

El rol de Chile en la discusión de minerales críticos

Willy Kracht

Centro de Energía
Universidad de Chile

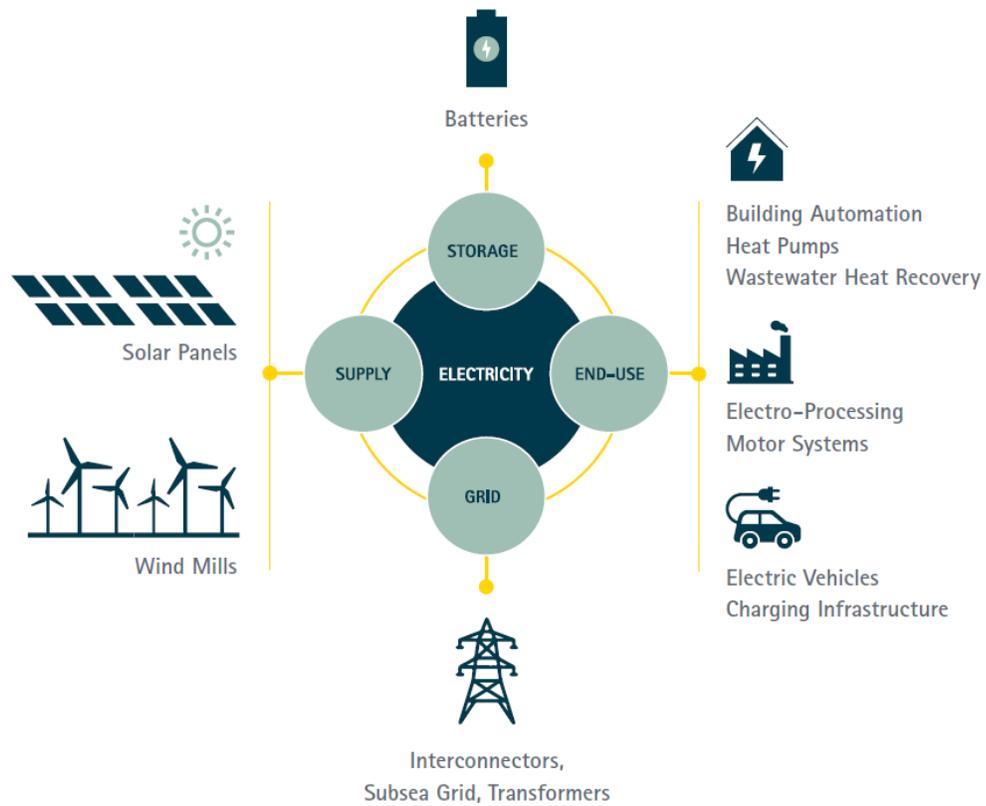


Minerales críticos

- No existe una definición única para minerales críticos. Depende del país que realiza el análisis y si este es productor o consumidor.
- Las estrategias adoptadas varían según región: USA, UE, China.
- Chile y los países de la región no tienen una política establecida.
- Existe una oportunidad que requiere colaboración y la definición de políticas productivas.

“Un mineral es crítico cuando es esencial para el desarrollo económico y social, su producción está geográficamente concentrada, no es sustituible y su suministro o cadenas de valor asociadas están sujetas a riesgos de interrupción”





Copper – The pathway to net zero (2023). ICA

	Wind	Solar photovoltaic	Concentrated solar power	Hydro	Geothermal	Energy Storage	Nuclear	Coal	Gas	Carbon capture and storage
Aluminum										
Chromium										
Cobalt										
Copper										
Graphite										
Indium										
Iron										
Lead										
Lithium										
Manganese										
Molybdenum										
Neodymium										
Nickel										
Silver										
Titanium										
Vanadium										
Zinc										
Total	10	8	2	8	6	11	11	9	8	6

Minerals for climate action: The mineral intensity of the clean energy transition (2020) World Bank

Importancia del cobre y litio para la transición energética



El cobre y la transición energética

25 MILLION TONNES OF REFINED COPPER USED PER YEAR

97 million tonnes
of GHG emissions

Cu, an essential raw material
+ its byproducts

Solar panels | Windmills | Motors
Electric vehicles | Heat pumps | Smart grids

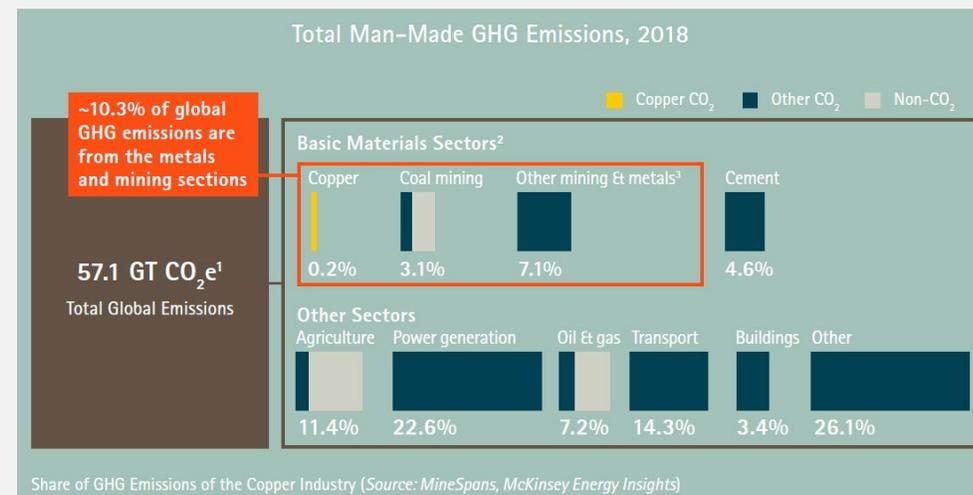
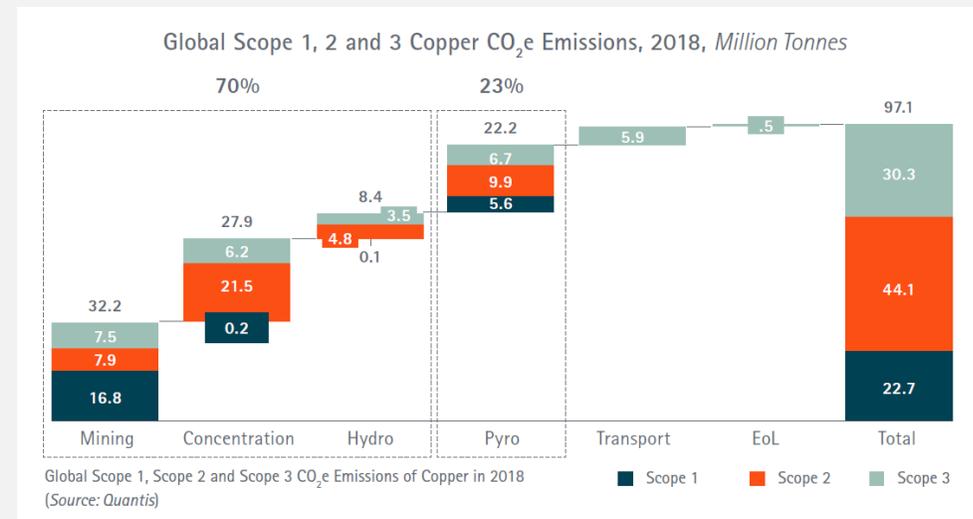


0.2% OF GLOBAL
GHG EMISSIONS

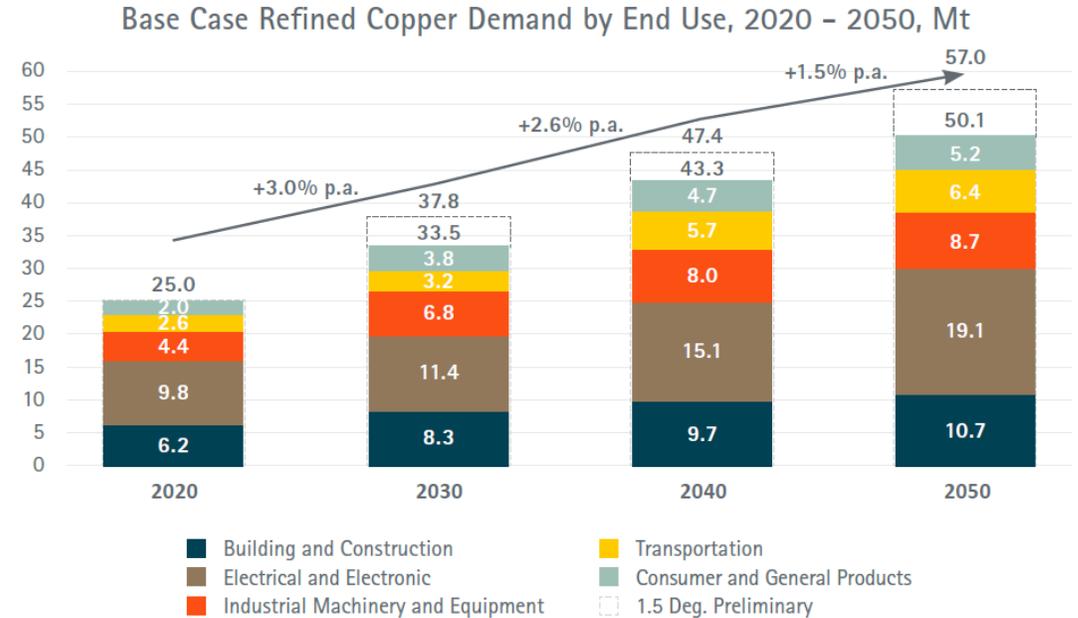
SOLUTIONS CONTRIBUTING TO THE ABATEMENT
OF 2/3 OF GLOBAL GHG EMISSIONS



Emisiones de gases de efecto invernadero para la industria del cobre



Proyección de aumento de demanda de cobre



The Expected Rise in Annual Refined Copper Demand Between 2020 and 2050 (Source: MineSpans Copper Demand Model Q3 2021)



**La fundición y refinación
(FURE) de cobre son
importantes, pero la
industria no la considera
parte de su negocio**



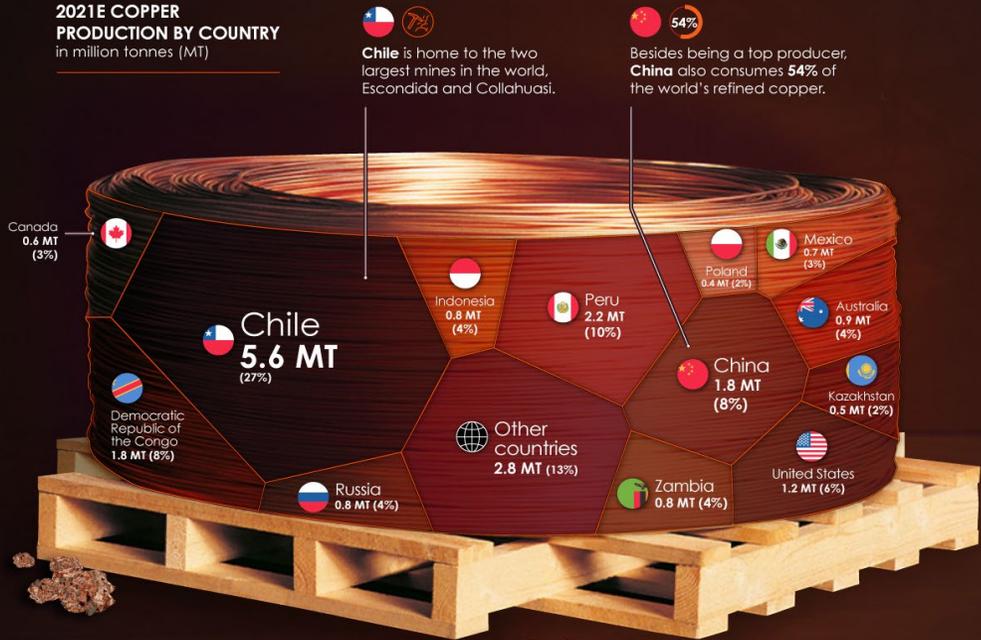


VISUALIZING THE WORLD'S LARGEST COPPER PRODUCERS

Man has relied on copper since prehistoric times. Because of its high ductility, malleability, and electrical conductivity, it is a major industrial metal.

As green technologies like electric vehicles, solar panels, and wind turbines require copper, the demand for the red metal has increased in recent years.

2021 COPPER PRODUCTION BY COUNTRY in million tonnes (MT)



Chile is home to the two largest mines in the world, Escondida and Collahuasi.

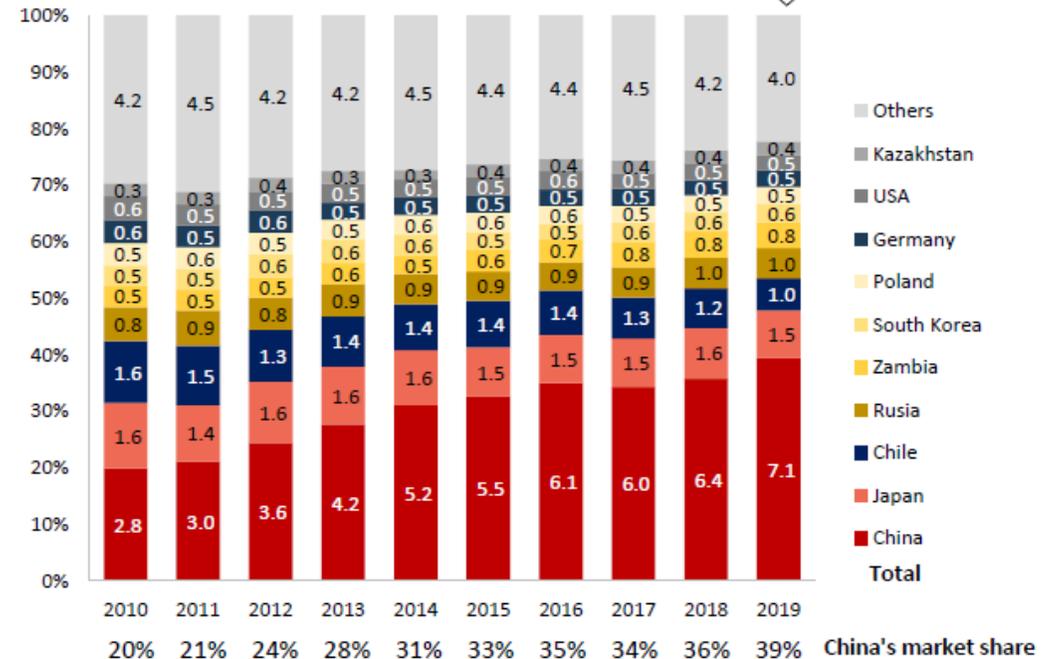
Besides being a top producer, **China** also consumes **54%** of the world's refined copper.

WORLD TOTAL
21.0 MT

Most of the copper produced in the **United States** comes from deposits in **Arizona, Utah, New Mexico, Nevada, and Montana.**

Copper production from smelting Mton, 2010-2019

Considering only non-integrated smelters, China has ~55% of market share



Producción de cobre mina y capacidad FURE

En términos de producción de cobre de mina, Chile produce el 23.6% (5.2 millones de toneladas) del cobre global de mina, Perú el 10.0% (2.2 millones de toneladas).

Juntos, Chile y Perú producen más de un tercio del cobre de mina mundial. Pero en conjunto son responsables de menos del 10.0% del cobre refinado.

China, por otro lado, a pesar de producir solo el 8.6% del cobre de mina, con 25 fundiciones operativas, es responsable de la producción del 42.3% del cobre refinado mundial.



Capacidad de fundición y refinación

- La industria minera ha evolucionado hacia modelos de fundiciones no-integradas. Hoy ya no se considera (necesariamente) la fundición y refinación como parte del negocio minero.
- Transportar concentrado de cobre (ca. 24-26% Cu) implica un gasto innecesario de energía por el transporte de +70% de residuos con el correspondiente impacto en emisiones.
- Contar con capacidad FURE distribuida ayudaría a reducir emisiones globales, pero requiere políticas adecuadas en la contabilidad de emisiones de gases de efecto invernadero.
- El desarrollo de nueva capacidad de fundición debería considerar enfoques de economía circular.

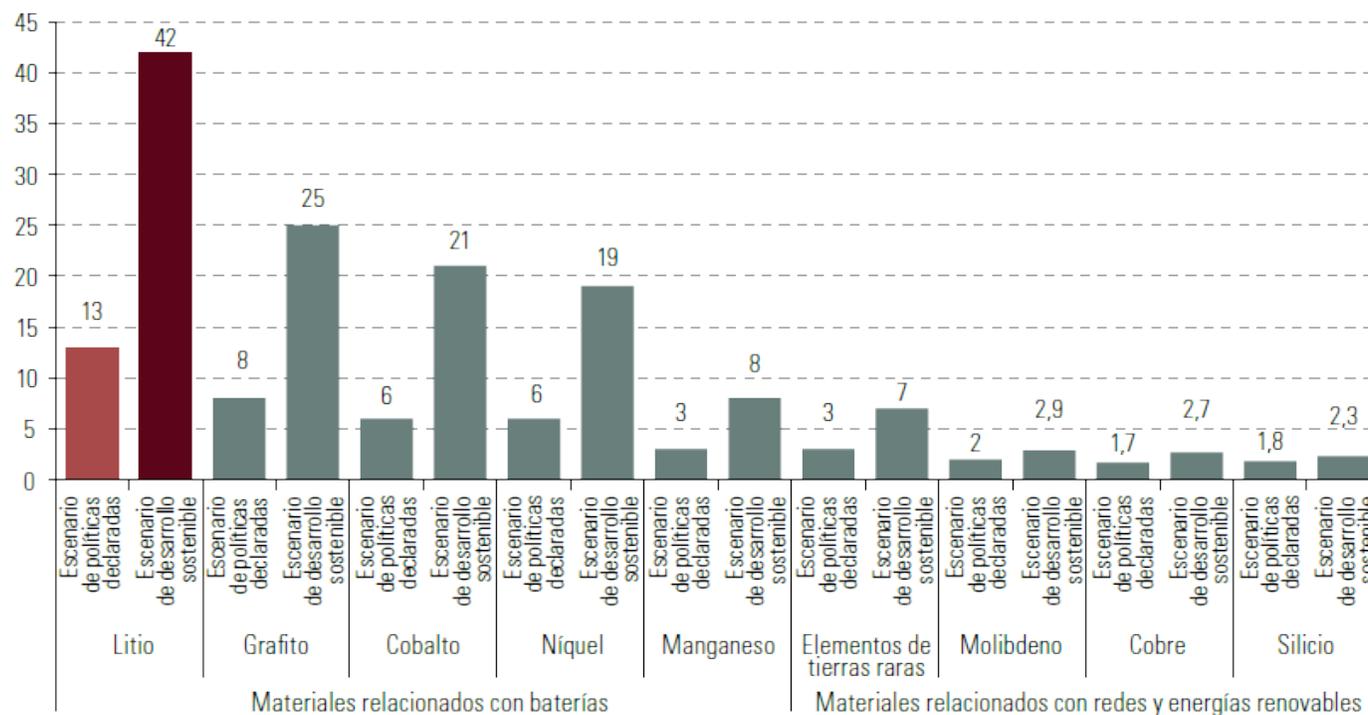


Fortalecimiento de la capacidad de fundición y refinación en Chile



Crecimiento proyectado de demanda de litio

Crecimiento relativo de la demanda de minerales seleccionados utilizados en energías limpias, proyección hacia 2040
(En número de veces sobre la demanda estimada de 2020)

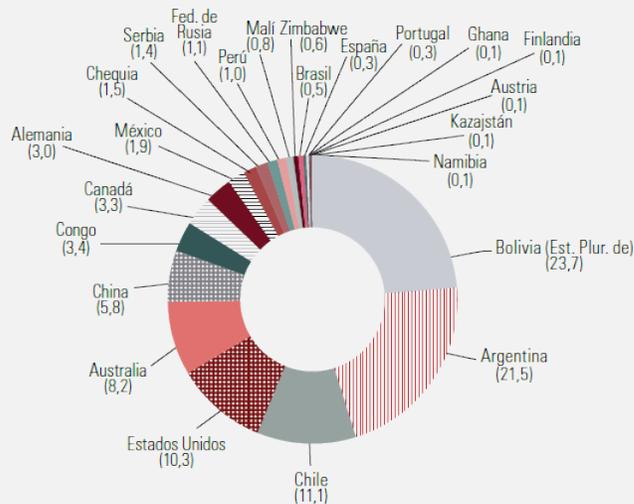


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Agencia Internacional de Energía (AIE), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, París, 2021.



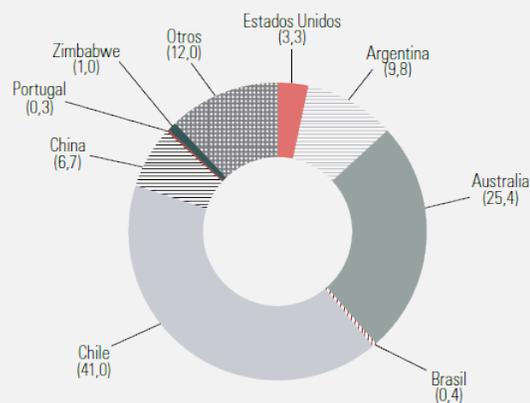
Litio: recursos, reservas y producción

Participación mundial en recursos de litio, por país, 2021 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

Participación mundial en reservas de litio, por país, 2021 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), *Mineral Commodity Summaries 2021*, Reston, 2022.

E

The World's Largest Lithium Producing Countries

Lithium demand for electric vehicle batteries and other energy storage devices has grown significantly over the past few years.

Over 70% of global lithium production comes from only two countries.

Australia produces most of its lithium by mining hard rock spodumene, unlike **Argentina, Chile, and China**, which produce it mostly from brine.

Lithium Production by Country 2022e in Tonnes

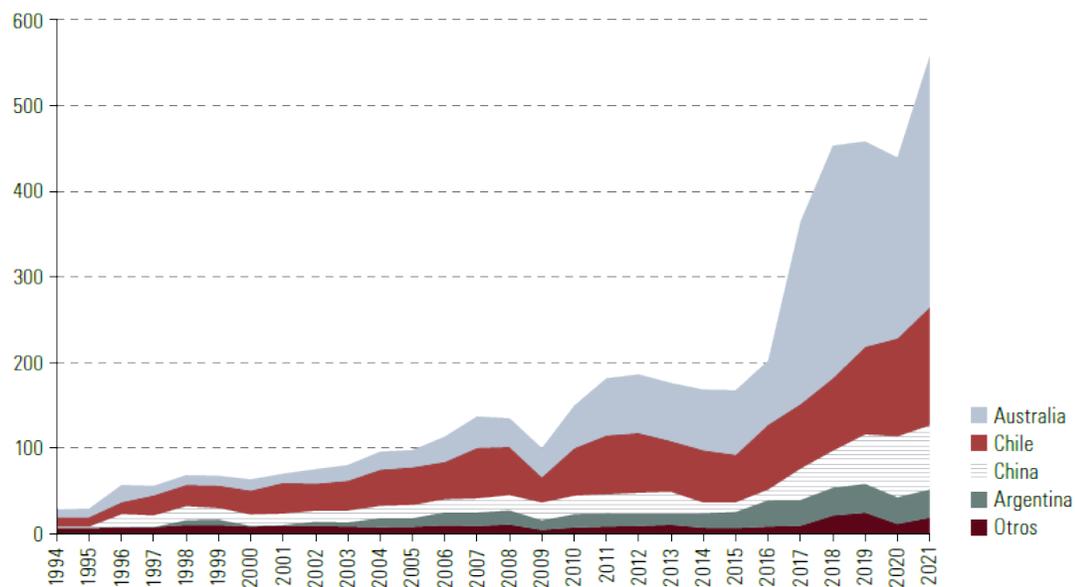
País	Producción (Tonnes)
Australia	61,000
Chile	39,000
China	19,000
Argentina	6,200
Brazil	2,200
Portugal	600
Canada	500
Zimbabwe	800
Other Countries*	700

*Other countries include: Zimbabwe (800 t), Argentina (6,200 t), Brazil (2,200 t), Portugal (600 t), Canada (500 t).

ELEMENTS
Source: USGS
ELEMENTS.VISUALCAPITALIST.COM

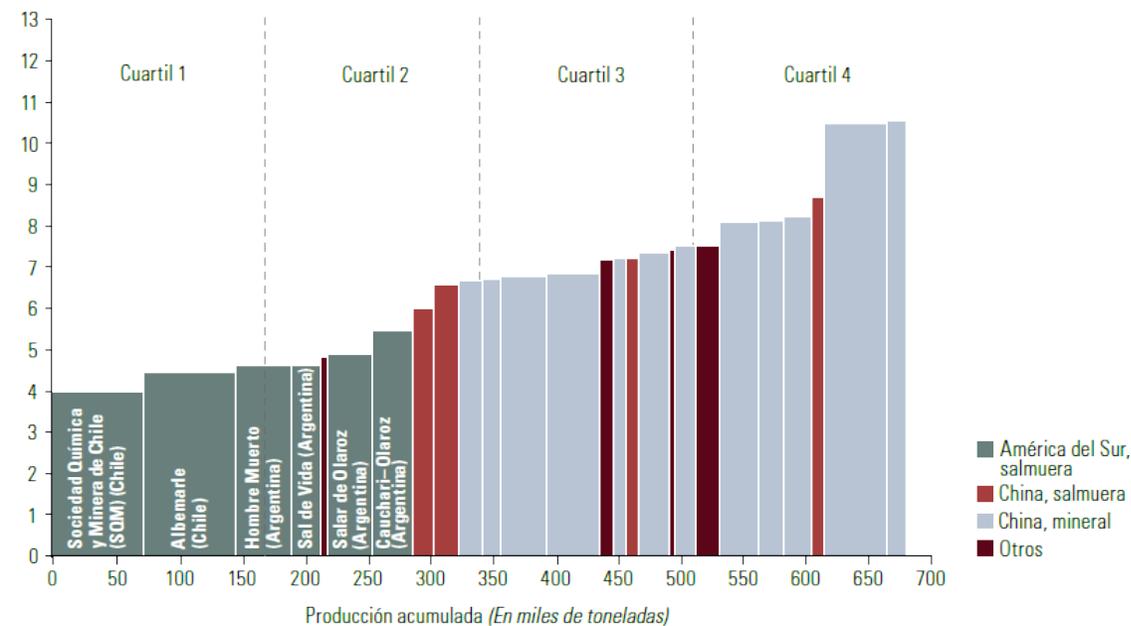
Producción mundial de litio y costos

Evolución de la producción mundial de litio, 1994-2021 (En miles de toneladas de carbonato de litio equivalente)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

Curva de costos del carbonato de litio proyectada a 2025 (En miles de dólares/toneladas de carbonato de litio equivalente (términos reales de 2020))



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de B. Jones, F. Acuña y V. Rodríguez, "Cambios en la demanda de minerales: análisis de los mercados del cobre y el litio, y sus implicaciones para los países de la región andina", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2021/89), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.



Litio como mineral estratégico (no concesible)

Chile tiene una regulación especial para el litio, que ha sido considerado un mineral estratégico no concesible desde 1979. A diferencia de minerales como el cobre, que requieren una concesión judicial para su exploración y explotación, el litio tiene un régimen particular en el que se necesita una autorización especial para su producción.

La Estrategia Nacional del Litio busca generar condiciones para el desarrollo de nuevos proyectos en territorio chileno.



Comentarios finales

- Chile cuenta con recursos estratégicos para la transición energética y con una larga tradición minera.
- El aumento de producción de minerales críticos en Chile requiere contar con políticas públicas adecuadas.
- Existe un espacio interesante para la coordinación regional de agendas de minerales críticos.
- Un gran desafío es avanzar en la discusión estratégica internacional y, a la vez, conciliar adecuadamente el desarrollo políticas productivas (industriales) y expectativas sectoriales.

