

## Minería Sustentable



INTELIGENCIA ARTIFICIAL:

# Una aliada

*Esta herramienta entrega una serie de beneficios en materia de predicción de riesgos.*

## en la gestión de riesgos

**G**arantizar una operación eficiente y segura es un aspecto clave para las empresas, para lo cual el sector procura integrar una variedad de herramientas para optimizar su funcionamiento. Por ejemplo, en la opinión de Gustavo Arijón, socio de Inteligencia Artificial y Analítica Avanzada de PwC Chile, la Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando la manera en que entendemos la seguridad en la minería: “Con su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real se convierte en una herramienta para anticipar riesgos, detectar errores, monitorear condiciones adversas sin que se vea comprometida la eficiencia operativa. Hoy cada vez más accidentes pueden prevenirse y las evacuaciones se pueden

planificar con mayor precisión generando entornos más seguros y controlados. La IA tiene el potencial de optimizar todo el ciclo de la operación, desde la exploración y extracción hasta el procesamiento y transporte de minerales. La IA es un componente central en la automatización de tareas, lo que permite reducir costos y mejorar la seguridad al eliminar la intervención humana en tareas repetitivas de bajo valor agregado o peligrosas”. Esto es complementado por Laura Henríquez, Business Partner Innovación Abierta de Expande de Fundación Chile, quien co-

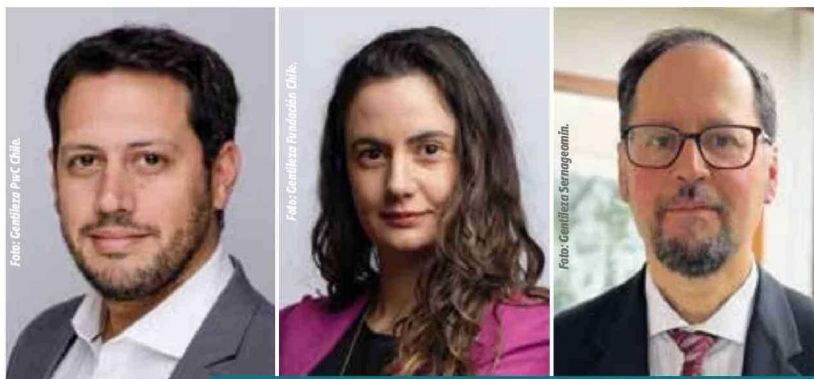
menta que en los últimos años la Inteligencia Artificial ha experimentado un importante crecimiento, “aportando en la transformación de diversas industrias al ofrecer soluciones innovadoras y eficientes, para abarcar desde la automatización de procesos hasta el análisis predictivo. En el caso de la minería, la IA ha sido fundamental, transformándose en un importante aliado a la hora de identificar riesgos, especialmente para los trabajadores”. Es así como la profesional estima que dicha herramienta “puede ser un componente clave en la

**El sector minero** avanza en incorporar esta plataforma en los procesos, **considerando sus beneficios en materia de seguridad y eficiencia.**

prevención de accidentes en minería. La visión artificial, por ejemplo, permite controlar si los trabajadores están utilizando sus elementos de protección personal en forma correcta, e incluso, lograr controlar a través de vallas digitales si un trabajador o equipo ingresa a una zona en la faena con potencial riesgo para su seguridad".

Este nuevo escenario es abordado por Patricio Aguilera, director nacional de Sernageomin, quien resalta que "la inteligencia artificial está transformando el sector, permitiendo avanzar en áreas clave como la predicción de riesgos, el análisis de datos y la optimización de operaciones. Aunque actualmente no la aplicamos de manera efectiva en nuestras funciones, hemos identificado diversas áreas donde estas soluciones podrían integrarse en nuestras labores diarias".

"La implementación exitosa de la IA dependerá de que sigamos avanzando en el desarrollo de nuestras capacidades tecnológicas, las cuales son esenciales para gestionar y procesar adecuadamente todos los datos que generamos. A medida que mejoramos estos recursos, podremos utilizar los datos de manera más efectiva para realizar análisis con mayor precisión y anticipar riesgos", expresa la autoridad. En esa misma línea, Fer-



nando Hentschel, gerente de Capacidades Tecnológicas de Corfo, destaca que "en una industria minera que avanza hacia la digitalización, con el seguimiento y monitoreo en tiempo real de las operaciones, la IA se abre paso como una herramienta predictiva que permite optimizar la logís-

faenas y situaciones de riesgo (observaciones de seguridad, alertas preventivas y diversos registros que mantienen las compañías), de manera de estructurar predictores que ayuden a reducir la ocurrencia de eventos de seguridad e identificar nuevos patrones de riesgos que hasta hoy

*De Izq. a Der.:*  
*Gustavo Arijón,*  
*socio de Inteligencia Artificial*  
*y Analítica Avanzada*  
*de PwC Chile.*  
*Laura Henríquez,*  
*Business Partner Innovación*  
*Abierta de Expande de*  
*Fundación Chile.*  
*Patricio Aguilera,*  
*director nacional de*  
*Sernageomin.*

**Con su capacidad** para analizar grandes volúmenes de **datos en tiempo real se convierte en una herramienta** para anticipar riesgos", Gustavo Arijón

tica, aumentar la eficiencia operativa, minimizar su impacto en el medio ambiente y mejorar la seguridad de las personas".

### Proceso de cambio

Eduardo Rojas, socio de Tecnología y Transformación en la Industria ER&I de Deloitte, resalta el hecho que "la IA está siendo un catalizador clave para procesar grandes volúmenes de información como lo es toda la historia de accidentabilidad de una o más

no es posible de analizar o identificar sin la capacidad de correlacionar esta información".

En ese contexto, el especialista comenta que "si tomamos por ejemplo todos los eventos de incidentes de una faena y correlacionamos esta información con la dimensión de tiempo y características de las personas, podemos generar escenarios de rangos horarios con mayor probabilidad de incidentes o condiciones del personal que aumentan el riesgo".

## Minería Sustentable



Foto: Catalina Debelto.

*La IA está siendo un catalizador clave para procesar grandes volúmenes de información.*

Esto es también destacado por Catalina Anguita, gerente de Portafolio de Aster, quien menciona que “su capacidad de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real y detectar posibles fallas, por ejemplo, permite anticipar incidentes que podrían comprometer tanto la seguridad de los trabajadores como la integridad de las instalaciones”. “En Aster, contamos con startups que desarrollan soluciones basadas en IA para el mantenimiento predictivo y monitoreo de condiciones. Estas tecnologías no sólo disminuyen tiempos de detención, sino que

entrenar riesgos, entrenando sistemas para anticiparse y prevenir la ocurrencia de incidentes. Por ejemplo, es posible entrenar un modelo, a través de machine learning, para identificar posibles problemas en una planta a través de la identificación del tipo de humo que esta emana. También, puede predecir eventos relacionados con la estabilidad de los taludes mineros a partir de datos recopilados de diferentes tipos de sensores, como imágenes satelitales, radares terrestres, información geológica y geotécnica, topografía, entre otras”.

Mientras que Eduardo Rojas deja ver que “la IA ha generado la oportunidad de conectar la historia de seguridad con otros dominios de información y los desafíos de la transformación operacional que estamos viviendo, para generar entornos de operación de mayor productividad con mejores condiciones de seguridad para los usuarios. Un ejemplo es el caso de autonomía en las operaciones, donde se puede utilizar IA para identificar escenarios de riesgo de una operación autónoma con camionetas conducidas por personas, generando acciones de detención ante riesgos e incluso accionando en forma directa paradas para reducir los riesgos de accidente”.

En tanto, Gustavo Arijón releva que, con miras mejorar la eficiencia y la seguridad, algunas de las aplicaciones más comunes incluyen:

- Planeamiento de mina y optimización empresarial: Uno de los usos de la IA es la optimización, que cuando considera factores como la ubicación de depósitos, leyes de material y restricciones regulatorias y ambientales, puede aportar valor a la planificación de operaciones, minimizando costos y optimizando la producción.
- Computer Vision: Otro ámbito donde la IA puede aportar valor y contri-

**La visión artificial**, por ejemplo, permite controlar si los trabajadores están utilizando sus elementos de protección personal en forma correcta”, Laura Henríquez

también optimizan costos y maximizan la confiabilidad de activos críticos”, agrega la ejecutiva.

### **Funcionalidades**

Laura Henríquez afirma que “la utilización de modelos predictivos permite ges-

Además de resaltar el hecho que la integración de la Inteligencia Artificial en la minería “no sólo optimiza procesos operativos, sino que también refuerza la seguridad de los trabajadores, permitiendo una gestión de riesgos más eficiente y proactiva”.

buir a la seguridad de la operación es el procesamiento de imágenes (video), donde, por ejemplo, se puede detectar la presencia de personas en áreas de alto riesgo y dar la alerta correspondiente, o revisar los materiales en una cinta transportadora, determinando si hay elementos no chancables o identificando los materiales que ingresan al reactor.

Por su parte, Fernando Hentzschel pone el ejemplo del “mantenimiento predictivo de equipos a través de sensores con IA, donde los algoritmos analizan datos en tiempo real para predecir cuándo es probable que una maquina falle, permitiendo realizar mantenimiento antes de que esto ocurra”.

“La automatización de ciertos procesos, como los sistemas de perforación robótica asistidos por IA, pueden operar en entornos peligrosos, minimizando la necesidad de presencia humana en áreas de alto riesgo. Similarmente, cámaras en drones y otros sensores equipados con IA pueden monitorear sitios mineros e identificar condiciones inseguras, como inestabilidades de terreno, gases nocivos o altos niveles de polvo, alertando a los trabajadores antes de que ocurra un evento”, añade el ejecutivo de la entidad de fomento. “Desde Corfo estamos im-



pulsando la instalación de capacidades de cómputo con soberanía nacional, que, además, aprovecha las condiciones de acceso a recursos energéticos renovables abriendo un polo de entrenamiento de sistemas de inteligencia artificial para resolver los desafíos de por ejemplo la seguridad en la minería chilena”, expresa Hentzschel.

### Disponibilidad de datos

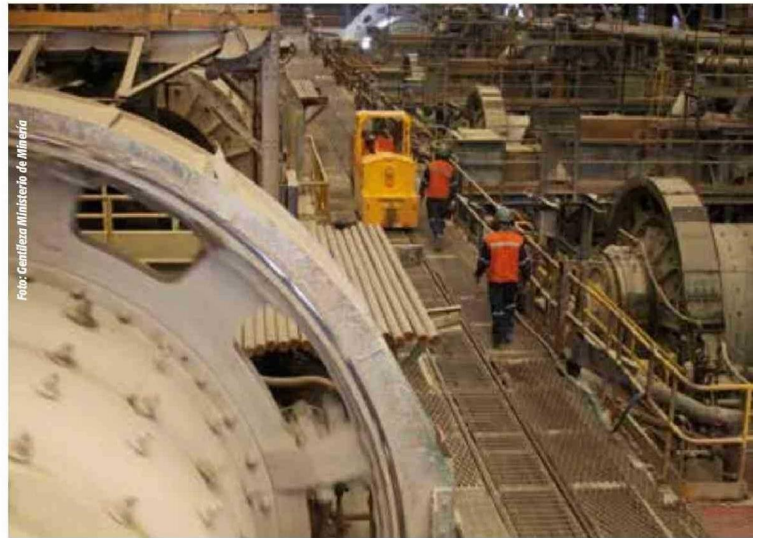
Gustavo Arijón hace hincapié en que “en Chile la industria minera está adoptando tecnologías avanzadas para mejorar la seguridad y eficiencia en sus operaciones”, y en que “la implementación de vehículos autónomos en las operaciones mineras también está contribuyendo a minimizar la exposición de los trabajadores a entornos peligrosos, mejorando la productividad y reduciendo significativamente el riesgo de accidentes”. Mientras que Catalina Anguita advierte que, “aunque la IA proporciona información rápida que apoya la toma de decisiones, uno

de los principales desafíos sigue siendo garantizar la calidad y disponibilidad de los datos necesarios para entrenar los algoritmos, así como lograr una integración efectiva con los sistemas tradicionales de gestión.

*De Izq. a Der.:  
Fernando Hentzschel,  
gerente de Capacidades  
Tecnológicas de Corfo.*

*Eduardo Rojas,  
socio de Tecnología y  
Transformación en la Industria  
ER&I de Deloitte.*

*Catalina Anguita,  
gerente de Portafolio de Aster.*



“En estos tiempos donde la industria minera enfrenta el reto de innovar y adoptar tecnología para mantener su crecimiento, la IA se presenta como un aliado estratégico. Con su apoyo, y con el impulso de startups que buscan generar impacto, es posible avanzar hacia una minería segura, eficiente y sostenible”, concluye la gerente de Portafolio de Aster. **mch**

*La tecnología se ido orientando en la identificación de situaciones de riesgo.*