

Prevención y seguridad minera:

De la norma a la operación en busca de cero fatalidades

Liderazgo, nuevas tecnologías y una supervisión permanente cobran relevancia para fortalecer la protección de los trabajadores en todas las faenas.

En materia de seguridad laboral, la minería se ubica entre las actividades económicas con menores índices de accidentabilidad del país, con una tasa cercana al 1%, por debajo del promedio nacional, que fluctúa entre 2,2% y 2,5%, según cifras de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO). Este desempeño refleja los avances que ha experimentado la industria en las últimas décadas, impulsados por mayores estándares de fiscalización, capacitación e incorporación de nuevas tecnologías.

Sin embargo, estos progresos no han logrado eliminar los accidentes con consecuencias fatales. Durante 2025, el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) registró nueve accidentes fatales que costaron la vida a 15 trabajadores, cifra marcada por lo ocurrido en División El Teniente en agosto de ese año. Este escenario refuerza la importancia de asegurar la efectividad de las medidas de protección, fortalecer los liderazgos y extender las buenas prácticas a todos los segmentos de la actividad minera.

Frente a estos antecedentes, Gabriel Jeldres, subdirector Nacional de Minería (s) del Servicio Nacional de Geología y Minería, destaca que “es importante tener la capacidad de identificar oportunamente los cam-

bios en las condiciones de trabajo y asegurar que los controles definidos efectivamente estén presentes y sean eficaces en terreno”. En esa línea, el vocero del Sernageomin añade que “debemos poner especial atención en aquellos segmentos y actividades donde históricamente se concentran determinados tipos de accidentes”.

Al profundizar en las medidas necesarias para alcanzar esta meta Jeldres explica que avanzar hacia cero fatalidades “requiere un conjunto de esfuerzos para la identificación de peligros, realizar controles efectivos, potenciar los liderazgos en terreno, capacitación permanente y aprendizaje de los accidentes ocurridos. Nuestro objetivo debe ser que cada accidente investigado genere conocimiento que pueda ser transferido al resto de la industria y contribuya a evitar su repetición”. Desde la mirada gremial, la gerente general de Sonami, Carolina Vásquez, precisa que “la minería ha avanzado significativamente en desarrollar una cultura preventiva de seguridad y salud, y el desafío de cero fatalidades, que es permanente, exige seguir reduciendo las brechas que puedan persistir entre los distintos segmentos de la industria. Para la industria, la seguridad y la salud es lo primero”.

Respecto de las diferencias entre los distintos segmen-

tos Vásquez sostiene que el desafío es avanzar hacia un estándar de seguridad cada vez más homogéneo, reconociendo las distintas realidades de la minería. “La seguridad debe ser un objetivo común, y para alcanzarlo debemos seguir promoviendo el acceso a capacitación, asistencia técnica, tecnología y herramientas preventivas en todas las faenas”, asegura. Más allá de los estándares establecidos, Ricardo Troncoso, presidente de la Comisión de Seguridad y Salud Ocupacional del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, releva que si el objetivo es que la minería chilena avance desde una reducción de accidentes hacia cero fatalidades, las brechas principales no están solamente en tener más normas o procedimientos: están en asegurar que los controles que evitan una fatalidad funcionen efectivamente, todos los días y en todas las faenas.

Junto con ello, Troncoso asegura que “la principal brecha para llegar a cero fatalidades no es saber cuáles son los peligros; es asegurar que las barreras críticas que separan al trabajador del peligro sean técnicamente adecuadas, estén funcionando y sean verificadas permanentemente”.

Hacia una minería sin fatalidades

Los esfuerzos por alcan-

Minera Zaldívar.

Foto: Gentileza Antolagasta Minerales.



Foto: Gentileza Sernageomin.



Foto: Gentileza Consejo Minero.



Foto: Gentileza Aprimin.



Foto: Gentileza Sonami.



Foto: Gentileza IIMCh.

De Izq. a Der.:
Gabriel Jeldres, subdirector
Nacional de Minería (s) del
Servicio Nacional de Geología y
Minería (Sernageomin).

Carlos Urenda, gerente general
del Consejo Minero.

Dominique Viera, directora
Sponsor Comité de
Homologación y Productividad
de Aprimin.

Carolina Vásquez, gerente
general de Sonami.

Ricardo Troncoso, presidente
de la Comisión de Seguridad y
Salud Ocupacional del Instituto
de Ingenieros de Minas de
Chile.

zar esta meta también se reflejan en iniciativas de colaboración sectorial.

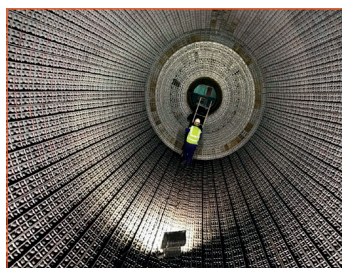
Recientemente, las empresas del sector, junto con Sonami, Aprimin y la Cámara Chilena de la Construcción, acordaron criterios comunes de ingreso a faenas, incluyendo una inducción básica común con contenidos asociados a peligros y riesgos de fatalidad. En ese contexto, Carlos Urenda destaca que “ese tipo de iniciativas permite elevar el estándar de toda la industria y no solamente el de una empresa determinada”.

En relación con estos avances, Dominique Viera, directora Sponsor Comité de Homologación y Productividad de Aprimin, comenta

que “la seguridad se ha consolidado como un pilar intransable para la minería. Hoy en día, todas las compañías del sector identifican sus riesgos, capacitan a su personal y entregan el equipamiento de protección necesario”.

Además, Viera subraya que “la industria se está enfocando en apoyar a la pequeña minería, facilitándole capacitación, recursos y tecnología para que alcance los mismos estándares de las grandes empresas y proveedoras. Estos altos estándares no solo posicionan a la minería como un referente global, sino que también son tomados como modelo por otros sectores en el país, como la construcción”.

Los indicadores oficiales también dan cuenta de esta evolución. Según puntualiza Jeldres “la disminución que han experimentado las tasas de frecuencia y fatalidad durante las últimas décadas evidencia que las medidas implementadas por un trabajo en conjunto con la industria, los trabajadores y las instituciones han generado resultados. Sin embargo, para el vocero del Sernageomin “nuestro desafío es continuar avanzando y lograr que las buenas prácticas que hoy observamos en operaciones con altos niveles de desarrollo puedan ser conocidas, adaptadas e implementadas progresivamente en otros segmentos de la minería”.


ERIEZ

POLIMIN®
REPRESENTANTE Y LICENCIADO
EXCLUSIVO DE ERIEZ MAGNETICS
EN CHILE

- Electroimanes Suspendidos
- Detectores de Metales
- Trommeles Magnéticos
- Alimentadores Vibratorios
- Revestimientos Magnéticos para Molinos de Bolas

- Tambores de Concentración Magnética
- Centro de Aplicaciones de Separación y Concentración Magnética



Los Pamperos 424, Recoleta, Santiago, Chile
+56 2 2770 9000 • polimin@polimin.com

WWW.POLIMIN.COM



Foto: Gentileza Codelco.

En esa línea, el subdirector Nacional de Minería (s) del Servicio afirma que “entendemos que el rol de Sernageomin no se limita exclusivamente a fiscalizar. También tenemos una responsabilidad relevante en materia de prevención, capacitación y difusión de aprendizajes. Queremos fortalecer esa dimensión, utilizando la información proveniente de nuestras fiscalizaciones e investigaciones de accidentes para generar conocimiento preventivo que pueda ser compartido con toda la industria”.

La coordinación entre instituciones constituye otro ámbito de trabajo. Desde Sonami resaltan que “un avance fundamental ha sido el fortalecimiento del trabajo coordinado en

prevención, evidenciado nuestra participación activa en el Comité Tripartito de Salud y Seguridad en Minería, instancia que reúne a empresas, trabajadores y autoridades”. A esto se suma la colaboración permanente de la gremial con Sernageomin en la revisión del Reglamento de Seguridad Minera y el impulso a iniciativas concretas.

Vásquez enfatiza que “estos espacios de colaboración se transforman en lugares claves para abordar preventivamente los desafíos

de salud y seguridad desde una perspectiva tripartita”.

Nuevas herramientas para gestionar riesgos

En el ámbito tecnológico, la automatización, los equipos autónomos y la operación remota tienen un impacto muy concreto en seguridad porque reducen la necesidad de que un trabajador esté físicamente presente en actividades de alto riesgo.

Estas posibilidades se amplían con los centros inte-

Codelco División El Teniente

Gabriel Jeldres: “Nuestro objetivo debe ser que **cada accidente investigado genere conocimiento que pueda ser transferido al resto de la industria** y contribuya a evitar su repetición”.

Carolina Vásquez: “La seguridad debe ser un objetivo común, y **para alcanzarlo debemos seguir promoviendo el acceso a capacitación, asistencia técnica, tecnología** y herramientas preventivas en todas las faenas”.

grados de operaciones, la analítica avanzada y la inteligencia artificial. Desde la visión del Consejo Minero “todas esas herramientas permiten monitorear equipos y condiciones de operación en tiempo real, identificar desviaciones antes de que se conviertan en incidentes y, progresivamente, pasar desde una lógica reactiva hacia una lógica mucho más predictiva”. Su implementación, no obstante, requiere ciertas condiciones. Urenda menciona que “hay que tener cuidado con pensar que la tecnología, por sí sola, resuelve el problema. Muchas veces la tecnología ya existe; el desafío es incorporarla efectivamente a

la operación. Eso requiere datos de buena calidad, interoperabilidad, gestión del cambio y trabajadores capacitados para utilizar esas herramientas”.

Asimismo, Dominique Viera afirma que “hoy en día la clave radica en la digitalización e integración de la data”.

Además, para la vocera de Aprimin “la industria se está enfocando en apoyar a la pequeña minería, facilitándole capacitación, recursos y tecnología para que alcance los mismos estándares de las grandes empresas y proveedoras”. En ese escenario, Viera asegura que “estos altos estándares no solo posicionan a la minería como un referente global, sino

que también son tomados como modelo por otros sectores en el país, como la construcción”.

Sobre la aplicación de estas soluciones. Ricardo Trocoso apunta que “Sernageomin está explorando precisamente realidad virtual inmersiva para visualizar taludes y operaciones subterráneas y reducir la exposición física de profesionales en zonas críticas. Pero existe una condición: La tecnología no es el control. Es parte del control. Un radar que detecta movimiento, pero no genera una alerta útil, una alarma que nadie atiende o un sensor mal calibrado no constituye una barrera efectiva”.

En el caso de Sonami, Vásquez sostiene que “las mayores oportunidades provienen de la automatización, el monitoreo remoto, la analítica de datos y, crecientemente, la inteligencia artificial está modificando la forma en que se gestionan los riesgos en minería, dando paso a la adopción

BY **THINKING**
Del dato a la acción

Safety Card: Que la seguridad llegue antes que el riesgo

- Producto bidireccional**
Captura datos y entrega información.
- Alertas en tiempo real**
Según la severidad de tu operación.
- Cápsulas de lecciones aprendidas**
Casos reales, fáciles entender.
- Buenas prácticas como hábito**
Alertas asociadas a cada riesgo.
- Protocolos en terreno.**

Conoce más en thinking.cl

THINKING



de soluciones enmarcadas en la llamada "Minería 4.0". En esa misma línea, la ejecutiva añade que "su principal aporte en seguridad es reducir la exposición de las personas a zonas o tareas de mayor riesgo y permitir una supervisión más temprana de determinadas condiciones operacionales".

A ello agrega que hay una condición: "La incorporación tecnológica debe ir acompañada de capacitación y de una adecuada gestión del cambio. No se trata de reemplazar la gestión preventiva, sino de darle mejores herramientas".

En cuanto a su alcance en los distintos segmentos de la industria, la gerenta general de Sonami plantea que "el desafío es que estas herramientas no queden restringidas a las operaciones con mayores capacidades de inversión, sino que progresivamente puedan llegar también a la pequeña y mediana minería".

La modernización también alcanza a los organismos fiscalizadores. Jeldres manifiesta que "estamos avanzando en una estrategia de modernización que considera mejorar nuestros sistemas internos e incorporar progresivamente estas tecnologías en terreno. Por ejemplo, el uso de drones permite, realizar seguimiento de instalacio-

nes y acceder de manera más segura y eficiente a sectores complejos".

En ese escenario, el profesional cuenta que "el objetivo es avanzar hacia una fiscalización cada vez más preventiva y focalizada en riesgo, utilizando mejor los datos y la tecnología para apoyar la toma de decisiones. Estas herramientas no reemplazan la fiscalización en terreno ni la experiencia de nuestros profesionales, sino que las potencian, entregándoles mejor información para anticipar riesgos y focalizar

los esfuerzos donde más se necesitan".

Dónde están los principales desafíos

Pese a los avances descritos, la efectividad de las medidas en terreno sigue siendo una preocupación central. Según destacan los ejecutivos que participan de este reportaje, la identificación de los riesgos, la implementación de los controles y la verificación de su cumplimiento efectivo en terreno son componentes fundamentales de la gestión preventiva.

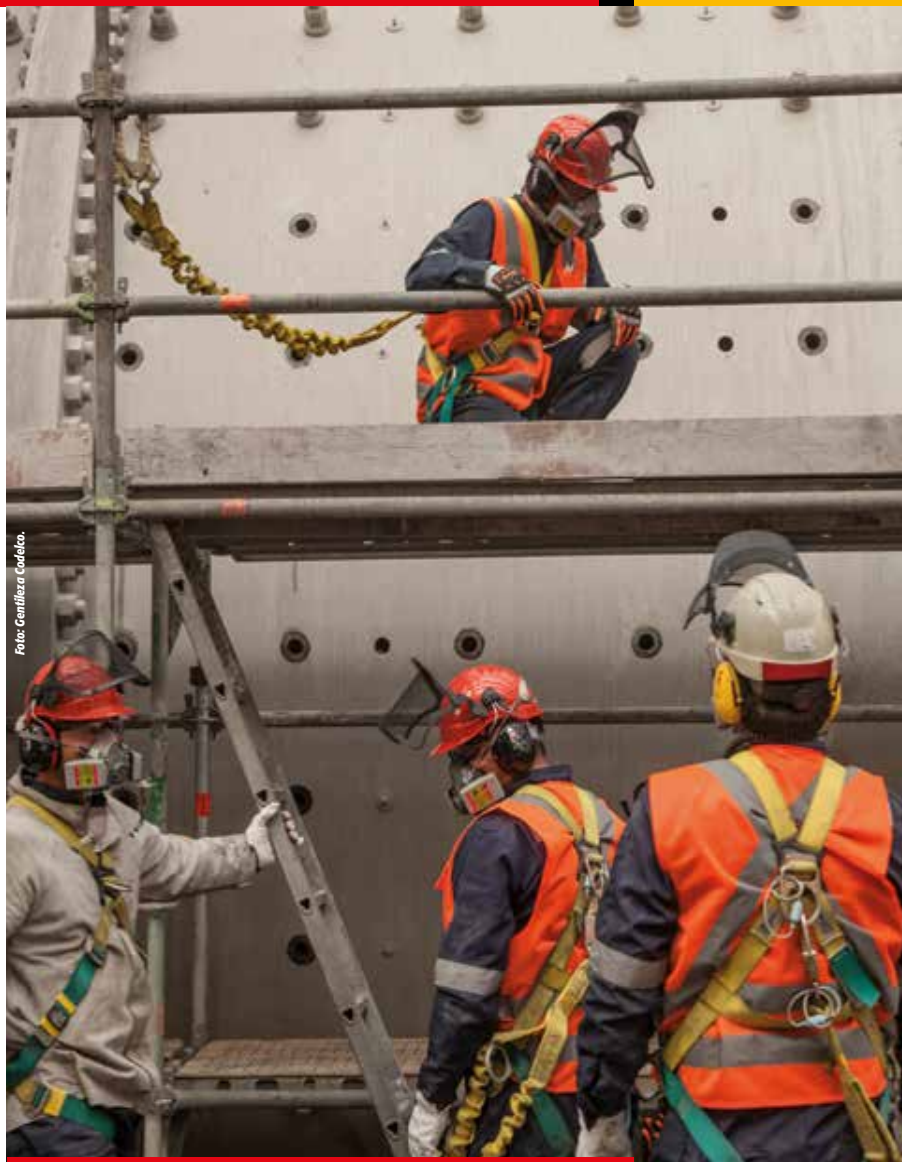


Foto: Centinera Codeco.

Codeco División
Ministro Hales.

Carlos Urenda: “Hay que tener cuidado con pensar que la tecnología, por sí sola, resuelve el problema. **Muchas veces la tecnología ya existe; el desafío es incorporarla efectivamente a la operación**”.

Al respecto, Gabriel Jeldres, expone que es posible “identificar un peligro y definir un control, pero si ese control no está implementado o no funciona en las condiciones de operación, la exposición al riesgo permanece”.

Por ello, el subdirector Nacional de Minería (s) advierte que “una oportunidad está en fortalecer la verificación de la efectividad de los controles en terreno y su adaptación frente a cambios en las condiciones operacionales”.

En ese sentido, el profesional plantea que “la estrategia de Sernageomin es clara, modernizar nuestros procesos internos para entregar respuestas más ágiles a la industria y

paralelamente, fortalecer nuestras capacidades de fiscalización, prevención y capacitación, donde nuestro objetivo final es contribuir a que estándares de seguridad que Chile ha logrado desarrollar en los constantes aprendizajes durante el tiempo puedan proyectarse progresivamente hacia todos los segmentos de la industria minera del país. La seguridad minera debe ser un estándar transversal en la industria, independiente del tamaño o ubicación de una faena”.

Esta necesidad de verificar lo que ocurre en las faenas también es compartida por el Consejo Minero, su gerente general del Consejo Minero expone que “no

basta con identificar correctamente los riesgos si después los controles no se implementan de manera adecuada o si no existe una verificación permanente de que están funcionando como fueron diseñados”.

De manera complementaria, Urenda considera que “probablemente uno de los principales desafíos está en asegurar esa consistencia entre lo que se define y lo que efectivamente ocurre en terreno. Los procedimientos, los estándares y los controles son fundamentales, pero deben traducirse en prácticas concretas, sostenidas y verificables en cada tarea y en cada turno”.

El liderazgo y la supervisión constituyen otra dimensión de este desafío. Urenda destaca que “la tecnología puede ser un apoyo importante para monitorear condiciones, generar alertas y facilitar la verificación, pero sigue siendo indispensable el



• Revestimientos modulares de Tambores de Aglomerado



• Ruedas de traslación de Tripper/Hopper



• Rodillos axiales y radiales de Tambores de Aglomerado



• Elementos para chutes en Fundición Blanca ASTM 532 y otras aleaciones

MAPLA
MANTENIMIENTO PLANTAS MINERAS



+56 9 9994 9902

ventas@mapla.cl

Diseñamos, Fabricamos y Fundimos



Foto: Gentileza CODELCO.

liderazgo en terreno, una supervisión activa y una cultura preventiva que permita actuar oportunamente cuando una condición no es segura”.

Coincidiendo con la importancia de la verificación en terreno, la gerenta general de Sonami comenta que “la mayor oportunidad de mejora radica en la verificación de que los controles se cumplan efectivamente en terreno. A nivel de diseño e identificación, la industria ha demostrado un alto grado de madurez técnica al formular regulaciones robustas y colaborar activamente en la Política Nacional de Seguridad y Salud en Minería”.

A ello, añade que “en seguridad minera, la distancia entre un procedimiento escrito y su aplicación efectiva puede ser determinante. Por eso, debemos mante-

ner una mirada permanente sobre lo que ocurre en la operación y aprender de los incidentes para fortalecer los controles”.

Asimismo, Vásquez sostiene que “verificar en terreno es el puente entre el marco normativo y la cultura preventiva que buscamos consolidar. Solo mediante un seguimiento riguroso en las áreas de trabajo podemos garantizar que las innovaciones tecnológicas y las normativas se traduzcan en protección real, asegurando que la seguridad minera se mantenga siempre como

nuestro principal valor intrínseco”.

Como reflexión de cierre, Ricardo Troncoso plantea que la mirada hacia cero fatalidades no apunta a una operación donde nunca existan errores, sino a una en que estos no terminen cobrando vidas. Para Ricardo Troncoso “cero fatalidades no significa esperar que nadie cometa un error. Significa diseñar una minería en la que los errores, las desviaciones y las fallas de los controles no tengan como consecuencia la muerte de una persona”. **mch**

División Ministro Hales.

Ricardo Troncoso: “La tecnología no es el control. Es parte del control. **Un radar que detecta movimiento, pero no genera una alerta útil, una alarma que nadie atiende** o un sensor mal calibrado no constituye una barrera efectiva”.