



# Asegurando el futuro de América Latina en la nueva economía de energía limpia

# Contenido

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Resumen Ejecutivo</b>                            | <b>3</b>  |
| <b>Introducción</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>1. Transformación del mapa energético global</b> | <b>6</b>  |
| <b>2. Minerales críticos y su concentración</b>     | <b>15</b> |
| <b>3. Hoja de ruta para América Latina</b>          | <b>23</b> |
| <b>Conclusiones</b>                                 | <b>31</b> |
| <b>Referencias</b>                                  | <b>33</b> |

# Resumen Ejecutivo

- Asegurar un lugar relevante dentro de un futuro económico bajo en emisiones se ha convertido en una prioridad creciente para los responsables de políticas públicas, tal como lo reflejan los diferentes planes y programas anunciados en todo el mundo. Sin embargo, existe una brecha considerable entre los anuncios y su ejecución, marcada por las diferentes etapas de desarrollo económico e institucional en las que se encuentran los países.
- Las energías limpias abren un abanico de oportunidades para disminuir la dependencia y concentración del mercado energético, y complementan la visión de crecimiento sostenible que orienta al sistema económico actual. Sin embargo, se presentan retos, que de no ser corregidos limitarían su potencial, fortaleciendo las brechas de desarrollo regional.
- Según la IEA, la energía limpia se está incorporando al sistema energético a un ritmo sin precedentes, como lo demuestra el aumento de más de 560 gigavatios (GW) en nueva capacidad de generación renovable durante 2023. Por lo que se prevé, que la capacidad de generación de energía renovable será suficiente para cubrir el aumento de la demanda mundial de electricidad a 2030 y reducir la generación de electricidad a partir de carbón.
- Se señala también que China representó el 60% de este aumento en 2023, y se prevé que a principios de la década de 2030 su generación solar fotovoltaica supere por sí sola la demanda actual de electricidad de Estados Unidos.
- Se espera, en términos agregados, que la energía limpia cubra prácticamente todo el crecimiento de la demanda energética entre 2023 y 2035 en el STEPS, que podrían considerarse el escenario más conservador.
- Estas tendencias pueden acelerarse de corregirse los desequilibrios actuales a través de una mayor coordinación y cooperación entre países. Por ejemplo, la proporción de inversión en energía limpia en las economías de mercados emergentes y en desarrollo, fuera de China, se mantiene estancada en el 15% del total, a pesar de que estas economías representan dos tercios de la población mundial, un tercio del PIB mundial y las mayores tasas de crecimiento económico de la próxima década.
- El alto costo del capital, la escasez de financiamiento de largo plazo y la fragilidad macroeconómica en varios mercados emergentes dificultan su avance en la transición energética. A ello se suma la necesidad de establecer una visión clara que incorpore activamente al sector privado y genere un entorno favorable para la inversión. Este contexto subraya la urgencia de crear una planificación económica de largo plazo, acompañada de una mayor coordinación y cooperación regional.
- Dada la necesidad de diversificar las cadenas de suministro de minerales críticos se abre una ventana de oportunidad para que los países en desarrollo corrijan sus desafíos internos, cambiando su rol histórico de exportadores de materias primas por un mayor liderazgo en la generación de valor agregado mediante procesos de refinación y manufactura vinculados a esta industria.
- La transición energética global depende de una base sólida de minerales estratégicos, cuya producción aumentará en los próximos años con el fin de cumplir con los compromisos de neutralidad climática y garantizar la seguridad energética. Elementos como el litio, el níquel, el cobalto, el cobre, el grafito y las tierras raras son indispensables para la fabricación de baterías, turbinas eólicas, paneles solares o vehículos eléctricos.
- Mientras la demanda de estos minerales crece a ritmos acelerados, su extracción y procesamiento se encuentran altamente concentrados en pocos países; incluso, registrando una concentración muy superior a la de los hidrocarburos tradicionales. Los tres principales productores representan alrededor del 80% de la producción de litio, cobalto y tierras raras y cerca del 60% de níquel.
- Por su parte, la concentración geográfica de productos refinados ha aumentado en los últimos años para casi todos los minerales críticos, en particular para el cobalto, litio, grafito y las tierras raras. Entre 2020 y 2024, el dominio de China se ha ampliado, para casi todos los minerales clave. De cara a 2035, se proyecta que la participación promedio de los tres principales proveedores de materiales refinados disminuya sólo marginalmente, hasta el 82%, volviendo a los niveles de concentración observados en 2020.

# Resumen Ejecutivo

- Una realidad que genera alertas ya que cualquier interrupción geopolítica, económica o ambiental en esos centros de producción puede alterar las cadenas de suministro, encarecer costos y dificultar el desarrollo de estas tecnologías. Pero también, abre la oportunidad para tomar acción ante la indiscutible necesidad de involucrar más actores a este proceso, entre otras, para satisfacer la creciente demanda bajo un ecosistema más competitivo.
- En este escenario, regiones con abundantes recursos naturales y ventajas geográficas, como América Latina, emergen como actores potenciales para diversificar la oferta y fortalecer la resiliencia de las cadenas de valor.
- Si bien, América Latina con sus importantes reservas emerge como un socio natural en esta estrategia de diversificación. Esto requerirá marcos regulatorios claros y políticas de atracción de Inversión Extranjera Directa orientada no solo a la extracción, sino también al procesamiento.
- Tanto las potencias tradicionales como China o la ASEAN tienen incentivos para profundizar sus vínculos con América Latina. Para los primeros, representa una vía para reducir vulnerabilidades y garantizar resiliencia en sus industrias limpias. Para los segundos, una oportunidad de asegurar flujos estables de minerales para hacer frente a sus grandes retos climáticos y reforzar capacidades manufactureras a través de la ampliación de sus cadenas de valor y acceso a nuevos mercados.
- Para que Latinoamérica consiga aprovechar todas sus ventajas y gane protagonismo en este mercado, tendrá que dar respuesta a sus desafíos estructurales y diseñar una visión de futuro con sólidas medidas institucionales.
- La diversificación no se materializará únicamente mediante las fuerzas del mercado; es esencial contar con políticas de apoyo y alianzas bien diseñadas.
- Latinoamérica puede aspirar a convertirse en un modelo en la lucha contra el cambio climático y conducir sus economías a una ruta de cero emisiones, gracias a la ventaja de contar con matrices energéticas limpias, explicado por el peso histórico de la hidroelectricidad y el uso extendido de biocombustibles en el transporte. Y con la posibilidad de incorporar otras fuentes de energía renovables, como la eólica terrestre y la solar. O consolidarse como una fuente prometedora de energía eólica marina e hidrógeno verde.
- Los minerales críticos no solo sostienen la transición energética, sino que se han convertido en insumos estratégicos para industrias de alto valor agregado como la inteligencia artificial, la robótica, la electrónica avanzada, la defensa y el sector aeroespacial. Su demanda creciente implica que las economías capaces de producir, refinar y transformar estos materiales tendrán un papel central en la nueva geopolítica tecnológica. En un escenario donde múltiples sectores competirán por minerales críticos y ante la necesidad de ampliar las fuentes de suministro, la región ofrece oportunidades únicas.

## Introducción

La transición energética hacia 2050 está redefiniendo la arquitectura económica y geopolítica mundial. La acelerada expansión de las energías renovables, impulsada por la urgencia climática y por la búsqueda de autonomía estratégica, está generando nuevos equilibrios de poder y competencia entre países y regiones.

Hoy, China lidera con claridad la inversión y el desarrollo tecnológico en energías limpias, consolidándose como actor central en la cadena global de valor. Al mismo tiempo, las economías avanzadas procuran reforzar su seguridad energética y cumplir con los compromisos de la COP28 sin sacrificar competitividad industrial. En contraste, varias economías en desarrollo —a pesar de contar con abundantes recursos— enfrentan restricciones financieras y de gobernanza que limitan su capacidad para atraer inversiones a gran escala para el desarrollo de estos proyectos. Sin embargo, el panorama también es heterogéneo dentro de este grupo. Por un lado, tenemos los países del Sudeste Asiático o India, que están aprovechando estos cambios para consolidar su crecimiento económico haciendo parte activa de las cadenas de valor energéticas y tecnológicas. Y más alejados, están África y Latinoamérica con una baja integración regional que limita su representatividad, sumado a una escasa planificación económica de largo plazo.

A esta dinámica se suma otro factor clave: la concentración de minerales críticos. La transición energética depende de cadenas de suministro donde pocos países ejercen un control significativo, desde la extracción hasta el procesamiento. Lo cual genera incertidumbre sobre la rapidez, condiciones de mercado e incluso consideraciones geopolíticas necesarias para garantizar un acceso seguro y confiable a estas tecnologías. En este contexto, América Latina emerge como una región estratégica por su dotación de litio, cobre y otros minerales esenciales. La región deberá implementar medidas claras para capturar valor agregado más allá de la simple explotación de recursos, que, a su vez contribuyan con la diversificación de actores y le permitirá convertirse en aliado estratégico para la seguridad energética global.

Este informe busca abordar con una mirada integral estos desafíos y oportunidades. En el primer capítulo, se analiza cómo está cambiando el mapa energético global y qué implicaciones tiene para países desarrollados y emergentes. El segundo capítulo examina la concentración en minerales críticos y el rol potencial de América Latina en diversificar el suministro. Finalmente, el tercer capítulo propone una hoja de ruta estratégica para que la región incremente su protagonismo en términos de capital, producción, seguridad energética y económica.

## 1. Transformación del mapa energético global

Detrás de las cifras globales se ocultan dinámicas regionales heterogéneas. La evolución de la demanda energética parte de realidades distintas en cada contexto y debe responder a escenarios como el crecimiento poblacional o condiciones económicas, políticas y regulatorias de cada país. Asegurar un lugar relevante dentro de un futuro económico bajo en emisiones se ha convertido en una prioridad creciente para los responsables de políticas públicas, tal como lo reflejan los diferentes planes y programas anunciados en todo el mundo. Sin embargo, existe una brecha considerable entre los anuncios y su ejecución, explicado por las diferentes etapas de desarrollo económico e institucional en las que se encuentran los países. Al mismo tiempo, las tensiones geopolíticas añaden un nivel adicional de complejidad, condicionando la manera en que cada región avanza en su transición hacia energías más sostenibles.

Las economías avanzadas tienen la necesidad de disminuir su dependencia energética, abaratar y estabilizar los costos de la energía, y aumentar la competitividad en la fabricación de nuevas tecnologías, mientras sostienen su liderazgo económico. Factores que determinarán el ritmo sobre el cual estos países alcanzarán su descarbonización. Así mismo, grandes economías en desarrollo altamente dependientes de la importación de combustibles fósiles empiezan a cambiar sus patrones de demanda, movimientos que están impactando el mapa energético mundial. La magnitud de este cambio dependerá de la amplitud geográfica de los flujos de inversión. Si bien, las energías limpias abren un abanico de oportunidades para transformar el mercado energético y complementan la visión de crecimiento sostenible que orienta al sistema económico actual. Se presentan retos, que de no ser corregidos limitarían su potencial, fortaleciendo las brechas de desarrollo regional.

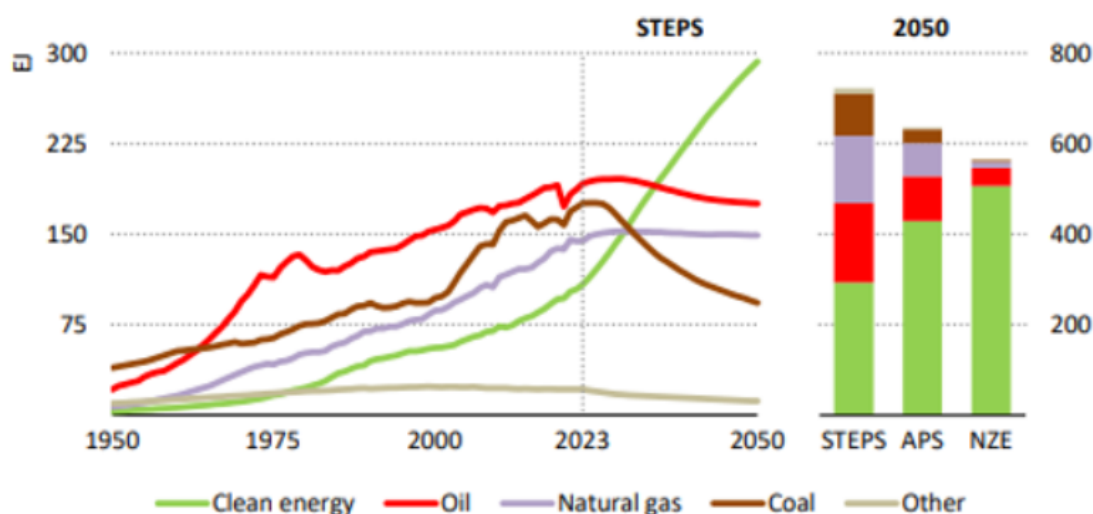
Diversificar las fuentes de generación de energía significa ampliar la competencia en un mercado dominado por el petróleo, gas y carbón. Los cuales, han sostenido el crecimiento económico, pero dejando una importante factura ambiental y una exposición a fenómenos geopolíticos con fuerte impacto en los precios. Si bien las energías renovables desplazarán parte de la demanda por estos combustibles, no la eliminarán del todo, particularmente en las economías en crecimiento. Por lo que estos cambios favorecen sus condiciones de mercado, añaden grados de libertad y permiten el surgimiento de nuevas industrias, facilitando así, su paso hacia el desarrollo. Para lograrlo, será necesario construir las bases que permitan una transición energética justa y equilibrada en el largo plazo.

Según la IEA<sup>1</sup>, la energía limpia se está incorporando al sistema energético a un ritmo sin precedentes, como lo demuestra el aumento de más de 560 gigavatios (GW) en nueva capacidad de generación renovable durante 2023. Las inversiones en proyectos de energía limpia mantienen su ascenso,

<sup>1</sup>International Energy Agency. World Energy Outlook 2024.

mientras los costos de estas tecnologías retoman su tendencia a la baja tras el aumento experimentado a raíz de la pandemia de Covid-19, que provocó una disrupción en las cadenas de suministro a nivel global. Por lo que se prevé, que la capacidad de generación de energía renovable será suficiente para cubrir el aumento de la demanda mundial de electricidad a 2030 y reducir la generación de electricidad a partir de carbón. Aclarando que, estos avances no serán suficientes para lograr los objetivos de la COP28.

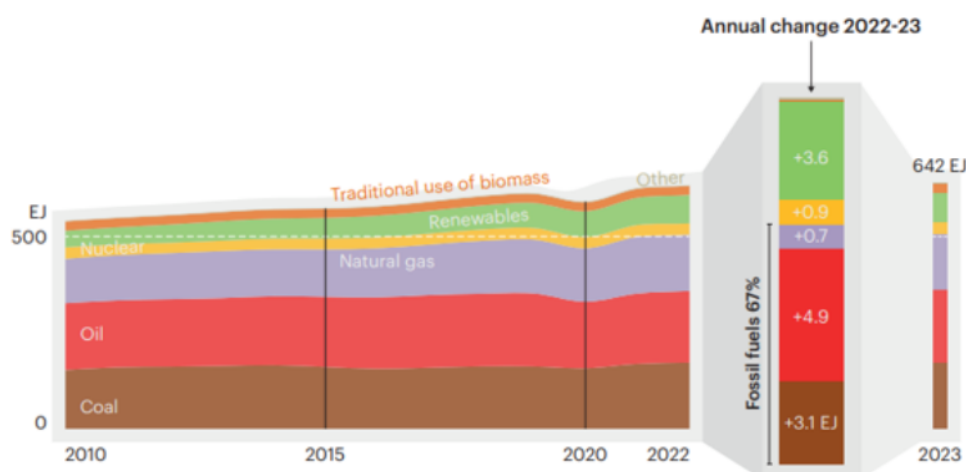
## Matriz energética global por escenario, 2050



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Notas: EJ = exajulios; STEPS = Escenario de Políticas Declaradas; APS = Escenario de Compromisos Anunciados; NZE = Escenario de Cero Emisiones Netas para 2050. El petróleo, el carbón y el gas natural se refieren tanto a usos no mitigados como a usos no energéticos. La energía limpia incluye las energías renovables, la bioenergía moderna, la energía nuclear, los combustibles fósiles mitigados, el hidrógeno de bajas emisiones y los combustibles a base de hidrógeno. La categoría "Otros" incluye el uso tradicional de biomasa y residuos no renovables.

## Demanda global de energía



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Se señala también que China representó el 60% de este aumento en 2023, y se prevé que a principios de la década de 2030 su generación solar fotovoltaica supere por sí sola la demanda actual de electricidad de Estados Unidos. Históricamente, el país asiático ha tenido una gran influencia en los mercados energéticos mundiales como un gran importador de combustibles en línea con su crecimiento industrial. Pero las nuevas tendencias indican que será un jugador determinante en un futuro económico marcado por el despliegue de las energías limpias. China representa más del 40% de la capacidad instalada mundial de energía eólica y solar fotovoltaica, y más de la mitad de los coches eléctricos en todo el mundo. En términos de fabricación, representa más del 80% de la producción mundial de módulos solares y celdas de batería para vehículos eléctricos. Esa capacidad de fabricación no sólo le permitirá atender los cambios en sus patrones de demanda energética, también su influencia global en estas cadenas de valor. En lo que encamina su economía hacia la neutralidad de carbono a 2060.

Así mismo, se espera una mayor demanda de energía en el resto de regiones y países en vías de desarrollo consistente con sus ritmos de crecimiento. Este es el caso de América Latina, India, ASEAN, Medio Oriente y África. En algunos escenarios, esta nueva demanda podrá verse compensada por el auge de las energías limpias.

India, por ejemplo, aunque seguirá dependiendo del carbón y petróleo esperan que el 50% de su capacidad de generación se obtenga de fuentes no fósiles para 2030, con un notable aumento de la energía solar y eólica. Por su parte el Sudeste Asiático, aunque incrementará su dependencia del carbón, también verá un aumento en su capacidad de generación limpia y una mayor intensidad del gas natural. Resaltando que países como Malasia, Tailandia, Indonesia y Vietnam, tienen el objetivo de eliminar gradualmente el carbón de su matriz energética. Otra región dependiente de combustibles fósiles como Oriente Medio, también experimentarán un cambio en su demanda de energía, con un notable incremento del gas natural, seguido de la energía solar y eólica. Para el caso de África y Latinoamérica, bajo el escenario analizado por la IEA<sup>2</sup>, se observan cambios menos significativos en sus matrices. Para el primero, que además del petróleo y gas tiene una mayor representatividad del carbón y la biomasa, registraría un aumento en las energías renovables que desplazaría levemente las fuentes de carbón a 2050. Mientras que Latinoamérica, aunque se proyecta que su capacidad solar y eólica alcance los niveles de generación hidroeléctrica, el petróleo y gas se mantendrán como las fuentes principales los próximos 20 años.

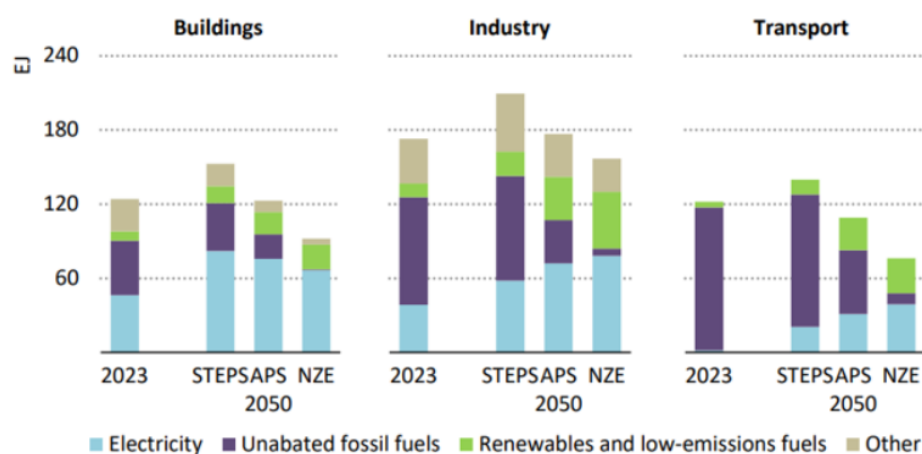
Por su parte, las economías avanzadas experimentarán una disminución en su demanda energética y un aumento considerable en el uso de energías limpias. La demanda de energía en Estados Unidos presenta una trayectoria descendente hasta 2050 según el STEPS.

<sup>2</sup>Energy demand in the Stated Policies Scenario (STEPS).

Sin embargo, se espera un crecimiento en la demanda de electricidad que será atendida en su totalidad por fuentes renovables, encabezadas por la solar fotovoltaica y la eólica, que desplazarán una cantidad considerable de generación de energía a partir del carbón y gas. Esta mayor demanda de electricidad es explicada por la electrificación del sector transporte e industrial, el rápido crecimiento de los centros de datos y necesidades de refrigeración en un entorno de calentamiento global. Para la Unión Europea, se prevé que la demanda de petróleo disminuya un 15% para 2030, la de gas natural alrededor del 10% y la de carbón casi a la mitad. La proporción de energías renovables en la generación de electricidad aumentará del 45% actual al 80% en 2035, en respuesta al fuerte impulso para la adquisición de vehículos eléctricos. Japón y Corea, ambos con fuertes capacidades para producir energía nuclear, presentan importantes demandas energéticas en su sector industrial, aunque se espera una disminución en la demanda total de energía hacia 2050. Se prevé que la demanda de combustibles fósiles disminuya en este período a medida que la población se reduce y la eficiencia energética mejora.

Gran parte de estos cambios se explican por el aumento de la electrificación en diversos sectores, una demanda que se pronostica sea sostenida por las renovables. Se espera una aceleración en los próximos años, impulsada por el consumo industrial, la movilidad eléctrica, mayor consumo de aires acondicionados, los centros de datos y la IA. Aunque esta última puede consolidarse como un nuevo motor de crecimiento, se aclara que su pronóstico aún es provisional e incierto. En consecuencia, se prevé que la demanda de electricidad de los centros de datos aumentará la próxima década, pero su magnitud dependerá de los avances tecnológicos en la implementación de equipos informáticos y hardware (IEA, 2024).

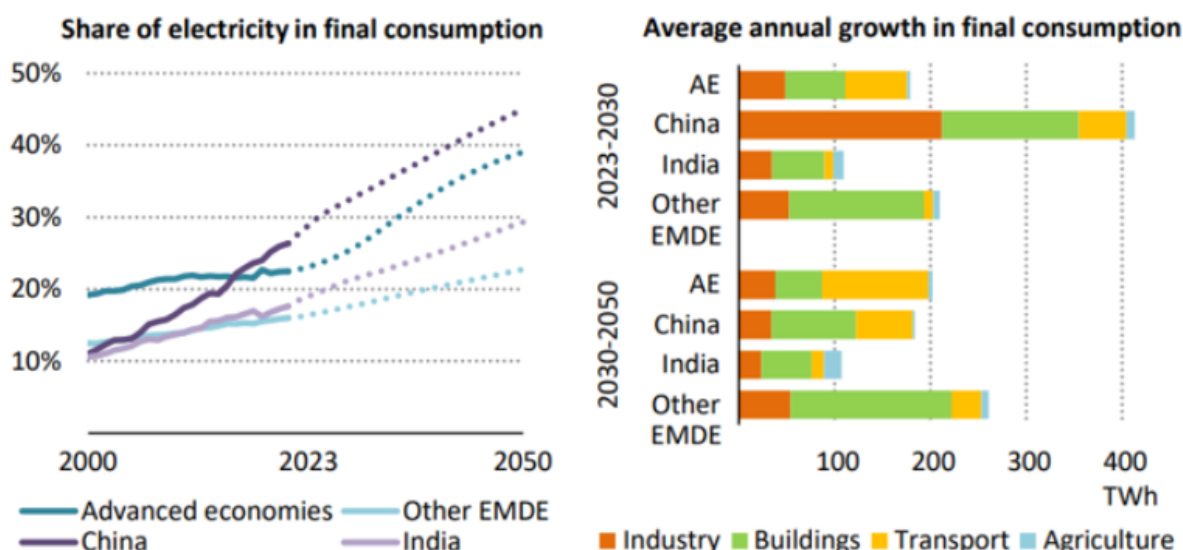
## Consumo final total por fuente de energía y sectores, 2023 y 2025



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Notas: EJ = exajoules. Otros, en edificios incluye calefacción urbana, uso tradicional de biomasa y residuos no renovables. Otros, en la industria incluye, calefacción urbana, uso no energético de combustibles fósiles y residuos no renovables. Los combustibles de bajas emisiones incluyen bioenergía moderna, combustibles fósiles con captura, almacenamiento y almacenamiento de carbono (CCUS) en la industria, hidrógeno y combustibles a base de hidrógeno.

## La electricidad en el consumo final total y el crecimiento de la demanda, STEPS hacia 2025



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

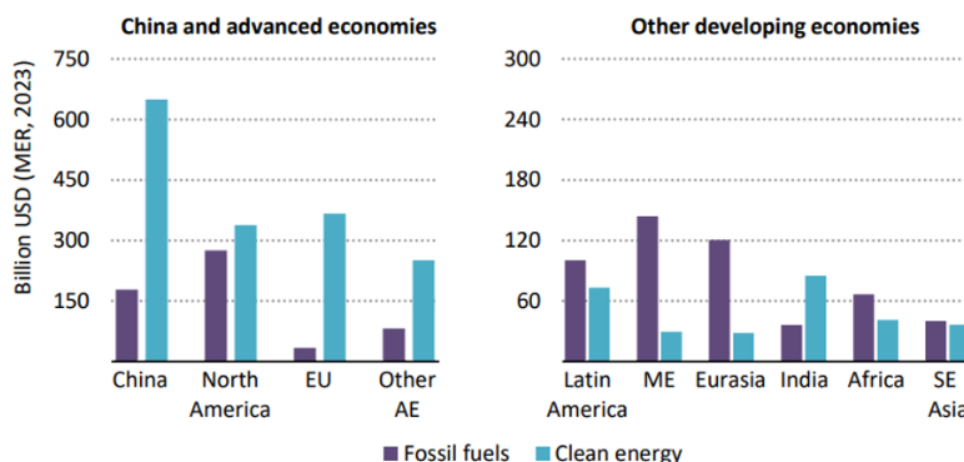
Notas: TWh = teravatios-hora; EA = economías avanzadas; Otros EMDE = economías de mercados emergentes y en desarrollo distintas de China e India.

Como vemos las tendencias varían ampliamente entre regiones, respondiendo a los diferentes patrones poblacionales, crecimiento industrial, objetivos climáticos, flujos de inversión y riesgos geopolíticos. Pero se espera, en términos agregados, que la energía limpia cubra prácticamente todo el crecimiento de la demanda energética entre 2023 y 2035 en el STEPS, que podrían considerarse el escenario más conservador<sup>3</sup>. Por supuesto, estas tendencias pueden acelerarse de corregirse los desequilibrios actuales a través de una mayor coordinación y cooperación entre países. Por ejemplo, la proporción de inversión en energía limpia en las economías de mercados emergentes y en desarrollo, fuera de China, se mantiene estancada en el 15% del total, a pesar de que estas economías representan dos tercios de la población mundial, un tercio del PIB mundial y las mayores tasas de crecimiento económico de la próxima década. Por tanto, desde la demanda, se necesitarán mayores esfuerzos para desplazar los combustibles fósiles como fuentes principales de energía en las economías en desarrollo, más que en las desarrolladas. Y desde la oferta, ampliar las fuentes de suministro necesarios para atender dichas demandas en recursos y tecnologías.

<sup>3</sup>La IEA modela 3 escenarios al año 2050:

- Escenario de Políticas Declaradas (STEPS): Ofrece una idea de la dirección predominante del sistema energético, basándose en una evaluación detallada de la configuración política actual.
- Escenario de Compromisos Anunciados (APS): Describe una trayectoria para el sector energético si todos los compromisos nacionales en materia de energía y clima, incluidos los objetivos a largo plazo de cero emisiones netas, se cumplen a tiempo y en su totalidad.
- Escenario de cero emisiones netas para 2050 (NZE): Describe una trayectoria en la que el sector energético alcanza cero emisiones netas de CO<sub>2</sub> a nivel mundial para 2050, en consonancia con la limitación de la temperatura media mundial a largo plazo a 1,5 grados °C, junto con el logro del acceso universal a la energía para 2030 y los objetivos de calidad del aire.

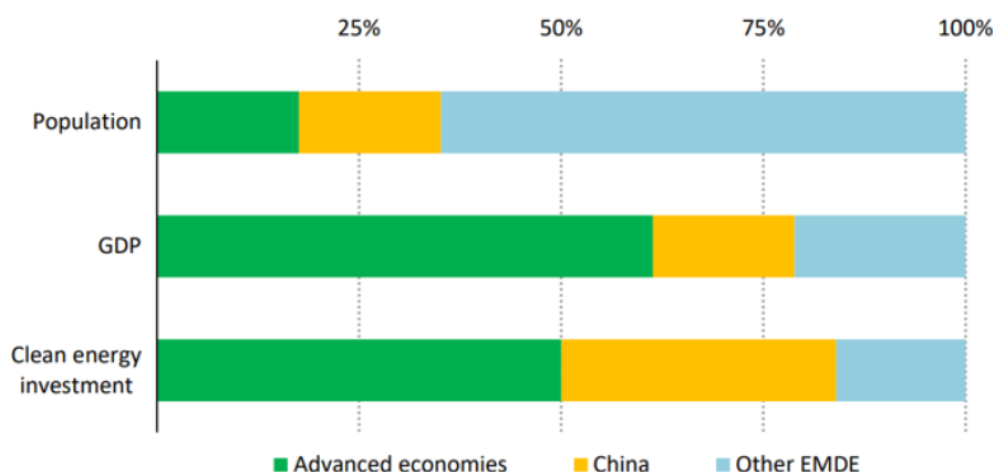
## Inversión estimada en energía, por tipo y región, 2024



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Notas: UE = Unión Europea; Otras EA = otras economías avanzadas; ME = Oriente Medio; SE Asia = Sudeste Asiático.

## Población global, PIB e inversión en energía limpia, 2023



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

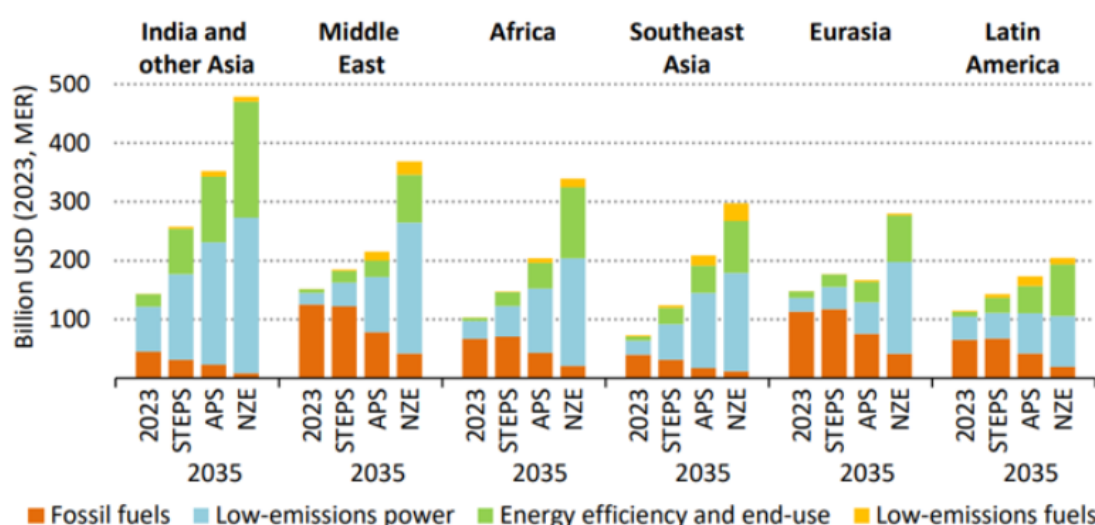
Notas: Otros EMDE = economías de mercado emergentes y en desarrollo, excepto China.

El alto costo del capital, la escasez de financiamiento de largo plazo y la fragilidad macroeconómica en varios mercados emergentes dificultan su avance en la transición energética. A ello se suma la necesidad de establecer una visión clara que incorpore activamente al sector privado y genere un entorno favorable para la inversión. Este contexto subraya la urgencia de crear una planificación económica de largo plazo, acompañada de una mayor coordinación y cooperación regional.

Actualmente, cerca del 80% de la inversión en energías limpias proviene de fuentes nacionales. En economías como China, la financiación local cubre hasta el 90% de los proyectos.

Sin embargo, para el resto de las economías en desarrollo dada la magnitud de los recursos requeridos para ampliar su capacidad de generación y viabilizar proyectos que permitan su incursión en las cadenas globales de valor, resulta esencial ampliar la participación del capital internacional, ya sea mediante Inversión Extranjera Directa o instrumentos alternativos como los bonos verdes, capaces de movilizar financiamiento privado a gran escala. Asimismo, las instituciones financieras para el desarrollo, pueden desempeñar un rol más decisivo si se convierten en catalizadores de recursos de deuda y capital.

## Inversión anual en el sector energético en mercados emergentes y economías en desarrollo, 2023 y 2035



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Aunque los menores costos laborales en estas economías deberían constituir una ventaja comparativa para atraer inversión, la realidad ha sido heterogénea. África y Latinoamérica muestran un desarrollo incipiente en la producción industrial de tecnologías asociadas a la transición. Este rezago refleja la percepción de riesgo de los inversionistas ante la limitada dimensión de los mercados internos, la ausencia de capacidades industriales adyacentes y la falta de ecosistemas de proveedores que resultan determinantes al momento de decidir la localización de plantas de fabricación. También, los conflictos asociados al licenciamiento y construcción de proyectos a gran escala muchos explicados por obstáculos burocráticos que dificultan el buen ambiente para los negocios.

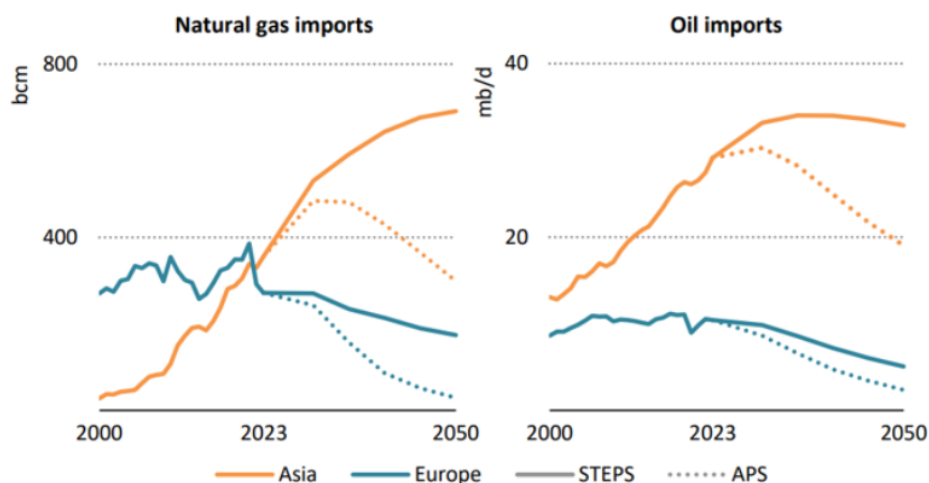
Dada la necesidad de diversificar las cadenas de suministro de minerales críticos se abre una ventana de oportunidad para que los países en desarrollo corrijan sus desafíos internos, cambiando su rol histórico de exportadores de materias primas por un mayor liderazgo en la generación de valor agregado mediante procesos de refinación y manufactura vinculados a esta industria.

En el escenario STEPS, se proyectan más de 6 millones de nuevos trabajadores en el sector energético en el mundo para 2030. Esta cifra asciende a 15 millones en el escenario NZE. Los vehículos eléctricos y las baterías concentrarán la mayor parte de esta fuerza laboral. Por ello, resulta una prioridad de política pública impulsar programas de formación técnica y profesional alineados con las nuevas demandas de la industria energética. Asegurar un lugar en la nueva economía de energía limpia exige un esfuerzo coordinado entre sector público y privado, organismos multilaterales y esquemas de integración regional, con el fin de movilizar los volúmenes de inversión necesarios para impulsar el sector y garantizar su sostenibilidad en el largo plazo.

De otro lado, el avance de las energías limpias está reconfigurando el balance global de combustibles fósiles, con un impacto más marcado en el carbón y una transición parcial hacia el gas natural, especialmente en su forma licuada (GNL). Estados Unidos y Qatar liderarán la expansión de la capacidad exportadora, lo que abre oportunidades para nuevos actores, incluida América Latina. En el escenario STEPS, la demanda de GNL crece a una tasa superior al 2,5% anual hasta 2035, su evolución dependerá de la velocidad en que mercados como Europa y China aceleren su inversión en fuentes renovables. Sin embargo, los excedentes de oferta se traducen en menores precios, que beneficiaría a las economías en desarrollo importadoras de carbón, como una alternativa viable para acelerar sus transiciones.

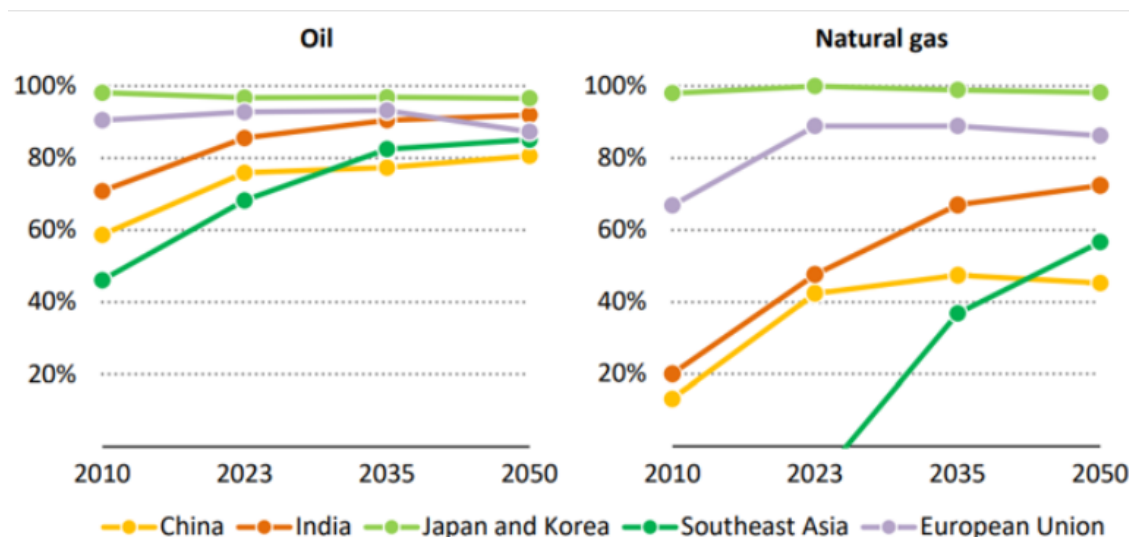
En cuanto a la dinámica del mercado petrolero, se espera un mayor protagonismo de productores de América (EE.UU., Brasil, Guyana y Canadá), generando tensiones para la OPEP+, aunque Oriente Medio consolidará su rol como principal exportador, con creciente orientación hacia Asia. China se mantiene como el mayor importador mundial de petróleo hasta 2050, y las importaciones de India y el Sudeste Asiático aumentarán en torno a un 35% para esa fecha.

## Importaciones para Asia y Europa de gas natural y petróleo crudo en STEPS y APS



Notas: bcm = billones de metros cúbicos; mb/d = millones de barriles por día. Asia incluye Japón, Corea y los países en desarrollo de Asia.

## Dependencia de importaciones de petróleo y gas natural por país y región en STEPS, 2010-2050



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Este contexto confirma la interdependencia del sistema energético y la sensibilidad de sus precios. De esta forma, reducir la inversión en combustibles fósiles exige, de forma simultánea, un fuerte incremento en energías limpias para mantener la seguridad energética. Una mala sincronización entre oferta y demanda puede generar riesgos de abastecimiento y encarecer el acceso para los consumidores, especialmente, para los más vulnerables.

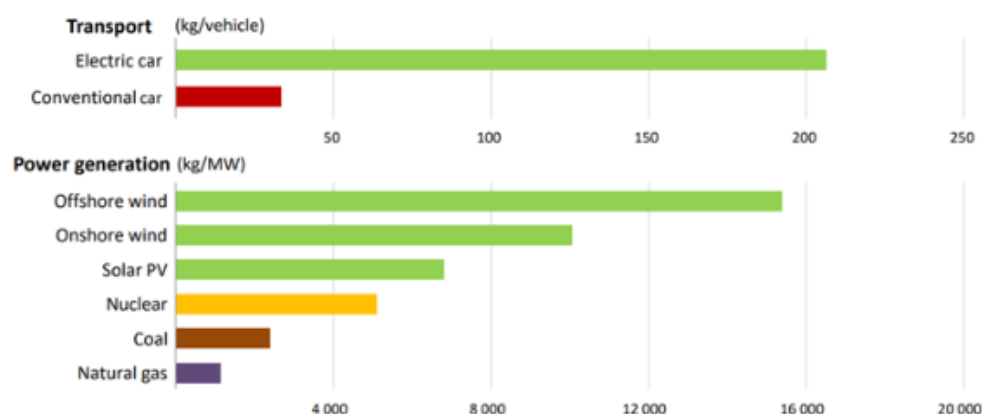
El éxito de la transición global dependerá de políticas públicas que reduzcan barreras de inversión, en especial en economías en desarrollo, y de estrategias que fortalezcan las cadenas de suministro de tecnologías y minerales críticos. Esta mayor apertura y competencia, acabará por beneficiar al consumidor final, que contará con tecnologías más asequibles y eficientes para su uso. También, contribuye con la reducción de la desigualdad energética.

Si el objetivo es mirar hacia un futuro más sostenible, debemos avanzar más allá de las metas de cambio climático. Debemos ampliar las oportunidades para que actores con potencial tengan su lugar en esta transición y cerrar las brechas del desarrollo. Como veremos en el siguiente capítulo, de corregirse la concentración en las cadenas de suministro y estimular la inversión a más regiones, tendríamos una transición más segura y beneficiosa para todas las partes.

## 2. Minerales críticos y su concentración

La transición energética global depende de una base sólida de minerales estratégicos, cuya producción aumentará en los próximos años con el fin de cumplir con los compromisos de neutralidad climática y garantizar la seguridad energética. Elementos como el litio, el níquel, el cobalto, el cobre, el grafito y las tierras raras son indispensables para la fabricación de baterías, turbinas eólicas, paneles solares o vehículos eléctricos. Para cerrar la brecha entre el Escenario STEPS y el Escenario NZE hasta 2035, la energía limpia debe expandirse 1,5 veces más rápido en China, 1,9 veces más rápido en las economías avanzadas y tres veces más rápido en las demás economías en desarrollo<sup>4</sup>. Lo cual supone un desafío difícil de alcanzar, principalmente por la configuración de este mercado.

### Uso de minerales en tecnologías energéticas



Fuente: International Energy Agency. The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions

Mientras la demanda de estos minerales crece a ritmos acelerados, su extracción y procesamiento se encuentran altamente concentrados en pocos países; incluso, registrando una concentración muy superior a la de los hidrocarburos tradicionales. Los tres principales productores representan alrededor del 80% de la producción de litio, cobalto y tierras raras y cerca del 60% de níquel. Contrario a lo que parece, el petróleo y el gas, están más distribuidos. Los tres principales productores de petróleo representan solo el 40% de la producción mundial, y los principales exportadores abarcan una amplia gama geopolítica, desde Norteamérica hasta Oriente Medio y Rusia<sup>5</sup>.

Por su parte, la concentración geográfica de productos refinados ha aumentado en los últimos años para casi todos los minerales críticos, en particular para el cobalto, litio, grafito y las tierras raras. Entre 2020 y 2024, el dominio de China se ha ampliado, para casi todos los minerales clave. De cara a 2035, se proyecta que la participación promedio de los tres principales proveedores de materiales refinados disminuya sólo marginalmente, hasta el 82%, volviendo a los niveles de concentración observados en 2020<sup>6</sup>.

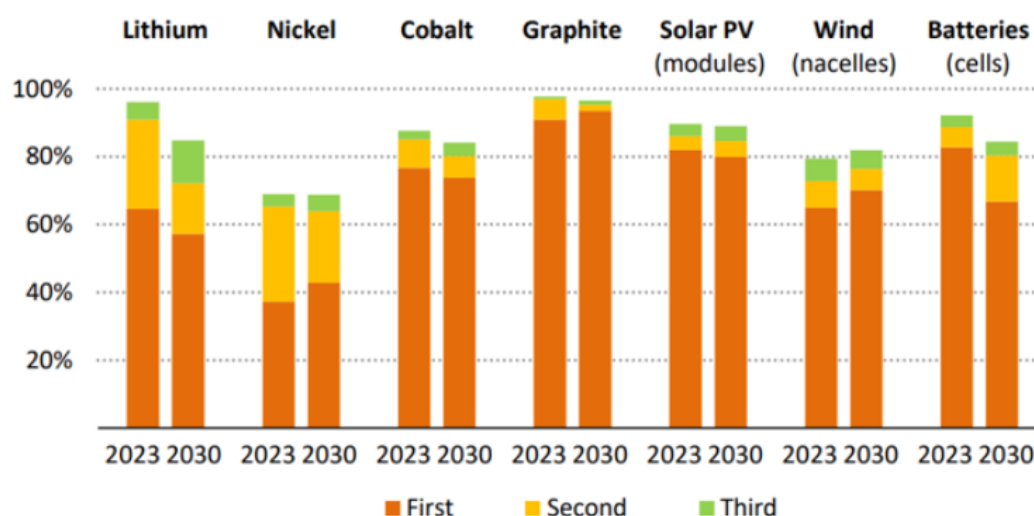
<sup>4</sup>International Energy Agency. World Energy Outlook 2024.

<sup>5</sup>International Energy Agency. The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions.

<sup>6</sup>International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025.

Las capacidades de refinación pueden ser incluso más difíciles de desarrollar que la extracción, lo que conduce a dificultades para reconfigurar los corredores comerciales de no implementarse un plan orientado a la diversificación. De esta forma, cualquier fragmentación geopolítica pone en riesgo el suministro necesario para avanzar hacia las metas nacionales de transición energética.

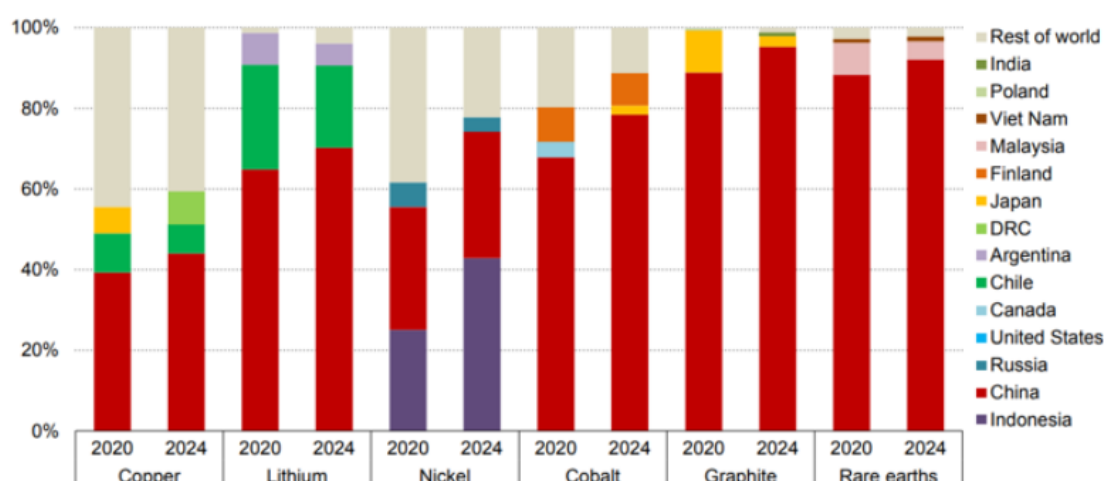
## Participación de los tres principales productores de minerales críticos y tecnologías limpias en APS



Fuente: International Energy Agency. World Energy Outlook 2024

Notas: Los datos de minerales críticos corresponden a la producción de material refinado.

## Participación en la producción de materiales refinados por país

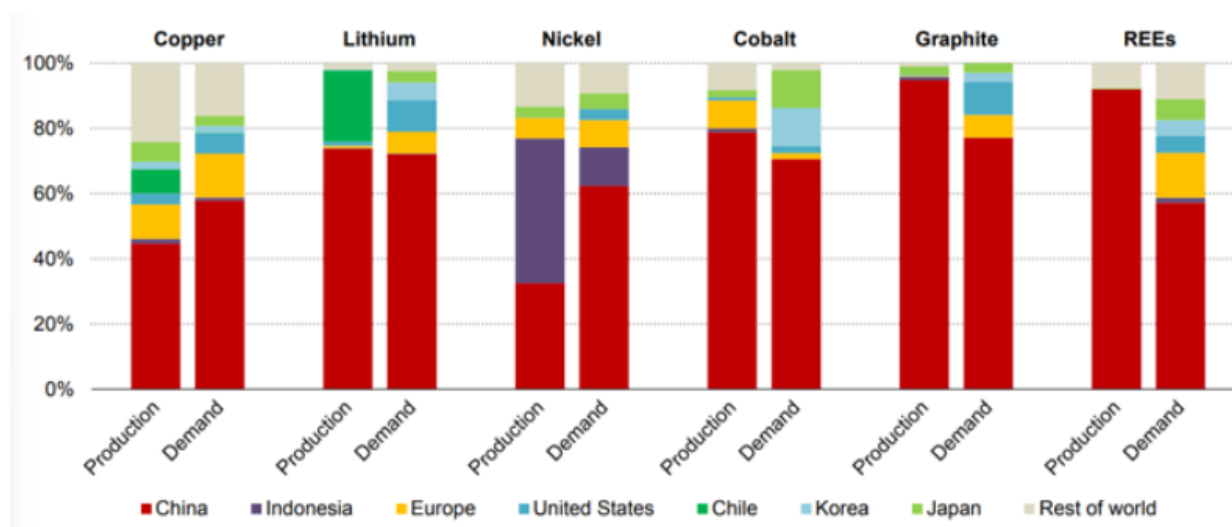


Fuente: International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025

Notas: DRC = República Democrática del Congo. El grafito se refiere a grafito esférico y sintético de grado de batería. Las tierras raras son únicamente tierras raras magnéticas.

China es, con diferencia, la mayor fuente de demanda de minerales críticos, representando más de la mitad de la demanda global de estos insumos. Pero Europa, Estados Unidos y Japón también son grandes consumidores. Esto es un reflejo del análisis visto en el capítulo anterior, una competencia por el liderazgo de esta transición, tanto para diversificar sus matrices energéticas y disminuir la dependencia de combustibles fósiles, como para dirigir el desarrollo tecnológico y la economía del futuro.

## Producción y demanda de minerales críticos refinados por geografía, 2024



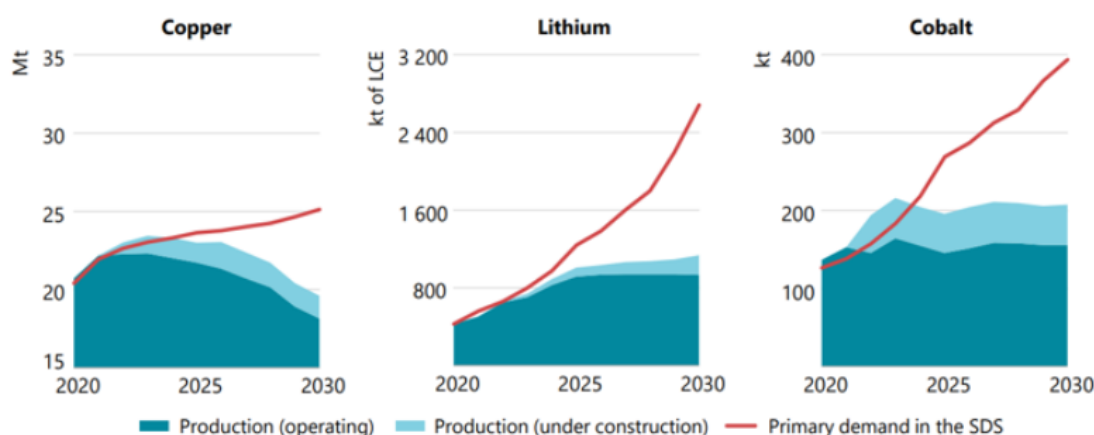
Fuente: International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025

Notas: REE = elementos de tierras raras. La producción se refiere a la producción de minerales refinados, mientras que la demanda se refiere al consumo de minerales refinados. Las tierras raras son únicamente tierras raras magnéticas.

Ante este panorama, el apetito por estos minerales seguirá en auge. En el STEPS, el litio se quintuplica de aquí a 2040, mientras que la demanda de grafito y níquel se duplica. La demanda de cobalto y tierras raras también crece con fuerza, aumentando entre un 50% y un 60% para 2040. El cobre es el material con el mayor mercado establecido, y se prevé que su demanda crezca un 30% durante el mismo período. Aunque para la mayoría de estos minerales se prevé abastecimiento -bajo este escenario-, el cobre y el litio son excepciones importantes, con déficits implícitos del 30% y 40% respectivamente a 2035. Incluso en el caso de alta producción, tanto el cobre como el litio presentan una notable escasez de suministro (IEA, 2025). Sin embargo, alcanzar los objetivos del Acuerdo de París requiere de una transición energética más acelerada que la planteada en el STEPS lo que podría hacer que la demanda supere rápidamente a la oferta. Es decir, implicaría cuadruplicar las necesidades minerales para 2040 y lograr el NZE para 2050, requeriría seis veces más insumos minerales en 2040 que en la actualidad (IEA, 2022).

Pero incluso, bajo las condiciones de mercado actuales, también existe un riesgo de desabastecimiento que modificaría de manera sustancial el equilibrio entre oferta y demanda, planteado en el STEPS. Para el caso de los metales para baterías y las tierras raras, los suministros fuera del principal productor solo cubrirán, en promedio, la mitad de la demanda restante hacia 2035.

## Producción minera comprometida y demanda primaria (SDS)



Fuente: International Energy Agency. The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions

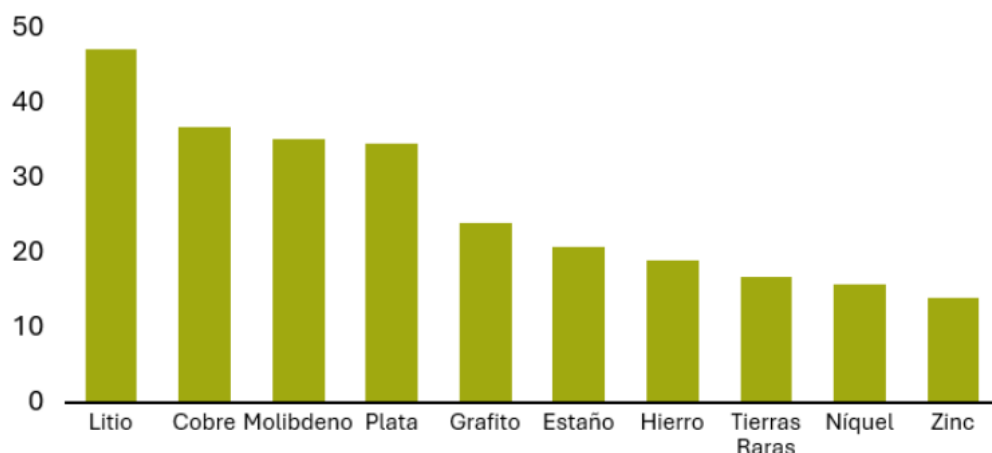
En los últimos años, el mercado de minerales críticos ha mostrado un comportamiento volátil. La demanda de litio, por ejemplo, creció cerca de un 30% en 2024, muy por encima de las tasas históricas de la década anterior. El níquel, el cobalto y el grafito también registraron aumentos anuales sostenidos, impulsados principalmente por el auge de los vehículos eléctricos, el almacenamiento de energía y la expansión de las redes eléctricas. Pero dado que la oferta se expandió aún más rápido, -liderada por China, Indonesia y la República Democrática del Congo- se generó una fuerte presión a la baja en los precios, revirtiendo los picos extraordinarios de 2021–2022. El litio, cuyo valor se había multiplicado por ocho, perdió más del 80% en los últimos dos años. Cobalto, níquel y grafito también sufrieron descensos de entre 10% y 20%.

Aunque la caída de precios puede parecer positiva para los consumidores, implica un desafío estructural: desincentiva la inversión en nuevos proyectos fuera de los países dominantes. Con costos de capital más elevados en América Latina, África u otras regiones emergentes, los precios bajos dificultan que proyectos incipientes resulten competitivos frente a los grandes productores ya consolidados. Una realidad que genera alertas ya que cualquier interrupción geopolítica, económica o ambiental en esos centros de producción puede alterar las cadenas de suministro, encarecer costos y dificultar el desarrollo de estas tecnologías. Pero también, abre la oportunidad para tomar acción ante la indiscutible necesidad de involucrar más actores a este proceso, entre otras, para satisfacer la creciente demanda bajo un ecosistema más competitivo.

En este escenario, regiones con abundantes recursos naturales y ventajas geográficas, como América Latina, emergen como actores potenciales para diversificar la oferta y fortalecer la resiliencia de las cadenas de valor. Sin embargo, aprovechar este potencial requiere superar barreras estructurales, diseñar marcos regulatorios claros y construir capacidades industriales y tecnológicas que permitan agregar valor más allá de la extracción. América Latina y el Caribe concentran una parte significativa de las reservas mundiales de minerales críticos:

- Litio: más del 50% del total global, principalmente en el triángulo conformado por Argentina, Bolivia y Chile.
- Cobre: 37% de las reservas, con Chile y Perú como líderes indiscutidos.
- Molibdeno: 35% del total global, con México, Perú y Chile entre los principales proveedores.
- Níquel: Brasil, Colombia y Cuba poseen recursos relevantes.
- Tierras raras: Brasil se perfila como uno de los países con mayor potencial aún no explotado.

## Participación de América Latina en las reservas minerales mundiales

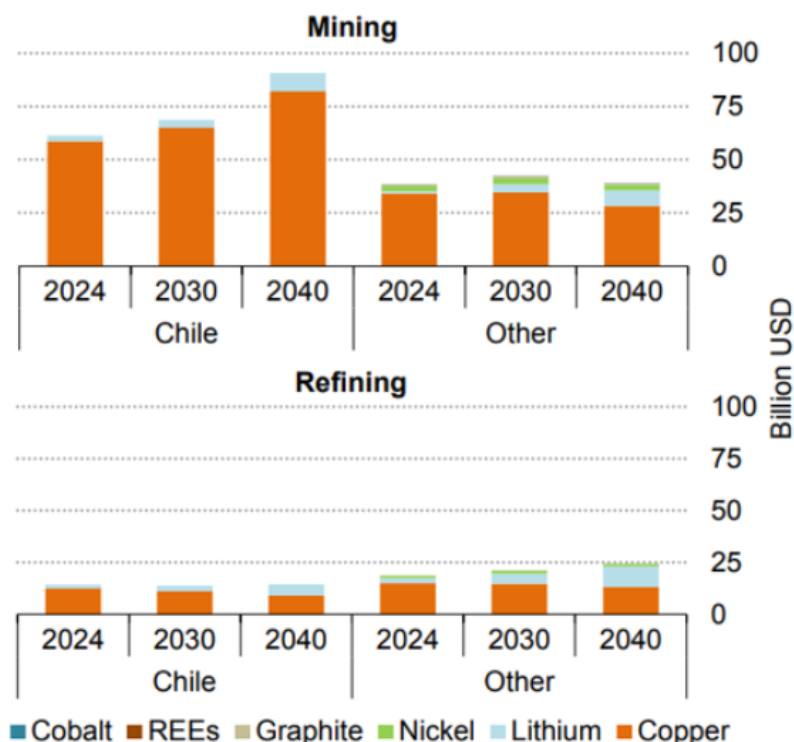


Fuente: J. P. Morgan, El futuro de la integración regional: ¿Puede América Latina prosperar en una nueva era?

Además, la región ofrece ventajas geográficas y comerciales:

- Acceso a los océanos Atlántico y Pacífico, lo que facilita la conexión con Asia, América del Norte y Europa.
- Marcos de integración comercial como el Mercosur, la Alianza del Pacífico, la Comunidad Andina y el Sistema de Integración Centroamericana. Aunque estas iniciativas no están exentas de desafíos y la unidad ha sido difícil de alcanzar, sientan las bases para avanzar hacia una mayor cooperación regional. A esto se suma, los acuerdos bilaterales con Estados Unidos y la Unión Europea.
- Una tradición minera consolidada que proporciona experiencia regulatoria, mano de obra capacitada y cadenas de proveedores locales.

## Valor de mercado de minerales críticos en Latinoamérica, 2024



Fuente: International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025

Teniendo en cuenta que, el desafío para las economías avanzadas es doble. Por un lado, deben mitigar el riesgo derivado de la concentración excesiva ampliando y diversificando sus cadenas de suministro. Por otro, se enfrentan a una brecha creciente en los costos de manufactura de tecnologías limpias, en particular de baterías, que los hace más vulnerables a interrupciones prolongadas y a la pérdida de competitividad frente a China.

La concentración también se traduce en vulnerabilidad ante restricciones de exportación y tensiones geopolíticas. Desde 2023, varios países han adoptado medidas para proteger sus reservas o influir en el mercado:

- China restringió la exportación de minerales clave para la industria de semiconductores como galio y germanio hacia Estados Unidos.
- La República Democrática del Congo suspendió temporalmente exportaciones de cobalto para frenar la caída de precios.
- Otros países han comenzado a establecer regulaciones que limitan no sólo la exportación de materias primas, sino también de tecnologías de procesamiento y refinación.

Más de la mitad de los minerales estratégicos relacionados con la energía están sujetos actualmente a algún tipo de control comercial. Esto no solo afecta la seguridad de suministro, sino que aumenta la volatilidad de precios y genera incertidumbre en las decisiones de inversión de largo plazo.

En medio de estos acontecimientos, muchas economías están desplegando cada vez más esfuerzos para acelerar el desarrollo de proyectos mineros, fundamentales para la transición energética y la expansión de sectores como los vehículos eléctricos. Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá, Australia y países de Medio Oriente han intensificado políticas públicas, creado fondos de inversión y acelerando permisos para proyectos mineros, a la par que firman alianzas bilaterales con productores de recursos.

Simultáneamente, varios países ricos en estos recursos, están modificando su estrategia. En lugar de limitarse a exportar minerales en estado primario, avanzan hacia políticas de mayor retención de valor, prohibiendo exportaciones de minerales sin procesar y fomentando el desarrollo de capacidades de refinación y manufactura. Indonesia, la República Democrática del Congo y Filipinas son ejemplos, y América Latina también comienza a adoptar esta lógica, con Bolivia buscando alianzas para desarrollar su cadena de litio. Los países del Sudeste Asiático también han fortalecido su cooperación regional para el desarrollo. Y el plan ambicioso de India bajo la puesta en marcha de la Misión Nacional de Minerales Críticos, resalta la necesidad de asegurar las cadenas de suministro de minerales. Todo ello requerirá una mayor coordinación y colaboración internacional entre los países productores y consumidores.

Por ejemplo, en las últimas dos décadas, China se ha consolidado como el principal inversionista en proyectos de minerales críticos en economías emergentes. La mayor parte de estos recursos se han enfocado en proyectos de cobre y cobalto, fundamentales para las redes eléctricas y la fabricación de baterías. Así como el níquel, con Indonesia como caso emblemático. Un elemento innovador de su estrategia es la evolución de los mecanismos de financiamiento. Inicialmente, la mayoría de los recursos provenían de instituciones financieras estatales diseñadas para cumplir objetivos nacionales. Actualmente, a través de la Iniciativa de la Franja y la Ruta, China diversificó su enfoque y la inversión proviene sobre todo desde bancos comerciales estatales, lo que da más flexibilidad y capacidad de adaptación a las condiciones del mercado.

El modelo actual se apoya en estructuras de financiación con recurso limitado (modelo donde la deuda se garantiza exclusivamente con los flujos de caja y los activos del proyecto en sí mismo), utilizando vehículos de propósito especial (SPV) y Joint Venture. De esta forma, el riesgo financiero se distribuye entre actores locales e internacionales, mientras que las empresas chinas aseguran un acceso de largo plazo en la producción de minerales esenciales. Gracias a este esquema, los recursos extraídos en el extranjero no se pierden en el mercado abierto, sino que son canalizados de manera estable hacia China.

Este esquema de financiación muestra que no basta con otorgar préstamos o comprar minerales en el mercado abierto: la clave es crear alianzas de largo plazo con productores a través de coinversión y acuerdos de compraventa. Este modelo no solo reduce la exposición a la volatilidad de precios, sino que también facilita el desarrollo de infraestructura en países emergentes. Para las economías avanzadas, este modelo es un recordatorio de que competir en este terreno exige adoptar esquemas más integrados y estratégicos.

De esta forma, Estados Unidos, la UE y otras potencias que mantienen la necesidad creciente por diversificar sus proveedores tendrán que tenerlo en cuenta dentro del diseño de sus políticas. Si bien, América Latina con sus importantes reservas emerge como un socio natural en esta estrategia de diversificación. Esto requerirá marcos regulatorios claros y políticas de atracción de Inversión Extranjera Directa orientada no solo a la extracción, sino también al procesamiento. La experiencia de países como Indonesia demuestra que prohibiciones de exportación de minerales sin procesar, combinadas con incentivos, pueden catalizar inversiones en plantas de refinación. Así mismo, el rápido crecimiento del mercado de vehículos eléctricos crea una oportunidad adicional para la región como sede de plantas de ensamblaje o fabricación de baterías. La experiencia de Brasil y México en estas cadenas puede servir de referencia, así como para la conformación de ecosistemas.

Tanto las potencias tradicionales como China o la ASEAN tienen incentivos para profundizar sus vínculos con América Latina. Para los primeros, representa una vía para reducir vulnerabilidades y garantizar resiliencia en sus industrias limpias. Para los segundos, una oportunidad de asegurar flujos estables de minerales para hacer frente a sus grandes retos climáticos y reforzar capacidades manufactureras a través de la ampliación de sus cadenas de valor y acceso a nuevos mercados.

Simultáneamente, el fortalecimiento de capacidades y la transferencia de conocimientos representan un espacio de cooperación con alto potencial, dado que los niveles de experiencia y desarrollo institucional difieren ampliamente entre países. Economías como Australia, Canadá y Estados Unidos, que disponen de marcos regulatorios sólidos para gestionar los impactos ambientales y sociales, pueden ampliar su apoyo técnico hacia la región. Por ejemplo, la Estrategia de Minerales Críticos 2023-2030 de Australia, presenta una visión para posicionar a este país como líder mundial en desempeño ESG en el desarrollo de proyectos mineros, así como, aumentar la inversión y la creación de una fuerza laboral calificada. Entre los recientes avances legislativos se incluye la “Ley Futuro Hecho en Australia” (Future Made in Australia Act) que enmarca un plan de inversiones significativas para incentivar la producción de minerales críticos y reducir la dependencia de proveedores extranjeros<sup>7</sup>.

<sup>7</sup><https://esgnews.com/es/El-gobierno-australiano-revela-una-inversi%C3%B3n-de-15-mil-millones-para-impulsar-los-minerales-cr%C3%ADticos-para-las-energ%C3%ADas-renovables/#:~:text=Esta%20medida%20estrat%C3%A9gica%20es%20parte%20del%20esfuerzo,%22Nuestro%20plan%20maximizar%C3%A1%20los%20beneficios%20econ%C3%B3micos%20e>

Por tanto, para que Latinoamérica consiga aprovechar todas sus ventajas y gane protagonismo en este mercado, tendrá que dar respuesta a sus desafíos estructurales y diseñar una visión de futuro con sólidas medidas institucionales. Por ejemplo, la escasez de mano de obra calificada para etapas más avanzadas al proceso extractivo como la refinación o manufactura de tecnologías limpias. Una brecha que se consigue cerrar con el liderazgo público para la promoción y desarrollo de programas de educación técnica en química de materiales, ingeniería de baterías o automatización de procesos mineros. La región también debe fortalecer su capacidad industrial, disminuir su percepción de riesgo que impacta el costo de capital, establecer marcos regulatorios y sociales homogéneos, así como, corregir su déficit de infraestructura que limita la competitividad logística.

Superar estas limitaciones y aprovechar el potencial regional requiere una visión estratégica de largo plazo basada en la cooperación regional para no solo diversificar las cadenas globales de suministro, sino también transformarse en un actor central de la nueva economía de energía limpia. La diversificación no se materializará únicamente mediante las fuerzas del mercado; es esencial contar con políticas de apoyo y alianzas bien diseñadas.

### 3. Hoja de ruta para América Latina

América Latina posee un notable potencial en fuentes de generación renovables y minerales críticos que, de aprovecharse plenamente, podrían convertirse en un motor para el crecimiento económico, la diversificación productiva y el fortalecimiento de la seguridad energética regional. Este capítulo propone lineamientos y escenarios para fortalecer el rol de la región en el suministro de energías limpias y minerales críticos, y así logre integrarse de forma más activa a las cadenas de valor global hacia 2050.

La experiencia de integración de bloques como la ASEAN resulta ilustrativa, porque demuestra que la coordinación regional, la construcción de clústeres integrados y el desarrollo de ecosistemas tecnológicos son elementos críticos para posicionar una región como actor estratégico en cadenas de suministro globales.

El Sudeste Asiático aporta a la extracción de minerales críticos con países como Indonesia y Filipinas, impulsando políticas que priorizan el procesamiento nacional y la transformación industrial, mediante restricciones a las exportaciones y atracción de inversión extranjera. Un elemento clave ha sido la cooperación regional, ejemplificada con la Declaración ASEAN de 2023 que busca la formación de un Ecosistema Regional de Vehículos Eléctricos, articulando los esfuerzos de varios países para construir cadenas de suministro compartidas y competitivas a escala global. Este tipo de iniciativas muestran cómo integrando capacidades complementarias y un rol activo del sector público, se pueden desarrollar apuestas ambiciosas.

En toda Asia, los gobiernos están implementando políticas para desarrollar cadenas de suministro de minerales críticos. India, como lo señalamos anteriormente, mediante la Misión Nacional de Minerales Críticos, busca aumentar la exploración, reciclaje, almacenamiento e innovación tecnológica. Por su parte, Japón y Corea se concentran en etapas más avanzadas de la cadena: la refinación, el reciclaje y la inversión estratégica en el extranjero, acompañadas de planes nacionales de energía y políticas fiscales para garantizar el suministro estable. Todo ello, acompaña los planes de ampliar las fuentes renovables en sus matrices energéticas para atender sectores en auge que demandarán sobre todo de electricidad, pero sin descuidar las oportunidades que de ello se deriva para la innovación y diversificación económica.

América Latina, aunque ha dado pasos importantes en países como Chile, Brasil o Argentina, aún necesita consolidar un enfoque regional para escalar su potencial, evitar la fragmentación y cumplir con sus compromisos climáticos. Ante el aumento consistente de la demanda de minerales críticos en las próximas dos décadas, la región se encuentra en una posición excepcional para beneficiarse de ello gracias a su enorme dotación de recursos. Diseñar los incentivos adecuados, capturaría el interés de los inversores y podría ayudar a consolidar una política de industrialización más amplia.

Chile es un importante productor de cobre, responsable del 24% de la producción mundial. Además, el proyecto Salar de Atacama ha sido una fuente importante de litio durante años. Brasil<sup>8</sup>, con su “Valle del Litio” en Minas Gerais y la mina Carajás, pasó de no exportar nada a ser el quinto mayor exportador de litio en 2023 y se proyecta como hub para cobre, níquel, grafito y tierras raras en los próximos años. Las inversiones chinas en el país también han sido estratégicas, tanto para extracción y procesamiento como para fabricación de vehículos eléctricos, este último impulsado por BYD<sup>9</sup>. Por su parte, Argentina, Bolivia y Chile conforman el “triángulo del litio”, con proyectos en expansión que atraen capital internacional.

Estos ejemplos demuestran la capacidad de la región. Pero, su potencial sigue limitado, particularmente por la actuación pasiva de países que cuentan con recursos no explotados o con las bases para generar capacidades complementarias en las fases más avanzadas. De tal forma que, el crecimiento esperado del sector para los próximos años se debe principalmente a la extracción de cobre en Chile y Perú. En cuanto a los materiales refinados, teniendo en cuenta los proyectos anunciados, la región representará alrededor del 7% del valor del mercado mundial para 2040, con un crecimiento impulsado principalmente por la refinación de cobre y litio en Chile, Argentina y Brasil (IEA, 2025).

<sup>8</sup><https://gbv.wilsoncenter.org/article/brazils-critical-minerals-and-global-clean-energy-revolution>

<sup>9</sup><https://money.usnews.com/investing/news/articles/2025-02-13/exclusive-chinas-byd-holds-mining-rights-in-brazils-lithium-valley-documents-show>

La fragmentación es uno de los mayores riesgos, ante la ausencia de una estrategia compartida. Por ejemplo, Argentina ofrece un marco legal liberal y estabilidad fiscal mediante el RIGI<sup>10</sup>, aunque persisten dudas sobre su capacidad para captar capitales de forma sostenida debido a la fragilidad económica y política. Bolivia ha avanzado en acuerdos bilaterales con Rusia y China para desarrollar el litio, pero enfrenta resistencia social y falta de consenso interno, lo que amenaza la continuidad de sus proyectos. Brasil apuesta por un enfoque más institucional, movilizando recursos del BNDES<sup>11</sup> para impulsar cadenas de valor en minerales estratégicos y aprobar proyectos de gran escala. Chile mediante la Política Nacional Minera 2050 de 2022 y la Estrategia Nacional de Litio de 2023, busca modernizar su marco regulatorio y acelerar permisos con el objetivo de atraer más inversión al sector minero, manteniendo sus estándares ambientales.

Por tanto, es necesario una mayor articulación y armonización de políticas gubernamentales y estrategias industriales, consolidando una visión de largo plazo conjunta para ganar competitividad. Latinoamérica puede aspirar a convertirse en un modelo en la lucha contra el cambio climático y conducir sus economías a una ruta de cero emisiones, gracias a la ventaja de contar con matrices energéticas limpias, explicado por el peso histórico de la hidroelectricidad y el uso extendido de biocombustibles en el transporte. Y con la posibilidad de incorporar otras fuentes de energía renovables, como la eólica terrestre y la solar. O consolidarse como una fuente prometedora de energía eólica marina e hidrógeno verde.

Los minerales críticos no solo sostienen la transición energética, sino que se han convertido en insumos estratégicos para industrias de alto valor agregado como la inteligencia artificial, la robótica, la electrónica avanzada, la defensa y el sector aeroespacial. Su demanda creciente implica que las economías capaces de producir, refinar y transformar estos materiales tendrán un papel central en la nueva geopolítica tecnológica. En un escenario donde múltiples sectores competirán por minerales críticos y ante la necesidad de ampliar las fuentes de suministro, la región ofrece oportunidades únicas.

El desarrollo y aprovechamiento de la riqueza mineral de la región debe estar en la mira de los gobiernos. Para ello se necesitará implementar objetivos de corto, mediano y largo plazo. En el corto plazo, aumentar la inversión cartográfica para determinar el potencial de las reservas y con ello la capacidad de producción, esencial para la toma de decisiones. También ayudaría a planificar las inversiones públicas en infraestructura e I+D orientadas a la industria minera. En segundo lugar, desarrollar regímenes fiscales especiales y simplificados que compensen el alto costo de capital para estimular el apetito inversor. En tercer lugar, revisar los procesos de licenciamiento y corregir las trabas burocráticas, sin comprometer las exigencias ambientales y sociales.

<sup>10</sup>Régimen de Incentivos a Grandes Inversiones.

<sup>11</sup>Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social.

Los objetivos de mediano plazo pueden enfocarse en diseñar e implementar políticas nacionales de minerales críticos para la transición energética, que promueva estándares y prácticas mineras sostenibles. Como un marco de acción para orientar a las empresas en la toma de decisiones de inversión a largo plazo, pero con un alcance lo suficientemente amplio que involucre además del sector, entidades financieras, fondos de inversión, comunidades y gobiernos locales. Las políticas públicas también juegan un papel importante hacia una transición energética justa desde el consumo, facilitando la adopción temprana de estas tecnologías para establecer mercados internos robustos y equilibrados. En muchos casos, sin el apoyo gubernamental, es probable que comunidades y hogares de bajos ingresos se queden por fuera de este cambio. Por tanto, tendrán la potestad de marcar el ritmo que se debe seguir.

Otro objetivo no menos importante será la integración, partiendo de los acuerdos existentes. Ningún país podrá hacerlo solo, iniciativas gubernamentales aisladas generan resultados dispares. Esto ayudaría a identificar las mayores oportunidades de exportación de materias primas, las posibilidades de procesamiento local y la creación de cadenas de valor de energía limpia. También proporcionaría un marco político integral para atraer inversión o realizar coinversiones, acuerdos de compraventa y mecanismos compartidos de reducción de riesgos. Sin un esfuerzo común enmarcado en una hoja de ruta detallada, el potencial minero regional permanecerá sin explotar, ignorando la oportunidad que se desprende para el desarrollo económico y social.

El desarrollo de nuevos proyectos mineros no podrá limitarse al sector público. Es necesario complementar con mecanismos de mercado basados en reglas que reduzcan la volatilidad, den estabilidad a los precios y generen confianza para atraer inversión privada. Herramientas como contratos por diferencia, esquemas de topes y pisos o garantías de volumen ofrecen mayor certeza sobre la demanda y la rentabilidad de largo plazo, facilitando la entrada de nuevos actores al sector.

Además, las políticas de acceso al mercado basadas en estándares de sostenibilidad permiten que solo los minerales extraídos de manera responsable accedan a ciertos mercados estratégicos o contratos públicos. Esto no solo mejora la reputación internacional de los productores, sino que también abre la posibilidad de obtener condiciones preferenciales.

Para que América Latina aproveche su alto potencial para constituir cadenas de suministro de minerales críticos y tecnologías energéticas derivadas, nos basamos en el análisis presentado hasta aquí -sin ningún orden específico- para formular las siguientes recomendaciones, que pueden servir de punto de partida para ampliar el debate y construir marcos comunes de cooperación regional:

- Diseñar marcos regulatorios estables y escalables, que brinden previsibilidad política y económica a los inversionistas y permitan que los proyectos se integren en cadenas globales de valor. Así como, la estandarización contractual y taxonomía verde regional para canalizar capital internacional.
- Implementar certificaciones de sostenibilidad y gobernanza que diferencien a los productores latinoamericanos en el mercado global.
- Establecer porcentajes mínimos de procesamiento local antes de la exportación, replicando experiencias como la de Indonesia en níquel, pero acompañadas de incentivos a la inversión en tecnologías limpias.
- Consolidar el rol de la región como proveedor estratégico de cobre, aprovechando sus ventajas geológicas y productivas, pero impulsando la inversión en refinación y fabricación de semiproductos de cobre para capturar mayor valor agregado. Además de los jugadores actuales, Panamá cuenta con uno de los proyectos potenciales más grandes y se prevé un aumento de su suministro para 2035. Será necesario aumentar la exploración en países con reservas potenciales para aumentar las fuentes de suministro.

El panorama global muestra que nuevas economías asiáticas como India y Vietnam están emergiendo como grandes consumidores de cobre refinado. Su rápida industrialización, el crecimiento urbano y demográfico explican por qué, hacia 2050, concentrarían conjuntamente más del 15% de la demanda mundial. *Estas tendencias abren oportunidades de mercado tanto para atraer inversión hacia la industria de refinación como para diseñar contratos de compraventa y alianzas de integración productiva.*

- La expansión de la inteligencia artificial y los centros de datos abren una fuente adicional de consumo de cobre. Con proyecciones que muestran un aumento del consumo global entre el 1% y 2% hacia 2030. Crear un marco de incentivos para atraer estas inversiones enfocado en el establecimiento de estos ecosistemas. Así como, la promoción de inversiones para aumentar la capacidad de generación de energías renovables para atender las nuevas demandas energéticas que de ello se desprende.
- Litio: Aumentar la exploración, invertir en infraestructura de refinación, establecer contratos de compraventa con nuevos consumidores y consolidar clústeres productivos para VE y baterías. El mercado del litio atraviesa una fase de expansión, la demanda crece un 30% interanual, impulsada sobre todo por los vehículos eléctricos y, cada vez más, por el almacenamiento de energía.

Aunque China sigue concentrando más de tres cuartas partes de la demanda, comienzan a surgir nuevos polos de consumo en Japón, Corea y, a partir de 2030, en Estados Unidos, la Unión Europea, India e Indonesia. Si bien China extrae solo el 22% de los recursos de litio, refina el 70% a nivel mundial.

- El níquel está experimentando una transformación en su patrón de demanda global. En 2024, las tecnologías energéticas representaron casi el 20% de la demanda total y se proyecta aumentará a poco más del 40% para 2040 en el Escenario STEPS. Brasil ya figura como actor relevante en el desarrollo de nuevas capacidades de refinación, una estrategia regional coordinada permitiría aprovechar el liderazgo de Brasil en refinación y el de otros países andinos con potencial geológico o como posibles proveedores de insumos o infraestructura logística.
- Planear Zonas Económicas Especiales para energías limpias. Que se conviertan en polos productivos con beneficios tributarios y regulatorios enfocados en la manufactura de baterías, paneles solares y vehículos eléctricos.
- Diseñar un plan maestro de interconexiones eléctricas regionales. Que permita establecer reglas armonizadas para comerciar energía limpia a bajo costo en la región. Por ejemplo, implementar corredores energéticos para optimizar excedentes de energías renovables o una plataforma de hidrógeno verde articulando producción a gran escala para abastecer tanto mercados internos como exportaciones hacia Europa y Asia.
- Desarrollo de programas de formación y transferencia tecnológica: invertir en educación técnica y programas de capacitación para atender la demanda laboral de minería avanzada e industrias asociadas.
- Centros de I+D compartidos: crear hubs regionales con universidades y consorcios empresariales para desarrollar innovación en almacenamiento energético, reciclaje de baterías y movilidad eléctrica.
- Crear una agencia regional para energía y minerales críticos, que coordine datos geológicos, estándares ESG y compras conjuntas.
- Establecer un fondo regional de garantías y blended finance (CAF, BID, banca local y fondos soberanos), inspirado en la Minerals Security Partnership<sup>12</sup>, para movilizar e incentivar la inversión del sector privado en exploración, refinación y proyectos industriales downstream. Reduciendo el riesgo y mejorando así la viabilidad de los proyectos que se consideren prioritarios.

<sup>12</sup><https://www.state.gov/minerals-security-partnership>

- Crear alianzas de largo plazo con compradores a través de coinversión, joint ventures y acuerdos de compraventa. Este modelo no solo reduce la exposición a la volatilidad de precios, sino que también facilita el desarrollo de infraestructura en países emergentes.
- Adoptar esquemas de estabilización de precios. Esto debe obedecer a un diseño riguroso, ya que un mal planteamiento puede generar efectos contrarios: dependencia gubernamental, mercados poco competitivos o relaciones de suministro rígidas que no se adaptan a los cambios globales. Por ello, se deberá revisar periódicamente los acuerdos de largo plazo y construir marcos flexibles de referencia de precios, para asegurar que sigan siendo eficientes y respondan a la demanda global.
- Aprovechar el contexto internacional para desarrollar acuerdos con múltiples potencias. Estados Unidos y la UE que buscan seguridad de suministro y socios confiables, pueden aumentar su presencia en la región a través de fondos de inversión especializados. China que sigue siendo el mayor consumidor de minerales y un actor clave en manufactura de baterías, presenta una oportunidad para atraer coinversión en refinación y reciclaje a la región. ASEAN y Medio Oriente, su interés en diversificar inversiones mineras para asegurar sus suministros es una oportunidad potencial para proyectos de coinversión y transferencia tecnológica.
- Será crucial que los importadores de minerales críticos con objetivos climáticos ambiciosos, colaboren estrechamente con los países productores para reducir los impactos sociales y ambientales asociados al aumento de las actividades extractivas.

## Recomendaciones para Colombia:

### 1. Desarrollar una política nacional para la extracción y procesamiento de minerales críticos:

- **Níquel:** El potencial de producción de níquel refinado en Colombia es significativo, gracias a su ubicación geológica en el Cinturón Níquel Laterítico del Pacífico y la existencia de yacimientos como el de Cerro Matoso.
- **Cobre:** Aumentar la exploración en regiones como Antioquia, Santander y Putumayo, otras regiones con alto potencial son Córdoba, Cesar y Chocó. Convertir el cobre en motor de atracción de inversión, aprendiendo de Chile y Perú, pero apostando desde el inicio por procesamiento local.
- **Oro con menor huella ambiental:** El país cuenta con depósitos auríferos en múltiples municipios, con Antioquia y Chocó liderando la producción. El sector aurífero colombiano se compone de minería artesanal, a pequeña escala y a gran escala, lo que permite diferentes niveles de inversión y explotación.

- Tierras raras: Colombia tiene potencial para la producción de estos minerales en departamentos como Vichada, Guainía, Vaupés y Guaviare. Atraer la inversión de países con potencial interés en diversificar el suministro como UE, Japón y Corea.
- Aunque Colombia no es productor principal de litio, podría crear un centro de investigación y procesamiento piloto en alianza con Bolivia, Chile y Argentina.

## **2. Aumentar la inversión en proyectos de generación de energías limpias donde se tiene un alto potencial y cuyos excedentes puedan suministrarse a un mercado común regional:**

- Solar fotovoltaica
- Eólica terrestre y marina
- Hidroeléctrica.
- Hidrógeno verde
- Geotermia

## **3. Aprovechar las ventajas geopolíticas para conformar alianzas comerciales estratégicas.**

### **• Unión Europea:**

- 1.Utilizar el Acuerdo Comercial Colombia-UE y el Global Gateway<sup>13</sup> para financiar proyectos de cobre bajo en carbono y cofinanciación de proyectos de infraestructura verde, refinerías y puertos.
- 2.Procurar contratos a largo plazo de níquel refinado y tierras raras en alianza con fabricantes europeos de baterías.
- 3.Desarrollar cadenas de suministro resilientes en: movilidad eléctrica, energías renovables, almacenamiento o AI.
- 4.Crear Zonas Económicas Especiales para manufactura vinculada a cleantech.

### **• EE. UU.:**

- 1.Homologar estándares ESG para que minerales colombianos puedan entrar en cadenas de suministro norteamericanas de autos eléctricos, baterías o turbinas eólicas.
- 2.Incentivar Joint Ventures con empresas norteamericanas en refinería de níquel y cobre.
- 3.Uso de la Alianza para la Prosperidad Económica en las Américas (APEP) como plataforma de financiamiento y desarrollo de líneas de trabajo prioritarias para intensificar la cooperación económica regional.
- 4.Hacer parte de la Iniciativa del Hemisferio Occidental para Semiconductores apoyada por el Fondo Internacional de Seguridad e Innovación Tecnológica<sup>14</sup> y el BID, para fortalecer las capacidades de ensamblaje, prueba y empaquetado de semiconductores y ampliar la mano de obra cualificada a través de memorandos de entendimiento con diferentes universidades estadounidenses en el marco de dicha iniciativa.

<sup>13</sup>[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en)

<sup>14</sup><https://www.state.gov/the-u-s-department-of-state-international-technology-security-and-innovation-fund>

## • China:

1. Promover la IED de empresas chinas en proyectos de exploración y extracción de minerales críticos a cambio de inversión en infraestructura de refinación dentro de Colombia.
2. Asociar proyectos minero-energéticos con desarrollo de infraestructura logística a través de mecanismo de cofinanciación.
3. Promover el establecimiento de cadenas de producción local y desarrollo de capacidades técnicas asociadas al desarrollo de tecnologías limpias.

## • ASEAN:

1. Establecer acuerdos bilaterales con Indonesia y Filipinas, que están promoviendo el procesamiento local de níquel y otros minerales, para compartir experiencias regulatorias y atraer empresas interesadas en diversificar su presencia fuera del sudeste asiático.
2. Ofrecer estabilidad fiscal y acuerdos de compraventa de largo plazo a empresas de países como Malasia, Tailandia y Vietnam que quieran establecer Joint Ventures en refinación en Colombia.
3. Vincular fondos soberanos del bloque como inversionistas estratégicos en proyectos de minería verde y downstream.
4. Promover Zonas Económicas Especiales para integrar cadenas de valor en manufactura energética y tecnológica.

En síntesis, la transición hacia una economía de energía limpia en los mercados emergentes no dependerá únicamente de la abundancia de sus recursos naturales o ventajas asociadas a los menores costos laborales. El verdadero desafío consiste en diseñar una estrategia integral que combine: **planificación energética de largo plazo; atracción de capital internacional** a través de mecanismos innovadores de financiamiento y alianzas público-privadas; **desarrollo de clústeres industriales y regionales**, que integren extracción de minerales críticos, energías renovables y manufactura asociada; **inversión en capital humano y fortalecimiento de la cooperación regional**, para ampliar la escala de los mercados y aumentar la competitividad frente a polos ya consolidados.

## Conclusiones

Los minerales críticos no son sólo un recurso extractivo, sino un activo geopolítico y estratégico que determinará el éxito de la transición energética global, cualquier escenario que propenda por una economía con bajas emisiones de carbono implica aumentar la demanda general de minerales. Si bien el reciclaje y la reutilización desempeñarán un papel importante para satisfacer esta demanda, la actividad primaria seguirá siendo central en la producción de tecnologías limpias.

América Latina, con su dotación de recursos y posición geográfica, tiene la oportunidad de pasar de ser un proveedor de materias primas a un actor clave en las cadenas de valor de tecnologías limpias.

Para lograrlo, se requieren políticas coherentes, cooperación regional y alianzas internacionales que permitan reducir la concentración actual y fortalecer la resiliencia del sistema energético global hacia 2050. El rol del sector público será determinante en tres frentes: atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), reducción de barreras estructurales y articulación regional.

La construcción de un mundo sostenible trasciende las barreras climáticas, implica superar la desigualdad social y económica a través del desarrollo productivo, la innovación tecnológica, la integración y cooperación global. Por ello, la importancia de corregir los desequilibrios de mercado que producen ineficiencias y limitan el progreso a unos pocos. No se puede pensar en el futuro sin ponerse al día con los desafíos del presente.

**Este documento ha sido producido por la Fundación Innovación para el Desarrollo en colaboración con Saira Samur Pertuz, economista, Máster en Economía y en Administración con énfasis en finanzas públicas. Su contribución técnica y académica ha sido fundamental para la elaboración de los análisis aquí presentados.**

## Referencias

IEA, I. E. (2025). Global Critical Minerals Outlook.

IEA, I. E. (2022). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions.

IEA, I. E. (2024). World Energy Outlook.

Morgan, J. (2025). La nueva ola arancelaria en América Latina: ¿Podrían las iniciativas estratégicas de comercio resguardar a la región?

Morgan, J. (2025). El futuro de la integración regional: ¿Puede América Latina prosperar en una nueva era?

McKinsey, G. I. (2025). The great trade rearrangement.

McKinsey, G. I. (2025). A new trade paradigm: How shifts in trade corridors could affect business.

IEA, I. E. (2025). Data and Statistics. Obtenido de Critical Minerals Data Explorer: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/critical-minerals-data-explorer>

IEA, I. E. (2025). Data and Statistics. Obtenido de Critical Minerals Policy Tracker: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/critical-minerals-policy-tracker>

Snyder, J. (2022). Europe snaps up FSRUs to speed energy security. Riviera News.

Hund, K. L., Arrobas, D. L., Fabregas Masllovet, T. P., Laing, T. J., & Drexhage, J. R. (2023). Minerals for Climate Action : The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. Washington, D.C. : World Bank Group.

UNCTAD, U. N. (2017). Using trade policy to drive value addition: Lessons from Indonesia's ban on nickel exports. Special Unit on Commodities.

EU, E. U. (2024). The future of European competitiveness. Publications Office of the European Union.

Vásquez, P. (2024). Wilson Center. Obtenido de Brazil's Critical Minerals and the Global Clean Energy Revolution: <https://gbv.wilsoncenter.org/article/brazils-critical-minerals-and-global-clean-energy-revolution>



**Iván Duque Center for  
Prosperity and Freedom**



**@fimasd\_org**



**www.fimasd.org**