

Informe Técnico

Los exigentes ambientes de trabajo en que se desarrolla la minería subterránea, con yacimientos cada vez más profundos, implican una serie de retos a atender, con miras a resguardar el bienestar de los equipos de trabajo.

Boris Gary Zambra, director del Magíster Higiene y Salud Ocupacional de la Escuela de Ingeniería y Negocios de la Universidad Viña del Mar (UVM), explica que los riesgos en la minería subterránea son numerosos: “Uno de los más graves es el riesgo de derrumbes y caídas de rocas debido a la inestabilidad geológica. Recuerdo claramente un incidente donde un derrumbe atrapó a varios trabajadores; fue una experiencia aterradora, pero gracias a la buena acción y cumplimiento de los protocolos se pudo actuar rápido y se evitaron pérdidas humanas”.

“Además, los mineros están expuestos a gases tóxicos como el monóxido de carbono, dióxido de azufre y radón, así como al polvo de sílice, que puede causar enfermedades pulmonares crónicas. Cada vez que hablo con un operador afectado por estas condiciones, me reafirmo en la importancia de seguir mejorando nuestros sistemas de ventilación y métodos de protección para nuestros colaboradores”, afirma

el docente, quien es además coordinador académico del Diplomado Higiene Ocupacional y Salud en el Trabajo de la misma casa de estudios.

Esto es complementado por Fernando Peñafiel, director médico de Centro Médico del Trabajador (CMT), quien comenta que “los trabajadores mineros, en faenas subterráneas, se enfrentan a diversos riesgos que puedan impactar

pesada, que aumentan el riesgo de accidentes laborales. “Además, riesgos ergonómicos, porque los trabajadores están expuestos a cumplir funciones realizando posturas incómodas o movimientos repetitivos que pueden causar trastornos muscoesqueléticos”, menciona.

A ello se suman “riesgos psicosociales, como el estrés y la fatiga, asociados a largos turnos de trabajo.

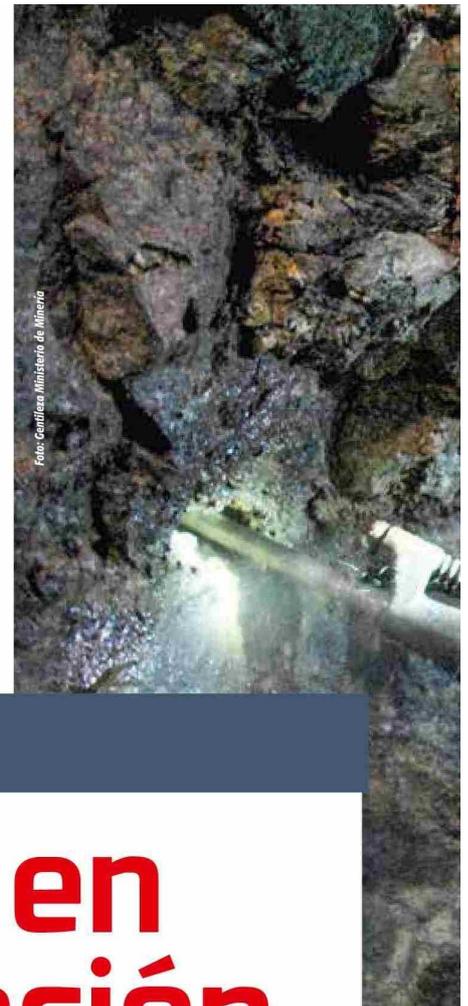


Foto: Cuñillera Ministerio de Minería

Seguridad minera:

Con foco en la prevención

su salud y seguridad, como riesgos químicos, debido a la exposición a polvo, sílice y gases tóxicos (monóxido de carbono) que pueden llevar a enfermedades respiratorias crónicas, incluyendo neumoconiosis y cáncer de pulmón”.

Agrega que también hay riesgos físicos asociados a condiciones extremas de temperatura, humedad y la presencia de maquinaria

Los ambientes confinados, además, pueden afectar la salud mental de los trabajadores. En la actualidad, la Superintendencia de Seguridad Social (Suseso) evalúa este riesgo mediante la herramienta CEAL-SM, que es el cuestionario que reemplazó al antiguo IS-TAS-21”.

Mejora continua

Para enfrentar la diversidad

de riesgos que conlleva la minería subterránea, la industria ha implementado diversas estrategias centradas en la salud ocupacional y la seguridad de los trabajadores.

“Primero, se ha avanzado en la mejora continua de los sistemas de ventilación para reducir la presencia de gases y asegurar un suministro adecuado de aire fresco. Además, se

Ante los riesgos que implica la minería subterránea, las compañías han dedicado sus esfuerzos a **mejorar las condiciones operacionales** de la faena.



Informe Técnico

Las mineras han establecido rigurosos protocolos de seguridad.

han establecido rigurosos protocolos de seguridad que incluyen el monitoreo constante de la estabilidad estructural de las minas y la implementación de tecnología avanzada para la detección precoz de gases peligrosos y condiciones anómalas que puedan en la capacitación regular y exhaustiva de los trabajadores en prácticas de trabajo seguras es otra piedra angular de las políticas de seguridad minera, esto incluye entrenamiento en el uso correcto”, relata Tamara Marchant, gerente de Workmate HR. La profesional agrega



Foto: Gemiliza UVM.



Foto: Gemiliza CMT.



Foto: Gemiliza Workmate.



Foto: Gemiliza Sagita SpA.



Foto: Gemiliza Drilco.

que “las Evaluaciones de Conducta Segura son una herramienta valiosa que se utiliza para identificar y abordar proactivamente cualquier comportamiento de riesgo entre los trabajadores, asegurando que todos en el sitio de trabajo mantengan una cultura de seguridad y autocuidado. Estas evaluaciones ayudan

a crear un entorno donde la seguridad es la máxima prioridad, contribuyendo así a la reducción de incidentes y accidentes en estas operaciones de alto riesgo”. Esto es complementado por Fernando Peñañiel, quien detalla que actualmente la industria minera ha implementado diversas

De Izq. a Der.:
 Boris Gary, director del Magíster Higiene y Salud Ocupacional de la Escuela de Ingeniería y Negocios de la Universidad Viña del Mar.
 Fernando Peñañiel, director médico de Centro Médico del Trabajador.
 Tamara Marchant, gerente de Workmate HR.
 Gustavo Guerrero, kinesiólogo del Departamento Técnico de Sagita SpA.
 Héctor Obal, gerente de ventas de Drilco.



*De Izq. a Der.:
 Otro aspecto crítico es
 capacitación y formación
 en seguridad laboral y
 manejo de emergencias.
 La industria avanza
 en la mejora de las
 condiciones actuales de los
 trabajadores mineros.*

estrategias y tecnologías para mitigar estos riesgos y proteger la salud de trabajadores que se desempeñan en faenas subterráneas. Entre ellas, la ventilación y monitoreo de aire, con sistemas avanzados de ventilación que ayudan a diluir y remover gases tóxicos y polvo en las minas”.

“Asimismo, han existido avances tecnológicos en la automatización de maquinaria para reducir riesgos en entornos peligrosos. A esto se suma la capacitación y formación en seguridad laboral y manejo de emergencias”, añade el profesional del CMT.

En esa línea, destaca “la preocupación por la salud ocupacional y el monitoreo médico, que permiten la detección temprana de enfermedades relacionadas con el trabajo y, de esta forma, promover intervenciones preventivas”.

Esto es complementado por Gustavo Guerrero, kinesiólogo del Departamento Técnico de Sagita SpA, quien recuerda que “la industria minera es posiblemente la industria más importante de nuestro país, por lo que, las exigencias de seguridad proponen estándares muy altos. En el caso de las faenas subterráneas las medidas son tan, e incluso, más estrictas que en la minería a rajo abierto debido a los peligros que se han mencionado”.

En esa línea, el profesional menciona las siguientes:

- Rigurosas exigencias en el equipamiento personal de los trabajadores, el cual incluye la protección de la cabeza, ojos, piel, manos, pies y sistema respiratorio.
- Mitigación de los riesgos a través protocolos y procesos para el manejo de maquinaria y equipamiento.

- Capacitación e instrucción a los trabajadores, lo que permitirá desarrollar el conocimiento adecuado de las tareas y el entorno.

- Tecnologías en equipamientos que ayuden a disminuir la posibilidad de daños en los trabajadores y/o que reemplacen tareas específicas para resguardar la integridad de las personas.

“La mitigación de los riesgos en faenas subterráneas, desde el proceso de extracción hasta el proceso de obtención del mineral debe ser una tarea crítica y primordial. Se deben considerar acciones que permitan la seguridad de las personas, como la instrucción, protocolos, equipamientos, mecanismos de contención, elementos de protección personal y duchas de emergencia química que permitan el manejo adecuado y oportuno del accidente químico; todo lo

anterior, con la única finalidad de resguardar la integridad y salud de los trabajadores. No debemos olvidar que nuestras vidas, están primero”, recalca Guerrero.

Rol de la tecnología

El profesor Boris Gary sostiene que “la industria ha hecho grandes avances en el sentido de mejorar las condiciones actuales de los trabajadores mineros. Utilizamos sistemas de soporte y refuerzo de túneles para prevenir derrumbes, y la tecnología avanzada nos permite monitorear la estabilidad del terreno en tiempo real. Esto nos permite reaccionar rápidamente a cualquier cambio. Los sistemas de ventilación se han mejorado para eliminar eficazmente los gases tóxicos y controlar el polvo. Proporcionamos equipos de protección personal de alta calidad a todos los trabajadores, incluyendo cascos, máscaras respiratorias, y ropa resistente al fuego”. En esa línea, Héctor Obal, gerente de ventas de Drillco, recalca que “la seguridad, eficiencia y sustentabilidad, sumado a la necesidad de proveedores con alta madurez digital será el ecosistema en el que tendrá que moverse toda la industria minera”. Es así como el ejecutivo explica que “la innovación en general de la minería está enfocada en la seguridad y eficiencia de las operaciones. En este sentido,

en minería subterránea encontramos importantes avances en sistemas de perforación autónomos, operados de manera remota y, por el lado de la eficiencia, se han desarrollado equipos que pueden perforar y cargar explosivo, con sólo una persona desde la cabina, aumentando considerablemente la eficiencia del proceso y, en ambos casos, disminuyendo el riesgo de las personas”. Junto con ello, menciona

más saludables, seguras y sostenibles”, concluye.

Trabajo permanente

Para Boris Gary, la salud ocupacional es una prioridad clave, con miras a mitigar los factores que impactan en la salud de los trabajadores que se desempeñan en faenas subterráneas.

“Se realizan capacitaciones continuas para que los trabajadores estén siempre al tanto de los riesgos

Se ha avanzado en la mejora continua de los **sistemas de ventilación para reducir la presencia de gases y asegurar un suministro adecuado de aire fresco**”, Tamara Marchant.

que “las soluciones digitales hoy en día permiten la captura de datos relevantes en la implementación de diseños, robots en la exploración, sumada a la Inteligencia Artificial (IA), posibilitan analizar de manera más rápida, precisa y eficiente los posibles escenarios para una correcta toma de decisiones”. “La evolución de los equipos de perforación hacia fuentes de energía eléctricas y alternativas, están generando condiciones de operación más favorables reduciendo las emisiones de gases, ruido y calor, logrando condiciones de trabajo

y sepan cómo protegerse. Hemos ajustado los horarios de trabajo para permitir un descanso adecuado, reduciendo así la fatiga y el estrés. También realizamos chequeos médicos regulares y ofrecemos apoyo psicológico”, menciona. Además, subraya la importancia de la vigilancia constante y la adaptación: “La seguridad en la minería subterránea es un campo en constante evolución, y siempre estamos buscando nuevas formas de mejorar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos. Los mineros son el corazón de esta industria, y su seguridad debe ser nuestra prioridad”. **mch**