

nme

Nueva Minería y Energía



# CIBERSEGURIDAD, EN LA MIRA DE LA INDUSTRIA

Julio 2019



# CARGADORES Y CAMIONES SANDVIK MÁS SEGUROS, ROBUSTOS E INTELIGENTES.

Cargados de inteligencia, potencia superior y confiabilidad, los cargadores y camiones Sandvik aumentan la eficiencia de sus operaciones.

Diseñados para operar en combinación perfecta, estas máquinas ofrecen comodidad superior para el operador, fácil mantenimiento y bajo costo por tonelada.

La disponibilidad de Sandvik AutoMine® y OptiMine® en nuestras máquinas series i, proporcionan un verdadero aumento de su productividad para la producción de minas subterráneas a gran escala.

Más seguros, más robustos, y más inteligentes pero juntos.

Sandvik LH621i y Sandvik TH663i  
Capacidad Carga: 21 000 kg y 63 000 kg

Sandvik LH517i y Sandvik TH551i  
Capacidad Carga: 17 000 kg y 51 000 kg

ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK  
Síguenos en nuestras redes sociales: Sandvik Mining and Rock Technology



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



# Power Defense



## Interruptores Power Defense, una plataforma de Eaton diseñada globalmente



Cuando los Interruptores **Power Defense** cuidan la estructura de tu sistema de energía estás obteniendo lo último en tecnología de protección. Estamos preparados para el futuro con características de la Industria 4.0 tales como; comunicaciones integradas, medición avanzada de energía y algoritmos que notifican la necesidad de mantenimiento al interruptor; tecnología de bloqueo selectivo de zona que libera fallas más rápido y de forma local previniendo su propagación en el sistema, opciones de reducción de arco que permite proteger al personal con la tecnología de disparo más rápida.

Todo esto acompañado de el mejor servicio y soporte en el mundo por parte de Eaton.

Con los interruptores **Power Defense** liberas a tus clientes y a ti mismo de preocupaciones, además obtienes el tipo de seguridad que permite a tu equipo moverse y planear en confianza. Es por esto que nuestra defensa es tu mejor ofensiva.

**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

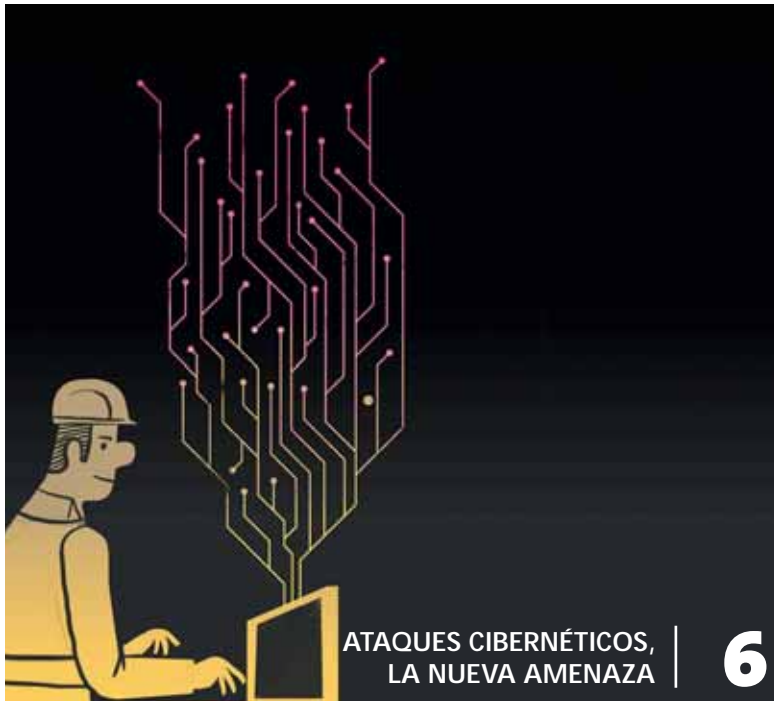




**Cuando no puede permitirse correr  
ningún riesgo, BEL-RAY® es el  
adecuado para el trabajo.**

EDICIÓN JULIO 2019

Año 11 / número 125



- 5 EDITORIAL
- 6 REPORTAJE / Ataques cibernéticos, la nueva amenaza
- 12 MINERÍA / Los altibajos de Freeport - McMoRan
- 14 MINERÍA / Proyecto concentradora El Abra: hacia un nuevo salto
- 20 MINERÍA / Revemol: aportando energía para la optimización de molinos
- 28 ENTREVISTA / Victoria Paz, directora de Estrategia y Sustentabilidad de Corfo

- 34 VISIÓN GLOBAL / Chile y EEUU: Delineando el camino en medio de la guerra comercial
- 38 ENERGÍA / El recorrido de Los Cóndores
- 40 ENERGÍA / Geotermia: energía desde el corazón de la Tierra
- 50 MEDIO AMBIENTE / Talabre: El tranque minero que rodea al "gigante de Calama"
- 52 MEDIO AMBIENTE / COP 25: Camino a la electromovilidad

- 54 UNIVERSIDADES / Simin y sus 40 años de historia
- 56 INNOVACIÓN / Energía en las calles de la ciudad
- 60 ESPECIAL TÉCNICO / Correas transportadoras: hacia la eficiencia y confiabilidad
- 72 INDUSTRIA / Salfa y su innovadora propuesta de gestión temprana
- 80 IMÁGENES
- 87 AGENDA



# REPRESENTAMOS LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PUNTA PARA EL MERCADO



## PLANTA DE FILTRACIÓN MÓVIL

Nuestro sistema de pruebas de filtración en la planta móvil instalado a un camión, utiliza un filtro tamaño industrial lo que nos permite obtener los resultados exactos para dimensionar la operación industrial de nuestros clientes.

## FILTROS CERÁMICOS SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO

Somos proveedores de filtros cerámicos de China se utilizan para el filtrado de concentrado y de relaves. Su principal beneficio es su bajo costo operacional y consumo energético. Tres mineras Chilenas ya han adquirido esta solución con total de 8 filtros de 120 m<sup>2</sup> de área de filtración cada uno.



## SLEIPNER SISTEMA DE TRANSPORTE DE EQUIPOS

Se usa para aumentar la velocidad de desplazamiento de los equipos con orugas. Aumenta significativamente la producción, reduce los tiempos de mantenimiento y sus costos e adicionalmente reduce el consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub>.



# FLOWROX

## FLOWROX

JBX es el proveedor de soluciones para equipos y la respuesta a diferentes procesos y aplicaciones en las áreas de industria y minería.



Julio 2019 año 11 edición 125

**Director:**

Guillermo Cifuentes J.

**Socios directores:**

Lucía Arratia V.  
Andrés del Pedregal V.

**Editora general:**

Camila Morales M.

**Periodista:**

Daniela Tapia S.

**Colaboradores:**

Erick Rivera C. (Viña del Mar)  
Cristián Venegas M. (Calama)

**Publicidad:**

Matilde Oyarzún O.  
Marisel Rozas P.

**Diseñador gráfico:**

Alex López H.

**Diseño:**

Fabían Rivas H.

**Ilustración portada:**

Fabían 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

## Ciberseguridad: LA NECESIDAD DE ESTAR UN PASO ADELANTE

Adoptar las oportunidades que ofrece la digitalización para la cadena de valor del negocio ha sido un gran avance para la industria minera. Sin embargo, se hace necesario estar un **paso adelante no sólo en sus beneficios, sino también en tomar atención a las amenazas que involucra este proceso.**

Conforme avanza la inserción de nuevas tecnologías en industrias claves para el país, como la minera, los sistemas digitales se hacen cada vez más vulnerables a los ataques cibernéticos. Se trata de una nueva amenaza tanto para empresas como para ciudadanos, donde la sofisticación de los ataques sorprende.

En el marco de la transformación digital que está viviendo el mundo, nunca ha sido más desafiante para las empresas asegurar el entorno digital en el que operan. En este escenario, la ciberseguridad surge como una nueva área a profundizar. Y desde el gobierno y el sector privado reconocen su importancia.

De hecho, el año pasado el Ejecutivo presentó el proyecto de ciberseguridad que tipifica siete delitos, establece multas y fija penas de cárcel, con el desafío de implementar la Política Nacional de Ciberseguridad creada en 2017.

En tanto, en el ámbito del sector privado, el 9% de las empresas de minería y energía en el mundo han incrementado sus gastos de ciberseguridad en el último año, de acuerdo a una encuesta de la consultora EY en 2018.

Sin embargo, estos avances en materia de seguridad informática parecen no ser suficientes para gestionar eficazmente los riesgos. En la actualidad, las compañías suelen reaccionar una vez que el ataque cibernético ya se ha concretado o está latente, lo que dificulta la posibilidad de aplicar un modelo de gestión seguro.

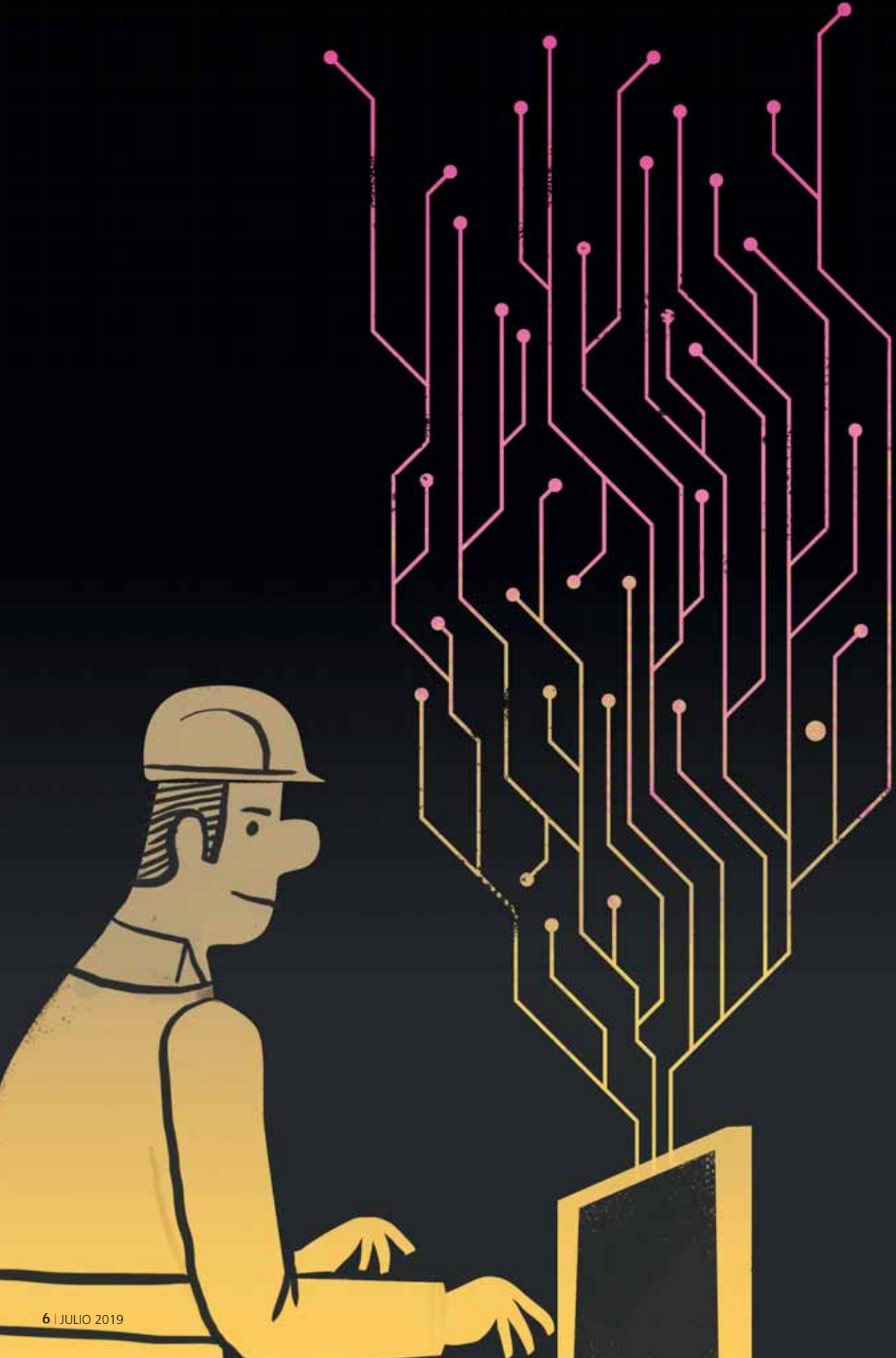
Suele ser complejo y desafiante, pero es importante que las empresas mantengan un enfoque adecuado, equilibrando las acciones entre proteger y reaccionar. Es decir, debemos asumir que la mirada sobre este tema ya no debe ir direccionada "si es que ocurre un ataque", sino enfocar los cuestionamientos en "¿cuándo ocurrirá el ataque?".

Solo así, industrias claves para Chile, como es el caso de la minería, podrán adoptar a plenitud las oportunidades que ofrece la digitalización para la cadena de valor del negocio. Es ahora cuando se hace necesario estar un paso adelante no sólo en los beneficios que otorga la automatización de las operaciones, sino también en tomar atención a las amenazas digitales antes de que ocurran.



Ilustración: Fabián Rivas







# ATAQUES CIBERNÉTICOS, LA NUEVA AMENAZA

La robotización y la automatización en industrias como la minera, permite que las operaciones sean más eficientes, pero también las hace más vulnerables a las amenazas cibernéticas. En este escenario complejo y cambiante, donde los ataques son cada vez más sofisticados, la ciberseguridad se está convirtiendo en un tema prioritario. *Por Camila Morales*

Corría el mes de abril cuando expertos informáticos del Grupo CAP notaron algo extraño en el sistema digital de la compañía. Luego de indagar en la red de manera acuciosa, se dieron cuenta que la seguridad de la plataforma había sido violada por hackers, quienes instalaron un virus para robar y encriptar archivos de la empresa.

Se trató de un software hostil, más conocido como ataque "ransomware", que busca "secuestrar" la información de un sistema. Pese a que se detectó el hecho, el ataque ya había infectado algunos equipos y servidores. Y las amenazas cibernéticas no ocurrieron solo una vez. El grupo comunicó que entre enero y marzo detectó el uso de CAP Minería, y su marca matriz, en estafas digitales.

La experiencia vivida por el Grupo CAP es una de las tantas empresas que ha sido blanco de los ciberataques, reflejando la vulnerabilidad de los sistemas digitales. Es por esta razón que la ciberseguridad asoma como una nueva prioridad para las grandes industrias.

Marcelo Zanotti, socio líder de Consultoría en Riesgo de EY, explica que en el marco de la "transformación digital que están viviendo las organizaciones, dependen cada vez más de la tecnología, la automatización y los datos para lograr el aumento de la productividad, mejorar los márgenes y reducir sus costos". En este contexto, en muchos sectores como la minería, "nunca ha sido más difícil para las empresas entender y asegurar el entorno digital en el que operan o sus interacciones con otros actores".

## LA APUESTA DEL GOBIERNO

El nivel de preocupación en torno a las amenazas digitales ha llegado a tal punto, que en octubre de 2018 el gobierno presentó el proyecto de ciberseguridad que tipifica siete delitos, establece multas y fija penas de cárcel. Además, el mandatario instruyó el nombramiento de un Asesor Presidencial, con la tarea de implementar la Política Nacional de Ciberseguridad creada en 2017.



En primera instancia fue designado Jorge Atton como asesor y coordinador en la materia, pero tras la designación de éste como nuevo intendente de La Araucanía, la tarea encomendada por el Ejecutivo la desarrolló un equipo liderado por Carlos Landeros, director del programa Red de Conectividad del Estado, perteneciente a la Subsecretaría del Interior (al cierre de esta edición, fue designado Mario Farren, exsuperintendente de Bancos).

En entrevista con revista NME, Carlos Landeros indica que “contar con una legislación que proteja a infraestructuras críticas del país, como la actividad minera, es fundamental y urgente”. Por esta razón, el personero adelantó que durante el mes de julio esperan enviar al Congreso “un proyecto de ley que permita a las industrias estratégicas establecer mecanismos legales

apropiados para dar protección a sus activos informáticos, asegurando con ello la continuidad de sus operaciones”.

En la visión del director del programa Red de Conectividad del Ejecutivo, para subir estándares se requiere tecnologías, capacidad humana, pero sobre todo, concientización. “La ley permitirá alcanzar los primeros dos objetivos en un corto y mediano plazo, pero la creación de conciencia digital es uno de los cambios más trascendentes que esperamos, y en el que estamos trabajando desde ya, es en crear una cultura de ciberseguridad en las organizaciones”.

### **SEGURIDAD COMO PRIORIDAD**

Con los esfuerzos centrados en concientizar sobre los riesgos que trae un sistema vulnerable, tanto entidades públicas como privadas alertan de los

Foto: Codetico



En el contexto de la cuarta revolución tecnológica, las operaciones de industrias como la minería, avanzan hacia la robotización y automatización de sus operaciones para hacerlas más eficientes, pero eso también las hace más vulnerables a las amenazas.



# NUEVA TOLVA HP CAT®

DISEÑADA PARA ENTREGAR EL MEJOR RENDIMIENTO

NUEVO ÁNGULO EN VISERA DE TOLVA

COBERTURA FRONTAL COMPLETA

PERFIL SUPERIOR ROBUSTO

INDICADOR DE CARGA

NUEVO DISEÑO TAIL "KICK-UP"

COSTILLAS LATERALES  
CONECTADAS CON LAS DE PISO

TRANSICIONES LATERALES CURVAS

TRANSICIONES FRONTALES CURVAS



• MÁS LIVIANA • MEJOR CAPACIDAD DE CARGA • MÁS DURABILIDAD • DISPONIBLE PARA CAMIONES SERIE 793C/D/F & 797B/F

LLAMANOS AL  
**0800 555 0832**  
FINNING.COM



FINNING 

## REPORTAJE



Foto: EY

■ Marcelo Zanotti, socio líder de Consultoría en Riesgo de EY.



Foto: Ministerio del Interior

■ Carlos Landeros, director del programa Red de Conectividad del Estado.



Foto: Pegasus

■ Bruno Barrera, gerente general de Pegasus.



■ Excequiel Matamala, vicepresidente de la Alianza Chilena de Ciberseguridad.

peligros que surgen en el marco de la transformación digital. De hecho, el riesgo de sufrir una amenaza cibernética es hoy mayor que hace un año, ya que las técnicas de los hackers están cada vez más sofisticadas.

Para Bruno Barrera, gerente general de Pegasus, empresa consultora en el ámbito de la ciberseguridad, el objetivo principal de los ciberdelinquentes ha sido el robo de dinero o de información financiera. “Sin embargo, la adaptabilidad de éstos es mayor, no sólo en términos de capacidad técnica y sofisticación, sino también en comprender el valor de los datos confidenciales robados y cómo monetizarlos, ya sea como una venta directa, o bien, utilizar la información para obtener ganancias en el mercado de valores”.

Analizando esta nueva amenaza en la industria minera, ¿cuáles medidas serían recomendables que el sector adopte? “Lo aconsejable es delinear un modelo de gestión del riesgo y establecer un marco de trabajo de ciberseguridad que permita un adecuado control del riesgo. Este enfoque facilita la identificación y priorización de medidas como la segmentación y protección, tanto de redes IT como OT, u otras como el monitoreo y control de terceras partes en la cadena de valor”, argumenta Excequiel Matamala, vicepresidente de la Alianza Chilena de Ciberseguridad.

Por su parte, Marcelo Zanotti, indica que entre las recomendaciones para enfrentar los ataques destaca “aplicar principios de gestión de riesgos,

comenzando con la comprensión de las ciberamenazas para mejorar la madurez de la organización”. Sumado a ello, el experto sugiere “adoptar un marco de ciberseguridad para la identificación consistente de las brechas críticas, las amenazas y las acciones necesarias para alcanzar el perfil de riesgo objetivo”, destacando que “independiente del marco adoptado, se debe tener un enfoque adecuado para su propósito, equilibrado entre ‘proteger’ y ‘reaccionar’”.

¿Cuál es la sugerencia del gobierno? Carlos Landeros indica que la propuesta a las organizaciones es “unir esfuerzos para crear mecanismos que permitan compartir información en su propio sector. Sabemos que por sus procesos únicos podría haber cierta reticencia a compartir información con la competencia. Pero la amenaza a las infraestructuras críticas es real”. Por ello, el director del programa Red de Conectividad recalca que “no podemos pensar que nuestras tecnologías y protocolos de seguridad nos vuelven inmunes a los ataques cibernéticos. Compartir información es clave y lo que afecta a la competencia, también nos puede afectar a nosotros (...). Una cultura resiliente ayudará a que, el día que podamos vernos afectados por un ataque, tengamos la capacidad de reaccionar rápidamente”.

### AMENAZAS EN EVOLUCIÓN

Si bien es un hecho que no es posible repeler todas las amenazas digitales, aquellas empresas que sepan

■ El Centro de Ciberseguridad del World Economic Forum destaca que las pérdidas económicas por cibercrimen podrían alcanzar US\$3 trillones para el 2020.



detectar el problema y reaccionar de forma efectiva, serán las que se sabrán proteger de la mejor manera. Más aún cuando las estrategias y mecanismos de los delincuentes cibernéticos cambian y se intensifican cada año.

En este contexto, ¿cuáles son las proyecciones sobre el desarrollo de la ciberseguridad en el marco de la minería 4.0? En la opinión de Bruno Barrera, “a nivel global, los nuevos sistemas de control industrial y SCADA serán más abiertos en el cifrado de información y en incorporar otros controles de seguridad integrado”. Además, el experto indica que “otro elemento que resulta relevante, es ver cómo se podría incorporar una especie de ‘ciberseguro’, en lo que respecta a cubrir el reembolso y proporcionar un elemento de apoyo medible en caso de crisis”.

Para Excequiel Matamala, en tanto, “las empresas deben invertir en mejores niveles de protección y en concientizar a sus colaboradores. Esta batalla se ganará con las personas y reforzando la cultura de ciberseguridad en todos los niveles organizacionales. Es un derrotero que se está comenzando a avanzar y que cada vez será más fuerte, y eso es lo que estamos impulsando con mucho ahínco y dedicación desde la Alianza Chilena de Ciberseguridad”.

Estas sugerencias se enmarcan en la respuesta más robusta que se requiere ante los niveles de amenazas. Pues, de acuerdo a una encuesta de la consultora EY sobre seguridad de la información de 2018 (EY GISS), el 9% de las empresas de minería y energía en el mundo ha incrementado sus gastos de ciberseguridad en el último año. Sin embargo, no es suficiente para gestionar eficazmente el riesgo de ciberseguridad en ambientes de tecnologías industriales.

Así lo explica el socio líder de Consultoría en Riesgo de EY, al indicar que, finalmente, “lo que debiera buscarse es integrar la seguridad en los procesos de negocio y crear un entorno de trabajo más seguro para

todos. Para lograr estos objetivos, las organizaciones necesitarán una estrategia de ciberseguridad innovadora basada en principios de buena gestión de riesgos, considerando sus activos más críticos y los escenarios que plantean un evento de riesgo de ciberseguridad”.

Sumado a ello, se necesita un cambio en la cultura y en el conocimiento del riesgo de ciberseguridad dentro del sector de la minería para resolver el “factor humano”. Así lo comenta Marcelo Zanotti, quien complementa que “la urgencia se vuelve más crítica cuando se acepta la ideología de que ya no es ‘sí es que ocurre un ataque’, sino ‘¿cuándo ocurrirá?’”.

De esta manera, resulta necesario comprender que las oportunidades que ofrece la digitalización son grandes a lo largo de la cadena de valor, pero también lo son los riesgos. En este sentido, las herramientas y estrategias que pueda tomar la industria minera de manera preventiva, serán claves para reducir los riesgos del sistema ante los ataques cibernéticos; las temibles amenazas que evolucionan de manera intrínseca al desarrollo tecnológico.



## Las cinco claves de las empresas en ciberseguridad

- 1 Centrarse en el talento
- 2 Ser estratégico e innovador
- 3 Enfocarse en los riesgos
- 4 Operar de forma inteligente y ágil
- 5 Ser resiliente y escalable

\*Fuente: EY



Foto: Minería Perú

Mina Cerro Verde, Perú.

# LOS ALTIBAJOS DE FREEPORT-MCMORAN

A pesar de enfrentar un escenario adverso, la compañía concretó uno de sus hitos más esperados: la transición hacia la fase subterránea de la mina Grasberg, situada en Indonesia. *Por Daniela Tapia*

Con presencia internacional en América del Norte y del Sur, Asia y Europa, la estadounidense Freeport-McMoRan es una de las mayores productoras y comercializadoras de cobre a nivel mundial. Credenciales que dan cuenta de su trayectoria en el concierto minero. Pero en el transcurso de este 2019 la compañía no ha tenido un muy buen desempeño.

Los números son concluyentes. Las ventas de cobre en el primer trimestre de este año se valorizaron en 784 millones de libras, mientras que las ventas de oro estuvieron avaluadas en 242 mil onzas, las que fueron aproximadamente un 5% más bajas que las estimaciones de ventas proyectadas en enero.

En tanto, las ventas de molibdeno del primer trimestre de este año estuvieron en 22 millones de libras, las que fueron inferiores a los cálculos de enero de este año.

En Sudamérica, el panorama para la firma no parece ser muy distinto. El Abra, filial de Freeport-McMoRan en Chile donde posee un 51% de participación, fue la que anotó el mayor descenso en términos de producción, al alcanzar 17 mil toneladas de cobre fino, cifra 23,9% más baja que la que registró en igual período de 2018.

En tanto en Perú, donde la firma opera la mina Cerro Verde con un 53% de participación, en Freeport-McMoRan dicen que están avanzando en diversas iniciativas, que les permitan mejorar las tasas de operación de la faena.



La firma también está concentrada en llevar adelante el proyecto de lixiviación de cobre Lone Star, ubicado en Estados Unidos.

LA TRANSICIÓN DE GRASBERG

Pese a enfrentar un escenario adverso en términos de producción y desempeño, la compañía dio curso a la transición subterránea de la mina Grasberg, ubicada en Indonesia, constituyendo uno de sus hitos más recientes. Cabe recordar que la minera estatal indonesia PT Inalum tomó el control de la unidad local de Freeport-McMoRan Inc, operador de Grasberg, tras el cierre de un acuerdo por US\$3.850 millones.

Desde su descubrimiento en 1988, la producción de la mina en superficie ha totalizado aproximadamente 27.000 millones de libras de cobre (unas 12,2 millones de ton) y 46 millones de onzas de oro.

Y las proyecciones son más que auspiciosas. En el transcurso de su vida productiva se prevé que la mina aporte un adicional de 17.000 millones de libras de cobre (7,7 millones de ton) y 14 millones de oz oro de la extracción bajo superficie, haciendo de Grasberg uno de los mayores depósitos de cobre y oro a nivel mundial.

¿Qué futuro le depara a la minera? Además de revertir sus bajos resultados, por ahora la firma está concentrada en llevar adelante el proyecto de lixiviación de cobre Lone Star, ubicado en el este de Arizona, Estados Unidos.

De acuerdo a estimaciones, se espera que la producción inicial de los minerales lixiviables de este yacimiento, prevista para fines de 2020, alcance un promedio de aproximadamente 200 millones de libras de cobre por año.

Un proyecto desafiante que va en línea con la estrategia propuesta por la empresa minera de maximizar el valor de su base de recursos existente. "Estamos optimistas sobre el futuro", aseveró Richard C. Adkerson, presidente y director ejecutivo de Freeport-McMoRan, en el marco de la última entrega de resultados de la compañía.

Foto: Mining Report



La compañía dio curso a la transición subterránea de la mina Grasberg, ubicada en Indonesia.



DIVISIÓN INSTRUMENTACIÓN Y ANÁLISIS



SIEMENS

Amplia gama de instrumentos de campo (flujo, presión, Δp, nivel y temperatura), caudalímetros magnéticos, máscicos tipo Coriolis, Vórtex y ultrasónicos (líquidos, pulpas, gases y vapor). Transmisores de nivel tipo radar y ultrasonido.



ultimo  
DENSIMETRO "NO NUCLEAR"

Medidores de densidad no invasivos para pulpas, slurries y líquidos. Equipos no nucleares, de alta precisión y bajo mantenimiento.



Malvern Analytical

Analizadores de minerales ASD TerraSpec (espectrómetros V-NIR). Equipos portátiles y fijos para uso en laboratorio y terreno.



Magnetrol ORION

Sensores y transmisores de nivel tipo radar, ultrasonido, arrastre magnético, magnetostrictivos, etc. Interruptores de nivel.



METTLER TOLEDO THORNTON

Medición en línea de pH/Redox, oxígeno disuelto, conductividad, CO y turbidez. Monitoreo de silice para tratamiento de agua ultra pura.



Honeywell Industrial Safety



Detectores para gases (tóxicos e inflamables) portátiles, fijos y wireless, comunicación web via celular. Gases patrones. Detectores de llamas.

REPRESENTANTE, DISTRIBUIDOR Y SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO

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



www.soltex.cl

## PROYECTO CONCENTRADORA EL ABRA: HACIA UN NUEVO SALTO

El proyecto le permitiría a la cuprífera, que hoy tiene vida útil hasta el 2029, seguir hasta el año 2050, además de aumentar su producción. Sin el desarrollo de esta iniciativa, Minera El Abra tendría que cerrar su operación. *Por Daniela Tapia*

Fue el 10 de agosto de 1996 cuando comenzó sus operaciones Minera El Abra, hoy propiedad en un 51% de la estadounidense Freeport-McMoRan y en un 49% de la estatal Codelco.

Hoy la minera, ubicada a 76 kilómetros al noreste de Calama, podría dar un nuevo salto hacia la ampliación de su vida útil y el cambio de su proceso productivo, luego de procesar óxidos y sulfuros lixiviables durante gran parte de sus más de dos décadas de operación.

De esta manera, el proyecto, que contempla procesar sulfuros primarios a través de una nueva planta concentradora, le permitirá a El Abra extender en al menos 20 años la operación de su actual mina, la que sin esta iniciativa, cumpliría su vida útil en 2029.

Pero en la compañía han planteado que se continúa evaluando una expansión a gran escala en El Abra para procesar material adicional de sulfuros y lograr mayores recuperaciones.

### PRINCIPALES COMPONENTES

De acuerdo con la información disponible a la fecha, El Abra tiene una capacidad máxima de producción de 225 mil toneladas de cátodos de cobre al año. Con este proyecto, aumentaría la capacidad de tratamiento a 240 mil toneladas diarias de mineral, lo que también implicaría la ampliación del rajo actual de la mina.

Entre sus principales instalaciones, la iniciativa contempla una planta desaladora, que se ubicará al sur de Tocopilla y







Foto: Freeport-McMoRan Chile

En el 2018 se completó un 70% en la elaboración de las líneas de base del proyecto.

que generará disponibilidad de agua para el proceso de la concentradora; además figura la tubería de impulsión de agua desde la costa hasta la mina y estaciones de bombeo intermedias, y un depósito de relaves espesados.

“Sin embargo, para las operaciones de la mina estamos evaluando la posibilidad de extender la autorización del uso de parte de nuestros derechos de agua del Salar de Ascotán. En ese sentido, también estamos desarrollando líneas de base medio ambientales con la participación de las comunidades relacionadas con el Salar”, asegura la propia minera.

La apuesta del proyecto va más allá, según han señalado en El Abra, donde el foco estaría en la eficiencia en el uso de recursos hídricos y energéticos. Para alcanzar dicho fin se planifica una correa transportadora de más de 20 kilómetros que generará energía para el proceso y el reemplazo de molineta

SAG con uso de tecnología HPGR, que se traduce en un ahorro significativo del consumo de energía del proceso.

“Además, al emplear un proceso de relaves espesados hay un menor consumo de energía eléctrica en bombeo de agua desde el mar y un ahorro notorio del consumo de agua del proceso”, comentaron en Minera El Abra.

#### TRAZANDO SU CAMINO

La cronología de la nueva concentradora ha constituido un tema preocupante para la minera. Postergado en el 2013 por las condiciones que presentaba el mercado en ese entonces, cuatro años más tarde se reiniciaron los estudios ambientales y de ingeniería del proyecto, confirmando así el nuevo impulso que está cobrando esta ambiciosa obra.

Hoy, según se detalla en el informe de Gestión Social y Ambiental 2018,

Con el proyecto de la nueva concentradora, El Abra aumentaría la capacidad de tratamiento a 240 mil toneladas diarias de mineral.

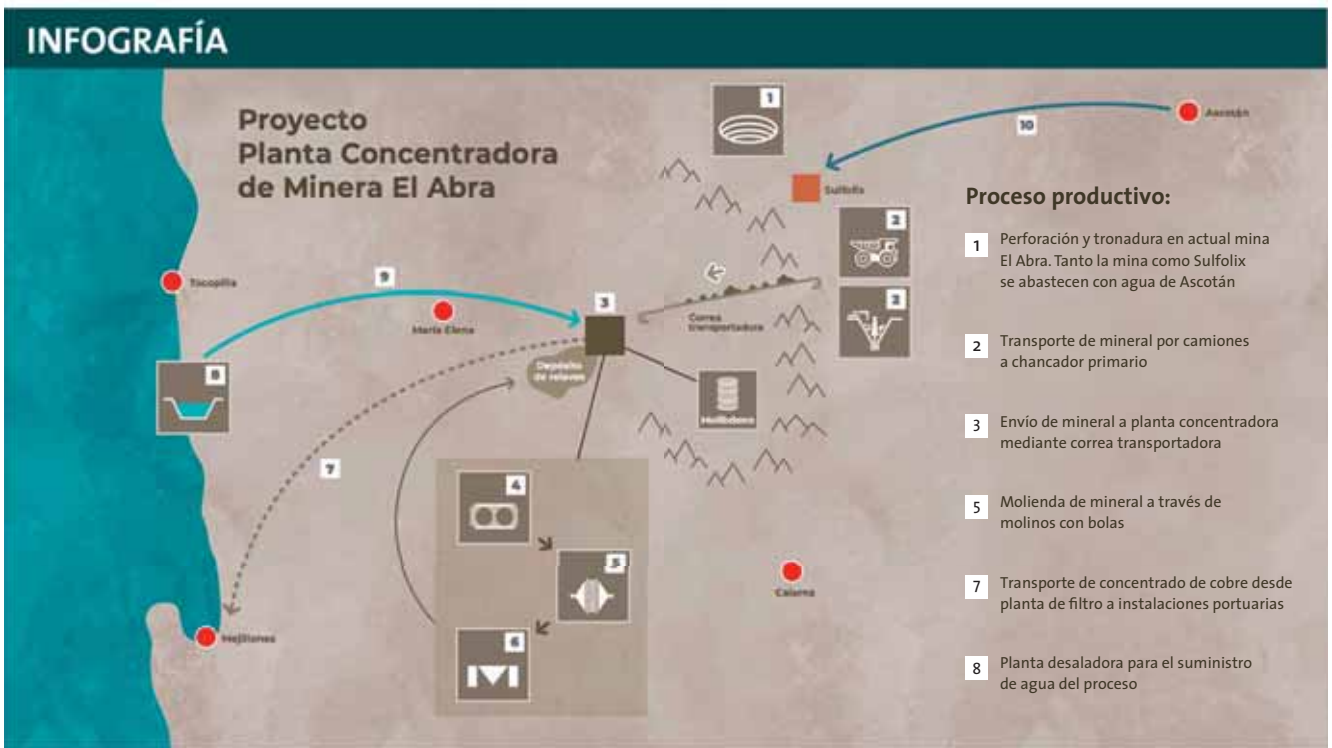


Imagen: Freeport-McMoRan Chile

la compañía ha estado levantando las líneas de base de la iniciativa, que corresponden a la recopilación de la información para obtener una descripción detallada del área de influencia y el impacto que tendría el proyecto en las zonas donde estará instalado. Respecto a este punto, en el 2018 se completó un 70% en la elaboración de las líneas de base. Durante este período se llevó a cabo un programa de actividades de relacionamiento comunitario para informar y responder a

las inquietudes de las comunidades en torno al proyecto.

Hasta la fecha, casi 900 personas han sido informadas acerca de la iniciativa mediante talleres, reuniones y visitas al sitio, incluyendo a autoridades, comunidades indígenas, ONG's, entre otros actores.

El resultado de estas líneas de base conformará el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que brindará luces sobre su factibilidad, estudio que sería presentado en 2020. La construcción del proyecto, en tanto, comenzaría en 2022 finalizando en 2025, lo que extendería su operación hasta al menos, el año 2050.

He ahí su relevancia. Y es que el gran recurso de sulfuros con los que cuenta El Abra podría apoyar un proyecto de planta importante, como lo es la nueva concentradora. Iniciativa que podría tener características similares a las instalaciones construidas en la mina Cerro Verde, en Perú.

“En términos de diseño, son modelos que comparten variados rasgos, por lo que para Freeport-McMoRan ésta es una gran ventaja, ya que podemos estudiar lo realizado en Perú”, indicaron desde la empresa en una oportunidad.

**EN CIFRAS**



**240 mil toneladas por día (tpd) es la capacidad estimada de procesamiento de la concentradora.**



**La producción estimada es de 750 millones de libras por año.**



**100% del agua requerida para el procesamiento de minerales en la concentradora será desalinizada de mar.**



**25 km tendrán en total las correas transportadoras que además, generarán energía para el proceso.**



**2050, al menos, es el año hasta el que se extendería la vida útil de la mina de acuerdo a las proyecciones vigentes.**

Fuente: Minera El Abra.



# JACOL 80 Años

GENERANDO CONFIANZA

## EXPERTOS EN IMPULSIÓN DE LODOS Y DRAGADOS

### CURVE

Empresa sudafricana que suministra bombas horizontales para el traslado de fluidos con alto porcentaje de sólidos. Dentro de sus principales ventajas se pueden mencionar su diseño especial que reduce el desgaste de sus piezas. Los equipos de Curve no requieren sello de agua para operar, gracias al sistema de sello centrífugo. Su nuevo diseño facilita la intervención para reparaciones y/o mantenciones en menor tiempo, en comparación a otras marcas. Esta mayor eficiencia se traduce en menores costos de Capex y Opex para sus clientes.



BENDITAIDEA.CL

### DRAGFLOW

Empresa italiana fabricante de soluciones de bombeo para fluidos con alto porcentaje de sólidos. Dragflow diseña y fabrica equipos de dragado, bombas sumergibles y solicitudes a la medida. Su foco está en el desarrollo de equipos robustos para mercados muy exigentes como: dragado, minería e industrial en general. Cuenta con un servicio de Post Venta de alta calidad.

**CURVE™ DRAGFLOW**  
The next CURVE in slurry pumping | **ULTIMATE EFFICIENCY**

**PARA CADA NECESIDAD UNA SOLUCIÓN**

WWW.JACOL.CL | 227775754 | JACOL@JACOL.CL

# PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJADOR MINERO CHILENO Y PERUANO

Por Juan Pablo González,  
presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile



“ Las opiniones sobre temas como la productividad requieren de un conocimiento profundo del contexto y ambiente minero en el que se está midiendo. No es sólo tener indicadores.”

Las últimas semanas han sido agitadas para la minería. Es época de negociaciones, el precio del cobre ha estado con tendencia a la baja, y así, se han producido declaraciones que generan polémica en los medios. Respecto a esto, quiero hacer una mención a lo que planteó Nelson Pizarro y que se refiere a la productividad de los mineros chilenos versus los peruanos.

Hemos visto distintas opiniones al respecto. Pues bien, nuestra opinión es que tiene razón cuando compara un trabajador minero chileno que se rige por estrictos reglamentos de seguridad y salud ocupacional, que han llevado a la industria minera a ser la de mejores índices de accidentabilidad de todas las industrias en Chile.

Primero que todo, es importante como antecedente aclarar que desde la perspectiva de las empresas y los trabajadores, la productividad puede ser vista como el resultado de la interacción de al menos tres componentes: la innovación, que ayuda en la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos; el nivel de infraestructura, que otorga bienes y servicios públicos en apoyo a las industrias; y la educación, que desarrolla personas con conocimiento y habilidades.

En algunos de estos componentes tenemos ventajas y en otras definitivamente estamos al debe. En el caso de comparar productividad de mineros chilenos y peruanos, no tenemos antecedentes fundados para determinar la productividad de trabajadores peruanos. Existe el trabajo de la Comisión Nacional de Productividad que comparó algunas empresas chilenas con otras internacionales, dentro de las que había un par de empresas peruanas e indicaba que la productividad era 123% superior a la chilena.

Después de unos primeros informes que se dieron a conocer, se hablaba de que el minero chileno era la mitad de productivo que un trabajador de países desarrollados como Australia. Tomando las cifras gruesas, eso es cierto. Luego se corrigieron esos estudios considerando la ley de mineral. Claro, en Chile las leyes son bajas y por ese sólo hecho para extraer una tonelada de cobre metálico es necesario extraer varias toneladas más de roca que en otros países. Afortunadamente esto se corrigió.

Así como la ley del mineral, los estudiosos de estas materias, han ido incorporando otros factores a su análisis y cada vez que eso pasa, la productividad en las minas chilenas se acerca más a la de los países desarrollados. Por ejemplo, tenemos el tema de las leyes laborales y convenios colectivos que obligan a considerar cierta organización del trabajo que incide en el valor final de la productividad de los chilenos. Pero una comparación debe considerar este contexto. Los feriados irrenunciables son otro factor que incide fuertemente.

Las opiniones sobre temas como la productividad requieren de un conocimiento profundo del contexto y ambiente minero en el que se está midiendo. No es sólo tener indicadores.





# EQUIPO DE PERFORACIÓN SÓNICA LS™ 600

## EQUIPO SÓNICO DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Reconocido por su diseño innovador y tecnologías patentadas, LS600™ perfora a grandes profundidades, entrega muestras más precisas y está orientado a servir a más mercados que cualquier otro equipo de tecnología sónica existente. Junto con el sistema completo de asistencia vehicular, la LS600™ se caracteriza por su sistema avanzado de perforación con barras y casing, mejorando la productividad y seguridad.

## CABEZAL DE PERFORACIÓN DIAMANTINA OPCIONAL

Un cabezal de diamantina puede ser instalado junto al cabezal sónico para llevar a cabo una perforación de diamantina, a través de formaciones duras incluidas rocas. Este cabezal se instala en un par de horas, sin perder torque y es silencioso debido al uso de engranajes helicoidales.

Para conocer más sobre el equipo de perforación sónica LS600™, visite:

Tel: +56 22 5953300  
[www.BoartLongyear.com/LS600](http://www.BoartLongyear.com/LS600)  
[productoschile@boartlongyear.com](mailto:productoschile@boartlongyear.com)

 **BOART LONGYEAR™**



# APORTANDO TECNOLOGÍA PARA LA OPERACIÓN DE MOLINOS

Innovaciones relacionadas al diseño y tecnología de fabricación de revestimientos de molinos, y al sistema de control del desgaste del revestimiento, entre otras temáticas, son parte de las discusiones que se están dando en el área para lograr **una mayor eficiencia del proceso.**

*Por Eric Rivera, desde Viña del Mar*

Uno de los grandes dolores de cabeza para operadores de molinos SAG es conocer su estado interno y el de su carga, particularmente cuando hay anomalías operativas sin motivo claro. En más de 50 años de operación de estos equipos, se han desarrollado múltiples modelos y sistemas de control, los que en base a sensores indirectos evalúan e infieren los parámetros de carga, nivel de llenado y potencia. Pero aquello no es suficiente.

A veces el molino puede entrar en una condición de operación no contemplada por el sistema de control, por muy sofisticado que éste sea, provocando una disminución en la producción, ya que se comienza a operar sobre supuestos no confirmados.

Esta fue parte de la discusión que se dio en el XII Congreso de Revestimiento de Molinos, evento realizado por Edoctum en Viña del Mar. En la actividad, expertos en el área marcaron presencia con innovaciones relacionadas al diseño y tecnología de fabricación de revestimientos de molinos, y al sistema de control del desgaste del revestimiento, entre otras temáticas.



Foto: Codelco / Montaje digital: Fabián Rivas



Un ejemplo de aquello es el equipo de ETT, empresa tecnológica que nació de un grupo de investigadores de la Universidad Técnica Federico Santa María (USM) y la Universidad de Santiago (Usach) hace más de dos décadas. Los expertos aplicaron el análisis del sonido para el control operacional al desarrollar el sistema Impactmeter, hoy de exclusiva propiedad de FLSmidth e incorporado en molinos SAG de al menos 13 países.

### OPTIMIZANDO EL PROCESO

La experiencia que tuvieron con el proyecto, les permitió concebir la posibilidad de visualizar la carga dentro del molino usando sistemas ópticos, por medio de la instalación de cámaras de espectro infrarrojo termal. Esta idea fue acogida, ya que sólo implica bajar las revoluciones por un minuto para capturar las imágenes, que luego son trabajadas externamente por una unidad de procesamiento, y sin requerir iluminación en el SAG.

Pero instalar cámaras en un molino no es tarea fácil. Por ello se optó por ubicar la cámara en el chute de alimentación, cableada con conectores industriales rápidos hasta la unidad de procesamiento que comanda la cámara y que se emplaza junto al chute. Dicha unidad procesa las imágenes usando herramientas de visión artificial, entregando parámetros del molino y su carga mediante algoritmos aplicados automáticamente.

El invento fue bautizado y registrado como SAG Scanner y su evaluación ha sido positiva. “En las primeras pruebas, logramos mediciones de llenado de carga o bolas en mucho menos tiempo, sin parar el molino ni retirar el chute, y sin arriesgar personas. El equipo se rentabiliza rápidamente, pues aumenta dramáticamente la disponibilidad del molino”, explicó Germán Sepúlveda, gerente de Investigación y Desarrollo de ETT.

El experto también detalla que desarrollar este proyecto implicó invertir más de US\$2 millones, con respaldo financiero de Corfo y apoyo de Fundación Chile y ProChile para su

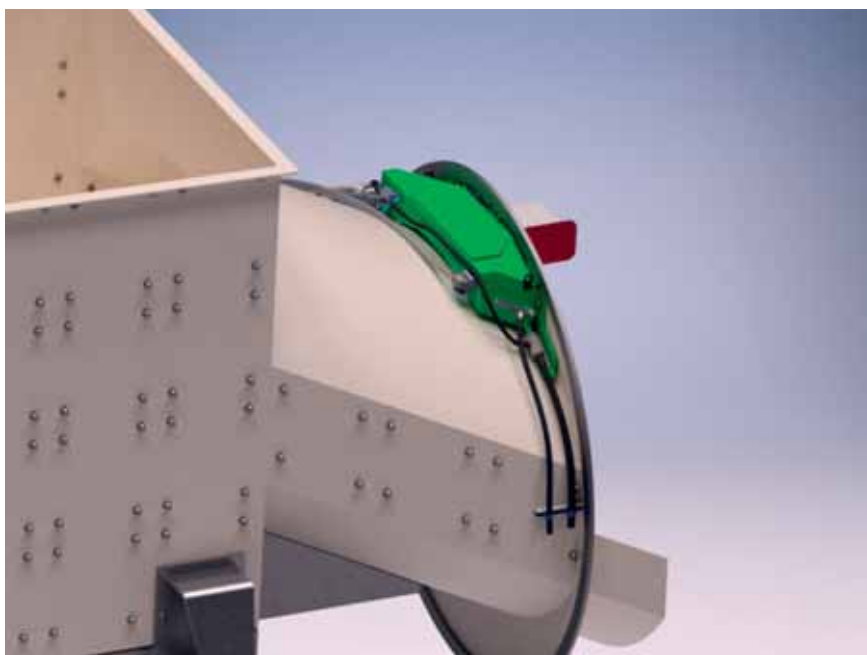


Imagen 3D de un sensor para chute de alimentación de un SAG de 38" aplicada bajo la innovación SAG Scanner.

promoción nacional e internacional. Recientemente, la empresa instaló una sucursal en Perú para aplicar el sistema en molinos de faenas mineras, y paralelamente continúan trabajando en la innovación para usar una cámara que genere imágenes 3D.

Tras los resultados alcanzados en el SAG, se inició un desarrollo para molinos de bolas, que son más numerosos en la industria minera y en los que podría ser más simple de instalar. Se trata de aprovechar esta herramienta para optimizar el control operacional, tomando en cuenta que, de acuerdo a los investigadores, se estima un beneficio anual del orden de US\$4 millones por cada molino SAG que aplica el sistema.

“Normalmente los molinos se operan con modelos predictivos, cuyas variables base son difíciles de corregir usando mediciones reales. Con SAG Scanner se puede sintonizar modelos con sólo bajar la velocidad e inspeccionar para verificar desviaciones en la predicción. Por otra parte, se ha podido también detectar la ocurrencia de anomalías operacionales como cegado de parrillas, Slurry Pool y reología anormal, entre otras”, agregó Ennio Perelli, gerente general de ETT.

Una de las complicaciones para operadores de molinos SAG es conocer su estado interno y el de su carga, particularmente cuando hay anomalías operativas sin motivo claro.



Darío Barros, gerente general de Echeverría Izquierdo Montajes Industriales:

“Nuestro éxito como empresa se ha basado en la excelencia e innovación”



**El ejecutivo, quien asumió su actual cargo en mayo último, destacó el buen momento de esta división del Grupo Echeverría Izquierdo, que actualmente tiene un backlog de casi US\$450 millones, el mayor de su historia.**

“Nunca estaremos dispuestos a sacrificar el nivel de excelencia que caracteriza a Echeverría Izquierdo Montajes Industriales”. Con esta frase, el recién asumido gerente general de la compañía, Darío Barros, expone el sello que impondrá durante su gestión.

Para este ingeniero de la Universidad Católica, la clave del éxito y liderazgo de esta división del Grupo Echeverría Izquierdo -al cual está ligado desde hace más de 20 años- ha sido la capacidad de introducir distintas innovaciones tecnológicas en los servicios que prestan, en un contexto cada vez más exigente para la industria constructora.

**¿Cuáles son sus principales desafíos en el cargo?**

Los principales desafíos son continuar creciendo, aumentar aún más nuestra

productividad, que ya es alta, la incorporación de nuevos equipamientos con tecnología de punta buscando innovación constante. Todo, con el objetivo de incrementar la rentabilidad en nuestras obras.

**¿Cómo le ha ido a Echeverría Izquierdo Montajes Industriales?**

Excelente. 2018 y el primer trimestre de este año se han caracterizado sólo por buenas noticias para Echeverría Izquierdo Montajes Industriales. Esto se ha visto reflejado con el hecho de haber contribuido



al backlog histórico que actualmente tiene todo el Grupo Echeverría Izquierdo.

De hecho, hasta la fecha, las obras por ejecutar de Montajes Industriales alcanzan casi US\$450 millones, el más alto de su historia, cuya única explicación es la confianza depositada por los clientes en la calidad de nuestro trabajo.

Otro hecho que grafica este escenario es que el año pasado nuestra división facturó alrededor de US\$230 millones, equivalente al 45% de la facturación del Grupo Echeverría Izquierdo.

### **¿Cuál ha sido la clave para lograr este desempeño?**

Nuestro éxito como empresa se ha basado en la excelencia e innovación. De hecho, en esta materia estamos invirtiendo más de US\$30 millones en distintos equipos especiales para nuestras obras recién adjudicadas y hemos sido pioneros en la introducción de nuevas tecnologías en Chile.

Nosotros hemos marcado pauta en la industria de la construcción implementando servicios ausentes en Chile, cambiando la manera en que se construye.

### **¿Qué expectativas tiene para los próximos años?**

Para el cierre de este año esperamos cerrar con una facturación similar a la del año 2018, es decir, del orden de los US\$230 millones y gracias a los contratos que hemos cerrado en el último tiempo, en el año 2020 deberíamos superar los US\$250 millones.

### **¿Con qué industrias están trabajando actualmente?**

Tenemos una presencia bastante relevante en las áreas celulosa y forestal, porque trabajamos con los dos principales actores de esta industria. Al mismo tiempo, la minería metálica y no metálica representan una parte muy importante de nuestros contratos, con clientes de estos rubros presentes en varias regiones del país.

En el caso de la minería no metálica, actualmente estamos trabajando con uno de los dos productores de litio más grandes del país. En el caso de la industria cuprífera, también le prestamos servicios clave para su funcionamiento a las principales compañías y a sus yacimientos importantes.

### **¿Qué importancia tiene la minería para ustedes?**

La minería metálica y no metálica concentran cerca del 50% de nuestros contratos. Con ese dato grafico la relevancia que tiene para nosotros.

Además, me enorgullece destacar que en poco tiempo hemos llegado a ser un actor clave para la minería local. Por ejemplo, a partir de 2005 hemos desarrollado trabajos emblemáticos para las principales empresas de la principal actividad productiva del país, como Antofagasta Minerals, Collahuasi, y Codelco.

De esta manera, a lo largo de su historia, esta filial del Grupo Echeverría Izquierdo ha sido un actor importante, siendo parte activa en los desafíos del rubro minero.

### **MIRADA PAÍS**

#### **¿Cómo ve el panorama actual para su industria, considerando la evidente desaceleración que enfrenta la actividad económica actual?**

Estamos muy optimistas, porque si bien, las proyecciones de inversión para este año disminuyeron, el alza de todas maneras será superior al 4%, mientras que el propio Banco Central ve un panorama mejor en esta materia para los próximos dos años.

Este optimismo se ha plasmado también gracias a que, el mismo Banco Central ha otorgado un rol clave a las actividades de construcción y obras a la recuperación de la inversión.

Por otro lado, el escenario se ve más auspicioso considerando que para los próximos cuatro años hay una cartera de proyectos de inversión superior a los US\$53.000 millones, casi un 5% más de lo previsto a fines de 2018, de acuerdo a los últimos datos de la Corporación de Bienes de Capital.

Al mismo tiempo, no hay que olvidar a la cartera de iniciativas mineras para el período 2018-2027 de Cochilco. Es la más alta de los últimos tres años, con un monto de US\$65.000 millones. Claramente, estas proyecciones representan excelentes oportunidades para nuestra actividad.



## PRODUCCIÓN DE ESCONDIDA BAJA UN 14,8% EN PRIMER TRIMESTRE

La caída en la ley del mineral, conforme a lo esperado, provocó una menor producción de Escondida durante el primer trimestre del año en comparación al mismo período de 2018. Así lo informó BHP por medio de un comunicado.

La producción de cobre fue de 274.807 toneladas, compuestas por 212.447 toneladas de cobre contenido en concentrados y 62.360 toneladas de cátodos de cobre. Esto representó un 14,8% de menor producción respecto a las 322.721 toneladas producidas en el mismo período del año pasado.

En tanto, los ingresos ordinarios asociados a ventas fueron de US\$ 1.939 millones, lo que representó una disminución de un 3% en comparación al primer trimestre de 2018. Esto se debió principalmente a la menor producción de cobre. Los costos (excluidos costos financieros netos) fueron de US\$ 1.242 millones, un 2% menores al mismo período del año anterior.



## DESEMPLEO DISMINUYE A 7,6% EN REGIONES MINERAS

De acuerdo al último informe del INE, correspondiente al trimestre móvil marzo-mayo de 2019, la desocupación en las regiones mineras en los últimos doce meses registra una notable disminución, pasando de 8,7% a 7,6%.

“Esta es una buena noticia para las regiones del norte, pues mientras a nivel nacional la desocupación aumenta en 0,1 puntos, en los últimos doce meses, en las regiones mineras cae 1,1 puntos”, señaló el gerente de Estudios de Sonami, Álvaro Merino.

De esta manera, en Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo, 6.800 trabajadores dejaron de estar desempleados. Sin embargo, Antofagasta sigue siendo la que mantiene el más alto índice de desocupación de todas las regiones del país, con un 8,8%.

Cabe destacar que durante el período analizado se crearon 116.000 empleos en Chile, de los cuales 72.800 corresponden a las regiones mineras (63%).

## GOBIERNO FIRMA CONVENIO PARA ELABORACIÓN DE GUÍA DE COMPENSACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En el marco de la Política Nacional de Depósitos de Relaves, el Ministerio de Minería firmó un convenio público-privado para la elaboración de una guía que permita la compensación de pasivos mineros a través del Servicio de Evaluación Ambiental.

“Es gratificante ver cómo junto al sector privado avanzamos hacia un objetivo común: desarrollar políticas que nos permiten seguir transitando hacia una minería más segura, responsable y sustentable”, comentó el subsecretario de Minería, Pablo Terrazas.

Cabe mencionar que este acuerdo da pie a la elaboración de la futura “Guía de Medidas de Compensación de Pasivos Ambientales Mineros”, que será liderada por el ministerio en colaboración



de Arcadis Chile, WSP y el SEA, y que acelerará la posibilidad de que titulares de proyectos se sumen a la remediación de pasivos ambientales existentes abandonados.



## SMA DA LUZ VERDE A PLAN DE CUMPLIMIENTO DE COLLAHUASI POR US\$34 MILLONES



A fines de junio, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) aprobó el plan de cumplimiento presentado por la minera Doña Inés de Collahuasi para subsanar una serie de incumplimientos detectados por el órgano fiscalizador a fines de 2017.

Las inversiones comprometidas por la compañía bordean los US\$ 34 millones. Los 14 cargos formulados en esa ocasión por la SMA apuntan a que la operación no cumplió lo establecido en su Resolución de Calificación Ambiental debido al traslado de puntos de captación de agua subterránea, además la falta de información sobre el seguimiento de aguas y bofedales, entre otras faltas.

El monto comprometido por Collahuasi convierte a este programa de cumplimiento en el tercero más alto presentado en la historia del organismo fiscalizador.

## DIPUTADOS APRUEBAN DECLARAR AL LITIO COMO ÁREA DE INTERÉS NACIONAL

Por 57 votos a favor y 51 en contra, la Cámara de Diputados aprobó en general el proyecto que declara al litio como un tema de interés nacional, así como las operaciones emanadas de estos yacimientos.

La iniciativa declara de interés nacional "la explotación, industrialización y comercialización del litio".

Sumado a ello, considera que el mismo interés nacional debe tener "toda operación emanada de la explotación del litio, cuyo titular del contrato de operación sea persona natural o jurídica".

Los parlamentarios explicaron que no se trata de expropiar las explotaciones actuales, pero sí se habilita para que empresas públicas pudiesen ingresar a este mercado. El proyecto vuelve a la Comisión de Minería para su discusión en particular.



## Tecnología inteligente de válvulas



SAMSON ofrece soluciones de sistemas y productos para el control y la regulación de todo tipo de fluidos utilizados en la industria de la minería.

Somos líderes en tecnología de válvulas de control y hemos marcado tendencias durante más de 100 años.

SAMSON ha influenciado significativamente la evolución de la válvula, desde el control neumático, analógico hasta la válvula de control inteligente con las posibilidades de comunicación que abre hoy la Industria 4.0.



SAMSON CONTROLS S.A.  
La Boza 107, módulo B-8 - Pudahuel - Santiago  
Tel: +56 2 2240 5100 - E-Mail: info@samson.cl  
Internet: www.samson.cl

AD119PCL

SMART IN FLOW CONTROL

## FRASES DESTACADAS DEL MES

“

**“No somos partidarios que las Fuerzas Armadas se financien con la Ley del cobre,** somos partidarios de que las capacidades estratégicas se financien con un presupuesto plurianual en un aporte basal”.



Alberto Espina, ministro de Defensa. (24 de junio, tras conocerse los recursos que Codelco ha transferido a las Fuerzas Armadas durante los últimos 5 años a través de la Ley Reservada del Cobre)



“

**“Tras asumir este importante desafío sin precedentes en la historia de Chile,** quiero decir que nos sentimos orgullosos, pues más de 5 millones de hogares chilenos recibirán energía proveniente de centrales que generan energía limpia y responsable con el planeta”.

Bernardo Vargas, presidente de ISA. (20 de junio, por inauguración de la línea de transmisión en 500 kV Cardones-Polpaico, que une Copiapó con Santiago)

“

**“Aprobar este proyecto es causarle un tremendo daño a Chile,** un país que ha vivido y proyectado su crecimiento y desarrollo a través de la inversión extranjera. Y en este caso específico, es poner un freno tremendo”.



Baldo Prokurica, ministro de Minería. (2 de julio, con relación a la aprobación en general de la Cámara de Diputados al proyecto que declara al litio como un tema de interés nacional)

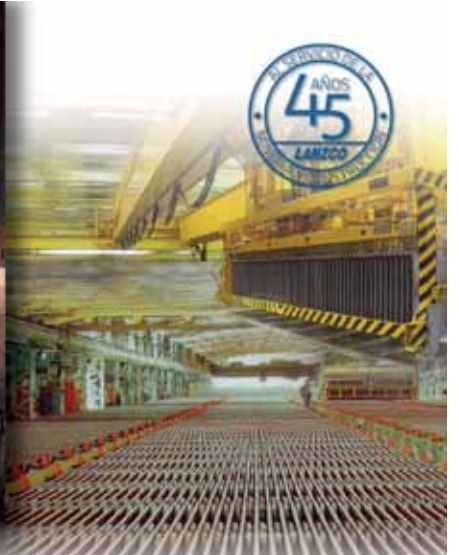


“

**“Puedo entender que se vea contradictorio que exista un proyecto minero, el cual el SEA ha informado favorablemente, con la política de descarbonización, pero esto es una transición y en ella se va a requerir carbón”.**

Pablo Terrazas, subsecretario de Minería. (1 de julio, en la comisión de Medio Ambiente del Senado, por el rechazo de una solicitud de Mina Invierno para revertir la medida cautelar que prohíbe tronaduras)





*Una Completa Línea de Soluciones para la Minería en Sistemas de:  
Control de Polvo, Minería Subterránea, Puentes Grúas y Automatización.*



☎ 22782 9241 22782 9200

✉ contacto@lanzco.cl 🌐 www.lanzco.cl

📍 Isabel Carrera 5919, Conchalí, Santiago, Chile.

Lanz y Cia. Ltda. empresa certificada en:



**¡EXCLUSIVO! LUBRICLEAN EP  
LIMPIEZA RÁPIDA DE ENGRANAJES  
ABIERTOS EN SERVICIO**

LUBRILOG ha desarrollado un disolvente ecológico para limpiar los Engranajes Abiertos sin detener la producción.

Ahora LUBRICLEAN EP ahorra mucho tiempo y costos mediante la lucha contra el desgaste ABRASIVO en menos de una hora de proceso de limpieza.

Biodegradable y sin V.O.C.



Distribuido por



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

ENTREVISTA

VICTORIA PAZ, DIRECTORA ESTRATEGIA  
Y SUSTENTABILIDAD DE CORFO:

# “CON LA ECONOMÍA CIRCULAR SE ABREN MUCHAS OPORTUNIDADES”

Con apenas un año liderando la nueva área de Estrategia y Sustentabilidad de la Corfo, la profesional argumenta la importancia de que Chile se sume a la economía circular y detalla lo que está haciendo la institución para cumplir con este propósito. *Por Daniela Tapia*





Desde la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea dicen que la generación de residuos va a aumentar un 70% de aquí al 2025. Ante el desafío que representa este problema, Europa ha decidido abandonar la economía lineal y encaminarse hacia un modelo de economía circular en el que se apuesta por la mínima extracción de materias primas y el máximo aprovechamiento de los residuos. En un país como Chile, donde se producen casi 420 kilos de residuos por habitante al año, el tema adquiere gran importancia. Pero en el país recién estamos dando los primeros pasos que permitan desarrollar una industria orientada hacia la economía circular de impacto profundo. Y en este contexto, la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) tiene mucho que decir. En entrevista con Revista Nueva Minería y Energía, la directora de Estrategia y Sustentabilidad de Corfo, Victoria Paz, explica por qué es tan relevante que Chile se sume a la economía circular y aborda las líneas de trabajo que está desarrollando la institución para fomentar esta nueva área. De hecho, están en plena licitación de un Centro de Economía Circular que estará emplazado en la zona norte del país y que será pionero en América Latina.

**El principal gancho de la economía circular, para promoverla desde el punto de vista económico, es que es más eficiente y permite mayores ganancias. Es decir, que se puede obtener más con menos. ¿Cuán de acuerdo está con dicha afirmación?** Es tremendamente importante destacar que la economía circular no sólo es un tema medioambiental, sino también es un tema económico, ya que estamos dejando de producir valor. Es decir, “sacamos, usamos y botamos” y lo que deberíamos hacer es extraer la materia prima y desde un comienzo diseñar el producto para poder reutilizarlo y así valorizarlo muchas veces. Dicho esto, lo que estamos haciendo en economía circular forma parte de un eje estratégico transversal que delineamos durante la administración del

exvicepresidente ejecutivo de Corfo, (hoy ministro de Desarrollo Social), Sebastián Sichel.

Pues estamos convencidos de que una de las grandes oportunidades del país para los próximos años está en el cambio en la mentalidad económica y pasar de una mirada lineal a una mirada circular. El ejemplo más crítico está en nuestro modelo intensivo en recursos naturales, donde por ejemplo, sacas roca, generas el producto de cobre, lo usas y lo botas. En el país, cada kilo de material que sacamos lo valorizamos en 0,4 dólares, mientras que en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) este mismo kilo se contabiliza en 4 dólares. Esto pasa porque en estos países más desarrollados los productos se diseñan desde un principio bajo un modelo de reutilización.

**Entonces, siguiendo esta lógica, ¿cree que las empresas chilenas están yendo en esta dirección hoy? ¿Hay conciencia respecto a la importancia de este tema?**

Creo que este tema está adquiriendo cada vez más importancia y se está creando cultura al respecto, ya que se les está demostrando a las empresas que tienen posibilidades de recuperar y generar valor adicional gracias a la economía circular. A esto se suma que los consumidores les están exigiendo

“Los consumidores les están exigiendo a las compañías la trazabilidad de sus productos y la responsabilidad respecto de sus residuos”.



Foto: El médico interactivo

“Aún hay mucha gente que no comprende de qué se trata la economía circular, ya que es un concepto novedoso en Chile”, dice Victoria Paz, directora Estrategia y Sustentabilidad de Corfo.

Foto: Felipe Pinto



“Tenemos un tema pendiente con la formación de capital humano para que lleve adelante este tema de la economía circular”, afirma la ejecutiva de la Corfo.

“(Respecto al nuevo Centro de Economía Circular) esperamos que postulen consorcios sólidos y que ojalá agrupen a centros de excelencia tecnológica, entre otras entidades que busquen potenciar la economía circular”.

a las compañías la trazabilidad de sus productos y la responsabilidad respecto de sus residuos, lo que está reforzado con la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, que actualmente se encuentra en implementación y generación de reglamentos.

Pongo un ejemplo concreto: el 90% de los residuos electrónicos en el país tienen destino desconocido, lo que significa que pueden estar ya sea en un basurero, en un vertedero, o en los cajones de la casa y existe valor y materiales factibles de recuperar dentro de esos residuos.

En este contexto, Chile no solamente puede ser pionero en minería extractiva, sino también puede transformarse en un país líder en minería urbana, que es la revalorización de los componentes que están en los aparatos electrónicos.

#### EJEMPLOS EXITOSOS

¿Hay casos de éxito en el país que destaquen al respecto?

Hay varios casos exitosos apoyados por Corfo en nuestro país. Entre ellos, destaca el caso de Neptuno Pumps, en Iquique, que fabrica bombas con material reciclado, además de Servimak que se dedica al reciclaje de virutas.

También podemos mencionar a Ideatec, compañía conformada por un grupo de emprendedoras, que hacen pintura señalizante para los pavimentos gracias al plumavit, y a Comberplast que se dedica al reciclaje de plástico.

En el sector de la gran empresa, en tanto, está el caso de Gerdau AZA y las áreas de innovación de Codelco y BHP.

Estas últimas resaltan en su esfuerzo por valorizar materiales de los relaves.

Considerando estos casos y lo que me comenta, me imagino que hay interés por parte del Estado en potenciar la economía circular, sabiendo que aún es incipiente en comparación a aquellos países que lideran la tendencia...

En Chile estamos recién empezando pero hay un gran compromiso con la temática, por lo que nuestros esfuerzos están enfocados en dos grandes brazos que son complementarios. Por un lado, en el tema regulatorio, contamos con la ley de responsabilidad extendida del productor a través del Ministerio de Medio Ambiente, que creó la Oficina de Economía Circular, y está realizando los esfuerzos regulatorios para que las empresas puedan sumarse a esta tendencia.

Por otro lado, contamos con un brazo de fomento que tiene como misión apoyar a las pymes y a las industrias para que puedan subirse a las nuevas reglamentaciones. En esto está concentrada la Corfo hoy.

De hecho, el área de Estrategia y Sustentabilidad de la Corfo debutó el año pasado, lo que representa una señal de la voluntad por parte del Estado de poner estos temas, como la economía circular y la responsabilidad medioambiental, en la agenda pública. En un año como este, con la COP 25 en nuestro país, están todas las voluntades puestas en avanzar en estas temáticas.

¿Ustedes asesoran a estas empresas? ¿Cómo es el proceso?

Tenemos distintas líneas para apoyar a las empresas. Una de ellas apunta hacia los emprendedores, por lo que creamos un programa llamado “Huella” que es una especie de Startup chilena, que apoya a los emprendedores a través de subsidios, redes y capacitación para emprendimientos de triple impacto ya sea social, medioambiental y económico. Hemos tenido casos muy buenos. Hay mucho de energía solar, recuperación del plástico, entre otros desarrollos innovadores.

También, en distintos programas y líneas de la Corfo, tenemos un incentivo





## MÁS TIEMPO OPERATIVO MENOR COSTO TOTAL MAYOR PRODUCTIVIDAD

El personal experto de nuestro nuevo Service Center Copiapó, lo ayudará a reducir sus tiempos inactivos con las reparaciones, mejoras y actualizaciones que sus equipos requieren para operar con la mayor disponibilidad y confiabilidad. Además, tenemos un amplio stock de repuestos y consumibles para ayudarlo a incrementar su productividad.

Ponemos nuestra amplia experiencia y conocimiento experto a su disposición, con las soluciones de servicio que su operación requiere para maximizar su tiempo operativo y mejorar su productividad.

Encuéntrenos en:  
Cuesta Cardone Km 804 - Ruta A30, acceso Sur - Copiapó  
Tel: +57 2 401290

[flsmidth.com](http://flsmidth.com)

## ENTREVISTA

a aquellos proyectos que aseguren la sustentabilidad de sus procesos, lo que va en beneficio de los emprendedores ya que pueden obtener un porcentaje de cofinanciamiento mayor para sus creaciones y/o productos.

A ello se suma el trabajo de la Corfo con las industrias, por ejemplo, con el sector minero a través del programa Alta Ley, energía a través del Comité Solar y el Agro y la pesca. Destaco el apoyo que como institución entregamos al laboratorio Ecolaben, que es el primer laboratorio que va a poder certificar la real compostabilidad de los envases.

Lo novedoso de esto es que lo vamos a tener en Chile, pues antes había que hacer este proceso en el exterior. Este tipo de certificaciones son significativas, ya que permiten a las empresas poder llegar a mercados extranjeros que exigen trazabilidad medioambiental de los productos.

Además, estamos en plena licitación de un Centro de Economía Circular que estará emplazado en la zona norte del país y que será pionero en América Latina. Cuenta con una inversión de US\$ 10 millones, provenientes del cumplimiento de la cláusula de I+D del contrato Corfo-Albemarle, a lo que se suma el cofinanciamiento de privados.

### LOS DESAFÍOS DEL NUEVO CENTRO

¿Qué expectativas tienen en torno a este nuevo centro?

Esperamos que postulen consorcios sólidos y que ojalá agrupen a centros de excelencia tecnológica, empresas y centros de investigación, entre otras entidades que busquen potenciar la economía circular e involucren esfuerzos de emprendimiento e innovación. Las postulaciones estarán abiertas hasta el 23 de septiembre en la página web de Corfo. Algunas líneas de investigación del centro tienen relación con la energía solar, es decir, qué va a pasar una vez que los paneles solares cumplan con su vida útil. La minería, por otra parte, se enfocará en la recuperación de relaves y la creación de soluciones innovadoras con proveedores locales, fomentando así el diseño y manufactura de productos en esta lógica.

Y la última línea apunta a la recuperación de materiales valiosos, entre ellos

litio, de los aparatos electrónicos en pos de la estrategia de electromovilidad que está impulsando el país.

¿Cuáles son los desafíos que visualiza en aras a fortalecer la economía circular, entendiendo que Chile estará ante los ojos del mundo como sede de la próxima COP 25, que es la cumbre medioambiental más importante a nivel internacional?

Tenemos el desafío de seguir pregonando este tema. Aún hay mucha gente que no comprende de qué se trata la economía circular, ya que es un concepto novedoso en Chile. Hay que continuar explicando que no sólo es un tema medioambiental, sino también es un aspecto económico en el que existen muchas posibilidades en la recuperación.

Con lo que alguien desecha, otra persona puede crear algo nuevo. Eso es increíble, pues gracias a la economía circular se abren un montón de oportunidades para los emprendedores.

Sin embargo, tenemos un tema pendiente con la formación de capital humano para que lleve adelante este tema. Por ello, debemos traer gente de afuera y enviar a nuestros profesionales para que se capaciten en el extranjero. Aunque siempre con el objetivo de contar con capacidad instalada en el país.

Por último, creo que es necesario que las empresas se sumen a este reto y que entiendan que los tiempos cambiaron. Que los consumidores están más informados y son más exigentes.

📌 “Chile no solamente puede ser pionero en minería extractiva, sino también puede transformarse en un país líder en minería urbana”.



Foto: Fundación Basura

📌 En un país como Chile, donde se producen casi 420 kilos de residuos por habitante al año, el desafío de la economía circular adquiere gran importancia.







# CDM Smith

## LÍDERES EN REÚSO Y DESALACIÓN DE AGUA



Listen. Think. Deliver

 [cdmsmith.com](http://cdmsmith.com) |  [chile@cdmsmith.com](mailto:chile@cdmsmith.com) |  +56 23 213 9500 |  Av. Presidente Riesco 5711, Las Condes, Santiago

## comercial ACUARIO

**COMERCIAL ACUARIO LTDA.**  
agradece a su muy apreciada clientela  
por preferir nuestros productos desde 1983.

**NOS HONRAMOS DE ENTREGAR A NUESTROS CLIENTES CALIDAD, SERVICIO Y SERIEDAD ENTRE OTRAS CUALIDADES QUE APRECIAMOS Y DESEAMOS MANTENER EN EL TIEMPO.**

**1. CALIDAD.** En cada producto nuestro, buscamos fábricas de reconocido prestigio internacional. Para hacerles llegar a Uds. un producto que cumpla con sus expectativas de servicio por varias horas de trabajo, evitando (retorno equipo) o reduciendo las HH y tiempo taller.

**2. SERVICIO.** Nuestro mayor aporte a nuestra clientela, es la entrega oportuna de sus órdenes de compra en productos y plazos comprometidos, logrando con esto ser eficientes en el trabajo demandado por Uds. Para concretar un Servicio eficaz, contamos con nuestro equipo de ingeniería que diseña y controla nuestro labor día a día. Además disponemos de un equipo de ensayos para resolver temas relacionados con su matención de iluminación y conexiones confiables según sus necesidades y/o especificaciones.

**3. SERIEDAD.** Nuestro patrón de trabajo es mantenernos como líderes en trabajo de equipo, privacidad, respeto y seguridad como esperan Uds. nuestros clientes que sea nuestra relación con su personal.



OTROS

COMERCIAL ACUARIO



Dirección: José Miguel Carrera 625, Santiago - Teléfono: +56 (2) 26995100 - [www.comercialacuario.cl](http://www.comercialacuario.cl)

# CHILE Y ESTADOS UNIDOS: DELINEANDO EL CAMINO EN MEDIO DE LA GUERRA COMERCIAL

Tras el conflicto que mantiene en una escalada tanto a Estados Unidos como a China, desde la Cámara Chileno Norteamericana de Comercio afirman que la presencia de Estados Unidos seguirá siendo positiva para la economía chilena. *Por Daniela Tapia*

Desde que comenzó la guerra comercial entre China y Estados Unidos, el escenario económico y el mercado global se han ido deteriorando, de acuerdo a algunos analistas. Y una de las principales víctimas colaterales de esta confrontación ha sido Chile, dada su apertura económica y su vínculo con ambos "gigantes".

Tras la última decisión del gobierno de Donald Trump, que aumentó a 25% el arancel a productos chinos por US\$200 mil millones, las alertas se han encendido entre los inversionistas. ¿Qué efectos podría provocar esta medida? Una posible recesión en Estados Unidos y un

impacto global no visto en más de una década, según lo estimado por expertos.

En la Cámara Chileno Norteamericana de Comercio (AmCham Chile) han seguido de cerca este fenómeno, por lo que tienen una clara postura. Dicen que la entidad llamada a establecer y analizar los alcances de esta guerra es la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Así lo plantea la presidenta de la Cámara, Sandra Guazzotti, quien señala que hace algunos meses, durante la reunión de los Ministros de Comercio del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) en Viña del Mar, se emitió una





declaración conjunta acordada por consenso, algo que no ocurría desde el año 2015.

Como parte de esta declaración, agrega la ejecutiva, se estableció la importancia del rol de la OMC en relación a temas clave como el comercio libre, la productividad, la innovación, entre otros.

“Por lo mismo, se hace cada vez más urgente reformar y mejorar la resolución de las disputas de la OMC para establecer un mecanismo más efectivo, ágil y moderno. Sólo así creemos posible minimizar las controversias bilaterales que hoy estamos experimentando”, dice la presidenta de la AmCham.

### PROYECTANDO LOS VÍNCULOS

Pero ¿cómo se dibuja la relación entre Chile y Estados Unidos en medio de este conflicto? Desde hace más de un siglo, ambos países han desarrollado una fructífera relación comercial basada en el intercambio de insumos e inversiones en los más diversos sectores productivos.

No en vano, buena parte de las estructuras y organizaciones internas de las empresas chilenas provienen de una lógica heredada de Estados Unidos, así como también la transformación cultural, académica y empresarial de Chile tiene una génesis norteamericana.

“Incluso más allá de la inversión y su aporte al crecimiento del país y a la creación de empleo, las empresas americanas han hecho una contribución menos visible, pero igual o más importante”, comenta Sandra Guazzotti, de la AmCham.

Las cifras lo demuestran. Las empresas estadounidenses han invertido más de US\$30 mil millones en Chile en los últimos 15 años en sectores como energía, agricultura, minería y servicios financieros. Y sólo en el 2018, Estados Unidos ha contribuido con la creación de 52 proyectos en suelo chileno.

De ahí que la presidenta de la Cámara Chileno Norteamericana de Comercio es enfática al señalar que, tras el conflicto que mantiene en una escalada



Foto: AmCham Chile

■ **Sandra Guazzotti**,  
presidenta de la Cámara Chileno  
Norteamericana de Comercio  
(AmCham Chile).

tanto a Estados Unidos como a China, la presencia del país norteamericano seguirá siendo positiva para la economía chilena.

“A esto quiero agregar que existe una importante inversión estadounidense en sectores vinculados a la minería, tanto en la tradicional como en la no metálica (el caso del litio), y el desarrollo de proyectos asociados a las energías renovables no convencionales”, sostiene Guazzotti.

Y es que para Estados Unidos, el tamaño del mercado chileno, el acceso a capital, impuestos corporativos con tasas relativamente bajas representan atractivas oportunidades de negocios.

“La transformación digital y el aumento en el uso de inteligencia artificial, por su parte, reducirán las barreras para la entrada de nuevos jugadores. Todos estos factores son aplicables tanto a inversionistas a gran escala, como Arauco, BCI o Latam -que ya tienen éxito en Estados Unidos-, así como a emprendedores chilenos que quisieran ir a Estados Unidos para escalar rápidamente en sus negocios”, argumenta la máxima delegada de la entidad norteamericana en Chile.

De esta manera, entonces, todo parece indicar que la relación comercial entre Chile y Estados Unidos seguirá avanzando por el mismo camino, apostando hacia una visión de futuro, que sume nuevas innovaciones y acuerdos.

■ Las empresas  
estadounidenses  
han invertido más de  
US\$30 mil millones  
en Chile en los  
últimos 15 años.

## BANCO CENTRAL DE PERÚ AVALA EJECUCIÓN DE PROYECTO TÍA MARÍA



El presidente del Banco Central de Reserva (BCR) de Perú, Julio Velarde (en la foto), indicó a inicios de mes que el proyecto Tía María debería ser aprobado, argumentando que Southern Copper Perú ha cumplido con todos los requerimientos ambientales que se le han solicitado.

“Los recursos que contribuyen al bienestar de todos los peruanos deben explotarse y Tía María debe ejecutarse al cumplir los requisitos para la licencia”, afirmó el presidente de la entidad. Sin embargo, Velarde precisó que la iniciativa debe iniciarse luego que se obtenga la licencia social de las zonas involucradas.

“Comparto lo manifestado por el ministro de Economía (Carlos Oliva). Creo que (el proyecto Tía María) debe darse, pero (antes) tiene que haber una aceptación social”, remarcó.

Cabe destacar que Tía María contempla 120.000 toneladas de cobre fino por año, permitiendo aumentar en US\$720 millones anual el monto de las exportaciones en Perú.

## AUTORIDADES DEL MERCOSUR ANALIZAN DESAFÍOS MINEROS EN LA REGIÓN

En el marco de la XXI Reunión de Trabajo del Subgrupo de Geología y Minería del Mercosur, autoridades debatieron en torno a la importancia de desarrollar una minería que contribuya al desarrollo sustentable de la región y en el potencial de esta actividad para el crecimiento de los países que la integran.

La reunión fue encabezada por la secretaria de Política Minera del Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina, Carolina Sánchez, quien destacó que “el bloque tiene un gran potencial y herramientas para contribuir al desarrollo equilibrado de sus pueblos también en las actividades relacionadas con la minería”.

En el encuentro se realizó un seguimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Trabajo 2017/2018, con foco en acuerdos bilaterales, datos de exploración y sustentabilidad de la minería. Además, se aprobó el Nuevo Plan de Trabajo al 2020, centralizado en un estudio conjunto de depósitos de relaves.



## EMPRESA RETIRA CONCESIÓN DE PROYECTO ANGOSTURA Y DEMANDA A GOBIERNO COLOMBIANO

En medio de una batalla legal por las restricciones ambientales que, según la compañía Eco Oro Minerals, hicieron imposible el desarrollo de Angostura, la empresa decidió retirar su concesión de este proyecto aurífero.

La minera canadiense demandó al gobierno colombiano luego de que el área del proyecto, ubicado en el departamento de Santander, se redujera a la mitad por un fallo de un tribunal, así como por nuevas regulaciones que ampliaban la protección de los humedales.

“La imposibilidad de acceder a los recursos minerales hizo que el proyecto Angostura se torne económicamente inviable”, indicó la compañía en un comunicado.

De esta manera, Eco Oro Minerals es la segunda compañía en retirarse de un gran proyecto en Colombia. La empresa está solicitando en el arbitraje US\$ 764 millones por daños, argumentando que invirtió unos US\$ 250 millones en Angostura.







## El equipo de servicio de RP Chile da nueva vida a antigua bomba vertical

La mayor empresa minera de litio eligió a Ruhrpumpen para la reparación de una bomba vertical marca Johnston utilizada para el bombeo de agua de río necesaria en piscinas de lixiviación y producción de yodo.

La bomba, modelo VIT 16 AHC de 8 etapas, comenzó a presentar problemas de vibraciones muy altas, dando como resultado una pérdida de eficiencia energética y confiabilidad. Con el uso de herramientas especializadas y técnicas de ingeniería inversa, el equipo de servicio en Chile realizó un diagnóstico del equipo y sugirió el reemplazo completo del cuerpo de tazones.

La coordinación de los equipos de RP Chile y RP México hizo posible que se mejoraran las condiciones de operación de la bomba sin causar demoras en las operaciones del cliente.

Con esta operación de *rebowl* y *revamp* demostramos nuestra capacidad para apoyar a nuestros clientes en la reparación y rehabilitación de sus equipos, incluso si no fueron fabricados por Ruhrpumpen.



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

Build on us



### La oferta geotécnica más completa en beneficio de sus proyectos

- Sondajes de exploración
- Mejoramiento de suelos
- Cortinas de impermeabilización
- Fundaciones profundas
- Entibación y estabilización de taludes
- Túneles y excavaciones subterráneas
- Asesoría e ingeniería geotécnica

 **SOLETANCHE BACHY**  
[www.soletanchebachy.cl](http://www.soletanchebachy.cl)



# EL RECORRIDO DE LOS CÓNDORES

Varios han sido los episodios que han marcado el desarrollo de este proyecto, cuyo camino ha sido complejo para Enel Generación Chile. En este artículo, revista NME constata los principales hechos que delinean la trayectoria que ha recorrido la central hidroeléctrica Los Cóndores. *Por Daniela Tapia*

En plena cuenca alta del río Maule, en la comuna de San Clemente de la Séptima Región, Enel Generación Chile está construyendo uno de sus proyectos más ambiciosos en cuanto a obras de ingeniería.

Se trata de la central hidroeléctrica de pasada Los Cóndores, nombre impuesto gracias al majestuoso vuelo de estas aves características de la zona, y donde los surcos de agua que nacen en el embalse de la Laguna del Maule darán vida a dos potentes equipos de generación, capaces de alcanzar una potencia instalada de aproximadamente 150 MW.

Las obras del proyecto contemplan un túnel de aducción de 12 km, una chimenea de equilibrio, un pique vertical, un túnel inferior en presión y una caverna de máquinas donde se alojarán los equipos de generación. El objetivo apunta a que Los Cóndores se integre al parque generador que Enel Generación ya tiene en la cuenca del río Maule con seis centrales.

Pero el camino de esta iniciativa no ha sido fácil, ya que ha tenido que afrontar problemas geológicos que han retrasado su construcción. ¿Qué hitos han marcado el desarrollo de Los Cóndores? En estas páginas, Revista Nueva Minería y Energía hace un recorrido gráfico y cronológico de este proyecto, que pretende iniciar su operación comercial en el segundo semestre de 2020.

1

En 2008, la Comisión Regional de Medio Ambiente (Corema) de la Región del Maule aprobó por unanimidad el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto. Pero a fines de 2011, se aprobó la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) "Optimización de las obras de la central hidroeléctrica Los Cóndores", que permitió adecuar el proyecto con gran parte de las obras completamente subterráneas.

2

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la línea de transmisión de 86,7 kilómetros, fue aprobado en mayo de 2012.



**3** | A comienzos del 2014, la compañía implementó una oficina en la ciudad de San Clemente, denominada “Casa Abierta”, para establecer contacto con los habitantes de la zona y así difundir los atributos del proyecto.

**4** | Para la construcción del túnel de aducción del proyecto, destaca el uso de una máquina tunelera de doble escudo, Tunnel Boring Machine (TBM), que permite disminuir sensiblemente la utilización de explosivos.

**5** | En la construcción de la central participan: Ferrovial Agroman (obras civiles), Voith Hydro (parte hidromecánica del proyecto) y Abengoa (Línea de Transmisión).

**6** | A través de un comunicado, el martes 14 de mayo de 2019 Enel confirmó el fallecimiento de dos contratistas de Ferrovial que se desempeñaban en la construcción de Los Cóndores.

**7** | Luego de tres años de complejos trabajos subterráneos, recientemente finalizó la excavación del túnel que captará el agua que se llevará a la central hidroeléctrica.

# ENERGÍA DESDE EL CORAZÓN DE LA TIERRA

Chile ha sido sindicado como uno de los países con mayor potencial para el desarrollo de la geotermia como opción de generación renovable. Pero su real fortalecimiento representa un desafío para el sector. *Por Daniela Tapia*

Hace más de cuatro mil millones de años, la Tierra está disipando calor de manera natural como consecuencia del enfriamiento del núcleo terrestre. A las variaciones de este calor, que emana desde la corteza del planeta, se le denomina geotermia, una de las alternativas energéticas que han materializado con éxito países como Italia e Islandia.

A este otro lado del continente, Chile ha sido sindicado como uno de los países con mayor potencial para el desarrollo de la geotermia como opción renovable para la generación de energía.

Las cifras así lo avalan. En base a la prospección de los recursos existentes actualmente en el país, el potencial técnicamente explotable de las zonas exploradas estaría entre los 1.300 MW y 3.800 MW, con un rango de inversiones entre US\$9 y US\$25 mil millones.

A ello se suman las conclusiones arrojadas por la "Mesa de Geotermia" la que determinó que el 72% del potencial geotérmico, para producción de electricidad, se concen-

tra en la cordillera de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Mientras que el otro 28% está distribuido en la cordillera existente entre la región Metropolitana y Los Lagos.

Pero la historia del desarrollo de la geotermia en Chile se remonta a fines de la década de los '60 cuando se comenzaron a realizar campañas de exploración geotérmica con resultados favorables. Sin embargo, estos proyectos no prosperaron debido a que no se contaba con una ley que permitiera la explotación de estos yacimientos, además de la inexistencia de inversionistas extranjeros en esta industria.

Hoy el panorama es distinto. Tanto es así que en el 2017 se puso en marcha en suelo nacional la primera planta geotérmica en Sudamérica denominada Cerro Pabellón, obra en conjunto de Enap y Enel Green Power, que está ubicada en Ollagüe, Región de Antofagasta, y que cuenta con una potencia de 48 MW.



Planta geotérmica Cerro Pabellón.



Para Carlos Finat, director ejecutivo de la Asociación Chilena de Energías Renovables (Acera), la operación de esta obra constituye un verdadero hito, considerando que las plantas geotérmicas tienen un costo de operación más bajo que el de las centrales a gas o carbón.

“En general, son centrales que duran más que las convencionales (hay centrales geotérmicas que tienen 40 o más años, operando), no tienen emisiones contaminantes y de CO2 y generan energía a lo largo de todo el día y su producción no está sujeta a estacionalidad”, señala el ejecutivo.

Desde el punto de vista de la generación eléctrica, en tanto, esta fuente es una de las alternativas energéticas más atractivas. Y es que su ventaja, coinciden los expertos, radica en su factor de planta que bordea el 95% (algunos postulan que puede llegar hasta el 98%).

También la geotermia puede reemplazar a la leña como mecanismo de climatización. Así lo afirman en el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA), quienes sostienen que éste representa uno de los desafíos locales de la geotermia, una bandera de lucha que pueden y que ya han tomado algunos gobiernos regionales del país.

### **BARRERAS POR ROMPER**

Pese a sus beneficios, existe consenso entre los especialistas en que si bien los costos de operación de las plantas geotérmicas son bajos, los costos de inversión son más altos en comparación a otras tecnologías.

El director ejecutivo de Acera comparte esta opinión y agrega que existe el riesgo de que la perforación para caracterizar una fuente geotérmica no sea exitosa, por lo que se pierde todo lo gastado en ese pozo, es decir, entre US\$3 a 6 millones.

Además, según señala el representante de la entidad, normalmente las fuentes geotérmicas se ubican en lugares alejados, sobre la cordillera de Los Andes, requiriéndose el desarrollo de transmisión dedicada para estos recursos de generación energética.



Foto: Acera

Las plantas geotérmicas cuentan con un factor de planta cercano al 95%, lo que las hace altamente eficientes.

“Asimismo, la principal barrera es el riesgo de que uno o más pozos resulten fallidos, lo cual incrementa considerablemente el monto de la inversión. Este riesgo puede mitigarse con seguros de perforación y con una política pública que reconozca las capacidades de esta tecnología para entregar energía continua en el tiempo”, asegura el dirigente gremial.

Por su parte, en el CEGA van más allá al plantear que a la hora de concretar un proyecto geotérmico hay que asumir una serie de riesgos, que en Chile sólo los toman los actores privados.

“Los privados sienten que la volatilidad de los mercados no les da garantías para proyectos de la naturaleza de la geotermia. Pero ¿qué pasaría si la geotermia fuese considerada como un recurso estratégico por parte del Estado? Chile tendría una mayor seguridad energética, ciudades más limpias y ciudadanos más saludables”, comentan en el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes.

### **PROMOVER SU DESARROLLO**

Conscientes de los retos y oportunidades que conlleva impulsar esta alternativa, en la “Mesa de Geotermia”, promovida por el Ministerio de Energía y que congregó a varios representantes vinculados a la industria, presentaron

El 72% del potencial geotérmico, para producción de electricidad, se concentra en la cordillera de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.



Foto: Acera

• Carlos Finat, director ejecutivo de la Asociación Chilena de Energías Renovables (Acera).



Foto: Achegeo

• Fernando Allendes, presidente de la Asociación Chilena de Energía Geotérmica (Achegeo).

• En Achegeo piensan que alcanzar una meta de unos 2000 MW de energía geotérmica instalados al año 2030, sería un buen aporte para el país.

una serie de propuestas para explotar las ventajas que posee esta fuente de generación.

Entre ellas, destaca modernizar el pago por capacidad; incorporar medidas para integrar mayor flexibilidad y seguridad en el sistema; búsqueda de fondos de cooperación internacional para mantener el instrumento de "Mitigación de Riesgo de Exploración Geotérmica"; elaborar un plan de desarrollo de usos directos de la geotermia; modificar la Ley 19.657 sobre concesiones geotérmicas; entre otras medidas.

Y es que a juicio de Gonzalo Torres, expresidente del Consejo Geotérmico, el desarrollo de la energía geotérmica

en Chile es viable. "Sus atributos, tanto en materia de sustentabilidad como de calidad del suministro, están a la vista y deben ser valorados", expresó el ejecutivo en una oportunidad.

Por otro lado, desde la Asociación Chilena de Energía Geotérmica (Achegeo) no sólo coinciden con esta apreciación, también postulan que alcanzar una meta de unos 2000 MW de energía geotérmica instalados al año 2030 sería un buen aporte para el país.

"Está en manos del Estado generar políticas públicas que permitan utilizar el calor de la Tierra para mejorar la calidad de vida de los chilenos, iluminar colegios, calefaccionar casas, entre otros innumerables usos. Chile tiene una atractiva oportunidad de crecimiento en este ámbito y no podemos desaprovechar el alto potencial existente", dice el presidente de la asociación, Fernando Allendes.

Junto con ello, agrega el presidente de Achegeo, si se toman las medidas necesarias la geotermia puede contribuir al país no sólo con precios competitivos, seguridad de suministro, protección del medio ambiente y generación de empleo permanente, sino por sobre todo, con un recurso energético nacional. Un impulso que puede ir de la mano con el proceso de descarbonización que está viviendo el país hoy.



Foto: Acera

• Normalmente las fuentes geotérmicas se ubican en lugares alejados, sobre la cordillera de Los Andes.





DBX50

# UNA SOLUCIÓN SÓLIDA

## A LA MEDIDA DE TU PROYECTO



DB460

Las hormigoneras FIORI, por su formato pequeño, se adaptan fácilmente a cualquier tamaño de obra, permitiendo la preparación de hormigón in-situ con calidad certificada.

**DBX50 - 5 m<sup>3</sup>**  
Peso Operativo 6.800 Kg - Motor Perkins 112 Hp - FOPS-ROPS

**DB460 - 4 m<sup>3</sup>**  
Peso Operativo 7.300 Kg - Motor Perkins 112 Hp - FOPS-ROPS



**TOMA EL CONTROL DE TU HORMIGÓN**



600 786 1000 | [www.dercomaq.cl](http://www.dercomaq.cl)



# GEOTERMIA, REMEDIO DE MUCHOS MALES

Por Diego Morata,  
director Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA)  
y profesor titular Departamento de Geología Universidad de Chile



“ Chile necesita desarrollar la geotermia porque es un recurso inagotable, que opera 24/7 y además, tiene la cualidad de poder descontaminar las ciudades del centro y sur del país. ”

Chile se demoró cerca de 100 años en instalar su primera planta de generación geotérmica, y como sucede a veces con las paternidades tardías, el riesgo de que esta central sea hija única podría ser alto. No se ven en el horizonte planes concretos para desarrollar una segunda planta geotérmica en el país, aunque existen declaraciones de buenas intenciones para desarrollar esta fuente energética local, limpia y de flujo constante que no depende del clima.

Las agendas y rutas energéticas de los últimos gobiernos apuntan a darle énfasis al aprovechamiento de la energía de la Tierra, pero la geotermia necesita de políticas públicas concretas para emerger como lo que es: la única alternativa renovable capaz de descarbonizar eficientemente la matriz energética.

La promesa es potente, pero necesita de un empujón estatal, porque el recurso geotérmico de Chile está en la alta cordillera y su acceso y explotación es más complejo -y costoso- que en otras partes del mundo. Pero a la vez, somos el país con el mayor potencial geotérmico no aprovechado del planeta. Algo hay que hacer.

A fines de 2018 Chile se comprometió a no seguir construyendo plantas de carbón con miras a llegar a ser un país carbono neutral al año 2050. Y si bien tres décadas pueden ser suficientes para dismantlar las termoeléctricas, son muy pocos años para poner en marcha un plan de acción que las reemplace. ¿Qué vamos a hacer? La penetración de la energía solar en Chile ha sido fabulosa, pero no basta para cubrir la potencia (estable pero sucia) que entrega hoy el carbón.

Chile necesita desarrollar la geotermia porque es un recurso inagotable, que opera 24/7 y además, tiene la cualidad de poder descontaminar las ciudades del centro y sur del país.

Porque la energía de la Tierra no sólo sirve para encender ampollitas, también es un recurso que se utiliza para climatizar espacios y cualquier proceso productivo, y es un recurso presente en todo Chile. El Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) está desarrollando varios proyectos de este tipo en distintas regiones del sur para construir pilotos y demostrar que la geotermia es una opción válida a los combustibles fósiles, tanto porque es limpia como porque a largo plazo sus costos permiten ahorrar a los usuarios.

Estos proyectos se desarrollan con fondos regionales, que buscan promover la geotermia como una alternativa local para el desarrollo de las comunidades.

Núcleos que se han permitido soñar con un futuro más limpio, que sólo requiere de más voluntad política para multiplicar las iniciativas y darle replicabilidad a todos estos proyectos vinculados a la geotermia. Todo esto con el fin de que no sigan siendo pilotos, casos de excepción, o “hijos únicos” que no tendrán continuidad en tiempos que se requiere con urgencia que la geotermia emerja con toda su fuerza desde la profundidad de la Tierra, donde se ha mantenido oculta por ya demasiados años.



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



Presidente del Congreso

**Luis Silva**

Jefe General de Metalurgia  
Minera Valle Central  
Chile

Auspiciador Silver



TEGA 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 Escondida 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>



# MASTER DRILLING CHILE S.A.

EXPERIENCIA  
CALIDAD  
SEGURIDAD

ES NUESTRO RESPALDO

EXPERTOS  
Raiseboring  
Blindhole  
RoboShotcrete



Actores de la industria junto al Presidente Sebastián Piñera.

## XI ENCUENTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: UNA NOCHE DIFERENTE

La cita, que reunió a los principales actores de la industria eléctrica-energética, tuvo varios ingredientes. Entre ellos, destacó la presentación en sociedad del nuevo ministro de Energía, el cambio de formato del evento y el sinceramiento por parte de representantes gremiales del sector. Una jornada, a todas luces, distinta. *Por Daniela Tapia*

Expectación es la palabra más adecuada que podría definir la noche del 20 de junio cuando se dio el vamos a la XI versión del Encuentro de Energía Eléctrica. Una instancia que sirvió como el primer cara a cara del recientemente asumido ministro de Energía, Juan Carlos Jobet, con los principales actores de la industria y empresarios del sector tras la salida de la exministra Susana Jiménez.

Pero si hubo algo que marcó la diferencia del evento respecto de años anteriores fue el cambio de formato, en el que se apostó por un conversatorio donde participaron Claudio Seebach, presidente ejecutivo de la Asociación de Generadoras de Chile, y Rodrigo Castillo, director ejecutivo de la Asociación de Empresas Eléctricas.

En la instancia, el representante de Empresas Eléctricas enfrentó las críticas que se le han hecho al sector en el último tiempo, afirmando que el suministro seguro es el principal activo de reputación de la industria.

“Es por esto que se debe gestionar la demanda e invertir más en infraestructura y en tecnología en las redes para evitar los minutos de interrupción eléctrica que Chile tiene al año”, señaló el ejecutivo.

Por su parte, Claudio Seebach destacó que es necesario electrificar los consumos en los diversos ámbitos de la sociedad

y fortalecer el rol que juegan las energías renovables para frenar los efectos del cambio climático.

### HACIA UNA MATRIZ LIMPIA

Sustentabilidad fue el concepto clave que destacó en el evento en relación al rumbo que debiera tomar la industria. Así lo planteó el Presidente Sebastián Piñera, quien agregó que se está estudiando una ley que incorpore mayor flexibilidad al sistema en términos de inteligencia y tecnología. Además, el mandatario manifestó la necesidad de avanzar hacia una integración energética con Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Argentina.

“Celebro la puesta en marcha de la línea Cardones-Polpaico que hoy (20 de junio) inauguramos y que permitirá interconectar a todo el país. Sin embargo, también debemos poner el foco en otros temas como el aumento en la capacidad de transmisión, la promoción de las energías renovables y el incremento en la cantidad de generación distribuida”, sostuvo el jefe de Estado, quien añadió que se debe trabajar en potenciar estos temas con miras hacia la descarbonización de la matriz energética y la meta de que Chile se convierta en un país carbono neutral al 2050.



# sustainablemining2019

6° Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en Minería

## Conoce el Programa Técnico ¡Inscríbete Hoy!

### Minería sostenible: una visión holística para el futuro del negocio

En **Sustainable Mining 2019** podrás conocer estudios, casos y soluciones sobre los temas ambientales y sociales más relevantes de la industria minera global.

El programa técnico incluye **más de 80 presentaciones** de autores de **16 países**.

Además, podrás escuchar **30 charlas de operaciones mineras**.

### CHARLAS PLENARIAS



**PRESIDENTE**

**JORGE GÓMEZ**

Presidente Ejecutivo, Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi, Chile



**PETRI SALOPERA**

Director Sustentabilidad, NuevaUnión, Chile



**BEATRICE PIERRE**

Gerenta General, Altonorte, Chile



**NICKY BLACK**

Director de Gestión Ambiental y Progreso Social, ICMM, Reino Unido



**CRISTHIAN DE LA PIEDRA**

Gerente de Sustentabilidad y Asuntos Externos, División Ventanas, Codelco, Chile



**ELLEN LENNY-PESAGNO**

Country Manager, Albemarle, Chile

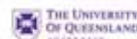
Inscríbete en [gecamin.com/sustainablemining](http://gecamin.com/sustainablemining)

#### ORGANIZA



**GECAMIN**

#### AUSPICIA



#### PATROCINA



## STATKRAFT CHILE INICIA LA CONSTRUCCIÓN DE SU CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS LAGOS

Statkraft Chile dio inicio a la construcción de su central hidroeléctrica Los Lagos, emplazada en las comunas de Río Bueno y Puyehue, en el límite de las regiones de Los Ríos y de Los Lagos.

La iniciativa contará con una potencia instalada de 52 MW y espera comenzar a inyectar su energía al sistema a partir de 2022. Desde la empresa sostienen que el proyecto, que contempla una inversión de US\$173 millones, será la primera planta hidroeléctrica de más de 50 MW de potencia que iniciará su construcción en los últimos cinco años en el país.

Dado que es un proyecto interregional, la central fue evaluada a nivel central por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), obteniendo su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable, a mediados de 2009.



## GENERACIÓN DE ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA ALCANZA MÁXIMO HISTÓRICO EN EL PRIMER SEMESTRE



El avance de las energías renovables sigue tomando fuerza en el país y así lo reflejan las cifras del primer semestre. La suma de la generación de energía solar y eólica promedió un récord en el primer semestre, alcanzando 12,2% del total de la matriz. Así, en cuatro años, las renovables se triplicaron, ya que en el primer semestre de 2015, ambas representaban 4,1%.

Según datos del Coordinador Eléctrico -ente encargado de la coordinación de la operación del conjunto de instalaciones- en lo que va del año, la generación de energía solar tuvo una participación de 7,2%, es decir, 2.777 GWh. En cambio, la misma tecnología, en el mismo periodo de 2018, fue de 6,4%, que significaron 2.459 GWh.

En relación a la energía eólica, su participación en este primer semestre fue de 5%, lo que se tradujo en 1.935 GWh. En el mismo periodo de 2018, ésta representó 4,4% del total de la generación, es decir, 1.701 GWh.

## MINISTRO JOBET PROPONE PISO EN RENTABILIDAD DE DISTRIBUIDORAS

En una sesión de la Comisión de Minería y Energía de la Cámara de Diputados, el ministro de Energía, Juan Carlos Jobet (en la foto), propuso que la rentabilidad de las distribuidoras tenga un piso y también un techo. Esto, en el marco de la discusión sobre la ley corta de distribución.

La propuesta inicial del Ejecutivo era que la nueva tasa de rentabilidad de las distribuidoras fuera de 6% después de impuestos, sin embargo, no se consideraba poner topes. "Si queremos atraer inversión, poner un piso me parece positivo. Si es justo, que si las compañías van a tener un piso, lo razonable es que también tengan un techo", señaló el jefe de la cartera.

El ministro agregó que la ley corta de distribución, -que abarca principalmente tres aspectos tales como, rentabilidad, inclusión de Panel de Expertos y áreas típicas-, sea despachada lo antes posible.





## INAUGURAN LÍNEA DE TRANSMISIÓN CARDONES - POLPAICO

Acompañado de los ministros de Energía, Juan Carlos Jobet, y de Economía, Juan Andrés Fontaine, el Presidente Sebastián Piñera inauguró el pasado 20 de junio la línea de transmisión eléctrica Cardones-Polpaico, que unirá las regiones de Atacama y Metropolitana.

La obra de transmisión de 753 kilómetros -que ya está operando a 500 kV- marca un hito para el país al completar la interconexión del Sistema Eléctrico Nacional, habilitando así el ingreso masivo de energías renovables a la matriz energética.

Esta carretera eléctrica implicó la construcción de 1.728 torres de alta tensión, tuvo una inversión total de US\$ 1.000 millones, y atraviesa las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana.

El ministro de Energía, Juan Carlos Jobet, señaló que esta línea mejora la seguridad energética porque viene a robustecer el sistema eléctrico nacional. "Así, en años de sequía o catástrofes naturales, podremos responder en forma rápida y trasladar energía de un lugar a otro para asegurar el suministro. Es importante resaltar que esta carretera eléctrica es clave para avanzar en la descarbonización de nuestra matriz", dijo el secretario de Estado.



En tanto, el gerente general de la empresa desarrolladora del proyecto ISA InterChile, Jorge Rodríguez, calificó la operación de la línea de transmisión como un hito fundamental, indicando que Chile podrá avanzar hacia la transición energética. Cabe recordar que la iniciativa enfrentó un complejo camino, que incluyó reclamos de algunas comunidades, e incluso medidas de fuerza como bloqueos de rutas y amenazas que derivaron en procesos judiciales.



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



Salvador Gutiérrez 4539, Quinta Normal Santiago de Chile  
[www.socadin.cl](http://www.socadin.cl) - [ventas@socadin.cl](mailto:ventas@socadin.cl) - (+56 2) 27733726



## Tenemos la energía y el poder para transformarla

Instalaciones y profesionales calificados para la fabricación de transformadores y subestaciones, confiables y robustas para satisfacer las exigentes especificaciones requeridas por nuestros clientes.

Presentes en Exponor 2019  
 Pabellón Litio, Stand 682

Transformadores TUSAN, Avda. Gladys Marín 6030, Estación Central  
 Fonos: (56-2) 27797836 - Ventas: (56-2) 27481621 / 25 - Fax: (56-2) 27481625 - [www.tusan.cl](http://www.tusan.cl) - [ventas@tusan.cl](mailto:ventas@tusan.cl)

# TALABRE: EL TRANQUE MINERO QUE RODEA AL “GIGANTE DE CALAMA”

Durante 67 años Chuquicamata, junto a otras divisiones de Codelco, ha vertido sus relaves mineros en esta zona que alberga uno de los mayores geoglifos conocidos en Chile. *Por Cristián Venegas, desde Calama*

El pasado 15 de abril Codelco anunció la construcción de la novena etapa de ampliación del tranque de relaves mineros de Talabre. Depresión natural que originalmente se trataba de un salar en que la minera depositará hasta 1.000 millones de toneladas de residuos de sus divisiones Chuquicamata, Ministro Hales y Radomiro Tomic, en un proceso que comenzó en 1952.

Ubicado a 13 kilómetros al nororiente de Calama, el enorme depósito esconde -en sus ahora instalaciones industriales- una serie de geoglifos como el llamado “Gigante de Calama”, también conocido como el “Gigante de Talabre”, que cuenta con 17 metros de alto y 26 metros de ancho.

## REPRESENTACIÓN DE UN LÍDER

El director de Museos de la Corporación Municipal de Cultura y Turismo de Calama, Osvaldo Rojas, explica que “el Gigante”, que colinda con el tranque en el sector este,

está relacionado con rutas caravaneras y el tráfico intenso que existió por siglos entre la costa, el altiplano y las regiones amazónicas.

“Son manifestaciones de fe, esperanza, que se utilizaron para efectos rituales. Además eran indicadores de determinados elementos en estos caminos, como agua, proximidad de los valles y también geográficos para dar a conocer la ruta de desplazamiento”, detalla el experto.

Rojas agrega que la importancia de los geoglifos, es que son muy escasos en el mundo y cuyas manifestaciones más relevantes están en las pampas del Nazca, en Perú, mientras que en el norte de Chile recién están apareciendo producto de investigaciones y trabajos de terreno.

“En el caso del geoglifo de Talabre se logró mediante el raspado de la superficie. Se trata de una persona que tiene en sus manos dos báculos, eso indica que es la representación de un líder, de una persona con un rango jerárquico”,





detalla el director, junto con destacar que hoy la figura “se está poniendo en valor, lo que significa protegerlo, resguardarlo y difundirlo”.

### TRABAJO DE RESTAURACIÓN

La puesta en valor a la que se refiere Rojas está siendo impulsada por Codelco, que hace ya unos años ejecuta un plan de protección, restauración y seguimiento arqueológico para proteger el geoglifo, a través de una iniciativa encabezada por Distrito Norte y la Vicepresidencia de Proyectos.

Esto, explican, es de vital importancia, ya que el geoglifo que se ubica en la entrada del Alto Loa, tiene distintas interpretaciones para los representantes de los pueblos originarios, pues en el lugar en el que se encuentra es considerado un cerro tutelar-ceremonial de gran relevancia para la cosmovisión andina.

Entre el equipo de profesionales se encuentra el Premio Nacional en Conservación Patrimonial, Luis Briones, quien explica que “para la restauración no hay metodología, no hay libro que diga lo que hay que hacer, en la experiencia misma se va descubriendo. Por eso, tener la posibilidad de acercarse a los continuadores de esta cultura, las nuevas generaciones que están reconstruyendo su pasado por medio de la arqueología, es valioso, porque la importancia de esto es salvar el patrimonio”. Por su parte, el arqueólogo Javier Hernández, quien también es parte del proceso, detalla que “dentro de la región es el primer geoglifo en recuperación. Lo importante es que las comunidades quedaron contentas, el trabajo tuvo un desarrollo bastante largo y su relevancia está en volver a valorar el patrimonio”.

### MIRADOR Y PUBLICACIÓN

El gerente distrital de Asuntos Comunitarios y Sustentabilidad de Codelco Distrito Norte, Claudio Flores, sostiene que “lo importante de estos procesos es que el trabajo se realiza en alianza con las comunidades. Hay un punto de encuentro entre los diversos actores, cuyo único fin es rescatar el



Osvaldo Rojas,  
director de Museos de la  
Corporación Municipal de  
Cultura y Turismo de Calama.



Claudio Flores,  
gerente distrital de Asuntos  
Comunitarios y Sustentabilidad  
de Codelco Distrito Norte.

patrimonio y dar a este legado el valor que realmente se merece”.

El proyecto impulsado por la estatal contempla también otros hitos, entre ellos, la construcción de un mirador que permita a la comunidad apreciar el geoglifo, y además un libro en el que se podrá encontrar testimonio de otros hallazgos realizados en el marco de esta iniciativa.

### DAÑO IRREPARABLE

Pero no sólo las manifestaciones ancestrales fueron víctimas del tranque, porque hay un daño mucho más profundo e irreparable, según explica la ecóloga microbiana y profesora asociada de la Universidad de Antofagasta, Cristina Dorador, cuya línea de investigación han sido los salares de Antofagasta.

La académica lamenta que Talabre y Hamburgo, usados hoy como vertederos de relaves por Chuquicamata y Escondida, respectivamente, ya no existan. “La pérdida de un salar o humedal no sólo significa la pérdida de aguas o de la belleza escénica. Junto a él, desaparecen peces, bofedales, aves, animales, y pueblos indígenas que dependen de estos ecosistemas hace miles de años. Hay una pérdida de millones de años de evolución, de procesos de adaptación a las condiciones más extremas y raras del planeta”, explica la profesional.

Ubicado a 13 kilómetros de Calama, el “Gigante de Calama” colinda con el tranque de relaves mineros de Talabre.

# COP 25: CAMINO A LA ELECTROMOVILIDAD

La movilidad eléctrica trae grandes beneficios para las zonas urbanas, razón por la que Chile y otros países trabajan para potenciar este tipo de transporte. A solo meses de que la cumbre del cambio climático más importante a nivel mundial aterrice en Chile, revista NME analiza esta temática, la cual será debatida en el encuentro.

*Por Camila Morales*

La contaminación que provoca el uso de vehículos motorizados, se ha convertido en una preocupación para Chile y otros países del mundo. Es por eso que la electromovilidad asoma como una alternativa de transporte, en línea con el auge que ha tenido la generación de energía con fuentes renovables.

Apuntar a una planificación urbana que fomente la adopción de vehículos más amigables con el medioambiente, parece ser el camino para aportar en la lucha contra la contaminación atmosférica, y Chile no quiere quedar atrás en esta tendencia.

Dada su relevancia, además de fijar criterios para el cumplimiento del Acuerdo de París y mejorar las metas de reducciones de los países, la Conferencia de las Partes de Naciones Unidas, más conocida como COP 25, este año incluirá la electromovilidad como una temática a analizar.

La cumbre del cambio climático más importante a nivel mundial aterrizará en Chile en el mes de diciembre, con representantes de 197 países. Con el objetivo de conocer las áreas a debatir, revista Nueva Minería y Energía incluye mensualmente una nota con expertos que entregan sus proyecciones respecto a los acuerdos que Chile pueda establecer. En esta edición, la electromovilidad es el tema a profundizar.



## DANIEL CELIS, DIRECTOR DE LA ASOCIACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS DE CHILE AG (AVEC)

*¿Cuáles son los principales desafíos que tiene el país en la materia?*

El tener una Estrategia Nacional de Electromovilidad ya es algo muy bueno, y Chile es de los pocos y primeros países que lo pueden decir. Vemos que ha habido avances importantes a nivel de transporte público y regulación. Lo segundo es un proceso lento y que debiese aprovechar los conocimientos de los expertos que se han ido involucrando en la electromovilidad hace años.

Creemos que las directrices de la Estrategia están bien planteadas, pero los avances concretos se verán en un plazo mayor, ya que implican desafíos que no son inmediatos, como la elaboración de las nuevas normativas, sobre todo en infraestructura de carga privada, en edificios y espacios públicos y semi-públicos.

Un desafío importante es también la creación de capital humano técnico y profesional. Además, se debe educar a los actuales y futuros usuarios de vehículos eléctricos, tanto en aspectos de conducción, como de la carga eléctrica y otros aspectos técnicos.

Por otro lado, tenemos que tener una oferta amplia de vehículos eléctricos. Todo el mundo está demandando vehículos eléctricos y Chile tiene que ponerse en lista de espera. Para que las fábricas miren hacia Chile debemos posicionarnos como un país cuya estrategia fomente la llegada y adquisición de este tipo de vehículos. No vemos aún apoyo o incentivos concretos para la adquisición y recambio a vehículos eléctricos particulares, que es fundamental.

*¿Qué medidas deben implementarse en el país para aportar en el desarrollo de la electromovilidad?*

A diferencia del transporte público, en vehículos particulares estamos atrás en relación al mundo y a otros países de Latinoamérica. Necesitamos metas a más corto plazo, que sean realistas y que comiencen hoy. En general, a nivel mundial, los países más exitosos en introducir los vehículos



Foto: AVEC

eléctricos han sido los que han dado incentivos donde más nos afecta a todos, el bolsillo.

Tenemos que entender que la contaminación del aire en las ciudades significa un enorme costo social en salud y la electrificación del transporte ayuda a evitarlo. Es de toda lógica que se incentive monetariamente la compra de vehículos eléctricos para que cada vez más personas tengan acceso a ellos. Actualmente, hay casi 500 vehículos eléctricos particulares en Chile, lo que sólo alcanza a ser un porcentaje con varios ceros después de la coma.

*¿Cuáles son sus expectativas sobre los compromisos que Chile podría asumir a partir de la cumbre COP25 respecto a este tema?*

Creemos que la COP25 va a ser una instancia donde veremos de verdad qué tan en serio se están tomando los países el desastre medioambiental en el que estamos. Es por esto que Chile debe entender la importancia del evento, pero también el momento en que nos toca organizarlo. Es una oportunidad para que Chile deje un verdadero legado para el mundo.

# SIMIN Y SUS 40 AÑOS DE HISTORIA

Este año el Simposium de Ingeniería en Minas de la Universidad de Santiago de Chile cumple cuatro décadas de historia, motivo de peso para desarrollar un evento donde estudiantes y profesionales de la industria conmemoren este hito de manera conjunta. *Por Camila Morales*



Corría el año 1979 cuando el Simposium de Ingeniería en Minas tuvo su primera versión. En aquella época, la entonces Universidad Técnica del Estado (UTE) acogía a jóvenes que buscaban especializarse en el área de la minería. Un grupo de ellos, se dio cuenta de la casi inexistente interacción entre los futuros profesionales y los ejecutivos del sector. Fue en ese contexto en que se da origen a la primera versión de Simin, con el propósito de que los estudiantes dieran a conocer sus trabajos finales de pregrado. Hoy, a cuarenta años de este hito, la ahora Universidad de Santiago se prepara para desarrollar la vigésimo primera versión del evento. “Somos herederos y depositarios de una vasta y noble trayectoria, que tiene sus raíces en las Escuelas de Minas que existieron en Chile, pasando luego a conformarse como el Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad

Técnica del Estado y actualmente Usach. Es un honor y una gran responsabilidad hacernos cargo de esta edición aniversario”, comenta Joaquín Reyes, presidente de Simin 2019.

## NOVEDADES

En esta ocasión, y de manera inédita, el Simposium impartirá cursos técnicos orientados a profesionales del rubro. El objetivo es mostrar algunas de las líneas investigativas que desarrollan los académicos del Departamento de Ingeniería en Minas de la casa de estudios, junto con ampliar la gama de actividades ofrecidas por el evento.

“Estos cursos técnicos se llevarán a cabo los días 19 y 20 de agosto en el campus Usach, entre los que destaca sismicidad inducidas por excavaciones subterráneas, lixiviación de minerales sulfurados de cobre, ensayos geomecánicos



de caracterización de macizo rocoso, y modelamiento y automatización en ventilación de minas”, detallan desde la organización.

Respecto a los ejes temáticos del evento que se realizará del 21 al 23 de agosto en el Hotel Manquehue, en Las Condes, los organizadores estipularon cinco focos de interés: sostenibilidad, productividad y costos, minerales no tradicionales, I+D+i, y portafolio nacional e internacional, con presentaciones de 50 autores.

“El sentido de estos ejes tiene que ver con que son los principales tópicos que actualmente inciden en el negocio, en particular lo relacionado con la sostenibilidad. Actualmente en el Congreso se discute la Ley de Glaciares, lo cual es crucial para el futuro de la minería nacional. Consideramos positivo que este tema se coloque sobre la mesa y se discutan muchos de los paradigmas tradicionales del rubro”, señala el presidente de Simin 2019.



Foto: Simin

▣ Joaquín Reyes,  
presidente de Simin 2019.

De esta manera, la generación número 21 en participar de esta organización estudiantil espera que la industria muestre interés por uno de los eventos mineros universitarios de mayor tradición. Pues, tal como indica Joaquín Reyes, “esperamos cumplir con las expectativas y mantener vivo, en las actuales y futuras generaciones, el cariño y pasión por la profesión”.

▣ En esta ocasión, y de manera inédita, el **Simposium** impartirá cursos técnicos orientados a profesionales del rubro.

**HS Engineering & Construction**

▣ **Un Aliado Estratégico con soluciones de Excelencia Operacional**

HS es una empresa integral con reconocida experiencia focalizada en la entrega de servicios de Ingeniería y Construcción a la Industria de la Minería.

▣ **Modelo Integral de Servicios**

**Desarrollo de Ingeniería:**

- Suministro de Materiales.
- Suministro de Equipos.
- Constructibilidad.

**Construcción:**

- Ejecución de movimientos de tierra.
- Obras Cíviles.
- Montajes Industriales.
- Puesta en Marcha.

✉ [clientes@highservice.cl](mailto:clientes@highservice.cl)

🌐 [www.highservice.com](http://www.highservice.com)

☎ (+56 2) 2 663 5700

# ENERGÍA EN LAS CALLES DE LA CIUDAD

Generar energía a través de las pisadas que los peatones pueden realizar en una baldosa modular, es la innovación que busca complementar a las ERNC en Chile. Se trata de Urban Spark, una tecnología disruptiva que pretende volver autosustentable a las ciudades. *Por Camila Morales*



Si 50 mil personas pisaran una baldosa en el Paseo Bandera, en Santiago, se podrían generar 12.500 voltios durante el día. Eso es lo que busca una innovación creada por una estudiante de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) para aportar al cuidado del medio ambiente en las ciudades.

Se trata de Urban Spark, iniciativa única en el mercado nacional que pretende insertarse en zonas de alto flujo peatonal para generar energía eléctrica. ¿De qué manera? La baldosa modular toma la presión ejercida por la persona al pisar para convertirla en electricidad, mediante un mecanismo encapsulado en la baldosa y propiedades electrogeneradoras.

Cindy Gallardo, fundadora de Urban Spark, explica que "la energía contenida en la baldosa puede ser almacenada en bancos de baterías o inyectada a la red eléctrica, otorgando una finalidad autosustentable y complementaria a las ERNC. Esta tecnología es aplicable a espacios en donde exista un gran flujo de personas, tales como calles principales, supermercados y tiendas del retail".

## TRIPLE IMPACTO

Uno de los propósitos de esta innovación es que tenga impactos a nivel social, económico y medio ambiental. "El uso de este producto puede reducir significativamente la huella de carbono, tarifas en consumo eléctrico, y eliminar la contaminación visual que generan los paneles solares al ser instalados en las calles junto al alumbrado público y semáforos", indica Cindy Gallardo.

Además, esta iniciativa involucra material reciclado, por lo que genera un doble efecto medioambiental positivo junto con la obtención de energía mediante un proceso limpio. De esta manera, Urban Spark busca ser pionera en implementar una solución que vaya de la mano con el avance tecnológico que el mundo globalizado exige.

Ese propósito le valió al proyecto convertirse en el ganador de la cuarta versión de "Despega Usach", un concurso para estudiantes de esta casa de estudios que busca incentivar el emprendimiento de base científica y tecnológica de los alumnos de pre y postgrado.

Y la idea es ir por más. "Dentro de poco Urban Spark se convertirá en un producto escalable y comercial que podrá ser instalado





en lugares con un alto tránsito peatonal, soportará pesos de vehículos e iniciará su travesía como fuente inagotable de energía, ya que todos nosotros contribuimos en ser el elemento principal de este proceso limpio”, advierte Cindy Gallardo.

Además, el producto como futura aplicación contará con inteligencia de punta, lo que le permitirá acercarse más a las exigencias del mercado de datos y adquirir una cercanía con el usuario. “Nosotros queremos hacer de Urban Spark la iniciativa para volver ciudades autosustentables y comprometidas con el medio ambiente”, comenta la creadora de la innovación.

#### EN BÚSQUEDA DE CAPITAL

Pese a que el equipo dispone de este desarrollo tecnológico inicial, no posee la capacidad productiva para generar grandes cantidades, debido a la falta de financiamiento para desarrollar matrices industriales, comprar más materiales para el proceso de manufactura, y tener un lugar físico para almacenar los equipos.

☛ Recientemente el proyecto figuró entre los ganadores de los “Premios Latinoamérica Verde”, destacando en el sexto lugar en la categoría Energía.

Por esta razón, el equipo de Urban Spark durante el mes de junio desarrolló un producto mínimo viable, para postular a nuevos fondos de lineamiento de Corfo, y así poder inyectar capital en industrializar el proceso de manufactura y poder generar una mayor cantidad de baldosas.

Cindy Gallardo explica que dentro de este proceso, se busca generar dos formatos tecnológicos de baldosas. Un módulo trasladable para ser usado en ferias tecnológicas, eventos o maratones; y un módulo de instalación definitiva, que contará con las condiciones mecánicas para ser instalados en paraderos de micros, estaciones de buses, metros y calles altamente concurridas.

“Es importante obtener financiamiento, ya que esto contribuirá a mejorar tanto la capacidad productiva, como las mejoras continuas del producto, es decir, éste podría ser habilitado para autopistas y carreras”, proyecta la fundadora de Urban Spark.

7-9 AGOSTO | HOTEL SHERATON, SANTIAGO, CHILE

# GEOMIN • MINEPLANNING 2019

6ª Conferencia Internacional de Geología y Planificación Minera

Conoce el Programa Final ¡Inscríbete Hoy!

Más de 50 presentaciones • 36 charlas de operaciones mineras

## CHARLAS PLENARIAS



**PRESIDENTE**

**RAÚL ROCO**

Director de Servicios Técnicos,  
Teck Resources, Chile



**CRAIG MORLEY**

Vicepresidente de Minería, Geociencias  
y Reconciliación, Anglo American, Chile



**PABLO GÁNDARA**

Gerente Nuevo Nivel Mina,  
División El Teniente, Codelco, Chile



**MARCOS MÁRQUEZ**

Vicepresidente Mina,  
Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi, Chile



**PEDRO GONZÁLEZ-CARBONELL**

Gerente de Planificación de Activos,  
Minera Escondida, BHP, Chile



**MARGARET ARMSTRONG**

Profesora Visitante, Escuela de Negocios,  
Universidad Adolfo Ibáñez, Chile



**ERIC ZEPEDA**

Vicepresidente de Operaciones,  
SCM Sierra Gorda, Chile



**PATRICIO MORA**

Gerente de Planificación y Desarrollo, Minera  
Los Pelambres, Antofagasta Minerals, Chile

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

## ORGANIZA



**GECAMIN**

## AUSPICIA

**Teck**



**SGS**

**DATAMINE**

**SEQUENT**



**Deswik**





**Continental**   
The Future in Motion



**ST 10.000**

La Correa Transportadora más fuerte del mundo

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

Camino Lo Ruiz 4470, Renca. Santiago, Chile.

Fonos: (56-2) 25600400 - (56-2) 24955300

**ContiTech**

# CORREAS TRANSPORTADORAS: HACIA LA EFICIENCIA Y CONFIABILIDAD

La importancia de las correas transportadoras en la industria minera ha crecido hasta alcanzar un rol fundamental. De ahí que el sector ha ido generando una creciente demanda por innovaciones y buenas prácticas en este campo. *Por Daniela Tapia*





Hace 40 años, los sistemas de transporte como camiones y ferrocarriles eran preferidos por sobre las correas transportadoras, ya que estos últimos por sus características propias poseían una baja confiabilidad. Pues un corte de la cinta, incendio de polines o riesgo a las personas en labores de limpieza o cambio de componentes, podían provocar largas detenciones del proceso productivo y, por ende, una importante pérdida económica.

Con el paso de los años, la industria minera ha ido generando una creciente demanda por innovaciones tecnológicas para los sistemas transportadores, muchas de las cuales han sido abordadas por los proveedores.

¿El foco de esta demanda? Disminuir la vulnerabilidad de la correa para mejorar el rendimiento, reducir costos y extender la vida útil de los equipos, aspectos relevantes para aportar a maximizar el valor de las compañías mineras. Es por esto que desde la academia, empresas y centros de investigación se han abocado a la tarea de plantear soluciones tecnológicas para mejorar el desempeño de las correas transportadoras.

Entre éstos, destaca el trabajo de Expande, un programa de Innovación Abierta en Minería de Fundación Chile. Una de las innovaciones prospectadas por este centro ha sido la incorporación del *digital twin*, modelo virtual de los componentes de la correa.

Herramienta que permite el análisis inteligente de datos y monitorización de sistemas, el cual, incorporando herramientas de *machine learning* y *data analytics*, puede anticiparse a la falla meses antes de que esta ocurra, permitiendo avanzar desde un mantenimiento predictivo a uno proactivo de la correa.

Así, ad portas de inaugurarse uno de los proyectos estructurales más importantes de Codelco, Chuquicamata Subterránea, que cuenta con 15 kilómetros de correas transportadoras, en este especial que preparó Revista Nueva Minería y Energía, los lectores podrán conocer las distintas prácticas y estrategias que han aplicado algunas compañías mineras para maximizar sus sistemas de correas. En este contexto, abordaremos dos casos de Chile y otros dos de Perú.



## EXITOSO CAMBIO DE CORREA EN RT



Tras más de ocho años de vida útil, un grupo de profesionales de la División Radomiro Tomic (RT) de Codelco participó por primera vez en el cambio de la correa Overland CTR-002. La correa cuenta con una extensión de 16,5 kms, que une a esta División del Distrito Norte de Codelco con Chuquicamata en el proceso de transporte de sulfuros.

Desde la estatal puntualizan que por más de un año se llevó a cabo todo un programa de planificación para que este mantenimiento mayor del área sulfuros resultara exitoso. De esta manera, se efectuaron una serie de talleres Hazop y finalmente una “Reunión Cero”, en un proceso minero protagonizado por las gerencias de Mantenimiento, la de Mina, y la de Seguridad y Salud Ocupacional de RT, sumado al aporte de las superintendencias de Planificación, Confiabilidad, Mantenimiento de Chancado Primario, entre otras, junto con los equipos de las empresas colaboradoras.

Iván Tobar, gerente de Mantenimiento de RT, realizó un positivo balance de esta tarea. “Para la División es un hito, porque desde que se fabricó y se instaló

este proyecto de Sulfuros Fase 1, que es la overland que alimenta con sulfuros a Chuquicamata, no se había cambiado”, dijo el profesional.

El ejecutivo explica que el esfuerzo tuvo varias etapas. “La primera fue que giramos la correa, y yo no tengo antecedentes de que se haya hecho algo parecido con una correa tan larga como ésta, de 16,5 kilómetros de desarrollo. La segunda etapa fue justamente cambiarla”.

En tanto, Patricio Zambrano, superintendente de Mantenimiento Chancadores Primarios y Correa, señala que esta operación constituye un referente para la industria, por tratarse de una de las cintas más grandes del mundo, y la segunda más larga en la minería nacional.

Así, aseveran desde Codelco, esta correa tiene como proyección unos ocho años más de duración. “A través de este cambio, aseguramos la entrega de sulfuros a la División Chuquicamata con una óptima confiabilidad desde el punto de vista de la producción de cobre fino”, sostuvo la minera mediante un comunicado.

Foto: Codelco





**INCOPROC**  
Ingeniería de Confiabilidad y Proceso

## Se abre paso en el mercado minero nacional

Con un amplio pool de productos e innovadoras soluciones para las correas transportadoras, la empresa del destacado profesional chileno Ricardo Segovia, busca marcar la diferencia respecto de sus competidores.



El mercado minero ha tenido una contracción en el último tiempo. Hecho que ha impactado fuertemente a los proveedores del sector.

En medio de este escenario nace Incoproc, una nueva apuesta del reconocido profesional chileno Ricardo Segovia, quien se ha especializado por más de 30 años en otorgar soluciones para la industria de manejo de materiales sólidos a granel y el control de polvo.

“Ayudamos al usuario a tener menos paradas de plantas imprevistas y tiempos más cortos de mantención de las correas transportadoras”, dice el ejecutivo.

Incoproc ofrece un amplio pool de productos, los que van desde sistemas de aspiración, limpieza de las partes de los chutes, limpieza de silos hasta sistemas de sellado, mangas atrapa polvo para los chutes, guarderas, sistema supresor de polvo vía húmeda, entre otros.



Ricardo Segovia, gerente general de Incoproc.

Pero el producto que esperan que marque tendencia y que ya introdujeron al mercado chileno, a través de su representada CPS Australia (representante exclusivo para Codelco), es un nuevo rodillo que cuenta con la más alta tecnología. De hecho, ya hicieron las pruebas en laboratorio de la Universidad Técnica Federico Santa María y en Codelco Chile Div. Radomiro Tomic, cuyo éxito está dando que hablar en la división y en el resto de las compañías mineras locales.

El foco de Incoproc es claro. “Buscamos que las correas sean cada día más seguras, con polines ignífugos, antiestático, auto limpiante y más livianos, cumpliendo la ley del saco y que ahorren energía”, dice Ricardo Segovia, quien añade que el objetivo es lograr el aumento de la vida útil de la correa transportadora.

“Las correas transportadoras son cada día más rápidas, anchas y largas con menos tiempo para realizar mantención. Incoproc les ayuda con nueva tecnología”, sentencia el destacado profesional.





**TAKRAF**  
TENOVA



## EL SISTEMA DE CORREAS TRANSPORTADORAS MÁS PODEROSO DEL MUNDO

*Con una potencia de accionamiento máxima de 58 MW y una avanzada tecnología de accionamiento gearless, el sistema de correas transportadoras de Tenova TAKRAF ha logrado una serie de hitos, entre los que se incluye la primera instalación de la cinta de cable de acero ST 10.000 en el mundo.*

**Tenova TAKRAF** fue contratada para diseñar y suministrar el sistema de transporte principal de mineral del Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea de Codelco, así como también dar asistencia técnica para el montaje y su puesta en marcha. Los principales componentes que forman parte del alcance de TAKRAF, diseñado para transportar 11.000 toneladas por hora de mineral, incluyen: casi 13 kilómetros de correas transportadoras con una elevación total más de 1250 m y 58 MW de potencia instalada.

El innovador sistema de correas transportadoras de TAKRAF, desarrollado con el apoyo de los especialistas de CODELCO y del grupo líder de energía y automatización ABB, superará los importantes retos técnicos que supone un cambio considerable de elevación y una gran capacidad de transporte en un entorno subterráneo. Entre los hitos principales del sistema se encuentran:

- Cero accidentes con tiempo perdido para más de 820.000 HH en la asistencia técnica al montaje, empalmes de cintas y puesta en marcha.
- Primera instalación de la correa de cable de acero ST 10.000, la cinta más resistente que existe en el mercado, para lo cual fue necesario preparar más de 150 km de cables para los empalmes con una superficie equivalente a 34 canchas de tenis.
- Tecnología de transmisión gearless (sin engranajes) que elimina los reductores de velocidad aumentando la eficiencia, confiabilidad y disponibilidad de los sistemas, con importantes reducciones en el desgaste de los componentes, tiempos de mantenimiento y stock de repuestos.



- Importantes ahorros en energía y disminución de la huella de carbono, ayudando al cuidado del medio ambiente.
- Comisionamiento de sistemas motrices realizado en tiempo récord de 14 días por CODELCO VP con asistencia técnica de TAKRAF.
- Sistema de refrigeración en superficie, necesario para disipar el calor generado por los sistemas motrices: transformadores de poder, motores gearless y variadores de frecuencia.
- Solución innovadora en diseño de chutes que permite mantenimiento regular desde afuera de los mismos, minimizando la exposición de los trabajadores a los riesgos asociados a estas tareas.



*„La finalización de este proyecto resultará en otro hito significativo para TAKRAF en la industria chilena del cobre y un paso importante para apoyar a CODELCO en su objetivo de ser líder mundial en la producción de cobre. Nuestras tecnologías de transporte y equipos de manejo de materiales de diseño exclusivo, líderes en la industria, son ampliamente utilizados por clientes de todo el mundo, quienes*

*demandan soluciones cada vez más innovadoras y rentables a problemas globales debido a agotamiento de reservas, disminución de leyes de mineral y la extracción de mineral a mayor profundidad, „, dice el Dr. Frank Hubrich, Director Ejecutivo de Tenova TAKRAF.*

Tenova TAKRAF, junto a Tenova DELKOR y Tenova Advanced Technologies, proveen soluciones integradas, tecnología innovadora y conocimiento experto para la minería en las áreas de manejo de materiales, procesamiento, beneficiamiento de minerales y sistemas de manejo y apilamiento de relaves filtrados.

Tenova DELKOR, especialista en sistemas de separación Sólido/Líquido y procesamiento de minerales, ha suministrado:

Espesadores de tipo Convencional, High Rate, Alta Densidad y Pasta; sistemas de filtración tipo prensa y vacío.

Tenova Advanced Technologies (TAT), especialista en investigación y diseño de procesos hidrometalúrgicos y de beneficiamiento, ofrece tecnologías que incluyen extracción por solventes y electrowinning para la industria química y minera donde se destacan: plantas SX/EW para la minería del cobre, plantas SX de boro para los procesos convencionales de litio e innovadoras tecnologías para el procesamiento de litio.



## APLICANDO MODELOS DE MEJORA EN MINERA RETAMAS

Minera Aurífera Retamas (Marsa) es una minera peruana que se dedica a la explotación y producción de oro y plata.

En el 3<sup>er</sup> Congreso de Trituración y Transporte de Minerales en Lima, Perú, el superintendente de Mantenimiento General de la compañía, Jorge Luis Cáceres, dio a conocer la optimización de los planes de mantenimiento para hacer más eficientes sus sistemas de correas. A través de una compleja metodología, la empresa aplicó dos estrategias:

1. Utilización del diagrama de dispersión de tiempos (confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad). Esto permitió reducir las indisponibilidades y los costos globales, utilizando para este último el diagrama de dispersión de costos.

2. Para determinar la confiabilidad del proceso en base a los registros históricos, se utilizaron modelos como el exponencial y el de Weibull. “Con esta



probabilidad de funcionamiento, determinamos las nuevas frecuencias de mantenimiento y también determinamos las mejores marcas para una buena selección. Con este trabajo, hemos validado la alta rentabilidad que ofrece usar estas herramientas en la toma de decisiones y que se forme una cultura de análisis objetiva y cuantitativa en el área de mantenimiento”, dijo el ejecutivo en el encuentro.

## LA ESTRATEGIA DE LA MINERA PERUANA TAMBOMAYO

Foto: Tambomayo



Con una inversión de US\$ 362 millones, Compañía de Minas Buenaventura inauguró en 2017 la unidad de producción Tambomayo, ubicada en la parte alta del distrito de Tapay, en la provincia de Caylloma, en Arequipa, Perú.

De acuerdo a algunos pronósticos, se estima que esta unidad minera alcanzará una producción anual de entre 140 mil y 160 mil onzas de oro, además de otros metales como plata y zinc.

En el marco del 3er Congreso de Trituración y Transporte de Minerales en Lima, Perú, el jefe de

Mantenimiento de Planta de la Compañía de Minas Buenaventura, Dionicio Biamont, compartió los resultados de las mejoras implementadas en la planta de chancado y fajas transportadoras de la planta de procesos de Tambomayo.

El ejecutivo sostuvo que en el transcurso de la operación se evidenciaron problemas de diseño que afectaron al proceso. Dentro de ellos, se identificó el consumo excesivo de polines de las bandas transportadoras, el desgaste acelerado de los blindajes de la chancadora, entre otros inconvenientes.

“El área de mantenimiento asumió la responsabilidad de corregir los problemas detectados e implementó proyectos para modificar y mejorar la calidad de los repuestos a utilizar. Asimismo, las actividades realizadas fueron determinantes para la reducción de costos y el aumento de la disponibilidad de los equipos”, planteó el profesional.



## SOUTHLINK

### Correas transportadoras flexibles y eficientes se introducen en la industria minera

*Proyectos de Overland Conveyors que permiten curvas verticales y horizontales, es parte de la propuesta de valor de la tecnología Curvoduc™, representada en Latinoamérica por la compañía Southlink.*

En la actualidad, el objetivo principal de las compañías mineras apunta a disminuir los costos capitales y de operación. Dentro de los nuevos proyectos o la ampliación de los existentes, parte importante de los recursos están centralizados en el Transporte de Mineral entre mina y planta.

Durante 60 años, la marca francesa RBL-REI ha estado desarrollando proyectos de Manejo de Minerales y desde hace tres décadas diseñan, manufacturan y comisionan su producto Curvoduc™, para industrias como la minería, energía y puertos.

“Se trata de una Overland Conveyor que permite hacer curvas horizontales y verticales en largas distancias, adaptándose a la compleja topografía de Chile y en general en Latinoamérica, ofreciendo una solución viable para el traslado de minerales dado que se minimizan o eliminan las torres de transferencia”, señala Colin Tullo, gerente general de Southlink, compañía representante para Latinoamérica de la firma gala.

De esta forma Curvoduc™ tiene una operación económica y ecológicamente eficiente, disminuyendo gastos de mantención y de energía, aumentando la seguridad e incluso pudiendo generar energía en pendientes. “Curvoduc™ es una correa transportadora convencional basada en componentes estándares, y estructura idéntica a nivel de repuestos y simpleza de operación”, comenta Colin Tullo.

Detrás de cada proyecto hay un estudio de ingeniería detallado y de alto estándar. “La estrategia de RBL-REI es bajar la tensión al máximo para que la banda siga recorridos complejos. Se adhieren motores en la cabeza y en la cola, trabajando ambos en sincronía. Esto hace que la estructura a su vez sea más liviana, manteniendo los estándares constructivos que requiere la minería”, detalla Colin Tullo.

El gran aporte de esta tecnología apunta a bajar el CAPEX de los proyectos, dado que eliminan el uso de las torres de transferencia, lo que tiene un



Colin Tullo, gerente general de Southlink.

costo de infraestructura altísima, además de un alto costo operativo y de mantención, siendo su gran ventaja competitiva.

A nivel mundial la tecnología está presente en los más complejos proyectos alrededor del orbe con más de 650 kms instalados, con proyectos de 40 kms de longitud, o de 11 kms con 11 curvas horizontales y 43 curvas verticales. Otro ejemplo es el proyecto Inmaculada, cerca de Arequipa, realizado para el grupo Hochschild. “Con un radio de 800 m en casi 2 km y desnivel de 350 m, el Curvoduc™ traslada mineral de oro desde la bocamina hacia la planta con una pendiente ascendente de 15°, evitando una potencial torre de transferencia a mucha altura y en una zona arqueológica, siendo por lejos la mejor solución a nivel de CAPEX y OPEX, además de acortar los permisos medio ambientales”, complementa Colin Tullo.



## LA APUESTA DE CHUQUI SUBTERRÁNEA



La negociación colectiva que la administración de la División Chuquicamata de Codelco sostuvo con los sindicatos de trabajadores 1, 2 y 3 de la cuprera, que incluyó 14 días de huelga legal, incidió para que la inauguración del proyecto Chuquicamata Subterránea se pospusiera para agosto. El vamos a esta obra inicialmente estaba previsto para la primera quincena de julio.

El mítico yacimiento cuprífero dará un paso fundamental en su transformación a mina subterránea. Y es que a ojos de la industria, el proyecto Chuquicamata Subterránea se erige como la única opción para viabilizar la explotación del yacimiento a futuro.

Hoy, la construcción del proyecto avanza en dos ámbitos. El primero tiene relación con el desarrollo minero, que considera 140 kilómetros de túneles, el cual tiene sobre el 98% de avance. Por otra parte, el montaje del sistema de manejo de materiales debería quedar terminado el último trimestre de este año, cuando entren en operación los chancadores y las correas que transportarán el mineral desde el nivel de hundimiento de los macrobloques hasta el stock de minerales en la cabeza de la planta concentradora.

El transporte principal subterráneo está formado por dos correas principales en serie emplazadas en

un túnel recto de rasante única, de sección 8.6 m x 5.7 m y pendiente 15%. La longitud de la correa principal C-01 es de 3.303 m, mientras que la correa principal C-02 posee 3.039 m.

En Codelco destacan como novedad el uso de la cinta ST 10.000, que es la más resistente del mundo (10.000 N/mm) y la aplicación de motores Gearless de 5 MW.

Así lo explican en Codelco: “el uso de la cinta ST-10.000 permitió diseñar el sistema de transporte principal con sólo una estación de transferencia en el túnel de transporte. El uso de otra cinta con menor resistencia a la tracción, inmediatamente agregaba una segunda estación de transferencia, con todas las complejidades que significa la realización de ésta y la disminución de la disponibilidad total del sistema”, argumentan en la firma minera.

Al final de la vida útil de la mina subterránea, se estima que la red de correas de transporte superaría los 20 kilómetros, según las proyecciones de Codelco. “El uso de correas para el traslado de mineral elevará los niveles de seguridad y eficiencia de la operación, al tiempo que reducirá sus emisiones de gases y material particulado”, aseveran en la compañía.





CCM Coal Control Mining Ltda. fundada en el año 2014 como la primera subsidiaria de Coal Control GmbH fuera de Alemania, representa las marcas Coal Control y Wagener Schwelm GmbH en los segmentos de protección electrónica de correas transportadoras y maquinaria especializada para ensamble y reparación de las mismas.

Entre las tecnologías que promueve la compañía destaca **RIPControl**, sistema de monitoreo en línea, el cual “es uno de los sistemas electrónicos más utilizados en correas de alto performance, ya que debido a su gran flexibilidad se puede configurar en modalidad redundante, maestro-esclavo, dual (para dos correas) o multipunto, para correas con varios puntos de carguio/descarga”, destaca Rodrigo Sandoval, gerente general de CCMining.

CCMining además, dispone para el mercado minero el sistema **CORDControl**, cuya principal tarea es realizar el monitoreo continuo de daños en correas con cables de acero. Por otra parte, **SPLICEControl**, el cual supervisa deformaciones y/o roturas en empalmes junto con su más reciente desarrollo, **SMARTControl**, el cual es una nueva plataforma de gestión y análisis de datos que recolecta y despliega en tiempo real la información de protección de correas transportadoras, que utilizan toda la familia de sistemas Coal Control.

“Nuestros principales clientes a nivel nacional son el Grupo Antofagasta Minerals, Codelco, Teck, FAM y Thyssen Krupp. En AMSA y Codelco, en casi la totalidad de sus operaciones, las correas transportadoras de nivel crítico están protegidas por sistemas Coal Control”, detalla Rodrigo Sandoval.





**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

**AUSPICIA** este evento  
contacto@deev.pe

**AUSPICIAN**

CATEGORÍA PLATA







CATEGORÍA COBRE



PATROCINA









ORGANIZA: **DEEV** [contacto@deev.pe](mailto:contacto@deev.pe)  
Congresos - Networking - Workshops

[www.deev.pe](http://www.deev.pe) DEEV Congresos Mineros

+56 9 9714 1392





# LAS NUEVAS TENDENCIAS EN LOS PROCESOS HIDROMETALÚRGICOS

Por Camila Morales

En el marco del 11° Seminario Internacional de Procesos Hidrometalúrgicos, Hydroprocess 2019, representantes de centros de estudios y empresas se congregaron para dar a conocer productos y servicios relacionados a una mejor gestión de este proceso en la minería metálica y no metálica.

Las compañías entregaron información relativa a nuevas tecnologías para aportar en temáticas como la digitalización en plantas de extracción por solventes, tecnologías en el proceso de lixiviación, utilización de extracción por medio de líquidos iónicos, y nuevas herramientas para mejorar la certeza de las estimaciones de planificación en la producción.

A continuación, algunas presentaciones que destacaron en el evento organizado por Gecamin, la Universidad de Antofagasta y la Universidad de British Columbia; actividad que congregó a 270 delegados de 14 países.

## Selección de minerales

Los proyectos hidrometalúrgicos y de procesamiento de minerales deben alimentar las plantas con minerales de leyes cada vez más bajas, lo que impone restricciones y demanda altos indicadores de productividad, eficiencia y control. En este escenario, Arcadis presentó el desarrollo tecnológico del concepto de selección de minerales (Ore Sorting) en la industria minera, mediante la aplicación de sensores específicos y actuadores sobre el flujo de material. Su aplicación a la industria se ha reactivado, por cuanto hay proyectos en estudio y también operaciones exitosas. La compañía propone que la opción de reducir la masa de roca a ser procesada, aumentando la ley de la cabeza, es atractiva, ya que aumentaría la productividad y reduciría los costos de capital y de operación.

## Por una mejor recuperación

Uno de los mayores desafíos que enfrenta la industria son el agotamiento de recursos minerales, menor contenido de cobre y mayor complejidad fisicoquímica, lo que conduce a menores recuperaciones. Tomando en cuenta este contexto, Basf presentó el reactivo LixTRA. Se trata de un tensoactivo que reduce el ángulo de contacto entre el mineral y la solución lixivante, facilitando el acceso del agente al interior de la partícula, contribuyendo así a una mejor recuperación. El producto también reduce la humedad del ripio, lo que permite reducir el consumo de agua. Los antecedentes indican un potencial incremento de recuperación de 2 a 20%, y una reducción entre 2 a 15% de la humedad del ripio.



## Inyección de aire limpio

En el evento se presentó un sistema de aireación denominado Exmajet, el cual puede ser utilizado para procesos de electro obtención a altas densidades de corriente. Es un generador de turbulencia hidrodinámica que opera mediante un flujo bifásico aire - electrolito que produce una agitación turbulenta homogénea. Su funcionamiento se basa en el efecto Venturi, que permite la inyección de aire limpio obtenido de la parte superior de la celda a medida que se inyecta el electrolito. Junto a este producto, también se dio a conocer Ecaps, un sistema de mitigación de neblina ácida. Consta de cubiertas flexibles de plástico permeable, que se instalan en cada ánodo y en los extremos de la celda EW, permitiendo el permeo del oxígeno hacia el ambiente.

## Reducción del arrastre de iones de cloruro

En Hydroprocess se presentó una investigación sobre la influencia del ion cloruro en el sistema de extracción. Se analizaron estudios sobre los efectos de la transferencia de iones de cloruro al electrolito sobre la estabilidad del extractante. Los resultados mostraron que la concentración de ion cloruro en la solución de alimentación tiene una gran influencia en la tasa de extracción de cobre y en la selectividad cobre/hierro, pero no afecta la estabilidad del extractante. Cuando el ion cloruro se transfiere al electrolito, la conversión de cloruro en hipoclorito y clorato tiene una gran influencia en la estabilidad del extractante. En respuesta a ello, se propusieron medidas para reducir el arrastre de iones de cloruro durante la extracción.

## Proceso de lixiviación a presión

Outotec presentó un proceso de lixiviación a presión de concentrados de cobre, utilizando equipos ya probados, que garantizan una alta recuperación de metales y una buena calidad del producto, incluida la recuperación de oro y plata. Actualmente, la empresa ha implementado proyectos con diferentes caracterizaciones de concentrado de cobre, logrando recuperaciones por sobre el 98%. El proceso de lixiviación a presión es totalmente flexible a la variabilidad de la ley, mineralogía, y concentración de impurezas. Cabe destacar que han desarrollado proyectos a escala industrial, desde las pruebas de laboratorio hasta la implementación total de la planta, con equipos de proceso patentados y definidos de acuerdo a las necesidades del proceso.

## Herramienta digital para operaciones de SX

Las operaciones de SX de Cu son generalmente procesos estables, pero que requieren de ajustes periódicos para mantener una óptima transferencia de Cu. Para esto, se requiere de un análisis de parámetros y variables del proceso, el cual demora la toma de decisión para el ajuste, representando un alto costo al proceso. Tomando en cuenta aquello, Solvay presentó una herramienta digital llamada SolvExtract (modelación dinámica de SX), la cual permite un acceso rápido y continuo a las condiciones de operación, y con ello asesorar a los operadores de SX a tomar decisiones más rápidas e informadas (a través de computadores, tablet o móviles), logrando la optimización en un tiempo reducido y aumentando su transferencia de Cu en SX.





# SALFA Y SU INNOVADORA PROPUESTA DE GESTIÓN TEMPRANA

Cambiar la manera en que se elabora un proyecto desde sus etapas iniciales es el objetivo de la empresa, la cual, de la mano de la innovación y nuevas tendencias, marca presencia en el mercado con una estrategia de gestión rupturista direccionada por la construcción. *Por Camila Morales*

**D**urante la última década, innovar se ha transformado en una meta para todo sector productivo. Al implementar novedosos productos, servicios o procedimientos, las empresas pueden ser más competitivas y alcanzar mayores niveles de eficiencia y valor. Sin embargo, llevar a la práctica una idea que transforme la manera en que se hacen las cosas no es tarea fácil. Eso bien lo saben en Salfa, empresa que apostó por innovar en un área que no ha tenido mayores alteraciones a lo largo del tiempo: la gestión de proyectos. ¿De qué manera? Rodrigo Hübner, gerente general de Salfa Montajes, comenta que la compañía tomó el desafío de participar, apoyado con el direccionamiento del cliente y una empresa socia de ingeniería, en un nuevo tipo de estrategia y filosofía que busca direccionar a través de la construcción el análisis y definición de un proyecto desde sus etapas iniciales.

“Lo que buscamos es poder ingresar en una etapa temprana a los proyectos para que, al final del día, quienes lo ejecuten tengan una iniciativa a la medida de lo que es más eficiente construir, con menos actividades, menos personas, y en un menor plazo. En resumen, elaborar un proyecto a un menor costo”, señala el ejecutivo.

## CAMBIO DE MENTALIDAD

A grandes rasgos, lo que se busca es que desde las fases iniciales del proyecto se considere la estrategia de construcción. El foco se fija en los principales problemas críticos del proyecto y se incorporan ideas innovadoras durante el análisis de constructibilidad. Esto se realiza en la etapa temprana, donde los cambios tienen mayor impacto y menor costo.



Además, esta propuesta permite alinear la estrategia de ingeniería a una direccionada por la construcción, potenciando además un trabajo colaborativo con el cliente. Al respecto, Rodrigo Hübner señala que comúnmente se cree que el foco del ahorro en un proyecto está en una ingeniería eficiente, con menos estructuras, menos fierro, menos hormigón, pero para el ejecutivo es erróneo plantear los proyectos de esta forma.

“Lo que nosotros estamos proponiendo es establecer la estrategia de construcción adelante. Les decimos, ‘hagan el proyecto de esta manera porque así se construye de manera eficiente’. Lo que pretendemos es, además, con el foco en menos actividades en obra, menos personas y en un menor plazo; externalizar ciertos procesos para sacar todo lo que puede ser evitado de ejecutar en el sitio del proyecto”, complementa el gerente general de Salfa Montajes.

#### LA PROPUESTA LLEVADA A TERRENO

Actualmente, Salfa Montajes está desarrollando el contrato “Vertical Work Package 02” del proyecto Spence Growth Option de BHP, un contrato minero en modalidad EPC (Engineering, Procurement and Construction), lo que ha sido calificado como un hito para la industria. En este proyecto, bajo este enfoque, se apuntó a tener en mente que el proyecto debía analizarse desde la entrada en producción hacia atrás. Es decir, se puso el objetivo y se trazó el camino óptimo.

“En BHP aceptaron el desafío e incluyeron un equipo de construcción desde el principio y luego al adjudicarnos como socios de la empresa de ingeniería para la ejecución. Esto lo damos a conocer como caso de éxito, ya que hemos logrado influir en el diseño, permitiéndonos absorber cualquier desfase en el plazo. Dado que propusimos una construcción más simple, ha sido más fácil absorber las desviaciones o inconvenientes que van surgiendo a medida que el proyecto se desarrolla”, indica Rodrigo Hübner.

Esto es precisamente uno de los focos de la propuesta de valor que encabeza Salfa. Apostar por diseños simples y repetitivos, y construcciones con menos tipos de anclajes en primera etapa, estructuras con menos niveles, potenciando la modularización, los prefabricados y preensamblados, y así evitar la mayor cantidad de trabajo en terreno. “Es lo que se denomina *construction driven*, lo que quiere decir, la construcción dirige”, añade el ejecutivo.

Bajo esta lógica, la aplicación de esta nueva estrategia de gestión ha permitido que en Spence aproximadamente un 15% de las horas de trabajo sean externalizadas, o sea, “hay un 15% menos de recursos expuestos en terreno. Por otra parte, podemos afirmar que en las áreas en que desarrollamos este tipo de soluciones, se ha logrado hasta un 30% de ahorro en los plazos”, añade el gerente general de Salfa Montajes.

De esta manera, la empresa marca un precedente cuando de lógicas de desarrollo de proyectos se trata. Siendo la única compañía que en el mercado nacional ofrece este servicio, Salfa Montajes se aventura a una nueva filosofía de gestión, donde una empresa contratista sube al nivel de desarrollador de proyectos, participando de manera temprana en una iniciativa de gran envergadura.

Participar en la dirección de la construcción de manera temprana, permite hacer definiciones claves para el desarrollo de un proyecto, aseguran en Salfa.



Foto: Ivan Rodríguez

Rodrigo Hübner, gerente general Salfa Montajes.

## EPIROC GANA ORDEN DE EQUIPOS PARA EXPANSIÓN DE MINA EL TENIENTE

Epiroc ganó un pedido de equipos de la empresa constructora Züblin International GmbH Chile Spa, los cuales se utilizarán en la expansión de la mina El Teniente.

El pedido incluye diferentes modelos del equipo de perforación frontal Boomer, equipos de perforación de producción Simba y el cargador Scooptram, así como el soporte técnico en terreno.

“Las máquinas estarán equipadas con el sistema telemático Epiroc, Certiq, que permite un monitoreo automatizado e inteligente de la productividad y el rendimiento de los equipos. La entrega de los productos tendrá lugar hasta principios de 2020”, dicen desde Epiroc.



## TÉCNICOS DE DOOSAN BOBCAT SE CAPACITAN Y CERTIFICAN EN COLOMBIA



Los técnicos de Doosan Bobcat Chile, Marcelo Benítez y Rodrigo Arce, participaron en entrenamientos y certificaciones realizadas en Bogotá, Colombia, específicamente en el Centro de Entrenamiento del Dealer Doosan, Praco Didacol.

Ambos colaboradores de Doosan Bobcat Chile destacaron que este tipo de actividades forman parte de la mejora continua de la empresa. “Es importante que el personal técnico se mantenga siempre vigente por medio de entrenamientos y estudios, ya que las tecnologías avanzan y es necesario contar con el conocimiento y los fundamentos sólidos para solucionar los problemas que se presentan”, dijeron los trabajadores.

## SIKA PARTICIPA EN 2<sup>DA</sup> EDICIÓN DEL CONGRESO SHOTCRETE UNDERGROUND

El 13 y 14 de junio, el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH), en conjunto con el Comité de Túneles y Espacios Subterráneos de Chile (CTES), llevaron a cabo la segunda edición del Congreso Shotcrete Underground.

En la ocasión, Sika presentó su línea de fibras y sus principales usos en el shotcrete. En este sentido, Ignacio Contreras, Technical Manager Sika, destacó la participación de los expertos de la compañía, Ernesto Schumperli y Alberto Rey, en el evento.

“Rescato la visibilidad que logró Sika gracias a su nuevo portafolio de fibras, fruto de la adquisición de la división de fibras de Propex - Fibermesh, lo que marca un hito en la industria”, dijo el profesional.



## EMPRESA DEL GRUPO SOLTEX AMPLÍA SU OFERTA DE SERVICIOS



Sol Servicios -una empresa del grupo Soltex- suma a su abanico de servicios industriales la reparación, certificación y reforzamiento de piping y tuberías para transporte de fluidos. Esto, -asegura la propia empresa- mediante una metodología desarrollada y probada en más de 50 países por la firma Neptune Research Inc (NRI), que fabrica y provee los materiales compuestos y elementos especializados requeridos.

El servicio es aplicable a tuberías metálicas y no metálicas, en aplicaciones sanitarias, de alta presión, ácido, aguas limpias y sucias, *slurries*, fluidos líquidos y gaseosos, entre otros. “El personal de Sol Servicios ha sido entrenado, capacitado y certificado especialmente por fábrica NRI, para garantizar la calidad del trabajo a realizar”, afirman en Soltex.



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



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



2019 **14** OCTUBRE Santiago  
Hotel Intercontinental

### Seminario de Regulación:

“Avances en la Regulación en Distribución”

Congreso Bienal Internacional IX Versión  
“Hacia un Sistema Eléctrico Renovable, Descarbonizado, Flexible y Ciberseguro”.



2019 **11** Santiago  
**12** nov. Hotel Intercontinental

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

ORGANIZA



ALPACIA



COLABORA Y PRODUCE



PATROCINA



MEDIA PARTNER



<http://www.cigre.cl/solicitud-eventos-cigre/> [www.cigre.cl](http://www.cigre.cl) Cigre-Comité Chileno seminarioscigre

## NOMBRAMIENTOS



### ECHEVERRÍA (EIMISA)

Darío Barros Izquierdo asumió como gerente general de Echeverría Izquierdo Montajes Industriales (EIMISA).

El profesional es ingeniero civil mención Hidráulica de la Pontificia Universidad Católica de Chile y MBA de la misma casa de estudios. Ha liderado por más de 3 años el equipo de Echeverría Izquierdo Soluciones Industriales (EISI) y cuenta con más de 20 años de trayectoria en Echeverría Izquierdo, desempeñando distintos cargos.

El profesional es ingeniero civil mención Hidráulica de la Pontificia Universidad Católica de Chile y MBA de la misma casa de estudios. Ha liderado por más de 3 años el equipo de Echeverría Izquierdo Soluciones Industriales (EISI) y cuenta con más de 20 años de trayectoria en Echeverría Izquierdo, desempeñando distintos cargos.



### ECHEVERRÍA (EISI)

Sergio Rosales Tapia asumió como gerente general de Echeverría Izquierdo Soluciones Industriales (EISI).

El ejecutivo es ingeniero civil mención Estructuras de la Pontificia Universidad Católica de Chile y cuenta con una vasta experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería, así como en la dirección de grandes obras de construcción y montajes industriales. Durante los últimos 9 años de su carrera profesional fue gerente general en la empresa de ingeniería AMEC-Cade.

El ejecutivo es ingeniero civil mención Estructuras de la Pontificia Universidad Católica de Chile y cuenta con una vasta experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería, así como en la dirección de grandes obras de construcción y montajes industriales. Durante los últimos 9 años de su carrera profesional fue gerente general en la empresa de ingeniería AMEC-Cade.



### DUST A SIDE CHILE

Guido Bobadilla Recabarren asumió como nuevo gerente general de Dust A Side Chile, empresa ligada al grupo Bailac y especialista en soluciones de control de polvo y mantención de caminos.

De profesión, es ingeniero en minas de la Universidad de Atacama, MBA IEDE Chile y MBA en la Universidad de Lérida, España. En este nuevo desafío, será responsable de desarrollar y liderar la nueva dirección estratégica y comercial de la empresa.

De profesión, es ingeniero en minas de la Universidad de Atacama, MBA IEDE Chile y MBA en la Universidad de Lérida, España. En este nuevo desafío, será responsable de desarrollar y liderar la nueva dirección estratégica y comercial de la empresa.

## FORO DE RELAVES DE FLSMIDTH CONGREGA A LOS PRINCIPALES ACTORES MINEROS



Más de 75 compañías mineras provenientes de Canadá, Estados Unidos, México, Marruecos, China, Australia, Perú y Chile, asistieron al foro de relaves de FLSmidth, realizado en Tucson, Arizona, Estados Unidos.

El foco del evento estuvo en la gestión de relaves filtrados y el potencial de la solución EcoTails para reducir el consumo de agua, disminuir los riesgos asociados a los diques de relave y minimizar la huella medio ambiental.

“El foro de relaves reunió a algunos de los líderes top en minería, quienes abordaron sus principales necesidades en gestión de relaves y conocieron más acerca de las nuevas tecnologías y soluciones innovadoras de FLSmidth”, dijo Todd Wisdom, director de Soluciones de Relaves de FLSmidth.

## LANZAN CONGRESO EXPOMIN 2020 ENFOCADO EN LA MINERÍA DEL FUTURO

El 26 de julio se lanza el XVI Congreso Internacional Expomin 2020 bajo el lema “La minería facilitando el futuro”. La ceremonia será encabezada por el presidente del congreso, Francisco Costabal; el Ceo de Antofagasta Minerals plc, Iván Arriagada; y el director ejecutivo de Expomin, Carlos Parada.

En el encuentro se darán a conocer las temáticas que tendrá el congreso, además de los comités de discusión para esta nueva versión. En la oportunidad, el director ejecutivo de Expomin 2020, Carlos Parada, también informará acerca de las novedades que tendrá la exhibición que se realizará entre el 20 y el 24 de abril del próximo año.



## FINNING FIRMA ACUERDO COMERCIAL CON GRUPO SIMMA

La empresa especializada en proveer equipos y servicios a la minería, Finning, firmó un acuerdo comercial con el Grupo Simma. Esta alianza le permitirá a SimmaRent, del Grupo Simma, contar con un amplio stock de grúas horquilla Caterpillar de la línea de combustión interna y eléctricas para arriendo perteneciente a Finning.

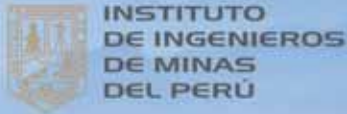
De acuerdo a Finning, a partir de junio SimmaRent contará con el soporte de los repuestos Cat, además del conocimiento de la marca por parte del equipo de Finning.



“Este acuerdo es un ganar-ganar. Por un lado, está Finning con la representación de una marca premium como es Caterpillar y, por otro, está Simma, una compañía muy reconocida localmente y con un tremendo capital reputacional en el segmento de alquiler”, afirmó Felipe Mac Laughlin, director Industria, Construcción & Tecnología de Finning.



16 AL 20 DE SEPTIEMBRE - 2019  
CENTRO DE CONVENCIONES CERRO JULI  
AREQUIPA — PERÚ



# MINERÍA, CIENCIA, INOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

MINING, SCIENCE, INNOVATION, TECHNOLOGY, AND EDUCATION

## AGRADECEMOS EL APOYO DE | THANKS TO

### SOCIOS ESTRATÉGICOS / STRATEGIC PARTNERS



### SOCIOS / PARTNERS



### AUSPICIADORES / SPONSORS

#### ORO / GOLD



#### PLATA / SILVER



#### COBRE / COOPER



### COLABORADORES / COLLABORATORS



### MEDIOS COLABORADORES / MEDIA PARTNERS

#### Internacional



#### Local



## NOMBRAMIENTOS



### PROMET

Macarena Andrade asumió como subgerente comercial de la empresa Promet. La profesional es ingeniero comercial con 12 años de experiencia en control, desarrollo y gestión de proyectos

para diferentes rubros.

Adicionalmente posee conocimientos de control de gestión, desarrollo de indicadores y administración de recursos para el desarrollo de proyectos. Durante el último período ha incurrido en el área comercial, específicamente definiendo la estrategia comercial para cada unidad de negocio y el posicionamiento de marca.



### EPIROC CHILE

Lisandro Díaz asumió el cargo de gerente de Negocios de la división Hydraulic Attachment Tools (HAT) de Epiroc Chile.

En 2009 fue designado especialista post venta de la división Construction

Tools, posición que desempeñó hasta 2012 al ser nombrado vendedor técnico. Un año más tarde, tomó el cargo de jefe de producto de la división HAT, en el que se mantuvo hasta ser nombrado como gerente de Negocios.



### 1TA

El ministro titular abogado del Primer Tribunal Ambiental (1TA), Mauricio Oviedo, fue electo presidente del órgano colegiado por el período 2019-2021.

Es abogado y licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Concepción y magíster en Derecho de la misma casa de estudios. Cuenta con 17 años de experiencia profesional en las áreas del Derecho Administrativo y Derecho Ambiental, tanto en el ámbito público como privado.

## EMPRESA REPRESENTANTE DE MOLY COP CHILE CONCLUYE GIRA MINERA

Representaciones E.L. y Cía., empresa representante de Moly Cop Chile para la pequeña y mediana minería, concluyó su décimo primera gira que organiza anualmente.

En la ocasión, la firma visitó a varias mineras tales como, Punta del Cobre, Atacama Kozan, Coemin, San Gerónimo, Punitaqui y La Patagua. Previo a estas visitas, los participantes de la gira, Jaime Sepúlveda, Héctor Toro e Ignacio Molina, respondieron las consultas que estas mineras les formularon sobre molienda y flotación.

Asimismo, Jaime Sepúlveda dictó la charla "Mis 40 años en el procesamiento de minerales...Lo que he aprendido" a estudiantes de carreras vinculadas a la minería de la Universidad de La Serena.



## ACCIONA LANZA EN CHILE

### EL PROGRAMA I'MNOVATION #STARTUPS



En el marco de su estrategia de innovación, Acciona lanzó en Chile el programa I'mnovation #Startups.

A través de esta iniciativa, la empresa identificará e impulsará proyectos que sean desarrollados con nuevas tecnologías aplicables en los ámbitos de la minería sostenible, *smart mobility* y *smart cities*.

Durante este proceso, Acciona seleccionará y financiará las mejores propuestas que formarán parte de la iniciativa. En esta fase, y en colaboración con expertos de la compañía, las startups tendrán la oportunidad de trabajar, durante

cerca de 3 meses, en el desarrollo de los pilotos que demuestren la viabilidad de sus soluciones a escala real.

## APRIMIN REALIZA DESAYUNO

### INSTITUCIONAL CON ANGLO AMERICAN

En el marco del tradicional desayuno que realiza mensualmente la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, (Aprimin), Felipe Purcell, vicepresidente de Asuntos Corporativos de Anglo American, abordó el proyecto y las medidas que buscan la continuidad operacional de la mina Los Bronces.

"Los Bronces tiene aún un interesante potencial por desarrollar y la pregunta que tenemos que abordar es cómo podemos continuar desarrollando minería en forma cada vez más sustentable en la zona central del país", dijo el ejecutivo.

En el encuentro, además, Pascual Veiga y Sergio Hernández, presidente y director ejecutivo de la asociación, respectivamente, adelantaron la participación que tendrá Aprimin en la COP 25.





# OPORTUNIDAD

NO PIERDA LA POSIBILIDAD DE ESTAR PRESENTE EN UNA DE LAS REVISTAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS MÁS IMPORTANTES DEL PAÍS, AMPLIAMENTE RECONOCIDA EN LAS DOS INDUSTRIAS QUE CUBRE HABITUALMENTE.

SÚMESE A TODOS LOS QUE HAN CONFIADO EN NUESTRA EXPERIENCIA Y EN ESTA PROPUESTA, EN PERMANENTE CRECIMIENTO. SU MARCA, PRODUCTO O SERVICIO PODRÍA ESTAR AQUÍ.



REVISTA  
**nme**

Nueva Minería y Energía

CORONEL 2330, OFICINA 43, PROVIDENCIA, SANTIAGO  
TELÉFONO: (56-2) 2337 7200 | [WWW.NUEVAMINERIA.COM](http://WWW.NUEVAMINERIA.COM)



## DUST-A-SIDE®

Expertos en Control de Polvo

Sin Dust-A-Side

Con Dust-A-Side

## Control Integral de Polvo aumenta productividad y seguridad operacional



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

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



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](mailto:dustaside@dustaside.cl) / [www.dustaside.cl](http://www.dustaside.cl)

# ENCUENTRO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA CONVOCA A LOS PRINCIPALES ACTORES DEL SECTOR

Reflexionar sobre los avances del ámbito energético fue el objetivo de la XI versión del Encuentro de la Energía Eléctrica. El evento fue organizado por la Asociación de Generadoras y de Empresas Eléctricas, y contó con la presencia del Presidente Sebastián Piñera; el nuevo ministro de Energía Juan Carlos Jobet; los ministros de Medio Ambiente, Transportes, Telecomunicaciones y Minería; entre otros representantes de la industria.

Fotos: Felipe Pinto

- 1: El evento contó con las principales autoridades ministeriales, entre otros actores del rubro.
- 2: Renato Valdivia, Gabriel Olguin y Raúl Álvarez.
- 3: Rodrigo La Fuente, Gerardo Canales y Rodrigo López.
- 4: Francisco Vicuña, Felipe Celedón y Manuel José Fernández.
- 5: Marcelo Bobadilla, Javiera Méndez y Eduardo Ricke.
- 6: Diego Ibarrola, Javier Irrarrazaval y Fernando Salinas.
- 7: Rafael Guzmán, Paula Romero y Mauricio Camposano.





# FLSMIDTH INAUGURA SERVICE CENTER COPIAPÓ

Con la presencia de numerosos clientes y autoridades locales, FLSmidth inauguró su nuevo centro de servicios de 8.000m<sup>2</sup> en la ciudad de Copiapó. Este espacio se suma a los ya existentes en Iquique, Antofagasta, Santiago, Sao Paulo y Arequipa.

Fotos: FLSmidth

- 1: Antonio Carrasco, FLSmidth; Andrés Costa, presidente FLSmidth Sudamérica; y Jaime Andrade, Caserones.
- 2: Carlos Sagredo, FLSmidth; Andrés Costa, FLSmidth; y Manuel Nanjari, seremi Economía, región de Atacama.
- 3: Daniel Rojas, Editec; y Camila Morales, Nueva Minería y Energía.

- 4: Equipo Service Center Copiapó.
- 5: Nicolás Fischman, FLSmidth; José González, Atacama Kozan; Iain Last, FLSmidth; Manuel Nanjari, seremi Economía, región de Atacama; Alberto Morán, FLSmidth; y Alvaro Fuentes, FLSmidth.
- 6: Sergio Soto, CMP; Raúl Cortés, CMP; y Gustavo Bernal, FLSmidth.

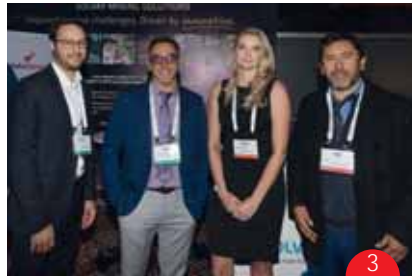


## HYDROPROCESS PRESENTA INNOVACIONES EN OPERACIONES HIDROMETALÚRGICAS

En el mes de junio, Gecamin, la Universidad de British Columbia y la Universidad de Antofagasta, realizaron el 11° Seminario Internacional de Procesos Hidrometalúrgicos, Hydroprocess 2019. La actividad dio a conocer las principales innovaciones en la materia, el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, y el modelamiento y optimización de operaciones, entre otras temáticas. El seminario incluyó más de 70 presentaciones de autores de 14 países.

Fotos: Gecamin

- 1: Nelson Salazar, Mimy Mackenzie, Andrés Hevia y Carlos Barahona.
- 2: Freddy Castro, Iván Jara, Alan Suazo y Christian Hecker.
- 3: Nicolás Renaud, Cristian Caro, Kimberly García y Boris Cartes.
- 4: Víctor Babarovich, Bárbara Ruiz, Romy Abarca y Miguel Sepúlveda.



## CURSO DE DISEÑO DE CORREAS TRANSPORTADORAS REÚNE A EJECUTIVOS Y EXPERTOS DEL ÁREA

En junio, Árbol Minero organizó el Curso de Diseño de Correas Transportadoras, Prácticas de Operación y Mantenimiento, encuentro realizado en el Hotel Radisson Blu La Dehesa. La actividad incluyó temáticas como factores de seguridad en correas, capacidad de transporte, cálculo, velocidad y ancho de cinta, componentes principales de las correas, y normas de alineación en el montaje y en operación.

Fotos: Iván Rodríguez



- 1: Javier Bustos, Mario Tello y Enrique Molina.
- 2: Juan Tapia, Christopher Astudillo y Ángelo Rojas.
- 3: Carlos Jaramillo, Santiago González y Miguel Sepúlveda.
- 4: Manuel Arriagada, Natalia Henríquez y Pablo Ramis.





# CONGRESO REÚNE A PROFESIONALES EN TRITURACIÓN Y TRANSPORTES DE MINERALES EN PERÚ

El 13 y 14 de junio se desarrolló la tercera versión del Congreso de Trituración y Transporte de Minerales, en Lima, Perú. El encuentro organizado por Deev, y que incluyó presentaciones técnicas y paneles de discusión, reunió a profesionales involucrados con la implementación de la ingeniería, mantenimiento, operación y últimas tecnologías en la materia.



1



2



3



4

Fotos: Deev

- 1: El objetivo del encuentro fue intercambiar experiencias, casos de éxito y dar a conocer nuevas tecnologías para lograr un desarrollo eficiente de las plantas mineras.
- 2: Víctor Villena, Dionicio Biamont y Juan Carlos López.
- 3: Jorge Patiño, Juan Velarde y Nahun Gomero.
- 4: Nicolás Saldaña, Manoel Félix y William Agurto.

# REVMOL CONGREGA A PROFESIONALES Y EXPERTOS EN EQUIPOS DE MOLIENDA

El XII Congreso de Revestimientos de Molinos, Revemol 2019, reunió a profesionales y expertos en la materia, quienes analizaron la mecanización y desarrollo de herramientas para el cambio de revestimientos, innovaciones en diseño y tecnología de fabricación de revestimientos de molinos, y el control de riesgos críticos en mantención de molinos, entre otros ejes. La actividad organizada por Edoctum se realizó el 20 y 21 de junio en Viña del Mar.

Fotos: Edoctum

- 1: Juan Pablo Cancino, Claudio Monardes, Patricio López y Luis Pinto.
- 2: Cristóbal Brant e Igor Elías.
- 3: Jaime Solar, Víctor Miranda y Rudy Jaramillo.
- 4: Juan Parra, Luis Palominos y Viviana Parra.



1



2



3



4

# LA INDUSTRIA MINERA PRESENTE EN EXPONOR 2019 (SEGUNDA PARTE Y FINAL)

La exhibición minera más importante del año en Chile, Exponor 2019, reunió a las principales compañías mineras que operan en el país, y empresas proveedoras nacionales e internacionales que quisieron estar presentes en la feria que cada dos años se realiza en Antofagasta. En las siguientes páginas presentamos la segunda parte y final de un resumen de las empresas que marcaron presencia en Exponor.

Fotos: Revista Nueva Minería y Energía y recabafotos.com







Safedrill



Salas Hnos.



Salfa



Salmag



Samson



Serviall



Soltex



Total



Tusan



Weldco

# EXPOSIBRAM 2019

Belo Horizonte

Expo & Congresso Brasileiro de Mineração  
Brazilian Mining Expo & Congress



Participe de uno de los eventos sobre minería más importante de América Latina.

Del 9 al 12 de septiembre de 2019



Para obtener más información acceda a la página web:

[www.portaldaminerao.com.br/exposibram](http://www.portaldaminerao.com.br/exposibram)

Auspiciantes:

Diamante:

**nexa**



Oro:



AngloAmerican



ANGLOGOLDASHANTI



CODEMGE



MINAS GERAIS

GOVERNO DIFERENTE. ESTADO EFICIENTE.



Plata:

**KINROSS**

Bronze:



GERDAU



TABOCA

Apoyo Institucional:

abal ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMINÍO



Secretaria Ejecutiva:  
exposibram2019@eticaeventos.net.br  
or +55 (31) 3444 - 4794

EXPOSIBRAM 2019  
Belo Horizonte - MG, Brasil



Realización:

**IBRAM**  
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO  
Brazilian Mining Association  
Câmara Mineira de Brasil



# Agenda 2019

## 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

### SEMINARIO ALADYR “DESALACIÓN, REÚSO Y TRATAMIENTO DE AGUA Y EFLUENTES”

Fecha : 5 y 6 de agosto  
Lugar : Hotel Radisson, Lima, Perú  
Organiza : Aladyr  
Contacto : dircom@aladyr.net  
Web : www.aladyr.net

### SEMINARIO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN METALURGIA - SIMPUCV

Fecha : 6 al 9 de agosto  
Lugar : Por definir  
Organiza : Estudiantes de Ingeniería  
Civil en Metalurgia  
Extractiva en la U.  
Católica de Valparaíso  
Contacto : simpucv@pucv.cl  
Web : www.simpucv.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

### XXI SIMPOSIUM DE INGENIERÍA EN MINAS - SIMIN 2019

Fecha : 21 al 23 de agosto  
Lugar : Hotel Manquehue, Santiago  
Organiza : Estudiantes de Ingeniería  
en Minas Usach  
Contacto : contacto@simin.cl  
Web : www.simin.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

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

Fecha : 29 de agosto  
Lugar : Hotel Radisson Blu, Santiago  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto : isabel.espinoza@aminero.com  
Web : www.arbolminero.cl



## SEPTIEMBRE 2019

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

Fecha : 5 de septiembre  
Lugar : Hotel Radisson Blu,  
Santiago  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto :  
isabel.espinoza@aminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

### 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/

### BIENAL INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y LUMINOTÉCNICA

Fecha : 11 al 14 de septiembre  
Lugar : Rural Predio Ferial,  
Buenos Aires, Argentina  
Organiza : Messe Frankfurt  
Argentina  
Contacto :  
biel@argentina.messefrankfurt.com  
Web : www.biel.com.ar



## AGENDA

### PERUMIN 2019

Fecha : 16 al 20 de septiembre  
Lugar : Centro de Convenciones  
Cerro Juli, Arequipa, Perú  
Organiza : Instituto de Ingenieros  
de Minas del Perú  
Contacto : iimp@iimp.org.pe  
Web : www.convencionminera.com

### XIV CONGRESO MINERO 2019 COLOMBIA

Fecha : 26 de septiembre  
Lugar : Corferias, Bogotá, Colombia  
Organiza : Andi  
Contacto : eventos@andi.com.co  
Web : www.andi.com.co

### OCTUBRE 2019

#### CURSO “MEJORES PRÁCTICAS DE LA INDUSTRIA INTERNACIONAL EN ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES”

Fecha : 2 y 3 de octubre  
Lugar : Colegio de Ingenieros  
Organiza : Comisión Minera  
Contacto :  
gladys.hernandez@comisionminera.cl  
Web : www.comisionminera.cl

#### EXPO EDIFICA 2019

Fecha : 2 al 5 de octubre  
Lugar : Espacio Riesco  
Organiza : Cámara Chilena  
de la Construcción  
Contacto : ventas@expoedifica.cl  
Web : www.expoedifica.cl

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

Fecha : 14 de octubre  
Lugar : Hotel Intercontinental  
Organiza : Cigré  
Contacto : seminarios@cigre.cl  
Web : www.cigre.cl

### EXPO ANDES

Fecha : 16 al 18 de octubre  
Lugar : Centro Cultural  
Estación Mapocho  
Organiza : Fisa  
Contacto : visitantes@expoandes.net  
Web : www.expoandes.net

### SEMINARIO DE MINERÍA DE VALPARAÍSO - SEMINVAL PUCV 2019

Fecha : 17 al 19 de octubre  
Lugar : Escuela de Ingeniería  
Química U. Católica  
de Valparaíso  
Organiza : Estudiantes de Ingeniería  
Civil de Minas de la U.  
Católica de Valparaíso  
Contacto : contacto@seminval.com  
Web : www.seminval.com

### 33 CONVENCION INTERNACIONAL DE MINERÍA 2019 - MÉXICO

Fecha : 22 al 25 de octubre  
Lugar : Acapulco, México  
Organiza : Grupo Ecodsa  
Contacto : convencionmineria2019@  
aimmgm.org.mx  
Web : www.expomineria.mx

### 16 CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO MINERO - MAPLA - MANTEMIN

Fecha : 23 al 25 de octubre  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web :  
www.gecamin.com/mapla.mantemin

### II CONGRESO EN MANEJO Y CONTROL DE POLVO EN LA INDUSTRIA MINERA

Fecha : 24 de octubre  
Lugar : Hotel Radisson Blu, Santiago  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto : inscripciones@aminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

## Índice de Avisadores

Árbol Minero.....	75
Bel-Ray.....	2
Boart Longyear.....	19
CCMining.....	69
CDM Smith.....	33
Cigré Chile.....	75
Comercial Acuario.....	33
Contitech.....	59
DEEV.....	69
DercoMaq.....	43
DSI Underground.....	Tapa3
Dust-A-Side.....	79
Eaton.....	1
Echeverría Izquierdo.....	22-23
Edoctum.....	45
Epiroc.....	Tapa4
Exposibram 2019.....	86
Finning.....	9
FLSmidth.....	31
Gecamin.....	47-58
HighService.....	55
Incoproc.....	63
Jacol.....	17
JBX.....	4
Lanzco.....	27
Master Drilling Chile S.A.....	45
Perumin.....	77
Revista Nueva Minería y Energía.....	79
Ruhrpumpen.....	37
Samson.....	25
Sandvik.....	Tapa2
Socadin.....	49
Soletanche Bachy.....	37
Soltex.....	13
Southlink.....	67
Takraf Chile.....	64-65
Total Lubricantes.....	27
Tusan.....	49

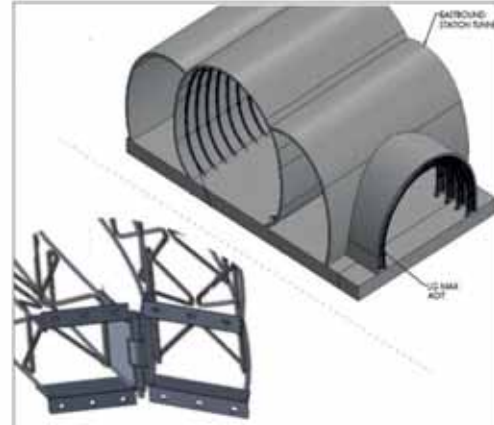




## Sistemas de Soporte Pasivo para excavaciones



Sistema de marcos metálicos para refuerzo estructural de macizos rocosos en Tunelería y Minería subterránea



### Sistema de Marcos Viga

- Estructura especial en vigas de acero soldadas mediante procesos controlados.
- Fabricación a medida según especificaciones del cliente.
- Vigas Armadas: con corte CNC para dimensiones específicas.
- Vigas Laminadas: secciones tipo HEB100-120-140-160-180.
- Sostenimiento pasivo de macizo rocoso, soporte de presiones del terreno.
- Puede ser combinado con sistemas de fortificación: anclajes y shotcrete.
- Control de calidad: de altos estándares.

### Sistema de Marcos Reticulados

- Estructura especial en barras de acero soldadas mediante procesos controlados.
- Estructura Liviana con alta capacidad de adaptación a geometrías excavadas.
- Funciona en conjunto con Shotcrete como refuerzo estructural.
- Disponible en barra de acero de refuerzo normal y soldable (barras bajo normas ASTM A615 / A615M, NCH204).

**Nuevo**

### Sistema de Marcos modulares tipo Pantex

- Instalación más simple y segura en comparación a los marcos tradicionales de instalación convencional.
- Reduce el costo y tiempo de instalación.
- Sistema de unión de placas con bisagras permite ensamblar varios módulos de forma simultánea.
- Patente DSI Underground en proceso.





United. Inspired.

## Cabletec LC

Equipo para fortificación totalmente mecanizada con cables para secciones de túneles de tamaño medio y grande.


Logramos el 100% de mecanización en el proceso de fortificación en el Proyecto OIM del Nuevo Nivel Mina de El Teniente con los primeros equipos Cabletec LC en Chile.

Minería | Infraestructura | Recursos Naturales

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



 **Epiroc**

 Una compañía de origen sueco.