

Panorama del litio en Argentina y su potencial para desarrollar la industria local en relación a la electromovilidad



Ing. Rodolfo Sottano

Miembro de la Comisión de Electromovilidad
COPIME

El avance de la tecnología y el vertiginoso crecimiento y desarrollo de la electrónica durante las últimas décadas, ha llevado a la gente a mantener un contacto cotidiano con infinidad de elementos que requieren el uso de energía eléctrica para su funcionamiento. Tal es así que diariamente interactuamos con cámaras fotográficas, herramientas de mano, teléfonos móviles, laptops e incluso últimamente hasta vehículos eléctricos, desde los más sencillos monopatines, coches, camiones, trenes e incluso hasta embarcaciones de propulsión 100% eléctricas.

En este sentido los fabricantes se vieron obligados a desarrollar métodos de almacenamiento de energía que fueran capaces de abastecer los consumos que demandaba toda esta tecnología eléctricamente dependiente.

Es así, que desde mediados del siglo XX se incrementaron los desarrollos de diversas variantes para la construcción de baterías destinadas al almacenamiento de energía.

Cada una de estas tecnologías desarrolladas, corresponden a diferentes tipos de uso. Hay baterías que presentan una mejor performance desde un punto de vista técnico (por ej. mejor relación peso vs. densidad de carga), otras son mejores desde un punto de vista de su potencial de recicla-

do a futuro o bien sencillamente porque optimizan la curva de equilibrio en la ecuación técnico-económica.

En este sentido una de las tantas tecnologías que se impuso sobre las demás es la conocida batería de Ion-litio, la cual se ha visto fuertemente impulsada en los últimos años debido a la elevada demanda que requiere la industria automotriz para abastecer la producción de vehículos eléctricos.

PRINCIPALES USOS DEL LITIO

Aproximadamente el 90 % de la producción de litio a nivel mundial es utilizado en tres tipos de industria:

- Baterías (50%)
- Vidrio cerámico (30%)
- Grasas lubricantes (10%)

Como bien indican los porcentajes detallados más arriba, la industria de producción de baterías es la que mayor ponderación tiene sobre las demás industrias. Esto es debido al crecimiento de la producción de vehículos eléctricos (VE), lo que a su vez ha hecho crecer la producción de baterías y por ende la producción también de mayores cantidades de litio para la construcción de las mismas.

Foto: Proyecto de litio Cauchari-Olaroz en Jujuy. www.camaramineradejujuy.com.ar



...“una de las tantas tecnologías que se impuso sobre las demás es la conocida batería de Ion-litio, la cual se ha visto fuertemente impulsada en los últimos años debido a la elevada demanda que requiere la industria automotriz para abastecer la producción de vehículos eléctricos”...

aplicaciones donde sea necesaria su descarga total.

- Requieren una gestión y control continuo, tanto de la tensión como de la temperatura de funcionamiento, así como de sus circuitos de protección.
- Aunque la principal desventaja sigue siendo su alto coste

Métodos de Obtención del Litio

El litio se puede encontrar tanto en depósitos de roca dura volcánica, como en salmueras, pozos petrolíferos, campos geotérmicos, arcillas e incluso hasta en los océanos.

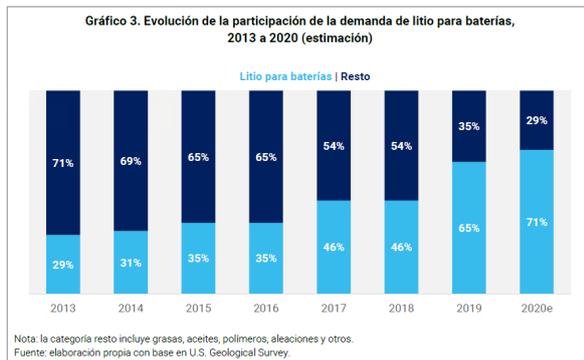
En la actualidad sólo dos procesos extractivos son económicamente viables a nivel industrial a saber:

- Depósitos de roca dura
- Salmueras.

Este último método (Salmueras) es el utilizado en Argentina.

POSICIÓN DE LA ARGENTINA RESPECTO DE LA PRODUCCIÓN DE LITIO

Argentina posee una situación geológica privilegiada respecto de este recurso, ya que se encuentra ubicada en el denominado Triángulo del Litio –junto con Bolivia y Chile–, esto la posiciona como una de las principales reservas probadas a nivel mundial.



Ventajas y Desventajas del uso de Litio

¿Pero por qué la industria automotriz se inclinó en el uso de baterías de Ion-Litio para propulsar los VE?, las razones son las siguientes:

- Alta densidad de energía, (en el orden de 170-300 kWh/m³).
- Elevada energía específica, (75-200 Wh/kg).
- Una muy alta vida útil con hasta 10.000 ciclos de carga-descarga.
- Muy rápida capacidad de carga y descarga, consiguiendo alcanzar el 95% de la potencia nominal en aproximadamente 200 ms.

Estas propiedades hacen de este tipo de baterías una tecnología óptima para ser aplicada en instalaciones donde la relación peso/capacidad de carga y tiempo de respuesta son cruciales.

Aunque esta tecnología también presenta algunas desventajas a tener en cuenta tales como:

- Su ciclo de vida depende directamente de la profundidad de descarga, lo que implica que no sean el tipo de batería más adecuada en

RESERVAS MUNDIALES PROBADAS DE LITIO

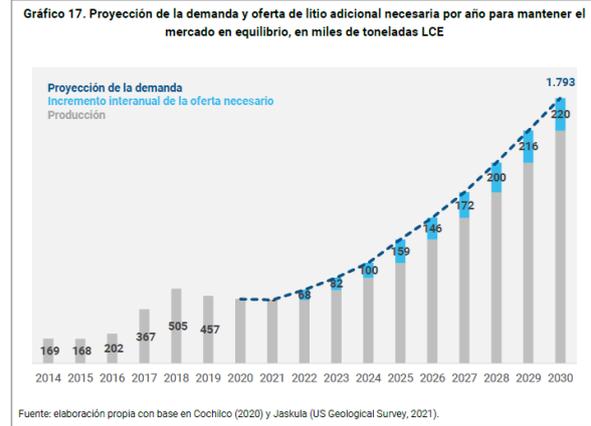
Según los datos de la U.S. Geological Survey, México y Brasil cuentan con reservas probadas del mineral de 180,000 toneladas, seguidas por Austria, con 130,000 toneladas.



Se estima que estos 3 países representan más del 95% de los recursos en salares y alrededor del 60% del recurso de litio a nivel mundial.

Argentina cuenta actualmente con dos principales proyectos en operación cuya capacidad de producción se encuentran además en proceso de ampliación, un nuevo proyecto que actualmente está realizando tareas de construcción de operaciones, otros 11 proyectos en tareas de evaluación económica de sus recursos –de los cuales siete han construido o se encuentran construyendo plantas

piloto para evaluar métodos de producción– y 6 más en tareas avanzadas de exploración.



Todas las plantas de explotación de litio existentes en el país son Piletones de Salmuera a cielo abierto, de las cuales las dos principales, con mayor importancia en producción (casi 33000 toneladas de LCE), son las siguientes:

- El Salar del Hombre Muerto (Mina Fénix, Catamarca), de la empresa estadounidense Livent, inició la operación en 1997.
- El Salar Olaroz (Jujuy), de la empresa australiana Orocobre (66,5%) junto a la japonesa Toyota Tsusho Corporation (25%) y a la provincial JEMSE (8,5%); inició la producción de carbonato de litio en 2015.

PROYECCIÓN FUTURA

En los últimos años la demanda de VE a nivel mundial se incrementó debido a necesidades de cumplimiento de metas ambientales.

Este hecho se vio mayormente reflejado en los países más desarrollados, en los cuales la fabricación se mantiene creciente año tras año impulsada por ayudas fiscales para la adquisición de esta clase de vehículos.

Basado en esto, se estima que el crecimiento de la demanda de VE será del orden del 30% dentro de la próxima década, lo cual permite suponer un incremento de la demanda de litio proporcional a dicha suba.

En la actualidad, la capacidad productiva mundial se ubica en torno a las 500.000 toneladas de LCE, las cuales se alcanzaron por única vez en 2018. Ahora bien, si proyectamos hacia 2030 un incremento del parque automotor eléctrico del orden del 30%, la producción de litio necesaria deberá ser del orden de los 1,3 millones de toneladas de LCE anual. Esto equivale a casi el triple de lo producido en la actualidad.

El desafío que este aumento de demanda representa para la Argentina está condicionado por el método de producción (salmueras), el cual requiere de períodos de maduración más extensos –superan el año–, vinculados a tiempos naturales del proceso (evaporación y concentración) y además íntimamente condicionados por factores climáticos. Todo esto hace a este proceso más lento respecto al de producción de roca. Por lo cual, como país, se debe incentivar el desarrollo de nuevos proyectos de producción de litio para poder estar a la altura de los requerimientos globales del mineral.

MATERIA PRIMA VS. VALOR AGREGADO

Otro de los desafíos que presenta la industria del litio es la posibilidad de producir y comercializar solo la materia prima (carbonato de litio y/o cloruro de litio con pureza grado baterías) o bien apostar al agregado de valor en la cadena de producción mediante la fabricación local de baterías.

En este sentido, la empresa estatal YPF, mediante su Instituto Tecnológico Y-TEC, firmó un convenio junto a la minera CAMYEN, oriunda de la provincia de Catamarca, para desarrollar un proyecto litífero en Fiambalá.

De acuerdo con lo publicado por la compañía, la planta iniciará sus operaciones en abril de 2023 con provisión de litio de la minera Livent hasta tanto terminen las exploraciones y puesta a punto de la mina de litio operada por CAMYEN.

La planta fabricará en una primera etapa, baterías para uso estacionario, que serán testeadas abasteciendo energía a un pequeño proyecto piloto de parque solar instalado en la localidad de Isla Paulino (Berisso - Bs. As).

A futuro se prevé que el desarrollo de estas baterías sea extendido para ser utilizado en aplicaciones de EM y también en radares móviles de uso militar.

Respecto a la promoción de políticas que incentiven la producción local de baterías de litio, es un tema muy atractivo si se considera el agregado de valor sobre la materia prima, pero esta solución no es tan sencilla de implementar dado que se deben considerar ciertos elementos que afectan esta actividad, a saber:

- En primer lugar, si bien el litio constituye el insumo esencial e irremplazable en la batería, su ponderación dentro del costo final de la misma es solo del orden del 3%, lo cual hace que disponer del recurso no sea un factor contundentemente determinante.

- En segundo lugar, otro punto a considerar es el requerimiento de cercanía que las automotrices necesitan respecto de las plantas proveedoras de baterías. Esto optimiza cuestiones de índole técnico-económico.

Técnicamente, tener al proveedor cerca, permite interactuar en el desarrollo y adecuación de nuevos diseños de packs de baterías para los desarrollos de VE.

Económicamente, es considerablemente menor el manejo logístico de la materia prima que el de la batería terminada.

- Por último, se debe considerar la constante y continua investigación de nuevas tecnologías en lo que respecta al desarrollo de baterías, tales como:
 - Litio-ferrofosfato (LFP)
 - Níquel, manganeso y cobalto (NMC)
 - Níquel, cobalto y aluminio (NCA)
 - Litio y titanio (LTO)
 - Ion-sodio
 - Baterías de flujo redox
 - Pilas de Combustible (Pilas de Hidrógeno)

Los cuales requieren diferentes proporciones de litio para su funcionamiento e incluso hasta la prescindencia del metal en cuestión; tal el caso de las baterías de Ion-Sodio y las pilas de Combustible

Todo lo anterior, nos desafía a trabajar mancomunadamente para encontrar el punto de equilibrio entre una matriz productiva solo de materia prima vs. la fabricación de baterías con el correspondiente agregado de valor en la cadena de producción.

CONCLUSIONES

En cuanto a Producción se refiere, con una demanda actualmente creciente de litio impulsada por la industria automotriz, Argentina se encuentra en una situación oportunamente ventajosa gracias a la abundancia del requerido mineral, sumado a poseer formas de explotación del mismo con costos relativamente bajos (piletones de salmuera a cielo abierto).

Si bien el desarrollo y exploración de nuevos proyectos requieren de un proceso de tiempo relativamente prolongado, se cuenta con empresas mineras con vasta experiencia en el tema a las cuales hay que incentivar para profundizar cualitativa y cuantitativamente la producción de materia prima.

En cuanto a Industrialización se refiere, hay que tener presentes los tres puntos evaluados anteriormente.

- Ponderación del litio dentro del costo fabricación de una batería.

- Cercanía a Automotrices fabricantes de VE.

- Creciente desarrollo de nuevas tecnologías de baterías.

Teniendo presentes estos 3 puntos, el desafío como país es evaluar el correcto punto de equilibrio que haga viable y rentable el desarrollo de una industria de producción de baterías locales además de perfeccionar y profesionalizar las técnicas de producción del mineral para optimizar costos y rendimientos.

Como punto final y de suma importancia, no debemos perder de vista la optimización de producción de mineral respetando siempre los más altos estándares ambientales teniendo presente en todo momento la prevención, reducción y mitigación de impactos negativos de la explotación minera como así también el control de riesgos ambientales y la posterior restauración y compensación ambiental.

Glosario

VE: Vehículos Eléctricos

EM: Electro Movilidad

LCE: Carbonato de Litio Equivalente por sus siglas en inglés.

Referencias bibliográficas

Documentos Bloomberg Linea

Documentos para el Cambio Estructural – “Del Litio a la Batería”, Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina.

Y-TEC – Instituto Tecnológico YPF

Perfil del Mercado del Litio – Secretaría de Economía de México

“Para qué sirve el Litio”, León Martínez, El economista – Mexico

“Baterías: cuáles son las tecnologías que podrían reemplazar las de iones de litio para suplir una demanda que no parece tener límite”, Raúl Limón – El País – España.

“Batteries for Energy Storage In the European Union - 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets”, European Commission