



nme

Nueva Minería y Energía

HIDRÓGENO VERDE:  
UN TESORO  
POR EXPLORAR

Junio 2019



## EL NUEVO SPEEDY BIT HACE RENDIR AÚN MÁS TU DÍA

Hasta un 10% más en la velocidad de perforación, nuestro Speedy bit es más rápido que cualquier otro bit en el mercado. Puedes llegar a ganar hasta una hora más por día.



Encuentre más información en [ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/SPEEDYBIT](https://rocktechnology.sandvik.com/speedybit)  
y siganos en nuestras redes sociales.

AV. EDUARDO FREI MONTALVA 9990, QUILICURA, SANTIAGO-CHILE - FONO: +56 2 2676 0200



# Power Xpert Modular™



Una solución al alcance de tu proyecto, con el respaldo de Eaton Chile.

Un nuevo estándar en salas eléctricas desarrollado por Eaton Chile para mercados de energía, minería, data center, infraestructura y servicios básicos. Esta solución estandarizada. Permite mejorar los tiempos de construcción, traslado e instalación.



## Power Xpert Modular by Eaton Chile

- Soluciones estandarizadas para requerimientos transversales del mercado. (Minería, Industria, Energía, Data Center)
- Módulos diseñados para operar en ambientes complejos, resistente a la lluvia, nieve, viento y fuego.
- Sismo resistente según norma NCH.
- Por sus dimensiones permite un fácil traslado e instalación disminuyendo su costo. (Total Cost of Ownership - TCO)
- Certificado I+D por CORFO.
- Garantía de calidad bajo ISO 9001/EQS.
- Certificaciones Internacionales (UL/FM) y validaciones locales (NCh 2369 - 431)
- Solución expansible, adosando módulos a lo ancho/largo como sea necesario.

# EATON

Powering Business Worldwide

CASA MATRIZ  
Santiago, Lampa  
Panamericana Norte KM. 15 ½  
Tel. (56 - 2) 2640 8000  
MarketingChile@Eaton.com

OF. REGIONAL CALAMA  
Parque Industrial Apiac,  
Camino Antofagasta s/n Lote 27  
Tel. (56 - 55) 234 0718  
MarketingChile@Eaton.com

# TRIO®

# TRIO®

# RESISTENTE CONFIABLE TRABAJO DURO

Si necesita un chancador de cono de alto rendimiento, para condiciones de trabajo de alta exigencia, los nuevos chancadores de cono Trio® serie TP están diseñados para usted. Estos exclusivos chancadores están diseñados con una combinación de alta excentricidad y fuerza de trituración para entregar versatilidad y alta productividad en distintas aplicaciones. Disponibles desde 200 kw a 2.200kw de potencia y opciones para accionamiento directo, sistema anti spin y distintas velocidades de operación, son perfectos para la máxima reducción de tamaño a una alta tasa de producción.

**Obtenga más de su operación minera o de agregados con Trio®.**  
Visite [www.trio.weir](http://www.trio.weir)

Copyright © Trio Engineered Products, Inc. Todos los derechos reservados. TRIO y el logo TRIO son marcas y/o marcas registradas de Trio Engineered Product Inc. y Trio China Limited. WEIR y el logo WEIR son marcas y/o marcas registradas de Weir Engineering Services Ltd.



**TRIO®**

**Minerals**

VULCO S.A.  
Av. San José 0815  
San Bernardo  
Santiago, Chile  
T +56 2 2754 2200  
[chile.ventas@mail.weir](mailto:chile.ventas@mail.weir)  
[www.minerals.weir](http://www.minerals.weir)

EDICIÓN JUNIO 2019

Año 11 / número 124



5 EDITORIAL

6 REPORTAJE / Hidrógeno verde: La energía del futuro

12 MINERÍA / Exponor 2019: reflejo de la revitalización minera

18 MINERÍA / Newmont Goldcorp: La revolución del oro

24 MINERÍA / El camino de RT Sulfuros

26 MINERÍA / Relaves, la importancia de las experiencias

34 ENTREVISTA / Robert Mayne-Nicholls, vicepresidente ejecutivo de Enami

38 VISIÓN GLOBAL / 2019, año clave para la minería en Ecuador

42 ENERGÍA / Ley de Transmisión Eléctrica: un análisis a tres años de su puesta en marcha

50 MEDIO AMBIENTE / Los pasos del futuro sistema de monitoreo de relaves

54 MEDIO AMBIENTE / COP 25: Con la mira en los océanos

58 INNOVACIÓN / Del candado físico a uno digital

62 ESPECIAL TÉCNICO / Desalación, una tendencia en aumento

64 ESPECIAL TÉCNICO / Innovaciones para una mejor gestión del agua

74 INDUSTRIA / Eaton Electrical: Potenciando sus nichos de mercado

80 IMÁGENES

87 AGENDA

7-9 AGOSTO | HOTEL SHERATON, SANTIAGO, CHILE

# GEOMIN • MINEPLANNING 2019

6ª Conferencia Internacional de Geología y Planificación Minera

**CONOCE EL PROGRAMA TÉCNICO**  
**¡Inscríbete Hoy!**

**Estimación y explotación  
óptima de los recursos mineros:  
un desafío multidisciplinario**

La conferencia incluye más de **50 presentaciones** de autores provenientes de **9 países**, entre los que se encuentran Australia, Brasil, Canadá, Chile y EE.UU.

El programa técnico cuenta, además, con **10 charlas plenarias** de destacados ejecutivos de la industria minera.

## COMITÉ EJECUTIVO



**PRESIDENTE**

**RAÚL ROCO**

Director de Servicios Técnicos,  
Teck Resources, Chile



**CO-ORGANIZADOR**

**WILLY KRACHT**

Director, Departamento de Ingeniería  
de Minas, Universidad de Chile



**CO-ORGANIZADORA**

**MARÍA SOLEDAD BEMBOW**

Directora, Dpto. de Ciencias Geológicas,  
Universidad Católica del Norte, Chile



**CO-ORGANIZADOR**

**TAKIS KATSABANIS**

Director, Departamento de Ingeniería  
en Minas, Queen's University, Canadá



**CO-ORGANIZADOR**

**RICK VALENTA**

Director, WH Bryan Centro de Investigación  
en Minería y Geología, SMI, Australia

Inscríbete en [gecamin.com/geomin.mineplanning](http://gecamin.com/geomin.mineplanning)

## ORGANIZA



**GECAMIN**

## AUSPICIA

**Teck**



**SGS**

**SEQUENT**





Junio 2019 año 11 edición 124

**Director:**

Guillermo Cifuentes J.

**Socios directores:**

Lucía Arratia V.  
Andrés del Pedregal V.

**Editora general:**

Camila Morales M.

**Periodista:**

Daniela Tapia S.

**Colaboradores:**

Camila Maluenda A. (Antofagasta)  
Erick Rivera C. (Viña del Mar)  
Cristián Venegas M. (Calama)

**Publicidad:**

Matilde Oyarzún O.  
Marisel Rozas P.

**Diseñador gráfico:**

Alex López H.

**Diseño:**

Fabián Rivas H.

**Ilustración portada:**

Fabián Rivas H.

**Fotografía:**

Felipe Pinto V.  
Iván Rodríguez R.

**Distribución:**

B&G

**Impresión:**

A Impresores S.A.



Revista Nueva Minería & Energía es una publicación mensual de Ediciones Maipo S.A. con oficinas generales en Coronel 2330, oficina 43, Providencia, Santiago de Chile. Teléfono (56-2) 2 337 7200 E-mail: contacto@nuevamineria.com

# LA PROMESA DEL HIDRÓGENO VERDE EN CHILE

Hoy el país cuenta con las ventajas necesarias para convertirse en protagonista en la producción de hidrógeno, con energía limpia y barata como las ERNC. Así, el llamado hidrógeno verde, podría llevar a Chile a lo más alto de la revolución energética de la mano de la sustentabilidad y la independencia.

El hidrógeno se produce hace más de 100 años. ¿Pero por qué hoy se vuelve tan relevante para Chile? En un escenario donde el país ha adquirido compromisos a nivel internacional en pro de un desarrollo sostenible en materia medioambiental, surge el hidrógeno verde, producido con energías renovables.

Un gas desarrollado en versión sustentable, el cual ha sido considerado como un agente importante en la mitigación de los efectos relacionados al cambio climático, producto del uso de combustibles fósiles. Además, cobra relevancia por su gran potencial para ser utilizado en un amplio rango de aplicaciones industriales, como en el rubro de la minería y el transporte.

Y en Chile precisamente, existe una gran posibilidad de que en el futuro se pueda generar este tipo de hidrógeno de forma eficiente y competitiva, aprovechando los abundantes y económicos recursos energéticos renovables que el país posee.

Sin duda, se trata de una tecnología revolucionaria para la industria de generación eléctrica-energética. Y es que en años anteriores, el costo de generar hidrógeno de fuentes renovables era 25 veces más caro que el diésel.

Esto se explica porque para separar la molécula de agua H<sub>2</sub>O, a través del proceso de electrólisis, se necesita una cantidad importante de energía, la que en su mayoría era producida por carbón o gas natural con precios altos comparados con los de hoy, en donde las ERNC llevan la delantera en cuidado medioambiental y precio conveniente.

Tal sido el interés que ha concitado el hidrógeno verde que varios actores del sector han apostado por su desarrollo. Uno de ellos ha sido el propio Ministerio de Energía, que ha enfocado su trabajo en conocer el ecosistema de la economía del hidrógeno. ¿El objetivo? Identificar las oportunidades que podría traer su incorporación en la matriz energética.

Pero para lograr aquello, es necesario que los actores del sector se hagan partícipes a la hora de fomentar este recurso, más aún cuando la agenda pública centra su atención en temas como la descarbonización y la sustentabilidad. De esta manera, Chile podrá llegar a lo más alto de la revolución energética que implica la producción de este "tesoro en bruto", como lo es el hidrógeno verde.



Ilustración: Fabián Rivas





# HIDRÓGENO VERDE: LA ENERGÍA DEL FUTURO

Desarrollar proyectos que exploten las virtudes del “hidrógeno verde” es uno de los objetivos más ambiciosos que el país se ha planteado hace poco en materia energética. No por nada, Chile cuenta con una gran ventaja: el crecimiento y bajo precio de energías limpias que constituye la base del modelo sustentable de este gas. *Por Daniela Tapia*

Probablemente, pocos son los que reconocen al hidrógeno o más conocido H<sub>2</sub>, el elemento más abundante del universo y con mayor potencial energético, como un combustible limpio. ¿Y por qué habría de serlo si de las 65 millones de toneladas de H<sub>2</sub> que el mundo produce, el 96% se genera a partir de combustibles fósiles?

Por fortuna, ese escenario ha ido cambiando. En el transcurso del último milenio, sus usos se diversificaron al punto de ser considerada la nueva alternativa limpia para el transporte, la matriz energética y producción de otros elementos químicos.

¿Es esto posible? Ciertamente, gracias a la creciente irrupción del “hidrógeno verde”, gas que se utiliza como combustible conformado a partir del proceso de electrólisis -que permite dividir las moléculas de agua mediante el uso de electricidad-, lo que trae como consecuencia la obtención de hidrógeno y oxígeno. Cuando este proceso utiliza electricidad generada a partir de energías renovables, se obtiene el denominado hidrógeno verde.

Esto es precisamente lo novedoso y donde Chile posee grandes ventajas gracias a las abundantes fuentes de energía limpia con las que cuenta, especialmente la solar. De hecho, el país es uno de los productores de energía fotovoltaica que ha tenido el mayor crecimiento en los

últimos años, razón por la que están puestos tantos ojos en el Desierto de Atacama, con sus 3.500kWh/m<sup>2</sup> (DNI) y 3.000 horas de sol al año, además de una radiación promedio de 65% más que en Europa.

Desde el Ministerio de Energía no sólo están monitoreando este panorama, sino que están convencidos de que a futuro se pueda producir hidrógeno verde en el país de forma eficiente y competitiva. A tal punto están atraídos con esta alternativa, que incluso llegaron a mencionarla directamente dentro de su “Ruta Energética” y a trazar algunas líneas para su desarrollo.

Así lo afirma la ministra de Energía, Susana Jiménez, quien destaca que durante este año se estudiará si es necesario actualizar la normativa actual, regulando el uso del hidrógeno como energético.

“Se evaluará la pertinencia de dictar una normativa técnica determinada en cuanto a fijación de sus especificaciones de calidad, a los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de hidrógeno, y las operaciones asociadas a la producción, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de éste”, señala la secretaria de Estado a Revista Nueva Minería y Energía.

Y es que varias son las ventajas que expertos y entendidos en la materia resaltan acerca del hidrógeno como su flexibilidad

✦ En el Ministerio de Energía están convencidos de que a futuro se pueda producir hidrógeno verde en el país de forma eficiente y competitiva.

Y es que varias son las ventajas que expertos y entendidos en la materia resaltan acerca del hidrógeno como su flexibilidad



Foto: byD

■ Susana Jiménez,  
ministra de Energía.



Foto: GIZ Chile

■ Rodrigo Vásquez,  
asesor del Programa de  
Energías Renovables y  
Eficiencia Energética de GIZ  
Chile.



Foto: Siemens Chile

■ Philipp Bezler,  
gerente de Estrategias y  
Desarrollo de Negocios de  
Siemens Chile.



Foto: Corfo

■ Tomás Baeza,  
coordinador de Innovación  
y Emprendimiento del  
Comité Solar de Corfo.

y versatilidad, lo que implica que puede ser utilizado en varias industrias y procesos, desde el uso convencional en desulfuración de combustibles, hasta movilidad y aplicaciones residenciales. “A nivel país, este recurso se podría quemar junto con diésel en camiones mineros, reduciendo así el consumo de combustible fósil, también es útil en movilidad y cogeneración industrial. Además, resalta la inyección de hidrógeno en redes de gas, producción de metano sintético, generación de subproductos como amoníaco verde para la industria de explosivos y fertilizantes, almacenamiento de respaldo, entre otras aplicaciones”, comenta Rodrigo Vásquez, asesor del Programa de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), entidad que el año pasado lanzó el libro “Tecnologías del hidrógeno y perspectivas para Chile”.

### HACIA UNA INDUSTRIA SUSTENTABLE

Universidades, entidades de investigación, empresas, entre otros actores, han relevado los atributos de este elemento, colaborando desde su *expertise* para que Chile pueda dar sus primeros pasos hacia la producción del hidrógeno verde. Un recurso que, según el consenso de especialistas, impacta en claros beneficios para el medioambiente al disminuir la huella de CO2 y ser sustentable en su transformación al incorporar energías renovables.

Ya al menos, hay frutos concretos en esta dirección. En marzo, el Ministerio de Energía junto al Comité Solar e Innovación Energética iniciaron un proceso para el diseño de una estrategia nacional de desarrollo del hidrógeno verde.

En el ámbito académico, en tanto, hay 9 universidades que, con sus docentes y alumnos, trabajan en más de 16 iniciativas y proyectos de investigación relacionados con materiales, aplicaciones, producción, transporte, almacenamiento y uso del hidrógeno.

Paralelamente, Corfo ya había estado explorando la idea de implementar hidrógeno verde en camiones para la minería que -según los especialistas- podría ser la primera aplicación concreta a nivel local. En este contexto, dos consorcios tecnológicos financiados por la institución están desarrollando proyectos enfocados principalmente en el desplazamiento del consumo de diésel en el transporte con camiones de gran escala, con la consecuente reducción de emisiones, y la utilización de celdas de combustible en transporte ligero de carga y para equipamiento de minería subterránea.

A estos esfuerzos se suma la reciente creación de H2Chile, la Asociación Chilena de Hidrógeno, con socios de distintas empresas y particulares, cuya misión apunta a promover las virtudes y oportunidades de negocio que conlleva este recurso.

“Su objetivo principal es justamente, fomentar el desarrollo de las tecnologías asociadas a este “vector energético” y

sitarlo como agente facilitador de la transición energética”, señalan Ángela Reinoso, gestora de Proyectos, y Tomás Baeza, coordinador de Innovación y Emprendimiento del Comité Solar e Innovación Energética de Corfo.

### TENDENCIA GLOBAL

Otros países más avanzados han tomado la delantera respecto al desarrollo de esta revolucionaria, como le llaman algunos expertos, opción de portador energético. No en vano, Alemania, y especialmente Japón, son los líderes en la producción del hidrógeno verde. La industria nipona, de hecho, apuesta a que la electromovilidad se base en dicho gas y no en baterías de litio.

En el país asiático también han planteado que todo el hidrógeno que se utilice en su territorio deberá estar libre de emisiones de CO2 para el año 2040 (en base a captura y secuestro de CO2, o bien a través de hidrógeno producido con fuentes de energías renovables).

Los alemanes, por su parte, pusieron en marcha el primer tren de pasajeros impulsado con hidrógeno en septiembre de 2018, además de instalar la red de hidrogeneras -similar de las gasolineras para los autos- más grande del mundo, con 70 estaciones operativas.

“En el país germano ya se permite inyectar hasta un 10% de H2 a la red de gas”, agrega Philipp Bezler, gerente de Estrategias y Desarrollo de Negocios de Siemens Chile, catalogada como una de las grandes compañías

de tecnología en generación de hidrógeno verde.

Del mismo modo, en Corea, Canadá y China, la investigación y el desarrollo en las áreas de hidrógeno y celdas de combustibles ha cobrado importancia, con planes asociados a la producción, transporte y uso de este elemento.

Mientras tanto, compañías como Alstom, Total Energy, Engie, Anglo American, Honda, Hyundai, Toyota, entre otras, firmaron en enero de 2017 la conformación del "Hydrogen Council". Entidad que, según la ministra de Energía, tiene como visión que al año 2050, al menos el 18% de la demanda final de energía sea cubierta con hidrógeno libre de emisiones de CO<sub>2</sub>, disminuyendo así la emisión de 6Gt anuales de CO<sub>2</sub>.

### UN RECURSO CON FUTURO

Dadas sus características, los análisis apuntan a posicionar al hidrógeno verde como la "energía del futuro". Las cifras confirman esta tendencia y van en línea con la necesidad de fomentar la penetración de este combustible. Según plantean en el Comité Solar de Corfo, al año 2023 se espera que la utilización de este recurso en los ámbitos de movilidad y generación de energía, por ejemplo, alcance los US\$200 billones, con una tasa anual compuesta de crecimiento del 8%.

"El mercado del hidrógeno del futuro, impulsado por la transición energética global que apunta a descarbonizar todo el sistema energético, tendrá una participación mucho mayor, debido a la capacidad inherente de usar el hidrógeno para conectar diferentes sectores energéticos", afirman en el Comité Solar de Corfo.

Es en este contexto donde Chile puede jugar un rol fundamental dado el bajo precio de las energías renovables, que lo hace un país atractivo a la hora de formar hidrógeno limpio.

Estimaciones realizadas por la Agencia Internacional de Energía Renovable (Irena) y el Comité Solar e Innovación Energética establecen que en el país, será posible bajar los costos nivelados de producción de hidrógeno a US\$ 2,5-4/kg al 2030 o incluso a cifras bajo los US\$ 2/kg.

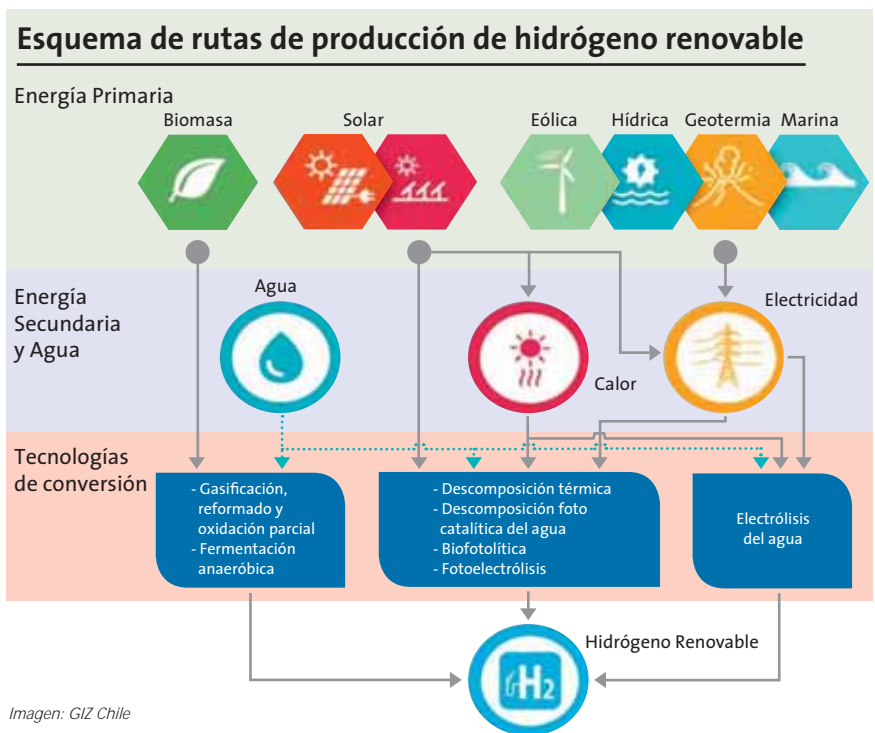


Imagen: GIZ Chile

Y en un horizonte de unos siete años, podrían existir las condiciones de gastos de capital (Capex) y eficiencia, que lograrían que un electrolizador sea rentable para la producción de hidrógeno mediante energías renovables. ¿La idea? Hacer más competitivo al hidrógeno verde que al diésel como combustible para la minería.

"De lograrse un reemplazo parcial, e incluso total, del diésel por hidrógeno verde para el transporte de material en los camiones mineros, se podría alcanzar una reducción de emisiones de hasta unos 3,6 MtCO<sub>2</sub>eq, aproximadamente", asevera la secretaria de Estado, Susana Jiménez, citando algunos estudios desarrollados en torno al impacto del hidrógeno.

Pero la apuesta es más ambiciosa. En Siemens Chile creen que después del cobre y el litio, el país tiene un gran potencial de exportar energía renovable a gran escala en el futuro y con esto descarbonizar el mundo a través del hidrógeno. Una oportunidad donde Chile puede ser protagonista y hacer gala de su compromiso con la sustentabilidad a través de la producción de este "tesoro en bruto", como lo es el hidrógeno verde.

**Corfo ya había estado explorando la idea de implementar hidrógeno verde en camiones para la minería.**

# CHILE, LÍDER MUNDIAL EN HIDRÓGENO SOLAR

Por Eduardo Bitran,  
académico Facultad de Ingeniería y Ciencias Universidad Adolfo Ibáñez y presidente del Club de Innovación



“Con la generación PV en el norte de Chile y el aprovechamiento del hidrógeno solar como vector energético, tenemos una oportunidad histórica de impulsar una transformación productiva basada en la sustentabilidad inédita en el país.”

La Alianza Global de los Institutos de Investigación en Energía Solar emitió un comunicado, luego de su reunión anual realizada a fines de mayo, en el cual señalan que “la declinación en los costos de energía fotovoltaica (PV), en dos órdenes de magnitud, continuará en los próximos años con un aumento de la eficiencia energética de la tecnología”.

Por su parte, en un reciente informe, la Agencia Internacional de Energía (AIE) señaló que se requiere un costo nivelado de energía PV de US\$ 20 por MWH para competir con combustibles convencionales.

Los desarrollos que continúan en la tecnología PV y las adaptaciones a las condiciones del Desierto de Atacama, permiten estimar que en el norte dispondremos de energía PV abundante a costos menores que los señalados por la AIE. Esto abre la posibilidad de electrificar los combustibles y desarrollar combustibles sintéticos, a partir de la producción de hidrógeno solar y así resolver los problemas de intermitencia de la generación PV, con el almacenamiento, usando el hidrógeno como vector energético.

El hidrógeno se ha utilizado industrialmente desde el siglo XIX, producido a partir de agua mediante el proceso de electrólisis, que separa la molécula de agua en oxígeno e hidrógeno y, en el siglo XX, a partir de combustibles fósiles, principalmente el gas natural.

Países desarrollados que han priorizado el hidrógeno como vector energético limpio, están desarrollando plantas de electrólisis a una escala mayor a la disponible hasta ahora y con nuevas tecnologías de almacenamiento de hidrógeno. Esto permitiría llegar a costos de hidrógeno en el Desierto de Atacama entre US\$ 1,2 y US\$ 1,4 por kg, costo competitivo con un diésel entre US\$ 30 a US\$ 40 centavos por litro.

Para lograr estos costos, se requeriría operar con plantas PV en corriente continua, ahorrando el costo de capital de los inversores y con nuevas plantas de electrólisis de mayor tamaño y mejores sistemas de almacenamiento de hidrógeno en grandes volúmenes.

Para generar una masa crítica de demanda, que estimule la inversión en capacidad de producción de hidrógeno solar con los nuevos desarrollos tecnológicos, debemos partir por el sector minero, tanto en la sustitución del diésel en los camiones interior mina, como en el desarrollo de explosivos cero emisiones.

La misma fórmula de Haber Bosch que implicó desplazar el salitre chileno por salitre sintético a principios del siglo pasado, hoy permitiría producir amoníaco solar para la industria de explosivos y la producción de fertilizantes cero emisiones para exportar, compitiendo con el amoníaco de gas natural.

Es así como con la generación PV en el norte de Chile y el aprovechamiento del hidrógeno solar como vector energético, tenemos una oportunidad histórica de impulsar una transformación productiva basada en la sustentabilidad inédita en el país.



**DERCO**  
**maq**

# PARA PROYECTOS **SIN LÍMITES**



## **CARGADOR FRONTAL 436 ZX**

**DISEÑADO CON LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA,  
FACILIDAD DE OPERACIÓN Y COMODIDAD INSUPERABLE.**



### CARGADOR **436 ZX**

Peso Operacional 14.977 kg  
Capacidad de balde frontal colmado 2,7 m<sup>3</sup>  
Capacidad de carga máxima 10.911 kg

Consulta por otros modelos desde 12 hasta 24 toneladas.



Cotiza en **jcb.cl**

\* Fotografías con opcionales.



- SERVICIO
- REPUESTOS
- COBERTURA
- ASISTENCIA TÉCNICA
- RENTAL
- USADOS
- FINANCIAMIENTO

Liámanos  
**600 786 1000**  
dercoma.cl

/JCBChile.cl  
 /DercoMaqJCB  
 /jcb-chile

**DERCO**  
RESPALDA Y GARANTIZA



## EXPONOR 2019

# REFLEJO DE LA REVITALIZACIÓN MINERA

Luego de cuatro días de actividades, la industria nuevamente fue testigo del desarrollo de una de las ferias mineras más importantes del año en el continente. Con un balance más alentador en comparación a su versión pasada, la exhibición de tecnologías fue sinónimo del momento que atraviesa la minería. *Por Camila Maluenda, desde Antofagasta*

Como el ave Fénix, tal parece que Exponor 2019 resurgió del escenario que hace dos años atrás la estaban complicando. Pudiendo ser catalogada como una exhibición que reflejó la revitalización de la industria minera, la versión XVIII del encuentro dejó cifras alentadoras a nivel de negocios generados y de afluencia de público.

Desde el día de su inauguración, la exhibición buscó tener un cariz distinto en comparación a su versión 2017, con la apertura de nuevos espacios de encuentro, como es el caso del Pabellón de Energía y encuentros tecnológicos. Pero no todas las novedades corrieron por cuenta de la organización. No exenta de polémicas estuvo la ceremonia inaugural de la feria, luego de que un grupo de manifestantes del colectivo "Atacama Somos Todos", irrumpió en pleno escenario con cánticos, banderas y un lienzo con la misiva "Atacama se defiende, no seremos zona de sacrificio".

Ante la compleja situación, Osvaldo Pastén, vicepresidente de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), intentó calmar las aguas dialogando con el grupo de más de diez manifestantes, no llegando a acuerdo y finalizando con un saldo de dos detenidos.

Lo sucedido en la inauguración del evento, sumado a los nuevos espacios creados por los organizadores, ya sugería las diferencias que iba a tener la versión 2019 de la feria con su edición anterior.

### ACTIVIDADES PARALELAS

Una vez abiertas las puertas de la exhibición, las actividades paralelas al evento fueron otro punto de interés para los asistentes. Además de las cerca de cien charlas técnicas y los tres Networking, también se realizaron cinco seminarios que apuntaron a destacar el quehacer de las compañías mineras en el escenario económico actual.

En uno de estos espacios, el ministro de Minería, Baldo Prokurica, sostuvo que uno de los desafíos de la industria apunta a que las empresas mineras

generen compromisos con las localidades en las que desarrollan sus proyectos.

En esa línea, el secretario de Estado explicó que éstas deben impulsar la contratación de mano de obra local y, dentro de lo posible, utilizar los servicios de abastecimiento regional en materia de transportes o insumos, como también que sus ejecutivos se instalen en las zonas donde se desarrollan las faenas.

Por su parte, Ellen Lenny-Pessagno, country manager de Albemarle, anunció que se encuentran buscando proveedores que los ayuden a implementar soluciones sustentables, pues esperan una demanda de carbonato de litio equivalente a 475 mil toneladas para el 2021.

Los espacios de debate también incluyeron la participación de Mia Gous, gerente general de Minera Spence, quien contó detalles acerca del sistema de trabajo flexible de la compañía, y sorprendió a los cerca de doscientos oyentes con el anuncio de un gasto de US\$150 millones destinado a la contratación de proveedores locales, noticia que fue aplaudida en el salón Cluster Minero.

¿Qué sucedió con la minería estatal? Nelson Pizarro, presidente ejecutivo de Codelco, aprovechó la ocasión

La organización de Exponor anunció que Alemania será el país invitado de honor de la próxima versión de la feria, en 2021.



Foto: recabalfotos.com

Cuentas alegres tuvo la organización en cuanto a cantidad de público. En los cuatro días de actividades, Exponor 2019 congregó a 41.000 personas, cifra superior a su versión pasada.

Foto: recabafotos.com



El camión 100% eléctrico 794 AC de Finning se transformó en una de las principales atracciones de la feria. En la foto, el momento en que el ministro de Minería visita el camión en compañía de autoridades locales y representantes del rubro.

Cerca de 700 asistentes tuvieron los **networking after office**, espacio de conversación entre expositores y grupos mineros destacados.



Foto: recabafotos.com

para confirmar que durante la primera semana de julio será la inauguración de Chuquicamata Subterránea, proyecto que significó una inversión total de US\$ 5.550 millones durante siete años.

### CHINA COMO PAÍS INVITADO

Con la etiqueta de ser el principal socio comercial de Chile a nivel económico,

el gigante asiático aterrizó en Antofagasta como el país invitado de honor de Exponor 2019 con cerca de 100 empresas expositoras en un espacio de exhibición superior a los 1.000 m<sup>2</sup>. “Los proveedores chinos pudieron mostrar al mercado chileno y latinoamericano que tienen una alta experiencia en exportación y cumplen con los más exigentes estándares de calidad a nivel mundial. De este modo, se posicionaron como atractivos socios estratégicos para colaborar en las distintas fases de la industria minera”, destacó Yung Han Shen, directora ejecutiva de Asia Repts, coordinador oficial de Exponor para el Mercado Asiático.

### NUEVO PABELLÓN DE ENERGÍA

Fue una de las novedades de la versión 2019 de Exponor. El Pabellón de Energía tuvo su debut, en vista de la importante cartera de proyectos que la industria energética proyecta

## Números azules

Dejando a la región de Antofagasta en el centro de atención de la minería nacional e internacional, el presidente de la AIA, Marko Razmilic, destacó las auspiciosas cifras que dejó el evento, al lograr US\$ 850 millones en negocios proyectados a doce meses.

Respecto a la cantidad de visitantes, la AIA confirmó la asistencia de 41.000 personas en cuatro días de evento, lo que en opinión del presidente de la AIA, es positivo. “Realizamos un balance muy auspicioso de esta nueva versión (...), lo que nos deja un importante desafío para nuestra próxima edición”.



en la Región de Antofagasta, cuya inversión supera los US\$ 34.000 millones para los próximos cinco años. Para ello se reunieron los principales actores especialistas en el tema, entre ellos instituciones públicas, gremios, centros de investigación, compañías generadoras y empresas proveedoras de la industria energética, lo que totalizó un sector con diecinueve stands.

Andrea Moreno, expo manager de Exponor 2019, comentó que es de esperar que con la inclusión de este pabellón, las empresas del sector minero hayan podido conocer “a potenciales proveedores que entreguen soluciones a sus desafíos operacionales”, con el fin de poder avanzar en ideas energéticas más sustentables.

De esta manera, la exhibición que congregó a asistentes de más de 30 países cerró sus puertas satisfechos de haber cumplido las expectativas



propuestas, y anunciando que en la próxima versión de Exponor, en 2021, el país invitado será Alemania, nación con la cual Chile mantiene un acuerdo estratégico desde el año 2013, en cuanto a la cooperación en el ámbito de la minería y materias primas en general.



Desde 1945, WBM diseña y fabrica aditamentos para equipos pesados y especializados en los exigentes requerimientos de nuestros clientes mineros.



**WBM** **WELDCO-BEALES MFG.**  
ESPECIALISTAS EN DISEÑO Y FABRICACIÓN DE ADITAMENTOS  
[www.weldco-beales.com](http://www.weldco-beales.com)

Gracias por visitar  
WBM en Exponor, 2019!



# Finning:

## MARCANDO TENDENCIA EN AUTONOMÍA

Mayor seguridad, productividad y reducción de costos, son solo algunos de los beneficios que entrega la inserción de equipos autónomos en faenas mineras. Las empresas que se han atrevido a dar paso a este nuevo tipo de tecnología, han podido resolver importantes desafíos de la industria.

“Varias empresas están explorando el ámbito de la autonomía. Hay muchos procesos que podrían ser desarrollados a través de esta tecnología, y uno de ellos es la operación de camiones y perforadoras. Respecto a estos equipos, Caterpillar tiene soluciones con la mejor tecnología que hay en el mercado”, comenta Roberto Mosqueira, gerente de Aplicaciones Mineras y Autonomía de Finning Sudamérica.

Con la inserción de camiones autónomos se puede incrementar la continuidad operacional, lo que es un aspecto relevante para el sector. De hecho, algunas estadísticas han demostrado que la evaluación del desempeño de AHS (sistema autónomo de camiones) es de cero incidentes con lesiones a personas, y que la productividad se incrementa alrededor de un 30% respecto a la operación manual.

El ejecutivo de Finning detalla que por estos resultados, hasta el 2018 ya había una población cercana a los 230 camiones autónomos en el

mundo, principalmente en operaciones de Australia, Brasil y Canadá, “y ahora prontamente comenzarán a operar en Chile algunas faenas que dispondrán de camiones autónomos Caterpillar”, destaca.

¿Qué otras características permite que los camiones autónomos marquen la diferencia? Roberto Mosqueira explica que un camión manual puede ser operado 15 horas al día, en cambio, un camión autónomo puede realizar hasta 22 horas de trabajo diario.

“Otro gran beneficio es que el camión autónomo Caterpillar tiene la capacidad de desarrollar toda su velocidad, dado que éste tiene un dispositivo llamado Lidar, que es capaz de observar 150 metros hacia adelante, por lo que, si ve un objeto, éste puede reducir la velocidad sin problemas y al mismo tiempo lograr las más altas velocidades de operación, las que varían entre 57 a 61 kilómetros por hora. Respecto a la gestión de riesgos, el camión autónomo posee siete capas de seguridad, lo que garantiza desarrollar actividades manuales cerca del equipo. Finalmente, Caterpillar tiene la ventaja de desarrollar la autonomía en camiones de diferentes marcas, si el cliente así lo requiere”, agrega el ejecutivo de Finning.



Foto: Ivan Rodriguez



**ROBERTO MOSQUEIRA,**  
gerente de Aplicaciones  
Mineras y Autonomía de  
Finning Sudamérica.

Mayor seguridad, productividad y reducción de costos, son algunos de los beneficios que entrega la inserción de equipos autónomos Caterpillar en faenas mineras.

**+ MAYOR  
SEGURIDAD**  
a las personas

**+ 900**  
horas adicionales  
por camión  
al año

**- 30%**  
costos  
operacionales



Fotos: Finning

**FINNING**





▣ Mina Cerro Negro, en Argentina.

# LA REVOLUCIÓN DEL ORO

**La fusión entre Newmont Mining y Goldcorp finalmente se concretó, creando la minera de oro más grande del mundo.** *Por Daniela Tapia*

Fue a comienzos de año cuando Newmont Mining anunció que iba a comprar a su rival Goldcorp en un acuerdo valorado en US\$10.000 millones. Hoy esta transacción se hizo realidad, dando como resultado la creación de la minera de oro más grande del mundo.

La nueva compañía, denominada Newmont Goldcorp, actualmente se alza como la carta más poderosa en el mercado del oro, lo que se ratifica gracias a las cifras proyectadas. De

esta manera, la firma podría superar al actual líder de la industria Barrick Gold Corp (que adquirió a Randgold Resources), produciendo entre 6 y 7 millones de onzas de oro anualmente durante los próximos 10 años, en comparación con el pronóstico de Barrick de 5,1 millones a 5,6 millones de onzas para este año.

Y es que el portafolio que surge de esta unión incluye activos operativos en jurisdicciones favorables, una amplia

❖ **Newmont Goldcorp podría superar al actual líder de la industria Barrick Gold Corp, produciendo entre 6 y 7 millones de onzas de oro anualmente durante los próximos 10 años.**

cartera de proyectos y un potencial de exploración relevante en diversos distritos de oro a lo largo del mundo, escenario en el que Chile y el resto de Latinoamérica tienen un rol preponderante.

En el caso de Chile, Goldcorp (hoy Newmont Goldcorp) es socia con el 50% del joint venture a cargo de NuevaUnión, un proyecto de cobre-oro-molibdeno ubicado en la provincia de Huasco, Región de Atacama, que combina el depósito El Morro y Relincho, de Teck Resources.

Otro emprendimiento en el cual está involucrada la compañía en Chile es Norte Abierto, iniciativa que se basa en una empresa conjunta 50/50 con Barrick Gold Corporation. Proyecto que combina los depósitos de oro y cobre de Cerro Casale y Caspiche, también en la Región de Atacama.

En tanto, en Perú se ubica Yanacocha, una empresa conjunta entre Newmont (51,35%), Minas Buenaventura (43,65%) y la Corporación Financiera Internacional (5%), considerada la mina de oro más grande de Sudamérica.

De la cartera de la ex Goldcorp también destaca la mina Peñasquito, en México, orientada a la producción de oro, plata, plomo y zinc. Esta operación tiene una mina a tajo abierto, Peñasco, y dos plantas de procesamiento. El mineral se extrae empleando técnicas mineras estándar de excavación y se transporta en camiones a una instalación de lixiviación en pila, que procesa mineral de óxido y tiene una recuperación promedio de oro del 57%, y una planta que procesa mineral de sulfuro, usando un circuito de rodillos de abrasión de alta presión.

Mientras que en la Patagonia, en el sur de Argentina, se emplaza Cerro Negro, que consta de depósitos epitermales de oro y plata de baja sulfuración en un extenso terreno poco explorado de 250 kilómetros cuadrados. El complejo incluye cinco minas subterráneas de alto grado (Eureka, Mariana Central, Mariana Norte, San Marcos, Bajo Negro), una mina a tajo abierto (Zona Vein) y una planta de procesamiento de lixiviación con cianuro que produce recuperaciones de oro del 96%.

Así, nuevos retos, proyectos, entre otras apuestas, podría aportar Newmont Goldcorp al mercado del oro, lo que podría abrir nuevas puertas en esta industria que demanda mayor competitividad y necesidad de posicionamiento.

# SOLTEX®

MANEJO DE FLUIDOS, EQUIPOS DE PROCESO  
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

## DIVISIÓN BOMBAS



Bombas centrífugas autocebantes de 1 y 2 etapas en serie, Prime Aire Plus con cebado asistido. Bombas de engranaje y diafragma.



Bombas sumergibles y de sumidero para impulsión de agua con sólidos, slurrings y condiciones severas.



Bombas neumáticas de doble diafragma operadas por aire de alta eficiencia, plásticas y metálicas.



Bombas dosificadoras industriales, mecánicas, hidráulicas y electromagnéticas.



Bombas contra incendio NFPA-20 horizontal y vertical, con cert. UL/FM. Bombas de pozo profundo y tubería flexible; sumergibles, centrífugas CR, ANSI para procesos químicos, vertical en línea y turbina.



Bombas peristálticas industriales de manguera y tubo. Dosificadoras para uso en terreno y laboratorio.



Bombas de cavidad progresiva industriales y dosificadoras.

REPRESENTANTE, DISTRIBUIDOR  
Y SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO

Av. Víctor Uribe 2260, Quilicura, Santiago.  
Fono: +56 2 2730 4700 - e-mail: central@soltex.cl  
Of.: Iquique, Antofagasta, Copiapó  
y Concepción.



www.soltex.cl

# NORTE ABIERTO: UN PROYECTO BAJO EVALUACIÓN

Con cuantiosas reservas de oro y cobre, el proyecto Norte Abierto, nacido de la unión de los yacimientos Caspiche y Cerro Casale, aún se encuentra en etapa de evaluación. En tanto, a corto plazo se proyecta una inversión cercana a los US\$ 200 millones, que se utilizarán en las campañas de exploración venideras. *Por Daniela Tapia*

Con novedades de alto impacto. Así podría retratarse el comienzo de año para la minera Barrick, que compró a la sudafricana Randgold, y Goldcorp, que se transformó en la nueva compañía Newmont Goldcorp.

Dos noticias que podrían influir en el proyecto que ambas firmas tienen en común, Norte Abierto, el cual surgió tras la consolidación de los proyectos Cerro Casale y Caspiche, ubicados a 12 kilómetros uno de otro en la alta cordillera, al interior de la comuna de Tierra Amarilla.

Nacido en 2017, Norte Abierto enfoca su actividad en la extracción a gran escala de oro y otros minerales presentes en el llamado cinturón de Maricunga, una zona reconocida por su alta concentración de minerales en la Región de Atacama.

Tal es la relevancia de este proyecto que cuenta con reservas de oro probadas y probables de 23,2 millones de onzas en base al 100% y recursos medidos e indicados por otros 26,6 millones de onzas. Mientras que las reservas de cobre probadas y probables se ubican en 5,8 mil millones de libras y recursos medidos e indicados de 6,7 mil millones de libras. ¿En qué está hoy la iniciativa? En mayo de 2018 Norte Abierto presentó una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) al Servicio de Evaluación Ambiental para la realización de una campaña de prospección en el sector Caspiche, en la Región de Atacama. Durante ese mismo año, también se realizaron trabajos para actualizar los modelos geológicos y así confirmar y cuantificar las reservas de mineral. Desde Norte Abierto han señalado que esta información será relevante para el trabajo a desarrollar

durante este 2019, ya que el foco estará en profundizar los estudios de ingeniería que buscarán llevar al proyecto a una etapa de prefactibilidad, comenzando a definir el modelo de desarrollo y producción para una futura operación minera.

### EL FOCO EN LA SUSTENTABILIDAD

Pero la principal preocupación de los desarrolladores de Norte Abierto es lograr concretar un proyecto factible, donde la viabilidad económica resulta crucial. Así lo planteó en una reunión con periodistas el gerente de Sustentabilidad de Norte Abierto, Carlos Muñoz, quien señaló que si Casale no se desarrolló bajo las administraciones anteriores se debe a que su inversión ya alcanzaba los US\$7.000 millones, por lo que hoy el objetivo es hacerlo sustentable gracias a la unión con Caspiche.

“Materializar una infraestructura común gracias a la unión de estos dos yacimientos y poner más mineral sobre la mesa en un solo proyecto, es una buena forma de poder viabilizar la iniciativa Norte Abierto. Es por esto que apuntamos a generar beneficios económicos en la zona en la que se emplazará la obra minera, pero no a cualquier costo, es decir, nos haremos cargo de los impactos ambientales que producirá el proyecto”, afirmó el ejecutivo en esa ocasión.

Como se trata de una faena de la gran minería, Muñoz afirmó que el proyecto deberá contemplar instalaciones para la extracción minera; instalaciones de proceso, incluyendo chancado, molienda, planta de recuperación, depósitos de estéril y relaves; además de la infraestructura de apoyo, como campamentos y líneas de suministro de energía, agua y de transporte de concentrado, entre otras.

Y es que desde la propia compañía señalan que uno de los focos estará puesto en la sustentabilidad. Específicamente, en materia de abastecimiento hídrico se están evaluando varias alternativas como el uso de agua desalada, ya sea como un proyecto propio o suministrado por un tercero.

Asimismo, se evaluarán alternativas de manejo de relaves (considerando los espesados o en pasta), la automatización de procesos y opciones de salida del producto, es decir, un puerto.

“Norte Abierto busca ser un real aporte a la Región de Atacama mediante el desarrollo sustentable de sus actividades en todas sus etapas”, comentó en aquella reunión el gerente legal de Norte Abierto, Cristóbal Correa, añadiendo que a corto plazo se proyecta una inversión cercana a los US\$ 200 millones, que se utilizarán en las próximas campañas de exploración.

📍 Norte Abierto enfoca su actividad en la extracción a gran escala de oro y otros minerales presentes en el llamado cinturón de Maricunga.



Foto: Norte Abierto

📍 En el marco de una reunión con periodistas, el gerente legal de Norte Abierto, Cristóbal Correa, sostuvo que “esta iniciativa (Norte Abierto) busca ser un real aporte a la Región de Atacama mediante el desarrollo sustentable de sus actividades en todas sus etapas”.

# MINERA COLLAHUASI: AVANZANDO HACIA SU PORVENIR

Hoy los esfuerzos de la compañía están puestos en el proyecto que permitirá mejorar la capacidad productiva de la mina, con lo que podría alcanzar las 700.000 TMF anuales.

Por Daniela Tapia

Haciendo un balance, 2018 fue un buen año para la minera Collahuasi tras haber logrado una producción récord del orden de las 560.000 TMF. Hecho que además confirma el potencial que posee este yacimiento, considerado dentro de los tres más importantes del país.

Pero el foco de la compañía hoy está puesto en el proyecto "Desarrollo de Infraestructura y Mejoramiento de Capacidad Productiva", que la minera ingresó a tramitación

ambiental a fines del pasado ejercicio, y que involucra una inversión de US\$3.200 millones.

A grandes rasgos, la iniciativa contempla optimizar la planta concentradora, para pasar de 170.000 tpd a 210.000 tpd en el mediano plazo, así como reactivar la producción de cátodos a través del proceso de biolixiviación, junto con una planta desalinizadora. Con esta iniciativa, la faena apunta a alcanzar las 700.000 TMF anuales.



Quebrada Blanca Fase II y mejoramiento de la capacidad productiva de Collahuasi son proyectos vecinos. Sus firmas operadoras están buscando sinergias para potenciar su desarrollo.

Dentro de sus obras principales implica la habilitación de un chancador primario fijo, incorporación de correas transportadoras, modificación de un molino de bolas junto con su sistema de enfriamiento, una nueva planta de lavado y chancado de pebbles. Además, figura la instalación de nuevas celdas de flotación y un nuevo circuito de remolienda, junto con otras modificaciones en el rajo Rosario, botadero y depósito de relaves.

La planta desalinizadora y el sistema de conducción hasta la faena, en tanto, serían habilitados en dos fases para suplir caudales máximos de 525 L/s y 1.050 L/s en el cuarto y octavo año del proyecto, respectivamente.

Mientras que en términos de personal, la construcción del proyecto considera la contratación de un máximo de 4.500 personas en obras, -y un promedio de 960 en esa etapa-, y en operación, la cifra llega a un máximo de 7.990 trabajadores.

#### BÚSQUEDA DE SINERGIAS

Pero esta iniciativa, emplazada en la Región de Tarapacá, no ha sido el único anuncio que ha realizado la compañía. En esta línea, mirando el proyecto de expansión que también está desarrollando la canadiense Teck, con Quebrada Blanca II en esta misma zona, el presidente ejecutivo de Collahuasi, Jorge Gómez, dijo esperar mayores sinergias con esta compañía a futuro.

"Tenemos muchas cosas en común que hemos ido conversando con el tiempo y que nos han ido facilitando, tanto para ellos como para nosotros, la instalación y los desarrollos a futuro. Creo que ha sido un muy buen relacionamiento el que hemos tenido con Teck", puntualizó el ejecutivo.

En este contexto, el representante de Collahuasi explicó que tiene sentido buscar la sinergia en estas firmas que son vecinas, de tal manera de poder aprovechar infraestructura que estén vigentes o que se puedan compartir o construir en forma conjunta.

"A eso me refiero a *pipeline*, tendido eléctrico y concesiones marítimas", sostuvo Gómez, agregando que desde que asumió la presidencia ejecutiva de la firma, han avanzado en productividad, la que subió 42% desde 79 toneladas de cobre fino por trabajador a 98 al cierre de 2017, superando el alza promedio de la industria, que fue de 24%.

**DUST-A-SIDE**  
Expertos en Control de Polvo

**Control Integral de Polvo**  
aumenta productividad y  
seguridad operacional

Reduce sobre el 95% del material particulado de los caminos. Ahorra agua y aporta mayor productividad y vida útil de neumáticos con precisión y experiencia en mejoramiento de caminos

Operación continua en todo tipo de clima, con aplicaciones sitio específicas y programa de control y monitoreo ambiental.

Una empresa del grupo **BAILAC**

**DUST-A-SIDE**  
Expertos en Control de Polvo

Mapocho 1901/Santiago/Chile - Tel.: +56 2 2915 91 96  
dustaside@dustaside.cl / www.dustaside.cl

# EL CAMINO DE RT SULFUROS

El 2016 se inició una revisión del caso de negocio de este proyecto para asegurar su viabilidad económica. Pero el 2018 se actualizó la información y se definió la estrategia para el desarrollo de esta iniciativa, por lo que este año se continuará con los estudios de factibilidad. *Por Daniela Tapia*

Cuando comenzó a operar a mediados de la década de los '90, Radomiro Tomic, una de las divisiones más productivas de Codelco, prometía interesantes perspectivas de desarrollo y crecimiento. Tanto así, que la empresa planteó un ambicioso plan de continuidad operacional a través de la explotación de sulfuros.

De esta manera, a través del proyecto Radomiro Tomic (RT) Sulfuros Fase II, la idea de la estatal apunta a extraer y procesar reservas de minerales sulfurados en este yacimiento, estimadas en 2.800 millones de toneladas aproximadamente, con una ley media de cobre de 0,51%, a través de la construcción de una planta concentradora en la División Radomiro Tomic.

Considerada una de las iniciativas estratégicas de Codelco, por la millonaria inversión calculada inicialmente para su desarrollo, entre los hitos de RT Sulfuros destaca que el 13 de enero de 2016 la Comisión de Evaluación Ambiental de

la Región de Antofagasta calificó favorablemente su Estudio de Impacto Ambiental. En paralelo, el proyecto avanzó en el desarrollo de su ingeniería de detalle, en la obtención de permisos sectoriales, así como en la adquisición de los terrenos para las nuevas instalaciones, entre otros aspectos. Pero las adversas condiciones de mercado hicieron que la estatal retrocediera. El 2016 se inició una revisión del caso de negocio de este proyecto para asegurar su viabilidad económica, por lo que se pospuso la decisión de avanzar hacia la etapa de construcción.

Así lo hizo saber el presidente ejecutivo de Codelco, Nelson Pizarro, durante la entrega de resultados de la minera hasta el tercer trimestre de 2018. "Llega el momento de mirar Radomiro Tomic para iniciar en los próximos años, uno o dos años más (2019-2020), la construcción en la medida que esto pase todos los filtros, todas las revisiones independientes y que finalmente el directorio tome la decisión



de desarrollar ese yacimiento”, dijo el ejecutivo en esa oportunidad. De acuerdo a las últimas novedades, el 2018 se actualizó la información y se definió la estrategia para el desarrollo de esta iniciativa, por lo que este año se continuará con los estudios de factibilidad.

### ESTUDIANDO OPCIONES

Desde la estatal también manifiestan que RT Sulfuros es su primer proyecto que contempla, en el futuro, abastecerse de agua de mar desalada para su operación, sin perjuicio del uso de otras fuentes disponibles y debidamente autorizadas.

Es por esto que para construir la planta desaladora, Codelco lanzó en mayo de 2017 un BOOT (build, own, operate, transfer), modalidad de contrato según la cual la empresa o consorcio adjudicado se compromete a edificar las obras, gestionar los activos y, después de un período de tiempo,

transferirlos a la compañía mandante. El proyecto, que favorecerá a las operaciones de la estatal en el Distrito Norte, que ya lamenta el agotamiento de algunos de sus acuíferos, tendrá una capacidad inicial de 630 litros por

**⚙️ Durante 2018 se reactivaron los estudios de este proyecto, que se había detenido en 2016 para revisar y optimizar su caso de negocio.**

segundo (l/s) y un potencial de 1.680 l/s en su segunda etapa.

Asimismo, con un monto de inversión de US\$1.000 millones y más de 2.700 trabajadores en su fase punta de construcción, la planta desaladora contempla 160 kilómetros de tuberías,

que implican un trayecto que nace en Tocopilla, las comunas de María Elena y Calama. Además se construirán cuatro estaciones de bombeo en diversos sectores del trazado.

¿En qué estado se encuentra hoy este tema? En Codelco afirmaron la continuidad del proceso de licitación, por lo que las ofertas se iban a recibir en abril de este año para seleccionar a la empresa que invierta, construya y bombee el agua hasta el reservorio.

Así, apostando por su continuidad operacional, en la División Radomiro Tomic esperan las decisiones que tome la administración de la empresa para desarrollar el proyecto sulfuros tras el agotamiento de la explotación de óxidos. Y es que con el esfuerzo enfocado en analizar las mejores opciones para la ejecución de este proyecto, Codelco busca repotenciar una de sus divisiones más importantes.



Foto: Codelco

⚙️ El 13 de enero de 2016 la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta calificó favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

# RELAVES, LA IMPORTANCIA DE LAS EXPERIENCIAS

Conocer de primera fuente la manera en que abordan la gestión de relaves mineros las compañías que operan en Chile, es uno de los aspectos destacables de Tailings 2019, evento que contará con la participación de expositores provenientes de 15 países. *Por Camila Morales*

Mantener la estabilidad física y química de los depósitos de relaves. Ese es el objetivo principal de las empresas mineras y actores relacionados al área, más ahora que el desastre ambiental ocurrido en Brasil por la rotura de diques de relaves a inicios de este año está en el debate.

Por esta razón las empresas están tomando una actitud proactiva, con medidas concretas. Así lo comenta Carlos Pavissich, gerente de Relaves, Copper Projects de BHP, y presidente de Tailings 2019. “En general las compañías mineras han robustecido la estructura y gobernanza asociada al control de riesgos en el manejo de los relaves”, señala el ejecutivo.

En este sentido, el óptimo mantenimiento de los relaves no sólo pasa por aplicar las mejores técnicas y tecnologías, sino que también por poder comunicar de manera efectiva a la comunidad y autoridad este trabajo. “Lograr un manejo de relaves con impacto ambiental y social mínimo constituye uno de los objetivos primordiales de cualquier proyecto y operación”, agrega Pavissich.

Y ese es precisamente uno de los focos de discusión de la sexta versión del Seminario Internacional en Gestión de

Relaves, Tailings 2019, evento organizado por la University of Alberta, el Centro Avanzado de Tecnología para la Minería (AMTC, por su sigla en inglés) de la Universidad de Chile, Universidad Técnica Federico Santa María y Gecamin.

“Los temas abordados en Tailings 2019 abarcan diversas disciplinas vinculadas al manejo de relaves, con autores de 15 países. Tendremos 18 presentaciones sobre geotecnia y seguridad de presas, lo que refleja el gran interés que han tenido las empresas en la estabilidad física de los relaves”, agrega el presidente del evento.

Además, el encuentro a realizarse entre el 10 y 12 de julio en el Hotel Sheraton, en Santiago, contempla presentaciones sobre infiltración y gestión del agua, tecnologías e instrumentación para el monitoreo y vigilancia, gobernanza y práctica operacional, y presentaciones sobre casos de estudio de relaves convencionales, espesados y en pasta.

Sumado a estos temas, Carlos Pavissich indica que “para este año se destaca la inclusión de un panel de discusión sobre el tema ‘Seguridad y Riesgo en la Gestión de Relaves: Desafíos Técnicos y Económicos’, con la participación de cinco destacados panelistas”.



# Vivir el progreso.



## Soluciones innovadoras de Liebherr para minería

- La integración de tecnologías inteligentes reduce el costo total por tonelada
- El diseño inteligente aumenta la disponibilidad y la fiabilidad
- Mayor productividad y eficiencia mediante una gestión inteligente de la energía
- Diseño ergonómico para mayor seguridad y fácil manejo y mantenimiento
- Soporte al cliente durante todo el ciclo de vida del equipo
- Compromiso permanente en la reducción del impacto ambiental de todos los equipos

Liebherr Chile SpA  
Av. Nueva Tajamar 555, Piso 18, Torre Costanera  
Las Condes, Santiago - Chile  
Phone Office: +56 2 25801499  
E-mail: info.lmc@liebherr.com  
www.facebook.com/LiebherrMining  
www.liebherr.com

# LIEBHERR

## **COSTO OPERACIONAL DE EMPRESAS MINERAS SE MANTIENE ESTABLE DURANTE 2018**

La Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) presentó los resultados del Observatorio de Costos de la Gran Minería del Cobre correspondientes al año 2018. En la ocasión, el director de Estudios y Políticas Públicas de Cochilco, Jorge Cantallopts, entregó los resultados del estudio, el que indica que en el 2018 el *cash cost* de las empresas llegó a US\$ 1,38 la libra, esto es, 0,3% más que el año anterior.

El ejecutivo añadió que los costos prácticamente se mantuvieron estables en relación al año 2017, pese a que en el mismo período el precio promedio del cobre subió 16,2 centavos de dólar la libra.

Cantallopts explicó que esta contención de los costos se dio, en parte, por un positivo efecto del factor gestión, lo que permitió reducir los costos en 8,6 centavos de dólar la libra. “La mayor producción de cobre y menores costos atribuibles a los contratos negociados con empresas contratistas lograron reducir los costos”, señaló.



## **KINROSS NOMBRA NUEVO VICEPRESIDENTE Y FORTALECE PRESENCIA EN CHILE**

La minera canadiense Kinross Gold Corporation anunció que el 30 de mayo asumió Rolando Cubillos (en la foto) como nuevo vicepresidente y gerente general de operaciones de la firma en Chile.

El profesional es ingeniero en minas con más de 30 años de experiencia en la industria minera del país. En su cargo, tendrá la misión de liderar la operación de Kinross Chile que está desarrollando los proyectos La Coipa Fase 7 y Lobo Marte, los cuales se encuentran en distintos grados de avance.

En este contexto, el estudio de factibilidad de La Coipa Fase 7 podría concluir en el tercer trimestre de este año. A su vez, Lobo-Marte inició un estudio de pre-factibilidad que se espera concluya a mediados de 2020.

## **MINERA ANTUCOYA OPERARÁ CON ENERGÍA 100% RENOVABLE**

Minera Antucoya, del Grupo Antofagasta Minerals, se convertirá en la segunda compañía del grupo que utilizará sólo fuentes de energías renovables para producir cobre. Esto, gracias a un contrato de largo plazo firmado entre esta compañía minera y Engie Energía Chile.

El nuevo contrato, que comenzará a regir a partir de enero de 2022 y que tendrá una duración de once años, establece que Engie certificará que la energía utilizada por Antucoya provendrá de fuentes que no generan emisiones, lo que debe ser verificado por un organismo externo.

“Esta iniciativa se suma a los avances logrados en Los Pelambres, donde el 59% de la energía ya es



renovable. Vamos a insistir en este camino, porque creemos que es una forma concreta de contribuir a enfrentar el cambio climático”, dijo el presidente ejecutivo de Antofagasta Minerals, Iván Arriagada.

# Hualpén pone el foco en la electromovilidad

*Tras la incorporación del primer bus eléctrico a su flota y su posterior participación en Exponor 2019, la firma especialista en transporte industrial de pasajeros, busca avanzar en materia de sustentabilidad, integrando más equipos eléctricos a disposición de grandes industrias.*



*Con una carga de 70% llegó el bus eléctrico de Hualpén a Exponor, Antofagasta, luego de emprender rumbo desde Calama, confirmando la eficiencia del equipo.*

Buses Hualpén marcó un precedente en su historia, luego de la incorporación en el mes de marzo de su primer bus eléctrico a su flota, que consta de más de 1.200 vehículos. Fue tal la relevancia de este hito, que este equipo de última tecnología que prestará servicios a Codelco División Chuquicamata, fue exhibido en Exponor 2019.

Mónica Álvarez, Gerente General de Hualpén, comenta que esta participación fue exitosa y significó una gran vitrina para la compañía. "Nuestro bus eléctrico estuvo en la exhibición al ingreso del recinto ferial, siendo visitado por numerosas delegaciones nacionales e internacionales", dijo la ejecutiva.

Para que el equipo llegara hasta ese lugar, la travesía fue desafiante. "Trasladamos por tierra el bus desde Calama, llegando a Antofagasta con una carga de 70%, lo que nos permitió verificar su capacidad de recarga en los tramos de bajada, que coincide con lo que se indica en su catálogo de fábrica", indica la ejecutiva de la firma de origen penquista.

Mónica Álvarez también destaca que gracias al apoyo de los partners de Hualpén -división Chuquicamata de Codelco, Copec y Vivipra-, el bus eléctrico pudo decir presente en una de las ferias mineras más

importantes del continente y posteriormente regresar a Calama. "Quisiera destacar que una vez terminada la feria, al retornar el bus eléctrico, hicimos el recorrido por tierra, en un viaje sin interrupciones, arribando a nuestro destino con un 24% de la carga".

## *Un segundo bus eléctrico*

Tal ha sido el impacto que ha tenido la adquisición del bus eléctrico, que la compañía decidió adquirir un segundo equipo de estas características, el cual será destinado con fines promocionales de la electromovilidad. "Estamos pensando trabajar con él en la zona minera y también en la zona centro sur, como una manera de contribuir con nuestros clientes en el desarrollo de sus políticas de sustentabilidad", comenta la gerente general de la firma.

De esta manera, Buses Hualpén marca presencia en materia de sustentabilidad, conquistando el mercado con nuevas innovaciones. Pues, tal como indica Mónica Álvarez, "en Hualpén estamos dispuestos a invertir en este tipo de tecnología, para poder satisfacer los requerimientos que el mercado está realizando para contar con un transporte seguro, confiable, puntual y cada vez más ecológico".

**hualpén**

## APRUEBAN PERFECCIONAMIENTO DE NORMATIVA PARA EL CIERRE DE FAENAS MINERAS



La Cámara de Diputados aprobó en general y en particular el proyecto de ley que modifica la Ley N° 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, iniciativa que permitirá a las empresas adquirir un seguro para garantizar el correcto cierre de faenas.

En la actualidad, las empresas deben presentar, junto al plan de cierre, una boleta en garantía, lo que muchas veces cubre su capacidad de crédito en las entidades financieras. De esta manera, la nueva norma permitirá a las compañías tener un seguro, con un menor valor y que se cobra de forma mensual.

El ministro de Minería, Baldo Prokurica, agradeció el apoyo que ha tenido la iniciativa. “No tenemos ninguna duda que este proyecto ayudará a la mediana minería y evitará que tengamos pasivos ambientales de los cuales nadie se hace cargo y tenga que ser el Estado el que, en definitiva, tenga que poner recursos para poder recuperarlos”, dijo el secretario de Estado.

## CODELCO OBTIENE EXCEDENTES POR US\$372 MILLONES EN EL PRIMER TRIMESTRE

Excedentes por US\$372 millones generó Codelco en los primeros tres meses del año, lo cual representa un 18% más que la meta comprometida. En este sentido, Nelson Pizarro, presidente ejecutivo de la estatal, dijo que “esta cifra refleja los esfuerzos de una mejor gestión, aunque representa una disminución respecto al mismo periodo del año pasado, debido al tratamiento de mineral con menor ley durante el trimestre -como estaba previsto-, sumado a los efectos climáticos adversos”.

En tanto, la producción propia alcanzó 342.000 toneladas de cobre fino, una disminución de 5,5% respecto de lo comprometido, debido a las lluvias estivales de febrero y a problemas operacionales. Los planes de la empresa, en todo caso, proyectan alcanzar una producción anual en torno a 1,7 millón de toneladas, que es levemente superior a la del año anterior.



## ALFONSO DOMEYKO ES NOMBRADO DIRECTOR NACIONAL DE SERNAGEOMIN

El Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) informó que mediante concurso de alta dirección pública, el Presidente Sebastián Piñera nombró al abogado Alfonso Domeyko Letelier (en la foto) como titular de la entidad.

El profesional es abogado de la Universidad de Los Andes, magister en Derecho “LLM Derecho Regulatorio” de la Pontificia Universidad Católica y diplomado en “Gobernabilidad y Gestión Territorial” de la misma casa de estudios. Asimismo, tiene experiencia y trayectoria como profesor en diplomados y magister de diferentes casas de estudio, en materia de recursos naturales.

En materia legislativa, ha participado en la tramitación de diversos proyectos, como la modificación de la Ley de Cierre de Faenas Mineras; los Reglamentos de Seguridad Minera y de Relaves DS N°248; y la ley que modifica la regulación del borde costero, entre otros.



# Soletanche Bachy Chile consolida su apuesta en el mercado

*Actualmente, la compañía de origen francés trabaja en técnicas de mejoramiento de suelo, a lo que se suma un importante plan de inversiones que busca potenciar el área de sondajes mineros.*

Con casi 53 años de presencia en Chile, Soletanche Bachy Chile, filial del grupo constructor francés Vinci, es reconocida en el país por su amplia experiencia en proyectos de exploración y construcción subterránea, tanto en los ámbitos de la minería y energía como en el campo de la infraestructura.

En el último tiempo, la empresa se ha especializado en la ejecución de sondajes y soluciones de impermeabilización para tranques de relaves y obras de mitigación ambiental, tales como cortinas de inyecciones, pantallas drenantes y pantallas de pared moldeada.

Para el subgerente técnico comercial de Soletanche Bachy Chile, Pierre Krop, uno de los atributos que distinguen a la compañía es su capacidad para trabajar en todos los ambientes y adaptarse a los exigentes cánones de seguridad, "que hoy en día, son la prioridad para proteger la integridad de nuestros trabajadores, en todas las obras que ejecutamos a lo largo del país", enfatiza el ejecutivo.

En efecto, una de las características diferenciadoras de la empresa es su alto nivel de compromiso con la seguridad, lo que es reconocido en el rubro. Por ello, este año fueron premiados con las seis estrellas de la Cámara Chilena de la Construcción.

## **Nuevos desafíos**

Durante el tiempo que llevan en Chile, dicen sentirse orgullosos de haber introducido varias de las técnicas que se emplean hoy en día en construcción subterránea. Un sello que hoy les ha permitido trabajar de manera directa con los mandantes, es decir, ya no como subcontratistas, sino que como contratista general de especialidad.

"Actualmente estamos introduciendo nuevas técnicas de mejoramiento de suelo, que serán aplicadas



*Pierre Krop, subgerente técnico comercial y Marcelo Zelada, gerente de Geotecnia y Obras Civiles de Soletanche Bachy Chile.*

por primera vez en Chile en varias centrales eólicas en el sur", señala Marcelo Zelada, gerente de Geotecnia y Obras Civiles de la firma, añadiendo que el grupo Soletanche Bachy cuenta con experiencia internacional y *know-how* que las compañías chilenas pueden aprovechar.

Y a la hora de evaluar su desempeño, en la compañía aseguran tener una mirada optimista en cuanto al repunte de la actividad minera, lo que se ha visto reflejado en la concreción de diversos contratos como en Chuquicamata Subterránea, donde la empresa realiza sondajes de exploración interior mina.

¿Qué se viene a futuro? Marcelo Zelada sostiene que en relación a los sondajes mineros tienen un importante plan de inversiones en maquinarias de nueva tecnología, con manipuladores de barras y plantas de tratamiento de agua. "Es decir, todo lo asociado a los nuevos retos en seguridad y en tecnologías que requieren las mineras para explorar sus yacimientos", comenta el gerente de Geotecnia y Obras Civiles de Soletanche Bachy Chile.

## FRASES DESTACADAS DEL MES

“

“Yo confirmo que el trabajador peruano nos da tiro, cancha y lado. **Yo trabajé con trabajadores peruanos y son el doble de productivos que los chilenos.** No sé si hay algún ADN distinto (...)”.



Nelson Pizarro, presidente ejecutivo de Codelco.  
(24 de mayo, en el marco del Workshop “Minería, Acuicultura y Fruticultura: claves para la productividad”)

“

“Yo creo que **siempre las generalizaciones son malas** porque Nelson Pizarro es chileno y es un gran trabajador. Yo creo que en todas partes lo que tenemos que hacer es incentivar a los trabajadores para que seamos más productivos”.



Baldo Prokurica, ministro de Minería. (28 de mayo, con relación a los dichos de Nelson Pizarro sobre la productividad del trabajador minero chileno y peruano)

“

“Si nosotros no hubiésemos ido a la licitación y el contrato se lo hubiese adjudicado la oferta que seguía, las tarifas ahora serían \$80 mayores. Vemos que el efecto que tiene nuestro contrato es de 0,1%, por lo que nosotros contribuimos a bajar los precios y estamos orgullosos de hacerlo”.



Alfonso Ardizzoni, gerente general de Generadora Metropolitana, dueña del proyecto El Campesino. (29 de mayo, en una entrevista)

“

“La autoridad tomó una decisión distinta, que revierte lo que se había definido incluso por ley, de manera que evidentemente frente a eso **nosotros seguimos teniendo la voluntad y vamos a continuar empujando que se desarrolle esta tecnología**”.



Ramón Castañeda, gerente general de Enel Distribución.  
(28 de mayo, con relación a la implementación de los medidores inteligentes)



*Soluciones ajustadas a sus necesidades  
Economía Circular*

eralchile@eralchile.com · www.eralchile.com

**PLANTAS Y EQUIPOS DE PROCESO PARA EL  
TRATAMIENTO DE MINERALES Y ARENAS  
INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS**



**Pares & Alvarez**  
INGENIERÍA Y PROYECTOS

Porque en Pares&Alvarez seguimos trabajando en la internacionalización de la compañía, agradecemos a Tenova por confiarnos la ingeniería de detalles para la nueva planta de extracción por solvente para la remoción de boro de litio de la Minera EXAR, en el salar de Cauchari, Argentina.



Cerro El Plomo 5630, piso 15 - Las Condes, Santiago - Fono: (+56) 2 2714 40 00 - E-mail: info@pya.cl - www.pya.cl  
Sucursales: Av. 11 Norte 1291, Torre A, piso 2, Edificio Corporativo Codelco, Calama - Fono: (+56) 9 4246 3603  
Marco Polo 8939, Hualpén, Concepción - Fono: (+56) 41 290 87 00

ENTREVISTA

ROBERT MAYNE-NICHOLLS:  
“EL AÑO 2020 VAMOS  
A ESTAR SÍ O SÍ EN  
NÚMEROS AZULES”

Con poco más de tres meses liderando Enami, Robert Mayne-Nicholls se muestra confiado en que una gestión más efectiva aportará en el desarrollo de la pequeña y mediana minería, y dejará atrás las pérdidas financieras registradas los últimos años en la empresa. *Por Camila Morales*



Pese a que hace años ha trabajado en la industria, esta es la primera vez que su labor profesional se enfoca en la pequeña y mediana minería. Es por eso que cuando Robert Mayne-Nicholls fue llamado para suceder a André Sougarret en la vicepresidencia ejecutiva de Enami, aceptó consciente del reto que esta labor involucra.

“Es un desafío que me llena de gusto en términos de lo que podemos hacer”, indica el ejecutivo en entrevista con revista Nueva Minería y Energía a poco más de tres meses de asumir el cargo en una empresa pública, que busca dejar atrás las pérdidas financieras registradas en los últimos años.

¿De qué manera se pueden revertir las cifras en rojo? Para este ingeniero civil en minas la optimización y transparencia de los procesos, más trabajo en terreno y mayor apoyo técnico para los pequeños y medianos productores, son claves para este año aminorar las pérdidas y en 2020 llevar a Enami a números azules.

**¿Cómo han sido estos meses luego de asumir la vicepresidencia ejecutiva de Enami?**

Primero que todo debo agradecer que el presidente Sebastián Piñera y el ministro de Minería se hayan fijado en mis conocimientos y en mi historia técnica para ofrecerme este cargo, porque me ha dado la oportunidad de conocer un área de la minería que no había tenido la oportunidad de trabajar.

Este período que llevo acá ha sido de mucho contacto con todas nuestras plantas productoras y productores mineros de las distintas zonas. Estoy muy motivado, creo que la Enami cumple un rol muy importante en el fomento y la promoción de la pequeña y mediana minería, y además, en ayudar al país a alcanzar el desarrollo y a sacar muchas zonas de niveles de pobreza.

En otras entrevistas ha señalado que quiere realizar una “gestión más efectiva”, ¿qué significa eso en la práctica?

Una conversación que hemos tenido es que históricamente la Enami se ha movido en una discusión entre si estamos

para fomentar la pequeña y mediana minería o si estamos para producir. En estas conversaciones hemos llegado a la conclusión de que nosotros fomentamos para poder tener nuestras plantas con todo el mineral suficiente.

Entonces, lo del enfoque efectivo va dirigido a eso. Vamos a fomentar, a asegurar el máximo de productores mineros posibles, con buenos resultados, con una preocupación en seguridad, en sustentabilidad, en hacer las cosas bien; de manera tal que nuestras plantas estén completamente alimentadas y tengamos números azules. Eso genera un círculo virtuoso interesante.

#### **RELACIÓN CON LOS PRODUCTORES**

Luego de los primeros acercamientos que ha tenido con asociaciones de la pequeña y mediana minería, ¿cuáles son las principales falencias que identifica en la relación entre Enami y estas entidades?

La relación es buena. Nosotros entendemos que nos debemos a la pequeña y mediana minería y que tenemos que ser muy eficientes para que le vaya bien a esta área. Por su parte, ellos nos reconocen como un aporte para que puedan tener desarrollo y hacer sus negocios.

Ahora, respecto a qué esperan ellos de nosotros, en primer lugar, una mayor transparencia en la compra de minerales. Y en ese punto estamos trabajando con la Sonami en una iniciativa que pronto la vamos a hacer pública.

“Entendemos que nos debemos a la pequeña y mediana minería y que tenemos que ser muy eficientes para que le vaya bien a esta área”.



Foto: Enami

Robert Mayne-Nicholls señala que los pequeños y medianos productores cuando solicitan la presencia de un geomensor, comúnmente llega “seis meses después”. Por eso, uno de los objetivos de su gestión es fortalecer el equipo técnico de apoyo a los mineros.

Foto: Enami



Uno de los propósitos del vicepresidente ejecutivo de Enami es concretar más visitas a terreno. En la foto, una visita que realizó a una planta de procesos en Vallenar, Región de Atacama.

“Los sindicatos de los productores mineros nos han planteado mayor apoyo técnico. Es decir, más geólogos, ingenieros de minas y topógrafos”.

En segundo lugar, los sindicatos de los productores mineros nos han planteado mayor apoyo técnico. Es decir, tener más geólogos, más ingenieros de minas y más topógrafos para apoyar la gestión de los pequeños mineros.

Nosotros tenemos para todo Chile dos topógrafos, y tenemos del orden de 800 productores que nos entregan minerales. Es imposible que apoyemos de la manera que tenemos que hacerlo. La gente nos dice que muchas veces solicita la presencia de un geomensor y llega seis meses después. Frente a eso, fortaleceremos nuestros equipos en las áreas de fomento: más geólogos, más ingenieros de minas, pero sobre todo más geomensores y topógrafos.

¿Esa medida se concretaría en el corto plazo?

Así es, en el corto plazo. Actualmente estamos con pocas vacantes en la organización, pero esas vacantes las estamos transformando en cupos que ayuden a fomentar el trabajo de la pequeña y mediana minería.

#### MÁS TRANSPARENCIA

Enami presentó una querrela por los delitos de defraudación y estafa al Estado por la adulteración de unos lotes de mineral en Copiapó, ¿cuál es su opinión sobre este caso?, ¿cuál es el desarrollo que ha tenido esta querrela?

Se presentó la querrela y ahora está en proceso de investigación, no

hemos tenido resultados aún, pero obviamente estamos preocupados en estos temas, y vamos a seguir presentando todas las querellas y todas las auditorías que sean necesarias, de manera que nuestros procesos sean lo más transparentes para todo el mundo.

¿Qué medidas debe tomar Enami en su política interna para que esta situación no vuelva a ocurrir?

Seguimos con planes de una mayor fiscalización interna, en la medida que descubramos alguna situación como esta. Procederemos con las querellas hasta encontrar a los responsables. No lo vamos a permitir por respeto a todos los productores y funcionarios que hacen bien las cosas.

Hace aproximadamente ocho meses se creó un área de comportamiento normativo y en ese sentido estamos actualizando nuestro código de ética, desarrollando nuestro manual de cumplimiento de lo que se puede y no se puede hacer, y queremos que todos los trabajadores lo tengan claro.

#### PROYECCIONES FINANCIERAS

Enami en 2018 tuvo pérdidas entre 20% y 30% menos respecto de 2017, ¿cómo se visualiza este año en términos financieros y en 2020?

En la reunión que tuve con el Presidente de la República, la exigencia fue llevar las cifras lo antes posible a números positivos, y nuestro compromiso frente a eso es que el año 2020 vamos a estar sí o sí en números azules. Espero que este 2019 estemos muy cerca del color azul, pero el 2020 sí o sí lo vamos a lograr.

Ahora, si explicamos donde se producen las pérdidas en la Enami, el 80% aproximadamente, están asociadas a nuestra fundición Hernán Videla Lira. El otro 20% está asociado al desempeño de los planteles productivos. En ese sentido, si fomentamos bien, llevaremos esas plantas a números azules casi inmediatamente.

Estamos optimistas, pero ese optimismo se basa en algo concreto, en el trabajo que estamos haciendo para sacar cuentas alegres a nivel financiero.



Specialist for Pumping Technology

## Los expertos en proveer soluciones de bombeo para la industria minera

Ruhrpumpen es líder mundial en la fabricación y desarrollo de sistemas de bombeo de alta ingeniería para la industria minera. Nuestra experiencia y conocimientos están enfocados en proveer soluciones confiables y sostenibles para soportar las desafiantes condiciones ambientales en las que operan las minas.

Combinamos las ventajas de ser una compañía global con el enfoque de un socio local. Donde quiera que esté, Ruhrpumpen está cerca de ti para ayudarte a alcanzar tus metas de productividad, seguridad y confiabilidad.

### Nuestros Servicios

- Refacciones por reparaciones multimarcas
- Soporte en precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha
- Equipo Original (OEM)
- Soporte en instalación y arranque
- Revisiones estándar
- Reparación y mantenimiento
- Ingeniería, capacitación y consultoría
- Ingeniería inversa



SWP pump  
(Self-prime/Autocebante)



SM pump  
(883)



VTP Pump  
(VS1-VS6)

Oficina central y centro de servicio Santiago:  
Calle Nueva 1661-E, Huechuraba, Santiago, Chile.  
Tel: +56 2 22328475 / ventaschile@ruhrpumpen.com  
[www.ruhrpumpen.com](http://www.ruhrpumpen.com)

Centro de servicio Antofagasta:  
Av. Pedro Aguirre Cerda 15700, Megacentro  
Bodega 10-B, Antofagasta, 1240000  
Tel: +56 2 2232 8475

[www.hcamineria.cl](http://www.hcamineria.cl)  
+56 22 725 7371 [ventas@hcamineria.cl](mailto:ventas@hcamineria.cl)



MMD  
Sizer Primario

MMD  
Sizer Secundario



# AHORA SOMOS HCA Y SEGUIMOS INNOVANDO PARA NUESTROS CLIENTES



TROLEX

grindex

Howden

AMERICAN  
MINE DOOR

Accutron

Casa Matriz:  
Gabriela Mistral 6091, Cerrillos, Santiago  
Fono: +56 22 725 7371

Sucursales:  
Calle Los Sauces 627, Tierra Amarilla, Copiapó  
Fono +56 9 88389314

Av. Balmaceda 1750 Of. 1311, Calama  
Fono: +56 9 3190 0609

Andalien 268, Antofagasta  
Fono: +56 9 3190 0609



# 2019, AÑO CLAVE PARA LA MINERÍA EN ECUADOR

Ecuador vive un año trascendental para la industria minera. Además de la entrada en producción de las iniciativas a gran escala Mirador y Fruta del Norte, Enami EP firmó un acuerdo con Codelco para desarrollar el proyecto Llurimagua, lo que revela un 2019 de crecimiento para el sector. *Por Camila Morales*

La minería en Ecuador está atravesando por un buen momento. Tras iniciar un proceso de apertura a las inversiones a partir de 2012, hoy se comienzan a ver los resultados. De acuerdo a datos del ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables de ese país, las exportaciones mineras alcanzarán los US\$ 550 millones en 2019.

¿Cuáles son las razones de este crecimiento? El inicio de las operaciones de dos de los proyectos estratégicos a gran escala que fijó el gobierno ecuatoriano: Mirador (US\$ 1.095

millones) y Fruta del Norte (US\$ 854 millones), la mayor iniciativa cuprífera y aurífera de este país, respectivamente.

El primero, a febrero de este año contaba con un 75% de avance, e iniciaría la explotación de prueba en julio, para en diciembre iniciar su producción oficial. En tanto, Lundin Gold, empresa a cargo de Fruta del Norte, reportó en mayo pasado un desarrollo del 59% del proyecto, mientras que la construcción de la línea eléctrica que suministrará a la iniciativa tiene un 76% de avance.



Todo un logro para un sector que hace una década atrás tenía pocas expectativas de crecimiento. Pero ahora las proyecciones son auspiciosas. Además de los proyectos mencionados, "para el 2021 se proyecta que, con la producción del proyecto Loma Larga, el monto de exportación se incrementaría siete veces más en relación al 2018, que fue de US\$ 274 millones", indicó el viceministro de Minas de Ecuador, Fernando Benalcázar.

#### ALIANZA CON CODELCO

Y las buenas noticias para la industria suman y siguen. En el mes de abril Codelco y la Empresa Nacional Minera del Ecuador (Enami EP), suscribieron la Adenda que establece un plazo para la firma del Pacto de Accionistas y la constitución de la sociedad anónima.

De esta manera, se pasa de una empresa de economía mixta a una sociedad anónima, de la cual el 51%

de la propiedad será para Enami EP y el 49% para Codelco. Este acuerdo se transforma en un paso clave para concretar Llorimagua, iniciativa ubicada a unos 80 kilómetros al noreste de Quito.

El proyecto contempla una superficie de 4.829 hectáreas, con un área operativa para perforaciones de exploración avanzada de 700 hectáreas. Durante el año pasado finalizó la etapa de exploración avanzada, momento en que se estableció que Llorimagua cuenta con una magnitud de yacimiento de 3.846 millones de toneladas, con una ley media de cobre total de 0,44%.

Así, poco a poco se comienza a reconfigurar el mapa minero de Ecuador, un país que a partir de este año pondrá en marcha proyectos de gran envergadura y comenzará a dar forma a Llorimagua, el primer proyecto minero binacional de clase mundial en América Latina.

Las exportaciones mineras en Ecuador alcanzarán los US\$ 550 millones en 2019, de acuerdo a datos del ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

**VENTEC**  
Ventas Técnicas

¿Usted cree que no puede microfiltrar lubricantes de viscosidades ISO680VG y superior?

**Piénselo nuevamente.**

[hyprofiltration.com/mining](http://hyprofiltration.com/mining)

**HY-PRO**

FILTRATION

El Rosal 4590, Huechuraba, Santiago

Fonos: 56-2-28872900 - Fax: 56-2-28872977

[www.ventec.cl](http://www.ventec.cl)



## PERÚ: ANUNCIAN DESCUBRIMIENTO DE ÁREA CON POTENCIAL EN LITIO



A solo meses de darse a conocer que la compañía Plateau Energy casi duplicó sus recursos de carbonato de litio en el proyecto Falchani Lithium, en Puno, dicha región sigue sorprendiendo. A inicios de junio se anunció el descubrimiento de otra zona con una alta mineralización de litio en Perú.

“El muestreo de afloramiento de mineralización rica en litio se ubica aproximadamente a seis kilómetros al oeste de Tres Hermanas, con leyes que varían de 2,841 ppm a 3,096 ppm de Li y una ley promedio de 2,986 ppm de Li”, señalaron desde Plateau Energy, empresa que realizó el hallazgo.

A la fecha, el mapeo ha identificado el potencial para que esta nueva zona de mineralización de litio se extienda a una distancia de al menos 1,5 kilómetros de norte a sur, añadieron desde la compañía.

## SECTOR PRIVADO CONCENTRA EL 57% DE LAS CONCESIONES MINERAS EN BOLIVIA EL 2018

El año pasado la Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia aprobó la suscripción de 45 concesiones mineras -conocidas en ese país como Contratos Administrativos Mineros (CAM)-, de los cuales el 57,8% de estos permisos corresponde al sector privado.

De manera detallada, de los 45 contratos aprobados, 26 corresponden a la minería privada, 18 a cooperativas mineras y uno a la industria minera estatal. De estas concesiones, 22 están en Potosí y Chuquisaca, 12 en La Paz y zonas aledañas, ocho en Cochabamba, y tres en Oruro. Cabe destacar que el número de las concesiones mineras va en crecimiento desde hace más de cinco años. Por ejemplo, en el período 2016-2018 existe un acumulado de 163 concesiones aprobadas, lo que refleja el crecimiento que poco a poco va teniendo la actividad minera en Bolivia.



## CORTE SUPREMA AVALA LEY DE GLACIARES TRAS DEMANDA DE COMPAÑÍAS MINERAS EN ARGENTINA



Por unanimidad, la Corte Suprema de Argentina rechazó la demanda de inconstitucionalidad de la Ley de Glaciares planteada por compañías mineras. Los magistrados consideraron que los demandantes no habían demostrado que el sistema de preservación de los glaciares les generase algún tipo de daño en su derecho de explotación.

De esta manera, la ley de protección a estas masas de agua se reafirma con el rechazo de la demanda planteada por las empresas Barrick Exploraciones Argentinas, y Exploraciones Mineras Argentinas, concesionarias del proyecto Pascua Lama. En tanto, la misma solución se aplicó a la demanda iniciada por Minera Argentina Gold, empresa detrás del proyecto Veladero.

Tras esta determinación, se termina con 12 años de incertidumbre respecto a los proyectos mineros que realizan trabajos en las cercanías a glaciares.

# Flange Sidgman, el producto que elimina la corrosión interna en las uniones soldadas de cañerías

*Este desarrollo de Asicorp Piping corresponde a un diseño innovador que permite soldar cañerías en terreno, sin dañar el revestimiento interno original de fábrica, con importante reducción de costos y plazos en el montaje. El producto asegura óptima constructibilidad, entrega alta confiabilidad operativa, aumenta significativamente la vida útil de la cañería y las necesidades de mantención son prácticamente nulas.*

El montaje y construcción de ductos en terreno se realiza por la unión sucesiva de cañerías mediante soldadura. Para protegerlas de la corrosión, éstas son revestidas por interior y exterior en maestranza. Sin embargo, al realizar las uniones soldadas en terreno empleando el sistema tradicional, el calor de soldadura quema y destruye el revestimiento interno que posteriormente debe ser reparado.

En la práctica, por su alta complejidad, la calidad de la reparación del revestimiento interno en las uniones es incierta y no ofrece seguridad alguna, siendo éstas la gran debilidad que se genera en la construcción misma del ducto y se mantiene *per se*. Es así que un ducto de 120 km construido con cañerías de 12m de largo, queda con 10.000 zonas débiles desde el origen.

Frente a esta problemática, surge un innovador producto llamado Flange de Acople Sidgman, que, como no daña el revestimiento interno, elimina el riesgo de falla por corrosión en las zonas de unión, comportándose éstas como un todo con el resto de la cañería, eliminando el problema de raíz.

Así lo explica René Sidgman, gerente general de Asicorp Piping, al indicar que el "Flange Sidgman es un tipo de unión soldada para cañerías, que trabajan a altas presiones y que elimina los riesgos de fallas o roturas por corrosión en las uniones, dejando de ser éstas la debilidad del ducto, como sucede cuando se emplea el sistema de soldadura tradicional".

A nivel de detalle, René Sidgman complementa lo anterior indicando que "el Flange de Acople Sidgman es un sistema compuesto por dos piezas, macho y



René Sidgman, gerente general de Asicorp.

hembra, que se sueldan en taller a los extremos de cada cañería quedando como terminales de éstas. Posteriormente se aplica el revestimiento interno y el revestimiento externo a todo el conjunto y se envía a terreno para el montaje y construcción del ducto".

Este innovador producto corresponde a una tecnología 100% chilena y se encuentra con patente concedida en Chile y con solicitud de patente en otros 22 países.

De esta manera, tal como lo plantea René Sidgman, esta innovación es una realidad y un gran aporte a la minería tanto para el transporte de agua como de concentrado, disminuyendo en forma importante el plazo de construcción de los tendidos respecto de lo que comúnmente se realiza con el sistema tradicional.

Flange Sidgman aporta beneficios que ningún otro sistema puede igualar.

# LEY DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA: UN ANÁLISIS A TRES AÑOS DE SU PUESTA EN MARCHA

Hay consenso en que la ley de transmisión eléctrica impactó de forma positiva en la industria. Pero la normativa también tiene aspectos que requieren ser mejorados y en eso está trabajando el Ministerio de Energía a través de un proyecto de ley que quieren presentar a la brevedad. *Por Daniela Tapia*

Fue en 2016 cuando se promulgó la Ley 20.936, más conocida como la ley de transmisión eléctrica. Una normativa que, a ojos del sector, constituye la mayor reforma aplicada a la industria de la electricidad en Chile en la última década. Hoy, a tres años de su puesta en marcha, la regulación ha generado un nuevo escenario de aprendizajes y de adaptación para los distintos actores que componen el sector.

¿Qué cambios ha generado esta ley en la industria energética? ¿Qué evaluación hacen los especialistas respecto de esta normativa? ¿Qué aspectos debieran perfeccionarse? Consultados por Revista Nueva Minería y Energía, expertos y actores del rubro hacen un diagnóstico de esta ley, cuya primera apreciación pareciera ser positiva.

Sebastián Bernstein, socio de Synex Consultores, destaca que el cambio en la ley facilitó la competencia entre generadores, ya que aquellos que estaban ubicados lejos de los centros de consumo han dejado de pagar los peajes que anteriormente se les imputaba. Un favorable panorama, dice el ejecutivo, que se une a la baja en los costos de desarrollo de las ERNC variables, lo que ha promovido el desarrollo de estas tecnologías.

“Es cierto que existe algún grado de subsidio implícito en el esquema de estampillado de la transmisión, pero se estima que la rebaja de precios de generación obtenida supera con creces la pérdida de señal de localización”, agrega el ejecutivo.

Una opinión que comparte Andrés Romero, ex secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía y actual director de Desarrollo de Valgesta Energía, quien está convencido que hoy el país está viviendo el momento de mayor competencia en el segmento de generación eléctrica, lo que se refleja en los precios del mercado de clientes libres.

Para Romero, este mercado visualiza a futuro una transmisión con menores riesgos de desacople permanente, ya que se ha incorporado en la planificación una perspectiva de largo plazo.

“Ello da cuenta, por ejemplo, la recientemente aprobada línea HVDC hacia el norte, la que será fundamental para aprovechar el potencial de energía solar y eólica de esta zona”, plantea el profesional.

Y es que la normativa ha implicado una adaptación gradual de todos los protagonistas involucrados al considerar las reformas que han afectado a la regulación y el impacto en la configuración de los antiguos CDECs, hoy unidos en el Coordinador Eléctrico Nacional.

Así lo asegura el director ejecutivo de la Asociación Gremial de Empresas Eléctricas, Rodrigo Castillo, quien manifiesta que con el tiempo la adaptación a esta nueva normativa se ha ido concretando. “Esta nueva regulación se ha transformado en una oportunidad para



Foto: TrendTIC

“La regulación sobre acceso abierto establecida en la Ley 20.936 resultó ser algo rígida, considerando la rapidez del desarrollo de los proyectos renovables y el tiempo que toma desarrollar proyectos de transmisión”, reconoce la ministra de Energía, Susana Jiménez.

que la industria se diera cuenta de los aspectos que debía mejorar”, indica el representante gremial.

Otros aspectos positivos a resaltar, señala Sebastián Bernstein de Synex Consultores, han sido la extensión del horizonte de planificación y la incorporación de criterios de flexibilidad y holguras para la planificación de los sistemas de transmisión.

“A esto se suma también que el sistema de peajes en sub-transmisión, ahora denominado sistema zonal, se simplificó muchísimo, aunque con el inconveniente de sustituir un sistema de expansión descentralizado por miles de componentes por un sistema de planificación centralizada”, opina el experto.

#### HACIA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA LEY

Si bien existe consenso en que esta normativa ha generado transformaciones que han sido aceptadas por el sector, también tiene aspectos que requieren ser perfeccionados y otros que necesitan mayor evaluación. Por ello, en el Ministerio de Energía han estado abocados a la tarea de presentar un proyecto de ley a la brevedad.

Los actores del sector han afirmado que la ley ha facilitado una mayor competencia en el segmento de la generación eléctrica.



Foto: Ivan Rodriguez

Sebastián Bernstein, socio de Synex Consultores.



Foto: EnergyNet

Rodrigo Castillo, director ejecutivo de la Asociación Gremial de Empresas Eléctricas.



Foto: Felipe Pinto

Susana Jiménez, ministra de Energía.



Foto: Archivo personal

Andrés Romero, director de Desarrollo de Valgesta Energía.

Entre los principales perfeccionamientos a la ley de transmisión destacan el acceso abierto y los aspectos metodológicos de la planificación.

Desde la cartera explican que el argumento principal que justifica el perfeccionamiento de la ley tiene que ver con que los supuestos sobre los cuales se creó, responden más bien a desarrollos tradicionales de líneas y subestaciones, y energías renovables que estaban comenzando a desafiar a las convencionales.

“Sólo un par de años después sabemos que el futuro será renovable, con sistemas de almacenamiento que tienden a costos cada vez menores, y con comportamientos de la demanda cada día más difíciles de predecir, debido a factores como la electromovilidad o la generación distribuida”, sostiene la ministra de Energía, Susana Jiménez.

Es por esto que entre los principales perfeccionamientos a la ley que se están evaluando destacan el acceso abierto, los aspectos metodológicos de la planificación, la aplicación de imposiciones específicas e incluir sistemas de almacenamiento como parte de las infraestructuras.

Para la ministra de Energía, el régimen de acceso abierto es probablemente el aspecto que requiere las mayores mejoras, con el fin de que no se transforme en una barrera para la entrada de nuevos proyectos de generación.

“La regulación sobre acceso abierto establecida en la Ley 20.936 resultó ser algo rígida, considerando la rapidez del desarrollo de los proyectos renovables y el tiempo que toma desarrollar proyectos de transmisión para la conexión de los mismos”, reconoce la secretaria de Estado.

El proceso de planificación de la transmisión es otro aspecto de la regulación que requiere ser corregido, según el Ministerio de Energía, estableciendo un equilibrio entre flexibilidad y certeza.

De acuerdo a Jiménez, los parámetros utilizados para realizar la planificación, como la demanda, las hidrologías, los perfiles de generación renovables, entre otros, tienen cada vez mayores grados de incertidumbre. Por ello, para el ministerio resulta adecuado incorporar herramientas de flexibilidad. Por otra parte, a juicio de Andrés Romero, de Valgesta Energía, donde se tiene que poner el énfasis en es clarificar los criterios de calificación de instalaciones. “El problema potencial de costo que representa a un cliente libre el cambio de calificación es enorme”, dice el ejecutivo.

Junto con estos factores que se han sometido a corrección, también hay otros procesos regulados de la ley que aún no finalizan o no se han gatillado, como por ejemplo, los primeros procedimientos de franjas, el desarrollo de transmisión para polos de desarrollo y su remuneración, el primer proceso de valorización de las instalaciones de transmisión, entre otros.

Con este escenario, los actores del sector se preparan para enfrentar nuevos cambios que podría traer la propuesta que está analizando el Ministerio de Energía. Todo esto, en aras de fortalecer al sector de la transmisión eléctrica y así sostener el crecimiento que está teniendo la generación solar y eólica en el país.

**JOMIAL** empresa certificada

**ALFAGOMMA**

**JOMIAL**

Representante exclusivo para Chile de Mangueras Hidraulicas e Industriales

**ALFAGOMMA**

- Minería - Construcción - Agricultura - Petróleo - Industria

Visítenos en: [www.jomial1.cl](http://www.jomial1.cl)

Santiago: Lord Cochrane 1060 - Fono: (56-2) 2 32731900 - E-mail: [jomial1@jomial1.cl](mailto:jomial1@jomial1.cl)  
 Arturo Gordon N° 095 San Bernardo - Teléfono (56-2) 2 32731954 - E-mail: [jmirandap01@jomial1.cl](mailto:jmirandap01@jomial1.cl)  
 Copiapó: Barrio Industrial Atacama Lote B, Sitio 9 - Fono: (52) 2 32731962 - E-mail: [jomialcopiapo@jomial1.cl](mailto:jomialcopiapo@jomial1.cl)  
 Calama: Avda. Argentina 3952 - Fono: (55) 2 327 31970 - E-mail: [administracioncalama@jomial1.cl](mailto:administracioncalama@jomial1.cl)

**cigre Chile**

**Tutorial: 2019 08 JULIO Santiago Hotel Intercontinental**

**CIBERSEGURIDAD ESTRATÉGICA**  
 Aplicada al Sistema y Mercado Eléctrico Chileno

**Temática**

- Aportar al sector eléctrico chileno con lineamientos estratégicos y recomendaciones para llegar a ser una infraestructura crítica ciber-resiliente ante nuevas amenazas y vulnerabilidades en un mundo digital.
- Análisis de brechas y levantamiento inicial de gaps en ciberseguridad del sector eléctrico para determinar el nivel de ciber riesgo actual del sector eléctrico.
- Revisión de estándares y marco de trabajo en ciberseguridad industrial que sirvan de referencia para desarrollar un plan director de ciberseguridad en el sector eléctrico.
- Presentación sobre avances del informe técnico del WG D2 de CIGRE Chile, que en el plazo de un año entregará las recomendaciones de ciberseguridad para el sector eléctrico.

El documento técnico pretende desarrollar recomendaciones de ciberseguridad estratégica en materia: legal, normativo, políticas internas, gobierno organizacional, arquitecturas de diseño, tecnologías y servicios, procesos y concienciación y formación de personas para ser presentado al sector eléctrico y a las instituciones de gobierno pertinentes, permitiendo aportar a la regulación y madurez en ciberseguridad del sector eléctrico.

**ORGANIZA:** **AUSPICIA:** **COLABORA Y PRODUCE:**

**PATROCINA:** **MEDIA PARTNER:**

<http://www.cigre.cl/soliticitud-eventos-cigre/>

**www.cigre.cl**

MÁS INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES:  
 Tel. 56 2 - 23569400  
 Graciela Jaime  
[graciela.jaime@cigre.cl](mailto:graciela.jaime@cigre.cl)

## GOBIERNO ANUNCIA LA SALIDA DE OCHO CENTRALES A CARBÓN EN CINCO AÑOS

En el marco del plan de descarbonización que se está estructurando, el gobierno anunció el retiro de ocho centrales a carbón en cinco años y la meta de retiro total al 2040.

El retiro de las operaciones de las unidades se realizará través de un cronograma que establece el cese de los primeros 1.047 MW de las ocho centrales más antiguas a 2024. Dichas unidades están en las comunas de Iquique, Tocopilla, Puchuncaví y Coronel, y representan en su conjunto un 19% del total de la capacidad instalada de centrales a carbón.

La etapa de mediano plazo, en tanto, consiste en el compromiso de definir fechas en nuevas mesas de trabajo conformadas cada cinco años, que permitan establecer cronogramas específicos de retiro, dando



cuenta de los impactos económicos, sociales y ambientales de esta decisión.

## FALLECE EL EXMINISTRO DE ENERGÍA, ALEJANDRO JADRESIC



El 5 de junio se dio a conocer el lamentable fallecimiento de Alejandro Jadresic (en la foto), destacado actor de la industria energética nacional.

El ingeniero civil industrial de la Universidad de Chile fue coordinador de políticas públicas en el gobierno de Patricio Aylwin, además fue ministro presidente de la Comisión Nacional de Energía entre 1994 y 1998, doctor en Economía de la Universidad de Harvard y académico en diversas universidades.

Por 12 años se desempeñó como Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, donde lideró el Programa Ingeniería 2030. También fue elegido miembro del Comité Ejecutivo del Global Engineering Deans Council, y durante su etapa como presidente de Fundación Chile, apoyó al gobierno y a Corfo en diversos temas vinculados a la innovación y el emprendimiento.

## 91% DE CENTRALES EN CONSTRUCCIÓN PERTENECEN A ENERGÍAS RENOVABLES

Según un reporte de Generadoras de Chile, un total de 31 centrales de generación eléctrica actualmente se encuentran en construcción en el país, las cuales suman 1.769 MW de capacidad instalada, donde el 91,3% corresponden a energías renovables.

De acuerdo a la asociación gremial, a marzo de este año, los proyectos de energía renovable en un 46,2% pertenecen a centrales hidroeléctricas de tamaño mayor a 20 MW, seguidos de 23,6% de centrales eólicas; 21,3% a centrales solares y 0,8% en centrales mini hidro.

Las principales iniciativas hidráulicas son los proyectos Alto Maipo (531 MW), de AES Gener, cuya fecha estimada de generación está fijada para diciembre de 2021. Además destaca el proyecto Los Cóndores (150 MW), de Enel Generación Chile, que entraría en marcha en septiembre de 2020, e Hidroñuble (136 MW), de Eléctrica Puntilla, que estaría en operaciones en julio de 2022.





# Servicio integral de Black & Veatch en proyectos de agua y energía

*Enfocados en proporcionar un servicio que se adapte a las necesidades del cliente, la empresa, con más de 100 años de historia, apuesta a continuar creciendo en Chile, mediante sus servicios de estudios, ingeniería de pre-factibilidad, factibilidad y de detalle, gestión de compras, gestión de la construcción, puesta en marcha y consultoría en áreas clave del desarrollo de las grandes industrias, tales como agua y energía.*

Black & Veatch es una empresa con presencia en Chile desde el año 1993, líder global en desarrollo de infraestructura crítica para energía, gas natural, petróleo, agua, telecomunicaciones y servicios de gobierno. Desde 1915, Black & Veatch ha ayudado a sus clientes a mejorar la calidad de vida en más de 100 países, a través de servicios de consultoría, ingeniería, construcción, puesta en marcha y soporte a operaciones. Los ingresos de Black & Veatch alcanzaron USD\$3.500 millones en 2018.

Miguel Oñate, Gerente de Desarrollo de Negocios para América Latina, explica que el pilar de desarrollo de Black & Veatch en Chile se centra principalmente en dos áreas. "Estamos trabajando en materias de recursos hídricos, en especial, desalinización y manejo del agua para la industria minera; y en proyectos de energía, incluyendo generación y transmisión, apoyados por un equipo local que ya en Chile suma más de 120 profesionales", señala el ejecutivo.

Un ejemplo de éxito de Black & Veatch en Chile es su participación en la mayor planta desalinizadora de América, construida en la región de Antofagasta, donde estuvo involucrado desde las etapas tempranas de estudio hasta su puesta en marcha.

## **Agua y Energía**

Black & Veatch presta servicios con una visión integral del manejo del agua, asegurando un recurso sostenible y sustentable para el desarrollo de la actividad minera en Chile. Cuenta con un equipo altamente calificado en esta materia, representado en Chile por Raymond Philippe, Director de Gestión del Agua.

Además de su trabajo relacionado con el agua, la empresa está enfocada en apoyar la diversificación de la matriz energética de sus clientes, incorporando fuentes de energía renovable como la eólica y solar, entre otras. La empresa también está aplicando su sólida experiencia en transmisión eléctrica para apoyar la creciente demanda por movilidad con cero emisiones en Chile.



*Raymond Philippe, Director de Gestión del Agua; Emilio Cabrera, Gerente de Operaciones y Propuestas; Miguel Oñate, Gerente de Desarrollo de Negocios y Francisco Lorca, Gerente de Proyectos Energía.*

"Hemos apoyado a distintas empresas dedicadas a las energías renovables, tales como energía fotovoltaica y eólica. Además, tenemos una línea de trabajo para desarrollar proyectos con tecnologías emergentes como la electromovilidad, almacenamiento de energía por baterías y por presión hidrostática, más conocido por su designación en inglés como *pumping storage*. Por este motivo, creemos que Black & Veatch puede jugar un papel preponderante, especialmente ahora, con la llegada de buses eléctricos al país", indica Francisco Lorca, Gerente de Proyectos Energía.

Black & Veatch entrega soluciones durante todo el ciclo de vida de un proyecto; desde las etapas conceptuales y diseño, hasta la construcción, puesta en marcha, soporte a operaciones y mantenimiento. Su variada cartera de proyectos aporta una gran experiencia en beneficio de sus clientes, quienes se enfrentan a la escasez de agua, compromisos de sustentabilidad e infraestructura crítica para los seres humanos. "Estamos prestos a enfrentar los desafíos de hoy, pero a la vez nos mantenemos totalmente enfocados en los desafíos del futuro" comenta Emilio Cabrera, Gerente de Operaciones y Propuestas.

## ENAP CIERRA CON UTILIDADES EL PRIMER TRIMESTRE

Tras un complejo año 2018, el 2019 se proyecta algo más auspicioso para la Empresa Nacional de Petróleo (Enap). Así lo reflejan las cifras. En el primer trimestre de este año la compañía logró mejorar sus resultados después de impuestos en 43% interanual, pasando de US\$9,6 millones en el primer cuarto de 2018 a US\$13,7 millones en el mismo período de este año. Esto, entre otras razones, fruto del plan de ajuste que lleva a cabo el gerente general de la empresa, Andrés Roccatagliata, quien asumió en la estatal en agosto del año pasado.

En relación con la utilidad antes de impuestos, la petrolera obtuvo una utilidad de US\$2,8 millones, la que se compara positivamente con la pérdida de US\$23,8 millones registrados en el mismo período de 2018.



Asimismo, el ejecutivo sostuvo que el presupuesto para este año considera mejorar la situación financiera de la empresa, el endeudamiento y reducir las pérdidas, por la vía de elevar la productividad, contener los gastos y priorizar inversiones.

## LÍNEA CARDONES-POLPAICO FINALIZA SU CONSTRUCCIÓN



No estuvo exenta de polémica, que incluyó reclamos de algunas comunidades, medidas de fuerza y amenazas que derivaron en procesos judiciales. Pero finalmente todo eso quedó atrás.

Tras más de tres años, sobre US\$1.000 millones de inversión y más de 1.700 torres montadas, la línea eléctrica Cardones-Polpaico finalmente concluyó sus obras. Considerado el mayor proyecto de transmisión del país, permitirá unir de manera real los antiguos SING y SIC, hoy unidos en el actual Sistema Eléctrico Nacional.

Aunque la línea finalizó su construcción, lo hizo con un retraso de 17 meses respecto al plazo original. Este último punto podría impactar negativamente a la empresa, pues ya fue cobrada una boleta de garantía y está pendiente el cobro de las multas por atraso de este tramo, informó la ministra de Energía, Susana Jiménez.

## CERRO DOMINADOR ALCANZA 80% DE AVANCE

Un 80% de avance presentan las obras de construcción de la planta de concentración solar de potencia (CSP) del proyecto Cerro Dominador. Se trata de una iniciativa única en Latinoamérica, que cuenta con una particularidad que la destaca por sobre el resto de las tecnologías de generación solar y eólica: es capaz de suministrar energía durante las 24 horas del día. La planta termosolar aportará 110 MW de potencia, los que se suman a los 100 MW de la planta fotovoltaica ya en operación comercial desde comienzos de 2018.

Asimismo, la planta tiene una torre de 250 metros de altura, cuyo receptor captará el calor proyectado por los casi once mil heliostatos que la rodean para calentar las sales que almacenarán el calor. En tanto, la inversión total del proyecto supera los US\$1.400 millones, siendo una de las principales inversiones en energía en ejecución.





# Bombatek®

## Sistema Repulpeo Monitor Pitón

Nuestro sistema de remoción de sólidos por repulpeo permite labores intensas con grandes variaciones de nivel de fluidos, impulsando concentraciones cercanas al 60%, optimizando el proceso y reduciendo costos de impulsión al mínimo.

Somos una empresa

# Fluintek®

**La tecnología de remoción más eficiente y de mejor relación costo beneficio del Mercado**

Nuevo servicio disponible para el mercado nacional, donde Fluintek nuevamente apuesta por la tecnología y desarrollo 100% local.

Los Zapadores 0665, Recoleta, Santiago - Chile | [contacto@fluintek.cl](mailto:contacto@fluintek.cl) | [www.fluintek.cl](http://www.fluintek.cl) | [@Fluintek](https://twitter.com/Fluintek) #generandovalor



**4to. CONGRESO DE RELAVES**  
LIMA, PERÚ 2019

OPERACIÓN, INGENIERÍA Y SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RELAVES

**14 y 15 NOVIEMBRE**  
Country Club Lima Hotel



**+ 20**  
Presentaciones

**+ 240**  
Asistentes



Precio especial para Profesionales de Compañía Minera

**ALGUNOS TEMAS A TRATAR:**

- TRATAMIENTO AGUAS ÁCIDAS
- DEPÓSITOS DE RELAVES
- TRANSPORTE DE RELAVES
- DISEÑO Y SEGURIDAD DE PRESAS
- REOLOGÍA
- NUEVAS TECNOLOGÍAS
- DISPOSICIÓN DE RELAVES



**COMPARTE** tus Casos de Éxito  
[expositor@deev.pe](mailto:expositor@deev.pe)



**AUSPICIA** este evento  
[contacto@deev.pe](mailto:contacto@deev.pe)

**AUSPICIAN**

CATEGORÍA PLATA

**ANDRITZ**  
Separation

**Morken**  
Soluciones de integridad

**CIDRA**  
Minerals Processing

CATEGORÍA COBRE

**MG**  
TRADING

PATROCINA



ALIANZAS



MEDIA PARTNERS



ORGANIZA: **DEEV**  
Congresos - Networking - Workshops

[contacto@deev.pe](mailto:contacto@deev.pe)  
[+56 9 9714 1392](tel:+56997141392)

[www.deev.pe](http://www.deev.pe)

DEEV Congresos Mineros





## RELAVES MINEROS: LOS PASOS DEL FUTURO SISTEMA DE MONITOREO

En marzo el gobierno anunció la elaboración de un plan de monitoreo de los tranques de relaves existentes en Chile. El propósito es cambiar la forma en que se controla una de las áreas de la minería más peligrosas para el entorno. *Por Camila Morales*

Mejorar los sistemas de seguridad de los tranques de relaves en el país resulta apremiante. Basta recordar la tragedia ocurrida en enero pasado en Brasil, por el derrumbe de un dique con aguas residuales de una mina de la empresa Vale, para dimensionar las consecuencias de un erróneo sistema de control.

Esta lamentable noticia -la que se suma al desastre ambiental ocasionado por la rotura del muro de contención de desechos mineros en otra mina de Vale en 2015- pone sobre la mesa el debate sobre el nivel de seguridad de los relaves mineros en Chile.

Es por eso que en marzo pasado el gobierno informó que iniciará un plan de monitoreo de los relaves que se alojan en territorio nacional. La idea es poner en marcha un plan piloto de monitoreo en directo, con el fin de evaluar el estado en que se encuentran los depósitos mineros. De hecho, la iniciativa ya se está implementando a modo de

prueba en el tranque El Mauro, de minera Los Pelambres, y el 2020 se espera comenzar a desplegarlo a nivel nacional. Pablo Rivas, director nacional(s) de Sernageomin, explica que el proyecto tiene su base en la iniciativa pública-privada denominada Programa Tranque. La idea es desarrollar “herramientas para mejorar el monitoreo de la estabilidad física y el potencial impacto en las aguas circundantes, entregando información de calidad, confiable y oportuna a autoridades, compañías mineras y comunidades, mejorando así la comunicación entre las partes y la respuesta ante situaciones de emergencia”.

En este plan, ¿cuál será la función de Sernageomin? La entidad será la encargada de implementar un observatorio nacional de relaves que monitoreará continuamente -cuando esté a plena capacidad- un total de 104 depósitos activos. “Esta capacidad será alcanzada de manera gradual en un horizonte de tiempo que aún está por definir”, advierte Pablo Rivas.

El catastro de abril de 2019 muestra un total de 740 depósitos, de los cuales hay 104 activos y 636 figuran en las categorías de inactivos y/o abandonados. Estos serán “monitoreados, pero con información satelital pública y evaluados con algoritmos que están siendo preparados en un proyecto al alero del Programa Tranque denominado P7”, explica el director nacional(s) de Sernageomin.

#### AVISO DE ALERTA

Una de las novedades que el plan involucra, es que al igual como sucede en el caso de las alertas de tsunami, a las personas que se encuentren en las cercanías de algún tranque minero se les enviará un aviso al celular en caso de que ocurra una emergencia, para que así abandonen la zona que pudiera ser afectada lo antes posible. “Las alertas tempranas con un mensaje de aviso al celular son un

elemento de la estrategia comunicacional para el manejo de situaciones de emergencia. Existen diferentes tipos de interfaces que proveen información según el estado del de-

**El plan de monitoreo contempla el envío de un aviso al celular a las personas que se encuentren en las cercanías de algún tranque en caso de emergencia.**

pósito y que se orientan a satisfacer las necesidades de información para la toma de decisiones por parte de la empresa, el regulador, las organizaciones sociales y comunitarias y todos los afectados por la situación del depósito”, explica Pablo Rivas.

El objetivo es que si llega a ocurrir alguna emergencia con los tranques, la información sea analizada por especialistas que discriminarán las acciones a seguir según la evolución del depósito. “La estrategia completa está siendo desarrollada para producir un efectivo plan de manejo del depósito y su fundamento técnico nos permitirá producir objetividad a la hora de evaluar cada uno”, agrega el director nacional(s) de Sernageomin.

De esta manera, poco a poco el sistema de monitoreo de relaves comienza a tomar forma para que Chile, un país minero por excelencia, maneje responsablemente el riesgo de estabilidad física y química de estos depósitos. La idea es que se produzcan los estándares que la industria necesita para mitigar los riesgos de este tipo de estos diques con desechos tóxicos para el entorno.



Foto: Sernageomin

El objetivo del proyecto es desarrollar herramientas para mejorar el monitoreo de la estabilidad física y el potencial impacto en las aguas circundantes de los relaves.

# PAM: LA HISTÓRICA DEUDA SOCIOAMBIENTAL DE LA MINERÍA

Por Telye Yurisch,  
economista de Fundación Terram



“ Para lograr una efectiva remediación de los relaves abandonados que presentan una alta peligrosidad, el gobierno debiese avanzar en lineamientos de política que persigan mayores estándares institucionales y regulatorios para el sector. ”

En nuestro país no existe una regulación específica para los históricos Pasivos Ambientales Mineros (PAM) que ha generado esta actividad extractiva en nuestro territorio, lo que denota un grave retraso en la materia, dado los altos niveles de contaminación y peligrosidad que éstos presentan para el bienestar y la salud de las poblaciones humanas y la biodiversidad local.

Los depósitos de relaves son las instalaciones mineras abandonadas que tienen el mayor impacto ambiental, dado que poseen sustancias peligrosas y metales pesados con potenciales efectos cancerígenos para nuestra población.

Según el último catastro de depósitos de relaves mineros (publicado en marzo de 2019), en el territorio nacional existen 173 relaves abandonados y 463 inactivos -de 742 depósitos totales-, situación que visibiliza una clara problemática país, la cual se acentúa al considerar que la producción minera se está expandiendo hacia la zona central, donde hay una mayor densidad poblacional y, con ello, una mayor disputa por el uso del suelo y del agua, elemento vital para el tratamiento de los relaves.

El Poder Ejecutivo actualmente está elaborando una Política Nacional de Relaves que en teoría busca hacerse cargo de la famosa “deuda histórica” del sector minero, estableciendo procesos de monitoreo para estos depósitos y promoviendo iniciativas para recuperar elementos de valor en los relaves abandonados, e instaurando la “adopción de relaves” como medidas de compensación de los impactos ambientales de nuevas iniciativas extractivas.

Pero como sociedad civil, creemos que esta iniciativa no resuelve la problemática de fondo y que es necesario realizar avances más significativos en la materia. En este sentido, para lograr una efectiva remediación de los relaves abandonados que presentan una alta peligrosidad, el gobierno debiese avanzar en lineamientos de política que persigan mayores estándares institucionales y regulatorios para el sector, estableciendo un proceso participativo, inclusivo y vinculante, en el cual se diseñe una Ley de PAM que asegure, en el menor plazo posible, la urgente caracterización, priorización y remediación de este tipo de depósitos, como también la recuperación y/o rehabilitación ecológica del área afectada.

La posición de liderazgo extractivo no sólo se refleja en extraer y exportar grandes cantidades de minerales -cobre, molibdeno y litio-, sino que también en estar a la vanguardia en las innovaciones y regulaciones de las externalidades negativas del sector.

Edoctum, 16 años organizando congresos para la minería, convoca a participar en:



## XII Congreso de Flotación

22 y 23 de agosto 2019  
Hotel Sheraton Miramar  
Av. Marina N15  
Viña del Mar - Chile

Media Partner  
REVISTA  
**nme**  
Nuevos Minería y Energía

**edoctum**  
congresos & capacitación



Presidente del Congreso

**Luis Silva**

Jefe General de Metalurgia  
Minera Valle Central  
Chile

Auspiciador Silver



TGA INDUSTRIES CHILE S.A.

### Contenidos Convocados

- Criterios para el diseño de plantas de flotación.
- Mantenimiento predictiva y confiabilidad de plantas de flotación.
- Análisis de fallas, instrumentación y control de última generación.
- Mejores prácticas operacionales.
- Metodologías para aumentar la recuperaciones y leyes de concentrado.
- Granulometría de los minerales, recuperación y tiempos de residencia.
- Innovación y desarrollo de metodologías, materiales, equipos y reactivos.
- Seguridad y riesgos en plantas de flotación y preparación de reactivos
- Estrategias de mejoramiento de desempeño en plantas de flotación.
- Modelos y optimización de circuitos de flotación, cobre y molibdeno.
- Mantenimiento de plantas de flotación y su importancia en la recuperación.
- Otros contenidos que el Consejo Directivo propicie.

### Consejo Directivo



**Rafael Ahumada**

Superintendente de Confiabilidad  
Codelco División Andina  
Chile



**Fabiola Espíndola**

Jefe Ingeniería Proyecto Moly  
Antofagasta Minerals  
Chile



**Alejandro Astudillo**

Superintendente Flotación  
Cu & Mo  
Minera Los Pelambres  
Chile



**Julio Giampaoli**

Superintendente  
Producción Concentrado  
Minera Escudida Ltda  
Chile



**Raúl Bahamondes**

Superintendente Planta  
Flotación Cu & Mo  
Minera Centinela  
Chile



**Erich Lucic**

Gerente en Ingeniería  
Erich Lucic EIRL  
Chile



Para Exponer, Auspiciar o Asistir:

+56 2 2656 4175

+56 9 7529 6730

+569 9888 4172

inscripciones@edoctum.cl

edoctum1

www.edoctum.cl

#FlotaminCL



Beca Edoctum  
Estudiantes de Ingeniería

Postule en:  
<http://edoctum.cl/becas.html>



**CADENAS**  
PARA MAQUINARIA

- Protección Mallas 4x4 ✓
- Protección+Tracción Mallas 6x6 ✓
- Tracción Mallas 10x10 ✓



Salvador Gutiérrez 4539, Quinta Normal Santiago de Chile  
www.socadin.cl - ventas@socadin.cl - (+56 2) 27733726

**FDA**  
INGENIEROS  
MINERÍA · ENERGÍA  
INDUSTRIA · INFRAESTRUCTURA

WWW.FDA.CL

## COP 25: CON LA MIRA EN LOS OCÉANOS

A solo meses de que la cumbre del cambio climático más importante a nivel mundial aterrice en Chile, revista Nueva Minería y Energía analiza una de las temáticas a debatir en el encuentro: los océanos, las grandes masas de agua que capturan gases de efecto invernadero. *Por Camila Morales*

El océano es un mitigador del cambio climático, al absorber una cuarta parte de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) producidas por el ser humano. Sin embargo, esto trae graves consecuencias. En las últimas décadas los organismos marinos y los ciclos biogeoquímicos del mar han sido seriamente afectados.

De esta manera, los océanos se transforman en una de las víctimas del calentamiento global, con alzas en sus temperaturas, mayor cantidad de marejadas y cambios en la química de su composición. Es por esta razón que además de fijar criterios para el cumplimiento del Acuerdo de París y mejorar las metas de reducciones de los países, este año los océanos son una de las siete temáticas que incorporará la Conferencia de las Partes de Naciones Unidas, más conocida como COP 25.

La cumbre del cambio climático más importante a nivel mundial este año aterrizará en Chile entre el 2 y 13 de diciembre, con representantes de 197 países. Con el objetivo de conocer las áreas a debatir, revista Nueva Minería y Energía incluirá mensualmente una nota con expertos que entregarán sus proyecciones respecto a los acuerdos que Chile pueda establecer. En esta edición, los océanos son el primer tema a profundizar.



## LIESBETH VAN DER MEER, DIRECTORA EJECUTIVA DE OCEANA CHILE

*¿Cómo evalúa el compromiso medioambiental que tienen con el océano el Estado y las empresas en Chile?*

Las empresas no son las encargadas de poseer un compromiso medio ambiental. Es el Estado, a través de las leyes y su efectivo cumplimiento, el que debe garantizar que todos los chilenos vivamos en un medio ambiente libre de contaminación, lo cual incluye el cuidado de los océanos. Históricamente, hemos visto que las empresas que tienen algún impacto sobre los océanos cumplen el mínimo estándar que les pide la ley. Es por esto que aplaudimos la regulación ambiental que otorga mayores herramientas para ejercer un monitoreo constante del cumplimiento de las exigencias que se le imponen a las empresas.

*¿Qué medidas debieran implementarse en Chile para aportar en el manejo y cuidado sustentable del océano?*

Actualmente nuestro océano se encuentra amenazado por varios problemas, entre los cuales se encuentran la sobreexplotación pesquera y la contaminación. Para enfrentarlos, se necesita implementar medidas concretas.

Desde hace años que estamos frente a una crisis pesquera. En este sentido, resulta de vital importancia que el Estado se preocupe de mejorar los planes de manejo e implementar los programas de recuperación de las pesquerías, así como la implementación de medidas para combatir la pesca ilegal, como la trazabilidad.

En cuanto a la contaminación, el Estado puede hacer mucho. Desde prohibir un sinnúmero de actividades sumamente dañinas para los océanos como lo son la disposición de relaves al mar, la instalación de proyectos industriales en zonas prioritarias para la conservación, y la generación de actividades industriales en el borde costero que generan más zonas saturadas.

Otro aspecto importante que se debe enfrentar es la contaminación de los océanos con productos desechables de un solo uso. Por ello, vemos con esperanza la propuesta elaborada por Oceana y



Foto: Oceana Chile

Plastic Oceans Chile, la cual fue presentada en el Congreso por un grupo transversal de senadores, que pretende limitar la generación de desechables y regular los plásticos.

*¿Cuáles son sus expectativas sobre los compromisos que Chile podría adoptar en el marco de la cumbre COP25 respecto a este tema?*

El gobierno de Chile ha declarado que esta COP estará enfocada en los océanos, por lo que como país anfitrión debe dar el ejemplo y dar pasos ambiciosos en la materia (...). Para disminuir la contaminación en los océanos, vemos que es una gran oportunidad para el gobierno apoyar el proyecto de ley que limita los desechables y regula los plásticos. Por otro lado, se debe hacer cargo de la protección efectiva de las áreas marinas protegidas y parques marinos creados en los últimos años, los cuales representan más del 40% de la zona económica exclusiva de Chile. El siguiente paso que debe dar el gobierno es impulsar los planes de administración de estas áreas, dotar de recursos y personal a los servicios públicos que se harán cargo de ellas para que así, este alto porcentaje esté realmente protegido y no se quede en el papel.

# Tailings2019

6° Seminario Internacional en Gestión de Relaves

## CONOCE EL PROGRAMA TÉCNICO ¡Inscríbete hoy!

Conoce las últimas innovaciones en tecnología y nuevas tendencias en el manejo seguro y sostenible de relaves.

El programa técnico de **Tailings 2019** incluye **más de 50 presentaciones** de autores provenientes de **15 países**.

Panel de Discusión: **«Seguridad y riesgo en la gestión de relaves: desafíos técnicos y económicos»**.

Panelistas de BHP Minerals Americas, Chile; Minera Antamina, Perú; Codelco, Chile; Antofagasta Minerals, Chile y Sernageomin, Chile.

## CHARLAS PLENARIAS



**CARLOS PAVISSICH**  
Gerente de Relaves, Copper Projects,  
BHP Minerals Americas



**RENÉ ORELLANA**  
Gerente Corporativo de Aguas y Relaves,  
Codelco, Chile



**PABLO TERRAZAS**  
Subsecretario de Minería,  
Gobierno de Chile



**CHRISTIAN CÁCERES**  
Gerente General,  
Minera Valle Central, Chile



**JAVIER LINARES**  
Vicepresidente de Ingeniería y Proyectos,  
Minera Antamina, Perú



**TIM GARDNER**  
Gerente de Relaves,  
Anglo American, Chile



**RODRIGO GUTIÉRREZ**  
Superintendente de Relaves y Transporte  
de Concentrado, Minera Centinela, Chile

Inscríbete en [gecamin.com/tailings](http://gecamin.com/tailings)

#Tailings2019

### ORGANIZA



**GECAMIN**

### AUSPICIA

**Ausenco**



**SGS**



**wood.**





## EXPERIENCIA AL SERVICIO DE GRANDES PROYECTOS



### NUESTROS SERVICIOS

Construcción y Montaje Industrial    Desarrollo Minero    Construcción de Obras Civiles    Obras Maritimas    Mantenimientos y Servicios  
 Infraestructura    Movimiento de Tierra    Perforación & Tronadura y Sondajes    Geotecnia    Proyectos EPC

SALFAMONTAJES

GEOVITA

FE GRANDE

PROPUERTO

SALFAMANTENCIONES

CSP

SALFAINDUSTRIAL

ICEM



# DEL CANDADO FÍSICO A UNO DIGITAL

Aumentar la seguridad, confiabilidad y la eficiencia del procedimiento. Eso es lo que busca una innovación que plantea un nuevo sistema de bloqueo digital remoto reportable para la industria minera. *Por Camila Morales*



El sistema de aislamiento y bloqueo es un área que por años ha tenido poca evolución tecnológica en la industria minera. Debido a que no es una necesidad apremiante para el sector, el estado actual del proceso, que data de la década de los '80, produce demoras y tiene un grado de inseguridad debido al factor humano.

Este antecedente llamó la atención de un grupo de profesionales quienes, luego de levantar información en terreno, llegaron a la conclusión de que era necesario desarrollar un sistema de bloqueo que fuese digital, accesible de manera remota y que entregara reportabilidad.

Además de estas características, los investigadores trabajaron para que esta tecnología tuviera la facultad de ser personal, única e intransferible en relación al bloqueo personal. Así es como nace Comercial Pau, empresa que propone digitalizar el proceso completo de aislamiento y bloqueo en la industria minera.

Diego Cádiz, ingeniero jefe en Desarrollo e Implementación TI de la compañía, explica que la idea es cambiar "el candado personal físico por uno digital correspondiente a la huella dactilar, autogenerando todos los documentos asociados, tales como el libro de registro de bloqueo".

#### **MÁS SEGURIDAD, MENOS TIEMPO**

Una de las características del denominado Sistema de Bloqueo Digital Remoto Reportable es el aumento en la seguridad de los trabajadores, y la disminución de más del 40% del tiempo necesario en el procedimiento de bloqueo: aportes que han sido valorados por la industria.

"Todas las acciones realizadas con el sistema quedan registradas en un servidor, lo que permite una trazabilidad absoluta, y la posibilidad de generar reportes para gestionar el bloqueo con toda la información real de la industria", detalla Diego Cádiz, quien agrega que "la forma de realizar los bloqueos es a través de dos tipos de terminales, las cuales son estaciones de bloqueo y tablets".

En el caso de las estaciones de bloqueo, estas cuentan con un hardware resistente al ambiente minero y canastillos

robóticos administrados por el sistema para generar los bloqueos departamentales, además de permitir el ingreso de bloqueos personales. Por su parte, las tablets son terminales con lector de huellas digitales habilitadas para realizar bloqueos personales.

Con toda una logística innovadora, este sistema, explica Diego Cádiz, "busca solucionar demoras excesivas en el procedimiento de bloqueo, resuelve la necesidad de trasladarse a grandes distancias, y evita que el libro de bloqueo esté sujeto a adulteraciones, pérdida del libro o alguna de sus páginas, y la suplantación de identidad, entre otras anomalías".

#### **RECONOCIMIENTO**

La apuesta de esta tecnología que comenzó a gestarse en el año 2014 ha tenido tal impacto en la industria minera, que se transformó en la primera compañía de Latinoamérica en ser seleccionada como una de las seis semifinalistas de Disrupt

Mining, competencia de innovación en minería impulsada por las compañías Newmont Goldcorp y KPMG.

Para Julio Cádiz, gerente Comercial de Comercial Pau, "ser semifinalistas en Disrupt Mining es un gran logro, más aún cuando nos encontramos en la etapa de salida al mercado internacional. Además es un premio motivador para los emprendedores con innovación".

De esta manera, con la apuesta de aumentar la seguridad de las operaciones, el sistema de bloqueo comienza a marcar presencia. "Estamos optimistas de nuestra entrada al mercado nacional e internacional, con las patentes correspondientes (...), proyec-

tando vender para este año contratos en Chile y en el extranjero, enfocado en Perú y sorpresivamente en Canadá", tras su presentación en el Disrupt Mining, explica Diego Cádiz.

Y este emprendimiento busca seguir creciendo. La idea es ampliar el mercado también a la mediana minería y posteriormente transferir la solución a otras industrias que poseen una fuerza laboral similar a la que incorpora la minería, confirmando que este innovador sistema propone un cambio de paradigma necesario para renovar el sistema de bloqueo y seguridad de una operación.

Comercial PAU se transformó en la primera compañía de Latinoamérica en ser una de las seis semifinalistas de Disrupt Mining, competencia de innovación impulsada por Newmont Goldcorp y KPMG.



## SIMPUCV 2019: CON LA ATENCIÓN EN LAS TECNOLOGÍAS

Nuevamente los estudiantes de Ingeniería en Metalurgia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso dejarán su huella cuando de encuentros universitarios se trata. Esta vez, la atención estará puesta en la innovación de los procesos metalúrgicos.

*Por Eric Rivera, desde Viña del Mar*

La inserción de nuevas tecnologías es un fenómeno que se ha hecho presente en todas las áreas de la minería, y los procesos metalúrgicos no son la excepción. Es por eso que este año el seminario organizado por estudiantes de ingeniería en metalurgia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, SimPucv, dirigirá la discusión en este tema.

El foco del encuentro, a realizarse del 6 al 9 de agosto en Viña del Mar, ha sido programado para abordar aspectos claves de la innovación tecnológica y la sustentabilidad en

los procesos metalúrgicos, a través de quince conferencias de expertos y representantes de empresas.

Sumado a estas presentaciones, el SimPucv 2019 contempla un taller sobre habilidades blandas, y una jornada de visitas industriales a plantas de procesamiento de minerales, comenta Paulina Cortés, quien encabeza la comisión de los alumnos de la Escuela de Ingeniería Química de la universidad porteña, que organiza el encuentro.

“Queremos reunir unos doscientos participantes. Ya están comprometidas las universidades chilenas que han

participado en anteriores versiones del seminario. También estamos promoviendo el encuentro en universidades extranjeras, pues ya hemos tenido estudiantes de otros países, de hecho, en una versión un alumno de Colombia ganó el concurso de investigaciones”, destaca Paulina Cortés. Respecto a los relatores, ya han confirmado su participación en la novena versión del seminario Sergio Henríquez, gerente senior de abastecimiento de Freeport; Mario Baeza, jefe de planta de ácido de Potrerillos, quien expondrá sobre el desarrollo de la fundición en el marco de la nueva norma de emisiones; y Cecilia Arrué, de Antofagasta Minerals.

Por su parte, Luis Cisternas, de la Universidad de Antofagasta, abordará recientes investigaciones relacionadas a los procesos metalúrgicos; Patricio Martínez, director de procesos hidrometalúrgicos y biotecnológicos de

Codelco, tratará sobre el desarrollo del área; y Fernando Arancibia, de Sorena, presentará la experiencia de una fundición de bronce.

Pero hay más. El análisis de la innovación digital en la minería será tratado por Lupe Sánchez, de Indimin, quien aportará sobre el panorama tecnológico de los procesos relacionados a la metalurgia. “Queremos conocer lo que están haciendo algunas mineras para incorporar herramientas digitales, como el manejo del Big Data”, comenta Paulina Cortés.

Cabe destacar que al igual que en las últimas versiones, el seminario incluirá un concurso de investigaciones metalúrgicas, cuyo ganador podrá exponer su trabajo durante el encuentro. De esta manera, SimPucv 2019 busca transformarse en un punto de encuentro transversal, donde estudiantes, ejecutivos y expertos debatan sobre el área.

El SimPucv 2019 contempla un taller sobre habilidades blandas, y una jornada de visitas industriales a plantas de procesamiento de minerales.

**GASCO**  
LA MEJOR  
SOLUCIÓN  
ENERGÉTICA

EN LA INDUSTRIA  
MINERA

¿Hablemos? Contáctanos a [empresas@gasco.cl](mailto:empresas@gasco.cl) o al +569 4252 58 46

**Productos / Servicios:**

- Instalación de Gas Licuado para procesos productivos.
- Generación de aire caliente para secado y procesos térmicos.
- Generación de vapor y agua caliente.
- Sistemas de calefacción.
- Calentamiento de cucharas y hornos de tratamiento térmico.
- Generación eléctrica.
- Asesoramiento experto.
- Soluciones de post-venta.

[www.gasco.cl](http://www.gasco.cl)



# DESALACIÓN, UNA TENDENCIA EN AUMENTO

Cada vez más la desalación de agua de mar gana terreno como la mejor opción para la minería. Tendencia que proyecta seguir creciendo, aunque hoy en Chile el foco está puesto en mejorar esta tecnología dado su alto consumo energético, entre otras variables. *Por Daniela Tapia*

Si hace tres décadas nadie preguntaba ni fiscalizaba mucho de dónde sacaban el agua las mineras para el procesamiento de la materia prima, hoy eso ha cambiado.

Las exigencias medioambientales, la importancia de las comunidades y una mayor conciencia por la sustentabilidad, están haciendo que la industria minera mire cada vez más hacia el mar para la extracción del agua que requiere para su funcionamiento.

Así lo confirma el estudio "Proyección de Consumo de Agua en la Minería del Cobre 2018-2029", que realizó la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco). Según el documento, se prevé un sostenido aumento del consumo de agua de mar en las operaciones de la gran minería del cobre en el próximo decenio, llegando a 10,82 metros cúbicos por

segundo al año 2029, lo que representa un aumento del 230% respecto al valor esperado para el 2018.

"Con esto, el 43% del agua total requerida en la industria minera del cobre vendrá de agua de mar, pues son cada vez más las mineras que se suman a la construcción de sus propias plantas desaladoras o agua de mar directa para enfrentar la escasez de este recurso", sostuvo la analista de Cochilco, Camila Montes, durante la presentación del estudio.

La investigadora explicó que este aumento es impulsado fuertemente por la región de Antofagasta, particularmente entre 2019 y 2024, período en el cual se espera la puesta en marcha o ampliación de varias plantas desaladoras. Entre ellas, destacan las de Escondida EWS, planta



Planta desaladora de CAP.





Foto: Gecamin

❖ **Jacques Wiertz**, profesor adjunto del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.



Foto: Acciona

❖ **Waldo López**, gerente de Desarrollo de Negocios de Agua en Acciona.



Foto: Fundación Chile

❖ **Ulrike Broschek**, subgerente de Sustentabilidad de Fundación Chile y líder de Escenarios Hídricos 2030.

desaladora Distrito Norte de Codelco, la ampliación de tuberías para Distrito Centinela de Antofagasta Minerals, el uso de agua de mar para la expansión de Sierra Gorda de KGHM y la puesta en marcha progresiva para el proyecto de hierro Dominga a partir del 2020. Desde la industria defienden esta tecnología dado los beneficios que, según dicen, reporta al sector minero, específicamente en términos de seguridad operacional, independencia de las variaciones climáticas, entre otros factores.

“Si bien las plantas de desalación están en manos privadas, se puede favorecer su uso compartido con las comunidades donde están emplazadas estas instalaciones”, dice Waldo López, gerente de Desarrollo de Negocios de Agua en Acciona, compañía que tiene experiencia a nivel global en el desarrollo de proyectos de desalación de agua de mar.

Y aunque el uso de agua de mar, desalinizada o no, se ha instalado como una opción conveniente para asegurar el suministro de agua de los proyectos mineros, algunos expertos alertan que los costos de bombeo de agua pueden llegar a niveles tales que podrían poner en riesgo la rentabilidad de una determinada iniciativa. Como ejemplo, hoy el consumo energético de una planta desaladora representa entre el 50% al 70% de los costos de operación.

Así lo afirma el profesor adjunto del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile, Jacques Wiertz, quien agrega que en el futuro se espera la construcción de plantas desalinizadoras multi-clientes, modalidad que ya parece concretarse con la aprobación ambiental del proyecto Enapac, ubicado en la Región de Atacama.

### ❖ **El uso de agua de mar desalinizada seguirá intensificándose en los próximos años, en particular para el desarrollo de los proyectos mineros.**

#### **TRABAJANDO EN LA EFICIENCIA**

Las nuevas tendencias apuntan a disminuir los altos costos de esta tecnología. Entre ellas, destaca la desalación con uso de energías renovables no convencionales, como eólica y solar fotovoltaica, para reducir el consumo de combustibles fósiles. También resalta el desarrollo de membranas de menor costo, como por ejemplo, la tecnología de nanofiltración que se utiliza como sistema de pre-tratamiento.

A juicio de Ulrike Broschek, subgerente de Sustentabilidad de Fundación Chile

y líder de Escenarios Hídricos 2030, la nanofiltración genera menores volúmenes de rechazo y tiene menor requerimiento de energía comparado a la ósmosis inversa.

“Operan a menor presión y tienen mayor vida útil. Su aplicación resulta útil en el pre-tratamiento de ósmosis inversa de agua de mar o sólo para eliminar algún compuesto de gran tamaño, además de estar presente en la purificación de agua potable (ablandamiento del agua, decoloración y eliminación de micro contaminantes)”, señala la especialista de Fundación Chile.

Varios son los desafíos que representa este tema tanto a corto como a largo plazo. Pues todo indica que el uso de agua de mar desalinizada seguirá intensificándose en los próximos años, en particular para el desarrollo de los proyectos mineros.

Pero a juicio de Jacques Wiertz, de la Universidad de Chile, esta tendencia debería inscribirse en el marco de una gestión integrada de los recursos hídricos, aspecto, que según el especialista, “está muy de moda, aunque no ha tenido muchas aplicaciones en Chile”.

“Esto requiere probablemente un nuevo marco legal e institucional, pero sobre todo avances concretos a través de la aplicación de nuevos modelos de gobernanza del agua”, añade el académico universitario.

# INNOVACIONES PARA UNA MEJOR GESTIÓN DEL AGUA

Por Camila Morales

En el marco del 7° Congreso Internacional en Gestión del Agua en Minería y Procesos Industriales, Water Congress 2019, representantes de empresas se congregaron para dar a conocer productos y servicios relacionados a una mejor gestión del agua en las diversas operaciones de la minería en que este recurso es clave.

Las compañías entregaron información relativa a nuevas tecnologías para aportar en temáticas como la seguridad del suministro, su uso eficiente, y el reúso, tratamiento y reciclaje del recurso hídrico. A continuación, algunas presentaciones que destacaron en el evento organizado por Gecamin.

## HERRAMIENTAS DE REPORTABILIDAD



Anglo American, en su operación Los Bronces, aplicó la metodología de reportabilidad de aguas, mediante el uso del software Goldsim. ¿De qué se trata esta herramienta? WSP Consulting Chile implementó este modelo que facilita la cuantificación de extracciones, descargas y consumos de agua, según fuente o destino y calidad. Asimismo, permite calcular la eficiencia del sistema en base a la reutilización del recurso, asegura la trazabilidad de la información y la calidad de los datos de entrada y resultados. Cabe destacar que además permite cumplir otros requerimientos de reportabilidad internos, nacionales e internacionales.

## ESTUDIOS SOBRE EFICIENCIA HÍDRICA



Ante el escenario de escasez hídrica, las operaciones mineras en Chile buscan optimizar el uso del recurso, siendo una vía el aumento de recirculación de agua directamente de los procesos. En este contexto, Stantec, empresa especializada en servicios de ingeniería, aguas y medioambiente, presentó una metodología para proyectos de eficiencia hídrica en la minería, orientado a evaluar alternativas de recuperación de agua desde relaves y sistemas de tratamiento, junto con la disminución de pérdidas por evaporación y otros.

## SISTEMA DE ULTRAFILTRACIÓN



Ecopreneur, junto a su representada Inge, presentó las diferentes alternativas de pretratamiento y su impacto en la Operación de sistemas de Ultrafiltración (UF) para aguas de proceso y en desalación. Aun cuando es posible utilizar sistemas de UF sin pretratamiento, el rendimiento y el costo pueden mejorarse utilizando el pretratamiento adecuado. Pese a que la turbidez no afecta la permeabilidad de la membrana, sí tiene efecto en el porcentaje de conversión del sistema. En cambio, el contenido de elementos orgánicos en agua de alimentación, genera formación de Fouling en la membrana, lo que genera necesidad de mayores limpiezas químicas.

## USO DE CAL EN PROCESOS DE DESALINIZACIÓN



En su presentación, la empresa Tecfluid se refirió a las alternativas que existen para el correcto y responsable manejo de productos en polvo, haciendo énfasis en el manejo, descarga y dosificación de cal en la remineralización de agua desalada post ósmosis inversa. De la mano de la francesa Sodimate, la empresa nacional se enfocó en mostrar cómo minimizar los impactos del manejo de reactivos en polvo para sus operadores (para distintos volúmenes de consumo), dado que actualmente en Chile la mayoría de estos procesos se llevan a cabo de forma manual.



Con 25 años de experiencia LUBRILOG ofrece lubricantes de alta calidad para la lubricación de Engranajes Abiertos de molinos y hornos rotatorios en la industria de materias primas como Minería, Cementeras, Centrales térmicas, Aluminio, Papel, entre otras. Además, cuenta con certificaciones **FL SMIDTH, METSO MINERALS, FIVES FCB, FERRY CAPTAIN** y **CMD**.

Una de sus últimas innovaciones es **LUBRICLEAN EP** que permite en 1 hora y 30 minutos (sin pausas de producción) como máximo, asegurar una limpieza profunda y prolongar la vida útil del engranaje abierto.

**LUBRILOG**  
INGENIERÍA DE LUBRICACIÓN

Distribuido por



**TOTAL**  
LUBRICANTES

Contáctanos en [www.total-chile.com](http://www.total-chile.com) - Tel. +562 25197800

# ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN EN LA MOLIENDA

El trabajo futuro para elevar los rendimientos actuales en el cambio de corazas de molinos SAG en Chile, debe ir por la aplicación de la robotización. *Por Mario Arredondo\**

El ritmo del tratamiento de mineral procesado, expresado en toneladas por día (30.000, 50.000, 100.000 tpd y más), está definido por los equipos de molienda de la planta concentradora.

En la actualidad, la utilización efectiva de los molinos en las plantas concentradoras se espera no menor al 93%. Del tiempo restante, 6% es para mantenimiento electromecánico y 1% para bloqueos, desbloques, falta de mineral, falta de agua, shutdown y otros imprevistos.

Si expresamos lo anterior en horas del año, los molinos están operando 8.146 horas/año, mantenimiento electrome-

cánico 526 horas/año y presenta bloqueos, desbloques e imprevistos 81 horas/año.

Las alternativas de aumento de la producción que se describen serán llevadas a un ejemplo práctico para una supuesta planta con un molino SAG de 36'x19' y 2 molinos de bolas de 25'x39' que procesa aproximadamente 2.500 tph.

## REDUCIR TIEMPO EN CAMBIO DE CORAZAS

Actualmente, los cambios de corazas de los molinos SAG grandes de 38' y 40' requieren alrededor de 70 horas y sin



riesgos de accidentes al personal, lo cual es un muy buen valor respecto de las 120 horas o más, que se ocupaban en esta actividad hace 15 ó 20 años. Si llevamos esta alternativa a la planta de ejemplo y suponiendo una reducción de 10 horas adicionales al cambio de corazas, y sabiendo que son dos cambios de coraza al año, esta alternativa significará un mayor procesamiento de 50.000 ton/año (10x2x2500 tph).

### **MANTENER Y NO ELIMINAR LOS TRÓMELES**

El trómel en la descarga de un molino de bolas tiene como función retirar del proceso el scrap que se genera por la fracturación, desgaste y deformación de las bolas al interior del molino. Conforman el scrap, el conjunto de bolas quebradas, desgastadas, chips y dados dentro del molino que no aportan a la molienda del mineral y ocupan espacio.

Es fácil constatar que en algunas plantas procesadoras se han retirado los trómeles en la descarga de los molinos de bolas grandes y chicos. Esto es un error, por las siguientes razones: si se retira el trómel, el scrap se acumula dentro del molino de bolas, ocupa espacio, aumenta el peso dentro del molino, consume energía, no produce molienda del mineral y es descargado por el molino al cajón de la bomba que alimenta los ciclones.

El scrap que sale del molino de bolas sin trómel, se decanta parcialmente en el cajón de la bomba, al bombearse hacia los ciclones reduce la vida útil de las piezas de desgaste en bombas y ciclones, y retorna al molino.

La planta del ejemplo procesa 1.250 t/h en cada molino de bolas y consume 0,4 kg de bolas/t de mineral, se recargan diariamente 12 t de bolas. Si la cuarta parte del peso de las bolas se transforma en scrap y no sale del molino como sobre tamaño del trómel, todos los días se están acumulando dentro del molino 3 toneladas de scrap o basura, 90 toneladas al mes.

### **DISCIPLINA OPERACIONAL**

La disciplina operacional consiste en que los operadores trabajan en base a conceptos consensuados que son aplicados de igual forma turno a turno. Estos conceptos son básicamente las "leyes o mandamientos" de la molienda. Algunas de ellas son utilizar toda la potencia disponible en los molinos de bolas, usar correctamente el agua requerida para la molienda, y medir correctamente las variables claves del proceso.

La disciplina operacional se consigue, por una parte, con capacitación que unifique criterios y actualice conceptos, y por otra parte, con control operacional en el trabajo en planta.

Cuando los operadores cuentan con disciplina operacional, es posible tener aumento de producción sostenido de 2 al 3% en tonelaje horario sin reducir el P80 a flotación. Si se lleva esta alternativa a la planta del ejemplo, esto significará 610.000 toneladas adicionales procesadas en el año, sin riesgos de accidentes a las personas y daños en los equipos (8.146 (h) x 2.500 (t) x 0.03).

A modo de conclusión, es importante destacar que los rendimientos actuales en el cambio de corazas de molinos SAG en Chile son ya muy buenos, y el futuro para este trabajo debe ir por la aplicación de la robotización para reducir el número de posibles accidentes a trabajadores. El último accidente fatal fue el año 2017, lo que significó tener la planta detenida por cinco días. Los operadores de las plantas que están las 24 horas del día en la planta, los 365 días del año, deben recibir actualización formal de sus conocimientos, con instructores que los ejerciten en trabajos prácticos, que les enseñen a medir correctamente las variables del proceso y a cuidar el activo. Esta alternativa de las tres analizadas, es la que tiene más bajo costo y altísimo retorno.

---

\* Artículo especialmente preparado para revista Nueva Minería y Energía por Mario Arredondo, ingeniero civil de Minas con Mención en Metalurgia Extractiva y actual gerente técnico de I&M Chile.

Actualmente, los cambios de corazas de los molinos SAG grandes de 38´ y 40´ requieren alrededor de 70 horas.



# EXPO EDIFICA

FERIA INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN CHILE

**2 - 5 OCT. 2019**

ESPACIO RIESCO • SANTIAGO

JUNTO A:

**CONEXPO**  
LATIN AMERICA

**EXPO**  
HORMIGÓN  
INSTITUTO DEL CEMENTO Y DEL HORMIGÓN DE CHILE

PARTICIPE EN EL MAYOR  
**ENCUENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN HISPANOAMERICANA**

**75.000 M<sup>2</sup>**  
DE EXHIBICIÓN

**+ 900**  
EXPOSITORES CON  
+ 5.000 MARCAS REPRESENTADAS

**+ 40.000**  
VISITAS PROFESIONALES

CONTACTO COMERCIAL: [ventas@expoedifica.cl](mailto:ventas@expoedifica.cl)  
Tel.: +56 2 2530 7231 / Whatsapp: +56 9 9449 6237

**+93%**  
DE LOS STANDS  
VENDIDOS

PRODUCE:



ORGANIZA:



[WWW.EXPOEDIFICA.CL](http://WWW.EXPOEDIFICA.CL)

Agosto 29 y 30 de 2019  
Hotel Radisson Blu la Dehesa. Santiago



[www.arbolminero.cl](http://www.arbolminero.cl)

ORGANIZA & PRODUCE

### Curso en ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS Y MANEJO DE RECLAMOS CONTRACTUALES

PRINCIPIOS DE LA CONTRATACIÓN Y DE LA RELACION MANDANTE CONTRATISTA

ASPECTOS LEGALES DE UN CONTRATO

PLANIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

LA LICITACIÓN Y EL CONTRATO

ROL DEL ADMINISTRADOR DE CONTRATOS

CONFLICTOS Y SU MEDIO DE SOLUCIÓN

ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL RECLAMO

MECANISMO DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

TELÉFONO : (56 9) 9 218 8537

### Curso en SELECCIÓN DE CIRCUITOS DE MOLIENDA PARA LA MINERÍA

**1. PRINCIPALES FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DE UN CIRCUITO DE MOLIENDA:** Capacidad de la planta, utilización, dureza del mineral y consumo específico de energía, vida útil del proyecto.

#### 2. DIFERENTES CONFIGURACIONES DE CIRCUITOS DE MOLIENDA:

- Circuitos SAG/BOLAS (SABC-A, SABC-B)
- Circuitos HPGR
- Circuitos molienda unitaria
- Pre-chancado para molienda SAG

#### 3. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS PARA CADA CONFIGURACIÓN DE MOLIENDA

- Chancador primario
- Molinos SAG
- Molinos de bolas
- Chancador HPGR
- Chancadores de cono para pebbles y pre-chancado

**4. EJERCICIO PRACTICO:** Desarrollo de un caso real de un circuito de molienda definiendo el circuito óptimo de acuerdo a la Capacidad de la planta, utilización, dureza del mineral y consumo específico de energía, vida útil del proyecto.

MEDIO OFICIAL

REVISTA  
**nme**  
Nueva Minería y Energía

**CONTACTO:** Isabel Espinoza  
Coordinación General  
ARBOL MINERO  
[isabel.espinoza@aminero.com](mailto:isabel.espinoza@aminero.com)



La Escuela Ejecutiva para Negocios Industriales

# ACADEMIA B2B

Casos  
Prácticos  
B2B

SEMINARIO INTERNACIONAL  
**KEY ACCOUNT  
MANAGEMENT**

WORKSHOP INTERNACIONAL  
**NEGOCIACIÓN COMPLEJA  
EN MERCADOS B2B**

EXPOSITOR:

**Rodrigo Guesalaga**

PhD & MBA  
Emory University (USA)  
Universidad Católica (Chile)

LUN 08 MAR 09  
JULIO 2019  
14:30 A 18:30 HS.

EXPOSITOR:

**Roberto Mora**

PhD, MSc. & MBA  
Georgia State University (USA)  
Southern Denmark University

MAR 09  
JULIO 2019  
08:00 A 12:00 HS.

Hotel Plaza El Bosque  
Manquehue 656, NUEVA Las Condes - Santiago

Organizan:

**IMI B2B**  
INSTITUTO DE MARKETING INDUSTRIAL



Center for  
Business &  
Industrial  
Marketing

INSCRIPCIONES:

+56 9 8555 6842

[academia@imib2b.org](mailto:academia@imib2b.org)

[www.imib2b.org/academia](http://www.imib2b.org/academia)

# CHANCADO Y MOLIENDA: LA NECESARIA EVOLUCIÓN DE LOS LUBRICANTES

Es importante optar por lubricantes que otorguen películas uniformes de viscosidad constante, para que sean efectivos en todo tipo de acciones de grandes engranajes como molinos SAG, molinos de bolas, barras y repaso. *Por Lincoyan Castillo\**



Montaje digital: Ed - Ray Vazquez / Fabian Rivas

Los equipos de chancado y molienda han experimentado grandes cambios con el paso de los años. Aumento de tamaño y tonelaje por hora procesado, incremento de las cargas unitarias y aumento de velocidades de trabajo, son parte del pan de cada día.

Lo que no ha experimentado cambios a la par de los anteriores son los lubricantes utilizados en estos equipos. En lubricación siempre hemos estado mirando la historia y por ende al pasado, y no hacia adelante y el futuro. En el caso de los molinos, lentamente se ha ido dejando de lado los lubricantes de base asfáltica y se ha ido pasando a los lubricantes compound (con solventes) en algunos equipos, y en otros a grasas lubricantes de alta capacidad de carga, pulverizables con y sin solventes. Éstos para poder proteger adecuadamente, deben contener una gran carga de aditivos de anti-Scuff (EP), dado que sus aceites bases son de viscosidades bajas para este tipo de mecanismos.

En estos últimos años han irrumpido con fuerza los aceites sintéticos de muy alta viscosidad, los que debido a esta característica intrínseca no requieren de estar reforzados con agentes anti-Scuff (EP) de alta reactividad (altos valores en test de carga de 4 Bolas EP), sino que en cambio, usan agentes EP menos reactivos que imparten capacidad de carga evaluada bajo Test FZG y Timken (que son los que requiere la especificación ANSI/AGMA y los OEM) y que en

general, no contienen solventes. Esto los hace altamente efectivos al permitir películas lubricantes de viscosidad constante, sin experimentar las variaciones de viscosidad que sufren los lubricantes con solventes, lo que garantiza una alta viscosidad desde el momento de su aplicación.

Esto permite que los engranes funcionen bajo una condición de lubricación elasto-hidrodinámica (EHL), evitando el uso de agentes EP rápidamente reactivos que propician la aparición del micropitting, hecho que de aparecer en la superficie de los dientes, aceleran su destrucción.

Es tan evidente este hecho, que en la especificación ANSI/AGMA 9005 F-16 vigente desde marzo de 2016, para engranajes abiertos, se especifica que se debe satisfacer las exigencias anti-Scuff (EP) similares a las de los lubricantes para engranajes encerrados, así como exigencias de alta viscosidad en función de la forma de aplicación del lubricante, temperatura ambiente y velocidad de línea de paso.

## ÁREA DE CHANCADO

En el área de chancado, la exposición a fuertes vibraciones en harneros, golpes en chancadores de mandíbula, de conos y de rodillos, impacta fuertemente a las grasas lubricantes usadas en la lubricación de los descansos, por lo que la selección del tipo de espesante de la grasa y de la viscosidad del aceite



base, sumada a la de los aditivos que contiene, es bastante sensible.

Las vibraciones afectan a la grasa en la resistencia estructural de sus espesantes o jabones, los cuales deben resistir este trabajo mecánico sin ablandarse o destruirse, para que puedan retener el tan preciado aceite lubricante en su interior. Esto genera que el uso de grasa de alta resistencia al trabajo mecánico como las de Complejo de Aluminio o de Sulfonato de Calcio Complejo, sean por lejos una mejor opción que las conocidas grasas de Litio.

Si el espesante se ablanda con facilidad (no resiste el trabajo mecánico) hace que sea necesario un proceso de re-lubricación muy frecuente, aumentando los consumos y la contaminación del medio ambiente, mientras que un espesante de mejores prestaciones y que además tenga un grado de reversibilidad, reduce los consumos y mejora la calidad de la lubricación, aumentando la disponibilidad y confiabilidad por lubricación del equipo.

Las grasas de Sulfonato de Calcio Complejo son probablemente el tipo

de grasa más moderna y más versátil disponible dentro del arsenal de espesantes para grasas lubricantes, con una alta resistencia al trabajo mecánico, (se ablandan menos y duran más, lo que requiere menor frecuencia de re lubricación o menor consumo), una resistencia natural al agua y una protección antiherrumbre y anticorrosiva natural importante.

Tienen una sorprendente capacidad de carga natural (sin necesidad de aditivos anti-Scuff o EP), que no requieren que se genere temperatura (generada por roce), que es lo que en las tecnologías habituales gatilla la actividad anti-Scuff o EP para proteger. Esta característica la hace una grasa muy adecuada y altamente conveniente para lubricar equipos que procesan minerales en los equipos de áreas de chancado, ya sea en plantas en minas subterráneas como en superficie.

*\* Artículo especialmente preparado para revista Nueva Minería y Energía por Lincoyan Castillo, jefe Departamento Técnico de Lubricantes de Bel-Ray Ventec.*

❖ Para mantener las plantas de chancado operando a su máxima eficiencia, se debe optar por lubricantes basados en tecnologías y sistema de engrase del más reciente desarrollo.



Foto: Bel - Ray Ventec

❖ En el caso de los molinos, lentamente se ha ido dejando de lado los lubricantes de base asfáltica y se ha ido pasando a los lubricantes compound.



## NUEVO CENTRO DE SERVICIO: SANDVIK PROFUNDIZA SU COMPROMISO CON LA INDUSTRIA

Con la inauguración del nuevo centro en Calama, la empresa busca estar más cerca de sus clientes que operan en la zona, como es el caso de Chuquicamata Subterránea.

*Por Cristián Venegas, desde Calama*

Calama alberga algunos de los mayores proyectos mineros del mundo, iniciativas en los que es clave reducir costos y aumentar al máximo su productividad y seguridad. Es en ese contexto que Sandvik abre un nuevo Centro de Servicio en la zona, el cual fue inaugurado a inicios de junio.

El vicepresidente de la Región Andina y Cono Sur de Sandvik Mining and Rock Technology, Patricio Apablaza, explica que la zona norte, y en particular la Región de Antofagasta, es muy importante para la empresa, la cual ha sabido ganarse la confianza tanto en operaciones de minería subterránea como de superficie.

“Como líderes en el mercado de la fabricación y desarrollo de equipos para la minería es clave estar en la zona, y no solamente por lo que tenemos, sino también por lo que se viene a futuro, porque según estimaciones de Cochilco, en la zona se invertirán US\$28 mil millones en nuevos proyectos y expansiones durante los próximos 10 años”, indicó el ejecutivo.

Apablaza agregó que “este centro se construye acá porque nuestros clientes nos han dado la confianza y nos permitieron

generar esta inversión desde donde estaremos más cerca de los clientes y entendiendo mejor sus necesidades. Al mismo tiempo que repararemos equipos y componentes, dándole soporte a todos los contratos que tenemos en la zona”.

### LLEGÓ PARA QUEDARSE

El gerente de Partes y Servicios para Chile y Argentina de Sandvik, Jorge López, destaca que la firma ha acompañado en forma activa el desarrollo de 53 kilómetros de túneles de la mina Chuquicamata Subterránea, destacando que “para nadie es secreto que hoy en día el centro de gravedad de la minería en Chile está en esta zona, y es casi mandatorio para todos los proveedores de la minería instalarnos” en la zona.

Ese concepto, continuó el ejecutivo, “es lo que ha apalancado la decisión de Sandvik para venir a instalarse a Calama con dotación, aftermarket, venta de equipos, suministros de aceros de perforación, y también con un workshop que busca darle servicios de reparación de componentes y equipos a nuestros clientes”.



**Lubricantes de Alta Tecnología  
para aumentar la vida útil de los  
componentes y la productividad  
de su proceso.**





EATON ELECTRICAL:

## POTENCIANDO SUS NICHOS DE MERCADO

Tras los vaivenes que ha experimentado la minería, la compañía ha enfocado su estrategia en diferenciarse de la competencia a través del fortalecimiento de sus servicios y nuevas apuestas, como la celda de media tensión aislada en gas SF6 "Power Xpert XGIS", que busca marcar tendencia en el mercado. *Por Daniela Tapia*

Que la minería no tendrá la misma actividad vertiginosa que la caracterizaba en pleno boom del ciclo del cobre es lo que postula Eaton, compañía especializada en soluciones en administración de energía eléctrica, hidráulica y mecánica para la industria.

Por eso, dicen que han debido adaptarse a las nuevas circunstancias, donde el foco de su apuesta está en el servicio de postventa que otorgan a sus clientes y en el acompañamiento que hacen durante todo el ciclo de vida de los productos que ofrecen.

Y es que tras el complejo escenario que ha estado sorteando el sector minero en el último tiempo, la idea de la indus-

tria en general apunta a optimizar los recursos, es decir, que lo que se adquiere tenga un concepto de mantenimiento ya incorporado.

"En nuestro caso, podemos tomar un elemento eléctrico importante de algún cliente, hacer toda una refacción y devolvérselo casi nuevo, incrementando así su utilidad", dice Andrés Ducci, ingeniero de aplicación de la compañía que opera en más de 190 países.

También poseen un centro de refaccionamiento de componentes eléctricos, en particular de interruptores de baja y media tensión, contactores de media tensión, y un laboratorio que permite realizar esas labores.

Pero más allá de las medidas y propuestas que la firma ha concretado para diferenciarse de su competencia, ven fuertes oportunidades de ampliar su negocio y diversificar la cartera de soluciones que ofrecen.

En este contexto, dado que Eaton se desempeña en otros países donde la minería no es el rubro más potente, sí ostenta un portafolio adecuado para apoyar a otras industrias, como lo son la construcción, data center, *oil gas*, entre otras.

### UNA NUEVA CELDA

Innovar constantemente ha sido el motor que ha activado la compañía, por lo que hace poco lanzó la celda de media tensión aislada en gas SF6 "Power Xpert XGIS", que destaca por su construcción y su menor potencial de fallas de arco. Esta versión además, posee un tanque de gas sellado a láser único por celda, lo que evita la posibilidad de fugas.

"Los gases de arco que se pueden generar en un equipo eléctrico, si eso ocurre, se van a canalizar por un ducto dedicado que tiene la celda hacia otro lugar fuera de la sala eléctrica o lejos del operario para que no le haga daño. En otros modelos, esos gases se eliminan en múltiples puntos. El diseño integral de la celda consiste justamente, en este ducto de gases dedicados", asevera Ducci.

Para la minería, añade el especialista, esta solución puede representar una buena opción por su espacio reducido y tener aislación encapsulada, además es posible aplicarla en todo lugar donde se requiera manejar hasta 36 a 38 kilovoltios.

Pero la ventaja más importante que tiene este producto es que se puede fabricar en Chile, lo que le permite a la empresa tener un punto de *expertise* o de conocimiento de la celda a nivel local.

"Podemos dar soporte en español, tener tiempos de entrega mucho menores y todo lo que conlleva hacer la fabricación en el país en vez de tener



Foto: Ivan Rodríguez

••• Andrés Ducci, ingeniero de aplicación de Eaton.

que importar el producto desde otro continente", agrega el experto.

### MÁS CERCA DE LOS CLIENTES

La reciente Exponor sirvió de plataforma para que Eaton diera a conocer las cualidades que posee esta nueva celda, además de la amplia gama de desarrollos que ha introducido la marca a nivel comercial.

El fin más relevante de esta acción, plantea Ducci, es que los clientes puedan recurrir a la empresa para la ejecución de sus proyectos que tengan relación con altos niveles de voltaje a gran altura geográfica, un problema que aún afecta a los equipos eléctricos.

Y como el foco está en la continuidad operacional y en la seguridad, lo que busca la compañía es que los equipos que comercializa no requieran un mayor nivel de mantenimiento, y por consiguiente, se reduzcan en mayor medida los accesos y las desconexiones que haya que hacer.

Al menos, esa es la meta que persigue Eaton a través del fortalecimiento de su línea de productos y su innovación más reciente, la celda de media tensión aislada en gas SF6 XGIS, que aspira a ser la opción preferida en el mercado.

••• En Eaton además, ven fuertes oportunidades de ampliar su negocio y diversificar la cartera de soluciones que ofrecen.

## INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SIGDO KOPPERS RECIBE PREMIO POR SU DESEMPEÑO

La empresa fundadora del Grupo Sigdo Koppers, Ingeniería y Construcción Sigdo Koppers (ICSK), recibió el premio "Empresa Sostenible", en la categoría gran constructora, en el marco del desayuno anual de la Cámara Chilena de la Construcción.

El reconocimiento distingue a las compañías que se destacan por su gestión integral de la sostenibilidad. Como parte de la postulación, ICSK fue evaluada en los ámbitos de gobernanza, capital humano, seguridad y salud laboral, cadena de valor, medioambiente y comunidad e innovación y productividad. Posteriormente, los informes de los finalistas fueron valorados por un jurado que definió a los ganadores.



## PRESIDENTE DE LA DIVISIÓN UNDERGROUND ROCK EXCAVATION DE LA EMPRESA EPIROC VISITA CHILE

El presidente de la división Underground Rock Excavation (URE) del grupo Epiroc, Sami Niiranen, estuvo de visita en Chile.

Durante un recorrido realizado por las instalaciones de Epiroc en Santiago, el ejecutivo tuvo la posibilidad de ver la variedad de equipos de la división que están siendo preparados para entregar a diversos clientes locales, además de visitar el taller de servicio, sala de prueba y las instalaciones para capacitación con que cuenta la compañía sueca.



## EMBAJADA DE SUDÁFRICA EN CHILE INAUGURA MEMORIAL DE NELSON MANDELA

Con el objetivo de conmemorar el centenario del natalicio del líder y político sudafricano Nelson Mandela, la Embajada de Sudáfrica en Chile en conjunto con la Municipalidad de Santiago inauguraron un memorial en su honor, ubicado en la intersección de Av. Matucana y calle Agustinas.

En la ceremonia, participó el presidente de la Cámara Chilena Sudafricana de Industria, Comercio y Turismo, Ramón Rada, quien también es director del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh), y el gerente ejecutivo de la entidad sudafricana, Francisco Zamorano.



## WELDCO-BEALES MANUFACTURING PRESENTA SUS SOLUCIONES EN EXPONOR 2019

La empresa de origen canadiense Weldco-Beales Manufacturing (WBM), que desde 1945 diseña y fabrica aditamentos para equipos pesados y especializados en el rubro minero, presentó sus soluciones en la reciente Exponor. Entre ellas, destacan los cucharones, hojas de dozer, enrolladores de cables, manipuladores de neumáticos y tolvas de descarga, entre otros. "Todas las instalaciones de fabricación de WBM incluyen equipos avanzados de fabricación, que maximizan la productividad y el rendimiento. Por consiguiente, se minimizan los tiempos de entrega y salen al mercado productos de alta calidad", dicen desde la propia compañía, agregando que están certificados por el Canadian Welding Bureau (CWB).



## FLSMIDTH LANZA NUEVO PRODUCTO ENFOCADO EN LA SEGURIDAD



Con el foco puesto en la protección de los trabajadores y en resistir los ambientes duros de la minería subterránea, la compañía FLSmidth lanzó el sistema de frenos de seguridad Cage Guardian.

Desde la empresa señalan que el Cage Guardian utiliza guías de acero en lugar de las tradicionales de madera. “Esto elimina las incertidumbres inherentes a la madera y proporciona un mayor grado de seguridad y confiabilidad. Mientras la madera está expuesta a defectos y a la humedad, las guías de acero tienen propiedades y dimensiones estables y son mucho más fáciles de mantener”, aseveran en FLSmidth.

## CONSORCIO EI-OSSA ADQUIERE MAQUINARIAS DE LA MARCA JCB

La empresa Consorcio El-Ossa, que cuenta con una extensa trayectoria en proyectos de construcción de piques, galerías, túneles y estaciones del Metro de Santiago, adquirió 13 equipos de la marca JCB, distribuido en Chile por DercoMaj.

Las maquinarias son usadas actualmente en trabajos de excavación de piques, galerías y túneles de la extensión de la Línea 3 del Metro de Santiago, que se ejecutan con la metodología constructiva “Nuevo Método Austriaco” (NATM). “La selección de compra de los equipos de JCB se realizó luego de un estudio acabado de las diferentes marcas del mercado y fue clave la confianza que nos dio su representante y los altos estándares en el servicio de post venta”, señaló Ennio Caprile, gerente general Consorcio El-Ossa.



## QUANT OBTIENE CERTIFICACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD LABORAL



Quant, compañía global dedicada a la gestión y ejecución de servicios de mantenimiento, fue certificada con la nueva norma ISO 45001/2018 de sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo, además de validarse en ISO 9001, 14001 y 55001.

Catalogada como la primera empresa del país, en el área de mantención minera, en obtener esta certificación, esta nueva norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional. “Como consecuencia, permite a las organizaciones, a través de una cultura preventiva, reducir significativamente el número de accidentes y problemas de salud”, dicen en la firma.

## VOITH TURBO INDUSTRY REALIZA SU PRIMERA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE VENTAS

Entre el 8 al 11 de mayo, la empresa Voith Turbo Industry llevó a cabo su primera conferencia internacional de ventas, en Munich, Alemania.

El encuentro reunió a 280 participantes de 34 países, quienes asistieron a diversos workshops, en los cuales se abordó la estrategia de Voith Turbo Industry y sus desafíos futuros. En el marco de esta actividad, también se realizó la premiación “Voith Turbo Industry Awards” donde se galardonó a Oscar Cabrera, de Voith Turbo Industry Chile, por su contribución al desarrollo del portfolio “Material Handling” en Sudamérica.



## NOMBRAMIENTOS



### CIGRÉ CHILE

Gabriel Olguín Parada fue electo presidente del comité chileno del Consejo Internacional de Grandes Redes Eléctricas (Cigré) para el período 2019-2021.

El profesional es ingeniero civil en electricidad de la Universidad de Santiago, máster en planificación de sistemas eléctricos por la Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil, y doctor en Ingeniería de Potencia Eléctrica de la Universidad de Tecnología de Chalmers, en Suecia. Además, ha trabajado en empresas de distribución y transmisión de energía, en consultoría técnica y regulatoria, centros de investigación y en la academia.



### EPIROC CHILE

Karin Estrada fue nombrada jefa de Inteligencia de Negocios de la Gerencia de Ventas de Epiroc Chile. De profesión secretaria ejecutiva bilingüe del Instituto Chileno Norteamericano de Cultura, la

profesional se incorporó a Epiroc Chile en mayo de 2002 como administrativa de servicio para flota de arriendo en el área de compresores de la entonces Atlas Copco.

Previo a su ingreso a Epiroc Chile, Estrada también se desempeñó en empresas como Scharfstein, IBM Chile e Indura.



### SALFACORP

Desde el mes de junio, Jorge Meruane Boza asumió como nuevo Gerente General de Salfacorp en reemplazo de Fernando Zúñiga Ziliani, quien estuvo en el cargo desde el mes de marzo del 2015.

Meruane es ingeniero civil industrial y magister en ciencias de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Además, cuenta con postgrados en finanzas y administración realizados en la misma institución y en Harvard Business School.

## GASCO IMPLEMENTA MEJORA TECNOLÓGICA EN FUNDICIÓN HERNÁN VIDELA LIRA DE ENAMI



En diciembre pasado, entró en régimen el Decreto Supremo 28, el cual establece que las fundiciones de cobre tienen que capturar hasta el 95% de los gases (SO<sub>2</sub> y As) que emiten en sus procesos, junto con disminuir la opacidad en las chimeneas de los hornos de refinación.

Para cumplir con la normativa, la Empresa Nacional de Minería (Enami) en conjunto con Gasco, implementaron una mejora tecnológica en la Fundición Hernán Videla Lira, perteneciente a la estatal. El objetivo -dicen desde la compañía- apunta a "bajar la opacidad de los humos en la zona de Paipote, donde está emplazada la fundición".

Para ello, se instaló una planta de suministro de Propano para un consumo de 850 kg/h a 6 Bar presión de salida. En opinión de Rodrigo Navarrete, jefe de Abastecimiento en la Gerencia de la Fundición Hernán Videla Lira, la decisión de operar una instalación de gas en esta fundición se explica por una solución tecnológica basada en el gas reductor, que es mezcla de vapor y Propano.

"En relación a este proyecto, surgieron muchas dificultades que pusieron en riesgo el cumplimiento de los plazos para esta nueva normativa, sin embargo, el compromiso de Gasco y del equipo de profesionales de Enami, hicieron posible cumplir con el DS 28", indicó el profesional.

El ejecutivo añade que la innovación de Gasco fue adquirida por la empresa estatal en el marco de un proceso de licitación pública. Para mayor información, el correo de contacto es [empresas@gasco.cl](mailto:empresas@gasco.cl)

## FUNDO PRADERAS DE FRUTILLAR OFRECE DESCUENTO EN COMPRA DE PARCELAS A SUSCRIPTORES DE REVISTA NME

El Fondo Praderas de Frutillar puso en venta terrenos de 5.000 m<sup>2</sup>, ubicados en la ciudad de Frutillar, en la X Región de Los Lagos. El valor de las parcelas es de \$32.900.000, pero los suscriptores de Revista Nueva Minería y Energía (NME) podrán optar a un descuento del 10%, cuyo valor final quedaría en \$29.610.000.

Los terrenos, situados a 10 minutos del lago Llanquihue, cuentan con amplios caminos, electrificación subterránea, club house, laguna ornamental, entre otras instalaciones. Los interesados se pueden contactar al mail [tamara@praderasdefrutillar.cl](mailto:tamara@praderasdefrutillar.cl)







We create chemistry

# LixTRA™

## Nueva Tecnología para la Lixiviación de Cobre

BASF Mining Solutions ha desarrollado LixTRA™ una tecnología para los procesos de lixiviación en pilas y en ripios. LixTRA™ proporciona a la industria minera una oportunidad de aumentar la recuperación de metales, reduciendo los costos operativos y extender la vida útil de la mina de una manera sostenible y en armonía con el medio ambiente.

**Descubre más de Mining Solutions en [www.mining-solutions.basf.com](http://www.mining-solutions.basf.com)**



# EXPONOR 2019 EN IMÁGENES

Este año Antofagasta volvió a acoger entre el 27 y 30 de mayo Exponor, evento emblemático para la industria minera nacional e internacional. A continuación, algunas de las postales que dejó la versión XVIII de este encuentro.

Fotos: recabalfotos.com y Ministerio de Minería



1



2



3



4



5



6



7



8

- 1: El recinto ferial abrió sus puertas con la apuesta de volver a impulsar a la Región de Antofagasta como un polo de negocios para la minería.
- 2: El ministro de Minería, Baldo Prokurica, junto a otras autoridades, participaron del tradicional corte de cinta en la jornada inaugural del evento.
- 3: En el marco de la inauguración, representantes de la agrupación Atacama Somos Todos, irrumpieron en el escenario con un lienzo que decía "Atacama se defiende, no seremos zona de sacrificio".
- 4: La marca Exponor, ubicada a la entrada del recinto ferial, fue una de las mayores atracciones para los visitantes.
- 5: Exponor no sólo tuvo exhibición de productos y servicios. Bailes típicos de la zona norte del país también estuvieron presentes en el desarrollo del evento.
- 6: La AIA anunció que Alemania será el país invitado de honor de la próxima versión de la feria, en 2021. En esta edición, el país europeo ocupó una superficie de más de 500 m<sup>2</sup>.
- 7: Las actividades paralelas a la exhibición tuvieron una alta convocatoria. En la foto, las ruedas de negocios, alternativa para presentar productos y servicios a las compañías mineras.
- 8: El ministro de Minería visitó el stand de revista NME en el recorrido oficial que realizó en el primer día de la feria.

# FINNING PRESENTA NUEVA FLOTA DE CAMIONES ELÉCTRICOS EN EXPONOR

En el marco de Exponor 2019, Finning CAT realizó un encuentro con sus clientes para presentar el nuevo camión 794AC, equipo que forma parte de la nueva gama de camiones eléctricos de la empresa, y que se transformó en una de las principales atracciones de la feria.

Fotos: Finning

- 1: El camión 794AC destaca por ofrecer los menores costos del mercado en el rango de 300 toneladas.
- 2: Pedro Damjanic, Enzo Antonucci, Christian Guajardo y Eric Mortensen.
- 3: Gonzalo García, Francisco Hernández, Tomás Nass y Eric Parra.
- 4: Poirot Escovedo, Andrés Talavera, Jorge Guevara, Matías Prieto y Iván Markusovic.
- 5: Carlos Arriagada, Rodrigo Prado, Marlene Guerra y Ricardo Suazo.
- 6: Juan Clemente, Pablo Cordero y Othon Diogenes.
- 7: Sebastián Torres, Jaime Bustos y Roberto Mosqueira.
- 8: Ana Theodoro, Iryna Savkiv, Nicolás Daza y Joe Rottman.



# LA INDUSTRIA MINERA SE REÚNE EN EXPONOR 2019 (PRIMERA PARTE)

Nuevamente Antofagasta recibió a representantes de la industria minera nacional e internacional en el marco de Exponor, una de las ferias mineras más importantes de la región, que se desarrolla cada dos años. En su versión 2019, la exhibición de tecnologías e innovaciones para la minería contó con la participación de 1.000 empresas expositoras provenientes de 30 países, y cerca de 41.000 visitantes durante los cuatro días en que se desarrolló el evento, a fines de mayo. En las siguientes páginas presentamos la primera parte de un resumen de las empresas más importantes que estuvieron presentes en Exponor 2019.



Revista NME

Fotos: Revista Nueva Minería y Energía, y empresas participantes



Aceros Titanium



Aprimin



Asgco



Axinntus



Bailac



Bel-Ray Ventec



Cidra



Comercial Acuario



Continental Chile



DSI



Eaton



Enex



Engie



Enrique Osses



Epiroc



Esmax

# IMÁGENES



Expomin



FF Geometrics



Finning



Flexco



Gasco



HCA Minería



Jacol



K+S



Kaltire



Liebherr

# CONGRESO APC PERÚ 2019 EXPONE ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS EN PROCESOS METALÚRGICOS

Por cuarto año consecutivo, Deev organizó el Congreso APC-Control Avanzado y Optimización de Procesos Metalúrgicos, en Lima, Perú. La actividad, realizada el 9 y 10 de mayo, reunió a representantes de empresas mineras y proveedoras nacionales e internacionales, quienes expusieron innovaciones y nuevas tecnologías relacionadas al área.



1



2



3



4

Fotos: Deev

- 1: En el evento se desarrollaron charlas técnicas y paneles de discusión relacionados a metalurgia, automatización y control de procesos, operaciones y transformación digital.
- 2: Los visitantes pudieron intercambiar experiencias en torno al desarrollo eficiente de las plantas mineras.
- 3: Jaime Sepúlveda, Piero Fuentes, Rubén Zevallos, Jorge Marroquín y Eloy Román.
- 4: Juan Cano, Gino Rivera Del Carpio, Etien Tortora y Mauricio Estrada.

# ARMINERA CONGREGÓ A LA INDUSTRIA MINERA INTERNACIONAL

A inicios de mayo se desarrolló en el Centro Costa Salguero, en Buenos Aires, Argentina, la 12° Exposición Internacional de la Industria Minera, Arminera 2019. Durante tres días la actividad reunió a 208 expositores, más de 7.000 visitantes provenientes de 16 países, y concretó 1.200 reuniones de negocios. En el evento estuvo presente el ministro de Minería, Baldo Prokurica, quien participó en foros y reuniones con secretarios del ramo de otros países.

Fotos: Arminera

1: El corte de cinta fue encabezado por el presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros, Marcelo Álvarez, y contó con la participación de representantes de la organización y ministros de Estado.

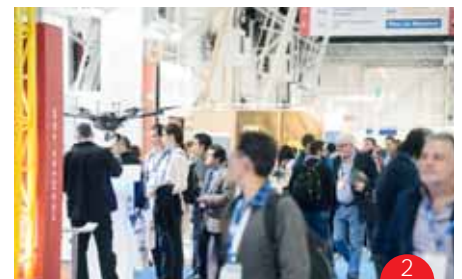
2: La exposición destacó por las nuevas tecnologías e innovaciones relacionadas a la actividad.

3: Sandvik.

4: Eral Chile.



1



2



3



4

## WATER CONGRESS 2019 ABORDÓ INNOVACIONES EN LA GESTIÓN EFICIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS

Entre el 15 y 17 de mayo se desarrolló el 7º Congreso Internacional en Gestión del Agua en Minería y Procesos Industriales, Water Congress 2019, al cual asistieron cerca de 300 personas. El congreso -organizado por el SMI de la Universidad de Queensland, el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM) de la Universidad de Concepción y Gecamin- incluyó más de 80 presentaciones y la participación de autores provenientes de 16 países.



1



2

Fotos: Gecamin

- 1: Juan José Gross, Gladys Vidal, Óscar Cristi y Greg Wetterau.
- 2: Christian Cintolesi, Katherine Viveros, Alexandra Belunde, Edgardo Dzogolyk y Francisco Valdivieso.
- 3: Mónica Fuenzalida, Javiera Medina y Daniel Benítez.
- 4: Jacques Wiertz, Mimy Mackenzie, Arno Wicki y Carlos Barahona.



3



4

## VOLVO Y SKC LANZAN PRODUCTOS AL MERCADO EN CUSTOMER DAY CHILE

Con el objetivo de dar a conocer al mercado nacional una serie de productos de alta tecnología, en mayo las empresas Volvo y SKC organizaron el Customer Day Chile. En la actividad, realizada en CasaPiedra, se lanzó el Volvo A60H, el dúmper articulado más grande del mundo; la retroexcavadora SDLG B876F; el Co-Pilot, un innovador sistema de asistencia al operador; y el ACD, una solución de monitoreo proactivo de flota de equipos Volvo.



1



2

Foto: Iván Rodríguez

- 1: Jaime Vargas, Marcial Larenas y Roberto Maristany.
- 2: Rafael Nieweglowski, Oscar Stenström, Samuel Albuquerque y René Calderón.
- 3: Ricardo Gutiérrez, Katherine Offermann y Guillermo Pérez.
- 4: Emilio Pavez, Patricio Pavez y Jorge Ortiz.



3



4



# Agenda 2019

## JUNIO 2019

### VIII SEMINARIO INTERNACIONAL LITIO EN SUDAMÉRICA 2019

Fecha : 18 y 19 de junio  
Lugar : Jujuy, Argentina  
Organiza : Panorama Minero  
Contacto :  
eventospm1@panorama-minero.com  
Web :  
<https://litoiensudamerica.com.ar/>

### 11 SEMINARIO INTERNACIONAL DE PROCESOS HIDROMETALÚRGICOS - HYDROPROCESS

Fecha : 19 al 21 de junio  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web :  
[www.gecamin.com/hydroprocess](http://www.gecamin.com/hydroprocess)

### XI ENCUENTRO ANUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Fecha : 20 de junio  
Lugar : Casa Piedra  
Organiza : Asociación de Generadoras y la Asociación de Empresas Eléctricas  
Contacto : electricas@electricas.cl  
Web :  
[www.generadoras.cl](http://www.generadoras.cl) y [www.electricas.cl](http://www.electricas.cl)

### V CONGRESO EN OPERACIÓN Y MANTENCIÓN DE PLANTAS DE LIXIVIACIÓN - MINELIXI

Fecha : 20 de junio  
Lugar : Hotel Radisson Blue, La Dehesa  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto :  
inscripciones@aminero.com  
Web : [www.arbolminero.cl](http://www.arbolminero.cl)

### VII ENCUENTRO DE MINEROS Y PROVEEDORES - MINPRO 2019

Fecha : 25 y 26 de junio  
Lugar : Centro de Convenciones Westin, Lima, Perú  
Organiza : Grupo Digamma  
Contacto :  
info@minproperu.com  
Web :  
[www.minproperu.com](http://www.minproperu.com)

### THE BRIGHT WORLD OF METALS

Fecha : 25 al 29 de junio  
Lugar : Düsseldorf, Alemania  
Organiza : Delegación Camchal  
Contacto : ckoester@camchal.cl  
Web : [www.gifa.com](http://www.gifa.com)

### SEMINARIO "ESTIMACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES"

Fecha : 26 de junio  
Lugar : Hotel Diego de Almagro, Santiago  
Organiza : Comisión Minera  
Contacto :  
gladys.hernandez@comisionminera.cl  
Web : [www.comisionminera.cl](http://www.comisionminera.cl)

## JULIO 2019

### VIII CONGRESO EN CHANCADO Y MOLIENDA DE MINERAL - CONMINUTEK

Fecha : 4 de julio  
Lugar : Hotel Radisson Blue, La Dehesa  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto :  
inscripciones@aminero.com  
Web : [www.arbolminero.cl](http://www.arbolminero.cl)

### CIBERSEGURIDAD ESTRATÉGICA APLICADA AL SISTEMA Y MERCADO ELÉCTRICO CHILENO

Fecha : 8 de julio  
Lugar : Hotel Intercontinental  
Organiza : Cigré  
Contacto : seminarios@cigre.cl  
Web : [www.cigre.cl](http://www.cigre.cl)

### SEMINARIO INTERNACIONAL - KEY ACCOUNT MANAGEMENT

Fecha : 8 y 9 de julio  
Lugar : Hotel Plaza El Bosque, Santiago  
Organiza : IMI B2B  
Contacto : academia@imib2b.org  
Web :  
[www.imib2b.org/academia](http://www.imib2b.org/academia)

### WORKSHOP INTERNACIONAL - NEGOCIACIÓN COMPLEJA EN MERCADOS B2B

Fecha : 9 de julio  
Lugar : Hotel Plaza El Bosque, Santiago  
Organiza : IMI B2B  
Contacto :  
academia@imib2b.org  
Web :  
[www.imib2b.org/academia](http://www.imib2b.org/academia)

### 6 SEMINARIO INTERNACIONAL EN GESTIÓN DE RELAVES - TAILINGS 2019

Fecha : 10 al 12 de julio  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto :  
gecamin@gecamin.com  
Web :  
[www.gecamin.com/tailings](http://www.gecamin.com/tailings)



Düsseldorf, Alemania



Santiago



La Paz, Bolivia

## AGENDA

### AGOSTO 2019

#### SEMINARIO REGULATORIO: AVANCES EN LA REGULACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

Fecha : 5 de agosto  
Lugar : Hotel Intercontinental  
Organiza : Cigré  
Contacto : seminarios@cigre.cl  
Web : www.cigre.cl

#### 6 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE GEOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN MINERA - GEOMIN - MINEPLANNING

Fecha : 7 al 9 de agosto  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web :  
www.gecamin.com/geomin.mineplanning

#### ESTADO DEL ARTE EN DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Fecha : 19 de agosto  
Lugar : Hotel Intercontinental  
Organiza : Cigré  
Contacto : seminarios@cigre.cl  
Web : www.cigre.cl

#### TALLER "AUDITORÍAS Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE CIERRE DE FAENAS MINERAS"

Fecha : 20 de agosto  
Lugar : Auditorio Sonami  
Organiza : Comisión Minera  
Contacto :  
gladys.hernandez@comisionminera.cl  
Web : www.comisionminera.cl

#### EXPO BOLIVIA MINERA 2019

Fecha : 22 al 25 de agosto  
Lugar : Campo Ferial Chuquiago  
Marka, La Paz, Bolivia  
Organiza : Tecnoeventos  
Contacto : info@tecnoeventos.org  
Web : www.tecnoeventos.org



#### CURSO EN SELECCIÓN DE CIRCUITOS DE MOLIENDA PARA LA MINERÍA

Fecha : 29 y 30 de agosto  
Lugar : Hotel Radisson Blue,  
La Dehesa  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto :  
isabel.espinoza@aminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

#### CURSO EN ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS Y MANEJO DE RECLAMOS CONTRACTUALES EN LA MINERÍA E INDUSTRIA

Fecha : 29 y 30 de agosto  
Lugar : Hotel Radisson Blue,  
La Dehesa  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto :  
isabel.espinoza@aminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

### SEPTIEMBRE 2019

#### 6 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EN MINERÍA

Fecha : 4 al 6 de septiembre  
Lugar : Hotel Sheraton,  
Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web :  
www.gecamin.com/sustainablemining

#### EXPOSIBRAM 2019

Fecha : 9 al 12 de septiembre  
Lugar : Centro de Convenciones  
Expominas,  
Belo Horizonte  
Organiza : Instituto Brasileño de  
Minería  
Contacto : luisa@ptexto.com.br  
Web : www.exposibram.org.br/



## Índice de Avisadores

Arbol Minero.....	69
Asicorp.....	41
Basf.....	79
Bel-Ray.....	73
Black & Veatch.....	47
Cigré.....	45
DEEV.....	49
Derco Maq.....	23
DSI Underground.....	Tapa 3
Dust-A-Side.....	19
Eaton.....	1
Edoctum.....	53
Epiroc.....	Tapa 4
Eral.....	33
Expo Edifica.....	68
FDA Ingenieros.....	53
Finning.....	16-17
Fluintek.....	49
Gasco.....	61
Gecamin.....	4-56
HCA Minería.....	37
IMI B2B.....	69
Jomial.....	45
Liebherr.....	27
Pares&Alvarez.....	33
Ruhrpumpen.....	37
Salfa Corp.....	57
Sandvik.....	Tapa 2
Socadin.....	53
Soletanche Bachy Chile.....	31
Soltex.....	19
Total Lubricantes.....	65
Transportes Hualpén.....	29
Ventec.....	39
Weir Minerals Vulco S.A.....	2
Weldco-Beales MFG.....	15

**DSI**  
UNDERGROUND

**Reinforcing  
Progress**

[www.dsiunderground.com/es](http://www.dsiunderground.com/es)  
[informacion.chile@dsiunderground.com](mailto:informacion.chile@dsiunderground.com)

## Sistemas de Ventilación para Minería y Tunelería

Diseño, Producción, Instalación y Servicio Técnico



**Tough Vent  
Ventilación**

**85%**  
eficiencia  
energética

**2 AÑOS**  
retorno de  
inversión

**Pantallas de  
Seguridad**  
De servicio pesado

**Mayor  
Visibilidad**  
Pintura Luminosa



**Hard Line  
Semirígido**

**40%**  
menos de  
pérdida de aire

**Bajo  
Coeficiente  
de Fricción**

**1/3**

Coefficiente de Fricción  
Los Ductos  
Flexibles  
Convencionales

**Ahorro  
Energético**  
Mediante Uniones  
de Alta Eficiencia



**Flex Line  
Flexible**

**12-120"**  
Diámetro  
(305 mm hasta 3050 mm)

**Aspirantes e  
Impelentes**  
Flujo de aire bi  
direccional

**Resistente  
al Fuego**  
Según Normativas  
y Estándares

**Resistencia  
a la Ruptura**  
Alta capacidad



United. Inspired.

# El mejor servicio para sus aceros de perforación

No sólo contamos con un amplio portafolio de aceros de perforación, sino que además entregamos un servicio técnico altamente calificado.

Minería | Infraestructura

[www.epiroc.cl](http://www.epiroc.cl)



 **Epiroc**

 Una compañía de origen sueco.