



Mercado del litio

Antecedentes y cifras relevantes entre 2019 y marzo de 2023

Autor

Fabiola Cabrera Valencia

Email: fcabrera@bcn.cl

Nº SUP: 137645

Resumen

Los vehículos eléctricos, los artículos electrónicos y el almacenamiento energético son las principales causas del dinamismo de la demanda de litio en el último tiempo. China es el principal demandante con un 55% de consumo mundial, seguido por Corea del Sur, Japón y Europa con un 20%, 12% y 8% de la demanda respectivamente. La proyección más reciente de Cochilco (2021) estima una demanda total de 2.114 kt de carbonato de litio (LCE) al 2030.

Paralelamente, desde fines de 2021 a marzo de 2022 el precio de litio experimentó significativas variaciones. En sus niveles más bajos (enero y febrero 2020) el carbonato y el hidróxido de litio se transaban alrededor de \$9 y \$6,75 dólares/kg respectivamente, llegando a transarse a niveles de \$77 y \$81 en el segundo trimestre de 2022.

En cuanto a la oferta, Chile sigue siendo el país con las mayores reservas con un 36% de las reservas mundiales, le sigue Australia con el 24% y Argentina con 10,4%. Respecto de la producción durante 2022 Chile generó el 30% de la producción mundial después de Australia con un 46,9%, seguidos por China con el 14%.

Con relación a las tecnologías de producción, hasta ahora las principales vías de extracción son la evaporación y precipitación de la salmueras con un 48% y la minería de roca de mina subterránea o rajo abierto en un 52%. La primera de ellas presenta importantes desafíos medioambientales dado el uso intensivo del agua. En este marco surgió la extracción directa de litio (EDL) que consiste en extraer salmueras geotérmicas y adsorber el litio mediante adsorbentes inorgánicos para luego devolver las salmueras tratadas. Si bien, el desarrollo de la EDL es incipiente, ya se ha dado paso a algunas iniciativas en base a ella como por ejemplo el convenio firmado en Bolivia con el Consorcio chino CBC.

Por último existe una amplia gama de prioridades y políticas públicas que los países pueden impulsar en las distintas fases de la cadena de valor de la adopción de baterías de litio. Esto a su vez podría generar más cambios en un mercado que además se desarrolla en un escenario con características geopolíticas también en evolución.

Introducción

Considerando el gran dinamismo que actualmente experimenta el mercado del litio, se presentan las cifras disponibles a la fecha en cuanto a la demanda, precios, reservas, producción y algunos antecedentes de desarrollos tecnológicos recientes. Para ello se revisaron las principales fuentes tales como la Corporación Chilena del Cobre (Cochilco) y la Agencia Nacional de Servicios Geológicos de EE.UU. (USGS). Adicionalmente se entregan algunos antecedentes que se espera aporten a la comprensión del complejo dinamismo de este mercado.

El presente informe ha sido elaborado bajo las orientaciones y particulares requerimientos del trabajo legislativo. El tema que aborda y sus contenidos están delimitados por los parámetros de análisis acordados y por el plazo de entrega convenido. No es un documento académico y se enmarca en los criterios de imparcialidad, pertinencia y oportunidad en su entrega.

1. Demanda

La migración hacia una economía más limpia y con sostenibilidad ambiental ha convertido la electromovilidad en un vector de cambio a nivel mundial, esta es sin duda la causa más importante que en estos momentos está transformando el mercado del litio. Los vehículos eléctricos, los artículos electrónicos y el almacenamiento energético son elementos movilizados que modificaron un mercado en donde el uso tradicional estaba dado por la industria del aluminio, el vidrio y la cerámica, los sistemas de aire acondicionado y control de humedad, las grasas multipropósito y la industria farmacéutica.

Tanto los vehículos totalmente eléctricos como los híbridos, constituyen el principal factor de demanda de las baterías de litio recargables (Cochilco, 2020). China es el principal demandante con un 55% de consumo mundial, seguido por Corea del Sur, Japón y Europa con un 20%, 12% y 8% del consumo respectivamente.

Según la proyección más reciente de Cochilco (2021) se estima una demanda total de 2.114 kt de carbonato de litio (LCE) al 2030 aumentando su proyección anterior en un 18% (Cochilco, 2020) que se estimaba en 1.793 kt.

Gráfico 1: Demanda de litio 2016 – 2030



Fuente: Cochilco, 2020

Gráfico 2: Demanda de litio 2019 - 2030



Fuente: Cochilco, 2021

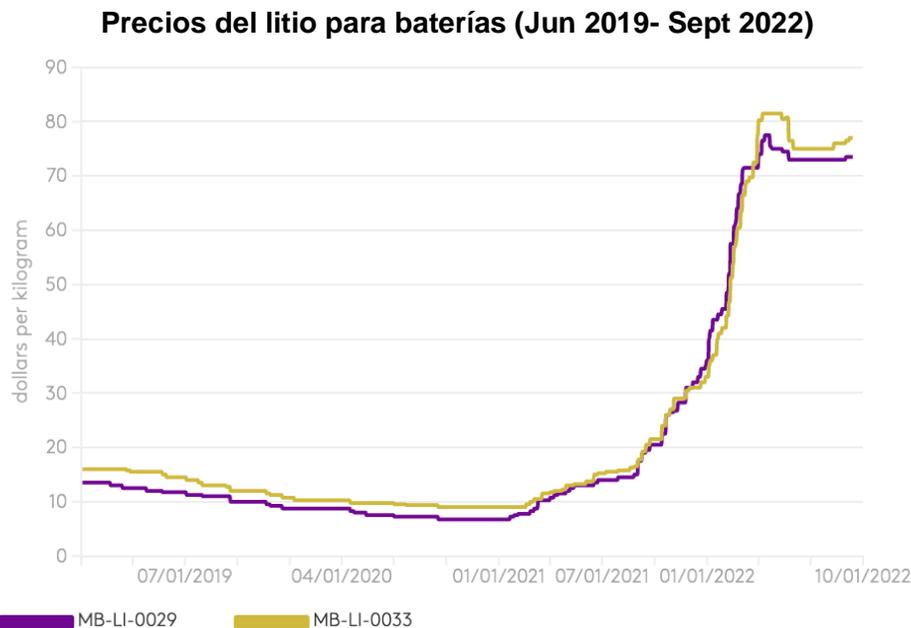
Actualmente se están impulsando múltiples cambios tecnológicos, por una parte se busca una mayor eficiencia en el uso de baterías, lo que eventualmente podría reducir la demanda del litio, pero también dichos desarrollos tecnológicos permiten la utilización de las baterías de litio en un mayor rango de medios de transporte o en otros usos, lo que provocaría el efecto contrario. Por tanto, las proyecciones pueden ir en varias direcciones, aunque en general, predominan los escenarios al alza.

2. Precios

Desde fines de 2021 a marzo de 2022 el precio del litio se multiplicó varias veces. En sus niveles más bajos en enero y febrero de 2020, el carbonato de litio se transaba en US\$ 9/kt y el hidróxido a US\$6,75/kt. Entre abril y mayo de 2022 el precio alcanzó a transarse en US\$77,5/kt el carbonato y a US\$81,5/kt el hidróxido (Fastmarkets). Actualmente, de acuerdo a la Bolsa de Metales de Londres (LME), el precio spot del hidróxido al 9 de marzo de 2023 fue de US\$ 72 (LME s/f).

Históricamente y en particular entre 2015 y 2018, el precio se mantuvo relativamente bajo producto de la respuesta anticipada de la minería, que previendo el alza de la demanda, aumentó sustantivamente la oferta en dicho período (ETF, 4/112022). Luego de consolidarse la relevancia de este mineral para la fabricación de baterías de litio en un contexto en que la electromovilidad se proyecta como una de las alternativas más importantes para enfrentar el cambio climático, se retoma la senda de una fuerte demanda lo que condujo a las alzas mencionadas entre fines de 2021 y principios de 2022, posterior a lo cual el precio se ha mantenido por sobre los US\$60/kt.

Gráfico 3: Precios de litio para baterías



MB-LI-0029: Carbonato de litio 99,5% Li₂CO₃ min, grado batería, precios spot CIF China, Japón y Corea, \$/kg

MB-LI-0033: Hidróxido de litio monohidrato LiOH.H₂O, 56,5% LiOH min, grado batería, precio spot CIF China, Japón y Corea, \$/kg

Fuente: Fastmarkets

3. Oferta: Reservas, producción y tecnologías

Chile sigue siendo el país con las mayores reservas de litio con el 36% a nivel mundial, le sigue Australia con el 24% y Argentina con 10,4%. Los datos se presentan en el gráfico 4 y en la tabla 1 se presentan en orden descendente según la participación individual.

Esta situación ha variado en el tiempo, si se observa el año inmediatamente anterior, Chile tenía el 41% y si se compara con cifras anteriores, por ejemplo con el año 2015, Chile poseía el 54% de las reservas (7,5 millones de toneladas de un total de 14.000 millones).

Esta dinámica responde a varios factores en paralelo, por una parte está la extracción, pero también los descubrimientos de nuevas fuentes derivadas a su vez de políticas activas y proyectos para satisfacer la demanda potencial.

Hasta ahora la producción de litio se ha generado a partir de las salmueras, de mineral de roca o a partir de arcillas, sin embargo, existen actualmente exploraciones en otras fuentes como las salmueras geotérmicas o salmueras en yacimientos petrolíferos.

Cabe destacar que entre otros países que han reportado reservas se encuentran Alemania, Austria, Congo (Kinshasa), Chequia, España, Finlandia, Ghana, Mali, México, Namibia y Serbia (USGS, 2023).

Reservas de Litio y participación

Gráfico 4: Reservas de litio



Tabla 1: Reservas de litio

Reservas de Litio				
	2021		2022	
	kt	%	kt	%
Chile	9.200.000	41,0%	9.300.000	35,7%
Australia	5.700.000	25,4%	6.200.000	23,8%
Argentina	2.200.000	9,8%	2.700.000	10,4%
China	1.500.000	6,7%	2.000.000	7,7%
EE.UU.	750.000	3,3%	1.000.000	3,8%
Canadá	S/I		930.000	3,6%
Zimbabwe	220.000	1,0%	310.000	1,2%
Brazil	95.000	0,4%	250.000	1,0%
Portugal	60.000	0,3%	60.000	0,2%
Otros	2.700.000	12,0%	3.300.000	12,7%
Total Mundial	22.425.000	100,0%	26.050.000	100,0%

Fuente: USGS 2023, 2022

Hasta ahora la producción de litio se realiza a partir de las salmueras como en Argentina, Bolivia, Chile, China y EE.UU, de mineral de roca como en Australia, Brasil, China, entre otros y también, a partir de

arcillas como sucede en EE.UU. o México. En estos países y varios otros, la producción se encuentra en diversas fases de desarrollo.

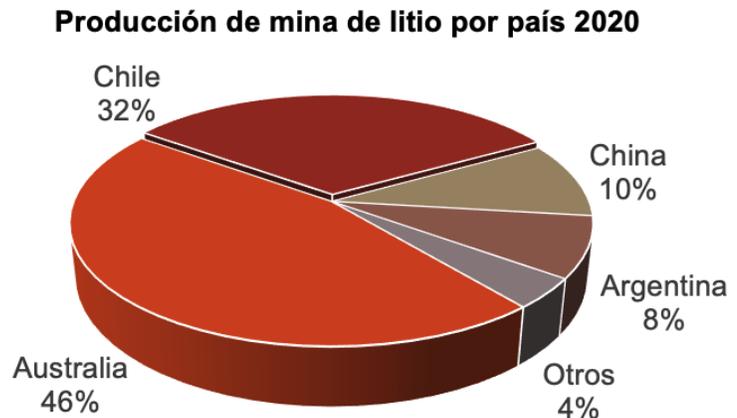
De acuerdo a la información de Cochilco (2021), Australia y Chile lideran la producción para 2020 con un 46% y 32% respectivamente, seguidos por China y Argentina con 10% y 8% respectivamente.

Tabla 2: Producción de Litio por país

Producción de mina de litio por país 2019-2020 Cochilco		
Año	2019	2020
Australia	48%	46%
Chile	29%	32%
China	9%	10%
Argentina	9%	8%
Otros	5%	4%
Producción Total kt	384	381

Fuente: Cochilco 2020, 2021

Gráfico 5: Producción de litio por país 2020 (Cochilco)



Registros más recientes de acuerdo a la USGS (2023) muestran que la producción en 2022 fue liderada por Australia y Chile también, con 47,2% y 30,2% respectivamente. Las cifras totales de producción de la USGS deben tomarse con cautela considerando que hay varias estimaciones y además no contempla la producción de otros países y de EE.UU. El mercado del litio ha sido considerado como oligopólico por algunos expertos dada la concentración del 36% de la producción en Albemarle y SQM (Cochilco, 2021).

La USGS advierte que las empresas tecnológicas de Asia, Europa y Norteamérica tienen como prioridad absoluta la seguridad del suministro y así responder a las demandas de proveedores y fabricantes de vehículos eléctricos. Por esta razón se están estableciendo alianzas estratégicas y empresas conjuntas entre empresas tecnológicas y de exploración, es decir, en estos momentos se vive un fase crucial en la determinación de futuras proyecciones del mercado.

Tabla 3: Producción de litio por país 2022

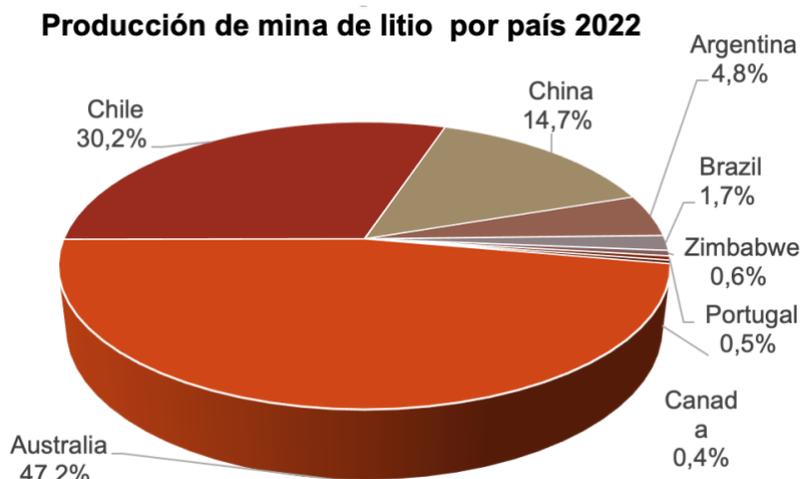
Producción de Litio y participación 2022 USGS		
	kt	%
EE.UU	*	
Australia	61.000	46,9%
Chile	39.000	30,0%
China	19.000	14,6%
Argentina	6.200	4,8%
Brazil	2.200	1,7%
Zimbabwe	800	0,6%
Portugal	600	0,5%
Canada	500	0,4%
Otros		
Total Mundial**	130.000	107.000

* Información sin desclasificar por propiedad de compañías privadas

** redondeado según USGS y excluyendo EE.UU.

Fuente: USGS 2023

Gráfico 6: Producción de litio por país 2022 (USGS)



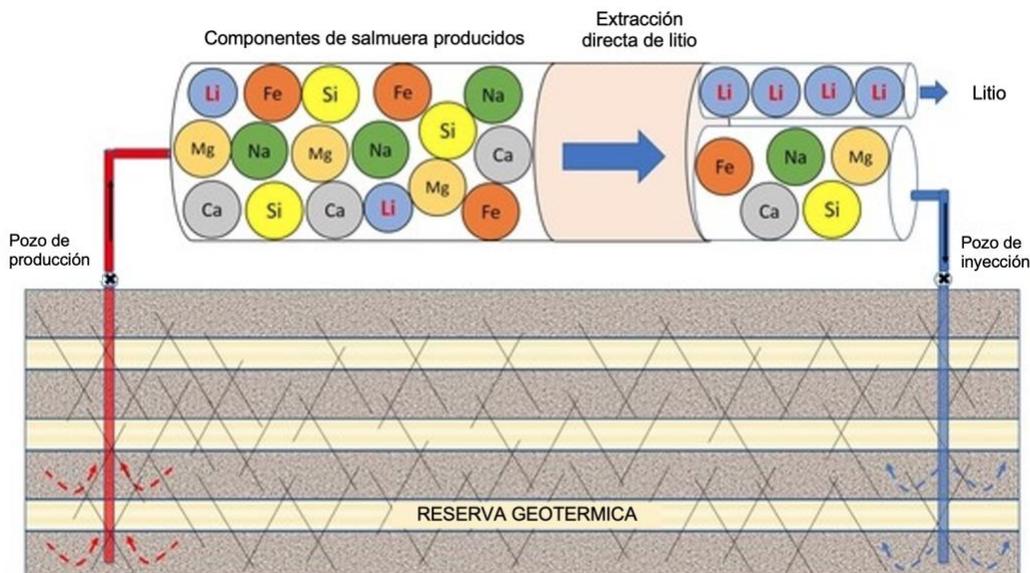
Con relación a las tecnologías de producción, hasta ahora las principales vías de extracción son la evaporación y precipitación de la salmuera con un 48% y la minería de roca de mina subterránea o rajo abierto con un 52%. De manera muy marginal también se extrae desde las arcillas. En 2022, la mayor parte de la producción mundial de litio proviene de seis explotaciones mineras en Australia, una explotación de residuos mineros en Brasil, dos explotaciones de salmuera en Argentina y Chile, y tres explotaciones de minerales y dos de salmueras en China. Además, existen otras explotaciones más pequeñas que contribuyen a la producción mundial en Brasil, Canadá, China, Portugal, Estados Unidos y Zimbabwe.

Como la mayoría de los procesos productivos de la explotación de recursos naturales, la obtención del litio presenta grandes desafíos ambientales y en especial por el uso intensivo del agua. Las salmueras se extraen y se dejan evaporar en piscinas generando con ello un huella hídrica importante y especialmente en zonas con escasez de agua (IEA, 2022). Esto ha llevado a que se estén explorando continuamente nuevos métodos de producción. En este marco surgió **la extracción directa de litio (EDL)**, una tecnología propuesta por los investigadores William Stringfellow y Patrick Dobson de la Universidad de Stanford, California en una publicación de 2021. Esta tecnología consiste en extraer salmueras geotérmicas y adsorber ¹ el litio mediante adsorbentes inorgánicos. Si bien la descripción de este proceso es muy técnico, la figura 1 (obtenida de una versión extendida de la publicación original) esquematiza cómo se extraen las salmueras desde el pozo de producción (barra roja de la izquierda) las que tienen un tratamiento que separa sus componentes para posteriormente devolver las salmueras tratadas a su origen (barra azul de la derecha)².

¹ Atraer y retener en su superficie moléculas o iones de otro cuerpo

² El tratamiento de las salmueras y su posterior devolución se realiza mediante otros procedimientos con extensos detalles técnicos que por motivos de extensión no se explican en este informe.

Figura 1

Esquema abstracto de la extracción directa de litio desde reservas geotérmicas.

Fuente: Stringfellow y Dobson (2021) Se han alterado los textos de la imagen para traducir los términos en inglés

Si bien la EDL es incipiente y hay información que aún debe revisarse con relación a su aplicación en otras salmueras o depósitos, la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) anunció el proyecto para desarrollar la EDL en los salares de Pastos Grandes, Uyumi y Oruro en convenio con el consorcio chino CBC. El cual surgió a partir de una licitación internacional lanzada por Bolivia en abril de 2021 (Rumbo Minero, 2023). El convenio se firmó en enero de 2023 (La Razón, 21/01/2023).

4. Otros Antecedentes: algunos sucesos relevantes y sobre las políticas públicas en la cadena de valor de las baterías

En la actualidad se están dando un sinnúmero de sucesos que pueden tener incidencia en la trayectoria futura de los participantes en el mercado del litio. Solo a medida de ejemplo se mencionan cuatro³:

- Empresas del sector automotriz eléctrico, tales como BWM, Volkswagen y Tesla también han demostrado interés en las reservas de litio chilenas (DF, 9/03/2032).
- Ejecutivos de Tesla tuvieron reuniones con autoridades de la Cancillería, la Corfo y el Ministerio de minería a principios de marzo con un especial interés en la Minera estadounidense Albemarle (Biobío Chile, 02/03/2023)
- Margrethe Vestager, vicepresidenta de la Comisión Europea, planea una visita a Chile en la cual la Unión Europea busca colaborar con Chile en cuanto al suministro de materias primas, entre ellas el litio, con un 60% de las importaciones a la UE provenientes de Chile. DW (10/03/2023)

³ La sección de actualidad contó con la colaboración de Maren Bermúdez, estudiante en práctica en el área de economía de ATP.

- Sorcia Minerals e IBAT firmaron un acuerdo para instalar plantas de extracción en Chile y Argentina con la EDL (LT Pulso, 09/03/2023).

Finalmente, la cadena de valor de las baterías representa también una fuente de dinamismo para el mercado de litio y -más aún- para las políticas públicas que en ese marco pueden llevarse a cabo. En julio de 2021, en un análisis del Departamento de Asuntos Sociales y Económico de las Naciones Unidas, se dio cuenta de una serie de factores que se encuentran influyendo el desarrollo de tecnologías para la industria del litio. Es así como destaca que los progresos de la electrificación en varios tipos de vehículos (automóviles, *scooters*, buses, bicicletas, camiones e incluso ferries) sumado a los posibles usos en aeronaves y navieras, se han transformado en un factor que podría habilitar la migración hacia una economía que pueda enfrentar el cambio climático.

La figura 2 representa un esquema que permite visualizar el amplio espectro de instrumentos y prioridades de la política pública en las distintas fases de la cadena de valor de las baterías, es decir desde la investigación y desarrollo hasta el reciclaje, pasando antes por el suministro de materias primas, la producción y la instalación y aplicaciones de uso. En cada una de ellas pueden expresarse las prioridades de los gobiernos y las políticas de Estado que pueden implementarse en una era de cambios.

Figura 2: Fomento de la adopción de baterías de ión-litio: algunas opciones de políticas nacionales.



Fuente: Naciones Unidas, 2021.

Cabe mencionar que son varios frentes en los que la tecnología se encuentra en intensas etapas de investigación y desarrollo, lo que debería influir en los futuros escenarios de demanda y producción.

Si bien algunas proyecciones advierten de una brecha entre la oferta y una mayor demanda, existen también otras opiniones que indican lo contrario (ver por ejemplo McKinsey, 2022; The Economist (09/06/2022)). Lo cierto es que no existe total certidumbre toda vez que se trata de un mercado con una intensa evolución dada por variaciones simultánea de factores de oferta, demanda y los rápidos cambios tecnológicos en cada una de ellas, a lo que se adiciona el rol que puedan jugar las políticas públicas en el escenario con características geopolíticas también en evolución.

Referencias

- Biobío Chile (02/03/2023) Elon Musk tiene ojo puesto en litio de Chile: Sus ejecutivos de Tesla tuvieron contactos con Gobierno. <http://bcn.cl/3ca73> (marzo, 2023)
- Cochilco (2020) Oferta y demanda de litio hacia el 2030. Informe preparado por la Dirección de Estudios y Políticas Públicas. Disponible en: <http://bcn.cl/2wjw2> (marzo, 2023)
- Cochilco (2021) El mercado de litio Desarrollo reciente y proyecciones al 2030. Informe preparado por la Dirección de Estudios y Políticas Públicas. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9wt> (marzo, 2023)
- Emol (03/03/2023). “¿Qué son las baterías de sodio-ion?: La alternativa impulsada desde China para el litio y que “amenaza” a Chile.” Disponible en: <http://bcn.cl/3ca72> (marzo, 2023)
- DF (9/03/2032) Albemarle invierte US\$ 650 millones para subir producción de litio y llevará agua de mar al Salar de Atacama. Disponible en: <http://bcn.cl/3ca76> (marzo, 2023)
- DW (10/03/2023) La Unión Europea busca en Chile, Colombia y Brasil más acceso a materias primas críticas Disponible en: <http://bcn.cl/3ca74> (marzo, 2023)
- ETF (4/11/2022). *Lithium Market Update: Elevated Prices Are Creating Favorable Dynamics for Miners*. Disponible en: <http://bcn.cl/3ca79> (marzo, 2023)
- Fastmarkets (s/f) Precio del Litio. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9wz> . Notas Técnicas (*Methodology and price specifications* – May 2022): <http://bcn.cl/3c9x3> (marzo, 2023)
- IEA (2022) The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. Executive Summary. <http://bcn.cl/3cadb> (marzo, 2023)
- La Razón (10/03/2023) “Con EDL, Bolivia prevé producir hasta 100.000 t de litio año”. Por Yuri Flores en sección economía. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9w4> (marzo, 2023)
- LME (s/f), London Metal Exchange. *About Lithium. Lithium hydroxide weekly price*. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9wg> (marzo, 2023)
- McKinsey (2022) *Lithium mining: How new production technologies could fuel the global EV revolution. Metals & Mining Practice*. Disponible en <http://bcn.cl/3c9yn> (marzo, 2023)
- LT Pulso (09/03/2023) Sorcia Minerals e IBAT firman acuerdo para la llegada de plantas de extracción directa de litio en Chile y Argentina. Disponible en: <http://bcn.cl/3ca70> (marzo, 2023)
- Rumbo Minero (20/02/2023) Bolivia apuesta por la tecnología EDL para aumentar su producción de litio. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9w2> (marzo, 2023)
- Stringfellow, W. T., & Dobson, P. F. (2021). *Technology for the recovery of lithium from geothermal brines. Energies*, 14(20), 6805. Disponible en: <http://bcn.cl/3c9w5> (marzo, 2023)
- Naciones Unidas (8/7/2021) Frontier Technology Issues: Lithium-ion batteries: a pillar for a fossil fuel-free economy?. Análisis Económico del Departamento de Asuntos Sociales y Económicos. Naciones Unidas <http://bcn.cl/3c9xn> (traducción propia) (marzo, 2023)

USCG (2016) Annual Publications. Mineral Commodity Summaries. Lithium Disponible: <http://bcn.cl/3c9w8> (marzo, 2023)

USCG (2022) Annual Publications. Mineral Commodity Summaries. Lithium Disponible: <http://bcn.cl/3c9wb> (marzo, 2023)

USCG (2023) Annual Publications. Mineral Commodity Summaries. Lithium Disponible: <http://bcn.cl/3c9we> (marzo, 2023)

The Economist (09/06/2022) *Will there soon be a surplus of lithium? The Economist explains.* Disponible en: <http://bcn.cl/3c9yo> (marzo, 2023)

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)