

El futuro de la transición energética y sostenibilidad en la minería Latinoamericana

Zetti Gavelán, MSC, EMBA, PE, Ing. CIP
Director de Operaciones - Glencore Cobre Perú
Vicepresidente IIMP

**JUNTOS POR MÁS
OPORTUNIDADES Y
BIENESTAR PARA TODOS**



Minería, una actividad global que genera oportunidades



**Los minerales en el marco
de la transición energética**



**Visión global de desarrollo
minero sostenible**



Minería, historia y civilización

Lingotes de cobre de 30kg, unidad de intercambio con marcas Chipriotas y Minoicas certificando la transacción



Transición Energética

Es uno de los procesos transformacionales humanos de escala global más importantes en curso que involucra cambios en los modelos de producción, distribución, y consumo de energía renovable y no renovables, con el objetivo de evitar los GEI (CO_2 , CH_4 , N_2O , GFluorados)



ECONOMIA CIRCULAR



EFICIENCIA ENERGETICA



ENERGIAS RENOVABLES



ECOCOMBUSTIBLES



ELECTROMOVILIDAD



Transición Tecnológica al 2050

Avances disruptivos que transformarán la forma en que vivimos y trabajamos, creando nuevas oportunidades para la innovación y progreso, todas basadas en los minerales críticos y de transición energética



- Masificación de redes 5G/nuevas tecnologías (IoT – AAI)
- Internet de las cosas generalizada (IoT)
- Inteligencia artificial avanzada (AAI) y singularidad tecnológica
- Hiper realidad virtual e hiper realidad aumentada
- Transportación autónoma y
- Transformación industrial; robotización sofisticada y sistemas autónomos
- Genómica, nanotecnología, biotecnología
- Energía renovable y nuevas tecnologías de almacenamiento
- Zero Entry Mining (ZEM) - Minería espacial

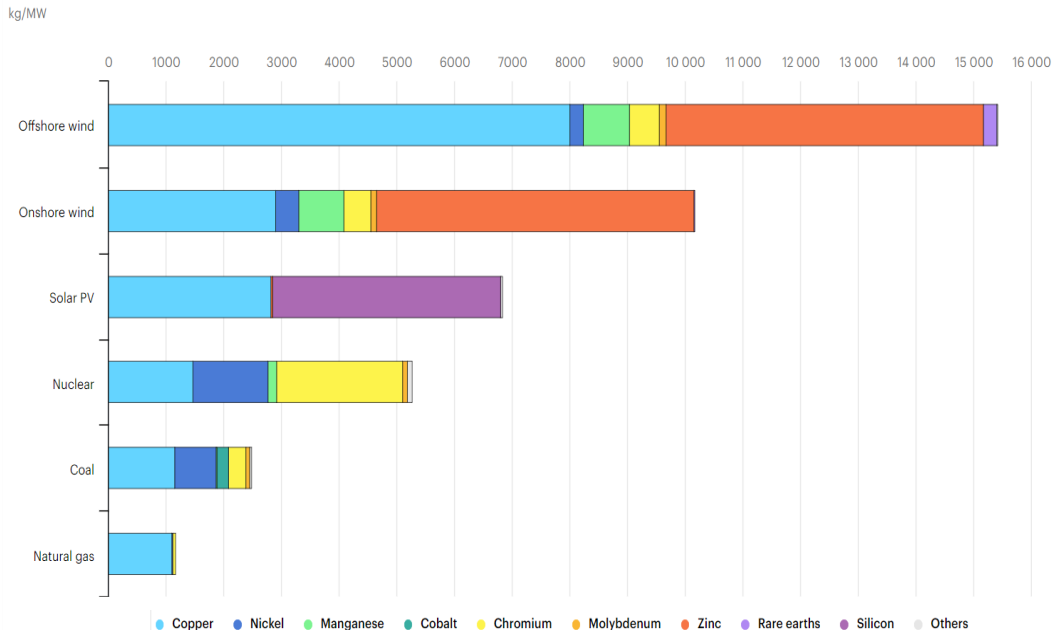
Principales minerales de transición energética y sus usos

	Copper	Cobalt	Nickel	Lithium	REEs	Chromium	Zinc	PGMs	Aluminium
Solar PV	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wind	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydro	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CSP	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bioenergy	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Geothermal	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nuclear	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Electricity networks	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EVs and battery storage	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydrogen	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Relative importance of minerals for a particular clean energy technology: High: ● Moderate: ● Low: ●

Minerales de transición energética

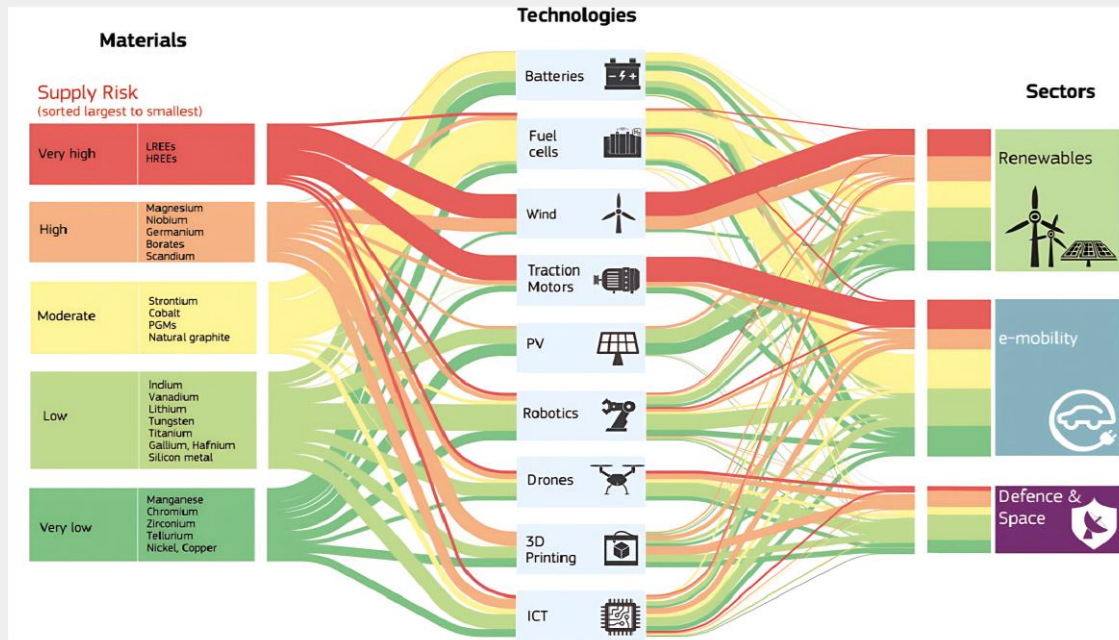
kg/MW instalado por tecnología de generación



Fuente: International Energy Agency (IEA) - Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

- Los mayores requerimientos de minerales de transición energética se concentran en la generación eólica y fotovoltaica.
- El cobre está presente en todas las tecnologías de generación eléctrica, principalmente en la eólica y la fotovoltaica.
- El zinc se requiere en importantes cantidades en la tecnología de generación eólica.
- La generación fotovoltaica requiere de grandes cantidades de silicio.

Minerales críticos para tecnologías y sectores estratégicos, UE 2020



- Baterías
- Celdas de Energía
- Generación Eólica
- Motores
- Paneles Fotovoltaicos
- Robótica
- Drones
- Impresión 3D
- TI - comunicaciones

Cartera de proyectos de inversión minera y exploraciones 2025 en el Perú

US\$ 63,441 millones

METAL	MUSD	%
COBRE	45,749	72.1%
ORO	8,201	12.9%
HIERRO	5,581	8.8%
ZINC	2,091	3.3%
PLATA	1,075	1.7%
FOSFATO	450	0.7%
ESTAÑO	294	0.5%



US\$ 1,043 millones

METAL	MUSD	%
COBRE	612	59.4%
ORO	181	17.6%
ESTAÑO	105	10.2%
ZINC	88	8.5%
PLATA	18	1.7%
HIERRO	17	1.6%
URANIO	10	1.0%



Principales países inversionistas mineros en el Perú



1°



2°



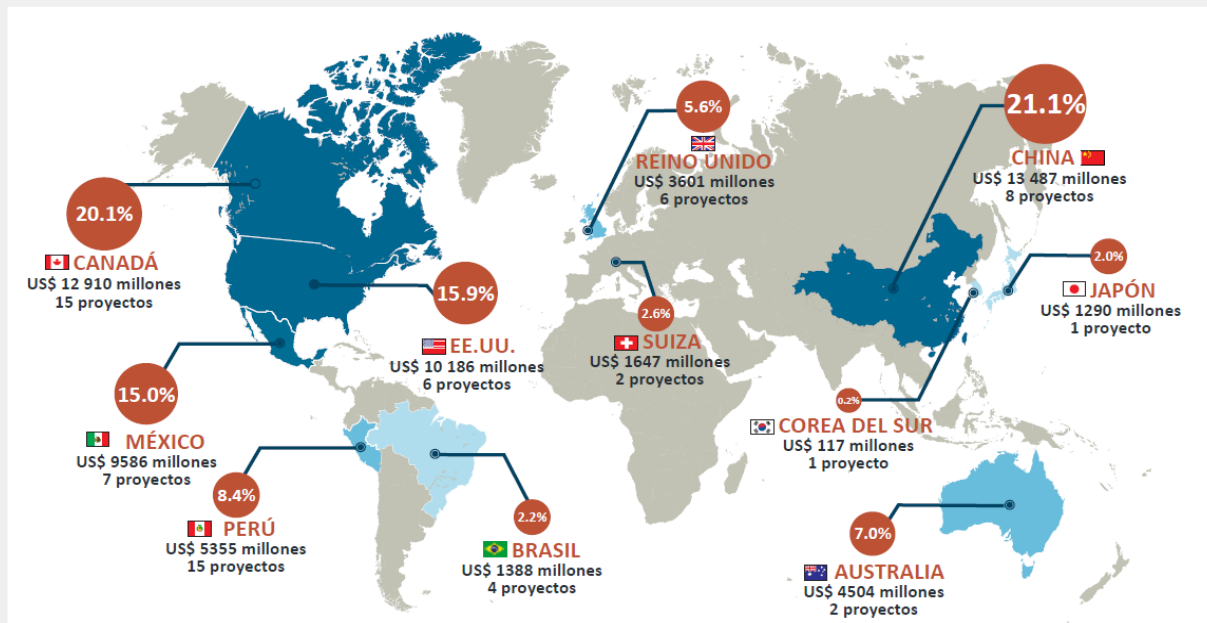
3°



4°



5°



Panorama de las exploraciones de cobre en el mundo



Los presupuestos de exploración y expansión de cobre alcanzan sus niveles más altos en más de una década, con enfoque en depósitos conocidos.

Se estima que los presupuestos de exploración de cobre aumentarán un 2% interanual, alcanzando los US\$3.2B en 2024, el nivel más alto desde 2013.

AL se mantiene como la región dominante con 44% del presupuesto global, liderado por Chile con el 20%. Se estima que el presupuesto de Argentina casi se duplicará, alcanzando los US\$200 millones.

En América del Norte, el presupuesto de exploración se disparó; en EEUU se duplicó, alcanzando los US\$456 millones, y el de Canadá se triplicó, alcanzando los US\$336 millones en la última década.

El Perú registró en el 2024 US\$568 millones en exploraciones, US\$254 millones en cobre

Contextos geopolíticos: ley europea de materias primas críticas – mayo 2024

Al 2030



Al menos
10 % del
consumo
de MPC se
extraiga en
la UE



Al menos
40 % del
consumo
de MPC se
procese en
la UE



Al menos
25 % del
consumo
de MPC se
recicle en
la UE



No mas del
65% de cada
MPC en
cualquier
etapa sea de
un solo
tercer país

Objetivo: garantizar un suministro seguro, resiliente y sostenible de materias primas críticas (MPC) para la UE

- **Producción:** Fomentar el aumento de la minería, el procesamiento y el reciclaje dentro de la UE.
- **Diversificación:** Reducir la dependencia de un único proveedor de materias primas críticas mediante la diversificación de las fuentes de importación y el fomento de las colaboraciones con terceros países.
- **Proyectos estratégicos:** Identificar y apoyar proyectos estratégicos relacionados con el abastecimiento de materias primas críticas, con trámites de permisos acelerados.
- **Economía circular:** Promover el reciclaje y la circularidad en la cadena de suministro.



Contextos geopolíticos: Argentina y Canadá



Los cambios regulatorios de Argentina buscan impulsar la producción de cobre posicionándola como un actor importante.

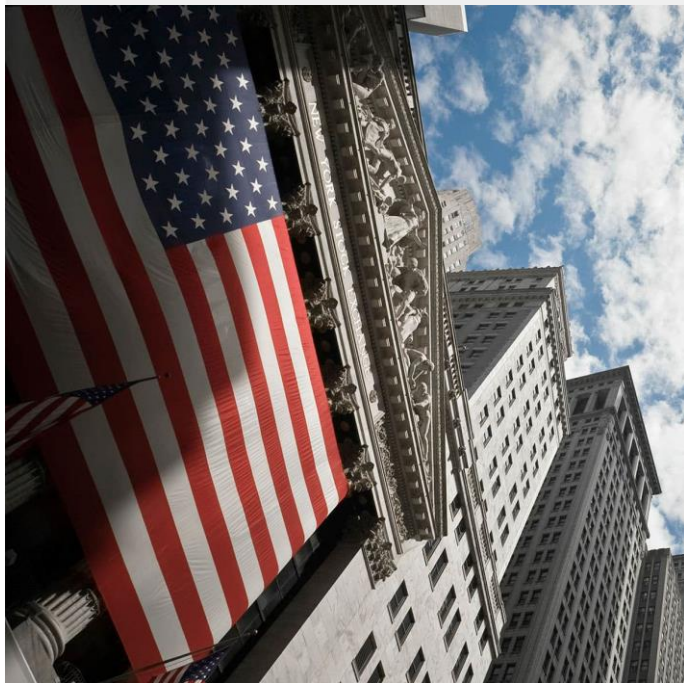
Argentina ha levantado las restricciones a la exportación de chatarra e introducido el Régimen para Grandes Inversiones (RIGI), que ofrece incentivos significativos para atraer inversiones, con el objetivo de alcanzar una producción potencial de cobre de 1.2 millones de toneladas para el 2030.

El gobierno Argentino también está flexibilizando las normas ambientales para impulsar el crecimiento económico y el comercio

Por su parte Canadá impuso un arancel del 100 % a los vehículos eléctricos (VE) fabricados en China, con el objetivo de impulsar la demanda de su cobre para apoyar la producción de VE. Sin embargo, estas políticas también plantean riesgos, como las fluctuaciones en los precios del cobre y las barreras a la inversión extranjera en minería



Contextos geopolíticos: EEUU



Los recientes cambios de política en EE. UU. están transformando el comercio y las cadenas de suministro del cobre.

En EE. UU., la nueva administración busca ampliar los aranceles y relocalizar cadenas de suministro críticas y la producción manufacturera.

Los aranceles propuestos a las importaciones chinas y un arancel del 25% a las importaciones de cobre de Canadá y México podrían afectar los flujos comerciales, los precios y la disponibilidad del metal, lo que podría desencadenar aranceles recíprocos a las exportaciones estadounidenses.

Los procesos de permisos en EE. UU., que involucran a múltiples agencias, podrían agilizarse adoptando prácticas como las de Canadá y Australia. La nueva administración se enfrenta a la decisión de dar luz verde al proyecto Resolution Copper en Arizona, potencialmente la mina de cobre más grande de Norteamérica, con una producción anual estimada de 500,000 ton anuales.



La minería moderna exige estándares cada vez mas elevados



MEDIO AMBIENTE, SOCIAL, GOBERNANZA (ESG) Criterios de Evaluación de Riegos ESG – The Copper Mark

1. Sistema de gestión
2. Evaluación de riesgo
3. Integridad Empresarial
4. Transparencia en los ingresos
5. Cumplimiento legal
6. Informes de sostenibilidad
7. Mecanismo de quejas
8. Interacción con las partes interesadas
9. Cierre y recuperación de minas
10. Cadenas de suministro responsables
11. Trabajo infantil
12. Trabajo forzoso
13. Libertad de asociación y negociación colectiva
14. Discriminación y acoso
15. Diversidad, equidad e inclusión
16. Condiciones de empleo
17. Salud y seguridad en el trabajo
18. Preparación ante emergencias
19. Salud y seguridad comunitarias
20. Desarrollo comunitario
21. Minería artesanal y de pequeña escala
22. Seguridad y derechos humanos
23. Derechos de los Pueblos indígenas
24. Adquisición de tierras y reasentamiento
25. Patrimonio cultural
26. Acción climática
27. Reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
28. Gestión hídrica
29. Gestión de residuos
30. Economía circular
31. Gestión de relaves
32. Biodiversidad y tierras productivas
33. Contaminación

Mega tendencias de la industria del cobre



Reciclaje; actualmente 32% del cobre es reciclado (8.7mt anuales). Se estima que hay un potencial de 62 mt anuales de desechos electrónicos aprovechables

Reprocesamiento de relaves: hoy en día desde leyes de 0.2% CuT



Acelerado desarrollo en Ai, GenAi (LLM) y APCs, aplicados a los procesos productivos

Tecnología de punta en exploraciones usando Ai en exploración satelital y mapeo subsuperficial (hasta 2.5km)

Operaciones autónomas y plantas autónomas
Lixiviación de sulfuros de cobre

Mega tendencias de la industria en electrificación de flotas



Electrificación de flotas UltraClass

- Trolley elevado
- F-Cell
- BEV
 - LFP Li-Fe-P)
 - LTO (Li-TiO)
 - NA (Sodio)
- Trolley de riel
- HEV
- BEV (nuevas tecnologías)

Reflexiones finales

En un nuevo mundo multipolar, de transición energética, tecnológica, y de reordenamiento de mercados, el foco geopolítico en el aseguramiento materias primas, particularmente metales críticos, se ha reavivado

Desde su independencia, América Latina (AL) ha tenido un desarrollo económico tímido, pero eso podría cambiar rápidamente siendo un jugador global clave de todo, desde alimentos hasta energía.

Perú and Chile producen el 35% del cobre mundial. AL tiene el potencial de crecer al 50-55% en las próximas décadas con la incorporación de Ecuador y Argentina como productores de cobre.

La adopción de tecnologías y estándares superiores está transformando las operaciones en más eficientes, sostenibles e inclusivas, y esto no es exclusivo de la gran minería.

Oportunidades de economía circular, como el reciclaje y reprocesamiento de relaves están en la agenda de la industria como una fuente importante para cubrir la brecha para lograr la transición energética.



JUNTOS POR MÁS
OPORTUNIDADES Y
BIENESTAR PARA TODOS



**INSTITUTO
DE INGENIEROS
DE MINAS
DEL PERÚ**

