



MINERÍA 5.0: LA SINERGI ENTRE HUMANOS Y MÁQUINAS SE VUELVE CLAVE

Desde hace ya un par de años, la industria se encuentra inmersa en un proceso de transformación tecnológica sin precedentes en su historia. Una transición que ha consolidado a la minería 4.0 y que ahora se proyecta al futuro con el inicio de una nueva era 5.0, donde la sinergia entre seres humanos y máquinas autónomas será trascendental.

La denominada industria 4.0 ha registrado entre sus principales avances la sustitución de la inteligencia humana por la artificial en una serie de áreas y las principales innovaciones son tanto el desarrollo como la implementación de la digitalización profunda, el Internet de las cosas y las tecnologías convergentes. Así lo puntualiza el director de la carrera de Ingeniería Civil en minería de la U. Adolfo Ibáñez, Miguel Herrera, quien anticipa que se espera que la era 5.0 se expanda de manera significativa y consolide a partir de 2050.

"Básicamente, los medios de producción estarán basados en inteligencia artificial (IA), Internet de Todo, sistemas ciberfísicos, minería de datos, o-bots y la omnipresencia de la realidad aumentada. En la industria minera esto se verá reflejado en la presencia de robots operando de manera interactiva con vehículos no tripulados; cadena de bloques en control y gestión; gemelos digitales; y aprendizaje automático, entre otras tecnologías", proyecta.

Convergencia tecnológica

El académico de la Facultad de

Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la U. San Sebastián, Luis de la Torre, explica que en el camino de la cuarta a la quinta revolución industrial, la minería 5.0 constituye una fase de desarrollo caracterizada por la convergencia de tecnologías digitales y la producción

centrada en el ser humano. Ante ese panorama, resalta que innovaciones tan importantes como la IA avanzada, la automatización integral, la aplicación de tecnologías emergentes, la eficiencia energética, la integración de blockchain, la realidad

tanto aumentada como virtual, la robótica avanzada, las redes 5G y la colaboración entre máquinas desempeñarán un rol trascendental. Una amplia gama de adelantos desarrollados e implementados desde una perspectiva sostenible, cada vez más amigable con el entorno y centradas en la seguridad y en la salud de los trabajadores.

"En esta importante transición destaca el rol decisivo de las personas. Si la minería 4.0 se centró en la automatización de procesos, la 5.0 revaloriza la importancia de proteger la salud y velar por la integridad del capital humano. Se incorpora el concepto de 'humanware', donde la tecnología se fusiona con la supervisión y el monitoreo de variables claves para colocar a las personas en el centro de la operación minera", subraya.

Eje de las operaciones

Cuando hablamos de industria minera 5.0 hay que entender que la principal diferencia con las revoluciones industriales anteriores es el foco y centro en el ser humano, además de las comunidades y la conciencia ambiental. Una mirada aportada por el director del Programa Eleva (Alianza CCM-Eleva), Vladimir Glasnovic, quien especifica que en el caso particular del sector aparecen ciertas tecnologías que quizás no son tan nuevas, pero que al enfocarse en las personas y el entorno hacen que adquieran una mayor preponderancia.

"La minería 5.0 tiene como

driver fundamental a las personas y el entorno. Son esas nuevas motivaciones las cuales hacen que ciertas innovaciones, que pueden llevar mucho tiempo en el ecosistema, cobren mayor relevancia y empiecen a usarse con especial énfasis para dar mejor respuesta a los seres humanos, a las comunidades y al medio ambiente", plantea.

Proyección en Chile

¿Cómo se visualiza el inicio de esta era en el país? Según De la Torre, su implementación dependerá de diferentes factores, entre los cuales destacan los recursos disponibles, la infraestructura, la inversión en I+D y las políticas gubernamentales.

"Países con industrias mineras bien desarrolladas y consolidadas, además de contar con recursos financieros suficientes y un enfoque en sostenibilidad, podrán liderar la adopción de todas estas innovaciones. Australia, Brasil, Canadá, Chile, China, Estados Unidos, Rusia y Sudáfrica podrían sobresalir a nivel internacional. Cada uno posee potencialidades y fortalezas para asumir este gran desafío", recalca.

En este contexto, Herrera añade que llegar al máximo potencial dependerá de las políticas de inversiones y las estrategias que implemente el sector, además de las condiciones que presentan las faenas.

"En Chile ya existen empresas que están orientando sus operaciones con una visión secuencial y en etapas para iniciar su camino a la minería 5.0", asegura.