

# nme

Nueva Minería y Energía

# 2023



## INDUSTRIA MINERA: RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Media Partner

 expomin  
2023

Abril 2023



## EL PODER DE LA AUTOMATIZACIÓN LLEVANDOTE MILLAS MÁS LEJOS

AutoMine® para camiones continúa estableciendo el estándar de la industria con el transporte de camiones autónomos desde el interior de la mina hasta la superficie.

Ayudan en la reducción de daño de los equipos y los trabajos de reparación, con los niveles más altos de eficiencia y utilización de la flota, lo que genera un menor costo por tonelada y hace que su operación sea más productiva y segura.

Son escalables para diferentes aplicaciones mineras y se pueden supervisar desde ubicaciones remotas. Convierte a los camiones mineros inteligentes de Sandvik en robots no tripulados, robots que siguen funcionando.



ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/AUTOMINE-FOR-TRUCKS  
AV. EDUARDO FREI MONTALVA 9990, QUILICURA, SANTIAGO-CHILE FONO: +56 2 2676 0200





# GRUPO VCP

El camino es innovar

BVKGROUP/CI

## GRUPO VCP ESTARÁ PRESENTE EN EXPOMIN 2023

Ven a conocer todo lo nuevo en tecnologías y servicios para la minería:

- Mantenimiento de caminos productivos • Monitoreo automatizado PM10
- Conminución de roca • Ventilación subterránea • Unidades de hidrógeno para motores CAEX (Diesel)



VISÍTANOS EN NUESTRO STAND: N° 10-A12



**SVCORP** **VIALCORP** **INDELTA** **TYPCORP** **ROADCORP** **VIALCORP**  
COLOMBIA MEXICO

visítanos en [www.grupovcp.cl](http://www.grupovcp.cl)





# SOLTEX



## BOMBAS



CENTRÍFUGAS - AUTOCEBANTES - ANSI - ENGRANAJE - PALETA - DIAFRAGMA - NEUMÁTICAS - PERISTÁLTICAS - CAVIDAD PROGRESIVA  
DOSIFICADORAS - PISTÓN - POZO PROFUNDO - TUBERÍA FLEXIBLE - SUMERGIBLES - CONTRA INCENDIO UL/FM - CARRETES - STRAINERS

## INSTRUMENTACIÓN



MEDIDORES MÁSCOS CORIOLIS - FLUJÓMETROS MAGNÉTICOS, VÓRTEX, ULTRASÓNICOS Y DESPLAZAMIENTO POSITIVO  
TRANSMISORES E INTERRUPTORES DE FLUJO, NIVEL, PRESIÓN Y TEMPERATURA - DENSÍMETROS - SENSORES DE NIVEL

## CONTROL



INSTRUMENTACIÓN INALÁMBRICA - HEAT TRACING - SCADA - PLC - RTU - HMI - BARRERAS ATEX - FUENTES DE PODER - ACOPLADORES  
CÁMARAS TÉRMICAS IR - VDF - DRIVES - REGISTRADORES - BORNERAS - CONECTIVIDAD INDUSTRIAL - EQUIPOS DE MANIOBRA

**expomin**  
2023

VISÍTENOS EN STAND 8-C21- PABELLÓN ESTADOS UNIDOS  
24 AL 27 DE ABRIL- PARQUE FISA - SANTIAGO



VÁLVULAS Y ACTUADORES



CLARKSON



VALVTECHNOLOGIES



Continental Disc®



CALDERA  
ENGINEERING



auma



ASCO  
NUMATICS



CLA-VAL



VALVITALIA



+GF+  
GF Piping Systems



WESTLOCK



XOMOX



Saunders  
The science inside

IMI  
Critical Engineering

Sarasin-RSBD

BOLA - CUCHILLO - PINCH - CONTROL - PILOTADAS - MARIPOSA - CHECK - SOLENOIDE - SEGURIDAD - ALIVIO - DISCOS DE RUPTURA  
PIG LAUNCHERS - ANILLOS DISIPADORES - MANGUEROTES - ACOPLÉS - ACTUADORES - POSICIONADORES - LIMIT SWITCH



INSTRUMENTACIÓN



ASHCROFT  
Trust the shield\*



METTLER TOLEDO  
THORNTON - INGOLD



Honeywell  
RAE SYSTEMS  
BW Technologies



Malvern  
Panalytical



VAISALA

GPI  
FLAMEC

PTS  
Primary Flow Signal

PALL

MOORE  
INDUSTRIES

SCHMERSAL  
ACE

CALIBRADORES DE TEMPERATURA - MANÓMETROS - SELLOS DE DIAFRAGMA - INSTRUMENTACIÓN ANALÍTICA - ESPECTRÓMETROS NIR  
DETECTORES Y ANALIZADORES DE GASES - CONVERSORES DE SEÑALES - INSTRUMENTOS PARA CORREAS TRANSPORTADORAS



EQUIPOS DE PROCESO



LG Chem



prescad



STATflo  
Dynamic. Laminar. In. Static. Mixing



Aeration Industries  
International  
a newterra company



DURCO FILTERS™  
By Advanced Industries



MUD CAT  
Mud Treatment Solutions



MEMBRANAS (RO) - AGITADORES - MEZCLADORES ESTÁTICOS - AIREADORES - FILTROS DE PRENSA Y DE HOJAS - EQUIPOS DE FILTRACIÓN  
SEPARADORES MAGNÉTICOS - IMANES - CLARIFICADORES - DAF - DRAGADORAS - CALENTADORES ELÉCTRICOS



# Ferrostaal

Turning Ideas into Reality

## Soluciones a la medida Eficiencia y competitividad



CON ORGULLO REPRESENTAMOS:



NUESTROS SERVICIOS

INGENIERÍA - MONTAJE | AUTOMATIZACIÓN | CONTRATOS DE SERVICIO | INSPECCIONES Y LEVANTAMIENTOS | COMISIONAMIENTOS

Casa Matriz: Calle Nueva 1899, Huechuraba - Tel.: +569-75487586 - Oficina Rancagua: Madrid 869, Población Urmeneta - Tel.: +562 7276 6331  
www.ferrostaal.cl - info@ferrostaal.cl | Contactos: claudio.munoz@ferrostaal-chile.com | ramon.rada@ferrostaal-chile.com



EDICIÓN ABRIL 2023

Año 15 / Número 170 / Abril 2023



RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARA LA MINERÍA 2023: EL DESAFÍO DE RECUPERAR CONFIANZAS | 8



ENTREVISTA A JORGE CANTALLOPTS, DIRECTOR EJECUTIVO DE CESCO | 58



ENERGÍA UNDIMOTRIZ: LA LUCHA POR CONQUISTAR EL MAR | 72



PROYECTO SALARES NORTE DE CLASE MUNDIAL | 22



INFRAESTRUCTURA PORTUARIA: LOGÍSTICA COMPETITIVA | 106

7	<b>EDITORIAL</b>	46	<b>ENTREVISTA</b> / Francisco Sotomayor, director ejecutivo de Expomin 2023	88	<b>MEDIOAMBIENTE</b> / Descarbonización bajo la lupa
8	<b>REPORTAJE</b> / Riesgos y oportunidades para la minería 2023: El desafío de recuperar confianzas	58	<b>ENTREVISTA</b> / Jorge Cantallopts, director ejecutivo de Cesco	92	<b>ARTÍCULO TÉCNICO</b> / Estudio transformación en minería: El camino es digital
14	<b>MINERÍA</b> / Oportunidades y desafíos: El rol clave de la minería	62	<b>VISIÓN GLOBAL</b> / Japón se diversifica	106	<b>ESPECIAL TÉCNICO</b> / Infraestructura portuaria: Logística competitiva
20	<b>MINERÍA</b> / Gold Fields: Buscando nuevos activos	70	<b>ENERGÍA</b> / Complejo Solar Atacama: Energía solar en el desierto	110	<b>INDUSTRIA</b> / Lanzamientos y tecnologías en Expomin 2023
22	<b>MINERÍA</b> / Proyecto Salares Norte: De clase mundial	72	<b>ENERGÍA</b> / Energía Undimotriz: La lucha por conquistar el mar	118	<b>INDUSTRIA</b> / Noticias destacadas del sector proveedor minero
36	<b>MINERÍA</b> / Fundición de Codelco: Ventanas no es el problema	76	<b>ENERGÍA</b> / Darío Morales, director ejecutivo de Acesol	124	<b>EN IMÁGENES</b>
				128	<b>AGENDA</b>





**Lubricantes de Alta tecnología.  
Maximizan la vida útil de  
sus procesos y equipos.**





**Abril 2023** año 15 edición 170

**Director:**  
Guillermo Cifuentes J.

**Gerente comercial:**  
Andrés del Pedregal V.

**Editora general:**  
Camila Morales M.

**Editora asistente:**  
Paula Chapple C.

**Periodista:**  
Marina Parisi A.

**Community manager:**  
Constanza Schaub R.

**Colaboradores:**  
Cristián Venegas M. (Calama)  
Erick Rivera C. (Viña del Mar)  
Joaquín Ruiz C. (España)  
Fabiola Romo P. (Santiago)

**Publicidad:**  
Carmen Luz Alliende V.  
María Luisa Rudolph M.

**Diseñador gráfico:**  
Alex López H.

**Diseño:**  
Fabián Rivas H.

**Ilustración portada:**  
Fabián Rivas H.

**Jefe administrativo:**  
Hernán Arcos T.

**Fotografía:**  
Luis Cáceres M.  
Iván Rodríguez R.  
Yael Fuentes C.

**Distribución:**  
Nationalmail

**Impresión:**  
A Impresores S.A.



Revista Nueva Minería & Energía es una publicación mensual de Ediciones Maipo S.A. con oficinas generales en Av. El Bosque Norte 0140, of. 24, Las Condes, Santiago de Chile.  
Teléfono (56-2) 33406940  
E-mail: contacto@nuevamineria.com

# CUANDO LA MINERÍA ASUME EL CONTROL

Los aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza siguen siendo el desafío número uno de la industria minera. Por lo tanto, el modelo extractivista a nivel general en las industrias debe cambiar y es ahí donde el sector minero puede ser un aporte para la sociedad al entregar un valor agregado.

En diciembre pasado, la consultora EY y el Centro de Estudios del Cobre y la Minería (Cesco) realizaron el evento "10 riesgos y oportunidades de la minería en 2023", donde se dio a conocer el estudio del mismo nombre. Dicho reporte, identificó que los principales desafíos según el sector minero son: (1) Ambiental, Social y de Gobernanza (ESG por sus siglas en inglés), (2) geopolítica, (3) cambio climático, (4) licencia para operar, (5) productividad y costos, (6) cadena de suministros, (7) fuerza laboral, (8) capital, (9) innovación digital y (10) nuevos modelos de negocios.

Este estudio no hace más que ratificar por dónde debe transitar y caminar la minería los próximos años. Los aspectos medioambientales, sociales y de gobernanza siguen siendo el desafío número uno, pero con un alcance y una complejidad cada vez mayores.

Mientras tanto, los conflictos globales y el nacionalismo de los recursos han hecho que la geopolítica suba en la clasificación, lo que exige a los mineros una comprensión más profunda del impacto de ésta en la estrategia.

La atención global al cambio climático en todas las industrias ha propiciado que los mineros establezcan trayectorias de emisiones cero netas, pero para alcanzar sus anhelos, será necesaria una estrategia realista y equilibrada.

Los costos y la productividad han pasado a la quinta posición a medida que la inflación se hace notar, y los mineros exploran nuevas formas de gestionar la variabilidad y desbloquear el valor.

No obstante, lo anterior, y a medida que avanza el 2023, el sector de la minería y los metales está respondiendo con cambios más fundamentales en los modelos empresariales y operativos. Los nuevos modelos de negocio ofrecen oportunidades para que las mineras se reposicionen para un futuro cambiante, y muchas empresas están considerando los beneficios de las estrategias de racionalización, crecimiento y transformación.

En suma, la minería tiene un tremendo desafío de encontrar los minerales, pero un desafío aún mayor es recuperar la confianza de la sociedad.



Ilustración: Fabián Rivas





# RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARA LA MINERÍA 2023

# EL DESAFÍO DE RECUPERAR CONFIANZAS

Revista Nueva Minería y Energía recogió las impresiones de destacadas personalidades del rubro minero, quienes confirmaron que las variables medioambientales, sociales y de gobernanza, son hoy la principal preocupación del sector. *Por Constanza Schaub*

El complejo panorama económico y social que atraviesa el mundo, a consecuencia de un escenario geopolítico convulsionado -cuando apenas salíamos de la pandemia-, sin duda, ha asestado un fuerte golpe a toda la cadena productiva que hoy enfrenta nuevos riesgos y desafíos.

Pero para la minería, la situación es todavía más complicada. Desde su rol clave como agente productor de las materias primas esenciales para la transición energética, la actividad debe salvar una serie de obstáculos que dificultan la concreción de la tan anhelada meta a nivel global. Entre ellos, la pobre percepción que la ciudadanía tiene del sector.

Revista Nueva Minería y Energía recogió las impresiones de destacadas personalidades del rubro minero, quienes corroboraron que variables medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG por

sus siglas en inglés), de acuerdo con la clasificación de la consultora EY para 2023, constituyen hoy la principal preocupación del sector.

## LICENCIA SOCIAL

En conferencia con la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, el presidente ejecutivo de Codelco, Máximo Pacheco, explicó que la percepción social de la minería es algo en lo que se debe poner atención.

“De todos los sectores de la actividad económica del mundo -en un ranking elaborado por Globescan en 31 países- cuando se le pregunta a las personas cuáles son los sectores que estiman contribuyen más a la sociedad, la minería está en el último lugar de la tabla. Más complicado es que en los 21 años que se desarrolla el estudio, nunca habíamos estado más bajo que hoy”, indicó.



⌘ “La minería tiene un tremendo desafío de encontrar los minerales, pero un desafío aún mayor es recuperar la confianza de la sociedad”, comenta Máximo Pacheco, presidente ejecutivo de Codelco.



Foto: Codelco

⌘ Máximo Pacheco,  
presidente ejecutivo de Codelco.



Foto: Cesco

⌘ Jorge Cantallopts,  
director ejecutivo de Cesco.

“Siendo Chile un país minero, es un gran llamado de atención, pese a que la encuesta no incluye a nuestro país. La minería tiene un tremendo desafío de encontrar los minerales, pero un desafío aún mayor es recuperar la confianza de la sociedad”, añadió.

A juicio de Pacheco, algo pasa con la minería que no tiene la legitimidad social que se necesita para generar esta actividad. “Hay mucha gente que dice que los proyectos mineros no se desarrollan por la “permisología”, que el Estado es burocrático, lento, pero quiero hacer un llamado de atención: el Estado representa el bien común, la sociedad y si la sociedad no confía en nuestro sector, es muy difícil que le pidamos -entonces- que se desentienda y le de permiso a una actividad que tiene demasiado comprometida su licencia social”, aseguró.

En sintonía con el líder de Codelco, el director ejecutivo de Cesco, Jorge Cantallopts, opina que la clave radica en el vínculo con lo local. “Creo que hoy día la industria minera –pese a ser global- se juega gran parte de su futuro en el vínculo con lo local. El impacto ambiental y la relación con la comunidad es fundamental y esto las compañías mineras lo vienen haciendo, pero creo que

hay que fortalecerlo mucho más”, señaló.

“Es importante la imagen de la industria minera que tenemos los santiaguinos o la que tiene un centro financiero como Londres o Nueva York, pero creo que lo primordial es la imagen que pueda tener localmente. Es bien difícil que la industria minera mejore su imagen global por prejuicios, porque hay desconocimiento -en parte también por pecados del pasado y algunos del presente- que todavía tienen impacto, pero el esfuerzo, en mi opinión, debiera estar en lo local”, complementó.

En tanto, el académico, investigador y expresidente ejecutivo de Codelco, Marcos Lima, comparte una visión crítica del fenómeno. En el webinar “Minería: Motor de Desarrollo”, organizado por ASL-Corp Estudio Jurídico, planteó que “nuestra historia nos condena y eso tiene que ver con el poco respeto que hemos tenido muchas veces con el medioambiente. Lo segundo, son los mitos y creencias. Uno de ellos es que la minería usa resquicios para eludir impuestos”, explicó.

Para el docente, otra idea es la “maldición de los recursos naturales” que, aquellos países ricos en recursos experimentan un menor crecimiento económico que los menos dotados. “Desgraciadamente





Foto: Cámara Minera de Chile

■ Miguel Zauschkevich,  
presidente de la Cámara Minera de Chile.

mucha gente ha terminado por creer que la actividad extractiva es poco intensiva en tecnología, de bajo valor agregado y que en nada contribuye al desarrollo de las economías locales, creando una actitud rentista y sociedades muy desiguales. Eso no ha sido así en la minería en Chile, pero no hemos sido capaces de convencer al país que así ocurrió”, aseveró Lima.

### MEDIOAMBIENTE, GOBERNANZA Y PRODUCTIVIDAD

Goldman Sachs estima que la industria minera necesitará gastar US\$150.000 millones en la próxima década para superar un déficit de 8 millones de toneladas. Elevar las alicaídas tasas de producción minimizando el impacto medioambiental y sorteando, al mismo tiempo, obstáculos propios de institucionalidades muchas veces deficientes, pone el camino cuesta arriba pero también abre nuevas oportunidades.

Al respecto, el presidente de la Cámara Minera de Chile, Miguel Zauschkevich Domeyko, piensa que la baja productividad puede dificultar el reto de la carbono-neutralidad.

“La transición energética ha tenido un gran impulso, especialmente por la electromovilidad y los desafíos de lograr la carbono-neutralidad en 2050. Estimo que



Foto: Marcos Lima

■ Marcos Lima,  
académico e investigador.

podemos caer en la paradoja de la escasez de los recursos minerales, especialmente en el caso de Chile, con el cobre y el litio. Esto por cuanto los niveles de producción no han aumentado; las leyes de los minerales son cada vez más bajas y no vemos proyectos relevantes que vayan a comenzar a operar en el corto plazo”, reflexionó.

De acuerdo con Zauschkevich, tanto Chile como el resto del mundo y, especialmente los países mineros, deben repensar sus estrategias y buscar la forma de hacer más y mejor minería. “En nuestro país tenemos un déficit en exploración, lo que es trascendente para levantar nuevos proyectos, ese es uno de los principales aspectos”.

En relación con el desafío medioambiental y la institucionalidad, el dirigente fue enfático en señalar que “ningún proyecto puede funcionar si no cumple con todas las exigencias que el país tiene al respecto, a través de las diversas normas, por lo que hablar si cumplen o no con la normativa medioambiental no es el tema. Este pasa porque no se modifiquen las reglas del juego cuando el proyecto se está construyendo o cuando está operando. Si las autoridades quieren hacerlas más rígidas, pueden hacerlo, pero a partir de los nuevos proyectos, sin retroactividad”, expresó.

■ “Creo que hoy día la industria minera -pese a ser global- se juega gran parte de su futuro en el vínculo con lo local. El impacto ambiental y la relación con la comunidad es fundamental y esto las compañías mineras lo vienen haciendo, pero creo que hay que fortalecerlo mucho más”, complementa el director ejecutivo de Cesco, Jorge Cantallopis.

Foto: Codelco



“Si Chile quiere aumentar la producción, tiene que aumentar la exploración, pero ese salto significativo podemos darlo a diez años plazo y sólo si la sociedad nos da la licencia para hacerlo”, comenta Máximo Pacheco de Codelco.

“Ningún proyecto puede funcionar si no cumple con todas las exigencias que el país tiene al respecto, a través de las diversas normas, por lo que hablar si cumplen o no con la normativa medioambiental no es el tema”, detalla el presidente de la Cámara Minera de Chile, Miguel Zauschkevich.

No obstante, el representante gremial subraya que “el sector minero es una de las áreas productivas que más se relaciona con las comunidades que se encuentran en sus áreas de influencia. Si bien, desde hace décadas asumieron que deben trabajar en conjunto, día a día hacen esfuerzos y crean programas para ello”, también valora la cultura que trajo consigo la inversión extranjera.

“Respecto a los temas medio ambientales; no hay que olvidar que la ley de Bases del Medio Ambiente comenzó a regir en 1994, luego que diversas compañías mineras internacionales se instalaron en el país; que además lo hicieron con los más altos estándares ambientales para la época y que no se ponían en práctica en otras áreas”, manifestó Zauschkevich.

Desde Codelco, Máximo Pacheco, coincide en la fórmula para mejorar las cifras actuales, pero de aquí a diez años. “¿Puede Chile aumentar la producción? claro que sí, pero no mañana”, aseguró. “Este negocio tiene dos características principales: primero, es de largo plazo y segundo, es de alto riesgo y el riesgo se inicia con la exploración”.

El ejecutivo añadió que “una de las razones por las que saltamos

de 1,5 millones de toneladas como país a 5 millones de toneladas el 2004 y después nos estancamos, es porque había mucha exploración en los mapas mineros. Si Chile quiere aumentar la producción, tiene que aumentar la exploración, pero ese salto significativo podemos darlo a diez años plazo y sólo si la sociedad nos da la licencia para hacerlo y si somos capaces de demostrar que no vamos a continuar haciendo minería como lo hacíamos históricamente, sino que vamos a hacer una minería responsable con el medioambiente y amigable con las comunidades”, dijo.

Finalmente, el académico Marcos Lima, considera que hacer frente a los problemas y oportunidades que depara el futuro para la minería, no es tarea de unos pocos. “Las ESG son un problema de comportamiento de todos, no del jefe o del área de recursos humanos o de medioambiente. Son todos los trabajadores mineros y los contratistas, porque hay que medir la empresa extendida, los que tienen que entender que no podemos seguir siendo tan importantes -desde el punto de vista del desarrollo de Chile- y teniendo esa mala imagen”, finalizó.



# COMPROMETIDOS CON LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Pioneros en Chile con más de 25 años de experiencia en la gestión y tratamiento de residuos industriales y peligrosos



## FLAMENCO CHILENO

También conocido como Flamenco Austral, es una especie de ave que habita en la zona sur del mundo: Isla de Chiloé, Patagonia chilena, entre otras.

## NUESTROS SERVICIOS



Transporte, tratamiento y disposición final de residuos



Revalorización energética, recuperación y reciclaje de residuos



Remediación y saneamiento de terrenos contaminados



Desarrollo de proyectos en faenas de clientes (in situ)



Gestión de productos fuera de estándar



Exportación e incineración de residuos



Asesorías, análisis y caracterización de residuos



**HIDRONOR**  
GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

COMPROMETIDOS  
con la sustentabilidad

@ [www.hidronor.cl](http://www.hidronor.cl)

in Hidronor Chile



## OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS: EL ROL CLAVE DE LA MINERÍA

Hay optimismo en que la minería mantendrá un rol clave en el desarrollo de Chile. 2023 será un año relevante donde se observará un incremento de la demanda por cobre y litio. *Por Álvaro Merino, gerente de Estudios de la Sociedad Nacional de Minería (Sonami).*

En 2022, la minería mostró un importante retroceso respecto al año anterior. En efecto, el PIB minero registró una caída de 4,1%, lo que se explica, fundamentalmente, por una menor producción de cobre, del 5,3%; de oro, del 10,4%; de plata, del 9,4% y de molibdeno, del 7,7%. Sin embargo, el relevante incremento de la producción de no metálicos, en particular en el caso del litio, contuvo un descenso mayor de la actividad minera.

La disminución en la producción de cobre, nuestro principal producto minero y de exportación, que representa el 90% del PIB sectorial, se explica, principalmente, por menores leyes del mineral. Ello, junto con problemas técnicos en algunos yacimientos y la reducción en el suministro de agua, lo que naturalmente afectó el normal desarrollo de las operaciones mineras y, en consecuencia, su producción. En particular, impactó las faenas ubicadas entre las regiones de Coquimbo y Metropolitana.

Para este año, se espera una importante recuperación de la actividad minera, debido a la baja base de comparación y al relevante incremento de la

producción de cobre. Se proyecta que el metal rojo pasaría de 5,3 millones de toneladas en 2022, a cerca de 5,7 millones de toneladas en 2023. En esta línea, destacan los aumentos de producción esperados de Quebrada Blanca, Pelambres y Escondida.

En consecuencia, es posible aseverar que será esta actividad económica la que contribuirá a contener la caída que se proyecta para la economía chilena durante este año.

### LITIO Y COBRE

Con este marco, 2023 se presenta como un año propicio para prepararnos a fin de que, en la segunda mitad de la década, podamos aprovechar en toda su magnitud la ventana de oportunidades que nos ofrece el relevante incremento de la demanda por cobre y litio. Ello, a partir de la electromovilidad y el desarrollo de las energías renovables no convencionales.

Actualmente, un vehículo convencional utiliza 24 kg de cobre, un híbrido 38 kg y un eléctrico 80 kg. Este año, se van a producir cerca de 90 millones de vehículos



y solo por este concepto se van a demandar 2.800.000 toneladas de cobre. Esto es alrededor de un 11% del consumo mundial.

Se estima para 2023 una producción de 9 millones de vehículos eléctricos, que requerirán alrededor de 720.000 toneladas de cobre, en tanto que, para fines de la década se proyecta una producción de 45 millones de vehículos eléctricos, que van a demandar 3.600.000 toneladas de cobre, es decir, solo por este concepto, el consumo actual se multiplicará por cinco. Asimismo, dicha producción de vehículos hacia fines de la década utilizaría del orden de 2 millones de toneladas de carbonato de litio.

A este respecto, debemos tener presente que la oferta tiene restricciones para un crecimiento acelerado, pues cada día cuesta más hacer minería. Lo anterior, debido a menores leyes de los yacimientos, mayores requerimientos de inversión, limitaciones al financiamiento, normativas ambientales y comunitarias más exigentes (la llamada licencia social) y la ubicación de nuevos proyectos en zonas potencialmente inestables, como es el caso de África.

Por cierto, para incrementar la producción, necesariamente se requiere inversión, elemento crucial para el futuro desarrollo de la minería, pues la inversión que realicemos hoy es la base del crecimiento futuro.

En relación a esto, es prioritario agilizar el otorgamiento de permisos y generar una más expedita tramitación de proyectos, así como impulsar cambios en nuestra legislación que otorguen mayores grados de certeza jurídica en este proceso.

No cabe duda de que la principal actividad económica del país no está exenta de desafíos, los que naturalmente se están abordando.



Foto: Sonami.

▣ **Álvaro Merino,**  
gerente de Estudios de Sonami.

### DESAFÍOS

A partir del contexto descrito, considero que el principal desafío de la minería es perseverar en contar con una institucionalidad que otorgue seguridad jurídica y económica. En este sentido, también proveer la necesaria estabilidad que requiere la inversión minera, debido a los relevantes montos de recursos involucrados y al largo período de maduración.

La historia reciente de las últimas tres décadas es clara y precisa, en el sentido que nos muestra que el marco institucional y jurídico de la minería ha generado confianza, estabilidad y seguridad. Todos ellos, elementos claves para atraer la inversión, especialmente en este sector, cuyos proyectos se desarrollan en el largo plazo.

Debemos recordar que, en este período, la minería ha jugado un rol clave, atrayendo inversiones, impulsando el crecimiento, abriendo un amplio mercado externo y aportando relevantes recursos financieros para que el Estado pueda desarrollar su labor.

Otro gran desafío es seguir trabajando con mayor fuerza por una minería sustentable. Este aspecto es muy importante y apunta a mantener un equilibrio entre el crecimiento económico y el resguardo ambiental y social.

▣ **“Para este año se espera una importante recuperación de la actividad minera, debido a la baja base de comparación y al relevante incremento de la producción de cobre. Se proyecta que el metal rojo pasaría de 5,3 millones de toneladas en 2022, a cerca de 5,7 millones de toneladas en 2023”, comenta Álvaro Merino, gerente de Estudios de Sonami.**

❖ **“El principal desafío de la minería es perseverar en contar con una institucionalidad que otorgue seguridad jurídica y económica”, indica el ejecutivo de Sonami.**

Ciertamente, no es posible desarrollar proyectos sin considerar a las comunidades. Es más, se debe trabajar con ellas desde la primera etapa del proyecto e involucrarlas en cada paso que se tome, tanto para informar acerca de los trabajos a realizar en su zona como para crear vínculos reales, estables y de confianza con las personas.

Por tanto, en un mundo globalizado como el actual, las compañías mineras tienen claramente internalizado que ya no interesan solo los productos, sino también cómo han sido elaborados. Por ello, son trascendentes los procedimientos utilizados desde un punto de vista ambiental, el trato a las personas y el vínculo con las comunidades que rodean las faenas mineras.

Otro desafío relevante es seguir avanzando hacia una minería que integre nuevas tecnologías, en particular las digitales como la inteligencia artificial, automatización,

robótica, control remoto de la producción y big data.

Debemos tener presente que el sector minero no sólo ha sido un impulsor fundamental del desarrollo económico y social del país, sino que tiene las mayores potencialidades de mediano plazo, particularmente por su contribución para mitigar el impacto del cambio climático. Por ello, es una tarea estratégica resguardar y fortalecer las condiciones para su desarrollo. Finalmente, tenemos que seguir viendo el futuro con optimismo, donde la minería mantendrá un rol clave en el desarrollo de Chile, debido a la creciente demanda de minerales por la electromovilidad y las energías limpias, tal como lo ha hecho en el pasado, en momentos complejos de nuestra historia y en las últimas tres décadas.

*\* Artículo elaborado de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Álvaro Merino, gerente de Estudios de Sonami.*

Foto: SQM



❖ Para fines de la década se proyecta una producción de 45 millones de vehículos eléctricos, que van a demandar del orden de 2 millones de toneladas de carbonato de litio.



# Avanzamos juntos – Neles ahora es parte de Valmet



Para más información, visita [valmet.com](http://valmet.com)

**ALADDIN**  
lighting



Iluminación para la industria que  
protege los Cielos y la Biodiversidad,  
eliminando el espectro azul de la luz.

*Preparada para cumplir con la Nueva  
Normativa de Contaminación Lumínica.*



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

# DSI Underground: vanguardia en fortificación y ventilación con mirada sostenible

Consolidando su integración con Sandvik y con una sólida apuesta por la sostenibilidad, el líder en ventilación y fortificación para la minería subterránea, DSI, ya está fabricando en Chile su prestigiosa línea de ductos semirrígidos Hardline™



Carlos Leigh,  
CEO de DSI Ventilation Systems.



Sin lugar a duda las soluciones innovadoras son el eje transversal de los esfuerzos de DSI Underground en la gestión de la fortificación y ventilación. Pioneros en instalar en Chile la primera planta de fabricación de ductos semirrígidos para Latinoamérica, hoy enfrenta nuevos desafíos.

Respecto a las ventajas de la producción en suelo chileno, Carlos Leigh, CEO de DSI Ventilation Systems, explica que “hoy estamos desarrollando el ducto Hardline PRO, un producto exclusivo de nuestro socio ABC Canadá y de DSI Ventilation Systems, que ya se empezó a fabricar en Chile y, por lo tanto, todo el delta del alto costo que significaba la fabricación más el transporte se minimiza muchísimo, logrando un producto muy factible de considerar en los diseños de ventilación y en las mejoras sustantivas de la ventilación minera y tunelera”

En materia de soporte subterráneo, el ejecutivo añade que “lo que nos caracteriza es que diseñamos para dar soluciones a las necesidades en conjunto con nuestros clientes. Son necesidades específicas y, entonces, más que productos totalmente nuevos, innovamos en modelos de utilidad sobre desarrollo de alternativas, mejora de productos que actualmente utilizan nuestros clientes y que les permita solucionar los problemas y/o necesidades que van proyectando”.

## ACERO VERDE EN DSI UNDERGROUND

En DSI Underground, empresa hermana de DSI Ventilation Systems, Leigh destaca que la empresa. “Desde el 2018 hemos estado trabajando en la medición de nuestros procesos para calcular nuestra huella de carbono. Esto nos ha permitido poder certificar a clientes en acero verde y que es, básicamente, una circularidad en el trabajo con nuestros proveedores como es el caso de AZA en Chile, entre otros. Trabajamos en una sociedad de esfuerzos conjuntos: ellos como proveedores y nosotros como clientes y productores para trazar el acero verde”, indica el ejecutivo.

“La fabricación se hace por medio del scrap que viene muchas veces de la minería. La transformación de dicho scrap, se materializa en las fundiciones de nuestros proveedores y luego procedemos a convertir esta materia prima o producto, en sistemas para anclaje de macizos rocosos, los cuales vuelven al lugar de donde salieron, para dar comienzo nuevamente a este círculo virtuoso de sustentabilidad. Adicional a esta certificación, entregamos a nuestros clientes el cálculo de consumo de nuestro acero verde por kilómetro de avance y con esto ayudamos a la revisión total de aporte a huella de carbono.”



# Un gran proyecto requiere un gran aliado.



Melón Proyectos Especiales se dedica al suministro de hormigón y otros servicios en aquellas obras que por condiciones geográficas, condiciones climáticas, por necesidad del cliente o por exigencias de seguridad hacen necesario la instalación de plantas y movilización de los recursos necesarios para cumplir por sobre las exigencias y plazos del proyecto.





Foto: Gold Fields. Montaje digital: Fabián Rivas

## GOLD FIELDS: BUSCANDO NUEVOS ACTIVOS

2022 fue un año lleno de acontecimientos para Gold Fields. La empresa minera, con sede principal en Johannesburgo, Sudáfrica, compró el año pasado la compañía Yamana Gold, convirtiéndose en una de las cuatro principales empresas de oro a nivel mundial. *Por Paula Chapple*

Al cierre del 2022 y primer trimestre de 2023, Gold Fields se mantiene en una posición fuerte, con un crecimiento de la producción a corto plazo “que nos distingue de nuestros homólogos mundiales. Además, tenemos una asignación de capital disciplinado, centrado en mantener un sólido balance; devolver efectivo a los accionistas; invertir en nuestro negocio y buscar oportunidades externas de valor añadido”, señala en el reporte financiero de 2022, el CEO interino de la compañía, Martin Preece.

La estrategia de la minera sigue centrada en los tres pilares estratégicos comunicados a finales de 2021, estos son: Maximizar el potencial de los actuales activos a través de las personas y la innovación; Compromiso de liderazgo en materia de ESG y aumentar el valor y la calidad de su cartera de activos.

### ACTIVOS EN EL MUNDO

“Gold Fields tiene una sólida base de producción apuntalada por nuestra región australiana, que se espera que produzca cerca de 1Moz al año durante

los próximos 10 años. Tarkwa es otro activo para el Grupo y se espera que produzca 500koz. Tenemos un fuerte crecimiento de la producción a partir de 2024 con la finalización de Salares Norte (hasta 500koz) y el aumento continuado de South Deep (hasta 380koz)”, adelanta Preece.

Sin embargo, hay activos en cartera que están venciendo y llegando al final de su vida. 2022 fue el último año de producción estable de producción en Damang, después de la reinversión en el recorte del pozo. En 2023, la producción de Damang provendrá de una combinación de mineral del pozo Huni y de las reservas, y a partir de 2024 sólo se tratarán las reservas.

Cerro Corona en Perú seguirá operando a los niveles actuales hasta 2025, tras lo cual, el nivel de producción se reducirá significativamente, con lo que comenzará a procesar únicamente las reservas. Esta menor producción se mantendrá hasta el final de la década, que es cuando la mina está prevista que llegue a su fin.



## PRÓXIMOS PASOS

De acuerdo lo adelanta el CEO interino, "Gold Fields tiene limitadas oportunidades de crecimiento orgánico en nuestra cartera actual y, como tal, tendrá que buscar oportunidades inorgánicas para reforzar nuestra cartera. Estas opciones incluirán objetivos greenfields, proyectos de desarrollo o adquisiciones de activos en producción".

Los proyectos greenfields incluirán potencialmente la exploración en jurisdicciones específicas, así como la adquisición de participaciones minoritarias en empresas de exploración, "como hemos hecho con Chakana Copper en Perú y más recientemente con Torq Resources y Tesoro Gold en Chile", comenta Martin Preece.

A pesar de que la transacción de Yamana ocupó una parte importante de tiempo y la atención de la alta dirección durante el pasado año, Gold Fields superó el extremo superior de sus previsiones para 2022, que se mantuvieron sin cambios a lo largo del año. Esto da fe de la estabilidad de las regiones operativas y el gran trabajo realizado por el personal que gestiona sus activos.

El balance sigue siendo sano y se ha visto reforzado por lo de Yamana, lo que proporciona una mayor flexibilidad. Gold Fields cerró 2022 con una deuda neta de US\$704 millones, lo que supone un ratio de deuda neta/EBITDA de 0,29 veces.

"Nuestro objetivo para 2023 sigue siendo entregar el primer oro en Salares Norte y luego avanzar hacia la plena producción en 2024. Los indicios apuntan a un retraso adicional de tres meses en la puesta en marcha de la producción, por lo que la primera mina de oro se espera para el cuarto trimestre de 2023", comenta Preece.

Cabe destacar que el Covid-19 y las condiciones climáticas severas durante los meses de invierno causaron el retraso inicial, con los desafíos de abastecimiento que enfrenta el contratista principal en Salares Norte en la última parte de 2022 y principios de 2023, lo que resultó en el nuevo retraso.

A pesar de lo anterior, Salares Norte sigue siendo un activo de clase mundial que proporcionará una producción anual media de 2024 a 2029 de 500koz a un AISC (costo total de mantenimiento) de 660 US\$/oz (en términos de 2023).

📌 "Gold Fields tiene limitadas oportunidades de crecimiento orgánico en nuestra cartera actual y, como tal, tendrá que buscar oportunidades inorgánicas para reforzar nuestra cartera. Estas opciones incluirán objetivos greenfields, proyectos de desarrollo o adquisiciones de activos en producción", adelanta Martin Preece, CEO interino de Gold Fields.

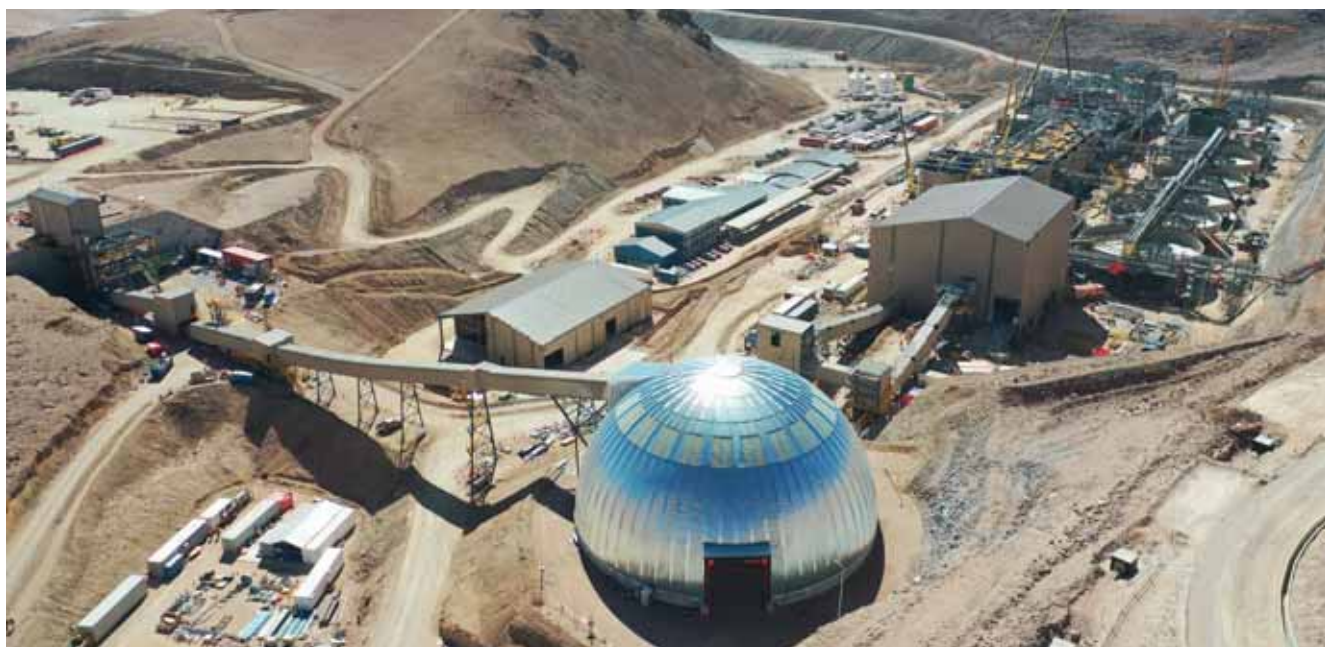


Foto: Gold Fields

📌 Salares Norte sigue siendo un activo de clase mundial para la compañía, cuyo objetivo para 2023 es el de entregar el primer oro y luego avanzar hacia la plena producción en 2024.



## PROYECTO SALARES NORTE: DE CLASE MUNDIAL

Salares Norte tendrá un impacto significativo en el perfil de producción futuro de Gold Fields, acelerando el crecimiento de la producción del Grupo sudafricano. *Por Paula Chapple*

**E**l proyecto Salares Norte, de propiedad de Gold Fields Limited, emplazado en la comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama (entre los 3.900 y 4.700 metros sobre el nivel del mar), explotará oro y plata mediante una operación minera a rajo abierto, siendo su vida útil de 11 años.

Con una inversión estimada para el proyecto de los US\$1.000 millones, Salares Norte procesará 2 millones de toneladas anuales de mineral y producirá en promedio 350.000 onzas anuales de oro equivalente durante la vida de la mina. La reserva de mineral es de 3.5Moz de oro y 39Moz de plata en diciembre de 2018. La reserva mineral de oro equivalente es de 4.0Moz. En tanto, el procesamiento del mineral se efectuará a través de sistemas de chancado y molienda.

La extracción del mineral se hará mediante un esquema híbrido de lixiviación cianurada convencional y Merrill-Crowe; procesamiento de

relaves en instalación de carbón en pulpa (CIP) para recuperación de oro y plata, y depósito de relaves filtrados, previamente agotados y detoxificados. Cerca del 20% de su suministro energético será proporcionado por una planta fotovoltaica, la más alta del mundo ubicada a 4.500 metros sobre el nivel del mar.

### EL PROYECTO

Salares Norte es el primer proyecto greenfield en nuestro país en más de 10 años. Su construcción y pronta operación, consolida la posición de Gold Fields en Chile y robustece la presencia de la compañía en la Región. Su mirada está basada en la responsabilidad y el largo plazo. De esta forma, Salares Norte representa el punto de partida para construir una nueva historia, donde se esperan sentar las bases para convertirse en un referente en la industria minera en el país.



El proyecto ha generado en su etapa de construcción, 2.700 puestos de trabajo, mientras que, en la fase de operación, serán 900 empleos directos, privilegiando la mano de obra local, contribuyendo así al desarrollo de la provincia y el encadenamiento productivo de la región de Atacama. Se estima más de US\$800 millones de aporte entre impuestos directos e indirectos durante su vida útil, y US\$320 millones anuales en encadenamiento productivo.



Foto: Gold Fields

**INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD**

La operación se diseñó para incluir estándares de clase mundial y compatibilidad entre desarrollo y el entorno donde opera. De esta forma, incorpora relevantes innovaciones, entre ellas un compromiso directo en acompañar a Chile en su transición energética hacia una matriz 100% renovable. Parte de su operación será sustentada con energía solar limpia renovable a través de paneles fotovoltaicos, lo que se traduce en más de 100 mil toneladas de

La extracción del mineral se hará mediante un esquema híbrido de lixiviación cianurada convencional y Merrill-Crowe.

emisiones de carbono ahorradas durante la vida útil del proyecto. Para ello se construirá una de las plantas fotovoltaicas a mayor altura geográfica en Chile (4.500 msnm) y el mundo. Salares Norte reemplaza el tranque de relave por una planta de relave filtrado de última generación, suprimiendo uno de los elementos de la industria minera de mayor visibilidad y fiscalización en materia

Con una inversión estimada para el proyecto de los US\$1.000 millones, Salares Norte procesará 2 millones de toneladas anuales de mineral y producirá en promedio 350.000 onzas anuales de oro equivalente durante la vida de la mina.

HITOS SALARES NORTE	
2007	Se inician los primeros trabajos de exploración en la zona.
2011	Se descubre el depósito principal.
2016/2017	Se realiza el estudio de prefactibilidad del proyecto Salares Norte.
2018 (julio)	Ingresa a tramitación el Estudio de Impacto Ambiental de Salares Norte.
2019 (diciembre)	Se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de Salares Norte, RCA N°153-2019.
2020 (diciembre)	Comienza la construcción oficial del Proyecto.
2021 (enero / febrero)	Inicio del Prestripping, construcción planta de proceso, campamento y edificios auxiliares, taller de camiones.
2023	Inicio de operaciones Salares Norte.

Foto: Gold Fields



▣ Su tecnología de gestión hídrica permitirá reducir significativamente el agua utilizada, recirculando sobre el 86% de ella.

▣ **Salares Norte reemplaza el tranque de relave por una planta de relave filtrado de última generación, suprimiendo uno de los elementos de la industria minera de mayor visibilidad y fiscalización en materia de seguridad y de sostenibilidad ambiental.**

de seguridad y de sostenibilidad ambiental.

Su tecnología de gestión hídrica permitirá reducir significativamente el agua utilizada, recirculando sobre el 86% de ella.

### PROYECCIONES

De acuerdo con el último reporte de 2022 sobre recursos y reservas minerales, elaborado por la empresa, la ley de reserva de mineral de oro es de unos 5,8 g/t a cielo

abierto con un AISC (costo total de mantenimiento) previsto de unos 600 \$/oz durante los primeros cinco años en estado estable, lo que convierte a Salares Norte en uno de los proyectos de oro en construcción de mayor calidad.

La explotación minera a cielo abierto se realizará en seis fases a lo largo de nueve años, incluidos dos años de pre-extracción que comenzarán en el yacimiento Brecha Principal y terminará en Agua Amarga.

De acuerdo con el reporte, al final, las dos minas se fusionarán en una sola. Los residuos se depositarán en la instalación de almacenamiento de residuos sur o norte (WSF). Todo el mineral se transportará a la plataforma ROM o a una de las pilas de acopio al sur de las canteras.

A diciembre del 2022 el proyecto presentaba un 83% de avance. En febrero pasado, la empresa anunció a sus accionistas un retraso de tres meses en la operación del proyecto, detallando que “podríamos ver solo 100.000 onzas de oro durante este año, frente a una perspectiva anterior cercana a las 200.000 onzas. El punto de inflexión del margen será 2024”.

## COMUNIDADES E INCLUSIÓN

Para Gold Fields la diversidad y el talento de sus equipos determinarán en última instancia el éxito de su negocio. En Salares Norte este compromiso se plasma con fuerza en materia de inclusión de género, donde a marzo del año 2023 el 26,23% de su fuerza laboral estaba integrada por mujeres (versus el 12,5% promedio de la industria), y más de la mitad de ellas involucradas en labores vinculadas directamente a las faenas.

En tanto, el involucramiento con las comunidades de acogida es parte fundamental de su compromiso y está dentro de los pilares estratégicos del negocio. El trabajo en conjunto se inició en las etapas de exploración del proyecto. En materia de desarrollo social, solo para el período 2023-2024 Gold Fields proyecta US\$1.5 millones de inversión social.



# MANGUERAS DE ALTO ESTÁNDAR PARA MINERÍA

Sunnyhose y G&H, son las mangueras Layflat de mayor éxito en los exigentes procesos de la minería. Estas mangueras fueron diseñadas para la conducción de fluidos, pulpas, pozos profundos, relaves, desagüe de mina, lixiviación de cobre, oro y yodo. Su uso ha sido comprobado con gran éxito en condiciones hostiles y ambientes de alta complejidad en distintas faenas en el mundo.

teksa

Sunnyhose®

GOLLMER & HUMMEL  
hoses for heroes



SUNNYHOSE Y G&H son distribuidas exclusivamente por Teksa® para Chile y México. Contacte a su ejecutivo comercial. hola@teksa.cl www.teksa.cl



Cumplimiento ambiental  
y social para el desarrollo  
sostenible



Monseñor Sótero Sanz 161, piso 9, Providencia

ecoschile EcosChile  
ecos-chile.com



TIERRA REFORZADA®  
MUROS DE CONTENCIÓN

PRESENTES EN MURO CHANCADOR  
SALARES NORTE



AGRADECIENDO A  
GOLD FIELDS POR SU CONFIANZA



ARMADURAS DE ACERO (NO UTILIZA PLÁSTICO)

Mesa Central (+56 2) 2206 1400

www.tierrareforzada.cl





# EL FUTURO DE LA MINERÍA SE CONSTRUYE AQUÍ

Visita Expomin 2023 y asiste al XVII Congreso Internacional

+30 países presentes • +1.100 marcas expositoras • 14 seminarios • +70 speakers

 **EQUANS**

Presenta

 **expomin**  
**2023**

**24 - 27 ABRIL**

PARQUE FISA | SANTIAGO, CHILE

 Ruta 68, KM 16, Pudahuel

Tickets en:

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



Buses de  
acercamiento desde  
Metro Pajaritos



Nueva sede con  
95.000 m<sup>2</sup> de  
emplazamiento



SOCIOS ESTRATÉGICOS

**Teck**

**FREEPORT-McMoRAN**

**ANTOFAGASTA  
MINERALS**

**CODELCO**

**CMP**  
VIA EMPRESA DEL GRUPO S.A.P.

**BHP**

**Candelaria**  
hustle mining

**Sierra Gorda**  
SCH

**COLLAHUASI**  
MUCHO MÁS QUE COBRE

**ALBEMARLE**

**AngloAmerican**

ORGANIZA

**Fisa** 

**LITHIUM  
INITIATIVE**  
Investment & Capital | Services

AUSPICIAN

**FINNING** **CAT**

**HUAWEI**

AUSPICIADOR ZONA INNOVACIÓN

**SIEMENS**

**aggreko**

**ORICA**

**aspentech**

**Honeywell**

INVITAN

Descarga la APP Expomin



Disponible en  
Google Play



Disponible en  
App Store



ExpominOficial





# Milwaukee Tool: Lideres en innovación, con soluciones para la industria minera

Con más de 90 años de trayectoria Milwaukee Tool se ha consolidado como fabricante de herramientas eléctricas, con tecnología disruptiva que brinda mayor productividad, seguridad y ergonomía.

“Entre las soluciones que brindamos a la industria minera destaca nuestra completa plataforma de herramientas eléctricas inalámbricas que trabajan utilizando baterías de litio, además de los sistemas de iluminación personal y para terreno, todos los cuales sobresalen por su elevada productividad, ergonomía en el diseño y seguridad”, enfatiza Andrés Kopeloff, gerente Sudamérica de Milwaukee Tool.

Complementando con categorías como, elementos de protección personal, herramientas manuales, sistemas de almacenamiento y accesorios, también resaltan dentro de este portafolio dirigido a la minería.

“De igual forma, contamos con soluciones inalámbricas que cubren las necesidades del sector energía, como las llaves de impacto alto y medio torque, esmeriles angulares, taladros y torres de iluminación de 20.000 lúmenes”, detalla el ejecutivo. “Otros productos son la linterna de casco, linternas para pértigas, crimpadoras para aluminio y cobre, junto con las cortadoras de cable, entre otros sistemas eléctricos-hidráulicos”.

Todas estas soluciones están dirigidas tanto al segmento de generación y transmisión como distribución, mejorando la continuidad operacional del proyecto y reduciendo el mantenimiento de los equipos, acota Kopeloff.

Y si se trata de innovación la compañía viene recorriendo un camino que se remonta a 1924, cuando creó el primer taladro Milwaukee Hole Shooter para Henry Ford. Pero, sin duda el punto de inflexión vino en 2010: ese año el fabricante hizo suya las baterías de litio patentando la tecnología Red Lithium para toda su línea inalámbrica, eliminando así todo tipo de emisiones de CO2.

## AUSPICIOSA EVOLUCIÓN

“Hoy nuestras herramientas son más compactas, livianas, ergonómicas, seguras y con mayor potencia respecto de las primeras generaciones”, describe Kopeloff. “A modo de ejemplo, la inteligencia Redlink Plus garantiza el máximo rendimiento y protege contra sobrecargas, calentamiento y sobredescarga, mientras que nuestros paquetes de baterías M18 Red Lithium ofrecen más trabajo por carga y mayor operación durante su vida útil frente a la competencia”.

Adicionalmente, el sistema Power State del fabricante patenta un motor de alto rendimiento sin carbones, que contiene imanes de tierras raras de alta calidad y con mayor contenido de cobre, “el cual es soportado por una plataforma de gestión de activos llamada One Key. Esta permite administrar, personalizar y dar seguimiento a todos los activos del cliente”, precisa el ejecutivo.

“Son muchos los beneficios de nuestras herramientas industriales inalámbricas, pero uno muy valioso es la seguridad que brindan, debido a que elimina el riesgo de electrocución y accidentes con sistemas neumáticos”, subraya Kopeloff. “Además, son muy versátiles ya que posibilitan el trabajo en altura y en zonas remotas donde no hay energía eléctrica”.



**Milwaukee**  
Sólo Industrial. PUNTO!

# CONGRESO Y FERIA DE RELAVES: EN BÚSQUEDA DE MEJORAS CONTINUAS

Con importantes desafíos para la industria será inaugurado el Congreso y Feria de Relaves The Wall, que se llevará a cabo el próximo 25 y 26 de mayo en el Sheraton Miramar Hotel de Viña del Mar y organizado por Mentoris. *Por Marina Parisi*

La instancia será propicia para discutir y procurar las mejores soluciones a la problemática que hoy enfrenta el sector en su gestión de depósitos de relaves, adelanta Manuel Acuña Quijada, presidente del Congreso y Feria Relaves The Wall y gerente de Recursos Hídricos, Concentrados y Relaves de Codelco Andina.

“Hoy el principal reto es asegurar la correcta operación de los depósitos de relaves, tanto en su diseño como operación y posterior cierre. Otro aspecto fundamental es contar con nuevas tecnologías que permitan extender la vida útil de los actuales depósitos”, enfatiza el ejecutivo.

Sin duda, una de las principales precauciones de la industria es realizar un adecuado diseño y construcción, evitando fallas estructurales que podrían impactar en el entorno y la salud de las personas.

Por ello esta nueva versión del congreso incluirá una variada y extensa agenda de temas a abordar, entre los que destaca: mejores prácticas constructivas; experiencias con BIM; modelo centralizado de proyectos; espesamiento, transporte y depositación de relaves, además de profundizar en los tipos y clasificaciones de relaves: convencionales, espesados, filtrados y en pasta.

Otros aspectos técnicos que también serán desarrollados durante la instancia serán: la gestión y gerenciamiento de tranques de relaves; bombeo de pulpas y lodos; sistemas de detección de fugas y control de derrames; cambio climático y su impacto en el diseño; confiabilidad como herramienta de gestión para el ciclo de vida de equipos e instalaciones; y geotecnia de depósitos de relaves, entre otros.





“Además de todos estos temas muy relacionados con el control operacional, también profundizaremos en detalle en el cumplimiento de nuevos estándares como GTS (*Global Traceability Standard*) y modelos de gobernanza e innovación”, añade Acuña.

Tales contenidos serán expuestos y debatidos por un panel de expertos que incluye a Hernán Jaime, superintendente de Aguas y Relaves Minera Sierra Gorda; Loreto Cifuentes, jefe senior Ingeniería Codelco VP; Pablo Bustamante, gerente Ingeniería Relaves BHP; y Pablo Vásquez, gerente de Relaves Shimin Ingeniería.

Otros especialistas que también aportarán con su experiencia y conocimiento de la industria son: Esteban Pavani, ingeniero experto en Tranques y Relaves Antofagasta Minerals; Mauricio Zuleta, ingeniero experto normativas Aguas y Relaves Codelco DCH; y Rodrigo Valenzuela, gerente de unidad de Negocios Relaves JRI Ingeniería.



Foto: Manuel Acuña

Manuel Acuña,  
presidente del Congreso y Feria Relaves The Wall.

“Este congreso es de suma importancia para la industria, dado que permite compartir prácticas y controles operacionales posibilitando el intercambio de conocimientos entre los operadores y generando un aprendizaje conjunto, con el objetivo de asegurar un correcto diseño y operación”, concluye el ejecutivo.

“Hoy el principal reto es asegurar la correcta operación de los depósitos de relaves, tanto en su diseño como operación y posterior cierre. Otro aspecto fundamental es contar con nuevas tecnologías que permitan extender la vida útil de los actuales depósitos”, enfatiza Manuel Acuña, presidente del Congreso y Feria Relaves The Wall.

Desde 1945, innovamos  
y creamos **soluciones  
inteligentes a medida**  
para nuestros clientes



Calidad, tradición y confiabilidad son nuestros pilares:  
Somos el **Mayor fabricante de correas transportadoras  
de América Latina**



Accede a nuestro sitio:  
[www.mercurioconveyorbelt.com](http://www.mercurioconveyorbelt.com)



Síguenos en LinkedIn  
[www.linkedin.com/company/correasmercurio](https://www.linkedin.com/company/correasmercurio)



**DATA. TRANSFORMATION. EXPERIENCE.**



## El camino hacia una minera inteligente: Somos expertos en la digitalización de las empresas mineras.

La transformación de las operaciones con software para la industria pueden ayudar a impulsar el crecimiento y la sostenibilidad. Las empresas mineras necesitan innovar y automatizar para mantener un crecimiento sostenido en el tiempo.

### SAP® S/4HANA

El ERP en la nube para cada necesidad empresarial



#### SAP® Ariba

El proceso  
source-to-pay  
a la perfección



**MINERA  
INTELIGENTE**



#### SAP® Fieldglass

Gestión de contratos  
de servicios, mano  
de obra externa y  
contratistas



#### SAP® Concur

La gestión de gastos, anticipos y viajes en un solo lugar



# SNP Group: El aliado estratégico de la minería inteligente

El líder mundial de software para la gestión de transformación digital estará presente en Expomin 2023 con sus soluciones de última generación.



Los desarrollos tecnológicos permiten a las empresas diferenciarse en los mercados alcanzando importantes ventajas competitivas. Eso es lo que SNP ofrece mediante su robusta suite de soluciones innovadoras, herramientas de transformación tecnológica y enfoques eficientes en el uso y aplicación de éstas.

En el caso de la industria minera, estos avances apuntan hacia la automatización del negocio para hacerlo más predecible, ágil y productivo. Del mismo modo, facilitan el trabajo en conjunto con clientes, proveedores y colaboradores, enfocándose en sus necesidades para una explotación más responsable y sostenible.

SNP aporta a la innovación y a las nuevas tecnologías mediante su plataforma de transformación de datos CrystalBridge® que, junto con el enfoque de migración



Rodrigo Rivera, general manager SNP Latam.

selectiva de datos, permite realizar proyectos complejos donde los clientes combinan múltiples transformaciones en un solo proyecto, reduciendo en gran medida la duración del mismo, los tiempos de inactividad y las fases de prueba. En consecuencia, los costos.

Al respecto, el General Manager de SNP, Rodrigo Rivera, comenta: “nuestro desafío es continuar innovando para acompañar el ritmo de la transformación digital, sumando nuevas tecnologías y automatización al tratamiento de los datos correctos, en el lugar correcto y en el tiempo correcto, tal como lo expresamos nuestro mensaje corporativo: Right Data, Right Place, Right Time”.

El ejecutivo añade “estaremos presentes en Expomin -del 24 al 27 de abril- en el stand 10-C05, donde presentaremos todas nuestras soluciones para apoyarlos y acompañarlos a convertirse en una minera inteligente. Como planteaba nuestro fundador, Dr. Andreas Schneider-Neureither: ‘el beneficio que prometemos a nuestros clientes es el tiempo. La capacidad de responder rápidamente a los cambios en el panorama competitivo es una competencia clave en la economía global actual’ ”.



# SUSTENTABILIDAD, UNA PRIORIDAD HOY

El 8° Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en Minería, Sustainablemining 2023 organizado por Gecamin, será una valiosa instancia para debatir todos los temas que preocupan a la industria. *Por Marina Parisi*

El encuentro, que se llevará a cabo entre el 10 y el 12 de mayo próximos en el Hotel Sheraton de Santiago, reunirá a importantes actores de la escena minera local en torno a trascendentales temáticas, adelanta José Miguel Berguño, vicepresidente senior Servicios Corporativos SQM y presidente de Sustainablemining 2023.

“Sin duda, será una jornada muy especial y entre las principales tendencias que abordaremos destacan: la concientización para reducir las emisiones de GEI; importancia en la gestión del agua; gestión responsable de desechos, circularidad y reciclaje; fortalecimiento de regulaciones ambientales; compromiso con las comunidades locales; transición energética hacia energías limpias; y mayor transparencia en la información, entre otros”, describe el ejecutivo.

Todo lo anterior es de gran interés para la industria, ya que “en Chile, específicamente, se espera que las normativas en torno a la sostenibilidad que debe garantizar la minería sean cada vez más estrictas”, plantea Berguño, “lo que está en línea con los objetivos del país de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y proteger el medio ambiente”. Lo anterior además incluye la implementación de la nueva Ley de Cambio Climático, explica el ejecutivo, y la incorporación de exigencias de información sobre sostenibilidad y gobierno corporativo en las memorias anuales de todas las entidades que sean supervisadas por la Comisión para el mercado financiero. “De esta manera, los inversionistas y el público general podrán evaluar y distinguir





aquellas que gestionen mejor sus riesgos”.

Con todo, la minería ha adoptado en forma voluntaria estándares de responsabilidad minera, asegura Berguño, tales como IRMA (Initiative for Responsible Mining Assurance), Copper Mark y la inclusión de las empresas al ICMM (International Council on Mining and Metals).

#### PROYECTOS FRENADOS

A juicio de Jacques Wiertz, consultor en gestión ambiental y director del Programa de Sustainable Mining 2023, “muchos proyectos mineros se encuentran hoy frenados por no haber respondido adecuadamente a los desafíos que plantea la sustentabilidad. Por este motivo, hoy más que nunca es importante analizar cómo podemos superar estas barreras y llevar adelante proyectos mineros que aporten al desarrollo económico de Chile e indispensa-



📍 José Miguel Berguño,  
presidente de Sustainable Mining 2023.

bles para la sociedad en su conjunto y a nivel global”.

“El congreso Sustainable Mining 2023 quiere contribuir a ello y estamos convencidos que será un evento exitoso y de gran interés para todos los participantes”, concluye el experto.

📍 “En Chile, específicamente, se espera que las normativas en torno a la sustentabilidad que debe garantizar la minería sean cada vez más estrictas, lo que está en línea con los objetivos del país de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y proteger el medio ambiente”, señala Jose Miguel Berguño, presidente de Sustainable Mining 2023.

**MASTER DRILLING CHILE S.A.**

**EXPERTOS EN:**

- Raise Boring
- Blind Hole
- Robot Shotcrete
- Blindaje de Piques
- Horizontal Mechanized Excavation (MTB)

**EXPERIENCIA  
INNOVACIÓN  
CALIDAD Y  
SEGURIDAD  
ES NUESTRO RESPALDO**

Visítanos en [www.masterdrilling.com](http://www.masterdrilling.com) o contáctanos a [mdchile@masterdrilling.com](mailto:mdchile@masterdrilling.com) o al **+562 2799 1900**  
CASA MATRIZ EN SUDAFRICA Y FILIALES EN: PERÚ – BRASIL – MÉXICO – ECUADOR – USA – CHINA – ZAMBIA



# PRESENTE EN LA MINERÍA DESDE 1919

Salas eléctricas | Subestaciones eléctricas | Switchgear MT | CCM | Drives BT y MT integrados | Tableros eléctricos  
Sistema de distribución de carga | Banco de condensadores | Transformadores en seco y mucho más...

Contamos con una Planta Industrial de más de 15.000 mts<sup>2</sup>, con tecnología de punta. Integramos localmente desde salas eléctricas hasta el loop mina completo, es la propuesta de Eecol Electric, brindando tecnología de última generación y servicios de elevada calidad.

## CONECTAMOS LA MINERÍA COPLAS MINERAS



## ILUMINAMOS LA MINERÍA CABLES LED



Más de 100 años en el mundo y con más de 25 años en Chile siendo líderes en soluciones eléctricas integradas y aportando al desarrollo de la minería y la industria crítica en el país.





# Eecol Electric crea productos customizados y servicios de ingeniería con estructura circular para la minería

En resumen, la tendencia de hoy día es entregar valor agregado y proveer una solución integral, en lugar de un listado de materiales”, así lo resume Romelio Ibacache, gerente general de Eecol Electric.

Eecol Electric es parte del grupo norteamericano WESCO International Inc., empresa líder de clase mundial en el suministro de productos eléctricos, automatización y control, comunicación de datos, mantenimiento en general, reparación y operación de equipos eléctricos.

A su vez, Eecol Electric es el proveedor líder de soluciones eléctricas a nivel nacional, además de contar con importante participación en Perú, Canadá y Estados Unidos. En Chile, posee nueve sucursales estratégicamente localizadas en las principales ciudades del país, atendiendo, principalmente, a los mercados de la minería, industria, celulosas y forestales, la agroindustria, energía, pesquera, construcción y comunicaciones.

La empresa distribuye marcas propias y, a la vez, posee alianzas y representación de prestigiosas marcas nacionales e internacionales. Su valor agregado va en entregar conectividad, instalación, operación hasta el montaje de este. Marcas como Hyundai, Delta, PMI, Beghelli, Benschaw, Littelfuse, Appleton, KLK, UEE (especialista en enchufes mineros) y BM Electric (marca que destaca en materiales eléctricos de muy buena calidad y a un precio justo), entre otras. Eecol Electric también es distribuidor de grandes marcas eléctricas como Schneider, ABB, Phoenix Contact, Legrand y 3M, entre otras. A su vez, en el área de las comunicaciones, trabaja con Siemon, Rittal y Furukawa, por mencionar algunas.



“En resumen, la tendencia de hoy día es entregar valor agregado y proveer una solución integral, en lugar de un listado de materiales”, así lo resume Romelio Ibacache, gerente general de Eecol Electric.

En el área de Ingeniería, consultoría y fabricación Eecol Electric desarrolla proyectos integrales, tales como loop mina (celda MT S/E móvil, cables y enchufes), salas eléctricas, data center, switch house, subestaciones eléctricas, centros de distribución de carga (CDC) en baja y media tensión, centros de control de motores (CCM), tableros de fuerza, de control, de alumbrado y comunicación, bancos de condensadores, filtros de armónicos y celdas de distribución. Además, la empresa cuenta con servicios de contrato de servicios, construcción, instalación y puesta en marcha, entrenamiento, mantenimiento, reparaciones, servicios avanzados, control y protecciones, retrofit, upgrades. También hemos desarrollado un importante segmento de negocios en la administración de materiales, cada vez mas cerca de los puntos finales de uso, no solo utilizando nuestra presencia nacional, sino que flexibilizando la presencia en las mismas faenas.

“Somos una compañía con 100 años de experiencia a nivel mundial y 25 años en Chile. Contamos con un equipo técnico y comercial compuesto por expertos en el área eléctrica y las comunicaciones. Distribuimos productos de calidad de más de 50 marcas y contamos con una planta industrial con tecnología de punta, así como talleres propios en el área de cable e iluminación que nos permiten entregar flexibilidad en cada servicio y proyecto realizado”, señala Ibacache.



Romelio Ibacache,  
gerente general de Eecol Electric.

En el área de cableado, destacan las marcas Condumex, Cocesa, Nexans, Miguelez, Covisa y Top Cable.

Eecol Electric entrega valor agregado en cada servicio prestado, creando productos customizados y servicios con estructura circular, participando desde el diseño e ingeniería conceptual, hasta la puesta en marcha de los proyectos, según las necesidades de cada cliente.



# FUNDICIÓN DE CODELCO: VENTANAS NO ES EL PROBLEMA

El cierre arrancó oficialmente en marzo, reviviendo un acalorado debate que deja al descubierto la debilidad en la captura de gases, y lo que es más preocupante, los límites que establece la actual normativa. *Por Marina Parisi*

**T**ras escuchar el anuncio del Presidente Gabriel Boric de cerrar fundición Ventanas (junio del 2022), de inmediato algunos alzaron los brazos en señal de triunfo. Mientras que los trabajadores de Codelco no querían aceptar lo que oían. Protestaron dando sus argumentos y luego de una serie de conversaciones con el gobierno, terminaron por resignarse.

La decisión hoy ya es un hecho. En marzo pasado el Senado aprobó la reforma a la ley N°19.993 que permite que los minerales de la pequeña y mediana minería de Enami (Empresa Nacional de Minería) puedan ser procesados en instalaciones distintas a la de Ventanas, iniciando el cierre oficial y progresivo de la fundición.

Pero algunos actores de la industria aún no se conforman con la medida, como Sergio Demetrio, presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh). “Poner fin a Ventanas no aporta al país y esconde la cabeza para enfrentar un problema que tiene solución y que gran parte de la industria mundial de fundiciones y refineries ya ha implementado”.

A juicio del vocero, con esta decisión, además la fundición pierde la ventaja competitiva de su ubicación, “junto con dilapidar una buena parte de sus activos, sino todos”.

Muy distinto opina Gustavo Lagos, profesor honorario del departamento de Ingeniería de Minería de la Universidad Católica, asegurando que “este cierre





debió hacerse hace muchos años por motivos ambientales y económicos, ya que Ventanas venía exhibiendo números rojos todos los años. Ningún gobierno se atrevió a clausurarla”.

Es más, en 2016 la comisión presidencial abordó la situación de la fundición recomendando su cierre, precisa el académico, “pero la administración de la Presidenta Michelle Bachelet archivó esta conclusión. Luego, el segundo gobierno de Sebastián Piñera estaba listo para hacerlo durante el desarrollo de la COP 2019 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático), pero vino el estallido social echando todo por tierra”. “En lo personal, durante el mandato de Frei propuse públicamente clausurar Ventanas”, agrega Lagos.

#### **PUDO HABERSE EVITADO**

¿Se podría haber evitado el cierre de la fundición?, no sólo pudo evitarse, opina Demetrio, “además se pudo salir jugando a la pelota y aún se puede, pero se requiere de voluntad política y apertura empresarial”.

Hay que recordar que Ventanas ya actuó para utilizar la mejor tecnología a fines de los ‘60, apunta el ejecutivo del IIMCh, “cuando Enami adquirió la patente del naciente proceso flash de Outokumpu, en una época en que esta tecnología aún era vista como riesgosa por lo poco conocida. Esta solución fue adoptada por Ventanas y por otras fundiciones de clase mundial”.

El timonel del IIMCh va aún más lejos y plantea que hoy Ventanas puede seguir operando y adecuarse ambientalmente con tecnologías disruptivas y concebidas en el país. “En el largo plazo tiene la opción de instalar una tecnología para convertir el metal blanco sólido (aleación de plomo y estaño que también puede incluir bismuto, zinc o cadmio), sea propio o externo,



Foto: IIMCh

▣ **Sergio Demetrio,** presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh).

en cobre metálico llegando a ser una solución país muy rentable y amigable con el entorno”.

Pero, Lagos desestima tales escenarios argumentando que “la fundición es un complejo muy pequeño y mejorar su captura de gases nunca se iba a pagar económicamente. Ampliarla tampoco resultaba competitivo y además nadie habría aceptado hacerlo, dado que lamentablemente el estigma de Ventanas es demasiado fuerte y antiguo”.

#### **CASTIGO POR EMISIONES**

Lo cierto es que Ventanas finalmente fue castigada por sus emisiones de SO<sub>2</sub> (Dióxido de Azufre).

El 21 de agosto del 2018 pasó a la historia como una de las peores crisis ambientales de la comunidad en Ventanas, Quintero y Puchuncaví, a raíz de que ese día los gases emitidos produjeron la intoxicación de más de 1.000 habitantes, quienes debieron recibir atención médica de urgencia.

Posteriormente, en septiembre del 2019 la fiscalía del Bío Bío abrió una causa penal en contra de Codelco apuntándola como la principal responsable de la emisión de dióxido de azufre, proveniente de su refinación de cobre en fundición Ventanas.



Foto: PUC

▣ **Gustavo Lagos,** profesor honorario del departamento de Ingeniería de Minería de la Universidad Católica.

▣ **“Poner fin a Ventanas no aporta al país y esconde la cabeza para enfrentar un problema que tiene solución y que la industria mundial de fundiciones ya ha implementado”, asegura Sergio Demetrio, presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh).**



Uno de los principales proyectos implementados por Codelco Ventanas, previa entrada en vigencia de la normativa de gases en el año 2018, fue la construcción de la Planta de Tratamiento de Gases de Cola, donde se realiza el procesamiento de gases resultantes de la producción de ácido sulfúrico y su abatimiento de SO<sub>2</sub>.

Sin embargo, hasta ahora no hay responsables penales por este episodio, porque en el borde costero Ventanas-Quintero-Puchuncaví además operan otras empresas como Enap, Aes Gener, Gasmar y Oxiquim, y éstas también “emiten partículas y otros tóxicos”, enfatiza Lagos.

“Cada vez que hay un incidente nadie es capaz de identificar quién es el responsable”, asevera el académico. “Todo el sistema de monitoreo es inútil, una vergüenza. El ministerio del Medio Ambiente debería contar con una unidad de investigación con aviones y helicópteros de clase mundial capaz de mitigar en forma

inmediata el evento, junto con tener especialistas para hacer diagnósticos tempranos. Pero al parecer estas personas no existen en Chile”

A la fecha no se han podido conocer los peaks de dióxido de azufre que se registraron el 21 de agosto del 2018 y sus respectivas fuentes emisoras. “Así, cerrar fundición Ventanas es fácil”, sentencia Demetrio.

### ESTUDIO APUNTA A CODELCO

Si bien las pruebas de lo ocurrido aquella jornada parecen haberse esfumado, recientemente salió a la luz un estudio que analizó la huella ambiental del complejo de Codelco



# BRIDON · BEKAERT

THE ROPES GROUP



**Bridon-Bekaert Ropes Group,**  
*principal fabricante de cables de  
acero del mundo.*

### Cables de Acero Especializados

- Palas, Dragas, Piques y Equipos Mineros
- Pendantes de Acero y Sintéticos
- Puentes Grúa, Grúas Construcción y Montaje, Grúas Portuarias y Ship Loaders

### Diseño y Soluciones de Izaje

- Barras espaciadoras
- Estrobos, Cadenas Sintéticas y de Acero
- Eslingas Planas y Tubulares Dyneema
- Conectores

### Servicios Ropes360

- Instalación
- Inspección y Certificación
- Lubricación – Brilube Eco
- Laboratorio, Ensayos Mecánicos, NDT
- Visiontek

El Milagro 455 • Maipú, Santiago, Chile  
Tel: +56 2 2565 8110 • [ventas@bridon-bekaert.com](mailto:ventas@bridon-bekaert.com)  
[www.Bridon-Bekaert.com](http://www.Bridon-Bekaert.com)

# Enemigos de las **PROMESAS**

[fastpack.cl](http://fastpack.cl)

“ Te prometo que la línea  
queda operativa la próxima  
semana ”

“ Te prometo que el repuesto  
ya llegó a la aduana ”

“ Te prometo que el detector de  
fugas no volverá a fallar ”

¿Cuántas veces has escuchado estas frases sin  
que se hiciera realidad?

Bienvenidos al nuevo Fastpack, cuyo objetivo  
es dejar atrás lo que nuestras industrias han  
tenido que convivir por años.

**FAST  
PACK**  
ENEMIGOS DE LAS PROMESAS

**EMISIONES DE SO<sub>2</sub> (DIÓXIDO DE AZUFRE)**

Decreto 104 (Chile)	Recomendación de la OMS
350 µg/m <sup>3</sup> promedio horario	40 µg/m <sup>3</sup> al día

❖ “Este cierre debió hacerse hace muchos años por motivos ambientales y económicos, ya que Ventanas venía exhibiendo números rojos todos los años”, indica Gustavo Lagos, profesor honorario del departamento de Ingeniería de Minería de la Universidad Católica.

entre 2014 y 2020, indicando que Ventanas sería la principal protagonista de la crisis ambiental de 2018.

La investigación, liderada por Héctor Jorquera, académico de Ingeniería Química y Bioprocesos de la Universidad Católica, analizó la calidad del aire en Quintero y La Greda (históricamente más afectadas), concluyendo que “fundición Ventanas es responsable de la mayor cantidad de eventos de altas concentraciones de dióxido de azufre, tanto diariamente como a escala horaria en ambas localidades”.

El experto precisó que el promedio diario de dichas concentraciones superó la recomendación diaria de la OMS (Organización Mundial de la Salud) de 40 µg/m<sup>3</sup> (microgramos por metro cúbico) de dióxido de azufre durante todo el período estudiado, superando frecuentemente los 200 µg/m<sup>3</sup> en algunos horarios.

**DIÓXIDO DE AZUFRE**

El dióxido de azufre proviene principalmente de la quema de combustibles fósiles (madera, carbón y derivados del petróleo) y a lo largo de la historia ha estado directamente involucrado en los principales desastres de contaminación ambiental, como los registrados en Valle del Mosa, Bélgica (1930); Donora, Estados Unidos (1948); Poza Rica, México (1950) y Londres (1952).

Este último episodio es recordado como “La Gran Niebla” (The Great Smog), debido a que entre el 5 y el 9 de diciembre de 1952 la elevada contaminación

emanada del uso de carbón sumada a la niebla fría de la ciudad estranguló a Londres. Cerca de 12.000 personas murieron producto de fallas respiratorias y cardíacas a consecuencia del dióxido de azufre. Este irrita el organismo comprometiendo la piel, mucosas de los ojos, nariz, garganta y pulmones.

La crisis de agosto del 2018 en el litoral chileno causó conmoción en el país obligando a la autoridad a revisar el Decreto Supremo 28 publicado en diciembre de 2013 y que rige para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. Este obliga a reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), arsénico (As) y mercurio (Hg).

Asimismo, detalla que la fuente emisora debe capturar y fijar más del 95% del dióxido de azufre y arsénico del peso que entre al proceso. Mientras que las futuras operaciones deberán capturar el 98% de estas emisiones.

**DECRETO 104**

A todo este conjunto de reglas se sumó el Decreto 104, publicado en mayo de 2019, que rige la calidad del aire para la emisión de dióxido de azufre. Pero esta nueva normativa también parece alejarse del objetivo de proteger la salud de la población.


El pasado 23 de mayo del 2021 la fundición Paipote de Enami, ubicada en Copiapó, anotó un promedio horario de 2.027,8 µg/m<sup>3</sup> de liberación de dióxido de azufre, cuando el límite consignado por la legislación es de 350 µg/m<sup>3</sup>. Este índice máximo contrasta con el límite de 40 µg/m<sup>3</sup> diario sugerido por la OMS (ver recuadro).

Con todo, la fundición actuó en el marco de la ley, ya que ésta permite superar el límite promedio horario en 131 oportunidades a lo largo de todo el año. Si éstas son las reglas del juego, entonces Ventanas no es el problema.





**SIGDO  
KOPPERS**  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN



En SKIC nos destacamos por la construcción de obras portuarias con equipamiento propio de gran capacidad y última generación, hemos ejecutado exitosos proyectos, posicionándonos como un relevante actor en el rubro marítimo. Entre los que destacamos Puerto Patache –Collahuasi, tras ejecutar la maniobra de reemplazo del cargador Shiploader sin incidentes y en solo 35 días, tiempo récord de acuerdo con la experiencia internacional.

La maniobra contempló el diseño, montaje y la ingeniería de rigging. Cerca de 850.000 kg de estructuras fueron montadas desde el mar, a través de grúas de alta capacidad y dos plataformas marítimas Jack Up, entre otras.



# CAICO 2023: LA INGENIERÍA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las soluciones para enfrentar la escasez hídrica y el desarrollo de la energía limpia fueron los temas centrales de la Conferencia Anual de Ingeniería de Consulta, organizada por la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile (AIC) y la Federación Panamericana de Consultores (Fepac). *Por Fabiola Romo*

El deterioro que experimenta el medio ambiente es tan evidente como la urgencia de generar políticas públicas que nos permitan mitigar los efectos del cambio climático. De ello han estado preocupados ingenieros de Chile y el mundo que trabajan en soluciones tanto para enfrentar la sequía como para sustituir las energías basadas en combustibles fósiles por energía limpia.

La Conferencia Anual de Ingeniería de Consulta (Caico 2023) abordó estos temas invitando a la reflexión, el intercambio de experiencias y la colaboración para acelerar el desarrollo de las soluciones que el

mundo necesita. En el encuentro, el presidente de la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile (AIC), Iván Rayo, recordó que, en 1999, la Convención Marco de las Naciones Unidas reconoció la vulnerabilidad de Chile frente al cambio climático, lo que ha propiciado los avances en políticas públicas relacionadas.

“El año 2020, el senado de Chile comenzó el proceso de tramitación de la Ley Marco de Cambio Climático con la interacción de distintos actores del mundo social, académico, privado, público e internacional. Esta ley fue finalmente promulgada en junio de 2022,







**TRANSPORTE INTERNACIONAL  
AÉREO Y MARÍTIMO**  
Asesoría en comercio internacional

sales@olc.cl ✉ www.olc.cl 🌐 Phone: 56 2 2211 10 20 📞  
Av. Apoquindo 6410 - OF 602. Las Condes - Santiago - Chile 📍

## MINERÍA

luego de ser aprobada en el Congreso por unanimidad. Por lo tanto, claramente tenemos en nuestro país voluntad política e institucionalidad para abordar los desafíos del cambio climático”, afirmó Iván Rayo.

En el mundo privado, si bien hay avances en algunas industrias, otros sectores presentan brechas importantes. La eficiencia hídrica -que en minería se fundamenta en procesos de recuperación y recirculación de aguas- es una de ellas. Por eso, muchas empresas están trabajando para mejorar sus procesos, incorporando más tecnología y probando nuevas fórmulas donde la ingeniería está jugando un rol fundamental.

No obstante, tal como dijo Iván Rayo en la Caico 2023, el consumo de agua en minería representa solo el 3,8% del suministro de agua fresca en Chile. Además, muchas mineras han establecido políticas de eliminación de uso de agua continental en esta década con el objetivo de avanzar hacia una minería sustentable.

En este contexto, el presidente de la AIC reconoció que la incorporación de soluciones de ingeniería que aborden el cambio climático en una obra específica implicará evaluar otras variables. “La rentabilidad de un proyecto no solo será económica, sino que deberá ser económica y sustentable. Posiblemente, se deberán realizar mayores estudios técnicos y diseñar obras más robustas, lo que podría implicar grandes inversiones en las etapas iniciales de un proyecto, pero esto se compensará con confiabilidad y beneficio económico y social”, dijo.

### AGUA POTABLE

El 12% del agua que se extrae en Chile se destina a agua potable y saneamiento. Por eso, la industria ha invertido en obras de ingeniería que han hecho posible



Foto: Yael Fuentes

■ Iván Rayo,  
presidente de la AIC.



Foto: Yael Fuentes

■ Lorena Schmitt,  
presidenta de Andess.

un suministro continuo y seguro para las personas y las empresas. De hecho, para hacer frente al cambio climático, se destinarán inversiones por más de US\$2.378 millones entre 2020 y 2040.

Según la presidenta de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios (Andess), Lorena Schmitt, dicha cifra incluye la construcción de 15 tranques de agua, 19 nuevas plantas de agua potable convencionales, la ampliación de 161 plantas de agua potable existentes, la construcción de 9 nuevas plantas desalinizadoras de agua de mar, la ampliación de 4 plantas desalinizadoras existentes y 505 nuevos sondajes (pozos), entre otras obras.

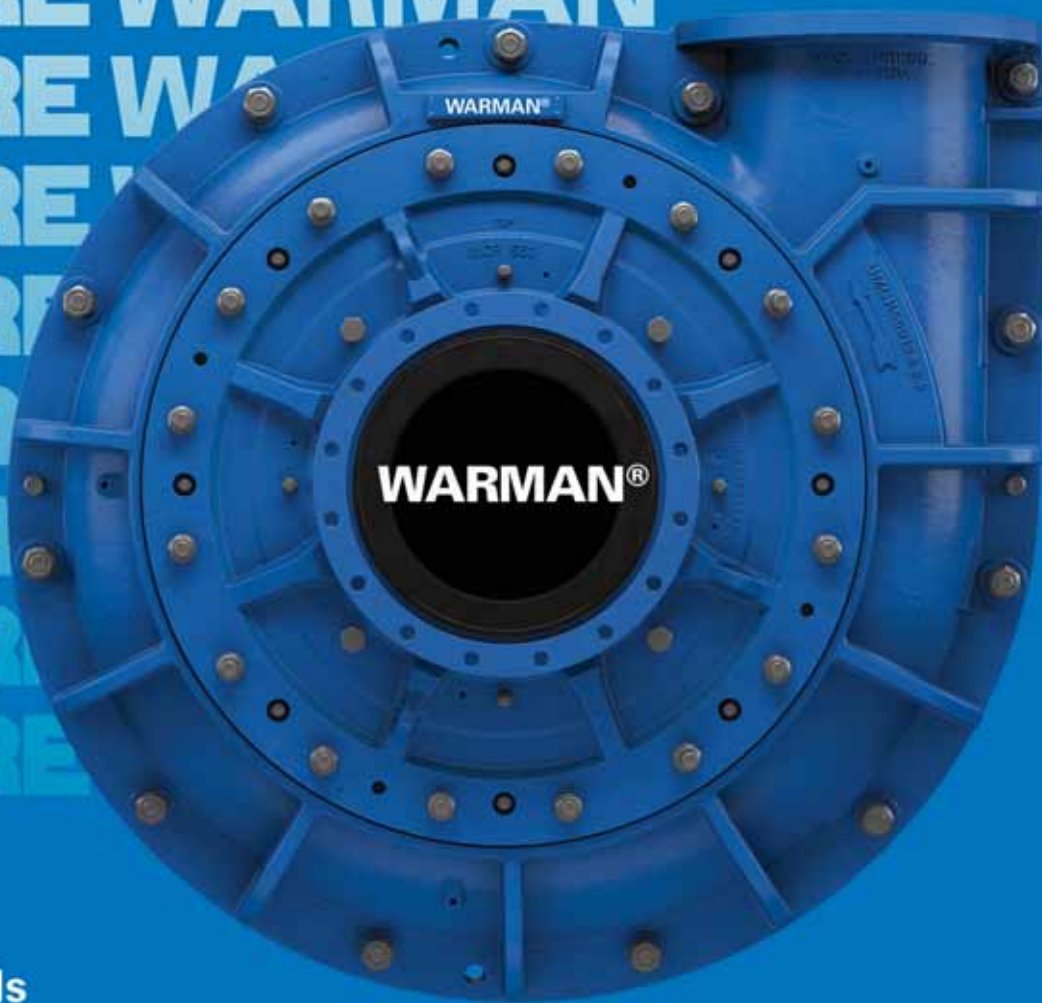
“También se considera la construcción de estanques de agua potable equivalentes a más de 300 mil m<sup>3</sup> de capacidad, para mantener la continuidad del servicio ante eventos hidrológicos como lluvias intensas que puedan causar turbiedad o aluviones y afectar temporalmente la producción de agua”, dijo la ejecutiva.

Pero, al igual que ella, otros especialistas presentes en la Caico 2023 reconocieron que el cambio climático vino para quedarse y que Chile es uno de los países más afectados por sus consecuencias. Por eso, el mayor desafío está puesto en la adaptación.

■ “El consumo de agua en minería representa solo el 3,8% del suministro de agua fresca en Chile. Además, muchas mineras han establecido políticas de eliminación de uso de agua continental en esta década con el objetivo de avanzar hacia una minería sustentable”, detalla Iván Rayo, presidente de la AIC.



SIEMPRE DESEMPEÑANDO  
SIEMPRE CONFIABLE  
SIEMPRE INNOVANDO  
SIEMPRE CREANDO  
SIEMPRE SEGURA  
SIEMPRE WARMAN®  
SIEMPRE WARMAN®  
SIEMPRE WA  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE  
SIEMPRE



**WEIR** Minerals

Visítanos en Expomin, Stand 6-B04, pabellón 5

La gama de bombas Warman® son las más confiables, de mejor rendimiento y sostenibles de todo el circuito de molienda en el planeta. Su tecnología innovadora está diseñada para soportar las condiciones más adversas del mundo. En el proceso de adquirir o renovar su próxima bomba, no se trata de si puede pagar por una Warman®, sino de si puede permitirse no hacerlo. [siemprewarman.weir](http://siemprewarman.weir)





# FRANCISCO SOTOMAYOR, DIRECTOR EJECUTIVO DE EXPOMIN: “HEMOS SABIDO ATRAER CAPITAL HUMANO Y TECNOLÓGICO DE TODO EL MUNDO”

La vitrina internacional minera más grande de la región vuelve a la presencialidad, con más innovación, tecnología, sostenibilidad y buenas prácticas para impulsar la productividad y el desarrollo de capital humano. *Por Fabiola Romo*

La exhibición minera más importante de Latinoamérica, Expomin, viene cargada de novedades. Sin duda, el período entre el lunes 24 y el jueves 27 de abril quedará en el recuerdo de quienes visiten el centro ferial Parque FISA, en Pudahuel, sólo por el hecho de volver a encontrarse tras las restricciones que impuso la pandemia al desarrollo de este tipo de eventos.

Nuevas tecnologías, oportunidades de innovación, sustentabilidad, energías renovables y, por supuesto, nuevos negocios son la tónica del congreso internacional que, en esta oportunidad, encabezan la vicepresidenta de Teck Sudamérica, Amparo Cornejo; y el director ejecutivo de Expomin, Francisco Sotomayor, quien conversó con Nueva Minería y Energía sobre la edición de este año.

## ¿Cuáles son sus expectativas para Expomin 2023?

Esperamos llegar a números cercanos a los de 2018, con cerca de 1.300 expositores y unas 50 mil visitas. La pandemia vino a cambiar los paradigmas, porque antes sabíamos con anticipación cuántos expositores íbamos a tener. Pero, sorprendentemente muchos se subieron a último minuto. Las empresas planificaban





un año antes. Estamos contentos porque tuvimos que ampliarnos para completar el layout completo.

### ¿Qué puede decir de la evolución que ha experimentado la industria minera en los últimos años?

Hoy, en el sector industrial en general no hay actividad alguna que no agregue valor. Antes se hablaba de que la minería era extractivista y las primeras versiones de Expomin pudieron verse muy marcadas por eso. Pero, tal como han destacado todos los ministros que han tenido la presidencia honoraria, el rubro minero ha ido sofisticándose, pasando desde la recuperación del mineral hasta la economía circular, el cuidado del medioambiente y la trazabilidad de los procesos.

### ¿Cómo ve la diversificación de los proveedores?

Ha habido una expansión tecnológica pero también demográfica, porque en las últimas 10 versiones de Expomin hemos tenido más de 15 países visitantes cada año. Ahora mismo, serán más de treinta. Hemos sabido atraer capital humano y tecnológico de todo el mundo. Estamos muy contentos de volver a consolidarnos como la plataforma con la mayor cantidad de pabellones internacionales. Algunos patrocinados por agregadoras comerciales, pero si sumamos a todos los proveedores, son más de 60 naciones las que participan.

### EXPOMIN DÍA A DÍA

**Pese a que volvimos a la presencialidad, ¿veremos algo en el mundo virtual?**

Nuestra plataforma virtual estará disponible para que la gente se pueda conectar al congreso, junto a un catálogo de proveedores extenso para que las áreas de abastecimiento puedan encontrarlos de forma expedita. Además, cerramos un acuerdo para tener desplegada la feria en metaverso por primera vez.



La organización de Expomin espera llegar a números cercanos a los de 2018, con cerca de 1.300 expositores y unas 50 mil visitas.

Siempre hemos buscado estar a la vanguardia.

### ¿Cómo será el primer día de Expomin?

La parrilla de este año incluye actividades en stands y pabellones; luego, un programa de conferencias y eventos paralelos; el congreso internacional presidido por Amparo Cornejo tendrá cuatro grandes líneas. El primer día es institucional y estratégico y, después de la ceremonia inaugural, por la tarde estará la cumbre "Minería en las Américas", donde se debatirá sobre los desafíos y el futuro del sector. Esperamos contar con los líderes de empresas como BHP, AMSA, Codelco, Teck y Anglo American, entre otras, para conversar sobre los desafíos del sector.

### ¿Y qué destacaría de la segunda jornada?

El día dos será 100% sostenibilidad. Tendremos paneles de discusión estilo conferencias TED, debates sobre desalación, economía circular, trazabilidad, desafíos de la "carbono neutralidad". No perderemos de vista los temas ambientales y sociales; las comunidades y las decisiones participativas.

“El rubro minero ha ido sofisticándose, pasando desde la recuperación del mineral hasta la economía circular, el cuidado del medioambiente y la trazabilidad de los procesos”, detalla Francisco Sotomayor.



Foto: Yael Fuentes

En el segundo día del Congreso se abordará la temática de sostenibilidad. Habrá “paneles de discusión estilo conferencias TED, debates sobre desalación, economía circular, trazabilidad, desafíos de la carbono neutralidad”, adelanta Francisco Sotomayor.

“En las últimas 10 versiones de Expomin hemos tenido más de 15 países visitantes cada año. Ahora mismo, serán más de treinta. Hemos sabido atraer capital humano y tecnológico de todo el mundo”, comenta el director ejecutivo de Expomin.

### ¿En qué se enfocará la tercera jornada?

El día tres se centrará en la presentación de proyectos. Queremos mostrar oportunidades de negocio, proyectos de ampliación e inversión relacionados con litio, cobre, oro y otros minerales. Nos acompañarán las gerencias de abastecimiento y asuntos corporativos de muchas compañías y será la oportunidad de enterarse de nuevos procesos licitatorios. Además, para reforzar las

confianzas -por primera vez- tendremos la “Noche Expomin”, que se celebrará el 26 de abril en el Centro de Convenciones de Metropolitan Santiago, donde esperamos recibir a altos ejecutivos en una velada más distendida.

### ¿Y para el cierre qué esperamos?

Terminaremos el jueves con cambio organizacional, capital humano, inclusión, integración de nuevas competencias para enfrentar el nuevo mundo de la automatización y digitalización. Se van a requerir nuevos empleos y el trabajo remoto trae retos en ciberseguridad y otras tecnologías. Este día habrá muchos eventos técnicos en paralelo.

### ¿Habrá espacio para el emprendimiento?

Tenemos 40 startups participando de forma gratuita. Muchas de ellas lideradas por mujeres. Además, mantenemos una alianza con el Programa Eleva, para apadrinar a liceos que promueven y enseñan minería. Así buscamos disminuir la brecha entre la malla curricular y la demanda de competencias de la industria, justamente, por la automatización y la digitalización, para la adecuada inserción de los alumnos en este mundo.

## CONGRESO CON MIRADA FEMENINA

Luego de más de 30 años de historia, los organizadores de Expomin anunciaron por primera vez en la historia que una mujer estaría a la cabeza del congreso internacional. Amparo Cornejo, vicepresidenta de Teck Sudamérica, pondrá la nota alta también en la “Cumbre de las Américas”, que con el apoyo de la Sociedad Nacional de Minería (Sonami) convocó a cinco cámaras mineras de la región.

Además, el panel “Desafíos de la Minería” contará con la participación de la ministra de Minería, Marcela Hernando, quien compartirá con la presidenta del Congreso Expomin, Amparo Cornejo; Jorge Gómez, CEO de Collahuasi; Iván Arriagada, CEO de AMSA; Rag Udd, presidente de Minerals Americas BHP; y Máximo Pacheco, presidente de Codelco, en un encuentro moderado por Joaquín Villarino, presidente ejecutivo del Consejo Minero.

Alemania, Canadá, Australia, Perú, Estados Unidos y España serán algunos de los países presentes en Expomin 2023.





# PEUGEOT LANDTREK



CUOTA DESDE:

**\$349.900\*** +IVA

PRECIO DESDE \$26.490.000 +IVA | CAE 24,34%

Caja automática 4x4 - Motor de 180 hp - Rendimiento 12,0 km/l(\*\*)  
Capacidad de carga de 1 tonelada - 3 toneladas de arrastre

PEUGEOT.CL

PEUGEOT RECOMMENDS **TotalEnergies**

\*Simulación corresponde a producto Compra Inteligente operado por Forum Servicios Financieros S.A, con un 50% de pie, 48 cuotas y cuotón (cuota n° 49VFMG). Válido para Peugeot Landtrek Active BlueHdi 180 4x2 Precio lista corresponde a \$28.990.000, 48 cuotas de \$349.900 más cuota n° 49 de \$9.288.936 y un pie de 50% (\$13.750.602), CAE 24,34%, Costo Total del Crédito \$26.084.136, Monto Total del Crédito \$14.427.748, Costo Total del Vehículo \$39.834.738. Incluye mantenencias de 10.000 km a 30.000 km las cuales deberán realizarse dentro de los primeros 36 meses desde la entrega del vehículo. Valor mantención de 10.000 km a 30.000 km o 36 meses de \$1.288.992. Precio por plan de mantenencias para realizar el plan de mantenimiento programado sugerido por el fabricante, según carnet de mantenimiento del vehículo y manuales para el período de 3 años o al cumplimiento de 30.000 km, lo que ocurra primero. Las mantenencias pueden contratarse por separado. Crédito sujeto a verificación de antecedentes financieros y comerciales del Cliente. Valores anteriormente señalados no incluyen iva. Crédito sujeto a verificación de antecedentes financieros y comerciales del Cliente. Crédito incluye gastos operacionales y seguro de desgravamen. La contratación de cualquier seguro asociado al crédito ofrecido es de carácter voluntario. No válidos para Zona Franca. Vigencia promoción hasta 30 de abril 2023. Stock de 1 unidades. (\*\*) Corresponde al consumo mixto de 12,0 km/l, urbano de 9,6 km/l y extra urbano de 14,1 km/l. Valor obtenido en mediciones de laboratorio según ciclo de ensayo de la Comunidad Económica Europea, homologadas en el Ministerio de Transportes. Revisar variables de rendimiento en [www.consumovehicular.cl](http://www.consumovehicular.cl). El rendimiento efectivamente obtenido dependerá de sus hábitos de conducción, de la frecuencia de mantención del vehículo, de las condiciones ambientales, entre otras.

# EXPOMIN 2023: UN REENCUENTRO QUE FORTALECE NUESTRA MINERÍA

Por Marcela Hernando,  
ministra de Minería.



“Este 24 de abril,  
seremos parte del  
retorno de Expomin.  
Una instancia  
propicia para atraer  
inversiones, relevando  
los atributos que  
Chile posee en  
materia minera.”

La 17ª Exhibición y Congreso Internacional para la Minería Latinoamericana, Expomin, es la feria minera más importante de la región y constituye un encuentro mundial que congrega a inversionistas y empresarios, donde destaca la promoción de productos y servicios con altos estándares de calidad. Sin duda, una instancia propicia para atraer inversiones, relevando los atributos que Chile posee en materia minera.

Nuestro objetivo, junto a Sernageomin, Enami y Cochilco, es representar a la institucionalidad minera y consolidar el liderazgo de Chile, relevando la riqueza geológica de nuestro territorio, así como el marco jurídico para el desarrollo de inversiones de manera sostenible.

Este es un espacio que nos permite intercambiar ideas sobre las tendencias de la industria y descubrir nuevos vínculos para avanzar y alcanzar los objetivos propuestos, que apuntan a una minería sostenible y la carbono neutralidad.

El evento contará con un nutrido programa de conferencias, charlas y networkings, para inversionistas, analistas, ejecutivos del sector, geólogos y funcionarios gubernamentales. Vínculos que, sin duda, nutren y generan la sinergia necesaria en una industria que requiere del aporte de todas y todos para su crecimiento.

Serán cuatro días de exhibición, con más de 100 expositores nacionales e internacionales, hay alrededor de 70.000 visitantes inscritos, proyectándose una inversión de US\$1.000 millones en negocios que emanen de este encuentro, en el que participarán 30 países. Sin duda, cifras que nos alientan y motivan a ser parte activa de esta cita.

Quienes participen de Expomin podrán vincularse con la industria de Chile y el mundo, interactuar con una importante cantidad de tomadores de decisiones, construir relaciones de negocios para generar una cartera de potenciales clientes que permitirán medir el retorno de la inversión en un periodo de tiempo eficiente y efectivo.

Este 2023 nuestro Ministerio cumple 70 años, décadas donde hemos consolidado una institucionalidad minera que es reconocida internacionalmente y que nos demuestra la importancia de relacionarnos entre los diversos actores del ecosistema minero.

Socializaremos las políticas públicas mineras desarrolladas en el primer año de Gobierno del presidente Gabriel Boric. Demostraremos los atributos que posee Chile, como su potencial geológico, prospectos tanto cupríferos como de otros minerales y un marco jurídico robusto para la inversión minera.

Todo lo anterior enmarcado en los valores que buscan elevar el estándar de la industria en productividad, sostenibilidad, seguridad, innovación e inclusión. Porque estamos presente, por un mejor futuro para la minería chilena.

¡Nos vemos en Expomin 2023!



## ESPECIALISTA EN DEMOLICIÓN ROBOTIZADA



VÍSTANOS EN EXPOMIN, ENTRE EL 24 AL 27 DE ABRIL EN EL PARQUE FISA  
STAND AD-E25 EXTERIOR

**BROKK**<sup>®</sup>

VENTA • ARRIENDO • SERVICIO TÉCNICO

[www.socomaq.com](http://www.socomaq.com)

DIRECCIÓN: AV. AMERICO  
VESPUCCIO 1385, BODEGA 47,  
QUILICURA, SPACIOFLEX

COBERTURA NACIONAL

VENTAS@SOCOMAQ.COM  
ARRIENDO@SOCOMAQ.COM  
SERVICIO@SOCOMAQ.COM

FONO:

(+562) 23966800



# LAS NORMAS CONSTITUCIONALES QUE NECESITA LA MINERÍA

Es imprescindible dar certezas jurídicas a la inversión privada, tanto nacional como extranjera, puesto que hay distritos mineros en el mundo que compiten con Chile. *Por Sergio Hernández, abogado y director ejecutivo de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin).*

En el contexto de la feria minera Expomin 2023, que durante este mes de abril se realiza en Santiago, nos visitan miles de ejecutivos e inversionistas mineros de todo el mundo, junto a ejecutivos y empresas de proveedores y contratistas establecidos en Chile, exhibiéndose maquinarias, equipos y servicios, muchos de los cuales presentan interesantes innovaciones. Esta feria es especialmente importante, dados los enormes volúmenes de inversión que requiere la minería de mediana y gran escala, (cartera Cochilco al 2032 de US\$ 74.200 millones), con retornos a muy largo plazo (entre 6 y 10 años, con riesgos de su no aprobación), que pueden ir desde US\$200 millones a US\$10.000 millones, por lo que esta feria contribuye a respaldar estas inversiones.

Sin embargo, hay otras necesidades para que la minería continúe su desarrollo y así poder hacer efectivas estas inversiones. En efecto, es imprescindible dar certezas jurídicas a la inversión privada, nacional y extranjera, puesto que hay distritos mineros en el mundo que compiten con Chile. Ni el Estado chileno

puede aportar esos capitales ni apostar a retornos tan largos y riesgosos, ni los privados nacionales tienen esos recursos necesarios para continuar aportando al país en minería.

Es necesario atraer capitales y tecnología extranjera, en condiciones de estabilidad, pero mediante fiscalizaciones integrales del Servicio de Impuestos Internos (SII), Aduanas, Cochilco, de organismos de salud, medio ambiente y seguridad laboral.

En Chile estamos en pleno proceso de propuesta al electorado de una nueva Constitución Política de la República, sobre cuyas normas que se definan, descansa el respaldo institucional que se le puede dar o negar al sector minero. Solo un régimen constitucional estable, con normas claras que den certeza jurídica e institucional, atraerá los grandes capitales que Chile necesita, también para la enorme producción futura de hidrógeno verde, al nivel de la minería.

En Aprimin proponemos al país una serie de principios y normas, de rango constitucional, que nos permitirían como sector seguir contribuyendo al desarrollo



humano y económico sustentable de Chile, así como a la descarbonización del planeta, las que esbozamos a continuación:

- Reserva de la propiedad exclusiva, absoluta, inalienable e imprescriptible de las minas para el Estado.
- Régimen judicial de concesiones plenas, con amparo por patentes mineras, crecientes al no demostrar trabajos efectivos.
- Exigencia constitucional de procesos ambientalmente sustentables, calificados por organismos exclusivamente técnicos.
- Protección constitucional de los derechos de propiedad sobre las concesiones: recursos de protección y amparo.
- Tributos no expropiatorios, proporcionales y justos, de iniciativa presidencial, con quórum de mayoría simple del Congreso.
- Banco Central autónomo.

- Tribunal Constitucional integrado por destacados abogados constitucionalistas independientes políticamente en los últimos 10 años.
- Chile República con democracia representativa. Derechos sociales amplios y equilibrio fiscal. Reconocimiento de las culturas originarias.
- Poder Judicial único y autónomo.
- Mantención del Senado de la República

Sin duda hay otras normas también necesarias, las que, como Aprimin, haremos saber y proponer en distintas instancias públicas, en los organismos de participación que coordinan las universidades de Chile y Católica, así como en aquellas que surjan en el Consejo Constitucional.

*\* Artículo elaborado de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Sergio Hernández, abogado y director ejecutivo de Aprimin.*



Foto: Aprimin

■ Sergio Hernández, director ejecutivo de Aprimin.

## Tratamiento de Relaves no convencional mediante Hidro-Escurredores

**Eral-Chile, S.A.**  
35 años

AENOR  
Empresas Registrada  
900 90011

AENOR  
Gestión Ambiental  
900 90011

AENOR  
900 90011

▲ Investigación y Ensayos  
▲ Ingeniería y Equipos  
▲ Asistencia Técnica

[www.eralchile.com](http://www.eralchile.com)

## FRASES DESTACADAS DEL MES

“

“ Lo principal es establecer **un límite a la combinación del impuesto de primera categoría**, el impuesto adicional y el royalty. Dado que esta discusión se ha concentrado tanto en la **carga tributaria**, eso es una forma clara de medir **carga tributaria potencial**” .



Mario Marcel, ministro de Hacienda, en el marco de la reunión entre el Gobierno y la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC) respecto al proyecto de royalty minero. (14 de marzo)

“

“ Esta propuesta **afectará la competitividad del sector**, constituyéndose en la práctica en una **amenaza a la continuidad de varias operaciones** y limitando severamente las inversiones futuras” .



Cristián Argandoña, vicepresidente de Sonami en la comisión de Hacienda del Senado sobre proyecto de royalty minero. (17 de marzo)

“

“ Las condiciones de las diversas faenas mineras que operan en Chile son distintas. Mientras más pequeña es una faena **mayor son sus costos**, por lo tanto, **un impuesto a las ventas va a castigar** a una empresa que produce menos, en desmedro de la que **produce más**. Por lo tanto, creemos que no debe establecerse un impuesto a las ventas, llamado “ad valorem” .



Miguel Zauschkevich, presidente de la Cámara Minera de Chile en la comisión de Hacienda del Senado sobre proyecto de royalty minero. (22 de marzo)

“

“ **Una carga tributaria alta**, aunque se ha acercado a una competitiva, como la que propone el Ministerio de Hacienda, **provocará futuras menores inversiones**, por lo que se generarán menores utilidades a cada vez menos empresas contribuyentes. Si se consideran los menores empleos y menor encadenamiento, **el impacto se multiplica**” .



Sergio Hernández, director ejecutivo de Aprimin, ante la Comisión de Hacienda del Senado sobre proyecto de royalty minero. (23 de marzo)





CON SENSORES QUE MIDEN LA LEY DEL MINERAL EN TIEMPO REAL:

## MINESENSE TECHNOLOGIES LANZA EN EXPOMIN REVOLUCIONARIO SISTEMA DIGITAL "MINE TO MILL"

La reconciliación entre mina y planta, mediante la entrega de mediciones de la ley del mineral en tiempo real y un control avanzado de los procesos, junto con la recuperación de entre un 4% y 13% de cobre facturable que sería destinado al botadero, son algunas de las virtudes del sistema integrado digital "Mine to Mill", que lanzará -en Expomin 2023- MineSense Technologies para el mercado sudamericano. La empresa canadiense fabrica sensores de alta velocidad basados en Fluorescencia de Rayos X (XRF) que miden la ley del mineral en tiempo real, una vez que son instalados en la pestaña superior del balde de las palas de carguío, en la de los cargadores frontales de centros de acopio, previo al chancado, y en las correas transportadoras.

Claudio Toro, Executive Vicepresident & Chief Commercial Officer de MineSense Technologies, recuerda que "en los procesos existe una ley del mineral que proviene de los pozos de tronadura, pero sobre éstos entran en escena los procesos de tronadura y carguío, el llenado de los camiones y traslado de los materiales, donde se producen mezclas. Es decir, no hay ningún otro punto de control de la ley hasta que el material es chancado, molido y procesado en la concentradora". "Entonces, la mina tiene una ley y la planta tiene otra, y entre ambos existe un vacío sin información, en el que se pierde la trazabilidad, y evidentemente se generan diferencias entre las leyes de la mina y las leyes de planta, que en períodos cortos pueden alcanzar hasta un 15%", advierte.

### INNOVADORA SOLUCIÓN

El ejecutivo asevera que esta situación motivó a MineSense Technologies a desarrollar un sistema digital único en el mundo, Mine to Mill, que inte-

**LA DATA QUE GENERA ESTA SOLUCIÓN, ÚNICA EN EL MUNDO, QUE CONSTA DE SENSORES INSTALADOS EN LOS BALDES DE LAS PALAS DE CARGUÍO, CARGADORES FRONTALES DE ZONAS DE ACOPIO Y CORREAS TRANSPORTADORAS, FACILITA LA RECONCILIACIÓN ENTRE MINA Y PLANTA, Y RECUPERAR HASTA US\$250 MILLONES ANUALES.**



Claudio Toro

gra y analiza la data generada por los sensores ShovelSense aplicados a palas y cargadores frontales, y BeltSense que se instalan en las correas transportadoras.

Cada uno de estos robustos sensores pueden ser asimismo aprovechados de forma individual. "Por ejemplo, con ShovelSense recuperamos cobre que iba a ser destinado al botadero y controlamos la dilución planificada y operacional. Esto se logra mediante la digitalización de cada baldada, la que se convierte en un punto en el espacio con una ley, la cual puede ser utilizada posteriormente para la reconstrucción del modelo de bloques con una mayor resolución", precisa.

Toro explica que el revolucionario sistema permite la clasificación por camión basado en las leyes obtenidas por baldadas, las que al estar integradas con los sistemas de gestión de flota (Modular, Dispatch, MineStar, MS4M) permiten redireccionar los camiones de manera automática e inteligente. "Con la data se logra una optimización del plan minero de entre un 10% y 15%, controlando dilución y pérdida de mineral. Esto, porque alrededor del 4% de camiones son desviados de lastre en zonas de mineral planificado, mientras que el 11% de camiones en zonas de estéril planificado son des-

viados a recuperación del mineral", destaca Toro. Por lo tanto, asegura que ShovelSense eleva la recuperación de cobre debido a la disminución en la variabilidad de las leyes que ingresan a la planta. "Esto representa recuperaciones de hasta US\$250 millones anuales", señala.

### ANÁLISIS INTEGRAL

"Ante el éxito de esta solución, visualizamos los beneficios que causaría a la industria obtener data sobre las leyes durante todo el proceso, desde el frente de extracción y hasta la molienda, mediante BeltSense", indica.

"Luego, creamos una plataforma de análisis integral con la data generada por todos los sensores, cuyos indicadores de ley tienden a acercarse mucho, lo que facilita la reconciliación entre mina y planta en el corto plazo. Esto es lo que promovemos en nuestro stand AD-D20, área descubierta, en Expomin", concluye.

¡Te esperamos en Expomin 2023!  
Conocerás una solución única!

expomin  
2023

Stand AD - D20,  
Área Descubierta

**minesense**

**MINESENSE TECHNOLOGIES CHILE**  
Avda. Boulevard Aeropuerto Norte 9641,  
Pudahuel, Santiago.  
Teléfono: +56 9 9219 7313  
Correo: info@minesense.com  
[www.minesense.com](http://www.minesense.com)

# MINCON DTH 2023: EFICIENCIA EN PERFORACIÓN

Desempeño y confiabilidad a toda prueba  
en la nueva serie de martillos de fondo Mincon.



Los desarrollos innovadores y la mejora continua de los productos Mincon, no se detienen. Esta vez la compañía vuelve a sorprender con una nueva generación de martillos DTH, todavía más eficientes.

Con una inigualable combinación de rendimiento, eficiencia y confiabilidad, la serie MP de Mincon, garantiza una mayor tasa de penetración, ahorro de energía, mayor vida útil de partes y piezas y reducción de emisiones de carbono en la operación.

Guillermo Guerra, gerente de Desarrollo de la empresa explica que "los martillos

de fondo Mincon son más rápidos y eficientes que los de la competencia y poseen mayor vida útil, por lo que el costo total de la operación es significativamente menor. Esta nueva generación -de la serie MP- extiende entre un 15 y un 25% la eficiencia en su desempeño, dependiendo del diámetro utilizado", comenta.

Jean Paul Droguett, gerente de Desarrollo de Superficie de Mincon, detalla que "hay dos formas de ver el análisis de costos en la perforación: el costo superficial o directo del martillo de fondo y el costo de





Guillermo Guerra, gerente de Desarrollo de Mincon Chile y Jean Paul Droguett, Gerente de Desarrollo Superficie de Mincon Chile.

operación total con un producto más eficiente. Esto es, el uso del equipo, la mano de obra, el combustible, la energía y todas las variables asociadas. Cuando consigues mayor velocidad de penetración logras que el costo total de la operación se reduzca y eso es lo que buscamos como Mincon", sostiene.

La gama de martillos DTH 2023 incluye una completa selección de modelos para todas las condiciones del suelo y aplicaciones y, como es tradicional, Mincon Chile cuenta con los repuestos y el soporte técnico de calidad que caracteriza sus servicios.

Mincon se ha ganado su reputación como "la elección del perforista" gracias a sus casi cinco décadas de desarrollo de clase mundial, que podrás conocer entre el 24 y 27 de abril, en el más importante encuentro de la minería latinoamericana, Expomin 2023.



### COMPARACION ENTRE MARTILLOS DE DIFERENTES VELOCIDADES

- Velocidad martillo Mincon	=	30 metros/hora
- Velocidad martillo 2	=	25 metros/hora
- Costo horario total equipo	=	USD. 350
- Perforacion mensual martillo	=	6.600 metros
- Costo por metro martillo Mincon	=	$350/30 = 11,67$ USD/metro perforado
- Costo por metro martillo 2	=	$350/25 = 14$ USD/metro perforado
- Menor costo por usar martillo Mincon	=	$(14-11,67)*6600 =$ USD. 15.378

JORGE CANTALLOPTS,  
DIRECTOR EJECUTIVO DE CESCO:  
**“LA EXPLORACIÓN ES UNO  
DE LOS GRANDES DESAFÍOS  
QUE TENEMOS COMO PAÍS”**

En medio de una intensa agenda, el director ejecutivo de Cesco conversó con Revista Nueva Minería y Energía, instancia en que analizó las prioridades de la industria minera y que serán el eje de la próxima Cesco Week. *Por Constanza Schaub*





**A**bastecer el vertiginoso aumento que se prevé experimente la demanda de cobre -recurso estratégico para la transición energética- en el marco de factores geopolíticos, sociales y medioambientales complejos a nivel global, son parte de los desafíos que enfrenta la industria minera hoy y que serán analizados en la nueva versión de Cesco Week, entre el 17 y 21 de abril próximos.

De regreso en Chile, luego de participar de la feria de exploraciones mineras más grande del mundo, PDAC 2023, y en medio de los preparativos de la Semana Cesco, el director ejecutivo del Centro de Estudios del Cobre, Jorge Cantallopis, compartió su visión sobre el escenario actual del recurso, los riesgos y oportunidades que preocupan hoy a la industria.

**Al asumir el cargo se propuso fortalecer el liderazgo del organismo en la reflexión, generación de ideas y formulación de políticas públicas ¿Cómo ha sido la experiencia?**

Bastante buena. En Cesco tenemos muchas capacidades en cuanto a nuestros miembros y directorio y lo que hemos estado trabajando en estos meses es fortalecer la capacidad del equipo interno, pero creo que todavía nos falta el paso de traspasar ese fortalecimiento a la difusión de política pública. Ese es el paso siguiente y esperamos que en los próximos meses se empiece a notar un poco más.

**“Escasez” y “déficit” se repiten en las proyecciones del mercado del cobre a nivel mundial ¿Cuál es su visión?**

Creo que el cobre, sin duda, va a pasar por un momento de escasez en términos de balance de mercado. Probablemente de aquí a los próximos diez años nos vamos a encontrar con mercados en déficit, lo que no significa que todos los años vaya a ser igual. Lo que ha ocurrido las últimas semanas es

que, pese al déficit que se proyectaba para este año, podría haber un crecimiento económico un poco más moderado. La falta de liquidez y las alzas en las tasas de interés podrían empezar a generar impacto de menor consumo, si bien será puntual, afectará las proyecciones para este año. Sin embargo, ya hacia 2024 y con certeza en 2025, probablemente sí se va a notar mucho más esa escasez de proyectos mineros.

**En enero Goldman Sachs pronosticó que Chile producirá menos cobre entre 2023 y 2025, sin embargo, observadores desdramatizan la baja como parte de ciclos normales ¿Comparte su percepción?**

Ese optimismo tiene que ver más con el mercado y yo prefiero ser más cuidadoso con la proyección de producción en Chile. El año pasado tuvimos una producción muy baja y eso es preocupante. Hay proyectos que se han retrasado, operaciones que han ido disminuyendo su producción -principalmente Codelco en los últimos años- y esperamos que eso se recupere, pero lo veo difícil de aquí al 2025.

Creo que los niveles de producción probablemente este año van a crecer, nuestra estimación está en el orden de los 5.5 millones de toneladas -que es un poco más que el año pasado- pero

“Es difícil pensar que el proyecto de royalty pueda avanzar sin la discusión de un sistema tributario completo. Lo que plantea el ministro de Hacienda es que, independiente de como avance la Reforma Tributaria, se debiera fijar un límite a la carga total de la industria minera -y de otras industrias- y eso es una buena señal”, afirma el director ejecutivo del Centro de Estudios del Cobre, Jorge Cantallopis.



Foto: Cesco

En el marco de la PDAC 2023, Jorge Cantallopis, quien fue parte de la delegación chilena, hizo un llamado “a quienes tienen interés en nuestro país para invertir en exploraciones”.

Foto: Codelco



“Hay proyectos que se han retrasado, operaciones que han ido disminuyendo su producción, principalmente Codelco en los últimos años, y esperamos que eso se recupere, pero lo veo difícil de aquí al 2025”, complementa el ejecutivo de Cesco.

significativamente menor que lo que teníamos hace cuatro o cinco años.

### ROYALTY Y PROYECCIONES

**El sector ha cuestionado los numerosos rechazos a nuevos proyectos mineros durante el último tiempo ¿Cree que la institucionalidad todavía está al debe en otorgar certezas?**

Dentro del sistema están incorporadas salidas, ya sea a través de los tribunales ambientales o en algunos casos del comité de ministros. El punto está en que hay un problema en el diseño de la institucionalidad y en mi opinión el problema puede estar, precisamente, en el Comité de Ministros, que no sé si es una instancia que genere tranquilidad en los inversionistas.

Creo que es una etapa que permite tomar decisiones en un sentido muchas veces opuesto al de los análisis técnicos, por lo tanto, perfectamente puede haber otros criterios, pero a mí no me cuadra. Pienso que debiéramos eliminar esa instancia dentro del proceso.

**¿Cree que va tomando mejor forma el proyecto de royalty minero después de las últimas indicaciones del ejecutivo?**

El proyecto de royalty se ha ido perfeccionando, pero todavía creo

que sigue siendo muy alto. Las señales que dio el ministro de Hacienda creo que van absolutamente bien dirigidas y estoy alineado con que al final se tiene que pensar en la carga total.

Desde Cesco hemos aportado a la discusión diciendo que efectivamente es posible que la industria minera aporte más, aunque en cuanto al diseño puede haber algunas diferencias. Creo que la propuesta en el Senado, si bien debería tener algunas modificaciones, en mi opinión, no está tan desalineada con lo que se espera, pero sigue siendo muy alto.

La minería es una industria que asume bastantes riesgos, particularmente en una etapa de la cual se conversa muy poco y que es la exploración. Hay un tremendo desafío en el debate para mejorar la exploración en Chile.

**¿Considera que nuestro país sea capaz de adaptar su minería a las nuevas exigencias sociales y medioambientales que permitan elevar la productividad?**

Sí. Chile tiene una de las mejores industrias, conocimientos y profesionales de la minería a nivel mundial. Tenemos la capacidad para incorporar esos estándares, pero creo que el Estado también debería jugar un rol activo.

Tenemos hoy día recursos, por ejemplo, los fondos de innovación a través de los ingresos que se están recibiendo de manera inesperada, a partir de los altos precios que está teniendo el litio. Entonces, creo que hay espacio para que el Estado también opere de una manera más decidida en apoyar esa innovación para transformar y crear en Chile una minería sustentable, al menos como meta.

### SEMANA CESCO Y CRU

**Ad portas de la vigésimo primera versión de Cesco Week y la Conferencia Mundial del Cobre ¿Qué nos puede adelantar sobre el evento?**

Estamos muy contentos en la organización de Cesco Week. Este año hemos tenido mucho éxito e interés. Se agotó la cena a seis semanas de su realización y eso que habíamos tenido un aumento de más del 40% en el aforo con respecto al año pasado.

Por supuesto, invitar a la gente a sumarse. La Semana Cesco es bastante más que solo la cena, que es el punto de encuentro más grande, pero hay muchas otras actividades. Está la Conferencia del Cobre que organizamos junto al CRU y también los seminarios como el de exploración que, insisto, es uno de los grandes desafíos que tenemos como país: cómo aumentamos la exploración. El seminario ESG de estándares de sostenibilidad, también ha despertado mucho interés como el de economía circular.

Lo que cruza la semana, tanto en los seminarios, como en la conferencia del cobre, son los grandes riesgos: la sostenibilidad, lo ambiental y la gobernanza en un contexto geopolítico distinto y, si uno analiza el programa, esa variable aparece de manera transversal.

Cada uno de estos ejes con una mirada distinta, con una etapa del negocio diferente, y un enfoque distinto, precisamente son hoy los temas cruciales para la minería.





# Cambiar el modelo de negocio del aceite industrial

SKF RecondOil cierra el círculo del uso de aceite industrial de lubricación. Mediante la combinación de nuestra tecnología patentada de doble separación (Double Separation Technology, DST) con un aceite superlimpio y de alto rendimiento, SKF ayuda a prolongar la vida útil del aceite casi indefinidamente.



Uso circular del aceite industrial sin contaminación



Disminución huella ambiental y baja emisiones de carbono



Incrementa la productividad y calidad del producto



Menor costo del aceite (compra, manipulación y disposición final)

Del 24 al 27 de Abril estaremos en Expomin 2023.  
Nos podrás encontrar en el Stand 8-B59 ¡Te esperamos!



# JAPÓN SE DIVERSIFICA

El gobierno japonés incluyó las tierras raras en su Estrategia de Seguridad Nacional, publicada a principios de 2023. Hoy busca nuevos nichos de mercado para potenciar esta industria. *Por Paula Chapple*

Japón es la tercera economía del mundo, líder y referente en Asia, el tercer socio comercial de Chile y el país asiático con mayor inversión en nuestro país por más de 60 años.

A pesar de la falta de minas a gran escala, Japón no depende completamente de las exportaciones extranjeras para satisfacer sus necesidades minerales. Desde sus vastas reservas de yodo hasta un próspero sector de fundición, la minería japonesa es una de las industrias más singulares del mundo.

En ese camino el país asiático está trabajando para diversificar sus fuentes de suministro de tierras raras, ya que sus importaciones han aumentado en los últimos años en consonancia con la creciente producción de vehículos eléctricos, turbinas eólicas y otros productos que utilizan imanes permanentes.

Japón reconoce desde hace tiempo la importancia de una cadena de suministro diversificada de tierras raras, después de que China restringiera las exportaciones de estos metales al país en 2010. En aquel momento, Japón firmó un acuerdo con Vietnam para explotar los grandes yacimientos del país, pero más de una década después la producción nacional vietnamita sigue siendo limitada.

## ESTRATEGIA NACIONAL

El país asiático es el mayor consumidor de tierras raras como el disprosio fuera de China, es el segundo productor mundial de imanes permanentes, con una cuota de mercado inferior al 9%. China domina la producción de imanes, así como el suministro mundial de metales y óxidos de tierras raras.





Conectamos a los colaboradores de la gran minería para trasladarlos de forma **segura, puntual y confortable** entres los lugares más importantes de su vida, su hogar y trabajo.



9001



14001



45001



39001

| hualpén |

En noviembre, el Gobierno japonés asignó 6.000 millones de yenes en su segundo presupuesto suplementario para el ejercicio 2022 a la creación de un método de extracción de tierras raras del lecho marino.

En ese contexto, el costo de las importaciones de tierras raras de Japón se disparó en 2022, al subir los precios de los metales chinos.

El gobierno japonés incluyó las tierras raras en su Estrategia de Seguridad Nacional publicada recientemente, afirmando que: “Con respecto a la resiliencia de la cadena de suministro, Japón frenará la excesiva dependencia de países específicos, llevará adelante bases de desarrollo y fabricación de semiconductores de próxima generación, asegurará el suministro estable de bienes críticos, incluidas las tierras raras, y promoverá el refuerzo de capital de las empresas privadas con bienes y tecnologías críticos, y fortalecerá la función de la financiación basada en políticas, en la búsqueda de proteger y nutrir los bienes críticos”.

En octubre, el gobierno firmó un acuerdo sobre minerales críticos con Australia, en virtud del cual este país suministrará a Japón tierras raras y otros materiales para la fabricación de tecnologías de bajas emisiones,

como baterías, turbinas eólicas y paneles solares.

A finales de noviembre, la Organización Japonesa para los Metales y la Seguridad Energética (Jogmec) declaró haber recibido el interés de múltiples empresas japonesas en su concurso público para hacerse con el control de su participación en una empresa conjunta con Namibia Critical Metals. La empresa conjunta está desarrollando el proyecto Lofdal de tierras raras pesadas de disprosio-terbio en Namibia. El cierre de la licitación estaba previsto para el 13 de marzo de 2023.

#### NUEVOS NICHOS

Las empresas japonesas también están trabajando para modificar el equilibrio entre la oferta y la demanda interna del país.

La japonesa Proterial (antes Hitachi Metals), declaró a principios de diciembre que desarrolló motores con imanes de ferrita para vehículos eléctricos que pueden alcanzar el mismo nivel de producción que los motores que utilizan imanes de tierras raras que contienen neodimio, disprosio y terbio.

En noviembre pasado, el gobierno japonés asignó 6.000 millones de yenes en su segundo presupuesto suplementario para el ejercicio 2022 a la creación de un método de extracción de tierras raras del lecho marino. El proyecto, dirigido por la oficina del gabinete, espera comenzar los trabajos de desarrollo en el próximo ejercicio. La tecnología se probó con éxito frente a las costas de la prefectura de Ibaraki, en el este de Japón, a principios de 2023.

El gobierno pretende llevar a cabo extracciones exploratorias en un plazo de cinco años, con planes para establecer métodos eficientes de extracción y producción que permitan a las empresas privadas entrar en el sector a partir del ejercicio 2028.



Foto: AgenciaSE

Japón está trabajando para diversificar sus fuentes de suministro de tierras raras, en consonancia con la creciente producción de vehículos eléctricos, turbinas eólicas y otros productos que utilizan imanes permanentes.





HOY PUEDES **INVERTIR**,  
DONDE TODOS  
QUIEREN **VIVIR**.



**PORQUE CUANDO CONOCES UN PILARES, INVIERTES EN UN PILARES.**

Proyectos codiciados, ubicados en Ñuñoa, La Florida, Santiago, La Cisterna, Independencia y Estación Central. Las comunas con mayor plusvalía, cercanas a metros y autopistas con un respaldo incomparable, son las razones para darte cuenta que estos depts son una gran opción para pensar en una mejor jubilación o herencia.



**PRODUCTO  
ATRACTIVO**



**ASESORÍA  
EXPERTA**



**EL RESPALDO  
ES ÚNICO**



**HABLA CON TU  
ASESOR EXPERTO:**

**DULCE DUQUE**  
Asesora Canal Inversionistas

✉ inversionistas@pilares.cl

☎ +56 9 4857 9536



EMPRESAS **IIIII**  
SOCOVESA

**pilares**

DESAFIAMOS LOS M2



## ESTRÉS HÍDRICO ARRIESGA HASTA EL 50% DE LA PRODUCCIÓN MINERA A NIVEL MUNDIAL

Se prevé que el cambio climático provocará sequías e inundaciones más frecuentes para el año 2040, perturbando el suministro de agua a los sitios mineros y paralizando las operaciones, advirtió Vinio Floris, director del Centro de Gestión del Agua y Medio Ambiente de Gerens, con base en un estudio elaborado por la consultora McKinsey & Company. En un evento organizado por el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP), Floris describió que el estrés hídrico se intensifica a niveles extremadamente alto y árido en siete puntos críticos: el Asia Central, la costa de Chile y de Perú, el este de Australia, el Medio Oriente, el sur de África, el oeste de Australia y una gran zona en el oeste de América del Norte.

## INCORPORACIÓN DEL H2V HACIA 2030 REDUCIRÍA EMISIONES MINERAS EN UN 15%

La Corporación Alta Ley y el Clúster Minero Andino Sammi (Perú) lanzaron el “Primer Roadmap Binacional para la implementación del Hidrógeno Verde en la Minería”. En el estudio se detalla que el uso del H2V en el sector a 2030, permitirá disminuir en un 15% sus emisiones.

Asimismo, indica que “el hidrógeno verde puede ser utilizado en varios procesos y aplicaciones de la minería, aportando principalmente a la descarbonización de emisiones de alcance 1 y 3”. Donde los posibles usos para mitigar emisiones de alcance 1 en la minería son movilidad minera, calor y energía eléctrica *Off-Grid*; mientras que en el 3 corresponden a insumo químico, transporte marítimo y transporte terrestre.



## EXPORTACIONES MINERAS ARGENTINAS CRECIERON 30% EN ENERO-FEBRERO



En el mes de febrero las ventas al exterior alcanzaron los US\$294 millones, con un incremento interanual del 7%, lo que le permitió a la actividad acumular -en los primeros dos meses del año- un total de US\$674 millones, valor 30% superior al mismo período en 2022 y el más alto para el primer bimestre desde 2015.

Del conjunto exportado, US\$225 millones correspondieron a minerales metalíferos que representó el 76% de las exportaciones totales. Destacaron las ventas de oro y plata, con US\$157 y US\$65 millones, respectivamente.

Mientras que el litio marcó un récord histórico con exportaciones que alcanzaron los US\$58 millones del mineral, que significó un crecimiento interanual positivo del 85% y representó el 20% de las ventas al exterior de la actividad.



## COMIENZAN OBRAS EN EL DIQUE 2 DE MINERA VALE EN BRASIL



Los trabajos para la caracterización errónea del Dique 2 del Sistema Pontal, ubicado en la Mina Cauê, en Itabira (MG), comenzaron a mediados de marzo. Se espera que el proceso se complete este año y representará la 13ª estructura aguas arriba de Vale eliminada en Brasil desde 2019 y la sexta estructura no caracterizada en el municipio.

La presa no ha recibido relaves desde 2019 y es una de las 18 estructuras aguas arriba de la compañía que aún pasará por el proceso de caracterización errónea en cumplimiento con las leyes federales y estatales actuales sobre seguridad de la presa.

## LAS BAMBAS RESTAURA TALUD DE SU ÚNICO YACIMIENTO PRODUCTIVO



Producto de una fuerte inestabilidad a nivel multibanco, en 2021 ocurrió un deslizamiento de 135 metros de altura y 1.3 millones de toneladas de volumen en el tajo abierto de Ferrobamba, que comprometió parte de la zona de minado y una rampa operativa, por lo que la minera MMG Las Bambas apeló a su sistema de control geotécnico para el manejo de deslizamientos de gran escala.

Acontecido el evento de deslizamiento, se formuló una propuesta para la remediación del sector afectado, la cual consideró modificaciones en el diseño inicial desde el nivel 3.870 al nivel 3.735, el que se realizó en dos etapas para las zonas superior e inferior, demandando un plazo de seis meses para remover 4.3 millones de toneladas, y supuso un costo aproximado de US\$4 millones.



## Equipos para Minería

Un proveedor para la minería de hoy

Trabajamos con los mejores expertos para brindar las soluciones necesarias a la altura de los grandes desafíos de la industria. Además es nuestro compromiso de trabajo de alto estándar, somos representantes en Chile de importantes marcas internacionales



Aplicaciones de Harneros



### Aplicaciones de Internet de las cosas IoT



Engrase Inteligente



Soluciones de Hidrociclones



Visítanos en Expomin Stand 3-F62 y en [WWW.PROCEMAX.CL](http://WWW.PROCEMAX.CL)

# Grupo VCP: El holding que cambió el paradigma de los servicios ofreciendo soluciones a la medida

Con tecnología, innovación y un modelo de negocio disruptivo, el grupo que logra bajar costos, mejorar la seguridad ocupacional y garantizar la continuidad operativa, cautivó a la industria en Chile. Hoy, su internacionalización avanza viento en popa.

VialCorp Chile, VialCorp México, RoadCorp Colombia, SVCorp, Indelta y TYPCorp conforman el Grupo VCP, historia que comienza en Santiago hace 20 años. Ahora Chile, Perú, Colombia y México se benefician del trabajo de excelencia que ha demostrado el grupo VCP. Y es que, por ejemplo, en control de polvo de caminos, el holding es el líder del mercado y ofrece mucho más que un commodity. De eso se han preocupado especialmente Felipe Domínguez y José Pablo Domínguez, directores ejecutivos del conglomerado.

## El camino es innovar

El valor agregado del grupo aterrizó en Perú en 2012, con RoadCorp en Colombia el 2018 y tres años más tarde en México, países que hoy disfrutan de innovación, equipos y operaciones mineras. ¿Qué los hace diferentes? “Somos especialistas en caminos, nuestras soluciones buscan primero entender el problema desde el punto de vista de la ingeniería vial y de mecánica de suelos, para luego diseñar una solución a la medida del cliente. Contamos con una matriz aditivos para control de polvo, hielo y estabilización de suelo, e incluso, ante la ausencia de alternativas efectivas, hemos creado nuestros propios productos, tal como el H14®, supresor de polvo desarrollado por VialCorp especialmente para su uso en caminos mineros de alto tonelaje. Además, gracias al trabajo de nuestros técnicos e ingenieros de la filial SVCorp, el grupo hoy cuenta con los camiones para riego de caminos más modernos del mercado, equipados para brindar seguridad operacional en todas las etapas, con dispositivos que aseguran tasas de humectación controladas y sistemas de corte automático de emergencia en caso de detención del equipo. Todos nuestros resultados están orientados a alcanzar tanto los KPI medioambientales como la seguridad en las operaciones de nuestros clientes”, comenta José Pablo Domínguez.

## El poder de los datos

“Hemos implementado aplicaciones automatizadas de supresor de polvo por medio de telemetría. Hoy nuestros operadores de aljibe sólo deben concentrarse en conducir, ya que la decisión de cómo y dónde humectar los caminos la realiza un software, apoyado en un conjunto de modernos sensores de polvo montados en las camionetas de nuestros clientes capaces de medir material particulado 24x7. Con esto, el programa de trabajo de un servicio de control de polvo ya no depende de una persona ni de los escasos datos obtenidos muchos días atrás con un equipo manual. El sistema genera y procesa miles de datos on demand para luego indicar una ruta de trabajo al operador del camión. Este nuevo estándar tecnológico está siendo desarrollado por TYPCorp y nos permite ofrecer a nuestros clientes operaciones más seguras, un mayor ahorro de agua un menor consumo de supresor de polvo. Además, nuestros clientes cuentan con



José Pablo Domínguez y Felipe Domínguez, directores ejecutivos del conglomerado.

una plataforma desde donde pueden obtener reportes de gestión con sólo un click, generando enormes ahorros en horas hombre”, explica el director Felipe Domínguez.

## La expansión a nuevas áreas

En 2016, con Indelta, los suministros y equipos para la minería agarraron vuelo. Los especialistas en caminos identificaron otras necesidades de la industria, y bajo la misma mirada de eficiencia e innovación y la alianza con socios expertos, pusieron a disposición del mercado nuevas alternativas a procesos mineros, tales como conminución de roca y ventilación subterránea. Hoy en día, el grupo cuenta con un servicio único de fracturación de roca, con un innovador sistema de tarifa por tonelada fracturada y está incorporando tecnología de medición de volumen de mineral con drones. Junto con ello, y apuntando al creciente segmento de la minería subterránea, en Indelta lograron identificar mejores opciones de ventilación, dejando en el pasado a las mangas de poliestireno.

Igualmente, buscando el ahorro de combustible y menores emisiones de CO2, el holding cuenta con la representación exclusiva para Chile de la tecnología H2Teck Hydragen, que mejora la combustión de los motores diesel mediante equipos de hidrólisis de última generación. “Contamos con diferentes módulos, para camiones desde 40 toneladas hasta equipos de 400 toneladas”, sostiene José Pablo Domínguez.

Con plantas operativas en Magallanes, Valdivia, Chillán, Santiago, Copiapó, Calama, Pozo Almonte y recientemente México, tanto el stock como el tiempo de reacción del grupo ha cautivado a sus clientes. Además, de ser necesario todo un equipo de profesionales y técnicos se instala en la misma faena, tal como sucede con Minera Centinela, donde el Grupo VCP se hace cargo de manera integral de la supresión de polvo y mantenimiento de gran parte de la red de caminos pavimentada y no pavimentada.





## CENTRO LOGÍSTICO ZOFRI

El Centro Logístico ZOFRI (CLZ), es un moderno centro de almacenaje y administración de inventarios ubicado en la Zona Franca de Iquique.

Ofrece diversos servicios logísticos a los clientes que operen bajo el régimen franco y que deseen externalizar estas funciones, encargándose desde la llegada de la mercancía al Puerto de Iquique hasta su despacho al destino final; en cualquier parte del mundo.



**10 BODEGAS**  
con y sin rack



**+16.000 m<sup>2</sup>**  
para almacenaje en bodegas



**+65.000 m<sup>2</sup>**  
para almacenaje al aire libre en Iquique y Alto Hospicio



**SERVICIO COMEX**  
asesoría permanente

 (56) 9 8826 9096 / (56) 9 7108 9142  [comerciallogistica@zofri.cl](mailto:comerciallogistica@zofri.cl)

# ZOFRI

## PARQUE EMPRESARIAL ALTO HOSPICIO

### TERRENOS PARA ARRIENDO

Destinado para empresas con actividades industriales y/o comerciales

- Beneficios Tributarios y Aduaneros.
- Más de 50 empresas posicionadas.
- Ubicación estratégica privilegiada.
- Conectividad con Ruta Internacional.
- Acceso controlado 24/7.
- Terrenos urbanizados desde los 1.250 m<sup>2</sup>.



## ¡ÚLTIMOS TERRENOS PARA ARRIENDO!

LA MAYOR PLATAFORMA DE NEGOCIOS  
DEL CONO SUR DE AMÉRICA

 (56) 9 5679 8295 / (56) 9 4911 1375  
 [parques@zofri.cl](mailto:parques@zofri.cl)



# COMPLEJO SOLAR FOTOVOLTAICO ATACAMA: ENERGÍA SOLAR EN EL DESIERTO

Por Cristián Venegas

La empresa china, operadora y desarrolladora de plantas de energía hidroeléctrica y eólica, Pacific Hydro, que desde el año 2002 está presente en Chile, posee una cartera de proyectos que contempla varias iniciativas, todas ellas de energía renovable, repartidas entre las regiones de Atacama, Coquimbo, Metropolitana y O'Higgins. Uno de estos desarrollos es el Complejo Solar Fotovoltaico Atacama. El proyecto considera una primera fase de 293 MWp llamada Desierto de Atacama, y una segunda fase de aproximadamente 200 MWp llamada Solar Wing, que contará con más

de 144,9 MW de baterías por una duración de 4 horas (578 MWh).

La empresa se encuentra desarrollando el proyecto Desierto de Atacama desde 2020 y prontamente entrará en etapa de construcción la primera fase. Una vez en operación comercial se espera que genere 784 GWh/año (suministrará energía a más de 310 mil hogares al año), contemplando un costo de construcción de US\$250 millones (con batería), la que se extenderá por aproximadamente 25 meses.



## ¿Qué es el Complejo Solar Atacama?

El Complejo Solar Fotovoltaico Atacama es un proyecto de paneles fotovoltaicos (PV) de gran escala que alcanzarán más de 500 MW de potencia instalada.



## Tecnología:

Solar PV BESS (Battery Energy Storage System) es un Sistema de Almacenamiento de Energía de Baterías.



## Ubicación

Estará emplazada a 100 km de Copiapó en la localidad de Los Loros, comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama.



## Capacidad instalada:

El total aproximado es de 500 MWp: 293 MWp de Desierto de Atacama y 200 MWp de Solar Wing. Mientras que la producción anual de energía será de 784GWh/año en el caso de Desierto de Atacama, y de 516 GWh/año en Solar Wing.



## Modificación:

El proyecto original, (RCA 2014), sufrió una modificación tras el aumento de la capacidad nominal que pasó de 120 MWp a 293 MWp.



## Equipamiento:

Considera la implementación de 522.000 módulos fotovoltaicos repartidos en una superficie total de 394 hectáreas.





### Construcción:

La fecha esperada para el inicio de la construcción del proyecto Desierto de Atacama es durante el primer semestre de 2023.



### Medioambiente:

Contribuirá a compensar más de 230 mil ton de CO2 anualmente, lo que equivale a unos 92 mil autos de combustión interna en circulación.



### Operación:

La fecha esperada para el inicio de la operación comercial es el segundo trimestre de 2025 para Desierto de Atacama y el segundo trimestre de 2026 de Solar Wing.



### Sobre Pacific Hydro:

Fundada en Australia en 1992, es propiedad de State Power Investment Corporation (SPIC) desde 2016, a través de China Power International Development (CPID).



# ENERGÍA UNDIMOTRIZ: LA LUCHA POR CONQUISTAR EL MAR

Aun cuando Chile posee más de 6 mil kilómetros de costa y un potencial estimado de 164 GW de generación, la tecnología que utiliza la fuerza de las olas para generar energía sigue en una etapa muy temprana. Un escenario que investigadores y empresas están determinados a cambiar. *Por Cristián Venegas*

Con una longitud de 6.435 kilómetros, la costa de Chile posee un indiscutible potencial eléctrico no explotado que algunas estimaciones cifran en 164 GW. Sin embargo, pese a ese escenario que pareciera óptimo, las tecnologías que buscan aprovechar el poder de las olas están aún en una etapa muy preliminar y lejos de los rendimientos de otras fuentes renovables mucho más competitivas, como la solar y la eólica.

Para el Dr. Lorenzo Reyes-Bozo, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chile, las energías asociadas a mares, como la undimotriz, han tenido menor atención y menor desarrollo, es así como "hoy en día el costo de producción de energía con estas tecnologías asociadas a los océanos, es muy alto respecto a lo que pasa con las tecnologías asociadas al sol, en que el costo de producción del kilovatio es mucho más barato".

Un contexto que no difiere demasiado de lo que sucede a nivel global, explica el experto, pues si bien "hay esfuerzos en algunas partes del mundo en que se están desarrollando cierto tipo de tecnologías,

sigue siendo a nivel de prototipo, por lo tanto, el costo de producción y el costo de la energía es bastante alto".

Un diagnóstico con el que coincide el Dr. en Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Dinamarca, Fabián Pierart, quien además lidera el proyecto Generador Undimotriz Lakfenewen en la Región del Bío Bío: "La energía undimotriz todavía no es competitiva y tal vez nunca lo sea, no lo sabemos, puede que en el futuro lo logre y tal vez no", sostiene. Aunque también advierte que "no necesariamente requiere ser una alternativa eficiente para ser utilizada".

## PRIMERO EN LATINOAMÉRICA

Una de las pocas experiencias que ha desafiado la "corriente", es el proyecto Open Sea Lab implementado desde abril de 2021 por Enel Green Power Chile. Proyecto de investigación y desarrollo que se realiza a través del Centro de Investigación e Innovación en Energía Marina (MERIC, por sus siglas en inglés), que además cuenta con fondos de Corfo.





Foto: Lorenzo Reyes-Bozo

▣ Lorenzo Reyes-Bozo, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chile.



Foto: Facultad de Ingeniería UBB

▣ Fabián Pierart, doctor en Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Dinamarca.



Foto: EGP

▣ Rodrigo Paredes, jefe de Innovación de Enel Green Power Chile.

“Se trata del PB3 PowerBuoy que, instalado frente a las costas de Las Cruces en la Región de Valparaíso, es el primer convertidor de energía de las olas a escala industrial en Latinoamérica y el quinto a nivel mundial”, detalla el jefe de Innovación de la compañía, Rodrigo Paredes.

Este innovador sistema es capaz de convertir la energía undimotriz en energía eléctrica que se almacena en un sistema de baterías de 50 kWh ubicado al interior del PB3 PowerBuoy, y que alimenta los diferentes sensores oceanográficos que monitorean el entorno marino.

El equipo no se encuentra conectado eléctricamente a tierra y la información que se obtenga de este dispositivo permitirá conocer el comportamiento de las olas, optimizar el recurso y liderar así la investigación de este tipo de energía renovable en el país y en el mundo, en condiciones reales, complementa el ejecutivo de Enel.

### PROYECTO LAKFENEWEN

Volviendo al sur de Chile, específicamente a la comuna de Lebu, encontramos el proyecto Generador Undimotriz Lakfenewen, iniciativa financiada por el Gobierno

Regional del Bío Bío y su Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R), que es encabezada por Fabián Pierart, quien además es codirector del Grupo de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad del Bío Bío.

El académico precisa que la partida del proyecto, que suministrará electricidad a pymes gastronómicas del borde costero; fue en agosto de 2022 y que “las primeras etapas tienen que ver con definir algunos detalles de nuestro prototipo inicial, tenemos un laboratorio en que hemos probado diferentes tipos de tecnologías y estrategias de control, cómo maximizar la energía y moverlo para poder escalarlo”.

“Finalmente llegamos a una tecnología que podría implementarse en el mar, pero que ahora estamos terminando de definir. La idea es que en agosto de 2023 tengamos el sistema construido y en el mar, pero aún no generando energía eléctrica, solamente la parte mecánica, como las boyas, el anclaje, todo el sistema”, explica el ingeniero sobre el proyecto que en agosto de 2024 estaría generando energía y que tendría un costo total de \$150 millones, aunque el

▣ “Las olas siempre están ahí, generando, no paran nunca, los 365 días y las 24 horas, y esa cualidad le da una ventaja, le daría más robustez al Sistema Eléctrico Nacional que siempre depende de combustibles fósiles”, sostiene el Dr. en Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Dinamarca, Fabián Pierart.

Foto: Facultad Ingeniería UBB



En Lebu se desarrolla el proyecto Generador Undimotriz Lakfenewen, iniciativa que suministrará electricidad a pymes gastronómicas del borde costero.



Foto: EGP

El PB3 PowerBuoy está instalado frente a las costas de Las Cruces en la Región de Valparaíso, es el primer convertidor de energía de las olas a escala industrial en Latinoamérica y el quinto a nivel mundial.

prototipo costará mucho menos dinero, recalca.

Pierart, aun cuando sostiene que la undimotriz puede actualmente “no ser una buena opción a nivel comercial”, sí puede serlo a escala humana, con fines sociales y para solucionar algunos problemas particulares o como complemento de otras tecnologías. Además de tener la ventaja de no sufrir intermitencia, ya que “la principal problemática de la eólica y la solar, que son las más populares, es que son muy variables, dependen mucho de si es día o es noche, o de si hay viento suficiente o no, y de las condiciones climáticas. Mientras que las olas siempre están ahí, generando, no paran nunca, los 365 días y las 24 horas, y esa cualidad le da una ventaja, le daría más robustez al Sistema Eléctrico Nacional que siempre depende de combustibles fósiles”.

## ESCALA INDUSTRIAL

Respecto de si la energía undimotriz puede escalar en Chile de la investigación y los prototipos, a un nivel industrial, el jefe de Innovación de Enel, Rodrigo Paredes, sostiene que la posibilidad es cierta, pues Chile con más de 6 mil kilómetros de costa es un

país con un oleaje fuerte y mareas que lo hacen muy propicio para la generación de energía a través del mar.

En esa línea, asegura que la undimotriz “es una oportunidad de ampliar las fuentes energéticas renovables no convencionales en la matriz nacional y también de contribuir a la generación de energía a nivel local, con un potencial de energías marinas de 164 GW. Hay varias experiencias en el mundo, principalmente en Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, España y Portugal”.

## ¿ES NECESARIO SUBSIDIAR?

Una de las preguntas que surge al conocer el desarrollo todavía temprano de la energía undimotriz, es si las subvenciones o subsidios podrían estimular su desarrollo. Si se hace historia, según plantea Lorenzo Reyes-Bozo, quien además es director del Grupo de Investigación en Energía y Procesos Sustentables de la U. Autónoma; todas las tecnologías de energías renovables no convencionales han tenido un fuerte apoyo y subvención del Estado.

En este sentido, dijo que “uno puede ver, por ejemplo, el camino que recorrió la energía solar

fotovoltaica en España, donde efectivamente se subsidiaba muy fuerte el desarrollo tecnológico y la construcción de plantas fotovoltaicas, lo que permitió el desarrollo, la creación del mercado y el set de los precios que se tienen hoy”.

“Por lo tanto, con la energía undimotriz pasa un poco lo mismo, hay que tener un fuerte compromiso, instrumentos y políticas públicas que permitan el desarrollo de estas tecnologías, primero porque Chile tiene 4.500 kilómetros lineales de costa y tiene un potencial interesante que explotar (...) hay otro elemento que también es importante desde el punto de vista de la política, con la Estrategia Energética 2050 que establece claramente que el primer énfasis de energías renovables va a ser la solar y la eólica, y luego todas las demás”, analiza el especialista.

Ante la misma consulta, Paredes, de EGP, considera que al igual que el hidrógeno verde, la energía undimotriz y mareomotriz requieren apoyo gubernamental, “por ser nuevas tecnologías y para generar un mercado que impulse el desarrollo masivo de estas y así reducir sus costos”.





# Raico presenta Liebherr PR 776: LA ÚLTIMA GENERACIÓN EN BULLDOZERS PARA LA MINERÍA

EL BULLDOZER MÁS GRANDE EN SU CLASE YA ESTÁ EN CHILE, DE LA MANO DEL LÍDER EN VENTA Y ARRIENDO DE MAQUINARIAS PARA LA INDUSTRIA, RAICO S.A.

Si hablamos de experiencia e innovación para la minería, sin duda, Liebherr tiene la última palabra. Gracias a su representante en Chile, Raico S.A., hoy el país cuenta con el nuevo PR 776, la última tecnología en bulldozers para faenas pesadas y el bulldozer más grande del fabricante.

El Liebherr PR 776 está a la vanguardia en ahorro de combustible, con hasta un 30% menos de consumo que los equipos de la competencia. Su registro en Chile, según indica su sistema de telemetría, empujando mineral de cobre por más de 2.000 horas, entrega un consumo de combustible de tan solo 29 lts/h, logrando una importante disminución de emisiones (menor huella de carbono) y un ahorro significativo en sus costos de operación.

Otra característica del bulldozer es su cabina basculable, que permite un fácil acceso a todos los componentes y puntos de servicio desde el centro del equipo.

Para fortalecer el servicio postventa y garantizar su soporte, Raico S.A. ha importado componentes de stock para el PR 776, con el respaldo de Liebherr y su programa de REMAN.

Adicionalmente, el representante mantiene su tradicional garantía de atención en 24 horas para emergencias, que incluye asistencia remota a cargo de especialistas con más de 17 años de experiencia en equipamiento de la marca.

En Raico están muy seguros de que el PR 776 seguirá siendo un éxito, gracias al respaldo de una ágil red de servicio, a su alta productividad y a los bajos costos de operación del equipo.

Desde la empresa anuncian nuevas unidades en camino, con el compromiso de exhibir este innovador desarrollo en la próxima Expomin 2023.

**RAICO**

DARÍO MORALES, DIRECTOR EJECUTIVO DE ACESOL:  
**“AVANZAR EN LA REFORMA  
DE LA DISTRIBUCIÓN DEBE  
SER UNA PRIORIDAD”**

El nuevo director ejecutivo de Acesol advierte que es urgente mejorar las condiciones en las que la energía llega a la ciudadanía. En entrevista con Revista NME adelanta los principales objetivos y metas que pretende priorizar en su gestión. *Por Joaquín Ruiz*





La energía solar no era un tema desconocido para Darío Morales Figueroa cuando asumió en febrero pasado como el primer director ejecutivo de la Asociación Chilena de Energía Solar (Acesol).

Con más de 15 años de experiencia en la industria de la energía, su anterior cargo como director de Estudios de la Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (Acera) lo acercó habitualmente al mundo de la energía solar, protagonista indiscutido de la transición energética que vive el país en los últimos años.

En Acesol le esperan nuevos desafíos, aunque ya tiene una meta clara: trabajar “con mucho entusiasmo y ganas” para que Chile pueda “transformarse efectivamente en la capital mundial de la industria solar”, asegura en entrevista con Revista Nueva Minería y Energía.

### ¿Qué objetivos y/o metas se plantea desarrollar durante su gestión como director ejecutivo?

El primero está en entender que no sacamos nada con atacar el problema del suministro de energía eléctrica si no avanzamos también en mejorar las condiciones en las que esa energía llega a la ciudadanía con la adecuada calidad de servicio y continuidad del suministro. En este sentido, avanzar en la reforma de la distribución debe ser una prioridad, sobre todo considerando que es un tema que ya lleva varios años en carpeta y una gran cantidad de estudios y diagnósticos.

Segundo, se requiere tomar acción urgente para consolidar la transición energética. Para esto es imprescindible repensar el esquema sobre el cual se basa el mercado eléctrico, adaptándolo al desarrollo de una matriz con alta penetración de renovables y sistemas de almacenamiento.

Y tercero, debemos ampliar la mirada más allá de la electricidad. Para atacar de manera integral el problema de



Foto: Pixabay

La regulación de la distribución es un tema relevante para Acesol. “Es el único segmento en el cual no se han hecho modificaciones de fondo en los últimos 40 años”, dice Morales.

las emisiones de nuestra economía, debemos también hacernos cargo de proveer energía térmica (calor y frío) a usuarios residenciales e industriales. En este punto, la energía solar tiene un gran potencial, tanto en aplicaciones directas como a través de otros vectores energéticos como el hidrógeno. Como asociación nos interesa contribuir a derribar las barreras que nos impiden aprovechar ese inmenso potencial.

### La energía solar ha tenido un explosivo crecimiento en los últimos años en Chile. ¿Qué desafíos genera este nuevo escenario para un gremio como Acesol?

Nos interesa mucho resaltar que somos una asociación que no sólo se enfoca en la energía eléctrica de gran escala, sino que también en la producción y almacenamiento descentralizado de energía eléctrica y de energía térmica. Esta mirada amplia de la energía permite plantearnos como objetivo llevar la energía renovable, particularmente la solar, a todos los rincones de nuestro

“Es imprescindible repensar el esquema sobre el cual se basa el mercado eléctrico, adaptándolo al desarrollo de una matriz con alta penetración de renovables y sistemas de almacenamiento”, comenta Darío Morales, director ejecutivo de Acesol.



Foto: Phatbay

⚡ Acesol tiene como objetivo llevar la energía renovable, particularmente la solar, a todos los rincones del país.

país. Siempre es necesario recordar que un número importante de nuestros compatriotas no tiene acceso a electricidad con altos estándares de confiabilidad o agua caliente para uso doméstico, ya sea por sus condiciones socioeconómicas o bien porque habitan en zonas aisladas. Pensando en ellos, en mejorar sus condiciones de vida, es que vemos una tremenda oportunidad para que Acesol juegue un rol de facilitador en la adopción de este tipo de energía renovable.

### ¿Qué le parece el estado actual regulatorio y normativo que rige al sector energético en general, y en especial, al área de las energías renovables y a las empresas de energía solar?

Este es un tema que está discutiéndose activamente en el sector. Pienso que hay un cierto nivel de consenso en que el modelo de mercado para la energía eléctrica que actualmente tenemos en Chile no es el adecuado para fomentar el desarrollo de una matriz eléctrica eficiente con alta penetración de renovables y sistemas de almacenamiento. Donde a nuestro juicio no hay consenso, es a qué modelo nos movemos y cómo lo hacemos. Siendo el mercado de la energía el que mueve más recursos, no cabe la menor duda de que el

debate será intenso y largo, y que además implicará un extenso proceso de transición con el propósito de no afectar la certeza jurídica del sector. Es un trabajo urgente y tremendamente importante.

### ¿Qué otros aspectos, a juicio de Acesol, se deben revisar para seguir desarrollando las energías renovables en Chile?

El otro tema relevante a nuestro juicio es la regulación de la distribución. Es el único segmento en el cual no se han hecho modificaciones de fondo en los últimos 40 años. Desde 2016 que se vienen haciendo estudios, diagnósticos y no hemos sido capaces de avanzar en una reforma que permita hacerse cargo integralmente de la calidad de suministro, de la comercialización de energía y del aporte de la generación distribuida. Sin una reforma a este segmento, será muy difícil para el sector hacer que los beneficios lleguen a la gente.

### ¿Qué mirada tienen de los permisos sectoriales de los proyectos?

Con respecto al desarrollo de proyectos, es fundamental resolver los innumerables problemas que actualmente existen en la tramitación de los permisos sectoriales. Diferencia de criterios entre las diversas reparticiones del Estado, diferencia de criterios

entre el nivel central y los servicios regionales, conflicto entre algunos permisos sectoriales y el sistema de evaluación ambiental son solo algunas de las innumerables situaciones que impactan negativamente el desarrollo de proyectos en nuestro país. En este sentido, avanzar hacia un acuerdo que permita hacer un adecuado uso del territorio es fundamental para el desarrollo armónico de nuestra matriz eléctrica.

### ¿Considera que el plan de descarbonización que impulsa el gobierno y la industria va en la dirección correcta?

Sin duda pensamos que va en la dirección correcta, pero siempre es posible avanzar más rápido. La política energética es clara en señalar los objetivos de incorporación de renovables y la ley marco de cambio climático establece un presupuesto de emisiones a todos los sectores, siendo el de la electricidad el que puede hacer más aportes en esta área. Recientemente se ha aprobado la ley de almacenamiento y se están preparando algunas modificaciones a la ley de transmisión. Todas iniciativas que van a nuestro juicio en la dirección correcta.

### ¿Hay algún tema o materia que falte y que, a juicio de Acesol, deba ser incorporado a este plan de descarbonización?

Pensamos que se ha subestimado el aporte que puede hacer la generación distribuida de electricidad y temperatura y aquí es necesario tomar acciones. La meta de 500 MW de generación residencial no es necesariamente muy ambiciosa, y el punto es que, si no hacemos algo distinto a lo que ya hemos hecho, entonces será incluso difícil de lograr. Por otro lado, persisten los problemas de calidad del aire en invierno en la zona centro sur del país y se hace imprescindible desarrollar una estrategia de calefacción distrital.



# AVOTECH

Expertos en optimización  
de procesos a través de  
video analítica

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

**AVOTECH**  
Seguridad y Distribución



**MOTOROLA SOLUTIONS**

**FELCO**  
a Motorola Solutions Company

a Motorola Solutions Company

**AVIGILON™**

contacto@avotech.cl +56 22 435 5804  
Av. Ossa 235, Of. 1130, La Reina, Santiago de Chile





**TRANSBELT**  
CONGRESO CHANCADO Y CORREAS

8 Y 9 DE JUNIO - 2023  
II CONGRESO INTERNACIONAL  
DE CHANCADO Y CORREAS  
HOTEL ENJOY VINA DEL MAR  
CUPOS LIMITADOS

INSCRIBETE HOY  
av@adtrium.cl  
adtrium.cl  
+56 950424666

**ADTRIUM**

DIRECTORIO



**Rodrigo Madrid**

Presidente del Congreso

Superintendente de Alistamiento Operacional  
Chuquicamata Subterránea Codelco  
División Chuquicamata.



**Gonzalo Celle**

Maintenance Planning  
Superintendent Codelco  
División Gabriela Mistral



**Jorge Yoma**

Gerente Seguridad y Salud  
Ocupacional Minera  
Los Pelambres



**Rodrigo Rebello**

Gerente de Chancado y  
Correas BHP  
Minera Escondida



**Patricio Zambrano**

Superintendente Mantenimiento  
Chancado y Manejo de Material  
Codelco División Radarrino Tomic



**Alex Urieta**

Gerente de Gestión de Activos  
y Mantenimiento en SCM  
Lumina Copper Caserones



**Francisco Cabrejos**

Gerente General  
Jensike & Johanson



**Carlos Narbona**

Superintendente de Confiabilidad  
Gerencia de Mantenimiento Plantas  
CODELCO División El Teniente



**Claudio Flores**

Superintendente Mantenimiento  
Transporte y Chancado  
de Codelco El Teniente.

NO SOMOS FERIA REALIZAMOS CONGRESOS TECNICOS DE ALTO NIVEL. 2 DIAS EN VIÑA DEL MAR. CHARLAS TECNICAS. MESAS DE DISCUSION GRANDES MINERAS. EXPOSITORES DESTACADOS. OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS.

# XXIII SIMPOSIUM DE INGENIERÍA EN MINAS



El Simposium de Ingeniería en Minas (SIMIN), es un congreso científico organizado por estudiantes de la Universidad de Santiago de Chile. El evento, en más de 40 años de historia, ha ganado nombre y prestigio más que probados en el escenario minero chileno, situándose actualmente como el encuentro entre academia e industria más importante del país a nivel minero.



Matías Rojo  
Presidente de SIMIN 2023

En su vigesimotercera edición, a realizarse los días 11, 12 y 13 de octubre de 2023, cuenta con 5 ejes temáticos: Minería Verde y No Tradicional; Minería 4.0 y Desafíos Tecnológicos; Agenda Económica y Productividad; Mineralurgia y Metalurgia; y finalmente, Proyectos Nacionales e Internacionales. Adicionalmente, contará con 2 paneles de conversación.

El objetivo principal que tiene SIMIN 2023 es mostrar a la comunidad la innovación y desarrollo actual de la minería, a modo de transmitir conocimiento a mano de profesionales, y lo realiza mediante charlas y cursos técnicos.

La organización está compuesta por alrededor de 50 estudiantes del Departamento de Ingeniería en Minas USACH. Además de ello, cuentan con el asesoramiento de profesionales connotados de la industria.



Directiva SIMIN 2023

Hoy SIMIN se encuentra en la fase de recepción de resúmenes técnicos, por lo que invita a profesionales, académicos, empresas y estudiantes, a enviar resúmenes de sus investigaciones, que quieran ser compartidas y tener la posibilidad de exponer su trabajo en los días del evento.

**La Recepción de resúmenes será hasta el 22 de Mayo**

Para conocer más detalles de la vigesimotercera versión del Simposium, Comité Organizador, Comité Asesor y empresas Auspiciadoras, Patrocinadoras, visita su página web [www.simin.cl](http://www.simin.cl)

11, 12 Y 13 OCTUBRE



contacto@simin.cl



SIMIN-Simposium  
de Ingeniería en  
minas



siminusach



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



Asociación en Investigación, Innovación y Desarrollo Minero

**SIMIN**  
2023





## SERVICIO INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA MINERA

TotalEnergies es un actor relevante en la minería a nivel mundial, con presencia en más de 200 faenas mineras ubicadas en más de 40 países. Asimismo, cuenta con una fuerte participación en la minería chilena, con productos innovadores como la gama de Lubricantes especiales Lubrilog, comercializados y aplicados en Chile por más de 15 años con éxito en engranajes abiertos de molinos, de forma directa y a través de nuestro Distribuidor oficial PREIN.

Los lubricantes Lubrilog están presentes con éxito hace más de 15 años en Chile, con contratos de servicio de lubricación en la mediana y gran minería, plantas concentradoras, cementeras, lubricando con éxito engranajes abiertos a través de sistemas centralizados o manuales de diversos equipos.

TotalEnergies ha logrado posicionarse fuertemente en el mercado minero gracias a su gama completa de productos de alta calidad disponibles en Chile, que incluye aceites sintéticos PAO, ésteres y PAG, productos ignífugos, grasas de última generación sulfonatos de calcio y productos biodegradables, y por su equipo técnico de servicios con experiencia internacional.

Entre los productos que ofrece al sector se encuentran:

### Limpiador de gran parte de engranajes abiertos

Lubriclean EP es un solvente biodegradable con aditivos de extrema presión que puede ser aplicado sin detener la producción gracias a su capacidad de soportar cargas, generando grandes ahorros en disponibilidad de equipos y en el cuidado del medio ambiente y las personas.

### Grasa de asentamiento

Grafolog H00R permite un pulido controlado de la

superficie de los dientes de los engranajes para obtener la mejor distribución de carga de las superficies en contacto.

### Lubricantes para engranajes abiertos

**GEARFLUID** Aceites sintéticos de muy alta viscosidad, transparentes para altas carga, de fácil inspección mientras operan.

**GRAFOLOG** Grasas complejo de aluminio, libres de asfalto con aditivos sólidos.

TotalEnergies cuenta con un programa de mejora continua e implementa con sus clientes un plan de trabajo conjunto en terreno. Sus ingenieros realizan visitas para lograr un detallado protocolo que involucra mediciones y pruebas en campo con instrumentación predictiva de termografía, vibraciones y completos análisis de aceite para evaluar la condición del componente a lubricar.

Esto garantiza y respalda en todo momento la decisión, tranquilidad y conveniencia del cambio de lubricantes a las tecnologías de productos ofrecidos por TotalEnergies - Lubrilog para conseguir el ahorro propuesto en desgaste y energía, además del incremento en las horas de disponibilidad de los equipos.





## CON 151 GRANDES CONSUMIDORES COMENZARÁ IMPLEMENTACIÓN DE LOS SGE

Las empresas que consumen más de 50 teracalorías (Tcal) anuales deberán contar con un Sistema de Gestión de Energía (SGE) en un plazo de 12 meses y en 40 días deben tener el nombre del gestor energético, responsable de esta tarea. Desde el Ministerio de Energía indican que 1.000 firmas deberían haber reportado sus consumos, pero sólo un tercio lo ha hecho.

El pasado 8 de marzo se publicó en el Diario Oficial la resolución del Ministerio con el “listado de consumidores con capacidad de

gestión de energía correspondiente al proceso de reporte de consumos energéticos del año 2022”. En él se definen las empresas que tendrán que implementar un Sistema de Gestión de acuerdo con el Reglamento sobre Eficiencia Energética, las cuales son cerca de 1.000, considerando la normativa (200 trabajadores o más contratados, e ingresos anuales superior a 1.000.000 UF).

## 5° VERSIÓN DE ACELERADORA DE ELECTROMOVILIDAD

El pasado 15 de marzo se desarrolló el hito de lanzamiento virtual de la 5° versión de la Aceleradora de Electromovilidad, iniciativa de la Agencia de Sostenibilidad Energética con apoyo del Ministerio de Energía, en la cual 10 nuevas instituciones públicas y empresas se comprometieron a desarrollar un proyecto piloto y una hoja de ruta en electromovilidad.

En la oportunidad, entregó su saludo el nuevo subsecretario de Energía, Luis Felipe Ramos y la subdirectora ejecutiva de la AgenciaSE, Cristina Victoriano, quien invitó a las nuevas empresas e instituciones públicas seleccionadas a trabajar “con buena energía para cambiar este paradigma que nos trae la electromovilidad” además de trabajar de la mano con la AgenciaSE, “porque sabemos que esto es algo bueno para el desarrollo sostenible de nuestro país”.



## DISPONDRÁN DE \$1.200 MILLONES PARA SISTEMAS CON ENERGÍAS RENOVABLES

Hasta \$60 millones podrán obtener las empresas de la región de Coquimbo para financiar proyectos de autogeneración eléctrica o térmica con energías renovables, a través del concurso “Ponle Energía a tu Empresa”, del Ministerio de Energía y la Unión Europea (UE), que considera un fondo total de \$1.200 millones, y que espera beneficiar directamente a más de 100 micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del país.

Así lo dio a conocer la seremi de Energía, María Castillo Rojas, quien indicó que esta iniciativa “permitirá a las empresas, de todo tamaño, sumarse a la transición energética con tecnologías renovables de autoconsumo que les permitirán reducir los costos de energía de estos emprendimientos, aumentando sus rentabilidades, junto con reducir de manera muy importante su huella de carbono”.



## COMIENZA A SESIONAR COMISIÓN REGIONAL DE HIDRÓGENO VERDE



El pasado 21 de marzo se dio inicio a las primeras sesiones de la comisión regional de hidrógeno verde en la Región de Antofagasta. La actividad, organizada por el Gobierno Regional, convocó a diferentes actores del sector privado y la academia, junto a representantes gubernamentales como las secretarías regionales ministeriales y otros profesionales afines a la materia.

El encuentro tuvo como objetivo principal dar el puntapié inicial al trabajo de esta comisión, de cara a la generación de una hoja de ruta para el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en la Región de Antofagasta. Además, se conformarán subcomisiones para alimentar el trabajo sobre el desarrollo del hidrógeno verde desde distintas perspectivas temáticas.

## PARQUE DE BATERÍAS BESS EN LA REGIÓN DE ATACAMA



La generadora de origen canadiense Innergex Energía Renovable, inició la construcción de su segundo parque de baterías en la Región de Atacama. Se trata del Battery Energy Storage System (BESS), una inversión de US\$56 millones, cuya instalación se está realizando en los terrenos donde se encuentra la planta solar fotovoltaica San Andrés (50,6 MW) y que aportará una capacidad de almacenamiento de 35 MW/175 MWh.

El sistema BESS almacena la energía producida en las horas de mayor disponibilidad solar y menor demanda hacia las horas de mayor demanda y baja o nula producción solar. Así, las baterías de ion litio son usadas para hacer *renewable shifting*, es decir, estas se cargan a partir de la producción solar de la planta PV San Andrés y se descargan en horario de mayor valor o escasez de energía, aportando en cada carga alrededor de 5 horas de energía.

# THE WALL

CONGRESO Y FERIA DE RELAVES



1<sup>er</sup>

Congreso y FERIA de Relaves

25 y 26 de mayo de 2023  
Sheraton Miramar Hotel & Convention Center  
Viña del Mar | Chile



EXPONE | ASISTE | AUSPICIA  
www.mentorisc.cl

# NUESTROS GRANDES DESAFÍOS REGULATORIOS

Por Juan Manuel Contreras,  
gerente general de CT Energía y ex secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía (CNE).



“ Se ha abierto la discusión para resolver los problemas que han afectado a algunos actores interviniendo la regulación, en particular la inyección a costos marginales cero y las restricciones de la transmisión.”

Es indudable que la incorporación de energía renovable no convencional (ERN, hoy ERV) al sistema eléctrico ha sido exitosa. Tenemos una capacidad instalada de 8.118 MW en energía solar y 4.582 MW en energía eólica. El año 2022 un 17,0% de la generación fue solar y 10,7% fue eólica y se espera que su participación se incremente.

En un escenario donde nuestro país carece de combustibles fósiles propios y donde los costos de las tecnologías ERV son muy competitivas con las tecnologías convencionales, estas son muy buenas noticias.

Junto a lo anterior, se desarrolla un intensivo plan de retiro de centrales a carbón y se proyecta instalar en la zona norte condensadores síncronos para incorporar flexibilidad al sistema.

Toda esta expansión de las ERV se ha viabilizado con el soporte de las unidades rotatorias convencionales -inercia, nivel de cortocircuito y regulación de tensión eficiente-. El desafío técnico es eliminar esta dependencia y dotar al sistema de los atributos que le permitan operar sin centrales térmicas.

No obstante, estos grandes números, la transición vertiginosa ha traído efectos secundarios no deseados. Una excesiva concentración de capacidad de generación ERV en el Norte Grande que se traduce en vertimientos por falta de capacidad de transmisión y muchas horas de costos marginales cero; un excesivo despacho de centrales diésel y como consecuencia costos marginales que no reflejan la disminución del costo medio de generación; empresas ERV que no pueden cubrir sus créditos y un aumento explosivo del costo de los servicios complementarios.

Muchas de estas consecuencias eran previsibles, pero al mismo tiempo difíciles de contener. La transmisión está en desarrollo, pero su implementación toma tiempo. También era previsible que el retiro de unidades a carbón en zonas con balance de generación estrecho iba a provocar un incremento sostenido de los costos marginales.

Los cambios regulatorios que hoy se implementan favorecen el almacenamiento eléctrico. Se les permite intermediar energía en el mercado spot y participar del mercado de servicios complementarios, se les reconoce potencia de suficiencia y se impulsa una ley que obliga a respaldar contratos con energía ERV por bloques horarios.

Se ha abierto la discusión para resolver los problemas que han afectado a algunos actores interviniendo la regulación, en particular la inyección a costos marginales cero y las restricciones de la transmisión.

La regulación eléctrica replica un mercado competitivo en un sistema cerrado, donde todos los actores toman decisiones de inversión siguiendo estas definiciones y donde todas las señales afectan en sentido positivo o negativo la operación exitosa de este mercado.

Los cambios regulatorios que se resuelvan a futuro deberán preservar la esencia de este mercado. Lo que se defina respecto de los costos marginales afectará las decisiones de inversión en almacenamiento y los costos de los contratos de suministro a clientes.



Brindando un soporte estratégico para la minería e industria, Tecnagent fortalece su compromiso con el medioambiente, gracias a las permanentes alianzas con partners que permiten el desarrollo de proyectos sustentables.

**Súmate al Compromiso Verde  
EL CAMBIO ES AHORA**

**Tecnagent®**

Chile 1940

**Sigsig!!!®**



Tecnagent Chile | Avenida Presidente Errázuriz 3262, Las Condes, Santiago, Chile | Teléfonos: +56 2 23352001 | [tecnagent@tecnagent.com](mailto:tecnagent@tecnagent.com) | [www.tecnagent.com](http://www.tecnagent.com)  
 Concepción: Calican Oriente 2380, San Pedro de la Paz, Concepción | Teléfono: 412748602 | Antofagasta: Antonino Toro N° 1075 | Teléfonos: 055-2948657 - 055-2949057

**aragón.**  
Energía que une energías

**ENERGÍA QUE UNE ENERGÍAS**

30 Años de Experiencia

Lider en energía

- Energía Renovables
- Transmisión y Distribución Eléctrica
- Industrial

30 años suministrando soluciones para proyectos de trasmisión y distribución eléctrica, Industrial y energías renovables



Visítanos en [www.aragonenergia.cl](http://www.aragonenergia.cl)  
 contáctanos al (+56 2) 2495 3000  
 correo electrónico: [contacto@aragonenergia.cl](mailto:contacto@aragonenergia.cl)

10 - 12 MAYO | HOTEL SHERATON, SANTIAGO, CHILE

# sustainablemining2023

8º Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en Minería

¡INSCRÍBETE HOY!

+ 120 Trabajos Recibidos de Autores de 21 Países • + 45 Charlas Técnicas de Operaciones Mineras • Cursos Técnicos • Actividades de Networking.

## PLENARISTAS



**JOSÉ MIGUEL BERGUÑO**  
PRESIDENTE SUSTAINABLE  
MINING 2023  
Vicepresidente de Asuntos  
Corporativos, SQM



**ANDREA RUDNICK**  
Head of Environment A&I,  
BHP Minerals Americas



**RAÚL VÍCTOR**  
Gerente del Área Remediación,  
WSP Golder



**ALEJANDRA VIAL**  
Gerenta Corporativa de  
Medio Ambiente,  
Antofagasta Minerals



**GONZALO MUÑOZ**  
United Nations High Level  
Climate Action Champion, COP25



**CRISTINA BRUCE**  
Vicepresidenta de Asuntos  
Corporativos, Permisos y Medio  
Ambiente, Anglo American



**ANGÉLICA CABRERA**  
Directora de Medio Ambiente y  
Sistemas HSEC para Sudamérica,  
Teck Resources



**JAIME HENRÍQUEZ**  
Gerente de Sustentabilidad y Desarrollo  
Territorial, FCAB - Ferrocarril de  
Antofagasta a Bolivia



**NICOLE PORCILE**  
Vicepresidenta de Asuntos  
Corporativos y Sustentabilidad,  
Codelco

[gecamin.com/sustainablemining](https://gecamin.com/sustainablemining)

MAIN SPONSOR



ORGANIZA



SMIICEChile

GEAMIN





## Siderúrgica Huachipato: Descarbonizando la cadena de valor en minería

“Nuestro propósito es innovar en el negocio del acero de manera sostenible y avanzar hacia la descarbonización, generando valor a nuestros clientes y a toda la sociedad”, asevera Jaime Quadri, gerente comercial de Siderúrgica Huachipato del Grupo CAP.

“Por ello nuestra estrategia descansa en un modelo circular que busca reducir los consumos específicos de nuestros productos, extender su vida útil, minimizar el uso de materias primas y energía, recuperando co-productos y residuos de la cadena de valor, rediseñando el proceso para producir acero con bajas emisiones”, detalla el ejecutivo.

Quadri va aún más lejos enfatizando que la compañía aplica economía circular a toda la cadena de valor en la que está inserta, “lo que incluye a los clientes y usuarios finales de los productos que se fabrican con nuestro acero en minería, metalmecánica y construcción; nuestros procesos productivos basados en la excelencia operacional; la adecuación tecnológica de nuestras instalaciones; y nuestra gran red de partners nacionales e internacionales”.

### Valiosas iniciativas

Toda esta gestión sustentable hoy es una realidad gracias a la puesta en marcha de valiosas iniciativas que Siderúrgica Huachipato impulsa con fuerza.

Una de ellas es el desarrollo de soluciones de acero de alta resistencia, describe Quadri. “Estos aceros especiales permiten utilizar hasta un 30% menos de material en la construcción en general, y en particular en la fabricación de sistemas de fortificación de túneles mineros, disminuyendo además la huella de carbono, brindando más seguridad a los trabajadores, mayor continuidad operacional en la faena y dando sustento a una minería cada vez más profunda”.

Otra importante iniciativa es el incremento sostenido de la circularidad del scrap (chatarra). “Reutilizamos el scrap en la

producción de acero para una misma aplicación, lo que es un tremendo avance respecto del histórico reciclaje, es un verdadero programa de economía circular de la cuna a la cuna. Por ejemplo, utilizamos las bolas de molienda que salen del proceso minero para incorporarlas en la fabricación de nuevo acero que a su vez es utilizado por los fabricantes de bolas nacionales para generar nuevas bolas”, explica el ejecutivo.



*Jaime Quadri,  
gerente comercial de  
Siderúrgica Huachipato  
del grupo CAP.*

La valorización de escorias y otros co-productos siderúrgicos para recirculación interna; la eficiencia energética basada en el estándar ISO 50.001; la digitalización de procesos para la gestión energética; y el consumo de combustible propio y/o proveniente del reciclaje de otras industrias, son otros frentes de acción que hacen parte de la estrategia sostenible de Siderúrgica Huachipato.

Pero dicha estrategia no culmina aquí. Consciente de la importancia de la descarbonización del planeta, la empresa también se está adelantando a la que quizás sea la mayor disrupción en la historia de la industria siderúrgica: la producción de acero verde utilizando hidrógeno verde (H2V) en reemplazo del coque metalúrgico.

“Hoy nos encontramos desarrollando la etapa piloto para la producción de H2V mediante electrólisis, a partir de energía eléctrica y de fuentes 100% renovables. Paralelamente, estamos desarrollando la conceptualización de un nuevo reactor de reducción de minerales de hierro, para la producción de acero libre de emisiones de CO2, transformando el propósito de la empresa en realidad.”





Ilustración: Fabián Rivas

# DESCARBONIZACIÓN BAJO LA LUPA

Se anunció como un gran acuerdo en 2018, se transformó en un plan en 2019, y hoy ya tiene algunos resultados concretos que mostrar. Sin embargo, el plan de descarbonización sigue siendo materia de controversia y debate por sus plazos, la voluntariedad de su ejecución, los desafíos técnicos que plantea y por otros temas que quedaron fuera del acuerdo. *Por Joaquín Ruiz*

Cinco años han pasado desde que se anunciara oficialmente el acuerdo que planteaba un camino para descarbonizar la matriz eléctrica del país, lo que suponía dejar de construir centrales a carbón y cerrar en forma gradual las aún en operación para reemplazarlas por tecnologías limpias.

“Gracias a un acuerdo con las empresas generadoras, damos un paso más hacia un desarrollo descarbonizado” decía la entonces Presidenta Michelle Bachelet, al anunciar en enero de 2018 la iniciativa que fue consensuada con las principales empresas generadoras. Un año después, durante el gobierno de Sebastián Piñera, el acuerdo se convirtió en un plan que fijaba la descarbonización de la matriz para el año 2040 y que Chile sería un país carbono neutral en 2050.

¿Cuánto se ha progresado desde entonces?

## AVANCES Y CRÍTICAS

“Hemos avanzado” dice Claudio Seebach, presidente ejecutivo de Generadoras de Chile, al destacar el cierre

de varias centrales, fruto de un acuerdo que califica como “inédito para un país emergente”.

“En lo fundamental, hemos ido reduciendo el volumen de carbón en la matriz. Si el año 2017 el carbón representaba el 40% de la matriz en términos de generación, el año pasado ya bajó al 23%”, destaca el representante de las generadoras.

Sin embargo, desde organizaciones ambientalistas han criticado el plan, principalmente por los plazos que plantea.

“(El plan) fue sin duda una buena señal en el proceso hacia la COP 25 sobre Cambio Climático que se iba a celebrar en Chile ese año (2019). No obstante, fue excesivamente laxo en términos concretos, ya que sólo comprometió el cierre de las centrales por sobre 40 años de operación. El resto se dejó a discusiones futuras, cada 5 años y a voluntad de los incumbentes. Y peor aún, se creó un subsidio denominado Estado de Reserva Estratégica (ERE) al que podían acogerse las empresas que anunciaran cierre, por lo cual el sistema



eléctrico les debería pagar 60% del costo por potencia durante los primeros 5 años de su retiro”, asegura Sara Larraín, directora de Chile Sustentable.

Si bien la italiana Enel adelantó el cierre de sus tres carboneras, retirando la última en septiembre de 2022, y Engie cerró sus 4 plantas antiguas a carbón en Tocopilla, comprometiendo cerrar o reconvertir el resto de sus termoeléctricas al año 2025, desde Chile Sustentable critican que las otras compañías que operan centrales termoeléctricas no han mostrado avances significativos.

Para Sara Larraín, “no hay liderazgo del Ejecutivo sobre el programa de descarbonización; el Coordinador Eléctrico ampara el incumplimiento del ERE y peor aún, continúa priorizando el despacho del carbón en la operación del sistema eléctrico, dando pésima argumentación sobre seguridad del sistema, lo cual pretende seguir haciendo, según indica en su informe sobre seguridad para 2023”.

Por su parte, Andrés Díaz, director del Centro de Energía y Desarrollo Sustentable (CEDS) de la Universidad Diego Portales (UDP), si bien valora el “esfuerzo de coordinación de múltiples sectores”, señala que se deben tener en cuenta dos aspectos claves para asegurar una transición segura a la carbono-neutralidad.

“En primer lugar, necesitamos una estrategia clara de electrificación a todo nivel, lo que nos permitirá evaluar qué sectores son en efecto electrificables y cuáles no. En segundo lugar, la creciente oferta de energía renovable en el norte grande y la gran concentración de demanda en la zona central del país requiere un aumento en la capacidad de transporte de energía. No podemos poner en riesgo la estabilidad del sistema de transmisión, pues esto implicaría poner en riesgo a todos los usuarios”, advierte el académico de la UDP.



Foto: Generadoras de Chile

☛ **Claudio Seebach**, presidente ejecutivo de Generadoras de Chile.



Foto: Chile Sustentable

☛ **Sara Larraín**, directora de Chile Sustentable.

### **PLAZOS: ¿SE PUEDEN ADELANTAR?**

Desde que se anunció el acuerdo, diversos actores han planteado la necesidad de acelerar la implementación del plan. Sin ir más lejos, la Política Energética Nacional actualizada el año pasado al inicio del gobierno del Presidente Gabriel Boric, señala que se trabajará “para generar los espacios que permitan retirar y/o reconvertir totalmente las centrales a carbón al año 2030”.

¿Es posible adelantar esa meta? “Más que poner un plazo, el desafío hoy es poder hacerlo. Es decir, cómo hacemos para que el plan de retiro del carbón pueda materializarse”, dice Claudio Seebach, junto con plantear una serie de “condiciones habilitantes” que, según el gremio de las generadoras, son necesarias para implementar el plan.

El primero de estos desafíos es reemplazar con fuentes renovables la energía que se dejará de producir con las centrales que se retiren, que deberá ser al menos tres veces la capacidad inicial que tenía el carbón (5.000 MW), además de las necesarias inversiones en almacenamiento por las limitaciones que tiene la energía solar y eólica.

Otra “condición habilitante esencial” para el gremio es contar con las líneas de transmisión, además de acelerar los permisos ambientales de los

☛ **“En lo fundamental, hemos ido reduciendo el volumen de carbón en la matriz. Si en 2017 el carbón representaba el 40% de la matriz en términos de generación, el año pasado ya bajó al 23%”, señala Claudio Seebach, presidente ejecutivo de Generadoras de Chile.**



Foto: UDP

■ Andrés Díaz,  
director del CEDS de la Universidad  
Diego Portales.



Foto: Usach

■ Héctor Chávez,  
director del Departamento de Ingeniería  
Eléctrica de la Universidad de Santiago.

■ **“(El plan de descarbonización) fue excesivamente laxo en términos concretos, ya que sólo comprometió el cierre de las centrales por sobre 40 años de operación. El resto se dejó a discusiones futuras, cada 5 años y a voluntad de los incumbentes”, complementa Sara Larraín, directora de Chile Sustentable.**

proyectos renovables “sin rebajar los estándares ambientales”; el diálogo temprano con las comunidades, y un nuevo diseño del mercado eléctrico para integrar adecuadamente las energías renovables, que, por su naturaleza, son variables.

Pero antes de hablar de nuevos plazos, el director del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Santiago, Héctor Chávez, advierte que aún subsisten dudas sobre la flexibilidad técnica y económica que se requiere para el sistema eléctrico. “Temas como la falta de inercia síncrona para mantener la estabilidad dinámica del sistema y la falta de suficiente transmisión para evitar los desplomes de precios en las barras predominantemente solares del norte grande son temas que aún no tienen una respuesta clara de aquí al 2040”, explica el académico, quien también dirige el Centro de investigación en Sistemas de Energía Sostenibles (C-SES) de la Usach.

Desde el Centro de Energía y Desarrollo Sustentable de la UDP destacan que hay otro punto clave que “no ha sido relevado como corresponde” y que tiene que ver con el ordenamiento territorial. “Las comunidades aledañas a los proyectos de generación y transmisión deben sentirse integradas, y no afectadas por este proceso de descarbonización de

la matriz energética. Lo mismo pasa con la infraestructura existente que quedará fuera de operación. ¿Cuál es la estrategia? ¿Abandonarla? ¿Es posible aprovechar parte de la infraestructura en soluciones renovables?”, se pregunta Andrés Díaz.

Con todo, desde Chile Sustentable insisten en que es necesario adelantar los plazos. “Estamos en ‘stand by’, y con grave riesgo de retroceso si no se equiparan las regulaciones de mercado que hoy benefician a la generación fósil, si no se corrige y flexibiliza la operación del sistema eléctrico, si no se tarifica adecuadamente el almacenamiento y no se adelanta por ley al 2030 el retiro de las centrales a carbón”, dice Sara Larraín.

“Además, la ‘descarbonización del sector eléctrico’ se asocia al carbón (...). Pero no incluye el retiro del gas y del petróleo en la generación eléctrica para los cuales debieran establecerse escenarios de retiro también, idealmente al 2035, como recomienda la Agencia Internacional de Energía para países de economías avanzadas de la OECD”, agrega la directora de Chile Sustentable.

Una política pública implementada con cambios regulatorios también es el camino que propone Héctor Chávez para lograr la carbono-neutralidad. “Como en todo cambio substancial como este, siempre habrá sectores incómodos, pero la autoridad política es aquella que debe poseer la más alta preparación técnica para sobrellevar estas dificultades con cambios regulatorios que logren la aceptación de una mayoría razonable en el sector”, explica el director del C-SES.

#### TEMAS PENDIENTES

Sin embargo, desde la industria advierten que uno de los grandes desafíos a abordar es la capacidad del Estado. “Tiene que actualizar su capacidad en el contexto de la transición energética”, dice Claudio



Seebach, poniendo como ejemplo que hace 20 años, el sistema de Evaluación de Impacto Ambiental recibía entre tres y cinco proyectos de generación eléctrica al año. “Hoy recibe más de 300 al año”, apunta el dirigente gremial.

En tanto, desde el CEDS señalan que “la conversación ha estado muy centrada en generación y transmisión”, pero extrañan un énfasis en otras materias como la eficiencia energética y el ordenamiento territorial, dos aspectos que consideran “claves”.

“La descarbonización no es solo cerrar centrales, generar y transportar la energía, es electrificar un país completo (...). En ese sentido es fundamental ampliar la mirada a una evaluación de sustentabilidad integral basada en los objetivos de desarrollo sustentable que define la ONU, donde la eficiencia energética, emisiones, control de residuos, uso del recurso hídrico y el impacto sobre la biodiversidad, son los puntos centrales de una industria responsable y sustentable”, detalla Andrés Díaz.

Por su parte, Héctor Chávez advierte que se necesita tanto

de la autoridad como de las metas políticas “una profundidad técnica más robusta en cuanto a detallar los problemas que hoy nos separan de la carbono-neutralidad y de cómo los vamos a abordar”.

Para Chile Sustentable, el problema está en que el plan de descarbonización no está acompañado de una política pública, mientras que la regulación vigente “no es coherente con la descarbonización, no la facilita y es más bien un obstáculo”, según afirman.

Chile Sustentable también plantea que se debe incrementar el monto del impuesto verde al CO2 y contaminantes locales y que se reformen las condiciones de mercado (incluyendo una adecuada tarificación del almacenamiento); y las que tienen que ver con la operación del sistema (incluyendo mínimos técnicos y gas inflexible); que debe considerar “flexibilidad, automatismos y criterios de despacho dado que estructuralmente será un sistema en base a fuentes variables”, concluye Sara Larraín.

🔗 “Creo que necesitamos desde la autoridad y las metas políticas una profundidad técnica más robusta en cuanto a detallar los problemas que hoy nos separan de la carbono-neutralidad y de cómo los vamos a abordar”, comenta Héctor Chávez, director del C-SES.



Foto: Engie Chile

🔗 En septiembre de 2022, Engie Chile desconectó su última unidad a carbón del Complejo Térmico de Tocopilla. La imagen corresponde al desarme de las unidades 12 y 13.

## ESTUDIO TRANSFORMACIÓN EN MINERÍA: EL CAMINO ES DIGITAL

La digitalización es, sin duda, un tema clave para el futuro de la industria minera. Un reciente estudio arrojó interesantes resultados en la reconfiguración de las cadenas de suministro de la minería, contribuyendo a promover e incentivar la digitalización en los proveedores locales. *\*Por Daniel Cattaneo, líder de Proyectos Digitales de la Corporación Alta Ley.*

La digitalización es, sin duda, un tema clave para el futuro de la industria minera. Para avanzar en esta tan necesaria transformación, la Corporación Alta Ley, en conjunto con PMG y las asociaciones de proveedores Aprimin, Minnovex y SAWU, lanzaron en diciembre pasado, los resultados del segundo estudio “Índice de Transformación Digital de Proveedores de la Minería”, una herramienta que busca conocer el nivel de digitalización de los proveedores del sector e identificar brechas y oportunidades tecnológicas existentes para apoyarlos en su proceso de transformación digital.

El Índice de Transformación Digital (ITD, [www.itdmineria.cl](http://www.itdmineria.cl)) es un indicador que permite medir y clasificar las empresas en uno de 5 niveles de madurez (analógico, principiante, intermedio, avanzado y

líder digital). Esta medición indica cuál es el nivel de incorporación de prácticas de Transformación Digital en las empresas, tanto desde la visión de la organización como desde la tecnología.

Dentro de los resultados más importantes a destacar, está, en primer lugar, el aumento de la participación de los proveedores en el estudio, un 20% respecto al estudio anterior, lo cual denota el interés y la importancia que la industria le está asignando a temas de digitalización y transformación digital.

En segundo lugar, resaltar que el ITD de proveedores de minería 2022 aumentó 5 puntos con respecto a la medición anterior, de 60 a 65 puntos.

Por otra parte, se identifica que los proveedores mejor evaluados aumentaron, tanto en porcentaje



como en número, con respecto al estudio anterior, es decir, hay más expertos que antes y más empresas avanzando en la dirección correcta.

Para efectos del estudio, los proveedores son clasificados según el ámbito o área de negocio en el cual se encuentran de la cadena de valor de la minería, esto es: equipos, servicios o tecnología. En ese contexto se observan mejoras importantes en todas las categorías.

Por último, hay que destacar que ha crecido el uso y explotación de herramientas 4.0 en proveedores de minería, como por ejemplo el uso de la nube, temas de ciberseguridad, tecnologías móviles e inteligencia artificial, entre otros.

Este 2<sup>do</sup> Estudio de Índice de Transformación Digital de Proveedores de Minería permite observar que, al comparar ambas mediciones, el nivel de digitalización de los proveedores ha avanzado en la dirección correcta. Es decir, hay empresas que avanzaron mejorando en temas organizacionales, como liderazgo, y otras en ámbitos de desarrollo, implementación y uso de tecnología.

### BRECHAS Y OPORTUNIDADES

Los principales desafíos (brechas y oportunidades) que se concluyen con la información levantada por este estudio, están relacionados con:

#### **Profundizar la digitalización de todo el proceso comercial:**

- Digitalizar las distintas interacciones con el cliente minero (pre-venta a post-venta/recompra). Se debe conectar con las necesidades del cliente, conocer sus dolencias y proponer nuevas formas de atender estas necesidades habilitado con tecnologías.

#### **Avanzar en la integración digital con clientes:**

- Es necesario alinearse con los objetivos estratégicos del cliente minero. La productividad, sostenibilidad, eficiencia de recursos,



Foto: Corporación Alta Ley

■ Daniel Cattaneo, líder de Proyectos Digitales de la Corporación Alta Ley.

medio ambiente y manejo de riesgos son elementos críticos que deben ser abordados desde los procesos.

- El uso de herramientas 4.0 puede ser clave para diseñar nuevas formas de crear valor para las mineras. Existe un desafío para las empresas más pequeñas en su incorporación en la revolución 4.0.

#### **Desarrollar liderazgos en TD&C es clave para avanzar en el proceso:**

- Empresas que cuentan con liderazgos capaces de movilizar, comunicar e involucrar a la organización en el proceso de TD&C, generan avances significativos. Existe una oportunidad para el desarrollo interno de líderes en TD&C en empresas pequeñas y medianas.

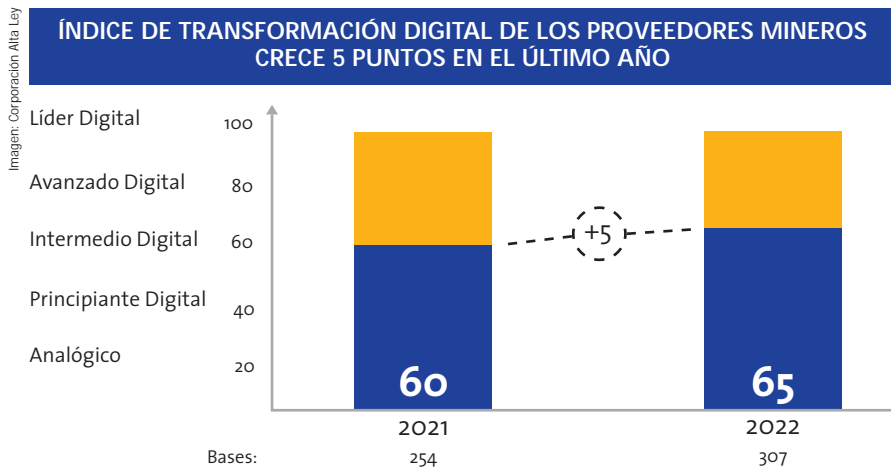
#### **Formalizar el proceso de Transformación Digital:**

- Aquellas empresas que llevan adelante un proceso de TD&C formal, mejoran su nivel de madurez de forma equilibrada y sostenida en el tiempo.

#### **Potenciar el co-diseño con empresas mineras:**

- Con el objetivo de alinear iniciativas y facilitar la adopción de las empresas mineras, los grandes proveedores deben apuntar a generar instancias de co-diseño con sus mandantes, y generar proyectos conjuntos para la implementación de nuevas soluciones.

■ “Hay que destacar que ha crecido el uso y explotación de herramientas 4.0 en los proveedores de la minería, como, por ejemplo, el uso de la nube, temas de ciberseguridad, tecnologías móviles e inteligencia artificial, entre otros”, destaca Daniel Cattaneo, líder de Proyectos Digitales de la Corporación Alta Ley.



El ITD de los proveedores mineros creció 5 puntos en relación a 2021, mientras que, a nivel nacional, el ITD creció sólo 2 puntos en la última medición, dando cuenta que las empresas proveedoras de la minería impulsaron su TD por sobre el promedio nacional.

❖ “El uso de herramientas 4.0 puede ser clave para diseñar nuevas formas de crear valor para las mineras”, comenta el ejecutivo de la Corporación Alta Ley.

El Roadmap “Digitalización para una minería 4.0”, lanzado el año 2020 por Fundación Chile, Consejo Minero y Corporación Alta Ley presenta algunos de los principales desafíos y oportunidades que conlleva el desarrollo e implementación de tecnologías 4.0.

En ese contexto, uno de los principales aportes de este estudio está asociado a los desafíos de la industria para la digitalización del sector, definido en el Roadmap, como “conocer el nivel de madurez de la digitalización en la minería chilena”, lo cual fue abordado con el primer estudio ITD, 2021, que permitió conocer el estado actual.

En línea con eso, y entendiendo que lo que no se mide no se puede gestionar, el 2<sup>do</sup> estudio ITD de 2022, sirvió para abordar otro desafío relevante levantado en el Roadmap mencionado, que es “desarrollar un modelo de madurez digital para la minería chilena”, que permite fortalecer los avances, descubrir brechas, desafíos y nuevas oportunidades de la mano de la digitalización.

Otro aporte relevante del estudio es entender y promover que la transformación digital tiene distintas dimensiones, no sólo técnicas o tecnológicas, y que el principal foco son las personas, abordar los desafíos relacionados con el uso, desarrollo, implementación y explotación de nuevas tecnologías que favorecen y mejoran los procesos actuales y otorgan sustentabilidad a largo plazo al ecosistema. El estudio aborda empresas proveedoras de todo tipo y tamaño, pequeñas, medianas y grandes. En ese haber se detecta que las mejoras han sido transversales, independientemente del tamaño de la empresa.

\* Artículo elaborado de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Daniel Cattaneo, líder de Proyectos Digitales de la Corporación Alta Ley.



Foto: Societico

❖ Un aporte relevante del estudio es entender y promover que la transformación digital tiene distintas dimensiones, no sólo técnicas o tecnológicas, y que el principal foco son las personas.



teksa

# Convyflex

## Reparación en frío de correas

CONVYFLEX® es un polímero compuesto por una solución adherente libre de tolueno diseñada para reparar correas transportadoras en 1 hora sin la necesidad de desmontar la correa.

CONVYFLEX® es la solución más rápida, efectiva, fácil y segura de aplicar en faenas mineras de alta exigencia.

CONVYFLEX® es fabricado y distribuido por Teksa® para Chile y México. Contacte a su ejecutivo comercial. [hola@teksa.cl](mailto:hola@teksa.cl) [www.teksa.cl](http://www.teksa.cl)



**Juan Luis Bouso**  
Presidente de Eral-Chile S.A.

## “FLUID MECHANICS FUNDAMENTALS OF HYDROCYCLONES AND ITS APPLICATIONS IN THE MINING INDUSTRY”

Juan Luis Bouso, Presidente de Eral-Chile, S.A. co-autor junto al Profesor Fernando Concha Arcil, fallecido recientemente

“Fernando Concha quería escribir un libro combinando teoría y práctica, y quiso que yo aportase los conocimientos prácticos adquiridos en mis 50 años de trabajo, en la operación y construcción de hidrociclones. De esta comunión nació éste, su libro póstumo, “Fluid Mechanics Fundamentals of Hydrocyclones and its Applications in the Mining Industry”.

Juan Luis Bouso, 11/2022



Este libro reúne una completa información sobre fundamentos, aplicaciones, experiencia industrial y estudio de casos prácticos de los Hidrociclones. Se divide en 12 capítulos, siendo los 6 primeros teóricos y el resto fundamentalmente prácticos:

Introducción; Fundamentos de la Clasificación; Sistema de sedimentación de partículas; Flujo de fluidos en tuberías circulares; Patrón del flujo en los Hidrociclones; Modelos numéricos de Hidrociclones; Modelo fenomenológico del Hidrociclón; Diseño del Hidrociclón; Selección del Hidrociclón; Diseño del sistema de hidrociclonado; Instrumentación y control; Casos de estudio.

Varias partes de este libro describen conocimientos y trabajos de investigación de los autores y del departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción.



# SÉ PARTE DE PERUMIN 36 CONVENCION MINERA

Conoce más en: [www.perumin.com](http://www.perumin.com)

INVERSIÓN QUE  
GENERA BIENESTAR  
Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE



## AGRADECEMOS EL APOYO DE: SOCIO ESTRATÉGICO



**BHP**



**kallpa**



### ORO

### PLATA



### COBRE



GLENCORE

HUBBAY



INTICAL YURA



### COLABORADORES



### AGRADECIMIENTO



### MEDIOS COLABORADORES

PUBLICACIÓN  
OFICIAL

**MINERIA**

INTERNACIONAL



GBR

nme

LOCAL

**El Pueblo**



MINERÍA & ENERGÍA

**MinerAnding**

**ProActivo**



SEMANAeconómica

Tecnología  
**MINERA**





**SOCADIN®**  
GRUPO ATLAS CHILE®

## ANTOFAGASTA NUEVA SUCURSAL

Av. Industrial N° 7280, Centronor - Local N° 11  
Fono +56 9 8917 0716  
ventasantofagasta@socadin.cl

### SANTIAGO

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

### COPIAPÓ

Panamericana Norte 811,  
Plaza Comercio Local 18  
Copiapó, Chile  
+56 999 650 600  
ventascopiapo@socadin.cl

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

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

Cadenas Para Maquinaria • Cadenas Para Nieve • Izaje de Carga • Cadenas Marítimas • Equipamiento Minero • Seguridad Vial



Nuestros productos garantizan el ahorro de neumáticos, evitando así su desecho innecesario y contribuyendo con el cuidado del planeta.

LO ESPERAMOS EN



DEL 24 AL 27 ABRIL 2023

PARQUE FISA | SANTIAGO  
RUTA 68, KM 16, PUDAHUEL

STAND 2B18

REVISTA

**nme**

Nueva Minería y Energía



Av. El Bosque Norte 0140, of. 24, Las Condes - Santiago

Teléfono: 56-2-33406940 / E-mail: [masinformacion@nuevamineria.com](mailto:masinformacion@nuevamineria.com)

[www.nuevamineria.com](http://www.nuevamineria.com)

**Sigamos  
transformando  
el futuro  
con energía**

**tusan**

Transformadores TUSAN

Avda. Gladys Marín 6030, Estación Central  
Fonos: (56-2) 27797636 - Ventas: (56-2) 27481621 / 25  
Fax: (56-2) 27481625 - [www.tusan.cl](http://www.tusan.cl) - [ventas@tusan.cl](mailto:ventas@tusan.cl)







## TUBERÍAS QUE TRANSPORTAN AGUA DE MAR: LA IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

El trabajo técnico llamado “Duración y tasa de recuperación de parámetros hidráulicos después de la limpieza con pig de un acueducto de agua de mar de gran tamaño”, fue el mejor informe presentado en el Congreso Optimus Pipe 5, organizado por Mentoris en diciembre de 2022. *\*Por Hernán Jaime, superintendente de Aguas y Relaves de Minera Sierra Gorda SCM.*

Sierra Gorda SCM posee procesos de fragmentación, transporte, conminución y concentración de Cu, mediante la utilización de agua de mar sin desalar. Para el caso de la concentración de molibdeno se utiliza agua de mar permeada o desalada, que seguirá

siendo de origen marino (con bajo nivel de sales y de cloruros mediante osmosis inversa).

Sierra Gorda SCM posee una línea de transporte de agua de mar de 142 km de longitud. La cual tiene aducción de agua desde la termoeléctrica, con





capacidad de diseño de 1500 l/s, y una capacidad real actual menor a esa cifra.

El acueducto de la minera tiene 8 espesores en su longitud, comprendidos entre 12,7 y 23,8 mm. Lo anterior, se determina según sea la presión transiente en el punto.

En el incremento de la rugosidad temporal y sostenido, se ha verificado que la reducción de la velocidad o del caudal y/o la estanqueidad extensa o repetida del agua en el acueducto, hace un efecto negativo directo sobre este factor.

#### RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL PIGGEO

- La práctica de programar y ejecutar limpiezas, con una

frecuencia determinada, en tuberías que transportan agua de mar es un hábito "saludable" que impacta favorablemente en el sistema de bombeo y revierte parcial y positivamente la eficiencia de bombeo.

- La frecuencia de las limpiezas en cada tramo del acueducto dependerá de varios factores, entre ellos se encuentra la naturaleza del agua de mar, la temporalidad o época del año, la calidad del control de la corrosión y/o microfauna o bacteriano en el flujo de agua de mar, entre otros factores.
- Las figuras muestran que existe un deterioro sostenido de la eficiencia del bombeo producto, en parte, al aumento de la

❖ "En el incremento de la rugosidad temporal y sostenido, se ha verificado que la reducción de la velocidad o del caudal y/o la estanqueidad extensa o repetida del agua en el acueducto, hace efecto negativo directo sobre este factor", comenta Hernán Jaime de Minera Sierra Gorda SCM.



Foto: Sierra Gorda SCM

Hernán Jaime, superintendente de Aguas y Relaves de Minera Sierra Gorda SCM.

“La práctica de programar y ejecutar limpiezas con una frecuencia determinada en tuberías que transportan agua de mar es un hábito saludable, que impacta favorablemente en el sistema de bombeo y revierte parcial y favorablemente la eficiencia de bombeo”, complementa el ejecutivo de Sierra Gorda.

rugosidad dentro de la tubería. Este deterioro no es constante en el tiempo y depende de variables que no están claramente establecidas. Se ha notado que la reducción de caudal prolongado y/o las detenciones extensas favorecen este deterioro, aunque la variable calidad del agua no ha sido analizada en profundidad. También se ha notado que en la temporalidad veraniega (noviembre a marzo) es más notorio este efecto por el cambio en las características cualitativas

del agua de mar que llega a las costas chilenas, junto con el aumento de la temperatura del agua y su disminución en la concentración de oxígeno disuelto, producto de lo anterior, dando paso a la proliferación de vida bacteriana anaeróbica, entre otros tipos de microfauna.

\* Artículo elaborado de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Hernán Jaime, superintendente de Aguas y Relaves de Minera Sierra Gorda SCM.

INCREMENTO DE LA RUGOSIDAD EN EL TIEMPO Y FACTOR DE CAUSA

Gráfica de series de tiempo de C1

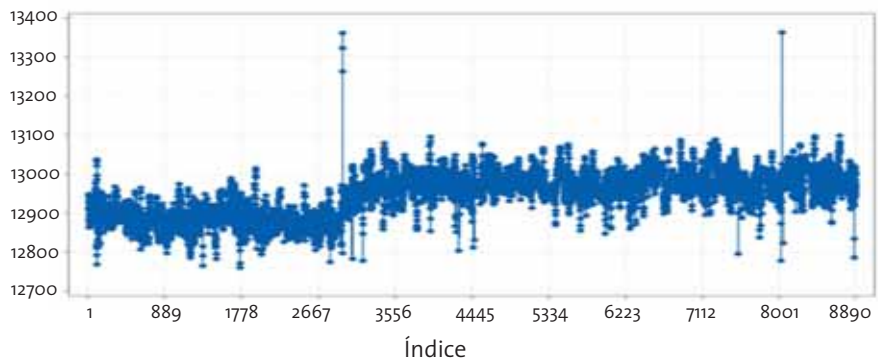
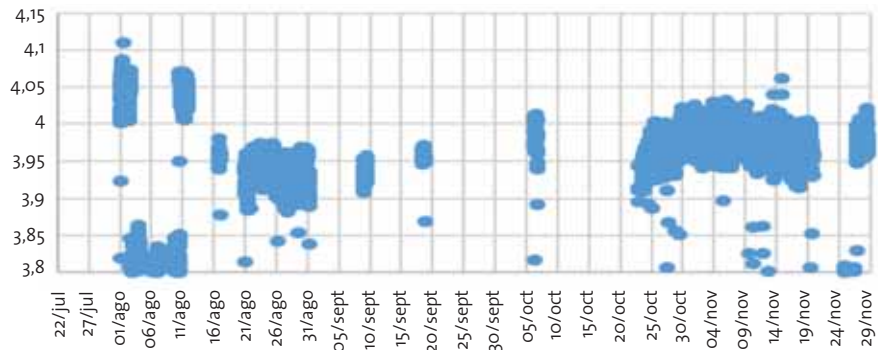


Gráfico de tendencia de la presión de descarga en Estación 2 de Bombeo, operando con 7 Bbas en simultáneo. Periodo corresponde a 2,8 meses seguidos del año 2022.

EFFECTO EN EL CEE DE LA LIMPIEZA – PARÁMETRO ENERGÉTICO

CEE BbaO6Est2



En la gráfica se muestra el efecto inmediato en el CEE de una de las bbas de la Estación 2. Este caso es con consumo medido al operar en circuito de máximo de bbas en simultáneo (7 bbas).





**MATHIESEN**  
YOUR RELIABLE GLOBAL SUPPLIER

SUMINISTRO, FABRICACIÓN Y DESARROLLO DE REACTIVOS DE FLOTACIÓN PARA LA INDUSTRIA MINERA

# SOMOS UN EQUIPO INNOVADOR

Con más de 80 años de experiencia en la Industria Minera, ofreciendo un servicio especializado y el extenso conocimiento de nuestros Laboratorios de Desarrollo.



**Responsible Care®**  
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

## COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

- Laboratorios en Chile y Perú.
- Equipo de metalurgistas calificados con amplia experiencia en flotación de minerales.
- Desarrollo de formulaciones de reactivos de flotación.
- Soporte técnico en plantas.
- Desarrollo permanente para mejorar la recuperación y reducción de costos.

## PORTAFOLIO DE PRODUCTOS

- Colectores de especialidad
- Xantatos
- IPETC, DTP, MTP y CMC
- Espumantes de especialidad
- MIBC
- Dispersantes
- Floculantes
- Metabisulfito de sodio
- Sulfato de Zinc
- Sulfato de Cobre
- Diluyente de extracción SX
- Depresantes de NASH

Chile - Perú - Bolivia - Argentina - Brasil - México - Ecuador - Centro América

[www.grupomathiesen.com](http://www.grupomathiesen.com)

Comunícate con nosotros al (+56 2) 2640 5600



## ECONOMÍA CIRCULAR: LA MINERÍA SE TRANSFORMA

La industria minera y metalúrgica, como otras actividades industriales, deberá rediseñar sus acciones en beneficio de adecuarse a los nuevos requerimientos medioambientales. *\*Por Alejandro San Martín, Manuel Chávez-Delgado y Mario Sánchez, académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello.*

La economía circular es, sin duda, una respuesta a los futuros requerimientos de desarrollo sustentable en un mundo cada vez con más exigencias en lo económico, social y ambiental.

Este triángulo virtuoso requiere de la observación de normas y regulaciones que aseguren el desarrollo equitativo de cada una de sus partes, de tal manera de asegurar un comportamiento equilibrado para la sociedad en general.

La aparición de la economía circular como concepto, desde hace algunos años, en contraposición a la hoy llamada economía lineal, heredada de la Revolución Industrial, intenta corregir anomalías que pueden hacer de nuestro desarrollo futuro un camino intransitable. Hoy, el desarrollo de las tecnologías de la información

permite saber lo que ocurre en cada rincón del planeta, prácticamente al instante mismo de su ocurrencia. Esta característica del mundo que hoy vivimos ha disminuido las dimensiones del planeta que, con una población creciente, nos obliga a repensar nuestro actuar y comportamiento, a objeto de vivir y convivir con grandes restricciones en lo económico, social y medio ambiental.

Las reacciones de las comunidades que habitan nuestro globo terráqueo se dejan sentir hoy con grandes explosiones sociales, notorios impactos medio ambientales y no menores restricciones económicas. Vivir en estas condiciones requiere de un cambio cultural, no siempre fácil ni rápido, que permita contar con la empatía suficiente, personal e institucional,



para entender y asimilar lo que nos está ocurriendo, so riesgo de que nuestro vivir en este planeta se haga imposible.

### UNA NUEVA MINERÍA

La industria minera y metalúrgica, como otras actividades industriales, no es ajena a estas restricciones, lo que nos obliga también a rediseñar sus acciones en beneficio de adecuarnos a las dimensiones de este planeta. Estas acciones requieren de un cambio cultural, particularmente de las nuevas generaciones que se harán cargo, como nuevos profesionales, de conducir la industria del futuro bajo las nuevas restricciones imperantes. Así, es necesario no sólo centrar la atención en el producto final de esta nueva industria, si no también observar a nuestro alrededor, para percibir cuáles serán las alteraciones que estas actividades generarán en el medio ambiente.

La economía circular puede ayudar a solucionar este *cul de sac*, ya que propende a la transversalidad de las actividades industriales, de tal manera que los residuos y desechos de una industria pudieran ser utilizados como recursos para otras.

Esto, en cierta medida, ha estado ocurriendo en nuestro país este último tiempo, ya que se ha ido integrando, aunque aún incipiente y lentamente, los conocimientos y tecnologías desarrolladas en las actividades de la industrias ferrosas y no ferrosas. Por ejemplo, la recuperación de óxidos de hierro desde relaves y desde escorias de la industria del cobre a ser utilizados como recursos para la industria siderúrgica en la producción de hierro y acero. Hoy, ya hay grupos de investigación en Chile que están generando aceros a partir de estos desechos, todavía a escala de laboratorio, pero que a corto andar se podrán escalar a planta piloto e industrial.

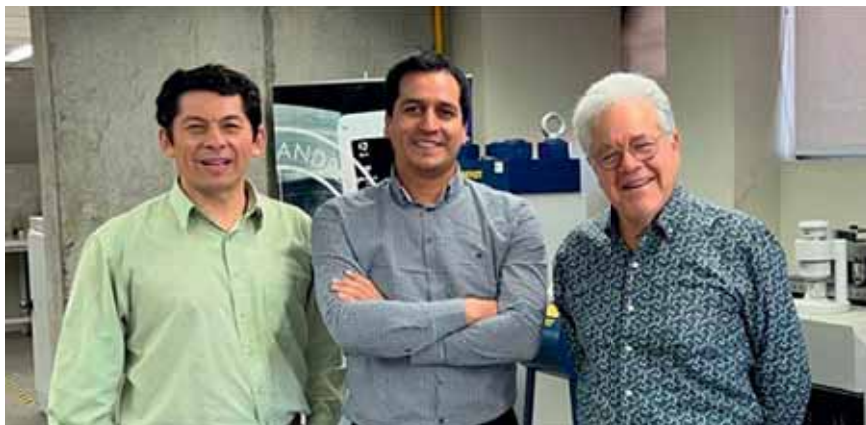


Foto: UNAB

De izquierda a derecha: Alejandro San Martín, Manuel Chávez-Delgado y Mario Sánchez, académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello.

Hay que entender que, en esta situación, nuestra producción primaria se verá afectada por la producción secundaria de metales a partir de desechos y residuos. La industria del cobre genera grandes volúmenes de residuos, como lastre, minerales de baja ley, ripios, relaves y escorias que quedan alojados en lugares cercanos a las plantas mineras y metalúrgicas.

No olvidemos que nuestros recursos de cobre poseen concentraciones inferiores al 1% del metal y ello significa descartar más del 99% de material que se somete a tratamiento. Es un gran impacto ambiental. Sin embargo, hay que trabajar en encontrar alternativas de uso de esos residuos para beneficio de la sociedad.

El ejemplo de transformación que se hizo con los gases de fundiciones conteniendo altas concentraciones de anhídrido sulfuroso, hasta neutralizarlos, transformándolos en ácido sulfúrico con un valor en el mercado, es un caso digno de imitar. En fin, muchos materiales, otrora desechos, pudieran ser utilizados hoy en construcción y obras civiles que aportarían también un valor interesante al producto principal.

La instalación en los últimos años del concepto de minería urbana hará también cambiar nuestra realidad industrial. Ya ha sido asentada la consigna “los desechos

“La minería urbana, el reciclaje y la economía circular llegaron para quedarse. Son las necesidades que demanda nuestra vida futura y que podrán ser cubiertas con residuos y desechos”, señala Mario Sánchez de la UNAB.

Foto: Coedilco



División El Teniente impulsa la economía circular a través del reciclaje de 67 mil toneladas de chatarra ferrosa que luego se convierten en pernos para el refuerzo de rocas en interior mina.

“La minería urbana, el reciclaje y la economía circular llegaron para quedarse. Son las necesidades que demanda nuestra vida futura y que podrán ser cubiertas con residuos y desechos”, señala Alejandro San Martín de la UNAB.

serán los recursos del futuro y las ciudades serán las minas”. Existen entidades a nivel internacional que tienen cuantificados cuándo los diferentes componentes de una ciudad (edificios, carreteras, sistema de transporte, etc.) pasarán a cumplir su ciclo de vida y los materiales asociados puedan ser recuperados. Desde una ciudad se podrán reciclar materiales de construcción, metales asociados a las estructuras y conducción, neumáticos de los medios de transporte, que podrán ser valorizados y así a contribuir a nuevos usos o como medios de obtención de energía para las propias actividades urbanas.

La minería urbana, el reciclaje y la economía circular llegaron para quedarse. Son las necesidades que demanda nuestra vida futura y que podrán ser cubiertas con residuos y desechos.

La ingeniería del futuro necesitará cada vez más expertos en el prediseño de procesos y sistemas que nos aseguren la prolongación de la vida media de nuestros productos y la fácil reutilización de sus partes con el objeto de minimizar las acciones de reciclaje o integrar estas acciones al proceso principal.

En este sentido, la Universidad Andrés Bello ha tomado la responsabilidad de realizar un seminario internacional sobre el tema en los días 13, 14 y 15 de noviembre próximo, con invitados nacionales e internacionales, en que se mostrará la transversalidad de estos temas, que nos permitan vislumbrar acciones para construir un futuro en que todos los habitantes de esta tierra tengamos un lugar y un espacio donde existir.

\* Artículo elaborado de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Alejandro San Martín, Manuel Chávez-Delgado y Mario Sánchez, académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello (UNAB).



Foto: Minería Candelaria

Proyecto piloto de economía circular en minera Centinela, donde se reciclaron 6 toneladas de madera transformándolas en nuevos productos comercializables.





Anteproyecto de casa en construcción.  
Sitio 45, ANF Arquitectos.



## Vive rodeado de naturaleza en una casa hecha a tu medida



### Venta de sitios para autoconstrucción Sitios con entrega inmediata para construir ahora

Diseña tu casa a tu medida y constrúyela en un lugar exclusivo, rodeado de naturaleza y con espectaculares vistas. Disfruta de un maravilloso entorno y excelente ubicación, cercano a colegios Craighouse, Monte Tabor, Santiago College, entre otros.



## Una propuesta urbana innovadora y segura

Un proyecto a la medida del cliente y seguro: es lo que ofrece el condominio privado Fondo La Dehesa con terrenos desde 800 m<sup>2</sup> hasta 2.500 m<sup>2</sup>, emplazado en el privilegiado sector consolidado de Los Trapenses.

Según explica Carmen Gloria Geisse, gerente de Ventas de Inmobiliaria Almahue, "queríamos romper con los estándares de condominios uniformes obligando al cliente a adaptarse a un diseño preestablecido. Así, iniciamos este concepto más sofisticado y moderno donde cada casa tiene su propio estilo y forma parte de un conjunto arquitectónico único y armónico".

Un atributo que sobresale en esta innovadora propuesta urbana, es la seguridad gracias a que la portería del condominio cuenta con un estricto control de acceso y salida, incluyendo barreras vehiculares tipo corral que permiten el paso de un solo automóvil a la vez.

"Adicionalmente, los propietarios tienen acceso exclusivo a través de dos barreras controladas por lector de patente o tag", detalla la ejecutiva. "Mientras que los visitantes pueden ingresar por un segundo acceso, donde son controlados mediante su carnet de identidad. Este sistema también incorpora un control de ingreso escaneado del carnet de identidad para visitas registradas".

El proyecto además incluye un cerco eléctrico perimetral, más de 20 cámaras de seguridad y sensores. "Todo ello sumado a una magnífica ubicación cerca de diversos colegios y vista al Valle de Los Trapenses y la Cordillera de Los Andes", concluye Geisse.







## INFRAESTRUCTURA PORTUARIA: LOGÍSTICA COMPETITIVA

Con más tecnologías automatizadas y energías limpias para reducir su huella de carbono, la logística portuaria cumple la promesa de brindar excelencia y seguridad operacional a uno de sus principales socios: la minería. *Por Marina Parisi*

A lo largo de sus 28 años de vida Puerto Punta Padrones de Minera Candelaria (Lundin Mining) y emplazado en la Región de Atacama, ha atendido 931 naves y ha embarcado más de 16 millones de toneladas de concentrado de cobre.

Lo anterior gracias a que sus dos infraestructuras principales (edificios de descarga y de almacenamiento) operan con diferencial de presión negativa. Vale decir, los colectores de polvo evitan la salida de partículas de concentrado hacia el entorno, mientras que las correas transportadoras están encapsuladas, impidiendo así el contacto del material con el exterior.

Mientras, las labores de embarque están a cargo del Shiploader (cargador móvil) desplazándose

a lo largo del barco y evitando que la nave tenga que maniobrar. Así, el carguío es más eficiente. El Shiploader además está provisto de un chute telescópico de cuatro cuerpos que se interna en la bodega del barco.

En el extremo del chute telescópico hay un repartidor de carga instalado que gira en 360°, distribuyendo el material de forma uniforme en la bodega. Dicha tarea es realizada por un operador desde la cubierta mediante una consola de control remoto.

Todo esto y más es supervisado por Marcia Soto, subgerente de operaciones Puerto y Planta Desalinizadora, la primera mujer en ocupar este cargo en la historia de la compañía.



“Llevamos más de 10 años sin incidentes con daños a personas y éste sigue siendo nuestro principal foco, además de mantener los elevados estándares de operación”, indica la ejecutiva.

“La prioridad es estar siempre preparados para responder a todos los requerimientos que demande Candelaria para su proceso productivo, combinando y equilibrando este proceso con la cultura de minería responsable, uno de nuestros valores siempre presente”, subraya Soto.

### RECONSTRUCCIÓN POST TERREMOTO

La tarde del 1° de abril del 2014 finalizaba en total normalidad para la Empresa Portuaria Iquique (EPI). Inesperadamente, a las 20.46 hrs comenzó a temblar hasta alcanzar los 8,2 Richter. Lo peor sobrevino al día siguiente: una réplica de 7,6 volvió a azotar al complejo.

“Ambos terremotos dejaron al puerto inoperativo y en riesgo de colapso, comprometiendo su continuidad operacional”, asevera Rubén Castro, gerente general de EPI, ubicado en la Región de Tarapacá.



Foto: Minera Candelaria

☰ Puerto Punta Padrones ha atendido 931 naves y embarcado más de 16 millones de toneladas de concentrado de cobre.

El 80% del frente de atraque resultó dañado con desplazamiento de muros, además de pérdida en la verticalidad y grietas en las paredes de los bloques que componen el muro. Es que el diseño original del complejo no había experimentado cambios desde 1930.

“La solución implicaba reconstruir todo el puerto y su rompeolas a un costo de US\$400 millones con tres

☰ Tras el terremoto que azotó a Iquique en abril de 2014, la Empresa Portuaria Iquique decidió aplicar una solución antisísmica en el sector del frente de atraque.

Foto: EPI



☰ El terremoto del 2014 dañó en un 80% el frente de atraque del Puerto de Iquique con desplazamiento de muros, pérdida en la verticalidad y grietas en las paredes que componen el muro.

❖ El Sistema Convertidor Undimotriz fue desarrollado 100% en Chile y es único en su diseño. “Considera un octógono flotante que conlleva un mecanismo convertidor del movimiento provocado por el oleaje, conectado a un generador desde donde se transmite la corriente a tierra”, describe Luis Fuentes, gerente de Sostenibilidad y Personas de PVSA.

años de paralización en la atención a naves”, precisa Castro. “Ante este escenario desarrollamos otro diseño de ingeniería más eficiente, moderno y competitivo”.

Este incluyó una solución anti-sísmica consistente en micropilotes distribuidos a lo largo de todo el frente de atraque, explica el ejecutivo. “Los micropilotes atraviesan los bloques de hormigón y el prisma anclándose al estrato de las rocas. Ello sumado al coronamiento de la losa de hormigón, estabiliza los muros de los bloques transformándolos en estructuras monolíticas y estables”.

Con el nuevo diseño la empresa ganó 100% de seguridad en sus sitios N°1 y 2 y optimizó el ancho de su losa en 5.5 metros por un largo de 403 metros. “Así, logramos mayor profundidad pasando de 9 metros a 11,4 metros

de calado autorizado, mejorando nuestra oferta de servicios con una inversión de US\$52 millones”, concluye Castro.

### COMBUSTIBLES VERDES

Uno de los objetivos que persigue Puerto Ventanas (PVSA), emplazado en la Región de Valparaíso, es incrementar la sustentabilidad de sus operaciones mitigando su huella de carbono. Para ello implementó un complejo de energía undimotriz en 2022, a partir de energía generada por las olas de mar.

“Este innovador proyecto, desarrollado en alianza con la empresa Alú Energy, consideró la instalación en el extremo poniente del sitio N°5 de un SCU (Sistema Convertidor Undimotriz)”, describe Luis Fuentes, gerente de Sostenibilidad y Personas de PVSA. “Este sistema permite captar energía desde un medio renovable no convencional como el oleaje marino, para transformarlo en energía estable, limpia y más competitiva”.

El SCU fue desarrollado 100% en Chile y es único en su diseño, enfatiza el ejecutivo. “Considera un octógono flotante que conlleva un mecanismo convertidor del movimiento provocado por el oleaje, conectado a un generador desde donde se transmite la corriente a tierra”.

En una primera etapa la iniciativa apunta a abastecer de energía a los servicios del puerto, indica Fuentes, con la opción de escalar el proyecto a mayores niveles de producción. “Actualmente, estamos verificando cuanta energía podemos producir en esta primera etapa”.

### TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA AD HOC

Otro actor enfocado en introducir importantes mejoras es Puerto Mejillones, quien hoy se encuentra en una actualización del movimiento



❖ Para mitigar su huella de carbono, Puerto Ventanas implementó en conjunto con Alú Energy, un complejo de energía undimotriz en 2022.





Foto: Puerto Mejillones

❏ Puerto Mejillones se encuentra en una actualización del movimiento de carros ferroviarios en la zona de acceso de trenes en su área de concentrado.

de carros ferroviarios en la zona de acceso de trenes en su área de concentrado.

Esta iniciativa apunta a transformar el sistema de arrastre en uno controlado, mediante VDF (Variadores de Frecuencia), para mejorar la confiabilidad del servicio que brinda el complejo ubicado en la Región de Antofagasta.

Al incorporar los variadores al sistema eléctrico de huinches se puede controlar sus flujos y velocidades de operación, “eliminando las perturbaciones de las líneas eléctricas y el estrés mecánico donde se movilizan los convoyes de los trenes”, precisa Wilfredo Rojas, jefe comercial de Puerto Mejillones.

El proyecto ya se encuentra en etapa final de comisionamiento y pruebas de carga, afirma Drago Torres, jefe de proyecto de Puerto Mejillones. “Esta iniciativa refuerza la continuidad en el proceso de transferencia de carga de graneles optimizando la seguridad y excelencia de la operación”.

La nueva arquitectura con VDF además redundará en un ahorro significativo en consumo energético, “ya que solo se consumirá focalizadamente y de acuerdo a las necesidades del proceso”, grafica Rojas. “La tecnología electrónica es cada vez más utilizada en nuestra industria, contribuyendo a desarrollos avanzados en la automatización y estandarización de los procesos”.

# EXPOMIN MUESTRA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Expomin, una de las ferias mineras más importantes de Latinoamérica, será el foco de atención entre los días 24 y 27 de abril. Las empresas expositoras preparan sus mejores cartas de presentación para la industria: nuevas tecnologías, desarrollos e innovación.

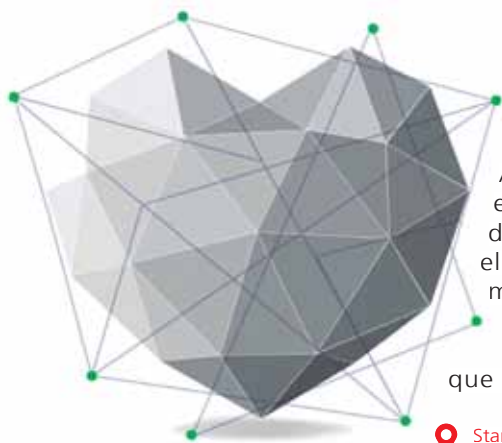
Equipos más sostenibles, productos y servicios para la minería 4.0, entre otros lanzamientos, serán los protagonistas del evento en su edición 2023.

## FLSMIDTH

Una de las soluciones más importantes que FLSmidth exhibirá en esta feria internacional es un prototipo del HPGR Pro, tecnología catalogada como una de las más sustentables del mundo en rodillos de molienda de alta presión. Esta nueva generación de equipo posiciona a la compañía como experto en soluciones de conminución, fortaleciendo aún más su posición en la industria.

Asimismo, la empresa mostrará su ambiciosa apuesta por la mina del futuro bajo el sello MissionZero y dará a conocer su *flowsheet* completo gracias al Metaverso Minero, experiencia que podrán disfrutar quienes visiten el stand.

 **Pabellón Exterior - Stand AD - D31**



## IM3

IM3, especialista en servicios de ingeniería en subestaciones y líneas de alta tensión estará presente en Expomin 2023 con la solución tecnológica ATLAN Mining en subestaciones digitales para el mercado de la minería. ATLAN Mining es una herramienta para crear, documentar y extraer archivos de configuraciones útiles para la reconfiguración de dispositivos ante algún cambio en medio de un proyecto eléctrico en minería. La herramienta reemplaza tareas que se realizan manualmente, elaborando mensajes de forma automática y con una interfaz gráfica, lo cual facilita la comprensión de las tareas por parte del proyectista minero, completando aún más la documentación que se podría lograr de la forma tradicional.

 **Stand 10-A50**

## PROCEMAX SPA

La compañía Procemax SPA, especialista en la optimización del proceso, junto con maximizar la disponibilidad de los equipos previniendo paradas inesperadas, presentará sus marcas tales como: Haiwang Hydrocyclones, con su amplio rango de diámetros que permiten acercarse al óptimo punto de eficiencia para cada aplicación, revestidos con materiales formulados con tecnología de avanzada.

GreaseBoss, la internet de las cosas aplicada a la industria para convertir el dato físico en dato digital sin la intervención humana. Y Sizetec, harneros y desaguadores eficientes y durables.

 **Stand 3-F62**







expomin  
2023

Te esperamos en  
ISLA AD-F10

# EL MOTOR DE LA MINERÍA EN CHILE



DESCUBRE NUESTROS MODELOS EN [SANY.CL](http://SANY.CL)

Retroexcavadora | Excavadora | Rodillo compactador | Cargador frontal  
Motoniveladora | Grúas | Modelos eléctricos



## RAICO S.A.

La compañía trae a Expomin el bulldozer más grande de Liebherr; el PR 776. El equipo supera las 70 toneladas de peso operativo, con una hoja en Semi-U de 18.5 m<sup>3</sup> y un motor de 757 HP.

El equipo presenta un diseño robusto con una particular facilidad para el mantenimiento y las reparaciones, gracias a su cabina basculable, la cual permite tener todos los componentes al alcance desde el centro del equipo.

El PR 776 puede manipular grandes cantidades de material de manera eficiente, registrando consumos incluso menores a los 30 lt/hr en aplicaciones de alta exigencia como la movilización de mineral de cobre, lo que es observable directamente desde el completo sistema de telemetría Liebherr LiDAT®.

 Stand C15

## SNP

Empresa especializada en soluciones para la gestión del gasto y la automatización de todos los procesos de compras para la industria minera. Su compromiso es simplificar y optimizar los procesos de adopción de soluciones SAP®, reduciendo plazos y costos.

Su plataforma de transformación de datos, CrystalBridge®, y el enfoque de migración selectiva para llevar a cabo transformaciones a la medida de cualquier empresa, son parte de los objetivos de la firma.

En Expomin 2023, la empresa mostrará sus soluciones que facilitan el camino hacia la adopción de una minería inteligente.

 Stand 10-C05



## BELRAY/VENTEC

El sector minero se caracteriza por someter a sus equipos móviles y estacionarios, a condiciones operativas muy exigentes, y demandar una alta disponibilidad de estos, situación donde los lubricantes de alta tecnología juegan un rol preponderante.

BelRay/Ventec cuenta con una amplia gama de productos que mejoran el desempeño de los equipos, lo que, sumado a la permanente asesoría en terreno, y los más de 40 años de experiencia, hacen de la compañía uno de los referentes del rubro.

De acuerdo a la firma, el cliente logrará reducir el consumo energético y disminuir sus emisiones CO<sub>2</sub>, lo que contribuye fuertemente con los indicadores de sostenibilidad de la compañía, comprometida con la carbono neutralidad al 2050.

 Stand 10A-41





# GTD: EL SOCIO TECNOLÓGICO IDEAL PARA REDUCIR LA ACCIDENTABILIDAD EN OPERACIONES MINERAS

*LA COMPAÑÍA OFRECE SOLUCIONES EN ÁREAS DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES OT/IT, NETWORKING INDUSTRIAL, CIBERSEGURIDAD, AUTOMATIZACIÓN, MEDICIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS, ENTRE OTRAS, PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS Y EL CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES AMBIENTALES Y OPERACIONALES DE LA INDUSTRIA MINERA.*

Las soluciones de Tecnologías de la Información (TI) están transformando la forma en que se realizan diversas actividades en distintas industrias, incluyendo la minería. En este sector, la innovación se ha vuelto fundamental para prevenir accidentes y cumplir con los estándares ambientales y operativos requeridos. En este sentido, Gtd se ha consolidado como un socio tecnológico ideal para la minería, al proporcionar soluciones que aseguran la protección de los trabajadores y reducen los niveles de accidentabilidad en el entorno laboral.

La industria de la minería se ha propuesto habilitar una cartera de proyectos y actividades para el corto, mediano y largo plazo que apunte a un desarrollo 4.0; cuatro veces más verde, más digitalizada, con interoperabilidad de los sistemas de información y con propuestas de innovación. Así, la automatización y la tecnología son fundamentales en la industria minera actual, ya que permiten mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la seguridad.

“La minería 4.0 evoluciona a operaciones más automatizadas; con procesos robotizados, inteligencia artificial,

además de control y operación a distancia, generando el desafío para las empresas de tecnología y telecomunicaciones, como Gtd, de fortalecer la conectividad y el procesamiento y almacenamiento de información en las mismas faenas” señala Nicolás Pérez, subgerente comercial de minería de Gtd.



*Nicolás Pérez, subgerente comercial de Minería de Gtd.*

Para ello, la oferta de Gtd en soluciones TI, se transforma en un habilitador de cara al futuro para lograr disminuir la accidentabilidad en la minería, ofreciendo soluciones innovadoras específicas en áreas de ingeniería de telecomunicaciones OT/IT, con un staff de profesionales especializados; networking industrial; soluciones de ciberseguridad enfocada en sistemas DCS y SCADA eléctrico; además de servicios SOC; sonorización, automatización, medición y monitoreo de procesos para cumplir con los mejores estándares de sustentabilidad; así como también Data Center Modular, entre otros.

“Contamos con el ecosistema más potente de conectividad: Gtd Cloud; 9 Data Centers; nodos de conexión en EE. UU. y Brasil, además de profesionales que conocen la cultura de la minería y su estricto apego a las normas de seguridad, para brindar la mejor asesoría y monitoreo en materias TI”, indica Nicolás Pérez, subgerente comercial de minería de Gtd.





## CHILE Y SUECIA: UNIDOS POR LA SUSTENTABILIDAD

Mineros y proveedores se encontraron en el evento “Swedish Mining Initiative 2023”, donde reflexionaron acerca de cambio climático, tecnología, innovación y eficiencia. *Por Fabiola Romo*

La quinta edición de la conferencia “Swedish Mining Initiative 2023”, organizada por la oficina comercial Business Sweden y la Embajada de Suecia en Chile, convocó a representantes de empresas como Codelco, ABB, LKAB, Epiroc y SQM, entre otras, quienes conversaron sobre el futuro sostenible de la industria.

En la jornada, el embajador de Suecia en Chile, Tomas Wiklund, recordó que ha sido la extensa historia minera de su país la que ha favorecido la generación de vínculos con países como el nuestro, cuya relación ya supera los dos siglos.

“Hoy celebramos dos importantes acuerdos. El primero entre los dos ministerios responsables de la minería, documento que acaba de ser renovado hace dos semanas. Con esto, se mantiene el compromiso de trabajar juntos en la minería sostenible, compartiendo conocimiento o desarrollando habilidades”, explicó el embajador.

Además, junto con reiterar su compromiso con la conciencia ambiental y la participación de las mujeres en la industria, Suecia concretó un segundo acuerdo con Codelco, en el cual la oficina Business Sweden Chile ha jugado un papel importante. “Este acuerdo ha permitido la colaboración entre ambas instituciones y la visita de LKAB y Boliden a Chile es un gran ejemplo del intercambio logrado”, afirmó Tomas Wiklund.

En este contexto, la autoridad sueca recordó que ambos países comparten valores como la conciencia ambiental y ambiciosas metas que buscan transformar a la industria minera en el corto, mediano y largo plazo. “Además de las relaciones comerciales, pienso que existe una especial relación entre nuestros países, basada en lazos

históricamente profundos y experiencias compartidas, así como desafíos y oportunidades similares”, dijo Wiklund.

Al ser países relativamente pequeños, el embajador aseguró que las políticas exteriores de Chile y Suecia están basadas en el respeto del derecho internacional, el multilateralismo, sostenibilidad y el respeto a los derechos humanos.

### FUTURO SOSTENIBLE

Recientemente, la empresa estatal sueca LKAB informó el hallazgo del depósito más grande de metales de tierras raras jamás descubierto en Europa: un millón de toneladas de óxidos de tierras raras, que serán invaluable en la carrera hacia la descarbonización, donde Chile también corre con ventaja gracias a su gran potencial para el desarrollo de hidrógeno verde y energías renovables.

“Un futuro sostenible, con un mayor uso de energías renovables también implica una gran demanda de muchos de los minerales que extraemos de la tierra. En Suecia estamos comprometidos con conseguir las mejores prácticas para avanzar en esta dirección, donde la innovación es nuestro mejor aliado”, comentó el embajador Tomas Wiklund.

Para Sebastián Gil, gerente corporativo de Innovación de Codelco, “la nueva forma de hacer minería es un eje central para Chile y, en este ámbito, la colaboración de todo el ecosistema minero es esencial”. Según el ejecutivo, la innovación ayuda a generar ventajas comparativas y eliminar brechas.

No obstante, también son necesarias las tecnologías para obtener mineral desde yacimientos con menores leyes y para desarrollar procesos que produzcan un menor impacto ambiental.



**WEST LAKE**<sup>®</sup>  
NEUMÁTICOS

Entre  
expertos nos  
entendemos



CB790



**600 360 6200**  
salfa.cl

Arica • Iquique • Calama • Antofagasta • Copiapó  
La Serena • Santiago • Paine • Rancagua • Talca  
Chillán • Concepción • Los Ángeles • Temuco  
Osorno • Puerto Montt • Coyhaique • Punta Arenas

 **Salfa**





■ Giovanni Vidal,  
gerente comercial de Aragón Energía.

## ARAGÓN S.A.: UN REFERENTE EN SOLUCIONES ELÉCTRICAS PARA LA INDUSTRIA

Avalada por sus 30 años de experiencia en el mercado, Aragón S.A. hoy es un referente en soluciones eléctricas para la minería, generación, transmisión y distribución de energía, abarcando incluso proyectos de ERNC. *Por Marina Parisi*

Es mucho lo que ha crecido esta compañía de capitales nacionales a cargo de Eduardo Carcavilla, su gerente general. De comercializar productos para ferreterías eléctricas en baja, media y alta tensión, tanto aéreos como subterráneos dio un salto para transformarse además en un proveedor imprescindible en importantes proyectos (EPC), gracias a su exuberante oferta de cables de cobre, acero, aluminio y fibra óptica.

Mientras que las soluciones que conforman su ferretería eléctrica complementan sinérgicamente todo este pool de productos.

“Para la industria minera contamos con un mix de cables libres de halógeno multiconductores y en diferentes secciones o calibres, cables de fuerza y control”, explica Giovanni Vidal, gerente comercial

de Aragón S.A.. “Estos son cables ideales para instalaciones mineras subterráneas, túneles, etc los que obviamente pueden ser con armadura, garantizados por la calidad de reconocidos fabricantes y certificados de acuerdo a la normativa vigente”.

Otra solución que comercializa Aragón especialmente dirigida a la faena minera, es el cable minero SHD-GC para equipos móviles, como, por ejemplo: Grúas, palas, perforadoras y en general equipos que operan en movimientos.

“De igual forma, comercializamos todos los productos eléctricos necesarios para la construcción, mantenimiento de las subestaciones y líneas de transmisión y distribución a través de las cuales se provee de energía a la minera”, acota el ejecutivo, “desde



postes de hormigón, aisladores de todo tipo, aisladores siliconados, herrajes, ferretería eléctrica, conductores aislados de cobre y aluminio, conductores desnudos de cobre y aluminio, materiales para mallas puesta a tierra, entre otros". Sin duda, las subestaciones eléctricas mineras requieren cables del mas alto estándar de calidad, para lo cual la empresa brinda un abanico de soluciones de cables apantallados con pantalla de fleje de cobre superior al 20%.

"Estos cables apantallados de nuestra representada Cabelte (Portugal) aportan seguridad al desempeño de la subestación eléctrica, dado que impiden las interferencias por campos electromagnéticos", explica el ejecutivo.

Si se trata de productos para el sector energía, el pool de soluciones es muy versátil y robusto, recalca el ejecutivo. "Esta industria es muy intensiva en el uso de cables de cobre, como por ejemplo, en faena, para eso tenemos los cables anteriormente señalados, como también intensiva en cables de aluminio especialmente para las líneas de transmisión y distribución. Hoy la minería chilena está a la vanguardia en la tecnología y demanda un estándar muy alto en líneas, para esto hemos suministrado cables con núcleo de carbono que son para alta temperatura".

Todo este mix de soluciones es complementado con los productos de ferretería eléctrica que ofrece Aragón S.A., donde sobresalen los conjuntos de anclaje y suspensión para distribución y transmisión. Ello gracias a que la compañía es representante oficial en Chile de la marca croata Dalekovod y TAG (India).

#### PROYECTOS DE ERNC

Cerca del 50% del sistema eléctrico nacional hoy es suministrado por fuentes renovables y se estima que este porcentaje seguirá creciendo.



Foto: Ivan Rodriguez

"Por tales motivos nuestro objetivo es ser un referente en todo este proceso de transición energética y actualmente estamos ofreciendo soluciones eléctricas para proyectos de energías renovables", detalla el ejecutivo. De hecho, durante los últimos tres años la empresa ha participado en diversas iniciativas que involucran un total 2.800 MW y que van desde PMGD (Pequeño Medio de Generación Distribuido de 3 a 9 megas) hasta Utilities (100 megas y más).

A juicio de Vidal, lo anterior ha sido posible gracias a la gran capacidad del equipo humano que entre todos hemos creado, los valores y fortalezas que se han inculcado día a día, a que no hemos perdido nuestra hoja de ruta en nuestro plan estratégico y por supuesto a la calidad de las marcas que representa la compañía en Chile.

"Un punto muy destacado en nuestra gestión es la disposición inmediata de stock de productos acompañado de una muy buena logística", enfatiza Vidal, "ofreciendo un servicio de preven-

ta, venta y postventa de calidad, además de soporte técnico. Aseguramos el material en tiempo y forma toda vez que el cliente lo requiera, lo que significa que estamos dispuestos a almacenar la solución en nuestras bodegas el tiempo que el cliente lo necesite". A esta inmediatez en la capacidad de respuesta se suman las oficinas comerciales de la empresa en Santiago, Antofagasta y Concepción, "brindando así una probada cobertura y confianza al cliente. También contamos con una oficina en Shanghai hace seis años abocada a la búsqueda de proveedores e inspección técnica y que nos permitirá seguir ampliando nuestro abanico de productos", asevera el ejecutivo.

¿Cuáles son los siguientes pasos de Aragón Energía?, "seguir siendo referentes en la distribución y transmisión de energía en el escenario local y crecer en la comercialización de soluciones dirigidas a proyectos de energías renovables, esto involucra, porque no, la opción de integrarse vertical o horizontal el día de mañana", concluye Vidal.

## APUNTANDO A LA COMPETITIVIDAD MINERA DE CHILE

En el marco del acuerdo de colaboración entre el Magíster en Gestión y Dirección de Empresas para la Minería, de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile y la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, (Aprimin), se realizó la charla “La minería como motor del desarrollo de Chile: Oportunidades y Desafíos”, donde actores de la industria pudieron plantear sus puntos de vista sobre la relevancia de la industria a nivel nacional, así como las soluciones de gestión para optimizar la minería en el país.

El acuerdo fue firmado por Philippe Hemmerdinger, presidente de Aprimin, Sergio Hernández, director ejecutivo de Aprimin y Enrique Silva Ramos, director académico del Magister en Gestión y Dirección de Empresas para la Industria Minera, de la Universidad de Chile.



## EMBAJADA DE FINLANDIA Y METSO OUTOTEC ANALIZARON EL ROL DE LA MUJER

En el marco del Mes de la Mujer, ambas instituciones llevaron a cabo un desayuno y conversatorio conmemorativo, con especial foco en las perspectivas de la inserción femenina en la actividad minera.

El panel fue liderado por Verónica Fincheira, gerenta del Consejo de Competencias Mineras, quien compartió con destacadas mujeres protagonistas de la industria minera. “En el año 2022, de cada tres contrataciones que hicieron las compañías mineras, una fue de una mujer. Eso es una señal de crecimiento, de evolución y de participación social”, comentó la ejecutiva.

## PROYECTO BUSCA DISMINUIR FATIGA Y SOMNOLENCIA EN TRANSPORTE DE CARGA

La Universidad de Valparaíso (UV) se encuentra desarrollando un innovador proyecto a nivel mundial, denominado “Validación de un protocolo de manejo de luz y oscuridad para modificar el reloj biológico de conductores durante los turnos nocturnos con el fin de mejorar su desempeño y salud”, financiado por Fondef y el Grupo Artisa, en el que también participa la empresa AlertPlus. El proyecto apunta a generar mejores condiciones de alerta y activación en los conductores de turnos nocturnos, por medio de nuevos métodos y tecnologías. Grupo Artisa, empresa de seguridad en el transporte terrestre de carga, ha desarrollado diversas operaciones nocturnas en diferentes faenas mineras y, actualmente, ejecuta exigentes operaciones nocturnas en la División Salvador de Codelco.





Invitamos a todos aquellos profesionales relacionados con las operaciones de minería subterránea a participar en el

## VI Congreso en Desarrollo Rápido de Túneles para la Minería

Mayo 25 y 26 de 2023  
Hotel Wyndham Santiago Petra La Dehesa



# TUNNELING®

"Minería Subterránea: Seguridad y Productividad"

PANORAMA  
**MINERO**

MEDIO PARTNER



MEDIO PARTNER



PATROCINADOR



ORGANIZADOR



MEDIO OFICIAL

## LINEAMIENTO TEMÁTICO

### TECNOLOGÍAS

- Máquinas Horadoras de Túneles
- Tunnel Boring Machine (TBM)
- Perforación y Tronadura
- Otras sin explosivos

### PROCESOS

- Diseño de Túneles
- Geomecánica y Fortificación
- Métodos de Explotación de Minas Subterráneas Continuos como Discontinuos.
- Manejo de Materiales

### MODELO DE NEGOCIOS

- Modelos de Contratos
- Externalización de Servicios
- Control de Procesos

Para mayor información, solicitar Anuncio Técnico, Programa Técnico & Social y Formulario de Inscripción a [Isabel.espinosa@arbolminero.cl](mailto:Isabel.espinosa@arbolminero.cl)



## MARCANDO DIFERENCIA

CALIDAD, ORIGINALIDAD Y ATRACTIVO DISEÑO, SON PARTE DE LOS CONCEPTOS QUE DISTINGUEN A REVISTA NME. LOS INVITAMOS A FORMAR PARTE DE UNA DE LAS REVISTAS TÉCNICAS MÁS IMPORTANTES DE LA INDUSTRIA MINERA Y ENERGÉTICA.

SÚMESE A TODOS LOS QUE HAN CONFIADO EN ESTE MEDIO DE COMUNICACIÓN EN CONSTANTE CRECIMIENTO. SU MARCA, PRODUCTO O SERVICIO, PODRÍA ESTAR AQUÍ.

REVISTA  
**nme**  
Nueva Minería y Energía

Av. El Bosque Norte 0140, of. 24,  
Las Condes - Santiago - Teléfono: 56-2-33406940  
E-mail: [masinformacion@nuevamineria.com](mailto:masinformacion@nuevamineria.com)  
[www.nuevamineria.com](http://www.nuevamineria.com)



#ConduceMiEnergía

# MinLed

Mining technology

CARACTERÍSTICA DE AUTO ILUMINACIÓN CON LEDS QUE GARANTIZA SER "VISTO" EN LUGARES OSCUROS O DE NOCHE MIENTRAS ESTÁ ENERGIZADO.



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

## NOMBRAMIENTOS



### ANGLO AMERICAN

Marcelo Bustos fue confirmado como gerente general de Los Bronces, quien había tomado la posición de forma interina desde noviembre de 2022. Es ingeniero en minas y cuenta con más de 20 años de experiencia

en la industria minera. Ingresó a Anglo American en 1997 como jefe de turno Planta en Los Bronces y en 2005 se desempeñó como superintendente de Ingeniería de Procesos de El Soldado. Posteriormente, en 2008, dejó la compañía para unirse a Teck como gerente de Plantas en Carmen de Andacollo y luego como gerente de Procesos para Teck en Chile. El año 2015 regresó a Anglo American para liderar la implementación del Modelo de Operación en Los Bronces, y entre 2020 y 2022 lideró de manera exitosa la operación de El Soldado.



### COCHILCO

El Presidente Gabriel Boric nombró al abogado Joaquín Morales Godoy como nuevo vicepresidente ejecutivo de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), de una nómina de candidatas y candidatos seleccionados a través del

Sistema de Alta Dirección Pública (SADP).

Morales es abogado de la Universidad de Chile, master en Derecho Internacional de la American University de Estados Unidos y master en Política Económica de la London School of Economics and Political Science de Inglaterra.

Se ha desempeñado como fiscal y vicepresidente subrogante de la Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera y ministro suplente del Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, entre otros cargos.



### MYMA

Paula Reyes Wagner fue nombrada gerente de Proyectos de la consultora de gestión ambiental Minería y Medio Ambiente Ltda. (MYMA).

La profesional es Ingeniera Civil Química de la Universidad de Chile y tiene

vasta experiencia en el ámbito de la consultoría minera, específicamente en la gestión de permisos para la industria. Reyes se desempeñaba hasta ahora como jefa de Proyectos en MYMA.

## SOLTEX SUMA NUEVO DISTRIBUIDOR A SU PORTAFOLIO

Con el objeto de fortalecer su portafolio de equipos de alta calidad y marcas referentes para el mercado industrial chileno, a partir del presente año, Soltex firmó un acuerdo de distribución con la multinacional de origen alemán Ashcroft, para la comercialización de manómetros, sellos de diafragma, termómetros bimetálicos; presostatos, termostatos e instrumentos de pruebas. Ashcroft, fundada en 1852, cuenta con plantas de fabricación en Alemania, Brasil, Canadá, China, Holanda, Japón, Malasia, México, Singapur, Estados Unidos y Suiza, así como oficinas de venta y distribuidores en más de 80 países en todo el mundo, que dan prueba de la calidad de sus equipos y soluciones, con base instalada en todo tipo de plantas industriales a nivel mundial.



## GRUPO MINERO CAROLA - COEMIN CONSOLIDA PRESENCIA FEMENINA

La compañía productora de cobre de la mediana minería registra una de las tasas más favorables de incorporación de mujeres a sus equipos de trabajo. Muestra de ello es Cecilia Díaz, Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente de la Universidad Católica del Norte. Desde hace 14 años se incorporó al sector minero. Paulina Pino, ingresó a la compañía hace 32 años, cuando asumió en 1990 como asistente de la secretaria de Gerencia General en las oficinas en Santiago, donde hoy se desempeña como secretaria de Gerencia. Finalmente, Daniela Mauna, quien cursa el último año de Ingeniería en Ejecución en la Universidad de Atacama, se desempeña en la mina subterránea.



## SIDERÚRGICA HUACHIPATO EN EL CONGRESO DE MOLIENDA DURO DE MOLER

La compañía, fabricante de aceros CAP, participó en el Congreso de Molienda Duro de Moler, organizado por Mentoris. En el evento, presentó su programa de economía circular del acero para procesos de molienda, a través del cual incorporan las bolas de molino que ya no son utilizadas en el proceso minero, en la fabricación de nuevo acero, que a su vez es utilizado por los fabricantes nacionales de bolas de molienda. Más que un programa de manejo de scrap, "es verdadera economía circular, ya que cierra el círculo virtuoso de la cuna a la cuna, además de generar otros beneficios como una menor huella de carbono, por ser todo de encadenamiento nacional y huella social positiva", indicó en su presentación Víctor Santa Cruz, superintendente de Desarrollo de Soluciones de Siderúrgica Huachipato.







## Ubicado en excelente sector de Providencia

Amplios departamentos de 1, 2 y 3 dorm más estar

Modernos, luminosos y elegantes espacios

**Visita pilotos**

## Ricardo Lyon esquina Las Violetas

Desde UF 6.140\* con estacionamiento y bodega

Cercano a metro Inés de Suárez, Parques y Ciclovías

Entrega segundo semestre 2023

inmobiliaria  
**Almahue**  
www.ialmahue.com

Visita sala de ventas y pilotos  
Las Violetas 2171, Providencia  
+569 6837 4749



\* Precio correspondiente a unidad 204

## NOMBRAMIENTOS



### SONAMI

El directorio de la organización aprobó la incorporación de Richard Araya Silva como nuevo gerente general de Sonami.

Es ingeniero naval mecánico de la Academia politécnica naval y académico de la Universidad de Chile, Doctor en Management de la Case Western Reserve University de Estados Unidos, entre otros estudios. Tiene una destacada trayectoria en el ámbito privado, habiéndose desempeñado como gerente general de importantes empresas. Reemplaza a Felipe Celedón, luego de desempeñarse alrededor de 15 años en el gremio.



### ANTOFAGASTA MINERALS

Desde el 1 de abril, Octavio Araneda, ex presidente de Codelco ocupa el cargo de director de operaciones en Antofagasta Minerals, brazo minero del grupo Luksic, repor-

tando directamente al presidente del grupo, Iván Arriagada.

Araneda, quien estuvo 36 años en distintos cargos al interior de Codelco, alcanzó a ejercer tres años como presidente ejecutivo. El foco de este nuevo cargo será "liderar las operaciones, en línea con los objetivos estratégicos, las políticas y estándares del grupo".



### CODELCO

En un hecho esencial enviado a la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), Codelco informó el nombramiento de su nueva consejera jurídica, Macarena Vargas Losada, quien asumirá en su cargo a contar del 2 de mayo.

La nueva ejecutiva es abogada de la Universidad Católica, con un posgrado en la University of Chicago Law School, LL.M. Trabajó en Carey y Cía.; fue asesora de los ministerios de Hacienda y Energía, y hasta ahora se desempeñaba como gerenta Legal, Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Gasco.

## NUEVO SOCIO ESTRATÉGICO DE PIPELINE INTELLIGENCE

Un nuevo socio estratégico se suma a Pipeline Intelligence, para el desarrollo de tuberías de hierro dúctil en Chile. Se trata de Rashmi Group de la India, empresa con trayectoria en el rubro, y que visitó nuestro país en marzo, con la presencia de Sant Lal, general manager Export - Sales/BD.

Este nuevo partner refuerza la posición de Pipeline Intelligence en el sector, generando valor a la minería, industria y toda la cadena productiva.

De acuerdo a lo señalado por Juan Manuel Silva Rojas, gestor de negocios de la compañía, el objetivo es "abrir el mercado. Tenemos la visión de proveedor estratégico a nivel local, pero ahora estamos enfocados en los proyectos que consideren este tipo de tuberías, sumando otros equipos de piping al estado del arte y calidad comprobada".



## CENTRO DE MINERALES ESTRATÉGICOS Y CRÍTICOS

Con la idea de aunar a un grupo de profesionales, del área geológico-minera, metalúrgica, medioambiental, economistas de mercados internacionales, representantes de instituciones públicas y privadas, se formó, el 22 de noviembre pasado, el Centro de análisis e iniciativas para los minerales estratégicos y críticos de Chile (Cemec).

El cambio climático ha llevado a diversas organizaciones internacionales y nacionales a exigir una urgente transición energética basada, hasta ahora, en combustibles fósiles hacia una que demanda minerales estratégicos y críticos.

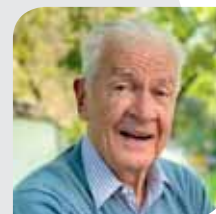
Con los problemas geopolíticos actuales, y las amenazas y temores entre los grandes centros de poder, regiones y países (USA, China, UE, entre otros) están trabajando en estos temas y Chile, depositario de una gran cantidad de minerales y metales, no puede estar ajeno a los avances en conocimiento, innovación y quiebres tecnológicos.



## SENSIBLE FALLECIMIENTO DE HANNES W. KELLER

Hannes W. Keller, conocido como HWK, fue fundador de la empresa "H.W. Keller diplomado física ETH Druck- und Kraftmesstechnik" en Winterthur en 1974. Solo 10 años después, la exitosa compañía se expandió a nivel internacional, abriendo su primera filial en el extranjero en Alemania.

Con esto, se sentaron las bases y Keller, junto con las 480 personas que ahora emplea, todavía se beneficia hoy de este sólido cimiento que su fundador construyó hace casi 50 años. Hannes W. Keller dio un paso atrás en la gestión de la empresa en 2012 por motivos de salud. Sin embargo, durante los próximos cuatro años, se lo podía ver aportando desde sus amplios conocimientos. Sus colaboradores, familia y amigos siempre lo recordarán.





# NUEVO FOCO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Por Roberto Mora Cortez,  
PhD, MSc. & MBA y socio director IMI B2B & Associate Professor Southern Denmark University.

Debido a los múltiples eventos afectando la operatividad y costos de la cadena de abastecimiento, clientes y proveedores están migrando hacia una nueva forma de gestión: *Customer success*. El proveedor debe abandonar el modelo mental centrado en “ganar un cliente”, hacia una nueva visión centrada en “mostrar al cliente el camino a la maximización de la co-creación de valor”.

En esta transformación cultural, las acciones de cada colaborador en un proveedor tienen un vínculo con lo que implica el éxito del cliente. El cliente también debe enfrentar el desafío de transparentar información de desempeño de las ofertas.

*Customer success* se define como el *engagement* relacional proactivo de clientes para asegurar que el valor potencial de una oferta es alcanzado por el cliente. Como el mayor esfuerzo en la implementación de este nuevo paradigma B2B está asociado al proveedor, los elementos centrales desde dicha perspectiva son:

**Marketing & valor-en-uso:** El rol del departamento de marketing es construir una función (f) técnico-comercial del valor-en-uso para cada aplicación de producto, servicio, o solución. Esto requiere una gestión más continua de investigación de mercado y la instauración de sistemas de inteligencia de mercados dinámicos (e.g., conectando *inputs* y *outputs* de interés en tiempo real).

**Chief Marketing Officer (CMO) & Customer Success Manager (CSM):** La máxima autoridad de “comprensión del mercado” es el/la CMO y diseña el perfil del responsable del éxito del cliente (e.g., orientación de largo plazo, foco en efectividad y no eficiencia). El/la CSM defiende la perspectiva del cliente por sobre la perspectiva interna.

**Administración y control del éxito de cliente:** El/la CSM utiliza métricas de desempeño modernas (e.g., *customer health scores*) en vez de métricas tradicionales que son medidas de manera esporádica y de forma obligatoria en muchas organizaciones (e.g., lealtad). Las métricas tradicionales deben continuar siendo medidas, pero deben ser conectadas con observaciones más dinámicas del valor-en-uso del cliente y comportamiento de compra.

**Orientación de la experiencia del cliente:** Contrario a la idea de deslumbrar al cliente, en el mundo B2B los tomadores de decisiones e influenciadores lo que buscan es no tener problemas. En palabras simples, el objetivo es minimizar el nivel de esfuerzo total (incluyendo aspectos técnicos, comerciales, entre otros). El paso inicial es comprender estructuralmente al cliente (e.g., entender las distancias y puntos de encuentro entre el área de compras y el área usuaria).

En síntesis, *customer success management* involucra un enfoque de interacción proveedor-cliente longitudinal que considera el valor-en-uso esperado y el valor-en-uso experimentado, validando el rol estratégico de marketing en organizaciones B2B.



“ La transformación cultural apunta hacia una nueva visión centrada en mostrar al cliente el camino a la maximización de la co-creación de valor. ”

## EMBAJADA DE FINLANDIA Y METSO OUTOTEC ANALIZARON EL ROL DE LA MUJER EN LA MINERÍA

En el marco del Mes de la Mujer, ambas instituciones llevaron a cabo un desayuno y conversatorio conmemorativo, con especial foco en las perspectivas de la inserción femenina en la actividad minera. El panel fue liderado por Verónica Fincheira, gerenta del Consejo de Competencias Mineras, quien compartió con destacadas mujeres protagonistas de la industria minera. Se trata del primer evento sostenible 2023 de Sudamérica para la compañía finlandesa y que busca estar en línea con el desafío de la industria minera en relación con el cuidado del medio ambiente y de las personas.

Fotos: Metso Outotec

- 1: Johanna Kotkajärvi, María Paz Bustamante y Aurora Williams
- 2: Soledad Barberá, Eduardo Nilo y Johanna Kotkajärvi
- 3: Aurora Williams y Soledad Barberá
- 4: Conversatorio MO - Finlandia
- 5: Desayuno MO - Finlandia



## CHILE PRESENTÓ SU POTENCIAL MINERO EN LA CONVENCION PDAC 2023

La convención minera realizada en Toronto (Canadá), PDAC 2023, reunió a más de 30 mil inversionistas, analistas, ejecutivos del sector, geólogos y funcionarios gubernamentales de más de 130 países, que exhibieron sus productos y servicios relacionados al rubro.

El pabellón de Chile estuvo representado por instituciones público-privadas, encabezadas por el Ministerio de Minería, entre otras.

Fotos: ProChile, Cesco

- 1: Delegación chilena en la PDAC
- 2: Inauguración pabellón de Chile
- 3: Reuniones de negocios se dieron cita en el evento mundial
- 4: Networking "Mines & Wines" durante la PDAC 2023





## MENTORIS REÚNE A LA INDUSTRIA MINERA EN CONGRESO DURO DE MOLER 2

El segundo congreso y feria de molienda y equipos periféricos, Duro de Moler 2, organizado por Mentoris, se celebró el pasado 9 y 10 de marzo, en el hotel Sheraton Miramar Hotel & Convention Center en Viña del Mar. En el evento, se dieron a conocer las últimas tecnologías y buenas prácticas para el diseño, operación y mantenimiento de circuitos de molienda y equipos periféricos. Diversos expositores se dieron cita para hablar de los avances en la materia, dar a conocer casos de éxito, entre otras novedades.

Fotos: Mentoris

- 1: Vista general de la feria
- 2: Ernesto Morin de MLP - ganador mejor presentación
- 3: Vista general de la cena
- 4: Lizdhaian Rosales, Juan Martínez, Ernesto Mori, Sebastián Fredes y Héctor Piña - Codelco
- 5: Vista general sesiones técnicas



## MINERAS SUECAS PARTICIPAN EN ENCUENTRO DE SOSTENIBILIDAD Y MODERNIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Doce representantes de las mineras suecas LKAB y Boliden, consideradas entre las más modernas y eficientes del mundo, participaron en el Swedish Mining Initiative 2023, celebrado el 21 de marzo pasado. La jornada, que fue organizada por Business Sweden y la Embajada de Suecia, reunió a los altos mandos de estas empresas europeas con sus pares de Codelco y otros actores importantes de la minería chilena, para hablar de sostenibilidad, digitalización y modernización de la industria.

Fotos: Yael Fuentes

- 1: Tomas Wiklund, embajador de Suecia
- 2: Marcela Hernández, ministra de minería participando del evento
- 3: Vista general de los participantes del evento
- 4: Ramón Rada y Sebastián Gil
- 5: Ignacio Guzmán, Jenny Gotthardsson, Rodrigo Jansen y Magnus Backe



# CONEXPO 2023 MOSTRÓ EL FUTURO DE LA INDUSTRIA MINERA CON LANZAMIENTOS SOSTENIBLES

Después de cinco días de lanzamientos, productos innovadores, anuncios de empresas e innumerables oportunidades de establecer contactos, Conexpo-CON/AGG & IFPE 2023 llevaron a la industria al siguiente nivel, atrayendo a más de 139 mil profesionales de 133 países con más de 2.400 expositores.

El evento tuvo el mayor enfoque en sostenibilidad desde sus inicios en 1948. Los asistentes fueron testigos de equipos impulsados por electricidad e hidrógeno, materiales reciclables y oportunidades para la reducción de residuos, entre otros desarrollos para la minería y construcción.



Fotos: Conexpo

- 1: Inauguración Conexpo-CON/AGG & IFPE 2023
- 2: Panorámica del área exterior
- 3: Stand de Komatsu
- 4: La realidad virtual fue protagonista
- 5: Stand y arena exterior de Caterpillar
- 6: Simuladores de equipos teleoperados y remotos
- 7: Vista panorámica de pabellón interior
- 8: Stand exterior de Hyundai





EXHIBICIÓN INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES PARA LA INDUSTRIA MINERA Y ENERGÉTICA

**EXPONOR**  
CHILE 2024

**3 - 6 junio 2024**  
**ANTOFAGASTA - CHILE**

**¡RESERVA**  
**TU STAND ahora!**

Sé parte del epicentro de los negocios, innovaciones y tecnologías en minería y energía.



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



SOCIOS ESTRATÉGICOS



ESCONDIDA | BHP



SPENCE | BHP



ORGANIZA



PATROCINADORES



SOFIFA



INFORMACIONES Y RESERVAS

[reservas@exponor.cl](mailto:reservas@exponor.cl)

+56 55 2454335

# Agenda 2023

## ABRIL 2023

### WORLD COPPER CONFERENCE 2023

Fecha : 17 al 19 de abril  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : CRU  
Contacto : conferences@crugroup.com  
Web : www.events.crugroup.com

### CESCO WEEK SANTIAGO 2023

Fecha : 17 al 21 de abril  
Lugar : Hotel DoubleTree by Hilton Kennedy, Santiago  
Organiza : Cesco  
Contacto : cesco@cesco.cl  
Web : www.cesco.cl/cesco-week-stgo

### XIV CONGRESO NACIONAL DE MINERÍA-CONAMIN

Fecha : 17 al 21 de abril  
Lugar : Sede de Tecsup Trujillo, Perú  
Organiza : Colegio de Ingenieros del Perú  
Contacto : conamin.inscripciones@ciplima.org.pe  
Web : www.conamin.cl

### EXPOMIN 2023

Fecha : 24 al 27 de abril  
Lugar : Parque Fisa, Pudahuel  
Organiza : Fisa  
Contacto : ventas@expomin.cl  
Web : www.expomin.cl

## MAYO 2023

### XIII CONGRESO INTERNACIONAL PROEXPLO 2023

Fecha : 8 al 10 de mayo  
Lugar : Centro de Convenciones Lima, Perú  
Organiza : Instituto de Ingenieros de Minas del Perú  
Contacto : proexplo@iimp.org.pe  
Web : www.proexplo.com.pe

### SUSTAINABLE MINING 2023

Fecha : 10 al 12 de mayo  
Lugar : Sheraton Santiago Hotel and Convention Center  
Organiza : Gecamin  
Contacto : sustainable.mining@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/sustainable.mining

### ARMINERA 2023

Fecha : 22 al 24 de mayo  
Lugar : Predio Ferial La Rural, Buenos Aires, Argentina  
Organiza : Cámara Argentina de Empresas Mineras  
Contacto : arminera@argentina.messefrankfurt.com  
Web : www.arminera.com.ar

### I CONGRESO Y FERIA DE RELAVES

Fecha : 25 al 26 de mayo  
Lugar : Sheraton Miramar Hotel & Convention Center, Viña del Mar  
Organiza : Mentorís  
Contacto : mcortes@mentorís.cl  
Web : www.mentorís.cl

### VII CONGRESO TUNNELING

Fecha : 25 al 26 de mayo  
Lugar : Hotel Wyndham Santiago Petra La Dehesa  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto : isabel.espinosa@arbolminero.cl  
Web : www.arbolminero.cl

## JUNIO 2023

### CONGRESO DE CHANCADO Y CORREAS TRANSBELT 2023

Fecha : 8 al 9 de junio  
Lugar : Hotel Enjoy, Viña del Mar  
Organiza : Adtrium  
Contacto : av@adtrium.cl  
Web : www.adtrium.cl

### TAILINGS 2023

Fecha : 14 al 16 de junio  
Lugar : Sheraton Santiago Hotel and Convention Center  
Organiza : Gecamin  
Contacto : tailings@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/tailings

### HYVOLUTION CHILE

Fecha : 28 al 30 de junio  
Lugar : Convention & Event Center  
Organiza : FISA y H2 Chile  
Contacto : info@fisa.cl  
Web : www.hyvolution.cl

## JULIO 2023

### IV CONGRESO Y FERIA DE INTEGRIDAD Y CORROSIÓN

Fecha : 6 al 7 de julio  
Lugar : Sheraton Miramar Hotel & Convention Center, Viña del Mar  
Organiza : Mentorís  
Contacto : mcortes@mentorís.cl  
Web : www.mentorís.cl

### EXPOMINAS ECUADOR 2023

Fecha : 12 al 14 de julio  
Lugar : Centro de Convenciones Metropolitano, Quito, Ecuador  
Organiza : HJ Beccdachferias  
Contacto : —  
Web : www.hjbeccdachferias.com

## Índice de Avisadores

Adtrium.....	80
Aladdin Lighting.....	17
Aragón.....	85
Árbol Minero.....	119
Avotech.....	79
Bel-Ray Chile Ltda.....	6
Bridon-Bekaert.....	39
Conдумex.....	119
DSI Underground.....	Tapa 3-18
Ecos Chile.....	25
Eecol Electric.....	34-35
Epiroc.....	Tapa 4
Eral Chile S.A.....	53-95
Exponor.....	127
Fastpack.....	39
Ferrostaal.....	4
Fisa - Expomin.....	26
Gecamin.....	86
Grupo VCP - Vialcorp.....	1-68
GTD.....	113
Hidronor.....	13
Hualpén.....	63
Inmobiliaria Almahue.....	105-121
Inmobiliaria Pilares.....	65
Master Drilling.....	33
Mathiesen.....	101
Melón.....	19
Mentorís.....	83
Mercurio Conveyor Belt.....	29
Millwaukee Tool.....	27
Mincon.....	56-57
Minesense Technologies Chile.....	55
Neles - Valmet.....	17
Overseas Logistics Chile S.A.....	43
Perumin.....	96
Peugeot.....	49
Procemax.....	67
Raico.....	75
Revista Nueva Minería y Energía.....	97-119
Salfa.....	115
Sandvik.....	Tapa 2
Sany.....	111
Siderurgica Huachipato.....	87
Sigdo Koppers.....	41
Simin.....	80
SKF.....	61
SNP.....	30-31
Socadin.....	97
Socomaq.....	51
Soltex.....	2-3
Tecnagent.....	85
Teksa.....	25-95
Tierra Reforzada.....	25
Total Energies.....	81
Tusan.....	97
Weir Minerals.....	45
Zofri.....	69



# Soluciones de Fortificación y Sostenimiento para Minería Subterránea y Tunelería |



## Perno Friction Bolt Autoperforante

Opción de fortificación inmediata que facilita la instalación de pernos tipo split-set, compuesto por un perno, un bit descartable y una barra de perforación adaptada para jumbos de avance. A diferencia de los tradicionales se instala en una sola etapa, reduciendo tiempos de fortificación en más del 50%, mejorando disponibilidad de equipos de avance, eliminando desviaciones de calidad e incrementando la seguridad en procesos críticos.



## Barril Cuña Especial Para Pernos Cable

El barril cuña especial es un nuevo dispositivo, diseñado para ser utilizado en labores de fortificación con requerimientos de mayor vida útil y alta capacidad soportante en el tiempo. Incorpora un seguro de bloqueo que evita el desplazamiento de la cuña y una apertura para la inyección de un fluido químico como sello al interior ante condiciones de humedad, oxidación y corrosión.



## Marcos Viga Cedentes

Estructuras con capacidad de absorción y disipación de energía, diseñados para sostenimiento de excavaciones subterráneas en macizo rocoso sometido a altos esfuerzos y deformaciones. Poseen uniones entre tramos compuestos por perfiles y refuerzos con un apemado para generar desplazamientos controlados entre las partes, permitiendo su adaptación ante demandas por deformaciones y posterior convergencia en túneles o excavaciones subterráneas.



## Simulador Edvirt de Realidad Virtual Shotcrete

Equipo de realidad virtual para capacitación de operadores de equipos roboshot, diseñado para lograr una proyección de hormigón eficiente, segura y rentable. Ha superado un exhaustivo proceso de desarrollo y validación, para el entrenamiento y evaluación de operadores con certificación EFNARC (European Federation of National Associations Representing for Concrete).








# The Epiroc Experience te espera

Te invitamos a conocer  
y vivir una gran  
experiencia  
en nuestro  
ecosistema  
digital.

# ACCELERATE THE TRANSFORMATION

Visítanos en  
Expomin 2023  
Áreas descubiertas  
Stand C20 / C25  
24 al 27 de abril



 Una compañía  
de origen sueco

United. Inspired.