

Desafíos tecnológicos para una Minería Digital en 2040



Eduardo Valente, Socio Líder Para la industria de Energía y Minería de EY.



Fabio Fortes, Gerente Senior del Centro de Excelencia en Minería y Metales de EY.

Hace unos meses, EY publicó un estudio acerca del futuro de la minería conocido como “Future of Mining 2040”, que refleja cuatro escenarios sobre cómo se pueden desarrollar la oferta, la demanda, los precios y el potencial impacto de la regulación sobre el sector para las próximas dos décadas. Independiente del detalle de lo que predice cada uno de estos escenarios, la conclusión es la misma: digitalización y tecnología son factores claves para el desarrollo de la industria.

En este estudio, otra conclusión importante revelada es que la industria tendrá que obligatoriamente transformarse y buscar soluciones para romper algunos paradigmas, como, por ejemplo, cambiar del actual concepto de “Mine to Mill” a “Market to Resource”. Aunque los desafíos y esfuerzos para implementar una Minería Digital no sean tan recientes como parecería ser, la industria fue lenta en la adopción de esta filosofía, pero con el inicio de la pandemia por Covid-19 el sector minero fue obligado a acelerar sus iniciativas en busca de formas de trabajar distintas y las soluciones digitales están contribuyendo de manera significativa para lograr este objetivo.

Iniciativas tecnológicas

A continuación, se describen brevemente algunas iniciativas que ya están siendo adoptadas por la industria y que enfrentan los desafíos mencionados anteriormente.

▪ **Centro Integrado de Operaciones (CIO):** Esta iniciativa tiene como objetivo viabilizar la Gestión Integrada de Operaciones (GIO), es decir, la gestión integrada de áreas que normalmente

funcionan en silos, como: planificación, mantenimiento y operación. Las operaciones son remotizadas en una sala (CIO) que normalmente está ubicada en centros urbanos y cuenta con sistemas de supervisión y control, sistemas de gestión de producción, CCTV, analítica avanzada, y sistemas expertos, dentro de varios otros que posibilitan a los operadores ahí ubicados una mirada integral y detallada de todo el proceso productivo (desde la mina hacia el puerto). Hoy en día ya se discute la viabilidad de CIOs completamente digitales, o sea, sus integrantes podrían estar ubicados donde les fuera más conveniente y no necesariamente en una misma sala.

▪ **Analítica avanzada:** Tiene como objetivo ocupar técnicas estadísticas para extraer el máximo provecho posible de la enorme cantidad de datos que son generados por las operaciones mineras. A través de técnicas como Machine Learning (Aprendizaje Automático) se busca la optimización de procesos productivos en dos etapas. La primera es la identificación de escenarios operacionales óptimos, de acuerdo con determinadas condiciones de minerales y las operaciones de equipos y procesos. Mientras que

la segunda es la introducción de cambios automáticos en el proceso que garanticen como resultado el óptimo posible. La gestión de operaciones en 2040 será fuertemente impactada por el diagnóstico basado en datos y de aquí proviene la expresión que está muy de moda que dice que “los datos son el nuevo petróleo de la economía”.

▪ **Equipos autónomos:** Tienen como objetivo desplegar soluciones que permitan la autonomía de equipamiento como perforadoras, palas y camiones, que normalmente son operados por profesionales ubicados en sus cabinas. Uno de los principales beneficios de esta iniciativa tiene que ver con la reducción de los tiempos muertos de operación; por ejemplo, con una flota autónoma se logra menos tiempo perdido en los cambios de turnos, y colación de operadores, entre otros. Los resultados de las mineras que ya adoptaron este tipo de iniciativa han demostrado también algunas otras ventajas, como la reducción del número de accidentes y el aumento de la vida útil de los equipos. Para el éxito de esta iniciativa es fundamental el despliegue de tecnologías de redes más avanzadas como 5G y la implementación de tecno-

logías “on boarding” entre las distintas marcas de fabricantes de equipos.

■ **Tecnologías limpias:** Hay muchos motivos que vinculan el cambio climático a las inversiones y distintos marcos de referencia -como el de la ONU- que asocian objetivos, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, aumento de la cuota de uso de energías renovables, y mejoras en la eficiencia energética, entre varios otros, como factores clave para el proceso de toma de decisión de inversionistas. La inversión en minería también está siendo impactada por este escenario, pues se ha disparado en empresas que estén alineadas con los preceptos de la descarbonización y los criterios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ASG). Apoyar la adopción del análisis de la huella de carbono, una mayor optimización energética, el incremento de la salud y seguridad, entre otras iniciativas, son claves para el desarrollo de la industria, y la digitalización y tecnología son actores habilitadores para lograr estos objetivos. Otra gran tendencia es la electrificación, utilización de vehículos eléctricos y de redes inteligentes, y la sustitución de combustibles fósiles por otras alternativas como hidrógeno verde.

Romper la lógica de trabajo en “silos”

Hay varias otras iniciativas que están contribuyendo para el desarrollo de una Minería Digital, pero al contrario de lo que la mayoría de las personas pueda imaginar, el principal desafío para la industria no es implementar tecnologías como Realidad Aumentada, Cloud, Inteligencia Artificial (IA), dentro de varias otras. El principal reto es romper la lógica de trabajo en “silos” de sus operaciones, tan antiguos en cuanto a su existencia y tan presentes hoy todavía. Sin ninguna duda, este será el punto de partida para la implementación de una Minería Digital.

Una de las iniciativas claves para la eliminación de los silos mencionados anteriormente y que simultáneamente



El principal reto del sector es romper la lógica de trabajo en "silos" de sus operaciones. Este será el punto de partida para la implementación de una Minería Digital.

tiene un impacto directo en la implementación de proyectos digitales, es la integración entre las áreas de Tecnologías de Información (TI) y Tecnologías de Operación (TO). Con su fusión en una única área se busca centralizar la responsabilidad de todo el tema tecnológico, haciendo que desafíos como diseñar un ecosistema capaz de transmitir, procesar y mantener la integridad de los datos entre todas las capas (incluyendo sensores, conectores OPC, historiadores, soluciones MES, SAP y sistemas de planificación integrados), empiecen a convertirse en realidad. Los proveedores y prestadores de servicios de la industria también están contribuyendo a este cambio de mentalidad, ofreciendo cada vez más productos y servicios que suministran soluciones de TI y TO de forma simultánea. Por último y no menos importante, es la adopción de buenas prácticas del mundo TI por el mundo TO, como la preocupación en mantener actualizados la infraestructura y los sistemas, evitando problemas

de obsolescencia.

Para enfrentar todos los desafíos tecnológicos presentes en la Minería Digital hacia 2040, la industria necesita del soporte de un entorno con herramientas para descubrir, supervisar y difundir las mejores prácticas. Así y con este propósito surge en EY el Centro de Excelencia (CoE) en Minería y Metales, una iniciativa que crea valor para el sector a través de la colaboración de expertos, profesionales de EY y una red de relacionamiento mundial (Australia, Brasil, Canadá, y Chile, entre otros) formada por proveedores de tecnología y soluciones para la industria.

El sector minero requerirá cada vez más operaciones digitales, geociencia técnica y una colaboración industrial más estrecha entre los distintos actores de la industria y de la sociedad. El CoE en Minería y Metales de EY apoyará estas demandas a través del suministro de capacidades expertas y soluciones basadas en los requerimientos de este nuevo paradigma dentro del sector. ■