¿Cuáles son sus perspectivas?

DESARROLLO DEL LITIO PONDRÍA AL PAÍS EN UNA POSICIÓN PRIVILEGIADA



El Perú es reconocido como un país minero por tradición, pues ocupa el segundo lugar a nivel mundial en la producción de cobre y zinc. No obstante, hoy la mirada está puesta específicamente en Puno, por ser la región que alberga el litio, uno de los minerales más codiciados en la actualidad, el cual jugará un papel importante en la transición energética. Sobre las posibilidades de desarrollarse y su rentabilidad conversamos con seis expertos, quienes destacaron las oportunidades que se nos presenta con el 'nuevo oro blanco'.

La demanda del litio ha ido en aumento y está en la mira de gobiernos y empresas en el mundo entero. Este preciado y liviano metal ahora es denominado el 'nuevo oro blanco', por ser una de las materias primas esenciales en la fabricación de vehículos eléctricos.

Entre 2021 y 2022 el precio internacional del litio creció 400%, ese incremento estuvo acompañado por el aumento en la producción de vehículos eléctricos, que el año pasado superó los 11 millones de unidades, siendo China el país que lidera este sector con más de la mitad de la fabricación de autos a nivel mundial.

Argentina, Bolivia y Chile son los tres países en América Latina que conforman el "triángulo del litio", ya que juntos concentran hasta el 80% de las reservas mundiales de este mineral en sus desiertos y salares.

Perú es a nivel mundial el segundo productor de cobre después de Chile; y de zinc después de China, mientras que en América Latina es el principal productor de zinc, estaño, plomo y selenio.

Este panorama para Perú podría cambiar en los próximos años ya que, en el 2017, la empresa Macusani Yellowcake, controlada por American Lithium Corporation, anunció la existencia de yacimientos de litio en la región de Puno, provocando gran expectativa debido a que podríamos formar parte de los países productores de este metal que también es utilizado en la fabricación de teléfonos celulares, computadoras y otros dispositivos digitales.

Para conocer más sobre este metal liviano -que incluso flota en el agua- y cuyo valor ha cobrado mucho peso a nivel mundial, pues su demanda se ha disparado en los últimos años, porque sustituirá a los combustibles fósiles por energías más limpias, RUMBO MINERO AMERICA MINING conversó con diversos especialistas en la materia.

RECURSOS ESTIMADOS

El Exviceministro de Minas, Ing. Rómulo Mucho, señaló que, según el Servicio Geológico de Estados Unidos, el Perú cuenta con 880 mil toneladas de carbonato de litio en su territorio como recursos estimados.

"La empresa Macusani Yellowcake, que ha encontrado un importante yacimiento de litio en Falchani, en la meseta de Macusani, Puno, anunció la existencia de 4.71 millones de toneladas de carbonato de litio equivalente como recursos hasta la fecha. Actualmente están en pleno trabajo de certificación de reservas existentes, y eso será muy importante para saber de la magnitud del yacimiento".

El también Profesor de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). indicó que el ranking de los países con las mayores reservas del mundo lo lidera Bolivia con 21 millones de toneladas de litio; le siguen Argentina con 19 millones y Chile con 9,8 millones. A nivel mundial siguen Estados Unidos con 9,1 millones y cierra el top cinco Australia con 7,3 millones.

IMPACTO SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL

Respecto al futuro del litio y cómo la actividad minera alrededor de ese metal pueda verse afectada por protestas sociales, el Director del Área de Minería, Petróleo, Gas y Desarrollo Sostenible del Estudio Muñiz, Daniel Palomino, precisó que el futuro del litio no será uno distinto de aquel que le espera al cobre.

"La única diferencia es la mayor importancia de este último debido a su protagonismo de cara a la transición energética. En los últimos años, debido a nuestra débil institucionalidad y a la fragilidad del Estado de Derecho en el país, los conflictos socio ambientales han afectado severamente múltiples proyectos mineros sin distinción del tipo de mineral a ser explotado", comentó.



Daniel Palomino, Director del Área de Minería, Petróleo, Gas y Desarrollo Sostenible del Estudio Muñiz.

Por su parte, el Presidente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), Henry Luna, indicó que, en los dos últimos años, en el caso de las zonas de litio no se registraron conflictos.

"Lo que se ha observado es que hubo problemas de carácter legal de la principal empresa titular de las concesiones de litio para tramitar y obtener las autorizaciones requeridas con el fin de realizar actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales", acotó.

En este punto, el Presidente del Capítulo de Ingeniería Metalúrgica del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP), Christian Enrique Díaz, argumentó que el descontento de la población inicia por la poca información técnica sobre las ventajas que traería la explotación y procesamiento de sus recursos mineros.

"En el caso del litio del proyecto Falchani, la población de influencia del proyecto está a favor del desarrollo y su pronta operación minera, porque el distrito de Macusani se encuentra en una zona de alta pobreza y buscan una mejor calidad de vida y oportunidades laborales para el futuro de sus hijos".

Respecto a los procesos, agregó, estos están alineados con el respeto al medioambiente, para ello existen tecnologías de explotación y procesamiento que tienen un menor impacto en el uso de agua y energía.

BENEFICIOS ECONÓMICOS

El ingeniero de minas, Rómulo Mucho resaltó que, de hallar reservas probadas de litio en el proyecto Falchani, se podría añadir a nuestras exportaciones mineras montos considerables.

"Si producimos unas 20,000 toneladas de carbonato de litio al año -con inversiones de unos US$ 800 millones- podríamos añadir conservadoramente unos US$ 1,000 millones a nuestras exportaciones anuales, generando ingresos fiscales, así como empleo; y el desarrollo socioeconómico de Macusani y de la región Puno", sostuvo.

Este preciado y liviano metal ahora es denominado el 'nuevo oro blanco, por ser una de las materias primas esenciales en la fabricación de vehículos eléctricos.

En tanto, Palomino dijo que el litio al ser un metal, cuya demanda global continuará incrementándose en el futuro cercano, el desarrollo de un proyecto de este tipo en el Perú pondría a nuestro país en una posición privilegiada en este mercado, "garantizando consecuentemente los ingresos fiscales necesarios para financiar los servicios e infraestructura pública y programas sociales tan necesarios y urgentes para la región de Puno".



Ing. Rómulo Mucho, Exviceministro de Minas.

Luna añadió que otro beneficio será la generación de puestos de trabajo en la zona de influencia del proyecto e incrementar los fondos por canon minero y regalías que actualmente percibe dicha región.

INFRAESTRUCTURA

Respecto a la infraestructura necesaria para la explotación del litio en el territorio peruano, el vocero del Colegio de Ingenieros del Perú, aseveró que se requiere contar con una planta convencional de reducción de tamaños (chancado y molienda), lixiviación por agitación con algunas variantes y una planta de cristalización para aprovechar los subproductos de los licores de lixiviación.

El profesor asociado en Ingeniería Geológica de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Dr. Lisard Torró, refirió que la explotación de litio en depósitos volcanogénicos se tiene que realizar a tajo abierto por sus características geológicas intrínsecas: alto tonelaje, baja concentración (ley). "Es una diferencia importante con respecto, por ejemplo, a las pegmatitas, que pueden explotarse mediante galerías".



Si producimos unas 20,000 toneladas de carbonato de litio al año -con inversiones de unos US$ 800 millones- podríamos añadir conservadoramente unos US$ 1,000 millones a nuestras exportaciones.

Añadió que, respecto al procesamiento metalúrgico, va a depender mucho de la expresión mineralógica del litio en estas secuencias volcánicas, ya que "no es lo mismo que esté adsorbido en arcillas o que esté 'ligado' a la estructura de un silicato".

Asimismo, indicó que las empresas deben invertir desde un inicio en una correcta caracterización mineralógica de sus menas. A raíz de un proyecto de investigación financiado por Concytec-Prociencia, en la PUCP vienen trabajando en la caracterización mineralógica de muestras de la Zona Volcánica de Macusani.

"Para ello, estamos usando métodos de alta resolución que nos permiten entender la especiación del litio en colaboración con varios laboratorios internacionales como en la Universidad de Barcelona y la Universidad de Granada, en España, entre otras. Del resultado obtenido va a derivar el procesamiento metalúrgico óptimo. Como siempre, ciencia y empresa unidos", detalló.

LITIO PERUANO "EN ROCA"

El litio peruano se encuentra en forma de roca y es distinto a las salmueras de litio presentes en Bolivia, Argentina y Chile, ello trae consigo diferencias en términos de minado y refinación.

El titular del Ingemmet, Ing. Henry Luna indicó que en el caso peruano existe un alto costo de arranque en la extracción (roca), frente a un menor costo de arranque de las salmueras del triángulo de litio.

Asimismo, tiene un mejor costo competitivo de producción de hidróxido de litio (roca en Perú), en tanto en las salmueras el costo es más alto para llevar el producto de carbonato a hidróxido de litio.

Nada asegura que el litio en manos del Estado brinde los resultados que debería dar. Es mejor apostar por la inversión privada que cumpla con la normatividad del caso.

"El tiempo es mayor en procesamiento (16 meses a más) en la evaporación para las salmueras de litio y menor tiempo de procesamiento (2 meses a menos) con hidrometalurgia o lixiviación ácida o básica (roca, Perú). La producción en roca es menos dependiente al cambio climático versus lo que se genera en salmueras, que depende de las condiciones climáticas favorables para la evaporación", dijo.

Agregó que, en roca se encuentran menores impurezas y que se puede llegar a alta calidad de carbonato de litio en 99.74%, el cual es requerido como material de grado de batería, en tanto que en salmueras se tiene impurezas como el magnesio (caso boliviano).



Ing. Henry Luna, Presidente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet).

Por su parte, el investigador de la PUCP, Dr. Lisard Torró especificó que, en Perú los recursos de litio que se conocen hasta ahora se encuentran en secuencias volcánicas y volcaniclásticas, principalmente en la Zona Estructural de Macusani.

Existen dos tipologías 'convencionales' de litio: pegmatitas graníticas (del tipo LCT) y recursos hidromórficos (principalmente salares). Las primeras todavía dominan el mercado global, principalmente por la producción en Australia.

"Quiero destacar que las pegmatitas litíferas también son 'en roca'. Los salares van aumentado su cuota en cuanto a producción y es posible que en la siguiente década alcancen y superen en producción en pegmatitas. Desde luego, las reservas publicadas apuntan a este escenario", proyectó.

El litio en rocas volcanogénicas, como en Perú, es considerado un recurso 'no convencional' de litio. "Efectivamente es 'en roca', como en el caso de las pegma-



El proceso metalúrgico dependerá de la expresión mineralógica del litio. No es lo mismo que esté adsorbido en arcillas, que ligado a la estructura de un silicato.



Entre 2021 y 2022 el precio del litio creció 400%, debido al aumento en la producción de vehículos eléctricos, que el año pasado superó los 11 millones de unidades.

titas, solo que esta 'roca' es de diferente naturaleza. No hay nada intrínsecamente negativo en el hecho de que el litio se encuentre en una roca y no en una salmuera, pero es cierto que los inversores al día de hoy prefieren la explotación de salares por su mayor rentabilidad económica".

Pero, dijo, no nos engañemos: los salares tampoco son la panacea; la salmuera puede diluirse con el tiempo y hacen una explotación intensiva de recursos hídricos.

A su turno, Christian Enrique Díaz del CIP explicó que la explotación del litio en rocas obedece a una voladura y acarreo convencional de una minería a tajo abierto. El procesamiento del mineral de litio alojado en rocas conlleva etapas de reducción de tamaños, lixiviación, purificación, concentración y precipitación de litio como carbonato o hidróxido con alta pureza.

"A partir de los licores obtenidos desde la lixiviación de la roca estos procesos -aguas abajo- podrían ser comparables a los de una salmuera, por lo cual, los procesos metalúrgicos son similares hasta producir el carbonato o hidróxido de litio. Finalmente, la pureza del carbonato de litio -producto de rocas o salares mediante una refinación química- debe superar un 99.5% para ser comercializable como grado batería", refirió.

RENTABILIDAD

El ingeniero Rómulo Mucho, resaltó que el proceso de extracción de litio en roca es más rápido que el litio en las salmueras, y el costo de extracción de litio en roca es más alto que el litio en salmueras. Se estima que el costo puede oscilar alrededor de los US$ 4,000 por tonelada extraída.

"La rentabilidad de una futura industria del litio se da por descontado, pues está en función de la capacidad y tecnología para minimizar los costos de producción por tonelada, de cuidar el ambiente con énfasis en el recurso hídrico, de que el Estado logre poner en valor a la minería ante la población, de que exista mercado (aspecto que está asegurado por la transición energética que se va acelerando en el planeta) y sobre todo, de que los ingresos que genere el litio se utilicen para el desarrollo sostenible de las poblaciones cercanas a las operaciones de esta industria", puntualizó.

El Socio Senior del Estudio Muñiz, Daniel Palomino, aseveró que el litio en roca puede ser perfectamente rentable, ya que ello depende de las condiciones del mercado.

"Debemos recordar que en la industria minera los agentes son tomadores de precios y la rentabilidad estará determinada, ciertamente, por los costos de extracción y procesamiento del metal en roca; costos que son sustantivamente menores cuando este se encuentra en salares".

La rentabilidad, dijo, nuevamente, dependerá de las condiciones particulares del proyecto y del mercado. "Por ejemplo, al 2021, el litio extraído de la mina de Greenbushes en Australia habría representado la quinta parte de la producción mundial de este metal; y dicha mina es de litio en roca".

Si queremos participar en los mercados globales, Palomino resaltó que el primer paso es promover la exploración minera.

"Sin exploración minera no hay descubrimientos ni futuros proyectos mineros (incluidos los prospectos de litio). Actualmente, la exploración minera se ejecuta únicamente en el 0.25% del territorio nacional", comentó.

El procesamiento del mineral de litio alojado en rocas conlleva etapas de reducción de tamaños, lixiviación, purificación, concentración y precipitación de litio como carbonato o hidróxido con alta pureza.



Dr. Lisard Torró, Profesor Asociado en Ingeniería Geológica de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

El Ing. Mucho señaló que el Perú tiene grandes desafíos que alcanzar. "Tenemos necesidad de una alta especialización tecnológica que no se puede desarrollar rápido. La cadena de producción es larga y el litio es un componente más".

Asimismo, el factor geográfico es un punto crítico, los centros de fabricación de autos se encuentran a grandes distancias, entonces el tema logístico puede ser un freno.

"Tiene que existir en el país la garantía de estabilidad política y jurídica para atraer inversiones ofreciendo incentivos, si estos son correctos, entonces se podrán



La rentabilidad de una futura industria del litio se da por descontado, pues este es muy requerido para la transición energética que se va acelerando en muchos países del mundo.

Otro beneficio que traerá la explotación de litio es la generación de puestos de trabajo en la zona de influencia e incrementar los fondos por canon y regalías que actualmente percibe Puno.

instalar las fábricas, siempre y cuando sean económica y geopolíticamente favorables", sostuvo.

HACIA LA DESCARBONIZACIÓN

El ingeniero metalúrgico, Christian Enrique Díaz comentó que el camino a iniciar la descarbonización de la economía implica usar energía limpia, vehículos eléctricos, energía eólica y solar en vez de energía hidráulica y energía de quema de combustible o gas.



El litio debería ser aprovechado en su único contexto de generación de energía limpia (produciendo carbonato de litio) para llevar a la producción masiva de baterías de Litio que el mercado de la electro movilidad requiere.

"En base a ello se debería crear una normatividad que fomente la producción masiva para su explotación y comercialización de litio, como base línea, estas normas podrían ser tomadas como referencia de la minería de Chile y Ar-

gentina por ser productores vigentes a gran escala en la minera del litio", acotó.

DESARROLLO INDUSTRIAL

El litio se usa principalmente en la producción de baterías, luego de sustituir al níquel, ahora forma parte de casi el 95% de las baterías de todo tipo y en toda clase de dispositivos. Este metal se ha vuelto sumamente valioso en solitario, así como combinado con otros elementos, que incluso está siendo usado en aviones y trenes de alta velocidad, en blindaje de vehículos pesados y hasta en sistemas de aire acondicionado y secado industrial.

Pero, ¿Qué hace falta para que el Perú en el tiempo desarrolle industrialmente este recurso? El ingeniero Henry Luna del Ingemmet, indicó que en primer lugar se requiere inversión en integración de la gestión de proyectos con I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación), enlazando la minería y la industria nanotecnológica.

Asimismo, se debe de incidir en invertir en educación de calidad, generar los prototipos multidisciplinario y multisectorial enlazados en las entidades públicas y privadas en centros de investigación y forjar un desarrollo sostenible a futuro.

Además del litio, se requiere contar con otros minerales como níquel, cobalto, manganeso, aluminio, grafito, entre otros.

"Eventualmente, para la industrialización de este recurso, será indispensable promover la inversión privada extranjera que traiga consigo la tecnología y los profesionales capacitados en la materia de los que hoy carecemos", acotó Daniel Palomino del Estudio Muñiz.

El litio se usa principalmente en la producción de baterías, luego de sustituir al níquel. Ahora forma parte de casi el 95% de las baterías de todo tipo y en toda clase de dispositivos.



Christian Enrique Díaz, Presidente del Capítulo de Ingeniería Metalúrgica del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP).

El abogado especialista en minería, informó que esta inversión privada solamente podrá ser atraída si el Estado peruano garantiza la estabilidad política y jurídica, así como el respeto irrestricto al Estado de derecho.

¿URANIO?

Pedro Gamio, Exviceministro de Energía, señaló que el Perú no tiene una ley que promueva la industrialización del litio a nivel nacional, ni normas que regulen su extracción en el país. "Hay propuestas en el Congreso, pero todavía no se ha definido algo".

Añadió que a la fecha la concesionaria Macusani Yellocake ha pedido continuar sus exploraciones mineras, ya que no hay riesgo de presencia de uranio.

Asimismo, comentó que la Agencia Nuclear de EE.UU. brindó asistencia técnica al Perú con una propuesta de regulación para garantizar la seguridad en caso exista uranio cerca o junto al litio. "Una vez completado el programa exploratorio se deben aprobar las normas de seguridad recomendadas por dicha agencia e implementarlas en el derecho minero peruano", acotó.

El especialista sostuvo que el futuro para el país puede ser promisorio, pero faltan decisiones políticas y planeamiento estratégico. "Para eso primero se tiene que confirmar hasta dónde llegan las reservas probadas en Perú, si su dimensión hace viable económicamente el negocio, sobre todo porque se tiene que identificar el camino y la forma de trabajar el recurso de uranio en los lugares donde se han encontrado litio".

La presencia del litio en roca implica un mayor costo de extracción, pero si las reservas son muy grandes, eso puede darle competitividad al aprovechamiento de este recurso.

"Tiene que existir la aprobación de una política nacional de aprovechamiento e industrialización del litio, previa confirmación de las reservas probadas. Eso es fundamental para definir la viabilidad técnica y económica; y es crucial despejar el grado de presencia de uranio y seguir los protocolos de seguridad. Los proyectos están en Energía y Minas y se tienen que aprobar, es una decisión política importante", finalizó.

LA NACIONALIZACIÓN

Han pasado 14 años desde que el Gobierno de Evo Morales en 2008 decidiera nacionalizar el litio en Bolivia. El plan era ambicioso y buscaba tener una industria de baterías y automóviles eléctricos en el país, sin embargo, Morales fracasó.

En el Perú el 2022, el grupo parlamentario Bloque Magisterial de Concertación Nacional, presentó un proyecto de ley para nacionalizar el litio, al considerarlo un recurso estratégico, así como sus derivados.

En el caso de Bolivia, la estrategia "no funcionó porque faltaban los recursos humanos calificados, la tecnología y la voluntad política".

Para Rómulo Mucho ninguna industria en manos del Estado en nuestro país ha funcionado, o ha sido rentable, si el Estado interviene en el desarrollo de este proyecto, el fracaso está anunciado.

Agregó, que hay países que estatizan o nacionalizan industrias que consideran estratégicas para su desarrollo. En el caso del Perú, el manejo de actividades productivas y de servicios por parte del Estado ha sido históricamente deficiente.

"Tenemos un estado paquidérmico y corrupto. Nada asegura que el litio en manos del Estado brinde los resultados que debería dar. Es mejor apostar por la inversión privada que cumpla con la normatividad del caso y que los impuestos recaudados se usen eficientemente en bien de la población. Si existiera una alianza, se podría determinar los términos de referencia", dijo.

Finalmente, el ingeniero Christian Enrique Díaz dijo que pensar en nacionalizar la industria del litio es empezar de cero como "caso boliviano".

"En Perú ya tenemos un camino recorrido y podemos lograr la explotación a gran escala por ser la primera experiencia de una minería de litio en nuestro país. Debemos aprender y contar con



Pedro Gamio, Exviceministro de Energía.

la experiencia suficiente en el procesamiento de litio a nivel industrial para ser rentable y competitivos a nivel mundial y fomentar la industria del valor agregado en vez de pensar en nacionalizar nuevos yacimientos de litio que seguramente serán descubiertos", señaló.