

GEOPOLÍTICA DE LOS MINERALES CRÍTICOS: DINÁMICAS GLOBALES Y RETOS ESTRATÉGICOS

THE GEOPOLITICS OF CRITICAL MINERALS: GLOBAL DYNAMICS AND
STRATEGIC CHALLENGES

Jose Emilio Vega Centeno Gamarra*

Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú
(Washington D.C., Estados Unidos de América)

jvegacenteno@ree.gob.pe

<https://orcid.org/0009-0000-5219-8248>

RESUMEN

La geopolítica de los minerales críticos se ha convertido en un tema de creciente relevancia en el contexto global actual, donde la transición hacia fuentes de energía sostenibles y el desarrollo tecnológico, así como industrias importantes como la militar, dependen en gran medida de estos recursos. La demanda de minerales críticos ha crecido exponencialmente, con un mercado que se proyecta alcanzará los 700,000 millones de dólares para 2040. Sin embargo, la concentración geográfica de la extracción y, sobre todo, el control del procesamiento por un reducido número de países genera vulnerabilidades significativas en las cadenas de suministro. Esta dinámica de poder redefine las relaciones comerciales y las políticas nacionales, vinculando estrechamente la economía con la seguridad nacional. El presente documento tiene como objetivo analizar la importancia geopolítica

* Magister en políticas de desarrollo y Magister en Diplomacia y Relaciones Internacionales.

de los minerales críticos, enfocándose en los retos y dinámicas globales que enfrentan los principales actores internacionales.

Palabras Clave: Geopolítica, minerales críticos, energías sostenibles, desarrollo tecnológico, concentración geográfica, cadenas de suministro, relaciones comerciales, políticas nacionales, estrategias económicas, actores internacionales

ABSTRACT

The geopolitics of critical minerals has become an issue of growing relevance in the current global context, where the transition towards sustainable energy sources and technological development, as well as important industries such as the military, depend largely on these resources. The demand for critical minerals has grown exponentially, with a market projected to reach \$700 billion by 2040. However, the geographical concentration of their reserves and the control of processing by a small number of countries generate significant vulnerabilities in supply chains. These power dynamics redefine trade relations and national policies, closely linking the economy with national security. This paper aims to analyze the geopolitical importance of critical minerals, focusing on the global challenges and dynamics faced by the main international actors.

Keywords: Geopolitics, critical minerals, sustainable energy, technological development, geographical concentration, supply chains, commercial relations, national policies, economic strategies, international actors.

* * * * *

INTRODUCCIÓN

La geopolítica de los minerales críticos se ha convertido en una cuestión de gran relevancia a medida que el mundo transita hacia una economía baja en carbono y altamente tecnológica. Estos minerales, como el litio, cobalto y las tierras raras, son esenciales para tecnologías modernas y renovables, tanto de uso civil como militar, desde baterías de iones de litio hasta turbinas eólicas y vehículos eléctricos, lo que pone de relieve su importancia estratégica y geopolítica. Sin embargo, la producción y el suministro de estos minerales se enfrentan a desafíos de concentración geográfica y control por unos pocos actores globales.

En términos geopolíticos, la concentración de la producción y procesamiento de minerales críticos en un número reducido de países amplifica las tensiones internacionales. China, por ejemplo, controla una gran parte del procesamiento de materiales como el 100 % del suministro mundial refinado de grafito natural y disprosio, más del 90 % de manganeso, el 70 % de cobalto, casi el 60 % de litio y aproximadamente el 40 % de cobre (IRENA,2023). Esta concentración crea dependencias que pueden influir en la estabilidad de las cadenas de suministro y, en última instancia, en la seguridad económica de las naciones que dependen de estos minerales.

Desde una perspectiva teórica, conceptos de relaciones internacionales como la teoría de la dependencia y el realismo son útiles para entender las dinámicas actuales de los minerales críticos. La teoría de la dependencia destaca cómo los países que no producen estos recursos pueden quedar vulnerables frente a las naciones que sí lo hacen. Por otro lado, desde el realismo, la búsqueda de poder y seguridad a través del control de recursos estratégicos marca el compás de la competencia global. Estas teorías ponen de relieve que el acceso y control de los minerales críticos son tanto un desafío económico como una cuestión de seguridad nacional.

A medida que la demanda de minerales críticos sigue aumentando, también lo hacen las iniciativas para asegurar el suministro sostenible de estos minerales tanto a nivel nacional, con estrategias y políticas específicas que buscan este fin, como en el ámbito externo promoviendo la colaboración internacional a través de asociaciones bilaterales y con grupos de países. Asimismo, en espacios multilaterales, se vienen adoptando mecanismos

que favorecen a una extracción responsable para mitigar los impactos ambientales y sociales asociados con la creciente demanda minera.

El contexto actual exige la adopción de medidas sostenibles para evitar conflictos geopolíticos y atender tanto las necesidades económicas y de seguridad como las preocupaciones ambientales y sociales. Por lo tanto, la geopolítica de los minerales críticos no solo plantea desafíos significativos y retos estratégicos, sino también oportunidades de colaboración internacional en un mundo interdependiente.

1. DEFINICIÓN DE MINERALES CRÍTICOS

Los minerales críticos son aquellos materiales cuya importancia económica es alta y la oferta está sujeta a riesgos debido a la concentración de su producción y/o tensiones geopolíticas que afectan su abastecimiento. Si bien los países coinciden en la importancia de los minerales críticos para la economía y su desarrollo, el enfoque que se les otorga a estos minerales depende de la perspectiva de cada país, según sus distintas realidades y necesidades.

Los países industrializados o “consumidores” resaltan la necesidad de la seguridad económica y nacional a la luz de las expectativas del crecimiento de la demanda motivada por la transferencia hacia energías limpias y el desarrollo tecnológico; mientras que, los países “productores” o proveedores que cuentan con mayores reservas, le otorgan una perspectiva distinta, sobre todo, enfocada en el potencial económico y la oportunidad que representa el incremento exponencial en la demanda para atraer inversiones, capitales, suscribir acuerdos comerciales, fomentar la cooperación, entre otros.

Es así que se observa como la Comisión Europea y los Estados Unidos (EE.UU.), por ejemplo, como consumidores, tienen un enfoque similar sobre estos recursos estratégicos centrándose en la dependencia económica y el riesgo de suministro. La Comisión Europea los considera como: “minerales que son económicamente importantes para la Unión Europea (UE) y cuya provisión está en riesgo de interrupción” (Comisión Europea, 2023); mientras que el Departamento de Energía de los EE. UU. (DoE) los indica como: “los minerales esenciales para la economía de los Estados Unidos y que tienen un alto riesgo de interrupción de suministro” (DoE, 2022).

Por su parte, los países productores, enfatizan en la importancia económica estratégica de los minerales críticos en tanto su exploración y posterior producción exportable, supone un importante dinamizador de la economía generando empleo, aportes al fisco en impuestos y regalías, e ingreso de divisas.

Por ejemplo, Chile, al referirse a los minerales críticos resalta que cuenta con “una posición estratégica, al disponer de varios de éstos, encabezado por la industria del cobre, molibdeno, renio y litio, donde (...) tiene una producción y reservas de orden mundial” (SERNAGEOMIN, n.d). El Perú, por su parte, destaca la importancia de los minerales críticos para la transición energética global en tanto es: “un actor clave en la transición energética, en la medida que produce 8 de los 17 metales críticos con mayor demanda en el mercado (...). Esta realidad subraya el potencial significativo del Perú como proveedor clave de recursos minerales esenciales para impulsar la adopción de tecnologías limpias y sostenibles a nivel mundial” (MINEM, 2024.).

Cabe destacar también en esa misma línea a países como Australia y Canadá. Australia reconoce que los minerales críticos son esenciales para tecnologías clave que sostienen las economías modernas, pero prioriza, entre otros, atraer financiación privada, inversiones extranjeras y el desarrollo de proyectos de importancia estratégica (Industry, 2023). Canadá, igualmente, considera importante aprovechar el contexto ya que: “presenta una oportunidad generacional en muchas áreas: exploración, extracción, procesamiento, fabricación de productos posteriores y reciclaje” para posicionar a Canadá como la nación minera líder (Government of Canada, 2023).

Además de la divergencia en los enfoques, existe también una diferenciación sobre la “criticidad” de estos recursos, lo que tiene como resultado distinta cantidad de minerales críticos en la lista de cada país, como se observa en el cuadro número uno. Se aprecia que los EE.UU. lidera la tabla al considerar 50 minerales como críticos, a diferencia de la UE que cuenta con 34; Corea, 33; Japón, 31; India y Australia, con 30; y, el Reino Unido con 18 minerales.

La criticidad de los minerales depende de diversos factores que influyen en la disponibilidad en su territorio, demanda, la concentración geográfica de su producción, la capacidad limitada de sustitución, uso en tecnologías

emergentes, etc. Por ejemplo, como se aprecia en el cuadro número dos, para los EE. UU, el Neodimio, importante en la fabricación de imanes potentes, y el Zinc, esencial para industrias electrónicas, son considerados críticos, pero no lo son formalmente para la UE, Japón, India, Australia ni el Reino Unido. Por otro lado, todos los países seleccionados coinciden en que el cobalto y el galio son minerales críticos; pero, por otro lado, sólo los EE.UU y Australia están de acuerdo en la importancia especial que se le otorga al aluminio.

Cuadro 1: Cantidad de minerales críticos según los países seleccionados

US	UE	Japón	India	Australia	Corea	UK
50	34	31	30	30	33	18

Fuentes: USGS, European Commission, Mineral prices, Industry, Kigam

Cuadro 2: Algunos minerales considerados críticos en la lista de países seleccionados

Minerales	US	UE	Japon	India	Australia	Corea	UK
Aluminio	✓	-	-	-	✓	-	-
Antimonio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cobalto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cobre	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escandio	✓	-	-	-	✓	-	-
Estaño	✓	-	-	-	-	-	-
Espato flúor	✓	✓	✓	-	-	-	-
Galio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Germanio	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Telurio	-	✓	✓	✓	-	-	✓
Neodimio	✓	-	-	-	-	-	-
Titanio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Zinc	✓	-	-	-	-	-	-

Fuentes: USGS, European Commission, Mineral prices, Industry, Kigam

2. IMPORTANCIA GEOPOLÍTICA DE LOS MINERALES CRÍTICOS

Los minerales críticos se han convertido en un tema de mayor relevancia por su importancia económica, debido a su papel en la transición energética y el avance tecnológico, así como por su aporte en otras industrias como la militar. Esta situación ha hecho que la demanda de estos recursos estratégicos se incremente exponencialmente y que las complejas dinámicas geopolíticas que alrededor de su producción y comercialización se generan, planteen riesgos significativos para la seguridad económica y nacional de diversas naciones.

La transición a energías limpias requiere un acceso adecuado a estos minerales, proyectándose que más de 3,000 millones de toneladas serán necesarias para 2050 (Olade, 2024). Los sectores de energía renovable, como la eólica y solar, dependen de minerales específicos: la energía eólica necesita cobre, litio, neodimio y disprosio, mientras que la solar requiere silicio, cobre y plata (Evans, L., Santora, E., y Stuermer, D., 2023). En esa misma línea, se proyecta que la capacidad nuclear podría triplicarse para 2050, y el gas natural también presenta un aumento en la demanda, interrelacionándose con minerales como cobre, titanio y níquel.

Los minerales críticos también juegan un papel esencial en el desarrollo tecnológico, facilitando la innovación en sectores como la electrónica, telecomunicaciones y transporte. Son indispensables para la producción de semiconductores, necesarios para vehículos eléctricos y dispositivos electrónicos, lo que ha transformado numerosas industrias. Su importancia se refleja en el crecimiento del mercado de semiconductores, el cual se espera alcance un valor de 1 billón de dólares anuales para 2030, y donde el silicio, cobalto y tierras raras como neodimio y disprosio, son vitales en la fabricación (McKinsey & Company, 2022). El aumento en la producción y adopción de vehículos eléctricos ha intensificado la demanda de minerales críticos como el cobre y el litio. La producción de un vehículo eléctrico requiere 200 kilos de minerales críticos mientras que un automóvil convencional sólo demanda 40 kilos. Se proyecta que para 2040, habrá un incremento sustancial en vehículos eléctricos, aumentando su contribución

a la reducción de emisiones de carbono, con China liderando en ventas a nivel mundial (IEA,2023).

En el ámbito militar, los minerales críticos son fundamentales para la fabricación de equipamiento, armamento y tecnología avanzada. Metales como el cobre, plomo y níquel son esenciales en la producción de sistemas de defensa que usan tecnologías de vanguardia con inteligencia artificial y sistemas autónomos, así como en la creación de equipos de alta precisión como radares y sistemas de comunicación (Camplone, L., Santana-Rodda, D., Mooney, M, 2024). El control y acceso a estos minerales son factores estratégicos cruciales en la geopolítica de defensa.

Los minerales críticos también tienen múltiples aplicaciones en otras industrias como la medicina moderna. El cobre, por ejemplo, es utilizado en los escáneres de resonancia magnética debido a sus propiedades eléctricas y antimicrobianas, ayudando a inhibir virus como la gripe. La plata es ampliamente usada en productos médicos por su habilidad para prevenir la proliferación bacteriana y acelerar el proceso de curación. El titanio es otro mineral crucial, resistente a las bacterias e ideal para la fabricación de equipamiento quirúrgico y prótesis. Además, el litio y el platino han sido significativos en el avance de los marcapasos artificiales, entre otros (Minería Sostenible, 2020).

3. LOS RETOS ESTRATÉGICOS Y LAS DINÁMICAS GEOPOLÍTICAS

3.1. CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA EN LA CADENA DE MINERALES CRÍTICOS

El dominio de la extracción, así como los pasos de refinación y procesamiento de la cadena de suministro en muchos minerales considerados críticos se encuentra concentrados en un grupo de actores, en particular China, lo que plantea riesgos significativos para la seguridad económica y nacional de algunos países, sobre todo, en contextos en la cual la demanda es cada vez más apremiante para sectores estratégicos como el militar y el civil.

Un ejemplo de ello es el caso de los EE.UU. El informe del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), *Mineral Commodity Summaries*

2025, proporciona datos preocupantes sobre la dependencia de materias primas de fuentes extranjeras por parte de los EE. UU, comprometiendo su capacidad para garantizar el acceso a estos minerales. Dicho informe resalta que, en 2024, existió una sujeción en un 100 % de importaciones para 12 de los 50 minerales considerados críticos, así como una dependencia neta superior al 50 % para otros 28 minerales críticos

Adicionalmente, el informe revela el mapa de proveedores de minerales críticos, destacando que China se ubica en la cima, suministrando 21 productos minerales. Este dato es importante, ya que no sólo indica que está supeditado a un proveedor, sino que también plantea preguntas sobre el nivel de influencia que este país puede ejercer sobre los EE.UU. La seguridad económica y nacional de este país puede verse comprometida por cualquier cambio en las políticas de exportación u otras acciones que China decida adoptar, lo que podría significar una desventaja de los EE.UU. en el escenario global. También es relevante señalar que, si bien países como Canadá —que provee 21 minerales críticos a los Estados Unidos— Alemania con 11, y Brasil con 10, son fuentes importantes, su aporte no es suficiente para reducir por completo la dependencia existente.

Esta situación demuestra el enorme reto que enfrenta los EE.UU. de implementar una estrategia efectiva, tanto interna como externa, que aborde su vulnerabilidad y la diversificación de sus fuentes de suministro de manera sostenible, en el contexto de una visión a largo plazo para fortalecer la resiliencia de su economía frente a posibles escenarios adversos.

Situación similar enfrenta la UE. La dependencia de la UE de minerales críticos representa un desafío significativo en términos de sostenibilidad, seguridad económica y vulnerabilidades geopolíticas. La información del reporte *Study on the critical raw materials for the EU 2023* resalta que la UE necesita recurrir a fuentes externas para satisfacer sus requerimientos de materias primas críticas. Este escenario pone de manifiesto la falta de autosuficiencia, lo que podría comprometer su capacidad para impulsar iniciativas de transición energética y combatir el cambio climático (European Commission, 2023).

El mencionado informe deja en evidencia la dependencia casi total de la UE de proveedores externos, especialmente de China para minerales como

el grafito (99% son importadas de este país), y las tierras raras, (100% son importadas de este país). Además, resalta también la notable dependencia de otros países específicos, como de antimonio (63% importado de Turquía), borato (99% de Turquía), litio (79% de Chile), magnesio (97% de China), fósforo (65% de Kazajistán), titanio (34% de Rusia), etc. Esta situación incrementa la fragilidad de la región ante posibles interrupciones debido a cambios de política comercial o decisiones unilaterales que puedan afectar el flujo de estos recursos esenciales.

Adicionalmente, la UE se enfrenta a la presión de otros actores globales, como los EE.UU, Japón y Rusia, que también buscan asegurar sus propias fuentes de recursos, lo que lleva a una competencia intensificada, dificultando la formulación de políticas que generen estabilidad en el suministro.

Por su parte, Japón depende en gran medida de los minerales críticos para mantener su economía y avanzar en tecnologías energéticas limpias. Por ejemplo, Japón es el tercer mayor consumidor mundial de uranio, después de los EE.UU y China, pero no cuenta con producción interna y depende completamente de importaciones de países como Australia, Canadá y Kazajistán. Japón necesita importar alrededor del 90% de sus necesidades energéticas y aunque ha logrado reducir su dependencia de las tierras raras chinas del 90% al 58%, sigue siendo vulnerable debido a la alta concentración de procesamiento de minerales en China (Seth. N, 2024).

La gran dependencia de minerales críticos por parte de los países industrializados presenta significativos desafíos económicos y de seguridad, dado que confían ampliamente en suministradores externos. Esta situación compromete su autosuficiencia, y los vuelve vulnerables a potenciales interrupciones en la cadena de suministro a causa de modificaciones en las políticas comerciales y otros factores como la fragmentación del comercio y las inversiones, fenómenos naturales, etc.

3.1.1 LAS EMPRESAS MINERAS

El rol de las grandes corporaciones multinacionales y empresas estatales o controladas por el Estado es importante debido a que poseen los recursos y las habilidades necesarias para desarrollar minas complejas a nivel mundial, controlando una parte significativa del mercado.

Como señala el informe de IRENA (2023), existe una importante concentración de algunos minerales en pocas empresas. Por ejemplo, dicho documento precisa que multinacionales como la suiza *Glencore*, la china *CMOC Group Limited*, la luxemburgués *Eurasian Group* y la congoleesa *Gécamines* controlan el 53% de la producción de cobalto; la estadounidense *Albemarle*, la chilena Sociedad Química y Minera y la australiana *Pilbara Minerals* el 50% de la producción de litio; y las sudafricanas *Sibanye Stillwater*, *Anglo American Platinum* y *Impala Platinum* el 63% del Platino.

Sin perjuicio de lo anterior, existen elementos claves de las mineras que vale la pena resaltar. IRENA indica que la propiedad y estructura organizativa de las empresas mineras influye sobre su comportamiento frente al riesgo y la elección de los entornos operativos. Las empresas mineras estatales, como las chinas, suelen mostrar una mayor disposición a invertir en regiones de alto riesgo, como se observa en su significativa presencia en la industria minera africana. Este comportamiento contrasta con las empresas que cotizan en bolsa, que tienden a evitar estos entornos debido a las expectativas de retorno y las presiones de los accionistas, limitando así su exposición a riesgos elevados.

Otro punto importante es la integración vertical como estrategia prevalente en algunas de las más grandes empresas mineras, permitiéndoles operar eficientemente a lo largo de múltiples etapas de la cadena de valor. Sin embargo, esta no es una práctica universal; muchas empresas se especializan en operaciones limitadas, como la extracción de minerales, el refinamiento de metales, el reciclaje, entre otros, adaptando su modelo de negocio a sus capacidades y recursos específicos.

El informe de IRENA resalta también que la transición energética está reformulando las estrategias corporativas en el sector minero, obligando a las empresas a reorientar sus inversiones y enfoques. Pone como ejemplo de esta dinámica a BHP, que está redirigiendo sus recursos, dejando de invertir en petróleo y gas, y fortaleciendo su enfoque en áreas claves para la transición energética. Asimismo, empresas como la australiana *Fortescue Metals Group* están invirtiendo en unidades dedicadas a energías renovables y combustibles limpios, evidenciando una estrategia proactiva de adaptación a la creciente demanda de materiales críticos.

Es también importante hacer mención a la participación, cada vez mayor, en este rubro de empresas ajenas al ámbito minero tradicional, como la estadounidense Tesla, y la alemana BMW que están expandiendo sus horizontes para fortalecer su cadena de suministro de litio. Tesla, según fuentes del *Financial Times*, habría adquirido los derechos de una propiedad de 10.000 acres en Nevada donde planeaba extraer litio, y tendría previsto construir una refinería de ese mineral en Texas, en tanto considera que la producción de las empresas mineras no será suficiente para abastecer la demanda para vehículos eléctricos. La alemana BMW, por su parte, ha decidido implementar un nuevo modelo de negocios adquiriendo directamente de las mineras el litio para fabricar las baterías que requiere su empresa y así evitar cualquier interrupción de la cadena de suministros.

Como se observa, el sector privado tiene un papel indispensable en la cadena de suministro de minerales críticos, en la medida que sus conocimientos y recursos contribuyen a que la producción y oferta de estos materiales sea sostenible. No obstante, no son ajenos a las complejidades propias del contexto geopolítico y económico por lo que están reorientando sus estrategias para gestionar los riesgos asociados, de acuerdo a sus estructuras y necesidades.

3.2 POLÍTICAS NACIONALES PARA ASEGURAR LOS RECURSOS Y REDUCIR DEPENDENCIA

La actual dependencia de minerales críticos destaca la necesidad de políticas integrales que abarquen la inversión en todas sus fases, la investigación de materiales alternativos y el fomento del reciclaje, así como objetivos medibles y sostenibles. Sin un enfoque proactivo, los países consumidores de estos recursos estratégicos arriesgan su estabilidad económica y su posición en el escenario global.

Por ejemplo, la Ley Europea de Materias Primas Críticas establece metas ambiciosas que incluyen, fortalecer las capacidades de la UE, aumentando la producción interna y fomentando el reciclaje. La UE aspira con estas estrategias que para el 2030 el procesamiento o refinamiento provenga en un 40% de su mercado interno, así como el 15% del reciclaje y que no más del 65 % de cada materia prima estratégica debe proceder de un

único tercer país. Alcanzar los objetivos trazados en esa Ley significa un reto enorme para Europa en tanto sólo 6 de las 200 principales empresas mineras del mundo tienen su sede en la UE, donde explotan 17 minas de materias primas críticas (Investigate Europe, 2023).

Vale destacar también la evolución de la estrategia estadounidense en esta materia. Un paso clave ha sido la aprobación de la Ley de Reducción de la Inflación (IRA) que ha invertido alrededor de 370 mil millones de dólares en acciones climáticas y empleos de energía limpia, con el objetivo de reducir en un 40% la contaminación climática para el año 2030. Se estima que la IRA generará \$1.2 mil millones en incentivos para 2032, promoviendo tecnologías de energía limpia y manufactura en los EE.UU. Desde su implementación, ha facilitado entre cinco y seis veces la inversión pública en el sector privado, representando aproximadamente la mitad del crecimiento en inversiones privadas (Atlantic Council, 2023).

En el marco de estas iniciativas legislativas, conforme señala el USGS (2024) las agencias estadounidenses han otorgado financiamientos de \$700 millones para desarrollar un suministro nacional de carbonato de litio para baterías de vehículos eléctricos en Nevada; \$94,1 millones para establecer una capacidad nacional de fabricación de imanes permanentes de tierras raras con el objetivo de comenzar la producción de imanes para 2025; \$32 millones para proyectos de construcción de instalaciones que produzcan elementos de tierras raras; \$37,5 millones a un proyecto de minería de grafito en Alaska; \$90 millones para apoyar la reapertura de una mina de litio en Carolina del Norte, entre otros.

Japón, para mitigar estos riesgos, como parte de su estrategia ha explorado fuentes alternativas de minerales, como la minería en aguas profundas. En el centro de los esfuerzos de diversificación de tierras raras y otros minerales críticos de Japón se encuentra la agencia JOGMEC (Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía) que es una ventanilla única que encabeza el esfuerzo global de este país para diversificar las cadenas de suministro de minerales y reducir su dependencia para sus industrias intermedias y descendentes.

En las estrategias de los países citados, el reciclaje de minerales críticos juega un papel esencial para aprovechar los recursos que ya se

encuentran en circulación. La Iniciativa de Reciclaje de Metales Críticos en Japón es un ejemplo de ello en tanto ha adoptado una estrategia nacional para promover la recuperación de tierras raras y otros metales esenciales de dispositivos electrónicos y baterías, lo que además contribuye a minimizar el impacto ambiental de la minería (METI, n.d.). Igualmente, durante el 2023, la financiación del gobierno de los EE. UU totalizó \$5 mil millones para cinco instalaciones nacionales de reciclaje de iones de litio, destacando entre ellas un préstamo de \$375 millones para la construcción de una instalación de recuperación de recursos de baterías de iones de litio en Nueva York (USGS, 2025).

Asimismo, están invirtiendo en la investigación y desarrollo de tecnologías alternativas que reduzcan la dependencia de ciertos metales, por ejemplo, sustituyendo el litio o el cobalto en las baterías o usando materiales alternativos en paneles solares y turbinas eólicas. En ese contexto, la UE está invirtiendo en el desarrollo de tecnologías alternativas como baterías de sodio como sustituto del litio. Estas baterías tienen el potencial de ser más económicas y menos dependientes de recursos escasos. Además, las baterías de sodio pueden fabricarse utilizando materiales más abundantes, reduciendo así el riesgo de escasez y la volatilidad del mercado de litio (European Commission, 2024).

La habilidad de los países para gestionar sus estrategias de independencia y diversificación de metales críticos será crucial para mantener la estabilidad económica y mitigar riesgos geopolíticos. No obstante los esfuerzos nacionales, la interdependencia entre los países productores de metales críticos y aquellos que los demandan seguirán siendo un reto en los próximos años debido a los desafíos propios de la producción.

La oferta de metales es muy inelástica, ya que la apertura de nuevas minas puede ser un proceso complejo que requiere considerar diversos factores legales, ambientales, sociales y económicos, así como el tipo de mineral, la ubicación, entre otros. Por lo general, desde la etapa de exploración hasta la producción, puede tardar entre 7 y 10 años, dependiendo de la complejidad del proyecto y la eficiencia de los procesos de aprobación. En este contexto, casos como el de los EE.UU. son reveladores, ya que este

país tiene uno de los plazos más largos para desarrollar nuevas minas, con un promedio de 29 años desde el descubrimiento hasta la producción (S&P Global,2024).

A esto se suma que, a pesar de las diversas políticas nacionales en apoyo a la inversión, como señala EY en el informe *Top 10 risks and opportunities for mining and metals companies in 2025*, el capital es el riesgo número uno, ya que las circunstancias macroeconómicas y retos geopolíticos hacen que, para seguir invirtiendo, las compañías mineras consideren asociaciones, empresas conjuntas o integraciones para mitigar el riesgo en proyectos de gran escala (EY,2025). Esta situación limita las inversiones en la exploración y desarrollo de recursos, lo que dificulta la expansión de la producción minera.

Otro riesgo considerado en el mencionado informe es el agotamiento de los recursos y las reservas, en medio de una demanda creciente, costos de exploración en aumento y una falta de nuevos descubrimientos. A manera de ejemplo, la cantidad de descubrimientos de cobre ha disminuido desde 2007, sin que se hayan registrado nuevos descubrimientos en 2022 o 2023. Dicho informe indica que, además, la disminución de las calidades del mineral aumenta los costos de extracción; igualmente, los presupuestos de exploración se siguen incrementando producto de mayores costos en mano de obra, impuestos, regulaciones, etc.

3.3. ASOCIACIONES BILATERALES Y MULTILATERALES

Las asociaciones bilaterales como las multilaterales desempeñan un papel fundamental en la seguridad de los suministros de minerales críticos, mediante la promoción de la colaboración conjunta y de normas responsables que contribuyen en cierta medida a la reducción de riesgos asociados a la concentración geográfica del procesamiento y abastecimiento de estos recursos esenciales.

En este marco, la UE está estableciendo asociaciones estratégicas con países terceros para asegurar fuentes adicionales de materias primas apoyando la producción mundial e intensificando sus acciones comerciales. Por esa razón, estableció el “Club de Materias Primas Esenciales”, y viene ampliando su red de acuerdos de facilitación de la inversión sostenible y

acuerdos de libre comercio. En esa línea, la UE ha formalizado acuerdos sobre minerales críticos con Australia, Indonesia, Filipinas y Japón cuyo marco de cooperación cubre toda la cadena de valor de los minerales críticos, incluyendo aspectos como la exploración, extracción, procesamiento y refinación (Swissinfo, 2024). Adicionalmente, ha reforzado sus relaciones con Canadá a través del Acuerdo Económico y Comercial Global que sirve como un marco para eliminar barreras comerciales, lo que incluye la promoción del comercio de materias primas críticas.

Asimismo, los EE. UU. está promoviendo acuerdos en la materia como memoranda de entendimiento con Argentina, Uzbekistán, Noruega y el Perú y explorando oportunidades para diversificar sus relaciones con países africanos a través de la Ley de Crecimiento y Oportunidad en África, que podría expandir el comercio en minerales críticos (Carnegie, 2024). Esta iniciativa busca reducir la dependencia de China atrayendo inversiones para el desarrollo de cadenas de valor en África.

Adicionalmente, los EE. UU. ha impulsado acuerdos bilaterales como el suscrito con Japón el 2023 sobre minerales críticos e iniciativas multilaterales como el *Mineral Security Partnership (MSP)* que tiene como objetivo acelerar el desarrollo de cadenas de suministro de minerales críticos, diversas y sostenibles, mediante la colaboración con entre gobiernos y la industria para facilitar el apoyo financiero para proyectos estratégicos a lo largo de la cadena de valor. Entre los socios del MSP se encuentran Australia, Canadá, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Noruega, la República de Corea, Suecia, el Reino Unido, los Estados Unidos y la Unión Europea (U.S. Department of State, n.d.).

Japón, por su parte, ha reconocido la necesidad de colaboraciones internacionales para diversificar sus fuentes de minerales críticos, fortaleciendo las relaciones internacionales a través de acuerdos, como los firmados con los EE.UU. Francia y el Perú.

La cooperación multilateral también es crucial en este escenario. Iniciativas globales se enfocan en asegurar el suministro de estos recursos y en la realización de su extracción, uso, y reciclaje de manera sostenible, destacando, entre ellas, iniciativas como el *International Resource Panel (IRP)* de las Naciones Unidas, que ofrece información y asesoramiento

sobre la gestión sostenible de los recursos naturales, incluidos los minerales críticos. El IRP promueve la economía circular para reducir la necesidad de minería primaria y mitigar los impactos ambientales.

Otro ejemplo es la *Extractive Industries Transparency Initiative* (EITI) que trabaja para garantizar la transparencia en la gestión de los recursos naturales, que colabora con gobiernos, empresas y la sociedad civil para fortalecer las políticas de explotación ética y beneficiaria de los recursos minerales críticos. Destaca también la *European Battery Alliance* y la *Global Battery Alliance* como ejemplos de colaboraciones internacionales centradas en la sostenibilidad del suministro de baterías. La primera fomenta el reciclaje de baterías para recuperar minerales críticos, mientras que la segunda iniciativa se concentra en la mejora de la cadena de suministro, promoviendo la trazabilidad y asegurando que no existan violaciones de derechos humanos en la extracción de minerales. Estas iniciativas reflejan un esfuerzo conjunto para establecer cadenas de suministro éticas y sostenibles, vitales para el desarrollo de vehículos eléctricos y almacenamiento de energía.

En un mundo cada vez más interconectado, las asociaciones bilaterales y multilaterales son esenciales para garantizar la seguridad de los suministros de minerales críticos. La UE, los EE.UU. y Japón están liderando esfuerzos significativos para diversificar sus fuentes y establecer acuerdos que garanticen el suministro y a la vez promuevan la sostenibilidad y la ética en la extracción y uso de estos recursos.

3.4. NACIONALISMO Y PROTECCIONISMO DE LOS MINERALES CRÍTICOS

Las tensiones geopolíticas están impulsando un notable aumento en la intervención estatal y el proteccionismo en las democracias occidentales. Los gobiernos en Europa y América del Norte están endureciendo el control sobre los recursos críticos para abordar preocupaciones de seguridad nacional, como se destaca en el Índice de Nacionalismo de Recursos (RNI). Como indica la Consultora *Verisk Maplecroft* (2024) este cambio es particularmente pronunciado en Europa, con cambios significativos en las políticas destinadas a asegurar las cadenas de suministro en los sectores

de minerales y energía críticos. La respuesta incluye nuevas regulaciones, asociaciones estratégicas e iniciativas para reducir la dependencia de fuentes externas, reflejando un movimiento más amplio hacia el nacionalismo en la política económica.

El RNI mide el control gubernamental sobre la actividad económica en los sectores de minería y energía en 198 países. En los últimos cinco años, 72 países han visto aumentos significativos en políticas intervencionistas y proteccionistas. El índice destaca que 41 países, que representan el 41% de la producción mineral global, ahora se encuentran en las categorías de mayor riesgo.

Economías importantes como Alemania, España, el Reino Unido y Polonia han experimentado aumentos marcados en el nacionalismo de recursos. Alemania ha visto la mayor caída en su puntuación del RNI, cayendo 122 puestos pasando del 154 a convertirse en el país número 32 con mayor riesgo, indicando un enfoque intensificado en el control de recursos. El caso de Canadá también es de resaltar. Este país está endureciendo las normas de inversión extranjera para mantener el control sobre sus recursos naturales, especialmente de China, a través de estrategias como la Ley de Inversiones de Canadá. La mencionada Ley permite al gobierno un riguroso proceso de revisión para cualquier inversión, en particular de empresas estatales extranjeras, a fin de garantizar que no sea perjudicial para la seguridad canadiense (ISED, 2024). Un ejemplo de la aplicación de esta Ley ocurrió en 2022, cuando el gobierno canadiense instruyó a tres empresas chinas a desinvertir de empresas canadienses que operan en el sector de minerales críticos.

Así como a las inversiones, también se viene aplicando un control sobre exportaciones de minerales críticos, en parte, como respuesta a la competencia geopolítica y económica. China, por ejemplo, ha establecido controles estrictos sobre la exportación de galio y el germanio, justificándose por razones de seguridad nacional. Estas medidas no solo responden a la necesidad de asegurar el acceso a materiales estratégicos, sino también como herramientas para ejercer presión en disputas comerciales (Reuters, 2024). Varias naciones han seguido el ejemplo de China. Indonesia ha implementado restricciones a la exportación de níquel, mientras que Zimbabue ha bloqueado la exportación de cromitas.

Las tensiones geopolíticas actuales han desencadenado un aumento significativo en la intervención estatal y el proteccionismo. Los gobiernos están implementando medidas más estrictas para controlar recursos críticos, en respuesta a preocupaciones de seguridad nacional, tal como indica el Índice de Nacionalismo de Recursos.

CONCLUSIONES

Los minerales críticos presentan una variedad de desafíos y oportunidades que dependen de las realidades y necesidades específicas de cada país. Las naciones industrializadas buscarán implementar medidas que aseguren un suministro sostenible de estos recursos, ya que los consideran fundamentales para su seguridad económica y nacional. Por su parte, los países proveedores se centrarán en capitalizar esta situación para atraer inversiones, fomentar la cooperación y firmar acuerdos que fortalezcan sus relaciones comerciales con socios clave. De este modo, la perspectiva sobre los minerales críticos varía significativamente: los países consumidores se enfocan en mitigar riesgos geopolíticos, mientras que los proveedores buscan maximizar sus beneficios económicos.

Los minerales críticos son recursos estratégicos esenciales para la transición energética, el desarrollo tecnológico, y la industria militar, lo que impulsará un crecimiento exponencial en la demanda. De acuerdo con el informe de EY, *Top 10 risks and opportunities for mining and metals companies in 2025*, se anticipa que en los próximos 30 años el sector necesitará extraer más minerales de los que se han extraído en los últimos 70,000 años. La necesidad de cerrar esta brecha de demanda global implica enfrentar desafíos operativos y logísticos complejos, y requiere la implementación de estrategias que satisfagan las exigencias del mercado con una visión a largo plazo.

El abastecimiento de minerales críticos por parte de países industrializados, en particular de los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, genera conflictos económicos y de seguridad significativos. Estos países se ven expuestos a riesgos debido a su dependencia de proveedores externos, especialmente de China. Esta situación no solo compromete su

autosuficiencia, sino que también los hace vulnerables a interrupciones en el suministro, cambios en las políticas comerciales y desastres naturales, intensificando la competencia global. Para enfrentar estos desafíos, estas naciones han comenzado a desarrollar estrategias nacionales orientadas a diversificar sus fuentes de suministro y fortalecer su resiliencia económica. Estas estrategias incluyen incentivos para la industria, financiamiento público, y un aumento en las intervenciones estatales y el proteccionismo en el sector minero, con el objetivo de asegurar una gestión sostenible de los recursos a través de iniciativas multilaterales y cooperación internacional.

Sin embargo, es probable que las interdependencias entre los países que poseen minerales críticos y aquellos que los demandan permanezcan sin cambios significativos en los próximos años, debido a los desafíos en la producción y los largos plazos de entrega.

Los problemas de producción seguirán siendo un obstáculo importante. Las inversiones en la etapa inicial de exploración y desarrollo han permanecido limitadas, mientras que el gasto de capital en proyectos mineros y energéticos se ha estancado durante los últimos años, dificultando la expansión y modernización necesarias de muchas operaciones. Además, la declinación en la calidad de las reservas de ciertos materiales, como el cobre, acentúa las dificultades económicas, generando mayores costos de producción que desincentivan nuevas inversiones.

Además, el extenso tiempo requerido para materializar nuevas inversiones en el sector minero contribuye a que se mantengan estas interdependencias. La planificación y ejecución de proyectos significativos pueden llevar cerca de una década, lo que significa que, a pesar de un aumento inmediato en las inversiones, sus efectos en la oferta no se manifestarán hasta transcurridos varios años. En ese contexto, se pone en duda si las políticas industriales actuales lograrán transformar los retos actuales.

Los desafíos estratégicos y las dinámicas geopolíticas en torno a los minerales críticos continuarán siendo un tema relevante en los próximos años, dado que seguirán siendo vitales para la seguridad económica y nacional de muchos países, convirtiéndose en un punto focal de las relaciones internacionales.

REFERENCIAS

- Atlantic Council. (2023, agosto 14). *The IRA, two years on: A signpost of the new economic policy consensus*. Atlantic Council. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/the-ira-two-years-on-a-signpost-of-the-new-economic-policy-consensus/>
- Ayuk, E. T., et al. (2020), *Mineral Resource Governance in the 21st Century: Gearing Extractive Industries to Sustainable Development*, UNEP, Nairobi, Kenya, <https://www.resourcepanel.org/reports/mineral-resourcegovernance-21st-century> (accessed 13 April 2023).
- Camplone, L., Santana-Rodda, D., & Mooney, M. (2024). China's investment in critical mining in LAC helps its military modernization. Jack D. Gordon Institute for Public Policy, Florida International University. <https://gordoninstitute.fiu.edu/research/student-spotlight/chinas-investment-in-critical-mining-in-lac-helps-its-military-modernization.pdf>
- Carnegie Endowment for International Peace. (2024, April 1). *How the AGOA reauthorization process could help diversify U.S. critical mineral supplies*. Carnegie Endowment for International Peace. <https://carnegieendowment.org/posts/2024/04/how-the-agoa-reauthorization-process-could-help-diversify-us-critical-mineral-supplies?lang=en>
- Comisión Europea. (2023). *Policy and strategy for raw materials*. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/policy-and-strategy-raw-materials_en
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (2021). *UK critical minerals strategy*. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-critical-minerals-strategy>
- Departamento de Energía de EE. UU.: *U.S. Department of Energy*. (2022). *Critical materials strategy*. <https://www.energy.gov/eere/critical-materials-strategy>

- Departamento de Industria, Ciencia y Recursos de Australia. (2023). *Critical minerals strategy 2023-2030*. <https://www.industry.gov.au/publications/critical-minerals-strategy-2023-2030>
- European Commission. (2023). *Critical raw materials act*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661
- European Commission. (2024). *Safe sodium-ion batteries shine in renewables and industrial applications*. CORDIS. <https://cordis.europa.eu/article/id/446836-safe-sodium-ion-batteries-shine-in-renewables-and-industrial-applications>
- Evans, L., Santora, E., & Stuermer, D. (2023). *A critical matter: The role of minerals in the green transition*. Finance & Development, International Monetary Fund.
- EY. (2025.). Risks and opportunities. EY. https://www.ey.com/en_us/insights/energy-resources/risks-opportunities
- Government of Canada. (2022, diciembre 9). *Canadian critical minerals strategy*. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/campaign/critical-minerals-in-canada/canadian-critical-minerals-strategy.html>
- Innovation, Science and Economic Development Canada. (2024). *Investment Canada Act*. <https://ised-isde.canada.ca/site/investment-canada-act/en>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). La diversificación de cadenas de suministro de materiales críticos minimiza los riesgos geopolíticos. IRENA. <https://www.irena.org/News/pressreleases/2023/Jul/Diversifying-Critical-Material-Supply-Chains-Minimises-Geopolitical-Risks-ES>
- Investigate Europe. (2023, diciembre 15). Europa pinta poco en el negocio de la nueva minería. Investigate Europe. <https://www.investigate-europe.eu/es/posts/mining-minerals-not-european-business>
- Japan Oil, Gas and Metals National Corporation (JOGMEC). (s.f.). *JOGMEC: Japan Oil, Gas and Metals National Corporation*. <https://www.jogmec.go.jp/english/>

- Kollewe, J. (2020). *Tesla's move into mining aimed at energising battery supply chain* *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/b13f316f-ed85-4c5f-b1cf-61b45814b4ee>
- Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources. (2022). *Critical minerals and resource security in Korea*. <https://www.kigam.re.kr/eng>
- Maplecroft. (2024). *Protectionism spiking as critical minerals race intensifies*. <https://www.maplecroft.com/products-and-solutions/geopolitical-and-country-risk/insights/protectionism-spiking-as-critical-minerals-race-intensifies/>
- McKinsey & Company. (2022). La década de los semiconductores: Una industria de un billón de dólares. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-decada-de-los-semiconductores-una-industria-de-un-billon-de-dolares/es>
- MineralPrices.com.(2025). *Japan – MineralPrices.com*. <https://mineralprices.com/critical-minerals/japan/>
- Minería Sostenible. (2020). Minerales imprescindibles para la higiene y la salud. <https://minariasostible.gal/es/minerales-imprescindibles-para-la-higiene-y-la-salud/>
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM). (2024, enero 3). *Ministro Rómulo Mucho: “El 2023 la minería salvó la economía y este año se está recuperando la confianza y la gobernabilidad”*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/959574-ministro-romulo-mucho-el-2023-la-mineria-salvo-la-economia-y-este-ano-se-esta-recuperando-la-confianza-y-la-gobernabilidad>
- Ministry of Economy, Trade, and Industry of Japan (METI). (n.d.). *Annex 005: Energy*. <https://www.meti.go.jp/information/g7hirosima/energy/pdf/Annex005.pdf>
- Olade. (2024). Minerales Críticos: El Tesoro Latente de América Latina. OLADE. <https://www.olade.org/editoriales/septiembre-2023/>
- Reuters. (2024). *China bans export of critical minerals to US as trade tensions escalate*. <https://www.reuters.com/markets/commodities/china-bans-exports-gallium-germanium-antimony-us-2024-12-03/>

S&P Global. (2024, julio 18). *United States ranks next-to-last in development time for new mines that produce critical minerals for energy transition*. S&P Global Commodity Insights. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/es/about-commodityinsights/media-center/press-releases/2024/071824-united-states-ranks-next-to-last-in-development-time-for-new-mines-that-produce-critical-minerals-for-energy-transition->

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (n.d.). Recursos minerales. <https://www.sernageomin.cl/recursos-minerales/>

Seth, N. (2024, agosto 14). *How to diversify mineral supply chains – A Japanese agency has lessons for all*. New Security Beat. <https://www.newsecuritybeat.org/2024/08/how-to-diversify-mineral-supply-chains-a-japanese-ag>

U.S. Geological Survey. (2025). *Mineral commodity summaries 2025*. U.S. Department of the Interior. <https://www.usgs.gov/publications/mineral-commodity-summaries-2025>

Financiamiento

Autofinanciado.

Conflicto de interés

El autor declara no tener conflicto de interés.

Contribución de autoría

El autor declara haber realizados todas las acciones de investigación para la elaboración del presente trabajo.

Agradecimientos

Sin agradecimientos.

Biografía del autor

Magister políticas de desarrollo y Magister en Diplomacia y Relaciones Internacionales.

Correspondencia

jvegacenteno@rree.gob.pe