

DF

DIARIO FINANCIERO®

SUPL
MENTO

SANTIAGO DE CHILE
JUEVES 27 DE OCTUBRE DE 2022

PROVEEDORES EN MINERÍA: EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO Y LA SUSTENTABILIDAD

EL ROL DE LOS PROVEEDORES EN EL IMPULSO DE LA INNOVACIÓN MINERA

Los proveedores se han transformado en catalizadores relevantes en la introducción de innovación y nuevas tecnologías en la industria minera. "Poseen un rol fundamental y crítico, ya que son los que impulsan el uso de nuevas tecnologías y muestran de manera clara las tendencias globales", dice Ilich Pérez, socio de Operations Transformations en ER&I de Deloitte Chile.

El ejecutivo agrega que el foco del negocio minero está en producir, por lo que los proveedores actúan de manera complementaria para aumentar y mejorar la calidad de la producción a través de una mejor eficiencia.

Las cifras así lo revelan. La minería destinó solo un 0,25% del PIB en 2018 a innovación, de acuerdo con el estudio de la Comisión Chilena del Cobre en 2020. En tanto, el Estudio de Caracterización de Proveedores de la Minería, de Fundación Chile, arrojó que el 21% de las empresas proveedoras hacen innovación en productos y servicios transformadores, mientras que un 42% desarrolla innovaciones con productos complementarios a otros ya existentes.

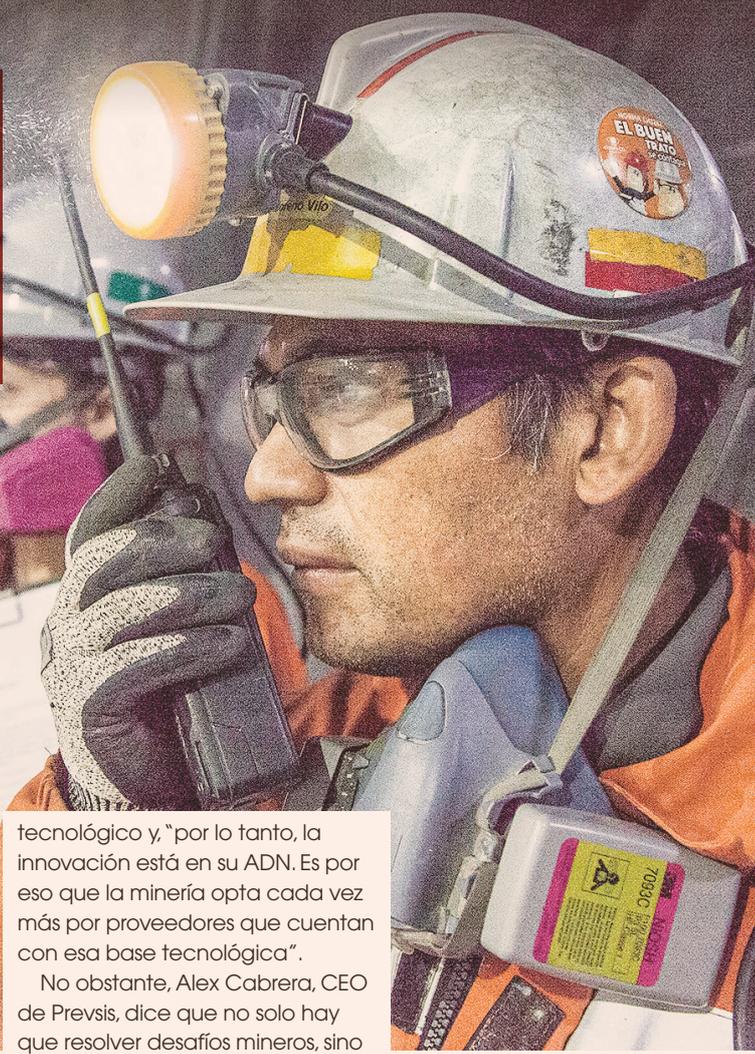
"Un porcentaje alto de los proveedores está en una constante búsqueda para ofrecer tecnologías o elementos que les permitan optimizar sus operaciones, reduciendo los costos de operaciones, aumentando las eficiencias e incorporando

Mientras las firmas mineras se enfocan en producir, los proveedores las complementan para mejorar la calidad y la eficiencia a través de la innovación. POR FRANCISCA ORELLANA

la variable de la reducción de la huella de carbono o consumo de agua", dice Martín Brenner, director de Aprimin y gerente general y director regional Latam de Vulco.

Alejandra Molina, gerente general de Minnovex, acota que los múltiples desafíos de la minería "han impulsado un aumento de la demanda por nuevas e innovadoras tecnologías, lo que ha permitido el surgimiento de emprendimientos y empresas proveedoras innovadoras que buscan aportar de manera concreta y directa con soluciones tecnológicas".

Esto es clave para Danhalit Zamalloa, CEO y cofundadora de SoyWibo.com, quien detalla que las startups tienen origen



tecnológico y, "por lo tanto, la innovación está en su ADN. Es por eso que la minería opta cada vez más por proveedores que cuentan con esa base tecnológica".

No obstante, Alex Cabrera, CEO de Previsis, dice que no solo hay que resolver desafíos mineros, sino

expandir este conocimiento hacia nuevos mercados en el mundo. En este sentido, cree que es "absolutamente necesario para Chile incorporar tecnologías para hacer más competitiva la industria".

Por eso, se requiere una mirada estratégica con foco en los proveedores, que son la base de la pirámide, opina Javier Ramírez, CEO de Green Leader Environmental & Sustainability Services, mientras acota que la minería aporta cerca del 15% del PIB del país, el 60% de las exportaciones y el 20% de los ingresos fiscales. Esto impulsaría mayores desarrollos, dice, pues hoy los proveedores realizan esfuerzos individuales "y no todos tienen las espaldas financieras".

Desafíos

Pese a la claridad respecto al impacto de adoptar nuevas tecnologías, aún falta abrir el camino para hacerlo de forma más efectiva. "El principal desafío está en la implementación, primero, de pilotos industriales y luego en el despliegue masivo de las soluciones. En este punto, aparecen desafíos en el management, aspecto crítico para viabilizar la implementación de innovaciones que realmente agreguen valor", algo que deben abordar en conjunto compañías mineras y proveedores, destaca Martín Piérola, director de Cuentas Estratégicas & Customer Success en Minería, Finning Sudamérica.

La articulación entre empresas y proveedores es clave. Ilich Pérez, de Deloitte, afirma que las empresas mineras están dando los espacios, principalmente en el área de recuperación en el proceso de cátodos y concentrado de cobre. Pero "debe ser a través de un trabajo colaborativo, donde los proveedores operen como habilitadores del cambio y así las mineras puedan evolucionar", asegura.

CON SOLUCIONES CONFIABLES, JUNTOS HACEMOS LA DIFERENCIA EN MINERÍA

Nuestros desafíos son los tuyos. Nuestro compromiso es ir a buscar los mejores resultados, con las mejores soluciones para tu operación.

▶ LLÁMANOS AL 229 277 000

TU SOCIO DE CONFIANZA

FINNING CAT



CÓMO CERRAR LAS BRECHAS PARA CONVERTIRSE EN UNA EMPRESA 4.0

Sustentabilidad e innovación son dimensiones clave para la industria. Para desarrollarse y responder al futuro, las empresas deben alinearse con las nuevas necesidades. POR FABIOLA ROMO P.

El Ranking de Proveedores de la Minería 2022 -que lidera la consultora Phibrand- incorporó por segundo año consecutivo nuevas dimensiones de evaluación. En esta oportunidad, se consideraron aspectos como sustentabilidad, innovación, relación precio/calidad, facilidad para hacer negocios, paridad de género y liderazgo.

Los diferentes estudios que realiza la consultora para compañías mineras y proveedores revelaron que dichas dimensiones son altamente demandadas. "Esto se debe a que los evaluadores y compradores buscan constantemente formas de diferenciar a sus proveedores. Estos temas están haciendo la diferencia en sus decisiones de compra. Así que los

estamos midiendo en el ranking", comenta Cristian Mansilla, gerente general de Phibrand.

Igualmente, en estos aspectos convergen oportunidades de negocio y problemas que las compañías mineras enfrentan pero que no se están resolviendo, por lo cual, los proveedores mineros tienen un campo importante

por abordar. Sin embargo, según el ejecutivo, al proveedor chileno le falta hacer más innovación: "Resolver más problemas; avanzar en solucionar nuevos desafíos; y no quedarse en la mecánica de compras tradicionales".

En este sentido, el ejecutivo dice que la gran oportunidad de innovación está en los servicios, lo

cual favorecerá su alineación con las necesidades de las compañías mineras y los diferenciará de los demás. "Eso les permitirá continuar compitiendo en Chile y buscar mercados afuera", enfatiza.

Por su parte, Juan Pastén, director del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, cree que los proveedores mineros requieren un ambiente de negocios estable, predecible y sin trabas anormales.

"De esta manera pueden acceder a un mercado lo más grande posible, ojalá global, en

el cual mostrar la efectividad de sus productos para aportar al buen desempeño de sus clientes, incluyendo el adelantarse a la solución de problemas reales", comenta.

Además, Pastén, valora los clústers que facilitan el acceso a proveedores y servicios. "Creo que es importante un involucramiento de proveedores competentes en etapas tempranas del desarrollo de proyectos y, dentro de lo posible, establecer alianzas de colaboración mutua", añade.



TRABAJA A TODA MÁQUINA CON SY215C

POTENCIA, RESISTENCIA Y EFICIENCIA

MOTOR 158 HP / 2000 RPM

21.500 KG

CABINA CERTIFICADA ROPS - FOPS

SANY.CL

SANY_CHILE

SANYCHILEANDESMOTOR

andemotor

“YA NO INTERESAN SOLO LOS PRODUCTOS, SINO CÓMO HAN SIDO ELABORADOS”

Actualmente en Chile los proveedores están teniendo un rol clave en el desarrollo de la industria. A juicio de Álvaro Merino, gerente de Estudios de la Sociedad Nacional de Minería (Sonami), esto se debe a que hoy estas empresas son conscientes de que las mineras requieren no solo un bien o servicio, sino “soluciones eficientes y sustentables que les permitan elevar la productividad”. Y esto cada vez más va de la mano de un alto estándar de gestión de relaciones con las personas, la seguridad y el medio ambiente.

Ahora, en un contexto complejo para la industria, debido al fuerte aumento de los costos, la volatilidad de los mercados y la reducción de los inversores posibles de materializar en el futuro, “con el consiguiente estancamiento en nuestra producción de cobre y otros metales”, dice Merino, la minería y sus pro-

En un mundo donde las personas son cada vez más conscientes de su aporte en la contaminación, Álvaro Merino, gerente de Estudios de Sonami, analiza el papel y los desafíos de los proveedores para un crecimiento sostenible.

POR PAULINA SANTIBÁÑEZ T.

veedores están trabajando en conjunto para hacer frente a este panorama, “que es cambiante y exigente”.

Merino señala que la demanda para satisfacer el crecimiento del sector ha cambiado significativamente respecto a la de hace algunos años y, si bien “la sustentabilidad económica es primordial para desarrollar una empresa, actualmente ya no es suficiente”.

“En un mundo globalizado como el actual, ya no interesan solo los productos, sino la forma como han sido elaborados. Por



eso, son trascendentes los procedimientos utilizados desde un punto de vista ambiental, el trato a las personas y el vínculo con las comunidades que rodean las faenas mineras”, agrega Merino.

El desafío de los proveedores

Para el gerente de Estudios de Sonami, el control de los costos, la optimización de procesos productivos y de gestión, junto a “la capacitación permanente de sus trabajadores y la innovación continua en las actividades”, son grandes y constantes desafíos por los que la industria tiene que trabajar.

Hoy la minería se enfrenta a un desafío junto a la modernidad, añade, con cada vez mayores grados de utilización de nuevas tecnologías, particularmente inteligencia artificial, automatización, robótica, control remoto de la producción y manejo de datos masivos o big data. Un reto que demanda que los trabajadores, tanto de las mineras como de los proveedores, cuenten con mayores competencias para el uso de la tecnología.

“El gran desafío es lograr que las buenas prácticas contribuyan a posicionar a Chile no solo como productor relevante del mercado minero, sino también como importante proveedor de la minería a nivel mundial”, afirma.

PUBLIRREPORTAJE

DEKEL GROUP LIDERA E INNOVA CON SOLUCIONES INTEGRALES DE PROTECCIÓN TÁCTICA INDUSTRIAL



Invertir en protección táctica es invertir en valor futuro

El modus operandi del actual “cuatrerismo” minero liderado por organizaciones logísticamente bien estructuradas, hoy es un problema cada vez más complejo que afecta las inversiones de la industria en el norte del país. Bandas especializadas, conocedoras del terreno y con un despliegue técnico importante roban a diario materiales y maquinaria que pueden alcanzar cifras de más de seis dígitos en dólares, causando graves inconvenientes, pérdidas a las compañías mineras y poniendo en riesgo a sus trabajadores.

Un robo o atentado afecta no solo la pérdida del bien material sino también la moral de los colaboradores, conllevando retrasos y paralizaciones en la productividad, lo que se traduce en altas pérdidas en el cumplimiento de contratos y metas.

Considerado como un mega problema instalado hoy en zonas mineras, se requiere por ende de mega soluciones, así como un cambio cultural organizacional a la hora de evaluar e invertir en prevención y protección de los activos más importantes del rubro.

En este escenario, DEKEL Group, es la unión de un equipo multidisciplinario que analiza, crea, diseña y aplica mega soluciones que escapan al concepto tradicional de seguridad patrimonial. Adelantándose en la provisión de soluciones a medida e integrales de Protección Táctica Industrial (PTI) de la mano de tecnología de última generación israelí, como Muros Tácticos, Sistemas de Radars de detección perimetral, Barreras de Acceso de alto impacto, Drones de Vigilancia



Táctica y Sistema Antidrones fijos y móviles, entre otras.

“Hoy el concepto cambió, los mega problemas requieren mega soluciones tanto tecnológicas como operativas y de recursos humanos, en base a una estrategia creada para cada caso en particular”, indica Germán



Oxman, gestor y líder de proyectos de DEKEL Group.

En efecto, DEKEL es la única empresa en el país que basa su consejería en lo que definió como PTI, Protección Táctica Industrial, con personal calificado y certificado a nivel internacional para realizar labores como operadores tácticos; y tecnología de avanzada como los Muros Tácticos, la solución integral más moderna existente en el mercado de alta tecnología, cuyos procesos de certificación internacional permiten

PTI en instalaciones cuyas características topográficas las hacen vulnerables frente a la intromisión de agentes externos que atentan contra la integridad de bienes y personas.

“Aplicado en la minería, estos productos permiten el resguardo de pequeñas a vastas

extensiones, asegurando el patrimonio con productos de montaje en corto plazo, que no requieren mayor mantención y con una materialidad diseñada para climas extremos como el desértico”, explica Germán Oxman.

Pero no solo se trata de cercar sino de proteger. Así, estos muros son resistentes a atentados explosivos, incendios e ingresos de personas, convirtiéndolo en una inversión necesaria en la protección táctica de la minería, cuyos procesos productivos requieren de una visión que incorpore asegurar y proteger sus bienes de manera eficaz.

Al ser representantes exclusivos, DEKEL asegura un contacto directo y expedito con sus asociados en el exterior, lo que permite asegurar stock y rápida importación, como a su vez la única compañía nacional capacitada como integradores de soluciones electrónicas y en el montaje de las soluciones tácticas físicas.

<https://dekelgroup.cl/>




 Muros Tácticos para cierres perimetrales, protección de postaciones y control de áreas remotas con materiales de alta tecnología, certificados internacionalmente.




 Drones autónomos de vigilancia táctica con sistemas de monitoreo aéreo inteligente (SAMS) para satisfacer necesidades únicas de protección, mapeo e inspección.




 Sistemas antidrones para la detección, verificación y neutralización de drones no autorizados. Permite anticipar y responder rápidamente y de manera efectiva a las incursiones ilegales de drones.



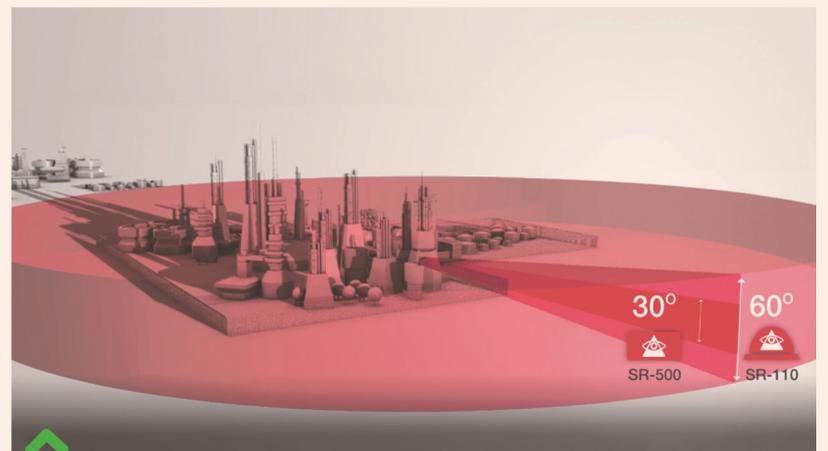

 Montajes móviles adaptables, resistentes a climas extremos, anti fuego y explosivos para pequeñas, medianas y grandes empresas mineras y otros rubros industriales.


DEKEL®
 GROUP SpA.

PTI®
**PROTECCIÓN
 TÁCTICA
 INDUSTRIAL**

Análisis, creación,
 diseño e
 implementación de
 proyectos estratégicos
 de última generación.

SOLUCIONES ÚNICAS DE PROTECCIÓN PARA INFRAESTRUCTURA CRÍTICA Y ZONAS SENSIBLES




 Radares de alta resolución para seguridad perimetral de alto alcance, rendimiento y para detecciones perfectas frente a todo tipo de amenazas, incluso en los entornos más difíciles y en cualquier condición meteorológica.



LOS RETOS PARA DESARROLLAR SERVICIOS HACIA UNA MINERÍA MÁS VERDE

Con el objetivo de impulsar la sustentabilidad en la industria, los proveedores trabajan para entregar opciones tecnológicas que favorezcan una actividad con menores impactos en el entorno. POR PAULINA SANTIBÁÑEZ

La industria minera juega un papel importante en lo que respecta a la contaminación ambiental y las empresas son conscientes de ello. En este contexto, los actores de la industria están comenzando a trabajar activamente para transitar de forma rápida a una minería verde y los proveedores son parte de este cambio.

A juicio de Iris Wunderlich, project leader Mining & Sustainability de AHK Chile, los proveedores cumplen un doble rol. Por un lado "responden a las necesidades

de la minería abasteciéndola con maquinaria, tecnología y servicios para solucionar los desafíos articulados por la propia industria", señala Wunderlich, mientras que, por otra parte, "juegan un papel proactivo en cuanto a la oferta de tecnología y servicios".

"Los proveedores están poniendo a disposición del mercado una serie de soluciones sustentables para una minería verde y empujando activamente el uso de estas innovadoras tecnologías", añade Wunderlich.

En ese sentido, el director de Cuentas Estratégicas & Customer Success de Minería en Finning Sudamérica, Martín Piérola, destaca una serie de tecnologías que permitirán reducir la huella de carbono de las explotaciones mineras, como "soluciones de generación de energía con muy baja o cero emisiones (eléctrica, solar, hidrógeno, eólica) y/o vehículos a batería eléctrica con nula emisión de gases de efecto invernadero, tanto para el segmento de maquinaria como vehículos livianos".

Una ventaja competitiva

Más allá de ver la sostenibilidad como un desafío para la industria minera, los proveedores han optado por interiorizar la sustentabilidad como una ventaja competitiva, la cual a ojos de Iris Wunderlich, llega a "convertirse en un criterio de exclusión ante clientes enfrentados al deber de cumplir con estándares ambientales e indicadores de sustentabilidad cada vez más exigentes".

Este contexto sería beneficioso para seguir con una cadena de cambio dentro de la misma

industria. En ese sentido, Martín Piérola destaca que las empresas proveedoras, sobre todo las fabricantes de equipos originales (OEMs, por su sigla en inglés), están "acelerando sus planes de desarrollo y lanzando tecnologías que permitirán dotar a la industria de opciones que la conviertan en una actividad más sustentable".

Para Piérola, estas tecnologías representan "una pieza fundamental para que la minería acceda a una categoría superior como actividad ambientalmente sustentable".

LITHIUM INITIATIVE

Environmental | Social | Governance

Somos una plataforma de I+D+I, y promovemos "iniciativas litio verde" a través de la aplicación de tecnologías limpias.

Ventajas: Soluciones integrales basadas en la tecnología de Reconocimiento Molecular Continua (CMR), y tecnologías relacionadas para la producción de productos del grado batería.

Experiencia: Plantas de producción aplicando Tecnología CMR de 3,000 tpa de LCE en Qinghai, China, entre otros y más.

Soporte: Centros de investigación tanto en China como en Sudamérica, socios internacionales de producción de productos de mayor valor agregado del litio.

Filosofía: Localización, Capacitación, Valorización.

Criterios: Ambiental, Social y de mejor gobernanza.



Corporación Litio Verde va a iniciar la instalación de iniciativa del instituto de tecnología limpia para Latinoamérica (ITL-LA) con sede en Santiago, Chile



A partir del centro de pilotaje de la tecnología DLE (Extracción Directa de Litio) en operaciones en Parque Industrial de San Bernardo, la Corporación Litio Verde está trabajando en la instalación del instituto de Tecnologías Limpias como su primera iniciativa en Sudamérica con sede en Chile. Inicialmente, se sustentará en sus propias tecnologías DLE y en su experiencia en plantas de producción en China. En efecto, en China están en operación dos plantas que en total producen 3,000 toneladas de LCE/año. Recientemente, se firmaron dos contratos de suministro de plantas modulares por un total 2,000 toneladas de LCE/año en Argentina, las cuales se estiman que entrarán en producción a fines del año 2023. Esperamos alcanzar una producción total de 20.000 toneladas de LCE/año en 2025.

La Corporación Litio Verde considera crear una plataforma de I+D+i para satisfacer las necesidades en Sudamérica y para brindar soporte técnico a la construcción y operación de sus actuales y futuros proyectos. Para esto, en una primera etapa cuenta con un presupuesto de 5 millones de dólares americanos y con el respaldo de otras iniciativas que sustentarán a partir de la tecnología Lanshen CMR y desarrollos locales. Esta plataforma también pretende atraer tanto a startups de investigación como compañías de la industria de Litio, para propiciar una industria de litio verde tanto por el desarrollo de tecnologías limpias de producción de cloruro y carbonato de litio, así como también de otros productos de mayor

valor agregado.

Como inicio y base de esta iniciativa ITL-LA, la Corporación opera un centro de pilotajes DLE en el Parque Industrial San Bernardo de Santiago, que se reforzará con plantas piloto móviles que aplican el proceso completo de extracción directa de litio hasta la producción de carbonato de litio, que llegarán a Chile a fines de diciembre de este año. Además, se va a construir 4 centros de investigación en Santiago y varios subcentros tanto en el norte de Chile como en otros países latinos.

Específicamente:

- Centro de Investigación de Extracción Directa de Litio desde Salmueras Profundas y Geotérmicas
- Centro de Investigación de Tecnología de Reinyección a salares de salmueras procesadas
- Centro de Investigación sobre Desalinización y Reciclaje del Agua del mar y salmuera con baja ley de litio
- Centro de Investigación de Materiales para Purificación de materiales base Silicio.

La Corporación cuenta con profesionales de vasta experiencia en el rubro de la minería y la implementación de tecnologías propias para la extracción directa de litio desde salmueras de salares. Tiene por propósito promover y propiciar el desarrollo del sector a través de las iniciativas LITIO VERDE, que permitan resolver los desafíos relevantes de



esta industria a través del desarrollo de innovaciones, de la aplicación de tecnologías y experiencias industriales nacional e internacional entre todas las entidades asociadas a este ecosistema, para mejorar su competitividad y sostenibilidad.

La recuperación global mínima de litio desde salmueras aplicando el proceso DLE, es de un 80%, haciendo un uso más eficiente del recurso lito contenido en salares, pues se puede alcanzar la misma producción de litio extrayendo menos salmuera, o bien, es posible aumentar la producción de litio manteniendo los flujos de extracción de salmuera. Adicionalmente, el proceso DLE incluye criterios ambientales, sociales y de gobernanza corporativa (ESG por sus siglas

en inglés Environmental, Social and Governance) cuyo cumplimiento tomarán en cuenta los consumidores para seleccionar un futuro abastecimiento de litio.

En base de sus propias tecnologías DLE y experiencias industriales, la Corporación sustenta su quehacer en tres conceptos claves: "Localización, Capacitación, Valorización", es una organización dedicada a articular las capacidades existentes en entidades, organismos públicos y privados, en la Industria del Litio, inicialmente en la zona de Sudamérica conocida como el "Triángulo del Litio".

Página web:
<https://www.lithiative.com/>



LA MIRADA DE APRIMIN SOBRE LOS DESAFÍOS QUE VIENEN PARA 2023

Los proveedores tienen claros desde ya cuáles son los temas que marcarán la agenda el próximo año. El desarrollo y continuidad de proyectos, los precios y el hidrógeno verde son algunas de las preocupaciones que anticipan. POR AIRAM FERNÁNDEZ

Son varias las preocupaciones que marcan la agenda de cara a 2023. La mirada general apunta a la seguridad, la discusión constitucional, las reformas que impulsa el Gobierno y las "crecientes restricciones" de permisos para proyectos, dice Philippe Hemmerding, presidente de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), sobre factores macro que, de alguna manera, impactarán la actividad de una industria que ya tiene desafíos importantes por enfrentar.

El principal de los retos, dice Hemmerding, es mantener los actuales niveles de producción dado que los yacimientos se han ido empobreciendo con leyes cada vez más bajas y con

minerales más alejados de las zonas de procesos. "Eso implica desarrollar proyectos estructurales para mantener la producción. El gran problema es que no se están generando ni autorizando nuevos, lo que es una amenaza para Chile en su posición de liderazgo en cobre", señala.

Seguirán siendo tema de conversación y de reacción los desafíos logísticos, la inflación y el alza de precios, lo que ha implicado renegociar contratos existentes. "Así y todo, la minería se mantiene fuerte y activa, generando muchas oportunidades", dice el ejecutivo.

El rol sustentable

Sobre el uso de energías renovables, dice que la industria minera "ha sido un ejemplo" al reemplazar su matriz de fósiles por renovables, incluso anticipando sus propias metas, lo que en términos de infraestructura y equipos ha sido un gran desafío. Destaca que lo mismo ocurre con la reducción de agua continental y su reemplazo por agua salada o desalada.

Pero reconoce que los proveedores tienen un considerable impacto en la huella de carbono a través del llamado alcance 3. "No son propiedad ni controlan las empresas mineras. Para esto estamos trabajando en conjunto con la Corporación Alta Ley, Codelco y el BID para la elaboración de una herramienta de medición de esta huella de los proveedores y su uso con una calculadora abierta para la industria; lo que permitirá ir midiendo con precisión los alcances y establecer las medidas de mitigación", dice.

El hidrógeno verde también será un tema clave en 2023, especialmente porque ya existen varios pilotos en mineras y empresas proveedoras para potenciar su uso. "Pero aún falta tomar este desafío como un proyecto de Estado, con un plan concreto que dé estabilidad y genere las certezas y confianzas para que las inversiones lleguen a nuestro país. (...) Mientras antes logremos restablecer la seguridad y demos certeza a los inversionistas, más ventajas tendremos", concluye Hemmerding.

ACCENTURE

Operaciones autónomas: ¿Todo o nada?

Por Martín Tavid, Director Ejecutivo para la Industria Minera de Accenture Chile

Muchas veces se entiende que operaciones autónomas sólo significan camiones sin conductor. Sí, permitir que los equipos y la maquinaria se desplacen para realizar tareas sin intervención humana forma parte de ello. Pero el potencial de las operaciones autónomas es mucho más.

En primer lugar, los equipos autónomos son parte del ecosistema de autonomía, pero como toda cadena de producción, si uno estabiliza una parte del proceso automatizándola, la variabilidad va a permanecer en otra parte del proceso que ahora requiere atención. Por ejemplo, los equipos auxiliares no autónomos, el mantenimiento del camino, la carga de combustible, los cambios de turno. No es lo mismo incorporar equipos autónomos en producción de cobre que en otros minerales, el proceso es diferente y requiere trabajar sobre el ecosistema de otra manera.

Ahora bien, además de la perforación, el carguío y transporte hay muchas áreas en las que las mineras pueden automatizar no necesariamente con equipos autónomos. Por ejemplo, se pueden desarrollar algoritmos de

aprendizaje automático para automatizar el modelado geológico a partir de los registros de las perforaciones, los ensayos y los datos de los estudios. Con los métodos tradicionales, los geólogos pueden pasar hasta seis meses construyendo un modelo. El aprendizaje automático puede reducir ese tiempo a una cuestión de días.

Es importante recordar que hay grados de operaciones autónomas y que no es necesario automatizar toda la operación para obtener valor. Primero hay que comprender dónde la automatización de un proceso podría reducir pérdidas de tiempo, mejorar y acelerar el acceso a la información, la toma de decisiones, reducir el riesgo, etc.

Una vez identificados los procesos prioritarios, es necesario considerar los requisitos de datos y el futuro flujo de trabajo para la automatización y la toma de decisiones. Acá se une el mundo de la analítica con la actuación sobre los equipos a través de la OT. Lo primero es crear una base de datos inteligente, con un modelo de datos y una arquitectura tecnológica adecuada, que permita las implementa-



ciones legadas y las nuevas para facilitar la prueba de futuro a medida que se integren más procesos.

Garantizar una base de datos sólida (gobernanza, calidad de datos y arquitectura) puede proporcionar la plataforma para automatizar futuros procesos de alto valor y la capacidad de escalar en toda la empresa, acelerando la velocidad de obtención de valor y aumentando los beneficios.

A continuación, se puede aplicar el análisis de diagnóstico y predicción y el modelado de escenarios, aprovechando el aprendizaje automático para crear un proceso autónomo. Estas tecnologías permiten obtener un conocimiento fiable de la situación, la capacidad de modelar opciones para saber qué acciones dan los mejores resultados y automatizar, todo ello basado en el acceso a los datos.

Las operaciones autónomas no tienen que ser todo o nada. Se puede empezar con un proceso, luego con otro, y así sucesivamente, con cada paso añadiendo valor en el camino para apoyar sus objetivos de rendimientos más amplios.



INGENIERÍA CIVIL VICENTE

COMPROMETIDOS CON EL DESARROLLO DE CHILE



ESPECIALISTA EN OPERACIONES MINERAS
Y MOVIMIENTO DE TIERRA DE GRAN ENVERGADURA.



60 años de trayectoria como actor relevante en la Minería de Chile.
La seguridad, sustentabilidad y el respeto por el ser humano son primordiales.
Compromiso ético y moral con la vida presente y futura.



icvsa@icv.cl



www.icv.cl

PROVEEDORES: CÓMO IMPULSAN LA PARTICIPACIÓN FEMENINA EN LA INDUSTRIA

Debido a la naturaleza diversa y menos "dura" de los proveedores mineros, la participación de mujeres en este tipo de empresas llega a un 17%, en un escenario que cada vez se va abriendo a mejores condiciones laborales. **POR RITA NÚÑEZ B.**

El avance que ha tenido la incorporación de mujeres a empresas proveedoras de la minería es decidido y no es nuevo. Así lo señala Dominique Viera, vicepresidenta de la Cámara Minera de Chile y directora de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin). "Proveedores y contratistas llevamos años impulsando la incorporación de grupos diversos en la minería", reconoce la ejecutiva, quien además es VP de Operaciones de Metaproject.

A su juicio, esta diversidad se ha dado en forma natural en el sector, pero también ha sido impulsada por la tecnología: "Para mantenernos competitivos debemos desarrollar innovaciones que nos permitan estar a la altura de los desafíos de la industria, la que, además, cada vez es más consciente, y no solo en temas de género, sino también de sustentabilidad", señala.

Las cifras lo avalan. Solo en Aprimin, por ejemplo, la inclusión femenina es del orden del 17%, dice Viera, sobre algo que por sí solo "no cuantifica la magnitud de lo que significa (...)" pues los proveedores

somos una fuerza laboral más numerosa, en razón de tres proveedores por cada trabajador directo". Por ello, ese 17% en comparación con el 14,3% de participación femenina que aproximadamente tiene la industria es un número significativo de mujeres incorporadas en las operaciones de las empresas proveedoras.

Empresas como Finning alcanzan un 13%. "Eso nos sitúa en un mayor nivel de avance que el promedio de contratistas", dice Marco Berdichevsky, vicepresidente de Recursos Humanos de la firma en Sudamérica.

El ejecutivo añade que en los últimos tres años, las empresas proveedoras en general han duplicado su porcentaje de contratación de fuerza femenina, tras un esfuerzo conjunto que incluye a todos los actores de la industria -gremios, gobierno, mundo educacional y empresas-. Se han enfocado en "atraer y entrenar mujeres a profesiones y oficios técnicos de la industria, sopor-



tos personales de vida", que muchas veces no son compatibles con la vida minera "dura". Por esa razón dice que muchos de los cambios en la industria son promovidos por los proveedores, "desde la incorporación de tecnología hasta la necesidad de innovar, para lo cual el contar con equipos diversos es necesario".

En ese sentido, las posibilidades laborales y la variedad de cargos de los proveedores es mucho mayor que las ofrecidas por una minera directamente. "Como beneficio, eso trae la posibilidad de flexibilidad laboral, cargos sin turnos especiales, home office, solo por nombrar algunos", precisa Viera. A ello se suma que el nivel de formación puede ser técnico o profesional. "Necesitamos nutricionistas, médicos, abogados e ingenieros igualmente, por lo que estamos abordando todas las áreas laborales", agrega.

Marco Berdichevsky cree necesario desarrollar un plan que permita ampliar las decisiones vocacionales hacia carreras técnicas, especialmente para el segmento femenino, desarrollar incentivos para que los grupos de interés ingresen a estas carreras, generar un cambio cultural real en cada compañía, pero también en la industria, que permita dejar atrás la creencia de que se trata un rubro fuertemente masculinizado, y dar paso a un espacio laboral "que brinde las oportunidades y condiciones necesarias para la incorporación, en este caso, de mujeres".

Variedad de cargos

Para Viera, que los proveedores puedan ofrecer una gama más amplia de oportunidades laborales abre una posibilidad para llegar a un grupo de seres humanos "más amplio, con distintos proyec-

1
DE CADA 3
PERSONAS
CONTRATADAS
POR LAS EMPRESAS
MINERAS ES MUJER, EL
DOBLE QUE HACE TRES
AÑOS.



APORTANDO AL CAMBIO CULTURAL EN LA INDUSTRIA

Promet lidera revolución digital en ingeniería y construcción con metodología BIM

Su próximo desafío es lograr implementar BIM en el 100% de sus obras de manera presencial y remota y, a través de esta metodología, contar con una planificación centralizada que permita controlar de manera transversal la ingeniería, suministros e interferencias de cada uno de los proyectos.

Con más de 30 años de trayectoria en las áreas de ingeniería y construcción para infraestructuras modulares y montajes industriales, Promet se ha anticipado a la creciente demanda de diseño de proyectos con tecnología BIM que ha crecido notoriamente en los últimos años en el país, ya que permite la rápida creación y soluciones de modelo de construcción digital, otorgando mejores resultados en todas las áreas de la construcción. Esto, sin duda, la ha convertido en un estándar nacional que se volverá obligatorio para todo tipo de construcciones.

“Hace un par de años en la empresa se decidió explorar nuevas formas de construir considerando más tecnología, sustentabilidad e innovación en nuestros diseños. Lo anterior, nos llevó a pensar en utilizar BIM desde el comienzo de un proyecto para evaluar resultados, dificultades de implementación, uso y beneficios al utilizarlo como herramienta de gestión”, explica Gastón Rubio, Gerente General de Promet.

En efecto, Promet comenzó a implementar esta metodología en dos de sus principales áreas de negocios, Promet I+C Modular y Promet Montajes con exitosos resultados para sus clientes.

“Representa el nuevo salto tecnológico en la creación, representación y logística de nuestros proyectos de construcción”, destaca Gastón Rubio.

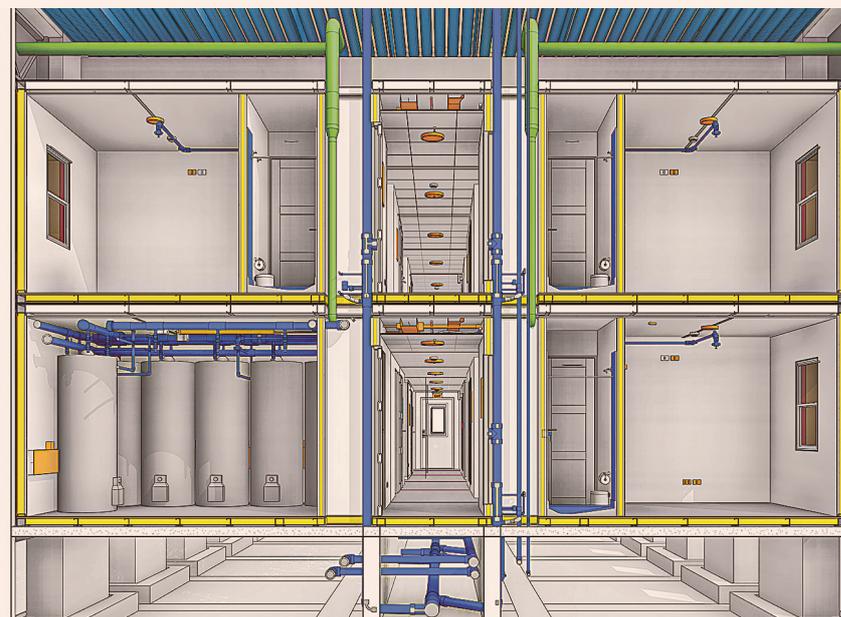
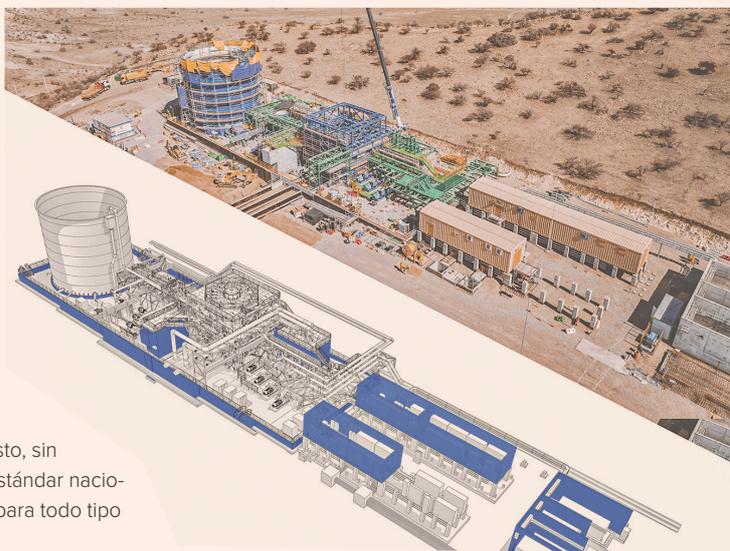
Así, con un mercado cada vez más competitivo, Promet responde con un equipo altamente capacitado y fuertemente orientado al uso de nuevas tecnologías para cumplir de forma oportuna los requerimientos de sus clientes.

“Hemos logrado una exitosa implementación de la metodología BIM como base para el desarrollo de nuestros proyectos internos, asegurando el más alto estándar de calidad en las distintas etapas”, afirma el Gerente General de Promet.

Promet I+C Modular

En el trabajo que realiza Promet I+C Modular, la metodología BIM ha permitido fabricar módulos más competitivos, ya que la información contenida en los modelos genera mediciones y presupuestos, facilitando la planificación administración de obra y procesos productivos durante la construcción y mantenimiento del proyecto.

“Podemos decir que este es un equipo



donde todos juegan el mismo partido: el equipo de estudios, el área de ingeniería, planta de producción, la construcción en terreno, entre otros. Por lo tanto, el aporte y compromiso de cada una de nuestras áreas es fundamental para lograr el éxito”, dice Gastón Rubio.

Promet Montajes

En tanto, para la unidad de servicios de construcción y montaje industrial, Promet Montajes, la metodología BIM se complementa con la implementación LEAN 3D en sus obras, con lo que el modelo puede mostrar semana a semana los avances de ingeniería, suministros, entregas de área, RFIs, secuencias, interferencias, e izajes, entre otros elementos relevantes.

Lo anterior permite dejar totalmente es-

quematizado en el modelo las responsabilidades de cada uno, resolviendo lo que muchas planillas aisladas no pueden.

“De esta manera, el cliente se transforma en un actor y socio, a la vez, de cada AWP (Advanced Work Package), determinando realmente un proyecto colaborativo”, destaca el Gerente General de la empresa.

Promet expone en Nueva Orleans

A fines de septiembre se realizó en la ciudad de Nueva Orleans (Estados Unidos) la prestigiosa conferencia anual Autodesk University 2022, en la que participó activamente Promet como expositor de la metodología BIM. Un hecho relevante, ya que de más de 80 empresas latinoamericanas que postularon para participar como expositores, solo tres



Hernán Muñoz, Gerente de Innovación; Paloma Olivares, BIM Manager; y Sergio Morales, Coordinador de Implementación BIM.

resultaron elegidas, siendo Promet la única de Chile.

“La experiencia que tuvimos fue gigante. Pudimos comprobar que nuestra visión está totalmente alineada y sin distancias con este cambio cultural en la industria a nivel mundial. Además, durante el evento, se generaron diversas instancias de complemento con múltiples actores y desarrolladores internacionales de hardware y software para darle aún más valor a BIM y sus servicios relacionados. Y lo más importante es que el enfoque está en las personas, para que acepten el desafío de cambiar a una revolución digital en ingeniería y construcción”, comenta Gastón Rubio.

Los retos que vienen

Durante las próximas etapas el principal objetivo de Promet es lograr implementar BIM en el 100% de sus obras de manera presencial y remota y, a través de esta metodología, contar con una planificación centralizada que permita controlar de manera transversal la ingeniería, suministros e interferencias de cada uno de los proyectos.

En línea con lo anterior, la compañía trabaja fuertemente en la digitalización del área de estudios e ingeniería, retirando el papel de los procesos y flujos de trabajo, optimizando los procesos del negocio y la productividad en cada una de sus unidades de negocio.

Finalmente, “como empresa estamos buscando mejorar permanentemente la experiencia de nuestros clientes, mediante un modelo de trabajo colaborativo donde juntos podamos resolver los problemas y tomar mejores decisiones”, concluye el Gerente General de Promet.

EL ESTRATÉGICO PAPEL DE LOS CENTROS DE PILOTAJE EN EL ECOSISTEMA MINERO DE CHILE

La ciencia aplicada es un pilar fundamental en la solución de problemáticas industriales. Por eso, los espacios de prueba son tan importantes para el desarrollo tecnológico. POR FABIOLA ROMO P.

Los centros de pilotaje son actores esenciales para el desarrollo del ecosistema innovador minero. De hecho, según Cynthia Torres, directora ejecutiva del Centro Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras (Ciptemin), son la tercera parte experta en el proceso de validación de nuevos productos y servicios para la minería, que facilitan los espacios para que los proveedores puedan poner a prueba sus innovaciones a escala industrial y los acompañan para lograr dicha validación.

“Asimismo, pueden asesorar a la industria sobre cuáles son las tecnologías apropiadas para los desafíos que enfrentan, considerando que cada faena es una realidad distinta y hacer el match con los proveedores que cuentan

con el producto o servicio que necesitan”, señala la ejecutiva de Ciptemin. De esta forma, se garantiza que la apuesta por la innovación sea exitosa, de cara a la minería 4.0, es decir, con respeto por el medio ambiente y aportando valor en el país, en un contexto de desarrollo armónico con los territorios.

“La innovación en el sector minero es fundamental no solo para para generar ventajas competitivas, sino también para habilitar estrategias que permitan enfrentar urgentes desafíos de sostenibilidad como la eficiencia energética y la producción limpia”, complementa Carolina Parra, directora del Laboratorio

de Nanobiomateriales de la Universidad Técnica Federico Santa María (USM). En este sentido, Juan Pastén, director del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, cree que los centros de pilotaje aportan certezas que son imprescindibles para la toma de decisiones. “También para tener un buen control de los riesgos que implica escalar a tamaños mayores, para lograr lo que con los equipos o tecnolo-

gías se persigue”, dice. Un centro de pilotaje, agrega Pastén, permite simular y optimizar el comportamiento del proceso diseñado, dando mayor confiabilidad a la operación durante la vida operacional del proyecto. “Aporta información para establecer las mejores prácticas operacionales a ser implementadas”, detalla.

Por eso, en el futuro, los centros de pilotaje serán un eje fundamental para que Chile logre mantenerse competitivo en materia minera, recalca la directora ejecutiva de Ciptemin.



PUBLIRREPORTAJE

APRIMIN participó en la Expo San Juan Minera 2022



La IX edición de la Expo San Juan Minera, Factor de Desarrollo de la Minería Argentina, organizada por el medio especializado Panorama Minero y apoyada por el Gobierno de San Juan y el Ministerio de Minería de la provincia, contó por primera vez con la participación de La Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, (APRIMIN).

El encuentro que se realizó entre el 12 al 14 de octubre, incluyó distintas actividades tanto de promoción comercial de productos y servicios como así también exhibición de maquinarias, rondas de negocios personalizadas. También se realizaron conferencias técnicas, seminarios y capacitaciones, actividades interactivas, eventos que permitieron conocer a fondo la minería argentina.

En representación de Aprimin asistieron los expositores Christian Sanhueza, ejecutivo Senior de Estudios y Proyectos, junto al jefe de Marketing y Comunicaciones, Juan Pablo Arévalo, quienes en el stand de Aprimin (606 del pabellón 2), dieron a conocer todo el trabajo que realiza el gremio que agrupa a los principales proveedores en Chile. El espacio permitió, además, fortalecer los lazos comerciales y de colaboración entre ambos países.

Christian Sanhueza destaca la fuerte presencia de empresas proveedoras transnacionales, que son clave en las operaciones tanto argentinas como chilenas y además gran parte de estas



compañías son parte importante de Aprimin.

“Nuestro stand fue visitado de forma entusiasta por diversas empresas mineras, proveedoras, cámaras mineras, entre otros actores claves. Este esfuerzo permitió sentar las bases para futuros acercamientos y desarrollo de actividades que permitan potenciar la industria minera a nivel regional y compartir nuestras buenas prácticas con la industria vecina (...) Como APRIMIN nos llevamos múltiples contactos, ideas y muchas ganas de que este paso sea el primero e inicio de una colaboración más estrecha entre ambas industrias de nuestros países”, afirmó.

En tanto, Juan Pablo Arévalo, señaló que la instancia permitió además promocionar la próxima Expomin a realizarse entre el 24 y 27 de abril del 2023, en el nuevo recinto ferial “Parque Fisa”, organizado por la empresa asociada GL events Chile.

“En nuestro stand conversamos con proveedores locales sobre los avances en Chile en proyectos de economía circular, medición de huella de carbono, el uso de energías renovables y el potencial del hidrógeno verde. La mejor forma de promover la transferencia de estos conocimientos, experiencias y la oferta de tecnologías que contribuyen a la innovación que proporcionan nuestras empresas asociadas, es participando de la Expomin 2023, y esperamos que se puedan estrechar acuerdos comerciales entre las distintas ferias internacionales de Argentina y Chile”.

En la ocasión, la delegación de Aprimin visitó a sus empresas asociadas que también participaron en la Expo San Juan Minera: Cbb Cales, Sandvik, Epiroc, Liebherr, Aramark, Finning, Weir Minerals, Komatsu, Vogt y Foraco. (Ver galería fotográfica código QR)

“Estamos muy contentos de participar por primera vez con stand en la Expo San Juan; agradecer al medio Panorama Minero por el espacio y a nuestra empresa asociada Finning, quienes nos apoyaron con el mobiliario de nuestro stand. Esperamos seguir marcando presencia en ferias internacionales para dar a conocer el desarrollo de la minería y sus proveedores”, finalizó Juan Pablo Arévalo.



Minería limpia para el giro verde de la economía mundial

Para la construcción de una turbina eólica de 2MW con un generador a base de imanes permanentes, hoy se necesitan cuatro toneladas de cobre. En el contexto de la transición energética mundial y la consiguiente expansión de la electromovilidad, la obtención responsable de recursos necesarios para las tecnologías del futuro es clave. ¿Qué significa esto para la minería nacional?

Una visión de la minería que aporte al desarrollo sostenible, sin dañar el entorno y sumando valor agregado, hace necesario tomar en cuenta varias aristas a la vez en el presente: Tecnología eficiente, métodos de extracción bajos en uso de agua, fundición sustentable, una planificación y evaluación de impactos a largo plazo, proyecciones que tengan interiorizados los pasivos ambientales, valorización de residuos, recuperación de áreas, estándares y trabajo constante en relaves, así como la formación de capital humano preparado para enfrentar los retos de la industria.

Chile tiene la gran oportunidad de aprovechar su importancia estratégica como proveedor de cobre, litio y otros recursos para contribuir decididamente al giro verde de la economía mundial. Mantenerse competitivo en el suministro de materias primas a mediano y largo plazo, implica estar comprometido con la sustentabilidad en cada paso de la cadena de valor, como lo demuestran las crecientes exigencias en términos de sostenibilidad no solo de las comunidades locales, sino también de los países compradores.

Colaboración para alcanzar metas comunes

“Estamos en un contexto geopolítico sumamente desafiante. En el trascurso de este año una vez más quedó demostrada la importancia de contar con socios confiables que, como es el caso entre Chile y Alemania, compartan los mismos valores. La obtención responsable de recursos, una minería eficiente y moderna, con una mirada a largo plazo de desarrollo sostenible, son desafíos que Chile y



Cornelia Sonnenberg, Gerente General de AHK Chile hace hincapié en aprovechar las sinergias entre Chile y Alemania para enfrentar conjuntamente los desafíos actuales.

Alemania tienen en común y sobre los cuales debemos trabajar como aliados, aprovechando sinergias y compartiendo experiencias”, sostiene Cornelia Sonnenberg, Gerente General de la Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria, AHK Chile.

Alemania, uno de los mayores socios comerciales para Chile, ya ha puesto el foco legislativo en la Debida Diligencia, además de impulsar fuertemente el Green Deal de la Unión Europea. Con una larga trayectoria como partner estratégico de nuestro país en cuanto a tecnologías de punta, pero también en todo lo que abarca el trabajo post-minería y la recuperación de ecosistemas, se espera que en el desarrollo de la industria local del litio Alemania siga jugando un rol importante como proveedor de tecnologías que permitan una extracción con bajo impacto ambiental, a la vez que como comprador de productos derivados.

Nuevas oportunidades de colaboración e inversión en torno a una minería más limpia podrían surgir en el marco del Foro Chileno-Alemán de Minería y Recursos Minerales, que se celebrará a comienzos de noviembre.

Nuevas oportunidades de colaboración e inversión en torno a una minería más limpia podrían surgir en el marco del Foro Chileno-Alemán de Minería y Recursos Minerales, que se celebrará a comienzos de noviembre.

Organizado por el Centro de Negocios Mineros de AHK Chile y con el patrocinio del Ministerio de Minería de Chile y el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania, una nueva versión de este foro binacional se realizará el 2 de noviembre en formato presencial en Santiago. En esta ocasión, autoridades y expertos de Chile y Alemania, compartirán sus impresiones sobre **“La cooperación chileno-alemana en recursos minerales: Socios estratégicos en un nuevo contexto global”**.

En el podio estarán el Subsecretario de Minería, Willy Kracht y Dr. Peer Hoth, Director del Departamento de Recursos Minerales del Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania; Michael Schmidt, experto alemán en litio de la Agencia de Recursos Minerales de Alemania; Marcela Angulo, Directora UdeC Santiago, Vicepresidenta de Minnovex y miembro de CESCO; Jorge Cantallopts, Director de CESCO y Achim Constantin, Director del proyecto MinSus.

Esta instancia anual se estableció como parte del acuerdo de colaboración firmado entre ambos países en 2013. Estas cooperaciones en recursos minerales de Alemania nacen en el contexto de la publicación de su primera hoja de ruta en materia de recursos minerales (Rohstoffstrategie) en 2011. En su momento, la seguridad y el acceso a recursos minerales estratégicos para la economía alemana estaban en el centro de la atención. Una década más tarde, el tema es más actual que nunca...

Inscripciones en la sección de eventos de ahkchile.cl

Foro Chileno-Alemán de Minería y Recursos Minerales 2022

02 **NOVIEMBRE**
08:00 - 12:00 hrs.
Hotel W Santiago Chile

Organiza: AHK, Deutsch-Chilene Industrie- und Handelskammer, Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria

Patrocina: Ministerio de Minería, Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima, República Federal de Alemania

Cooperan: Representación por: República Federal de Alemania, Representación del Estado de Baviera para Sudamérica, Argentina, Chile, Colombia y Perú

ECO MINING CONCEPTS A German - Chilean Network

DERA Deutsche Rohstoffagentur, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Diferenciar la oferta de valor, fortalecer la estructura organizacional y aumentar el acceso a fondos público-privados son algunos de los puntos claves que podrían elevar la exportación de servicios mineros a mercados extranjeros.

A pesar del conocido rol de Chile como líder mundial en minería, la oferta de los servicios mineros está en su mayoría orientada al mercado interno. Según cifras de ProChile, solo el 5% de ellos es entregado en el extranjero.

El Estudio de Caracterización de Innovación Industrial en Antofagasta, realizado por la Consultora Phibrand, demuestra que grandes proveedores chilenos sí compiten afuera. Sin embargo, el grueso de proveedores nacionales corresponde a pequeñas y medianas empresas, donde la cantidad de marcas que innovan o exportan va en aumento, pero sigue siendo una cantidad menor.

Para el director ejecutivo de la Asociación de Proveedores Mineros (Aprimin), Sergio Hernández, la explicación radica en que la minería chilena ha experimentado un potente crecimiento desde 1990, con lo cual los esfuerzos de

los proveedores locales han estado centrados en desarrollar sus negocios en el mercado interno.

“Además, normalmente los países que han llevado sus productos y servicios a mercados externos, como Australia, Canadá, Sudáfrica, han entrado al amparo de inversiones de mineras de sus países en otros lugares. Aparte de algunas inversiones de Antofagasta Minerals, Chile no tiene inversiones mineras en el exterior, lo que afecta la exportación también de nuestros productos de apoyo”, sostiene el ejecutivo.

Otra de las dificultades que



HELIBOSS
ENTERPRISE DEALER CHILE

Dealer Oficial N° 1 en Chile

DJI MATRICE 300 + ZENMUSE L1
Un nuevo estándar de eficiencia, precisión y claridad.

Nightvision

Termografía

Fotogrametría

www.heliboss.cl
industrial@heliboss.cl
 +56 9 9493 7705 | +56 9 4046 3664

INTERNACIONALIZACIÓN: FORTALEZAS Y DESAFÍOS DE LOS PROVEEDORES LOCALES

deben superar los proveedores es que su oferta no está muy diferenciada de sus competidores internacionales: servicios como los que prestan en Chile son entregados por sus contrapartes en otros países y la exportación se hace poco competitiva.

Las bases para escalar

Alejandra Molina, gerenta general de Minnovex, cree que la principal fortaleza de los proveedores chilenos es que existe gran conocimiento, capacidades y experiencia adquirida por la minería local, "gracias al liderazgo mundial en extracción, procesamiento, producción y comercialización de minerales, con grandes empresas que exigen el cumplimiento de estándares de clase mundial".

Con eso en cuenta, Cristian Mansilla, gerente general de la Consultora Phibrand, dice que

falta contar con una estructura organizacional lo suficientemente robusta para prestar el servicio con la misma calidad con que lo hacen en Chile, junto con diferenciar su propuesta de valor.

"Esa propuesta diferente la lograrán con innovación y tecnología. Tienen que trabajar lo técnico, que ya lo tienen, y lo comercial. Y al reforzar eso, fortalecerán la estructura organizacional que les permitirá exportar servicios manteniendo el nivel de calidad", plantea Mansilla.

Proyecciones

Dentro de la Política Nacional Minera 2050 se incluyen metas para la internacionalización de proveedores, estableciendo el objetivo de 250 firmas de clase mundial y US\$ 1.500 millones de exportaciones a 2030, y al año 2050 US\$ 4.000 millones de ex-

Una de las dificultades que deben superar los proveedores es que su oferta no está muy diferenciada: servicios como los que prestan en Chile son entregados por sus contrapartes en otros países y la exportación se hace poco competitiva.

portaciones de bienes y servicios para la minería.

"Estamos en un momento de gran proyección del sector, con una industria de clase mundial, comparativamente hablando con otros sectores económicos, lo que nos hace más competitivos. Pero eso nos desafía a avanzar decididamente en integrar más tecnología de valor que nos permita ser también sostenibles en el tiempo, y sustentables, por ejemplo, en disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que generamos", señala el CEO de Green Leader Environmental & Sustainability Services, Javier Ramírez.

El ejecutivo destaca que la proyección del mercado del cobre y del litio será "sin precedente", y para responder a esa demanda, que se incrementará año a año, debe estar toda la cadena de valor alineada: "Esperamos que el

desarrollo de estos nuevos mercados, así como el crecimiento de la minería en países de Latinoamérica, permita un aumento de presencia de proveedores chilenos en estos lugares".

Pero queda otro reto por abordar. Chile ha avanzado en generar un marco regulatorio para la sustentabilidad y una institucionalidad que reúne en una esfera público-privada los esfuerzos para transitar hacia una minería que responda a las exigencias de productividad mundial, sin perder competitividad. Sin embargo, los expertos coinciden en que para la internacionalización de los proveedores mineros locales falta un paso previo: el acceso a fondos público-privados para la sustentabilidad, que permitan a las empresas acceder a más tecnología, más innovación, a incentivos tributarios y garantías estatales.



Ayudando a la pequeña y mediana minería con equipos innovadores y diseños de avanzada!!



✉ jrojas@xcjc.cl
 ☎ 56 2 2441163 📞 56 999396187
 🌐 www.xcjc.cl
 Copiapo - Santiago - Puerto Varas



Alimentación
Animal



Colaboramos en la sustentabilidad ambiental y social de proyectos entregando alimento para animales a las **comunidades.**



Fardos de Alfalfa



Alimentos Concentrados



Avena



Entrega Rápida
Cobertura Nacional



Proceso de Compra
Regulado y Formal
con Plazos de Pago



Nos Integramos
a sus Sistemas



contacto@geism.cl



+56 22 857 2075

www.alfalfa.cl

LAS TECNOLOGÍAS QUE ESTÁN APOYANDO LA SEGURIDAD MINERA



Teleoperación, automatización y robótica son algunas de las tecnologías que están impulsando la seguridad de los trabajadores dentro de las faenas. Sin embargo, los expertos llaman a no descuidar el ítem de la ciberseguridad.

Las tecnologías 4.0, como la teleoperación, automatización y robótica, han jugado un rol fundamental en la disminución de riesgos a los trabajadores mineros, ya que dentro de los atributos de estos avances está la detección de amenazas en tiempo real.

“Hoy existen soluciones como la automatización con vehículos autónomos o controlados remotamente, y de sensorización para toda la faena minera con

dispositivos IIOT (Industrial Internet of Things) los que ayudan a monitorear la cadena de valor punta a punta y refuerzan la seguridad de los mineros”, ejemplifica el director académico del Magíster de Ciberseguridad de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), Ricardo Seguel.

¿Cómo funcionan los dispositivos IIOT? Estos ayudan a monitorear niveles de calidad del aire, el estado de salud en tiempo real

The **Copper 2022 Conference** is an extraordinary opportunity to exchange and structure ideas that will contribute to decision making regarding copper industry in the coming years. We look forward to seeing you in Santiago de Chile next November.

- 9 Plenary Lectures**
Presentations by speakers representing each of the co-organising societies, presenting the vision of their countries.
- 4 Short Courses**
Courses taught by leading specialists in relevant mining industry topics.
- 4 Round Tables**
To analyse and discuss with key speakers current issues, the actual situation and prospects for the future of the copper industry.



The Copper 2022 Conference is co-organised by:



Copper 2022 hosted by:



Venue:



For more information visit www.copper2022.cl



LIDERANDO EL DESARROLLO DEL SECTOR SERVICIOS, TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS MINEROS

En **Minnovex AG** somos una organización de empresas proveedoras de la minería cuyo propósito es contribuir al desarrollo de la Industria Minera Chilena mediante el desarrollo de tecnologías, equipos y servicios intensivos en conocimiento.

La red de socios **Minnovex** está integrada por start-ups, pequeñas, medianas y grandes empresas, universidades y centros de investigación, cuyas capacidades están presentes en prácticamente toda la cadena de valor de la minería. Nuestra motivación es que Chile pase de exportar minerales a exportar minería, y así contribuir a un desarrollo sostenible del país.

Si te interesa formar parte de la red, busca más información en www.minnovex.cl, [Linkedin](#) o escríbenos a minnovex@minnovex.cl





de los mineros trabajando en la faena, pueden prever posibles derrumbes, prevenir accidentes y predecir la necesidad de mantenimientos de equipos y plantas, todo ello para mejorar la calidad de vida de los trabajadores. Según el académico, "tecnologías como Digital Twins apuntan a monitorear la faena minera punta a punta en tiempo real para la prevención de accidentes y control eficiente de los procesos productivos".

En la misma línea, Pablo Reyes, director regional de Ventas de WCS South America, explica que las tecnologías están ayudando a minimizar y hasta "eliminar por completo los riesgos" de accidentes de las personas, gracias a que se reemplazan las funciones operativas y manuales a través de la implementación de estas herramientas. Ahora bien, cuando se trata de elementos concretos de protección para aquellos que están en la faena, dice que se han desarrollado ropa y elementos de protección personal (EPP) que incorporan computadores y equipos electrónicos, facilitando "el monitoreo de condiciones biométricas en los operadores o

La digitalización está ayudando a minimizar los riesgos de accidentes de las personas, gracias a que se reemplazan las funciones operativas y manuales a través de la implementación de tecnologías.

de las condiciones ambientales en el lugar de trabajo".

Para el año 2024, Martín Tavil, director ejecutivo para la Industria Minera de Accenture Chile, proyecta que solo el 10% de los trabajadores de la minería operará en los sitios y que para 2035 las personas trabajarán remotamente desde cualquier parte del planeta.

"La realidad aumentada/virtual permite también dar seguridad a los trabajadores al momento de capacitarlos y operar, ya que pueden ser entrenados a través de esta tecnología en cualquier lugar y luego operar con ella, para modelar y medir operaciones", agrega Tavil.

El desafío de la ciberseguridad

Las tecnologías digitales están aportando un valor y una productividad innegables a la industria minera. Sin embargo, con un número cada vez mayor de dispositivos y sistemas conectados, las faenas mineras son más vulnerables que nunca a las brechas de ciberseguridad y a los ataques de delincuentes, hacktivistas, competidores o, incluso, dado su

carácter estratégico y crítico, de otros estados.

En ese contexto, Claudio Ordóñez, director de Ciberseguridad de Accenture Chile, dice que las mineras deben adoptar un enfoque proactivo, en lugar de reactivo, de la ciberseguridad.

"Los sistemas de seguridad deben ser capaces de gestionar automáticamente las decisiones ante un evento o ataque y reducir el potencial de error humano. El gran desafío es que, por su naturaleza, no debe ser implementado a la ligera sino con mucho cuidado y en detalle, dado el carácter crítico de las operaciones mineras", dice Ordóñez.

Por último, el ejecutivo dice que cuando ocurra un panorama tecnológico completo y en rápida evolución, las mineras deben contar con tecnología de información y analítica, ya que, de esa manera, se pueden tomar mejores decisiones en base al riesgo que se pueda materializar un ciberataque y no solo "por un tema productivo, sino también por el efecto que pueda tener en el medio ambiente o en las vidas humanas de operadores y hacia la comunidad".

STN

grupo
saesa

Por una minería que no se detiene

Somos un partner en
soluciones de ingeniería,
construcción, mantenimiento
e innovación en Sistemas
Eléctricos de Potencia.




☎ 600 401 5009
🌐 STN - Grupo Saesa
🌐 www.stnmineria.cl

CINCO STARTUPS QUE ESTÁN INNOVANDO PARA IMPULSAR EL DESARROLLO MINERO

La capacidad de dar respuesta a las problemáticas de las empresas de la industria es una de las características de las firmas que están surgiendo al alero de las mineras, y que son capaces de utilizar no solo su creatividad, sino también tecnologías de punta para crear nuevos servicios que permitan mejorar la operación y la productividad. Aquí, algunos ejemplos de lo que están haciendo.

POR ALEJANDRA GAJARDO



YOY: capacitación a través de realidad virtual

■ Innovación absolutamente chilena que crea réplicas en realidad virtual de minas y maquinarias para capacitar a los colaboradores con más eficiencia y prevenir riesgos. Ofrece un simulador de camión minero con ejercicios de manejo con carga y descarga en botaderos y en chancadero, recorridos con otros camiones y chequeos operacionales. También una simulación de un puente grúa instalado en un galpón y una grúa móvil manejada mediante palancas periféricas, como también recorridos virtuales. Entre ellos, un tour a minas de cielo abierto, subterráneas y del entorno industrial minero. De esa manera, los trabajadores pueden sumergirse virtualmente en el trabajo que van a realizar mediante lentes y sensores de realidad virtual. “Con esta solución, los trabajadores se pueden capacitar en temas tan diferentes que van desde cómo hacer funcionar un extintor, hasta manejar maquinaria pesada o laborar en altura”, dice Juan Reyes, cofundador y gerente general de YOY.

Tecnobooking: tecnología para la gestión de campamentos

■ La administración de los campamentos mineros resulta siempre muy compleja, ya que requiere el control de cientos de aspectos. Esta innovación nació con el objetivo de simplificarla al estandarizar los sistemas de administración de alojamientos, optimizar los procesos de reservas, asignación de camas y habitaciones y activos hoteleros y generar información online sobre la ocupación del campamento. “Todo ello se resuelve mediante una plataforma que está en la nube”, explica Ricardo Almada, CEO y cofundador de Tecnobooking, quien agrega que el sistema también considera el suministro e instalación de chapas electrónicas, de manera de controlar el acceso para cada una de las habitaciones, control de personas tiempos de procesos y genera ahorro en costos operacionales. Además, la startup ofrece un equipo humano multidisciplinario en terreno.

Inexlink: reduciendo inventario inmovilizado

■ Plataforma colaborativa que tiene por objetivo dar visibilidad al inventario inmovilizado de las compañías mineras. De esa manera, éstas tienen la posibilidad de conseguir equipos y repuestos a precios más convenientes y en menor tiempo y, a la vez, reducir su inventario, obteniendo mejores beneficios que la opción del remate. “Se trata de un sistema no solo económicamente más conveniente, sino que además seguro y transparente”, aclara su gerente general, Mauricio Salinas, quien relata que esta innovación nació de su experiencia y la de sus socios en la minería. “Nos dimos cuenta de la cantidad de este mobiliario que existía y que se remataba o se botaba. Por ello, la solución tiene un beneficio no solo económico sino también medioambiental”, aclara, a la vez que destaca que Inexlink es aplicable también a otras industrias, como pesqueras y celulosas.

Zyght: software para mitigar riesgos e impacto ambiental

■ Los creadores de esta startup son Mario Jara y Rodrigo Calle, ambos hijos de mineros y nacidos en Chuquibambilla. Hace una década desarrollaron un software para la gestión de riesgos en seguridad ocupacional y cumplimiento medioambiental. “Por nuestra experiencia de vida y entendiendo el impacto que genera el negocio minero en todas esas variables de seguridad, salud y medio ambiente, decidimos crear una tecnología que ayudará a las empresas a mitigarlo”, asegura Jara. El software permite identificar todos los riesgos, establecer las medidas de control que se tienen que tomar y asignar internamente a los responsables para que esas medidas de control se implementen. Todas esas acciones se hacían antes en papel o planillas compartidas que hacían difícil juntar información. “Ahora se ve todo en línea”, dice el fundador, a la vez que recuerda que en enero pasado Zyght fue adquirida por la multinacional Datamine.

Lecasti: recuperación de desechos de relaves

■ Esta startup se especializa en el desarrollo de nanotecnología a partir de industrias con alta generación de desechos, como la minería. Su creadora y gerente de investigación y desarrollo, Ximena Castillo, explica que elaboraron el proyecto “Desarrollo de polímeros inorgánicos nanoporosos obtenidos a partir de relaves para remoción de arsénico”. Se trata de un material elaborado desde los desechos de relaves que permite ser modificado de acuerdo al contaminante o sustancia que se desea recuperar o capturar, como cobre, o puede ser modificado para capturar arsénico. “De esa manera no solo se recupera cobre que actualmente se pierde, sino que disminuye el impacto negativo de los residuos”, dice, y adelanta que en noviembre Lecasti presentará un nuevo proyecto de espumas vitrocerámicas a partir de desechos obtenidos en la formación de material.

El director de Portafolio de Negocios I+D+i de la gerencia de Innovación de Corfo, Anselmo Peiñan, analiza el papel de los proveedores para impulsar ecosistemas innovadores en el sector minero.

La innovación está entregando un sinnúmero de oportunidades a la industria minera y los proveedores son conscientes de ello. Según Anselmo Peiñan, director de Portafolio de Negocios I+D+i de la gerencia de Innovación de Corfo, las asociaciones que hoy están fomentando el I+D+i son claves para fortalecer la confianza en torno a nuevas soluciones tecnológicas que poseen incertidumbre en sus resultados, "pero que presentan un gran potencial para agregar valor al negocio".

En esa línea, ejemplifica la relevancia que se le está dando en Chile a este tema, a partir de la existencia de organizaciones como Minnovex, que "reúne a diversas empresas proveedoras de tecnología para esta industria y fomenta el desarrollo de I+D+i para estos fines", entregando oportunidades que van asociadas directamente al desarrollo de la minería sustentable con la descarbonización o la disminución de la dependencia de combustibles fósiles.



Para cumplir con las metas sostenibles y la transición de la industria, las startups también están jugando un papel clave. Pero en temas de seguridad o de productividad es donde hoy hay resultados más destacables, al menos desde el emprendimiento de base tecnológica.

"A modo de ejemplo, a través

de la gerencia de Innovación de Corfo, hemos apoyado a Unit, una startup que aporta a la seguridad de los trabajadores de esta industria con IA; y también a Octodots, que optimiza los tiempos y productividad en las empresas, aplicando IA en los procesos de carguío y transporte. Si bien la industria es considerada

tradicionalmente conservadora, en los últimos años se ha abierto a incorporar este tipo de tecnologías, entendiendo que las decisiones operacionales son críticas y le resulta clave anticiparse a potenciales problemáticas para garantizar y mejorar la continuidad operacional de sus empresas", dice Peiñan.

Para el ejecutivo, los desafíos que vienen están marcados por la transición energética y el uso eficiente del agua. "Cada vez más el procesamiento de mine-

rales implica mayores esfuerzos para obtener la misma productividad y que al mismo tiempo sea sostenible. Para abordar este desafío, el I+D+i no solo debe ser un eje estratégico de desarrollo en las empresas, sino que debe ser integrado a la cultura organizacional", señala. Frente a eso, dice que el fortalecimiento del ecosistema de innovación minero en los últimos años ayuda en este desafío, por ejemplo, potenciando el mecanismo de innovación abierta.



Aumenta la circularidad de tu cadena de valor



Socio Ambiental Estratégico en economía circular

Diseñamos soluciones innovadoras y tecnologizadas que permiten a las compañías alcanzar Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Nuestros Servicios

- Recuperación de residuos y revalorización energética.
- Extensión del ciclo de vida útil de las materias primas dentro de la cadena de suministros de la compañía.
- Trazabilidad en Línea de residuos y activos.
- Gestión de Residuos Peligrosos e Industriales.
- Implementación de Criterios ESG.
- Gestión de Permisos Ambientales y Sectoriales | Permitting

EL FUTURO DE LOS PROVEEDORES ACOMPAÑANDO A LA INDUSTRIA

El sector minero enfrenta retos clave para seguir creciendo y manteniendo su posición de liderazgo internacional, y las empresas proveedoras están desarrollando un trabajo conjunto con las compañías del rubro para apoyarlas en su camino hacia la sostenibilidad, la tecnología y la innovación. ¿Cuáles son los pasos que vienen para ellas? Tres voces de la industria analizan el tema.



Un sector clave para la economía nacional

JORGE CANTALLOPTS
DIRECTOR EJECUTIVO DE CESCO

Para combatir el cambio climático será necesario avanzar hacia economías más verdes, de la mano de la transición energética y la electromovilidad, donde las proyecciones indican que la demanda de minerales, como el cobre y el litio, se disparará en los próximos años.

En el país, ante la dificultad de desarrollar proyectos greenfield, el envejecimiento de los actuales yacimientos y la caída de las leyes, cumplir con las expectativas de producción del mercado es cada vez más complejo. En este escenario, los proveedores mineros son clave al proveer de productos y servicios innovadores que mejoran la productividad del sector, lo que impactará positivamente en la producción minera con procesos más sustentables.

El sector de proveedores es responsable de un 74% de la fuerza laboral de la industria minera, de acuerdo a datos de CCM-Eleva. Asimismo, cuenta con un importante enfoque en innovación, de acuerdo a datos de Cochilco, donde un 80% de las empresas del rubro están involucradas en I+D+i.

Se trata de un sector clave, no solo por el impacto que tiene en la generación de empleo local y su rol en una minería 4.0, sino que también por el gran espacio de crecimiento para exportar. Al potenciar este sector, dinamizamos la economía y avanzamos en la exportación de conocimiento, innovación y servicios, lo que implica que, junto con aportar a la creación de valor en la industria minera, podemos diversificar nuestra economía.

“Al potenciar este sector, dinamizamos la economía y avanzamos en la exportación de conocimiento, innovación y servicios”.



Los retos para impulsar una industria virtuosa

MAURO VALDÉS
PRESIDENTE MINNOVEX

La minería nacional ha aportado en el pasado, y tiene mucho que ofrecer al futuro de nuestro país. Pero la industria no son solo las compañías mineras, sino un ecosistema productivo que incluye también a emprendedores y empresas, universidades y el Gobierno, que ven una oportunidad de futuro asociada al desafío de la descarbonización mundial.

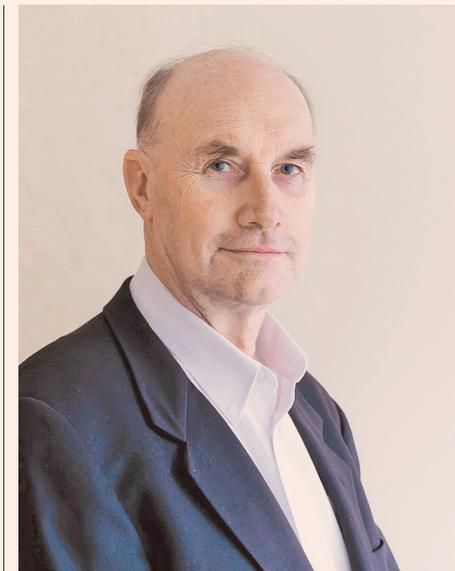
Con esta perspectiva, la minería debe considerar que para lograr un efectivo acercamiento con los territorios y con el resto de la sociedad, la industria debe hacerse cargo de sus impactos y del desafío de construir bases de legitimidad y confianza sólidas.

Debemos como industria ser capaces de abrir espacios de conversación más intensos entre las empresas mineras y su entorno productivo. Vemos que el Gobierno también comienza a entender

el valor de esta conversación, que tiene componentes virtuosos en lo económico, humano, tecnológico y también político.

Resta mucho por hacer, y eso significa que hay mucho valor aún para crear. Entre los principales desafíos de los proveedores están la internacionalización, la inclusión de la mujer, la minería verde y la descarbonización. Los proveedores mineros acompañaremos a la actividad extractiva en su tránsito a una minería virtuosa, inclusiva y sustentable, que aportará en materia de exportaciones nacionales, pero también en el paso desde los recursos naturales hacia una economía del conocimiento y la innovación que nos permita auto-realizarnos.

“Entre los principales desafíos de los proveedores están la internacionalización, la inclusión de la mujer, la minería verde y la descarbonización”.



Tecnología para el futuro de la minería

MIGUEL ZAUSCHKEVICH
PRESIDENTE CÁMARA MINERA DE CHILE

La minería chilena enfrenta hoy una serie de complejidades, por cuanto tiene minas antiguas: cada vez con leyes más bajas y el mineral se encuentra en las profundidades de sus yacimientos. Esto no solo pone en jaque su competitividad ante países vecinos, sino que le impone una serie de desafíos que no puede cumplir sin el apoyo de los proveedores.

Las nuevas tecnologías, la automatización, la robótica y el Internet de las cosas, entre otros, son escenarios en los que no solo las compañías mineras han pensado al momento de definir sus planes de explotación a futuro, sino que también es una obligación que se traspasa a las empresas proveedoras, que deben generar las soluciones requeridas.

Todo esto debe ser pensando de tal forma de aumentar la productividad minera, la que no solo es pensando en mejores resultados económicos, sino que hay que contar con los minerales que se requerirán a nivel mundial: ante los avances en electromovilidad y nuevas tecnologías, se espera que, a corto plazo, al menos se triplique la demanda de cobre, por ejemplo.

En las últimas décadas hemos sido testigos del trabajo mancomunado entre las necesidades del sector minero con las empresas proveedoras nacionales e internacionales, lo que ha sido beneficioso para ambas partes. Por ello, el desafío sigue siendo el trabajo en conjunto.

“El trabajo mancomunado entre las necesidades del sector minero con las empresas proveedoras ha sido beneficioso para ambas partes”.



El sector está registrando fuertes cambios en los planos tecnológico, social y ambiental, por lo que profesionales y técnicos que se desempeñan en él deberán adaptarse a un contexto altamente dinámico.

LOS TALENTOS QUE SE REQUIEREN PARA LOS NUEVOS DESAFÍOS DE LA MINERÍA

La industria minera enfrenta una serie de nuevos y grandes desafíos, entre los cuales destaca la transformación digital y el uso de fuentes de energía renovables para desplegar operaciones cada vez más eficientes y sostenibles. Ante ese escenario, el capital humano desempeña un rol decisivo, ya que es el responsable de impulsar tanto el desarrollo como el crecimiento del sector y promover cambios para seguir avanzando hacia el futuro.

Toda actividad productiva depende de sus colaboradores para mantenerse competitiva. Así lo esgrime el director ejecutivo para la industria minera de Accenture Chile, Marfín Tavil, quien destaca que para potenciar su desempeño la tecnología cumple un rol preponderante. En ese marco resalta que la pandemia aceleró fuertemente la transformación de la industria y desencadenó importantes cambios organizacionales a corto plazo.

“Como consecuencia de la pandemia, el trabajo remoto en la minería creció a nivel mundial en más de un 80%, según un estudio de Accenture. Por ejemplo, los nuevos centros de operaciones remotas ahora permiten al personal supervi-

sar más funciones a distancia. Así también, una publicación reciente del World Economic Forum sobre el futuro de los empleos concluyó que el 95% de las empresas encuestadas del rubro están adoptando estrategias que crean más puestos laborales a distancia y el 85% de los trabajadores está dispuesto a aceptar estos cambios en su entorno”, puntualiza.

Especializaciones claves

El director de la carrera de Ingeniería Civil en Minas e Ingeniería Civil en Metalurgia de la Universidad Andrés Bello sede Viña del Mar, Alejandro San Martín, plantea que la industria está sufriendo fuertes cambios en los ámbitos tecnológico, social y ambiental, por lo que el perfil de los profesionales y técnicos que se desempeñan en ella debe adaptarse

EN MÁS DE

80%

AUMENTÓ EL TRABAJO REMOTO EN LA MINERÍA CON LA PANDEMIA A NIVEL MUNDIAL, SEGÚN ACCENTURE.

a nuevos desafíos. En ese contexto, enfatiza que ejerce un rol clave la viabilidad de largo plazo de los proyectos que sustentarán la transformación energética y productiva que está ocurriendo a nivel mundial.

“Los profesionales del área deberán incorporar competen-

cias en materia de procesamiento de datos, robótica para impulsar la industria 4.0 e innovación tanto tecnológica como social. A corto plazo es probable que veamos los cargos de científico de datos y de ingeniero en innovación dentro de los organigramas de las empresas”, anticipa.

Según advierte, es también importante mencionar el gran reto que enfrenta la actividad para reducir su impacto ambiental, sobre todo al tratar la importante cantidad de residuos que genera. En ese sentido el docente proyecta que nuevas especialidades como la economía circular ejercerán un rol protagónico en un futuro cercano.

Alianzas estratégicas

El talento humano que se desempeña en el sector constituye un valioso capital, ya que sus competencias, habilidades y visión impactan en las metas de la industria. Una perspectiva que aporta el director de la Escuela de Negocios Mineros y académico

del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y Minas de la Universidad Católica del Norte, Ítalo Montofré, quien sostiene que la fuerza laboral es una herramienta que debe gestionarse estratégicamente y orientada hacia el crecimiento y la innovación del rubro.

En opinión del experto, la actividad minera está registrando grandes avances en los ámbitos de innovación, automatización y digitalización de procesos. Integrar tecnologías digitales, según añade, entrega grandes ventajas para las operaciones que se traducen en mejoras a la productividad, la seguridad, la modernización y la sostenibilidad.

Por ello, agrega el académico, se requerirán especialistas en informática y transformación digital para proyectar al futuro los procesos. Pero también se demandará que el capital humano que ya forma parte del sector adquiera competencias y habilidades para operar en el marco de la aplicación de tecnologías digitales.

“De esta premisa surge la necesidad y desafío de que la industria y las universidades generen alianzas estratégicas para la búsqueda de herramientas que permitan dotar de mejores competencias al capital humano que impulsará esta nueva era en materia de operaciones”, subraya.



FORMAMOS TÉCNIC@S DE ALTO NIVEL, CON LAS COMPETENCIAS QUE DEMANDA EL DESARROLLO PRODUCTIVO DEL PAÍS

www.ceduc.cl



FORMACIÓN 4.0: LAS DEUDAS EN LA ACTUALIZACIÓN DEL CAPITAL HUMANO

En la industria dicen que a nivel formativo se está priorizando el conocimiento técnico o teórico, antes que el conocimiento en aspectos fundamentales relacionados a tecnologías 4.0. Y eso es estar al debe frente a los desafíos actuales. POR RITA NÚÑEZ B.



Tener talento humano debidamente capacitado es fundamental para el avance de la industria en un escenario 4.0, marcado por la realidad virtual, análisis de datos, aprendizaje automático o inteligencia artificial.

Pero lograrlo continúa siendo un gran desafío, al menos en la implementación de las competencias que se requieren en la educación técnica y capacitación vinculadas a la minería,

según la apreciación de Manuel Farías, director de Educación Técnica y Trayectorias Formativo Laborales de Fundación Chile.

Un visión similar tiene Javier Iriarte, Business Leader de Innspiral, al advertir que existe una brecha importante en la capacitación de los profesionales que deben operar estas tecnologías. Según el ejecutivo, los programas de estudios de las universidades y centros de formación del país son estructurados y poco actualiza-

PUBLIRREPORTAJE

CIENCIAMBIENTAL CONSULTORES

Acompañando a la minería en su gestión de la biodiversidad hacia construir una relación positiva con la naturaleza

La minería tiene el gran desafío de transitar hacia una posición proactiva, atenta y consciente de las interdependencias entre su negocio y la naturaleza. Para ello Cienciamambiental cuenta con un equipo interdisciplinario, altamente especializado y experimentado para realizar planes de manejo y entregar servicios de inteligencia ambiental, sistemas de gestión de la biodiversidad y herramientas de predicción y modelamiento meteorológicos e hídricos de alta precisión, para ser la mejor opción en este tránsito hacia una gestión moderna, efectiva y sustentable en sus proyectos y desafíos.

Conscientes de que más de la mitad del PIB mundial depende de forma moderada o alta de la naturaleza, que se encuentra cada vez más amenazada, en Cienciamambiental trabajan día a día para gestionar la biodiversidad, fundamental para la salud económica de Chile y el mundo.

Con más de 15 años de experiencia en la asesoría, estudio, análisis y comprensión del medioambiente para aportar datos de valor que optimicen la toma de decisiones, Cienciamambiental acompaña a las compañías y organizaciones en el ciclo completo, desde la toma de datos en terreno de distintos componentes de los ecosistemas, hasta la captura, análisis y visualización de la información para generar insights que permitan tomar las mejores decisiones, en base a datos de alta calidad y trazabilidad. Además, tenemos experiencia comprobada en generar evidencias para sistemas de evaluación de desempeño (auditorías o asesorías en IFC, Coppermark, ICMM), incluyendo el cumplimiento de la nueva Res 343 de la SMA. Un ejemplo de esto es que fuimos los primeros actores privados -junto con Capstone Cooper- en cargar más de 6.000 registros en la plataforma global de datos de biodiversidad, GBIF.

“Ya no se trata solo de cumplir con la normativa, sino de ir más allá, en un cambio en



la forma en que se interactúa con la naturaleza. Las compañías entienden que deben hacerse cargo de sus impactos sobre la naturaleza para mantener su éxito económico, y que para lograr eso tienen que transformarse en custodios de ella; mitigando o compensando sus impactos conservando ecosistemas equivalentes”, indica Antonio Tironi, Doctor en Ecología y Biólogo Ambiental de la U. de Chile.

En efecto, en Cienciamambiental están convencidos de que la biodiversidad es la siguiente transformación de la minería y deberá ser compatible con el negocio. “Los impactos en el medioambiente hay que gestionarlos para que, ojalá sean lo más cercano a cero. Para eso, co-construimos ese proceso y hacemos conversar a los actores involucrados, siendo además un puente entre empresa y academia”, explica el Jefe Científico.

Así, con más de 100 proyectos de línea base a su haber y asesorías en las principales

mineras del país, Cienciamambiental se encarga de entregar un apoyo ordenado y sistemático con las mejores herramientas de la ciencia, su vasta experiencia y atributos de agilidad, calidad y compromiso.

Ahora sus proyecciones van de la mano con su fructífera área de Investigación & Desarrollo, desde la cual se encuentra desarrollando soluciones de Inteligencia Ambiental, con el fin de salir de lo reactivo de la gestión ambiental y diseñar sistemas en base a Inteligencia Artificial que permitan predecir y planificar. En específico, han desarrollado una plataforma de pronósticos ambientales, Prognos, desde donde se lanzarán nuevos servicios para modelar el hábitat de las especies, realizar pronósticos hidrometeorológicos de alta precisión y modelamiento y análisis ambiental avanzado.

<https://www.cienciamambiental.cl/>

cienciam**ambiental**



dos. "Priorizan el conocimiento técnico o teórico, antes que el conocimiento en aspectos fundamentales relacionados a tecnologías 4.0", dice, refiriéndose, por ejemplo, a data analytics, inteligencia artificial o robótica.

Farías explica que, ante eso, las instituciones formativas deben ir ajustando sus programas a dichos estándares. Y añade que el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional, iniciativa realizada en conjunto por la CPC, Fundación Chile y el Ministerio de Educación, es un pilar fundamental para este mejoramiento, que advierte, entre otras cosas, la importancia de una mayor incorporación de tecnologías en centros integrados de operaciones, equipos autónomos, ingeniería del mantenimiento y mantenimiento 4.0; la incorporación del Modelo de Competencias Transversales vinculado a ambientes mineros altamente tecnificados; y actualiza los perfiles asociados a operadores de relaves, un pasivo medioambiental crítico para la sustentabilidad de la industria.

Sin embargo, el ejecutivo cree que es necesario incorporar nuevas competencias técnicas y tecnológicas en los programas de estudio que permitan "hacer más coherente la formación que se realiza en la educación técnica

El Marco de Cualificaciones Técnico Profesional de la CPC, Fundación Chile y el Ministerio de Educación es un ejemplo del trabajo de la industria para delinear los desafíos en este tema.

en relación con los requerimientos del sector y su hoja de ruta tecnológica".

Boris Devoto, subdirector de Innovación y Vinculación con el Medio de CEDUC UCN, tiene una visión más optimista del asunto: "Podemos ver que los programas de estudios que orientan la formación de los futuros profesionales están mucho más ajustados a las necesidades del sector minero, basados principalmente en la inclusión de nuevas tecnologías, adecuaciones curriculares y especialización docente", plantea, algo que obedece, según el académico, al trabajo colaborativo con la industria y sus actores estratégicos.

Nuevas capacidades

Para Sebastián Pérez, subdirector docente del Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Santiago, los desafíos actuales apuntan a la capacidad de los profesionales de discriminar técnicamente "entre la información útil y la inservible o errónea" que pudiese emerger. "Desarrollar esta capacidad requiere de un estudio riguroso de los aspectos técnicos, que dan pie a las tomas de decisiones, cuyos criterios deben estar bien respaldados", señala.

En un escenario marcado por

el agotamiento de los recursos, la disminución de leyes y mayores demandas en el plano ambiental y social, surgen nuevas técnicas, herramientas y tecnologías, y un proceso creativo que, a ojos de Pérez, encierra buena parte de los principales desafíos futuros a los que la industria debe dar solución. Por eso es tan importante una formación con esa mirada.

Aunque no basta solo con la reconversión o integración de nuevas competencias técnicas, cree Arturo Alba, académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, sino que "se requiere un proceso de transformación cultural y nuevas competencias transversales de las compañías, tanto del personal existente, así como de la incorporación de nuevos técnicos y profesionales".

Reforzar el trabajo de ecosistema, con una relación "más virtuosa y permanente" entre empresa y universidad es clave, añade Alba, para desarrollar infraestructuras de formación (on the job training, laboratorio de prueba y pilotaje, entre otras), mallas y programas de formación, acuerdos de investigación aplicada, pasantías, y formación de capital humano avanzado, lo que incluye magister, doctorados y posdoctorados.

PUBLIRREPORTAJE

Packem avanza con una versión sostenible de sus FIBC (Big Bags)

Los embalajes serán fabricados en resina PET reciclado, especialmente para la minería, agroindustria y, entre otros. La primera planta entrará en operación en diciembre 2022 en Brasil con un costo de \$R80 millones.

La multinacional Packem de origen brasileño y con presencia comercial en Chile, como base para la unidad de trading, es una empresa dedicada a la fabricación de FIBC (Big Bags) de resina de polipropileno (PP) para transporte y envasado de graneles. Hoy, avanza con una versión sostenible del producto, fabricada en resina PET, especialmente diseñada para la minería, agroindustria entre otros. La primera planta entrará en operación en diciembre 2022 en Brasil con un costo de \$R80 millones

Esta innovación se realizó a través de

una alianza estratégica con Yara, empresa líder mundial en la producción y comercialización de fertilizantes especializados.

Packem, actualmente, tiene la capacidad de producir 6MM de big bags en PP por año, con 6 unidades productivas en Brasil. La nueva planta de resina PET tendrá una capacidad de 3,2 MM de big bags por año y duplicará ese total en 2025.

La compañía, además, realizó una Joint Venture en India con la empresa Umasree para una segunda unidad de envases sustentables, fábrica que entrará en funcio-

packem

Recolectamos sus Botellas PET para **aportar renovación al medio ambiente.**

120 Botellas recicladas = 1 Big Bag

Grandes sueños requieren grandes medidas.

PACKEM CIRCLE

100% PET Reciclado

Packem produce 6MM de big bags en PP por año, con 6 unidades productivas en Brasil. La nueva planta de resina PET reciclado tendrá una capacidad de 3,2 MM de big bags por año y duplicará ese total en 2025, transformándose en un gran apoyo para la minería verde.

“Creemos que este proyecto ayudará a generar economías circulares en las industrias nacionales, sobre todo con la nueva ley REP”, Eduardo Carroza, Gerente General.

namiento a mediados del 2023, con una inversión de USD 15 MM.

“Creemos que este proyecto ayudará a generar economías circulares en las industrias nacionales, sobre todo con la nueva ley REP; y será un gran apoyo a la minería verde, Bags que vuelven a ser Bags, además esta tecnología permite utilizar botellas post consumo como materia prima, convirtiéndonos en una empresa responsable socio-ambientalmente”, aseguró Eduardo Carroza, Gerente General.

<https://site.packem.com.br/es/>