



vali

Minerales críticos en Latinoamérica:

Análisis estratégico de su potencial, geopolítica
y desafíos para el desarrollo sostenible.

Argentina, Chile, Bolivia, Colombia, Perú y Ecuador se han consolidado como actores estratégicos en la geopolítica de los minerales críticos, insumos esenciales para la transición energética, las tecnologías limpias, la industria de defensa y la electrónica. La creciente demanda global (impulsada por procesos de descarbonización y digitalización) ha intensificado el interés de potencias como China, Estados Unidos y la Unión Europea por asegurar el acceso a estos recursos, considerados clave por su importancia económica y la vulnerabilidad de sus cadenas de suministro.

Pese a contar con vastas reservas, especialmente de litio y cobre, la región enfrenta el reto de superar el modelo tradicional de exportación de materias primas. La concentración del procesamiento en países como China limita la captura de valor agregado y profundiza la dependencia tecnológica. Al mismo tiempo, la extracción intensiva de estos minerales plantea riesgos sociales y ambientales relevantes: tensiones con comunidades, uso excesivo de agua, contaminación y proliferación de minería ilegal, en un contexto de gobernanza institucional aún en desarrollo.

Desde Vali Consultores, realizamos un análisis sobre el papel que desempeñan estos países en la cadena global de minerales críticos, los modelos de gobernanza que están implementando, sus riesgos y oportunidades, así como los escenarios posibles frente a una competencia geopolítica cada vez más marcada. Este documento busca aportar una mirada estratégica para entender cómo la región puede posicionarse no solo como proveedor de recursos, sino como un actor relevante en la transición energética global.



Importancia estratégica global de los **minerales críticos**:

transición energética, tecnologías limpias, defensa e industria electrónica.

La demanda global de minerales críticos está experimentando un crecimiento sin precedentes, impulsada principalmente por la predominante transición hacia una energía limpia y una economía baja en carbono. Estos minerales son los pilares de las tecnologías que buscan descarbonizar el sistema energético mundial (IISD, 2023, p. 4).

Ejemplos claros de esta dependencia incluyen los vehículos eléctricos, que consumen seis veces más minerales críticos que sus contrapartes de combustibles fósiles, y las infraestructuras de energía renovable, como los parques eólicos marinos o las centrales solares fotovoltaicas, que requieren hasta nueve veces más minerales por megavatio que las plantas de gas (IEA, 2021). Son componentes esenciales para la fabricación de turbinas eólicas, paneles solares y baterías de alta capacidad, fundamentales para la electromovilidad y el almacenamiento de energía.



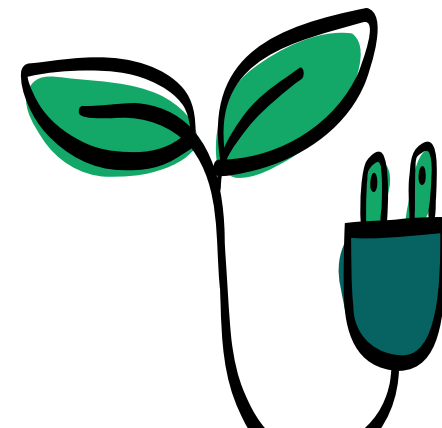
Más allá del sector energético, los minerales críticos son indispensables para una amplia gama de industrias estratégicas y de alta tecnología. El sector de la defensa y la tecnología militar depende de ellos para la fabricación de armamento y equipos avanzados (*H. Böll Foundation, 2022, p. 17*). La industria aeroespacial, la medicina (para investigaciones, tratamientos contra el cáncer, IRM y tomografías computarizadas), la computación y la electrónica de consumo también son grandes demandantes (*NETL, 2024*).

La creciente demanda es tal que las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA) y S&P Global Market Intelligence sugieren que la demanda de litio podría multiplicarse por 40 en los próximos 15 años, y la de cobre por un 40% en los próximos cinco años. En particular, se estima que la demanda de litio superará la oferta para 2030 (*JPMorgan Private Bank, 2022*), y la del grafito podría multiplicarse por cinco, mientras que la del litio y el cobalto podrían aumentar en un 480% (*Resource Governance, 2022*).

La cadena de suministro global de minerales críticos se caracteriza por varios factores que la hacen inherentemente vulnerable: largos plazos de desarrollo para los proyectos mineros, una alta dependencia de un número limitado de países productores y procesadores, y una marcada volatilidad de precios (*EESI, 2024*). Coyunturas como la pandemia de COVID-19 y conflictos geopolíticos, como la guerra en Ucrania, han aumentado estas interrupciones, afectando la producción de grafito, titanio y las exportaciones rusas de níquel (*EESI, 2024*).

China, por ejemplo, ha utilizado su posición dominante implementando prohibiciones de exportación sobre galio y germanio hacia Estados Unidos, lo que demuestra cómo los minerales se han convertido en una ficha de negociación geopolítica (*EESI, 2024*). Esta situación ha generado múltiples tensiones internacionales y ha provocado un aumento en los costos de producción y retrasos en el suministro en casi todas las industrias que dependen de estos materiales (*H. Böll Foundation, 2022, p. 17*).

El crecimiento acelerado en la demanda de minerales críticos para tecnologías limpias ha transformado la transición energética en un asunto de seguridad económica y geopolítica, debido a la concentración de recursos y procesamiento en pocos países, lo que genera vulnerabilidades estratégicas para las grandes potencias; en este contexto, los países andinos adquieren un rol central, con mayor influencia pero también expuestos a presiones externas. A su vez, la combinación de plazos largos para el desarrollo minero, la volatilidad de precios y los riesgos de interrupciones en el suministro plantea un riesgo sistémico para la economía global, impulsando estrategias como el "onshoring" y "friend-shoring" no solo por eficiencia económica, sino como medidas de seguridad que podrían fragmentar aún más el comercio mundial de minerales (*WRI, 2025; The Diplomat, 2025*).



Potencial de América Latina y creciente interés internacional.

América Latina, y en particular la región andina, se distingue por su riqueza mineral, lo que la convierte en un actor crucial en el mercado global de minerales críticos. La región posee aproximadamente el 60% de las reservas mundiales de litio y el 40% de las reservas de cobre (GFMag, 2024).

El "triángulo del litio", que abarca Argentina, Bolivia y Chile, concentra más del 50% de las reservas conocidas de litio a nivel global (WEF, 2025; European Parliament, 2024). Chile es el principal proveedor mundial de cobre, y Perú también es un productor importante (WEF, 2025). Aunque Brasil no forma parte de la región andina en sentido estricto, también posee la tercera reserva mundial de níquel y Tierras Raras, lo que subraya el potencial más amplio de la macro-región (JPMorgan Private Bank, 2022).

A pesar de estas considerables reservas, América Latina ha mostrado un desempeño inferior en la producción de minerales críticos en comparación con su rica dotación de recursos. Esto se refleja en la generación de menores rentas minerales como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) en comparación con otras regiones ricas en recursos, como la República Democrática del Congo (JPMorgan Private Bank, 2022). Esta situación sugiere que la región no ha logrado capturar plenamente el valor de sus recursos en la cadena de suministro global, manteniéndose en gran medida como exportadora de materias primas (GFMag, 2024).

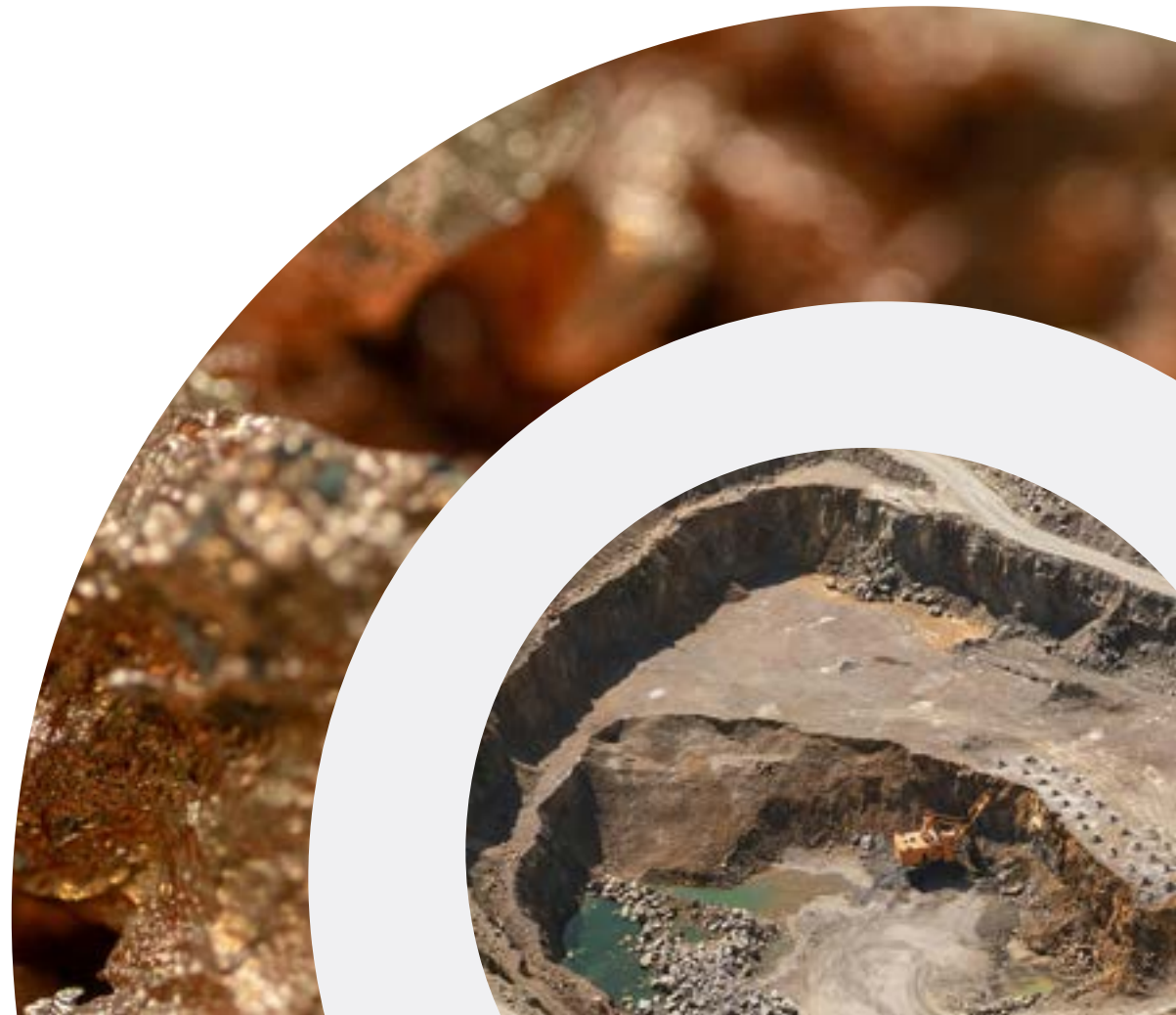


El creciente interés internacional en los minerales críticos de América Latina se manifiesta en una intensa competencia entre las principales potencias mundiales para asegurar el futuro de sus cadenas de suministro de manufactura y tecnología. China ha emergido como una fuerza dominante en la región, superando a Estados Unidos como principal socio comercial de América del Sur y aumentando continuamente su presencia para asegurar el suministro de materias primas estratégicas (IEA, 2025). China domina aproximadamente el 40% de la capacidad global de fundición y refinado de cobre, litio, Tierras Raras y cobalto (IEA, 2025), y en 2021, representó un masivo 65% de las exportaciones minerales de Chile.

En respuesta a esta concentración, Estados Unidos y Canadá buscan activamente fortalecer sus alianzas con América Latina para diversificar sus fuentes de suministro. Un ejemplo de esta estrategia es el acuerdo de cooperación firmado entre Estados Unidos y Argentina para la provisión de litio (GFMag, 2024).

La Unión Europea también ha intensificado su atención en América Latina desde 2023, dada su urgente necesidad de diversificar el suministro de materias primas críticas para su transición energética y digital (European Parliament, 2025). Veinticinco de las 34 materias primas críticas de la lista de la UE se extraen en América Latina (European Parliament, 2024). La UE ha firmado memorandos de entendimiento con Argentina y Chile sobre cadenas de valor sostenibles y ha ratificado un acuerdo comercial con Chile, siendo este último una fuente crucial, ya que el 79% del litio refinado de la UE proviene de Chile.

La creciente competencia entre China, Estados Unidos y la Unión Europea por los minerales críticos transforma a América Latina en un "nuevo campo de batalla". La ya establecida dominancia de China en el procesamiento y las exportaciones regionales es un factor clave que impulsa a otras potencias a buscar alianzas. Esto implica que los países latinoamericanos no son solo proveedores de recursos, sino actores con un poder de negociación creciente, aunque también expuestos a presiones para alinearse con una u otra potencia.



A continuación, se presenta una tabla que ilustra la posición de América Latina en cuanto a las reservas globales de minerales críticos seleccionados, destacando su relevancia en el contexto internacional.

Mineral Crítico	País de América Latina	Ranking Global de Reservas Probadas	% de Reservas Probadas Globales
Litio	Argentina	2º	22%
	Bolivia	1º	23%
	Chile	3º	11%
Cobre	Chile	1º	28%
	Perú	2º	13%
Níquel	Brasil	3º	Más del 40% (2023)
Tierras Raras	Brasil	3º	Alrededor del 20%
Cobalto	No se especifica	No se especifica	No se especifica

Fuentes: Unidad de Inteligencia de The Economist y Servicio Geológico de Estados Unidos (JPMorgan Private Bank, 2022) , WEF (2025) , European Parliament (2024), USGS (2025), IEA (2025).

Contexto estratégico de los minerales críticos en la región.

La riqueza mineral de la región ha llevado a que países como Chile y Bolivia impulsen políticas orientadas a fortalecer el papel del Estado en la gestión y aprovechamiento del litio, buscando ir más allá de ser simples exportadores de materias primas y avanzar hacia etapas de mayor valor agregado, como la producción de baterías (The Diplomat, 2025). Esta estrategia responde tanto a intereses económicos como al propósito de reducir la dependencia tecnológica y promover un desarrollo más equilibrado y sostenible. La concentración de minerales como el cobre y el litio otorga a estos países una posición geopolítica relevante en el contexto de la transición energética, pero también los enfrenta a una creciente competencia y presión por parte de actores internacionales. En este escenario, el verdadero desafío está en que los gobiernos logren convertir esa riqueza en una ventaja estratégica, sin caer en nuevos ciclos de dependencia ni en tensiones externas difíciles de manejar.

La creciente importancia geopolítica de los minerales críticos obliga a los países andinos a fortalecer su capacidad para gestionar eficazmente sus cadenas de suministro, no solo para atraer inversión, sino también para avanzar en sus propios objetivos de desarrollo económico (Resource Governance, 2022). Esto implica aspirar a subir en la cadena de valor (por ejemplo, hacia el procesamiento y la tecnología), un reto que requiere infraestructura, capital humano y condiciones para la innovación, pero que contrasta con las brechas actuales en capacidades e inversión. En este contexto, la política de minerales es tanto una cuestión internacional como un desafío interno de política industrial.

Interés y presencia de potencias extranjeras en la región.

La creciente competencia entre China, Estados Unidos y la Unión Europea por el control de los minerales críticos está redefiniendo la geopolítica en América Latina, particularmente en los países andinos. Mientras China consolida su dominio en el procesamiento, EE. UU. y la UE intentan reducir su dependencia mediante alianzas estratégicas con la región. Esto coloca a los países andinos en una posición única para negociar mejores términos de inversión, desarrollo tecnológico y transferencia de capacidades. Sin embargo, también implica el riesgo de quedar atrapados en una lógica de bloques enfrentados.



China

Consolidación como actor dominante en comercio y procesamiento.

- China ha reforzado su papel como principal socio comercial de América del Sur, desplazando a Estados Unidos en varios países de la región. Esta expansión responde a una estrategia sostenida para asegurar el suministro de materias primas estratégicas necesarias para su industria tecnológica y energética (IEA, 2025).
- Actualmente domina aproximadamente el 40% de la capacidad global de fundición y refinado de minerales clave como cobre, litio, tierras raras y cobalto, lo que le otorga una ventaja decisiva en la fase de procesamiento de la cadena de valor (GFMag, 2024).
- En 2021, China representó el 65% de las exportaciones minerales de Chile, lo que evidencia la alta dependencia comercial de ese país andino respecto al mercado chino (GFMag, 2024).
- También ha mostrado un interés especial en el litio boliviano, alcanzando una cuota de mercado del 55%, lo que la convierte en el actor externo más involucrado en ese país en términos de desarrollo e inversión en litio (Ardila, 2024).
- China ha utilizado su posición dominante para ejercer presión geopolítica, por ejemplo, imponiendo restricciones a las exportaciones de galio y germanio hacia Estados Unidos, una medida que fragmenta la cadena de suministro global y acelera la formación de bloques industriales rivales (EESI, 2024).

Estados Unidos y Canadá: Estrategias de respuesta y diversificación.

- Frente a la concentración del procesamiento de minerales en China, Estados Unidos enfrenta desafíos importantes para garantizar la seguridad de sus cadenas de suministro, especialmente en sectores estratégicos como la defensa, la energía y la tecnología (CSIS, 2025).
- En respuesta, EE. UU. y Canadá han comenzado a promover una política activa de diversificación, buscando establecer alianzas con países latinoamericanos que les permitan reducir su dependencia del suministro y procesamiento chino (GFMag, 2024).
- Un ejemplo concreto de esta estrategia es el acuerdo de cooperación firmado con Argentina para asegurar el acceso al litio, que contempla inversiones, colaboración técnica y cooperación regulatoria (GFMag, 2024).
- Esta aproximación se enmarca en una lógica de "friend-shoring", es decir, fortalecer cadenas de suministro con aliados políticos para reducir riesgos estratégicos.



Unión Europea

Relanzamiento de vínculos estratégicos con América Latina.

- Desde 2023, la Unión Europea ha reorientado su política exterior para reforzar sus vínculos con América Latina, motivada por su necesidad urgente de garantizar el acceso a materias primas críticas para cumplir sus metas de transición energética y digital (European Parliament, 2024; 2025).
- Se estima que 25 de las 34 materias primas críticas identificadas por la UE provienen de América Latina, lo que convierte a la región andina en una prioridad estratégica (European Parliament, 2024).
- Como parte de esta estrategia, la UE ha firmado memorandos de entendimiento con Argentina y Chile centrados en el desarrollo de cadenas de valor sostenibles y responsables, incluyendo aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (European Parliament, 2024).
- Además, ha ratificado un acuerdo comercial modernizado con Chile, país clave para la región, ya que el 79% del litio refinado que utiliza la Unión Europea proviene de allí (European Parliament, 2024).

La siguiente tabla muestra cómo distintos actores internacionales están presentes en la cadena de suministro de minerales críticos en la región andina, resaltando el tipo de participación que tienen y algunos ejemplos concretos.



País	Mineral Crítico Clave	Mineral Crítico Clave	Tipo de Involucramiento	Ejemplos de Proyectos/Empresas
Argentina	Litio	China, EE. UU., Canadá, Australia	Inversión en extracción, Acuerdos de cooperación	Cauchari-Olaroz (Ganfeng Lithium, Lithium Americas Corp), Olaroz (Arcadium Lithium), Fénix (Arcadium Lithium), Centenario Ratones (Eramine)
Chile	Cobre, Litio	China, EE. UU., UE, Japón, Corea	Inversión en extracción, Procesamiento, Acuerdos comerciales	Codelco-SQM (Litio), SQM (Litio), Molymet (Litio), Samsung SDI (Litio)
Bolivia	Litio	China, Rusia, India	Inversión en extracción (EDL), Acuerdos tecnológicos	YLB con CATL BRUNP & MOC (CBC), Uranium One Group, Altimin
Colombia	Cobre, Níquel	Canadá, Arabia Saudita	Inversión en extracción, Exploración	El Roble (Atico Mining), Quebradona (AngloGold Ashanti), Soto Norte (Aris Mining)
Perú	Cobre, Litio	Canadá, China	Inversión en extracción, Exploración	Falchani (Macusani Yellowcake, American Lithium), Southern Perú Copper, Las Bambas
Ecuador	Cobre, Oro	China, Australia	Inversión en extracción, Desarrollo de proyectos	Mirador (Ecuacorriente), Fruta del Norte (Lundin Gold), Cascabel (SolGold)

Fuentes: Elaboración propia basada en los estudios del IEA (2025) y los estudios de la revista The Diplomat (2025).

Situación de exploración y producción por país.

La región andina, con su vasta dotación geológica, es un epicentro de la actividad minera de minerales críticos. La situación de exploración y producción varía significativamente entre los países, influenciada por la geología, las políticas nacionales y el interés de los inversores.

Argentina Litio y otros minerales.

Argentina es un actor clave en el "triángulo del litio", teniendo la segunda reserva mundial estimada en 22 millones de toneladas (USGS, 2025). A pesar de este potencial, sólo una fracción mínima de sus reservas ha sido extraída hasta el momento (CYT, 2024). La producción de litio en Argentina ha mostrado un crecimiento constante, pasando de 5,900 toneladas métricas en 2020 a 9,600 toneladas en 2023 (Voronoi, 2025). Para 2024, la producción estimada es de 40,000 toneladas métricas (USGS, 2025). El país cuenta con al menos 50 proyectos de litio en diversas etapas, con una expectativa de inversión superior a los 8 mil millones de dólares si todos se concretan.

Actualmente, cuatro proyectos se encuentran en producción:

- **Olaroz (Jujuy):** Operado por Sales de Jujuy, una sociedad entre la australiana Allkem (66.5%), la japonesa Toyota Tsusho (25%) y la estatal JEMSE (8.5%). Allkem y Livent anunciaron su fusión en mayo de 2023 para crear Arcadium Lithium.

- **Fénix (Catamarca):** Operado por la empresa estadounidense Livent, fusionada con Allkem para formar Arcadium Lithium.
- **Cauchari-Olaroz (Jujuy):** Operado por Minera Exar, una sociedad con accionistas mayoritarios de la canadiense Lithium Americas Corp (44.84%) y la china Ganfeng Lithium (46.66%), junto con JEMSE (8.5%). Este proyecto inició producción en junio de 2023 y se espera que alcance las 40,000 toneladas anuales de carbonato de litio grado batería para el primer trimestre de 2024, lo que lo convertiría en la planta de producción más grande de Argentina.
- **Centenario Ratones (Salta):** Inaugurado en julio, es una colaboración entre capital francés y chino, operado por Eramine.

Además de estos, hay cinco proyectos en construcción en Salta, Catamarca y Jujuy, que representan una inversión de 4 mil millones de dólares, y muchos más en etapas avanzadas de desarrollo. Cuatro de las siete principales empresas globales de litio (Tianqi Lithium, Jiangxi Ganfeng Lithium, Allkem y Livent) tienen proyectos en Argentina (EnerNews, 2025).



Chile

Cobre, litio y otros minerales.

Chile es un gigante minero global, destacando como el principal productor de cobre del mundo, con una producción de 5,250 mil toneladas métricas en 2023 y una estimación de 5,300 mil toneladas para 2024 (USGS, 2025). Sus reservas de cobre ascienden a 190,000 mil toneladas métricas, las más grandes a nivel global. El país alberga siete de las diez minas de cobre más productivas del mundo.

En cuanto al litio, Chile posee la tercera reserva mundial con 11 millones de toneladas métricas (USGS, 2025) 17, y fue el segundo mayor productor global en 2023 con 44,000 toneladas métricas, estimándose una producción de 43,000 toneladas para 2024 (Voronoj, 2025; USGS, 2025).¹⁷ El Salar de Atacama es considerado el mejor lugar del mundo para la extracción de litio (Ámbito, 2024).

La Estrategia Nacional del Litio de Chile busca recuperar el liderazgo mundial en la producción de litio, perdido ante Australia en 2016 (Ámbito, 2024). Un hito clave es el acuerdo firmado en mayo de 2024 entre la empresa estatal CODELCO y SQM, un importante productor global de litio. Esta asociación público-privada creará una empresa de litio para expandir la explotación en el Salar de Atacama por 35 años (2025-2060). CODELCO tendrá una participación mayoritaria (50% más una acción) y asumirá el control de la gestión a partir de 2031. Se proyecta que esta alianza añada aproximadamente 300,000 toneladas adicionales de litio a la producción actual de SQM entre 2025 y 2030, y establezca la producción anual entre 280,000 y 300,000 toneladas entre 2031 y 2060. El Estado chileno espera recibir entre el 70% y el 85% del margen operacional de la nueva producción (Ámbito, 2024).²³

Otras empresas involucradas en el sector del litio en Chile incluyen TVEL Fuel Company of Rosatom (Rusia), Suchuam Fulin Industrial Group Co. Ltd. (China), Molymet (Chile), Gansu Daxiang Energy Technology Co Ltd. (China) y SAMSUNG SDI Co. Ltd. (Corea), que han postulado para desarrollar proyectos de valor agregado (CORFO, 2017).

Bolivia

Litio y otros minerales.

Bolivia es el país con las mayores reservas de litio registradas a nivel mundial, estimadas en 23 millones de toneladas, principalmente en el Salar de Uyuni (ANA Bolivia, 2025). Sin embargo, a pesar de este potencial, Bolivia no tiene reservas de litio certificadas, solo recursos, y su producción ha sido mínima, a escala piloto, en comparación con sus competidores. La producción estimada para 2024 es de 1,000 toneladas métricas (USGS, 2025).

El gobierno boliviano ha adoptado un modelo estatal restrictivo, priorizando el control nacional sobre la inversión extranjera (Revistas UNSXX, 2024). Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB), la empresa estatal, ha firmado contratos para la extracción directa de litio (EDL) con empresas extranjeras. En septiembre de 2024, YLB firmó un contrato con la empresa rusa Uranium One Group para construir una planta de extracción directa y carbonatación en Llipi, Salar de Uyuni, con una inversión de 970 millones de dólares y una producción



proyectada de 14,000 toneladas anuales de carbonato de litio grado batería (SWI, 2024). Este es el primer acuerdo con una empresa extranjera para la extracción directa de litio en Bolivia. La tecnología EDL promete una alta recuperación de materia prima, superior al 80%, en contraste con el método de pozas de evaporación que apenas alcanza el 12%.

Además de Uranium One Group, Bolivia ha firmado acuerdos con las empresas chinas CATL BRUNP & MOC (CBC) y Citic Guoan para el diseño y construcción de plantas de carbonato de litio, y con la firma india Altimin para desarrollar tecnología de fabricación de baterías de iones de litio (SWI, 2024). A finales de 2023, se inauguró un complejo industrial para producir 15,000 toneladas anuales de litio mediante el sistema de pozas de evaporación, aunque este proyecto está bajo escrutinio por supuestas irregularidades.

A pesar de estos avances, el modelo estatal boliviano enfrenta desafíos en su competitividad global debido a tecnología insuficiente e infraestructura deficiente (Revistas UNSXX, 2024). Los contratos con empresas extranjeras han sido criticados por la falta de estudios completos de agua e impactos socio ambientales, y por la flexibilidad de las condiciones ambientales (ANA Bolivia, 2025).

Colombia

Cobre, níquel y otros minerales.

Colombia posee un potencial de cobre, con aproximadamente 9.7 millones de toneladas de recursos hipotéticos dentro de su cinturón metalogénico andino (Forbes, 2023). Sin embargo, el país está prácticamente inexplorado en este mineral (UPME, 2022). La producción de cobre en Colombia es modesta en comparación con sus vecinos, con una producción de 30 mil toneladas en 2023 y una estimación de 30 mil toneladas para 2024 (USGS, 2025).

El país cuenta con tres proyectos estratégicos identificados por la UPME para impulsar la producción de cobre:

- **El Roble:** Ubicado en el límite entre Chocó y Antioquia, es el único proyecto actualmente en operación con todos los permisos necesarios. Entre 1990 y 2016, produjo 1.8 millones de toneladas de roca minada, rindiendo 242,141 toneladas de concentrado de cobre. Actualmente, extrae al menos 850 toneladas de cobre diariamente.
- **Quebradona:** Proyecto minero subterráneo de cobre operado por AngloGold Ashanti en Jericó, Antioquia. Se encuentra en fase de análisis para presentar un nuevo Estudio de Impacto Ambiental (Forbes, 2023).²⁶ Sus recursos indicados son de 256 Mt con 0.86% Cu (UPME, 2022).⁴⁸
- **Soto Norte:** Mega proyecto de oro, plata y cobre operado por la canadiense Aris Mining y un fondo árabe en Santander. Actualmente detenido por falta de licenciamiento ambiental (Forbes, 2023).



En cuanto al níquel, Colombia es el décimo productor mundial, con el depósito de laterita de níquel Cerro Matoso, en la costa norte (ANM, 2023). En 2024, Cerro Matoso produjo 40,700 toneladas de níquel contenido en ferroníquel (Cambio Colombia, 2024). La mina Cerro Matoso es la única de níquel en Colombia y alberga aproximadamente 21 millones de toneladas de reservas medidas (IBRAM, 2010).

Colombia busca diversificar su matriz mineral y aumentar la exploración y producción de minerales críticos como el cobre, níquel, cobalto y litio. La Agencia Nacional de Minería (ANM) está impulsando rondas mineras para atraer inversiones nacionales y extranjeras (ANM, 2021).⁵²



Perú

Cobre, litio y otros minerales.

Perú es un líder mundial en reservas mineras y un actor estratégico para el abastecimiento de minerales críticos (Rumbo Minero, 2025). Es el segundo productor mundial de cobre, con reservas de 87 millones de toneladas métricas (USGS, 2025). Su producción de cobre fue de 2,600 mil toneladas en 2023, manteniéndose en 2,600 mil toneladas estimadas para 2024 (USGS, 2025). Southern Perú Copper Corporation y Las Bambas son las principales productoras de cobre peruano (Energiminas, 2025).

En cuanto al litio, Perú se encuentra rezagado en la extracción a pesar de contar con cuantiosas reservas. Actualmente, no tiene producción oficial de litio, y sus proyectos están en fase de exploración (ComexPerú, 2024). Se estima que Perú podría ser el cuarto país con mayores reservas de litio, con 1 millón de toneladas registradas, pero esta cifra podría aumentar hasta 9.52 millones de toneladas con el avance de los proyectos de exploración en el sur del país.

Los dos proyectos principales de exploración de litio en Perú son:

- **Falchani:** Ubicado en el distrito de Corani, Puno, operado por la canadiense Macusani Yellowcake (ComexPerú, 2024; Energiminas, 2024). Este proyecto está a la espera de la aprobación de su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) semidetallado desde octubre de 2023. American Lithium Corporation, el principal inversor, considera Falchani como uno de los depósitos de litio de roca dura más grandes del mundo. Se proyecta una producción anual de 25,000 toneladas de carbonato de litio en sus primeros tres años, escalando a 100,000 toneladas anuales en el undécimo año, con una inversión estimada de 867 millones de dólares (Energiminas, 2024).
- **Quelcaya:** También en Puno, operado por Macusani Yellowcake, recibió autorización para iniciar operaciones en mayo de 2024 (ComexPerú, 2024).

Perú también produce otros minerales críticos como molibdeno (+30.8% en enero-septiembre de 2024), plata (+16%) y zinc (-11.7%) (ComexPerú, 2024). Se estima que el país alberga yacimientos de níquel y cobalto en la cordillera oriental de los Andes, aunque su potencial aún está en exploración (Energiminas, 2023).

Ecuador

Cobre y otros minerales.

Ecuador, aunque con una trayectoria minera más reciente a gran escala, posee importantes reservas de cobre, oro y plata. El país es parte del cinturón de cobre andino (ENAMI EP, 2016). La producción de cobre en Ecuador se estima en 3,5 millones de toneladas.

Los proyectos mineros estratégicos de cobre en Ecuador incluyen:

- **Mirador:** Ubicado en Zamora Chinchipe, es una de las dos únicas minas a gran escala en operación en Ecuador, con reservas estimadas en 3.2 millones de toneladas de cobre. Operado por Ecuacorriente, una empresa de capital chino (Acción Ecológica, 2023; Energiminas, 2024).
- **Fruta del Norte:** También en Zamora Chinchipe, es una mina de oro y plata operada por Lundin Gold, que ha ampliado sus recursos y reservas a un máximo histórico (Vía Minera, 2025).
- **Cascabel:** Proyecto de cobre y oro en Imbabura, a cargo de la australiana SolGold. Se proyecta como la mina más grande en la historia de Ecuador, con inicio de producción previsto para 2028.

Ecuador también tiene concesiones para la extracción de oro, plata y cobre, y ha explorado el potencial de grafeno. Las exportaciones mineras de Ecuador alcanzaron los US \$543 millones entre enero y febrero de 2023 (Acción Ecológica, 2023).



Comparación de modelos de gobernanza en la minería de minerales críticos en la región.

Los países andinos exhiben una diversidad de modelos de gobernanza para sus recursos minerales críticos, reflejando distintos enfoques sobre el papel del Estado y el sector privado. Bolivia ha optado por un modelo estatal restrictivo para el litio, priorizando el control nacional a través de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) (Revistas UNSXX, 2024). Aunque YLB ha firmado contratos con empresas rusas (Uranium One Group) y chinas (CATL BRUNP & MOC, Citic Guoan) para la extracción directa de litio, la empresa estatal mantiene el control sobre los proyectos. Sin embargo, este modelo enfrenta desafíos significativos relacionados con la certificación de reservas y la efectividad de la tecnología adoptada, así como la transparencia en los procesos contractuales (ANA Bolivia, 2025).

Chile, por su parte, considera el litio un mineral "estratégico" cuya producción está bajo control estatal (Ámbito, 2024). Su Estrategia Nacional del Litio promueve asociaciones público-privadas, con CODELCO (la empresa estatal de cobre) adquiriendo una participación mayoritaria (50% más una acción) en la operación de litio del Salar de Atacama a partir de 2031, en asociación con SQM. Este enfoque busca un equilibrio entre la atracción de inversión privada y la garantía de beneficios y control nacional sobre un recurso clave.

Argentina ha implementado el Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones (RIGI) como parte de la Ley Bases, diseñado para atraer capital extranjero al sector minero, ofreciendo significativos beneficios fiscales y cambiarios (Centro CEPA, 2024). No obstante, este régimen ha sido criticado por sus bajos retornos para Argentina, la falta de requisitos de empleo local y la posibilidad de que no se liquiden las exportaciones en el país, lo que podría obstaculizar la industrialización local y la agregación de valor (Centro CEPA, 2024). En contraste, una propuesta de "Ley para la industrialización del litio y desarrollo de baterías" busca promover el valor agregado a través de cuotas de producción para el mercado interno y beneficios fiscales para la investigación y desarrollo.

La diversidad de modelos de gobernanza en la región (control estatal en Bolivia, modelo híbrido en Chile, incentivo a la inversión privada en Argentina) refleja una tensión fundamental entre la búsqueda de soberanía sobre los recursos y la necesidad de atraer inversión y tecnología para ser competitivos globalmente. El modelo boliviano, aunque soberano, ha enfrentado dificultades en la producción y certificación de reservas, mientras que el RIGI argentino, aunque atrae inversión, es criticado por no asegurar beneficios locales sustanciales. La implicación es que no existe una solución única; el éxito depende de la capacidad de cada país para diseñar un marco que equilibre la captura de valor nacional con la atracción de capital y tecnología, minimizando la incertidumbre regulatoria y maximizando los beneficios a largo plazo.

Perú ha priorizado el apoyo a la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE), lo que, paradójicamente, a veces favorece indirectamente la minería ilegal, en lugar de promover grandes proyectos con responsabilidad social empresarial y estándares ambientales. Colombia, ha anunciado promover una nueva política minera, buscando la reindustrialización del sector y la agregación de valor, con una nueva ley minera que fortalezca la soberanía estatal y los procesos de selección objetivos (MinEnergía, 2023).



Más allá de la mera propiedad de los recursos, el Estado en la región andina está evolucionando hacia un papel más activo como orquestador del desarrollo. Esto se observa en la estrategia chilena de CODELCO asumiendo el control de las operaciones de litio, la propuesta argentina de un Instituto del Litio para desarrollar la cadena de valor, y la visión colombiana de reindustrialización y valor agregado. Esto implica que la gobernanza efectiva de los minerales críticos va más allá de la recaudación de regalías; requiere una fuerte capacidad institucional para negociar acuerdos complejos, fomentar la investigación y el desarrollo, y construir cadenas de valor nacionales y regionales. El éxito de estos modelos dependerá de la capacidad del Estado para ser un socio estratégico y eficiente, no solo un regulador o propietario pasivo.

La siguiente tabla compara los modelos de gobernanza adoptados por los países andinos en la minería de minerales críticos, destacando sus instrumentos y desafíos:

País	Mineral Crítico Clave	Modelo de Gobernanza Predominante	Instrumentos de Política Clave	Beneficios Buscados	Desafíos Clave del Modelo
Argentina	Litio	Fomento a la Inversión Privada (RIGI)	Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones (RIGI), Propuesta de Ley de Industrialización del Litio, Instituto del Litio	Atracción de capital extranjero, desarrollo de la cadena de valor local (propuesta)	Bajos retornos para el Estado, falta de requisitos de empleo local, riesgo de no industrialización
Chile	Cobre, Litio	Híbrido Público-Privado	Estrategia Nacional del Litio, CODELCO con participación mayoritaria, Contratos Especiales de Operación de Litio (CEOL)	Control estatal sobre recurso estratégico, atracción de inversión privada, aumento de producción, captura de valor	Complejidad legal en licitaciones, necesidad de agilizar permisos, tensiones con actores históricos
Bolivia	Litio	Control Estatal Estricto	Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) como actor exclusivo, contratos de extracción directa (EDL) con empresas extranjeras.	Soberanía sobre el recurso, control de la cadena de valor.	Falta de reservas certificadas, desafíos tecnológicos, problemas socioambientales, falta de transparencia.
Colombia	Cobre, Níquel	Reindustrialización y Agregación de Valor	Nueva Ley Minera, Plan Nacional de Desarrollo, rondas mineras, fortalecimiento de la fiscalización	Diversificación productiva, valor agregado, desarrollo regional, protección ambiental	Burocracia institucional, retrasos en licencias, conflictos socioambientales, minería ilegal
Perú	Cobre, Litio	Fomento a Minería Artesanal y Pequeña Escala (MAPE)	Registro Integral de Formalización Minera (Reinfo), leyes que favorecen MAPE	Formalización de pequeños mineros, generación de empleo	Favorece indirectamente minería ilegal, falta de promoción de grandes proyectos con RSE, debilidad del marco legal
Ecuador	Cobre, Oro	Desarrollo Sostenible y Control	Constitución con derechos de la naturaleza, Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero, Regulación y combate a la minería ilegal	Sostenibilidad ambiental y social, atracción de inversión, diversificación industrial	Falta de aplicación práctica de políticas, daño ambiental por control precario, minería ilegal por crimen organizado



Políticas públicas y marcos regulatorios.

Las políticas públicas y marcos regulatorios en la región muestran una diversidad de enfoques para la gestión de los minerales críticos, reflejando las prioridades y desafíos específicos de cada país.

En **Argentina**, la regulación del litio se enmarca en un régimen federal donde las provincias son dueñas de los recursos naturales. El Código de Minería, dictado por el Congreso Nacional, rige la actividad, y las administraciones provinciales son las autoridades competentes para otorgar concesiones.

La Ley de Inversiones Mineras busca reducir el riesgo empresarial y garantiza estabilidad fiscal por 30 años. Sin embargo, el Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones (RIGI), promovido por el gobierno de Javier Milei, ha generado debate. Si bien busca atraer inversiones masivas con exenciones fiscales y cambiarias, ha sido criticado por no exigir empleo local ni la liquidación de exportaciones en el país, lo que podría limitar el valor agregado y el desarrollo industrial (Centro CEPA, 2024). En contraste, existe una propuesta de ley para la industrialización del litio y desarrollo de baterías, que busca establecer una cuota de producción para el mercado interno y beneficios fiscales para la I+D. El Instituto del Litio propuesto busca desarrollar la cadena de valor y fomentar inversiones.



La Ley de Inversiones Mineras busca reducir el riesgo empresarial y garantiza estabilidad fiscal por 30 años. Sin embargo, el Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones (RIGI), promovido por el gobierno de Javier Milei, ha generado debate. Si bien busca atraer inversiones masivas con exenciones fiscales y cambiarias, ha sido criticado por no exigir empleo local ni la liquidación de exportaciones en el país, lo que podría limitar el valor agregado y el desarrollo industrial (Centro CEPA, 2024). En contraste, existe una propuesta de ley para la industrialización del litio y desarrollo de baterías, que busca establecer una cuota de producción para el mercado interno y beneficios fiscales para la I+D. El Instituto del Litio propuesto busca desarrollar la cadena de valor y fomentar inversiones.

En Chile, la Estrategia Nacional del Litio, lanzada en abril de 2023, promueve asociaciones público-privadas para su explotación. El acuerdo entre CODELCO y SQM es un ejemplo de esta política, donde la empresa estatal tendrá control mayoritario a largo plazo. Los desafíos legales incluyen la determinación de salares protegidos y la apertura de licitaciones para nuevos Contratos Especiales de Operación de Litio (CEOL) (Portal Minero, 2023). Además, la gestión del agua y la energía son temas sensibles, con leyes recientes para plantas desalinizadoras y licitaciones de suministro que incentivan tecnologías de almacenamiento. La política busca fomentar la agregación de valor y la innovación tecnológica (CEPAL, 2021).

En Bolivia, el litio es gestionado bajo un modelo estatal restrictivo. El gobierno ha firmado contratos con empresas rusas y chinas para la extracción directa de litio, buscando tecnología que mejore la eficiencia. Sin embargo, estos contratos han sido criticados por la falta de estudios socioambientales y la flexibilidad de las condiciones ambientales. Los desafíos incluyen la necesidad de certificar reservas y la efectividad de la tecnología adoptada (ANA Bolivia, 2025).

Colombia está reorientando su política minera bajo el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 del presidente Gustavo Petro, buscando una "minería con propósito" que fortalezca los ecosistemas y contrarreste la deforestación (MinEnergía, 2023). La nueva visión busca superar la minería extractivista y promover una gobernanza inclusiva y la participación social efectiva. Se propone una nueva ley minera que garantice la soberanía sobre los recursos no renovables y fomente la reindustrialización del sector, generando valor agregado. Los desafíos incluyen la desarticulación institucional, debilidades en la fiscalización y la necesidad de formalizar la minería artesanal (MinEnergía, 2023).

En Perú, el sector minero ha experimentado crecimiento, pero la política pública ha priorizado la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE), lo que, paradójicamente, a veces favorece indirectamente la minería ilegal. Esto se ha hecho en detrimento de la promoción de grandes proyectos con responsabilidad social empresarial y altos estándares ambientales. A pesar de que la Ley N° 31,283 declara la exploración y explotación de litio de "interés nacional", el país carece de políticas y marcos regulatorios claros para su explotación, especialmente en lo que respecta a la regulación del uranio asociado (MinSus, 2024).

La política minera de Ecuador, vigente de 2019 a 2030, es considerada una de las más ambientales de Sudamérica debido al reconocimiento constitucional de los derechos de la naturaleza (Pachamama) (Peñañiel Zhongor, 2024). Busca la "sostenibilidad ambiental y social" con bajo impacto ecológico, fomentando el uso de tecnologías limpias y la economía circular. Sin embargo, su aplicación práctica por parte de las empresas mineras es a menudo deficiente debido a la falta de supervisión y monitoreo estatal (Peñañiel Zhongor, 2024). La política se estructura en seis ejes: desarrollo económico, sostenibilidad ambiental y social, investigación y desarrollo, gestión y administración, regulación y combate a la minería ilegal, y un marco normativo sólido.



Proyectos de ley sobre minerales críticos en la región.

La gestión de los minerales críticos en la región andina es un tema de alta prioridad legislativa, con varios países buscando actualizar sus marcos normativos para maximizar los beneficios económicos, asegurar la sostenibilidad y responder a la creciente demanda global. A continuación, se presenta un panorama de los proyectos de ley más relevantes en cada país:


País	Proyecto de ley	Estado en el congreso	Disposiciones	Observaciones
 Argentina	Ley Bases (Régimen de Incentivos para Grandes Inversiones - RIGI)	Aprobada (RIGI es parte de ella)	Establece incentivos fiscales y cambiarios significativos para atraer grandes inversiones en el sector minero, incluyendo minerales críticos.	Ha sido criticada por sus bajos retornos para el Estado, la falta de requisitos de empleo local, el riesgo de no fomentar la industrialización local.
	Propuesta de Ley para la Industrialización del Litio y Desarrollo de Baterías (Expediente 3947-D-2024)	Propuesta (presentada en julio de 2024)	Busca promover la industrialización y el valor agregado del litio. Propone una cuota de producción para el mercado interno (iniciando en 5% y aumentando hasta 15%), un precio preferencial para esta cuota, y la creación de un "Instituto del Litio"	Esta propuesta busca contrarrestar los efectos del RIGI y asegurar que Argentina capture un mayor valor de sus recursos de litio.



 Bolivia	Contratación para la Industrialización del Litio (con empresas extranjeras)	Aprobado por Comisión de Diputados; pendiente de aprobación de la Asamblea Legislativa.	Permite la construcción de plantas de extracción directa de litio (EDL) con empresas rusas y chinas, con el objetivo de producir litio grado batería.	Ha recibido críticas por la falta de estudios socioambientales completos, la flexibilidad de las condiciones ambientales y la ausencia de certificación de las reservas de litio
	Nueva Ley Minera (propuesta por el Gobierno)	Pausada desde varios años	Regula la actividad minera, los derechos mineros y las atribuciones de las entidades del sector. Contempla la creación de empresas autárquicas	El debate sobre la ley ha sido tenso, centrado en la migración a contratos y regalías. Organizaciones sociales piden frenar su avance por posibles impactos ambientales y sobre derechos indígenas.
 Chile	Proyecto de Ley para la Creación de la Empresa Nacional del Litio	Eventual presentación (se espera en 2025).	Busca formalizar y fortalecer la participación estatal en la explotación del litio, complementando la Estrategia Nacional del Litio que promueve asociaciones público-privadas	Esta iniciativa es clave para el gobierno de recuperar el liderazgo mundial en la producción de litio y asegurar un mayor control estatal
	Proyectos de Ley sobre Gestión del Agua (Ley N° 21.639)	Ley N° 21.639 promulgada; otros proyectos en discusión.	La Ley N.º 21.639 autoriza al Ministerio de Obras Públicas a construir y concesionar plantas desalinizadoras, mientras otros proyectos buscan agilizar concesiones y clarificar el marco legal para la extracción de agua.	Estos proyectos son fundamentales para abordar la alta sensibilidad del recurso hídrico en la minería, especialmente en regiones áridas.



 Colombia	Proyecto de Ley No. 344 de 2024 Cámara (Creación de ECOMINERALES)	Archivada, a espera de que se vuelva a presentar.	Propone crear ECOMINERALES, una empresa estatal para explorar, explotar y comercializar minerales estratégicos, enfocada en la industrialización, transición energética e infraestructura.	Busca contribuir a la superación de conflictos sociales y apoyar programas de legalización y formalización de mineros, promoviendo alianzas público-privadas
	Proyecto de Ley 405 de 2023 (Cámara) (Reforma al Código de Minas)	Archivada	Propone una reforma integral al Código de Minas para restablecer el cobro de fiscalización, permitir su tercerización y elevar a ley normas sobre comercialización minera.	La Comisión Quinta archivó la reforma al Código Minero por falta de consultas previas. Se evaluarán nuevas propuestas que cumplan con los requisitos legales.
	Nueva Ley Minera (impulsada por el Gobierno Nacional)	En fase final de consulta previa con comunidades étnicas; se presentará al Congreso en esta nueva legislatura	Propone un modelo minero que regule y fomente el uso sostenible de minerales, alineado con principios ambientales, sociales y culturales, y orientado a la industrialización	A diferencia del proyecto anterior este se está elaborando con un proceso de consultas previas, para evitar objeciones legales
 Perú	Ley N° 31,283 (Declaración de Interés Nacional del Litio)	Promulgada	Declara la exploración, explotación e industrialización del litio como una "necesidad pública" y de "interés nacional".	A pesar de esta ley, el país aún carece de políticas y marcos regulatorios claros
	Proyecto de Ley 09555/2024-PE (Ley MAPE)	A la espera de debate en el Congreso.	Tiene como objetivo formalizar la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE).	Ha sido objeto de críticas, ya que algunos consideran que favorece indirectamente la minería ilegal.

 Ecuador	Proyecto de Ley de Reforma a la Ley de Minería (para acelerar inversiones)	Presentado al Congreso.	Busca acelerar las inversiones en el sector minero. Contempla retrasar la aplicación de un impuesto por sobreingresos hasta que las compañías recuperen sus inversiones y fijar un límite máximo a las regalías.	Fue presentado en respuesta a solicitudes de inversionistas, ya que la ley anterior era percibida como robusta y limitaba la atracción de capital.
	Proyecto de Reforma a la Ley de Minería (equiparación de condiciones)	Aprobado por la Asamblea Nacional; pendiente de promulgación por el Ejecutivo.	Elimina la facultad del Estado de delegar concesiones mineras sin licitación a empresas estatales extranjeras o mixtas, y de suscribir contratos directos de servicios con estas	Su objetivo es fortalecer la libre competencia y atraer mayores y mejores inversiones, reduciendo la discrecionalidad y el riesgo de corrupción en la adjudicación de contratos multimillonarios.

En resumen, las discusiones legislativas en la región andina van más allá de la aprobación de leyes; implican debates profundos sobre modelos económicos, soberanía, justicia social y ambiental, y la capacidad de los Estados para gestionar recursos estratégicos en un contexto de alta demanda global.



¿Qué podría pasar para que esto sea de interés para el poder legislativo?

El interés del poder legislativo en este tema no es fijo, sino que responde a varios factores:

- **Demanda global y oportunidad económica:** El auge de tecnologías limpias ha disparado la demanda de minerales como el litio y el cobre. Si la oferta no alcanza, los congresos enfrentarán presión para facilitar su explotación y atraer inversión, empleo y divisas.
- **Competencia geopolítica:** La disputa entre China, EE. UU. y la UE por estos recursos posiciona a la región como zona clave. Esto puede llevar a que el legislativo actúe para proteger intereses nacionales, promover alianzas estratégicas y buscar mayor valor agregado local.
- **Conflictos socioambientales:** Si aumentan las protestas, bloqueos o denuncias por impactos ambientales o falta de consulta previa, el Congreso deberá responder con legislación sobre derechos de comunidades, controles ambientales y combate a la minería ilegal.
- **Seguridad jurídica para la inversión:** Sin reglas claras y estables, la inversión se frena. Esto puede motivar reformas para simplificar permisos, reducir incertidumbre y hacer más atractiva la inversión minera sin perder control estatal.
- **Nuevas tecnologías o hallazgos:** Innovaciones como la extracción directa de litio o el hallazgo de nuevos yacimientos (como en Perú) pueden detonar nuevas leyes para regular estas oportunidades, impulsar investigación o abrir mercados.

En resumen, el interés del legislativo en los minerales críticos está condicionado por una combinación de presión internacional, potencial económico, conflicto social y necesidad de atraer inversión con reglas claras. Son estos elementos los que activan o reorientan el debate político en torno al sector.



Análisis de riesgos y oportunidades.

01

Dependencia tecnológica y desarrollo industrial:

La región no ha logrado desarrollar plenamente su potencial en las cadenas de valor de estos minerales. Esto la mantiene rezagada en la participación en las cadenas de valor de la energía limpia y los componentes digitales, ya que la mayor parte del procesamiento, refinado y manufactura de valor agregado se realiza fuera de la región (Economist Impact, 2024).

Esta dependencia tecnológica se atribuye, en parte, a la falta de infraestructura avanzada para el procesamiento y la manufactura, la escasez de mano de obra calificada y una falta de competitividad de precios que, en muchos casos, hace más económico externalizar estos pasos de la cadena de suministro (EESI, 2024). La persistencia de América Latina como exportadora de materias primas, con el procesamiento de valor agregado ocurriendo en el extranjero, constituye una "trampa del valor agregado". Esto limita la diversificación económica y el desarrollo industrial, perpetuando una forma de dependencia. Conscientes de este desafío, países como Argentina están implementando iniciativas para la industrialización del litio y el desarrollo de baterías, aprovechando capacidades tecnológicas existentes como YTEC (YPF Tecnología) y la planta UniLiB (IEA, 2025). Chile también busca ascender en la cadena de valor a través de la nacionalización y asociaciones estratégicas, como el acuerdo entre Codelco y SQM.

La oportunidad es que la creciente demanda global de estos minerales puede impulsar un crecimiento económico significativo y un desarrollo sostenible si los países logran capturar las ganancias del valor agregado y asegurar el cumplimiento de objetivos sociales y ambientales (UN DESA, 2025). Sin una política industrial activa y coherente, que incluya incentivos para la inversión en procesamiento, transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades locales, la región corre el riesgo de perder la oportunidad de transformar su riqueza mineral en un desarrollo económico más profundo y equitativo, manteniendo una dependencia tecnológica.

02

Impactos ambientales y tensiones sociales:

La exploración, extracción y procesamiento de minerales críticos, si bien son esenciales para la transición energética, conllevan complejos desafíos económicos, sociales y ambientales (UN DESA, 2025). La actividad minera ejerce una presión considerable sobre las comunidades y los ecosistemas, lo que puede generar interrupciones sociales, erosión del suelo, contaminación del agua y daños a los ecosistemas (CEPAL, 2024; UN DESA, 2025).

Un ejemplo prominente de estos desafíos es el debate sobre el consumo intensivo de agua en la minería de litio, especialmente en las operaciones de salares. El proyecto Falchani en Perú, por ejemplo, se ubica cerca de cabeceras de cuenca y glaciares, lo que genera una preocupación entre las comunidades locales que dependen de estos recursos hídricos. Además, la presencia de uranio asociado al litio en esta zona incrementa los riesgos radiológicos, exacerbando los potenciales impactos en el agua y la salud humana (MinSus, 2024).



En Bolivia, los contratos de litio han sido objeto de críticas por la falta de estudios hídricos y evaluaciones socioambientales completas, operando bajo condiciones ambientales flexibles que podrían comprometer la sostenibilidad (ANA Bolivia, 2025). La extracción de litio en Bolivia, aunque busca optimizar la industria, conduce a un consumo intensivo de agua y a la alteración de ecosistemas, lo que directamente afecta a las comunidades locales (Revistas UNSXX, 2024).

La creciente demanda de minerales críticos para una "transición energética limpia" crea una paradoja: la extracción de estos minerales a menudo conlleva impactos ambientales y sociales en los sitios de origen. Esto se agrava por la debilidad de la gobernanza, la falta de supervisión y la corrupción. La implicación es que la "minería verde" no es inherentemente sostenible; requiere una gestión rigurosa, tecnologías de bajo impacto y un compromiso genuino con los derechos humanos y de la naturaleza. De lo contrario, la transición energética global podría simplemente trasladar y exacerbar los problemas socioambientales de las industrias extractivas tradicionales a nuevas geografías.

En el ámbito social, la actividad minera a menudo genera tensiones con las comunidades locales. Esto se debe a la competencia por recursos como el agua, la alteración de los modos de vida tradicionales y la percepción de que los beneficios económicos no se distribuyen equitativamente (CEPAL, 2024). En Bolivia, por ejemplo, los contratos de litio han sido criticados por no considerar adecuadamente los derechos políticos indígenas y la continuidad territorial, lo que puede generar conflictos sociales.

La falta de educación minera en las zonas afectadas y el apoyo estatal insuficiente para la ejecución adecuada de las fases mineras también contribuyen a la desconfianza y el conflicto. La ausencia de mecanismos efectivos de participación ciudadana antes de la firma de contratos mineros y la falta de transparencia en la divulgación de información también profundizan los conflictos socioambientales en Colombia (MinEnergía, 2023).

En países con bajos índices de gobernanza, los ingresos mineros no siempre se traducen en un crecimiento económico e industrial local. Esta desconexión puede generar desajustes económicos, inflación y corrupción, lo que impide que la riqueza mineral beneficie a la población en general (UN DESA, 2025). La minería ilegal es un problema generalizado y persistente en la región andina, causando daños ambientales severos e irreparables.

En casos como Ecuador, esta actividad ilícita es controlada por organizaciones criminales que amenazan a las comunidades, contaminan ríos y financian el tráfico de drogas y armas, lo que representa una amenaza híbrida a la seguridad nacional y al desarrollo (Peñafiel Zhongor, 2024). Esta descripción de la minería ilegal la eleva de un problema económico a una amenaza híbrida de seguridad nacional y desarrollo. Esto implica que la lucha contra la minería ilegal no es solo una cuestión de aplicación de la ley, sino que requiere una estrategia integral que aborde las causas socioeconómicas, fortalezca las instituciones estatales y garantice la seguridad en las zonas mineras. La incapacidad de controlarla socava la legitimidad del sector minero formal y desvía recursos que podrían contribuir al desarrollo sostenible.



03

Políticas públicas para la extracción de minerales: Perspectivas desde la política Industrial y la calidad del empleo:

La implementación de políticas públicas en el sector de los minerales críticos es fundamental para asegurar que la creciente demanda global se traduzca en un desarrollo sostenible e inclusivo para las naciones productoras. Hannah Sachs, como coautora del informe "Job Quality—The Keystone of Clean Energy Industrial Policy" (2023), ha contribuido a la comprensión de cómo las políticas industriales y los estándares laborales pueden ser la piedra angular de una transición energética justa y equitativa. Aunque su trabajo se centra principalmente en el contexto de Estados Unidos y sus leyes (como la Inflation Reduction Act, Infrastructure Investment and Jobs Act y CHIPS and Science Act), los principios y recomendaciones que propone son universalmente aplicables a la gobernanza de la extracción de minerales en cualquier región, incluida América Latina.

El informe enfatiza que la creación de empleos de alta calidad con sólidos estándares laborales es una oportunidad sin precedentes para abordar las desigualdades económicas y sociales (Sachs, 2023). Esto es crucial en el sector minero, donde históricamente el modelo extractivista ha generado beneficios desiguales y conflictos socioambientales (Arango García, 2024). La perspectiva de Sachs y sus coautores subraya que las inversiones en energía limpia y minerales críticos deben ir de la mano con políticas que garanticen la dignidad laboral, la participación comunitaria y la transparencia.

• Recomendaciones Clave para la implementación de políticas públicas:

Las siguientes recomendaciones, extraídas del trabajo de Hannah Sachs y sus colaboradores ilustran cómo se pueden implementar políticas públicas para una extracción de minerales más responsable y equitativa:

- Acuerdos Laborales de Proyecto (PLAs - Project Labor Agreements):

Recomendación: Las agencias gubernamentales deberían considerar la imposición de PLAs como condición para programas federales específicos, especialmente en proyectos de construcción de gran escala relacionados con la infraestructura minera y de energía limpia. También se sugiere que los PLAs sean una herramienta opcional pero incentivada para el cumplimiento de requisitos laborales (Sachs, 2023).

Implementación: Esto implica que los gobiernos, al otorgar concesiones o financiamiento para proyectos mineros, podrían requerir o incentivar acuerdos entre sindicatos y contratistas que aseguren la paz laboral, salarios justos, beneficios integrales y programas de capacitación. La priorización de PLAs en la evaluación de subvenciones y revisiones de mérito puede fomentar su adopción.

- Salario Prevaleciente y Aprendizaje:

Recomendación: Es fundamental adoptar y hacer cumplir regulaciones actualizadas sobre salarios prevalecientes y requisitos de aprendizaje para garantizar que los trabajadores reciban una compensación justa y oportunidades de desarrollo de habilidades (EFI Foundation, 2023). Esto incluye la publicación proactiva de determinaciones salariales y el aumento de la transparencia (Sachs, 2023).



Implementación: Los gobiernos deben establecer mecanismos claros para determinar y hacer cumplir los salarios prevalentes en los proyectos de extracción de minerales. Esto puede lograrse mediante la colaboración entre ministerios de trabajo y agencias fiscales para estandarizar los procesos de cumplimiento y garantizar que los programas de aprendizaje registrados sean accesibles y de alta calidad, evitando la subcalificación de los trabajadores (EFI Foundation, 2023).

- Planes de Beneficios Comunitarios (CBPs - Community Benefits Plans)

Recomendación: Se debe exigir un CBP en todas las convocatorias de financiamiento competitivo para proyectos de minerales críticos (EFI Foundation, 2023). Estos planes deben incluir el lenguaje más sólido sobre la calidad del empleo y los estándares laborales, y su uso debe institucionalizarse en todas las agencias (EFI Foundation, 2023).

Implementación: Los CBPs deben ser obligaciones contractuales que detallen cómo los proyectos beneficiarán a las comunidades locales y a los trabajadores, incluyendo salarios que permitan el sustento familiar, beneficios integrales, programas de pre-aprendizaje y aprendizaje, y la participación de los trabajadores en la planificación de la seguridad laboral. La divulgación transparente de estos planes es crucial para la rendición de cuentas (EFI Foundation, 2023).

- Contenido Nacional (DC - Domestic Content):

Recomendación: Las agencias deben proporcionar apoyo técnico adecuado a los beneficiarios de fondos que son nuevos en los requisitos de contenido nacional y comprometerse públicamente a una estricta adhesión a estas normas (EFI Foundation, 2023).

Implementación: Esto implica fomentar el desarrollo de cadenas de suministro nacionales robustas para los minerales críticos, asegurando que una parte significativa de la producción y el procesamiento se realice dentro del país. Las políticas deben ser claras y transparentes, y se deben desarrollar nuevos principios internacionales de multilateralismo basados en los derechos laborales y humanos para empoderar la política industrial de energía limpia a nivel mundial (EFI Foundation, 2023).

La visión de Hannah Sachs y sus coautores, aunque arraigada en el contexto de la política industrial estadounidense, ofrece un modelo integral para que América Latina aborde la extracción de minerales críticos de una manera que trascienda el mero extractivismo. Al integrar la calidad del empleo, los derechos laborales, la participación comunitaria y la transparencia en el centro de las políticas mineras, la región puede transformar su vasta riqueza mineral en un motor de desarrollo sostenible e inclusivo. La implementación de estas políticas no solo mitigaría los impactos socioambientales negativos, sino que también aseguraría que los beneficios económicos de la transición energética se distribuyan de manera más equitativa, fortaleciendo la autonomía y la resiliencia de las economías latinoamericanas en el mercado global de 2035 y más allá.



04

Comparativo sobre desgaste de minerales: industria tradicional vs. nuevas tecnologías con IA:

La industria minera tradicional ha mostrado una creciente presión sobre los recursos minerales debido a factores estructurales que afectan su eficiencia. De acuerdo con el Global Critical Minerals Outlook 2025 (IEA, 2025), la extracción de minerales críticos como el cobre enfrenta una caída sostenida en la calidad del mineral disponible, lo cual requiere remover mayores volúmenes de tierra y procesar más material para obtener el mismo resultado, incrementando el desgaste de los recursos naturales. La producción de cobre, por ejemplo, enfrenta una proyección de déficit del 30% al 2035 debido a estos factores (IEA, 2025, p. 7-8).

Asimismo, la IEA indica que los tiempos de desarrollo de nuevos proyectos siguen siendo largos y costosos, lo que limita la capacidad del sistema tradicional para adaptarse a las nuevas demandas impulsadas por la transición energética. Esta situación se agrava por los altos niveles de consumo energético, hídrico y químico asociados a los métodos tradicionales de refinamiento y procesamiento, los cuales generan impactos ambientales y residuos tóxicos significativos (IEA, 2025, p. 24-25).

- **Avances tecnológicos en procesamiento: el rol de la inteligencia artificial**

El documento de la IEA destaca que nuevas tecnologías están emergiendo como respuesta al desgaste y a la necesidad de eficiencia, entre ellas, la inteligencia artificial (IA). Según la IEA, la IA tiene el potencial de transformar la forma en que se exploran, extraen y procesan minerales críticos, particularmente en un contexto donde la eficiencia y la trazabilidad son esenciales para la seguridad energética (IEA, 2025, p. 9-10).

En la fase de exploración, el uso de modelos de IA permite reducir los costos de perforación en hasta un 60% y cuadruplicar la tasa de éxito en la identificación de nuevos yacimientos. Estos algoritmos procesan grandes cantidades de datos geológicos y geoespaciales para detectar zonas de alta probabilidad mineral, optimizando así la inversión y reduciendo el desgaste asociado a exploraciones ineficientes (IEA, 2025, p. 9).

En las etapas de refinamiento y reciclaje, la inteligencia artificial también permite reducir el desgaste de recursos al mejorar el rendimiento de los procesos industriales. La IEA destaca innovaciones como la clasificación avanzada de minerales mediante visión computacional, el control automatizado de reactores de lixiviación y la optimización de parámetros operativos en tiempo real (IEA, 2025, p. 10).

Además, en el reciclaje de baterías y residuos electrónicos, la IA posibilita identificar y recuperar con mayor precisión minerales estratégicos como tierras raras, cobalto y níquel. Estas tecnologías no solo aumentan la tasa de recuperación, sino que también disminuyen la dependencia de nuevas extracciones, lo cual es clave para reducir el desgaste mineral a largo plazo (IEA, 2025, p. 10).



- El impacto diferencial en el desgaste de recursos.

El análisis de la IEA demuestra que los minerales más afectados por la lógica extractiva tradicional (como el cobre y el níquel) enfrentan altos niveles de presión por agotamiento, mientras que los procesos potenciados por IA presentan una oportunidad para mitigar estos impactos al maximizar el uso eficiente de cada tonelada extraída. La integración de nuevas tecnologías, especialmente la inteligencia artificial, no solo mejora la seguridad de suministro, sino que también representa una vía concreta para reducir el desgaste físico, económico y ambiental asociado a los minerales críticos. Esta evolución es especialmente relevante ante el crecimiento sostenido de la demanda impulsada por la transición energética y la electrificación global (IEA, 2025, p. 6-10).

Dimensión	Industria tradicional	Tecnología con IA
Exploración	Alta incertidumbre, alto costo, baja tasa de éxito.	Predicción precisa, reducción de costos (hasta 60%), más descubrimientos.
Desarrollo de proyectos	Largo (10-16 años), riesgo elevado.	Planificación optimizada, menor incertidumbre.
Procesamiento	Elevado uso de agua, energía y químicos.	Optimización de insumos, reducción de residuos.
Desgaste mineral	Mayor debido a baja eficiencia y leyes decrecientes.	Menor desgaste gracias a clasificación y procesamiento inteligente.
Reciclaje	Costoso, poco desarrollado.	Alta recuperación, trazabilidad, menor dependencia de nuevas extracciones.
Impacto ambiental	Alto (relaves, emisiones, conflictividad).	Menor huella ecológica, mayor sostenibilidad operativa.

El uso de tecnologías como la inteligencia artificial puede ser clave para América Latina, que tiene mucho potencial en minerales pero todavía arrastra rezagos en infraestructura y tecnología. Como muestra el informe de la IEA (2025), estas herramientas ayudan a explorar mejor, reducir costos y hacer más eficiente el procesamiento, todo con menos desgaste ambiental. En países como Argentina, Bolivia o Perú, donde los retos logísticos y técnicos siguen siendo grandes, aplicar estas innovaciones podría marcar la diferencia para que los proyectos realmente despeguen y se genere más valor en la región.



Conclusiones - ¿Por qué esto es importante para el mercado futuro?

El auge de los minerales críticos constituye uno de los factores estructurales que moldearán la economía global en las próximas décadas. Estos recursos, que incluyen litio, cobre, cobalto, níquel y tierras raras, son insumos esenciales para una amplia gama de tecnologías asociadas a la descarbonización, como vehículos eléctricos, baterías de almacenamiento energético, infraestructura solar y eólica, así como para la industria aeroespacial, militar y electrónica. La magnitud de su importancia ya es evidente: un vehículo eléctrico promedio requiere hasta seis veces más minerales críticos que uno convencional, y las plantas solares o eólicas demandan hasta nueve veces más minerales que una planta térmica (IEA, 2025). Además, sectores clave de defensa, inteligencia artificial, computación cuántica y telecomunicaciones avanzadas dependen de estos insumos, lo que los convierte no solo en recursos económicos, sino en activos estratégicos de poder global.

Desde una perspectiva de mercado, la demanda de minerales críticos se incrementará de forma dramática hasta 2035. Se estima que la demanda de litio aumentará 40 veces en 15 años, el cobre un 40% en apenas cinco años y que el grafito, cobalto y níquel tendrán crecimientos de entre 300% y 500%, dependiendo de las tecnologías adoptadas por las grandes potencias. Esta aceleración ha convertido a los minerales críticos en un bien geoestratégico: asegurar su acceso, controlar su procesamiento y diversificar sus fuentes de abastecimiento es ahora una prioridad de seguridad nacional para China, Estados Unidos y la Unión Europea.



En este contexto, América Latina emerge como un epicentro inevitable. Países como Argentina, Bolivia y Chile concentran más del 55% de las reservas mundiales de litio. Chile y Perú, por su parte, poseen más del 40% de las reservas probadas de cobre. Brasil suma importantes yacimientos de níquel y tierras raras, mientras que Colombia, Ecuador y Perú tienen potencial en exploración de cobre, oro y cobalto. Esta concentración no solo representa una ventaja comparativa, sino una oportunidad única para transformar la posición global de la región y convertir sus recursos naturales en palanca de desarrollo, innovación y liderazgo en la transición energética.

Si América Latina no asume un rol proactivo, corre el riesgo de repetir el patrón histórico de especialización en la extracción primaria con bajo valor agregado, bajo control local sobre el ciclo tecnológico, escasa captación de rentas y profundización de desigualdades socioambientales. Pero si logra avanzar hacia modelos de gobernanza sólidos, con agregación de valor, desarrollo tecnológico y respeto ambiental, podrá transitar desde la dependencia exportadora hacia un papel más autónomo, diversificado y estratégico en el mercado mundial hacia 2035.

¿Cómo fijar el rumbo hacia la implementación de políticas públicas sostenibles de extracción de minerales críticos?

Fijar el rumbo hacia una gestión estratégica y sostenible de los minerales críticos en América Latina implica adoptar una visión de política pública que trascienda el corto plazo. El desafío no está solo en extraer más, sino en extraer mejor, procesar localmente, distribuir equitativamente y sostener ambientalmente. Para lograrlo, es necesario que los países de la región construyan marcos regulatorios modernos, con reglas claras para inversionistas, mecanismos de participación ciudadana, herramientas de trazabilidad e instituciones capaces de gestionar conflictos sociales y riesgos ecológicos.

Una primera dimensión es la definición de una política industrial activa que promueva la agregación de valor en la cadena productiva. Esto implica establecer incentivos fiscales, tecnológicos y financieros para avanzar hacia el procesamiento local, la fabricación de baterías, el reciclaje de componentes electrónicos y el desarrollo de tecnologías verdes. Argentina, por ejemplo, ha propuesto una Ley para la Industrialización del Litio que contempla cuotas internas de producción y beneficios para proyectos de investigación. Chile, por su parte, ha reestructurado su política de litio a través de un modelo público-privado liderado por CODELCO, con participación estatal mayoritaria y visión de largo plazo. Estas iniciativas pueden servir de referencia para otros países que buscan equilibrar la soberanía sobre los recursos con la atracción de inversión tecnológica.



Una segunda dimensión clave es la gobernanza ambiental y social. La minería de minerales críticos, aunque clave para la transición energética global, no es intrínsecamente “verde”. En regiones como el altiplano boliviano o las zonas altoandinas del Perú, la extracción de litio o cobre puede afectar glaciares, cabeceras de cuenca o territorios indígenas, con impactos en el agua, el paisaje y los modos de vida tradicionales. En Bolivia, por ejemplo, contratos con empresas extranjeras han sido criticados por operar sin estudios socioambientales adecuados. De no abordarse estos factores, la minería verde podría repetir las injusticias del extractivismo fósil. Por eso, es imprescindible establecer marcos robustos de consulta previa, supervisión ambiental, monitoreo comunitario y reparación socioambiental.

Una tercera dimensión es la planificación estratégica del Estado como orquestador del desarrollo. Esto no significa monopolizar la actividad minera, sino asumir un rol activo: articular actores, fijar estándares, promover innovación y garantizar que los beneficios se distribuyan de forma sostenible. Países como Colombia ya están discutiendo una nueva Ley Minera que busca promover una minería con propósito con enfoque territorial y énfasis en valor agregado. Perú, en cambio, aún favorece la minería artesanal en detrimento de una estrategia de transformación productiva, lo cual pone de relieve la necesidad de replantear prioridades.

Finalmente, América Latina debe avanzar hacia una visión regional coordinada. Enfrentar por separado a las potencias globales limita el poder de negociación. Una estrategia conjunta (a través de la CELAC, la CAN o mecanismos nuevos) permitiría fijar posiciones comunes en términos de contenido local, transferencia de tecnología, regulación ambiental y comercio justo. No se trata de crear un cartel de minerales, sino de elevar la voz regional como bloque estratégico frente a la fragmentación global.

¿Cómo se podría implementar?

La implementación de una política pública regional para la gestión sostenible de minerales críticos requiere una combinación de instrumentos normativos, institucionales, financieros y tecnológicos, adaptados a las realidades nacionales pero articulados bajo una visión común.

En primer lugar, es clave establecer instituciones nacionales y regionales de coordinación minera. Por ejemplo, se podría crear un Observatorio Latinoamericano de Minerales Críticos que unifique estadísticas, mapee reservas, monitoree contratos y fije lineamientos comunes sobre sostenibilidad, consulta y contenido local. Este observatorio podría estar vinculado a la CAF o la CEPAL, y nutrirse de redes académicas y centros tecnológicos. A nivel nacional, fortalecer agencias como YLB (Bolivia), CODELCO (Chile), YTEC (Argentina) o la futura Ecominerales (Colombia) permitiría desarrollar capacidades públicas en geología, ingeniería, evaluación ambiental y diplomacia económica.

En segundo lugar, se deben establecer instrumentos normativos robustos, como leyes específicas de minerales críticos, códigos mineros renovados, contratos modelo con cláusulas ambientales obligatorias y mecanismos de resolución de controversias. En el plano internacional, se podrían negociar acuerdos de cooperación técnica y comercial con la UE, Estados Unidos o China que incluyan acceso preferente a tecnología a cambio de minerales, siguiendo el principio de reciprocidad. Estas alianzas deben ir más allá de las concesiones extractivas: deben incluir inversión en procesamiento, formación de capacidades y participación en las ganancias.



En tercer lugar, es urgente aprovechar las nuevas tecnologías para reducir el desgaste ambiental y aumentar la eficiencia. El uso de inteligencia artificial (IA) permite cuadruplicar la tasa de éxito en exploración minera y reducir los costos de perforación hasta en 60%. En el procesamiento, la IA ayuda a clasificar minerales, optimizar reactores y reducir el consumo de agua, energía y químicos. En el reciclaje, mejora la recuperación de minerales estratégicos, disminuyendo la necesidad de nuevas extracciones. América Latina debería integrar estas tecnologías en su política minera, priorizando proyectos piloto que combinen inteligencia artificial con energías limpias y procesos de bajo impacto ambiental.

En cuarto lugar, la región necesita un plan financiero para apalancar la transformación. Esto incluye la creación de fondos soberanos con regalías mineras para financiar innovación, la canalización de recursos multilaterales (CAF, BID, Banco Mundial) hacia infraestructura minera sostenible y la emisión de bonos verdes respaldados por reservas estratégicas. También se podrían implementar impuestos variables sobre exportaciones de minerales sin procesar, que incentiven la industrialización local sin afectar la competitividad.

Finalmente, se debe trabajar en la educación, la transparencia y la participación social. Sin una ciudadanía informada, comunidades empoderadas y periodistas con acceso a datos, cualquier modelo será vulnerable a la corrupción, la captura regulatoria y los conflictos sociales. La minería del futuro debe ser legítima, no solo rentable.



ANA Bolivia. (2025, 15 de abril). Bolivia no tiene certificadas sus reservas de litio y comprometió \$us 1.000 millones en tecnología fallida. Recuperado de <https://anabolivia.org/bolivia-no-tiene-certificadas-sus-reservas-de-litio-y-comprometio-us-1-000-millones-en-tecnologia-fallida/>

ANM. (2021, 23 de junio). "Colombia un país con grandes recursos minerales y potencial productivo": presidente de la ANM. Recuperado de <https://www.anm.gov.co/colombia-un-pais-con-grandes-recursos-minerales-y-potencial-productivo>.

ANM. (2023, diciembre). Minería para la Vida - Mining for Life. Recuperado de <https://mineriaencolombia.anm.gov.co/sites/default/files/2024-02/Cartilla%20diciembre%202023.pdf>.

Ámbito. (2024, 31 de mayo). Chile: Codelco y SQM acuerdan creación de gigantesca empresa de litio. Recuperado de <https://www.ambito.com/energia/chile-codelco-y-sqm-acuerdan-creacion-gigantesca-empresa-litio-n6007903>

Climate Jobs National Resource Center. (2024). Breaking ground: The Inflation Reduction Act two years in: An analysis of the IRA's impact on the clean energy sector and its potential to create high-quality union jobs.

Cambio Colombia. (2024). Cerro Matoso cambia de dueño: ¿Qué impacto tendrá en la. Recuperado de <https://cambio colombia.com/empresas/cerro-matoso-tiene-nuevo-dueno-que-pasara-con-el-negocio-de-niquel-en-el-pais#:~:text=En%202024%20Cerro%20Matoso%20produjo,de%20n%C3%ADquel%2C%20contenido%20en%20ferron%C3%ADquel>

CEPAL. (2024, 8 de diciembre). Minerales críticos para la transición energética y la electromovilidad: oportunidades para el desarrollo económico con desafíos socioambientales. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/enfoques/minerales-criticos-la-transicion-energetica-la-electromovilidad-oportunidades-desarrollo>

CEPAL. (2021). Políticas públicas para la innovación y la agregación de valor del litio en Chile. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47060>

Centro CEPA. (2024, 5 de diciembre). Los desafíos del litio en la Argentina: industrialización y agregado de valor en la cadena. Recuperado de <https://centrocepa.com.ar/informes/590-los-desafios-del-litio-en-la-argentina-industrializacion-y-agregado-de-valor-en-la-cadena>

Chequeado. (2023, 1 de junio). Cuáles son los proyectos de litio que existen en la Argentina y en qué estado se encuentran. Recuperado de <https://chequeado.com/el-explicador/cuales-son-los-proyectos-de-litio-que-existen-en-la-argentina-y-en-que-estado-se-encuentran/>

ComexPerú. (2024, 27 de septiembre). El Perú sería el cuarto país con mayores reservas de litio: ¿Cómo aprovecharlo?. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-peru-seria-el-cuarto-pais-con-mayores-reservas-de-litio-como-aprovecharlo>

ComexPerú. (2024, 22 de noviembre). Resultados y desafíos de la minería en el Perú. Recuperado de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/resultados-y-desafios-de-la-mineria-en-el-peru>

Competencias.gob.ec. (2016, julio). Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero. Recuperado de <https://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/04PPP2016-PLAN.pdf>

CORFO. (2017, 8 de agosto). Convocatoria litio. Recuperado de <https://www.corfo.cl/sites/cpp/corfolitio>

CSIS. (2025, 27 de febrero). Critical mineral security is recognized as a cornerstone of national, economic, and energy security. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=5reIdXBMhA&pp=0gcJcFwAo7VqN5tD>

Cyt.rec.uba.ar. (2024). Hay 50 proyectos de litio en Argentina. Recuperado de <https://cyt.rec.uba.ar/hay-50-proyectos-de-litio-en-argentina/index.html>

Deloitte. (2024). Critical minerals strategy. Recuperado de <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/government-public-sector-services/critical-minerals-strategy.html>

El Comercio. (2019, 15 de junio). Ecuador afirma tener la segunda reserva de oro más grande del mundo. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/ecuador-mineria-reserva-oro-plata/>

El Telégrafo. (2013, 12 de junio). La reserva minera de Ecuador llega a \$ 217.000 millones. Recuperado de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-reserva-minera-de-ecuador-llega-a-217-000-millones>

EnerNews. (2025, 20 de julio). Quien regula el litio en Argentina, oportunidades, desafíos, normas y sostenibilidad. Recuperado de <https://enernews.com/nota/351140/quien-regula-el-litio-en-argentina-oportunidades-desafios-normas-y-sostenibilidad>

Energiminas. (2023, 27 de enero). Enrique Garay: "Probablemente Perú alberga yacimientos de níquel y cobalto en la cordillera oriental de los Andes". Recuperado de <https://energiminas.com/2023/01/27/enrique-garay-probablemente-peru-alberga-yacimientos-de-niquel-y-cobalto-en-la-cordillera-oriental-de-los-andes/>

Energiminas. (2024, 7 de agosto). Minem precisa que hay dos proyectos de litio en fase de exploración. Recuperado de <https://energiminas.com/2024/08/07/minem-precisa-que-hay-dos-proyectos-de-litio-en-fase-de-exploracion/>

Energiminas. (2024, 20 de junio). Ecuador espera aprobar pronto ampliación de mina de cobre Mirador. Recuperado de <https://energiminas.com/2024/06/20/ecuador-espera-aprobar-pronto-ampliacion-de-mina-de-cobre-mirador/>

Energiminas. (2025, 11 de febrero). Minem: Perú tiene aproximadamente 100 millones de toneladas métricas de reservas de cobre. Recuperado de <https://energiminas.com/2025/02/11/minem-peru-tiene-aproximadamente-100-millones-de-toneladas-metricas-de-reservas-de-cobre/>

Energy Transitions Commission. (2023). Material and resource requirements for the energy transition (Version 1.0). SYSTEMIQ Ltd.

EESI. (2024). Issue Brief: Critical Minerals and the U.S. Clean Energy Transition. Recuperado de <https://www.eesi.org/papers/view/issue-brief-critical-minerals-and-the-u.s-clean-energy-transition>

European Parliament. (2024, 25 de noviembre). Briefing: EU–Latin America and the Caribbean cooperation on critical raw materials. Recuperado de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIEF/2024/767163/EPRS_BR I\(2024\)767163_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIEF/2024/767163/EPRS_BR I(2024)767163_EN.pdf)

European Parliament. (2025, 3 de marzo). The EU's relations with Latin America and the Caribbean: A new strategic partnership for a changing world. Recuperado de [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2025\)7695_04](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2025)7695_04)

Forbes. (2023, 13 de junio). Colombia, ¿potencia mundial del cobre?. Recuperado de <https://forbes.co/2023/06/13/editors-picks/colombia-potencia-mundial-del-cobre>

GfMag. (2024). Global Race for Critical Minerals: A Unique Opportunity for Latin America?. Recuperado de <https://gfmag.com/economics-policy-regulation/latin-america-critical-minerals/>

H. Böll Foundation. (2022, diciembre). Minerales Críticos para la Transición Energética: Conflictos y Alternativas Hacia una Transformación Socioecológica. Recuperado de <https://mx.boell.org/sites/default/files/2022-12/minerales-criticos-e-book-ok.pdf>

IBRAM. (2010, 15 de abril). Cai produção em mina de níquel da BHP. Recuperado de <https://ibram.org.br/noticia/cai-producao-em-mina-de-niquel-da-bhp/>

IEA. (2025, 21 de mayo). Global Critical Minerals Outlook 2025: Executive Summary. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025/executive-summary>

IISD. (2023, septiembre). Minerales Críticos: Datos Básicos. Recuperado de <https://www.iisd.org/system/files/2023-09/critical-minerals-primer-es.pdf>

JPMorgan Private Bank. (2022). Carrera global por los minerales críticos: ¿Una oportunidad única para América Latina?. Recuperado de <https://privatebank.jpmorgan.com/latam/es/insights/markets-and-investing/global-race-for-critical-minerals-a-unique-opportunity-for-latin-america>

MinEnergía. (2023, mayo). Una Nueva Visión de la Minería en Colombia Política Minera Nacional. Recuperado de https://www.minenergia.gov.co/documents/10236/V3_31052023_Una_nueva_visi%C3%B3n_de_miner%C3%ADa_en_Colombia.pdf

MinSus. (2024, 20 de diciembre). Nuevo informe analiza el futuro del litio en Perú, su potencial y desafíos regulatorios. Recuperado de <https://minsus.net/nuevo-informe-analiza-el-futuro-del-litio-en-peru-su-potencial-y-desafios-regulatorios/>

NETL. (2024). Rare Earth Elements – A Subset of Critical Minerals. Recuperado de <https://www.netl.doe.gov/resource-sustainability/critical-minerals-and-materials/rare-earth-elements>

Oficina C. (2024, 29 de octubre). Materias críticas en la transición energética. Recuperado de https://oficinac.es/sites/default/files/informes/2024_10_29_Materias%20cr%C3%ADticas%20en%20la%20transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica.pdf

Peñafiel Zhongor, C. L. (2024). Política Minera y Sostenibilidad Ambiental en el Ecuador: Implicaciones y Desafíos. (Tesis de Grado). Universidad del Pacífico, Guayaquil. Recuperado de https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/964/1/DC_UPACI FICO_19142.pdf

2024. Recuperado de <https://www.portalminero.com/wp/principales-desafios-legales-para-la-mineria-en-2024/>

Primicias.ec. (2025, 18 de julio). SolGold reubicará una comunidad de Imbabura hasta 2026 como parte del plan para desarrollar la mina de cobre Cascabel. Recuperado de <https://www.primicias.ec/economia/proyecto-cascabel-cronograma-produccion-2028-mina-solgold-100979/>





PARA MÁS INFORMACIÓN CONTÁCTENOS

+57 312 4816654 - 6016162066
WWW.VALICONULTORES.COM

Cra. 14 #85-68 / OF 604
CONTACTO@VALICONULTORES.COM

 VALICONULTORES/

 Contexto por Vali Consultores