



*El Seminario Internacional Lito en la Región de Sudamérica, una cita obligada para conocer el presente y futuro de la industria del litio de Argentina, y a nivel global.*

# La industria del litio, presente en la provincia de Jujuy



El litio volvió a revolucionar al NOA argentino. A sala llena, la octava edición del Seminario Internacional: Litio en la Región de Sudamérica revalidó su rol como punto de encuentro estratégico para la industria y convocó, el pasado 18 y 19 de junio, a más de 680 personas que se dieron cita en la provincia de Jujuy para conocer los últimos avances que presenta el sector tanto a escala nacional como internacional. Nueve compañías mineras, el referente mundial del mercado del litio, Joe Lowry; Vivas Kumar, especialista en baterías, ex miembro de Tesla y actualmente consultor en Benchmark Minerals, y la participación de la London Metal Exchange fueron los puntos más destacados del simposio, que contó con 24 conferencias especializadas, tres salas de conferencias, y la participación de altos ejecutivos de los principales países ligados al desarrollo del litio.

## Acto Inaugural

En materia de litio, Argentina deberá consolidar su liderazgo para convertir en realidad una oportunidad que desde hace años se impulsa desde el noroeste argentino. Así lo clarificaron los referentes nacionales en el marco de la apertura del octavo Seminario Internacional: Litio en la Región de Sudamérica ante una asistencia récord y la participación de representantes y tomadores de decisiones de 15 países.

El presidente del comité del simposio y también presidente de Minera Exar, Lic. Franco Mignacco, señaló que el desafío con el litio es más que grande conside-



Acto de inauguración del VIII Seminario Internacional Lito en la Región de Sudamérica. De izquierda a derecha: Dr. Miguel Soler (Secretario de Minería e Hidrocarburos de Jujuy), Lic. Mariano Lamothe (subsecretario de Desarrollo Minero de la Nación), CPN Juan Carlos Abud (Ministro de Desarrollo Económico y Producción de Jujuy), Ing. Rodolfo Micone (presidente del Consejo Federal de Minería (COFEMIN) y Secretario de Minería de Catamarca), y Lic. Franco Mignacco (presidente del comité del simposio y Presidente de Minería Exar)

*“Tenemos que empezar a mirar a la empresa no como un competidor, sino como un ayudante para mejorar las oportunidades para todos, un actor que está al lado y no enfrente” (Lic. Franco Mignacco, Presidente del 8° Seminario “Lito en la Región de Sudamérica” y presidente de Minería Exar)*

rando el panorama global y reflexionó acerca de la importancia de reforzar los lazos entre públicos y privados: “En Argentina tenemos dos proyectos produciendo y otros tantos que están en etapas avanzadas, tenemos que empezar a mirar a la empresa no como un competidor, sino como un ayudante para mejorar las oportunidades para todos, un actor que está al lado y no enfrente. Hay que generar más interacción entre lo público

y lo privado, con acuerdos con los trabajadores y comunidades locales para dar un salto de calidad con lo que hacemos. Desde el punto de vista estratégico, tenemos una gran oportunidad y hay que aprovecharla”.

En sintonía, el presidente del Consejo Federal de Minería (COFEMIN) y secretario de Minería de Catamarca, Ing. Rodolfo Micone, volvió a enfatizar, como ha sido frecuente en sus últimas

*“Les quiero llevar tranquilidad a los empresarios que tienen temor en cuanto a lo que pase con la política. En las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, San Juan y muchas otras, los gobernadores decidieron que quieren desarrollar la actividad minera” (Ing. Rodolfo Micone, Presidente del COFEMIN y Secretario de Minería de Catamarca)*

apariciones, en la apertura del debate minero para definir las proyecciones de Argentina más allá del corto plazo relacionadas a la activación de proyectos y el desarrollo equilibrado de la matriz, un tema en agenda para el COFEMIN que busca profundizar las políticas estructurales y generar consenso entre las miradas de las provincias. Así, Micone afirmó que “tenemos que debatir, discernir y repensar nuestro futuro con respecto a la minería” y pidió definiciones a la par de dejar en claro las suyas: “Tenemos que definir si en nuestro país queremos ser líderes, si queremos o no ser un país minero. En esa línea nos tenemos que manejar todos para lograr sentar la base para el desarrollo de nuestro país. Ser líderes implica tomar decisiones, desarrollar la infraestructura, fomentar la inversión, generar política de estado; de eso se trata el liderazgo. Les quiero llevar tranquilidad a los empresarios que tienen temor en cuanto a lo que pase con la política. En las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, San Juan y muchas otras, los gobernadores decidieron que quieren desarrollar la actividad minera”.

Desde el ámbito nacional, el subsecretario de Desarrollo Minero de la Nación, Lic. Mariano Lamothe, destacó el trabajo coordinado de las provincias mineras y los avances de la Mesa de Competitividad y se refirió al litio como una oportunidad de desarrollo sustentable para el país, que quizás se extienda por tres años más “para que Argentina se convierta en un actor estratégico en la cadena global de valor de los vehículos eléctricos y de las energías renovables donde participa el litio”. También, manifestó que “hay que entender cómo funcionan estas cadenas, los sistemas en el mundo, y ver cómo se ubica cada país o cada región”, en relación al posicionamiento de Argentina como

productor de carbonato de litio y el contexto internacional, donde se destaca el caso de Australia, que a través de la explotación de pegmatitas ha logrado consolidarse como un productor de litio líder en el mundo en un plazo muy acotado.

Continuando con este análisis, el ministro de Desarrollo Económico y Producción de Jujuy, CPN. Juan Carlos Abud, en compañía del secretario de Minería e Hidrocarburos de la provincia, Dr. Miguel Soler, afirmó que tenemos que pensar y desarrollar esta cadena global de valor del litio: "Desde hace algunos años somos protagonistas del inicio del cambio de la matriz energética en el mundo, debemos comprometernos con el cambio de la matriz, ese es el paraguas que nos envuelve. Hay que ver si tiene algunas diferencia el desarrollo del litio de salmuera o el

*"El litio es una oportunidad de desarrollo sustentable para el país, que quizás se extienda por tres años más para que Argentina se convierta en un actor estratégico en la cadena global de valor de los vehículos eléctricos y de las energías renovables donde participa el litio" (Lic. Mariano Lamothe, Subsecretario de Desarrollo Minero de la Nación)*

de espodumeno, ese es uno de los desafíos que tenemos que discutir para ver cómo puede acelerarse este proceso; y creo que tenemos que poner a disposición todos nuestros recursos para acelerar todos estos proyectos y convertirnos en esto que desde hace ya algunos años se habla para que se convierta en una realidad".

*"Tenemos que poner a disposición todos nuestros recursos para acelerar todos estos proyectos y convertirnos en esto que desde hace ya algunos años se habla para que se convierta en una realidad" (CPN Juan Carlos Abud ministro de Desarrollo Económico y Producción de Jujuy)*

## "Tener recursos no garantiza producción"



De izq. a der.: Geól. Daniel Jerez, Lic. Víctor Delbuono, Geól. Emilio Toledo, Lic. Geól. Tay Such, e Ing. José Gómez.

### Subsecretaría de Desarrollo Minero La industria del litio en la República Argentina: actualidad del sector y estado de proyectos

A nivel nacional, la Subsecretaría de Desarrollo Minero y la Dirección Nacional de Promoción Minera brindaron un panorama global de la industria del litio y su implicancia en el país en lo relacionado a la demanda, la competitividad y el desarrollo de proyectos; conferencia que estuvo presidida por el Geól. Daniel Jerez, la Lic. Geól. Tay Such, el Lic. Víctor Delbuono, el Geól. Emilio Toledo y el Ing. José Gómez. Allí, explicitaron que es "importante tener en cuenta lo que está sucediendo en el mundo" ya que pese a que el país cuenta con importantes recursos y reservas certificadas, hay casos como el de Australia, que avanzó rápidamente en la producción de litio a través de espodumeno y puso en marcha seis proyectos entre 2017 y 2018; o ejemplos incluso menos reconocidos como el de México, que está avanzando rápidamente en producir litio a través de arcilla y que deben ser tenidos en cuenta por su injerencia en la competitividad de los proyectos desarrollados en salares.

Otro punto de interés remarcado por los representantes nacionales fue el de la demanda. En este sentido, el Lic. Víctor Delbuono señaló que "si bien el boom del litio se consolidó con la electromovilidad, todavía es un mercado pequeño en transición a uno más grande, y hoy estamos viendo que los precios están volviendo a bajar. McKinsey afirmó que iríamos a US\$7.000 la tonelada, pero preferimos dejar un signo de pregunta al 2020, aunque preveamos que la demanda será mucho más fuerte y más de la mitad de ésta estará destinada al uso de

baterías". Además, extendió: "Vale la aclaración que no tenemos un precio único de referencia; y estamos observando que se puede dar algo parecido al caso del uranio donde hay precios de largo plazo porque se requiere una seguridad en el abastecimiento. Los productores de cátodos necesitan tener garantizados varios años de contrato".

En cuanto al potencial nacional en materia de litio, los funcionarios afirmaron que Argentina posee proyectos en 23 salares, de los cuales dos se encuentran en producción (Fénix, de Livent Corp. y Olaroz, un Joint Venture entre Orocobre, JEMSE y Toyota Tsusho), dos en construcción (Cauchari-Olaroz, una asociación entre Lithium Americas y Ganfeng; y Centenario-Ratones de Eramet), además de 15 proyectos de factibilidad a exploración avanzada. A su vez, señalaron que "el carbonato tiene fundamentos fuertes para seguir siendo demandado y es un mercado seguro para que los proyectos argentinos puedan calzar con esta nueva demanda que se presenta". Sin embargo, en este sentido hay que tener en cuenta que la producción mundial en 2018 fue generada en un 70% a través de pegmatitas, y que como afirmó el Geól. Emilio Toledo, "tener recursos no garantiza producción": Argentina, con un 12% de las reservas globales acarreará una producción del 7%; Chile posee el 58% de las reservas y acapara el 19% del mercado, mientras que Australia nuclea sólo un 17% de las reservas, pero se consagró como el mayor productor de litio enquistando el 61% de la producción mundial.

Respecto a los montos de inversión, los presupuestos exploratorios en Argentina se duplicaron superando la tendencia global, a una cifra que escala los US\$241 millones y que tiene como meta llegar a los US\$400 millones.

## Actualidad de las provincias del litio

"Avances de la mesa de la competitividad / Protocolo de Buenas Prácticas para la Exploración y Producción de Litio en salares de Jujuy, Salta y Catamarca"



"En Catamarca nos preocupa el tiempo de desarrollo de los proyectos"

Ing. Rodolfo Micone (Secretario de Minería de Catamarca)

"Como provincia hemos llegado a una meseta en la cual están las reservas, está la política de estado para el desarrollo de proyectos y servicios, está presente la intención de seguir trabajando con la nación y en acuerdos multiactor para desarrollar la cadena de valor, pero también creo que en Catamarca nos preocupa el tiempo de desarrollo de los proyectos. Escuchamos hace un tiempo los mismos proyectos, los mismos desarrollos; si queremos ser competitivos a nivel mundial deberíamos apuntar a una agenda donde se puedan tomar decisiones rápidas porque si bien a nivel internacional hay países como México, Perú, Estados Unidos o Brasil que están potenciando el tema del litio, nosotros somos la primera reserva, tenemos los recursos, más de 15 proyectos más los que están en ampliación.

"Hemos hecho todo lo posible para ajustarnos y estar a la altura de las circunstancias. Hoy queremos ser productores de carbonato de litio y tenemos que aumentar de alguna forma el número que tenemos. Quiero saber qué necesitan las empresas para que estos proyectos se desarrollen, queremos ser líderes en el proceso de carbonato de litio y para ello tendremos que sentarnos en conjunto.



"La minería tiene la misión de ser un motor de desarrollo estratégico de Salta"

Ing. Daniel Blasco (Secretario de Minería de Salta)

"Todas las partes interesadas en el desarrollo de la provincia se vienen reuniendo a través del Foro Económico y Social y están reflexionando y estudiando recomendaciones para poder hacer un desarrollo a nivel político completo y global. La minería tiene en este plan una misión de ser un motor de desarrollo dentro de poco, a medida que los proyectos mineros se vayan concretando. Tenemos riqueza geológica, y además de litio tenemos recursos como oro, plata o cobre, pero por sobre todo tenemos la voluntad del estado de dinamizar estas actividades económicas y colaborar con los proyectos que quieran concretarse en la provincia. En el plan de desarrollo minero 2030 tenemos ejes centrales como el de la infraestructura, la educación y la capacitación de la ciudadanía, y creemos que el desarrollo tiene que ser sustentable en términos económicos, sociales y ambientales. En la provincia hay 11 proyectos avanzados, nueve son de litio y los otros dos están vinculados a otros metales (Lindero y Taca Taca). Contabilizando estos 11 proyectos, la inversión asciende a US\$7.000 millones al 2025, de los cuales US\$4.000 millones corresponderían a la producción de derivados de litio."



"Cuando hablamos de litio, hay que analizar el desarrollo de la cadena de valor aguas abajo y aguas arriba"

Dr. Miguel Soler (Secretario de Minería e Hidrocarburos de Jujuy)

"En estos años se ha trabajado fuertemente en el desarrollo de infraestructura interna conjuntamente con la nación. En nuestro caso se ha avanzado fuertemente en las reglamentaciones de zonas francas y parques industriales y el fortalecimiento de la parte educativa y de investigación, ya que entendemos que contribuyen a mejorar el ecosistema actual y consolidan el potencial de la provincia a la hora de hablar de un desarrollo minero competitivo. Jujuy es capital nacional de la minería, tenemos muchos recursos minerales: desde minería metálica y también la minería del litio, ubicada hacia la zona sudoeste de la provincia en la región de la puna. Somos una provincia que históricamente ha sido productora de concentrados de plomo, plata y zinc y desde 2015 comenzamos con el tema del litio. En este sentido creo que estamos siendo un jugador muy importante, y tomamos a esta industria como un pilar para la provincia. Cuando hablamos de litio, hay que analizar el desarrollo de la cadena de valor aguas abajo y aguas arriba. Nosotros queremos afianzar esta actividad en ambos sentidos".

## “Por causa de la importancia del litio, los patrones de compra de este mineral están cambiando”



Vivas Kumar (Battery Supply Chain Specialist, Benchmark Minerals Intelligence)

### “Panorama evolutivo de las baterías: de la mina al producto”

“En este momento hay más de 80 fábricas de baterías que están en construcción, lo que implica nuevas compañías, nuevos países donde se construyen, y las fábricas son más grandes. Nuestra investigación sugiere que la métrica importante para las compañías de automóviles y de baterías es el costo por kWh de producir una batería, y en los dos próximos años el precio bajará a US\$100 por Kwh. Para ello, la gestión de suministro de cadena de materiales para batería es muy importante para llegar a los US\$100 por Kwh.”

“La métrica de referencia es muy especial para los materiales de cátodos, de momento que el cátodo compone cerca del 50% del costo total de producción de una batería. Y los tres elementos más importantes que contribuyen a la fabricación de cátodos son el litio, níquel y cobalto que, en forma

conjunta, representan un 50%-65% del costo total.”

“Ahora también se observa el cambio de cátodos: las compañías que producen cátodos tienen un alto nivel de uso de níquel porque si la batería tiene mayor intensidad de uso de energía, y ello es importante de momento que una batería con alto nivel de uso de níquel implica una mayor densidad de energía y ello implica que en un vehículo se puede manejar una distancia más larga.”

“A causa de la estructura química de los cátodos, los cátodos que son ricos en níquel usan hidróxido de litio, y es por eso que ahora la demanda está aumentando tan rápidamente, pero en 2025 tanto carbonato de litio como hidróxido de litio serán muy importantes de la industria. El uso de cátodos en vehículos es importante: ahora empresas como Tesla, Volkswagen están usando la misma formulación de cátodos en todos sus automóviles en todos los países del mundo.”

“Por causa de la importancia del litio los patrones de compra de este mineral están cambiando. Los tres grandes desafíos que se enfrentan son la volatilidad de los precios -especialmente por causa del objetivo de bajar el costo de baterías-; también el largo plazo para construir una nueva mina o proyecto de químicos en comparación con el tiempo para construir una fábrica de baterías; y el riesgo de suministro y de precio de mercado que necesita controlar especialmente por litio.”

“En nuestra opinión, el precio de los últimos cinco años fue una anomalía. Pero la verdad es que la demanda para vehículos eléctricos y almacenamiento de energía con baterías va a estar aumentando en la próxima década. Y las nuevas fuentes de suministros no podrán eliminar esta problemática: habrá un fuerte desequilibrio entre oferta y demanda.”

“Los grandes fabricantes de vehículos y baterías están muy nerviosos sobre esta realidad, y es así que ahora están firmando contratos para suministro para la próxima década. También está cambiando el proceso de compra de químicos de litio: en el pasado empresas de químicos de litio comercializaban directamente con empresas de cátodos, pero ahora las automotrices están firmando contratos directamente con mineras y compañías de químicos especialmente por riesgo de precio y de suministro.”

“Existe un proceso complejo entre firmar un contrato y usar los nuevos suministros para fabricar baterías: ese proceso es la clasificación, que sirve para asegurar la calidad del producto y también la calidad del proceso de producir los químicos de litio. En un programa de calificación todos tienen sus propias metas en el proceso. La calificación es algo muy importante para el productor de automóviles porque podrían asegurar la calidad del producto, asegurar el proceso de producción, tiene impacto sobre la calidad del cátodo, la batería y el automóvil, y en la experiencia del consumidor”.

## Mercado del litio – Riesgos y oportunidades para Argentina”



Víctor Rodríguez, Consultor principal, CRU Group

“En poco menos de 20 años, la demanda de litio por vehículos eléctricos era insignificante, pero ahora son el vector principal detrás de la demanda de litio. La disponibilidad de EVs sigue siendo una importante barrera en el corto plazo debido a los largos plazos de espera para los compradores. Asimismo, la perspectiva para los EV es altamente dependiente de China,

especialmente en el corto plazo: se espera que para 2040 un 40% de la producción mundial de EVs corresponda a China.”

“La gran mayoría del crecimiento de litio primario vendrá de la mano de los cuatro grandes productores: Chile, Argentina, Australia y China, pero la perspectiva demuestra que Argentina será el país que más crecerá. La oferta nacional podría más que duplicarse entre 2018 a 2024: “al momento es de unas 30.000 toneladas, y observando las proyecciones, la misma puede llegar a 65.000 toneladas en 2024.”

“El año pasado, por primera vez, la producción de litio de roca fue superior a la de salares. En carbonato sabemos que Argentina es muy competitiva, y hay ventajas comparativas respecto al procesamiento vía roca.”

“Los productores de carbonato

de litio de Sudamérica son, y permanecerán, siendo altamente competitivos. Los productores argentinos se localizan en el primer cuartil, y los chilenos a la par. Si se apunta a 2024, los productores argentinos seguirán en el primer cuartil. La cadena de suministros sudamericana ya está altamente integrada, desde materias primas hasta carbonato de litio, pero se genera mayor valor agregado fuera de la región.”

“Esperamos una demanda muy fuerte en los próximos años, con un crecimiento anual del 16%; hoy las automotrices crean cuellos de botella porque no pueden cumplir con las entregas; el carbonato sigue siendo muy demandado, pero el hidróxido está comenzando a ganar más posiciones. La sobre oferta puede ser la oportunidad para aquellos que buscan valor más que volumen, y allí Argentina está bien posicionada. Las innovaciones tecnológicas serán claves para ello.”

## Tecnologías de secado en la industria del litio



Ing. Sebastián Balut Repetto (Enercom)

Durante la jornada vespertina del primer día, cuyo enfoque apuntó al debate sobre las nuevas tecnologías aplicadas al litio y el tratamiento con las comunidades, la firma Enercom, especializada en la fabricación de soluciones en el área de procesos térmicos, combustión y secado, fue encargada de revisar las distintas tecnologías más utilizadas en la región tanto como para carbonato e hidróxido de litio, centrando la disertación en

los distintos parámetros relevantes para la toma de decisiones en la selección de tecnología competente al tratamiento de los compuestos. De la mano del Ing. Sebastián Balut Repetto, Enercom analizó los equipos de secado térmico más efectivos en la producción actual a nivel mundial: en el caso del carbonato de litio, describió las diferencias y especificidades del secado convectivo directo e indirecto, mientras que en el caso del hidróxido de litio se refirió al secador de lecho fluidizado (convectivo) y el secador de cuádruple tornillo (conductivo).

## Producción de carbonato de litio a escala industrial utilizando resinas de litio



Gary Zhang  
(Overseas Director, Sunresin)

Sunresin estuvo presente en el VIII Seminario Lito en Sudamérica. Gary Zhang, Overseas Director de Sunresin presentó un perfil sobre esta compañía. Sintéticamente, es el mayor fabricante de resinas especiales de China, generalmente impulsado por investigación y desarrollo, e innovación; produce más de 200 tipos de resinas, suministrando estos productos a más de 25 aplicaciones. Se trata de una empresa de soluciones que cubre diseño, equipos, resinas, postventa para cada cliente, y que ocupa el 1° lugar en el mundo en cuanto a participación de mercado.

Algunos de los hitos de la compañía incluyen la configuración de la primera línea de eliminación de calcio del sulfato de litio desde 2013, y la configuración de alrededor de 15 líneas para la eliminación de calcio hasta abril de 2019 (para sulfato de litio, hidróxido de litio e hidruro de carbonato de litio) Sunresin proporcionó diseño y desarrollo de procesos para cada cliente. Asimismo, las resinas están integradas con el paquete de equipamiento Sunresin.

## “Los principales retos de la minería del litio son la optimización de los procesos operativos”



Ing. Felipe Cabrera (General Manager de Emerson – Centro Minero de Excelencia)  
**Maximizando el rendimiento y la continuidad operacional en plantas de litio**

Por parte de la compañía multinacional Emerson, el Ing. Felipe Cabrera expuso sobre las distintas soluciones de automatización claves para industrias como la del litio y presentó las innovaciones tecnológicas desarrolladas por el Centro Minero de Excelencia de la compañía, orientadas a ayudar a las productoras de litio a maximizar el rendimiento de la operación y la continuidad operacional. Cabrera afirmó que "los principales retos de la minería del litio son la optimización de los procesos operativos y asegurar la continuidad de la operación", y para ello el monitoreo de la confiabilidad de los activos críticos es uno de los aspectos de mayor injerencia en las empresas encargadas del desarrollo de los recursos naturales. "Obtener aumentos en la productividad, reducción de costos, mejorar la seguridad de los trabajadores y minimizar el riesgo medioambiental son algunos de los grandes beneficios de la automatización", señaló.

## “Una planta que pueda ser monitoreada mediante la utilización de tecnología podrá aumentar su competitividad considerablemente”



Ing. Rodrigo Díaz Lizana, EPC Business Developer (Rockwell Automation)  
**Reducción de costos en el procesamiento de litio a través de la tecnología**

Otra de las compañías proveedoras de tecnología presentes en Lito en Sudamérica 2019 fue Rockwell Automation, y el Ing. Rodrigo Díaz Lizana, EPC Business Developer, abarcó la temática de disminución de costos en el procesamiento de litio por medio del uso de tecnologías. El ingeniero Díaz Lizana exhibió las ventajas que la tecnología permite tener en el análisis de los distintos procesos a la vez de poder detectar fallas y aplicar modelos predictivos para que todas las distintas áreas dentro de una compañía de litio operen de una manera óptima. Entre los beneficios, destacó que estas tecnologías brindan menores tiempos de integración entre las distintas áreas de proceso, menores costos de mantención, rápida trazabilidad a cambios de arquitectura si el proceso cambia, y mejoras en mantenimiento con mediciones efectivas de OEE, MTTR y MTBF; a la par de brindar ejemplos de casos reales sucedidos en plantas de litio chilenas. "Como conclusión, creemos que una planta que pueda ser monitoreada mediante la utilización de tecnología podrá aumentar su competitividad en un porcentaje considerable con respecto a sus competidores, tendrá una mayor eficiencia y permitirá que aumente la producción y calidad de los productos y soluciones ofrecidos", sintetizó.

## Exploración geofísica de salares de litio en Sudamérica



Dr. Juan Pablo Ensínck  
(Quantec Geoscience)

Quantec Geoscience es una empresa líder en tecnología de exploración profunda. Para ello, el Dr. Juan Pablo Ensínck ofreció los conocimientos y know how de la compañía, así como soluciones al mercado. En este sentido, Quantec Geoscience se caracteriza por ofrecer servicios de diseño, planificación, adquisición, QA / QC, interpretación, integración de datos y servicios de consultoría, sumado a un conjunto de estudios geofísicos terrestres convencionales que incluyen: gravedad, magnético, radiométrico, IP (superficie y perforación), TEM (superficie y perforación), Max-Min, CSAMT y VLF.

El Dr. Ensínck planteó los desafíos que enfrenta la exploración geofísica por litio en salares. Algunos de ellos incluyen complejidad geológica, recurso dinámico, clima, y el ambiente altamente conductivo. Además, la exploración alrededor de zonas en producción o desarrollo avanzado puede encontrarse con ruido cultural. El representante de Quantec Geoscience profundizó mostrando las bondades de los métodos geofísicos, entre los que se incluyen resistividad eléctrica, TEM electromagnética, magnetotelúrico CSAMT, AMT, MT; campos potenciales, gravedad y magnético; y refracción y reflexión sísmica.

## Panel: Aspectos jurídicos y Comunidades



Dr. Carlos Saravia Frías (Saravia Frías Abogados)

En relación a las comunidades y las posibilidades de mejora en el relacionamiento y los avances de tipo social y económico, los doctores Carlos Saravia Frías y María Sol Iriart disertaron respecto a las experiencias y desafíos en los procesos de consulta legal relacionados al litio y las comunidades en América Latina, y la adopción de enfoques participativos e inclusivos hacia una gestión más sostenible de la industria.

El Dr. Carlos Saravia Frías hizo hincapié en las discusiones vigentes sobre la aplicación de la Convención 169 sobre los pueblos indígenas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la pertinencia y amplitud de la consulta para realizar tareas mineras de exploración en Argentina. Su análisis se circunscribió específicamente a los salares de Salta, Jujuy y Catamarca, y cómo llevan adelante estas provincias el tema, sus diferencias legislativas y los procesos particulares que cada una suscribe para poder desarrollar la minería. Como conclusión, señaló que "las provincias con potencial en litio tienen un proceso de consulta implementado con diferentes características que incluye a todos los interesados" y que así "la participación le da a las comunidades una posición de negociación para negociar los beneficios de la exploración".

La Dra. María Sol Iriart, en tanto, partió su presentación desde la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptada en septiembre de 2015 por Argentina junto a 192 naciones. Puntualmente, se



Dra. María Sol Iriart Alfaro  
(Abogados)

centró en las SDG (Sustainable Development Goals) 16.7, que garantiza "la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades"; y el objetivo 12.2 "para lograr a 2030 la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales" y realizó una revisión tanto a nivel nacional como provincial -tomando las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca- de legislaciones y regulaciones aplicables a la participación ciudadana en el desarrollo de proyectos mineros, buscando traer una perspectiva actualizada e integral. Introdujo, además, los distintos programas e iniciativas (algunos ya implementándose), trabajando distintas formas de aproximar y desarrollar de manera más eficiente el diálogo a nivel territorial, con contribuciones de alcance tanto para el sector público como privado. También mencionó las regulaciones y propuestas de otras provincias de Argentina y algunos países de la región relacionados al litio como Chile, Bolivia y Perú.

Los miembros de este panel también se refirieron a la creación del foro de discusión de la Mesa del Litio orientado a generar un enfoque conjunto para la exploración y el desarrollo de litio de las salinas; y debatieron sobre la preparación con las provincias del noroeste (Jujuy, Salta y Catamarca) del manual de buenas prácticas para la exploración y explotación de salmueras en salares, principalmente orientado a la explotación de litio, que fue presentado por los secretarios de minería del NOA en el marco del simposio.

## “Queremos ser un proveedor mundial de químicos de litio; el mercado ya no sólo es carbonato de litio”



Ing. Martín Pérez de Solay, Director Ejecutivo y CEO de Orocobre Limited

### Olaroz: productividad, calidad y valores

Desde el ámbito privado la compañía Orocobre Limited, actualmente produciendo litio en el proyecto Olaroz, en Jujuy, expuso de la mano de su Di-

rector Ejecutivo y CEO, Ing. Martín Pérez de Solay, su visión corporativa respecto al mercado del litio, las tendencias que registra la industria, los procesos aplicados y el posicionamiento de la empresa en un escenario ajustado y dinámico: "Queremos ser un proveedor mundial de químicos de litio y lo que vemos es que el mercado ya no sólo es carbonato de litio, hablamos de cloruro de litio, de hidróxido de litio y de un montón de aplicaciones que van a depender del tipo de batería que utilicemos. Nos estamos moviendo en un mercado donde la tecnología cambia rápidamente y donde el foco de los compradores de litio en la calidad es cada vez más importante. Estamos enfrentando un desafío de calidad en la puna argentina donde tenemos que competir con los estándares de calidad más altos del mundo e integrarnos a una de las cadenas de valor hoy en día más tecnificadas y de más amplio desarrollo como

lo es la de baterías para automóviles eléctricos."

El máximo ejecutivo de Orocobre Limited remarcó: "Nuestra estrategia es mantener el liderazgo en costos, continuar siendo el productor de litio a más bajo costo de la región y mejorar la calidad integrada, pensando en la calidad desde el momento que bombeamos la salmuera del salar al momento que entregamos el producto al cliente. Con este pensamiento alcanzaremos los desafíos que nos plantean los clientes mediante una innovación de todos los procesos. Los químicos de litio son cada vez más diversos, y no sólo ya preocupa la pureza sino también qué es lo que va en las impurezas. El control de todos estos puntos requiere una innovación constante y Sales de Jujuy cuenta con un recurso muy bueno, con tecnología muy buena y gente capaz, que ha logrado poner un proyecto en producción con un gran respaldo detrás de nuestros accionistas".

## Panel Tecnológico



Los miembros del Panel Tecnológico. De izq. a der.: Ing. Carlos Galli (ex LSC Lithium), Ing. Daniel Jiménez (ex SQM y partner en Ili Markets), Emily Hersh (Managing Partner en DCDB Group), Ing. María Inés Ulla (Subsecretaria de Minería de Catamarca), Dr. Álvaro Tesio (CIDMEJu y CONICET), e Ing. Lucas Pizarro (subgerente de Operaciones Norte en Gasnor S.A)

### “Cómo avanzar en el valor agregado en Argentina: allanando el camino para convertirlo en una realidad”

Ya en el final de la primera jornada, se llevó a cabo un panel multipartícipe respecto a cómo avanzar en la tecnología y el valor agregado en Argentina. Con la moderación de Emily Hersh -Managing Partner en DCDB Group- el Ing. Daniel Jiménez, Ex SQM y partner en Ili Markets, el Ing. Carlos Galli, ex LSC Lithium, la Ing.

María Inés Ulla, subsecretaria de Minería de Catamarca, el Ing. Lucas Pizarro, subgerente de Operaciones Norte en Gasnor S.A y el Dr. Álvaro Tesio, de CIDMEJu y CONICET. Allí, los especialistas coincidieron en que el litio es un producto "complejo y sofisticado" y que ya en sí mismo posee un gran valor agregado en términos de upstream. "Lo que hace al litio tan bueno e interesante como para material para baterías es lo mismo que hace que sea tan difícil de extraer de las salmueras, donde está en una situación estable. Hay

que generar un sistema de producción sostenible que busque maximizar la recuperación de ese recurso", señaló en esta línea el Ing. Carlos Galli, quien pidió diferenciar la idea de cadena de valor del valor agregado: "La cadena se define en función de necesidades y se maneja desde la demanda, desde el recurso o desde las tecnologías. El valor agregado, en tanto, es cómo vamos transitando esa cadena de valor, y no siempre el valor agregado va en la misma dirección que la cadena de valor. Tenemos que ser los mejores en trabajar con el recurso litio porque es lo que nos va a diferenciar".

En esta línea, la Ing. María Inés Ulla pidió involucrar a todos los sectores para captar las necesidades que tiene la industria a nivel local para potenciar sus productos: "Creo que el gobierno tiene una gran responsabilidad en la comunicación y en cómo se puede realmente agregar valor -o no- y cómo no debemos generar expectativas que no sean realizables porque las comunidades están siempre atentas a todo lo que se dice. Estado, empresa y comunidades: es muy importante esta unión para las iniciativas tecnológicas".

## Panel Tecnológico (cont.)

El Dr. Álvaro Tesio, por su parte, se refirió a la experiencia del CONICET en lo relacionado a la investigación del litio, y auguró una mayor cercanía entre el sector científico y la actualidad pública y privada para poder motorizar los desarrollos del arco científico nacional y tener un contacto más directo con los pormenores de la industria. Además, afirmó que desde el CONICET "no van a vender en ningún momento una batería, ya que esa no es la función del organismo", sino más bien investigar, llegar a patentes, descubrir métodos y formar recursos humanos; y se refirió a la dificultad de montar una fábrica de baterías en la región, una temática recurrentemente mencionada que no posee sustento empírico de sólo observar el panorama global: "Las baterías dependen de muchos insumos y si queremos darle valor agregado al litio que estamos sacando de nuestra tierra hay que procesarlo de diferentes maneras y esa capacidad no está instalada en el país. Hay sales complejas que no se sintetizan en el país, solventes orgánicos de alta calidad que tampoco existen en el país a gran escala, y a eso se le suma que si bien hay gente especializada y capacitada para producir el ánodo y el cátodo, tampoco se hace a escala industrial".

Continuando con el análisis del Dr. Tesio

y tomando en consideración el caso de Chile, el especialista Daniel Jiménez afirmó que Chile ha generado una serie de movimientos para agregar valor en el país en relación a las baterías, pero por cuestiones propias del mercado y otros aspectos estratégicos como la ubicación geográfica, no se han generado aún los resultados esperados: "En Chile podemos ver algunas iniciativas relacionadas a la tecnología y el valor agregado que las está tratando CORFO. Recientemente, establecieron que tanto SQM como Albemarle tienen que destinar un 25% de su producción para ser vendida a elaboradores de productos de valor agregado en Chile, con condiciones de venta a un 20% más bajas que las del mercado. Esto significa que un productor de valor agregado en Chile, probablemente va a comprar carbonato al mismo precio que lo compra un megaprodutor de litio en el mundo, pero de todos modos aún no se ha materializado en nada concreto. Desde un punto de vista económico, no hay ningún sentido en producir cátodos en Chile porque el valor del litio dentro del valor total del cátodo es bajo, y más difícil que eso es que todos los insumos complementarios deben ser traídos

desde China. Así, todo el ahorro que podría haber de tener el litio en Chile se pierde al momento de importar los insumos restantes".

Por último, y en relación a la infraestructura energética, el Ing. Lucas Pizarro, representante de Gasnor S.A, quienes poseen las licencias en el NOA, afirmó que "en estos últimos dos años han interactuado con más de 20 empresas que solicitaron caudales de energía muy importantes. Esto es una dinámica que no era normal en el país, y por lo tanto requiere de un dimensionamiento y un estudio y cálculo hidráulico permanente para poder ir diseñando las mejores alternativas en las obras". A su vez, remarcó la necesidad de trabajar en paralelo a las empresas para poder mejorar los plazos de las obras, y enfatizó en que en lo relacionado a infraestructura debe articularse una sinergia entre las partes interesadas ya que el servicio de gas en la puna es complejo y cuando se decide extender un gasoducto, no sólo se hace pensando en el proyecto sino también en las comunidades linderas, situación que genera dificultades a la hora de lograr consenso y de demarcar los límites y responsabilidades entre las partes.

## "La minería es líder si comparamos los estándares que se utilizan en el sector en comparación con otras industrias, por ejemplo en el tema del agua"



Ing. José de Castro, Director de Operaciones Integra Resources  
**"El desafío Clima-Energía. Litio para la Acción Climática y el Medio Ambiente"**

El Ing. José de Castro se refirió al desafío clima-energía que compete a los países de cara al 2020 y el potencial del litio para la acción climática y el medio ambiente por su impacto en la electro movilidad. De Castro afirmó que "ya no van a poder cumplirse las metas signadas en el Acuerdo de París en 2015", a la vez de remarcar que la cuestión con el clima es una temática urgente "que tenemos que resolver como humanidad" y que precisa de un trabajo colectivo más que importante: "Hace relativamente poco el tema ambiental no estaba en agenda y tiene mucho que ver con el desarrollo del hombre y las industrias, y que si bien nos permitió avanzar hacia una mejora en la calidad de vida con la economía en el centro -durante el siglo XX el PBI mundial se multiplicó nada menos que 19 veces-, también generó otros efectos que deben ser tenidos en cuenta, como el tema ambiental. Un tema que arranca en los años '70 donde se co-

mienza a generar una nueva corriente respecto al impacto de las industrias y que se ha revolucionado hasta hoy con voces que cada vez vienen siendo más sofisticadas y que colaboran a la gestión general. El desarrollo ecológico sustentable siguió una línea de trabajo que a partir del 2000, con el Protocolo de Kioto, y el Acuerdo de París luego empezó a generar conciencia especialmente sobre el calentamiento global. En este sentido, hay que destacar que la minería como tal fue siguiendo esa evolución social y logró convertirse en líder. Hoy discutimos si la industria debiera tener un desarrollo sustentable, cuando la minería en realidad es líder en este tema si comparamos los estándares que se utilizan en el sector en comparación con otras industrias, por ejemplo en el tema del agua. Los cambios reales relacionados con el manejo del ambiente han evolucionado en forma práctica desde dentro de la industria y la ciencia."

## “Estamos avanzando en la factibilidad para producir 40.000 toneladas anuales de LCE”



Ing. Gabriel Rubacha, CEO de Minera Exar S.A.

### “Estado actual del proyecto Cauchari-Olaroz”

Por parte de Minera Exar S.A., el CEO de la compañía, Ing. Gabriel Rubacha dio un panorama de actualidad del proyecto Cauchari-Olaroz, situado en la

provincia de Jujuy. “En abril anunciamos una transacción con Ganfeng Lithium donde estamos pasando a tener un joint venture con participación del 50% y 50%, lo que permite un aporte de capital a Minera Exar S.A. de US\$160 millones y nos da no sólo el capital para avanzar sino también la posibilidad de analizar en detalle el pasar el proyecto de una producción de 25.000 toneladas anuales de LCE (carbonato de litio equivalente) a 40.000 toneladas anuales de LCE. Una vez cerrado el acuerdo, la estructura que va a quedar es el aporte de US\$160 millones y a Lithium Americas le quedarán los aportes financieros que tenemos para el proyecto de cerca de US\$290 millones adicionales.”

“Estamos avanzando en la factibilidad para las 40.000 toneladas anuales de LCE y esperamos contar con la misma durante el segundo semestre

de este año. Los costos operativos son bastante competitivos y del orden de US\$2.500 por tonelada. El proyecto cuenta con un CAPEX inicial de US\$425 millones, y una vida útil estimada en 40 años. En cuanto al recurso del proyecto, la medición previa nos indicaba 12 MT de recursos, pero en la última evaluación publicada a principios de año esta cifra se incrementó en un 50% a 18 MT, sin incluir 5 MT de recursos inferidos”.

El llenado de piletas inició en octubre de 2018: a este momento existen tres piletas con salmuera, y actualmente bombeando 9 pozos a las mismas. En función del avance en la construcción del proyecto, que al momento está empleando 600 empleados y contratistas, Minera Exar S.A. espera que Cauchari Olaroz pueda entrar en producción en la segunda mitad de 2020.

## “El apoyo de la industria es necesario para construir un precio confiable”



Antonio Masiero (Business Development Analyst, London Metal Exchange)

### Identificación de precios y hedging en la industria del litio

La London Metal Exchange (LME) es el centro global de comercialización de

metales, y plaza bursátil líder en todos los metales no ferrosos. Antonio Masiero, Business Development Analyst de esta organización, señaló que la LME provee precios de referencia para contratos futuros. El conferencista puso de manifiesto que la LME se encuentra posicionada en forma exclusiva para ofrecer herramientas de gerenciamento de riesgo eficientes y transparentes para el mercado de materiales de baterías.

Esta institución considera que se pondrá en vigencia un contrato de litio durante el primer semestre de 2020, habiendo seleccionado a la consultora Fastmarkets como entidad que otorga un precio de referencia: esto es una práctica en la cual un tercero independiente descubre/identifica un precio utilizado en acuerdos de suministros físicos.

Bajo este escenario, Masiero afirmó

que negociaciones infrecuentes reflejan muy pobremente el valor del litio de momento que las negociaciones con precios fijos no son frecuentes; existen cambios de precios entre negociaciones. Además, las discrepancias entre precios spot y fijos dañarán a una de las partes.

Los precios de referencia monitorean los valores de los activos de mejor manera: los movimientos de los precios son capturados más efectivamente, el incremento en la certeza de los precios minimiza la percepción de injusticia, sumado a que los productores pueden sumar una prima si el litio es mejor de lo que se esperaba.

Para trasladarse a un precio de referencia, se requiere de un mecanismo de descubrimiento de precio de confianza. “El apoyo de la industria es necesario para construir un precio confiable”, señaló el analista de la LME.

## “La inclusión de regalías en Chile ha permitido que Livent y Orocobre sean los productores de menor costo de la industria”



### Keynote Speaker: Joe Lowry, “Mr. Lithium” (Global Lithium LLC)

El Keynote Speaker del Seminario Lito en Sudamérica, Joe Lowry, inició su conferencia haciendo énfasis en el mito de la sobreoferta de litio, destacando que en algunas partes del mercado sí existe, pero la parte que será importante para observar hacia dónde irá el mercado es el mercado de químicos de litio. “La parte del concentrado de espodumeno es donde hay sobre oferta: la realidad es que no se puede fabricar ninguna batería con espodumeno.” Asimismo, analizó la situación en Chile, indicando que CORFO había informado la expansión de la producción en el Salar de Atacama hasta 400 mil toneladas, pero SQM y Albemarle no han logrado alcanzar esos valores. “Esos anuncios productivos fueron la base de un informe de Morgan Stanley que alertaba sobre una sobreoferta, lo que llevó al retroceso de la cotización de las acciones para empresas en producción y exploradores. La otra parte de la fuente de este pensamiento de la sobreoferta proviene de Western Australia que pasó de 1 a 5 minas que producen espodumeno.”

“Bajó fuertemente el precio del carbonato de litio, pero los precios de US\$18.000/t y por encima

eran de pánico: nunca existió una lógica apoyada por los costos de producción para los químicos de litio para llegar a un precio tan alto.”

“Los números varían un poco, pero en la industria existe un consenso entre la mayoría de que la demanda llegará a 1 MT de LCE (carbonato de litio equivalente) en 2025, y la clave para ello es el futuro con las baterías, así como el impulso asociado a la electro movilidad. También los sistemas de almacenamiento de energía están creciendo más rápido de lo pensado.”

“Lo que está creciendo en la demanda es el concepto baterías: el año pasado llegó al 60%, y para 2025 será de un 85%. Ni los mejores productores de químicos del litio pueden producir el 100% de la calidad que requiere una batería. Ahora los productores tienen que mejorar la calidad del producto, y los nuevos jugadores del mercado tienen que entrar con un nivel de calidad superior a los productores actuales.” En este contexto, señaló que la demanda de hidróxido de litio ha tenido el más rápido crecimiento, aunque para 2025 tanto hidróxido de litio como carbonato de litio estarán más o menos igualados, aunque con una leve ventaja para la última.

Para reforzar aún más el mito de la amenaza de la sobreoferta, Joe Lowry indicó que los cuatro principales productores –Albemarle, SQM, Tianqi y Ganfeng– no podrán enfrentar la demanda a 2025 por su propia cuenta; las organizaciones nombradas deberán invertir unos US\$7.000 millones para mantener su posición en el mercado. Albemarle, SQM, Tianqi y Ganfeng representaron un 68% de la oferta de 2018 con un total de 204 mil toneladas de LCE; futuras expansiones llevarán a un total combinado de 674 mil toneladas de LCE en 2025 para seguir en el 68%.

“En el campo del litio asoman dos nuevos grandes productores: Livent y Orocobre, que en 2018 su producción combinada llegó a 35 mil toneladas de LCE. Los productores de China –sin Ganfeng y Tianqi– produjeron 60 mil toneladas luego de convertir concentrado de espodumeno de Australia, aunque estos productos de China no están aptos para la producción de baterías porque se tiene que reprocesar.”

Joe Lowry también observó la falta de financiamiento para el sector, el cual necesita más de US\$12.000 millones para los próximos cinco años. De la misma forma ha habido fracasos en la puesta en marcha de nuevos proyectos, así como demoras y problemas de expansión (casos Olaroz de Orocobre, y La Negra 2 de SQM)

Por cuanto a la representación del sector del litio, el Mercado del mismo se triplicó en el período 2015-2017, alcanzando los US\$1.000 millones por primera vez en 2015.

A modo de conclusión, Joe Lowry informó que la calidad para batería no se define por el contenido de litio, sino por el contenido de las impurezas. Los materiales para cátodos ofrecen propiedades mecánicas y químicas diferentes: solo la NCA y 811 NMC requieren de hidróxido de litio. “Muchos asumen una adopción en masa del cátodo 811 NMC, lo que es muy poco probable debido a cuestiones de fabricación y seguridad.”

“Chile hizo un gran favor con la inclusión de regalías, lo que ha permitido que Livent y Orocobre sean los productores de menor costo de la industria. Mi predicción es que la tonelada de carbonato de litio de calidad grado batería figure en el rango de las US\$12.000 a US\$14.000.”

## **“Es probable que haya mucho más litio en salmuera en las cuencas existentes”**



Tom Benson (Lead Global Exploration Geologist, Lithium Americas Corp.)

**“De los súper volcanes a los salares: el papel del volcanismo en la formación de los depósitos de litio más grandes del mundo”**

“Las denominadas calderas son la clave para cada tipo de depósito de litio: modelos de depósitos de litio sedimentarios (Thacker Pass, Nevada); modelo de depósitos de litio en salmueras; y modelo de depósitos de litio en rocas duras.”

El expositor destacó que el Salar de Atacama, el Salar de Caucharí-Olaroz, y el Salar del Hombre Muerto poseen significativos volúmenes de toba / ignimbrita en sus cuencas hidrográficas. Otros salares y depósitos de salmuera más pequeños en el Triángulo de Litio contienen volúmenes significativamente más pequeños de material de toba.

“Para crear depósitos de litio de clase mundial, no es solo la concentración de litio en la ceniza, sino también: volumen de toba

erupcionada, proporción de la toba en la cuenca, y número de tobas erupcionadas dentro de la cuenca. Esto requiere cálculos de balance de masa.”

“Los súper volcanes desempeñan un papel en todos los tipos de depósitos de litio. Los depósitos de salmuera de litio se forman cuando los fluidos meteóricos filtran litio de las tobas cercanas y se depositan en los salares. Los tres salares más grandes desarrollados en el Triángulo de Litio (Atacama, Hombre Muerto y Caucharí-Olaroz) contienen grandes volúmenes de ignimbritas en sus cuencas.”

“Es probable que haya mucho más litio en salmuera en las cuencas existentes; es probable que los programas de exploración sigan dando resultados favorables.”

## **“China desempeñará un rol clave y será el mayor consumidor y productor de productos químicos de litio a nivel mundial”**



Anthony Tse, (Presidente de Galaxy Lithium)

**“Las oportunidades de crecimiento en la cadena de valor del litio y el papel clave de China en su desarrollo”**

Desde Galaxy Lithium, compañía que desarrolla en Catamarca el proyecto de litio Sal de Vida, Anthony Tse disertó sobre las oportunidades de crecimiento en la cadena de valor del litio y el papel clave de China en su desarrollo: “Con la batería de litio cada vez más adoptada como la tecnología preferida no sólo en la electrónica de consumo, sino también en los vehículos eléctricos, el almacenamiento de

energía y una gran cantidad de otras aplicaciones desarrolladas recientemente marcan que el crecimiento en la demanda será muy fuerte y abren grandes oportunidades en esos mercados de usuarios finales. En medio de una tendencia creciente en relación a las tecnologías de las baterías, en constante evolución, China desempeñará un rol clave y será el mayor consumidor y productor de productos químicos de litio a nivel mundial, por lo que es preciso tener en consideración lo que sucede en estos mercados. El mercado chino es único, y en vista del creciente potencial de crecimiento en el sector durante la próxima década, la oportunidad y el desafío que se avecina para la industria del litio en general en Argentina también será pronunciado”.

## "Millennial Lithium optó por instalar un sistema híbrido de generación solar con batería solar de última generación para nuestro campamento y parque de desarrollo de procesos"



Iain Scarr (Chief Operating Officer de Millennial Lithium) y Baltazar Sánchez (Presidente de Ergy Solar)  
**"Ventajas del uso de energías renovables en proyectos mineros de litio"**

En relación a las energías renovables, el Chief Operating Officer de Millennial Lithium, Iain Scarr, exhibió en compañía de Baltazar Sánchez, CEO de la firma Ergy Solar, los avances en materia sustentable y energética que llevan adelante en el proyecto Pastos Grandes. Allí, el directivo explicó cómo Millennial Lithium Corporation está aprovechando esta energía abundante y gratuita que proviene del sol: "El esfuerzo de Millennial Lithium y nuestro objetivo es desarrollar la producción de litio con la huella de CO2 más baja por tonelada de litio en el mundo. ¿Cómo estamos haciendo esto? Para empezar, estamos aprovechando el poder del sol para proporcionar energía a nuestro campamento y parque de desarrollo, reduciendo cientos de toneladas de CO2 al reemplazar los generadores diésel. Nuestro primer paso fue buscar la utilización de energía total más baja. Desde el principio, elegimos nuestro recurso y una ruta de desarrollo y procesamiento que requiere la menor cantidad de energía posible. Con la enorme expansión de la producción en masa de paneles, la energía fotovoltaica se ha vuelto mucho menos costosa de adquirir e instalar, lo que hace que el costo de capital de la adquisición y la instalación sea similar a la

energía convencional. En la Puna, este recurso solar está casi siempre presente como combustible y almacenaje energético, y sus costos operativos son extremadamente bajos. Planeamos aprovechar esa energía para potenciar gran parte de nuestra operación comercial como sea posible".

Como otro punto de relevancia, Iain Scarr mencionó que el próximo paso de Millennial Lithium en materia energética será el de avanzar hacia la energía solar térmica: "Si bien actualmente utilizamos energía eléctrica generada por energía solar para calentar el agua, esto se vuelve menos práctico a medida que avanzamos hacia la escala de producción. Millennial está estudiando y pronto implementará colectores solares térmicos y medios de almacenamiento e intercambio de calor para precalentar el agua e incluso generar vapor para las operaciones tanto en la planta piloto como a escala comercial. Por supuesto, los inversores y los financistas requieren una prueba, y por esa razón, Millennial Lithium optó por instalar un sistema híbrido de generación solar con batería solar de última generación para nuestro campamento y parque de desarrollo de procesos".

## "Los resultados de la Prefactibilidad demuestran que 3Q podría estar en el extremo inferior de la curva de costos"



Dr. Tomás de Pablos, Presidente de Liex S.A (Neo Lithium Corp.)  
**"3Q: la próxima mina de litio de Argentina"**

El Dr. Tomás de Pablos presentó la actualidad y los recientes avances desarrollados en el proyecto Tres Quebradas -3Q-, situado en la provincia de Catamarca. Entre aspectos generales, destacó que 3Q es el último Salar al sur del triángulo de litio, pudiéndose acceder fácilmente al proyecto gracias a la mejora de la

infraestructura de acceso.

En materia de permisos, De Pablos informó: "La compañía cuenta con el Permiso ambiental otorgado para la etapa de Exploración, y el Permiso ambiental para la construcción presentado a la autoridad minera Provincial, en proceso de aprobación."

"El proyecto 3Q está compuesto por salares y lagunas, tiene una longitud de 30 km y un ancho de 6 km, y las perforaciones y la geofísica demostraron que el salar tiene más de 600 metros de profundidad", indicó De Pablos.

Entre los destacados en materia geofísica, De Pablos puso de manifiesto los trabajos realizados, resaltando que esta es la primera vez que se utiliza tecnología de petróleo y gas para mapear un salar en profundidad, además de que la conclusión es que la cuenca está inclinada hacia el este y tiene más de 800 metros de profundidad.

"Al momento, el programa de perforación cuenta con más de 10.000 m perforados en 3 temporadas -6.000 m con diamantina y 4.000 m con rotary-, con el

pozo más profundo alcanzando los 647 metros."

"La estimación de reservas indica que, en las categorías probadas y probables, existe un total de 1.294 MT de carbonato de litio. A ello, hay que sumar que 3Q posee gran capacidad de procesamiento y / o capacidades de expansión de vida útil, y las reservas solo descienden al acuífero superior en la profundidad de 100 metros."

También se realizó un análisis de los puntos más importantes del Estudio de Prefactibilidad, del cual se desprende que el CAPEX inicial es de US\$319 millones, el OPEX de US\$2.914/t de LCE, producción promedio anual de 20.000 toneladas anuales de carbonato de litio, y una vida útil de 35 años. Los resultados de la Prefactibilidad demuestran que 3Q podría estar en el extremo inferior de la curva de costos

"Al momento se han invertido un total de US\$40 millones en 3Q. A ello hay que sumar la instalación de planta piloto de carbonato de litio en Fiambalá: el ajuste fino tardará de 3 a 6 meses para producir carbonato de litio de grado de batería."

## “El inicio de la producción en Cauchari JV ocurrirá en el primer trimestre de 2022”



Lic. – Miguel Peral (Director & VP Exploration de Advantage Lithium)

### “Creando el Próximo Nuevo Productor de Lito de Jujuy”

“Cauchari JV es uno de los proyectos de lito en salares que más rápidamente se ha desarrollado a nivel mundial; se ubica en segundo lugar en Argentina después de Minera Exar en lo que a re-

ursos refiere, con un total de 4.8 Mt M&I @ 500mg/l Li + 1.5 mt g/ Inferido (bajo en impurezas, Mg: Li= 2.5)”

“El proyecto ha avanzado muy rápidamente en el corto plazo: luego de la Fase 3 del programa perforatorio que permitió duplicar el recurso inferido, ha comenzado un estudio de Prefactibilidad que se estima que finalizará en agosto de 2019. Asimismo, existe un Modelo Dinámico en marcha para convertir recursos a reservas por cerca de 40 años, y así tener una producción anual de 25 mil toneladas de lito.”

“Un dato de relevancia a favor de Cauchari JV es que se sitúa estratégicamente: menos de 20 km al sur de la planta Olaroz de Orocobre y bordeando el Proyecto Cauchari de Minera Exar; acceso a electricidad (Cauchari Solar), gas natural y rutas pavimentadas; y acceso rápido a los puertos de Chile (500 km) En este emprendimiento, Orocobre participa como socio estratégico con un

25% del capital, mientras que el 75% restante corresponde a Advantage Lithium.”

“Las Perforaciones en el centro de cuenca muestran que el salar de Cauchari es una cuenca profunda: la perforación confirma arenas a más de 450 metros de profundidad, y que albergan un importante volumen de salmueras.”

“Los próximos pasos para arribar a la producción incluyen la finalización del estudio de prefactibilidad para agosto de 2019, y la del Estudio de Factibilidad final en el segundo trimestre de 2020. Sobre estos plazos, el inicio de producción ocurrirá en el primer trimestre de 2022.”

“El Estudio de Prefactibilidad evaluará el procesamiento de mineral con tres variables: 100% carbonato de lito con planta en Cauchari, 100% hidróxido de lito con planta en Cauchari, y 100% hidróxido de lito con ubicación de planta en sitios que presenten ventajas estratégicas.”

## “Se han determinado recursos de lito por 69 MT de LCE (carbonato de lito equivalente)”



Martín Gozalvez, SEGEMAR  
Controles de la mineralización de lito en la Puna Argentina, y las implicancias en la génesis, distribución y potencialidad de los depósitos.

SEGEMAR –Servicio Geológico Minero Argentino-, el organismo científico minero argentino, estuvo representado por el Lic. Martín Gozalvez, profesional que debatió sobre los Controles de la mineralización de lito en la Puna Argentina, y las implicancias en la génesis, distribución y potencialidad de los depósitos.

Con la aclaración de que SEGEMAR está compuesto por dos unidades de trabajo: Intemin, a cargo del análisis químico de salmueras y biomenería en el lito; y el IGRM con el Programa “Salares y Salmueras” cuyo objetivo es conocer el potencial integral de los ambientes evaporíticos de Argentina, el Lic. Martín Gozalvez destacó “los procesos y elementos geológico de importancia en la metalogénia del lito, haciendo hincapié en el límite de terrenos conformado por los 27° de latitud Sur (Arco magmático al norte; cuenca

de intra-arco al sur; y diferencias en la estructuración del orógeno y geoquímica del magmatismo)”

“Los trabajos efectuados por SEGEMAR a este momento han permitido la conformación de un mapa de cuencas hidrogeológicas, determinación de recursos de lito por 69 MT de LCE (recursos medidos, indicados e inferidos), magnetometría del área, mapa de fallas, identificación de emanaciones geotermales. Además de numerar los próximos desafíos: confirmar si el límite oeste-este a los 27°S también es un límite para los depósitos de lito; reconocer nuevos corredores estructurales NS que hayan actuado de canales de aporte de lito; hacer el mapa hidrogeológico de la Puna; investigar cuanto control ejerce sobre la mineralización de lito el relleno de las cuencas; y definir la permeabilidad de los bloques que circundan las cuencas.”

## “Está previsto que entremos en producción en julio o el segundo semestre del año 2021”



### Ing. Daniel Chávez Díaz (Eramet) Actualidad del proyecto de litio Centenario Ratones

El Ing. Daniel Chávez Díaz repasó la actualidad del proyecto de litio Centenario-Ratones, situado en la provincia de Salta, y desarrollado por

Eramet y su subsidiaria Eramine Sudamérica; se trata de uno de los proyectos de litio más avanzados en el país. “Nuestro proyecto está diseñado para producir 24.000 toneladas de carbonato de litio con un CAPEX estimado de US\$600 millones, y actualmente está en fase de ejecución para la construcción de la planta piloto y los trabajos tempranos que involucran a la planta industrial”, señaló Chávez Díaz, CEO y vicepresidente de Eramine, quien durante su disertación se refirió además sobre la diversificación estratégica a la que apunta la firma, un grupo minero y metalúrgico, en la búsqueda por desarrollar proyectos que se alineen al escenario eléctrico del futuro.

“El 23 de mayo pasado Eramet aprobó la primera parte de la inversión, que significa que vamos a ir adelante con el proyecto. Tiene prevista una segunda aprobación en diciembre, pero estamos en plena etapa de construcción con lo que se denominan “early works”. Tenemos la DIA concedida en marzo de este año y ocho pozos de agua, estamos muy avanzados en términos de permisos y el certificado de estabilidad fiscal fue presentado en febrero. En cuanto a los plazos estimados, la inversión definitiva se aprueba por el grupo a fin del último trimestre de 2019, y está previsto que entremos en producción en julio o el segundo semestre del año 2021”

## “La finalidad de JEMSE como empresa del estado es buscar promover el crecimiento económico de la provincia per se o con alianzas público-privadas”



Ing. Carlos Oehler, Presidente de JEMSE (Jujuy Energía y Minería Sociedad del Estado)

### “El rol de JEMSE en el desarrollo del litio en Jujuy”

En el marco de la última ponencia del simposio "Litio en la Región de Sudamérica 2019", el Dr. Carlos Oehler se refirió al rol de JEMSE y los objetivos que persiguen en relación a la minería del litio en una provincia que ya ha signado al mineral como un recurso estratégico para su desarrollo: "La finalidad de JEMSE como empresa del estado es buscar promover el crecimiento económico de la provincia per se o con alianzas

público - privadas, impulsando sobre los territorios proyectos mineros con impactos positivos de innovación, integración y desarrollo local. La empresa tiene competencias para llevar a cabo por si, o a través de terceros, tareas de investigación, prospección y explotación minera, instalación de plantas de beneficio e industrialización de sustancias minerales y su comercialización; y creemos que se han generado grandes avances en el marco de la actividad minera, como participaciones accionarias con empresas que operan en los salares, prioridad en la venta de lo producido, concursos de oferentes de propiedades mineras y nuevas alianzas".