# nme

Nueva Minería y Energía



MINERÍA Y NUEVA CONSTITUCIÓN: ¿QUÉ TEMAS SE PODRÍAN DISCUTIR?

≤€xpomin

Abril 2021



# SANDVIK DS311 BOLTER PRODUCTIVO Y CONFIABLE

Sandvik DS311 equipado con el nuevo cabezal de empernado Sandvik Bolting Head (SBH) es más productivo, más fácil y más económico de mantener. El nuevo Cabezal de Empernado proporciona un empernado más rápido, con todo tipo de pernos para cualquier tipo de roca.

¿Busca operaciones mejoradas de atornillado mecanizado con menores costos operativos?









CLORURO DE MAGNESIO

BISCHOFITA

CLORURO DE SODIO

HALITA

CLORURO DE POTASIO

SILVINITA













# Técnica de medición para aplicaciones de agua y para detección de gases

### Serie DCX-22 CTD

Data Logger de conductividad, temperatura & nivel (presión)

- √ Libre de mantenimiento
- ✓ Autónomo
- √ Ø 22 mm
- ✓ Acero Inoxidable, Hastelloy, Titanio
- √ Software Logger 5 incluido



## LEO Record (ATEX)

Manómetro digital con función de registro

- ✓ Alta exactitud y resolución de medición
- √ Rangos desde 30 mbar a 1000 bar
- Registro de presión y temperatura
- Número de mediciones y unidad impresora configurable
- √ Software Logger 5 incluido

### **EDICIÓN ABRIL 2021**

Año 13 / Número 146 / Abril 2021











- 5 EDITORIAL
- 6 REPORTAJE / Minería y nueva Constitución: ¿Qué cambios podrían venir?
- 14 MINERÍA / El buen momento de Kinross
- 16 MINERÍA / Los pasos de La Coipa
- 18 MINERÍA / Entrevista a Ricardo Raineri, Director de Desarrollo del ITL
- **22 MINERÍA /** Sustainable Mining 2021: Lo social y ambiental como prioridades

- 24 MINERÍA / Hidrógeno verde en la discusión gremial
- 28 ENTREVISTA / Matías Alcayaga, gerente de Compras y Contratos de Sierra Gorda
- 32 VISIÓN GLOBAL / Sudáfrica en la hora cero
- 38 ENERGÍA / Proyectos Sarco y Aurora: Las cartas fuertes de Aela Energía
- **40 ENERGÍA /** Energía marina: Una oportunidad para Chile

- **44 ENERGÍA /** Electromovilidad en Chile: Una oportunidad para mejorar
- **48 ESPECIAL TÉCNICO /** Cementeras: una industria en constante evolución
- **54 ESPECIAL TÉCNICO /** Instrumentación: Cuando la tecnología se vuelve esencial
- 58 ARTÍCULO TÉCNICO / Encadenamientos como soporte frente a los ciclos del cobre
- 66 INDUSTRIA / Las apuestas de Liebherr Chile
- 72 AGENDA

# MARCANDO DIFERENCIA



CALIDAD, ORIGINALIDAD Y ATRACTIVO DISEÑO, SON PARTE DE LOS CONCEPTOS QUE DISTINGUEN A REVISTA NME. LOS INVITAMOS A FORMAR PARTE DE UNA DE LAS REVISTAS TÉCNICAS MÁS IMPORTANTES DE LA INDUSTRIA MINERA Y ENERGÉTICA.

SÚMESE A TODOS LOS QUE HAN CONFIADO EN ESTE MEDIO DE COMUNICACIÓN EN CONSTANTE CRECIMIENTO. SU MARCA, PRODUCTO O SERVICIO, PODRÍA ESTAR AQUÍ.



Av. El Bosque Norte 0140, of. 24, Las Condes - Santiago / Teléfono (56-2) 33406940 masinformacion@nuevamineria.com / www.nuevamineria.com











Abril 2021 año 13 edición 146

Director:

Guillermo Cifuentes J.

Gerente comercial: Andrés del Pedregal V.

Editora general: Camila Morales M

Periodista: Daniela Tapia S.

Colaboradores:

Cristián Venegas M. (Calama) Erick Rivera C. (Viña del Mar) Marina Parisi A. (Santiago) Paula Chapple C. (Santiago)

Publicidad:

Carmen Luz Alliende V

Diseñador gráfico:

Alex López H

Diseño:

Fabián Rivas H.

Ilustración portada: Fabián Rivas H.

Jefe administrativo: Hernán Arcos T.

Fotografía: Felipe Pinto V. Iván Rodríguez R.

Distribución: Conexxion SpA

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

## **EL MOMENTO DE ASUMIR CAMBIOS**

Al ser uno de los pilares económicos más importantes del país, la minería seguramente deberá adaptarse a las transformaciones que se definirán para el sector en la nueva Carta Magna. Con este posible escenario en el horizonte, el llamado es a que los actores del rubro sean partícipes de la discusión y de las modificaciones que la nueva Constitución conlleve.

Los arrolladores resultados de la votación del pasado 25 de octubre de 2020 en el marco del Plebiscito Nacional hablan por sí solos. Las opciones Apruebo y Convención Constitucional fueron las preferencias ganadoras aquella histórica jornada con casi el 80% de los votos, lo que se podría traducir que gran parte de la ciudadanía quiere cambios estructurales en el país.

En este escenario, los principales sectores económicos se han transformado en un foco de discusión. Porque pese a que aún falta un largo camino por recorrer para dar por terminado el proceso de una nueva Carta Magna, el debate ya está instalado respecto a las modificaciones que podrían venir para las industrias, donde la minería es protagonista.

Las concesiones mineras, el royalty minero, los derechos de agua y el cuidado del medio ambiente, son algunos de los temas que directa o indirectamente repercutirán en el sector si se incluyen en la Nueva Constitución. Y lo más probable es que más de alguno de estos temas sí formen parte del debate en el proceso constituyente.

Por esta razón, es recomendable que más temprano que tarde los actores referentes de la minería sean partícipes activos de la discusión y de los cambios que la nueva Constitución conlleve. Si bien gran parte de la industria se muestra abierta al debate, existen discrepancias entre los actores del sector sobre el aporte que debería realizar la minería al país, lo que no es beneficioso en medio del contexto de transformaciones que está viviendo Chile.

La invitación es a que, pese a que hay más dudas que certezas respecto al proceso constituyente, la industria sea partícipe de las transformaciones y asuma los cambios que se definan en la nueva Constitución. Porque si bien hay discrepancias respecto al tipo de desarrollo de la minería en Chile, se espera que los actores involucrados en la Convención Constitucional velen por el bien y progreso del país, donde la extracción, productividad y ganancias de la minería, se refleje en retribuciones para toda la sociedad en su conjunto.





# MINERÍA Y NUEVA CONSTITUCIÓN, ¿QUÉ CAMBIOS PODRÍAN VENIR?

Pese a que hay más dudas que certezas respecto al desarrollo de la Convención Constitucional, ya se abre el debate en la industria minera. ¿Qué temas relacionados al sector se abordarán en el marco de la nueva Carta Magna? Representantes de la industria dan a conocer sus proyecciones. Por Camila Morales

Lra octubre de 2019 cuando el denominado "estallido social" generó un creciente movimiento social que fue capaz de remecer a la sociedad en su conjunto y la institucionalidad vigente. Como es de público conocimiento, las manifestaciones a lo largo de todo Chile llegaron a tal punto, que la clase política debió entablar acuerdos para encontrar soluciones a las demandas ciudadanas.

Entre éstas, la más importante hasta ahora, ha sido el llamado a realizar un plebiscito para decidir si se redacta una nueva Constitución. Los resultados de ese proceso ya son historia. La opción apruebo ganó por un 78,28% de los votos, junto con el 79% de la Convención Constitucional como el órgano que debiera redactar la nueva Carta Magna. Una vez que se dieron a conocer los resultados, el debate en torno a los temas claves que el proceso constituyente debiese incluir no se hizo esperar. En este escenario, los recursos naturales, específicamente la minería, el denominado "sueldo de Chile", también entró en la discusión.

Pese a que aún falta camino por recorrer para que los constituyentes que sean escogidos pongan sobre la mesa sus ideas para una nueva Constitución, la industria está atenta. ¿Qué cambios podrían venir para el sector? Para profundizar, representantes de la industria dan a conocer sus proyecciones e inquietudes respecto a este tema.

### MODIFICACIONES, ¿A QUÉ TEMAS APUNTARÍAN?

Tomando en cuenta que, de acuerdo a datos de Cochilco, Chile alcanzaría una producción de cobre de 7,04 millones de toneladas al año 2030, la nueva Constitución podría establecer algunas definiciones para el sector, debido a la importancia que tiene el rubro para las arcas fiscales.

Para Manuel Viera, presidente de la Cámara Minera de Chile, "las modificaciones podrían estar orientadas al uso eficiente del agua, a modernizar la propiedad minera. Además, se podría abordar si la exploración y explotación serán públicas o privadas, que las concesiones de exploración

### REPORTAJE





Marko Razmilic, presidente de la Asociación de Industriales de Antofagasta.



: Willy Kracht, director del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.



Julio Cifuentes, gerente Técnico del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile

 1971 fue el año que por primera vez la

minería fue regulada a nivel constitucional, debido al inicio del proceso de nacionalización del cobre. estén obligadas a ser trabajadas, el acaparamiento de concesiones, la descarbonización de la minería y el cuidado del medio ambiente, entre otras".

Una opinión similar es la de Marko Razmilic, presidente de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), quien visualiza "la regulación del otorgamiento y mantenimiento de concesiones mineras y derechos de aguas, además de los parques naturales y el medioambiente" como temas que podrían tener efectos en la industria.

Willy Kracht, director del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile, señala que "la nueva Constitución debería generar condiciones para que surja un nuevo modelo de desarrollo que no dependa de la exportación de recursos naturales con bajo valor agregado". En ese sentido, propone que al alero de este nuevo modelo de desarrollo, "la industria minera debería ser llamada a integrar encadenamientos productivos locales que apunten a la generación y captura de valor local en Chile".

Por otra parte, el académico señala que otra modificación que se debiera incluir es la generación de mecanismos de deliberación democrática a nivel local que permita a las comunidades tomar un rol activo en la discusión sobre el desarrollo de proyectos con alto potencial de impacto local, como es el caso de los proyectos mineros.

"De manera indirecta, es probable que la discusión sobre otros temas,

como la propiedad del agua, por ejemplo, tenga efectos sobre la industria minera. Lo mismo ocurrirá con todo aquello que tenga que ver con el aseguramiento de la protección al medioambiente", indica.

Sumado a ello, Kracht profundiza en otro aspecto, que en su opinión es de gran importancia. Se trata de que la nueva Carta Magna "no restrinja al Estado en su capacidad de desarrollar emprendimientos y participar en distintas actividades económicas por medio de empresas estatales. En esta línea, esperaría que el Estado aumente su participación en la actividad minera, no solo en la explotación de recursos minerales, sino también en la generación de condiciones para la mayor generación de valor a nivel local".

En tanto, Julio Cifuentes, gerente Técnico del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh), se muestra más cauto, argumentando que en la entidad prefieren esperar para generar "un documento que se explique por sí sólo con nuestra visión, para que luego, a partir de él y las conversaciones que se den, aclarar y explicar lo que fuera necesario. Entendemos que en un proceso como este, todas las ideas y propuestas deben considerarse y discutirse".

### **CONCESIONES Y ROYALTY MINERO**

1971 fue el año que por primera vez la minería fue regulada a nivel constitucional, debido al inicio del proceso de nacionalización del cobre, lo que se tradujo en que por primera vez se reconocía la soberanía absoluta del Estado chileno sobre los yacimientos mineros. A cincuenta años de aquel suceso, nuevamente la minería asoma entre los temas de debate para la nueva Carta Magna.

Entre los temas constitucionales que podrían debatirse en la Convención Constitucional, destacan el royalty y las concesiones en la minería. Estos temas podrían estar presentes en la discusión, en la opinión del presidente de la Cámara Minera de Chile, "aunque estos días ya hemos visto que al parecer un nuevo royalty puede ser realidad antes de la redacción de la nueva Constitución".

Además, Manuel Viera agrega que "ojalá no cambie definir a Chile como país minero (...). Hacemos un llamado a las autoridades, congresistas y a quienes resulten electos como constituyentes a cuidar la minería y, por ende, a cuidar el país".

En tanto, para Julio Cifuentes "en instancias tan trascendentales como un proceso constituyente, no deben haber temas ni ideas que se marginen". El representante del IIMCh comenta que la entidad se encuentra trabajando en el tema "para emitir, en el corto plazo, una opinión colegiada que ayude a la discusión. A nosotros nos interesa reforzar el aporte que ha hecho la minería al desarrollo del país, así como también aquellos temas que se pueden mejorar en el futuro", señala.

Respecto al royalty minero, Marko Razmilic dice que "no debería debatirse en el proceso constituyente, ya que es materia de ley más que de estar consagrado en la Constitución". En tanto, con relación a las concesiones mineras, el representante de la AIA comenta que "las inversiones mineras son de largo plazo, por lo mismo, el otorgar estabilidad y seguridad es esencial para materializar estas inversiones en nuestra industria".

in Si en la Convención

Constitucional se aborda la propiedad del agua y el cuidado del medio ambiente, son temas que de manera indirecta podrían incidir en la minería.



En 2019 las 10 empresas de la gran minería privada en Chile tributaron en total US\$ 2.703 millones. Si se discute el royalty minero en el proceso constituyente, esta tributación podría cambiar.

### REPORTAJE

Las concesiones mineras son un aspecto clave en el desarrollo del sector, y uno de los temas trascendentales que podrían ser discutidos en la nueva Constitución.

Tomando en cuenta este punto, Razmilic agrega que "lo actualmente establecido en la Constitución ha permitido que se desarrolle una industria minera nacional robusta y potente, logrando encadenar y potenciar de manera significativa a otras como la industria energética, portuaria y de proveedores. Esto demuestra que la actual Constitución y sus leyes han dado muy buenos resultados, por lo que debería mantenerse".

Una opinión diferente es la que tiene el director del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile. Para el académico "esta discusión es insoslayable. A la fecha no tenemos un royalty minero, sino un impuesto específico a la actividad minera, que opera sobre la renta operacional".

Willy Kracht explica que "el Estado y la población de Chile deben recibir una retribución por la explotación de recursos no renovables que pertenecen a todos los chilenos y chilenas, como es el caso de los recursos minerales, y esta retribución no debería depender de ejercicios contables como los que permiten definir la renta operacional". En ese sentido, agrega que "es importante establecer un verdadero royalty minero, que sea aplicado sobre las ventas y no sobre la renta operacional. Este royalty minero debería ser considerado en la discusión constitucional y debería aparecer explícitamente en la nueva Carta Magna".

Pese a que aún queda tiempo para esclarecer las dudas respecto a los cambios que podrían venir para la minería tras la elaboración de la nueva Carta Magna, el debate ya está instalado. Los derechos de agua, el cuidado del medio ambiente, las concesiones y el royalty minero; son parte de los temas que ya entraron en la discusión y que podrían modificar el actual tipo de desarrollo de la minería en Chile.



En la opinión de Willy Kracht, "el Estado y la población de Chile deben recibir una retribución por la explotación de recursos no renovables que pertenecen a todos los chilenos y chilenas".



# COASINLOGICALIS: TRANSFORMANDO LA MINERÍA CON ANALÍTICA Y SEGURIDAD

# LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PROMETEN ACTUAR COMO FACTORES DETERMINANTES Y HABILITANTES PARA EL PRESENTE Y EL FUTURO DEL SECTOR.

La minería chilena tuvo que reinventarse de la noche a la mañana. Con estrictos protocolos de seguridad, salud y adopción de tecnologías, ha podido maximizar y mantener estables los niveles de operación y productividad, demostrando resiliencia y flexibilidad.



**Claudio Soto,** Consulting Business Director Industries de CoasinLogicalis.

A pesar de esto, el escenario sigue planteando desafíos. Chile vive una coyuntura compleja, con yacimientos a mayor profundidad, de mayor dureza y con leyes menores. Por lo cual, las tecnologías son la base para conseguir que estos nuevos yacimientos sean sustentables y rentables.



"La industria sigue avanzando en una mejoría de sus procesos con la integración de sus redes IT y OT. Esto ha permitido información en tiempo real, la cual accede a la toma de mejores decisiones para generar una minería inteligente, integrada y segura", explica Claudio Soto, Consulting Business Director Industries de CoasinLogicalis.

### Construir confianzas con innovación

Según la nueva edición de Tracking the Trends, elaborado por Deloitte, las tendencias de la industria minera mundial hablan de un déficit de confianza en los inversores, la volatilidad de los mercados y la descarbonización.

Pese al buen momento que vive el precio del cobre, la incertidumbre de los mercados es una realidad. Por ello, CoasinLogicalis apoya con soluciones como redes, continuidad operativa, servicio 24/7 y valor agregado para consolidar la interoperabilidad de los procesos de faenas mineras.

Con la automatización, remotización e integración de los procesos mineros, se abrieron brechas de seguridad, la asistencia de personas en faenas disminuyó, pero la vulnerabilidad digital aumentó. Por esta razón, CoasinLogicalis ha implementado soluciones de seguridad física y digital (Ciberseguridad).



"Las redes operacionales son más sensibles y requieren soluciones que aseguren los distintos entornos productivos para que no interrumpan la faena, cuiden los activos, reduzcan los riesgos y optimicen los procesos. Nosotros asesoramos la gestión de seguridad desde los controles, accesos remotos y físicos, monitoreamos y visualizamos la red, además de entender, diseñar y operar la aplicación integral de soluciones", detalla el ejecutivo.

Por su parte, la analítica es esencial como apoyo a la seguridad, eficiencia y productividad en los procesos, pues brinda la capacidad de determinar y predecir acciones y decisiones de negocio basadas en la inteligencia de datos.

El futuro de la minería cuenta de CoasinLogicalis, multinacional líder en la integración de soluciones tecnológicas de alto valor agregado con capacidad regional y local. Su asesoría de más de 20 años en el rubro la posiciona como un aliado estratégico, brindando servicios integrales de IT y OT.

# LA MINERÍA Y LA FUTURA NUEVA CONSTITUCIÓN

Por Cristián Quinzio, profesor Derecho de Minería, Escuela de Derecho de la Universidad de Chile



Para mantener la contribución de la minería al Chile del futuro, es necesario incentivar nuevas exploraciones, para lo que es conveniente modificar el actual sistema de concesiones mineras.

Es nuestro parecer que en la próxima discusión de la nueva Constitución los recursos naturales y su forma de aprovechamiento volverá a ser un tema central. En particular, la captura de parte de la renta minera por el Estado de Chile. Es una realidad que en los últimos 30 años la minería ha sido un relevante motor para el desarrollo del país, gracias al sustantivo incremento de la inversión privada, que ha permitido elevar la producción de tan solo cobre hasta, aproximadamente, 5.7 millones de toneladas.

Para mantener la contribución de la minería al Chile del futuro, es necesario incentivar nuevas exploraciones, para lo que es conveniente modificar el actual sistema de concesiones mineras que permite su concentración en unos pocos actores, bloqueándose así la entrada de nuevos actores al mundo de la exploración minera.

Y en lo que toca a la captura de parte de la renta minera, nos parece que hasta el día de hoy el Estado chileno no ha podido obtener para sí una parte importante de esa renta, resultando conveniente repensar el actual impuesto específico a la actividad minera ("IEAM") y su reemplazo por un royalty.

¿Qué proponemos entonces para la nueva Constitución en materia minera? Lo primero, mantener inalterado el dominio minero estatal, al igual que fuera introducido en la Reforma Constitucional de la Ley N° 17.450 de 1971, con sus características de absoluto, exclusivo, inalienable e imprescriptible.

Lo segundo, darle una real conexión a ese dominio estatal con el otorgamiento de derechos de concesión a particulares, obligando a quienes se les otorgan a desarrollar actividad minera o pagar multas por no hacerlo, todo bajo el principio de que el otorgamiento de concesiones se hace con un objetivo: satisfacer el interés público que justifica su otorgamiento.

Y en lo que toca al IEAM, proponemos que sea reemplazado en la nueva Constitución por un royalty, que perfeccionando el IEAM permita lograr una más equitativa repartición de la renta económica obtenida de la explotación de la riqueza minera de dominio estatal, invirtiendo los recursos que se recauden en la creación de otros activos productivos que le permitan a las generaciones futuras no extrañar los recursos mineros ya explotados.

Espero que al entrar a la discusión de estas materias, todos nos mostremos abiertos a la introducción de cambios a una legislación minera que lleva más de 40 años de vigencia, con el propósito último de remar por una más moderna, dinámica y mejor minería, que nos permita continuar beneficiándonos de sus innegables bondades.

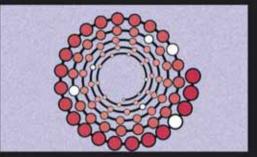
# HEALTHY DATA SIGNIFICA MEJORAR LAS OPERACIONES Y REDUCIR LOS COSTOS.

### HAGA CLICK AQUÍ

Descargue el Starter Pack para la minería











En medio de la pandemia, en la minera Kinross destacan que han podido consolidar sus planes, generando procesos más eficientes a través de una disciplina financiera, lo que se traduce en un ahorro que la compañía ha calificado como "importante". Por Daniela Tapia

enemos una cartera de proyectos de inversión a 2029 por más de US\$74.000 millones. Esta cifra significa un aumento de US\$1.500 millones respecto del catastro de 2019 de Cochilco", dijo el exministro de Minería, Baldo Prokurica, el año pasado, confirmando así que la minería chilena sigue siendo atractiva para los inversionistas nacionales y extranjeros.

Pero en tiempos de pandemia, esta noticia cobra aún más relevancia para las compañías mineras que han debido sortear los efectos de la contingencia sanitaria y mantener su continuidad operacional.

En este escenario, la minera canadiense Kinross ha hecho hincapié en que la pandemia del Covid-19 no ha afectado significativamente la planificación minera para el proyecto de reapertura de La Coipa, situado en la Región de Atacama.

Es más, -plantean en la firma-, producto de esta planificación la dotación aumentó, mientras que el funcionamiento en la faena se guió bajo los protocolos sanitarios correspondientes, siguiendo las recomendaciones de las autoridades de salud. En términos financieros, en tanto, destacan que han podido consolidar sus planes, generando procesos más eficientes

a través de una disciplina monetaria, lo que se traduce en un ahorro que la compañía ha calificado como "importante".

Así lo ha sostenido el CEO y presidente de la minera, Paul Rollinson, quien señaló que a nivel global la posición financiera de Kinross Gold es sólida y robusta, capaz de soportar de buena manera la situación mundial de la pandemia, concentrando el enfoque en sus principales prioridades.

"Nuestra preocupación es que nuestros trabajadores regresen a casa sanos y salvos, ya que para Kinross el cuidado de las personas y sus colaboradores es un valor fundamental", manifestó el ejecutivo en una oportunidad.

### LA COIPA

Dentro de los hitos que la compañía releva destaca que en febrero de 2020 se anunció la reapertura de La Coipa. La faena ya contaba con un capital activo, como el campamento, oficinas, Truck Shop, equipos CAEX y planta de procesamiento, principalmente.

Y gracias a su desempeño, en Kinross dicen que se sienten optimistas por los buenos resultados que han tenido.

"El equipo de trabajo ha demostrado un gran compromiso y capacidad de reacción y resiliencia, lo que ha permitido que nuestra operación en Chile se posicione de forma favorable frente a nuestros inversionistas", comentó la empresa.

En relación a los desafíos y proyecciones trazadas, en la canadiense plantean que además de los trabajos asociados al cumplimiento de sus compromisos, próximamente comenzarán con el reacondicionamiento de la planta de procesamiento, la cual contemplará la incorporación de un nuevo equipo de trabajo y de las respectivas empresas colaboradoras que apoyarán este proceso.

Una vez finalizado el proyecto de reacondicionamiento de la planta, en la compañía esperan que la operación del proyecto La Coipa Fase 7 se inicie en el primer semestre del 2022, de acuerdo a lo estipulado en el anuncio de reapertura en 2020.

### LOBO MARTE

Otro de los proyectos que posee Kinross Chile es Lobo Marte, el cual fue adquirido por la minera en 2009 y está ubicado en la franja de Maricunga, a 160 kilómetros al Este de Copiapó.

Según el Estudio de Alcance completado en 2019, la iniciativa posee más de 7 millones de onzas de oro, recursos minerales medidos e indicados y con una ley media de 1,2 gramos por toneladas.

"El Estudio de Alcance contempló que el sitio comience su producción una vez finalizada la vida operacional del proyecto La Coipa. La estimación inicial de capital es de US\$750 millones (+/-20%)", según publicó la empresa.

En cuanto a los resultados del estudio de prefactibilidad de Lobo Marte que se anunciaron en julio de 2020, se estimó una vida útil total de la producción de la mina de aproximadamente 4.5 millones de Au oz. durante una vida útil de 15 años.

De tomarse una decisión de desarrollo positiva, sostienen en Kinross Chile, se espera que la construcción del proyecto comience en 2025, y la primera producción se estima en 2027. En tanto, se prevé que la minera finalice el estudio de factibilidad en el cuarto trimestre de este año.



En Kinross Chile esperan que la construcción del proyecto Lobo Marte comience en 2025, y la primera producción se prevé en 2027.



En enero de este año se inició el proceso de prestripping, construcción de caminos y botaderos del proyecto La Coipa Fase 7, ubicado en la Región de Atacama. Por Daniela Tapia

Los planes en Chile de la minera canadiense Kinross siguen a pie firme. Tras anunciarse durante el año pasado la reapertura de La Coipa, yacimiento de oro que entró en receso en 2013, la compañía recientemente informó acerca del inicio del proceso de *prestripping*, construcción de caminos y botaderos del proyecto La Coipa Fase 7, ubicado en la Región de Atacama.

"De esta manera, comenzó una etapa donde ya podemos ver a los equipos trabajando en terreno, y al mismo tiempo, estamos completando la fase de refaccionamiento de nuestras oficinas y campamento, para posteriormente iniciar las labores en nuestra planta", dice Rolando Cubillos, vicepresidente y gerente general de Operaciones en Chile de Kinross, respecto al puntapié inicial del proyecto.

Cabe recordar que a inicios de abril del año pasado el equipo del proyecto completó la transferencia de la flota minera de la operación Maricunga -que se puso en cuidado y mantenimiento- a La Coipa.

Según lo estimado, se espera que el proyecto La Coipa Fase 7 genere hasta 700 empleos en la etapa de desarrollo y 1.000 puestos de trabajo durante el año de máxima actividad de la operación. De los 150 trabajadores contratados a noviembre de 2020, 51% de la mano de obra proviene de la región de Atacama y hay un 12% de contratación femenina.

### LOS NÚMEROS DE LA COIPA FASE 7

El plan de la nueva obra minera es que produzca un total aproximado de 690 mil onzas de oro, comenzando la

primera producción a mediados de 2022 y prosiguiendo hasta 2024.

Cabe destacar que durante el 2020 Kinross informó que la reapertura del proyecto La Coipa se retrasaría tres meses, debido a los procesos de abastecimientos que globalmente podrían verse afectados.

"Pese a ello, estamos optimistas por los buenos resultados que hemos tenido en nuestra compañía, y porque gracias a La Coipa Fase 7, que cuenta con una inversión de capital inicial de aproximadamente US\$225 millones, se podrá comenzar una nueva etapa de producción en la historia minera chilena", señala Cubillos.

Así, con más de 20 años de presencia en Chile, en Kinross plantean que la reapertura de La Coipa refleja el compromiso de la compañía "por desarrollar e invertir en minería responsable en la región de Atacama", indican.

"Queremos que el proyecto de La Coipa Fase 7 contribuya al desarrollo



**I**→ Rolando Cubillos, vicepresidente y gerente general de Operaciones en Chile de Kinross.

de la región, permitiendo buenos empleos, consolidando nuestras sólidas relaciones con las comunidades y continuando con nuestra gestión ambiental responsable", agrega el máximo ejecutivo de la minera en Chile.

Fase 7 es que produzca un total aproximado de 690 mil onzas de oro, comenzando la primera producción a mediados de 2022.





**REQUISITOS**"

En entrevista con Revista Nueva Minería y Energía, Ricardo Raineri, director de Desarrollo del Instituto Chileno de Tecnologías Limpias (ITL), se refiere a las críticas que han rondado sobre la decisión de Corfo, argumentando que "es fundamental entender y recalcar que nuestra propuesta se basa en un modelo de plataforma abierta". Por Camila Morales

Intensos han sido los días para Ricardo Raineri en las últimas semanas. De viaje entre Chile y Estados Unidos, el exministro de Energía durante el primer gobierno de Sebastián Piñera trabaja a contrarreloj en el desarrollo del Instituto Chileno de Tecnologías Limpias (ITL).

El economista fue parte del grupo que encabezó la postulación de la Associated Universities Inc (AUI), consorcio que resultó ganador en la licitación de Corfo, para lo que será el mayor centro de investigación y desarrollo de América Latina. No obstante, el resultado de la licitación no ha estado exento de polémica, debido a que el consorcio ganador es mayoritariamente extranjero. De hecho, las críticas llegaron al punto de que la Cámara de Diputados aprobó la creación de una comisión investigadora por las supuestas irregularidades en el proceso de adjudicación.

¿Cuál es la opinión del recientemente nombrado director de Desarrollo del ITL? Pese a las críticas, ¿el consorcio ganador podrá convertirse en 2030 en una referencia tecnológica a nivel mundial? A continuación, la visión de Ricardo Raineri sobre estos temas.

### ¿Cómo nació la idea de que la AUI participara del proceso de licitación de Corfo?

La idea de participar en el proceso de licitación se basa principalmente en nuestra convicción de que el Instituto Chileno de Tecnologías Limpias es una oportunidad única para Chile, donde la AUI puede aportar en el desarrollo de la ciencia aplicada y tecnología en distintos ámbitos. Esto permitirá que Chile escale significativamente en la cadena de valor y en las competencias regionales.

Cabe precisar que AUI es una corporación autónoma e independiente sin fines de lucro, que tiene como objetivo el fomento de la innovación, la creación y transferencia de tecnología, el desarrollo de capital humano, la educación y la divulgación. Desde sus inicios desarrolla, construye y administra grandes centros de

investigación y desarrollo tecnológico que exceden las capacidades de una sola institución (...).

Es por esto que consideramos que este proyecto es muy relevante tanto para la región y el país, como para el sector minero, energético y la industria en general, desde donde podemos aportar con nuestra experiencia y capacidad para que el ITL sea un referente en las materias de su competencia.

### ¿Cuáles fueron los principales desafíos en el proceso de licitación?

El proceso de licitación internacional fue conocido y transparente, con bases claras respecto de cuáles son los objetivos buscados por Corfo en el aporte que el instituto debe hacer al desarrollo de la región, la macrozona norte y el país, en materias de desarrollo de capacidades y competencias capital humano, generación de empleo, innovación, desarrollo tecnológico, emprendimiento y transferencia tecnológica, entre otras áreas. Los hitos por cumplir durante el proceso fueron comunicados adecuadamente a los concursantes en la página de Corfo, y de la misma manera, el plazo que Corfo estableció para presentar las propuestas Fel presupuesto para el primer año del ITL es de alrededor US\$ 10 millones, y será destinado principalmente a inversión en infraestructura de investigación.



Dentro de los focos que tendrá el instituto figura la formación de capital humano. "Queremos ayudar a desarrollar e implementar tecnologías y capacitar a trabajadores y actores en nuevas tecnologías", indica Ricardo Raineri.

### MINFRÍA

fue adecuado, y nos permitió desarrollar una propuesta técnica y económica sólida, con un robusto grupo de instituciones asociadas que complementan muy bien sus capacidades.

Entre éstas destacan cuatro universidades chilenas. La Universidad de Atacama, San Sebastián, Autónoma de Chile y del Desarrollo; además de empresas líderes en rubros de energía y minería, fondos de inversión, empresas de desarrollo tecnológico, centros de investigación y universidades líderes a nivel internacional.

Durante un año se trabajó arduamente, se mantuvieron reuniones con muchos actores e instituciones, invitando a universidades, industrias, centros de investigación y otras organizaciones regionales y comunales. De todo este proceso se logra generar una propuesta integradora, basada en un modelo abierto, que buscará las mejores ideas y proyectos sobre la base de su mérito.

### ¿Cuáles serán los principales lineamientos o focos de trabajo del ITL en el corto plazo?

Los tres sectores de desarrollo del

instituto están en materias de energía

solar, considerando hidrógeno verde, minería sustentable y materiales avanzados de litio y otros minerales. En el corto plazo el foco estará puesto en la puesta en marcha del instituto, buscando que la interacción con todos los actores sea lo más fluida posible. Nuestro modelo abarca tres ejes de desarrollo. En primer lugar, la formación de capital humano. Queremos ayudar a desarrollar e implementar tecnologías y capacitar a trabajadores y actores en nuevas tecnologías. Además, está la formación de capital humano avanzado, a nivel de pregrado y postgrado, y el despertar de un apetito por la formación científico-tecnológica en alumnos de enseñanza básica y media.

En segundo lugar, está el desarrollo de nuevas tecnologías y la transferencia de éstas al mercado, a través de patentes y licencias, la creación de nuevas empresas y start-ups basadas en las tecnologías que desarrollemos con el tiempo, o por la creación de productos avanzados en base a elementos extraídos en la minería (cobre, litio, entre otros). Junto con esto, está todo el desarrollo de la nueva infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico del instituto, que se complementará y conectará con la infraestructura ya existente. Por último, un eje relevante del ITL está en su capacidad de relacionar y conectar a la comunidad en su conjunto (...). Esta relación virtuosa nos ayudará a identificar las prioridades del trabajo que realizará el instituto durante los próximos años.

"Uno de nuestros objetivos es crear en la Región de Antofagasta, en la macrozona norte, un centro de investigación y desarrollo tecnológico que sea un referente a nivel internacional", indica Ricardo Raineri.

### ¿Qué nivel de vinculación esperan lograr con los actores locales?, ¿ya han tenido conversaciones con algunas entidades?

En primer lugar, el ITL operará bajo un modelo de plataforma abierta, convocando a sumarse a universidades, asociaciones gremiales, empresas y distintas entidades (...). Ya hemos recibido nuevas manifestaciones de interés para sumarse a este proyecto a nivel regional, nacional e internacional. Es importante recalcar que desde una etapa muy temprana de la licitación, nosotros hemos estado en contacto y hemos invitado a los actores locales en el desarrollo del ITL y, en la medida que vayamos avanzando, iremos creando las

instancias necesarias para generar alianzas con distintos tipos de asociaciones de la macrozona norte. No queremos que nadie se reste de esta importante iniciativa para el país.

### Al adjudicarse el fondo de Investigación y Desarrollo (I+D) más grande de las últimas décadas en Chile, ¿de qué manera esperan manejar las expectativas respecto a su trabajo y resultados?

Este es el fondo de I+D más grande que ha sido entregado en un concurso internacional. Son recursos provenientes de SQM, que serán traspasados al instituto en una ventana de diez años, con un aporte promedio anual que no supera los US\$ 15 millones.

Si bien en Chile éste es el mayor monto total entregado en un concurso de una sola vez, es importante lograr multiplicar estos recursos en varias veces, con aportes de la industria, de filántropos, aportantes de capital de riesgo e inversión, y muchos otros, entendiendo que grandes centros de investigación líderes a nivel global cuentan con presupuestos anuales de US\$ 1.000 millones y más. La única manera de lograr esto es manteniendo vivo el apetito de la industria y los demandantes de tecnología en las actividades y los desarrollos del instituto (...).

Respecto del manejo de expectativas, es muy importante la entrega de información oportuna, comunicaciones objetivas sobre las actividades presentes y futuras del ITL, y de sus impactos en la macrozona norte.

### ¿Qué opinión le merece las críticas que han rondado respecto a la decisión de Corfo, argumentando que el consorcio ganador es mayoritariamente extranjero?

Estamos convencidos de que nuestra propuesta es sólida y cumple con todos los requisitos que necesita un proyecto de este tipo para ser exitoso y ser un aporte al desarrollo de la macrozona norte y la Región de Antofagasta. AUI y sus 22 asociados fueron adjudicados en una licitación competitiva, abierta

e internacional, donde trabajamos arduamente para presentar una propuesta de alto impacto.

En cuanto a las críticas, es fundamental entender y recalcar que nuestra propuesta se basa en un modelo de plataforma abierta, donde todas las universidades, asociaciones gremiales, empresas y distintas entidades que quieran incorporarse están invitadas a sumarse. El modelo con el cual operará es uno que va a democratizar el acceso a los recursos e instalaciones del instituto para todos sobre la base del mérito de sus propuestas en función de los objetivos del ITL.

En marzo la Cámara de Diputados aprobó la creación de una comisión investigadora por las supuestas irregularidades en el proceso de adjudicación del ITL por parte de Corfo. ¿Cuál es su opinión respecto a esta decisión?

Esta fue una licitación internacional a la que convocó Corfo. AUI conoció

la iniciativa en abril de 2019, después de una presentación que realizó Corfo en MIT. Después de ello, le sacamos punta a nuestros lápices y trabajamos arduamente para, primero, presentar un RFI en mayo de 2019, y la propuesta -RFP- en marzo de 2020. Posteriormente, esperamos hasta conocer los resultados de la evaluación que realizó la entidad de las distintas propuestas.

Presentamos una propuesta muy sólida, con una inversión importante en infraestructura, inclusiva y abierta a la comunidad entera en base al mérito de las propuestas, y que cuenta con un modelo de negocios que garantiza que su operación se extienda mucho más allá de los primeros diez años en que se van a recibir aportes de SQM, y que le va a permitir multiplicar los recursos que se hagan llegar al instituto, con un impacto significativo en la región, generación de empresa y empleos ya en la segunda década del siglo XXI.

# El director de Desarrollo
del ITL adelanta
que realizarán
convocatorias abiertas
para recibir proyectos
de investigación, que
aborden los temas que se
definan como prioritarios.



Froyección del diseño conceptual de lo que será el Instituto Chileno de Tecnologías Limpias en Antofagasta.

### **SUSTAINABLE MINING 2021:**

# LO SOCIAL Y AMBIENTAL COMO PRIORIDADES

En el desafiante camino hacia una "economía verde" la industria minera puede tener un rol importante, teniendo como herramientas la innovación y un mayor compromiso con las comunidades y el medioambiente. El Congreso Sustainable Mining 2021 busca debatir sobre estos temas. *Por Camila Morales* 

La minería está llamada a jugar un papel muy importante en la transición a un futuro cada vez más sustentable. Pero para tomar ese podio, es necesario enfrentar los desafíos medioambientales y sociales con responsabilidad, innovación y participación en el desarrollo de nuevas formas de hacer minería.

Así lo considera Amparo Cornejo, vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Teck Chile y presidenta de Sustainable Mining 2021, quien detalla que "analizar y discutir los desafíos, las buenas prácticas y los temas de avance en materia de licencias sociales y cambio climático, son el objeto del evento, el cual se realizará en un momento clave para la industria y el desarrollo de los recursos naturales a nivel mundial".

En este contexto, las exigencias a nivel ambiental y social están latentes. Por ello, la industria ha optado por una mayor transparencia y por un mayor compromiso con las comunidades, tanto a nivel de las diferentes compañías mineras como también a nivel de las asociaciones, comenta Amparo Cornejo.

### **EL FOCO DEL ENCUENTRO**

Entre los temas que Sustainable Mining dará cabida entre el 12 y el 14 de mayo, destaca la transparencia en la gestión ambiental y social de los proyectos mineros. "En los últimos años ha surgido con interés la idea de poder ofrecer a los mercados una mayor trazabilidad de los metales, en cuanto a la sustentabilidad ambiental y social a lo largo de toda



### de manera virtual entre el 12 y 14 de mayo. La actividad espera contar con más de 300 participantes.

la cadena productiva (...). Precisamente, tendremos un panel sobre el tema de la trazabilidad y los indicadores de sustentabilidad", señala la presidenta del evento.

En otro panel de discusión, el foco será el aporte que representan los distintos indicadores y estándares promovidos por el Global Reporting Initiative, ya que hay nuevos marcos de referencia, como el Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA) o, más recientemente, el Copper Mark. "Estos indicadores deberían permitir a las empresas establecer metas más claras y mejor definidas en su gestión de sustentabilidad", agrega Amparo Cornejo.

Cabe destacar que debido a la contingencia sanitaria provocada por el Covid-19, Sustainable Mining 2021 se realizará de manera virtual. En la opinión de la ejecutiva de Teck, ello representa un gran desafío, pero a la vez una oportunidad.

"La gran oportunidad que nos ofrece este formato es poder llegar a un público muy amplio, profesionales de todos los países y conectados desde su faena. Esto ya lo podemos constatar con los más de 40 trabajos que hemos recibido a la fecha, de autores de 10 países y que proyectamos tendremos del orden de 60 presentaciones técnicas en el programa final", destaca Amparo Cornejo.



- Amparo Cornejo, vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Teck Chile y presidenta de Sustainable Mining 2021.

### DIVISION INSTRUMENTACION



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





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



### METTLER TOLEDO THORNTON

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





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



Manómetros, transmisores de presión y nivel. Sellos de diafraama, Calibradores de temperatura, presión y multivariables. Termómetros bimetálicos.



Cámaras termográficas portátiles de alta calidad para trabajo en terreno y sistemas fiios para mantenimiento predictivo y monitoreo de condiciones de proceso.



### Honeywell Industrial Safety RAE

FIRE \_\_

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

### REPRESENTANTE, DISTRIBUIDOR Y SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO

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



# HIDRÓGENO VERDE EN LA DISCUSIÓN GREMIAL

En un nuevo ciclo de Networking de Aprimin, el biministro de Minería y Energía, Juan Carlos Jobet, relevó las oportunidades que tiene Chile en la producción de este combustible, considerado como la fuente de energía más prometedora para un futuro sostenible. Por Daniela Tapia

Chile está en la carrera para transformarse, al 2030, en un actor relevante en la producción y exportación del hidrógeno verde, combustible que no produce emisiones y que ayudará a la carbono neutralidad.

Las estimaciones son más que positivas. Para la Agencia Internacional de Energía, el país podría llegar a producir 160 millones de toneladas de hidrógeno verde al año, doblando la demanda actual de hidrógeno en todos sus tipos, y según cifras de Bloomberg, el precio del hidrógeno verde será competitivo con el diésel en aproximadamente 10 años más. En una cruzada por relevar los atributos de esta incipiente industria, que se podría convertir en un nuevo polo de desarrollo para Chile, el biministro de Minería y Energía, Juan Carlos Jobet, se refirió a los beneficios y oportunidades que

ofrece el hidrógeno verde en un nuevo ciclo de Networking "Club de la Minería" *Online* Series 2021, correspondiente al mes de marzo.

"Esperamos que a 2030 Chile esté produciendo hidrógeno a US\$1,3/kg en Magallanes, a US\$1,4 en el norte, y alrededor de US\$1,8 en la zona central", dijo la autoridad ministerial durante el encuentro virtual, agregando que según la estimación de diversos bancos, al año 2050 éste podría ser un mercado de US\$2,5 trillones, haciendo énfasis en que el costo de producción depende principalmente del costo de la electricidad, donde Chile tiene un gran potencial.

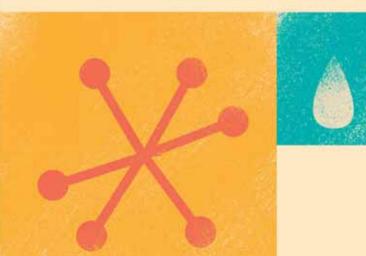
"Nos hemos propuesto a 2030 producir el hidrógeno verde más barato del planeta y ser uno de los tres mayores exportadores de hidrógeno verde y sus derivados al año 2040", indicó el jefe de la cartera.

En la ocasión, además, se presentaron las empresas Confipetrol y 3M, las que dieron a conocer su quehacer y sus distintas soluciones.

En este contexto, María Ester Urzúa, Key Account Manager Conosur en 3M, destacó los productos que ofrece la compañía en materia de prevención de emergencias, mientras que Jeant Peinado, gerente de Desarrollo de Negocios de Confipetrol, detalló los servicios que presta la firma en materia de operación y mantenimiento.



24 | ABRIL 2021



# COMO BAJAR EL CAPEX - OPEX DE SU PROYECTO?



Piense en Curvoduc™

Correas Transportadoras de Larga Distancia con Curvas.





### Paris | FRANCE

140 bis rue de Rennes 75006 PARIS

T:+33 (0)2 41 21 19 40 F: + 33 (0)2 41 21 19 59

### CHILE | PERU SOUTHLINK

Av. Los Leones 2255 of 503, Santiago, Chile. T:56 2 22256390

email: info@southlink.cl website: www.southlink.cl

# SECTOR MINERO RECUPERA CASI 30.000 EMPLEOS EN SIETE MESES

De acuerdo a un informe de la Sonami, el empleo en la industria minera en el trimestre móvil diciembre 2020-febrero 2021 alcanzó 214.400 ocupados, cifra en ascenso si se compara con los 184.900 empleos registrados en el trimestre móvil mayo-julio de 2020, el menor nivel de ocupación del año pasado.

"Es decir, se recuperaron 29.500 puestos de trabajo en los últimos siete meses. Además, la última medición muestra el mayor nivel de empleo

minero en los últimos diez meses. Junto a lo anterior, la ocupación minera creció en 12.300 puestos de trabajo respecto del registro inmediatamente anterior, esto es un aumento de 6%", afirmó el gerente de Estudios de Sonami, Álvaro Merino.

Cabe destacar que de los dos millones de empleos que se perdieron en el país producto de la pandemia, en los últimos siete meses se han recuperado 1.094.000, en tanto que en las regiones mineras, de los 192.000 perdidos, se han generado 108.000 nuevos puestos de trabajo.



### LOS BRONCES SE TRANSFORMA EN LA PRIMERA FAENA DE ANGLO AMERICAN EN SER OPERADA A DISTANCIA



A inicios de abril Anglo American lanzó el sistema de operación a distancia de su principal faena en el país, Minera Los Bronces. El nuevo centro de operaciones, ubicado en la Torre Titanium, busca integrar un modelo digital con el yacimiento que se encuentra en las afueras de la Región Metropolitana. Desde el centro de operaciones se podrán observar los procesos de perforación, carguío y transporte, chancado, molienda, flotación, entre otros. Este contempla áreas de apoyo a la operación, como mantención a través del monitoreo de condiciones de equipos de mina y planta, logística de suministros y productos, equipos de planificación mina y metalurgia, que buscan la optimización de la cadena de producción.

Cerca de 100 personas desempeñarán sus funciones en el lugar con un sistema de turnos. De ellas, más de un 80% son operadores que antes debían subir a faena. "Esta es una plataforma que irá incorporando desarrollos tecnológicos que permiten hacer un trabajo remoto y de control de la operación más eficiente y sustentable", precisó el vicepresidente de Asuntos Corporativos de Anglo American, René Muga.

# LANZAN INVESTIGACIÓN SOBRE PARTICIPACIÓN LABORAL FEMENINA EN MINERÍA

Con el objetivo de analizar los aspectos socioeconómicos y psicosociales, Women in Mining Chile (WIM) junto al Observatorio de Gestión de Personas del Departamento de Administración de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad Chile, realizaron un estudio sobre cuáles son las prácticas efectivas que inciden en la entrada de la mujer a la minería y las que dificultan su permanencia en el largo plazo.

En el lanzamiento del estudio, Tamara Leves, presidenta de WIM Chile, señaló que "hemos unido a la academia, el gobierno y la sociedad civil en este círculo virtuoso, porque tenemos un mismo objetivo que es la incorporación de más mujeres en esta industria masculinizada, así crecemos gracias a nuestros socios". Por su parte, Michael Gort, embajador de Canadá en Chile, recalcó que "la igualdad de género es una prioridad transversal para Canadá, un compromiso compartido con Chile, con quien tenemos nuestro primer capítulo de comercio y género en un tratado de libre comercio".



### EL ABRA REALIZA PRIMER EMBARQUE DE CÁTODOS DE COBRE CON CLASIFICACIÓN "COPPER MARK"

A fines del mes pasado, desde el puerto de Mejillones, Minera El Abra, filial de Freeport-McMoRan, realizó el embarque de la primera producción de cátodos de cobre con clasificación "Copper Mark". El sello fue otorgado a Minera El Abra en diciembre de 2020, convirtiéndola en la primera compañía de la industria nacional en obtener esta validación internacional. Rubén Funes, presidente de Minera El Abra, señaló que están "orgullosos de poder concretar el Copper Mark en nuestro producto final, porque obedece a un esfuerzo que constata nuestra producción responsable de cobre y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas". Cabe destacar que "Copper Mark" es el primer y único marco internacional desarrollado específicamente para la industria cuprífera que demuestra y garantiza las prácticas de producción responsable y sustentable. El Abra obtuvo la certificación tras un proceso voluntario que se inició en agosto de 2019.



### DESTACAN MODELO DE ENAMI PARA DESARROLLO DE MINERÍA ARTESANAL

El análisis de la experiencia de fomento integral de Enami y sus posibilidades de potenciar su visión de largo plazo en el contexto del rol, costos y beneficios que juega la pequeña minería en los países andinos; fueron algunos de los contenidos del estudio: "Enami: Modelo y buenas prácticas para promover la sostenibilidad de la minería artesanal y pequeña andina".

Patricio Meller, investigador senior de Cieplan, quien dio a conocer el informe, indicó que " la aplicación de instrumentos de Enami logra convertir la visión de corto plazo de

la Minería Artesanal y Pequeña (MAP) andina, que explotan a ciegas y rápido, a una visión de largo plazo que permite planificación, ganancias de eficiencia y productividad, seguridad laboral y sostenibilidad". En su presentación, Meller también profundizó en los factores que pueden ayudar a la formalización de este tipo de minería en Latinoamérica.

# OCTAVIO ARANEDA: "CODELCO NO HA TENIDO UNA TRANSFORMACIÓN COMO LA DE AHORA DESDE SU FUNDACIÓN"

Octavio Araneda, presidente ejecutivo de Codelco, señaló que la cuprífera "no ha tenido una transformación física tan importante como la de ahora, prácticamente desde su fundación, fundamentalmente porque nuestros grandes yacimientos de más de 100 años se empiezan a agotar, por lo que hay que ir a

mayor profundidad, una tendencia que afecta a toda la industria y que tiene varias complicaciones". Sus comentarios apuntan a los dos principales yacimientos de la minera, El Teniente y Chuquicamata, en los cuales se están desarrollando proyectos que buscan extender su vida útil por, al menos, 40 años.



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

Transformadores TUSAN, Avda, Gladys Marin 6030, Estación Central Fonos: (56-2) 27797636 - Ventas: (56-2) 27481621 / 25 - Fax: (56-2) 27481625 - www.tusan.cl - ventas⊜tusan.c



En medio de la contingencia sanitaria, Matías Alcayaga analiza cómo ha incidido este escenario en el área de abastecimiento de Sierra Gorda SCM, y el rol que han jugado los proveedores en el marco de la contención de costos de la compañía. Por Camila Morales

Desafiante ha sido el escenario producto de la contingencia. La industria minera bien lo sabe, tomando en cuenta los cambios en las estrategias implementadas para continuar con las operaciones en plena pandemia. Es el caso de Sierra Gorda, compañía que debió adaptarse a este nuevo escenario, con el desafío de mantener la continuidad operacional.

Así lo comenta Matías Alcayaga, gerente de Compras y Contratos de Sierra Gorda SCM, quien en entrevista con Revista Nueva Minería y Energía, detalla las medidas adoptadas por la compañía para hacer frente al desafiante contexto.

## ¿Cómo ha afectado la contingencia sanitaria al área de abastecimiento de Sierra Gorda SCM?

En términos globales, la pandemia nos hizo repensar cómo mantener la continuidad operacional, siempre basados en nuestros focos estratégicos de producción segura, personas y costos. Nos dimos cuenta que muchos miembros del área de abastecimiento pueden trabajar remotamente, manteniendo una comunicación fluida, un buen desempeño individual y una buena gestión como equipo.

La contingencia nos presentó desafíos que nos motivaron a reestructurar nuestros procesos, permitiéndonos derribar paradigmas y acelerar soluciones tecnológicas, como cambiar el formato presencial de las reuniones explicativas desarrolladas en cada licitación y el arranque de acuerdos comerciales. Así entonces, nos adaptamos a las nuevas condiciones a través de sistemas virtuales, junto a las áreas usuarias y proveedores.

La pandemia también significó aspectos positivos para nuestra compañía, ya que aceleró el uso de herramientas o soluciones tecnológicas, como el uso de la firma digital en la gran mayoría de los documentos, incluidos los contratos y sus modificaciones.

### ¿Las áreas de mantenimiento se han visto afectadas por las medidas más restrictivas y de contención de costos que han implementado las compañías mineras?

La contingencia nos obligó a mirar nuestros procesos y hacer todos los cambios necesarios para adaptarnos a la nueva realidad, lo que fue tomado en forma positiva por todos quienes forman parte de nuestra compañía. En el caso de las paradas de planta, gracias a los acuerdos spot, nos enfocamos en eventos recurrentes. acotando el número de personas en faena, las que resultaron ser acciones claves para mantener las estrictas medidas de salud y seguridad que demanda la emergencia sanitaria, tanto del personal propio como de cada empresa colaboradora.

### ¿Cómo ha aportado el área de abastecimiento a los procesos de mejora de productividad y de contención de costos de Sierra Gorda SCM?

Abastecimiento es el puente entre la compañía y sus proveedores, es por eso que estamos constantemente escuchando las necesidades nuestros clientes internos entregar la mejor solución en términos de valor agregado que podamos identificar en la industria. Buscamos constantemente desafiar nuestra línea base y empujar a través de nuestros proveedores soluciones que nos permitan generar mayor valor para Sierra Gorda SCM, a través de la innovación, priorizando la reducción de costos e incrementando la productividad.

Estamos enfocados en crear valor y tomar decisiones más allá de los precios. A través del trabajo en equipo con otras áreas, buscamos diversificar nuestra matriz de proveedores, lo que ha sido clave para la optimización de recursos y mayor duración del ciclo de vida de los acuerdos, donde los



\*\*Respecto a los proveedores, el ejecutivo indica que "en algunos acuerdos renegociados se extendieron los ciclos de vida, algo muy positivo para nosotros, ya que buscamos relaciones de largo plazo".

administradores comerciales juegan un rol muy importante, velando por el cumplimiento de los beneficios durante el desarrollo de los contratos o toman acciones en casos de desviaciones.

### ¿Se han visto en la necesidad de renegociar algunos contratos con los proveedores? Si es así, ¿en qué términos se ha desarrollado esa negociación?

La optimización de contratos es un desafío constante. El año pasado los precios de los metales cayeron por debajo de nuestros valores presupuestados, sumado a los efectos producidos por la pandemia, dando paso al desarrollo de un plan de ahorro que contó con el apoyo de nuestra matriz de socios estratégicos, generando relaciones de ganar-ganar. En términos generales, esta iniciativa se basó en la confianza y en entender que se trata de una relación simbiótica, generando cambios en las condiciones actuales, para recibir reducciones de tarifas y mejoras en las condiciones comerciales.

En algunos acuerdos renegociados se extendieron los ciclos de vida, algo muy positivo para nosotros, ya que buscamos relaciones de largo plazo, que nos permitan recoger mejoras

### **FNTRFVISTA**



\*\*La contingencia nos presentó desafíos que nos motivaron a reestructurar nuestros procesos, permitiéndonos derribar paradigmas y acelerar soluciones tecnológicas", comenta el ejecutivo.

"La contingencia nos obligó a mirar nuestros procesos y hacer todos los cambios necesarios para adaptarnos a la nueva realidad", señala Matías Alcayaga. en cuanto al alcance y recursos. Este proceso fue rápido, muy colaborativo y exitoso. Estamos agradecidos del apoyo y empatía de nuestros proveedores, lo cual reforzó la buena relación que existe con ellos. Otro aspecto destacable es que dichas renegociaciones no mermaron la calidad de la propuesta de valor del servicio o suministro entregado por nuestros socios estratégicos.

¿Qué desafíos y/o soluciones pendientes identifica que no han sido resueltas por los proveedores?

La pandemia nos ayudó a acelerar la transformación digital, aunque cada año hemos avanzado en obtener soluciones que crean valor al negocio. Dado que cada operación minera tiene sus características propias, los proveedores deben customizar sus ideas y aplicaciones a cada cliente, para que dicha innovación tecnológica genere el impacto esperado en la evaluación técnica y económica.

Sin duda, hay varias oportunidades de mejoras por incluir, como son la electromovilidad y automatización, que se potencian continuamente en la industria. Esperamos que el constante análisis de datos pueda entregar información en tiempo real para la toma de decisiones, con un impacto directo en la gestión de costos y productividad, lo que apunta directamente a la sustentabilidad del negocio.

### ¿Qué acciones han realizado para tener una mejor relación con los proveedores?

Un pilar clave en la relación con los proveedores es la comunicación. Por este motivo, nuestra estrategia contempla mantener un calendario de reuniones periódicas con nuestra matriz de proveedores, construida en base a la confianza y escucha activa. Si nos entendemos y sabemos cuáles son nuestras metas, desafíos y oportunidades, alcanzar entendimientos es mucho más fácil. Más aún, estamos evaluando implementar instancias que permitan incrementar la relación, lo esperamos materializar durante el presente año.

### ¿Cómo se relaciona el área de abastecimiento con las áreas operacionales dentro de Sierra Gorda SCM y qué particularidades tiene esta relación?

Mantener una buena comunicación con nuestros clientes internos, es la clave para lograr empatía y apoyarlos en todos los desafíos que enfrentamos desde una mirada constructiva, basada en las reglas estipuladas en nuestra política de negocio y cadena de suministro. Es una relación en la que trabajamos a diario, transformándonos en un aliado estratégico para la operación, con quienes abordamos toda iniciativa o licitación a través del trabajo en equipo, lo cual se logra interiorizándonos y entendiendo sus desafíos y prioridades como propios. Las últimas licitaciones han permitido demostrar que estos procesos colaborativos son posibles, con resultados de alto impacto en términos de mejora en condiciones operativas y comerciales.

### ¿Cuál es el aporte que esperan ustedes, como Sierra Gorda SCM, de los proveedores en la cadena de abastecimiento?

Esperamos que nuestros proveedores continúen apoyándonos como lo han realizado hasta la fecha, presentándonos soluciones innovadoras y nos desafíen a mejorar los procesos internos de forma segura, a través del enfoque en resultados, trabajo en equipo, rectitud e integridad.

Hemos sido testigos que nuestros socios estratégicos están muy alineados a estos valores, y gracias a ello, hoy tenemos un proceso flexible, con un mayor grado de madurez y digitalizado. Un elemento importante es que hemos notado que nuestros pilares estratégicos son similares a los de las empresas colaboradoras y de esta manera, el aporte generado por ellos va en línea con nuestra visión como compañía.

## Y finalmente, ¿qué mensaje quisieran entregar a los proveedores?

Queremos agradecer a todos nuestros proveedores, su apoyo constante en los desafíos que hemos presentado como compañía, buscando un escenario de ganar-ganar en nuestros cierres de acuerdos. En Sierra Gorda SCM mejoramos continuamente nuestra productividad y costos, siempre enfocados en uno de nuestros más importantes valores que es la seguridad, lo cual es consecuencia del arduo trabajo en conjunto.

Los instamos a que continuemos creando soluciones que cambien paradigmas, ya que son quienes conocen nuestra realidad. Sigamos rompiendo récords y generando nuevos hitos. Las puertas de nuestra compañía están siempre abiertas para que nos contacten y evaluemos de manera conjunta, soluciones que puedan crear valor para todos y sean un real apoyo para la sustentabilidad del negocio.

#Para Matías Alcayaga,

"hay varias oportunidades

de mejoras por

incluir, como son la

electromovilidad y

automatización, que se

potencian continuamente

en la industria".



"Buscamos constantemente desafiar nuestra línea base y empujar a través de nuestros proveedores, soluciones que nos permitan generar mayor valor para Sierra Gorda SCM", indica el gerente de Compras y Contratos de la compañía.



Un fantasma recorre el mundo desde el año pasado. Un virus invisible que día a día cobra más víctimas fatales y donde cada semana un nuevo país es protagonista de este drama provocado por la pandemia del coronavirus o también conocido como Covid-19.

A inicios de este 2021 los ojos del mundo se posaron en Sudáfrica, un país que vive una ola muy compleja no solo por el aumento de casos de coronavirus, sino también por la presencia de una nueva variante.

Así lo consignó el diario *The Washington Post* que hizo un reportaje sobre esta nueva cepa, que al igual que la de Gran Bretaña, es "mucho más contagiosa". Ya está presente en alrededor de una treintena de países y "despierta temor de que su propagación sin paliativos a nuevas partes del mundo podría dar lugar a nuevas oleadas de contagio, justo cuando se pone en marcha el largo trabajo de lanzamiento mundial de vacunas", señaló la publicación a fines de enero.

El mismo diario sostuvo que el presidente de ese país, Cyril Ramaphosa, denunció a las naciones ricas que "acaparan" las vacunas anticovid, y en el Foro Económico de Davos alertó en contra de todo tipo de "nacionalismo" en las estrategias de adquisición de las dosis.

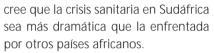
Y es que Sudáfrica se ha transformado en el país del continente africano más golpeado por la pandemia, con más de 1,5 millones de casos y 52.000 fallecimientos oficiales a la fecha. Las estimaciones tampoco son mejores en relación al plan de inmunización.

Según evaluaciones, toda África necesitará 1.500 millones de vacunas para inmunizar al 60% de sus 1.300 millones de habitantes, con un costo que oscila entre 5.800 y 8.200 millones de euros (US\$7.000 millones a casi US\$10.000 millones).

No obstante, el académico del Instituto de Estudios Internacionales (IEI) de la Universidad de Chile, Eduardo Carreño, plantea otro punto de vista. En su opinión, no



Alejandro Palma, presidente Cchisa.



"Comparativamente, la red sanitaria sudafricana es muchísimo más eficiente que el sistema de atención médica de los otros Estados africanos. Esto ha permitido a Sudáfrica realizar más test PCR y ello se ha traducido en la comunicación de mayores tasas de contagio. En otras palabras, la situación de Sudáfrica es muy preocupante, pero desconocemos la gravedad de la pandemia en el resto de África", indica el docente.

También destaca lo ocurrido con las vacunas de AstraZeneca. En febrero pasado, Sudáfrica anunció con "bombos y platillos" el inicio del proceso de inoculación de su población, pero a poco andar decidió postergar la vacunación en consideración de los cuestionamientos internacionales a su efectividad.

Respecto a este punto, Carreño dice que resulta interesante la decisión adoptada por el gobierno sudafricano, ya que -elevándose nuevamente como "líder regional" - opta por entregar las dosis adquiridas de esta vacuna a la Unión Africana, para que fuesen distribuidas entre los países más pobres del continente.

"Ve en ello una oportunidad para cimentar su posición de primacía en África, esta vez apelando a una



Ramón Rada, gerente general Soil Technologies.

"solidaridad continental" que no deja de despertar suspicacia en otros actores regionales, que no suelen sentirse cómodos con el despliegue continental sudafricano, como por ejemplo, Nigeria", explica el analista internacional.

### ECONOMÍA A LA BAJA

De lo que no cabe duda es que los efectos socioeconómicos desencadenados por la pandemia han sido "devastadores". Así lo califica Ramón Rada, gerente general de Soil Technologies y director y expresidente de la Cámara Chilena Sudafricana de Industria, Comercio y Turismo (Cchisa). Según su análisis, en el escenario de recuperación tendencial en forma de "K", Sudáfrica representa a las economías que con mayor dificultad se recuperarán de la crisis.

Esto, porque enfrentó el escenario pandémico con una economía que, en los últimos cinco años en promedio, creció 0,8% con tasa decreciente de progresión, lo que quiere decir que cada año fue peor que el anterior, determinando un complejo escenario fiscal.

"La población sudafricana, en cifra oficial, es de 60 millones de personas y tienen una tasa de desempleo precrisis de 29%. Cifra que en 2020 escaló rápidamente a un 43%, enfrentando una caída de la actividad económica en industrias como la minería por



Eduardo Carreño, académico U. de Chile.

### VISIÓN GLOBAL



\*\* "Se espera que para el año 2030, Sudáfrica avance en la reducción de las severas desigualdades heredadas de la era del "apartheid", señala el actual presidente de la Cchisa.

"Sudáfrica es la puerta de entrada lógica y más sólida para las inversiones chilenas en África", dice Ramón Rada. sobre el 70%, producto de una severa cuarentena total o "lockdown", que eleva la deuda pública a cerca del 80% del PIB", dice el ejecutivo.

Sumado a ello, de acuerdo a analistas financieros internacionales, la economía como un todo retrocedió a los niveles de 2007, perdiendo 13 años de desarrollo. "Un duro golpe para la principal economía del África Subsahariana", afirma Rada.

### SUPERAR DESAFÍOS

El actual presidente de la Cchisa, Alejandro Palma, también reconoce el complejo escenario por el que atraviesa Sudáfrica, pero destaca que el país continúa con su agenda y Plan Nacional de Desarrollo (NDP, National Development Plan), cuya meta es que para el año 2030 se avance en la reducción de las severas desigualdades heredadas de la era del "apartheid".

"A pesar de que se han logrado avances, el gobierno está tomando medidas para acelerar el necesario crecimiento económico que permita este desarrollo y así hacer frente a los cambios económicos, tecnológicos, climáticos y políticos que el país requiere", dice el titular de la Cchisa,

agregando que hoy Sudáfrica apuesta por la búsqueda de inversionistas.

Pero para cumplir este objetivo, el país africano deberá enfrentar la corrupción que se ha revelado tras los escándalos de ESKOM, -la principal empresa pública de electricidad conocida en décadas pasadas como la "joya de la corona" en la estructura industrial del Commonwealth-, hoy acusados de manipulación de contratos y fraude, con arrestos de por medio.

Otro problema que deberá superar son las estadísticas oficiales para dar credibilidad a los planes de acción que apuntan a la recuperación, tanto económica como sanitaria.

Frente a este escenario, fortalecer las relaciones comerciales se ha vuelto más importante que nunca, y en esta dirección Sudáfrica pretende avanzar con Chile.

En este contexto, Palma releva que el nuevo embajador, George Monyemangene, aterrizó con una activa agenda pro intercambio comercial, y aunque su llegada coincidió con el inicio de la pandemia, su foco está en promover las relaciones comerciales, culturales y gubernamentales con actores nacionales y sudafricanos, para incentivar las inversiones y el comercio bilateral. Opinión que comparte Ramón Rada, quien señala que si bien el Covid-19 ha golpeado fuertemente a la economía sudafricana y en el corto plazo el escándalo de ESKOM ha captado los titulares, Sudáfrica es la puerta de entrada lógica y más sólida para las inversiones chilenas en África, "como lo demuestra el exitoso desempeño, por ejemplo, de Enaex, Drillco y Duratray, entre otras compañías", plantea.

Y justamente en este panorama, añade Rada, el fuerte apoyo que tiene la minería pequeña y artesanal sudafricana aparece como una oportunidad que podría ser aprovechada por Chile dada la existencia de una gran cantidad de proveedores que ofrecen tecnología y materias primas.



# OFRECEMOS CLORURO DE SODIO DE ALTA CALIDAD **PARA LA INDUSTRIA MINERA**





# DESTACAN TRADICIÓN MINERA DE PERÚ EN EVENTO PROEXPLO 2021

En el marco de la clausura del XII Congreso Internacional de Prospectores y Exploradores (proEXPLO 2021) -organizado por el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP)-, la titular de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), Violeta Bermúdez (en la foto), destacó la tradición minera que tiene Perú y la importancia de esta actividad en la economía del país incaico.

"Perú tiene una larga tradición minera con un gran potencial geológico por ser explorado y operaciones de nivel mundial. Además, la minería es uno de

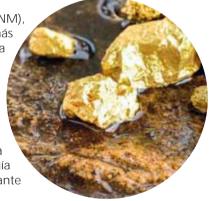
los grandes motores de nuestra economía, pues representa alrededor del 60% de ingresos de divisas; y en los últimos 10 años esta actividad ha representado el 10% del PIB", dijo la representante de la PCM.

Con relación al evento, Violeta Bermúdez destacó que la actividad se haya enfocado en fortalecer los vínculos entre la academia, la industria y los inversionistas mineros con miras a reforzar el desarrollo de la exploración minera.

# COLOMBIA REGISTRA ALZA DE CASI 30% EN PRODUCCIÓN DE ORO EN 2020

De acuerdo a información de la Agencia Nacional de Minería de Colombia (ANM), el país registró en 2020 una producción de 47,6 toneladas de oro, un 29,9% más que en 2019, período en que alcanzó 36,67 toneladas. De esta manera, la cifra registrada el año pasado se convierte en la más alta de este mineral desde 2017. "El oro es uno de los minerales estratégicos para la diversificación de la matriz minera", precisó el presidente de la ANM, Juan Miguel Durán, quien además afirmó que estos números significan igualmente un aumento importante en generación de impuestos y regalías para el país.

Respecto a la producción de carbón, registró una producción de 49,46 millones de toneladas en 2020, lo que equivale a una disminución del 40% comparado a las 82,4 millones de toneladas del 2019. Pese a ello, el ministro de Minas y Energía de ese país, Diego Mesa, explicó que "el carbón es y seguirá siendo una importante fuente de recursos, empleo y oportunidades".



# BRASIL CREA ORGANISMO PARA ACELERAR GESTIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES PARA LA MINERÍA



Con el propósito de acelerar los trámites para que los proyectos mineros obtengan sus licencias ambientales, el gobierno de Brasil creó un nuevo organismo. La idea es definir las iniciativas consideradas prioritarias para expandir la producción nacional de estos minerales.

"Una vez aprobados por la comisión, los proyectos calificados recibirán el apoyo del gobierno para efectos de licenciamiento ambiental, siguiendo todas las normas y lineamientos vigentes, como en otras operaciones", señaló Alexandre Vidigal, secretario de Geología, Minería y Transformación Mineral del Ministerio de Minas y Energía de ese país (MME).

De esta manera, el Ejecutivo busca realizar un seguimiento de los procesos de licencia ambiental de los proyectos seleccionados, que realizarán las agencias ambientales competentes, orientando en la articulación necesaria para minimizar los riesgos y resolver los conflictos que se puedan identificar.



# 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.



# PROYECTOS SARCO Y AURORA:

# LAS CARTAS FUERTES DE AELA ENERGÍA

Dentro del portafolio de Aela Energía destacan los proyectos de generación de energía eólica Sarco y Aurora, los que ya se han puesto en marcha en suelo nacional. En este artículo, Revista NME repasa los principales hitos que configuran ambas iniciativas de desarrollo energético. Por Daniela Tapia

En el último tiempo la compañía Aela Energía se ha posicionado como un actor importante en la producción de energía limpia y económica para el país, marcando tendencia en el mercado nacional de energía y específicamente en la generación eólica.

Cabe destacar que la empresa nació producto de un *joint venture* entre Actis (dueño del 60%), un fondo global con inversiones en energía en países emergentes, y Mainstream Renewable Power (dueño del 40%), compañía irlandesa global de proyectos de ERNC.

Dentro de su portafolio destacan dos proyectos de generación de energía eólica que se han puesto en marcha en suelo nacional. Se trata del parque eólico Sarco, ubicado en la comuna de Freirina, Región de Atacama, el cual cuenta con una capacidad instalada de 170 MW y pertenece a uno de los mayores polos de generación eólica del país.

Aurora, por su parte, es otro de los proyectos materializados por la firma, considerado a la fecha el parque eólico en operación más grande de la Región de Los Lagos, el cual cuenta con una capacidad instalada de 129 MW.

¿Qué pasajes han marcado la trayectoria de ambos proyectos? En estas páginas, revista Nueva Minería y Energía hace un recorrido por los hitos más importantes de los proyectos Sarco y Aurora, los cuales han relevado a Aela Energía como una de las compañías más prometedoras de la generación energética nacional.



1

El año 2017 se logró el cierre financiero para la construcción de Sarco y Aurora, por e que Aela obtuvo el premio PFI Award 2017: Latin American Renewable Deal of the Year.

2

En diciembre de 2018, el parque eólico Aurora comenzó a inyectar energía limpia a Sistema Fléctrico Nacional

3

En enero de 2019 Sarco concluyó la construcción de su línea de transmisión de 71 km, que une al parque con el Sistema Eléctrico Nacional. Esta línea de transmisión está compuesta por 198 torres de transmisión, y requirión más de 4.000 horas de yuelo de 9 helicópteros.

4

En el año 2019, Sarco y Aurora recibieron el reconocimiento de los municipios de Freirina y Llanquihue respectivamente, por su aporte al desarrollo de las comunidades donde se integran.

5

En marzo de 2019 Sarco inició la inyección de energía al Sistema Eléctrico Nacional.

6

En julio y noviembre de 2020, Sarco y Aurora obtuvieron respectivamente el reconocimiento oficial por parte del Coordinador Eléctrico Nacional como centrales operando plenamente en el Sistema Eléctrico Nacional.

# ENERGÍA MARINA: UNA OPORTUNIDAD PARA CHILE

Análisis coinciden en que las perspectivas respecto a las tecnologías de energía marina son auspiciosas, aunque no en el corto plazo. En Chile ya se están desarrollando prototipos que están en vías de demostrar su viabilidad, para así poder generar energía a futuro. Por Daniela Tapia

Una vez el profesor lan Bryden, de la Universidad de Edimburgo, la casa de estudios europea que ha sido pionera en el desarrollo de la energía marina, dijo que Chile era el país con mayor potencial para este tipo de energía. Y es que gracias a la "reserva energética" que poseen nuestras costas y canales, los ojos del mundo se han posado en esta larga y angosta faja de tierra.

Aunque a nivel mundial las energías marinas están en una etapa de maduración y escalamiento, y aún no constituyen un mercado de generación desde el punto de vista comercial, en los últimos años se han visto avances importantes en cuanto a innovaciones que buscan bajar los costos de las tecnologías y escalarlas. Para Chile este aspecto resulta relevante. ¿La razón?

A las tecnologías de energía mareomotriz (corrientes mareales) y a la undimotriz (oleaje) se ha sumado

últimamente la tecnología de energía eólica flotante. Dicha tecnología se ha desarrollado muy rápido en los últimos años gracias a toda la experiencia de décadas en el ámbito de las turbinas *offshore* (turbinas apoyadas en el fondo del mar), principalmente en Europa.

Para el académico del Instituto de Ciencias Navales y Marítimas de la Universidad Austral de Chile, Gonzalo Tampier, las características de nuestro mar hacen muy poco atractiva la instalación de turbinas eólicas offshore, a diferencia de las turbinas eólicas flotantes que presentan un gran potencial en nuestras costas.

"En este contexto, esta nueva tecnología y las diversas innovaciones en el ámbito de las tecnologías mareomotriz y undimotriz abren importantes oportunidades para el desarrollo de la energía marina en Chile", dice el especialista, sobre todo considerando que la creciente



presión por el uso de espacios y la mayor intermitencia de los recursos renovables en tierra han volcado la mirada hacia el mar, donde existen claras ventajas para el desarrollo de generación energética.

### **FACTORES A CONSIDERAR**

Pero para que esto sea una realidad en el futuro, sostiene Tampier, Chile necesita superar una serie de obstáculos, entre los cuales se encuentran temas legales, ambientales y técnicos.

La infraestructura marítimo-portuaria y los servicios marítimos (como embarcaciones, grúas flotantes, entre otros), por ejemplo, son limitados en Chile. Ante ello, resulta necesario que, además de mejorarlos, se debe trabajar en la adaptación de las tecnologías para hacerlas compatibles y económicamente viables para estas condiciones.

"Este es un tema hoy en investigación, por lo que se presentarán propuestas y modelos de manufactura, instalación, mantenimiento y desmantelamiento que sean compatibles con nuestra realidad marítimo-portuaria", señala el académico.

Otro factor que destaca es nuestra condición como país sísmico, donde las tecnologías en Chile se verían expuestas a distintos riesgos, entre ellos tsunamis, marejadas, impactos ambientales, entre otros.

"Una parte importante de estas incertidumbres las estamos analizando a través de distintos proyectos de investigación en la Universidad Austral, en conjunto con el Centro MERIC y sus demás socios", cuenta el docente.

En este contexto, análisis coinciden en que las perspectivas respecto a las tecnologías de energía marina son auspiciosas, aunque no en el corto plazo. Hoy la cantidad de tecnologías en desarrollo y el fuerte interés de la Unión Europea y de países referentes como el Reino Unido, Japón y Estados Unidos, dan cuenta de ello.

"Consolidar esta industria, entonces, aparece como un objetivo relevante



a la hora de lograr las economías de escala y las convergencias tecnológicas necesarias para que esta fuente de energía sea competitiva, con las tecnologías de energías renovables más establecidas. Chile, en esta dirección, es considerado a nivel latinoamericano como un referente en materia de investigación, pruebas piloto y colaboración internacional en el ámbito de la energía marina", asevera el académico de la U. Austral de Chile.

# CHILE COMO LABORATORIO DE INNOVACIÓN

Distintos prototipos se han puesto en marcha para demostrar su viabilidad y así continuar con su desarrollo, con el fin de poder generar energía a futuro a partir del mar. En Chile, algunas empresas ya están dando pasos agigantados en esta materia.

Es el caso de Puerto Ventanas, que ha sido considerada como una empresa pionera en explorar esta fuente de energía, está desarrollando un prototipo tecnológico que permita convertir el movimiento de las olas en energía, en conjunto con la empresa Alu Energy.

En la compañía cuentan que el diseño del dispositivo actual, que será instalado en la propia firma, ha evolucionado respecto del prototipo iniciado y ensayado en el mar hace varios años.

Hoy -dicen- el sistema es más eficiente y eficaz, más simple, más resistente



Luis Fuentes, gerente de sostenibilidad de Puerto Ventanas.

#- "Las turbinas eólicas flotantes presentan un gran potencial en nuestras costas", dice el académico Gonzalo Tampier.

# **ENFRGÍA**



₱ Puerto Ventanas, en conjunto con la empresa Alu Energy, está desarrollando un prototipo tecnológico que permita convertir el movimiento de las olas en energía.

La creciente presión por el uso de espacios y la mayor intermitencia de los recursos renovables en tierra, han volcado la mirada hacia el mar. a la corrosión y mejor adaptado a fuertes aumentos solicitantes de los materiales y diseño, como resultado de importantes tomas de carga eléctrica que provengan de la demanda.

"El sistema flotante conlleva mecanismo convertidor del movimiento provocado oleaje, conectado a un generador convencional, desde donde transmite la corriente a tierra. Se interconectan varios dispositivos que convierten la onda eléctrica original en una capaz de ser transmitida y distribuida en el modo convencional", detallan en Puerto Ventanas.

Aunque la pandemia ha retrasado la marcha del proyecto, en el puerto estiman que al término de los próximos 12 meses se logre terminar la etapa presente para pasar a la de producción competitiva. También tienen expectativas de que la tecnología podrá ser escalable y convertirse en una alternativa real para proveer energía limpia al país.

Luis Fuentes, gerente de sostenibilidad de Puerto Ventanas, destaca este proyecto y resalta que es una muestra del trabajo realizado por la compañía en torno a la innovación permanente y la generación de iniciativas, que aporten al desarrollo sostenible de la comuna de Puchuncaví y del resto del país.

"Esperamos, en una primera etapa, validar su funcionamiento y posicionarlo como una alternativa de energía limpia y viable que aporte a la matriz energética de Chile. Además, hemos definido que toda la energía eléctrica consumida en el puerto provenga de fuentes de energías renovables. Para esto hemos desarrollado contratos para el abastecimiento de energía desde estas fuentes, certificando su origen", asegura el ejecutivo.

Por su parte, Manuel Cerda, director del proyecto y gerente de Alu Energy, también releva este prototipo. "Contar con el apoyo de Puerto Ventanas es muy importante para llevar adelante este proyecto y validar empíricamente su funcionalidad. Apostar por esta obra es también orientarse hacia un beneficio para el país, ya que estamos hablando de energía más económica y con un enorme potencial", indica.

# EL FUTURO DE LA ENERGÍA MARINA

Por Gloria Maldonado, directora ejecutiva Centro de Excelencia Internacional MERIC

A nivel mundial, la energía marina es reconocida como una fuente energética viable y en crecimiento. Se considera una gran oportunidad, debido a que es un recurso energético natural e inagotable, disponible los 365 días del año, 24 horas al día.

Otras características importantes son que su explotación es sustentable, no produce emisiones o desechos que impacten el medio ambiente, puede aprovecharse para desalinizar o bombear agua y resolver, en parte, la escasez hídrica actual.

En noviembre de 2020, la Comisión Europea (CE) estableció su estrategia para "aprovechar el potencial de la energía renovable *offshore* para un futuro con clima neutral". En este compromiso, la CE propone aumentar la capacidad de producción de energía eólica marina de Europa de su nivel actual (12 GW) a un mínimo de 60 GW para 2030 y 300 GW para 2050.

Adicionalmente, la Comisión busca complementar la generación energética al año 2050, con 40 GW de energía oceánica, eólica y solar flotante. También establece metas concretas para las tecnologías de energías marinas: 100 MW de capacidad instalada a lo largo de la Unión Europea al 2025 y alrededor de 1 GW al 2030.

Por su parte, Chile tiene aún un largo camino por recorrer para desarrollar esta industria. A nivel local, el desarrollo de esta tecnología se encuentra en una etapa preliminar, con convertidores de energía marina unitarios de pequeña escala. Es decir, en los primeros pasos en la escala de desarrollo tecnológico a nivel comercial.

Sin embargo, existe un gran interés por parte de los desarrolladores mundiales de proyectar la instalación de sus dispositivos en el país, debido al enorme potencial de recurso energético existente:

**Olas:** Chile presenta un potencial energético de olas privilegiado a nivel global. Es el mayor recurso energético en Chile, con un potencial de 240 GW, considerando más de 4.000 km de la extensión de la línea de costa.

**Mareas:** A partir de campañas de medición de MERIC, se han detectado recursos comparables o superiores a los sitios, donde se desarrollan los principales proyectos de energía mareomotriz del mundo.

**Viento Offshore:** Habiendo identificado áreas con 15 GW de energía explotable (~100,000 hogares), y dadas las características del fondo marino chileno, resulta indispensable recurrir a la tecnología flotante, para explotar el viento *offshore*.

Es en este contexto que Energía Marina SpA y su Centro de Excelencia Internacional MERIC (que nace del Programa de Atracción del Centro de Excelencia en I+D de CORFO en conjunto con el Ministerio de Energía), buscan convertir a Chile en un referente local y global de las energías marinas, impulsando el desarrollo de estas tecnologías en nuestro país.

Junto a nuestros socios nacionales e internacionales, el Centro MERIC está a punto de dar el siguiente paso, instalando el primer convertidor de energía undimotriz a escala real en Chile.

Su finalidad es explorar el potencial de la energía renovable de las olas en Chile, evaluar y acelerar el desarrollo de nuevas tecnologías de energías marinas y generar conocimiento científico sobre nuestro mar costero, en el marco de un Laboratorio Natural único en Chile.



Junto a nuestros socios nacionales e internacionales, el Centro MERIC está a punto de dar el siguiente paso, instalando el primer convertidor de energía undimotriz a escala real en Chile.

# **ELECTROMOVILIDAD EN CHILE:**

# UNA OPORTUNIDAD PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL MEDIO AMBIENTE

La electromovilidad ofrece una gran oportunidad para mejorar la eficiencia energética y cuidar el medio ambiente, pero también, cada vez más para disminuir nuestros costos energéticos en movilidad. Por Paula Chapple



Un vehículo eléctrico es tres a cuatro veces más eficiente que un vehículo convencional. La eficiencia energética de los vehículos es conocida por muchos a través del rendimiento que es capaz de alcanzar, así el promedio de eficiencia para los autos livianos bencineros nuevos ronda los 14 km/l. Pero un vehículo bencinero sedán puede llegar a tener una eficiencia superior a los 20 km/l, y si uno transformara las unidades de rendimiento energético de un vehículo sedán eléctrico, que rinde 7,1 km/kWh con prestaciones similares al bencinero, éste supera los 67 km por litro de gasolina equivalente.

¿Por qué nos conviene utilizar un vehículo más eficiente para realizar nuestros viajes? Por muchos motivos. Para cuidar al medio ambiente, para resguardar nuestra salud, para evitar el cambio climático, y también porque a la larga es más económico para el bolsillo.

"Si recorremos 10.000 kilómetros al año y lo hacemos con un vehículo ineficiente que solo rinde 10 km/l, nuestro gasto en gasolina será de aproximadamente \$750.000 al año. Si lo hacemos en uno de gasolina muy eficiente gastaremos \$375.000 al año, y si lo hacemos con un vehículo eléctrico podríamos estar gastando \$112.000 en electricidad para recorrer los mismos 10.000 kilómetros", explica Cristina Victoriano, jefa de la Línea Transporte Eficiente de la Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE).

De esta manera, al pasar a la electromovilidad se podría estar ahorrando un poco más de \$600.000 al año. Sin embargo, la brecha actual de precio entre los vehículos eléctricos y los de combustión sigue siendo de más de 10 millones de pesos. Pero, ¿qué pasa si un vehículo en vez de recorrer 10.000 kilómetros al año recorre 100.000? En este caso los ahorros anuales superarían los 6 millones de pesos, y en un par de años se podría recuperar la mayor inversión e incluso, empezar a disfrutar de los ahorros que trae consigo la tecnología eléctrica.

"Este análisis simplificado sirve para ilustrar por qué la política pública ha apuntado a impulsar la electromovilidad. Así como en su momento se promovió el uso de ampolletas "Actualmente se promueve la electromovilidad, partiendo por aquellos vehículos que más recorren y que, por lo tanto, pueden obtener beneficios económicos del cambio tecnológico", señalan desde la AgenciaSE.

de bajo consumo energético, que también tenían un mayor costo, pero que a la larga generaban ahorros para los consumidores, actualmente se promueve la electromovilidad, partiendo por aquellos vehículos que más recorren y que, por lo tanto, pueden obtener beneficios económicos del cambio tecnológico, como son los buses del transporte público, los taxis y taxis colectivos y en general, todas las flotas de alto recorrido", agrega la representante de la AgenciaSE.

En términos de política pública es muy importante destacar la recientemente promulgada Ley de Eficiencia Energética, que establece en el ámbito vehicular estándares para el promedio de vehículos nuevos. "Ahí es donde la tecnología eléctrica es premiada doblemente por su eficiencia energética. Por una parte, su aporte individual es muy alto, porque, como ya vimos, su rendimiento puede estar sobre los 60 kilómetros por litro de gasolina equivalente. Por otra parte, la ley establece que los vehículos eléctricos se pueden contabilizar hasta tres veces, por lo tanto, se establece un incentivo directo a que los importadores hagan esfuerzos comerciales serios por aumentar la oferta de vehículos eléctricos en nuestro país", concluye Cristina Victoriano.



# Cristina Victoriano, jefa de la Línea Transporte Eficiente de la AgenciaSE.



# LANZAN LA RED DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDUCCIÓN DE EMISIONES EN LA MINERÍA



Reuniendo a 14 pequeñas, medianas y grandes empresas de la minería, y con el objetivo de generar un intercambio de experiencias y recibir asesorías especializadas, se lanzó la primera "Red de Eficiencia Energética y Reducción de Emisiones en Chile", impulsada por el Programa de Energías Renovables y Eficiencia (4e) de la GIZ, en conjunto con el Ministerio de Energía y la Agencia de Sostenibilidad Energética.

La red fue lanzada por el biministro de Energía y Minería, Juan Carlos Jobet, quien señaló que "el sector minero tiene como desafío ser más productivo, y a la vez, más sostenible. Para esto la eficiencia energética es un gran aliado, ya que permite a la minería ambos objetivos: mejorar su productividad y reducir sus emisiones al mismo tiempo".

"Hoy sabemos que la eficiencia energética nos aportará con un 35% a la reducción de emisiones, para lograr nuestra carbono neutralidad", agregó.

# COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL PUBLICA INFORME DE MONITOREO DE LA COMPETENCIA EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO

El Coordinador Eléctrico Nacional presentó el "Tercer Informe de Monitoreo de la Competencia en el Mercado Eléctrico de Chile", correspondiente al año 2020.

El documento, elaborado por la Unidad de Monitoreo de la Competencia (UMC) del Coordinador, entrega una visión general del estado del mercado eléctrico a diciembre del año pasado, a partir de diversos indicadores estructurales: información sobre insumos, nivel de contratación de las empresas, congestiones en las líneas de transmisión, fallas de unidades generadoras, entre otras. Este tercer informe se encuentra dividido en siete capítulos. El primero de ellos contiene una descripción general del mercado, considerando tanto generación como transmisión y distribución. Mientras que el capítulo dos presenta indicadores de concentración y otro tipo de medidas estructurales utilizadas para estimar el poder de mercado en el segmento de generación.





# FNE APRUEBA SIN CONDICIONES LA COMPRA DE CGE POR PARTE DE STATE GRID

La Fiscalía Nacional Económica (FNE) aprobó sin condiciones la operación de concentración consistente en la adquisición de la participación accionaria en Compañía General de Electricidad (CGE) y CGE Servicios por parte de State Grid International Development Limited (SGIDL).

Tras la investigación de la FNE, se concluyó que "la operación no es apta para reducir sustancialmente la competencia en los mercados de generación, transmisión y distribución eléctrica, así como también en los servicios no regulados asociados a la distribución y la comercialización de transformadores de distribución estándar (transformadores) y equipos

compactos de medida (ECM)", señalan.

Este análisis consideró, entre otras diligencias, consultas a distintos actores de la industria mediante oficios, declaraciones y un cuestionario online, incluyendo diversas reuniones con autoridades sectoriales.

# ESTUDIO ENTREGA LAS CLAVES PARA LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO EN CHILE

En el marco del *webinar* "Digitalización Energética en Chile", el subsecretario de Energía, Francisco López, lanzó un estudio sobre digitalización energética, indicando que "el sector de energía está viviendo una transformación y modernización muy relevante, que permite contribuir con el desarrollo sostenible del país".

El estudio elaborado por el Centro de Energía de la Universidad de Chile, en el contexto de la Energy Partnership Chile-Alemania y apoyado por el Ministerio Federal de Economía y Energía de Alemania (BMWi), realizó una revisión del estado del arte de la revolución digital actual, así como un análisis de las oportunidades de la digitalización para el sector energía y sus sectores asociados.

El documento señala que las principales barreras que deberán ser resueltas para avanzar en la transformación digital en Chile del sector energético están relacionadas con la regulación, la infraestructura, la gestión de los datos, el capital humano con un "digital mindset", y las redes y ciudades inteligentes, entre otras.

# COLBÚN ACUERDA VENTA DEL 100% DE SU FILIAL DE TRANSMISIÓN EN US\$1.295 MILLONES

Colbún anunció un acuerdo para vender el 100% de las acciones de su filial Colbún Transmisión S.A. a la empresa Alfa Desarrollo SpA, controlada en un 80% por APG Energy and Infra Investments, S.L. (parte de APG, fondo de pensiones holandés) y 20% por Celeo Redes, S.L.U. (filial de Celeo, Concesiones e Inversiones S.L.), transacción que comprende el traspaso de 899 kilómetros de líneas de transmisión y 27 subestaciones que opera dicha empresa en el Sistema Eléctrico Nacional.

De acuerdo con la empresa generadora, el precio acordado por la operación es de US\$1.295 millones, "sin perjuicio de los ajustes estándar para este tipo de transacciones estipulados en el contrato respectivo".

"El acuerdo anunciado representa la culminación exitosa de un proceso que se inició el 9 de septiembre del año 2020, cuando Colbún informó al mercado la decisión de su Directorio de invitar a actores locales e internacionales para explorar su interés en ingresar a la propiedad de Colbún Transmisión S.A., ya fuera como socio estratégico mayoritario o adquiriendo hasta la totalidad de las acciones de dicha compañía", según se indicó.



# **CEMENTERAS:**

# UNA INDUSTRIA EN CONSTANTE EVOLUCIÓN

La reactivación en torno a la construcción de proyectos mineros está contribuyendo al impulso de la industria cementera, que hoy está apostando por la economía circular y la sustentabilidad. *Por Daniela Tapia* 

Competitividad y desarrollo continuo. Esta frase pareciera reflejar la evolución que ha experimentado la industria del cemento durante el último tiempo.

El jefe de la Sección de Control Cemento del IDIEM, Carlos Pineda, cuenta que en Chile la fabricación de cemento hasta el año 2000 se realizaba en forma tradicional por parte de tres grandes compañías, las cuales mayoritariamente fabricaban el clínker, principal componente del cemento.

Pero fue a partir de la década del 2010 cuando se generaron las condiciones para la entrada de nuevos actores a la industria del cemento y el hormigón, entendiendo que el cemento es el principal insumo que permite la fabricación del material hormigón.

"Estos nuevos actores utilizaron plantas de molienda de cemento cercanas a puertos, para aprovechar la logística naviera de los fletes de retorno a Chile. Con la importación del clínker no fue necesario tener yacimientos de caliza, facilitando en gran medida, la producción de cemento y su posterior comercialización", explica Pineda.

Comparte esta opinión el director de la Unidad de Hormigón y Montaje Industrial del Dictuc, Marcelo González, quien afirma que se trata de una industria muy competitiva. A ello añade que cada vez se hace más notoria una presencia regional de las empresas de cemento y del hormigón, principalmente en Chile, Perú y Argentina.

### **ADELANTOS TECNOLÓGICOS**

Existe consenso en que las innovaciones han marcado el avance de esta industria, las que se han visto reflejadas en la adaptabilidad y transferencia de nuevas tecnologías de desarrollo y validación local.

El especialista del Dictuc destaca los hormigones con fibras para uso estructural y el desarrollo de prototipos para la construcción acelerada de pavimentos de hormigón para minería subterránea. Además, señala que las técnicas de prefabricación de grandes dimensiones ya han penetrado en la minería.



"Particularmente, a través de modelos de simulación estocástica desde la Universidad Católica, hemos demostrado que estas técnicas permiten la construcción con menos Horas Hombre, en menos tiempo y permiten producir menos residuos", sostiene González, añadiendo que lo anterior permite evidenciar que ha habido adelantos tecnológicos, tanto en los procesos como en el material.

Por otra parte, Carlos Pineda releva la incorporación de nuevos aditivos para molienda, enfocados en mejorar el comportamiento de los actuales cementos, lo que impacta en la mejora de resistencias iniciales y la disminución de consumo energético, entre otros beneficios.

"También está la utilización de combustibles alternativos que han generado una reducción en los costos de operación. Entre estos combustibles alternativos resaltan los aceites residuales, neumáticos tratados, papel, residuos de la agroindustria, biomasa, plásticos, entre otros", plantea el ejecutivo del IDIEM.

### PRESENTE Y FUTURO

Pero la industria del cemento no ha estado ajena a la crisis sanitaria que hoy afecta al mundo. Según el "Índice Despacho de Cemento" de la Cámara Chilena de la Construcción, en el año 2020 hubo un *peak* de despacho de cemento a inicios de marzo en torno a las 350 mil toneladas.

Meses después se produjo una disminución importante en los despachos, llegando a un mínimo durante el mes de junio de aproximadamente 210 mil toneladas. ¿La razón de esta baja? La incertidumbre generada a nivel nacional e internacional sumado a las cuarentenas impuestas por la autoridad sanitaria.

"Posterior a ello hubo un aumento de los despachos, llegando casi a las 400 mil toneladas hacia fines de octubre del 2020, lo que se explica por la reactivación en torno a la construcción de proyectos mineros que se



ejecutaron o continúan en etapa de ejecución", agrega González.

¿Qué nuevas tendencias asoman en la industria del cemento? Según Carlos Pineda, las nuevas tendencias están orientadas hacia la economía circular y la sustentabilidad.

"Respecto a esto, podemos mencionar la reciente actualización de la normativa de requisitos de los cementos y la posibilidad de incorporación de nuevas adiciones a las existentes. Esto permitirá el desarrollo de nuevos productos con una huella de carbono más baja, uno de los principales desafíos que enfrentan todas las industrias", asegura el experto del IDIEM, quien agrega que los requisitos de durabilidad del cemento son cada vez más exigentes, como por ejemplo, la resistencia a los sulfatos, reactividad álcali-agregado, entre otros.

Asimismo, Marcelo González cuenta que desde la Universidad Católica, en conjunto con otra casa de estudios, están impulsando nuevas iniciativas de investigación, para contribuir en la disminución de las emisiones en el proceso de construcción con hormigón.

"Estamos concentrados en un nuevo proyecto, el cual explorará la fabricación de cementos con energías renovables y permitirá fabricar hidrógeno verde como subproducto", adelanta el especialista de la Universidad Católica de Chile y del Dictuc.



Marcelo González, director Unidad de Hormigón y Montaje Industrial del Dictuc.

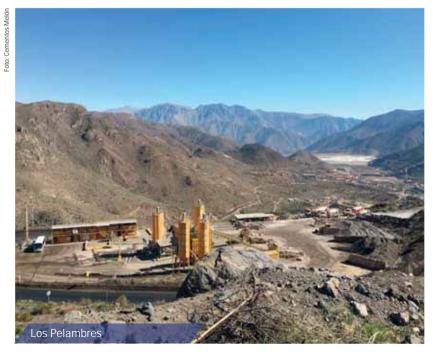
♣ La Universidad Católica se embarcó en un nuevo proyecto, el cual explorará la fabricación de cementos con energías renovables y la generación de hidrógeno verde como subproducto.

# INDUSTRIA CEMENTERA EN IMÁGENES











**50** | ABRIL 2021





# Líder en soluciones para la minería

Amplia Gama de Productos e Innovadoras Soluciones y Servicios a la Medida de sus Necesidades

















# CARLOS FONCK, GERENTE COMERCIAL MELÓN CEMENTOS:

ANTE EL BOOM QUE ESTÁ EXPERIMENTANDO EL SECTOR MINERO Y EL SOSTENIDO AUGE QUE HA ESTADO VIVIENDO EL SECTOR ENERGÉTICO, ¿QUÉ APORTE DESTACARÍA USTED RESPECTO A LO QUE PODRÍA OFRECER EL MERCADO DE LAS CEMENTERAS ANTE ESTE PANORAMA EN TÉRMINOS DE INNOVACIONES, NUEVAS TENDENCIAS, ENTRE OTROS ASPECTOS?

Melón ha estado involucrado en el abastecimiento de los proyectos del sector minero a través de todo el país, entregando cementos que hemos desarrollado especialmente para responder a las exigencias en medios ambientales y atmosféricos adversos -considerando que este tipo de proyectos se ubican en general, en lugares lejanos y con características especiales-, poniendo énfasis en atributos como resistencia frente a ataques químicos y desarrollo de resistencias mecánicas aún en bajas temperaturas del medio.

¿CÓMO SU EMPRESA VA A RESPONDER A LOS DISTINTOS DESAFÍOS QUE ESTÁ DEMANDANDO LA INDUSTRIA EN GENERAL?

En términos operativos, ampliamos la capacidad de producción y entrega de cemento a 600.000 toneladas/año en Puerto Montt, y estamos construyendo una planta nueva de 250.000 toneladas /año en Punta Arenas.

En innovación y tecnología estamos implementando acciones de digitalización como *tracking* satelital de camiones en línea, guías digitales y programas de inteligencia artificial en nuestra programación de entregas, entre otras.

¿EN QUÉ PROYECTOS MINEROS Y/O DEL SECTOR ENERGÉTICO ESTÁ PARTICIPANDO ACTUALMENTE LA EMPRESA?

En minería estamos participando en: Zaldívar; contratista: Salfa Montajes, mandante: Minera Zaldívar; Quebrada Blanca 2: contratista administrador del contrato: Bechtel (contrato es con Minera Teck); El Teniente, contratista: Gardilcic, mandante: División Teniente, Codelco; Collahuasi, contrato directo con: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi; y Pelambres: contrato directo con Minera Los Pelambres.

En el rubro de energía, específicamente en energía eólica, estamos presentes en: Parque Eólico Llanos del Viento - Antofagasta. Contratista: Elecnor, mandante: Mainstream, entre otros. En centrales hidroeléctricas participamos en Alto Maipo, contratista Hochtief, mandante AES Gener, entre otros proyectos.





# CUANDO LA TECNOLOGÍA SE VUELVE ESENCIAL

Una tendencia que marcará pauta será el monitoreo mediante tecnología móvil, una innovación que podría ayudar a disponer de información más oportuna. Por Daniela Tapia

ncrementar significativamente la eficiencia en los procesos productivos ha sido la tónica de la industria minera en el último tiempo. Y el campo de la instrumentación se ha convertido en piedra angular de este enfoque.

El ingeniero de proyectos y líder de Instrumentación y Control en Pares&Alvarez, Manuel Gaete, comenta que esta área ha experimentado cambios tecnológicos relevantes. Anteriormente los instrumentos entregaban solo un tipo de señal de salida, la conocida señal de corriente de 4-20 mA, donde cada instrumento había que "cablearlo" uno a uno directamente desde su ubicación en terreno hacia una sala lejana, según sea el caso. Pero hoy es distinto.

Los instrumentos gozan de un mayor potencial, cuentan con más capacidades y tienen otros tipos de salidas como, por ejemplo, los buses de campo.

"Los buses de campo son un sistema de comunicación digital que permite conectar varios instrumentos a un mismo bus, formando una red de comunicación. Esto permite que la señal de todos los instrumentos pueda llevarse con un solo cable a una sala eléctrica, facilitando el montaje", dice el experto.

Sumado a ello, es posible obtener más información del instrumento. Por ejemplo, hoy es posible saber si un instrumento está fallando o si su batería necesita reemplazo.

Incluso, hay instrumentos que pueden ejecutar algunas funciones de control básicas.

"Existen softwares dedicados para instrumentación, por lo que es posible tener una base de datos del comportamiento que están teniendo los instrumentos en terreno, lo que permite conocer anticipadamente cuándo se necesita un reemplazo o un mantenimiento", señala Gaete.

En Pares&Alvarez, que actualmente está participando en varias operaciones mineras como Codelco Andina, Radomiro Tomic, Chuquicamata, Anglo American, Zaldívar y Escondida, también revelan que otra mejora en el campo de la instrumentación es la instalación inalámbrica.

Es decir, los instrumentos pueden contar con una antena que permite llevar la información hacia una sala leiana sin la necesidad de cables, v con una fuente de energía a base de batería o panel solar. Se trata de una alternativa útil cuando se requiere instalar un instrumento en puntos muy lejanos, como ocurre en minería. "Es posible, por ejemplo, usar una red de antenas entre instrumentos, utilizar la red de telefonía celular o incluso. la tecnología satelital. Al respecto, creo que una tendencia que marcará pauta será el monitoreo de un proceso mediante el uso de un teléfono móvil. lo que ayuda a contar con información oportuna y tomar mejores decisiones. Esto evidencia que cada vez están apareciendo nuevas soluciones que nos facilitan el trabajo a nivel de ingeniería", agrega Manuel Gaete.

### TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

Todos estos avances, afirma el especialista, se enmarcan en una innovación creciente que se visualiza en la minería, como lo es la remotización de las operaciones y el monitoreo a distancia, soluciones que apuntan a la seguridad de las personas.

"Sin ir más lejos, un operador puede manipular un equipo que está a kilómetros de distancia desde una estación de comando remota. Para ello, necesita una o más cámaras de video en terreno, que le permitan visualizar la operación en tiempo real, y toda una infraestructura de comunicaciones que soporte esta transmisión de datos. En este sentido, la transmisión del video debe ser lo más fiel y nítida posible, mientras que los comandos remotos del operador deben reproducirse de manera instantánea en el sitio", dice el ingeniero de Pares&Alvarez.

Precisamente, esta necesidad de transmitir grandes tasas de información ha demandado un alto desarrollo para el mercado de instrumentación y equipos de comunicación. Las redes de fibra óptica, en este sentido, seguirán ganando terreno en este campo.

### LOS EFECTOS DE LA PANDEMIA

¿Cómo ha afectado la pandemia del Covid-19 a Pares&Alvarez? Es sabido que la continuidad operacional de las distintas compañías se ha visto alterada. Y en Pares&Alvarez no ha sido la excepción. En el caso particular de la empresa, Gaete señala que en las bases técnicas de licitación se han incorporado apartados exclusivos que abordan la pandemia.

"En este contexto, nuestros clientes nos exigen todo un protocolo para trabajar con ellos, especialmente cuando se trata de visitas en terreno. Esto ha significado la añadidura de estos puntos en los contratos y en nuestras ofertas técnicas para los clientes", manifiesta el profesional. Según su análisis, durante el 2020 hubo detenciones temporales de algunos proyectos mineros, que tiempo después se retomaron.

"Como empresa tuvimos bastante trabajo de ingeniería. Creo que este año debiera ser mejor dado el acelerado proceso de vacunación que se ha realizado en el país", asevera.

Y si bien hoy predomina un clima de incertidumbre por la prolongación de la pandemia, actualmente la empresa de ingeniería está trabajando en licitaciones importantes que se podrían iniciar a mediados de este año. Una buena señal que se condice con el positivo momento que está viviendo el sector minero tras el alza del precio del cobre.



Manuel Gaete, líder de Instrumentación y Control en Pares&Alvarez.

Los instrumentos gozan de un mayor potencial, cuentan con más capacidades y tienen otros tipos de salidas como, por ejemplo, los buses de campo.

# INSTRUMENTOS INDUSTRIALES: LOS ACTORES DE SIEMPRE Y LAS INNOVACIONES QUE SORPRENDEN

Por Nicolás Howard, gerente de Marketing y Desarrollo de Negocios Soltex



Cada cierto tiempo
aparece en el mercado
una tecnología
disruptiva o emergente,
que rompe con
los paradigmas y
permite dar un salto,
diferenciándose del
resto de los equipos
conocidos y probados.

Desde una mirada más comercial del sector de suministro de equipos, soy de la idea que los usuarios, en general, ya conocen las principales características y diferencias de uno u otro equipo de aquellos reconocidos fabricantes de instrumentos de campo.

Estoy pensando en empresas de prestigio y alcance mundial para condiciones severas, como los procesos mineros. Todos ellos están habitualmente en lo que se conoce coloquialmente como "lista corta" en las licitaciones de la categoría, donde si bien los equipos tienen diferencias, éstas no son finalmente determinantes en la decisión de adquisición, como sí lo son el precio, plazo de entrega, soporte de posventa u otras más estratégicas.

La variable soporte de posventa es muy importante, porque de nada sirve tener un excelente equipo técnicamente, sino se tiene la capacitación, entrenamiento o servicio adecuados; conocimiento especializado frente a consultas y problemas, manejo de contingencias o requerimientos; herramientas, equipos y repuestos en stock disponibles localmente.

En estos casos, un buen distribuidor o representante cuenta con un rol fundamental, y en muchas ocasiones, una mejor cobertura geográfica que el mismo fabricante, para atender las urgencias y necesidades de los clientes dispersos en el territorio nacional, directamente en terreno, ahí donde las papas queman...

Sin perjuicio de lo anterior y desde una mirada más técnica, cada cierto tiempo aparece en el mercado una tecnología disruptiva o emergente, que rompe con los paradigmas y permite dar un salto, diferenciándose del resto de los equipos conocidos y probados. Casos hay varios en el ámbito de la instrumentación, pues cuando se cree que ya todo ha sido inventado, aparecen innovaciones sorprendentes, fijando un nuevo estándar.

Por mencionar un ejemplo, la medición de densidad en pulpas se viene realizando desde hace mucho con equipos nucleares, los que si bien cuentan con probada efectividad conllevan una serie de exigencias y permisos especiales, procedimientos engorrosos de seguridad y papeleo administrativo, dada su naturaleza.

Investigadores en Estados Unidos desarrollaron hace algunos años un **Densímetro No Nuclear**, basado en el monitoreo de vibraciones generadas por un percutor sobre la tubería y un sensor de alta sensibilidad.

Mediante un algoritmo avanzado, analiza la información en línea, generando una medición de alta precisión, no invasiva, libre de permisos engorrosos e instalación simple, en prácticamente cualquier tipo de tubería independientemente del material y diámetro, con mínimo mantenimiento, mostrándonos una vez más que las cosas se pueden hacer de forma distinta y mejor.

Veremos con qué nos sorprende la investigación y desarrollo de la instrumentación de campo, en los próximos años.





# ENCADENAMIENTOS COMO SOPORTE FRENTE A LOS CICLOS DEL PRECIO DEL COBRE

"El fomento al desarrollo de encadenamientos productivos aguas arriba en la industria minera, lejos de ser un fomento a la cobre-dependencia, puede llegar a ser precisamente un soporte y un foco de desarrollo contra-cíclico que reduzca nuestra alta dependencia a las fluctuaciones de precio del commoditie". (\*) Jorge Cantallopts, director de Estudios y Políticas Públicas Comisión Chilena del Cobre (Cochilco).

De acuerdo con estimaciones que hemos realizado en Cochilco, reconstruyendo series de Cuentas Nacionales desde el año 1960, en Chile la minería ha representado en promedio un 9,6% del PIB, con una ponderación mínima de 4,6% en el año 1998 y una máxima de 20,7% en el 2006. Esta ponderación está altamente correlacionada con el precio del cobre, nuestro principal producto minero.

Si específicamente analizamos las series del PIB en dólares corrientes trimestrales desde el año 1996 a la fecha y su correlación con el precio del cobre, encontramos una correlación superior a 0,72, lo que implica que desde el año 1996 a la fecha, un 72% de las fluctuaciones trimestrales de la economía chilena se mueven de manera sincrónica por las fluctuaciones pominales del precio del cobre



Si bien esto no es señal estadística de dependencia, sí al menos es evidencia de relación, más considerando que la economía chilena no parece tener un efecto directo en la cotización del cobre en los mercados internacionales.

Resulta difícil de entender que una participación del 9,6% pueda explicar por sí sola dichas correlaciones, por lo que es fundamental entender todos los encadenamientos que genera la minería en la economía real y también todas las implicancias monetarias y financieras que tiene en nuestra economía las variaciones de precio de un producto, que representa cerca del 50% de las exportaciones.

Los encadenamientos que genera una actividad del volumen de la minería en Chile o los que se producen por efecto de la enorme ponderación del cobre en nuestra matriz exportadora son muy diversos, y en muchos casos, tan complejos e interconectados unos con otros, que no es posible estimarlos todos con precisión.

Estos encadenamientos van de los clásicos efectos multiplicadores de las compras e inversiones de la minería en otros sectores de la economía, desarrollados por Leontief, como aquellos derivados del efecto en el tipo de cambio de las fluctuaciones en el precio del cobre y otros efectos en variables financieras.

Poder analizar en detalle cada uno de esos efectos es clave para entender los impactos de la minería, promover su crecimiento y focalizar los esfuerzos de política pública en el desarrollo de la actividad minera y el diseño de herramientas de política macroeconómica contra-cíclicos.

Adicionalmente, estas mediciones pueden ayudar a dimensionar la capacidad de desarrollo sostenible de la minería, teniendo en consideración las concepciones modernas de la sostenibilidad que apuntan a incrementar el desarrollo económico, mejorar la inclusión social y a reducir los impactos ambientales.

### **VARIABLES INFLUYENTES**

Precisamente para poder saber el efecto real que tiene la minería en el desarrollo económico, debemos hacer esfuerzos por entender todos los efectos que tiene la actividad en las variables económicas. Estos esfuerzos metodológicos deben ser específicos y lo más robustos y transparentes posibles. De la misma manera, la diversidad de efectos impide la utilización de una metodología única que abarque todas esas potenciales relaciones e inducciones.

Las metodologías más tradicionales se enfocan en medir los efectos inducidos de una actividad en el resto de la economía, para lo cual se utilizan habitualmente modelamientos estadísticos asociados a modelos basados en sistemas de cuentas nacionales, mientras que modelos más sofisticados y modernos permiten hacer estimación de los efectos inducidos en variables aparentemente no relacionadas, como el tipo de cambio o las tasas de interés, que a su vez gatillan una serie de efectos en la llamada economía real.

Concentrándonos en esta oportunidad en el análisis de los encadenamientos más tradicionales, es decir, aquellos que se derivan de la operación minera, es posible estimar de manera robusta y transparente los efectos indirectos inducidos por la minería.

Utilizando las matrices insumo producto del Banco Central de Chile desde el año 2008 al 2017, podemos estimar los aportes en valor agregado de la minería derivados del proceso de compras intermedias asociado al gasto operacional (OPEX) y al proceso de inversiones asociado al gasto de capital (CAPEX).

Es importante considerar el gasto operacional que, particularmente está directamente vinculado con los niveles de producción, mientras que el gasto de capital está vinculado a los procesos de formación bruta de capital, es decir, compra de equipos, construcción de infraestructura productiva y movimientos de tierra previos a la entrada en operaciones de un yacimiento.



iii Jorge Cantallopts, director de Estudios y Políticas Públicas Cochilco.

Desde el año 1996 a la fecha, un 72% de las fluctuaciones trimestrales de la economía chilena se mueven de manera sincrónica por las fluctuaciones nominales del precio del cobre.

# ARTÍCULO TÉCNICO



"En Chile, la minería ha representado en promedio un 9,6% del PIB, con una ponderación mínima de 4,6% en el año 1998 y una máxima de 20,7% en el 2006", señala el ejecutivo de Cochilco.

El PIB minero, medido en dólares corrientes, presenta una correlación de 0,9 con el precio del cobre entre el año 2008 y el 2017.

Los resultados de las estimaciones realizadas, que se encuentran en un estudio de Cochilco, que entrega los resultados como valor agregado en millones de dólares y también como en efecto multiplicador, muestran que en el año 2008 los efectos inducidos considerados en el estudio tenían un multiplicador del PIB de 0,41, es decir, que por cada dólar de PIB directo que aporta la minería se creaban 0,41 dólares adicionales en los efectos inducidos del OPEX y CAPEX.

En el año 2017 este multiplicador pasó a 0,61. El mismo estudio muestra que el año 2015 se alcanzó un máximo con un multiplicador de 0,89.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de estas estimaciones, además de permitirnos dimensionar mejor el aporte de la minería a la economía chilena, permite visualizar una serie de relaciones que tiene la minería con el resto de la economía, y en particular, el efecto del precio del cobre sobre ésta.

En el caso del efecto directo de la minería en el PIB, como se mencionó al comienzo, la correlación es de 0,72, que si bien no es posible asignar directamente como causa efecto, sí muestra al menos una alta relación de la economía con los ciclos de precio del metal, que no están necesariamente explicados por la producción chilena de cobre.

Un dato clave es que el PIB minero medido en dólares corrientes, presenta una correlación de 0,9 con el precio del cobre entre el año 2008 y el 2017. Uno de los resultados más interesantes que surge del análisis de los efectos indirectos de la actividad se obtienen al analizar la correlación entre los efectos indirectos en el PIB, inducidos por las compras intermedias, y las inversiones sectoriales con el precio del cobre.

En el caso de compras intermedias, es decir el gasto operacional, el indicador de correlación es de 0.027, lo que es un número llamativamente bajo. De la misma manera, el efecto inducido por el proceso inversional o gasto de capital tiene una correlación con el precio del cobre de 0,0012, lo que es aún menor. Al analizar la correlación total de los efectos inducidos medidos en el estudio con el precio del cobre, ésta es de 0,008 para el período 2008-2017. Si bien la metodología y el indicador no permiten establecer que no existan ciclos en los efectos inducidos, estos resultados sí nos permiten decir con un alto nivel de certeza, que al menos esos ciclos no están tan simultáneamente relacionados con el precio del cobre como los efectos directos y que, por lo tanto, esos impactos inducidos pueden incluso, jugar un efecto amortiguador del efecto de los ciclos de precio del cobre en la economía chilena.

Con esto, lo que se deduce es que el fomento al desarrollo de encadenamientos productivos aguas arriba en la industria minera, lejos de ser un fomento a la cobre-dependencia, puede llegar a ser precisamente un soporte y un foco de desarrollo contra-cíclico que reduzca nuestra alta dependencia a las fluctuaciones de precio del *commoditie*.

No obstante, estos resultados paradojalmente no logran explicar la altísima correlación del resto de la economía no minera con el precio del cobre, por lo que se debe seguir analizando y entendiendo dichos vínculos.

<sup>\*</sup> Artículo preparado para Revista Nueva Minería y Energía por Jorge Cantallopts, director de Estudios y Políticas Públicas Comisión Chilena del Cobre (Cochilco).



+ ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINA	S + MODELAMIENTOS NUMÉRICOS
+ CONSULTORÍA GEOMECÁNICA	+ ASESORÍA Y SOLUCIONES EN TERRENO
+ ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	+ LABORATORIO MECÁNICA DE ROCAS







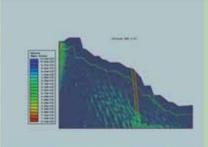
Somos socios de Câmara Minera de Chile Sociedad Chilena de Mecanica de Rocas



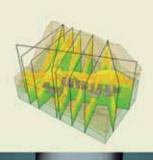


Plaza de la Justicia 45 of: 301 / 302 . Valparaíso . Chile . +56 32 259 5116 . +56 32 259 7809 . contacto@ffgeomechanics.cl











# LOS RELAVES: UN DESAFÍO PARA LA MINERÍA DEL FUTURO

"Hay estudios que indican que la cantidad de relaves aumentará un 81% entre el 2014 y el 2026. Por lo tanto, aún no hay solución para no generar nuevos relaves y menos para deshacerse de los existentes". Por Cecilia Riveros y Silvana Dal Pozzo\*

Si bien los desafíos más importantes de la minería en 2019 eran aumentar el abastecimiento de agua de mar, así como enfrentar el cambio climático, también surgió la seguridad de los depósitos de relaves como un tema de preocupación mundial, a raíz del gran desastre ocurrido en Brasil en enero de 2019.

En 2020, con la ocurrencia de la pandemia y su gran afectación, se agregaron otros desafíos, totalmente inesperados y desconocidos. Cómo resolverlos generó otro importante reto, agregando a sus prioridades la seguridad de sus trabajadores frente a un peligro diferente, que no se soluciona con diseños de ingeniería y tampoco con manuales de operación.

El tema se tornó más complejo, por lo tanto en el cuestionamiento de cómo operar las faenas con

menos trabajadores, surgieron soluciones orientadas a operación en forma remota, así como robotización de algunas actividades, posicionándose la tecnología y la transformación digital. Sin duda, Chile supo adaptarse de muy buena forma. Su liderazgo se vio acrecentado gracias a la continuidad operacional que permitió que la producción cerrara solo 1% por debajo del 2019, logrando posicionarse dentro de los tres primeros productores de cobre a nivel mundial (...).

El año pasado fue un año particular, el cual será recordado en los años venideros, como el período que obligó a la humanidad a transformarse en un breve plazo (...). Y entonces surgió la adaptación, flexibilidad y la innovación, como características claves para subsistir, además de aplicarse una nueva cultura de comportamiento.



# ¿Y QUÉ PASÓ CON LA SEGURIDAD DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES?

Sin duda, las grandes catástrofes de roturas de presas con derrames masivos de relaves generó una reacción a nivel internacional. Es así como se desarrolló el estándar a través de un proceso independiente - Global Tailings Review (GTR)- convocado conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), los Principios para la Inversión Responsable (PRI) y el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), estándar que fue lanzado en agosto del año pasado.

Este nuevo estándar mundial de la industria sobre gestión de relaves tiene como objetivo sentar un precedente para la gestión segura de las instalaciones de relaves, hacia un objetivo de cero daños. En Chile las compañías mineras más grandes y con un gran sentido de responsabilidad han adherido a este estándar global de relaves, lo que significa aplicar los principios declarados en esta guía, previo a un levantamiento de brechas, además de prácticas que ya habían empezado a implementarse.

Por otro lado, el Sernageomin está revisando el Decreto DS248, con foco también en la seguridad de la población y medio ambiente, así como la gestión de los depósitos y su sustentabilidad. Cabe mencionar Arcadis ha colaborado que sistemáticamente en la actualización de este decreto, poniendo a disposición sus conocimientos que permitirán cautelar la seguridad de los diseños de las presas de relaves, y esta ocasión no fue una excepción.

Del punto de vista de la seguridad de los relaves en Chile, se observa por parte de las mineras no sólo una preocupación, sino la aplicación de acciones concretas con relación a los relaves, en particular la implementación de los Ingenieros de Registro, revisiones de las presas por expertos y otras actividades relacionadas en particular con las presas y su estabilidad.



L' Cecilia Riveros, gerente de Relaves de Arcadis y presidenta de la Comisión de Relaves del IIMCh.

# ii: Silvana Dal Pozzo

Silvana Dal Pozzo, consultor senior Relaves de Arcadis.

### ¿QUÉ FALTA?

Incursionar en los aspectos relacionados con la hidrogeología y la estabilidad química, que son aspectos que requieren mayor desarrollo. Como la cantidad de relaves se irá incrementando, se generan problemas para las mineras que ya ven copada su capacidad de almacenamiento autorizada y entonces se empiezan a identificar nuevos sitios, cada vez más escasos.

Esta complicación ha llevado a algunos a proponer soluciones simplistas. como la eliminación de los relaves, pero ¿cómo se materializaría? Se han propuesto ideas para utilizar parte de los relaves como material para la elaboración de materiales que pueden usarse en la construcción (por ejemplo, ladrillos), o volver a explotarlos para sacar algunos elementos de valor. Sin embargo, la aplicación de estas ideas apenas impacta en una reducción mínima de los relaves existentes y futuros. Hay estudios que indican que la cantidad de relaves aumentará un 81% entre el 2014 y el 2026. Por lo tanto, aún no hay solución para no generar nuevos relaves y menos para deshacerse de los existentes.

Sitios aptos para depósitos alejados de lugares habitados son escasos, sino inexistentes. Es por esto que también se han abordado distintas tecnologías para generar relaves desagüados y así depositarlos como acopios con un grado de humedad residual, aunque "Los relaves y sus interferencias con la comunidad y el medio ambiente están aún con una gran deuda país".

# ARTÍCULO TÉCNICO



\*Sitios aptos para depósitos alejados de lugares habitados son escasos, sino inexistentes", señalan las expertas de Arcadis. En la foto, depósito de relaves Pampa Austral.

"En Chile aún no se han cerrado grandes depósitos, la mayoría se mantiene en etapa de post operación". estas tecnologías no siempre pueden ser aplicadas a grandes producciones, limitando su aplicación y además son soluciones de un alto costo.

A esto se suma los problemas relacionados con la etapa de cierre de los depósitos, que no siempre están asociados a la estabilidad de la presa, sino también a aspectos relacionados con el polvo en suspensión, filtraciones remanentes que pueden extenderse por más de 100 años, generación de ácidos y manejo de las crecidas.

En Chile aún no se han cerrado grandes depósitos, la mayoría se mantiene en etapa de post operación, por lo tanto, se mantiene la duda sobre cómo se hará el cierre de los depósitos en Chile donde existen depósitos de gran envergadura. Es un tema donde aún no hay plena claridad sobre soluciones seguras que sean autónomas.

Hasta ahora se han mencionado sólo temas técnicos. Sin embargo, también hay temas relacionados con la disponibilidad de ingenieros especialistas en el tema, que son profesionales que están trabajando en temas relacionados con los relaves y van adquiriendo experiencia, ya que aún no se enseña en las universidades esta especialización, excepto algunos cursos de postgrado.

Los relaves y sus interferencias con la comunidad y el medio ambiente están aún con una gran deuda país. La comunidad relavera, tanto diseñadores como empresas constructoras, operadores mineros, gerentes y directores de las compañías mineras, deben tener plena conciencia de la gran responsabilidad que les compete en la vida y calidad de los habitantes de Chile.

<sup>\*</sup> Artículo escrito de manera exclusiva para Revista Nueva Minería y Energía por Cecilia Riveros, gerente de Relaves de Arcadis y presidenta de la Comisión de Relaves del IIMCh; y Silvana Dal Pozzo, consultor senior Relaves de Arcadis.



# EXPERTOS EN IMPULSIÓN DE LODOS Y DRAGADOS







# PARA CADA NECESIDAD UNA SOLUCIÓN

WWW.JACOL.CL 227775754 JACOL@JACOL.CL

# sustainablemining 2021

7º Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en Mineria

12~14 MAYO

CONGRESO ONLINE

+75 charlas · +35 trabajos de la industria minera · Roundtables Técnicas · Ruedas de Negocio · Panel de Discusión en "Trazabilidad e Indicadores de Sustentabilidad: Midiendo y Reportando"

### CHARLAS PLENARIAS



# AMPARO CORNEJO

Vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos, Teck Resources, Chile



# HANNAH CLAYTON

Gerenta de Desempeño Social y Derechos Humanos, ICMM, Reino Unido



### CHRIS DUHAVON

Gerente I+D de Metalurgia, Global Sea Mineral Resources, Canadá



### JOAN CARLING

Directora Ejecutiva, Indigenous Peoples Rights International (IPRI), Filipinas



### ERIC PIRARD

Académico, Universidad de Liège, Bélgica



### LINDA WRONG

Gerente General Global de Entorno Corporativo, Glencore,

Inscribete en gecamin.com/sustainablemining

ORGANIZA









# LAS APUESTAS DE LIEBHERR CHILE

Resguardar la salud y seguridad de los trabajadores dada la continuidad de la pandemia, es el foco principal de Liebherr Chile. A ello se suma la apuesta por su continuo crecimiento y desarrollo en la región, el aumento de la base instalada, y continuar validándose con productos de calidad. *Por Daniela Tapia* 

Varias son las compañías que se han visto afectadas por la pandemia del Covid-19, impactando en su desempeño, tanto operacional como financiero. Liebherr Chile, especializada en la fabricación de maquinaria industrial con foco en la construcción y minería, no es la excepción. Uno de los efectos causados por la emergencia sanitaria durante el 2020, según describe la empresa proveedora, fue la falta de personal debido a licencias médicas o por cuarentenas preventivas. Situación que incidió en un 35% menos de dotación, "aunque solo en algunos contratos", aclaran.

Al respecto, el gerente general de Ventas y Marketing de Liebherr Chile, Arnoldo Juleff, señala que si bien han activado sus planes de contingencia para estos casos, no siempre han logrado resolverlos completamente. "Este hecho ha provocado retrasos en algunas actividades, por la consecuente baja de horas disponibles en nuestros equipos", dice.

Otra de las consecuencias ha sido el significativo aumento en los costos de flete y los tiempos de despacho de los productos que han traído a Chile.



Frente a ello, durante el 2020 tomaron como medida ajustar sus pedidos, con el objetivo de adelantarse al aumento en los tiempos de despacho por parte de los proveedores. Misma iniciativa que piensan replicar durante este 2021 para mantener el suministro de piezas de las maquinarias.

Pero entre suma y resta, en la firma de origen suizo destacan que el 2020 fue un período lleno de aprendizajes, donde el quehacer estuvo centrado en el cumplimiento de las medidas sanitarias y el respeto a los protocolos, lo que les permitió mantener la continuidad operativa en cada una de sus faenas e instalaciones. Así lo releva Juleff.

"Para mantener un buen nivel de rendimiento ha sido clave la coordinación eficiente que hemos logrado entre todos nuestros departamentos, cumpliendo a cabalidad las directrices de nuestro grupo Liebherr International", afirma el representante de la compañía en Chile.

# LOGROS EN UN CONTEXTO COMPLEJO

En medio de este complejo panorama, la compañía ha logrado diversos hitos, entre ellos la entrega en Chile de la primera excavadora hidráulica R 9800 para la mina Spence, de BHP, única en América del Norte y Sudamérica.

Se trata de la excavadora más grande del grupo Liebherr que ostenta una capacidad nominal de 42 m³, "y que cuenta con un alto rendimiento y cuya productividad se destaca en este segmento de equipos", aseguran en la empresa.

En el 2020 también alcanzaron un acuerdo para incrementar algunos camiones adicionales modelo T 284 de última generación, a un contrato ya existente.

"El T 284 es el camión de 363 toneladas de capacidad más liviano (más bajo peso sin carga) y uno de los más productivos, es decir, con mayor capacidad de carguío del segmento ultra-clase", manifiesta Arnoldo Juleff. Y como novedad, el ejecutivo adelanta que están articulando un



# Arnoldo Juleff, gerente general de Ventas y Marketing de Liebherr Chile.

proyecto de expansión de su Centro de Remanufactura (Reman Center), ubicado en Antofagasta, que hoy cuenta con 43.450 m² de área total para la reparación de componentes. ¿La razón? Estar preparados para los próximos desafíos que plantee la minería 4.0.

# **NUEVAS METAS**

¿Cuáles son los desafíos y proyecciones trazadas? Hoy el foco de la compañía está en resguardar la salud y seguridad de sus trabajadores dada la continuidad de la pandemia.

A ello se suma la apuesta por su continuo crecimiento y desarrollo en la región, el aumento de la base instalada, y continuar validándose con productos de calidad.

Todo esto, -dice Arnoldo Juleff-, avalado por nuevas tecnologías, servicios y productos, como la pronta llegada al mercado de la próxima generación de excavadoras hidráulicas ultra-class R 9600 de 600 toneladas.

"Esta maquinaria tiene como objetivo alcanzar los más altos estándares en términos de seguridad, sustentabilidad, rendimiento, vida útil, costo total de propiedad (TCO), facilidad de mantenimiento, entre otros aspectos. Además, está equipada con el "Sistema de Asistencia de Liebherr", el "Asistente de Llenado de Balde" y el exclusivo sistema de gestión, que reduce el consumo de combustible en hasta un 20%", afirma el ejecutivo.

Liebherr Chile está articulando un proyecto de expansión de su Centro de Remanufactura, ubicado en Antofagasta.

# SANDVIK DA A CONOCER NUEVA TECNOLOGÍA TOP HAMMER XL

Top Hammer XL es la última innovación en perforación de superficie, con martillo de cabeza, lanzada por Sandvik Mining and Rock Solutions.

Esta forma optimizada de perforación Top Hammer está dirigida a clientes de canteras a gran escala y de minería de superficie de cielo abierto. "Ofrece una forma más rápida de perforación, más eficiencia en el consumo de combustible y mayor rentabilidad para perforar pozos de 140 a 178 milímetros (5.5 a 7 pulgadas) de diámetro", expresaron en Sandvik.

Esta forma de perforación TH se compone de una nueva perforadora Pantera ™ DP1600i, un nuevo martillo hidráulico RD1840C y nuevos aceros de perforación LT90.



# EMPRESA MYMA APRUEBA AUDITORÍA DE SEGUIMIENTO



A comienzos del presente año, la empresa consultora Minería y Medio Ambiente (MYMA) acreditó sin observaciones el seguimiento de su Sistema de Gestión de Calidad, según ISO 9001:2015. La auditoría realizada forma parte de la revisión de cumplimiento de su certificación en la norma indicada, cuya vigencia actual es hasta octubre de 2022.

"Con esto, MYMA puede asegurar que cuenta con un sistema de gestión estructurado, que se ha ido adaptando y mejorando de acuerdo con las necesidades de la organización y cuestiones externas, lo que se traduce en procedimientos bien establecidos para ejecutar todos sus procesos", manifestó la compañía.

# WEF CHILE PREMIA A DOS DIRECTORAS DE LA CÁMARA MINERA DE CHILE

El foro económico internacional Women Economic Forum (WEF), que se realizó por primera vez en Chile a mediados de marzo vía *streaming*, premió a Jenny Rojas y Dominique Viera (en la foto), ambas directoras de la Cámara Minera de Chile.

Jenny Rojas, representante de la Cámara Minera de Chile en Antofagasta, recibió el reconocimiento "Mujeres icónicas creando un mundo mejor para

mujeres", premio que se otorga a las líderes consolidadas, quienes con su trayectoria, aportan en la igualdad de género.

En tanto, Dominique Viera fue galardonada en la categoría "Líderes referentes empresariales por la equidad", que reconoce el compromiso de las empresas de todos los sectores para crear una cultura de trabajo más inclusiva.





# DIVULGAN MAPA DE OPERACIONES MINERAS DE LA REGIÓN DEL MAULE

La Coordinación de Políticas Mineras de la Región del Maule, en el marco del Programa de Transferencia Fomento Productivo Minero, financiado con fondos FNDR, elaboró un mapa que localiza cada una de las faenas mineras operativas, además de sus usos o aplicaciones.

La pieza gráfica busca dar a conocer a los habitantes de El Maule la presencia de 12 operaciones mineras, de las cuales el 83% corresponde a la extracción de elementos de valor no metálicos. Asimismo, 11 de ellas son faenas pequeñas o artesanales que reciben aportes estatales para su fomento, lo que permite dinamizar la economía local a través de encadenamientos productivos.



Visítanos en www.masterdrilling.com o contáctanos a mdchile@masterdrilling.com o al 📞 +562 2799 1900 CASA MATRIZ EN SUDAFRICA Y FILIALES EN: PERÚ - BRASIL - MÉXICO - ECUADOR - USA - CHINA - ZAMBIA

# minería DIGITAL 2021

# 10~12 NOVIEMBRE

8º Congreso Internacional de Automatización, Robótica y Digitalización en Minería

CONGRESO ONLINE

# :PARTICIPA COMO AUTOR! ENVÍA TU RESUMEN HASTA EL 17 DE MAYO

Minería Digital 2021 proveerá un importante foro internacional que permitirá conocer y discutir innovaciones y desarrollos recientes de los sistemas de control, automatización y robótica aplicados en las diferentes áreas del proceso minero.

Participa como autor y envía un resumen en español o inglés, de 200 a 300 palabras, hasta el 17 de mayo.

# COMITÉ EJECUTIVO



PRESIDENTE 2621 SERGIO SILVA Gerente de TL Cia, Minera Doña Inés de Collahuasi, Chile



PRESIDENTE 2020 DEVESH BAIJNATH Vicepresidente de Tecnologías, BHP, Minerals Americas



CO-ORGANIZADOR JAVIER RUIZ DEL SOLAR Director Ejecutivo, AMTC, Chile



DIRECTOR EJECUTIVO FERNANDO AUAT Profesor Asociado, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile



DIRECTOR EJECUTIVO CARLOS BARAHONA Gerente General, Gecamin, Chile



DIRECTOR DE PROGRAMA VICTOR BABAROVICH Gecamin, Chile

# gecamin.com/mineriadigital









# PATROCINA























# **NOMBRAMIENTOS**



# CODELCO

Mediante un hecho esencial enviado a la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), Codelco comunicó el nombramiento de Felipe Larraín como nuevo miembro del directorio por parte del gobierno. Larraín llegó a la estatal

en reemplazo de Rodrigo Cerda Norambuena, hoy ministro de Hacienda, quien renunció el 26 de enero pasado. Es economista y exministro de Hacienda del primer y segundo gobierno de Sebastián Piñera.



# CODELCO

A través de un hecho esencial notificado a la Comisión para el Mercado Financiero, Codelco informó la nominación de Gonzalo Lara Skiba como gerente general de la División Gabriela Mistral. Lara es ingeniero Civil

de Minas de la Universidad de Chile y Máster of Business Administration de la University of South Australia. En su trayectoria figuran empresas como BHP Billiton y más recientemente Yamana Gold, donde ejerció como gerente general de Minera Florida.



# MAS ERRÁZURIZ

El Directorio de Mas Errázuriz confirmó a Héctor Matus Salamanca como nuevo gerente general a contar del 1 de marzo de este año.

Matus es ingeniero civil de minas, MBA y magíster en Administración de

la Universidad de Chile, con más de 30 años de experiencia en empresas nacionales y multinacionales, con amplia trayectoria en roles ejecutivos y gerenciales, tanto en el rubro minero, como en el de construcción y servicios.

# EPIROC LANZA EL EOUIPO BOOMER M20



Epiroc dio a conocer el Boomer M20, el primer equipo de perforación frontal del mundo con sistema hidráulico interno. En la firma relevaron que el diseño del brazo sin flexibles para trabajo pesado del Boomer M20 minimiza las paradas no planificadas para reparación de las mangueras y mantiene el equipo en funcionamiento.

"El Boomer M20 se ha desarrollado en estrecha colaboración con clientes clave y es el resultado de una extensa investigación y pruebas en el mundo real. Esta es la elección perfecta para las empresas mineras y los contratistas que desean superar a la competencia a través de la innovación", señaló Niklas Berggren, Global Product Manager Face Drilling Equipment en Epiroc.

# AGUNSA SE CONSOLIDA COMO IMPORTANTE ACTOR EN LA INDUSTRIA MINERA NACIONAL



En marzo de este año, Agunsa comenzó el contrato de "Operador Logístico Nacional" para Sierra Gorda SCM, que considera el transporte y bodegas de consolidación en Santiago y Antofagasta. Desde la compañía afirmaron que están presentes en la cadena completa de servicios logísticos para el sector minero, aportando valor permanentemente a

sus clientes mediante optimizaciones, tecnología, sistematización de control de riesgo y reconocida experiencia en la industria.

"Agunsa agradece la confianza y el apoyo permanente del equipo de Sierra Gorda SCM, así como también el compromiso y esfuerzo del equipo implementador", señaló la propia empresa.

# ENORCHILE DESARROLLA MODELOS PREDICTIVOS DE GENERACIÓN SOLAR Y EÓLICA

Dos modelos predictivos de generación solar y eólica desarrolló la empresa EnorChile. Estos modelos se sustentan en múltiples variables de información, que alimentan algoritmos basados en inteligencia artificial, los que, además, van mejorando a medida que obtienen más datos y aumentan su precisión. Miguel Salazar, jefe del Área Comercial de EnorChile, explicó que "el viento es muy difícil de predecir, por ello desarrollamos modelos que con la incorporación de inteligencia artificial logran proyectar de mejor manera su comportamiento. Somos la primera empresa 100% chilena con este nivel de desarrollo y trabajando con este tipo de sistemas, lo que nos tiene muy contentos".

# EXDIRECTOR DEL IIMCH MODERA WEBINAR ORIENTADO A LA MINERÍA DIGITAL



El 17 de marzo se llevó a cabo el *webinar* "Desafíos tecnológicos y la interoperabilidad en las operaciones mineras a rajo abierto y subterránea de la industria minera global", organizado por InterSystems.

El panel de conversación fue moderado por el consejero y exdirector del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCh) y actual gerente general de Soil Technologies, Ramón Rada Jaman (en la foto).

El objetivo del panel se enfocó en presentar experiencias de éxito respecto de los desafíos

tecnológicos que presenta la minería digital y la transformación tecnológica en materia de automatización.

# FLSMIDTH PRESENTA NUEVO FILTRO PRENSA DE GRAN ESCALA



La compañía proveedora FLSmidth lanzó el filtro prensa automático AFP2525, el cual -relevan en la compañía- ofrece disponibilidad y eficiencia, con el menor costo posible. "De hecho, es el costo por tonelada de producción más bajo de la industria. Para mantener las minas en operación a sus niveles más altos, todos los

componentes del filtro prensa automático AFP2525 están diseñados para un mantenimiento fácil y rápido", indicaron en la firma, agregando que el equipo cumple con la creciente demanda de los clientes por mayor velocidad y recuperación eficiente de agua.

# INCOPROC REALIZA NUEVO CARGAMENTO DE RODILLOS PARA DIVERSAS MINERAS EN CHILE



La empresa Incoproc, representante de CPS Conveyors, concretó un nuevo cargamento de rodillos Yeloroll HD para las firmas mineras más importantes del país.

Los rodillos, fabricados en Australia, se caracterizan por ser livianos e ignífugos de alta calidad.

"Gracias a este producto es posible asegurar la producción en las mineras, evitando fallas en las correas por problemas de polines o rodillo. De esta manera, se ha logrado la mejor confiabilidad en el proceso y la mejor disponibilidad", comentaron en Incoproc.

# NOMBRAMIENTOS



# **ENAEX CHILE**

Luciano López Cordero asume como nuevo vicepresidente de Servicios de Enaex Chile.

El ejecutivo trabaja en Enaex Servicios desde el año 2013. Durante ese período se desempeñó como gerente de Opera-

ciones, para luego ocupar el cargo de Country Manager Chile.



# **FLSMIDTH**

FLSmidth designó a Juan Quispe Arancibia como vicepresidente de Service Execution para la región de Sudamérica.

El profesional es ingeniero mecánico de la Universidad de Antofagasta e ingeniero civil industrial

de la Universidad de Atacama. Posee estudios de post grado en la Kellogg School of Management de la Universidad de Northwestern, Estados Unidos; en la Universidad Adolfo Ibáñez, y en la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde además es profesor del Diplomado de Gestión de Activos Mineros.



# **AES GENER**

Ignacio Lis asumió como nuevo director comercial de AES Gener. Con más de 13 años de experiencia en el rubro energético, anteriormente trabajó en MCAC Commercial (Panamá), AES Argentina Generación, Siemens SA

Argentina y Siemens Energy Inc. (Estados Unidos). Es ingeniero industrial de la Universidad de Buenos Aires (UBA), está certificado como Project Management Professional del Project Management Institute de Orlando (Estados Unidos) y tiene un Máster en Administración de Empresas (MBA) de la Universidad Austral de Buenos Aires.

# Agenda 2021

### **ABRIL 2021**

### **CONFERENCIA MUNDIAL DEL COBRE**

Fecha : 12 y 13 de abril Lugar : Actividad online

Organiza: CRU

Contacto:conferences@crugroup.com : www.events.crugroup.com Web

### **CESCO WEEK 2021**

Fecha : 12 al 15 de abril : Actividad online

Organiza: Cesco

Contacto:cesco@cesco.cl : www.cesco.cl

### **MAYO 2021**

# 14 SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE ORO, PLATA Y COBRE

Fecha : 11 al 13 de mayo : Actividad online Lugar Organiza : Sociedad Nacional de

Minería, Petróleo y Energía de Perú

Contacto:amurillo@snmpe.org.pe

Web

www.simposium-del-oro.snmpe.pe

# TALLER "AVANCES EN LA CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RECURSOS ARTIFICIALES"

Fecha : 12 de mayo : Actividad online Lugar Organiza: Comisión Minera

Contacto:

gladys.hernandez@comisionminera.cl Web : www.comisionminera.cl

# SUSTAINABLE MINING 2021

: 12 al 14 de mayo : Actividad online Lugar Organiza: Gecamin

Contacto:

monica.bermudez@gecamin.com

www.gecamin.com/sustainablemining

### **JUNIO 2021**

# **GEOMIN MINEPLANNING 2021**

: 9 al 11 de junio Fecha Lugar : Actividad online Organiza: Gecamin

Contacto:

verushka.melville@gecamin.com Web : www.gecamin.com/

geomin.mineplanning

## **JULIO 2021**

# SEMINARIO "PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES"

Fecha : 1 de julio : Actividad online Lugar Organiza: Comisión Minera

Contacto:

gladys.hernandez@comisionminera.cl : www.comisionminera.cl

### WATER CONGRESS 2021

Fecha : 7 al 9 de julio : Actividad online Lugar Organiza: Gecamin

Contacto:

vera.malchenko@gecamin.com

www.gecamin.com/watercongress

# **RÁPIDAS Y PODEROSAS 3** - III CONGRESO Y FERIA DE **CORREAS TRANSPORTADORAS**

Fecha : 29 al 30 de julio : Hotel Enjoy, Viña del Mar

Organiza : Mentoris

Contacto:csalinas@mentoris.cl : www.mentoris.cl

### **AGOSTO 2021**

### **HYDROPROCESS 2021**

: 4 al 6 de agosto Fecha : Actividad online Organiza: Gecamin

Contacto:

verushka.melville@gecamin.com

www.gecamin.com/hydroprocess

### SEPTIEMBRE 2021

# TAILINGS 2021

Fecha : 1 al 3 de septiembre Lugar : Actividad online

Organiza : Gecamin

Contacto: vera.malchenko@gecamin.com : www.gecamin.com/tailings Web

### MINEXPO 2021

: 13 al 15 de septiembre Fecha : Las Vegas Convention Lugar Center, Estados Unidos Organiza: Asociación Nacional de Minería y Estados Unidos

Contacto: minexpo@nma.org : www.minexpo.com Web

# Índice de Avisadores

CBB - Cementos Biobio	4
Coasin Logicalis	1
Doosan - Bobcat	17
OSI Underground	Тара З
Epiroc	Tapa 4
- FastPack	13
FF GeoMechanics	6
Gecamin	65-69
ncoproc	5
nterSystems	13
Jacol	65
<+S	3!
Keller	
Master Drilling	69
Mentoris	45
Mincon	37
Revista Nueva Minería y Energía.	
Salmag	
Sandvik	Tapa 2
Soltex	23
Southlink	2!
Tecnagent	57
Tusan	2
Ventec	57









# Marcos Viga Armada

Fabricados en acero calidad ASTM A36/ A36M, son estructuras compuestas por láminas soldadas entre sí según norma AWS D1.1, reforzadas con atlesadores transversales.

Se pueden proveer con conectores de corte electro-fusionados al marco.

# Marcos Viga HEB

Fabricados regularmente en aceros comerciales de alta resistencia, normados en calidad de acero según EN-10025, S 275 JR y según tolerancias EN-10034.

# Perfiles disponibles:

HEB100 - HEB 120 - HEB140 -HEB160 - HEB200

### Marcos Reticulados

Fabricados en barra de acero de refuerzo de soldabilidad garantizada, según Normas ASTM A706/A706M, NCh204 y NCh3334,

Estructura especial en barras de acero soldadas según Norma AWS D1.4. Estructura liviana con alta capacidad de adaptación a geometrías excavadas







# Un cambio de energía que cambia todo

No esperamos a nadie. Queremos cambiar las mentes y mover los mercados.

Nuestros equipos cero emisiones ofrecen ahorros masivos en ventilación y crean un ambiente de trabajo más saludable para los mineros y mineras de todo el mundo.

El futuro es eléctrico.

Mineria | Infraestructura www.epiroc.cl



