

LITIO EN LA ARGENTINA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

La demanda de litio a nivel mundial, debido a los múltiples usos que el metal ofrece, se encuentra en constante crecimiento. Argentina conforma, junto con Chile y Bolivia, el denominado “triángulo del litio”, dándole al país una posición privilegiada en cuanto a la posibilidad de ubicarse como uno de los principales oferentes de litio en todo el mundo. En el presente estudio se llevará a cabo un análisis de la situación en la que se encuentra la producción de litio a nivel nacional, para observar las posibilidades que ofrece, tanto en el corto como en el largo plazo, analizando a su vez el impacto ambiental subyacente y las oportunidades económicas que presenta, tanto para el país como para las provincias.

Características y sustentabilidad del litio

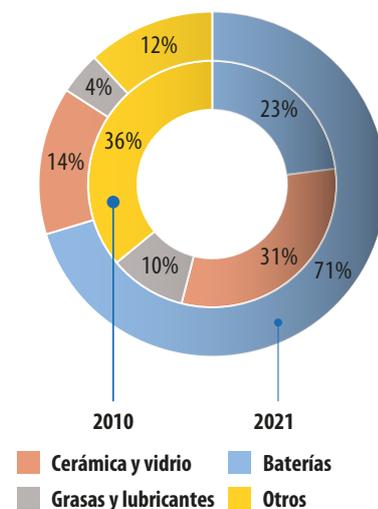
El litio es un metal alcalino, lo cual implica que es un gran conductor de la electricidad y el calor, presenta una densidad muy baja y reacciona de inmediato con el oxígeno, el agua y otras sustancias químicas. Pero, lo que lo diferencia del resto de elementos de su grupo, es que es más ligero y su densidad es la mitad que la del agua, convirtiéndose en un elemento útil para varias actividades.

Este metal se ha estado usando durante años en cerámica, vidrio, metalurgia, productos farmacéuticos, tratamiento del aire y polímeros, y dependiendo de la actividad, es utilizado tanto en la producción final como en distintas partes del proceso productivo de las mismas. Sin embargo, lo que ha revolucionado al mercado del litio es su novedoso uso en baterías recargables. Desde principios de los '90, compañías como Sony comenzaron a utilizar el litio para la fabricación de las primeras baterías de ion-litio, pero no fue hasta la última década, con la masificación de los smartphones y el surgimiento de los vehículos eléctricos que la demanda del metal tuvo un salto exponencial en todo el mundo.

Se espera que la utilización de este tipo de baterías continúe en aumento, dado que permite el uso de energías renovables en vehículos que anteriormente utilizaban combustibles fósiles, favoreciendo al medio ambiente en la búsqueda de reducir el calentamiento global. Sin embargo, el proceso productivo de la extracción de litio cuenta con su propio impacto negativo

al medio ambiente, el cual debe ser tenido en cuenta por los gobiernos para elaborar las normativas necesarias que permitan la producción del metal de la manera más sustentable posible.

Gráfico 1. Evolución de los principales usos del litio. Año 2010 vs 2021.



Fuente: elaboración propia en base al Servicio Geológico de Estados Unidos.

Este elemento se presenta en dos formas: en rocas pegmatitas (rocas ígneas de grano muy grueso) y en salmueras naturales, en cada caso con sus asociaciones minerales propias y tipos de explotación particulares. En las salmueras es donde mayor presencia de litio existe, las cuales representan alrededor del 66% de los recursos de litio a nivel mundial y se encuentran, principalmente, en las salinas de Chile, Argentina, China y el Tíbet. La extracción de salmueras de litio se realiza a través del bombeo desde abajo de la corteza salina, para luego depositarlas en piletos, y a través de la evaporación solar, dejar precipitar un conjunto de sales

con alta concentración de litio. Este tipo de minería es dependiente del agua, por lo que su impacto ambiental se relaciona con las consecuencias en los sistemas hidrológicos de las regiones cercanas a estas operaciones. También puede haber emisiones de gases de efecto invernadero durante la extracción y el procesamiento de litio, lo que puede contribuir al cambio climático.

Particularmente, en Argentina el método utilizado es el de la extracción en salmueras a través de distintos salares, ubicados principalmente en el noroeste del país, en las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca. La principal ventaja de este proceso productivo radica en un impacto ambiental relativamente más bajo, junto con menores costos operativos. Pero, por otro lado, los costos de capital son superiores a los requeridos por el método de extracción del litio existente en rocas.

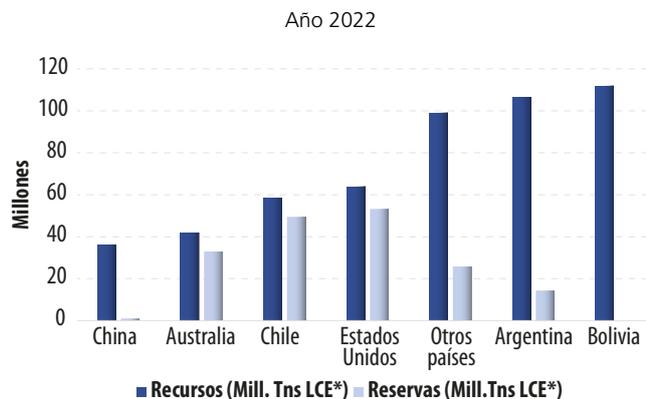
Situación global

El principal productor de litio a nivel global es Australia, el cual, a través del método de pegmatitas, produce el 46,5% del metal en el mundo. En segundo lugar se encuentra Chile, quien al igual que Argentina, lo obtiene a través del mineral de las salmueras, y concentra el 23,9% de la producción global.

En los últimos años, el grupo de países compuesto por Chile, Bolivia y Argentina, también denominado como el “Triángulo del Litio”, ha cobrado mayor relevancia internacional debido a que se trata de una región que posee salares con altos niveles de concentración del elemento. En términos de reservas, entre Argentina y Chile se concentra más de la mitad de las reservas mundiales de litio. A su vez, si se habla de recursos, cabe destacar que entre los países integrantes del Triángulo del Litio se encuentra más del 62% de los recursos mundiales de litio. La existencia efectiva de minerales en cada país es lo que se denomina como recurso, mientras que las reservas son consideradas como la porción de los recursos cuya extracción es hoy económicamente factible. Por lo tanto, el futuro para estos tres países como participantes en el mercado mundial de litio es realmente prometedor, pero ello dependerá de que se lleven a cabo los proyectos y las inversiones necesarias para poder transformar dichas reservas en el recurso final apto para la comercialización y el uso doméstico.

En el Gráfico 2 se observa la distribución de recursos a nivel global, siendo Bolivia y Argentina los países con mayor cantidad respecto del total (21,6% y 20,6%, respectivamente). Las reservas, por su parte, se encuentran incluidas dentro de los recursos de cada país, siendo Chile y Estados Unidos los países que cuentan con mayor porcentaje de reservas respecto de sus recursos totales (85% y 83%, respectivamente). En este sentido, Bolivia no tiene reservas porque todavía no han comenzado con la producción del litio a nivel comercial.

Gráfico 2. Distribución global de recursos y reservas de litio (en millones de toneladas).

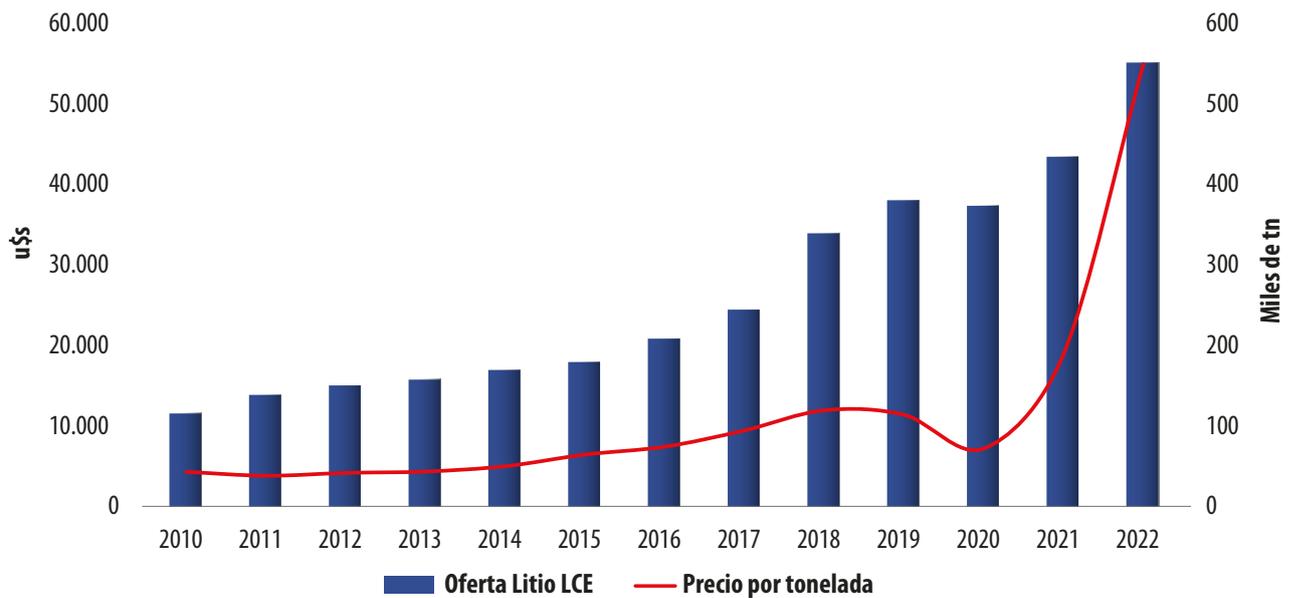


Fuente: elaboración propia en base a SIACAM

*LCE = Tonelada de Carbonato de Litio Equivalente

En cuanto al precio del metal, el crecimiento acelerado en el uso del litio ha provocado que la tonelada haya subido desde los u\$s 1.500 por tonelada en el año 2003 hasta los u\$s 55.000 observados en 2022 (Gráfico 3). Este aumento en el precio vino acompañado, a su vez, de un incremento en la oferta, con una producción mundial que pasó de las 116 mil toneladas de carbonato de litio producidas durante 2010 hasta las 323 mil toneladas en 2019, es decir, un aumento del 178% en ese período. Durante el año 2020 y con la llegada de la pandemia, tanto el precio como la oferta de litio se contrajeron, hasta que en los últimos dos años ambas variables experimentaron un fuerte crecimiento. Entre 2020 y 2022, el precio de la tonelada de litio tuvo un aumento del 658%, mientras que la oferta mundial creció en un 48%. El incremento en el precio por encima de la oferta tiene como factores explicativos el fuerte aumento en la demanda observada en el período, junto a la suba generalizada en el precio de todas las *commodities*.

Gráfico 3. Oferta global y precios internacionales del litio. Período 2010-2022.



Fuente: elaboración propia en base a Cochilco y Ministerio de Economía.

El litio en Argentina

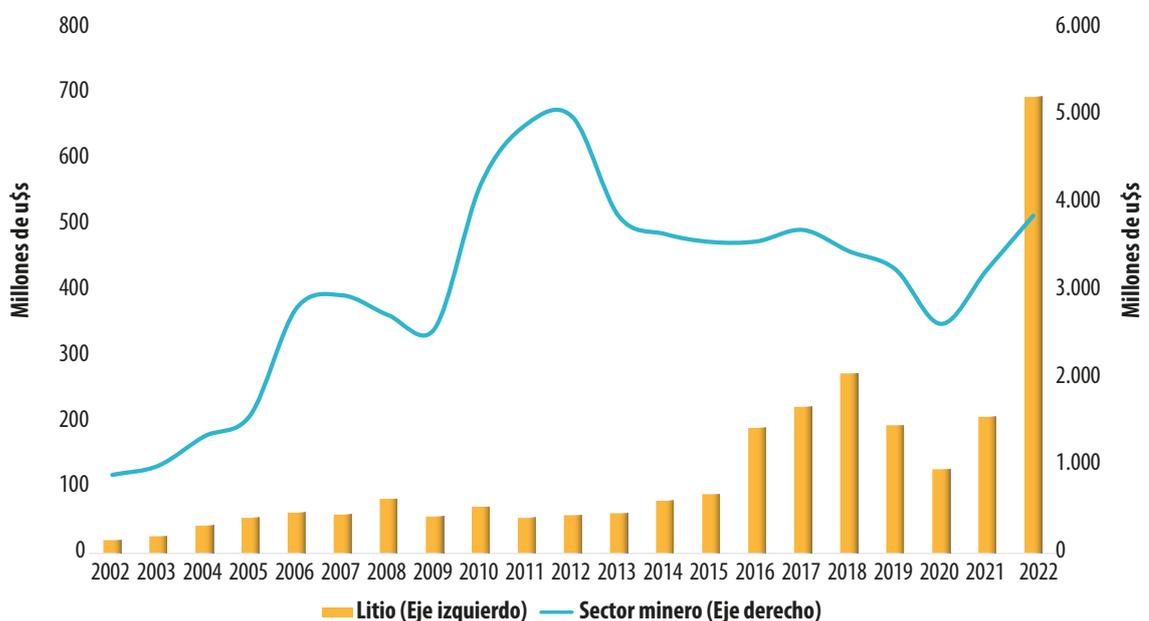
El litio en Argentina comenzó a extraerse en la década de los '80, pero fue en las últimas dos décadas que el sector tomó impulso y posicionó al país como uno de los mayores productores del metal en el mundo. Argentina actualmente, gracias a los dos proyectos de extracción que posee (Fénix y Olaroz), produce el 7,2% del litio a nivel mundial, ubicándose como el cuarto mayor productor, por detrás de Australia, Chile y China. Como se mencionó anteriormente la extracción se hace a través de la minería de los depósitos de salmueras,

ra, y se producen dos variantes de litio, el cloruro y el carbonato, ambas destinadas al mercado externo.

A lo largo de 2022, las exportaciones del metal, según el INDEC, alcanzaron un valor de u\$s 696 millones (0,8% de las exportaciones totales de Argentina), con un incremento interanual de 234%.

A su vez, las exportaciones de litio representaron el 18% de las ventas al exterior por parte del sector minero. Dentro del total de las exportaciones del complejo del litio, el 96% fueron de carbonato y el 4% de cloruro de litio, y entre los principales destinos se pueden mencionar China, Japón y Estados Unidos.

Gráfico 4. Exportaciones del sector minero y del complejo litífero. Período 2002-2022. Argentina.

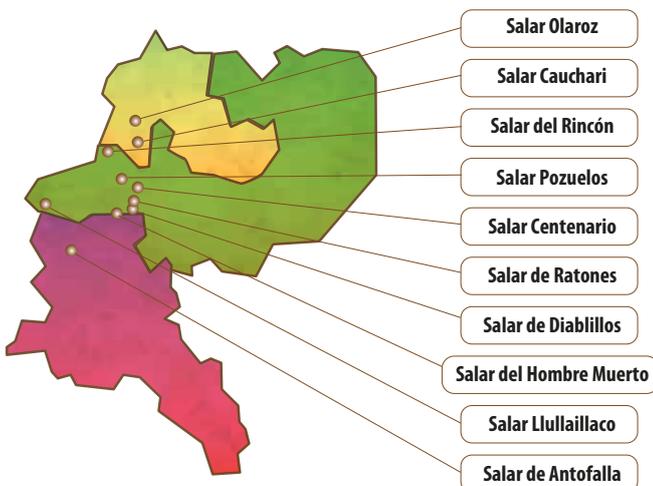


Fuente: elaboración propia en base a SIACAM.

En el Gráfico 4 se logra observar el importante aumento en las exportaciones de litio experimentado en 2022. Sin embargo, cabe destacar que este mayor ingreso de dólares por ventas al exterior de litio se debe, principalmente, al aumento en el precio internacional del mismo, dado que el volumen exportado (27.500 toneladas) es similar al valor del año anterior.

Las provincias que cuentan con reservas de litio en el país son Jujuy, Salta y Catamarca. Entre las tres concentran toda la producción del elemento, siendo Jujuy la de mayor relevancia. En el año 2022, en la provincia de Jujuy se produjo el 78% del litio del país, el cual fue destinado, casi en su totalidad, al mercado externo y generó un ingreso de u\$s 545 millones. Como fue mencionado, el resto de la producción es llevada a cabo por proyectos situados en las provincias de Catamarca y Salta, de las cuales se extrae el 18% y el 4% del litio del país, respectivamente.

Gráfico 5. Mapa de salares con proyectos avanzados de extracción de litio. Año 2022. Argentina.



Fuente: Secretaría de Minería de la Nación.

Leyes y Regulaciones

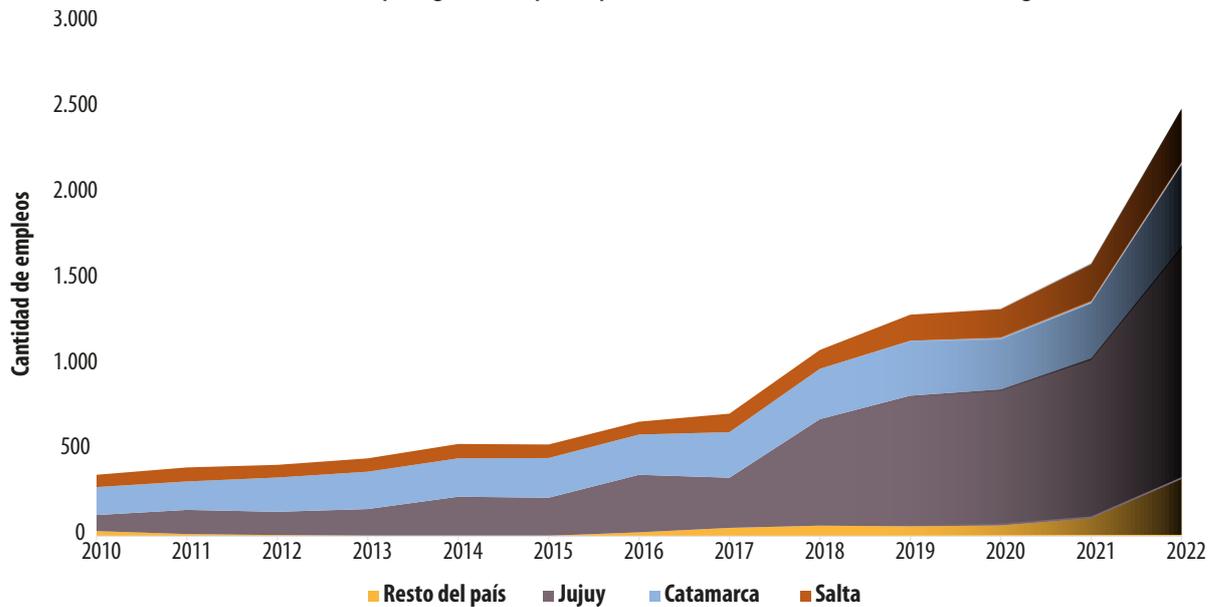
En la Argentina la regulación de las actividades de exploración, extracción y procesamiento de litio está comprendida dentro del marco normativo minero general fundamentado en tres normativas promulgadas en los años '90: el artículo 124 de la Constitución Nacional; el Código de Minería; y la Ley N° 24.196 de Inversiones Mineras.

En enero del corriente año, en La Rioja se promulgó la Ley 10.608 que declara al litio como recurso natural estratégico "por sus contribuciones a la transición energética y aportes al desarrollo socioeconómico de la provincia" y proclama de interés público provincial el estudio, la prospección, la exploración, explotación e industrialización del litio y sus derivados y al agregado de valor a los productos obtenidos". En este sentido, uno de sus artículos suspende por 120 días los permisos de cateo, prospección, exploración y concesiones mineras relacionadas al litio en toda la provincia y le da al Poder Ejecutivo la potestad de prorrogar ese mismo plazo por única vez.

A su vez, en mayo de 2022 el gobierno estableció un precio de referencia mínimo de u\$s 53 por kilo para las exportaciones de carbonato de litio. Esta medida tiene un carácter preventivo, dado que se espera que las exportaciones del metal crezcan fuertemente en los próximos años, y con el régimen anterior las provincias y el Estado Nacional se verían perjudicados.

Empleo y salarios

En noviembre de 2022, la producción de litio empleó a 2.490 personas en todo el país. Casi todos estos puestos de trabajo se encontraron distribuidos entre las tres principales provincias productoras del metal, siendo Jujuy la que mayor cantidad de empleo generó con 1.357 trabajadores, un 54% del total. Tal como se logra observar en el Gráfico 6, la cantidad de empleo generado por el sector ha aumentado año a año, empleando en 2010 a tan solo 358 trabajadores. Desde el 2017 hasta hoy, la planta asociada a la producción de litio ha crecido en Jujuy, Salta y Catamarca, un 510%, 288% y 183%, respectivamente, mostrando el rápido crecimiento que experimentó el sector en los últimos años.

Gráfico 6. Cantidad de empleo generado por la producción de litio. Período 2010-2022. Argentina.

Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Desarrollo Productivo

Perspectivas

Como ha sido mencionado al comienzo de este estudio especial, se espera que el mercado del litio en el mundo siga creciendo a un ritmo acelerado. Se estima que la demanda agregada del metal alcance para el año 2030 los 1.793 millones de toneladas LCE (más de cuatro veces la demanda actual), de las cuales, aproximadamente, el 78% será para abastecer vehículos eléctricos.

Argentina cuenta con un gran potencial para seguir insertándose de lleno en este mercado, ya que gracias a las inversiones que se vienen realizando en los últimos años, existen diversos proyectos a lo largo del noroeste del país que pronto comenzarán sus operaciones y generarán un crecimiento exponencial de la producción de litio en el país. Actualmente hay dos proyectos que están produciendo litio, un tercero que ya se encuentra preparado para comenzar la producción en los próximos meses y 7 proyectos para la explotación del recurso que se encuentran en la etapa de construcción avanzada. Además, existen más de 30 proyectos en diferentes etapas de exploración, más que en cualquier otro país del mundo.

De esta manera, las expectativas sobre el futuro del litio en Argentina son realmente alentadoras. JPMorgan Chase prevé que para el año 2027, Argentina habrá superado a Chile como el segundo mayor productor mundial de carbonato de litio, mientras que para el año 2030 ya podría estar suministrando el 16% del litio del mundo.

Proyectos en marcha

- **Fénix:** iniciado en 1997 en Catamarca, en el Salar del Hombre Muerto. Está a cargo de la empresa estadounidense FMC Lithium y explota el mineral a través de la subsidiaria Livent (antes Minera del Altiplano). Actualmente se encuentra en marcha la construcción de una segunda planta de producción de carbonato de litio en Fénix, la cual se proyectó en dos etapas: la primera se completaría a principios de 2023 y la segunda, en el primer cuatrimestre de 2024.
- **Olaroz:** iniciado en Jujuy en 2014, es conducido por el grupo empresarial Sales de Jujuy, conformado por el grupo minero australiano Orocobre Limited, la comercializadora japonesa TTC y la compañía minera del gobierno de Jujuy JEMSE. La extracción comenzó después de 7 años de exploración, planificación y construcción del proyecto, y su capacidad productiva es de 17.500 toneladas métricas de carbonato de litio grado batería que exportan a través del puerto chileno de Antofagasta.
- **Cauchari-Olaroz:** el Proyecto Cauchari-Olaroz es el más reciente de los tres. Se encuentra en su etapa final de construcción y se prevé que comience a producir en este 2023. La financiación contempla una inversión total de USD 852 millones para establecer una planta de producción de 40.000 toneladas por año de carbonato de litio. Está ubicado en el salar homónimo en la provincia de Jujuy y es desarrollado por Minera Exar, donde la empresa canadiense Lithium Americas posee el 45,75% de la participación y el control de la operación. Los otros accionistas de Exar son Ganfeng Lithium (China) con el 45,75% y JEMSE (empresa provincial) con 8,5%.

Proyectos a futuro

Plan Integral del Litio: El gobierno a nivel nacional busca trazar un plan para industrializar el mineral de manera conjunta con los gobiernos provinciales. El mismo será presentado durante el corriente año, aunque todavía no hay indicios de consenso general.

En 2024 inician los proyectos más avanzados como:

- **Centenario Ratonés:** de la francesa Eramine, tendrá una inversión de u\$s 750 millones y producirá en un principio 24 mil toneladas anuales de carbonato de litio.
- **Salar del Rincón:** forma parte del proyecto Puna Mining, el cual está terminando de construir su planta piloto en la provincia de Salta, con una proyección de crecimiento, a mediano plazo, de hasta 30.000 toneladas anuales.
- **Sal de Vida:** de la australiana Alkem -Orocobre y Galaxy Resources-, en una primera etapa se podrían extraer 15 mil toneladas anuales de carbonato de litio.
- **Tres Quebradas:** interviene Liex, una subsidiaria de la firma china Zijin. Prevé iniciar una producción estimada en 20 mil toneladas al año, durante 20 años.
- **Pastos Grandes:** ubicado en Salta, se encuentra dentro del proyecto de Lithium Americas, y se estima una producción de 24 mil toneladas anuales de carbonato de litio.
- **Sal de Oro:** operado por la surcoreana Posco en el Salar del Hombre Muerto, se espera una capacidad de producción de 25 mil toneladas de hidróxido de litio por año.

De esta manera, al considerar tanto los proyectos en funcionamiento como los que se encuentran próximos a iniciar sus operaciones, se espera que para el año 2025 Argentina pueda producir, aproximadamente, unas 200 mil toneladas de carbonato de litio.

Reflexiones finales

En esta instancia surge la pregunta: ¿puede ser el litio la nueva fuente de desarrollo de la Argentina? Como se ha mencionado a lo largo del artículo, el denominado “oro blanco” constituye uno de los metales cuya demanda ha aumentado en mayor medida en el último tiempo, y se espera que continúe siendo así en los próximos años. Argentina es uno de los países con mayor cantidad de recursos de litio a nivel mundial y una gran variedad de proyectos de explotación del metal que se pondrán en marcha pronto. De esta manera, cuenta con lo necesario para adentrarse en un mercado en pleno crecimiento. Este contexto otorga esperanza, en un país que necesita aumentar sus exportaciones y favorecer un mayor ingreso de divisas, actualmente escasas. En 2022, el litio ha aportado u\$s 695 millones (menos del 1% de las exportaciones totales), pero se espera que para el año 2027, las ventas al exterior del metal crezcan hasta alcanzar los u\$s 4.000 millones. También resulta importante el hecho de que las reservas de litio se concentran en el NOA, una de las regiones de menor desarrollo relativo del país, por lo que el impulso de esta industria podría impulsar fuertemente su crecimiento.

Sin embargo, la producción de litio no se encuentra exenta de críticas. La discusión pública en torno al metal ha sido hasta el momento más importante que su propia contribución a la economía del país. Una de las cuestiones que genera mayor debate es si el litio debe ser exportado o si debe ser utilizado para la fabricación nacional de baterías y poder así exportar productos con mayor valor agregado.

Los defensores de esta segunda postura sostienen que Argentina tiene la oportunidad de ofrecer litio no solo como materia prima, sino también como tecnología producida en el país, generando a su vez una mayor cantidad de puestos de trabajo. Formulan también que se debe ir hacia un modelo de producción similar al chileno o al boliviano. En Chile, se están haciendo esfuerzos para desarrollar una industria de alta tecnología alrededor del litio, mientras que en Bolivia la situación es más radical. A pesar de contar con la mayor reserva de litio del mundo, aún no lo produce a nivel comercial, dado que su objetivo es llegar a fabricar baterías de polímero de litio en lugar de comercializar la materia prima.

El problema es que las baterías no están conformadas solamente por litio, por lo que contar con grandes reservas del metal no asegura la competitividad en la fabricación de baterías ya que representa solo entre 8% y el 12% del costo, mientras que en el 90% restante hay tecnología compleja y otros insumos y minerales críticos cuyo suministro es hoy mucho más difícil de conseguir que el metal en cuestión. Por lo tanto, aquellos que cuestionan la posibilidad de generar valor agregado a través del litio, sostienen que todavía no están dadas las condiciones para poder producir baterías y artículos compuestos por litio de alta tecnología.

Por otro lado, resulta importante resolver qué rol debe ocupar el Estado dentro de la industria del litio. Actualmente, el marco normativo sobre el cual se ex-

trae el litio es un grupo de leyes aisladas, regulaciones e iniciativas de distintos niveles de gobierno, elaborados en distintos momentos y que crean incentivos contrapuestos, obstaculizando el diseño de una política integral para el aprovechamiento estratégico del recurso. Existen visiones encontradas sobre cuál debe ser la estrategia correcta y una importante falta de coordinación entre provincias y niveles de gobierno.

Y, por último y no menos relevante, ¿durante cuánto tiempo puede el litio representar una importante fuente de recursos y de empleo para el país? Lamentablemente, las reservas de litio no durarán para siempre dado que se estima que dicho metal se acabará antes de 2040, por lo que es necesaria la inversión en investigación y desarrollo para encontrar la forma, si es que la hay, de retrasar su escasez.