

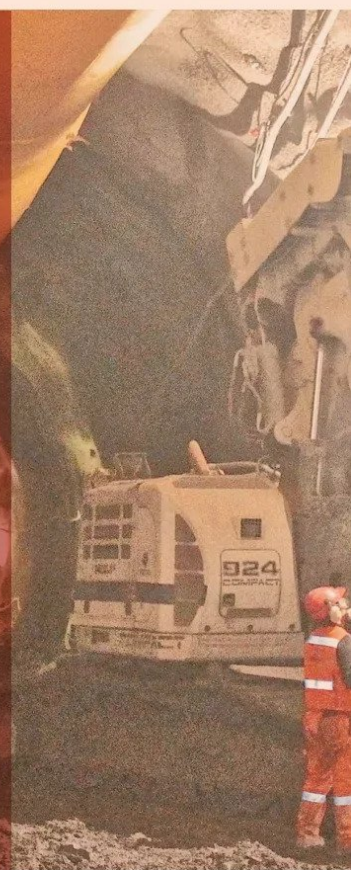
La enorme demanda mundial por cobre ha hecho que la extracción de este metal sea indispensable para el funcionamiento de una industria clave para el país. Sin embargo, hoy la minería se enfrenta a diversos desafíos, entre los que destacan la menor cantidad de yacimientos con leyes rentables para su extracción, así como la implementación de nuevas regulaciones para el resguardo ambiental y de las comunidades.

Frente a ello, la industria ha encontrado la solución: la minería subterránea. Esta forma de extracción, aunque más costosa, es una opción sostenible a futuro, tanto así que se estima que muchos de los yacimientos a cielo abierto se transformarán en los próximos años, lo que implica nuevos desafíos y una forma distinta de trabajar.

El director de Minnovex y líder de Minería en Option, Carlos Lathrop, considera que existen diferencias claras entre estos dos tipos de operaciones. En primer lugar, en las minas a cielo abierto los principales riesgos incluyen la caída de rocas y la inestabilidad del terreno, especialmente en los bordes de la mina, los que se manejan mediante técnicas de estabilización del terreno, monitoreo geotécnico constante y sistemas de alerta temprana para

# MINERÍA SUBTERRÁNEA: LOS DESAFÍOS DE SEGURIDAD QUE ENFRENTA LA INDUSTRIA

Con una metodología muy distinta a la de la minería tradicional, la extracción de minerales bajo tierra se posiciona como una alternativa más sostenible. Pese a ello, hay exposición a riesgos importantes para la seguridad operativa.







## El presidente de la Cámara Minera de Chile, Manuel Viera, dice que el mayor riesgo sigue siendo el atrapamiento de mineros, producto de desprendimientos de grandes volúmenes de rocas.

prevenir accidentes.

"En contraste, las minas subterráneas enfrentan desafíos significativos como la ventilación inadecuada, la exposición a gases tóxicos y el riesgo de derrumbes", asegura Lathrop, y añade que en estos entornos la seguridad se aborda mediante sistemas avanzados de ventilación que, además de regular la temperatura, reducen la presencia de gases peligrosos, junto a

estrictos protocolos de seguridad para el monitoreo de la estabilidad del macizo rocoso, utilizando tecnología de sensores y robots para inspeccionar áreas potencialmente inseguras sin poner en riesgo la vida humana.

El presidente de la Cámara Minera de Chile, Manuel Viera, comenta que en lo relativo a las políticas de seguridad, en la minería subterránea existe mayor rigurosidad, puesto que los riesgos

catastróficos son mayores, por lo que se implementan sistemas de predicción de rock burst (explosión), desprendimiento y caídas de rocas; sistemas contra incendios mediante compuertas de seguridad, refugios subterráneos y sistemas de comunicaciones digitales en línea, entre otros.

"El mayor riesgo es el atrapamiento de mineros, producto de desprendimientos de grandes volúmenes de roca, similar a lo que pasó con el rescate de los 33 mineros de Atacama. Para ello se han implementado sistemas de comunicación tipo "livestream" para saber exactamente la ubicación (de los colaboradores); se implementan medidas de seguridad rigurosas; capacitación adecuada para los trabajadores y tecnología avanzada para monitorear y controlar los peligros", aclara el Viera.

### Capacitación

En este escenario de amplios riesgos, la capacitación del personal minero es clave. El docente de Ingeniería en Prevención de Riesgos de Duoc UC, sede Melipilla, Hugo Almonacid, explica que estos se deben preparar mediante capacitaciones, observaciones laborales y, principalmente, conversaciones de apoyo para que alcancen los niveles operativos y de seguridad que se requieren

en esta actividad económica. Por otro lado, los profesionales de SSO (seguridad y salud ocupacional) "requieren una preparación profunda en diferentes temas, que van desde la seguridad clásica, pasando por especialidades de higiene, ergonomía y salud mental", afirma Almonacid.

Para el director de EHS de Finning Sudamérica, Álvaro Canales, esta rigurosa preparación junto a la gran experiencia en minería a rajo abierto le entregan a la industria chilena una oportunidad enorme para generar una transición exitosa, permitiéndole seguir desarrollando competencias y habilidades en gestión de seguridad.

Y en ello las tecnologías tienen un rol central, particularmente la automatización de procesos: "Es muy relevante en minería subterránea porque permite remotizar y automatizar procesos que hoy tienen un grado de ejecución manual importante, considerando la escala de los equipos que uno puede utilizar en esos entornos (que no son los mismos -en volumen y tamaño- que en minería a cielo abierto). Si se avanza en ese tipo de innovaciones se va a poder mitigar y, eventualmente, eliminar muchos de los riesgos de la operación minera en entornos bajo tierra", indica el ejecutivo de Finning.