



Energía, agua
y salud para
un mejor
medio ambiente

Infraestructura
en el desarrollo
de América Latina
2022

Resumen
ejecutivo

ideal



CAF BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA



Infraestructura en el desarrollo
de América Latina

2022

ideal

Energía, agua y salud
para un mejor medio ambiente

Resumen ejecutivo

Título:
IDEAL 2022:
Energía, agua y salud para un mejor medio ambiente
Resumen ejecutivo

Depósito Legal: DC2022001379
ISBN: 978-980-422-281-8

Editor:
CAF

Diseño gráfico:
Estudio Bilder

Fotografías:
Nathan Dumlao, Karsten Wurth y Jonathan Borba (portada), Shaun Dakin (p. 18),
Camilo Jimenez (p. 25)

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

Esta y otras publicaciones se encuentran disponibles en scioteca.caf.com

Copyright © 2022 Corporación Andina de Fomento. Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-No-Comercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/by-nc-nd/4.0/>



Resumen ejecutivo



La salud del planeta y el balance ecológico de los ecosistemas son cada día más determinantes en la apreciación del presente y la visión del futuro. Desde la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente que tuvo lugar en el año 1972, los países han considerado el cuidado medioambiental como un elemento clave para la supervivencia y el desarrollo sostenible de sus economías.

El cambio climático es el principal desafío global que enfrenta la sociedad. En las últimas décadas se ha demostrado que la situación es crítica y que la implementación de soluciones de mitigación y adaptación, sobre todo para la región de América Latina y el Caribe (ALC), debe ser urgente. Desde los años ochenta, se ha producido una aceleración en el aumento de la temperatura media del planeta, con perspectivas de mayores incrementos si no se toman acciones concretas y drásticas para ajustar patrones, comportamientos y formas de producción. El número de desastres naturales¹ ocurridos en el mundo en el periodo 2010-2021 fue 2,8 veces mayor que el registrado en 1970-1980, mientras que los daños materiales se quintuplicaron. Durante ese último período de 12 años, esos eventos le han costado al planeta un total de 2,4 billones de dólares (en valores constantes de 2021) (CRED, 2021), lo que equivale al 0,2 % del producto interno bruto (PIB). En ALC, los aumentos en el número de desastres y en daños materiales han sido de 2,6 y 3,6 veces, respectivamente, con un costo de 231.000 millones de dólares (en valores constantes de 2021), lo que equivale al 0,32 % de su PIB. Se espera que los eventos extremos se vean exacerbados tanto en cantidad (número de eventos) como en intensidad con el sostenido aumento de la temperatura que se proyecta, al menos, hasta la mitad del siglo (IPCC, 2021).

Las llamadas de atención para transformar el paradigma económico actual en desarrollo sostenible, bajo en emisiones y resiliente, son cada vez más frecuentes, alertando sobre los impactos catastróficos que se sufrirían si no se toman acciones decididas y contundentes para cambiar el curso del escenario tendencial, que es de status quo (lo que se conoce en inglés como *business as usual*).

Este reporte Infraestructura en el desarrollo de América Latina (IDEAL) estudia en profundidad el rol de dos sectores estratégicos de infraestructura económica en el desarrollo sostenible, en el contexto de los retos que enfrentan desde la perspectiva del ambiente y el cambio climático. Los sectores son el de agua y energía, incluyendo el transporte por su participación en el consumo energético. El reporte considera los impactos de estos sectores en la lucha contra el cambio climático y la conservación del capital natural. Asimismo, incorpora en su análisis la capacidad de respuesta del sector de la salud frente a posibles eventos disruptivos. Si bien el origen de la disrupción causada por el COVID-19 ha sido epidemiológico, en el futuro se podrían presentar otros eventos en salud de este origen o generados por los vectores alterados por efecto del cambio climático. Para cada uno de estos sectores, se estudian los cambios esperados con relación a la preocupación medioambiental, los desafíos sectoriales que se derivan de estos cambios y las posibles acciones para afrontarlos, así como para marcar el sendero para el desarrollo sostenible desde los sectores de infraestructura.

En el sector energético, si bien la matriz eléctrica de la región es relativamente limpia (considerando que un porcentaje importante

¹ Los desastres naturales para los que se mencionan datos incluyen los biológicos, climatológicos, geofísicos, hidrológicos y meteorológicos.

de generación es de origen hídrico, con importantes proyectos basados en grandes centrales), esta representa una baja proporción del consumo total de energía, por lo que existen diversas oportunidades, pero también retos para avanzar hacia un sector ambientalmente bajo en emisiones². La descarbonización en el sector de la energía se convierte en un objetivo estructural y pasa por un conjunto de intervenciones que apuntan a la conversión de un sistema energético basado en combustibles fósiles y carbón a otro basado en fuentes primarias con un menor nivel de emisiones, un mayor componente eléctrico, una reducción de la intensidad energética y desarrollos en captura y almacenamiento de carbono (CAC) que complementen los métodos tradicionales, como el incremento de la cobertura forestal. El mayor desafío energético ambiental es lograr una transición energética que logre un equilibrio entre las necesidades (ambientales, pero también económicas y sociales) y las capacidades de la región para alcanzar una determinada velocidad en ese proceso. Se revisan las intervenciones de política energética frente al cambio climático, destacando cambios en las energías primarias, entre ellos el aumento de fuentes de energías renovables; la sustitución del carbón y los derivados del petróleo por gas natural; el rol potencial del hidrógeno (H₂) como vector energético; oportunidades de captura y uso del carbono; y el rol del gas como fuente de energía de la transición. Además, se señalan cambios en la demanda final y en los procesos de transformación, con foco en la electrificación del transporte y medidas de eficiencia energética, con sus consecuentes necesidades regulatorias. Por otra parte, se toma en consideración la necesidad de complementar la descarbonización con acciones de adaptación al cambio climático, entre las que se analizan la diversificación de la matriz energética, la sofisticación de las proyecciones de demanda de energía —incluyendo las implicancias del calentamiento global—, la realización de una evaluación integral de los riesgos climáticos del sector eléctrico y el desarrollo de tecnologías para mejorar la resistencia de la capacidad de generación y la infraestructura.

En cuanto al sector del agua, la conservación del recurso hídrico es una tarea que requiere un mayor nivel de cooperación, coordinación e integración, el control de actividades contaminantes, mejoras en eficiencia, el desarrollo de la economía circular y un enfoque de gestión integrada del recurso. Más aún, estos aspectos deben fortalecerse en el contexto del cambio climático, que limitará la disponibilidad de agua en cantidad y calidad. En esta línea, las intervenciones deben tener por objetivo la seguridad hídrica no solo mediante la gestión integrada del recurso, sino también con inversiones en infraestructura verde, tarifas que reflejen los costos y fomenten la eficiencia en el uso sin descuidar la asequibilidad, y políticas y regulaciones que aseguren la sostenibilidad del sistema.

Finalmente, para el sector de la salud, la pandemia del COVID-19 dejó en evidencia los déficits del sistema y sus dificultades para adaptarse frente a eventos disruptivos que generan aumentos pronunciados y transitorios de la demanda de servicios sanitarios. Pero también mostró aspectos positivos en cuanto a la capacidad de resiliencia, es decir, su adaptación, el fortalecimiento de la red sanitaria y el aprovechamiento de los recursos físicos disponibles (como el uso de infraestructura propia o de otros sectores), así como en coberturas de vacunación. En vista de esta situación, una mejor adaptación futura a eventos disruptivos, ya sean causados por factores transmisibles o factores climáticos, pasa por lograr una mayor flexibilidad del sistema a partir de distintas intervenciones relacionadas con un financiamiento suficiente, la calidad y cantidad de los recursos humanos, la infraestructura, la previsión de escenarios y recursos, y la gestión y calidad de los datos, entre otras.

² En este reporte, la denominación fuente contaminante se refiere a la que emite sustancias como material particulado y óxidos de azufre (SO_x), que afectan principalmente el entorno a nivel local. Fuentes limpias o bajas en emisiones son aquellas que no producen o generan cantidades mínimas de gases con efecto invernadero (CO₂, CH₄, etc.).

Desarrollo sostenible, medio ambiente e infraestructura

Tendencias recientes en desarrollo sostenible: el desafío ambiental

Si bien las consideraciones sobre desarrollo sostenible llevan mucho tiempo en la agenda pública, es relativamente reciente la unificación hacia una agenda global que integre de manera holística todos los aspectos relativos al equilibrio entre el ambiente, la sociedad y la economía. En el año 2015, los Estados miembro de las Naciones Unidas aprobaron 17 objetivos como parte de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Por su parte, a fines del mismo año, en la COP21 se alcanzó el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático³. Asimismo, durante la Conferencia de las Partes de la Convención sobre Diversidad Biológica que tuvo lugar en 2022, se acordaron 23 metas dentro del Marco Mundial de la Biodiversidad (MMB) para revertir la pérdida de diversidad biológica, recuperar ecosistemas y promover en ese ámbito una acción positiva en el comportamiento humano. En este contexto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) surgieron como marco integrador, incorporando las consideraciones de estas agendas ambientales, a la vez que extendieron el análisis hacia las otras dimensiones de la sostenibilidad (social y económica).

Cambio climático

El cambio climático está afectando a cada región geográfica a través de incrementos en la temperatura media del planeta y de una mayor frecuencia y severidad de desastres naturales como las olas de calor, las inundaciones, las sequías y los ciclones tropicales, entre otros. La aceleración en el aumento de la temperatura del planeta a partir de los años ochenta ha hecho que durante la segunda década del siglo XXI esta se situara 1,1°C por encima de los niveles preindustriales. De seguir esa tendencia y no tomar acciones concretas y drásticas para ajustar los patrones, comportamientos y formas de producción, se

espera que se alcance o exceda la diferencia de 1,5°C durante los próximos 20 años (IPCC, 2021).

Las consecuencias del cambio climático para ALC incluyen especialmente aquellas derivadas de la ocurrencia de desastres naturales. Durante el período 2010-2021, se estima que el impacto total de los desastres naturales representó el 0,32 % del PIB de la región, siendo la subregión del Caribe la que soportó la mayor parte de los costos económicos (2,5% de su PIB) y de la mortalidad, dado que concentró el 94 % de los casos (CRED, 2021).

Los países de ALC, si bien no son más vulnerables al cambio climático que el resto de los países del mundo, comparativamente carecen de una buena y oportuna capacidad de respuesta, por lo que, de continuar esa tendencia, enfrentarán a nivel regional mayores desafíos de adaptación (según el índice de adaptación global de la Universidad de Notre Dame).

Ecosistemas, biodiversidad y clima

La tendencia negativa actual de conservación de la biodiversidad en el ámbito de los ecosistemas terrestres y acuáticos es una problemática conectada al desarrollo sostenible y al cambio climático. Además de proteger formas de vida, los ecosistemas son fuentes naturales de absorción del CO₂. Tomando como referencia el Índice Planeta Vivo, ALC es la región con mayor reducción en la población de animales, con una caída del 94 % entre 1970 y 2016, frente a una reducción del 68 % en el mundo. Las mayores amenazas a la biodiversidad son la actividad ganadera, la producción de oleaginosas y la sobreexplotación forestal (Maxwell et al., 2016), representando el 73 % de la deforestación en los últimos 30 años a nivel mundial (Ritchie y Roser, 2021). La consecuencia para la región, según información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s.f.a), ha sido una disminución del 13 % de la superficie forestal en este período, frente a una caída del 4,2 % a nivel mundial, lo cual contribuyó a la pérdida de hábitats naturales.

³ El término COP21 es el acrónimo por el que comúnmente se conoce la Conferencia de las Partes (COP) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) celebrada en París en 2015. Esta Conferencia, en la que participaron 197 países y territorios que han adherido a la Convención, fue un evento histórico porque, por primera vez, se alcanzó un acuerdo internacional sobre el clima.



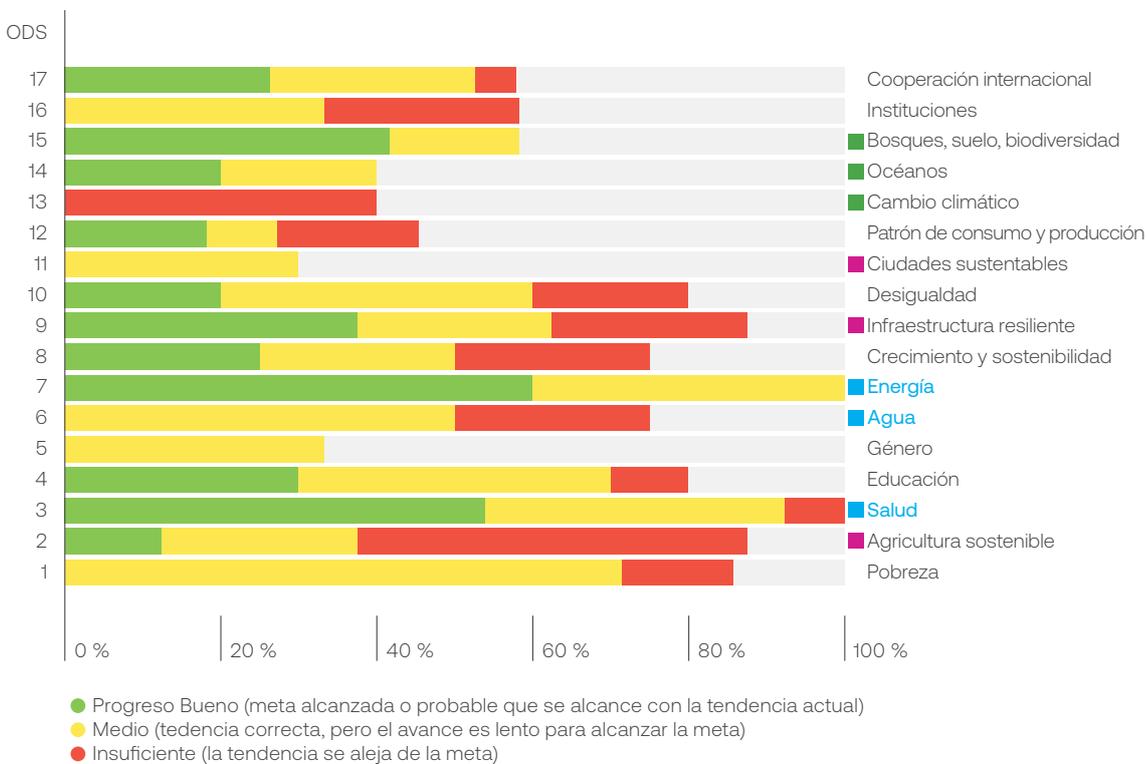
Infraestructura en el desarrollo sostenible de América Latina: desafíos sectoriales

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contienen objetivos específicos para los sectores de infraestructura que se priorizan en este reporte: salud, agua y energía. Estos no solo son objetivos en sí mismos (ODS 3, 6 y 7, respectivamente, y transversalmente, el ODS 9), sino que además tienen múltiples interrelaciones con otros, reflejando su rol esencial en el desarrollo de los países.

El gráfico 1 muestra el progreso en el cumplimiento de los 17 ODS por parte de los países de ALC, en base a ejercicios de simulación de escenarios y tendencias de los indicadores de cada objetivo hasta 2030. El grado de avance de las distintas metas ha tenido un comportamiento dispar, destacándose un progreso medio o insuficiente en muchos casos, que junto con las indefiniciones en varios indicadores (solo dos objetivos tienen todos los indicadores establecidos: salud y energía), sugiere la necesidad de acciones inmediatas.

Gráfico 1
Progreso en los ODS en América Latina y el Caribe

Fuente: Elaboración propia con base en CEPAL (s. f.).



El capítulo 1 de este reporte identifica un conjunto de desafíos sectoriales y ambientales, listados en el recuadro 1 y resultantes del análisis conjunto de los tres objetivos directos (ODS 3, 6 y 7), los

vínculos de estos sectores con otros objetivos contenidos en los ODS y el compromiso climático (Acuerdo de París) y de medio ambiente (Marco Mundial de la Biodiversidad).

Recuadro 1 **Desafíos de América Latina y el Caribe para el cumplimiento de los ODS en materia de salud, agua y energía**

Fuente: Elaboración propia.

Desafío 1: Energía renovable.

Desafío 2: Eficiencia energética.

Desafío 3: Conservación de los ecosistemas relacionados con el agua.

Desafío 4: Rol de las comunidades locales en la gestión del agua.

Desafío 5: Acceso a agua potable y servicios de saneamiento e higiene.

Desafío 6: Eficiencia en el uso y extracción de agua dulce.

Desafío 7: Flexibilización del sistema de salud para adaptarse a eventos extremos.

Desafío 8: Accionamiento de la política climática, reduciendo las emisiones y promoviendo la adaptación.

Desafío 9: Gestión y protección de los ecosistemas marinos y costeros, fortaleciendo su resiliencia.

Desafío 10: Conservación y uso sostenible de los ecosistemas interiores de agua dulce y terrestres.

Estrategias para afrontar el cambio climático y la conservación del capital natural

Mitigación y adaptación

Las políticas de **mitigación** son aquellas destinadas a promover la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante actividades menos intensivas o neutrales (o con una tendencia de carbono neutral). Dentro de las consideradas en este reporte, se destacan las acciones dirigidas a la descarbonización de la matriz energética o el aumento de la eficiencia energética (desafíos 1, 2 y 8).

Sin embargo, aun con una reducción drástica (significativa) de las emisiones de GEI, las inercias propias del sistema climático hacen que la estabilización de la temperatura no sea inmediata. Por este motivo, la respuesta al cambio climático exige también un esfuerzo de **adaptación** a los impactos adversos del cambio climático que no puedan evitarse. Las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) y los planes nacionales de adaptación de países en desarrollo reflejan que los sectores con mayores necesidades de financiación para adaptación en la región son la agricultura, la infraestructura, el agua y la gestión del riesgo de desastres naturales (desafío 8).

La infraestructura juega un rol esencial dentro de la estrategia de adaptación para reducir la vulnerabilidad de las comunidades potencialmente afectadas por los cambios en el clima. Sin embargo, los estudios existentes con estimaciones sobre los costos y beneficios de proyectos alternativos de adaptación climática son escasos, y transformar los sistemas actuales para alcanzar una mayor resiliencia tiene costos asociados. Así, la adaptación climática también presenta fuertes desafíos vinculados a su **financiación**.

Conservación del capital natural

La conservación de los **ecosistemas** surge del análisis como un desafío ambiental sustancial para la región (desafíos 3, 9, y 10). Adicionalmente, la gestión eficiente, el acceso y uso del agua como recurso constituye otro gran desafío (desafíos 4, 5, y 6). Las acciones para promover la conservación de los ecosistemas a nivel global incluyen también

la conservación basada en el espacio, por ejemplo, la creación de zonas protegidas. Estas representan actualmente el 7,4 % de la superficie marina y el 15 % de la superficie terrestre (Dasgupta, 2021).

Si bien aún no hay consenso respecto al rol productivo o habilitador (cualidad del activo que aumenta el valor de otros activos) de la biodiversidad, existen valuaciones parciales incluidas en el capital natural (Banco Mundial, 2021; Dasgupta, 2021).

Por su parte, el **capital natural** es especialmente relevante para ALC. Según las estimaciones de un reciente reporte del Banco Mundial (2021), el *stock* de capital construido de ALC es escaso con relación a otras regiones del mundo, pero el *stock* de capital natural es relativamente abundante. No obstante, proyecciones reportadas por la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés) sobre indicadores de biodiversidad (entre ellos el Índice de Planeta Vivo, mencionado anteriormente) alertan de una pérdida y degradación de esta en el escenario de *business as usual* (BAU), siendo América del Sur la región que sufriría la mayor pérdida de riqueza de especies (IPBES, 2019). La preservación del agua como capital natural se ve desafiada por los niveles de **contaminación global** que tienen lugar en los distintos procesos productivos y por los patrones de consumo y eficiencia. Lo anterior se ve agravado por el cambio climático.

Del análisis de los ODS se desprende que solo tres sectores de infraestructura cuentan con objetivos específicos y son los priorizados en este reporte: energía, agua y salud. Además, en vista de los temas ambientales tratados en este informe —cambio climático y conservación del capital natural—, en él se presta especial atención a aquellos sectores cuya interacción con estas problemáticas son más relevantes. De esta forma, el sector de energía tiene un rol importante en la mitigación al cambio climático mediante la descarbonización de su actividad. El sector de transporte se analiza como un caso particular, por el consumo de energía necesario para proveer los servicios de movilidad de personas y mercancías. A su vez, el agua es un capital natural elemental para el desarrollo de las economías y su conservación es necesaria para el bienestar de las sociedades presentes y futuras. El sector de salud es clave para minimizar el impacto, en términos de vidas humanas, causado por catástrofes

asociadas al cambio climático y, por lo tanto, en vista de la reciente epidemia de COVID-19, es pertinente analizar cuán preparado se encuentra este sector para afrontar eventos extremos. Finalmente, si bien el sector de tecnologías

de la información y la comunicación (TIC) no es tratado explícitamente (ver un análisis más detallado en el reporte IDEAL 2021), se analizan tendencias y recomendaciones cuando estas son funcionales al contexto de este reporte.

Energía para un mejor medio ambiente

Cambio climático y agenda energética

Frente a la necesidad inmediata de reducir las emisiones, el sector energético ocupa un espacio fundamental. Durante el período 2015-2019, este sector generó el 76 % de las emisiones de GEI y más del 90 % de las emisiones de CO₂ a nivel mundial, así como el 46 % de las emisiones de GEI y un 62 % de las emisiones de CO₂ en ALC.

Si bien los niveles de emisión de CO₂ en esta región son bajos respecto al promedio global, y en particular, al de los países desarrollados, la tendencia de los últimos 50 años indica que las emisiones per cápita han crecido en ALC y se han reducido las marcadas diferencias de emisiones por valor agregado con otras regiones.

Es por este motivo que la descarbonización en el sector de la energía se convierte en un objetivo estructural en la concepción de un proceso de transición energética. Dicho proceso pasa por un conjunto de intervenciones que apuntan a la conversión de un sistema energético basado en combustibles fósiles y carbón a otro basado en fuentes primarias que contribuyan a la reducción de las emisiones, un mayor componente eléctrico, la reducción de la intensidad energética y desarrollos en captura y almacenamiento de carbono.

Punto de partida: la matriz energética de ALC

El gráfico 2 muestra la evolución de la oferta total de energía (energía primaria más importaciones netas de energía secundaria), que pasó de 26,2 exajulios (EJ) en el año 2000 a 36,9 EJ en 2019, periodo en el que el PIB de la región creció un 59 % y el consumo final aumentó de 17,3 EJ a 24,7 EJ. En ese período se observa además un reemplazo del petróleo por gas natural y fuentes renovables de energía, pero también un incremento en las importaciones netas de energía secundaria (que son principalmente derivados del petróleo).

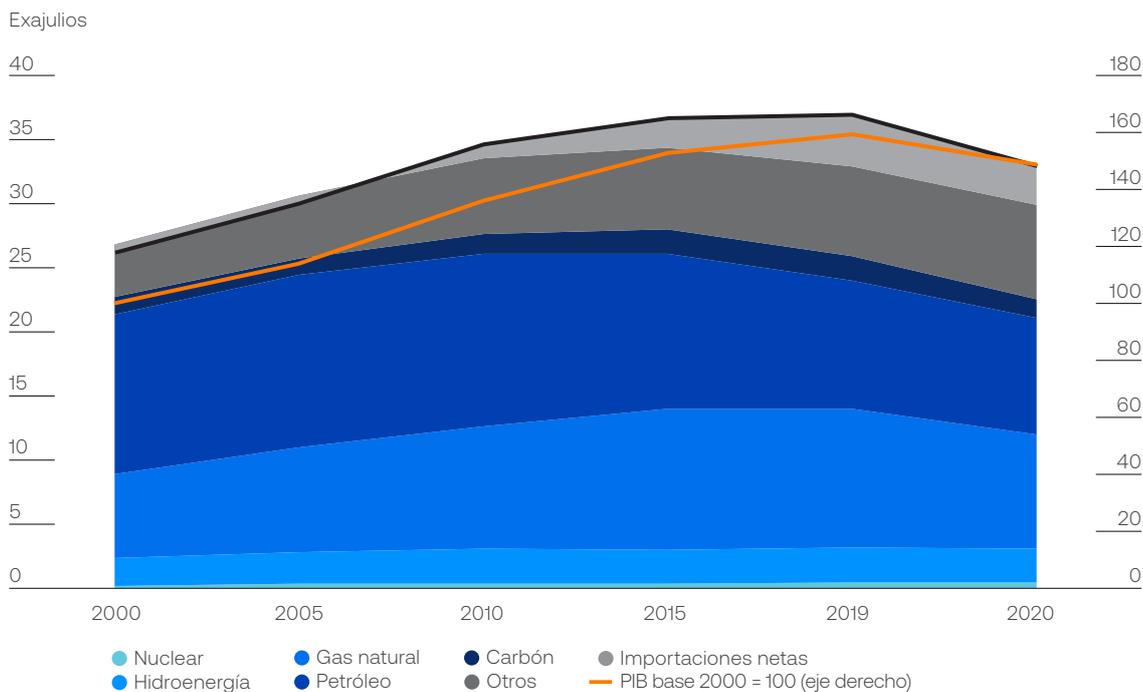
Comparando la oferta total primaria más la importación neta de combustibles con la demanda doméstica, la eficiencia del sistema (es decir, los recursos necesarios para generar un nivel de consumo) se ha mantenido constante, mientras que la intensidad energética (es decir, el consumo de energía para generar una unidad de valor agregado) ha mejorado un 10 % entre 2000 y 2019. La evidencia para la región sugiere que ello se debe principalmente a una reducción en el consumo de los usuarios —mejoras en eficiencia energética y respuesta a precios, entre otros— y no tanto a cambios productivos o de consumo hacia actividades menos intensivas en energía.

Gráfico 2

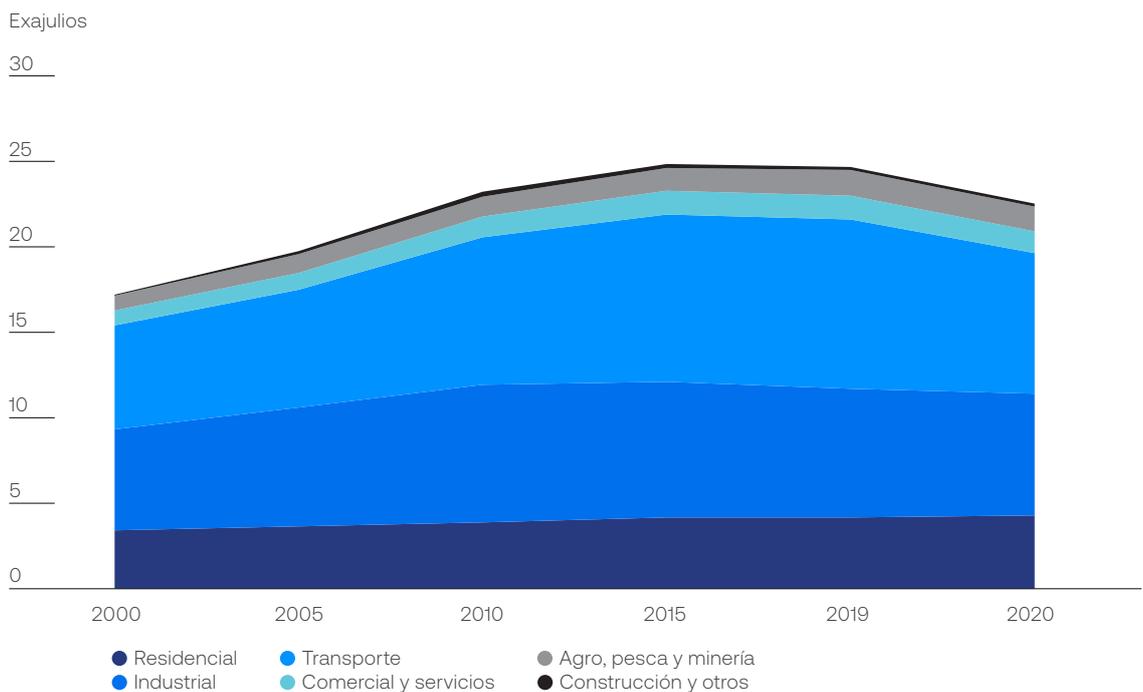
Evolución de la oferta y consumo de energía y del PIB de América Latina y el Caribe entre 2000 y 2020

Fuente: Elaboración propia con base en información de OLADE (s.f.) y Banco Mundial (s.f.).

Panel A. Energía primaria más importaciones de energía secundaria y PIB en ALC



Panel B. Evolución y composición relativa del consumo final en ALC



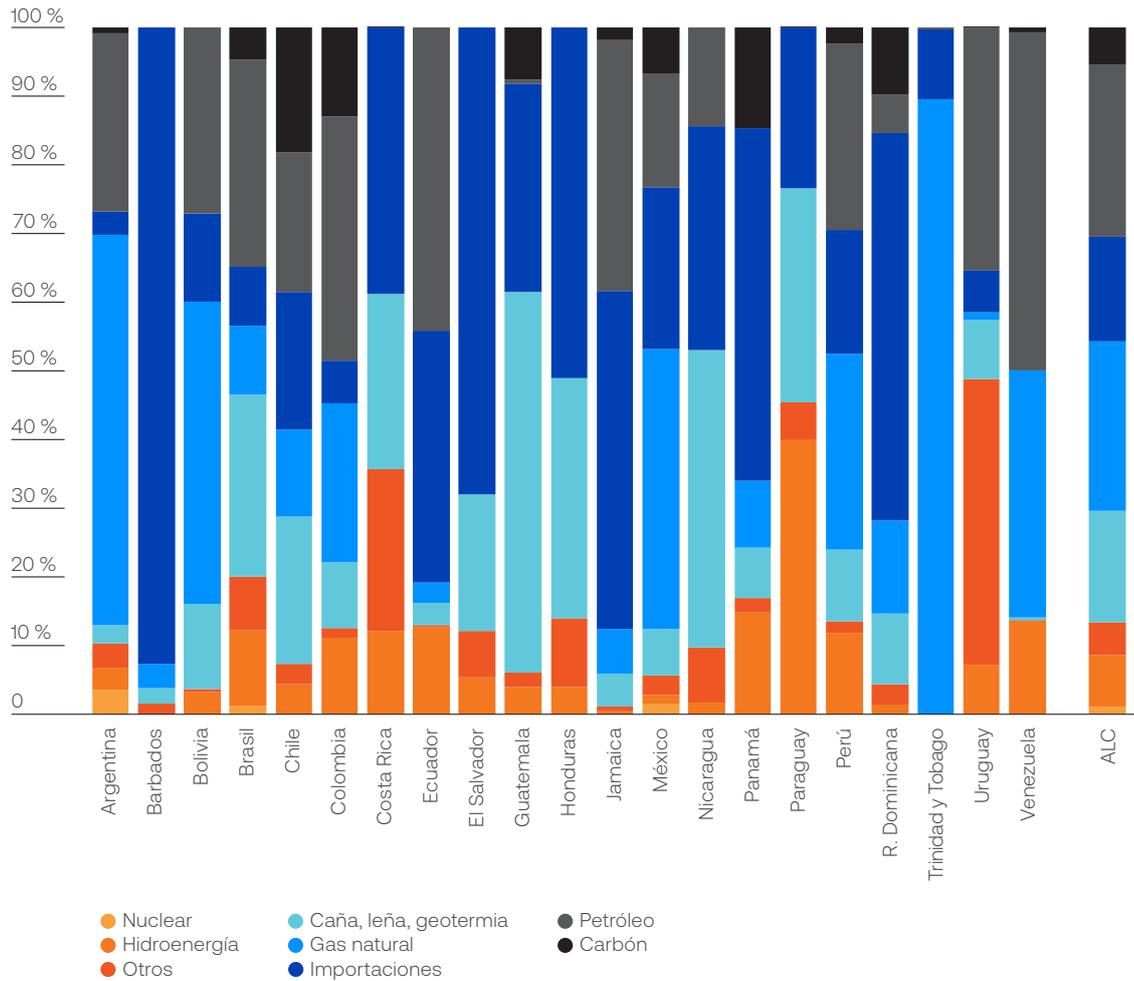
Nota: Los valores del PIB están en moneda constante (USD de 2015), con base 2000 = 100.

El consumo de electricidad de la región representa cerca del 20 % del consumo energético. La diferencia entre la matriz energética y la submatriz eléctrica es clave para entender las políticas energéticas para una transición. Así, es posible que una matriz eléctrica sea relativamente “verde” en la región, pero esto no significa que la oferta energética provenga de fuentes limpias, lo que puede suceder si un país importa mucho combustible o si la energía consumida por el 80 % restante proviene de fuentes con

elevadas emisiones de GEI. Adicionalmente, la consideración aislada de la oferta primaria de recursos energéticos, sin tener en cuenta la importación (que generalmente en ALC es de derivados del petróleo), puede generar sesgos en el análisis. Por otro lado, aun teniendo una matriz eléctrica con un porcentaje importante de generación de fuentes limpias, cualquier incremento en el consumo de electricidad (producto de políticas de sustitución de consumo) deberá abastecerse con nueva generación.

Gráfico 3
Composición relativa de la energía primaria por fuente y por país en 2020

Fuente: Elaboración propia con base en datos de OLADE (s.f).



Heterogeneidades de los países de la región

La matriz eléctrica de la región posee una elevada participación de la generación proveniente de fuentes renovables. Sin embargo, este buen desempeño regional esconde amplias heterogeneidades entre países, de las que destacan el nivel de descarbonización inicial (aproximado por la participación de fuentes renovables en la matriz) y los compromisos que cada uno de ellos ha asumido en materia de las actividades vinculadas a los hidrocarburos (aproximado por la importancia de los recursos tributarios provenientes del sector hidrocarburos, que se ilustra en el gráfico 4).

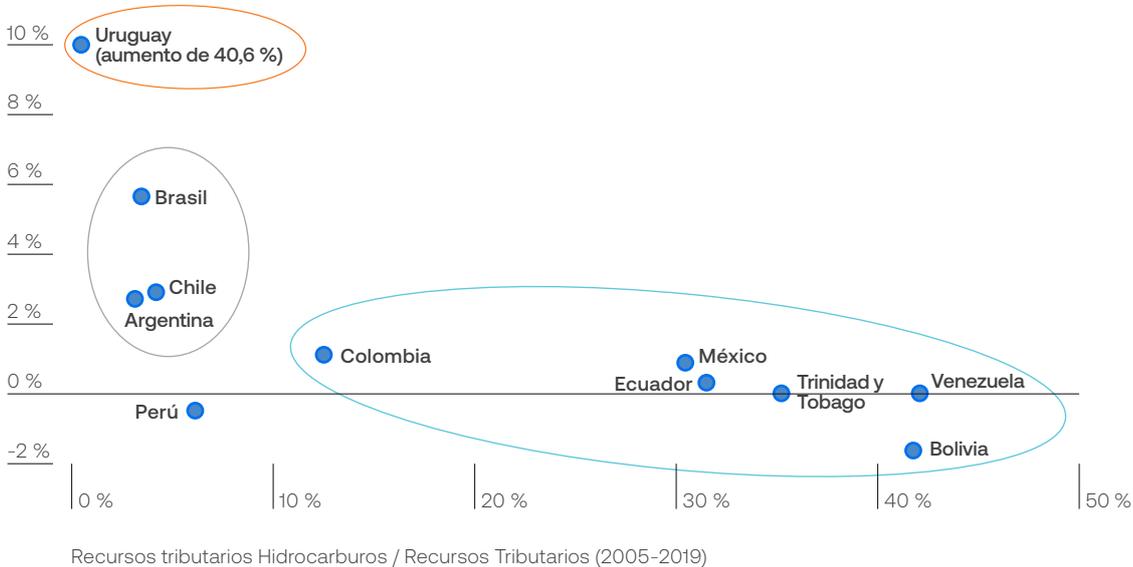
Estas distintas realidades de los países de la región permiten adelantar que la evolución de la transición desde un punto de vista necesario en términos ambientales puede contrastar con distintos niveles de desarrollo, desigualdad y pobreza, y con la dependencia económica que tiene de los recursos generados por la explotación de hidrocarburos, entre otros. Será este equilibrio entre necesidades y capacidades el que, a su vez, defina la factibilidad de la velocidad de la transición en la región, dando lugar a una transición energética comprometida con el planeta y fiscalmente viable.

Gráfico 4

Comparación entre crecimiento de energía renovable no convencional (ERNC) en la matriz energética entre 2000 y 2020 y representatividad fiscal de los hidrocarburos

Fuente: Elaboración propia con base en datos de OLADE (s.f.) e información provista por la Dirección de Estudios Macroeconómicos de la Gerencia de Conocimiento de CAF.

Cambio en la % de ERNC en Matriz Energética 2020 vs 2000



Dimensiones de las brechas de servicios

Es evidente que el sector energético enfrentará profundos cambios y desafíos en los próximos años, que deberán tener en cuenta la existencia

de brechas en los servicios de electricidad y gas natural. Siguiendo el enfoque iniciado en el reporte IDEAL 2021, las brechas de servicios de infraestructura se pueden aproximar en las dimensiones de acceso, costo-asequibilidad y calidad. El cuadro 1 presenta estas dimensiones para los sectores de electricidad y gas natural.

Cuadro 1
Brechas de los servicios en electricidad y gas natural

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión	Electricidad	Gas natural
Acceso	Niveles cercanos al acceso universal con excepciones en zonas rurales.	Pocos países de ALC tienen un mercado desarrollado de gas natural. El consumo es menor que en países avanzados.
Costo/asequibilidad	Heterogeneidad entre países y entre regiones de un país. Tarifas bajas nominalmente y altas con relación al ingreso.	Precio mayorista inferior al promedio mundial, aunque esta diferencia ha disminuido en los últimos años. Para el usuario, el gasto en gas natural de red representa una importante porción del ingreso en comparación con la situación en países desarrollados.
Calidad	Frecuencia y duración de los cortes superior a los que ocurren en países desarrollados.	La mayoría de los países no presentan indicadores sistematizados.

Nota: Los datos en los que se basa el cuadro corresponden al año más reciente (entre 2019 y 2021, según el indicador).

El sector energético en la mitigación y adaptación al cambio climático

La conjunción de las dimensiones de desempeño del sistema energético y de la preparación de los países para la transición energética se recogen en distintas metodologías. Tomando como ejemplo el índice de transición energética (ITE), elaborado por el Foro Económico Mundial (WEF, 2021), ALC se encuentra levemente por debajo del promedio mundial (ITE = 58,6 vs. 59,3, respectivamente) y lejos de las economías avanzadas (ITE = 68,4).

Políticas de mitigación en energía: descarbonización y eficiencia

Las intervenciones de política energética contra el cambio climático apuntan a:

Cambios en las energías primarias. Numerosos países de ALC han mostrado cambios en esa área en el período 2000-2020, aumentando la participación de fuentes bajas en emisiones, aunque no todos se movieron en la misma dirección ni con la misma velocidad.

- Aumento de fuentes de energía renovable. A nivel regional, la energía hidroeléctrica tiene una alta participación en la generación de electricidad. Las energías renovables no convencionales (solar y eólica) actualmente se han vuelto competitivas y, al mismo tiempo, han ganado en eficiencia frente a las alternativas que utilizan carbón, gas natural y otros combustibles fósiles (Lazard, 2021). La región fue líder mundial en la expansión de las energías renovables en el año 2019. Sin embargo, los requerimientos para un escenario de desarrollo sostenible son mucho mayores.

El progreso en una transición energética requiere internalizar desafíos. En primer lugar, una elevada proporción de energías renovables

genera distintas fuentes de intermitencia en los sistemas, sobre todo porque aún no se cuenta con tecnologías de almacenamiento a gran escala y a costos competitivos. Esto puede requerir medidas complementarias, como aprovechar el intercambio internacional (cuando es posible) o contar con fuentes de energía con bajo nivel de emisiones que provean el respaldo necesario. En segundo lugar, se deben tener en cuenta los residuos derivados del descarte de paneles fotovoltaicos y turbinas eólicas que acaban su vida útil o que son reemplazados anticipadamente. Por último, el reemplazo de fuentes puede llevar a la necesidad de retirar prematuramente, en términos de vida útil, ciertas plantas de generación.

- Sustitución del carbón y derivados del petróleo por gas natural. Durante los últimos 20 años el gas natural ha aumentado significativamente su participación en las matrices energéticas y eléctricas de la región. Si bien es un combustible fósil, sus emisiones de CO₂ son mucho menores que las generadas por otros hidrocarburos y sus beneficios a nivel de emisiones locales e impacto en la calidad del aire son notables. Además, el gas natural desempeña un rol estratégico para la región, representando en el año 2019 el 36 % de la generación eléctrica, el 24 % del consumo de energía de la industria, el 8 % del consumo de energía de los usuarios comerciales y el 12 % del consumo energético de usuarios residenciales.

Por otra parte, la disponibilidad de reservas probadas hace que el gas natural posea un rol relevante a la hora de garantizar la seguridad energética de los países de la región. Al respecto, la declaración resultante de la LI Reunión de Ministros de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE, 2021) sostiene que, en el contexto de la región, el gas natural “resulta una fuente importante y una opción viable, asequible y confiable para acelerar el proceso de descarbonización de algunas economías”.

El gas natural es una alternativa confiable que otorga seguridad energética y resiliencia al sistema en casos de una amplia intermitencia. Además, complementa la generación hidroeléctrica y funciona como respaldo firme de las fuentes no convencionales de energía renovable. Asimismo, actúa como sustituto de fuentes energéticas de mayores emisiones y proveedor confiable en usos térmicos de alta dependencia, con beneficios a nivel de emisiones locales y calidad del aire. Sin embargo, esto requiere minimizar la quema, venteo y pérdida de gas.

- Rol potencial del hidrógeno. El hidrógeno aparece como un combustible con un amplio potencial para contribuir a la descarbonización de la región. No contamina, no produce lluvia ácida, no reduce el ozono ni genera emisiones nocivas. El H₂ producido con fuentes limpias es una alternativa atractiva para sustituir los combustibles fósiles, especialmente en aquellas industrias difíciles de electrificar. Sin embargo, la versión verde (producida a partir de energía sin emisiones) aún se encuentra en una fase de desarrollo que la hace poco competitiva.

Cambios en la demanda final y en los procesos de transformación. Un segundo conjunto de acciones que contribuyen a la descarbonización del sector energético consiste en intervenciones que aumentan la eficiencia del sector. Además de promover mejoras en intensidad energética, también existen espacios para acrecentar la eficiencia del sector. Por ejemplo, en 2019 se destinaron 9,6 EJ de energía primaria y más 1,1 EJ de energía secundaria para producir 6,0 EJ de electricidad en ALC, resultando en una ineficiencia de transformación media del 44 %. Por su parte, el consumo final ascendió a 4,8 EJ, lo que implica pérdidas de transmisión y distribución del 19 %.

Transporte sostenible y transición energética. El transporte sigue siendo el sector de la economía con el mayor uso de energía fósil. La utilización de vehículos impulsados por electricidad de bajas emisiones ofrece el potencial más grande de descarbonización para el transporte terrestre sobre la base del ciclo de vida (IPCC, 2022). Los beneficios ambientales de la electrificación del transporte se materializarán de manera más contundente en la medida en que esté complementada con generación adicional de fuentes renovables (es decir, reemplazando el ciclo completo de emisiones del pozo al vehículo [*well to wheel*]). A su vez, la promoción del transporte urbano masivo trae beneficios locales adicionales.

Al respecto, dos elementos importantes a considerar son la reducción de costos de las baterías y el despliegue de infraestructura de conexión a la red eléctrica para la carga y descarga.

Captura, utilización y almacenamiento de carbono (CUAC). En caso de persistir la producción de combustibles fósiles, la neutralidad de carbono se podría alcanzar con un complemento de captura y almacenamiento, especialmente para las emisiones originadas en los sectores industrial y eléctrico.



Un doble condicionante para el desarrollo de estas tecnologías es la medición de emisiones (positivas y negativas) y la valorización de la actividad que realizan (CUAC) o que reemplazan (fuentes renovables vs. generación con combustibles fósiles o producción de H₂).

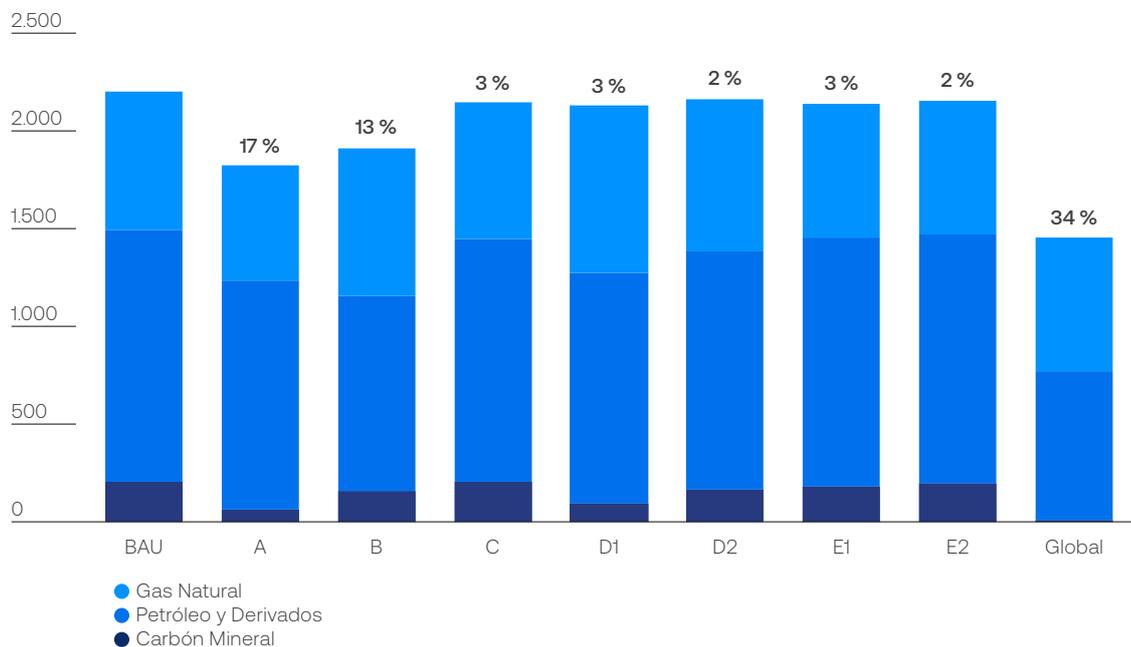
Simulaciones y sensibilidades

Con el objeto de cuantificar el impacto de diferentes escenarios de mitigación sobre la matriz energética y las emisiones sectoriales de CO₂, el reporte presenta un conjunto de simulaciones basadas en el trabajo encomendado a Rodríguez Pardina et al. (2022).

Partiendo de un escenario de crecimiento orgánico (*business as usual* o BAU), se analiza el efecto en la matriz energética y en las emisiones de un aumento de las renovables no convencionales (A), la electrificación del transporte acompañado por la incorporación de generación sin emisiones (B), la disminución de la intensidad energética (C), la sustitución del petróleo por gas natural en la generación eléctrica y en la industria (D) y mejoras en la eficiencia de la transformación y distribución (E). El efecto conjunto de estas simulaciones para 2030 se presenta en el gráfico 5⁴.

Gráfico 5
Emisiones de CO₂ (en millones de toneladas) proyectadas para 2030 y disminución porcentual de las emisiones respecto del BAU en los distintos escenarios

Fuente: Elaboración propia en base a Rodríguez Pardina et al. (2022).



⁴ Las simulaciones de transición se basan en los siguientes escenarios: A) se supone que la electricidad producida por fuentes renovables no convencionales debe representar el 30 % de la electricidad generada en cada país en 2030; B) se supone que la sustitución del consumo de derivados del petróleo por energía eléctrica por parte del transporte es en 2030 un 40 % del consumo actual y que este proceso de electrificación se complementa con una mayor incorporación de energías renovables para abastecer la demanda incremental de electricidad; C) se supone una mejora en la intensidad energética simulada como una reducción en la elasticidad-PIB histórica del consumo de energía (en un 20 % para 2025 y un 30 % adicional para 2030); D) se supone que la participación en la matriz eléctrica del carbón y el petróleo y sus derivados cae a una tasa del 5 % anual desde 2021 hasta 2025 y un 10 % anual desde 2025 hasta 2030, siendo reemplazados por gas natural de ser necesario para el consumo industrial y la generación eléctrica; E) se asume que las pérdidas por transformación térmica de los países en 2030 deben disminuir en un 50 % la brecha entre su nivel actual y las pérdidas de un generador de combustión interna abastecido con gas natural (escenario E1) y que las pérdidas de distribución deben disminuir en un 50 % la brecha entre su nivel actual y el mínimo eficiente, definido como el 10 % (escenario E2).

Si bien las magnitudes reportadas dependen de los supuestos realizados, la implementación de políticas de descarbonización debe apuntar no solo a incorporar fuentes renovables, sino también a descarbonizar el consumo energético, vía la electrificación del consumo o la sustitución con fuentes de energía bajas en emisiones (escenarios ilustrados) u otras medidas que apunten a reducir el consumo (como intensidad energética, promovida, por ejemplo, por políticas de eficiencia energética). Las mejoras de eficiencia del sistema, como la reducción de las pérdidas de distribución o los incrementos de eficiencia en la producción de derivados, también contribuyen al objetivo general. Así, la implementación conjunta de un paquete de medidas es el modo más efectivo de disminuir las emisiones, creando sinergias entre los distintos supuestos de descarbonización.

Políticas de adaptación en energía: infraestructura resiliente al cambio climático

Si bien se persigue que el sector energético contribuya a la mitigación de los efectos del cambio climático, es indudable que el sector debe estar preparado para

soportar las consecuencias esperadas, sobre todo, si no se logra frenar el aumento de temperatura. Algunas de esas consecuencias son que los fenómenos climáticos extremos supongan una gran amenaza para todas las centrales de energía; que los cambios en los patrones climáticos regionales afecten el ciclo hidrológico en el que se basa la generación de energía hídrica; y que los fenómenos climáticos extremos, especialmente los vientos fuertes, afecten las redes de transmisión y distribución de energía eléctrica, lo que afectaría, a su vez, la calidad del servicio.

En vista de estas consecuencias, es evidente la necesidad de complementar la descarbonización con acciones de adaptación y resiliencia. Esto incluye, entre otras acciones, diversificar la matriz energética para reducir el riesgo de insuficiencia de oferta por eventos extremos (como eventos climáticos, epidemias o guerras); incorporar en las proyecciones de demanda de energía las implicancias del calentamiento global en las demandas de calefacción y enfriamiento; realizar una evaluación integral de riesgos climáticos del sector eléctrico; y desarrollar avances tecnológicos para seguir incrementando la resistencia de las tecnologías solares y de las turbinas de energía eólica.

Desafíos ambientales para el recurso hídrico

El agua es un recurso elemental para garantizar la vida en la Tierra por el papel que desempeña en el bienestar humano (en materia de salud y nutrición), la producción y el ecosistema. Su necesidad para alcanzar un desarrollo sostenible resalta la importancia de conservar este recurso y los ecosistemas relacionados.

Conservación del recurso hídrico y los ecosistemas relacionados

Punto de partida: la disponibilidad del recurso en América Latina y el Caribe

La región posee cerca de un tercio de los recursos mundiales de agua dulce y apenas el 8,5 % de la

población mundial. Sin embargo, la distribución de esos recursos es desigual entre países y dentro de cada uno.

El uso del agua ha aumentado en todo el mundo aproximadamente un 1,1 % por año entre 1970 y 2010 (FAO, s.f.b). En la región, la agricultura (incluida la irrigación, la ganadería y la acuicultura) es, por mucho, el mayor consumidor de agua, utilizando un 80 % de las extracciones anuales a nivel regional (vs. 67 % a nivel mundial), seguido por los hogares (14 % vs. 20 % a nivel mundial) y la industria (6 % vs. 13 % a nivel mundial). La extracción de agua para fines productivos o económicos ha ejercido presión sobre la disponibilidad del recurso hídrico.

En cuanto a la protección y conservación de los ecosistemas relacionados con el agua, existen experiencias dispares entre países en los distintos indicadores revisados. El área de agua

permanente de lagos y ríos ha caído en Bolivia entre 2000 y 2021 (sobre todo en los últimos cinco años) y ha aumentado en Chile, Ecuador y República Dominicana. El área total de manglares disminuyó en todos los países reportados. La superficie de humedales (como porcentaje de la superficie terrestre total) está particularmente concentrada en los países mediterráneos de América del Sur. Un cuarto indicador mide la proporción promedio de áreas claves para la biodiversidad de agua dulce incluidas en zonas protegidas. En Honduras, El Salvador, República Dominicana y Venezuela, más del 80 % de dichas áreas forman parte de zonas protegidas. En Brasil, Jamaica y Uruguay esta cobertura desciende al 28 %.

Reducción de la contaminación

En muchos países de la región la disponibilidad de agua utilizable se ve comprometida por la contaminación, que es causada principalmente por descargas sin tratamiento previo de las aguas servidas urbanas. Otras fuentes de contaminación son las aguas residuales de origen minero e industrial o una mala gestión por parte del sector agropecuario (contaminación con metales, residuos químicos y antibióticos).

En general, la región se encuentra retrasada en el porcentaje de aguas tratadas adecuadamente (41 %) respecto del promedio mundial (60 %), y países como Colombia, Costa Rica o El Salvador están aún más alejados (23 %, 21 % y 12 %, respectivamente). Asimismo, ALC presenta una menor proporción de masas de agua de buena calidad (57 %) respecto de la media mundial (72 %).

Uso sostenible

Uno de los desafíos destacados de los ODS es la eficiencia en el uso y extracción de agua dulce (desafío 6). El uso eficiente del agua se suele aproximar a través del cociente entre el valor agregado y la unidad de agua utilizada por todos los sectores. ALC genera un menor valor de PIB por m³ de agua (para el año 2019 fue de USD 13/m³) que el resto de las regiones (el promedio mundial fue de USD 19/m³). Estos valores de eficiencia están altamente influenciados por las principales actividades económicas que se realizan en la región. Particularmente, las actividades primarias demandan una mayor cantidad de agua para su producción y son las más expandidas en la región.

Una actividad importante en ALC es la agricultura de riego, para lo que es fundamental la eficiencia en el uso del agua. Sin embargo, en la región, dicha eficiencia se encuentra también por debajo de la mundial, la cual promediaba en 2019 los USD 0,6/m³ mientras que en ALC era de USD 0,3/m³. Actualmente existen tecnologías que buscan mejorar la eficiencia en la agricultura; por ejemplo, la hidroponía, que ha evolucionado para el uso de sistemas de recirculación cerrada, y los invernaderos cerrados y semicerrados. Sin embargo, las tecnologías modernas que prometen grandes ahorros de agua también tienen un costo elevado y se utilizan en actividades de valor agregado alto.

Un gran problema que impide aumentar los índices de eficiencia en el sector son las pérdidas de agua en los sistemas de agua potable o en los procesos productivos. En la región, el agua no contabilizada en los sistemas urbanos de la mayoría de los países supera el 35 % y en los procesos productivos se utiliza en promedio el 36 % del recurso.

Dimensiones de las brechas de servicio y otros retos estratégicos sectoriales

Además de los desafíos ambientales, la región aún tiene que afrontar los retos propios del sector, como, por ejemplo, abordar las brechas en el acceso y la calidad del agua potable y del saneamiento. El cuadro 2 presenta estas dimensiones, junto con la de costos, para agua y saneamiento.

Cuadro 2
Brechas de servicio en agua potable y saneamiento

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión	Agua potable	Saneamiento
Acceso	Niveles cercanos al acceso universal al servicio básico de agua potable. A nivel rural aún existen déficits.	Acceso básico del 88 %, un valor lejano al acceso universal.
Costo/asequibilidad	Heterogeneidad a nivel país. Tarifas que van desde los USD 0,53/m ³ hasta USD 2,11/m ³ . Baja o media asequibilidad del servicio, duplicando el porcentaje del ingreso destinado a este servicio en un país desarrollado.	
Calidad	Solo el 75 % de la población accede a agua manejada en forma segura, muy por debajo de los países desarrollados. Este déficit se manifiesta más aún a nivel rural.	Una de cada tres personas accede a un servicio de calidad en la región.

Nota: Los datos en los que se basa el cuadro corresponden al año más reciente (entre 2020 y 2021, según el indicador).

Formas de abordar la gestión del agua con un enfoque de sostenibilidad

Economía circular. Como parte del desafío ambiental del uso sostenible de los recursos, la reducción de la contaminación y la preservación de los ecosistemas, adquiere importancia el aumento y la mejora de prácticas de reciclaje y reutilización. El ejemplo más visible en este sector lo configuran las plantas de tratamiento de aguas residuales. Una vez que estas son tratadas, pueden ser reutilizadas en actividades agrícolas e industriales, mientras que los subproductos del tratamiento pueden destinarse a la generación de energía y la mejora de suelos.

Este modelo está teniendo más alcance en la región, pero aún enfrenta desafíos, incluidos: i) normativos, ya que en muchos países los lodos son considerados residuos peligrosos y deben ser confinados en rellenos sanitarios especiales; por lo tanto, la reutilización de biosólidos supone revisar y complementar la normativa; ii) institucionales, por la inexistencia de laboratorios acreditados y la incapacidad de la entidad a cargo de la vigilancia o control del riego; iii) de inversión, incluyendo quién la realiza y quién la financia, y iv) ambientales, que exigen la definición de estándares de calidad.

Gestión integrada de los recursos hídricos

(GIRH). Este marco conceptual de gestión incluye conceptos claves como la integración, la descentralización, la participación y la

sostenibilidad, considerando de forma integrada los usos del agua para su gestión, aprovechamiento y conservación, bajo una unidad lógica de cuenca hidrográfica. Por su parte, la integración se puede dar en dos sentidos: horizontal, involucrando a todos los sectores que usan o afectan los recursos hídricos; y vertical, coordinando los esfuerzos entre instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales.

En el marco de la GIRH, las comunidades locales tienen un rol fundamental en la conservación y gestión del recurso hídrico, principalmente en aquellas acciones que deben ser realizadas a pequeña escala. ALC cuenta con una amplia experiencia en la gestión comunitaria del recurso (que está liderada por actores locales y brinda servicios en una pequeña escala).

Actualmente, la mayoría de los países de la región han implementado las bases para una GIRH. Sin embargo, el nivel de avance regional está considerado medio-bajo en la última medición (año 2020), por detrás del resto de las regiones del mundo. El país más avanzado en incorporar este modelo de gestión es Brasil (el único de la región considerado como potencialmente capaz de cumplir esta meta en 2030), seguido por Bolivia, Colombia y Costa Rica (ONU Medio Ambiente y Cepei, 2018).

Agua y cambio climático

El cambio climático repercute de manera considerable en los sistemas de agua dulce y en su gestión, afectando su disponibilidad, calidad y cantidad y poniendo en riesgo el bienestar humano y la economía. El reporte repasa un conjunto de acciones de adaptación para el sector.

La infraestructura a prueba de los impactos del cambio climático se refiere a construcciones que consideran los riesgos y oportunidades que los diferentes escenarios climáticos imponen para el sector (por ejemplo, las presas que almacenan agua para tiempos de escasez y absorben excesos hídricos durante inundaciones). Por su parte, las innovaciones digitales tienen un rol importante en procesos como los controles sobre la infraestructura, la gestión de la cartera de clientes y los controles de calidad del servicio. Los sistemas de predicción y alerta temprana permiten a los hogares, las empresas y los gobiernos

tomar medidas oportunas frente a la ocurrencia de eventos extremos. Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que utilizan o imitan los procesos naturales, pueden contribuir a la mejor gestión del agua al tiempo que proporcionan servicios ecosistémicos y una amplia gama de cobeneficios secundarios. De los más de 150 proyectos revisados por Ozment et al. (2021), en distintas etapas de avance, más de la mitad incluyen agua y saneamiento como sector primario e involucran, entre otras, acciones de reforestación, agroforestación y buenas prácticas agrícolas—por ejemplo, los proyectos miParamo de Bogotá (Colombia); Drenaje Urbano Sostenible, en Mérida (México); o SBN para la generación de energía hidroeléctrica en Yauyas (Perú), que a su vez se extiende al sector energético—. Por último, el desarrollo de los mercados de seguros frente a inundaciones y sequías es otra estrategia de adaptación relevante que permite reforzar la resiliencia frente a desastres e incentivar la inversión en mejoras de la infraestructura del sector.

Sistemas de salud resilientes

Por primera vez el reporte IDEAL incorpora un sector de infraestructura social. El objetivo es analizar la capacidad de los sistemas de salud para responder en el corto plazo a choques de gran magnitud (como pandemias o catástrofes climáticas), minimizando los damnificados y los tiempos de respuesta. Este análisis, al considerar los eventos de corto plazo que pueden generar disrupciones en el sistema, presenta un enfoque complementario a la investigación realizada por el RED 2020 sobre los cambios de largo plazo que se esperan en los sistemas de salud como consecuencia del envejecimiento de la población (Álvarez et al., 2020).

primer año de la pandemia, el PIB regional cayó un 6,8 %, para luego recuperarse en un porcentaje similar en 2021, aunque con diferencias entre países. La experiencia permite obtener algunas lecciones sobre los cambios necesarios para poder desarrollar un sistema de salud mejor preparado para eventos de esta magnitud, sean epidemiológicos o climáticos, que lo pongan en situación de estrés.

Sistemas de salud: caracterización y respuesta frente a un evento de características extremas

El contexto de la pandemia del COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha tenido un fuerte impacto a nivel global, y ALC no ha sido una excepción. En julio de 2022, la cifra de casos acumulados en la región ascendía a más de 73 millones y las muertes producto del coronavirus superaba los 1,7 millones de personas. Durante el

La experiencia vivida por la pandemia del COVID-19 ha dejado en evidencia la necesidad de cambios en el sector de la salud para enfrentar cualquier otra situación que exija un sistema de respuesta rápida y efectiva. La preparación de los sistemas de salud a posibles choques debe tener en cuenta las debilidades en todos los ámbitos relacionados con el sector, desde su gobernanza hasta la

capacidad de gestión de los sistemas sanitarios, su infraestructura y recursos (materiales y humanos), sus costos y su financiamiento, entre otros aspectos.

Marco institucional, financiamiento y salud pública

Gobernanza y gestión para implementar las políticas de salud. El grado de descentralización, junto con los niveles de fragmentación de los sistemas de salud, explican una parte importante de la debilidad en la función rectora en los países de ALC.

Organización: sistemas de salud fragmentados. Aunque se reconoce que durante las últimas décadas algunos países han avanzado en la integración de sus subsistemas, la fragmentación y la segmentación aún persisten. Se presentan distintos niveles de fragmentación y segmentación entre el sistema público, que se financia con impuestos, la seguridad social, que se financia con aportes de los empleadores, los trabajadores y el Estado, y los sistemas privados. Esa situación condiciona las diferencias en cobertura, calidad y cantidad de servicios de salud que reciben diferentes estratos de la población.

Financiamiento de la salud. Dadas las características de fragmentación y segmentación de los sistemas de salud de ALC, todos los países muestran perfiles de financiamiento diferentes. La pandemia encontró a los países de la región con altas necesidades de recursos y poca inversión en el sector, por lo que, en respuesta a la emergencia

sanitaria, se tuvieron que priorizar presupuestos o buscar nuevas fuentes de recursos (fondos de contingencia o de endeudamiento).

Salud pública y gestión de pandemias. Responder apropiadamente a un problema que afecta la salud pública, en particular un evento que pudiera constituirse en una epidemia, implica contar con mecanismos que permitan detectarlo oportunamente, identificar sus causas y factores de riesgo y plantear intervenciones efectivas para controlarlo. La vigilancia del COVID-19, implementada por los países en el marco de sus sistemas de información en salud (SIS), tuvo como objetivo general monitorear la diseminación de la enfermedad para identificar patrones y aplicar medidas de prevención y control. Un común denominador de estos países fue la formulación o actualización permanente de sus normas y procedimientos para la vigilancia del COVID-19 y el control de puntos de entrada a los países (puertos y aeropuertos), los establecimientos de salud, los comercios, los centros educativos y de trabajo, los establecimientos penitenciarios y otros. Sin embargo, los sistemas de alerta y respuesta de los países no impidieron que la pandemia adquiriera alcance mundial.

Brechas de servicio en el sector de la salud

La región enfrenta varios desafíos en la prestación de servicios de salud que se pueden analizar en tres dimensiones: acceso, costo y calidad. El cuadro 3 resume este análisis.

Cuadro 3
Brechas de servicio en salud

Fuente: Elaboración propia.

Dimensiones de brecha	Salud	
Acceso	Recursos humanos	La mayoría de los países estudiados han cumplido con el mínimo valor de densidad de personal sanitario (DPS) establecido por la OMS. La distribución dentro de los países es muy deficitaria.
	Infraestructura	Los países fortalecieron y ampliaron la infraestructura sanitaria, pero fue insuficiente.
	Insumos y equipamiento	Pocos países superan los mínimos establecidos por la OMS. Existe dependencia del comercio internacional para obtener estos productos.
Costo/asequibilidad/gasto	El porcentaje de gasto público es bajo. La contribución privada es casi el doble de los valores de la OCDE y por encima de lo recomendado por la OMS (baja asequibilidad).	
Calidad	Un poco más de la mitad de los países de ALC alcanzan los niveles mínimos de inmunización recomendados por la OMS. Se dan altos niveles de insatisfacción del usuario por problemas organizacionales o la percepción de que no les resuelve el problema.	



Acceso

La oferta de servicios de salud se apoya en la existencia de profesionales del sector (recursos humanos) e infraestructura sanitaria y equipamiento (incluyendo insumos médicos y medicinas).

Recursos humanos. Con la finalidad de medir el acceso a un volumen adecuado de profesionales de salud, se puede utilizar el indicador de densidad de personal sanitario. Tomando como referencia un umbral mínimo de 44,5 profesionales por 10.000 habitantes como condición para alcanzar los ODS en 2030 (OMS, 2016), la mayoría de los países estudiados ya habían cumplido con ese mínimo valor establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, la distribución dentro de los países es un reflejo más de una brecha geográfica de los recursos sanitarios en general. Además, la oferta de profesionales de la salud no necesariamente asegura que se puedan atender las necesidades de la población en cuanto a las especialidades requeridas (como, por ejemplo, las demandadas durante los años 2020 y 2021).

Infraestructura sanitaria. Los gobiernos de la región reorientaron los recursos públicos para subsanar las deficiencias de los servicios de salud y aumentaron su capacidad para atender a pacientes con COVID-19. Ello incluyó el aumento de la infraestructura sanitaria (OCDE, 2020), en algunos casos adelantando proyectos ya planificados y en otros habilitando transitoriamente hospitales de campaña o utilizando la capacidad de clínicas, hospitales y hoteles (algo similar sucedió con los centros de testeo y vacunación durante el año 2021). Sin embargo, si bien la mayoría de los países fortalecieron y ampliaron la infraestructura sanitaria, esta fue insuficiente para la cantidad de población afectada de sus países, sobre todo en el pico de la pandemia.

Equipamientos sanitarios, insumos y medicamentos. Para fines de comparación entre países, el reporte coteja indicadores de disponibilidad del equipamiento considerados como claves para la atención de las prestaciones de salud en relación con la emergencia sanitaria impuesta por la pandemia: camas hospitalarias, camas en unidades de cuidados intensivos (UCI), ventiladores mecánicos y equipos de soporte diagnóstico.

En casi todos los países de la región, el número de camas hospitalarias no superaba el mínimo

definido por la OMS (entre 2,4 y 4,0 por cada 1.000 habitantes). En cuanto a camas UCI, solo seis de los países estudiados superaban el estándar mínimo de la OMS (entre 6 y 8 por cada 100.000 habitantes), pero la mayoría se ubicaba lejos del promedio de camas UCI disponibles en países de la OCDE (12 por cada 100.000 habitantes). Por su parte, nueve de los países analizados contaban con ventiladores mecánicos por encima del estándar mínimo de la OMS (entre 6 y 8 por cada 100.000 habitantes). Durante la pandemia estos aumentaron en un 53 %, promediando los 16,7 por 100.000 habitantes. A pesar de sustanciales incrementos en estos equipamientos, en algunos países no fueron suficientes para atender a todos los pacientes afectados por COVID.

La pandemia ha servido para poner de manifiesto la dependencia de los países de la región a la producción de insumos, medicamentos y tecnología por parte de empresas multinacionales y, por lo tanto, de su importación (CEPAL, 2021). Siendo importadores netos, los países se vieron obligados a desarrollar otras estrategias que permitieran un mejor acceso a los mercados, como disposiciones para la adquisición, fabricación y modificación de ventiladores y la emisión de permisos de importación y exportación para todos los insumos para la salud, entre otros.

Calidad

Aproximar el desempeño de la calidad del servicio de salud es complejo, más aún en ausencia de consensos sobre los indicadores a utilizar para realizar las mediciones y comparaciones. Por ejemplo, la OCDE utiliza como medida de calidad indicadores de oferta de servicios básicos (programas de vacunación infantil, mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio y accidentes cerebrovasculares, supervivencia al cáncer y admisiones hospitalarias evitables). Al respecto, un poco más de la mitad de los países de ALC alcanzan los niveles mínimos de inmunización recomendados por la OMS para prevenir la difteria, el tétanos y la tosferina (DTP) (90 %) y un 30 % lograron la meta establecida para el sarampión (95 %) en 2018.

Otro enfoque para medir la calidad es a partir de la percepción del usuario. Mediante la revisión de diversas fuentes, se identificaron niveles de insatisfacción del usuario relacionados con el costo de la atención, problemas

organizacionales (comunicación, imposibilidad de obtener un turno o para seguimiento) o la percepción de que no se les resuelve el problema. En la pandemia esta situación se agravó aún más. Un impacto colateral de la decisión de priorizar la atención de pacientes afectados por el COVID-19 recayó sobre pacientes tradicionales, quienes recibieron atención en condiciones muy restrictivas o incluso sufrieron el aplazamiento o interrupción de sus terapias.

Costo y asequibilidad

La dimensión del costo de provisión del servicio de salud se puede aproximar a través del gasto total, que mide el consumo final de bienes y servicios sanitarios, incluyendo infraestructura sanitaria, medicamentos y recursos humanos (OCDE, 2021). El gasto total en salud (público y privado) como porcentaje del PIB fue en aumento durante el siglo XXI, desde el 6,4 % en el año 2000 al 8,0 % en 2019. Este nivel todavía se encuentra por debajo del 12,5 % de los países miembros de la OCDE (Álvarez et al., 2020).

Un porcentaje importante del gasto en salud es el que se realiza a través del sector público. Según la OMS (2010), debería superar el 6 % del PIB. Sin embargo, antes de la pandemia, la región gastaba en promedio un 4 %, muy por debajo de dicho umbral y un poco más de la mitad del que realiza el sector público en el promedio de los países de la OCDE (7,7 %).

El complemento del gasto total en salud proviene de aportes al sistema privado (seguros privados de salud) y del gasto de bolsillo. Este último permite aproximar cuáles son las barreras económicas que enfrenta la población para la utilización de los servicios, dado que un mayor gasto de bolsillo dificulta un acceso generalizado a la salud. Tomando como referencia la recomendación de la OMS (2010) de una representatividad del gasto de bolsillo en el gasto total en salud inferior al 20 %, la contribución privada (incorporando los pagos de seguros de salud) representó en promedio para la región un 49,3 % del gasto total y el gasto de bolsillo, un 28,4 %. Esas cifras se encuentran por encima del promedio mundial (39,9 % de contribución privada total y 18,1 % de gasto de bolsillo) y casi duplican los valores de la OCDE (38,3 % y 13,9 %, respectivamente). Estos valores dan una idea de la baja asequibilidad del sistema de salud en la región, que se refleja en las encuestas

sobre el sector: una de las principales razones por las que las personas enfermas evitan o postergan el uso de los servicios es el costo de la atención.

Infraestructura sanitaria para enfrentar el cambio climático

En el contexto del quinto reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013), se alertó sobre el aumento en la demanda de servicios de salud a causa de la variación global del clima. Más recientemente, la OMS (2021b) también advirtió de que los países con infraestructuras sanitarias deficientes serán los menos capaces de prepararse y responder sin ayuda a los efectos del cambio climático. Por su parte, una recopilación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para Naciones Unidas afirma que las infecciones por COVID-19, las olas de calor, los incendios sin control y la pobre calidad del aire se combinan para amenazar la salud mundial, poniendo a las poblaciones vulnerables en mayor riesgo, y que los esfuerzos post-COVID-19 deberían estar alineados con las estrategias nacionales para el cambio climático (OMM/Naciones Unidas, 2021).

A pesar de estas alertas sobre los riesgos para la salud, actualmente solo la mitad de los 95 países encuestados por la OMS (2021a) han realizado evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación de la salud al cambio climático. De ellos, un 58 % desarrolló algún tipo de respuesta adaptativa en esta área (actualización o incorporación de planes y programas o asignación de recursos en salud orientados al cambio climático). En ALC solo 7 de los 26 países encuestados realizaron evaluaciones (de los cuales, 5 ya iniciaron algún tipo de respuesta programática o de asignación de recursos), mientras que otros 5 países las están desarrollando.

Intervenciones en infraestructura para un mejor ambiente

Tomando como base el contexto institucional de los sectores analizados, se presenta un breve detalle de áreas de intervención exploradas en el reporte en tres dimensiones: inversiones, regulaciones y políticas públicas.

Inversiones

Crecimiento orgánico y cambios en la oferta y la demanda.

El crecimiento económico de los países que se espera para las próximas décadas presupone una tendencia creciente en la demanda de servicios de infraestructura, como agua y energía. A su vez, el cambio climático y el aumento y mayor varianza de las temperaturas hacen que se espere en el futuro un incremento aún mayor de la demanda de esos servicios (en energía, en particular, en ambos extremos de temperatura). Estos cambios esperados requerirán de inversiones para expandir los sistemas y, de esta forma, poder responder al incremento de la demanda. Asimismo, se prevén cambios por el lado de la oferta; por ejemplo, en energía, el reemplazo de fuentes de altas emisiones de GEI o, en agua, por la menor disponibilidad del recurso producto del cambio climático. Para el sector de energía, estos cambios basados en la descarbonización de la matriz energética pueden darse también mediante la implementación de nuevas tecnologías de generación (como el H₂) y otras complementarias a las fuentes de altas emisiones de GEI (como CUAC). Ambas aplicaciones demandarán inversión en cuanto a infraestructura para su producción y utilización. Cabe destacar que una correcta planificación de las inversiones puede permitir el aprovechamiento de interconexiones energéticas que ayuden a coordinar la variabilidad de energía y sustituir parcialmente las necesidades de inversión.

Brecha de inversiones en infraestructura sostenible.

El enfoque tradicional de brechas de infraestructura fue actualizado en años recientes por organismos y agencias internacionales. Para alcanzar la cobertura universal de servicios básicos y atender a los objetivos climáticos en 2030, las necesidades anuales de inversión en América Latina y el Caribe deberían ascender al 3,3 % del PIB e ir complementadas con gastos de

mantenimiento del 1 % del PIB, bajo un escenario intermedio de eficiencia en el gasto (Rozenberg y Fay, 2019). Existen otras fuentes que han estimado las necesidades de inversión en infraestructura para cumplir con los ODS. Para los sectores priorizados en este reporte, si se toma como referencia las inversiones de la región durante el periodo 2014-2019 —que ascendieron al 0,6 % del PIB en energía (0,5% del PIB si se excluye México) y al 0,2 % del PIB en agua—, estas necesidades exceden entre el 50 % y 150 % las inversiones recientes en agua y entre 100 % y el 300 % las inversiones recientes en energía (Rojas, 2022; GIH y Oxford Economics, 2017; AIE, 2020; Brichetti et al., 2021).

Eficiencia y uso sostenible de los recursos.

Perseguir este objetivo requiere inversiones en infraestructura nueva de plantas de tratamiento de aguas residuales, esquemas distribuidos (*in situ*) de tratamiento y reutilización del agua, y la revisión y mantenimiento de redes de distribución que ayuden a disminuir los niveles de pérdidas. También se tendrá que invertir en nuevas tecnologías para la detección de fugas y tecnologías que permitan aumentar los niveles de eficiencia en el riego y la micromedición, como alternativa para la detección de pérdidas.

Infraestructura resiliente. La infraestructura resiliente se refiere a activos que pueden resistir choques externos, especialmente los derivados de amenazas naturales.

Hallegatte et al. (2019) señalan que aumentar únicamente la resiliencia de activos expuestos a amenazas incrementaría las necesidades anuales de inversión. Ese incremento sería en promedio de USD 20.000 millones para energía eléctrica (0,02 % del PIB mundial) y algo menos de USD 5.000 millones para el agua (0,005 % del PIB mundial). Los autores también concluyen que el beneficio de invertir en infraestructura más resiliente en los países de ingreso bajo y mediano representaría cuatro veces su costo.

Soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde y azul.

Un informe presentado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021) afirma que, si se quiere cumplir a nivel global con los objetivos ambientales (en materia de cambio climático, biodiversidad y degradación del suelo), la inversión

en SbN debería al menos triplicarse para 2030 y cuadruplicarse para 2050 en términos reales.

Desafíos de las inversiones. Dada las múltiples dimensiones del concepto de sostenibilidad en el desarrollo (económica, social, ambiental), las acciones a implementar para enfrentar los desafíos ambientales (entre ellas, las inversiones) deben tener en consideración los conflictos (*trade-offs*) que pueden originar en las dimensiones económica y social. Entre ellos, se identifican potenciales efectos de desplazamiento de la inversión, en particular si afecta al objetivo del acceso universal; las necesidades de financiación, para las que el sector privado puede ser de gran utilidad en la medida que se brinden los incentivos adecuados; y la compatibilidad entre el objetivo ambiental y el ciclo de negocios de los proyectos de inversión, de modo que eviten fomentar proyectos nuevos que puedan quedar expuestos al riesgo ambiental o aceleren proyectos que afecten las dimensiones económica o social.

Regulación económica

A continuación, se identifican y analizan cambios que tendrán lugar en los sectores de energía y agua, con implicancias en los respectivos marcos regulatorios para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Cambios en los costos. Las problemáticas medioambientales y las soluciones propuestas para resolverlas traerán aparejados cambios en los niveles y estructuras de costos en los sectores de infraestructura. Estas variaciones harán necesaria la modificación de los regímenes, estructuras o niveles tarifarios de estos servicios. Por ejemplo, en el sector de la energía, un primer cambio será la disminución del costo marginal de la provisión de electricidad, gracias a la penetración de las ERNC, que se espera que aumente en los próximos años. Asimismo, el costo del capital también puede verse afectado. Las necesidades de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático incrementan la intensidad de capital y, por lo tanto, el costo económico del servicio. Una menor disponibilidad del recurso hídrico en cantidad y calidad, por el cambio climático o la sobreexplotación y contaminación de las fuentes, tiende a aumentar el costo y afectar la asequibilidad del servicio o requerir recursos públicos adicionales. Sin embargo, el sector puede trabajar para disminuir las ineficiencias existentes.

Tendencias hacia sistemas distribuidos. En los últimos años se ha producido una descentralización en algunos procesos de la cadena productiva de los servicios de energía y de agua. En el caso de la electricidad, la descentralización se da a nivel de usuarios finales, a través de la innovación en generación y almacenamiento distribuido. Las consideraciones a tener en cuenta son, primero, reglas de tarificación eficiente; segundo, evitar políticas de doble subsidio, incentivando proyectos de generación distribuida en contextos de subsidios agregados; y tercero, revisar esquemas de financiación cruzada. En el caso del agua, los sistemas distribuidos se encuentran en distintas ubicaciones, aunque están conectados físicamente a un sistema central de gestión. El desafío para la agenda regulatoria sectorial es prepararse para crear incentivos para el desarrollo de actividades distribuidas, el impacto de estos sistemas sobre las tarifas y el financiamiento del sector.

Desarrollo e inclusión de nuevas tecnologías. La transición hacia el cumplimiento de objetivos ambientales requerirá el monitoreo y, en algunos casos, la revisión de las regulaciones existentes para asegurarse de que estas faciliten la competencia y no se conviertan en obstáculos para las nuevas tecnologías o protejan indebidamente los métodos más tradicionales de brindar el servicio. La regulación es también la encargada de establecer reglas claras que generen entornos favorables para la inversión y la participación del sector privado.

Riesgos climáticos. El cambio climático aumenta la probabilidad de sufrir eventos extremos y de mayor impacto, originando cambios en la distribución de estos riesgos. Esta situación dificulta mucho más garantizar una asignación eficiente de los riesgos entre los diferentes actores. Los seguros contra riesgos climáticos pueden ayudar a las economías más vulnerables a reducir la incertidumbre sobre eventos climáticos extremos e inducir así a mayores inversiones. Otra alternativa en el contexto de mecanismos de transferencia de riesgos es el desarrollo de bonos catástrofe o de resiliencia, que transfieren el riesgo al mercado de capitales.

Activos con riesgo de abandono. Alcanzar los objetivos ambientales asumidos por los países en el marco de los acuerdos internacionales puede llevar a replantear inversiones programadas y a retirar ciertos activos antes del cumplimiento de la vida útil. Una de las estrategias para reducir el riesgo de activos abandonados es realizar inversiones complementarias que extiendan la vida útil de esos activos (por ejemplo, en CAC).

Políticas públicas

Es posible que soluciones a problemas ambientales tengan impactos negativos en términos **económicos y sociales**. Es por esto que la política pública debe considerar esos *trade-offs*, evaluar las situaciones holísticamente y ser responsable de balancear los distintos efectos, de forma que maximicen el bienestar de la población presente y futura.

Por ejemplo, el cambio climático y las medidas propuestas para su resolución pueden tener efectos redistributivos significativos. En estos casos, el diseño de tarifas sociales o subsidios correctamente focalizados (en favor de la población afectada) adquieren especial importancia. Dado que en la región existen oportunidades de mejora en la asignación y focalización de subsidios, en un contexto de situación fiscal restrictiva, se debe diseñar y avanzar en una reestructuración con mejor focalización.

Otras políticas pueden tener impactos positivos. Por ejemplo, la penetración de las ERNC y la reducción de los costos de los sistemas fotovoltaicos sin conexión a la red son herramientas importantes a disposición de los países para garantizar el acceso a la electricidad en zonas rurales ubicadas lejos de las redes de distribución de una forma sostenible.

Los proyectos discutidos a lo largo de este informe para facilitar el afrontamiento de los desafíos señalados en el capítulo 1 tienen beneficios ambientales (externalidades positivas) que probablemente un agente privado no considerará a la hora de evaluar la conveniencia de determinadas inversiones. Por tanto, es el Estado quien tiene el rol de alinear en cada país los **incentivos privados con los beneficios ambientales**, considerándolos junto con los otros efectos sociales y económicos.

El precio a las emisiones de carbono (en sus múltiples formas) suele ser una forma de internalizar el costo social de las emisiones de GEI en las decisiones privadas. La implementación de este precio a las emisiones de carbono puede hacerse mediante impuestos a las emisiones o subsidios a la captura de carbono. Alternativamente, puede implementarse un precio al carbono a través de un sistema de permisos negociables, donde el gobierno determina un límite de emisiones y asigna permisos de emisión. Hasta ahora, los países han tenido dificultades en establecer precios suficientemente elevados como para generar reducciones relevantes en el uso de combustibles fósiles: los valores no

superan los USD 10/tCO₂, frente a los valores estimados para alcanzar las metas de temperatura del Acuerdo de París de al menos USD 40-80/tCO₂ en 2020 y USD 60-100/tCO₂ para 2030 (Carbon Pricing Leadership Coalition, 2017).

El precio a las emisiones de carbono puede ser un gran instrumento para alinear los incentivos del sector privado con los objetivos ambientales referidos al cambio climático y, de hecho, CAF —banco de desarrollo para América Latina— está promoviendo mercados de carbono. Más allá de esta problemática y hasta que se logre implementar, existe un espacio para diseñar instrumentos complementarios que fomenten la transición energética (penetración de energías renovables, generación distribuida, redes eléctricas inteligentes, reducción del uso de combustibles fósiles, eficiencia energética y electrificación del consumo) y la conservación del recurso hídrico (eficiencia en los usos, reducción de la contaminación y cuidado del recurso).

Por último, el gobierno tiene un rol fundamental en la planificación, organización e implementación de **planes de resiliencia**, en particular, para la infraestructura. La definición de objetivos, estándares y regulaciones de resiliencia en los planes de infraestructura, junto con la regulación consistente con otros planes ambientales, definen el marco, mientras que la provisión de incentivos financieros cumple el rol complementario para asegurar la provisión de servicios resilientes (Hallegatte et al., 2019).

Áreas de mejora en el sector de la salud

La pandemia del COVID-19 ha expuesto cuán preparados están los sistemas de salud de la región para enfrentar eventos disruptivos que lo ponen en una situación de estrés extremo. Esta experiencia ha puesto de manifiesto un conjunto de desafíos que el sector debe enfrentar para ser capaz de afrontar otras situaciones que también demanden una respuesta rápida y efectiva del sistema: el desfinanciamiento, la coordinación regional y el fortalecimiento institucional, la proyección de eventos disruptivos futuros, la dependencia del comercio internacional y la gestión y calidad de los datos.

Desfinanciamiento sanitario crónico. A partir de la experiencia vivida durante la pandemia del COVID-19, caracterizada por la improvisación en la búsqueda de fondos provenientes de

reasignaciones presupuestarias, fondos de contingencia o endeudamiento, es importante poner en consideración mecanismos financieros más ágiles, de carácter nacional o regional, que permitan responder a las necesidades de los países en casos de emergencia sanitaria. Un ejemplo sería un fondo de emergencias destinado para este sector frente a eventos disruptivos. En México, el Fondo de Salud para el Bienestar brindó apoyo financiero flexible y oportuno durante la pandemia.

Cooperación supranacional y fortalecimiento institucional.

Un esquema supranacional puede aportar valor en el fortalecimiento de sistemas de información, vigilancia, alerta y respuesta oportuna a emergencias sanitarias. A su vez, puede contribuir al establecimiento de un mecanismo permanente que brinde soporte técnico y eventualmente logístico para implementar las mejores prácticas para el desarrollo de infraestructura sanitaria temporal de emergencia. Por ejemplo, el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades de la Unión Europea creó la Autoridad Europea de Preparación y Respuesta ante Emergencias Sanitarias en septiembre de 2021. Esta autoridad posee funciones como evaluar amenazas, intercambiar información, apoyar las investigaciones, establecer relaciones con las industrias, activar la financiación y medidas de emergencia, etc. Mediante la interacción con este tipo de entidades, las instituciones nacionales pueden nutrirse de información relevante, mecanismos de acción y sistemas de planificación y gestión de eventos disruptivos.

Escenarios extremos futuros para anticipar riesgos epidemiológicos y ambientales y necesidades de recursos (capital humano, infraestructura, equipamiento e insumos sanitarios).

Las necesidades del sector dependerán del tipo de evento disruptivo futuro. Por lo tanto, la investigación aplicada y la mejora en los procesos de toma de decisiones basados en evidencias son desarrollos necesarios para contribuir al monitoreo y evaluación de los factores medioambientales que constituyen un riesgo para la emergencia de eventos pandémicos, la estimación de necesidades y la evaluación de la efectividad de las intervenciones ante situaciones climáticas diversas.

Dependencia del comercio internacional de tecnología e insumos sanitarios.

La dependencia del comercio internacional en un contexto de crisis global puede ser una gran limitación para la resiliencia del sistema de salud. El fomento de la investigación y el desarrollo es clave en las áreas de insumos médicos, equipos y laboratorios. También lo es el desarrollo de una industria local en estas áreas. Finalmente, se pueden establecer anticipadamente mecanismos coordinados de

negociación, que posibiliten mejores condiciones para la región, evitando su conformación cuando ya se manifestó la situación de crisis.

Salud digital incipiente: gestión y calidad de los datos.

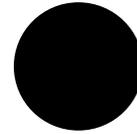
La situación de crisis durante la pandemia abrió una oportunidad para desarrollar mecanismos de digitalización de los procesos en salud. Estos mecanismos deben perfeccionarse, preservando la seguridad de datos e información, fomentando la interoperabilidad y fortaleciendo la capacitación de los recursos humanos. Esto puede ser coordinado bajo un marco de vigilancia pública, responsable de definir indicadores estándar regionales, que permitan monitorear el número de casos según las pruebas diagnósticas utilizadas y el número de pacientes hospitalizados y fallecidos, y poder contrastarlos con indicadores de la oferta de recursos humanos, infraestructura sanitaria, equipamiento, insumos (incluyendo vacunas) y pruebas de laboratorio. Por ejemplo, el sistema de vigilancia europeo, conocido por sus siglas en inglés TESSy, integra información procedente de muchas redes de vigilancia que anteriormente eran independientes. Durante la pandemia se desarrolló la red de vigilancia europea ECOVID-Net, que proporcionó información necesaria a los responsables de la toma de decisiones y a los expertos en salud pública para evaluar la pandemia y tomar las medidas apropiadas (ECDC, 2022).

Insuficiente infraestructura para atender picos de demanda.

Durante la pandemia del COVID-19, la mayoría de los países de la región intentaron resolver esta situación con medidas paliativas improvisadas de corto plazo, apelando a hospitales de campaña, infraestructura de otros sectores, como adaptación de áreas de hospitales y clínicas o utilización de hoteles (cuya capacidad estuvo altamente subutilizada durante el primer año de la pandemia). La realización de estudios dedicados a la elaboración de planes de contingencia a partir de los aprendizajes en la región permitirá adaptar el sistema y la infraestructura de salud a distintos *shocks*.

Los países están realizando evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación del sector de la salud al cambio climático y, gradualmente, van actualizando o incorporando planes y programas y reasignando recursos al sector para hacer frente a eventos relacionados con el cambio climático. Es importante, en este marco, que las lecciones aprendidas durante la reciente pandemia sobre vigilancia, financiamiento, infraestructura, coordinación, previsión de escenarios y recursos, gestión y calidad de los datos, entre otros, sean consideradas en la agenda pública, de modo que la región y el mundo estén mejor preparados para enfrentar eventos futuros, sean estos de origen epidemiológico o climático.

Referencias



AIE (2020). *World Energy Outlook 2020*. Paris: Agencia Internacional de la Energía. Disponible en <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.

Álvarez, F., Brassiolo, P., Toledo, M., Allub, L., Alves, G., de la Mata, D., Estrada, R. y Daude, C. (2020). *Los sistemas de pensiones y salud en América Latina. Los desafíos del envejecimiento, el cambio tecnológico y la informalidad*. Caracas: CAF. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1652>.

Banco Mundial (s.f). *Indicadores del Desarrollo Mundial* [base de datos]. Consultas realizadas entre abril y mayo de 2022 en <https://data.worldbank.org/>.

Banco Mundial (2021). *The changing wealth of nations 2021: Managing assets for the future*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Licencia CC BY 3.0 IGO. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36400>. Base de datos disponible en: <https://datanalytics.worldbank.org/cwon/>.

Brichetti, J. P., Mastronardi, L., Amiassorho, M. E. R., Serebrisky, T. y Solís, B. (2021). *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0003759>.

Carbon Pricing Leadership Coalition (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Consultado en septiembre de 2022. <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices>.

CEPAL (s.f). Los ODS en América Latina y el Caribe: Centro de gestión del conocimiento estadístico. *La Agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Naciones Unidas. Consulta realizada en abril de 2022 en <https://agenda2030lac.org/estadisticas/avance-regional-metas-ods.html>.

CEPAL. (2021). *Lineamientos y propuestas para un plan de autosuficiencia sanitaria para América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Naciones Unidas. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/47252>.

Cont, W., Romero, C., Lleras, G., Unda, R., Celani, M., Gartner, A., Capelli, L., Zipitría, L., Besfamille, M., Figueroa, N., López Azumendi, S. y Fischer, R. (2021). *IDEAL 2021: El impacto de la digitalización para reducir brechas y mejorar los servicios de infraestructura*. Caracas: CAF. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1762>.

CRED (2021). *Emergency Events Database* [base de datos]. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Consulta realizada en julio de 2022 en <https://www.emdat.be/>.

Dasgupta, P. (2021). *The economics of biodiversity: The Dasgupta review*. HM Treasury.

ECDC (2022). "European COVID-19 surveillance network (ECOVID-Net)". Disponible en <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/who-we-work/disease-and-laboratory-networks/european-covid-19-surveillance-network-ecovid>.

FAO (s.f.a). *Evaluación de los recursos forestales mundiales* [base de datos]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consulta realizada en julio de 2022 en <https://fra-data.fao.org/>.

FAO (s.f.b). "Water use". *Aquastat. Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura*. Disponible en <https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>.

GIH y Oxford Economics (2017). *Global infrastructure outlook. Infrastructure investment needs: 50 countries, 7 sectors to 2040*. Global Infrastructure Hub y Oxford Economics. Disponible en <https://cdn.gihub.org/outlook/live/methodology/Global+Infrastructure+Outlook+-+July+2017.pdf>.

Hallegatte, S., Rentschler, J. y Rozenberg, J. (2019). *Lifelines: Tomando acción hacia una infraestructura más resiliente*. Sustainable Infrastructure. Washington, D.C.: Banco Mundial. Licencia: CC BY 3.0 IGO. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31805>.

IPBES (2019). *The global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondízio, E., Settele, J., Díaz, S. y Ngo, H. (eds). IPBES Secretariat. Bonn, Alemania. ISBN: 978-3-947851-20-1.

IPCC (2013). *Cambio climático: bases físicas*. Contribución del grupo de trabajo I del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Resumen para responsables de política, resumen técnico y preguntas frecuentes. Disponible en <https://www.ipcc.ch/language-2/spanish/ipcc-en-espanol-publications/>.

IPCC (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Working group I. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-1/>.

IPCC (2022). *Climate change 2022: Mitigation of climate change*. Working Group III. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>.

Lazard (2021). *Levelized cost of energy, levelized cost of storage, and levelized cost of hydrogen*. 28 de octubre de 2021. Disponible en <https://www.lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-levelized-cost-of-storage-and-levelized-cost-of-hydrogen>.

Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M. y Watson, J. E. (2016). "Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers". *Nature*, 536(7615), 143. Disponible en <https://doi.org/10.1038/536143a>.

OCDE (2020). "COVID-19, Crisis y fragilidad". *COVID-19*. OCDE. Disponible en <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-crisis-y-fragilidad-8ea010df/>.

OCDE (2021). "Health spending". *OECD Data* [base de datos]. Disponible en <http://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm>.

OLADE (s.f). "Matriz de balance energético". *Sistema de Información energética de Latinoamérica y el Caribe* [base de datos]. Consulta realizada en junio de 2022 en <https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteBalanceEnergetico.aspx?or=600&ss=2&v=1>.

OLADE (2021). *Declaración Ministerial de la Reunión de Ministros de la Organización Latinoamericana de Energía*. Disponible en <https://www.olade.org/noticias/declaracion-ministerial-de-li-reunion-de-ministros-de-la-organizacion-latinoamericana-de-energia>.

OMS (2010). *Monitoring the building blocks of health systems: A handbook of indicators and their measurement strategies*. Organización Mundial de la Salud. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258734>.

OMS (2016). *Global strategy on human resources for health: Workforce 2030*. Organización Mundial de La Salud. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250368>.

OMS (2021a). *2021 WHO health and climate change global survey report*. Ginebra: Organización Mundial de La Salud. Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789240038509>.

OMS (2021b). "Cambio climático y salud". *Notas descriptivas*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.

OMM/Naciones Unidas (2021). *United in Science 2021. A multi-organization high-level compilation of the latest climate science information*. Organización Meteorológica Mundial. Disponible en: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10794.

ONU Medio Ambiente y Cepei (2018). *Gobernanza ambiental y la Agenda 2030. Avances y buenas prácticas en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. Panamá. Disponible en: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/26756>.

Ozment, S., Gonzalez, M., Schumacher, A., Oliver, E., Morales, G., Gartner, T., Silva, M., Watson, G. y Grünwaldt, A. (2021). *Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: situación regional y prioridades para el crecimiento*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0003687>.

PNUMA (2021). *State of finance for nature*. Nairobi: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en: <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature>.

Ritchie, H. y Roser, M. (2021). "Biodiversity". *Our World in Data*. Disponible en <https://ourworldindata.org/biodiversity>.

Rodríguez Pardina, M., Rojas, D. y Fernández, S. (2022). *Documento Sectorial – Transición Energética y Medio Ambiente*. Documento inédito.

Rojas, F. (2022). *Diálogo regional del agua 2022. Inversión y financiamiento*. Presentación. Disponible en https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/dialogo_regional_del_agua_2022_abril27.pdf.

Rozenberg, J. y Fay, M. (2019). "Overview of Infrastructure Investment Needs in Low- and Middle-Income Countries by 2030". *Beyond the gap*. Policy Note 1/6. Grupo Banco Mundial. Disponible en https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31291/33266_Policy_Note_1.pdf.

WEF (2021). "Appendix: Methodology: The energy transition index 2021 methodology and technical notes. En *Fostering effective energy transition 2021 edition*. Foro Económico Mundial. Disponible en: <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2021/in-full/appendix-methodology>.

