

CÓMO POTENCIAR LA SOSTENIBILIDAD en los pequeños y medianos proveedores de la minería. | PÁG. 2



MINERAS IMPULSAN LA AUTOGESTIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR en las comunidades. | PÁG. 3



Chile necesita triplicar y mejorar su **CAPACIDAD DE FUNDICIÓN** AL 2040. | PÁG. 4



EL MERCURIO

MINERÍA & COMUNIDAD

AÑO 1 / N° 12

mineriaycomunidad@mercurio.cl

HTTPS://COMENTARISTA.EMOL.COM/MINERIA Y COMUNIDAD
SANTIAGO DE CHILE, MARTES 26 DE NOVIEMBRE DE 2024

La industria viene progresando en el uso de agua de mar y reduciendo la dependencia de fuentes continentales a través de proyectos individuales. Los expertos aconsejan pasar a sistemas integrados de gestión, que impulsen el desarrollo socioeconómico y una sociedad más sostenible.

MARTA SÁNCHEZ L. Y ANA MARÍA PEREIRA B.

El Banco Mundial calcula que para 2030, la brecha entre la demanda prevista por la población y el suministro de agua disponible en el mundo será del 40%. Cifra que, de no mediar acciones concretas, seguirá incrementándose, dado el rápido aumento de los habitantes, la actual escasez de agua y los fenómenos meteorológicos extremos derivados del cambio climático.

Chile no está exento del problema. Según el World Resources Institute, a 2019 ocupaba el puesto 16 entre 25 países que enfrentan estrés hídrico extremadamente alto.

Por tanto, la seguridad hídrica para el uso humano y el desarrollo productivo se ha vuelto una prioridad, especialmente en sectores como la minería, reconocida como fuerte demandante del recurso en sus procesos, sobre todo, en la producción de refinado de cobre. Y aunque la industria no es el mayor consumidor (solo ocupa 4% del agua continental del país), por la ubicación geográfica de sus operaciones se transforma en un alto demandante del recurso en dichas zonas: básicamente, el desierto norte chileno.

Aurora Williams, ministra de Minería afirma que se ha "logrado que el uso de agua continental en el cobre disminuya constantemente, pasando del 27,5% en 2013 al 16,5% en 2023. De la misma forma, el agua de mar representó el 9,3% del total utilizado, mostrando un cambio hacia fuentes alternativas para enfrentar la escasez hídrica".

"Sin perjuicio de que es un consumidor pequeño a nivel agregado, la minería es pionera; no existe otra industria con su nivel de eficiencia hídrica", afirma Rafael Palacios, vicepresidente ejecutivo de la Asociación Chilena de Desalación y Reuso (Acades).

La ministra añade que la Política Nacional Minera 2050 tiene varias metas asociadas al recurso, como "disminuir el porcentaje de agua continental usado en la industria minera, no superando 10% del total utilizado al 2025 y 5% al 2040, junto con promover otras fuentes que no compitan con el consumo humano".

METAS RELEVANTES

Para los expertos, estos objetivos son de suma importancia. Doug Aitken, director ejecutivo del Centro de Excelencia del Sustainable Minerals Institute (SMI-ICE-Chile), estima que la dependencia del agua continental seguirá siendo un desafío, debido a "la disminución de las leyes del mineral, lo que requiere un mayor uso de agua para producir la misma cantidad de cobre, y a la expansión de varias minas, que incrementa aún más la demanda de agua".

Y si bien rescata que "la adopción de agua de mar ha contribuido a estabilizar el volumen total utilizado, su uso implica costos significativos: altas inversiones de capital, mayores



EN CHILE

La minería muestra un alto grado de avance en seguridad hídrica: ¿Cuál es el próximo paso?

A 2023, habían 22 plantas desalinizadoras en operación con capacidad mayor a 20 l/s.

gastos operativos y un consumo intensivo de energía para la desalación y el bombeo".

Alcanzar la meta gubernamental es factible, ya que la industria ha mostrado una alta eficiencia "reciclado, reutilizando y/o recirculando el 74% del agua que usa en sus procesos. La minería es el sector que ha impulsado el desarrollo de la desalación en Chile, con más de un 80% de la capacidad de desalación de agua de mar en el país", destaca José Tomás Morel, gerente de Estudios del Consejo Minero.

Cochilco realizó una proyección de la demanda de agua en la minería del cobre entre 2023 y 2034, que concluye que el uso de fuentes continentales en la minería del cobre seguirá a la baja en la mayoría de las regiones. A

2034, habrá disminuido en 38,6% respecto de 2022, mientras que la utilización de agua de mar habrá crecido en cerca de 157%, llegando a representar el 69,8% del abastecimiento.

Ello obedece a la gran tendencia al alza en la cantidad de proyectos de desalación. A 2023, habían 22 plantas en operación con capacidad mayor a 20 l/s. Actualmente, según datos de la Corporación de Bienes de Capital y Acades, hay 19 proyectos en etapas de prospección o construcción que se relacionan con el uso de agua en la minería; es decir, iniciativas de reuso, uso de agua salada, plantas desalinizadoras, sistemas de impulsión de agua de mar, entre otros, con una inversión total estimada de US\$ 13.333 millones. De los 19, 13 son de destino minero en su totalidad, mien-

tras que los restantes abastecerán también consumo humano y de otras industrias. Antofagasta concentra el 57% de la inversión total estimada en este tipo de obras; le siguen Atacama (14%) y Valparaíso (13%).

Para la ministra Williams, "todos estos proyectos, tanto los que están activos como en etapas preliminares o de licitación, son un aporte significativo en el camino de desarrollar una industria minera que haga uso responsable del agua, a través de diversas fuentes y la reutilización".

IR POR MÁS

Pero se debe ir más allá, precisan diversas fuentes. Chile no puede quedarse en el abastecimiento individual de cada planta desalinizadora,

pero avanzar en la construcción de una matriz de abastecimiento de agua integrada, emulando el funcionamiento que hoy tiene el Sistema Interconectado Central (SIC), postula algunos.

Rafael Palacios explica que hoy el sector vive una "transición hídrica", en que el uso de agua salada o desalada permite liberar agua continental para consumo humano y los ecosistemas. Una segunda etapa sería que "la capacidad de desalación permita abastecer a otras industrias y el consumo humano; para, finalmente, llegar a un modelo como el israelí, que libera agua desalada por las quebradas y ecosistemas".

Una opinión similar postula Doug Aitken, quien advierte que el enfoque individual de proyectos exclusi-

vamente a la minería "puede ser altamente perjudicial", ya que "incrementa los costos operativos, la demanda de energía y los impactos socioambientales asociados con la infraestructura, la operación y las emisiones. Además, se pierden oportunidades clave para generar un mayor valor social y económico en los territorios donde operan".

"En contraste —agrega—, los sistemas integrados de abastecimiento, que conectan múltiples fuentes de agua con múltiples usuarios, ofrecen ventajas significativas: permiten optimizar los recursos hídricos, el consumo de energía y las emisiones, al tiempo que mejoran el acceso al agua, reducen los costos para los usuarios individuales, alivian la presión sobre las fuentes de agua continental y aumentan la resiliencia ante los impactos del cambio climático".

El ejecutivo destaca, además, que este modelo es una oportunidad para fomentar la colaboración entre sectores, incluyendo la minería, la agricultura y las comunidades locales, ayudando a reducir los conflictos que a veces genera la competencia por el agua. "Este cambio, desde la competencia a la cooperación, puede promover un uso más sostenible y equitativo de los recursos hídricos", dice.

De hecho, SMI-ICE-Chile, investigadores de las universidades de Antofagasta y Católica del Norte, y M.C. Inversiones, desarrollaron un proyecto, tomando como caso de estudio la Región de Atacama, que busca "apoyar la transición desde sistemas individuales de suministro de agua que aumentan la presión sobre fuentes únicas, a sistemas integrados que permitan optimizar el uso de los recursos".

Esta iniciativa ya fue presentada y trabajada con las comunidades y autoridades y logró un alto interés de varios sectores productivos, más allá del minero. Ahora se trabaja en una plataforma para crear nuevas asociaciones y oportunidades de proyectos para sistemas más eficientes de gestión del agua.

Sin embargo, Morel comenta que el Consejo Minero encargó un estudio sobre interconexión hídrica en la Región de Antofagasta, del cual "aprendimos que debido al mayor costo de la infraestructura de transporte de agua y de su impulsión, comparado con el de la energía, las ventajas de una interconexión son más bien limitadas. No descartamos algunos casos puntuales, pero avances sustanciales hacia sistemas integrados de suministro hídrico se ven más lejanos".

Asimismo, enfatiza que para que se concreten las proyecciones de seguridad hídrica "es necesario un mejor marco regulatorio y, lamentablemente, los proyectos de ley sobre concesiones para desalación y concesiones marítimas no otorgan las condiciones adecuadas".

Actualmente, detalla la ministra Williams, existen proyectos de ley en trámite en el Congreso que buscan modernizar el marco jurídico en materia de desalación; y "para uno de ellos, nuestro gobierno ha puesto suma urgencia para avanzar en su tramitación".

ALGUNOS PROYECTOS EN DESARROLLO

CODELCO: según el "Reporte de Sustentabilidad" y otras publicaciones, en 2023 implementó un proyecto para reutilizar el efluente de la planta de molibdeno y filtrado de cobre en la División Andina; inició un plan de relaves pesados en el Tranque Talabre (que partiría en 2027); mejoró el espesador de aguas en la División El Teniente; y construyó un nuevo espesador en la División Salvador para recuperar recurso. Además, comenzó la construcción de una planta desalinizadora al sur de Tocopilla, que operaría a partir de 2026. Y tiene otros proyectos en etapa de desarrollo o evaluación.

CANDELARIA: desde 2013 está operando su planta desalinizadora, cubriendo el 100% de sus necesidades con agua de mar desalinizada. Registra un promedio de 90% de reutilización del recurso.

SIERRA GORDA: emplea un 100% de agua de mar sin desalar, y no genera salmuera de

descarte. **ANGLO AMERICAN:** se comprometió ante la ONU a dejar de usar agua fresca en Los Bronces al 2030, para lo cual tendrá agua desalinizada a partir de 2026. Desde 2015 ha reducido en 49% la extracción de agua fresca en regiones con escasez hídrica (planea llegar al 50%).

En 2023, Los Bronces, El Soldado y Chagres alcanzaron una recirculación hídrica promedio del 90%. Desde 2018, desarrolla un programa de agua rural, que apoya a los servicios sanitarios rurales (SSR) con tecnología para el monitoreo de los sistemas.

AMSA: Antucoya y Centinela operan 100% con agua de mar y Los Pelambres puso en marcha una planta desalinizadora en la zona central (2024), con la cual llegaría a que el 90% del agua en uso sea de mar y recirculada.

TECK: la nueva fase de Teck Quebrada Blanca

en Tarapacá utiliza solo agua de mar desalinizada en sus procesos, a través de osmosis inversa, lo que le permitió devolver derechos de agua al Estado.

EL ABRA (FREEPORT-MCMORAN): llega al 95% de recirculación de agua y el 3% del agua fresca que ingresa a la operación se potabiliza para consumo de los trabajadores y comunidades cercanas.

El nuevo proyecto de expansión, por US\$ 7.500 millones, contempla una planta desalinizadora para 2032.

CMP: se propuso reducir el consumo de agua fresca en un 30% para este año. En el valle de Copiapó usa 100% agua desalinizada y reciclada, y en el valle de Elqui espera dejar de utilizar agua superficial y subterránea, explorando el uso de aguas grises.

(Fuentes: Consejo Minero, Codelco y Collahuasi).

Cooperación y mejora continua pueden facilitar que estas empresas vayan incorporando prácticas responsables y estándares de calidad en toda la cadena de suministro y adquisición.

PAULA MONTEBRUNO R.

“El respeto y la consideración hacia los aspectos relacionados con la sustentabilidad están siendo cada vez más valorados en el mercado, constituyéndose en un diferenciador clave en el sector minero”. Así lo consigna el informe “Abastecimiento sostenible en la industria de proveedores de la minería”, realizado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) y el Sistema de Calificación de Proveedores (Sicp) de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA).

El estudio constató que hay una conciencia y un compromiso creciente con la sustentabilidad entre los proveedores de servicios y productos para la minería, especialmente las empresas grandes, que muestran avances en la mayoría de los aspectos evaluados.

También este año, un sondeo realizado entre los socios de la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin) mostró que casi el 73% de los encuestados cuenta con una política de sustentabilidad; el 8,67% ha medido y el 74,47% está en proceso de medir su huella de carbono, y casi el 75% incorpora o está en vías de incorporar evaluaciones relativas a sustentabilidad para sus propios proveedores. “Si bien aún queda mucho por avanzar, esto muestra cómo las empresas proveedoras, claves para una minería cada vez más sostenible, han ido construyendo este camino”, sostiene Lucía Martínez, presidenta del Comité de Sustentabilidad ESG de Aprimin.

ESPACIO DE CRECIMIENTO

Pero los proveedores de menor tamaño muestran un rezago. “Existen espacios para aumentar el conocimiento que estas firmas tienen sobre los principios de abastecimiento sostenible y sus implicancias, para así facilitar la integración de prácticas responsables en sus operaciones y productos”, señala Ronald Monsalve, analista de Cochilco y uno de los autores del estudio. Destaca también la necesidad de fortalecer la capacidad de los proveedores más pequeños para identificar, evaluar y gestionar los impactos ambientales y sociales asociados a sus productos y servicios. “Un desafío importante para los pequeños y medianos proveedores es facilitar su acceso a certificaciones y estándares internacionales para sus productos, apoyando con ello las prácticas sostenibles”, apunta.

Lucía Martínez agrega la necesidad de que la pequeña y mediana minería incorpore con más frecuencia la sustentabilidad “en las decisiones de abastecimiento, tal como ya sucede en la industria de mayor tamaño”.

En cuanto a los incentivos para promover el abastecimiento sostenible entre los

CADA VEZ MÁS VALORADA EN EL MERCADO:

Las claves para potenciar la sustentabilidad de pequeños y medianos proveedores



ILUSTRACIÓN: HYPO PHOTOS

Según una encuesta de Aprimin, casi el 73% de sus socios cuenta con políticas de sustentabilidad.

proveedores grandes, medianos y pequeños, es necesario conocer las brechas en la equidad de condiciones, de manera de “identificar oportunidades para desarrollar políticas o estrategias que nivelen el acceso a prácticas sostenibles y a estándares de calidad en toda la cadena de suministro”, comenta Monsalve.

Desde Metso, compañía finlandesa de soluciones tecnológicas y equipamiento, sostienen que aunque el abastecimiento sostenible en la pequeña y mediana minería ha experimentado progresos significativos en Chile, hay desafíos que deben ser abordados para asegurar un desarrollo más equi-

tativo y responsable. “En los últimos años, hemos visto fortalecidas las normas ambientales y su fiscalización, promoviendo prácticas responsables como la ley que regula el cierre de faenas. La automatización y digitalización del proceso, que apunta a tener mayores estándares de sustentabilidad y mejores niveles de eficiencia, también han sido adoptadas por cada vez más empresas del sector; pero aún subsisten dife-

LA TRANSFERENCIA de conocimientos y tecnologías permite a los más chicos ir conociendo y adoptando mejores prácticas.

rencias en la industria, dependiendo del tamaño de las operaciones mineras”, dicen.

Otro aspecto que ayuda a fomentar la equidad es la colaboración y alianzas entre proveedores que faciliten la transferencia

de conocimientos y tecnologías sostenibles, permitiendo que los más chicos conozcan y adopten mejores prácticas y se adapten progresivamente a los estándares internacionales de sustentabilidad.

Asimismo, se debe considerar que entre los proveedores de la minería conviven empresas grandes, medianas y pequeñas; nacionales, multinacionales, e incluso regionales. “Esta heterogeneidad se traduce también en el nivel de madurez en términos de sustentabilidad, entendiéndose que es un camino que demora un tiempo en desarrollarse. Es crucial avanzar hacia un cierto grado de homologación desde la industria en los requerimientos solicitados a las distintas empresas proveedoras, además del trabajo en alianzas para aprender juntos”, concluye Lucía Martínez.

PUEDEN MODELAR EQUIPOS Y SISTEMAS

Gemelos digitales: La tecnología que optimiza las operaciones mineras

Pueden desplegar los activos físicos y los procesos en curso en tiempo real, logrando un nivel de visibilidad macro que facilita el monitoreo, el análisis y la toma de decisiones basadas en datos.

NOEMÍ MIRANDA G.

En la actualidad, la industria minera enfrenta grandes desafíos, entre ellos, el de optimizar al máximo sus procesos y mejorar sus niveles de eficiencia y sustentabilidad. Para lograrlo, se necesita contar con un conocimiento integral de la mina que permita prevenir cualquier tipo de interrupción operativa.

A escala humana, resulta difícil imaginar una forma que permita a los encargados de un proyecto minero mantenerse informados al instante de todo lo que ocurre en paralelo en las distintas áreas. Sin embargo, a escala computacional, ya existe solución: se trata de los gemelos digitales (*digital twins*), réplicas virtuales de objetos, sistemas o procesos del mundo real que, “en el contexto de la minería, permiten modelar desde equipos específicos hasta sistemas completos de la mina, como el flujo de materiales, la gestión de recursos e, incluso, las condiciones geológicas”, ex-

plica Nadia Mery, académica del Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Chile.

SENSORES Y DATOS

La clave para generar estas representaciones virtuales son los datos digitales, obtenidos en tiempo real y de manera permanente desde los sensores y sistemas de monitoreo presentes en prácticamente todos los activos e infraestructura de una mina. “Están los datos de posición de GPS de los vehículos de carga, el peso del material que llevan los camiones, con cuánta fuerza avanza una perforación y a qué velocidad, información sobre el movimiento y estabilidad de las paredes de la mina, y del estado de los caminos, entre muchos datos más”, explica Nicolás Juberá, cofundador y *chief product officer* de TIMining.

La empresa chilena se encuentra a la vanguardia en esta área y cuenta con gemelos digitales completos, es decir, que abarcan todas las operaciones y activos,



MINING

Esta herramienta tecnológica se alimenta permanentemente de los datos obtenidos de sensores y sistemas de monitoreo de la mina.

en más de diez proyectos en todo el mundo; entre ellos, Estados Unidos, con la empresa Asarco del Grupo México; en Colombia, con Glencore; en Chile, con algunas minas de Codelco y Antofagasta Minerals, además de Perú y Australia. Asimismo, la compañía tiene gemelos digitales de áreas o procesos específicos —como la visualización en tiempo real de la faena, la identificación de inestabilidades geotécnicas o el avance y rendimiento de las obras de perforación— en otras 40 minas en el mundo, agrega Juberá.

Y si se cuenta con una gran cantidad de datos históricos de una mina, es posible simular y testear escenarios, añade el ejecutivo; por ejemplo, ante la alerta de inestabilidad en un camino por donde transitan camiones de carga en una mina a tajo abierto, los gemelos digitales pueden simular qué pasaría si se cierra ese sector y se optimiza el uso de otras vías.

UNA GRAN CANTIDAD de datos permite generar simulaciones de escenarios potenciales y ayudar a la toma de decisiones.

Ahora, para que estas simulaciones permitan tomar decisiones basadas en información, se debe tener algunos resguardos: “Los gemelos digitales son tan buenos como los datos que reciben. Si los sensores o sistemas de recopilación de datos no son precisos o están mal calibrados, los modelos pueden ser incorrectos o imprecisos, lo que puede llevar a decisiones erróneas. La calidad de los datos utilizados en la construcción del gemelo digital es esencial”, concluye Nadia Mery.

BREVES

Innovadora tecnología para procesar oro de modo sostenible

Uno de los desafíos en algunos procesos en minería es hacer un uso más eficiente y sostenible del agua. Apuntando a ello, la empresa Gekko Systems desarrolló el “Concentrador Centrifugo Wolff”, una innovadora tecnología diseñada para transformar el procesamiento del oro y utilizar agua no potable, también conocida como “agua sucia”.

De esta forma, las mineras podrán usar aguas recicladas e incluso contaminadas para procesar oro, mejorando la sustentabilidad en el uso de este recurso, reduciendo los costos y los requisitos de mantenimiento. La tecnología está siendo probada en un proyecto minero en Australia y la empresa asegura que ha mostrado resultados excepcionales, incluyendo una mejor recuperación de oro.

Nuevo gremio en Australia agrupa a la industria del aluminio

En una estrategia para fortalecer toda la cadena productiva del aluminio, en Australia se acaba de crear el Consejo Australiano del Aluminio, organismo que representa a la industria en áreas que van desde la minería hasta el mercado de este metal.

La agrupación tendrá entre sus principales focos el área de fabricación de aluminio. Asimismo, espera analizar de manera más profunda e integral la industria del metal a nivel internacional, para responder a las necesidades globales y atraer mayor inversión al sector.

El aluminio se encuentra dentro de los componentes más utilizados en las tecnologías renovables que sustentarán la transición energética.

SABÍAS QUE...

CUENTAN QUE EL COQUE DE CARBÓN FUE DESCUBIERTO POR ARTESANOS CERVECEROS

QUÉ ES

El coque de carbón es un combustible sólido que se utiliza como agente reductor en la fundición de mineral de hierro en un alto horno. El monóxido de carbono producido por su combustión reduce el óxido de hierro (hematita) en la producción de hierro. También se usa en la preparación del gas productor, que es una mezcla de monóxido de carbono (CO) y nitrógeno (N₂).

Asimismo, es empleado para hacer gas de agua, y como combustible para la herrería.

CUÁNDO

El descubrimiento del coque fue fortuito, y se remonta a la Inglaterra del siglo XVII.

LA HISTORIA

Se dice que debido a la escasez de madera, los cerveceros comenzaron a secar sus malts con el calor generado por el carbón. Desafortunadamente, la cerveza con sabor a carbón no fue bien recibida por los clientes, lo que los llevó a experimentar.

EL DESCUBRIMIENTO

Después de muchas pruebas, los cerveceros descubrieron que los gases indeseables podían eliminarse calentando el carbón en un horno hermético, dando origen al proceso de fabricación del coque.

OTRO USO

Entre los años 1960 y principios de 1970, el coque se usó para la calefacción de hogares en Australia, ya que se puede quemar produciendo poco o nada de humo.

AL ESPACIO

También se descubrió por accidente que, combinado con otros materiales, el coque adquiere propiedades superiores de blindaje térmico. Por ello, fue uno de los materiales utilizados en el blindaje térmico del Módulo de Comando Apolo de la NASA.

MEJORAN SU CALIDAD DE VIDA:

Mineras impulsan el uso y autogestión de energía solar en las comunidades

Vecinos de localidades aisladas acceden a soluciones limpias, eficientes y de bajo costo a través de la entrega de paneles fotovoltaicos y capacitación técnica.

MARCELO BÁEZ R.

La energía solar autogestionada puede ser una alternativa altamente eficiente y de bajo costo para abastecer a pequeñas comunidades, muchas veces alejadas de los centros de producción y consumo, y a donde es difícil —y caro— llegar con una línea de transmisión.

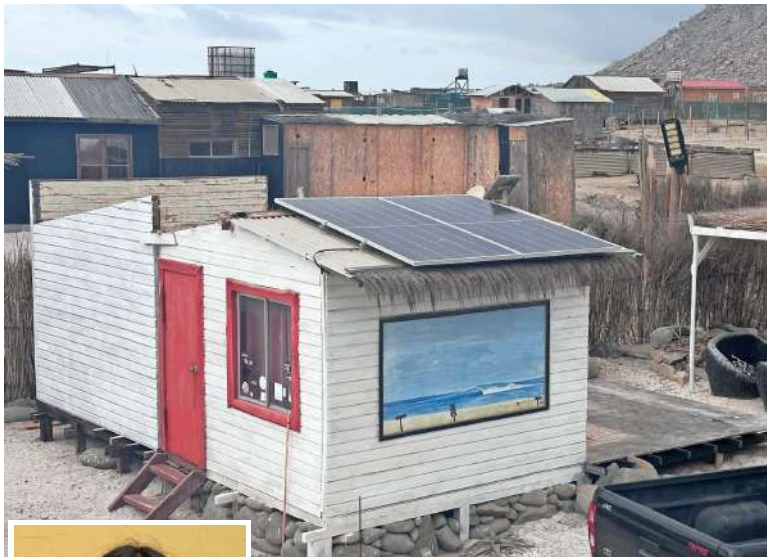
Para hacerlo realidad, solo se necesita instalar los paneles en los hogares y aprender a manejarlos. Dos acciones que pueden parecer simples, pero nada fáciles para los habitantes de una pequeña localidad del norte de nuestro país.

Es ahí donde han entrado en acción algunas empresas mineras, que en los últimos años vienen desarrollando iniciativas como el “Programa de Energías Renovables Comunitarias”, implementado por Colco Salvador el año pasado, y que benefició a más de 1.200 personas de 24 agrupaciones en Chañaral y Diego de Almagro. Entre otros, el programa entregó paneles móviles a pescadores de Portofino, con los cuales pueden conservar sus productos del mar al mantener la cadena de frío; e instaló focos solares en espacios públicos, como refuerzo a la seguridad de este sector.

Christian Toutin, gerente general de la cuprífera, explica que la iniciativa favorece a sus comunidades aledañas, y “busca mejorar su calidad de vida, desarrollar emprendimientos a bajo costo, entregar mayor seguridad y que ellos mismos puedan capacitarse para la mantención de sus equipos”.

Enami, por su parte, ha impulsado capacitaciones en energías renovables (ER) desde 2020, a través de su “Plan de Relaciónamiento Comunitario”. Cerca de 680 personas de Tierra Amarilla (Atacama), Taltal (Antofagasta) y Ovalle (Coquimbo) han sido beneficiadas, 40 de ellas certificadas en instalación de paneles solares.

Estas capacitaciones, realizadas bajo la franquicia tributaria del Sence, son determinantes para el desa-



Paneles instalados en una propiedad de los pescadores de Portofino, comuna de Chañaral.



Yamilet Silva, de Tierra Amarilla, logró su certificado en un curso de instalación de paneles solares.

rollo de capacidades técnicas a nivel local, y permiten a los participantes mejorar tanto sus hogares como su empleabilidad.

Desde el sector privado, Kinross impulsó entre 2019 y 2022 un programa que ha favorecido a más de 80 personas de las comunidades colla Pai-Ote, Pastos Grandes, Runa Urka, Sinchy Waira, Sol Naciente y Quebrada San Andrés. Con una inversión de \$115 millones destinada a la instalación de paneles solares, la compañía impulsó el acceso a energía limpia, permitiendo reducir la dependencia de generadores de combustible, que —junto con ser contaminantes— implican elevados costos (\$221.000 al mes, en promedio). Gracias a la instalación de 26 paneles fotovoltaicos, las familias collas cuentan ahora con servicios esenciales como la iluminación y

el uso de electrodomésticos.

“Nos enorgullece haber contribuido a mejorar la calidad de vida de estas familias, facilitando el acceso a energía limpia y reduciendo su dependencia de generadores a combustible. Es una iniciativa que demuestra cómo podemos trabajar juntos para lograr un impacto positivo y duradero”, destacó Patricio Pinto, director de Asuntos Externos de Kinross.

A su vez, Minera Candelaria se enfoca en las localidades de Tierra Amarilla, Caldera y Copiapó. Ahí, desde 2020, ha entregado diez cursos para más de 230 vecinos sobre instalación y mantenimiento de paneles solares. Estas capacitaciones permiten hoy que pescadores, emprendedores y familias de esas comunas implementen soluciones energéticas sostenibles, reforzando la autogestión comunitaria.



Desde 2021, los índices de accidentabilidad del rubro han ido descendiendo paulatinamente, según Sernameomin.

SAFEMINING 2024:

La IA aporta cada vez más a la seguridad de los yacimientos

En el encuentro minero realizado en Iquique se presentaron técnicas y herramientas con esta tecnología aplicada.

CRISTIÁN MÉNDEZ

Desde 2021, la cantidad total de accidentados en la minería viene en descenso. Según datos del Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernameomin), considerando fallecidos y accidentados sin y con tiempo perdido (lo que se refiere al reposo del afectado), en 2021 se registró un total de 2.360 accidentes; en 2022, 2.660; en 2023, 2.295, y hasta mayo del presente año se contabilizaban 649 casos.

“Esto es resultado de un trabajo constante del rubro por no solo tomar y aplicar medidas en cuanto a seguridad, sino además estar actualizados y hacer de la seguridad una cultura en cada etapa del trabajo”, explica Víctor Quezada, director del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y Minas de la Universidad Católica del Norte.

Es en este marco que las empresas mineras realizan encuentros para abordar el tema, como la reciente 3ª Conferencia Internacional de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, Safemining 2024, efectuada en Iquique entre el 13 y 15 de noviembre y que tuvo como *main sponsor* a la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

“Actualmente existe un cambio global en materia de seguridad y salud ocupacional que nos demanda esfuerzos, buenas prácticas e innovaciones, que incluyen la inteligencia artificial (IA) como una tecnología que también llegó para aportar en la protección del

trabajador”, comenta Dalibor Dragicevic, vicepresidente ejecutivo de Operaciones de la minera.

Directa o indirectamente, la IA fue un elemento que cruzó gran parte de las 60 presentaciones técnicas, 40 charlas de operaciones mineras, cuatro cursos especializados y la visita a una operación minera que se desarrollaron en el evento.

USOS CONCRETOS

Por ejemplo, se presentaron algoritmos de aprendizaje automático que analizan datos en tiempo real para predecir fallas en equipos críticos, así como drones y robots impulsados por IA que realizan inspecciones en áreas de difícil acceso, minimizando la exposición humana a peligros. Además, estas herramientas ayudan a gestionar la fatiga y evaluar condiciones psicosociales, fortaleciendo el bienestar integral del personal y estableciendo un nuevo estándar en seguridad ocupacional.

“Lo que nos convoca en Safemining tiene que ver con la seguridad de las personas, la base e imperativo ético de los negocios, de la competitividad y productividad. Este encuentro nos moviliza a buscar las mejores soluciones y prácticas, además de internalizar y transversalizar las diferentes culturas y experiencias de las empresas de la industria minera a nivel mundial”, comenta Jorge Gómez, presidente ejecutivo de Collahuasi.

RECIBIÓ RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL:

Destacan impactos del programa “Originarias” en mujeres indígenas chilenas

La iniciativa de ONU Mujeres, con el apoyo de Teck, busca promover su empoderamiento, liderazgo y participación económica y social.

ANA MARÍA PEREIRA B.

Más de 3.500 mujeres indígenas de todo Chile han accedido a capacitaciones, mentorías y asistencia técnica, entre otros servicios, en los ocho años de existencia del programa “Originarias”, de ONU Mujeres y el apoyo de Teck, que busca promover el empoderamiento, liderazgo y participación económica y social de las mujeres indígenas chilenas, reconociendo su rol como transmisoras de conocimientos y prácticas culturales y su contribución al desarrollo sostenible.

A la fecha, el 94% de las participantes evalúa que ha mejorado sus

competencias en liderazgo, derechos y negocios, tras acceder a las instancias de formación, desarrollo de competencias y creación de redes de apoyo, que buscan mejorar su participación activa en la toma de decisiones dentro y fuera de sus comunidades. Así, contribuye a la meta de la Agenda 2030 de “No dejar a nadie atrás” y al cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Gabriela Rosero Moncayo, jefa de la oficina de ONU Mujeres Chile, destaca que Originarias es un programa transformador en que “a través de formación especializada y desarrollo de competencias, incorporan-

do perspectiva de género, interseccionalidad e interculturalidad, las mujeres adquieren nuevas herramientas que, sumadas a su patrimonio, les permiten participar activamente en espacios de toma de decisiones. Transformación que, además de impulsar su desarrollo económico y social, contribuye a un futuro más inclusivo y sostenible para todas y todos, sin dejar a nadie atrás”.

El proyecto ha entregado más de \$170 millones en fondos para negocios de mujeres indígenas y más de 10.000 horas de formación y asistencia técnica. Además, ofrece dos plataformas de aprendizaje digital. Recientemente, Teck y ONU Mu-

jeres recibieron —por Originarias— el anuncio de reconocimiento en el PDAC Award 2025, que entrega la Asociación de Prospectores y Desarrolladores de Canadá, en la categoría “Sostenibilidad”, por “su impacto transformador en las mujeres indígenas de Chile”.

“Para Teck, Originarias es una de las iniciativas más significativas y relevantes a nivel internacional. Ha permitido colocar a las mujeres indígenas en el centro de los esfuerzos de transformación y creación de capacidades que impactan en sus comunidades y entornos locales, conectando directamente con nuestro compromiso de aportar al desarrollo sostenible y preservación de la cultura de los territorios”, subrayó Amparo Cornejo, *chief Sustainability officer* de Teck.



El proyecto ha entregado más de \$170 millones en fondos para negocios y más de 10.000 horas de formación.

No solo un proyecto minero es nuestro compromiso con la Región de Atacama



PROYECTO EXTENSIÓN VIDA ÚTIL LA COIPA

KINROSS

PARA APROVECHAR SUS RECURSOS:

Chile necesita triplicar y mejorar tecnológicamente su capacidad de fundición al 2040

Contar con nuevas plantas permitiría vender más cobre refinado y aportar al medioambiente, al eliminar la huella de carbono derivada del transporte de concentrados a otros países.

CRISTIÁN MÉNDEZ

A fines de octubre, en el pódcast "La voz del cobre", que conducen dirigentes del sindicato de trabajadores de Chuquicamata, el presidente ejecutivo de Codelco, Máximo Pacheco, anunció que viajará a China y Japón para invitar a empresas a invertir en fundiciones en el país, las que serían necesarias por la gran cantidad "de concentrado de cobre que Chile proyecta producir", dijo.

Un informe presentado en agosto por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) reafirmó esta necesidad, que se viene reiterando desde hace un tiempo. El documento, llamado "Industria mundial de fundiciones" proyecta que a 2040, el 77% de la producción del metal rojo del país será concentrado; y necesita ser procesado en una fundición para transformarlo en cobre refinado (cátodos de cobre), que es el producto comercializable para su uso en diversas industrias. Hoy, China controla este mercado, aportando el 44% del cobre fundido del mundo. Chile, en la contraparte, ha bajado su participación en 50%, al pasar de 12% en 1992 a 6% en 2023.

"El concentrado tiene 30% de cobre, y cuando pasa por una fundición y una refinera, se transforma en cobre metálico con un 99,9% de pureza. Tenemos que transformar este concentrado en cobre metálico, y eso es un tremendo desafío", resaltó Pacheco en el pódcast.



Actualmente, el país cuenta con cinco fundidoras en actividad, tres estatales y dos privadas.

CODELCO

TEMA DE COSTOS

En China, las fundiciones destacan por su tecnología de protección al medioambiente y sus menores costos de operación. El 65% de sus plantas tiene un precio de US\$ 58 por tonelada (tn) de concentrado, y las demás no superan los US\$ 86,2, de acuerdo con Cochilco.

A nivel global, el costo promedio es de US\$ 139/tn. En Chile, de las siete fundidoras analizadas (cinco estatales y dos privadas), el costo menor de fundición bordeó los US\$ 200/tn, pero una llegó a US\$ 600 y otras dos (las estatales Ventanas y Paipote) cerraron.

Para Carlos Moraga, director de la Escuela de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Talca, esto presenta un problema de eficiencia y otros desafíos

tecnológicos. "Muchos de los equipos y procesos que utilizan (estas plantas) son antiguos en comparación con las fundiciones de países asiáticos, que operan con tecnologías de última generación enfocadas en eficiencia energética y reducción de emisiones", detalla el académico.

Además, destaca que el uso de las fundiciones nacionales está por debajo de su capacidad nominal. "En promedio, en Chile, el índice de utilización ronda el 65%, debido a problemas operativos y limitaciones tecnológicas", dice. Esto equivale a alrededor de 1,5 millón de toneladas métricas anuales de cobre refinado.

A la fecha, Chile exporta 3.203,1 millones de tn de concentrado, de los cuales 72% va a China y 15% a Japón. Para aumentar significativamente el procesamiento se "necesitaría al menos du-

plicar o incluso triplicar la capacidad actual de fundición, dependiendo de la eficiencia de las tecnologías incorporadas", comenta Moraga.

POSITIVA COYUNTURA

Para Óscar Benavente, académico del Departamento de Metalurgia y Minas de la Universidad Católica del Norte, Chile se encuentra en el momento preciso para desarrollar una estrategia que le permita recuperar su capacidad de fundición.

Y no solo en lo referido al cobre, sino también "a la minería polimetálica", es decir, la extracción de minerales que contienen múltiples metales de interés económico en una misma matriz, entre los que se cuentan, además del cobre, plomo, zinc, plata y otros elementos valiosos como oro o tierras raras, a los que se podría sacar mucho más provecho "con una estructura de fundición y refinamiento bien estructurada", subraya. Invertir en más fundiciones no solo

permitiría agregar valor a los recursos, sino también enfrentar los desafíos de competitividad y sustentabilidad de un mercado global que, cada vez más, "exige que los procesos sean lo más amigables y menos contaminantes y lo más cerca posible del recurso", explica la economista Fernanda Acuña.

Moraga detalla que "procesar el cobre localmente reduciría las emisiones de carbono asociadas al transporte marítimo de grandes volúmenes de concentrados hacia otros países". Una coyuntura que Acuña destaca que "hay que saber aprovechar ahora para conseguir las inversiones necesarias para la construcción de la infraestructura, que no es un proceso muy rápido".

Además, la construcción y operación de nuevas fundiciones "generaría empleos directos e indirectos, tanto en minería como en sectores asociados, como transporte, ingeniería y manufactura tecnológica", agrega el académico de la Universidad de Talca.

HECHO EN CHILE



UNAB

Nanoespuma reduce la contaminación por polvo

En un 87% se ha logrado disminuir la cantidad de polvo generada por las tronaduras mineras con una innovadora nanoespuma que desarrollaron investigadores de la Universidad Andrés Bello (UNAB).

La nanoespuma, ya patentada, permite superar uno de los mayores problemas de las tronaduras, consistente en la liberación de grandes cantidades de polvo con un alto contenido de metales tóxicos (entre ellos, arsénico), que el viento desplaza a poblaciones cercanas, con los consiguientes riesgos para la salud de sus habitantes y de quienes trabajan en la propia faena.

La solución es resultado de dos años de investigaciones desarrolladas por el director del Centro de Bioinformática y Biología Integrativa de la UNAB, Danilo González, y la investigadora Yorley Duarte.

El sistema funciona en dos etapas: "En la primera, se hace un pretratamiento al suelo con una solución que desarrollamos en base a moléculas inocuas. Y en la segunda, una vez instalados los pozos de tronadura, aplicamos nuestra nanoespuma", explica González.

Agrega que "tanto el pretratamiento como la nanoespuma contienen un componente que permite a estas soluciones acuosas penetrar el suelo con mayor profundidad respecto de una solución acuosa convencional", característica clave para un suelo extremadamente seco, que el agua no logra humedecer de forma adecuada.

Los nanosistemas de la fórmula permiten lograr una penetrabilidad mayor en la tierra y, por lo tanto, un mayor porcentaje de humectación. Así, el terreno está más compactado antes de la tronadura, lo que "evita que se libere tanto polvo fino en el aire y la espuma logra captar estas micrométricas partículas de polvo", detalla Yorley Duarte.

Aparte de reducir las emisiones de polvo, este sistema podría aumentar la productividad minera, al permitir un mayor número de tronaduras.

Además de su aplicación en Chile, este desarrollo ha despertado interés en Perú y México. Actualmente, la UNAB está en proceso de asociarse con una empresa en orden a producir y comercializar el producto, para el cual se proyecta un mercado potencial de US\$ 3 billones anuales.

VALOR MUJER

Comprometidas con el empoderamiento femenino y las prácticas sostenibles

María Paz Núñez y Carolina Vargas, vicepresidenta e ingeniera sénior de Biodiversidad de Ausenco, respectivamente, fueron reconocidas entre las 100 Mujeres Inspiradoras de la Minería Chilena 2024 de Women in Mining Chile.

Su capacidad de liderazgo y contribuciones en la industria inspiran a otros e impactan de manera positiva en todo el ecosistema minero. Ese es el perfil de las trabajadoras reconocidas como las 100 Mujeres Inspiradoras de la Minería Chilena 2024, iniciativa de Women in Mining Chile (WIM).

Entre ellas se encuentra María Paz Núñez, vicepresidenta de Ausenco Chile, quien tiene 16 años de experiencia y más de 11 en esta empresa, a la que destaca por su compromiso con la equidad. "El primer cargo de liderazgo funcional, 'líder de Planificación y Control', me lo ofrecieron cuando yo tenía tres meses de embarazo y eso no fue un impedimento", cuenta.

La ejecutiva ha debido sortear los desafíos que enfrentan muchas mujeres en ese tipo de posiciones, pero siempre se ha sentido apoyada por su entorno: "Creo que logré tener mi propia forma de balance entre mi vida profesional y familiar, porque hubo una época en que gasté mucho tiempo mirando a otras personas y viendo cómo lo hacían. Pero creo que cada uno encuentra su forma de mantener el equilibrio. Mi balance me hace sentido y me deja tranquila, porque pongo en los dos lados toda la energía que puedo para sentir que tengo en equilibrio ambos mundos", dice Núñez.

Su experiencia la ha llevado a tener un férreo compromiso con el empoderamiento de la mujer en la minería: "Estoy orgullosa de estar al lado de mis colegas en la promoción de la igualdad de oportunidades y el fomento del desarrollo del talento en toda la industria", agrega.

En el caso de Carolina Vargas, ingeniera sénior de Biodiversidad de Ausenco, su pasión es lograr el equilibrio entre las necesidades económicas de la industria y la preservación ambiental. "Uno de mis primeros proyectos fue en el salar de Huasco, donde recopilé datos sobre los componentes biológicos del ecosistema. Esta experiencia me motivó profundamente, ya que sentí que podía contribuir a mejorar la toma de decisiones en proyectos mineros", señala.



De izquierda a derecha, Carolina Vargas y María Paz Núñez.

"Saber que mi trabajo ayuda a comprender y valorar estos entornos me ha impulsado a seguir adelante en mi trayectoria", añade Vargas, quien pertenece a la primera generación de titulados de Biología Ambiental de la Universidad de Chile, en 2012.

Desempeñarse en este rubro requiere adaptabilidad, viajar de forma frecuente y la necesidad de equilibrar la vida profesional con la familiar. "He procurado fortalecer los lazos a pesar de las ausencias. A veces, el ritmo de trabajo en minería puede ser exigente y árido, pero gratifica saber que se está contribuyendo a proyectos significativos. Por otro lado, aunque el ambiente es mayormente masculino, he tenido experiencias positivas. En general, me he sentido acogida en los equipos y he notado un aumento en la representación femenina en el sector. Sin embargo, reconozco que todavía hay un camino por recorrer en términos de igualdad en los cargos de liderazgo", concluye.

CEDIDA



El impacto ha sido tan positivo que los estudiantes avanzados formaron una banda que difundió su arte en redes sociales.

DE 40 NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES:

Minería impulsa nuevos talentos artísticos en Paipote

POR CRISTIÁN MÉNDEZ

En los inicios de la minería, su misión era descubrir y extraer riqueza. Con el paso del tiempo, a estas tareas se agrega otra: potenciar vetas de talento y desarrollo humano en favor de la población en cuyo entorno están sus yacimientos.

La gama de apoyo es amplia, e incluye generación de empleos ligados al rubro, proyectos urbanísticos, formación de emprendedores y proyectos educativos para potenciar el talento local.

Un ejemplo es la escuela "Construyendo Sueños", en Paipote, Copiapó, iniciativa artística perteneciente a la Fundación Raíces. En dos años de existencia, ha transformado la vida de más de 40 niños y niñas de 6 a 17 años, al im-

La escuela "Construyendo Sueños", les ha permitido perfeccionar sus habilidades en música, canto y baile.

pulsar y perfeccionar sus habilidades en música, canto y baile. "Fuimos seis personas las que formamos esta fundación, con el solo fin de trabajar por la comunidad. Estos son grandes logros, y los hemos podido hacer realidad con el apoyo de nuestros vecinos y vecinas, entre ellos Kinross",

detalla Osvaldo Aciar, presidente de la Fundación Raíces, que funciona en la sede de la junta de vecinos Monseñor Fernando Ariztía Ruiz.

La minera aportó con instrumentos, equipamiento y recursos para financiar sus actividades. El impacto ha sido tan positivo, que los estudiantes avanzados formaron una banda que difunde su arte en redes sociales.

"Lo que está logrando esta escuela de talentos es algo increíble. Estamos muy felices con este proyecto, que es muy emotivo, ya que vemos cómo los niños y niñas que participan están adquiriendo nuevos conocimientos, además de reforzar su personalidad y habilidades sociales", comenta Javier Vega, jefe de Relaciones Comunitarias de Kinross.

CEDIDA

TESTIMONIOS Y CASOS REALES

Los 20 de Innovación: Iniciativas que impulsan el presente y futuro de SQM

La compañía líder mundial en sus líneas de negocios presentó un libro que da a conocer inéditas propuestas innovadoras que optimizan los procesos de la organización.

Como parte de su compromiso con la mejora continua y la transformación, SQM lanzó "Los 20 de Innovación", una colección que destaca importantes testimonios de iniciativas transformadoras, orientadas a optimizar procesos claves y fortalecer su estrategia global.

De esta forma, la compañía con más de 56 años de historia presentó en una ceremonia en Antofagasta a autoridades, proveedores, colaboradores, miembros de la academia, representantes de SQM en sus divisiones de Litio y Yodo Nutrición Vegetal, un libro en el cual se desprenden iniciativas orientadas a optimizar los procesos internos de la empresa y a fortalecer sus estrategias a largo plazo. Este incluyó testimonios y casos reales de creatividad, visión y colaboración.

Entre las iniciativas que aparecen en el escrito figuran el "primer asistente de voz para la minería chilena", una "aplicación móvil para los trabajadores de la compañía" y la "producción de litio metálico mediante electrólisis de sales fundidas". Estas y otras propuestas, todas incluidas en el compilado, fueron presentadas en la ocasión.

Para María José Becerra, gerenta general de Sercotec, esta instancia es muy importante, ya que "cuando hay articulación público-privada entre la gran industria, las micropequeñas empresas y cooperativas, la academia y también los gremios, son instancias virtuosas que permiten escalamientos para tener no solamente mejores espacios de crecimiento económico que aporten al PIB, sino que también mayores resultados en desarrollo local, regional y nacional".

Por su parte, Pablo Pisani, gerente de Asuntos Corporativos SQM Yodo Nutrición Vegetal, indicó que "para nosotros es una actividad muy significativa, que nos llena de orgullo poder transmitir todo lo que hacemos en el ámbito de la innovación y que tuvo buena recepción por parte de la comunidad y del ecosistema de innovación regional. Un documento donde esperamos seguir compartiendo en el futuro".

Durante la ceremonia de lanzamiento, SQM presentó su modelo de innovación, que sustenta lo desarrollado en los últimos años en esta materia y ha permitido la ejecución de implementaciones creadas para resolver desafíos del negocio base y otras para identificar nuevos negocios.

RECOPIACIÓN

Mientras que Pablo Roselló, líder de Gestión de Innovación SQM Litio, quien fue el encargado de recopilar todas las iniciativas inmersas en este valioso documento, indicó que "los proyectos que presentamos en este libro representan el esfuerzo y



FOTOGRAFÍA SQM

La compañía presentó el libro en una ceremonia en Antofagasta.

Una colección que destaca testimonios de iniciativas transformadoras.



La iniciativa reafirma el compromiso de la compañía con el impulso de ecosistemas productivos.

compromiso de nuestros equipos en crear soluciones que no solo beneficien a la empresa, sino que también se conviertan en oportunidades de crecimiento para

los emprendedores locales y las comunidades".

Por último, Beatriz Oelckers, vicepresidente de Investigación e Innovación de SQM, resaltó que

"la idea del lanzamiento es dar a conocer nuestras problemáticas, a emprendedores, académicos y así, desarrollar en conjunto soluciones con ellos. Cada proyecto está diseñado para impulsar un futuro más sostenible y responsable".

La ceremonia, que incluyó un enriquecedor conversatorio con líderes de innovación y un panel de reflexión sobre la colaboración público-privada, reafirma el compromiso de la compañía con el impulso de ecosistemas productivos.

INNOVACIÓN COMO PILAR DE TRANSFORMACIÓN Y FUTURO

Esta reciente publicación de SQM trasciende el simple relato de historias, personas y proyectos. Este documento se erige como una declaración de principios y una plataforma para destacar el enorme potencial transformador de la compañía. Más que un resumen, constituye una base estratégica para forjar un presente y futuro impulsados por la creatividad, la sostenibilidad y el progreso.

El enfoque de SQM en la innovación se construye sobre cinco pilares clave que marcan su compromiso con un modelo de desarrollo virtuoso.

1. La innovación como motor de crecimiento

En un entorno global altamente



Pablo Roselló, líder de Gestión de Innovación SQM Litio.

competitivo y en constante evolución, SQM identifica la innovación como el eje que impulsa su crecimiento. Este enfoque no solo permite adaptarse a los cambios, sino también destacar en los mercados internacionales, consolidando la capacidad de la organización para liderar en un contexto empresarial dinámico.

2. Diversidad en la innovación

La innovación en SQM no se limita a una sola área de negocio; es un valor que permea toda la organización. Desde las operaciones productivas hasta los servicios corporativos de apoyo, la

compañía busca integrar esta mentalidad en cada nivel, proyectándola como un pilar permanente en su estrategia empresarial.

3. Colaboración como clave del éxito

El trabajo conjunto entre diferentes áreas y niveles profesionales es esencial en la generación de soluciones innovadoras. SQM destaca la importancia de la sinergia y el intercambio de conocimientos para convertir ideas en resultados concretos, fortaleciendo así su capacidad para enfrentar los desafíos del mercado.

4. Impacto tangible de la innovación

Los casos documentados en esta memoria reflejan resultados medibles que van más allá de las expectativas. Desde mejoras en la eficiencia operativa hasta un impacto positivo en la satisfacción de clientes y en la sostenibilidad corporativa, la innovación en SQM se traduce en beneficios concretos y significativos.

5. Un llamado a la acción

Finalmente, SQM extiende una invitación a todos sus colaboradores a sumarse activamente a los procesos de innovación. Su participación, creatividad y compromiso son elementos clave para que la compañía continúe posicionándose como una empresa líder en sostenibilidad, creatividad e impacto positivo.



Autoridades, proveedores, colaboradores, miembros de la academia y representantes de SQM fueron parte de los asistentes.



La ceremonia incluyó un conversatorio con líderes de innovación y un panel de reflexión sobre la colaboración público-privada.



PRIMERO / LO PRIMERO

Proporcionar los metales que importan para la transición energética, es nuestra prioridad

teck.com/chile

Teck

En el mundo de la minería,
el mundo debe estar primero