

nme

Nueva Minería y Energía



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO: ENERGÍA SIN PAUSAS

Una solución teleremota de vanguardia que permite al operador una supervisión y control de manera remota y simultánea de múltiples perforadoras automatizadas Sandvik, aumentando eficiencia, seguridad y sobretodo productividad en operaciones mineras subterráneas.

AutoMine® en Perforación Subterránea



CONMINUCIÓN DE ROCA SOBRETAMAÑO

INDELTA
Una empresa Grupo VCP



BYKORUPCI

LA SOLUCIÓN MÁS EFICIENTE EN RELACIÓN COSTO / TONELADA FRAGMENTADA / TIEMPO

FRACTUM

- ▶ Usa excavadora entre 35 y 48 t.
- ▶ Rendimiento mínimo 250 t/h.
- ▶ Energía para fragmentar máx. de 100.000 J.
- ▶ Menor consumo de combustible
- ▶ Sin generación de fisuras en la excavadora
- ▶ No contamina el aceite hidráulico ni el equipo
- ▶ Disponibilidad asegurada sobre el 85% en servicio

VS

PICA ROCA TRADICIONAL

- ▶ Usa excavadora entre 80 y 120 t.
- ▶ Rendimiento máximo de 100 t/h.
- ▶ Energía para fragmentar máx. de 7.000 J.
- ▶ Mayor consumo de combustible
- ▶ Generación de fisuras en la excavadora
- ▶ Contaminación de aceite hidráulico
- ▶ Mayor número de detenciones

EXPONOR
CHILE 2024
ANTOFAGASTA 3 - 6 JUNIO

**INDELTA ESTARÁ PRESENTE
EN EXPONOR 2024**
Visítanos en el stand 774
Pabellón Oro

+569 4030 1724
contacto@indelta.cl
www.indelta.cl

Ferrostaal

Turning Ideas into Reality

Presentes en

EXPONOR
CHILE 2024

Visítenos en
Pabellón Cobre-Alemania



CON ORGULLO REPRESENTAMOS:

EPAUS

NPK

CARDOX

kühn

Sauer Compressors

Dings
magnetic group

Köppern

Rapiscan
SYSTEMS

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 2024
Año 16 / Número 182 / Abril 2024



5	EDITORIAL
6	REPORTAJE / Sistemas de almacenamiento energético: Salvavidas de corta duración
14	MINERÍA / Desarrollo Mantoverde: Pieza fundamental
18	MINERÍA / Proyecto Kuska: Buscando litio
22	MINERÍA / En Los Pelambres: Primera desaladora de la zona central

26	MINERÍA / Congreso Acades: Hasta la última gota
34	ENTREVISTA / Jorge Cantallopts, director ejecutivo de Cesco
40	VISIÓN GLOBAL / Sudáfrica: Riqueza de minerales
44	ENERGÍA / Energía geotérmica: Apuesta lejana
50	MEDIO AMBIENTE / El segundo tiempo del plan de descarbonización

54	ESPECIAL TÉCNICO / Chancado y molienda: Más inteligencia y sustentabilidad
62	ESPECIAL TÉCNICO / Flota transporte de personal: El salto que falta
66	INDUSTRIA / Noticias destacadas del sector proveedor minero
79	EN IMÁGENES
80	AGENDA

HEVY
PUMPS

TOYO
PUMPS



LA CONFIABILIDAD Y EL RENDIMIENTO NECESARIOS PARA LA GESTIÓN DE RELAVES

Permítanos mostrarle cómo
maximizar la eficiencia y
minimizar el tiempo de inactividad.



in f X

hevyumps.com/LATAM



Abril 2024 año 16 edición 182

Director:

Guillermo Cifuentes J.

Gerente comercial:

Andrés del Pedregal V.

Editora general:

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. (Santiago)

Publicidad:

María Luisa Rudolph M.
Sophie Vilensky T.

Diseñador gráfico:

Alex López H.

Diseño:

Fabián Rivas H.

Ilustración portada:

Fabián Rivas H.

Jefe administrativo:

Hernán Arcos T.

Fotografía:

Iván Rodríguez R.

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

Sistemas de almacenamiento: **FRENO AL VERTIMIENTO**

El almacenamiento es el soporte que puede resolver la variabilidad asociada a la integración masiva de generación renovable solar y eólica. No obstante, aún existen obstáculos que no permiten su completo desarrollo, evitando así su pérdida.

La integración creciente de energías renovables en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), sobre todo solar y eólica, hacen indispensable aumentar la capacidad de almacenamiento de energía, para aprovechar con eficiencia los períodos de abundancia de este tipo de generación que hoy es desperdiciada mediante su vertimiento.

La tarea no es fácil, de acuerdo con la Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (Acera), para almacenar esta energía, sería necesario disponer de un sistema de almacenamiento del orden de 1.300 MW y 5 horas de duración y en la actualidad, entre proyectos en operación y en pruebas, hay 230 MW (4,6 horas de duración en promedio) de sistemas de almacenamiento.

En el mediano plazo, se han realizado diferentes ejercicios de planificación que dan cuenta de la necesidad de incorporar sistemas de almacenamiento a la red y que “si bien cada uno de estos ejercicios está basado en diferentes supuestos y consideraciones, existe cierto grado de concordancia en que durante esta década el requerimiento de sistemas de almacenamiento es del orden de 2.000 MW de 6 a 8 horas de duración, concentrados principalmente en la zona norte del país”.

Por su parte, la Comisión Nacional de Energía (CNE) considera, de acuerdo con los análisis contenidos en el proceso de planificación de la transmisión del 2022, un desarrollo de almacenamiento para el 2027 en un rango entre 1.200 MW y 2.550 MW (en promedio 1.850 MW), y para el 2030 entre 2.000 MW y 3.450 MW (en promedio 2.650 MW).

Sobre la urgencia de implementar sistemas de almacenamiento, el consenso apunta a que, en la medida que las centrales termoeléctricas sean retiradas del sistema, lo que implica una disminución de la inercia mecánica que estas máquinas le proveen al sistema eléctrico y que permiten balancear oferta y demanda ante contingencias; se generarán requerimientos que deberán ser satisfechos por otro tipo de atributos de balance de red.

Resolver los obstáculos no sólo aumentará la flexibilidad y dará mayor seguridad al suministro, sino que además permitirá acelerar el proceso de transición eléctrica y alcanzar la anhelada carbono neutralidad al 2050.

Lo cierto es que el actual escenario obliga a la industria a revisar y corregir con urgencia los factores que están produciendo esta pérdida de ERNC.





SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO: SALVAVIDAS DE CORTA DURACIÓN

Los vertimientos de energía renovable están anotando récords inquietantes en Chile, y si bien las tecnologías de almacenamiento a partir de baterías neutralizan estas pérdidas, su vida útil es corta obligando a resolver los cuellos de botella que entranpan la descarbonización del sistema eléctrico. *Por Marina Parisi*

Cuando la energía renovable producida en planta no puede ser transportada e inyectada a la red, se producen vertimientos o desacoples. El problema es que estas pérdidas de energía están anotando cifras récords en el país.

“A diciembre del 2023 el vertimiento de ERNC (Energía Renovable No Convencional) llegó a 2,6 TWh, lo que representó un incremento del 78% frente al año anterior”, precisa Hernán Salazar, experto en construcción e implementación de proyectos solares, eólicos y térmicos. “Mientras que en enero del 2024 el desacople alcanzó 544 GWh, lo que significó un aumento del 198% respecto del mismo mes del 2023”. Pero a juicio de Ana Lía, Rojas, directora ejecutiva de Acera (Asociación Chilena de Energías Renovables), las cifras son aún más contundentes. “Los vertimientos de energía renovable, limpia y barata que no ha podido ser inyectada a la red, han venido en aumento con un récord cercano a los 2.376 GWh anuales. Ello equivale al consumo de 990.000 hogares en Chile en el transcurso de un año”.

Poniendo paños fríos a la discusión, Andrés Rebolledo, secretario ejecutivo de Olade (Organización Latinoamericana de Energía), aclara que “es prácticamente inevitable tener vertimientos, cuando las Energías Renovables

Variables (ERV) comienzan a tener un papel relevante en la generación eléctrica del país. Lo importante es que estos desacoples se mantengan en ciertos rangos y no crezcan con el aumento de la incorporación de ERV al sistema”.

Sin embargo, y en comparación con otros países, el vertimiento en Chile se ve agravado “por la topología radial que caracteriza a nuestra red eléctrica”, advierte Rojas, “y también por la falta de interconexiones eléctricas con otras naciones, que permita a Chile exportar montos relevantes de energía”.

“A lo anterior se suma la necesidad de contar con más flexibilidad en el SEN (Sistema Eléctrico Nacional)”, asegura Juan Villavicencio, Managing Director Renewable de Engie Chile, “aspecto que está muy relacionado con el proceso de descarbonización”.

REZAGO EN TRANSMISIÓN

Lo cierto es que el actual escenario obliga a la industria a revisar y corregir con urgencia los factores que están produciendo esta pérdida de ERNC.

En opinión de Rebolledo, el exceso de oferta de energía durante las horas solares, especialmente en el Norte, “ha producido tal vertimiento que éste se ha vuelto sistémico. Ello pone en evidencia que Chile aún necesita



Foto: Hernán Salazar

■ Hernán Salazar, experto en proyectos solares, eólicos y térmicos.



Foto: Acera

■ Ana Lía Rojas, directora ejecutiva de Acera.



Foto: Olade

■ Andrés Rebolledo, secretario ejecutivo de Olade.

■ “Los vertimientos han venido en aumento con un récord cercano a los 2.376 GWh anuales”, advierte Ana Lía Rojas, directora ejecutiva de Acera.

plantas convencionales de base, para dar seguridad al sistema”. En forma paralela, hay que mejorar la planificación en el sector, añade, “para que guíe adecuadamente la inversión privada y acelere la inversión en infraestructura”.

Rojas comparte la necesidad de una planificación más eficiente, recalcando que “la principal causa de los vertimientos de ERNC se debe a que la expansión del sistema de transmisión no ha ido a la misma velocidad que el crecimiento de la generación. Otro gran tema es la ubicación de las plantas, en zonas carentes de condiciones para la transmisión. Ni hoy ni a futuro hay posibilidad de evacuar toda la energía que produce o producirá el nodo”. Todo ese escenario redundará en congestiones en la red de transmisión, asevera, desacoples de precios y recortes de generación de ERNC.

Pero, ¿por qué la transmisión ha crecido más lenta que la generación?, “por la baja velocidad de incorporación de obras al plan de la CNE (Comisión Nacional de Energía), explica la directora de ACERA, “y también por los desafíos que involucra el territorio y las comunidades, cuando los proyectos de transmisión deben obtener permisos con ausencia de gestión y ordenamiento territorial”.

A todo lo anterior, Salazar suma barreras normativas. “Según el actual

marco regulatorio; en el Norte el precio spot es cero en todo el sistema, pero al mismo tiempo, las líneas de transmisión en alta tensión están a plena capacidad. Ello hace imposible llevar toda la energía renovable a zonas de mayor consumo. De hecho, la tardanza en construir la línea de transmisión Kimal-Lo Aguirre (que conectará la Región de Antofagasta con la Metropolitana), ha agravado el escenario”.

Justo en este punto, Camilo Charme, gerente general de Generadoras de Chile, interviene precisando que “en conjunto con Transmisoras de Chile, desarrollamos un estudio (<https://generadoras.cl/documentos/estudio>), para identificar acciones de corto, mediano y largo plazo y mejorar el uso y planificación de las redes de transmisión”.

“Este estudio estableció que la mayoría de las medidas contenidas en esta propuesta no requieren de cambios legales”, enfatiza el ejecutivo, “permitiendo una mejor gestión de las redes de transmisión, maximizando el uso de los recursos disponibles y promoviendo un desarrollo de infraestructura robusta y oportuna de manera costo-eficiente”.

En cuanto a las oportunidades de mejora en el uso de infraestructura existente, detalla Charme, el estudio destacó el uso de nuevas tecnologías, como automatismos, límites dinámicos de transmisión y

equipos FACTS. “Asimismo, el estudio también planteó la necesidad de utilizar modelos de simulación, para un mayor detalle físico del sistema eléctrico”.

ALMACENAR AHORA

Si bien el panorama se presenta extremadamente complejo, el sector ha sacado un as bajo la manga: la adopción de sistemas de almacenamiento energético a partir de baterías, que permiten guardar y suministrar energía, disminuyendo los vertimientos.

“No obstante, la implementación de este tipo de tecnologías, aún requiere un esfuerzo financiero, dado el elevado costo de inversión”, apunta Rebolledo.

Para Ana Lía Rojas, en cambio, la capacidad para almacenar los actuales vertimientos no está presente. “Durante 2023 los recortes diarios de generación ERNC correspondieron a 7.173 MWh/día y para almacenar esta energía se necesitaría un sistema capaz de guardar 1.430 MW y 5 horas de duración. Aquí hay una brecha respecto de los actuales proyectos de almacenamiento: en operación 227 MW; en etapa de pruebas 297 MW; y en construcción 602 MW”.

Además, aún persisten barreras regulatorias para la concreción de proyectos de almacenamiento energético, repara la vocera. “Los inversionistas toman la decisión de avanzar en estas iniciativas en función del riesgo y dependiendo de la certeza en torno a las condiciones regulatorias que se aplicarán sobre estas instalaciones. En síntesis, hay que completar el marco regulatorio” El representante de Engie apoya este argumento, planteando que los diferentes organismos deben seguir trabajando para generar certezas, al momento de invertir en tecnologías que solucionarán el problema del vertimiento. “Esta certeza depende de los tiempos de tramitación de ciertos permisos y de los procesos de remuneración, como por ejemplo



Foto: Engie

■ Juan Villavicencio, managing director Renewable de Engie Chile.



Foto: Generadoras de Chile

■ Camilo Charme, gerente general de Generadoras de Chile.

la ratificación de la Propuesta de Modificación al Reglamento de Potencia (DS62/2006)”.

Charme va aún más lejos e insiste en la tarea pendiente del Gobierno de publicar las modificaciones a los reglamentos, en el plazo más acotado posible. “Solo así se establecerá claramente la remuneración por potencia y criterios operacionales que tendrán las centrales renovables, con capacidad de almacenamiento y almacenamiento puro. Es la forma de entregar certezas a los inversionistas”.

TECNOLOGÍA BESS

El sistema Bess (Battery Energy Storage System) que opera gracias a baterías que pueden ser de ion-litio, plomo-ácido, níquel-cadmio, ha

■ “Hay que mejorar la planificación en el sector, para acelerar la inversión privada en infraestructura”, sostiene Andrés Rebolledo, secretario ejecutivo de Olade.



Foto: Engie

■ En marzo pasado Engie inició la operación comercial de Bess Coya, complejo que almacenará la energía renovable producida por el Parque Fotovoltaico PV Coya, ubicado en María Elena, Región de Antofagasta.



Foto: Engie

Las tecnologías de almacenamiento son una de las piezas claves para la descarbonización. Las baterías permiten cargar y descargar energía de manera rápida y eficiente.

“La certeza para invertir en sistemas de almacenamiento depende de la tramitación de ciertos permisos y de las remuneraciones”, afirma Juan Villavicencio, managing Director Renewable de Engie Chile.

ganado popularidad en la industria, gracias a que ha avanzado mucho en eficiencia, asegura Rebolledo.

De hecho, en marzo pasado Engie inició la operación comercial de Bess Coya, “complejo que almacenará la energía renovable producida por nuestro Parque Fotovoltaico PV Coya, ubicado en María Elena, Región de Antofagasta”, explica Villavicencio. “La capacidad instalada de Bess Coya es de 139 MW/638 MWh, transformándose en uno de los mayores centros de almacenamiento energético de la región”.

“Sin duda, las tecnologías de almacenamiento son una de las llaves para la descarbonización”, remarca el ejecutivo. “Sus baterías permiten cargar y descargar energía de manera rápida y eficiente, siendo ideal para equilibrar la oferta y la demanda en la red eléctrica, gestionar la intermitencia de las fuentes de ERNC y proporcionar respaldo en caso de fallas en el suministro”.

Pero, a juicio de Salazar, el sistema Bess no es el más eficiente. “Lo más sostenible y eficaz es almacenar agua y aprovecharla en la generación hidroeléctrica. Pero, esta estrategia requiere de más tiempo de implementación y de una visión de Estado que hemos perdido”.

Lo anterior es aclarado por Charme, especificando que “las tecnologías de almacenamiento de corta duración como las baterías, sin duda alguna, brindan flexibilidad y seguridad. Pero, los sistemas de almacenamiento de largo plazo, como las centrales hidráulicas por bombeo, permiten trasladar y almacenar energía durante períodos mucho más prolongados, contribuyendo a la seguridad operacional del suministro”.

Rojas también visualiza otras soluciones más eficientes que la tecnología Bess, a medida que se materialice el retiro de centrales termoeléctricas de la red. “Será necesario reemplazar atributos técnicos asociados a la robustez del sistema (inercia y corriente de corto circuito), que las centrales termoeléctricas entregan por defecto”.

Aquí será fundamental nuevos desarrollos de almacenamiento con mayor duración, añade la ejecutiva, que se basan en el uso de equipos sincrónicos convencionales, “pero que no utilizan combustible fósil como insumo de generación, tales como centrales termosolares y batería de Carnot, entre otras”.

El hidrógeno verde será otro medio para almacenar excedentes de energía renovable”, adelanta Rebolledo, “cuya factibilidad irá mejorando conforme se incremente la eficiencia de la tecnología y se reduzcan los costos nivelados de producción, transporte y almacenamiento de este vector energético”.

Lo cierto es que las tecnologías de almacenamiento aún se encuentran en proceso de maduración, aporta Charme, mientras que “las indefiniciones para la ejecución de la Ley de Promoción Almacenamiento (aprobada en 2022), están ralentizando e incluso inhibiendo el desarrollo de estos proyectos”.

¿Conclusión?, llegó el momento de superar este y otros obstáculos, si la meta es consolidar un suministro eléctrico más seguro y descarbonizado.

ALMACENAMIENTO Y MOVILIDAD ELÉCTRICA: IMPULSANDO EL PROCESO DE DESCARBONIZACIÓN

Por Ignacio Rivas,
jefe de Movilidad Sostenible e Hidrógeno Verde de la AgenciaSE.

Descarbonizar la matriz eléctrica es una meta tanto para Chile como para varios países del mundo. En este camino de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, el almacenamiento energético es un pilar fundamental para integrar fuentes renovables intermitentes y ampliar la flexibilidad del sistema eléctrico.

En este contexto, las baterías de litio, al volverse más asequibles, se perfilan como una alternativa cada vez más viable y eficaz para almacenar electricidad, dotando de flexibilidad al sistema e impulsando su integración con fuentes renovables intermitentes. Además, tal como ocurre con la tecnología fotovoltaica, las baterías tienen la ventaja de poder ser implementadas tanto de manera distribuida como a gran escala.

No obstante, el potencial de las baterías de litio no se limita al almacenamiento y respaldo de energía. También pueden proporcionar servicios complementarios a la red, tales como el control de frecuencia y tensión, así como la capacidad de responder con rapidez ante contingencias del sistema. Esto consolida su papel como columna vertebral de la transición energética.

Es así como el avance de la electromovilidad multiplica las oportunidades del almacenamiento en cuatro frentes.

Primero, mediante la tecnología vehicle-to-grid (V2G), los vehículos eléctricos pueden operar como baterías conectadas a la red, como se demostró en el primer sistema V2G de Latinoamérica implementado en la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE). Además, la “Ley de almacenamiento y electromovilidad” posibilita la inyección de energía de los vehículos eléctricos a la red.

Segundo, las baterías de los vehículos eléctricos pueden reutilizarse como almacenamiento estacionario una vez que concluyen su vida útil en el vehículo. En ese sentido, es una buena noticia el trabajo que está liderando el Ministerio de Medio Ambiente para elaborar el decreto que permita aplicar la Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor) a Baterías. Esta medida podrá establecer metas de recolección y reciclaje, como también valorizar las baterías de vehículos eléctricos para que puedan reutilizarse como almacenamiento estacionario una vez que sean retiradas del vehículo.

Tercero, los vehículos eléctricos, al contar con baterías, se convierten en una carga flexible, capaces de adaptar su consumo y así brindar flexibilidad a la red. De esta manera, la electromovilidad disminuye la necesidad de implementar otras tecnologías que entreguen flexibilidad al sistema.

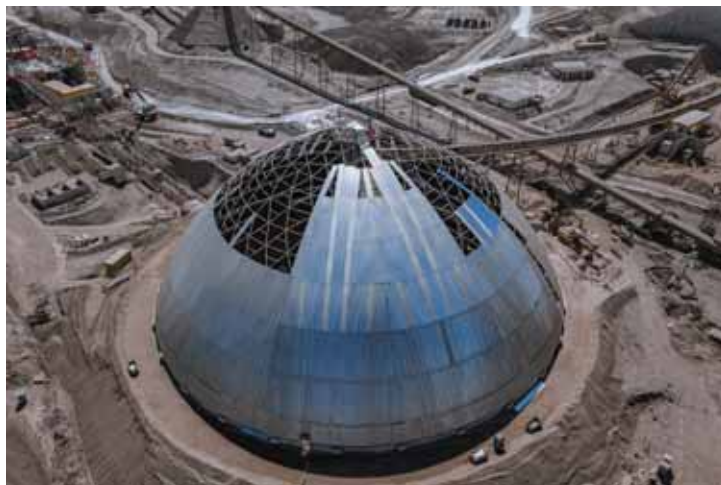
Cuarto, la electromovilidad demanda baterías cada vez más eficientes y a menor costo. Lo anterior, impulsa la investigación y desarrollo de las baterías de litio en general, haciéndolas cada vez una opción de almacenamiento más costo-efectiva para la red eléctrica.

Sin duda, el almacenamiento es fundamental para viabilizar la transición energética. El avance tecnológico de las últimas décadas habilita distintas alternativas para incorporar almacenamiento en el sistema eléctrico. En particular, el avance de la electromovilidad permite y permitirá potenciar la incorporación de almacenamiento al sistema eléctrico.



“Las baterías de litio, al volverse más asequibles, se perfilan como una alternativa cada vez más viable y eficaz para almacenar electricidad, dotando de flexibilidad al sistema e impulsando su integración con fuentes renovables intermitentes.”

PROMET MONTAJES: COMPROMETIDOS CON LA EXCELENCIA



El conocimiento de Promet Montajes, junto con un equipo humano del más alto nivel, dieron cumplimiento a los desafíos que exigió el proyecto Mantoverde, desarrollado por Ausenco para Capstone Copper en la Región de Atacama.

Promet Montajes se ha transformado en uno de los referentes en la construcción de proyectos de obras civiles, montajes electromecánicos y proyectos EPC que se desarrollan en el país, especialmente en el rubro minero.

Con 8 años de experiencia en el mercado, más de 26 millones de HH ejecutadas, ventas por US\$200 millones al año, “apoyamos a nuestros clientes desde la constructibilidad, abordando desde las fases tempranas los proyectos con nuestros clientes, acompañándolos siempre con un equipo de especialistas en terreno para control y seguimiento”, comenta Gastón Rubio, Director Ejecutivo de Promet Montajes.

“Tenemos un equipo de profesionales de primer nivel, de gran experiencia y capacidad. Somos una empresa boutique, vamos donde el cliente lo requiere, generando relaciones con nuestros colaboradores, tanto clientes como subcontratistas”, destaca Gastón Rubio.

La compañía se destaca por estar siempre innovando y buscando soluciones constructivas que apliquen tecnologías y marquen la diferencia, como la utilización de la metodología BIM (Building Information Modeling) desde las fases tempranas

de los proyectos. “Estamos desarrollando plataformas que esperamos tener operativas a fines de 2024 y que van a impactar en el manejo y en la eficiencia de nuestros contratos”, adelanta Gastón Rubio.

DESARROLLO MANTOVERDE

De la diversidad de proyectos en los que la empresa ha participado con sus soluciones y expertise, destaca Desarrollo Mantoverde, hoy en etapa de comisionamiento, perteneciente a Capstone Copper, y desarrollado por Ausenco.

El proyecto desarrollado desde el año 2022 consideró la ampliación de la capacidad de producción desde 50 mil toneladas anuales a 120 mil. Para ello, fue necesario diseñar una línea y una planta concentradora nueva. El alcance de Promet Montajes fue construir la planta seca. Dentro de este alcance, las sub áreas que “construimos fueron el chancador primario, luego el sistema de transporte de mineral a través de correas transportadoras para llegar a un stock pile de 80 metros de diámetro. Posterior a eso, un sistema de recolección que se conecta con el área húmeda”, señala Gastón Rubio.



Gastón Rubio, Director Ejecutivo de Promet Montajes.

La buena relación que “hemos entablado a través de los años con Capstone Copper y Ausenco, iniciada con la construcción de la ampliación de Mantos Blancos, continuó con Mantoverde, destacando en este último proyecto la seguridad de las obras. A la fecha podemos decir con orgullo que llevamos cerca de 1.800.000 HH sin accidentes con tiempo perdido y, probablemente, llegaremos a los 2 millones de HH en dos años de construcción”, refuerza Gastón Rubio.

Y es que Promet Montajes ha ganado tres años el premio como mejor empresa de seguridad que entrega Aprimin, “lo cual habla de la forma en cómo hacemos las cosas, política que pone como prioridad el resguardo de nuestra gente”, detalla el director.

PARTICIPACIÓN FEMENINA

Promet Montajes se ha preocupado de ir incorporando paulatinamente trabajadoras a la empresa. “Nuestra administradora de contrato en Mantoverde es una ejecutiva que hizo su carrera con nosotros, y queremos que siga creciendo en la empresa”.

La propia Valeria Cornejo comenta la responsabilidad que conlleva el cargo: “El rol que desempeña la figura de administrador de contrato en una faena minera requiere conocimientos técnicos y habilidades blandas que he ido desarrollando a lo largo de mi trayectoria profesional, lo cual me ha dado las herramientas necesarias para desempeñarme con éxito bajo las exigencias del proyecto Mantoverde. Agradezco la oportunidad de confiar en mis habilidades para el desempeño óptimo y cumplimiento de metas requeridas por el proyecto”.

El rubro requiere de una gran capacidad de trabajo bajo presión, adaptación y carácter. “Parte del desafío fue cumplir con los requerimientos del cliente de manera óptima, para lo cual el desconocimiento personal de algunas disciplinas y detalles técnicos específicos de la faena se presentó como parte del reto, en el cual el desempeño de mi equipo fue y sigue siendo indispensable para el cumplimiento de cada objetivo y contingencias”, concluye Valeria Cornejo.

www.prometmontajes.cl



Valeria Cornejo, administradora de contrato de Promet Montajes en el proyecto.



DESARROLLO MANTOVERDE: PIEZA FUNDAMENTAL

La construcción de la planta concentradora se realizó bajo parámetros de clase mundial, que garantizan su sostenibilidad tanto en su puesta en marcha como durante su operación a lo largo del tiempo. *Por Paula Chapple*

Chile es uno de los tres países donde la compañía minera Capstone Copper tiene operaciones, y el más relevante. Con una larga experiencia minera en nuestro país, “a la fecha hemos invertido más de US\$1.000 millones para transformar yacimientos antiguos de altos costos y corta vida en proyectos competitivos de largo plazo”, comentan desde Capstone Copper. En ese sentido, el proyecto Desarrollo Mantoverde, del cual MMC posee el 30% de propiedad y cuyo inicio de operación se espera para este 2024, es una pieza fundamental para nuestro crecimiento en el país.

Durante 2023, la compañía alcanzó la producción prevista en su plan minero, con 85.000 toneladas de cobre en sus operaciones en Chile: 49.600 toneladas en Mantos Blancos y 35.400 en Mantoverde.

“Para 2024, en todas nuestras operaciones, tanto en Chile como en el exterior, tenemos proyectada una producción de entre 190.000 y 220.000 toneladas de cobre consolidado, de la cual aproximadamente 60% corresponde a Chile”, adelantan desde la minera a Revista Nueva Minería y Energía.

DESARROLLO MANTOVERDE

Con una inversión cercana de US\$870 millones y la construcción de una nueva planta concentradora, Mantoverde permitirá extender la vida útil de la operación por al menos 20 años más, y aumentar la producción anual desde 36.000-40.000 toneladas a aproximadamente 120.000 toneladas de cobre, posicionando a Capstone Copper como una de las empresas líder de la mediana minería en Chile.

El proyecto Mantoverde, desarrollado por Ausenco para Capstone Copper en la Región de Atacama, es una muestra concreta de innovación y sostenibilidad. Como lo señala María Paz Núñez, vicepresidenta de Ausenco Chile “el proyecto ha sido un trabajo en equipo. En Ausenco dirigimos el trabajo desde nuestra oficina en Chile, y contamos con el apoyo de nuestros expertos técnicos en Australia y Canadá. Este enfoque de equipo integrado reúne a las mejores mentes para encontrar las soluciones adecuadas”.

Entre las cualidades de Mantoverde destaca la reducción de la huella del layout del proyecto en aproximadamente



un 30% a 35%. “La reducción de la huella de la planta, a través de un diseño eficiente y optimizado, reduce el impacto ambiental del proyecto durante la construcción y operación, ya que implica la reducción significativa de emisiones de CO₂. ¿Cómo se logra esto? Requiriendo menos agua y menos transporte de materiales de construcción, entre otras cosas”, comentan desde Capstone Copper. La reducción de la huella de la planta “también significa que se requiere menos agua y transporte de materiales durante la construcción, y una menor demanda de capacidad de camas en el campamento durante la construcción”, explica María Paz Núñez. En general, el diseño eficiente y optimizado reduce el impacto ambiental del proyecto tanto durante la construcción como durante la operación, disminuyendo significativamente las emisiones de CO₂ durante el ciclo de vida del proyecto.

NUEVAS INICIATIVAS

Luego de la finalización y la puesta en marcha del Proyecto Desarrollo Mantoverde, la próxima fase de crecimiento transformacional de la compañía será la decisión de integrar el proyecto Santo Domingo. Actualmente, la compañía se encuentra actualizando el informe de factibilidad con miras a iniciar la construcción del proyecto Santo Domingo en 2025. Asimismo, “se está estudiando ejecutar un plan de integración entre Mantoverde y Santo Domingo, para la conformación del Distrito Santo Domingo que será de clase mundial y con el que se espera producir más de 200.000 toneladas de cobre al año, además de cobalto a un costo bajo”, adelantan desde Capstone Copper.

De concretarse la integración, se prevén sinergias de costos operativos, ahorros de capital en infraestructura y el potencial de im-



Foto: Ausenco

Con una inversión cercana a los US\$870 millones y la construcción de una nueva planta concentradora, Mantoverde permitirá extender la vida útil de la operación por al menos 20 años más.

portantes sinergias tributarias. “El desarrollo de este distrito minero será un aporte para la Región de Atacama y para el proceso de descarbonización nacional y mundial, por la importancia tanto del cobre como del cobalto para el desarrollo de una matriz energética limpia”, indican desde la minera.

Otros proyectos en carpeta tienen que ver con Mantoverde Optimizado y Fase 2, que consideran la ampliación de la concentradora de sulfuros y la adición de una segunda línea de procesamiento completa, respectivamente.

La expansión de la vida útil del proyecto, además, significa un aporte para las comunidades de la región de Atacama, especialmente de la comuna de Chañaral, ya que el 64% de los trabajadores de Mantoverde es de la región.

COMUNIDADES Y CERTIFICACIÓN

El año pasado la compañía obtuvo el Sello Copper Mark, una de las acreditaciones más exigentes a nivel internacional, “y fuimos la primera mediana minera del país

Con una larga experiencia minera en nuestro país, “a la fecha hemos invertido más de US\$1.000 millones para transformar yacimientos antiguos de altos costos y corta vida en proyectos competitivos de largo plazo”, comentan desde Capstone Copper.



Foto: Capstone Copper

Primer versión del programa “Motor Femenino” mediante el cual se capacitó y certificó a 32 mujeres para operar camiones de alto tonelaje en procesos productivos de minas de rajo abierto.

“Se está estudiando ejecutar un plan de integración entre Mantoverde y Santo Domingo, para la conformación del Distrito Santo Domingo que será de clase mundial y con el que se espera producir más de 200.000 toneladas de cobre al año, además de cobalto a un costo bajo”, adelantan desde la minera.

en obtenerlo. Este reconocimiento es el resultado de nuestro trabajo y de la aplicación de altos estándares en materia de sostenibilidad y muestra nuestro compromiso con el territorio, las comunidades y el medioambiente”, señalan desde Capstone Copper.

Junto con lo anterior, actualmente la compañía desarrolla diversas iniciativas dirigidas a la comunidad, muchas de las cuales tienen que ver con el área educacional, la innovación y el emprendimiento, “las cuales iniciamos hace algunos años, principalmente, a través de alianzas con actores locales como las fundaciones Mi Norte y Trascender, y el programa UCN-Delta”, complementan desde la compañía.

Además, a inicios de este año, se realizó la primera versión del programa “Motor Femenino” mediante el cual se capacitó y certificó a 32 mujeres pertenecientes a las comunas de Diego de Almagro, Salado y Chañaral para operar camiones de alto tonelaje en procesos productivos de minas de rajo abierto.

Finalmente, Capstone Copper firmó, recientemente, un acuerdo con el GORE de Atacama para la entrega de agua proveniente de su desaladora a las comunidades costeras de la región.

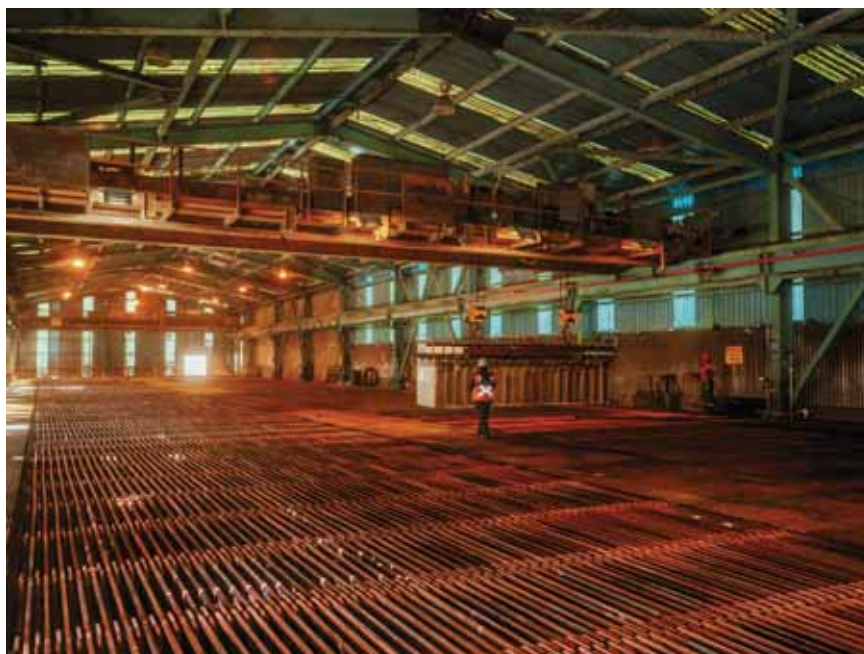


Foto: Capstone Copper

Desde Capstone Copper señalan que “para 2024, en todas nuestras operaciones, tanto en Chile como en el exterior, tenemos proyectada una producción de entre 190.000 y 220.000 toneladas de cobre consolidado, de la cual aproximadamente 60% corresponde a Chile”.

WEGmotion Drives

Desde motores, variadores y reductores a un **paquete integrado de movimiento.**



La industria está siempre en movimiento. Y WEG no deja de evolucionar. Pensando en esto, hemos desarrollado WEG Motion Drives, un paquete integrado y flexible que combina motores, reductores, variadores y soluciones digitales para mejorar la productividad de tu fábrica. ¿Sabes lo que eso significa? Significa confiabilidad, un mejor control de máquinas y equipos, más inteligencia en los procesos operativos y mayor eficiencia para tu industria. Es la asociación de WEG preparándose hoy para los desafíos del mañana.



www.weg.net/cl

WEGmotion
Drives

Driving efficiency and sustainability



PROYECTO KUSKA: BUSCANDO LITIO

El proyecto Kuska, ex Ollagüe, ubicado en el salar del mismo nombre, región de Antofagasta, contempla la tecnología de extracción directa para la recuperación del litio. *Por Paula Chapple*

Wealth Minerals Ltd. anunció haber alcanzado un relevante hito en el desarrollo de su proyecto Kuska (anteriormente conocido como proyecto Ollagüe) en el Salar de Ollagüe, región de Antofagasta. Recientemente publicó la evaluación económica preliminar (PEA, Preliminary Economic Assessment, por sus siglas en inglés) del proyecto, lo cual permite proyectar promisorios resultados. “Vamos a

desarrollar un estudio de pre-factibilidad (PFS) y, una vez concluido, daremos inicio al estudio de factibilidad definitivo (DFS), con lo cual el diseño y los parámetros del proyecto quedarán bien definidos, pudiendo tomar la decisión de inversión y el levantamiento del financiamiento necesario”, adelanta Francisco Lepeley, CEO de Wealth Minerals Chile a Revista Nueva Minería y Energía (NME).



Estas dos etapas secuenciales deberían tomar entre 2 y 3 años. “Para cumplir con lo anterior, en lo inmediato estamos planificando una segunda campaña de sondeos (perforaciones), para lo cual ya contamos con la venia de la comunidad indígena quechua de Ollagüe, la que esperamos completar durante 2024. Para el proceso de aprobación ambiental, también prontamente iniciaremos el trabajo de construcción de una línea base contra la cual se evaluarán los impactos del proyecto y, posteriormente, se monitoreará el cumplimiento de la resolución de calificación ambiental (RCA) durante la construcción y operación”, detalla el ejecutivo. Debido a factores climáticos estacionales, la preparación de la línea base debería tomar 12 meses de mediciones y observaciones, proceso que la compañía espera desarrollar con la participación de la comunidad.

TECNOLOGÍA

Para el estudio de ingeniería que sirvió de base para el PEA, la compañía evaluó una lista corta de cuatro tecnologías de Extracción Directa de Litio (EDL). Esta evaluación se realizó con la firma de ingeniería DRA Global y los resultados obtenidos fueron muy positivos, tanto en lo que respecta a recuperación de litio, como también en términos de consumos de reagentes, energía y agua fresca.

De acuerdo lo comenta Francisco Lepeley, “la proyección de costos también permitiría, una vez en operación, ubicarnos en la parte baja de la curva de costos global que proyectan expertos independientes, asegurando así la competitividad futura de nuestra operación de litio”.

De esta manera, las tecnologías evaluadas consideran la extracción de la salmuera desde los pozos de bombeo, el paso por un circuito de filtrado y de recuperación del litio



Foto: Wealth Minerals

Francisco Lepeley,
CEO de Wealth Minerals Chile.

del medio filtrante, la reinyección de la salmuera pobre en litio de vuelta en el salar (en pozos de reinyección instalados para ello), y el envío de la solución rica en litio a la etapa de carbonización para la preparación del carbonato (producto comercial).

“Algunas de las tecnologías integran de manera eficiente una etapa directa de producción de hidróxido de litio, lo que estamos manteniendo como una opción (upside) a seguir estudiando, al menos para una parte de la producción”, adelanta el ejecutivo de Wealth Minerals Chile.

La infraestructura necesaria para estos procesos considera pozos de extracción y bombeo de la salmuera, pozos de reinyección, estanques de almacenamiento, planta de tratamiento de agua, cañerías de conexión de los pozos con la(s) planta(s) de DLE, la planta misma (que podría separarse en más de una planta para eficientar el bombeo y el layout del proyecto), y las instalaciones para la planta de carbonato.

El proyecto también contempla generación y transmisión de energía (solar) e infraestructura para despachar el carbonato haciendo uso de la ya existente estación de trenes de Ollagüe. Respecto a la tecnología de EDL, “independiente de los avances alcanzados hasta

“Vamos a desarrollar un estudio de pre-factibilidad (PFS) y, una vez concluido, daremos inicio al estudio de factibilidad definitivo (DFS), con lo cual el diseño y los parámetros del proyecto quedarán bien definidos”, adelanta Francisco Lepeley, CEO de Wealth Minerals Chile.



Foto: Wealth Minerals

■ Primera etapa de perforaciones del proyecto Kuska. Próximamente la compañía iniciará una segunda campaña de sondajes.

■ Los próximos pasos del proyecto Kuska es completar una segunda campaña de sondajes, preparar la línea base ambiental, iniciar el estado de pre-factibilidad, y seguir avanzando en los acuerdos con la comunidad indígena quechua de Ollagüe.

ahora con algunos proveedores, seguimos abiertos a evaluar otras alternativas presentes en el mercado, lo que haremos durante la etapa de pre-factibilidad”, indica Lepeley.

PRÓXIMOS PASOS

Los próximos pasos del proyecto Kuska es completar una segunda campaña de sondajes, preparar la línea base ambiental, iniciar el estado de pre-factibilidad, y seguir avanzando en los acuerdos con la comunidad indígena quechua de Ollagüe, “para lo cual hemos constituido una mesa de trabajo. Un elemento fundamental que tiene a toda la industria en modo de espera corresponde a definiciones que debe tomar el Gobierno respecto de cuáles serán los salares estratégicos, cuáles áreas quedarán protegidas (y no habilitadas para extracción de

litio), y el formato que tendrán las asociaciones público-privadas que desarrollarán las operaciones de litio”, destaca Lepeley.

Cabe destacar que dichas definiciones han sido largamente esperadas desde que el Gobierno anunció la Estrategia Nacional del Litio en abril de 2023, y según indicaciones de los ministerios de Minería y Hacienda, las que recientemente fueron anunciadas en marzo pasado.

Si todo avanza de manera óptima, lo que requiere voluntad de las partes involucradas, “podríamos iniciar las obras tempranas hacia 2026 y estar instalando hacia 2027-2028 un primer módulo con capacidad de producción de 5.000 ó 10.000 toneladas de LCE por año, para completar la capacidad total de 20.000 toneladas en los dos años siguientes”, concluye el ejecutivo de Wealth Minerals Chile.

NUEVA ÁREA

En febrero pasado Wealth Minerals anunció la adquisición de 2.500 hectáreas de una nueva área de licencia adyacente al Proyecto Kuska en el Salar de Ollagüe. Aunque hasta la fecha estas nuevas licencias no han sido investigadas por litio, la metodología de recursos de salmuera de litio sitúa este nuevo terreno a una distancia estadísticamente relevante de los puntos de perforación y datos existentes. Este nuevo terreno no está incluido en la estimación de recursos de la Evaluación Económica Preliminar (“PEA”) del Proyecto Kuska.

Al respecto, Hendrik van Alphen, CEO de Wealth Minerals señaló que “estas nuevas posiciones de tierra fortalecen aún más nuestros planes de desarrollo para el Proyecto Kuska y eleva nuestras tenencias totales de licencias en el Salar de Ollagüe a 10.500 hectáreas. Nos esforzamos por tener la mejor operación de litio posible para Kuska y esta adquisición es parte de ese proceso”.



Somos especialistas en:

- Estudios de perfil, preinversionales y de factibilidad.
- Ingeniería de terreno.
- Due diligence.
- Análisis operacional.
- Ingeniería de detalles.
- Asistencia a la construcción y puesta en marcha.
- Casos de negocios.
- Resolución de cuellos de botella.

Proyectos multidisciplinarios con metodología BIM en:

-  Minería subterránea y de rajo.
-  Líneas de transporte de pulpas mineras.
-  Plantas de procesos.
-  Manejo y disposición de relaves.



EN LOS PELAMBRES: PRIMERA DESALADORA DE LA ZONA CENTRAL

Los Pelambres es la primera operación minera de la zona central de Chile que integra agua de mar en la producción de cobre. Su compromiso es seguir trabajando para que más del 90% del agua que use la compañía provenga del mar o sea agua recirculada. *Por Paula Chapple*

En una ceremonia que contó con la presencia del Presidente de la República, Gabriel Boric, Minera Los Pelambres celebró la puesta en marcha de su proyecto de Infraestructura Complementaria (INCO) que incluye la primera planta desalinizadora en la zona central del país para la minería.

“En el contexto de la crisis climática, además de ser un país minero, Chile tiene que ser un país vanguardista en el desarrollo responsable y sostenible, de la minería en el largo plazo”, señaló el Presidente Gabriel Boric.

Por su parte, la ministra de Obras Públicas, Jessica López, sostuvo que “este hito da cuenta de una línea de trabajo que es muy importante para la minería chilena, que tiene que ver con ir moviéndose gradualmente hacia la operación en base a agua de mar y dejando de utilizar el agua continental. Eso es importante para la industria minera y, sobre todo, es importante para Chile, porque estamos enfrentando una crisis hídrica”.

Dentro de sus obras centrales, INCO considera una planta desalinizadora de osmosis inversa de 400 l/s de capacidad, obras marinas de captación de agua de mar y descarga de salmuera. Asimismo, tiene un sistema de impulsión de agua desalinizada desde sus instalaciones en el puerto Punta Chungo, ubicado en Los Vilos, y la actual estación de recirculación en el área del tranque El Mauro.

Además, la iniciativa contempló la construcción de una cuarta línea de molienda en la planta concentradora en Chacay, ubicada en la comuna de Salamanca para hacer



“En el contexto de la crisis climática, además de ser un país minero, Chile tiene que ser un país vanguardista en el desarrollo responsable y sostenible, de la minería en el largo plazo”, señaló el Presidente Gabriel Boric en la inauguración del proyecto INCO.

frente a la baja de las leyes y la mayor dureza del mineral. “Gracias a estas obras, en las que invertimos US\$2.300 millones, Los Pelambres es la primera operación minera de la zona central de Chile que integra agua de mar en la producción de cobre. Nuestro compromiso es seguir trabajando para que más del 90% del agua que use la compañía provenga del mar o sea agua recirculada”, señaló Iván Arriagada, presidente ejecutivo de Antofagasta Minerals.

El ejecutivo anunció el inicio de la expansión de la planta recién inaugurada para duplicar su producción de agua desalinizada de calidad industrial, en los que se invertirá US\$1.000 millones. “Nuestro objetivo es que, una vez terminada esta expansión, lo que estimamos ocurrirá durante el año 2027, podamos dejar de extraer agua del río Choapa,” agregó el ejecutivo.

El Presidente Boric, en su visita por las instalaciones en Puerto Punta Chungo, anunció que el 15% de la capacidad de la planta desalinizadora se utilizará para producir agua para consumo humano, gracias a una planta de tratamiento que se instalará en Los Vilos.

En relación con esto, Boric indicó que, “hay una alianza pública, público-privada, entre la minera y el Ministerio de Obras Públicas para el reaprovechamiento de las aguas desalinizadas para otros usos por parte de las comunidades aledañas a los trazados por las cuales son conducidas. Lo que va a contribuir a enfrentar la escasez hídrica de la zona”.

Por su parte, el gerente general de Minera Los Pelambres, Alejandro Vásquez, resaltó el trabajo de la compañía minera con las comunidades en donde se encuentran sus operaciones. “En Minera Los Pelambres hemos aprendido que el desarrollo de nuestra Compañía y el desarrollo de la provincia deben coexistir. Porque estamos convencidos de que el futuro lo construimos juntos,” comentó el gerente general.

Cabe recordar que Los Pelambres es el cuarto mayor yacimiento cuprífero de Chile y uno de los más grandes del mundo. Representa el 25% del PIB de la región de Coquimbo. En 2023 aportó US\$365,4 millones en impuestos al fisco y contribuyó aproximadamente a un 70% de las exportaciones de dicha región. En 2023 generó en promedio empleo para más de 7.700 personas, entre trabajadores propios y de empresas colaboradoras.



INSTRUMENTACIÓN Y ANÁLISIS



SIEMENS

Amplia gama de instrumentos de campo (flujo, presión, Δp , nivel y temperatura), coudalímetros magnéticos, mósicos tipo Coriolis, Vortex y ultrasónicos (líquidos, pulpas, gases y vapor). Transmisores de nivel tipo radar y ultrasónico.



ASHCROFT
Trust the shield.

Manómetros, sellos de diafragma, termómetros bimetalicos; presostatos, termostatos; instrumentos de pruebas (bombas de peso muerto, calibradores digitales: presión, corriente, voltaje, etc.)



AMETEK **MAGNETROL**
LEVEL MEASUREMENT SOLUTIONS ORION

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



Dwyer **Mercoid**

Manómetros e interruptores de presión, presión diferencial, nivel y flujo. Controladores y todo tipo de instrumentos industriales.



UNIVERSAL
UFM
FLOW MONITORS

Medidores, transmisores e interruptores de flujo para líquidos, aire y gases.



ultimo

NON-INVASIVE MEASUREMENT. STRONG. ACCURATE.
DENSÍMETRO "NO NUCLEAR"

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



METTLER TOLEDO
THORNTON - INGOLD

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

REPRESENTANTE, DISTRIBUIDOR Y SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO

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



www.soltex.cl



PLANNING FOR CLOSURE 2024: LECCIONES Y DESAFÍOS

El congreso internacional es una oportunidad tanto para contribuir a impulsar el diálogo sobre el cierre de minas, como para potenciar el desarrollo de los profesionales que necesita la industria. *Por Paula Chapple*

La industria sigue progresando notablemente en la planificación del cierre de minas, y el estado de esta práctica ha evolucionado de forma impresionante en todo el mundo.

En la actualidad “hay muchas operaciones que se han sometido a lo que hoy se podría llamar un ‘cierre moderno’, que incorpora plenamente la estabilidad química y física, así como, en algunos casos, la biodiversidad y una transición social bien gestionada, con excelentes resultados y lecciones aprendidas sobre qué tecnologías funcionan y cuáles no”, destaca a Revista Nueva Minería y Energía Bjorn Weeks, asesor senior de Mine Closure de Teck Resources y presidente de Planning For Closure 2024, 5to Congreso Internacional de Planificación para el Cierre de Minas, a realizarse entre el 8 al 10 mayo en el hotel Sheraton & Convention Center.

Planning for Closure estará enfocado en ofrecer un foro donde ejecutivos, profesionales y académicos puedan conocer y analizar las estrategias y herramientas que permitan integrar la planificación minera desde la etapa inicial de un proyecto y durante toda la vida de una mina. Este año el evento es organizado por el Centro de Minería

de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Pucv), el Centro de Excelencia Internacional del Sustainable Minerals Institute (SMI) de la Universidad de Queensland (UQ), la Universidad Federal de Ouro Preto y Gecamin.

LLAMADO A LA INDUSTRIA

De acuerdo lo señala Bjorn Weeks, y tomando como ejemplo a Teck, “a medida que mejoramos en la forma de afrontar los principales retos asociados a la obtención de la estabilidad química y física a largo plazo en nuestros yacimientos ya cerrados, la atención de la industria se está centrando ahora en abordar mejor otros desafíos”.

Y es que cada vez se presta más atención al componente social del cierre: ¿cómo incorporamos los deseos de la comunidad en los planes de cierre? ¿Cómo facilitamos la transición económica para las comunidades que han dependido de los beneficios de la minería durante la explotación de los yacimientos?, son parte de las preguntas que el congreso debatirá entre los asistentes.

En los últimos años también se ha observado cómo la planificación del cierre se enfrenta al desafío del impacto minero en la biodiversidad y la naturaleza. “Se han llevado

a cabo importantes investigaciones y se han logrado avances significativos en este campo, y creo que es a través de cierres exitosos que incorporen estos conceptos es que la industria podrá demostrar al mundo que la minería sostenible no sólo es posible, sino también práctica”, detalla el presidente de Planning For Closure.

CONGRESO

Planning for Closure 2024 se sitúa en un espacio excepcional -América Latina en general, y Chile en particular- que alberga algunas de las minas más grandes e importantes del mundo, incluyendo la recientemente ampliada operación Quebrada Blanca de Teck, y los desafíos en la planificación y ejecución de esos cierres son enormes. En ese contexto, como lo adelanta Bjorn Weeks, “es importante contar con una conferencia como ésta, de alcance internacional y que pueda reunir toda la experiencia mundial, pero que al mismo tiempo tenga un

enfoque lo suficientemente local como para abordar los verdaderos retos a los que se enfrentan los profesionales de este sector”.

La importancia de una rehabilitación eficaz de los terrenos ha aumentado con los años, y lo que en el pasado se consideraría la norma de una rehabilitación satisfactoria, en la actualidad ha evolucionado bastante. En un pasado no muy lejano, lograr un grado razonable de estabilidad química y física se consideraba una rehabilitación ejemplar. Sin embargo, en la práctica moderna, los objetivos van más allá: ¿podemos explotar las minas de forma que se reduzcan al mínimo las alteraciones de la naturaleza y la biodiversidad? ¿Podemos llevar a cabo el cierre de forma que se acelere la restauración de los ecosistemas, incorporando potencialmente el cierre progresivo?, todas interrogantes que son parte de las preguntas que se tratarán de responder en el evento.



Foto: Teck

 Bjorn Weeks,
presidente de Planning For Closure 2024.

DESALACIÓN DE AGUA DE MAR EN CHILE: INNOVACIÓN PARA LA INDUSTRIA MINERA

En un país donde la disponibilidad de agua dulce es un desafío constante, la desalación de agua de mar emerge como una solución estratégica para satisfacer las demandas hídricas, particularmente en la industria minera.

Como representantes exclusivos de AQUATECH, Tecnagent está liderando este cambio transformador en Chile. Con la inauguración de nuestra primera planta desaladora en el país, demostramos nuestro compromiso con la innovación y la sostenibilidad en el sector minero.

Nuestra adopción de tecnologías avanzadas, como la Ósmosis Inversa de Agua de Mar (SWRO), nos permite convertir eficientemente el agua salobre en agua dulce de alta calidad. Además, estamos implementando tecnologías de punta, como el Zero Liquid Discharge (ZLD), para minimizar las externalidades negativas asociadas con la desalación y maximizar la eficiencia en el uso del agua.

El impacto en la industria minera es significativo. La desalación ofrece una fuente confiable de agua en regiones donde los recursos hídricos son escasos, permitiendo a las operaciones mineras mantener una producción constante y cumplir con los estándares ambientales.

Sin embargo, nuestro compromiso no termina aquí. Continuamos explorando nuevas oportunidades y tecnologías para mejorar aún más la eficiencia y la sostenibilidad de la desalación en el contexto minero.

En resumen, la desalación de agua de mar está transformando el panorama hídrico de Chile y redefiniendo las prácticas operativas en la industria minera. Con Tecnagent y AQUATECH a la vanguardia de esta revolución, el futuro del suministro hídrico en la minería chilena es prometedor y sostenible.



www.tecnagent.com



Tecnagent Chile SigSig S.A.



[tecnagentchile](https://www.instagram.com/tecnagentchile)



TecnagentSigSig



Foto: BHP. Montaje digital: Fabián Rivas

CONGRESO ACADES: HASTA LA ÚLTIMA GOTA

Más de 500 asistentes acudieron al primer Congreso Acades “Nuevas fuentes de Agua para Chile”, donde industria, gobierno y expertos coincidieron en cómo desatar los nudos que oprimen a los proyectos de desalinización. *Por Marina Parisi*

Los proyectos de desalación se han consolidado como un eficiente salvavidas para la continuidad operativa de la actividad minera. Sin embargo, el permiso para operar estos complejos requiere de una extensa tramitación en el tiempo.

De hecho, Eduardo Frei, ex Presidente de la República, fue contundente durante la jornada inaugural del congreso de Acades (Asociación Chilena de Desalación y Reúso). “Llevamos 10 años con un crecimiento mediocre, creciendo a tasas del menos del 1%, por lo que necesitamos crecer más rápido. Es inaceptable que le digamos a los proyectos de desalinización, que tienen que esperar 8 u 11 años para obtener permisos para operar”.

Jessica López, ministra de Obras Públicas, escuchó atenta la crítica del ex Presidente, aseverando que “la situación de escasez amerita que pensemos en las inversiones que hay que hacer. Todavía hay mucho trabajo en esto, pero estamos tomando decisiones en

relación con estas nuevas fuentes de agua”.

Quien tampoco quedó indiferente ante las palabras de Frei, fue Gustavo Saltiel, líder Global de Agua y Saneamiento del Banco Mundial. “Para avanzar en el desarrollo de aguas nuevas y desalación es central abordar los temas de políticas públicas, regulatorias e incentivos. Lo que llaman ‘tramitología’ es parte de la solución a este desafío”.

La versión 2024 del Congreso Acades, se realizó en marzo pasado y contó con la participación de más de 80 expertos nacionales e internacionales, ministros de Estado y representantes de empresas.

PROYECTOS EN CURSO

“La industria minera necesita más agua, pese a que la producción ha disminuido”, enfatizó Aurora Williams, ministra de Minería, agregando que los últimos cálculos de Cochilco (Comisión Chilena del Cobre) indican que “al 2033 la minería del cobre necesitará 21,4m³/s

de agua de mar, lo que significa un 167% más que lo previsto en 2022”.

No obstante, las mineras se han adelantado a este escenario. Ejemplo de ello es el Proyecto Hídrico Integrado de Anglo American, que opera desde 2012. “Tenemos un suministro de 550 litros/s gracias a la planta desalinizadora de un tercero y ubicada en la costa de la Región de Valparaíso”, explicó Christian Cintolesi, líder de Aguas de América de Anglo American.

“Todo este recurso es transportado hasta las Tórtolas (Colina, Región Metropolitana), donde es inyectado al SAR (Sistema de Agua Recirculada) de Los Bronces. Esta infraestructura nos permite reutilizar más del 85% del agua de proceso para la operación. Queremos expandir la operación de la desaladora y esta Fase 2 hoy está sujeta a permisos”, detalló el ejecutivo.

En ese sentido, Marcelo Aceituno, gerente de Recursos Hídricos de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (CMDIC), advirtió que los extensos plazos de ejecución de los permisos están entrapando el desarrollo de estas iniciativas, “además de aspectos técnicos como las extensas distancias y alturas de elevación que exige la infraestructura de desalación. Seguimos impulsando nuestro proyecto C20+, que permitirá reemplazar progresivamente el uso de agua continental en nuestras operaciones”.

Escondida de BHP Billiton es otro actor que opera con 100% agua de mar y desde el 2022 también lo hace su concentradora de Spence. “Apuntamos a mejorar la eficiencia hídrica en un 10% al 2030 en Escondida y Spence, a objeto de optimizar el uso de agua de mar”, sostuvo Graciela Bustamante, manager Commercial Development de BHP.

Mientras que la planta desalinizadora de Candelaria (Lundin



Foto: Acades

⌘ Eduardo Frei,
ex Presidente de la República.

Mining) ya cumple 11 años, “la primera de este tipo que entró en operación en la Región de Atacama (2013), siendo una fuente sustentable para nuestra faena”, subrayó Jorge Bravo, gerente de Medio Ambiente de Minera Candelaria Lundin Mining.

En la actualidad hay otros 11 proyectos en construcción en el norte del país, precisó Williams, lo que refleja la apremiante necesidad de la minería por aprovechar el agua de mar hasta la última gota.

⌘ “Es inaceptable que le digamos a los proyectos de desalinización que tienen que esperar 8 u 11 años, para obtener sus permisos”, sostuvo Eduardo Frei, ex Presidente.



Foto: Acades

⌘ Representantes de Empresas participantes en el Congreso.



Ferrostaal Equipment Solutions: Seguridad minera de vanguardia para operaciones más productivas y eficientes

La empresa de origen alemán es el nexo entre la mejor tecnología en equipos y las principales operaciones mineras de Chile. Marcas como PAUS, Schalke, Künz, Cardox y NPK han confiado su representación a la compañía reconocida por su calidad de servicio y fiabilidad.



Ramón Rada Jaman, gerente de Ferrostaal Equipment Solutions.

En su constante búsqueda de excelencia y seguridad, Ferrostaal Equipment Solutions, ha marcado el camino a la eficiencia, la productividad y la seguridad en la minería chilena durante casi 75 años. Junto con impulsar la innovación y la tecnología, la meta de salvar vidas es una constante en la empresa que representa a marcas de la talla de PAUS, Schalke, Künz, Cardox y NPK.

“En Ferrostaal nos tomamos la seguridad con mucha responsabilidad. Es uno de nuestros valores fundamentales y un gran activo. Esto nos lleva a buscar y ofrecer las mejores soluciones tecnológicas a nuestros clientes”, afirma Ramón Rada Jaman, gerente de Ferrostaal Equipment Solutions.

Esta forma de trabajar le permite a la compañía -que exhibirá su amplia gama de soluciones en la Exponor 2024, que se realizará entre el 3 y el 6 de junio en Antofagasta- garantizar una continuidad operativa que responde a las necesidades de sus clientes, mientras cuida a sus trabajadores. Algunos de los avances más significativos, que destacan en Ferrostaal Chile, son los que tienen que ver con puntos críticos para la minería, como son: la acuñadura mecanizada y el desatollo en infraestructura, donde chancadores, domos y silos de acopios son protagonistas.

En tanto, el acuñador PAUS PScale, es un claro ejemplo de la calidad y la innovación asociado al trabajo seguro. “Este es un equipo articulado y telecomandado con una cabina certificada ROPS/FOPS, que ofrece garantías de

seguridad incomparables para operaciones de alto riesgo”, explica Ramón Rada. Y es que la máquina fue especialmente diseñada para acceder a las zonas más remotas y desafiantes en la construcción y mantenimiento de túneles.

Acceder a zonas complejas en forma segura, hoy, es posible gracias a que los operadores pueden maniobrar el equipo a distancia; o bien, en zonas menos riesgosas aprovechar las ventajas de su cabina indeformable.

Para la infraestructura de proceso y acopio, Ferrostaal Chile ofrece la tecnología CARDOX, que permite limpiar o desatascar la operación de silos y puntos de traspaso sin necesidad de exponer al personal. “Con CARDOX, hemos integrado tres modos de limpieza para solucionar problemas de saturación, bloqueo o atollo sin comprometer la seguridad humana”, añade el gerente de la Ferrostaal Equipment Solutions.

Adaptación, flexibilidad y cuidado son entonces tres pilares clave que aportan las nuevas tecnologías “Cuando la tecnología resuelve el problema, hay que usarla y adaptarse. De lo contrario, no estamos haciendo todo lo posible por garantizar la seguridad en nuestras operaciones”, comenta Ramón Rada Jaman.

La diferenciación de Ferrostaal Chile, en este sentido, es clara: las prácticas manuales tradicionales de acuñadura y desatollo están obsoletas y son demasiado arriesgadas. Por eso, la empresa aboga por elevar los estándares de seguridad a través de la tecnología y la innovación, impulsando así una verdadera revolución que combina mejoras en la productividad y la protección del activo más valioso para la minería: las personas.



**& SIGUE & SIGUE & SIGUE &
& SIGUE & SIGUE & SIGUE &
& SIGUE & SIGUE & SIGUE &
& SIGUE & SIGUE & SIGUE &
& SIGUE & SIGUE & SIGUE &**



Y NI UN FALLO DE RODAMIENTOS.

Sólo Enduron® HPGR tiene una garantía de 10 años para los rodamientos. No es que los vaya a necesitar. Después de todo, hasta la fecha no se ha producido ningún fallo prematuro de los rodamientos. Enduron® HPGR ofrece una eficiencia de trituración inigualable, incluso al procesar las rocas más duras, lo que aumenta la recuperación de mineral. La disponibilidad de los equipos es de $\geq 95\%$, por lo que los operadores pueden estar seguros de que se alcanzarán los

objetivos de producción utilizando los mínimos recursos posibles. Con el menor consumo de energía y sin necesidad de agua ni bolas de molienda, los costos de operación típicos de los circuitos basados en HPGR son más de un 20% inferiores en comparación con los circuitos SABC convencionales, al tiempo que se reducen las emisiones de CO_2 de la trituración en un 30%. No es de extrañar que digamos Enduron® sigue y sigue y sigue.

Descubre por qué. www.global.weir/es/enduron



**ENDURON®
HPGR**

WEIR



Salares Norte en operación.

SALARES NORTE: PRIMER ORO

La operación, emplazada en la provincia de Chañaral, generará 900 empleos permanentes y aumentará en un 40% la producción de oro de Chile, ubicando al país dentro de los principales productores de la región. *Por Paula Chapple*

Gold Fields anunció oficialmente el comienzo de su operación en Salares Norte, en la región de Atacama, al producir con éxito su primer metal doré (oro-plata). Con esta acción, la compañía consolida su presencia en Sudamérica y eleva el estatus de Chile como uno de los principales productores de oro de Sudamérica.

“La construcción de Salares Norte es mérito de la innovación, la experiencia, el compromiso y la persistencia de los equipos que trabajaron en el proyecto. Haber construido una mina a 4.500 metros sobre el nivel del mar, en medio de crudos inviernos y bajo temperaturas de hasta -20 grados centígrados, en medio de una pandemia mundial, es una proeza increíble”, señaló Richard Lizana, gerente general de Salares Norte.

En su primer año, el proyecto emplazado a 180 kilómetros de la ciudad de Diego de Almagro y a 330 kilómetros de Copiapó, contempla la producción de 250 mil onzas con una estimación de incremento para el segundo año de 580 mil.

Una buena noticia para la región de Atacama y Chile, ya que con la entrada en operación de Salares Norte aumentará su producción de oro en un 40%, posicionándose dentro de los principales productores de este metal en la región. Además, es el primer proyecto greenfield en Chile en más de una década y permitirá generar 900 empleos permanentes durante su operación, aportar US\$800 millones en impuestos directos e indirectos a lo largo de su vida útil y US\$320 millones anuales en vinculaciones productivas.

En esa línea y fiel al propósito de Gold Fields de crear valor perdurable más allá de la minería, desde el inicio de la construcción el equipo comenzó un proceso de relacionamiento temprano con los habitantes de la provincia de Chañaral, firmando 175 convenios con proveedores locales, más de 31 acuerdos de colaboración con comunidades indígenas, 25 convenios con establecimientos educacionales y la capacitación de más de 700 estudiantes a través de su programa de formación minera.

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS

En cuanto a la innovación y el cuidado del medio ambiente, otro de los ejes de trabajo de la compañía, Salares Norte cuenta con importantes avances. En materia de telecomunicaciones, posee un centro de monitoreo remoto que, vía satélite, permitirá que la supervisión del funcionamiento de la mina se realice desde Santiago. Además, cuenta con tecnología de relaves filtrados, que permiten eliminar el dique de relaves y optimizar el uso del agua, asegurando mayor estabilidad y seguridad ambiental.

Por último, Salares Norte considera en su diseño una planta fotovoltaica de última generación, la que fue aprobada durante 2023 por unanimidad por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama. Esta instalación, una vez operativa, permitirá reducir la huella de carbono de la operación en más de 10.000 mil



Foto: Gold Fields

Richard Lizana,
gerente general de Salares Norte.

toneladas de CO2 anuales, que equivale a sacar de circulación a 3.000 automóviles.

Con lo anterior, Gold Fields avanza en sus metas corporativas globales de descarbonización, que buscan reducir en un 30% las emisiones al 2030 y en su totalidad al 2050, en línea con el compromiso de la compañía con el medioambiente.

“Haber construido una mina a 4.500 metros sobre el nivel del mar, en medio de crudos inviernos y bajo temperaturas de hasta -20 grados centígrados, en medio de una pandemia mundial, es una proeza increíble”, señaló Richard Lizana, gerente general de Salares Norte.

Conozca más sobre cómo optimizar su flota con Geotab en EXPONOR 2024

Procesamos más de 75 mil millones de puntos de datos por día para ayudar a nuestros clientes a tomar mejores decisiones, aumentar su productividad, tener flotas más seguras y alcanzar sus objetivos de sostenibilidad.



GEOTAB.



Escanee el código QR para obtener más recursos, y conocer lo que Geotab puede hacer por usted.



GOBIERNO RESTRINGE A DOS LOS SALARES ESTRATÉGICOS DONDE EL ESTADO TENDRÁ CONTROL

Casi un año después de que el Presidente Gabriel Boric anunciara la Estrategia Nacional del Litio en que afirmó el rol primordial del Estado, el Gobierno relativizó esa postura al revelar recientemente su definición sobre la red de salares protegidos y los estratégicos. En primer lugar, con carácter estratégico solo quedarán los salares de Atacama -el más importante y el único en actual explotación- y Maricunga. En ambos, el Estado conservará una participación mayoritaria, a cargo de Codelco. En un segundo escalón están los proyectos que serán liderados por una empresa del Estado, pero con “flexibilidad”, acotaron las autoridades. Esto quiere decir que se podrá acordar con los socios la estructura de participación que garantice la viabilidad, en la que el privado podrá tener espacio mayoritario.



INVERSIONES EN LA MEDIANA MINERÍA SUPERARÍAN LOS US\$2.700 MILLONES

Envíos al exterior por más de US\$2.000 millones, es el que impulsa la mediana minería en Chile, es decir, aquellas empresas que producen menos de 50 mil toneladas de cobre al año. Este segmento enfrenta un importante dinamismo ante la creciente demanda de cobre a nivel global. Desde la entidad estatal señalan que en términos comparativos, por sí sola, la producción 2022 (último dato disponible) de cobre mina de la mediana minería de Chile se ubica en el lugar 18° dentro de los 54 principales países productores. Algo similar ocurre con la producción de plata, donde la mediana minería se ubica en el lugar 21° entre los 29 principales países productores de dicho metal.



INDUSTRIA MINERA FIRMA COMPROMISO POR LA ELIMINACIÓN DE LA VIOLENCIA CONTRA LA MUJER

Como histórica fue calificada la firma del compromiso por la eliminación de la violencia contra la mujer en la industria minera, iniciativa impulsada por la Mesa Nacional Mujer y Minería, en un esfuerzo que reunió a 46 importantes actores del sector -empresas mineras y proveedoras, representantes del mundo sindical, de la sociedad civil y el sector público- para dar inicio simbólico al proceso de implementación del Convenio 190 de la OIT, primera norma internacional del trabajo que proporciona un marco común para prevenir, remediar y eliminar la violencia y el acoso en el mundo del trabajo, sobre todo por razones de género. La instancia, fue liderada por la ministra de Minería, Aurora Williams Baussa, quien señaló que “más del 80% de la industria minera tiene políticas de inclusión, diversidad y conciliación de la vida familiar”.



QUEBRADA BLANCA Y LOS PELAMBRES SOSTIENEN ALZA EN PRODUCCIÓN TOTAL DE COBRE EN ENERO



El complejo año productivo que vivió Codelco en 2023 se extendió al inicio del 2024. En el primer mes del año, la minera estatal alcanzó las 107 mil toneladas métricas de cobre fino (TMCF),

marcando una caída de 15,6% frente a enero de 2023, lo que se traduce en una merma de 19.850 TMCF entre un año y otro, según datos entregados por Cochilco.

Los grandes ganadores fueron Quebrada Blanca y Los Pelambres. Mientras el yacimiento minero que opera la canadiense Teck fue por lejos el que más mejoró su desempeño en el inicio de 2024, al anotar una producción de 14.638 TMCF, reflejando la entrada en operación de su fase 2, Los Pelambres de Antofagasta Minerals en tanto, fue el yacimiento con mejor desempeño en el inicio del año, tras registrar un alza de 61,8% en su producción mensual, hasta las 28.105 TMCF.

COMIENZA CUMPLIMIENTO DE FALLO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE DE CALAMA

Luego del fallo del Primer Tribunal Ambiental que rechazó el Plan de Descontaminación (PDA) de Calama, en marzo pasado se publicó en el Diario Oficial la Resolución Exenta N° 204 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) que aprueba las medidas provisionales y complementarias para la zona saturada de Calama y su área circundante.

Son 14 medidas provisionales y 12 complementarias que dicen relación con diversos compromisos, que deberá ejecutar mayoritariamente Codelco, cuyo fin es disminuir las emisiones de material particulado respirable MP10 presente en el aire. Entre las primeras están las Divisiones Ministro Hales, Chuquicamata, Radomiro Tomic y el Tranque Talabre.



VENTILADORES HOWDEN

Soluciones óptimas para la ventilación y manipulación de aire y gases en minas subterráneas.

- VentsimTM CONTROL
VentsimTM DESIGN
- Ventilación primaria y secundaria
- Calentamiento de minas y soluciones de refrigeración



Aumenta la seguridad y continuidad operacional en tus minas con un sistema de ventilación inteligente.

JORGE CANTALLOPTS, DIRECTOR EJECUTIVO DE CESCO:

“DISCUTAMOS AHORA SOBRE CÓMO HACEMOS CRECER LA TORTA”

El déficit que anotará el mercado del cobre se viene sí o sí, asegura el experto, lo que obliga a Chile a prepararse ahora, desafiando la eficiencia en la gestión de proyectos y el rol que desempeñan el Estado y la institucionalidad. *Por Marina Parisi*



Con evidente entusiasmo, Jorge Cantallopts, director ejecutivo de Cesco (Centro de Estudios del Cobre y la Minería), cuenta que “a dos meses de la Cesco Week 2024 estábamos casi sin cupos”, fenómeno que a su juicio refleja el deseo de la industria minera por abrazar más conocimiento, experiencias, “y especialmente oportunidades que tal vez no se están aprovechando de la mejor forma”.

¿Qué temas cree concitarán mayor interés durante la Cesco Week 2024?

Pienso que uno de ellos será la charla sobre “Desafíos en la gestión de proyectos”, porque esto es algo en lo que debemos mejorar. Si bien es cierto que en todo el resto del mundo los proyectos son cada vez más caros, también es verdad que tú programas que la construcción tardará cuatro años y termina demorando seis; planificas que vas a producir 100 mil toneladas y solo logras 80 mil toneladas.

Entonces, nuestros proyectos no están siendo todo lo bueno que debiesen ser y es necesario mejorar si queremos hacer más minería. ¿Qué dice la industria?: “pero en el resto del mundo pasa lo mismo”. El problema es que el resto del mundo tiene leyes de 2-4% y nosotros tenemos 0,4-0,5%. Por lo tanto, no podemos hacerlo igual que el resto del mundo, tenemos que hacerlo mejor.

Por ello pienso que falta colaboración en la industria minera. En cambio, cuando el sector enfrenta amenazas se une con fuerza, como fue en su momento la discusión en torno al proyecto de Royalty.

¿En qué áreas se podría potenciar la colaboración?

En temas como infraestructura compartida, gestión del agua, innovación y desarrollo comunitario. En todos ellos hay bastante espacio para la colaboración y esto es un aspecto que involucra directamente a las empresas mineras. Si hubiera más colaboración, habría más eficiencia y producción a menores costos.

Hay que pensar en modelos de negocios de agua, que permitan compartir infraestructura portuaria. A modo de ejemplo, pienso que Dominga fue rechazada principalmente porque contemplaba la construcción de nueva infraestructura portuaria, siendo que hay varios puertos cerca.

Pero la tramitación de los permisos de Dominga para llegar a un resultado negativo fue excesivamente larga y eso no depende de la compañía minera.

Sin duda alguna, y aquí el Estado tiene que ser más eficiente en todo el proceso de tramitación de los proyectos mineros, brindando más agilidad y solidez en la entrega de permisos. El Gobierno ha hecho una buena propuesta para mejorar los tiempos de tramitación de los permisos, pero, no sé si está tan profundo el análisis de la propuesta para mejorar la solidez del proceso.

¿Qué le falta a la propuesta del gobierno para ser más sólida?

Está muy bien agilizar los tiempos de entrega de los permisos. Sin embargo, el gobierno también tiene que mejorar

“Nuestros proyectos no están siendo todo lo bueno que debiesen ser y es necesario mejorar si queremos hacer más minería”, señala Jorge Cantallopts, director ejecutivo de Cesco.



Foto: Cesco

Advierte el director ejecutivo de Cesco que “el riesgo ha aumentado en Chile, lo que significa que la exploración se va a ir a otros países con leyes más atractivas y mayor potencial geológico”.

Foto: Codelco



❧ Jorge Cantallopts señala que a pesar de las trabas, “Chile lo está haciendo mucho mejor que otros países, en términos de sustentabilidad, con mejor uso del agua y generando menos emisiones”.

❧ Mientras “el resto del mundo tiene leyes de 2-4%, nosotros tenemos 0,4-0,5%. Por lo tanto, no podemos hacerlo igual que el resto del mundo, tenemos que hacerlo mejor”, apunta Jorge Cantallopts.

la calidad de las instituciones; hay que reforzarlas, para que todo el proceso sea también más eficiente y confiable para todos.

En ese sentido, eché de menos la disponibilidad de recursos para reforzar la institucionalidad y contar con más y mejores profesionales, cuya gran misión es evaluar proyectos no tan solo mineros, sino también de energía, infraestructura, portuarios e industriales. Se necesitan recursos suficientes para hacer una evaluación en tiempo y forma adecuadas. Así, se entregan las certezas que todos necesitamos. Otro rol que le compete al Estado es fomentar la exploración minera.

EXPLORACIÓN Y MERCADO

¿Por qué pareciera haber estancamiento en materia exploratoria?

Porque se trata de una actividad de muchísimo riesgo económico. De hecho, en términos relativos, el riesgo ha aumentado en Chile, lo que significa que la exploración se va a ir a otros países con leyes más atractivas y mayor potencial geológico, tal cual hoy está ocurriendo en República Democrática del Congo y Zambia.

Pero, igualmente tenemos que resolver cómo fomentamos el gasto

en exploración, porque esto no se ha hecho hasta ahora. Pienso que la modificación al Código de Minería en lo relacionado con las patentes, debiera en el mediano plazo generar más incentivos. Aunque el Estado debería cumplir un rol más activo, entregando incentivos tributarios. En algunas naciones el Estado además se encarga de explorar.

¿En qué países el Estado toma un rol activo en la exploración?

En algunas provincias de Australia. En el caso de Chile y con nuestra institucionalidad, lo más razonable es que el Estado genere incentivos para que otros exploren, pero hasta aquí no se ha tomado ninguna medida. Dejamos a las juniors que se tiren solas a la piscina.

Pese a lo anterior, creo que Chile lo está haciendo mucho mejor que otros países, en términos de sustentabilidad, con mejor uso del agua y generando menos emisiones. Aquí las empresas están pensando y gestionando la circularidad, todo lo cual podría consolidar el liderazgo en sostenibilidad para una mejor minería. Además, aún sigue siendo muy potente nuestro ecosistema minero, compuesto por profesionales expertos, proveedores de talla mundial, universidades, centros de pilotaje e innovación tecnológica.

Sin embargo, estas ventajas comparativas que ofrece Chile son cada vez menos relevantes frente a la calidad de los yacimientos que hoy brinda República Democrática del Congo, cuya oferta de cobre hoy está creciendo muy rápido. Pero esto no es infinito. Por lo tanto, este quiebre en el mercado del cobre, donde vamos a tener un déficit, y que sin duda ha demorado en llegar pudiendo darse en 2025 o antes del 2030, nos obliga a estar preparados.

¿Por qué se ha retrasado este punto de inflexión en el mercado del cobre?

Por diversos motivos: en 2018 tuvimos la guerra comercial entre Estados Unidos y China, lo que frenó el crecimiento.

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



Síguenos en LinkedIn
www.linkedin.com/company/correiasmercurio

TECSIS[®]

**SOLUCIONES PARA EL ANÁLISIS Y CONTROL
EN MINERALES; MONITOREO PREVENTIVO Y DETECCIÓN
DE FALLAS EN INFRAESTRUCTURA MINERA Y ENERGÍA**

Tecsis ofrece a los sectores minero y energía una gran variedad de productos de alta calidad destinados a análisis y pruebas de control, monitoreo preventivo y detección de fallas.

Destacamos los equipos marca Thermo Scientific (Niton), de origen USA, Espectrómetros portables de Fluorescencia de Rayos X o Analizadores XRF para el análisis de muestras de minerales y medición de ley en cada uno de ellos. El modelo XL3t 950 Gold+, que por su diseño y potencia, permite a los usuarios obtener límites de detección bajos con mayor rapidez y resultados comparables a los efectuados en un laboratorio químico.



❑ “Está muy bien agilizar los tiempos de entrega de los permisos. Sin embargo, el gobierno también tiene que mejorar la calidad de las instituciones; hay que reforzarlas, para que todo el proceso sea también más eficiente y confiable para todos”, comenta el ejecutivo de Cesco.

Luego, hubo dos años de pandemia, y de hecho, hoy todavía enfrentamos coletazos, como la presión inflacionaria, que hace que las tasas de interés estén muy altas, dando forma a una economía más lenta.

Pero, las expectativas de la demanda de cobre siguen siendo súper positivas. El problema es que cada año ocurre algo que la posterga. China aún no está con la solidez que logró en su momento y ahora tiene que lidiar con ajustes en el sector inmobiliario, reduciendo los subsidios a los vehículos eléctricos.

Mientras tanto en Chile hemos estado hace un rato discutiendo, sobre cómo vamos a repartir los beneficios. Esta discusión se zanjó el 2023 con la aprobación del proyecto de Royalty. Entonces, discutamos ahora para ver cómo hacemos crecer la torta. Este tema está presente, pero no con la suficiente profundidad ni los instrumentos que se necesitan.

Hay un punto interesante a considerar: en los '70 ya se hablaba de que China iba a ser una economía muy relevante para el mundo y de repente irrumpió con fuerza en 2003. Cuando esto ocurrió no había suficiente cobre para cubrir la demanda asiática, lo que llevó al súper ciclo. Es muy probable que a futuro suceda algo parecido.

CODELCO

Pero Codelco no está en buen pie para aumentar la producción...

Las dificultades que hoy enfrenta la estatal se arrastran desde hace varios años. Lo que pasa es que hoy golpean un poco más, porque los niveles de producción han ido cayendo y eso era esperable.

Ahora, Codelco ha hecho notables innovaciones tecnológicas. La magnitud de la transformación de Chuquibambilla Subterránea es de un gran riesgo tecnológico y geológico. En consecuencia, era muy difícil cumplir en tiempo, forma y presupuesto.

Yo tengo la sensación que Codelco lo está haciendo lo mejor que puede, dentro de sus posibilidades operacionales. El tema, sin duda, son los proyectos estructurales.

¿Arrancaron muy tarde los proyectos estructurales?

Yo creo que partieron bien a tiempo, en 2003. En el caso de los proyectos greenfield como Radomiro Tomic, Gaby y Ministro Hales, pienso que llegaron bien en tiempo y forma. De hecho, han anotado buenos resultados. La complejidad está en los proyectos que interactúan con la operación y éstos últimos llegaron tarde. Algo pasó en el camino, probablemente en el diseño, dado que se trata de iniciativas greenfield demasiado grandes y en simultáneo.

No veo que el retraso en los proyectos de Codelco tenga una explicación en la gestión del actual del gobierno. ¿Es del anterior? Probablemente, tampoco. Pienso que hay obstáculos que resolver y que tienen que ver con cómo se acopla la producción con la ejecución de las iniciativas estructurales.

De ahí la importancia del diseño, gestión y ejecución de los proyectos, algo que vamos a profundizar durante la Cesco Week, además de analizar el presente y futuro de los minerales críticos y aquellos estratégicos. También tenemos altas expectativas con nuestra cena, que será muy atractiva para los participantes.



Foto: Codelco

❑ Comenta el ejecutivo que si bien “las expectativas de la demanda de cobre siguen siendo positivas”, son los factores externos los que cambian las directrices del mercado.



SOFTCAPTURE: La mejor tecnología para prevenir accidentes en pymes

Con 25 años de experiencia, Softcapture se está consolidando en las pymes gracias a sus soluciones de software que brindan trazabilidad digital a la entrega del EPP, transformándose en una efectiva herramienta de control y prevención de accidentes.



“¿Qué pasa cuando hay un accidente en la faena?, de inmediato se investiga a la empresa minera y son muchas las interrogantes que surgen, en función de lo que plantea la ley 16.744 que rige los accidentes de trabajo e incluye todo lo relacionado con los EPP (Equipos de Protección Personal)”, asegura Katherine Cortez-Arros, gerente general de Softcapture.

“Por ello desarrollamos el software EPP VirtualFile que, mediante huella digital y fotografía, hace una completa trazabilidad desde la adquisición del EPP (Equipo de Protección Personal) hasta la entrega del equipo al trabajador, con toda la información relevante: día y hora de entrega; vida útil; condiciones para el mantenimiento; fecha de elaboración y características técnicas, entre otros datos”.

“De esta forma, la compañía minera puede demostrar que el trabajador estaba calificado al momento de ingresar a la obra”, enfatiza Patricio Marcoleta, gerente de Administración y Finanzas de Softcapture, “certificando además que cumplió con la normativa, todo gracias a nuestra tecnología”.

EPP VirtualFile es una solución patentada, explica Cortez-Arros, y la configuración es totalmente personalizada y acorde con las necesidades de cada empresa. “Nuestro objetivo es brindar al segmento de las pequeñas y medianas mineras herramientas de automatización más modulares y flexibles, dado que en el mercado solo encuentran SAP y Oracle, que son trajes demasiado grandes para las pymes”.

EVALUANDO A PROVEEDORES

Otra valiosa herramienta desarrollada por Softcapture, es el Workflow para Talleres y mediante este software es posible hacer una trazabilidad de las actividades o tareas



Katherine Cortez-Arros,
gerente general de Softcapture.



Patricio Marcoleta, gerente de
Administración y Finanzas de Softcapture.

operacionales. “Ejemplo: Ciclo completo de un “Taller Industrial”, para mantención, reparación o certificación de herramientas. Este software puede integrarse perfectamente con facturación digital o FEA (Firma Electrónica Avanzada)”, detalla Cortez-Arros.

Adicionalmente, el Workflow es una solución que también permite la trazabilidad a nivel de empleabilidad y contratación de colaboradores, agrega Marcoleta, “desde que la compañía minera recibe la oferta del trabajador hasta la firma del contrato laboral, todo en forma automatizada”.

“Tanto esta herramienta como el EPP VirtualFile, brindan más control y prevención, no solo a nivel operacional, sino que también a nivel de presupuesto, ya que la empresa puede monitorear de forma más eficiente su gasto en EPP y equipamiento minero. En consecuencia, hay una notable mejora en la gestión de compra”, explica Cortez-Arros. Como si todo lo anterior fuera poco, el Workflow de Talleres además brinda la posibilidad de evaluar a los proveedores, concluye la ejecutiva, dependiendo de la calidad y disponibilidad que van observando en los equipos que compran.



SUDÁFRICA: RIQUEZA DE MINERALES

El país africano se debate entre ser uno de los principales productores de oro, cobalto y platino y el ataque de la minería ilegal, la que extrae anualmente oro valorado en más de 14.000 millones de rands sudafricanos. *Por Paula Chapple*

El continente africano cuenta con un tercio de las reservas minerales del planeta y su peso es aún mayor en metales como el oro, los diamantes o el platino, por lo que se puede considerar la gran mina del mundo.

Bajo el suelo de África se esconden, por ejemplo, más del 40% de las existencias del oro, el 55% de los diamantes, el 66% del cobalto y más del 80 % del platino. Sudáfrica específicamente, es rica en recursos naturales y la minería es un gran negocio: desde combustibles tradicionales como el carbón hasta metales preciosos como el oro y, por supuesto, los diamantes. También es el mayor productor de cromo, manganeso, platino, vanadio y vermiculita.

Esa enorme riqueza convive con problemas que acaban afectando, de una manera u otra, a la industria

extractiva; desde conflictos armados -como el del noreste de la República Democrática del Congo (RDC)- a la rampante corrupción.

Y en Sudáfrica lo anterior no es la excepción. A nivel nacional, la crisis energética y los cuellos de botella portuarios y ferroviarios ejercen una gran presión sobre los costos operativos de las mineras.

Sumado a la minería ilícita, el robo de cables y el vandalismo en infraestructuras imponen una presión adicional sobre la producción y los retornos de la minería.

Sin embargo, Sudáfrica está comprometida a trabajar duro para superar esos graves desafíos. De esa manera, el Gobierno trabaja en asociación con la industria para la más rápida implementación de la hoja de ruta de



logística de carga nacional, con intervenciones en las terminales marítimas y en la red de ferrocarriles. La industria minera contribuye con un 7,5% al Producto Interno Bruto (PIB) de Sudáfrica y representa alrededor del 60%, en valor, de las exportaciones del país.

PRESENCIA EN CHILE

Las relaciones diplomáticas entre Chile y Sudáfrica se inician en 1976. Desde esa fecha hasta la actualidad, una larga data de intercambio tecnológico, conocimiento e inversión unen a ambos países en torno a la minería.

Una de las compañías mineras de origen sudafricano presentes en Chile es Gold Fields, próxima a estrenar su proyecto Salares Norte en nuestro país.

Salares Norte, mina a cielo abierto de US\$1.200 millones a altitudes de hasta 4.900 metros en Chile, comenzó a producir oro en abril luego de una serie de retrasos, dijo Gold Fields. La minera también ha mejorado el rendimiento de su operación South Deep en Sudáfrica, afirmó la minera recientemente.

Anglo American por su parte es uno de los gigantes a nivel global. Está presente principalmente en el sur de África, donde extrae y comercializa platino, siendo el principal actor mundial del mercado. Pero también está presente en la industria del carbón, oro y níquel y en Sudamérica cuenta con yacimientos de cobre en Chile y Perú.

A lo largo de sus 100 años de existencia, la compañía minera ha creado empresas de éxito en muchos sectores y se ha expandido más allá de sus raíces en Sudáfrica. En Sudamérica controla minas como Quellaveco en Perú, Los Bronces y El Soldado en Chile, entre otros activos.

MINERÍA ILEGAL

En noviembre pasado el presidente de Sudáfrica, Cyril Ramaphosa, aprobó el despliegue de 3.300

efectivos del Ejército para impedir la minería ilegal en todo el país, donde abundan recursos minerales como el oro, los diamantes, el platino o el manganeso, entre muchos otros. ¿El plazo?, hasta el 28 de abril de 2024.

La minería ilegal abunda en Sudáfrica, con mineros conocidos localmente como “zama-zamas”, que trabajan en numerosas explotaciones en desuso y abandonadas, sobre todo en la zona de la ciudad de Johannesburgo (norte) y alrededores.

El sector, que ha tenido en Sudáfrica uno de los desarrollos más lucrativos del continente africano, está frecuentemente asociado con la actividad de grupos organizados en ese país.

Según un informe publicado en 2019 en el marco del proyecto Enact (que lucha contra el crimen organizado transnacional en África), los zama-zamas llegan, por ejemplo, a extraer anualmente oro valorado en más de 14.000 millones de rands sudafricanos (unos 702 millones de euros al cambio actual), lo que convertiría a Sudáfrica en una de las mayores fuentes de oro ilegal del mundo.

🔗 Las relaciones diplomáticas entre Chile y Sudáfrica se inician en 1976. De esa fecha hasta la actualidad, una larga data de intercambio tecnológico, conocimiento e inversión unen a ambos países en torno a la minería.



Foto: Anglo American

🔗 Anglo American está presente principalmente en el sur de África, donde extrae y comercializa platino, siendo el principal actor mundial del mercado.

ANTAMINA QUEDA LISTA PARA EXTENDER SUS OPERACIONES HASTA 2036



El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace) aprobó, luego de un detallado proceso de evaluación, la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (MEIA) de compañía Minera Antamina. La aprobación permite habilitar una inversión aproximada de \$2 mil millones a lo largo de los próximos años, siguiendo el proceso de gobernanza interna de Antamina, lo que permitirá a la empresa extender sus operaciones desde 2028 hasta el año 2036 en la región Áncash, en Perú. Entre las principales modificaciones destacan la ampliación de la huella del tajo abierto, y la ampliación y optimización de los botaderos y presa de relaves.

MINA TUCUMÃ EN BRASIL INICIARÁ PRODUCCIÓN EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2024

La construcción de la mina de cobre Tucumã, en Brasil, está a punto de concluir con cerca del 90% de avance físico y la compañía Ero Copper se prepara para iniciar la producción en el segundo semestre de este año.

La nueva mina, valorada en US\$310 millones, producirá una media de 27 000 t/año de cobre a un costo en efectivo de 1.36 US\$/lb durante su vida inicial de 12 años.

La empresa adelantó que la transformación más significativa en su perfil de producción consolidado y flujos de caja se prevé que comience en el segundo semestre de este año, cuando está previsto el inicio de la producción en el proyecto Tucumã.



BUENAVENTURA OBTIENE PERMISO FINAL PARA INICIAR PRODUCCIÓN DE SU MINA YUMPAG



Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. anunció que recibió el permiso final de operación del Ministerio de Energía y Minas (Minem) del Perú para iniciar la producción en su mina de plata Yumpag, ubicada en la región Pasco. Está previsto que el proyecto prolongue la vida de la mina Uchucchacua por 15 años más, operando como satélite de esta última. El Minem, mediante la Resolución Directoral No. 0185-2024-MINEM-DGM, resolvió aprobar el Plan de Minado del proyecto y autorizar las actividades de explotación. La autorización permite el minado ininterrumpido a 1000 TPD, lo cual permitirá a la compañía alcanzar la producción estimada de 6.5 M-7.2M onzas de plata para el 2024.

ANGLO AMERICAN REAFIRMA INVERSIONES EN PERÚ POR US\$524 MILLONES



En el marco de la Convención Minera Anual del Prospectors and Developers Association of Canada (PDAC 2024), el ministro de Energía y Minas del Perú, Rómulo Mucho, desarrolló una amplia

agenda de trabajo que incluyó entrevistas y reuniones para la promoción de las inversiones mineras en el país.

Así, se entrevistó con Rubén Fernandes, CEO regional para América Latina de Anglo American, quien señaló que las inversiones de Anglo American en el Perú, para el 2024, llegarán a los US\$524 millones, con más de US\$1.000 millones adicionales para los próximos años. Acotó que, Quellaveco, Collahuasi y Los Bronces, son sus minas más importantes en Sudamérica.

AMPLIACIÓN DE LA MINA TAHUEHUETO EN MÉXICO ENTRA EN SU ETAPA FINAL



Luca Mining informó que el proyecto para duplicar el ritmo de procesamiento y llegar a 1000t/d en su mina de oro Tahuehueto, estado de Durango, México, se encuentra en la etapa final de puesta en marcha. En octubre, la compañía informó que el objetivo era alcanzar la capacidad ampliada para fines de 2023.

El elemento clave del proyecto es un segundo filtro prensa de relaves, que ya opera en paralelo con el primer filtro prensa. “Como resultado, la producción diaria está aumentando. Con el segundo molino en marcha, habrá un aumento progresivo hasta llegar a 35000-40000 oz de oro equivalente al año”, señaló la compañía.



www.grupotusmaquinas.com



El ecosistema que conecta
maquinarias, camiones y equipos
con obras en Latinoamérica

ARRIENDA

COMPRA - VENDE

FINANCIA

GESTIONA

INSPECCIONA



@GrupoTusMaquinas

Expositores en
EXPONOR
CHILE 2021

ENERGÍA GEOTÉRMICA: APUESTA LEJANA

A casi siete años de la inauguración de la central geotérmica Cerro Pabellón, salvo por la ampliación que la llevó de 48 a 83 MW de capacidad, esta tecnología no evidencia mayor crecimiento en Chile, que por ahora sigue poniendo el foco en la generación solar, eólica, que son intermitentes, y el almacenamiento. *Por Cristián Venegas*

La inauguración en septiembre de 2017 de Cerro Pabellón, la primera planta geotérmica de Sudamérica en entrar en operaciones abrigó la esperanza que esta tecnología se expandiera en Chile hasta convertirse en un actor relevante de la matriz eléctrica nacional. Proyección que era avalada además por el estudio de la Mesa de Geotermia que estimó que en el período 2017-2030 podrían instalarse unos 599 MWe y entre 2031-2050 unos 1.487 MWe adicionales.

Sin embargo ese primer complejo construido en Ollagüe, al interior de la región de Antofagasta, por Geotérmica del Norte, joint venture conformado por Enel y Enap que hoy posee una capacidad instalada total de 83 MW; continúa siendo el único de su tipo en Chile, pese a que el potencial geotérmico nacional se estimó que alcanzaría 3.800 MW en la zona norte y centro-sur, con inversiones por sobre los US\$25 mil millones.

SEGUIMOS ESTANCADOS

Chile, sostiene el director del Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA), Dr. Diego Morata, es afortunado, pues tiene un contexto geográfico “fantástico”, pero advierte que “hay otras variables y cada vez estoy más convencido que son variables más políticas, de lobby y ahí seguimos estancados. Tenemos la primera planta de 83MW, fantástico, pero si me preguntan hoy sobre cuánto hemos avanzado respecto a hace un par de años, pues nada. Cerro Pabellón se ha ampliado, pero no se ha construido una nueva planta en el país”.



Foto: CEGA

■ Diego Morata,
director del Centro de Excelencia en
Geotermia de los Andes.

“¿Por qué hoy no hay otro Cerro Pabellón, por qué no hay más plantas de generación eléctrica?, creo que es una pregunta que nadie entiende. Es cierto que en un principio la incertidumbre hace que sea más caro generar electricidad con geotermia que con energía solar, pero todo el mundo sabe que la solar es intermitente, entonces uno no entiende. Estuve en Gales dando una charla y me preguntaron: ‘por qué en Chile, donde hay suficientes campos geotérmicos para generar fácilmente 2.000 MW, no se desarrolla’ y la única respuesta es falta de interés y sin importar el color político”, prosiguió su análisis, el especialista.

Aunque esas no son las únicas interrogantes que se planea el profesor titular del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, pues no encuentra justificación para que Cerro Pabellón, que costó menos y genera tanto o más que otros proyectos, no se “venda tanto”, aun cuando “utiliza el espacio de una cancha de fútbol, no lo sé, creo que hay algo que a mí se me escapa, porque ya no son temas técnicos, de incertidumbre, pero se les pone trabas a las empresas cuando se hacen licitaciones de energía y lo único que piden es que sea en igualdad de condiciones, porque es una energía que funciona las 24



Foto: Wing Chile

■ Natalia Scapini,
geóloga y embajadora de Woman in
Geothermal Chile.

horas, es energía de base. Es ahí donde es competitiva la geotermia”.

RIESGO MUY ALTO

La geóloga y embajadora de Woman in Geothermal Chile (Wing Chile), Natalia Scapini, comparte el análisis de Morata. En ese sentido explica que hasta hace siete u ocho años se estaban haciendo una serie de levantamientos de información, para elaborar las agendas de energía y ver las posibilidades de diversificar la matriz energética y los hicieron en distintas áreas, solar, eólica, y dentro de estas se hizo el de geotermia.

“En ese proyecto reunimos a todos los actores que existían en Chile en esa época, ya sea grandes y pequeños, era una época en que recién se estaba construyendo Cerro Pabellón y había muchas empresas, tecnologías, estaba Mariposa investigando, había muestro, geólogos, y se veía bien prominente el panorama, y desde esa época comenzó a disminuir el interés, pese a que Cerro Pabellón funcionó”, relata la profesional.

Informe, detalla Scapini, que hablaba de un riesgo muy alto, “ese era el gran problema”, pues “en otros países existían garantías, seguros en caso de que las empresas llegaran a fracasar, pero en Chile no había apoyo del Gobierno ni de bancos, absolutamente de nadie. Entonces los



Foto: Ministerio de Energía

■ Elizabeth Soto,
geóloga de la división de Energías
Sostenibles del Ministerio de Energía.

■ “Tenemos la primera
planta de 83MW,
fantástico, pero si me
preguntan hoy sobre
cuánto hemos avanzado
respecto a hace un par
de años, pues nada.
Cerro Pabellón se ha
ampliado, pero no se ha
construido una nueva
planta en el país”,
señala el director del
Centro de Excelencia en
Geotermia de los Andes,
Diego Morata.



Foto: Cerro Pabellón

❧ Cerro Pabellón continúa siendo el único proyecto de geotermia de su tipo en Chile, pese a que el potencial nacional se estimó que alcanzaría 3.800 MW en la zona norte y centro-sur, con inversiones por sobre los US\$25 mil millones.

❧ Para la geóloga de la división de Energías Sostenibles del Ministerio de Energía, Elizabeth Soto, “el proceso de descarbonización de la matriz energética en que está comprometido Chile requiere la inclusión de variadas tecnologías renovables, que desde sus particularidades y diferencias, se complementen y permitan asegurar el suministro para usos eléctricos y térmicos de la población”.

inversionistas, que estaban muy entusiasmados, al ver que fracasaban, sobre todo por temas geográficos y climáticos, porque tenían que perforar a mucha altitud y en invierno había mucha nieve o en el norte la sal echaba a perder las perforadoras y no había un seguro que cubriera esos problemas; comenzaron a cubrir eso y al no tener respaldo, vieron que no era tan seguro invertir”.

SE BUSCA MEJORAR

Para la geóloga de la división de Energías Sostenibles del Ministerio de Energía, Elizabeth Soto, el proceso de descarbonización de la matriz energética en que está comprometido Chile requiere la inclusión de variadas tecnologías renovables, que desde sus particularidades y diferencias, se complementen y permitan asegurar el suministro para usos eléctricos y térmicos de la población. “Esto plantea un desafío que nos invita a mirar fuera de los modelos de negocios renovables conocidos (energía eólica y solar) y adquirir un expertise técnico, que permita entender y adaptar, las diversas formas de utilizar la energía geotérmica de manera costo eficiente”, dijo.

En este contexto, complementa la embajadora de Wing Chile, “desde el Estado se intenta mejorar el escenario de penetración de las energías renovables de generación eléctrica, como la geotermia, a través de medidas como: aumentar ingresos por servicios complementarios; empujar la ley de cuotas que está en el Congreso y que propone que haya bloques nocturnos de renovables que involucre a tecnologías como CSP (concentración solar de potencia), hidro y geotermia; la inclusión de una cláusula de salida en la licitación de suministro, asociada al riesgo de encontrar el recurso geotérmico”.

METAS ESTÁN LEJOS

Sobre si existe alguna iniciativa en desarrollo, Morata dice que la única empresa que sea haciendo exploración es Transmark que “está, con mucho sacrificio, intentando levantar un poquito de exploración y Enel podría ampliar Cerro Pabellón, pero las otras empresas por qué se fueron, pues porque no hubo forma de hacer un negocio y cuando el privado tiene que hacerlo todo dice: ‘me dedico a otra cosa’, porque es mucha plata invertida y lo que piden no es una subvención, piden que cuando haya una licitación de energía, puedan competir en igualdad de condiciones”.

A la hora de hablar de proyecciones, el experto recuerda que en 2017, la Mesa de Geotermia en donde participaron el ministerio, empresas y la academia, proyectaba que bajo condiciones óptimas alcanzarían, al 2050, 2.000 MW, eso no quiere decir que ese sea el potencial, hoy, con más información, ese número no se alcanza nunca. Hoy el optimismo máximo al 2050 es 1.000 MW y eso sería un salto cuántico, incluso podemos ser más modestos, 500 MW, quedan 26 años, pero el país tendría que ponerse las pilas muy seriamente para alcanzarlos y tenerlos en nuestra matriz energética”.



THE DRILLER'S
CHOICE WORLDWIDE

Hemos llevado la
perforación DTH
a otro nivel



- Hemos desarrollado los martillos DTH más poderosos del mundo.
- Hemos rediseñado las caras de los bits de perforación, patentado como "spiral flush".
- Manufacturamos los más grandes bits DTH jamás fabricados.
- Nuestro rango de soluciones en DTH cubre los diámetros desde 89 mm hasta 1524 mm.



The Driller's Choice Worldwide

Mincon.com

Mincon Chile S.A. | Av. Vespucio Norte 1385, Bodega 31, Quilicura, Santiago, Chile | Fono: (+56-2) 3223 9351 - 3223 9352

CHILE EN EL PRIMER LUGAR MUNDIAL EN CONSUMO ENERGÉTICO A TRAVÉS DE LA ENERGÍA SOLAR

Los datos proporcionados por Our World In Data revelan que Chile ha alcanzado el primer lugar en el ranking global de países con mayor consumo energético proveniente del sol. El informe destaca que Chile, además de captar energía solar, logra aprovecharla para generar electricidad de manera eficiente.

La medición, actualizada el 13 de diciembre de 2023 con datos recopilados desde 1965 hasta el 2022, presenta la evolución del territorio en el uso de energía solar desde 2013, año en que se informó por primera vez el porcentaje de energía utilizada en relación con el consumo total, siendo esta de un 7,59%, situándose como el más alto entre los países evaluados, que incluyen a naciones como el Reino Unido, China, Japón, Países Bajos, entre otros.



HOJA DE RUTA PARA EL DESARROLLO DE LA ENERGÍA EÓLICA MARINA EN CHILE

La iniciativa Net Zero World (NZW) del Departamento de Energía de Estados Unidos y el Ministerio de Energía de Chile anunciaron una nueva e importante actividad dentro de su programa de trabajo conjunto. En colaboración con el Banco Mundial, los expertos del Ministerio de Energía en conjunto con los expertos de la red de laboratorios de Estados Unidos realizarán una Hoja de Ruta para el Desarrollo de la Energía Eólica Marina que permita a Chile alcanzar sus objetivos de descarbonización y transición energética justa.

Este nuevo proyecto se basa en esfuerzos de cooperación bilateral y multilateral y profundiza la colaboración energética mediante el aprovechamiento de la experiencia técnica de los profesionales de ambos países.

INICIA OPERACIÓN COMERCIAL EL PARQUE DE BATERÍAS MÁS GRANDE DE LATINOAMÉRICA

Un importante paso en su camino hacia la descarbonización dio Engie en Chile, al obtener la autorización del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) para operar comercialmente BESS Coya, el mayor parque de baterías de almacenamiento de energía en América Latina a la fecha.

Este nuevo activo de la compañía tiene una capacidad de almacenamiento de 638 MWh, con 139 MW de capacidad instalada. Su tecnología es en base a Battery Energy Storage System (BESS) y utiliza baterías de litio para almacenar la energía renovable generada por el Parque Fotovoltaico PV Coya (180 MWac), planta ubicada en María Elena, región de Antofagasta.



CUENTA REGRESIVA PARA ACREDITAR SISTEMAS DE GESTIÓN DE ACTIVOS A CERCA DE 500 ELÉCTRICAS



El pasado 3 de marzo se cumplió el plazo para que las empresas que cumplan las características indicadas en el DS 109 del Ministerio de

Energía, vale decir,

empresas del rubro eléctrico que cuenten con instalaciones de producción, transformación, transporte y distribución de energía en zonas coordinadas (como subestaciones y líneas de transmisión); deban contar con un Sistema de Gestión de Integridad Instalaciones Eléctricas o SGIIIE.

Si no se cumplen con los plazos establecidos por la autoridad, las empresas arriesgarán multas desde las 500 UTA, por parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

SEA ADMITE A TRÁMITE PROYECTO DE HIDRÓGENO Y AMONÍACO VERDE EN MEJILLONES



La dirección regional del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de Antofagasta admitió a trámite un millonario proyecto que busca levantar una planta para la producción de amoníaco, a partir de hidrógeno verde, en la ciudad de Mejillones, región de Antofagasta. La inversión estimada para el desarrollo del proyecto es de US\$2.500 millones.

La iniciativa, impulsada por Mejillones Ammonia Energy (MAE), busca levantar una planta industrial a 8 km al norte de la ciudad, y contaría con una producción nominal de 620.000 toneladas al año de amoníaco a partir de hidrógeno, producto que sería transportado en un ducto hacia el puerto de Mejillones, para ser exportado al extranjero.

VENTEC

Ventas Técnicas

CRC



5-56 + PTFE

LUBRICANTE MULTIPROPÓSITO CON PTFE (TEFLÓN)

- CRC 5-56 previene el óxido y la corrosión formando una barrera protectora contra el agua y el oxígeno.
- Penetra rápidamente, incluso en los poros y fisuras más pequeños de la superficie.
- Afloja piezas oxidadas y hace que funcionen correctamente.
- Elimina los chirridos molestos.
- Seguro con todos los metales y aleaciones.
- Seguro para la mayoría de las superficies pintadas, revestimientos, plásticos y gomas.
- Válvula de 360° (rociando en posición invertida) y de dos posiciones (chorro concentrado o abierto).
- Los aerosoles están presurizados con propelente CO₂, no inflamable, dando un contenido de producto activo de más del 97%.

CRC

Soluciones Químicas
Para Mantenerlo En Movimiento

PRODUCTOS EN PTFE



TEADIT

Sellando para un futuro más verde y seguro

www.teadit.com/la

24SH PTFE expandido - Cintas 24B y 25Bi
Tealon TF 1570 - Tealon TF 1580 - Tealon TF 1590 - PL100

El Rosal 4590, Huechuraba, Santiago
Fonos: (56-2) 28872900

Iquique - Antofagasta - Calama - Copiapó
La Serena - Santiago - Concepción.

cotizaciones@ventec.cl
www.ventec.cl



TÜVRheinland®
CERT
ISO 9001

EL SEGUNDO TIEMPO DEL PLAN DE DESCARBONIZACIÓN

La Política Energética Nacional 2050 ha tenido una actualización que busca acelerar la transición energética con nuevas metas y plazos. ¿Son razonables, insuficientes? *Por Joaquín Ruíz*



Alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050, adaptarse al cambio climático reduciendo la vulnerabilidad y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia son algunos de los objetivos del plan de descarbonización que se implementa actualmente en el país.

El plan -que comenzó a gestarse en enero de 2018 con un acuerdo conjunto entre el entonces gobierno de la presidenta Bachelet y las generadoras para no iniciar nuevos proyectos a carbón- vive hoy un “segundo tiempo”.

Se trata de una “actualización” de la Política Energética Nacional 2050 para “avanzar en una transición energética acelerada a través de un Plan de Descarbonización que promueva un sistema eléctrico bajo en emisiones como pilar fundamental para la carbono neutralidad del país”, destaca el Ministerio de Energía.

Además, el ‘segundo tiempo’ considera una mayor participación a través de un trabajo técnico y de diálogo estratégico entre la sociedad civil, academia e industria, para lo cual se convocó recientemente a un grupo de expertos de alto nivel con el fin de

acelerar la transición hacia la carbono-neutralidad y fortalecer la resiliencia de la economía.

“(El plan) se enfoca en tres ejes principales: modernización de la red y el mercado eléctrico e infraestructura; descarbonización, reconversión y combustibles de transición; y transición energética justa y comunidades”, detalla Marco Rivera, investigador de la Universidad de Talca y profesor en la Universidad de Nottingham.

“En mi opinión es un plan ambicioso y razonable que se alinea con el plan del gobierno anterior, pero considerando aspectos propios del actual gobierno, así como también un mayor enfoque en los territorios y la participación ciudadana”, agrega Rivera.

Sin embargo, diferentes organizaciones ambientales han cuestionado los plazos que establece la hoja de ruta de la descarbonización, calificando el plan como “insuficiente”.

“El plan de descarbonización de Chile, que implica el funcionamiento de centrales a carbón hasta el 2040, no sólo es insuficiente en términos de urgencia, sino que no se hace cargo de los impactos locales que la generación a carbón genera: una altísima contaminación que vulnera los derechos de las personas que hoy viven en las llamadas zonas de sacrificio, precisamente por los numerosos impactos que ha implicado históricamente el desarrollo de la industria del carbón”, asegura Estefanía González, subdirectora de Campañas de Greenpeace.

“Considerando que pronto se deben actualizar los compromisos de los países en materia de cambio climático, Chile debiese de manera urgente proponer una descarbonización al 2030 que no dependa de compromisos voluntarios de las empresas. Si bien valoramos el cierre de 9 centrales entre 2019 y comienzos de 2024 y creemos que es un paso importantísimo, aún quedan 19 centrales en funcionamiento que ponen en riesgo no sólo al clima, sino que a las personas que viven junto a éstas”, agrega la representante de Greenpeace.



Foto: Greenpeace

Estefanía González,
subdirectora de Campañas de Greenpeace.



Foto: Marco Rivera

Marco Rivera,
investigador de la Universidad de Talca.

DIFERENTES ÉNFASIS

Pese a transitar por tres gobiernos de diferente signo político (Bachelet, Piñera y el actual del presidente Boric), el plan de descarbonización ha tenido cierta continuidad en el tiempo, aunque con diferentes énfasis.

“Si bien el gobierno anterior se enfocó fundamentalmente en fomentar y en el retiro de centrales a carbón, así como en la penetración de energías renovables, hoy el foco está en la modernización de la red eléctrica y su operación, la generación de combustibles de transición, incrementar la capacidad de almacenamiento de energía y una mayor inclusión de las comunidades y el territorio”, resume Marco Rivera.

No obstante, para Greenpeace, uno de los problemas del plan es que su ejecución depende de “compromisos voluntarios de las empresas”. En este sentido, la organización ecologista internacional ve con “muchísima preocupación la autorización del Coordinador Eléctrico Nacional para la quema forzada y acelerada de 94.000 toneladas de excedentes de carbón de las unidades Norgener 1 y 2 de Aes Andes en Tocopilla, que generan un enorme impacto a la población y el medio ambiente, donde nuevamente se sacrifica a la zona, para el beneficio económico de una empresa”, asegura Estefanía González, subdirectora de Campañas de Greenpeace.

“Chile debiese de manera urgente proponer una descarbonización al 2030, que no dependa de compromisos voluntarios de las empresas”, asegura Estefanía González, subdirectora de Campañas de Greenpeace.

“Hoy el foco está en la modernización de la red eléctrica y su operación, la generación de combustibles de transición, incrementar la capacidad de almacenamiento de energía y una mayor inclusión de las comunidades y el territorio”, destaca Marco Rivera, investigador de la Universidad de Talca.

“El proceso de descarbonización debe ser con planes de cierre que garanticen el bienestar de la población que ha sido sometida durante décadas a una contaminación inaceptable. No es un cierre verdadero quemar todo el carbón disponible, para de manera ficticia decir que estoy descarbonizando, cuando en la práctica lo que se está haciendo es quemar más y más carbón”, agrega la representante de Greenpeace.

LO QUE FALTA

De acuerdo con la última actualización del plan, para el año 2030 se espera que el 80% de la matriz eléctrica tenga fuentes de energías renovables, y se proyecta que exista al menos 2GW de almacenamiento disponible. Se aspira, además, a ser un gran productor de combustibles verdes, basándose en el gran potencial de energías renovables que tiene nuestro país.

Sin embargo, para el investigador de la Universidad de Talca, Marco Rivera, aún es necesario avanzar en términos de regulación y desarrollo tecnológico. “La gran dependencia que tiene Chile en cuanto a la importación de tecnología representa una seria amenaza para que estas metas y plazos se cumplan. Es por eso que es relevante potenciar y el promover el desarrollo de tecnología local adaptada a la rea-

lidad y geografía de nuestro país”, explica Marco Rivera.

Por su parte, para Greenpeace, lo que urge es establecer “plazos más cercanos”, con una descarbonización a 2030 que incluya “planes de cierre responsables que no pongan en riesgo a la población y el medio ambiente”.

“Es muy importante comprender que la descarbonización le hace bien al país en su conjunto. La quema de carbón no sólo contribuye con la crisis climática, sino que impacta directamente a las chilenas y chilenos que viven junto a las termoeléctricas y eso debe parar (...) Es urgente que la transición sea justa, y que incorpore la reparación de territorios históricamente degradados e impactados”, asegura Estefanía González.

Pero si el plan que se implementa en Chile necesita ajustes o cambios más profundos, ¿hay algún plan o modelo llevado adelante en forma exitosa por otro país en materia de descarbonización que podría servir de ejemplo a seguir?

Para Marco Rivera, los planes de los gobiernos de Dinamarca, Noruega y Suecia son “dignos de revisar y considerar como un gran ejemplo a seguir”. Sin embargo, el académico de la Universidad de Talca advierte que estos planes deben adaptarse a las condiciones “ambientales, sociales y económicas de Chile, sobre todo en términos de desarrollo y adopción de nuevas tecnologías limpias que aseguren un acceso justo para la sociedad chilena”.

Esta idea también es compartida por Estefanía González, en el sentido de adaptar a la realidad local cualquier solución que se quiera importar desde otro país.

“Creemos que lo más importante es considerar la realidad de los territorios en cuestión a la hora de aplicar este tipo de estrategias. No todos los territorios tienen las mismas condiciones geográficas o las mismas urgencias sociales o de salud pública. Es por eso que una estrategia exitosa en Finlandia, por ejemplo, no necesariamente lo será en Quintero-Puchuncaví”, concluye la representante de Greenpeace.



Foto: AES Andes

El plan de descarbonización implica el funcionamiento de centrales a carbón hasta el año 2040.



Tu partner en proceso y manejo de materiales

TERRASOURCE
GLOBAL

OUR FLAGSHIP BRANDS
GUNDLACH
JEFREY & RADNER
Pennsylvania
Crusher
ELGIN

Más de 100 años de experiencia redefinen la trituración con múltiples etapas que minimizan el exceso de tamaño, logrando una eficiencia superior y más producto en el rango deseado.



Versatilidad:
desde alimentaciones
de hasta 125 mm
hasta un producto de
2 mm.



**Manejo óptimo
de materiales**
difíciles, incluidos
los húmedos y
pegajosos.



**Diseño
económico que
ahorra energía
y potencia.**



**Requiere
menos
espacio en
suelo.**

¡Escanea y
contáctanos!



✉ info@tecnagent.com
🌐 www.tecnagent.com
🌐 Tecnagent Chile SigSig S.A.
📷 tecnagentchile



ADTRIUM

CONGRESOS · MINERÍA · INNOVACIÓN

FLUENTPIPE
CONGRESO INTEGRIDAD, CORROSIÓN,
MANEJO Y TRANSPORTE DE FLUIDOS

09 Y 10 DE MAYO 2024
POCOS CUPOS DISPONIBLES

TRANSBELT
CONGRESO CHANCADO Y CORREAS

04 Y 05 DE JULIO 2024
AUSPICIOS AGOTADOS

FLOTAC
CONGRESO FLOTACIÓN

29 Y 30 DE AGOSTO 2024
POCOS CUPOS DISPONIBLES

MOLITEC
CONGRESO · MOLIENDA

05 Y 06 DE DICIEMBRE 2024
50% CUPOS RESERVADOS

NO QUEDES FUERA, RESERVA HOY

Ana Villarreal: av@adtrium.cl | adtrium.cl | +56 9 50424666
Camila Ortega: co@adtrium.cl | +56 9 8448 4823



Foto: Codelco. Montaje digital: Fabián Rivas

CHANCADO Y MOLIENDA: MÁS INTELIGENCIA Y SUSTENTABILIDAD

Mientras el desafío de los fabricantes es desarrollar tecnologías más confiables y sustentables, el reto de la faena minera es incorporar más sensores de monitoreo al circuito, ¿y por qué no?, más inteligencia artificial. *Por Marina Parisi*

En vista de que la producción de la industria minera ha disminuido, principalmente a raíz de la caída en las leyes del mineral, el circuito chancado-molienda cobra especial relevancia en la cadena productiva, poniendo aún más presión sobre esta operación, a fin de asegurar la máxima disponibilidad (run-time) y obtener la mejor fineza del mineral. Ello además de tratar de mantener los costos a raya.

Pero las empresas mineras no están solas en esta hazaña. Los fabricantes están desarrollando cada vez más y

mejor tecnología, que permite a la industria alcanzar sus objetivos.

“El gran salto tecnológico en el área del chancado, fue aportar mayor energía al proceso en forma de velocidad, con el lanzamiento de equipos Cedarapids, fabricados en Estados Unidos, los primeros en su tipo en entregar mejor calidad en el resultado”, explica Eduardo Cubillos, académico del Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Santiago de Chile (Usach) e ingeniero de Control y Procesos de Honeywell Chile.



Foto: J-Consultores

■ Jaime Sepúlveda,
director ejecutivo de J-Consultores.



Foto: Utsfm

■ Waldo Walderrama,
académico y ex director de la carrera de
Ingeniería Metalúrgica de la Utsfm.



Foto: Usach

■ Eduardo Cubillos,
académico de la Usach e ingeniero de
Control y Procesos de Honeywell Chile.

Pese a que este salto tecnológico fue en los '80, detalla el docente, ello abrió la puerta para un mejor tratamiento por CEE (Consumo Específico de Energía) y un producto final con menor carga circulante.

Sin embargo, las condiciones de la actividad minera han cambiado mucho desde aquellos años y hoy la industria necesita desmenuzar el mineral de forma más eficiente y rápida aún, a objeto de obtener partículas más pequeñas y compactas. ¿Cómo se logra?, “trituyendo solo lo imprescindible”, recalca Waldo Walderrama, académico y ex director de la carrera de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Técnica Federico Santa María (Utsfm).

“Para triturar solo lo imprescindible”, explica, “hay que hacer una preselección del mineral, además de realizar un mejor control de toda la operación chancado-molienda, con el propósito de minimizar la sobremolienda”.

Para evitar esta sobremolienda, sostiene el académico, es necesario diseñar el perfil interno del molino y la carga de las bolas. “Una vez hecho esto, se puede optimizar el consumo específico de energía, extender la vida útil del revestimiento y optimizar el tonelaje procesado, haciendo uso de la simulación por elementos discretos”. Adicionalmente, hay que mejorar aún más las propiedades de los materiales

de muelas, bolas y revestimientos, agrega, para que soporten más impacto y a la vez se desgasten con más lentitud.

Coincidiendo con la idea de la eficiencia energética, Jaime Sepúlveda, director ejecutivo de J-Consultores, plantea que “el foco de cualquier operación de chancado y molienda a gran escala, debe ser la reducción del consumo específico de energía. Vale decir, los kWh en promedio que se utilizan por cada tonelada molida. El mínimo consumo de energía específico, es un criterio que hoy determina la calidad de la operación”.

CLAVE: EFICIENCIA ENERGÉTICA

El problema es que la cantidad de energía que consume el circuito chancado-molienda, puede llegar a valores de considerable magnitud, advierte Sepúlveda. “A modo de ejemplo, un mineral de dureza media, procesado a un ritmo de 200.000 toneladas diarias, puede llegar a requerir bajo condiciones óptimas entre 15 y 20 kWh por tonelada. Ello significa nada menos que entre 3.000 y 4.000 MWh al día”.

Por lo tanto, un gran desafío para los fabricantes es que las próximas innovaciones tecnológicas aporten una reducción en el consumo de energía. para el procesamiento del mineral, afirma el consultor. “No

■ “El mínimo consumo de energía es un criterio que determina la calidad de la operación”, asegura Jaime Sepúlveda, director ejecutivo de J-Consultores.

❖ “Es importante analizar la data de proceso, a través de Data Mining e inteligencia artificial”, propone Waldo Walderrama, académico de la Utfsm.

sólo por razones de costo-eficiencia, sino que también por las exigencias ambientales que estamos viviendo”.

Aunque en opinión de Cubillos, ya hay un importante camino recorrido, en materia de eficiencia energética para el circuito. “Ha habido un gran avance en los equipamientos para chancado, que incluyen revestimientos o corazas de mejor calidad, control de energía y P80. Estos posibilitan un adecuado monitoreo del consumo energético, además de vigilar el desgaste, temperatura y emisiones, tales como ruido y polvo”.

Gracias al mecanismo más eficiente de estas soluciones, se obtiene una mayor duración de los revestimientos, precisa el experto, “dado el efecto de balance entre P80 de etapa anterior y setting de la etapa siguiente (desgaste), utilizando soluciones de software amigables (Molycop, Bruno, Usimpac), como predictores”. Sin duda, el rol del fabricante, acota, ha sido crecer en tamaño de equipamiento y ahora brindar sustentabilidad a la planta de reducción.

Con todo Sepúlveda asegura que los actuales desarrollos tecnológicos han llegado al límite de su eficiencia energética. “La gran novedad a inicios del presente siglo en la molienda, fue la incorporación de HPGR (Rodillos de Alta Presión), de gran capacidad de tratamiento y mínimo consumo de energía específica”. Esta innovación todavía recibe reconocimiento, subraya, de parte de los diseñadores de nuevas instalaciones.

Por ahora el consultor no vislumbra otros desarrollos tecnológicos de importancia, que pudiesen cambiar “el actual estatus-quo de la industria. Aunque en lo referido al chancado, se sigue experimentando con aplicaciones de microondas o descargas eléctricas de alto voltaje, que apuntan a ablandar el mineral de alimentación, previo a su procesamiento”.

OPERACIÓN SUSTENTABLE

¿Qué elementos deberían incluir las próximas plantas de chancado?, “mediciones de tamaño (Grizzlies, harneros) y circuitos clasificadores y de control de polvo”, apunta Cubillos, “haciendo que los EPP (Equipos de Protección Personal) que son obligatorios, se reduzcan al mínimo al operar en complejos más amigables y menos contaminantes. La realidad es que la presencia de acopios intermedios, ha dificultado la posibilidad de hacer sistemas de control enlazados con los tamaños del producto”.

Pese a lo anterior, los fabricantes han persistido en su objetivo de brindar mejores soluciones y hoy trabajan en el diseño de nuevos equipos de molienda muy innovadores, acota Sepúlveda. “Pero, éstos aún están en un estado de desarrollo embrionario”.

Hay que destacar que a partir de 2010, esta industria prácticamente resolvió el problema del fracturamiento excesivo de las bolas de molienda, enfatiza el consultor, “especialmente en los molinos semiautógenos. Mientras que se continúa con el desarrollo de nuevos tipos de revestimientos, de mayor duración, sobresaliendo los diseños híbridos que combinan acero y goma”. Donde sí se ha observado importantes avances el último tiempo, especifica el consultor, es en la oferta de sensores e instrumentación de proceso, “que aportan mayor confiabilidad y oportunidades de mejora a los sistemas de control automático de la operación. Aquí destacan las imágenes de alta resolución que permiten, por ejemplo, determinar en línea la distribución y tamaño de las rocas que alimentan a los molinos SAG”.

También ha sido notable el desarrollo de sensores posicionados sobre el manto exterior de los molinos, explica Sepúlveda, que permiten monitorear la posición de la carga interna y en todo momento, durante la operación.



Carlos Rebolledo, Service Product Manager de Endress + Hauser

Endress + Hauser: Instrumentación estratégica junto con servicios para el éxito en chancado y molienda

Con sofisticados instrumentos para el circuito de chancado y molienda, Endress + Hauser cumple con su promesa de brindar productos, soluciones y servicios para una operación más eficiente y confiable a un costo mucho más competitivo.

“El circuito de molienda consume una gran cantidad de energía, que puede representar alrededor del 25-35% de los costos totales de la operación de una concentradora y la eficiencia energética cumple un rol fundamental en la minería. Aplicaciones como el control nivel en tolvas de alimentación y chancadores, aseguran la eficiencia energética, manteniendo el material en niveles óptimos recomendados por el fabricante”, enfatiza Carlos Rebolledo, Service Product Manager de Endress + Hauser.

“Además de puntos adicionales que aumentan la seguridad con mediciones de nivel puntual, que reducen los costos operativos mediante el monitoreo de circuitos hidráulicos en chancadores, a través de lecturas de temperatura, nivel y presión”, ejemplifica el experto. “En nuestro día a día vemos lo crucial que es contar con datos más confiables, para avanzar hacia el control experto; contamos con la experiencia para acompañar en este proceso”.

De igual forma, la empresa brinda soluciones para evitar detenciones no planificadas en la operación de molienda, especialmente en los sistemas de lubricación y en la entrada y salida de molinos, entre otros puntos, detalla Rebolledo.

“En cuanto al proceso de conminución, contamos con una amplia gama de tecnologías que ofrecen seguridad, eficiencia operativa, disponibilidad y productividad”.

Toda esta batería de tecnologías va acompañada del valor agregado de Endress + Hauser, que es su equipo de trabajo; todos profesionales con vasta experiencia en la industria y capacidad para cubrir exitosamente las necesidades de sus clientes. “El trabajo en equipo es fundamental para mejorar los procesos y nuestra promesa como marca es ser “your partner for process improvement” hacia nuestros clientes, desde la etapa de adquisición, ejecución y a futuro”

PROVEEDOR ESTRATÉGICO

Hoy la empresa está presente durante todo el ciclo de vida de la planta, asegura Rebolledo, desde la puesta en marcha, soporte técnico, diagnóstico y resolución de problemas hasta

mantenimiento preventivo, calibración y formación, incluyendo consultoría de optimización.

“Como proveedor estratégico, contamos con varias soluciones como el radar de libre propagación Micropilot FMR67B para nivel chancadores secundarios y terciarios de 80 Ghz, con un ángulo de 3° y una rótula de alineamiento que ajusta hasta 15° en todas las direcciones”, precisa el ejecutivo. “Ello permite dirigir la energía del pulso electromagnético para controlar su nivel óptimo (taza chancador), aumentar la eficiencia energética y prevenir detenciones no planificadas”. Además, la conexión integrada de aire de purga, agrega, evita obstrucciones en la antena, optimizando los recursos de mantenimiento.

Para una mayor seguridad y mantenimiento preventivo, el proveedor además ofrece su tecnología Heartbeat, apunta Rebolledo, “que permite verificaciones en línea sin detener el proceso, además de monitoreo remoto de suciedad de antena, por ejemplo. Con la opción Bluetooth es posible la comunicación punto a punto, para el proceso de configuración, funcionamiento y el mantenimiento. Nuestro equipo de servicios apoya la implementación de la tecnología de principio a fin”.

De igual forma, en una siguiente etapa “nuestras barreras Soliwave FDR56/FQR56 de microondas compactas ayudan a identificar atollamientos en los chutes de trasпасos, durante el chancado”, destaca el ejecutivo. “Con un ángulo de 11° y una instalación estratégica, estas barreras solo activan la detección en caso de emergencia. Al ser compactas, solo se requieren dos dispositivos conectados entre sí, reduciendo los costos de implementación”.

En cuanto al balance metalúrgico, “sobresale nuestro flujómetro electromagnético promag 55S, utilizado desde nivel de puerto hasta concentradora, incluso a más de 4.400 metros sobre nivel del mar. Este instrumento es capaz de medir hasta un 80% del contenido de sólido con diversos materiales húmedos y puede adaptarse en forma muy eficiente a cada proceso”, concluye Rebolledo.

❖ “El impacto de las variables que pueden perturbar la operación, debe ser ajustado al modelo de cada faena”, enfatiza Eduardo Cubillos, académico de la Usach e ingeniero de Honeywell Chile.

INTELIGENCIA EN EL PROCESO

Pero, la eficiencia en la molienda del mineral, no solo depende de la implementación de sensores de avanzada, repara Cubillos.

“La operación de molinos rotatorios tiene aproximadamente 120 años de antigüedad y el concepto de molienda no ha cambiado en nada”, asegura el académico. “¿En qué consiste?, en impactar y presionar la mena con las bolas de acero de distintos tamaños, que rotan en un cilindro que recibe y retira pulpa mineral del proceso en forma continua”.

Entonces, dada la complejidad de este proceso fenomenológico, detalla Cubillos, el conocimiento del proceso “solo se basa en modelos matemáticos, que pueden representar de buena forma el proceso batch y el proceso continuo. Pero, el impacto de sus variables se ha clasificado como una lista de perturbaciones, que debe ser ajustada al modelo operacional de cada faena. Como siempre los principales retos son llevar a un valor máximo el tratamiento TPH y el valor de fineza de producto (P80), ojalá con la mayor simultaneidad”.

Justo en este punto, Walderrama afirma que hay varios elementos que las empresas mineras pueden utilizar, para hacer del chancado y la molienda un circuito más confiable y eficiente.

“Por ejemplo, hacer un uso intensivo de la información geometalúrgica para planificar la explotación minera y alimentar la concentradora. Es importante aquí analizar la data de proceso, a través de Data Mining e Inteligencia Artificial (IA), a objeto de identificar oportunidades de mejora operacional, o bien, relaciones realistas entre decisiones de diseño y de operación”, grafica el experto. “El ideal es que todo ello se trabaje en conjunto con el proveedor”.

Muy distinto piensa Sepúlveda respecto de la aplicación de inteligencia artificial al proceso. “La IA es para abordar situaciones donde no sabemos nada del proceso mismo. En mi opinión, éste no sería el caso para la operación de chancado y molienda, donde ya existen décadas de experiencia acumulada. En consecuencia, no anticipo un impacto realmente importante, como resultado de la aplicación de la inteligencia artificial”.

Haciendo oídos sordos, Walderrama continúa enumerando otras estrategias, que atañen directamente al equipo de operadores. “Un punto importante es seleccionar adecuadamente al personal, discriminando según apertura de mente para hacer pruebas bien pensadas, y procurando que las personas a cargo hayan sido entrenadas para la colaboración. Los altos sueldos y cifras involucradas en esta operación atraen a personalidades dispuestas a no correr riesgos, lo que puede dificultar el cumplimiento de los objetivos”.

Por lo tanto, concluye, proponer incentivos al trabajo creativo, puede contribuir a una mejora cualitativa de los resultados de la faena”.

En este sentido, Sepúlveda concluye que para lograr la máxima disponibilidad operacional del circuito chancado-molienda, es fundamental el plan de mantenimiento preventivo.

Con la aplicación de la inteligencia artificial quizás la industria podría llegar al mantenimiento predictivo, ¿por qué no?



Foto: Codeico

❖ Según los expertos, un gran desafío para los fabricantes es que las próximas innovaciones tecnológicas aporten una reducción en el consumo de energía.

EL MOTOR PARA QUE **CHILE** » **AVANCE**

En **SANY** contamos con un amplio portafolio de **soluciones en maquinarias** para que tu empresa siga en **movimiento**.



Visítanos en **SANY.CL**



EXHIBICIÓN INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES PARA LA INDUSTRIA MINERA Y ENERGÉTICA

• SKY AIRLINE S.A. • VISAUCO SPA • LGH INDUSTRIAL • INOUTÉCNICA CHACÓN SIC SPA • RODAC • HYTECH LATIN AMERICA • IFLUTECH • VÍAS SPA • INGENIERÍA DE PROCESOS SPA • SAM SOLUTIONS CHILE • ISUVENT G BION • REYHER • DIPROSED LTDA. • RAICO S.A. • CHRISTENSEN • MINERA SIERRA GORDA • LIPIDAS • HCA MINERÍA SPA • DIPROFIRE • MÓDULOS S.A. • MACAYA SAFETY • CATARI • MINE PARTNER S.A. • SCHUSSER S.A. • MACME • CML LTDA. • CEIM • FLUTECH • MESARI • PROBOLAM S.A. • SOCIEDAD PUNTA DE LOS BOS S.A. • VULCAN INDUSTRIAL • WILUG • SO ENERGIAS SPA • AXININTUS, SERVICIOS INDUSTRIALES • ISANTO LTDA. • PETROMIN • CONVEYOR SERVICES S.A. • SOC. DE CAPACITACIÓN JESGODR LTDA. • PERFECT SNAP-ON • SILLAS FUENTES SPA • DISEÑO 3D SPA • IMPORPER • LABORATORIO KASEM-PROTECT • MACPARES • IMESTRE • ARCTEC S.A. • KAL TIRE S.A. • GASCO • INTRONICA • MINE BLASTER • SAN RAFAEL INGENIERÍA S.A. • BTD • ABEI CHILE SPA • PIMASA • STOCKHOLM PRECISION TOOLS • SCM EL AGRA • LAYHER DEL PACÍFICO • CEFOMIN • HYTERA • LGE ELECTRICIDAD LTDA. • PETROLINE S.A. • DJI HELIBOSS • FOURTHANE • BRIDON-BEKAERT • VERNE SPA • EECOL ELECTRIC • EMESER LTDA. • SIGSIG-TECHNAGENT • FERAM • CBB • JOMAR LTDA. • CMS CONDITION MONITORING SOLUTIONS • METASERVICE • COMERCIAL QUÍMICA MASSO CHILE S.A. • RODASTOCK • BALFLEX CHILE • FS MINING LTDA. • BUDGE • SMART PIPES & FITTINGS • SANDORA • SCAB • POLYBANDAS • SUN S.A. • SAGITA • ESI • SERVIAL • EDALTEC GROUP • MEKANIZADOS GUNE • SERKAN • CONVEYOR BELT TECHNOLOGY SPA • PREIN CHILE LTDA. • RPI S.A. • CRAMSA • COMERCIAL MALETEX • LOCKERPLUS SPA • B2B MEDIA GROUP SPA • CNC MEDIOS • REVISTA MINERA CRISOL • REVISTA NUEVA MINERÍA Y ENERGÍA • FUNDACIÓN SAQUARD • EDITORIAL NORPRESS • GRUPO PERIODISTICO INDUSTRIAL SPA • MINEX SPA • PODERYLIBERA260.CL • REVISTA DIGITAL MINERA REDIMIN • DIRECMIN • EL MERCURIO ANTOFAGASTA • CIBERHOT • WWW.CHILEMINERO.CL • REVISTA BGM GESTIÓN MINERA • BIRD CHILE • AXIS COMMUNICATIONS • MINIRAL • COLVIN Y CIA. • PPI-PRECISION PULLEY & IDLER • LAMS • VIAJES CORPORATIVOS LATRACH • JBJ SPA • N-E PARTS • FADAF • ISO-SALUD Y CAPACITACIÓN LABORAL • JETSMART AIRLINES • TECIC SPA • IMPORTEC • DISTINTES S.A. • RESITER-ECONOMÍA CIRCULAR • ENAEX • AKSIOM TECNOLOGÍA Y SOLUCIONES EN ALTURA SPA • INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ • KENAMETAL • ALLRIDE • CEIBO • COMPACTA ILUMINACIÓN SPA • VULCAFLEX CHILE SPA • AST INDUSTRIAL BOLTINOTOLS • MATRIX DESIGN GROUP LLC • TEGA INDUSTRIES • CPS CONVEYORS SPA • RODAQUIN LTDA. • PROMINENT CHILE • WICSA SAFETY • CAV • CONVERGINT • DREAMSIDE LTDA. • COSESA-CORREAS Y SERVICIOS S.A. • DMC MINING SERVICES • NORTENE PLÁSTICOS • COMERCIALIZADORA MAFEM LTDA. • TOTALENERGIES CHILE • AMSEC SPA • CI MOTORS • COMERCIAL ACUARIO LTDA. • BRAKE SUPPLY CO. • NORSE (FORUS) • BRADKEN CHILE LTDA. • CJM MYS SPA • BYP ILUMINACIÓN • GRUPO RODOTRANS-MARIGOTIS • TATTERSALL MAQUINARIAS S.A. • TEC RAPID LTDA. • 3M CHILE • PHOENIX CONTACT CHILE • SCAFORM-RUX CHILE • LEGRAND • ANTOFAGASTA MINERALS • FRD • FURUKAWA ROCK DRILL CHILE • TRADE AND INVESTMENT QUEENSLAND • TECNON • TOPOX LTDA. • LIEMUN UCN • XCMG CHILE • COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DON BOSCO • ESCONDIDA BHP • SPENCE BHP • DELTA ROCK COMPANY • SANDE S.A. • HORMIGONES COPAT • SERVICIOS ANTOFAGASTA • FCAB • SOLUTION DRAWER SPA • EQUANS CHILE • TRANSPORTES BELLO • TORCH-CL-LINERAS DE ALTA ACALIDAD • SOLUTIVA CONSULTORES LTDA. • HOFMANN ENGINEERING CHILE LTDA. • BAILAC • DAVID BROWN SANTASALO • TECNICA • BOMBAS DE POZO • THERMOSOLUTIONS INC. SPA • SOM • XINERLINK • CODELCO • TENOBODA • EATON • DATASUR.COM • IMEPEL • VEGA • SOCIEDAD IMPORTADORA COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA TOOLS EQUIPMENT AND SERVICE LTDA. • MILWAUKEE TOOL • BEL-RAY CHILE LTDA. • VENTEC LTDA. • BATA INDUSTRIALS • DIPERK • MAPTEX • CRT CHILE SPA • ANDES IRON-PROYECTO DOMINGA • TECNIPAK • ZHEJIANG JWK FILTRATION TECHNOLOGY • STALAB • INDUSTRIAL AGROANDINA • VERITAS-BCI SEGUROS • FITFLOW SUPPLY • SERVIERP • MSA DE CHILE • EMPRESAS AGG • VERTICAL • CONSUMEX CABLES • HIMA INSUMOS INDUSTRIALES E DICOMAC (PABELLÓN ENERGÍA) • ENEX • ALBEMARLE • MOVISTAR EMPRESAS • KRAH AMERICA LATINA S.A. • CENTRO NACIONAL DE PILOTAJE DE TECNOLOGÍAS PARA LA MINERÍA • FG LOGÍSTICA SPA • INGENIAR • SCHWABER MINERÍA • HIDRONOR CHILE • WISETRACK CORP. • PORSCHE CHILE SPA • ORKIN • MIEBACH CONSULTING • SCV EQUIPMENT • D' HIGGINS HERRAMIENTAS • EMPRESAS SCV • NOVOTIC S.A. • METALGAM INGENIERÍA Y DESARROLLO • NORTE Y ENERGÍA • MOVITECNICA • JIAOZUO CREATION HEAVY INDUSTRY CO. LTD. • KONNIX ELÉCTRICA LTDA. • LORBRAND S.A. • TRANSWORLD • PLASTIGEN • RG SMART SOLUTIONS LLC • INDUSTRIA METAL MECÁNICA RIVET LTDA. • ANDINA MONTAJES LTDA. • LIBROS SPA • MERCURIO CONVEYOR BELT • ENRIQUE OSSES E. Y CIA. LTDA. • LIEBHERR CHILE SPA • PERI • ROCKTRAM • SOBEX INGENIEROS • ORICA CHILE S.A. • FERROMAN S.A. • PHOTODI • INSTRUVALVE SPA • MARTIN SPROCKET • ITT FLUID TECHNOLOGY S.A. • EPIROC CHILE • TODOLIZAJE • OPEN WORLD SPA • GEO-X • YAKU SERVICIOS DE MANTENCIÓN • KARDO CENTRO • COPPER CAPACITACIÓN LTDA. • IVAL SERVICIOS Y DESARROLLO SPA • BRONOR LTDA. • TRUXSA • IP CONNECT SPA • MINERA CONSTANZA • CACE LTDA • WAPROIN • RENTAL MAQUINARIAS WESTERMAQ • CODEX INGENIERÍA SPA • FACARP FÁBRICA DE CARPAS INDUSTRIALES • TITAN SUPPLY CHILE • SAFEME LTDA. • INGENIERÍA, PROYECTOS Y SERVICIOS INTERMINING SPA • IDEA BLAST CHILE SPA • ZIGO MIN • ISPROTEC • AIE • DEWALT • XYLEM • FLUID SUPPLY SPA • ESMAX • FIRENO • CONTINENTAL TIRE • TRAVEL SECURITY • PROCOMER COSTA RICA • EMPRESA DE ASESORÍA Y CONSULTORÍA EN INVERSIÓN FINANCIERA, SOCIEDADES • SUTMIN A.G. • PYT • EPOL • AUTEM INGENIEROS • FLAMEGROUP SPA • AMPERSAND SPA • INTERMINING SPA • BSRIIM TECHNOLOGY GROUP • ESTEC • BRESDEL SAC • ENDURO COMPOSITES • SCIAPS INC. • MCLANAHAN CORPORATION • NINGBO LISHILE MACHINERY CO., • FULCRO • MICRO AUTOMACIÓN • IMPRENTA EL SALITRE • SOREMA • ABSOLUTION TALENTO MINERO • ABASTIBLE S.A. • WIM CHILE • KININ • CESUR • TARPULIN • EMERSON PROFESSIONAL TOOLS • ASCORP • TECHNODON-SMARTPOWER • SATTEL CHILE • CAZESALUD • SOTRAFA • PROQUIEL QUÍMICOS • TDP SPA • FLUTECH/MARCO • EVOLUCION LOGÍSTICA SPA • DOMOLIF SPA • ITESA SOLUTIONS • SIGMA CORP • PRINTEC S.A. • TECNIMAC S.A. • SCANCONTROLS • CELIK KAUCUK VE PLASTIK HORTUM SAN. VE TIC. LTD. STI • ELECTRICA ARELES • CST GROUP • PROK CONVEYOR • DMI PROJECTS GLOBAL LOGISTICS LTDA. • CONSTRUCTORA APACHETA • IMINEROS • ROT SPA • NEONEGOCIOS • REMA TIP TOP CHILE SPA • SOCOVAL SPA • VOLTERA • MARVAL • VAYERON LATIN AMERICA • GEOACTIVOS • TERMOMIN LTDA. • INDUSTRIAL GROUP SPA • TECHNOSTEEL • STN • TRANSFORMADORES TUSAN S.A. • KOSLAN INDUSTRIAL • ACSA MINING • RODAMENDEZ LTDA. • SMART PASKAM • GRUPO PROTECNICA • CATANOGG LTDA. • EMBALAJA DE AUSTRALIA • FORMA S.A. • ZOOMLION CHILE • INNOVATEX • VIPURE AGUA SPA • PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA LTDA. • MINE TRUST SPA • LE GRAND CHIC • LONKING • VIDEOCORP • DUSTLESS CHILE SPA • RAM RENTAL & QUALITY • CASINOS RIVER • ELECTRONAM TELECOMUNICACIONES LTDA. • XJC • INAGSA • INVES SPA • DRUPO EC • TALENTO MUJER • REDEO • NORTH CENTER GPS • VIVIPRA • TREECO GROUP • GVS • MICROGEO • SCONTROL • PFREUNDT • HBC RADIMATIC • CORROXION • ALS • PROCHILE • GLENORE • ASIVA • COMINO INDUSTRIES • RELIPER • NORIC DYNASET FINLANDIA • ECOMINING • ULTRACCIÓN • EIKONA • DIEMME FILTRATION • ERICSSON CHILE SPA • MATRIX WORLD GROUP • CENTRO MÉDICO JENNER • ALTAÑA • PROVEEDORES INTEGRALES DEL NORTE • DRILL SERVICE LTDA. • EMPRESAS GTC • PIGNUS • HOSCH CHILE SPA • HUEBNER CHILE SPA • ALBRECHT HAFELIN Y CIA LTDA. • SEW EURODRIVE CHILE LTDA. • EBRO STAFSJO VALVES CHILE LTDA. • IFM ELECTRONIC SPA • FAM AMERICA LATINA MAQUINARIAS LTDA. • COMERCIAL DISTRIBUIDORA ASSY SPA • SICK SPA • NILOS LATIN AMERICA LTDA. • GWE TUBOMIN S.A. • FERROSTAAL CHILE SAC • OKO LATAM S.A. • GRUPO TUSMAQUINAS SPA • HAVER & BOECKER ANDINA FABRICANTE Y COMERCIALIZADORA DE MAQUINARIAS LTDA. • BECKER SOUTH AMERICA S.A. • JUNGHEINRICH RENTALIFT SPA • BARK CONSULTORES EN FILTRACIÓN POLVOS Y GASES SPA • MIGTRA SPA • WILA SPA • COMERCIAL DEMAC SPA • FLEXIM S.A. • INDOURAD CHILE SPA • SAMSON CONTROLS S.A. • ISCHERBECK CHILE S.A. • ANK BUSINESS CENTER S.A. • FESTO S.A. • GOLDOFFER AG • ACEROS AZA S.A. • ALFA MINE SPA • ROBERT BOSCH S.A. • ARENYS INDUSTRIAL SPA • K-UTEC AG SALT TECHNOLOGIES • HEICO BEFESTIGUNGSTECHNIK GMBH • RHONA S.A. • ELABORADORA DE COBRE VINA DEL MAR S.A. • DÜCHTING PUMPEN MASCHINENFABRIK GMBH & CO. KG • DURUM VERSCHLEISS-SCHUTZ GMBH • SIEMENS S.A. • HANSA ADMINISTRADORA DE BODEGAS Y LOGÍSTICA • WIKI CHILE SPA • STC-STEYR WÄLZLAGER DEUTSCHLAND GMBH • RUO LIFTING AND ENGINEERING CHILE SPA • WILD CHILE SPA • NAUE GMBH & CO. KG • GEMÜ INDUSTRIA DE PRODUTOS PLÁSTICOS E METALÚRGICOS LTDA. • ASSO • CONDUCTIX-WAMPLER, INC. • FLOWSERVE CHILE SPA • GENERAL KINEMATICS CORPORATION • KALLMAN WORLDWIDE INC. • PHILADELPHIA GEAR • SOLTECH CHILE S.A. • THE HILLIARD CORPORATION • VICTAULIC COMPANY • ZIGMA SOLUCIONES INDUSTRIALES LTD.

EXPONOR  **3-6 JUNIO 2024**
CHILE 2024 **ANTOFAGASTA - CHILE**

JUNIO = EXPONOR
¡NOS REUNIMOS EN ANTOFAGASTA!



900
EXPOSITORES



15
PABELLONES INTERNACIONALES



40.000
ASISTENTES



PAÍS INVITADO

Brasil

ORGANIZA: AIA

SOCIOS ESTRATÉGICOS:



PATROCINADORES:



ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES ANTOFAGASTA

RESERVA TU STAND:

reservas@exponor.cl

www.exponor.cl

MEDIOS OFICIALES:



10 años

EL MERCURIO



MARCANDO DIFERENCIA

2024



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.

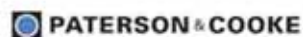
REVISTA
nme
Nueva Minería y Energía



Av. El Bosque Norte 0140, of. 24, Las Condes - Santiago
Teléfono: 56-2-33406940
E-mail: masinformacion@nuevamineria.com
www.nuevamineria.com

THE WALL 2

CONGRESO Y FERIA DE RELAVES



2°

Congreso y
Feria
de Relaves

16 y 17
de mayo de 2024
Sheraton Miramar
Hotel & Convention
Center
Viña del Mar | Chile



EXPONE | ASISTE | AUSPICIA
www.mentoris.cl



FLOTA TRANSPORTE DE PERSONAL: EL SALTO QUE FALTA

La inteligencia artificial ha ido penetrando cada vez más en la gestión de la flota de transporte, brindando más seguridad a la operación. Pero a juicio de los expertos, aún falta pasar de la detección de riesgos a la predicción. *Por Marina Parisi*

Sin duda, “una prioridad es el mantenimiento riguroso y periódico de los vehículos, a fin de prevenir fallas y garantizar la seguridad y confiabilidad de cada uno de los trayectos”, recalca Daniel González, gerente general de Buses Hualpén.

Por ello, la empresa ha incorporado un sofisticado pool de innovaciones tecnológicas, principalmente en el área de telemetría y monitoreo en tiempo real, explica el ejecutivo, “todo lo cual ha influido positivamente en la conducta de nuestros colaboradores, para lograr mayor seguridad y continuidad operacional”.

Otro actor que también ha abrazado el desarrollo digital es Viggo, cuyo gerente general, Fernando Villarino, asegura que la innovación tecnológica es una gran aliada en la prevención de accidentes. “Hemos sumado a nuestra gestión de flotas herramientas como sistemas de telemetría, controles de fatiga y somnolencia, monitoreo en tiempo real y aplicaciones para el control de velocidades”.

No conforme con lo anterior, el operador decidió dar un paso más, con la obtención de la certificación ISO 9001 (Sistema de Gestión de Seguridad Vial).

“Esta fue una tremenda oportunidad”, detalla Villarino, “ya que implementamos cambios importantes en nuestra organización, procesos y procedimientos, para promover una eficiente gestión de seguridad vial y asegurar el cumplimiento de todas las disposiciones legales: velocidades permitidas; horas de conducción y descanso de los trabajadores; conductas proactivas; y manejo defensivo; entre otras más”.

En este punto, sobresale la cantidad de certificaciones de Buses JM. “Nuestra compañía cuenta con la certificación cuatrinorma: ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad; ISO 14001 Gestión Ambiental; ISO 45001 Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo; e ISO 39001 de Gestión de la Seguridad Vial”, describe Diego Lazcano, gerente comercial Servicio Industrial & Minería de Buses JM.

INVALUABLE EXPERIENCIA

Con todo, y en opinión de Lazcano, la seguridad de la operación de transporte involucra otros importantes aspectos, además de la tecnología.

“La seguridad es un valor que se practica, se vive, se gana y se demuestra a través de los años de experiencia.



Foto: Buses Hualpén

■ Daniel González,
gerente general
de Buses Hualpén.



Foto: Viggo

■ Fernando Villarino,
gerente general de Viggo.



Foto: Buses JM

■ Diego Lazcano,
gerente comercial
de Buses JM.



Foto: PUCV

■ Franco Basso,
académico de Ingeniería
Industrial de la PUCV.

Se trata de un valor fundamental para la minería y éste es nuestro principal aporte al sector”, enfatiza el ejecutivo.

Los 60 años de experiencia de Buses JM avala la seguridad de cada uno de sus servicios, los que abarcan traslados desde la ciudad a la faena, al interior de la faena y transporte al interior de minas rajo y subterráneas, apunta Lazcano. “Todo ello en condiciones muy severas, e incluso a más de 4.000 metros sobre el nivel del mar”.

Esta eficiente gestión del operador le ha valido plausibles logros: más de 9 millones de horas hombre sin accidentes. Pero ello no habría sido posible sin una fuerte inversión en desarrollo tecnológico, como GPS, cámaras de monitoreo en línea, sistemas anti-somnolencia, tercer ojo, freno automático de emergencia y copiloto virtual, entre otras herramientas.

MENOS ACCIDENTABILIDAD

Pero, ¿La tecnología ha sido efectiva en reducir la accidentabilidad? “Sin duda, la siniestralidad en la operación de transporte de personal en minería ha disminuido los últimos años, gracias a la implementación de más y mejor tecnología para apoyar a los conductores”, asevera Franco Basso, experto en transporte y académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Valparaíso (PUCV).

Así vemos cómo las flotas de vehículos cuentan cada vez con más elementos de sensorización, describe el especialista, “que ofrecen información relevante a partir de cámaras de retroceso, indicando diferentes ángulos para apoyar la maniobra, e incluso, advirtiendo la presencia de objetos inesperados”.

En este sentido, la Inteligencia Artificial (IA) ha ido penetrando cada vez más en esta industria, sostiene Basso. “A las ya conocidas cámaras de detección de micro-sueño se ha ido avanzando hacia sistemas cada vez más complejos, que mediante modelos de IA incorporan e integran datos para identificar riesgos”.

“Sin embargo, la IA es algo que debiese empujarse con mucha más fuerza, porque es necesario pasar de la detección de situaciones de riesgo a la predicción. Este es un salto que todavía la minería y otras industrias no han logrado dar”, advierte el experto.

“Es muy relevante que estas metodologías de predicción de accidentes, que ya existen para algunas autopistas urbanas, puedan aplicarse al traslado de personal, de tal forma de seguir mejorando el estándar de seguridad en la industria minera”, puntualiza Basso

CAPACITACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Así como incorporar más inteligencia artificial a la gestión de la flota

■ “Un reto importante es la sostenibilidad y la operación con vehículos menos contaminantes”, remarca Daniel González, gerente general de Buses Hualpén.

Foto: Buses JM



■ Sala de monitoreo de Buses JM.

■ “La innovación digital es una gran aliada en la prevención de accidentes”, sostiene Fernando Villarino, gerente general de Viggo.

es fundamental, también lo es la preparación de los conductores, “y aquí la capacitación desempeña un rol crucial”, enfatiza el gerente general de Buses Hualpén.

A juicio de González, “si bien nuestro balance de la actividad es muy positivo, consolidándonos como uno de los principales operadores de transporte de pasajeros para la minería, ello no está exento de desafíos. Y uno de éstos es la capacitación continua y eficiente a los conductores”.

Villarino coincide aportando que “la escasez de conductores

profesionales nos desafía a hacer del entrenamiento una poderosa herramienta para la disminución de riesgos de accidentes. Adicionalmente, hemos potenciado la diversidad en temas de género, incorporando a mujeres en la conducción mediante nuestra iniciativa “Más mujeres al volante”. Otro reto importante, indica González es la gestión sostenible con el medio ambiente, “razón por la cual estamos implementando vehículos más eficientes y menos contaminantes, como los eléctricos y los de hidrógeno verde. Estos no solo reducen el impacto ambiental, sino que también ofrecen ventajas competitivas y cumplen con futuras regulaciones”.

De hecho, en octubre pasado Buses Hualpén inauguró el primer bus de hidrógeno verde del país, para el traslado de pasajeros, en una alianza con Anglo American, Andes Motor, Copec Voltex y Linde.

Mientras tanto Buses JM y Viggo continúan avanzando en la electrificación de sus flotas, para cumplir con las expectativas de sus clientes mineros, cada vez más exigentes y competitivos.



Foto: Buses Hualpén

■ Buses Hualpén ha incorporado un sofisticado pool de innovaciones tecnológicas, principalmente en el área de telemetría y monitoreo en tiempo real.

➤ ONE OF INDIA'S LEADING MINING COMPANIES SEEKS

PROJECT DIRECTOR

FOR A GLOBALLY HIGH RANKED
COPPER MINE WITH ZINC AND LEAD

LIFETIME ASSET VALUE : US\$ 3B



Candidates with relevant experience and expertise
may get in touch with us by visiting our website www.gmdcltd.com



For more details
Scan QR code



VISÍTENOS EN

EXPONOR
CHILE 2024

PABELLÓN COBRE - STAND 141



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 - 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 - ventas@tusan.cl





EXPONOR 2024: CHINA Y ALEMANIA TOMAN LA DELANTERA

Con más de 150 empresas participantes, el país asiático y el europeo representan en conjunto las dos principales delegaciones internacionales de la exhibición minera, que se realizará entre el 3 al 6 de junio en Antofagasta y en la que se proyectan más de 2 mil reuniones de negocios, con un importante foco en la innovación. *Por Cristián Venegas*

Desde los inicios de Exponor la participación de las delegaciones internacionales ha sido importante, representando un tercio de la exhibición en las últimas ediciones. Este año, la organización confirmó expositores de 30 países, con China y Alemania entre los más relevantes, pues llegan con nuevos bríos a la feria, aportando en conjunto las dos principales delegaciones internacionales con más de 150 empresas comprometidas.

Entre los países que han confirmado su participación con un pabellón propio, el de China, el denominado Pabellón Plata, será el mayor con más de un centenar de empresas. “En la edición pasada (de 2022), por la emergencia sanitaria, vinieron muy reducidos teniendo que ampliarse para este año”, destacó la gerente de Exponor, Andrea Moreno, sobre el papel que jugará el gigante asiático este 2024, en que se proyectan más de 2 mil reuniones de negocios.

Alemania, con más de mil metros cuadrados y sobre 50 empresas confirmadas hasta el momento, creciendo en 68% respecto de la edición anterior, será otro de los estelares de la muestra. País que es uno de los líderes mundiales en materia de energía, sostenibilidad y sobre todo en hidrógeno verde, en el camino hacia una minería 4.0.

El país europeo, junto con la tercera delegación internacional más grande en superficie de la exposición, Estados Unidos, se encuentra en el Pabellón Cobre. Este último, junto a China y Alemania, “han sido País Invitado en 2017, 2019 y 2022 respectivamente, siendo un gran aporte al mercado regional, nacional y para los expositores-visitantes de dichas ediciones”, valoró Moreno.

También es relevante lo que sucederá este año con Brasil, el primer latinoamericano en ser País Invitado de Exponor,

lo que no responde a una casualidad, pues es el segundo productor mundial de hierro, el tercer socio comercial de Chile en el mundo, además de su principal inversionista latinoamericano. Brasil, con 22 empresas relativas a maquinarias con soluciones para la industria minera y energética, podrá ser visitado en el Pabellón Yodo.

INNOVACIÓN

A juicio de Andrea Moreno, Exponor será este año la mayor muestra de innovación en el país con más de 900 empresas exponiendo sus nuevas tecnologías e innovaciones. En esa línea destacó el programa “Lanza Tu Innovación”, también liderado por la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), que permitirá estar presente en la feria a 30 emprendimientos, de los cuales 10 participan en el Pitch de Innovación. La iniciativa aumentó considerablemente las postulaciones este año, con un total de 64 lo que supone un incremento del 32% y es que esta séptima versión hubo interés de más firmas nuevas en participar del programa y provenientes de todo Chile. Es así como los emprendedores seleccionados provienen el 37% de la Región de Antofagasta, 33% de la Región Metropolitana, seguidos de Atacama, Valparaíso, O’Higgins, Maule y Aysén. El foco especial para esta edición será impulsar la conexión entre las demandas del mercado minero, industrial y energético, con las ofertas tecnológicas e innovadoras a nivel nacional. “Esa es la gran relevancia de las tecnologías a mostrar en ‘Lanza Tu Innovación’, pues emprendedores de todo Chile, dan soluciones disruptivas y sostenibles a desafíos que incluso la industria no sabía que tenía y que, por supuesto, cumplen un importante rol al aportar a sus desafíos operacionales y la minería verde”, pudo detallar Moreno.

De acuerdo con el seguimiento interno de Exponor, de los ganadores de versiones anteriores, “Lanza Tu Innovación” efectivamente ha ayudado a acercar a emprendedores con la industria, incluso algunas se

ampliaron fuera de Chile tras su exitoso paso por el programa; casos de éxito como el de Rudanac y Work Mining.

Previo a la exhibición, parte de las empresas seleccionadas podrán conocerse en la sección “Expone tu Innovación” en www.exponor.cl, donde las empresas expositoras destacan sus innovaciones antes de la realización de la feria programada entre el 3 al 6 de junio en Antofagasta. La innovación también estará considerada en el programa de seminarios que abordará siete grandes temas: Proyectos de inversión en minería; Minería verde; Descarbonizando la minería chilena, oportunidades y desafíos para el uso de hidrógeno verde y sus derivados en la cadena de valor minera; Hacia un futuro sostenible: Rol y estrategias de Chile en el mercado global del litio; Presentación de las últimas tendencias y oportunidades en materia de gestión de la diversidad e inclusión; Minería 4.0: Oportunidades y desafíos con las nuevas tecnologías disruptivas; e Innovación y minería.

Entre los países que han confirmado su participación con un pabellón propio, el de China, el denominado Pabellón Plata, será el mayor con más de un centenar de empresas.



Foto: Exponor

Alemania, con más de mil metros cuadrados y sobre 50 empresas confirmadas a la fecha, será otro de los países estelares de la muestra.

EXPONOR 2024: CENTRO DE LA MINERÍA INTERNACIONAL

Una nueva edición de Exponor se celebrará entre el 3 al 6 de junio en la ciudad de Antofagasta. Este año, la organización confirmó expositores de 30 países, con China y Alemania entre los más relevantes, aportando en conjunto las dos principales delegaciones internacionales con más de 150 empresas.



EPIROC

Epiroc presentará el SmartROC D65, una innovación crucial en la minería, que mejora la eficiencia y seguridad en perforaciones de precorte, el equipo permite realizar de forma constante barrenos de alta calidad con precisión y exactitud. Incluye varias características inteligentes, como la perforación y la manipulación automática de barras. Equipado con tecnología avanzada optimiza procesos, reduce costos y aumenta la productividad. También serán exhibidos los servicios de Corescan Powered by Epiroc, compañía que se especializa en el escaneo, procesamiento y análisis hiperspectral de núcleos de perforación, astillas de roca y otras muestras geológicas para las industrias minera, geotécnica, de petróleo y gas.

📍 Zona Exterior, Stands N° 90-91

Un completo ecosistema de maquinaria, camiones y equipos para la minería, construcción, bioindustria y energía presentará GrupoTusMaquinas.com en Exponor 2024. Con soluciones de arriendo, venta, compra, inspección, financiamiento, gestión y administración de equipos y flotas, GrupoTusMaquinas.com ofrece un apoyo integral para tus negocios, conectando máquinas con faenas y hablando el lenguaje de las máquinas. La compañía, con décadas de experiencia en maquinaria, tecnología y banca, se ha convertido en un aliado estratégico de los principales titulares de máquinas y proyectos del país.

📍 Pabellón Cobre, Stand N°34

GRUPO TUS MÁQUINAS



En Exponor, Ferrostaal Chile presentará la nueva tecnología de su acuñador Paus PScale 8T, equipado con martillo hidráulico NPK. Se trata de un equipo diseñado para la acuñadura mecanizada, articulado y con telecomando para la operación a distancia. La cabina inclinable garantiza amplia visibilidad minimizando la fatiga de su operador. Posee controles rápidos de posicionamiento y emergencia más eficientes. Con su sistema de transmisión hidrostática, garantiza versatilidad y rápido desplazamiento, el PScale de Paus es la solución más compacta, robusta y potente para operaciones de minería subterránea, con certificación FOPS/ROPS. Ferrostaal tiene el equipo disponible para entrega inmediata, cuya postventa se ofrece con servicio en faena y repuestos comprometidos también en stock dedicado.

📍 Pabellón Cobre (Alemania), Stand N°64

FERROSTAAL



MERCURIO CONVEYOR BELT

Mercurio Conveyor Belt Chile, presentará en Exponor 2024 los últimos desarrollos en compuestos especiales para correas transportadoras. Es parte de un proceso de mejora y adecuación constante de las formulaciones de compuestos de caucho para las aplicaciones que demanda la industria minera tanto en Chile como en Perú. Del mismo modo contaremos con un display de información y simulación en tiempo real de sistemas de monitoreo para correas transportadoras, procurando exhibir la más alta tecnología que busca asegurar la confiabilidad y continuidad operacional de los sistemas transportadores. Además, nuestro stand constará con la presencia de los más altos ejecutivos de la casa Matriz, con la intención de intercambiar conocimientos y experiencias con clientes y colaboradores.

📍 Pabellón Yodo, Stands N° 615-616



REVISTA NME

Una vez más Revista Nueva Minería & Energía (NME) estará presente en Exponor 2024, entregando una nueva visión para la industria tanto minera como energética. Liderada por un equipo de profesionales de gran trayectoria, destaca por tratar diversos contenidos actuales tales como: el desarrollo de nuevos proyectos; la discusión sobre energía nuclear y energías renovables no convencionales; eficiencia energética; el crítico abastecimiento de agua para la minería, entre otras temáticas de interés para los diversos grupos de opinión. En su constante afán por buscar nuevas fórmulas, enfoques diferentes y propuestas novedosas, Revista NME, a través de todas sus plataformas, mostrará las últimas novedades, lanzamientos y charlas presentes en la cita minera.

📍 Pabellón Cobre, Stand 141

Saesa Innova y STN, ambas empresas filiales del Grupo Saesa, se presentan en esta nueva versión de Exponor como un socio energético para el rubro de la minería, entregando soluciones energéticas integrales de excelencia a sus clientes. Proyectos de energía renovables, incorporando soluciones de almacenamiento energético e infraestructura eléctrica para proyectos de innovación y sostenibilidad, son sólo algunos de los servicios que la empresa presentará para asegurar la continuidad operativa en cualquier lugar del país. "Nos enfocamos en comprender las necesidades específicas de cada cliente, ofreciendo asesoramiento personalizado y acompañamiento durante todo el proceso, respaldados por un equipo de profesionales altamente capacitados", indicó la empresa.

📍 Zona Exterior C, Stand N°64

SAESA



En Exponor 2024 la compañía celebrará el legado de compromiso y excelencia ambiental que la caracteriza. Con 85 años de experiencia en la creación de valor en la industria, Tecnagent presentará sus últimas innovaciones en tecnología que están redefiniendo el panorama de la minería. Soluciones vanguardistas que marcarán el camino hacia un futuro más sostenible y eficiente.

El área operativa ligada al Departamento de Servicios será un punto destacado en la exposición, con equipos y servicios de empresas transnacionales. Desde la puesta en marcha hasta el montaje, calibraciones y ejecuciones de inspección en terreno.

📍 Pabellón Litio, Stands N° 422 - 453

TECNAGENT



TUSAN

En Exponor 2024 la empresa Tusan, en conjunto con la comercializadora de CGE, mostrará su propuesta de valor en productos y servicios para la minería e industria en general. Entre las tecnologías presentes la firma mostrará la fabricación de transformadores de distribución y poder desde 3 KVA y hasta 50 MVA 154 KV, la fabricación de transformadores para rectificadores, S/E Pad Mounted, entre otras.

También expondrá sus servicios en terreno, como el armado, procesos, pruebas de transformadores de distintas marcas, potencias y voltajes y sus servicios en planta, como la mantención y reparación de transformadores hasta 120 MVA, 220 KV, el reemplazo de aceite minerales por vegetales y la repotenciación de transformadores, entre otros servicios y productos.

📍 Pabellón Plata, Stands N° 945-946

EXPO

MINA

PERÚ 2024

11, 12 y 13 de setiembre

Centro de Exposiciones Jockey

¡El evento minero más grande e importante del 2024 en Perú!

47,000 m² de área de EXHIBICIÓN **110,000** ASISTENTES VISITARÁN LA FERIA **103** CONFERENCIAS MAGISTRALES **1270** EMPRESAS NACIONALES Y EXTRANJERAS



VI CONFERENCIA
DE MINERÍA
VI MINING CONFERENCE

Foro Líderes para la
Minería del Futuro
Leaders for the Mining of
the Future Forum

Foro Clima de Inversión,
Mercado y Precios
Investment Climate, Markets
and Prices Forum

Foro Políticas Públicas
en Minería 2025 - 2026
Mining Public Policies
2025 - 2026 Forum

Foro Innovación,
Tecnología &
Digitalización en Minería
Innovation, Technology &
Digitalization in Mining Forum

Foro Desarrollo Social
y Ambiental
Social and Environmental
Development Forum

11 FOROS
INTERNACIONALES
International Forums

Foro Gerenciamiento
de Proyectos
Project Management
Forum

Foro Legal
Legal Forum

Foro Educación
e Innovación
Education and Innovation
Forum

Foro Empresarios
y Empresa
Entrepreneurs and
Company Forum

Foro Petróleo
en el Perú
Oil in Peru
Forum

País Aliado
Allied Country
Forum

Auspiciador Platino /
Platinum Sponsor:

SERVOSA

Auspiciador Oro /
Gold Sponsor:

AngloAmerican

Auspiciador Plata /
Silver Sponsor:

HUBBAY



GOLD FIELDS

Auspiciador Cobre /
Copper Sponsor:



aggreko

BUENAVENTURA

Cerro Verde

CONFIPETROL

Grupo México
MINERÍA
Southern Peru



INCIMMET

LAS BAMBAS

SIY

TECHINT
Ingeniería y Construcción

Zafranal

País minero
invitado /
Invited Mining
Country:



Empresa de
reclutamiento aliada /
Recruitment company:

KSRGLOBAL

Promueve:



Sede:

**JOCKEY CLUB
DEL PERÚ**

Radio y televisión oficial:

PBO

Revista oficial:

PUMBO MINERO **América Mining**

**Venta
de stands:**

Cel. 95531-9531
ventas@expominaperu.com
www.expominaperu.com

**¡No te quedes fuera
separa tu stand!**



e) digital

Desbloqueando el potencial de los negocios con **Narrowband IoT** de **Entel Digital**

Wisely



Iván Correa Rojas
Líder Técnico de Hardware

Hosch



Sergio Lizana
Ingeniero en desarrollo digital

Entel Digital



Frane Frunalic
Service Line Manager



18 de abril



18 hrs

Conéctate acá



PRIORIZANDO AL CLIENTE EN LA INDUSTRIA MINERA

Por Pablo Cordero,
Global Senior manager, Product Commercial support, México – Central & South America de Metso.



“Los proveedores deben garantizar un soporte técnico ágil y eficiente, acompañado de productos y servicios de primera calidad.”

En la dinámica de la industria minera, poner al cliente en el centro de las operaciones emerge como una estrategia esencial. Esta premisa implica más que solo satisfacer necesidades; es un compromiso constante de entender y adaptarse a los desafíos únicos que enfrentan los clientes mineros.

Los proveedores, conscientes de este enfoque, se embarcan en un diálogo continuo con los clientes, trazando así un camino hacia soluciones personalizadas que optimicen los procesos mineros. Esta colaboración estrecha no solo fortalece las relaciones comerciales, sino que también impulsa la eficiencia operativa, ofreciendo respuestas específicas a los desafíos del sector.

La clave radica en la colaboración. La co-innovación con los clientes conduce a la creación de tecnologías avanzadas, diseñadas para abordar los problemas más acuciantes de la industria. Esta sinergia resulta en una cadena de suministro robusta y resiliente, adaptada a los requerimientos del mercado.

Además, la excelencia en el servicio al cliente se erige como un pilar fundamental. Los proveedores deben garantizar un soporte técnico ágil y eficiente, acompañado de productos y servicios de primera calidad. Este enfoque promueve la confianza y la lealtad del cliente, pilares indispensables para relaciones comerciales duraderas.

No obstante, la sostenibilidad no puede pasarse por alto. Los proveedores pueden destacarse al demostrar un compromiso con prácticas ambientalmente responsables y socialmente sostenibles. Desde la eficiencia energética hasta prácticas laborales seguras, estas acciones reflejan un compromiso con el futuro del planeta y la sociedad.

Fundamental, y no menos importante es realizar seguimiento a las nuevas oportunidades de mejora, tanto a nivel planta como a nivel de proceso en los equipos, comprometerse en tiempo como en la búsqueda de una solución que satisfaga la real necesidad encontrada, lo cual incrementará no solo la confianza, con el cliente, sino también fortalecerá la relación comercial al largo plazo.

Priorizar al cliente también significa un compromiso con la seguridad y estar alineados con sus protocolos internos, como a los propios de los proveedores. Esto implica garantizar que toda la operación, como el proceso, estén diseñados para proteger la vida y el bienestar de los trabajadores y de las comunidades locales. Esto incluye implementar protocolos de seguridad, capacitación adecuada, utilizar la tecnología existente para monitorear condiciones peligrosas y mantener una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas. Al realizarlo, se demuestra un compromiso con el bienestar de las personas y contribuye al desarrollo sostenible de la industria minera.

En conclusión, priorizar al cliente en la industria minera no sólo fortalece las relaciones comerciales, sino que también impulsa la innovación y promueve la sostenibilidad en toda la cadena de suministro. Este enfoque, además de beneficiar a clientes y proveedores individualmente, contribuye al crecimiento sostenible y a largo plazo de la industria minera en su conjunto.

10ª Conferencia Internacional en
**Gestión
de Relaves**

Tailings2024

12-14 JUNIO
HOTEL SHERATON
SANTIAGO, CHILE

**PROGRAMA
TÉCNICO**

+130

trabajos recibidos de
autores provenientes
de **18 países**

Cursos técnicos dictados
por las universidades
coorganizadoras

+40

presentaciones de
operaciones mineras

Diferentes
instancias para un
networking efectivo

CHARLAS PLENARIAS
¡Y AÚN MÁS POR CONFIRMAR!



Geraldo Paes
Presidente 2024

Director Geotécnico Corporativo,
Vale, Brasil



Tamara Johndrow

Directora de Relaves y Agua,
Freeport-McMoRan, EE.UU.



Edgar Quiroz

Gerente de Aguas y Relaves,
Minera Las Bambas, MMG, Perú



Silvana Dal Pozzo

Tailings Principal,
BHP, Chile



Jorge Troncoso

Gerente Corporativo de Relaves,
Antofagasta Minerals, Chile

Mayor información en gecamin.com/tailings

MAIN SPONSOR



ORGANIZA



GECAMIN

NOMBRAMIENTOS



LUNDIN MINING

El Distrito Minera Candelaria - Lundin Mining anunció que Ximena Matas Quilodrán se incorporó a la organización como directora de Asuntos Corporativos y Relaciones Externas. Es abogada, licenciada en Ciencias Jurídicas en la

Universidad de Atacama; posee un Magíster en Derecho Ambiental y otro en Derecho Minero, entre otros diplomados en Derecho Ambiental, Derecho Administrativo y Cumplimiento Normativo en la Universidad Católica de Valparaíso. Cuenta con 20 años de experiencia laboral, siendo abogada de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Intendente de la Región de Atacama y Directora Legal y de Relaciones Gubernamentales en Kinross Chile, entre otros cargos.



CAP

En marzo se incorporó como nuevo gerente de Finanzas Corporativo de CAP, Felipe Gazitúa Larenas. Ingeniero civil industrial de la Universidad Técnica Federico Santa María y MBA de la Universidad de Stanford, posee una destacada

trayectoria profesional de más de dos décadas en finanzas, desarrollo corporativo y consultoría estratégica enfocado en los sectores minero, industrial y siderúrgico. Inició su carrera en las áreas de Finanzas y Desarrollo Corporativo en Enersis S.A y PP&L Global. Durante los últimos 5 años, se desempeñó como Partner en Boston Consulting Group (BCG), trabajando con las principales empresas mineras e industriales de la región.



STATKRAFT

El Directorio de Statkraft nombró a Birgitte Ringstad Vartdal nueva presidenta y consejera delegada del grupo Statkraft. Tiene una amplia experiencia como vicepresidente ejecutiva en Statkraft, y como CEO y CFO en la naviera Golden

Ocean. Vartdal es licenciada en Física y Matemáticas de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU) y tiene un máster en Matemáticas Financieras de la Universidad Herriot Watt de Escocia. El grupo representa un tercio de la producción eléctrica de Noruega y es el mayor productor europeo de energías renovables. Tiene operaciones significativas en América del Sur, entre ellas Chile, e India.

JRI INGENIERÍA EN PORTAFOLIO DE PROVEEDORES DE LA MINERÍA DE EXPORTACIÓN

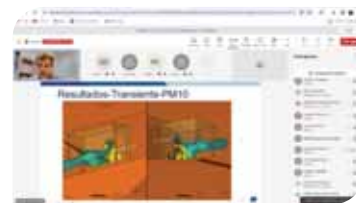
Apoyar la expansión internacional de las empresas proveedoras de la minería chilena, promoviendo una minería sustentable, tecnológica y de nivel global es el objetivo de este instrumento que ha sido desarrollado por la Corporación Alta Ley, en colaboración con el Ministerio de Minería y ProChile y de la cual JRI Ingeniería es una de las 50 empresas seleccionadas para participar en dicha iniciativa. “Para JRI Ingeniería formar parte de este documento es un paso importante para nuestra estrategia de crecimiento e internalización de actividades. Destacamos el trabajo de la Corporación Alta Ley, el cual será un gran apoyo para aumentar la visibilidad de JRI en los eventos mineros internacionales en que Chile participa”, afirmó el gerente de Desarrollo de Negocios, Nicolás Vicuña.



SYNTEC REALIZÓ WEBINAR ENFOCADO EN LOS AVANCES EN MATERIA DE EMISIONES PARA LA INDUSTRIA MINERA

Con el objetivo de aportar al cumplimiento de regulaciones ambientales de las industrias minera y del cemento, y con ello darles mayor sostenibilidad a ambos rubros, Syntec desarrolló el webinar “Desarrollo de Proyectos de Ventilación: Aplicación en Camiones de Extracción (CAEX) y Chancadores Primarios”. En la actividad, expuso Máximo León, jefe de Proyectos de la compañía nacional, ante representantes de los mencionados sectores, provenientes de siete países: Argentina, Chile, Colombia, Guatemala, México, Panamá, y Perú.

Durante el encuentro virtual, los asistentes conocieron estrategias para controlar las emisiones con caso de estudio de simulación fluidodinámica (CFD).



MV MONTAJES SE INCORPORA COMO NUEVO ASOCIADO DE APRIMIN

MV Montajes, referente en el servicio integral de andamios, que va desde el transporte desde sus bodegas al cliente, hasta el suministro, montaje y desmontaje de andamios industriales desde 2007, se integró recientemente a la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), como parte de la estrategia de la compañía para posicionarse como referente en la minería. De acuerdo con Fernando Vera Gavilán, gerente general, “el segmento minero es nuestro principal objetivo para el año 2024 y los venideros, donde creemos firmemente que podemos posicionarnos como un proveedor referente y de confianza, en base a nuestra calidad de servicio, altos estándares de seguridad (una tasa de accidentabilidad de 0% hace más de 2 años), mejora continua de procesos e innovación”.



REPRESENTANTES DE PAUS CONOCEN AVANCES TECNOLÓGICOS DE LA COMPAÑÍA



En el marco de la reunión anual de distribuidores y representantes de Paus, delegados de más de 20 naciones se reunieron en la ciudad de Embsburen, Alemania, principal fábrica de Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH. El encuentro fue liderado por sus dueños y máximos directivos Franz Josef y Wolfgang Paus, quienes junto a su equipo técnico

de minería, industria y elevación, expusieron sus avances tecnológicos y plan estratégico. Una delegación de Ferrostaal Chile, liderada por el gerente de Equipment Solutions, Ramón Rada, participó en el encuentro, con el objetivo de evaluar y aportar sobre la potencialidad de las nuevas tecnologías presentadas y aportar en el diseño de equipos para enfrentar los desafíos particulares de la minería subterránea en Chile.

CENTRO DE ESTUDIOS CEMEC ORGANIZA SYMPOSIUM DE MINERALES CRÍTICOS



El desarrollo de la humanidad ha estado fuertemente vinculado al aprovechamiento de las materias primas minerales y el consumo de metales. Entre estos, los denominados minerales críticos son esenciales en la actualidad para enfrentar el cambio climático a través de la transición energética.

En este contexto, el Centro de Estudios de Minerales Estratégicos y Críticos de Chile (Cemec), organiza el symposium gratuito "Minerales Críticos Nuevos Desafíos para la Industria Minera" para debatir sobre el futuro de Chile, y de América Latina en general, como protagonistas relevantes en el suministro de minerales críticos. El evento se efectuará el 25 de abril en el auditorio Enrique d'Etigny de la Universidad de Chile, en Avenida Beauchef 851, Santiago.

IMO Y PARES&ALVAREZ FIRMAN ACUERDO PARA DESARROLLAR PROYECTOS MINEROS EN AUSTRALIA

Con la intención de proyectar y buscar oportunidades de negocios en el mercado minero australiano Alex Borger, gerente general de Independent Metallurgical Operations Pty Ltd (IMO) y Andrés Jara, gerente comercial de Pares&Alvarez (P&A) firmaron un acuerdo para desarrollar conjuntamente estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad, informes JORC y NI 43-101, entre otros, en Australia.



Andrés Jara enfatizó que esta alianza sumará sinergias, ya que ambas empresas cuentan con una amplia experiencia en diferentes metales. "Creemos que este acuerdo nos permitirá fortalecer nuestra oficina en Perth y, junto con IMO, diseñar soluciones innovadoras y a la medida para nuestros clientes, quienes tendrán acceso a un servicio de 24 horas, debido a la diferencia horaria que existe entre ambos países".

NOMBRAMIENTOS



FLS

Claudio García Bernal, quien se desempeñó como President, Region Sales and Service de FLSmidth Sudamérica durante los últimos cuatro años, desde ahora ejercerá el cargo de Strategy Advisor y formará

parte del área de Estrategia Minera Global de la compañía. En este importante rol, ocupará dicha posición desde Europa, de manera de transmitir su experiencia a nivel global con un enfoque en M&A y asesorando a la dirección ejecutiva en torno a los impulsores del crecimiento y los lineamientos estratégicos de FLS. Cabe destacar que cuenta con más de 25 años de experiencia en la industria minera en áreas como procesamiento de minerales, ventas y servicios.



FLS

Edwin Vildósola quien se desempeñó como Head of Site and Service Sales de la región Sudamérica, asumió como President, Region Sales and Service South America a partir del 1 de abril. El ejecutivo se unió a FLS en 2023

tras más de 20 años liderando equipos en empresas internacionales de la industria minera. Con base en Santiago de Chile, Edwin liderará la región y reportará al Service Business Line President, Joshua Meyer, miembro del Grupo Ejecutivo Mundial de la compañía.



ENEL AMÉRICAS

El Directorio de Enel Américas informó la llegada del nuevo gerente de Administración, Finanzas y Control de la compañía, Rafael De la Haza

Casarrubio, quien hasta ahora se desempeñaba como gerente de Relación con Inversionistas de la sociedad. Es licenciado en Derecho de la Universidad CEU de Madrid, con especialización en Derecho Comunitario. Además, tiene un Máster en Tributación Internacional en el Centro de Estudios Garrigues y un certificado en ICIR por el Investor Relations Society de Londres. Lleva más de 20 años en el Grupo Enel, los últimos en Enel Américas.

Hyvolution CHILE

3 - 5 SEPTIEMBRE 2024

METROPOLITAN SANTIAGO

¡SÚMATE A LA CONSTRUCCIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE CHILE!

El evento más importante de Latinoamérica será presidido por:



GLORIA MALDONADO
Presidenta del Congreso Hyvolution
Chile 2024

Presidenta del directorio de ENAP y
Correos de Chile



DIEGO PARDOW
Presidente honorario Hyvolution
Chile 2024

Ministro de Energía de Chile

Conviértete en expositor de Hyvolution y marca la diferencia

Exhibición + Conferencias + B2B meetings

ORGANIZA Y PRODUCE



CO-ORGANIZA



MAIN SPONSOR



PATROCINADORES





KELLER

KELLER UNPLUGGED!

RAW MATERIAL EXTRACTION

KOLIBRI
DESKTOP



KELLER ARC1-TUBE

- Remote data transmission unit with logger function
- Measured values: barometer, temperature and moisture sensor, real-time clock (RTC), battery capacity / voltage
- For installation in 2" tubes
- Robust stainless steel metal housing
- High-performance battery enables autonomous operation for up to 10 years
- Software KOLIBRI DESKTOP included
- ARC1-Box available for wall installation

22 - 25 ABRIL, 2025

Espacio Riesco, Santiago - Chile



DESARROLLEMOS JUNTOS EL FUTURO DE LA INDUSTRIA

Innovación, tecnología y sostenibilidad de Chile para el mundo.



¡Confirma tu presencia hoy!



ventas@expomin.cl



+56 9 9449 6237

ORGANIZA Y PRODUCE



MAIN SPONSOR



XVIII EXHIBICIÓN Y CONGRESO INTERNACIONAL PARA LA MINERÍA LATINOAMERICANA.

in f **@ExpominOficial**

JRI INGENIERÍA CONMEMORA EL DÍA DE LA MUJER

Una enriquecedora experiencia se vivió el jueves 7 de marzo en la oficina central de JRI Ingeniería. Sus colaboradoras y colaboradores participaron de la actividad que fue una instancia de reflexión sobre diversidad e inclusión con perspectiva de género. En la oportunidad, seis destacadas profesionales del ámbito de la Ingeniería y Minería conversaron acerca de sus vivencias y abordaron diferentes temáticas relacionadas a la participación de la mujer, las dificultades que enfrentan, la evolución que ha tenido su incorporación en cargos de liderazgo y las diferentes acciones que están realizando tanto las empresas como los organismos gremiales.

Fotos: JRI



1



2

- 1: Germania Acevedo, Carmen Luz Castillo, Iván Rayo, María Cristina Bogado, Sophie Vilensky, Soledad Gutiérrez, Daniella Pizarro, Nélida Heresi y Claudia Monreal
- 2: Mariana Pulgar, Angélica Oróstegui, Nicolás Vicuña, Elisa Díaz y Solange Cossio
- 3: Valentina Retamales, Andrea Gutiérrez, Nicole Olivares, Ángela Ramos, Valeria Puelma, Constanza De la Cruz y Francisca Ossandón
- 4: Alejandra Fuenzalida, Consuelo Salinas, Ángela Fuentes, Maite Gatica y Bastián Mesías
- 5: Las invitadas conversaron sobre sus experiencias y el rol de la mujer en la actualidad, tanto en la industria minera como en la industria de la ingeniería



3



4



5

CONGRESO ANALIZÓ LAS ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS Y LA OPERACIÓN DE CIRCUITOS DE MOLIENDA

El III Congreso y feria de molienda y equipos periféricos, Duro de Moler 3, organizado por Mentoris, dio a conocer las últimas tecnologías y buenas prácticas para el diseño, operación y mantención de circuitos de molienda y equipos periféricos. El 14 y 15 de marzo pasado, en el hotel Sheraton Miramar de Viña del Mar, se dieron cita reconocidos expositores y representantes de empresas proveedoras y mineras, destacando la participación de Jorge Cuturrufo, superintendente de energía-T&D del proyecto Nueva Centinela de Antofagasta Minerals.

Fotos: Mentoris



1

- 1: Vista general del salón de plenarios
- 2: Stand de Elecmetal, auspiciador VIP
- 3: Presentación de Rocío Antúnez, de Minera Los Pelambres
- 4: Lincoyán Castillo (a la derecha) de Bel Ray, entrega el premio a la mejor presentación a Ernesto Mori de TEGA



3



3



4

Agenda 2024

ABRIL 2024

CESCO WEEK SANTIAGO

Fecha : 15 al 19 de abril
Lugar : Santiago, Chile
Organiza : CESCO
Contacto : cesco@cesco.cl
Web :
www.cesco.cl/cesco-week-stgo

WORLD COPPER CONFERENCE

Fecha : 16 al 17 de abril
Lugar : Santiago, Chile
Organiza : CRU
Contacto : conferences@crugroup.com
Web : www.events.crugroup.com

II ENCUENTRO

LATINOAMERICANO PREVETEK

Fecha : 18 al 19 de abril
Lugar : Hotel Las Condes Regal Pacific, Santiago
Organiza : Árbol Minero
Contacto :
isabel.espinosa@arbolminero.cl
Web : www.arbolminero.cl

M&T EXPO

Fecha : 23 al 26 de abril
Lugar : São Paulo, Brasil
Organiza : Messe München GmbH
Contacto : info@mtexpo.com.br;
info@mm-brazil.com
Web : www.mtexpo.com.br

MAYO 2024

PLANNING FOR CLOSURE

Fecha : 8 al 10 de mayo
Lugar : Sheraton Santiago Hotel and Convention Center
Organiza : Gecamin
Contacto : p4c@gecamin.com
Web :
www.gecamin.com/planningforclosure

CONGRESO FLUENT PIPE

Fecha : 9 al 10 de mayo
Lugar : Hotel Enjoy, Viña del Mar
Organiza : Adtrium
Contacto : av@adtrium.cl
Web : www.adtrium.cl

II CONGRESO Y FERIA DE RELAVES

Fecha : 16 al 17 de mayo
Lugar : Sheraton Miramar Hotel & Convention Center, Viña del Mar
Organiza : Mentoris
Contacto : mcortes@mentoris.cl
Web : www.mentoris.cl

BOLIVIA MINING

Fecha : 24 al 26 de mayo
Lugar : Potosí
Organiza : Tecnoeventos
Contacto :
info@feriaminerabolivia.com
Web :
www.feriaminerabolivia.com

JUNIO 2024

EXPONOR

Fecha : 3 al 6 de junio
Lugar : Recinto Ferial AIA, Antofagasta
Organiza : AIA
Contacto : reservas@exponor.cl
Web : www.exponor.cl

TAILINGS

Fecha : 12 al 14 de junio
Lugar : Sheraton Santiago Hotel and Convention Center
Organiza : Gecamin
Contacto :
tailings@gecamin.com
Web :
www.gecamin.com/tailings

XV CONGRESO

NACIONAL MINERÍA CONAMIN

Fecha : 24 al 28 de junio
Lugar : Trujillo
Organiza : Colegio de Ingenieros del Perú
Contacto :
conamin@ciplima.org.pe
Web :
https://conamin.cdlima.org.pe

JULIO 2024

MINERÍA DIGITAL

Fecha : 3 al 5 de julio
Lugar : Sheraton Santiago Hotel and Convention Center
Organiza : Gecamin
Contacto :
mineriadigital@gecamin.com
Web :
www.gecamin.com/mineriadigital

CONGRESO DE CHANCADO Y CORREAS TRANSBELT

Fecha : 4 al 5 de julio
Lugar : Hotel Enjoy, Viña del Mar
Organiza : Adtrium
Contacto : av@adtrium.cl
Web : www.adtrium.cl

Índice de Avisadores

Adtrium.....	53
DSI Underground	Tapa 3
Endress+Hauser	57
Entel.....	71
Epiroc	Tapa 4
Expomin	78
Expomina.....	70
Exponor	60
Ferrostaal	2-28
Gecamin.....	73
Geotab.....	31
GMDC Copper	65
GrupoTusMaquinas.....	43
HCA Minería	33
Heavy Pumps.....	4
Hyvolution Chile.....	76
JRI Ingeniería.....	21
Keller.....	77
Mentoris	61
Mercurio Conveyor Belt.....	37
Mincon.....	47
Promet Montajes.....	12-13
Revista Nueva Minería y Energía.....	61-65
Sandvik	Tapa 2
Sany	59
Softcature	39
Soltex.....	23
Tecnagent.....	25-53
Tecsis.....	37
Tusan.....	65
Ventec.....	49
Vialcorp	1
Weg.....	17
Weir Minerals	29

Reforzando el Progreso, Impulsando Minas y Túneles hacia el Futuro de Forma Eficaz

MARCOS DE SOSTENIMIENTO PARA TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS



Marcos Viga Laminada: los marcos vigas de DSI son utilizados en minería y obras civiles para sostenimiento de excavaciones actuando de manera pasiva, soportando deformaciones de terreno ante condiciones de carga importantes. Estos se fabrican a medida y de acuerdo a las especificaciones requeridas por nuestros clientes.



Marcos Reticulados: fabricados con barras de acero de refuerzo de soldabilidad garantizada, son estructuras livianas con alta capacidad de adaptación a geometrías excavadas. Disponibles en dos tipos, marcos reticulados tradicionales y marcos reticulados tipo Pantex de 3 o 4 barras principales con tréllizas spider.



Marcos Viga Cedente: incorporan a lo largo de su desarrollo dispositivos cedentes especialmente diseñados para sostenimiento de macizo rocoso sometido a altos esfuerzos y deformaciones, permitiendo la absorción y disipación de energía de esfuerzo deformación.

PERNOS DE FORTIFICACIÓN PARA TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS



Sistema Pernos Helicoidales: es un conjunto de alta resistencia, compuesto por una barra helicoidal de hilo izquierdo de gran paso en toda su extensión, el cual incorpora una planchuela, normalmente Vulcano Style DSI, y tuerca mecanizada de rosca a izquierda.



Sistema Friction Bolt: cuenta con un tubo ranurado a lo largo de su longitud, con un extremo cónico para ser insertado en la perforación de fortificación y una argolla soldada para su instalación con planchuela DSI.



Sistema Pernos Cable: ofrecen excelentes parámetros de resistencia y gran flexibilidad, brindando la confiabilidad y seguridad que las excavaciones subterráneas necesitan. Se pueden suministrar dimensionados a la longitud de anclaje requerida.





Nacido a una
profundidad
de 2776 metros

ACCELERATE THE TRANSFORMATION

Las tecnologías de energía limpia, como los motores eléctricos, las turbinas eólicas y la energía solar, requieren más minerales que las alternativas basadas en combustibles fósiles. Para construir una sociedad sostenible, debemos acelerar el cambio hacia una industria minera más sostenible. En Epiroc aceleramos esta transformación.

