

Latin America Energy Outlook

A satellite-style image of the Earth showing the Latin American and Caribbean region. The landmasses are colored in shades of green and yellow, indicating vegetation and terrain. The surrounding oceans are a deep blue, and white clouds are scattered across the scene. The perspective is from space, looking down at the continent.

Visión general: Colombia

International
Energy Agency

iea

World Energy Outlook Special Report

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 31 member countries, 13 association countries and beyond.

This publication and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

IEA member countries:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Denmark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Lithuania
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Republic of Türkiye
United Kingdom
United States

The European Commission also participates in the work of the IEA

IEA association countries:

Argentina
Brazil
China
Egypt
India
Indonesia
Kenya
Morocco
Senegal
Singapore
South Africa
Thailand
Ukraine

América Latina y el Caribe está bien posicionada para prosperar a medida que el mundo se adentra en una era de energías limpias

La forma en que América Latina y el Caribe utilice sus vastos recursos, determinará el futuro energético de la región y su papel en el sistema energético global. América Latina y el Caribe constituye una región grande y diversa en términos de desarrollo económico y recursos naturales. Es rica en combustibles fósiles y energía renovable, así como en minerales críticos. Ya sea aprovechando los biocombustibles en Brasil, la energía hidroeléctrica en Brasil, Venezuela, México, Colombia, Argentina y Paraguay, o los recursos solares y eólicos de alta calidad en Brasil, México, Chile o Argentina; produciendo cobre o litio en Chile, Perú y Argentina, minerales esenciales para las tecnologías de energía limpia; o aprovechando los vastos recursos de petróleo y gas natural en Venezuela, Brasil, Colombia, Argentina, México o Guyana, América Latina y el Caribe está bien posicionada para prosperar a medida que avanza la transición hacia las energías limpias y para contribuir a la seguridad energética global y a los objetivos climáticos.

Los combustibles fósiles representan alrededor de dos tercios de la matriz energética de la región, una cifra considerablemente inferior al promedio mundial del 80 %, gracias a la participación del 60 % de energías renovables en la generación de electricidad. La energía hidroeléctrica por sí sola representa el 45 % del suministro eléctrico de la región. En Costa Rica y Paraguay, casi todo el suministro eléctrico proviene de fuentes renovables. Los combustibles fósiles dominan en muchos sectores de uso final y el petróleo es, en particular, el principal combustible utilizado en el transporte. Sin embargo, el porcentaje de biocombustibles en el transporte terrestre duplica la media mundial. América Latina y el Caribe representa el 5 % de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con la energía desde 1971, mientras que representó el 9 % del PIB mundial durante el mismo período. Hoy en día, la región es exportadora neta de petróleo crudo y carbón, pero importadora neta de productos derivados del petróleo y gas natural.

América Latina y el Caribe representa hoy el 8 % de la población mundial y el 7 % de la economía global, pero puede desempeñar un papel fundamental en la nueva economía energética. Con grandes recursos de petróleo y gas, la región puede ayudar a diversificar el suministro de petróleo y gas en el corto plazo. También está avanzando en el desarrollo y exportación de biocombustibles avanzados e hidrógeno de bajas emisiones, y está intensificando la producción de minerales críticos esenciales para las tecnologías de energía limpia. La región tiene todos los ingredientes para realizar transiciones seguras, asequibles y rápidas. Además, el éxito en América Latina y en el Caribe puede aportar muchos beneficios al mundo.

Las transiciones hacia energías limpias ofrecen oportunidades para un crecimiento económico más sólido

La economía de América Latina y el Caribe está saliendo de un período de crecimiento lento en los últimos diez años. La tasa de crecimiento de la región ha sido un tercio de la media mundial durante este período. La considerable carga de la deuda, los déficits fiscales, la elevada inflación y la crisis energética mundial han frenado el crecimiento económico. Esto generó ecos de la llamada “década perdida” de los años 80, cuando el PIB regional creció lentamente en medio de crisis de deudas y caída de las inversiones.

Se puede lograr un crecimiento económico más fuerte con políticas energéticas sólidas y desarrollo de los recursos. Se espera que el crecimiento económico se recupere en la próxima década alcanzando más del doble del desarrollo económico observado durante la última década, a medida que los países fortalecen sus sectores industriales y de servicios, se centren en productos de mayor valor y aprovechen los enormes recursos energéticos y minerales de la región, lo que también impulsará la competitividad económica de los sectores que consumen mucha energía. Para atraer la inversión extranjera directa se necesitan diversas medidas, tales como implementar marcos regulatorios claros, simplificar los procedimientos administrativos y trabajar estrechamente con instituciones de desarrollo.

Nuestro *Latin America Energy Outlook 2023 (Perspectivas Energéticas de América Latina 2023)* —el primer reporte de perspectivas de la IEA para la región— contiene un análisis en profundidad de las tendencias energéticas y climáticas a nivel nacional y regional, identificando oportunidades y retos clave, a medida que se recupera un crecimiento más sólido. Este informe explora tres escenarios. Se centra en el Escenario de Políticas Declaradas (Stated Policies Scenario o STEPS), que refleja la configuración de las políticas actuales, y el Escenario de Compromisos Anunciados (Announced Pledges Scenario o APS), que presupone que todos los compromisos y objetivos se logren en su totalidad y a tiempo, incluidos los objetivos climáticos establecidos por las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional. El APS también refleja los compromisos de emisiones netas cero asumidos por 16 países (Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, República Dominicana, Granada, Guyana, Jamaica, Panamá, Perú, Surinam y Uruguay) que en conjunto cubren el 60 % de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) relacionadas con la energía y dos tercios del PIB de la región. Los avances también se comparan con el Escenario de Emisiones Netas Cero para 2050 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario o NZE), que traza una vía para descarbonizar el sistema energético global a mediados de siglo.

La electricidad limpia proporciona un trampolín para la transición de la región

Los amplios recursos renovables brindan una oportunidad para hacer que el sector eléctrico de América Latina y el Caribe, que ya es uno de los más limpios del mundo, sea aún más limpio. Las fuentes de energía renovables superan el crecimiento de la demanda de electricidad en todos los escenarios. Con las políticas actuales, eleva su cuota de suministro

de electricidad de poco más del 60 % hoy en día , a dos tercios en 2030 y al 80 % en 2050 con las políticas actuales. La energía hidroeléctrica, que ha sido la base del suministro eléctrico de la región durante décadas, proporciona hoy la mayor parte de la electricidad en Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Paraguay y Venezuela. Si bien sus perspectivas de crecimiento son más limitadas en el futuro debido a preocupaciones medioambientales y sociales, la energía hidroeléctrica representa una enorme fuente de flexibilidad. Esto será fundamental, ya que la cuota de energía solar fotovoltaica y la eólica en la generación de electricidad se duplicará de aquí a 2030, desde un 11 % actualmente, hasta un 40 % en 2050. Brasil, México, Chile y Argentina lideran el desarrollo de energía solar fotovoltaica y eólica. El gas natural seguirá generando alrededor de una cuarta parte de la electricidad hasta 2030, mientras que el carbón y el petróleo disminuirán rápidamente. En el APS, la región acelera el cambio hacia las energías renovables, superando una cuota del 70 % en 2030, 10 años antes del STEPS, y más del 90 % en 2050.

Integración regional ofrece ventajas adicionales en materia de seguridad y costes a medida que evoluciona la matriz eléctrica. Aunque se conocen bien los beneficios y se han logrado avances con las interconexiones bilaterales y las centrales eléctricas de propiedad conjunta, el comercio transfronterizo de electricidad sigue siendo limitado en la actualidad. Nuestro análisis revela que los beneficios de una integración regional más sólida en América Latina y el Caribe aumentará debido a varios factores: vincular países con diferentes porcentajes de energía eólica y solar fotovoltaica reduce las necesidades de flexibilidad; aprovechar un conjunto más amplio de recursos disponibles mejora la flexibilidad del suministro; y conectar la demanda y el suministro de electricidad de diferentes zonas climáticas proporciona una mayor resiliencia a las condiciones cambiantes.

La electricidad adquiere mayor protagonismo en la economía regional y es la forma de energía final de más rápido crecimiento en América Latina y el Caribe. La demanda de electricidad crecerá un 90 % hasta 2050 con las políticas actuales y un 180 % si se cumplen todos los compromisos y objetivos, lo que duplica el porcentaje de electricidad en el consumo final total. Las energías renovables baratas de la región dan a la electricidad una ventaja de costes en muchas aplicaciones frente a otros combustibles, particularmente el gas natural en los países importadores. En el APS, el principal impulsor del crecimiento de la demanda de electricidad es la producción de hidrógeno, seguida de las edificaciones (incluidos los electrodomésticos y los aires acondicionados), la electrificación del transporte (con casi 16 millones de vehículos eléctricos, incluidos autobuses, en las carreteras en 2030) y el crecimiento de la industria para producir hierro y acero, aluminio y productos químicos más limpios. La demanda máxima de electricidad aumenta incluso más rápido que la demanda media en ambos escenarios, lo que pone en evidencia la necesidad de fortalecer la capacidad despachable y el almacenamiento para mantener la seguridad eléctrica.

Las políticas determinan el rumbo de la matriz energética en América Latina y el Caribe

Las políticas actuales se encaminan a un crecimiento modesto del uso de combustibles fósiles en la región a largo plazo, complementado con energías renovables. A medida que la demanda total de energía supera el crecimiento de los combustibles fósiles, su proporción en la matriz energética cae del 67 % actual al 63 % en 2030 y al 54 % en 2050. En esta senda, el uso de petróleo experimenta un crecimiento modesto, y sigue siendo, por un margen grande, el combustible dominante en el transporte, a pesar de un mayor uso de biocombustibles y de la penetración de vehículos eléctricos. El gas natural también continúa creciendo, con una nueva demanda proveniente de las industrias químicas y siderúrgicas en México, Argentina y Brasil, lo cual se suma al creciente uso en el transporte y la construcción, y a una demanda estable en el sector eléctrico. El carbón sigue siendo una pequeña parte de la matriz energética de la región a medida que disminuye su demanda, con reducciones en el sector eléctrico en Chile, Brasil y México compensadas en parte por un mayor uso en la industria. A pesar del crecimiento de los combustibles fósiles, las energías renovables cubren la gran mayoría de la nueva demanda de energía en la región con las políticas actuales, principalmente gracias a la expansión de la electricidad renovable y a una duplicación del uso de biocombustibles en el transporte y a un mayor uso de la bioenergía en la industria. Esto eleva la proporción de energías renovables del 28 % en 2022 a más del 40 % en 2050.

Cumplir todos los compromisos y objetivos a tiempo marca un camino diferente para América Latina y el Caribe, que conduce a una disminución en el uso de combustibles fósiles en favor de fuentes de bajas emisiones. En este camino, el consumo de cada combustible fósil alcanza su punto máximo en esta década y luego disminuye de forma constante. El uso de petróleo se reducirá a más de la mitad de aquí a 2050, donde la mayoría de las reducciones en el transporte se deberán a una mayor disponibilidad de transporte público, vehículos eléctricos, aumentos de la eficiencia y combustibles más limpios. Brasil lidera la expansión del uso sostenible de biocombustibles, mientras que Chile y México aumentan sus flotas de vehículos eléctricos. En esta senda, el uso de gas natural en la región disminuirá en un tercio para 2050, con las mayores reducciones presentándose en el sector eléctrico en Argentina, Brasil, México, Chile y Colombia. Descarbonizar la electricidad en estos países para cumplir los compromisos y los objetivos es también el principal motor para mayores reducciones en el uso de carbón y un crecimiento más rápido de las energías renovables en la región.

Medidas de eficiencia energética en edificaciones, transporte e industria mantienen bajo control el crecimiento de la demanda de energía y, al mismo tiempo, generan una amplia gama de beneficios sociales. Hasta la fecha, las políticas de eficiencia energética no están generalizadas en la región. Menos de un tercio de los países cuentan con estándares mínimos obligatorios de rendimiento energético para motores industriales o electrodomésticos, y pocos tienen códigos energéticos de construcción obligatorios. Una mejor cobertura de las normas de rendimiento en todos los sectores, estándares de economía de combustible más estrictas y códigos de construcción actualizados con referencia a la energía, reducirán el

crecimiento del consumo de energía final en una quinta parte en 2030. La adopción de las mejores tecnologías disponibles para productos como los aires acondicionados modera el crecimiento de la demanda de energía con un coste mínimo o nulo para los consumidores.

Los vastos recursos permiten un suministro dinámico y diversificado de combustibles tradicionales y más limpios en la región

América Latina y el Caribe produjo más de 8 millones de barriles de petróleo diarios (mb/d) en 2022, superando la demanda regional con un valor de producción de 230 mil millones de dólares, con más recursos disponibles para incrementar la producción. Los mayores productores de petróleo de la región en la actualidad (Brasil, México, Colombia, Venezuela y Argentina) se encuentran en diversas etapas de desarrollo de sus recursos. En Venezuela, la producción de petróleo ha disminuido en tres cuartas partes desde 2010; las fuentes convencionales en Argentina muestran signos de declive; la producción en Brasil aumentó cerca de un 40 % desde 2010 y en Guyana, la producción comenzó recientemente después de un aumento de los descubrimientos costa afuera. Incluyendo estos últimos, la región posee alrededor del 15 % de los recursos mundiales de petróleo y gas. Hasta 2030, la producción de petróleo en la región superará el crecimiento de la demanda, sumando alrededor de 2 mb/d de exportaciones netas. Brasil y Guyana aumentan su producción de petróleo en más de 1 mb/d, lo que les otorga dos de los tres mayores aumentos en exportaciones netas del mundo hasta 2035. Sin embargo, cualquier nuevo proyecto se enfrentaría a importantes riesgos comerciales si el mundo está en camino de alcanzar las emisiones netas cero en 2050, ya que la demanda de petróleo disminuye rápidamente.

La región produjo alrededor del 5 % del gas natural a nivel mundial en 2022, pero es un importador neto de gas y lo sigue siendo en las perspectivas a pesar de sus grandes recursos. La producción de gas natural disminuye ligeramente en la región hasta 2030 bajo las políticas actuales, lo que aumenta las importaciones netas. Si se cumplen plenamente los compromisos y los objetivos, incluido el de reducir la quema y las emisiones de metano, la producción de gas natural disminuirá constantemente, pero la demanda caerá más rápido, particularmente después de 2030, lo que reducirá las balanzas de importación en 30 mil millones de metros cúbicos (mmc) en 2050 respecto al nivel actual. Argentina amplía la producción de gas en ambos casos mediante la explotación de recursos no convencionales, y consume la mayor parte del gas en la región. La producción cae en varios otros países, en particular en Trinidad y Tobago. Argentina, Brasil, México, Colombia y Venezuela tienen más recursos de gas que podrían explotarse si estuviese justificado por una mayor demanda, unos precios de mercado atractivos y unos costes de producción inferiores a los previstos.

América Latina y el Caribe tienen un enorme potencial para aumentar la producción de combustibles bajos en emisiones. La bioenergía es una industria en crecimiento en la región y los biocombustibles, en particular, pueden ayudar a cumplir los objetivos climáticos y de seguridad energética. Brasil es un destacado productor y consumidor de biocombustibles, y el bioetanol se utiliza en gran medida en el transporte terrestre. Con un mayor apoyo político, el uso de biogás y biometano también podría expandirse en la generación de

electricidad y el transporte. Los biocombustibles avanzados tienen un gran potencial, como la exportación económicamente competitiva de queroseno para biojet. Con abundantes recursos de energía renovable, la región tiene el potencial para convertirse en un importante productor de hidrógeno y otros combustibles relacionados de bajo costo y bajas emisiones, particularmente en Argentina, Brasil, Colombia y Chile. Ya hay anuncios de importantes proyectos de hidrógeno de bajas emisiones. Más allá de las aplicaciones tradicionales del hidrógeno, como para la refinación y para los químicos, el hidrógeno de bajas emisiones también permitiría reducir las emisiones en otras aplicaciones industriales. Por ejemplo, desarrollar hierro de bajas emisiones y a un costo competitivo podría dar un importante impulso a la economía regional y atraer inversiones extranjeras.

Las transiciones mundiales abren grandes mercados para América Latina y el Caribe

Los abundantes recursos minerales ofrecen oportunidades para diversificar el suministro mundial y generar crecimiento económico, al tiempo que permiten transiciones hacia unas energías limpias a nivel mundial. La región tiene al menos un tercio de las reservas mundiales de litio, cobre y plata. Los ingresos por la producción de minerales críticos (grafito, bauxita, níquel, zinc, litio, cobre y neodimio) ascendieron a unos US\$ 100 mil millones en 2022. En el APS, superarán los ingresos procedentes de la producción de combustibles fósiles antes de 2050. Las exportaciones de cobre y litio serán especialmente significativas: el cobre como componente esencial de las redes eléctricas, que deben fortalecerse y ampliarse, y el litio para impulsar la adopción de vehículos eléctricos y el almacenamiento en baterías a medida que se integran energías renovables más variables en los sistemas energéticos.

La región tiene recursos que la sitúan en una buena posición para un sistema energético cambiante, desde petróleo de formaciones compactas y gas de esquisto (*shale gas*) hasta energías renovables, minerales y metales. Avanzar en la cadena de valor desde las exportaciones de minerales en bruto y menas hasta producir materiales refinados y procesados puede beneficiar a la economía de la región y fomentar el desarrollo tecnológico. Los productores deben ser ágiles y leer bien los mercados para aprovechar nuevas oportunidades. En todos los casos, unas normas estrictas en cuestiones medioambientales, sociales y de gobernanza —incluida la atención a las emisiones de metano— marcarán enormes diferencias en las perspectivas.

Para cumplir los objetivos nacionales y aprovechar las oportunidades globales, la región debe cerrar las brechas en políticas, aumentar la inversión y poner a las personas en el centro de sus estrategias.

Existe una brecha de implementación significativa en América Latina y el Caribe, ya que las políticas actuales conducen a un aumento de las emisiones de CO₂ mientras que los compromisos climáticos exigen recortes profundos. Es necesario cubrir los vacíos en las políticas para cerrar la brecha entre la trayectoria de las emisiones de CO₂ en el STEPS, que aumentan de 1660 millones de toneladas (t) hoy a 1850 t en 2050, y el APS, donde estas

emisiones caen por debajo de 800 t para 2050. Nuestro análisis señala que las energías renovables, la electrificación, la eficiencia energética y otras medidas para reducir la demanda son las áreas claves que requieren mayor atención por parte de los responsables políticos y medidas de aplicación más sólidas.

Además de la energía, los enfoques para reducir las emisiones en la región también deben prestar suma atención al uso del suelo y a la agricultura. Hoy en día, el uso del suelo y la agricultura producen el 45 % de las emisiones regionales de GEI. Tras décadas de pérdida de la cubierta arbórea, los compromisos del APS conducen a una reducción del 80 % de la deforestación de bosques primarios para 2030 y a un crecimiento forestal neto de 100 millones de hectáreas para 2050. Junto con mejores prácticas de gestión de recursos, el uso de la tierra y la agricultura alcanzan las emisiones netas cero de gases de efecto invernadero de aquí a 2030, y los esfuerzos de forestación en Brasil y México desempeñarán un papel clave.

La inversión en energía limpia necesita un gran impulso para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones relacionadas con la energía y aprovechar las oportunidades internacionales. En el APS, la inversión en energía limpia se duplicará de aquí a 2030, hasta alcanzar los 150 mil millones de dólares, y se quintuplicará de aquí a 2050. La relación entre inversión en fuentes limpias y combustibles fósiles sin captura de carbono integrada aumenta de aproximadamente 1:1 hoy a 4:1 durante la década de 2030. Atraer capital privado será fundamental para lograrlo, pero entre los desafíos figuran altos costes de financiación, inestabilidad política y regulatoria, y una limitada capacidad crediticia nacional. Superar estos obstáculos requiere políticas de apoyo, soluciones personalizadas como instrumentos de cobertura, y más financiamiento concesional, especialmente para la eficiencia energética y las tecnologías emergentes.

Una transición inclusiva y centrada en las personas exige el acceso universal a la energía moderna a precios asequibles. América Latina y el Caribe cuenta con uno de los niveles más altos de desigualdad de ingresos: el 10 % más rico de la población concentra el 40 % de las emisiones totales. Alrededor de 17 millones de personas siguen sin acceso a la electricidad y 74 millones carecen de acceso a una cocina no contaminante. Más esfuerzos son necesarios para lograr el acceso universal en ambos frentes. La energía asequible también es una preocupación importante. Una transición más rápida hacia la energía limpia podría reducir los costes energéticos para los hogares, facilitando la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles. Sin embargo, los grupos con ingresos más bajos pueden necesitar ayuda, dados los mayores costes iniciales de algunas tecnologías de energía limpia. La transición hacia energías limpias también ofrece nuevas oportunidades de empleo para los trabajadores de la región, ya que se prevé que los puestos de trabajo en el sector energético aumenten más de un 15 % hasta 2030, especialmente en las tecnologías de energía limpia y en el sector de los minerales críticos.

Colombia



6TA

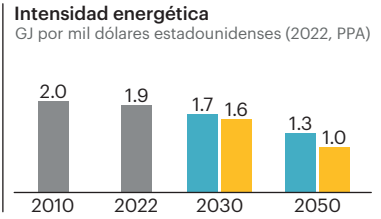
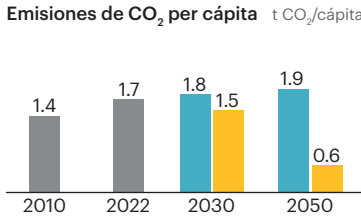
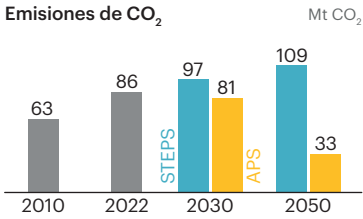
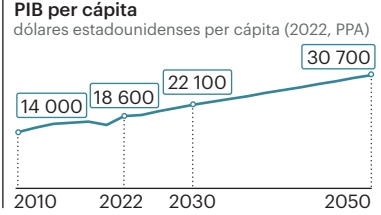
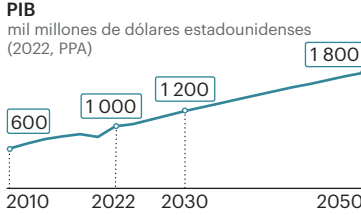
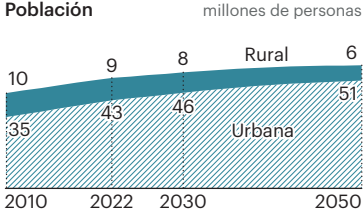
ciudad (Bogotá) más grande de América Latina y el Caribe

8VA

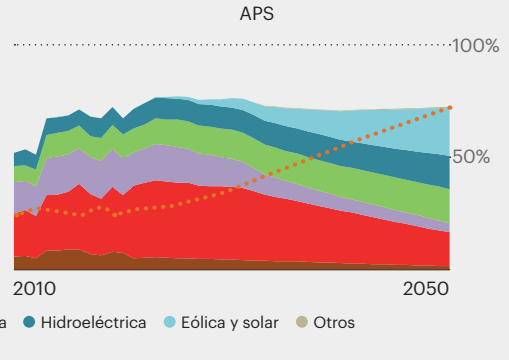
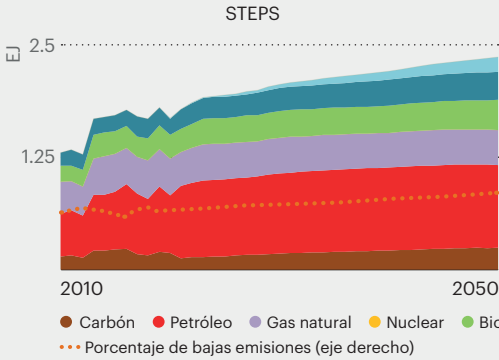
flota más grande de buses eléctricos del mundo

6TO

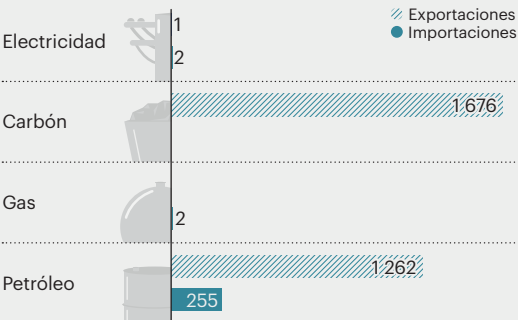
mayor exportador de carbón del mundo



Suministro de energía primaria y proporción de fuentes con bajas emisiones



Comercio de los principales productos energéticos (2021)



Comercio de los principales productos no energéticos (2021)

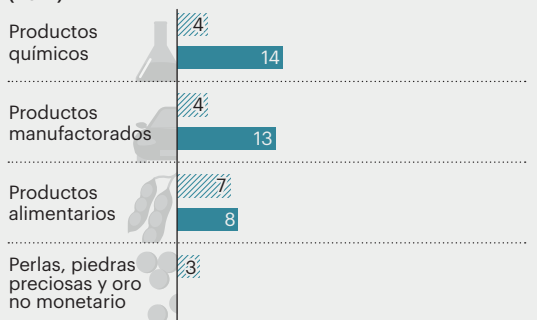


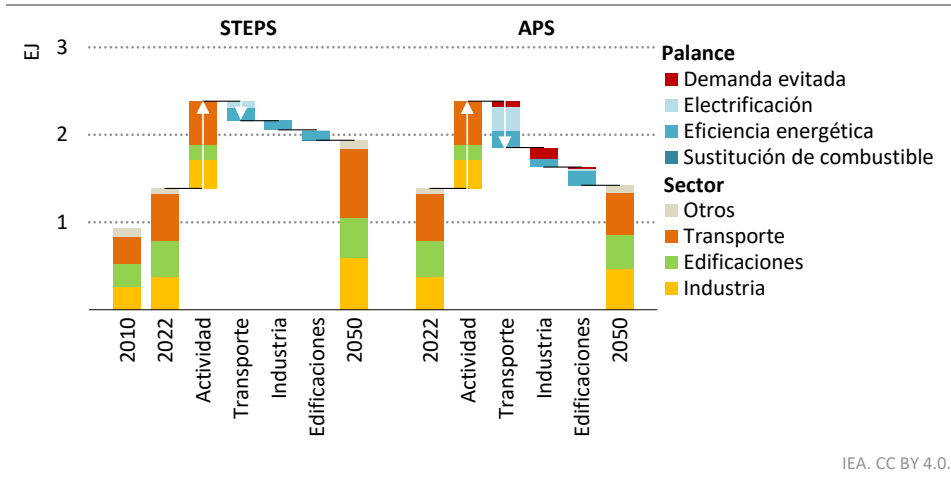
Tabla 1 ▶ Desarrollos recientes de políticas en Colombia

	Política	Año de publicación
Toda la economía	• Ley de Acción Climática: emisiones netas cero de GEI para 2050.	2021
	• NDC: Para 2030, objetivo incondicional de reducción del 51 % de las emisiones de GEI respecto a el escenario de referencia.	2021
	• Impuesto al carbono para los derivados del petróleo y el gas utilizados para la combustión (5 USD/t CO ₂ eq). El impuesto al carbono para el carbón se incrementará gradualmente hasta alcanzar los 12 USD/t CO ₂ eq para 2028.	2016
	• Nuevo Plan Energético Nacional que incluirá la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa para 2050 (anunciado).	2023
Políticas de transición justa	• Ley N.º 2056 para regular la organización y funcionamiento del sistema general de regalías.	2020
AFOLU	• Ley de Acción Climática: Reducción de la deforestación a 50.000 ha/año y deforestación cero para 2030.	2021
Producción de hidrocarburos	• Legislación para prohibir el <i>fracking</i> (anunciada).	2022
	• Suspensión de nuevas licencias para la exploración de combustibles fósiles (anunciada).	2023
Hidrógeno	• Estrategia Nacional de Hidrógeno: 40% de hidrógeno de bajas emisiones en el consumo total del sector industrial para 2030.	2021
Electricidad	• Promoción de la integración de las energías renovables mediante subastas a largo plazo.	2021
	• Estrategia E2050: Objetivos cuantitativos de generación de electricidad limpia (10 GW de energía eólica marina para 2050).	2021
Transporte	• Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica: Para 2030, 600.000 vehículos eléctricos circulando (excluidos los vehículos de dos y tres ruedas).	2019
Eficiencia energética	• Firma de la iniciativa “Product Efficiency Call to Action” en la COP26: Duplicar la eficiencia de los aires acondicionados, las neveras, los sistemas de iluminación y los motores eléctricos industriales para 2030.	2021

Tabla 2 ▶ Grandes proyectos de infraestructura en Colombia

	Proyecto	Tamaño	Fecha en línea	Estado	Descripción
Hidrógeno/amoníaco	Refinería de Cartagena	9 kt H ₂ /año (capacidad)	2026	●	Plantas renovables dedicadas
	Refinería de Barrancabermeja	9 kt H ₂ /año (capacidad)	2026	●	Plantas renovables dedicadas
	BEAUTY Ammonia	170 kt H ₂ /año (capacidad)	2027	●	Red
Petróleo y gas	Refinería Sebastopol	150.000 barriles diarios	2022	●	Derivados del petróleo crudo Retrasada debido al COVID-19
Transporte público	Metro de Bogotá, línea 1	72.000 pasajeros por hora	2028	●	-
Estatus ● Estudio de viabilidad ● En construcción					

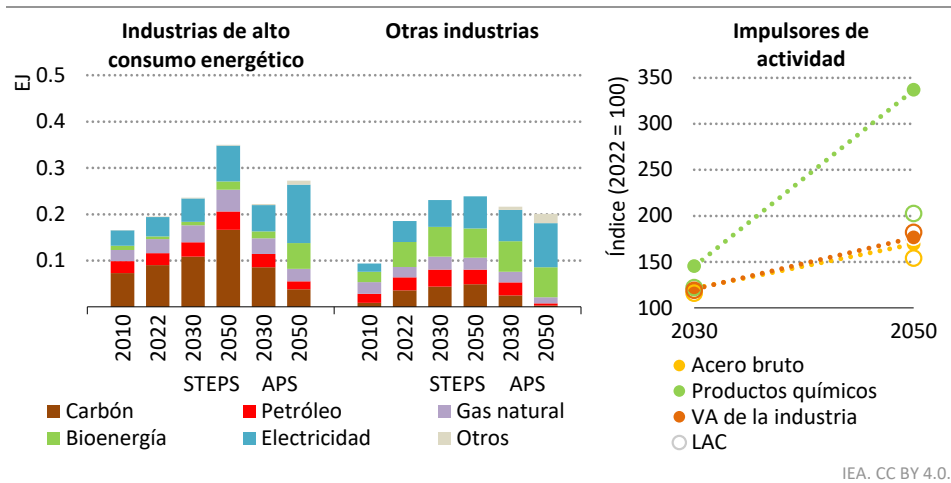
Figura 1 ▾ Consumo de energía final por escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- Hoy en día, los sectores de transporte y edificaciones representan el 68 % del consumo final de energía.
- En el STEPS, el consumo final total aumenta un 40 % para 2050, liderado por el transporte y la industria. En el APS, solo el sector industria consume más energía en 2050 que en 2022.

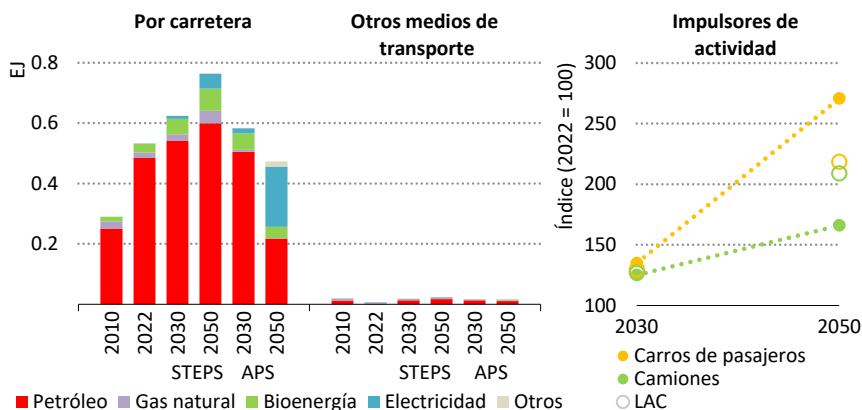
Figura 2 ▾ Consumo de combustible en la industria por tipo y escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- En la actualidad, el carbón cubre un tercio del consumo de energía en la industria y, en el STEPS, sigue siendo el principal combustible para las industrias con uso intensivo de energía, ya que la producción de acero se triplica con creces para 2050.
- En el APS, el despliegue de bombas de calor y procesos basados en hidrógeno electrolítico provoca que la demanda de electricidad desplaze al carbón en la mayoría de los sectores industriales.

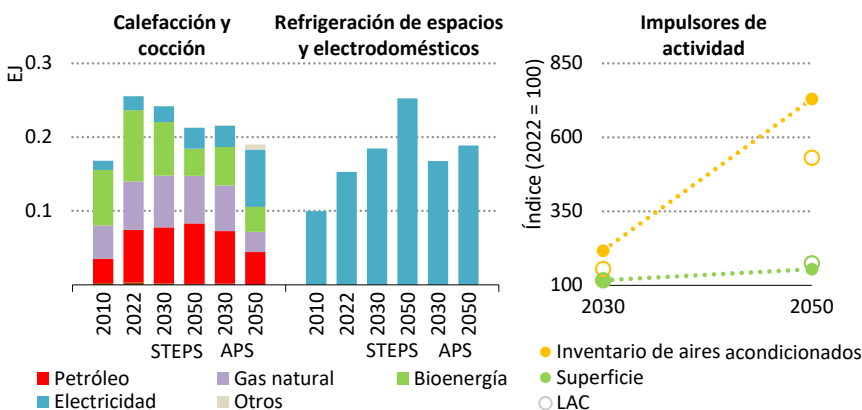
Figura 3 ▶ Consumo de combustibles en el transporte por tipo y escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- Colombia tiene, hoy en día, la octava flota de autobuses eléctricos más grande del mundo. En el APS, cerca del 80 % de la flota de autobuses es eléctrica para 2050.
- En el APS, para 2050, la actividad de pasajeros aumenta un 170 % con respecto a los niveles de 2022, pero el uso de petróleo en el transporte por carretera cae un 55 %, pues la proporción de la electricidad en el consumo aumenta a más del 40 %.

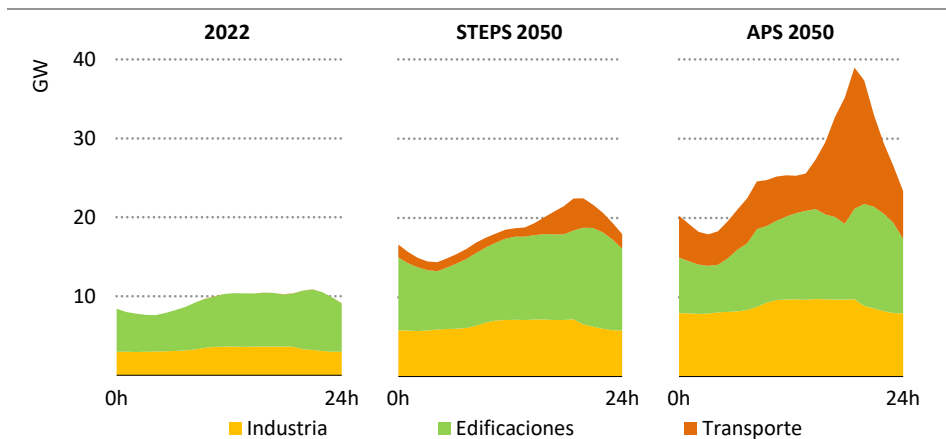
Figura 4 ▶ Consumo de combustible en edificaciones por tipo y escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- La mayor parte de las necesidades de calefacción y cocina en Colombia se cubren con bioenergía, petróleo y gas natural. En el APS, la proporción de petróleo disminuye a medida que aumenta la electrificación.
- El mayor uso de electrodomésticos y refrigeración de espacios impulsa el crecimiento de la demanda de la electricidad en los edificios. En el APS, los MEPS más estrictas reducen el crecimiento en casi un 15 % en comparación con el STEPS.

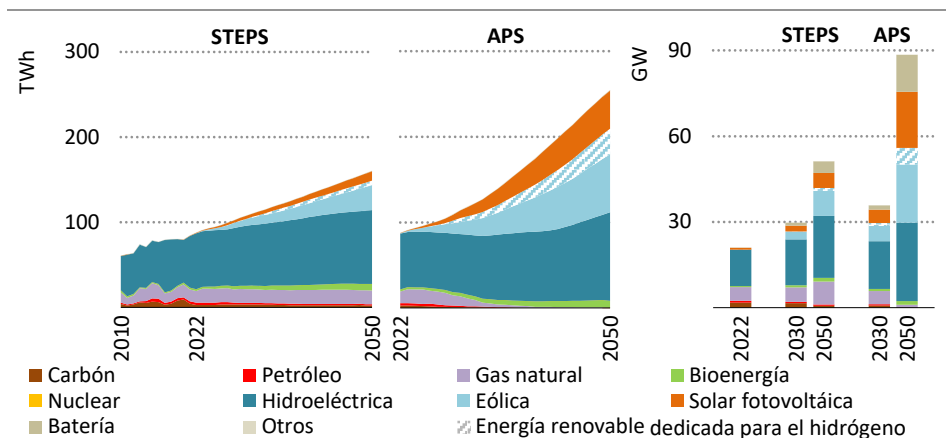
Figura 5 ▶ Perfil de carga eléctrica promedio diaria por escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- Para 2050, la demanda máxima de electricidad se duplica en el STEPS y se triplica en el APS, superando el crecimiento de la demanda de electricidad promedio.
- En el APS, la carga inteligente de vehículos eléctricos podría suavizar la demanda máxima nocturna.

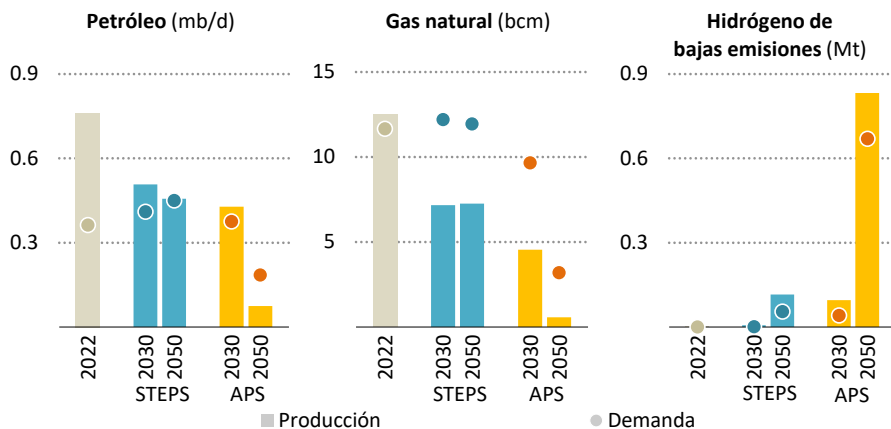
Figura 6 ▶ Generación y capacidad de electricidad por combustible y escenario en Colombia



IEA. CC POR 4.0.

- La energía hidroeléctrica es la que representa la mayor parte matriz eléctrica actual (75 %); el gas natural y el petróleo representan la mayor parte del resto.
- La creciente demanda de electricidad la satisfacen principalmente la generación eólica y la solar fotovoltaica. En el APS, la generación solar fotovoltaica y la eólica aumentan del 1 % actualmente a casi el 60 % en 2050.

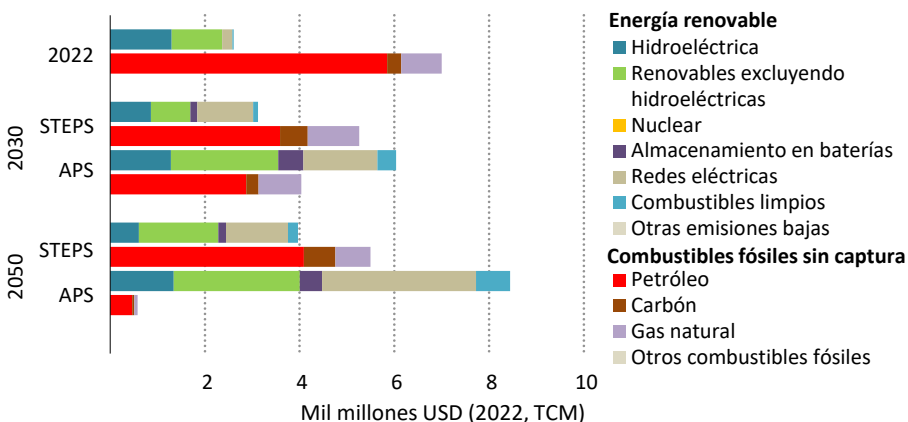
Figura 7 ▶ Demanda y producción de combustible por escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- La producción de petróleo y gas disminuye en ambos escenarios, pero la caída es mucho más marcada en el APS, pues Colombia cumple con su anuncio de no conceder nuevos contratos de exploración de petróleo y gas.
- En el STEPS, la producción de hidrógeno de bajas emisiones aumenta hasta 0,1 Mt para 2050. En el APS, aumenta hasta casi 1 Mt.

Figura 8 ▶ Inversión anual en suministro de energía por tipo y escenario en Colombia



IEA. CC BY 4.0.

- Para 2050, la inversión en suministro de energías limpias representa el 0,6 % del PIB en Colombia en el STEPS y el 1,4 % en el APS.
- Para 2050, más de un tercio de la inversión total para el suministro de energía limpia se utiliza para apoyar el desarrollo de la red en ambos escenarios.

Notas

Unidades

Área	ha	Hectáreas
Distancia	km	Kilómetro
Emisiones	Gt CO ₂	Gigatoneladas de dióxido de carbono
	Mt CO ₂	Millones de toneladas de dióxido de carbono
	Mt CO ₂ eq	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (utilizando potencial de calentamiento global para 100 años para diferentes gases de efecto invernadero)
	t CO ₂ eq	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
Energía	EJ	Exajulio (1 julio x 10 ¹⁸)
	PJ	Petajulio (1 julio x 10 ¹⁵)
	TWh	Teravatios-hora
	Tcal	Teracaloría (1 caloría x 10 ¹²)
Gas	bcm	Mil millones de metros cúbicos
	bcm/día	Mil millones de metros cúbicos por día
	mcm/día	Millones de metros cúbicos por día
Masa	kg	Kilogramo
	kt	Kilotones (1 tonelada = 1000 kg)
Moneda	Millones de dólares estadounidenses	1 dólar estadounidense x 10 ⁶
	Mil millones de dólares estadounidenses	1 dólar estadounidense x 10 ⁹
Petróleo	mb/d	Millones de barriles por día
	b/d	Barriles por día
Energía	GW	Gigavatio
	MW	Megavatio
	kV	Kilovoltio

Términos

Los impulsores **de actividad** incluyen, para la industria, niveles de producción (Mt) y valor agregado (USD 2022, PPA); para el transporte, vehículos-kilómetro (km) para automóviles y toneladas-kilómetro para camiones; y para edificaciones, sistemas de aire acondicionado (millones de unidades) y superficie (millones de metros cuadrados). Los números de actividad presentados corresponden al Escenario de Políticas Declaradas (STEPS) indexado al valor de 2022.

El **promedio** de los perfiles de carga eléctrica diaria no tiene en cuenta la demanda de electricidad generada por plantas renovables dedicadas que están conectadas a electrolizadores ni la influencia de los mecanismos de respuesta de la demanda.

La **bioenergía** se refiere a la bioenergía y los residuos.

Los **combustibles limpios** se refieren a los biocombustibles, el hidrógeno y los combustibles relacionados con el hidrógeno.

Las **industrias de alto consumo energético** incluyen la química, la del hierro y el acero, la de los minerales no metálicos (cemento y otros), la de los metales no ferrosos (aluminio y otros), la de la pulpa y el papel, y la de la imprenta.

La **calefacción y la cocina** en las edificaciones se refieren a la demanda de energía para calentar espacios y agua, y para cocinar.

La **demandas de hidrógeno** excluye tanto las exportaciones de hidrógeno como el hidrógeno utilizado para producir los combustibles a base de hidrógeno que se exportan.

Los datos de **inversión** se presentan en términos reales en dólares estadounidenses del año 2022.

Los **proyectos CCUS a gran escala** se refieren únicamente a instalaciones con una capacidad de captura prevista superior a las 100.000 toneladas de CO₂ por año.

Se consideran **proyectos de hidrógeno de bajas emisiones** aquellos con capacidad anunciada para 2030.

Los **otros medios de transporte** incluyen el ferrocarril, la navegación nacional, la aviación nacional, los oleoductos y otros transportes no especificados.

La categoría **«Otros»** en cuanto a la generación y la capacidad de energía, se refiere a la energía geotérmica, la energía solar concentrada, la energía marina, los residuos no renovables y otras fuentes no especificadas.

La categoría **«Otros»** en cuanto al consumo final en sectores, se refiere a residuos no renovables, al hidrógeno, a la energía termosolar y a la energía geotérmica.

La categoría en **«Otros»** sectores se refiere a la agricultura y otros usos no energéticos.

La categoría **«Otros combustibles fósiles»** en la inversión en suministro de energía, se refieren a residuos no renovables y otras fuentes de suministro.

La categoría **«Otros cambios de combustible»** incluye la bioenergía, la energía nuclear, la energía solar térmica, la energía geotérmica y el gas natural.

La categoría **«Otras industrias»** se refiere a la construcción, alimentación y tabaco, maquinaria, minas y canteras, textiles y cueros, equipos de transporte, ramas de la industria maderera y resto de industrias.

La categoría **«Otras tecnologías bajas en carbono»** en la inversión en suministro de energía incluye bombas de calor, CCUS, la generación de electricidad a partir de hidrógeno, la generación de electricidad a partir de amoníaco y la captura directa de aire.

El **transporte por carretera** incluye seis categorías de vehículos (automóviles, autobuses, vehículos de dos y tres ruedas, furgonetas y camiones ligeros, y camiones medianos y pesados).

El **ODS 7** se refiere al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7: «garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos», adoptado por las Naciones Unidas en 2015.

Los datos del potencial solar se calculan con base en el promedio del potencial a nivel nacional evaluado en kilovatios-hora por punto máximo del kilovatio por día (2020).

El consumo final total incluye el consumo de los distintos sectores de uso final (industria, transporte, edificaciones, agricultura y otros usos no energéticos). Excluye los búnkeres marítimos y de aviación internacionales, excepto a nivel mundial donde se incluye en el sector transporte.

Siglas

Escenarios: **STEPS** = Escenario de Políticas Declaradas;
APS = Escenario de Compromisos Anunciados.

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra
BECCS	Bioenergía y captura y almacenamiento de dióxido de carbono
CCUS	Captura, utilización y almacenamiento de carbono
GNC	Gas natural comprimido
PIB	Producto Interno Bruto
GEI	Gases de efecto invernadero
H₂	Hidrógeno
HVDC	Corriente continua de alta tensión
MEPS	Normas mínimas de eficiencia energética
TCM	Tipo de cambio del mercado
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
PPA	Paridad del Poder Adquisitivo
PV	Fotovoltaico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
VA	Valor Añadido
VCE	Vehículo de Cero Emisiones

Las tablas que muestran las políticas incluyen políticas y anuncios existentes a finales de septiembre de 2023. Lo mismo se aplica a las tablas de proyectos existentes y anunciados.

La IEA (Agencia Internacional de la Energía) no utiliza colores para referirse a los distintos métodos de producción de hidrógeno. Sin embargo, cuando nos referimos a anuncios de políticas, programas, regulaciones y proyectos específicos en los que una autoridad utiliza el color para definir un método de producción de hidrógeno (por ejemplo, hidrógeno verde) utilizamos esa terminología para informar sobre los avances en esta revisión.

International Energy Agency (IEA)

Spanish translation of *Latin America Energy Outlook (Colombia Overview)*

El presente documento fue publicado originalmente en inglés. Aunque la AIE no ha escatimado esfuerzos para asegurar que su traducción al español constituya un reflejo fiel del texto original, se pueden encontrar ligeras diferencias.

This work reflects the views of the IEA Secretariat but does not necessarily reflect those of the IEA's individual member countries or of any particular funder or collaborator. The work does not constitute professional advice on any specific issue or situation. The IEA makes no representation or warranty, express or implied, in respect of the work's contents (including its completeness or accuracy) and shall not be responsible for any use of, or reliance on, the work.



Subject to the IEA's Notice for CC-licensed Content, this work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

Unless otherwise indicated, all material presented in figures and tables is derived from IEA data and analysis.

IEA Publications
International Energy Agency
Website: www.iea.org
Contact information: www.iea.org/contact

Typeset in France by IEA - November 2023

Cover design: IEA

Photo credits: © Gettyimages

