



7 Habilidades prácticas que todo nuevo ingeniero debe dominar

EL KIT INICIAL DEL INGENIERO SUBTERRÁNEO

www.ausimm.com/es/cursos/mineria-subterranea/



INTRODUCCIÓN

Las operaciones de superficie a gran escala han redefinido profundamente el panorama minero global en los últimos 50 años. Ahora una nueva generación de minas subterráneas se considera clave para el futuro de la industria. Hoy, los ingenieros de minas son más que nunca fundamentales en la creación de plataformas operativas que equilibran el crecimiento económico con los impactos ambientales y sociales.

Los nuevos ingenieros de minería subterránea necesitan dominar habilidades clave en áreas críticas, incluyendo:

- Diseño y planificación minera
- Gestión y sostenibilidad
- Sistemas mineros
- Tecnologías mineras
- Ingeniería geotécnica
- Fragmentación de roca
- Ventilación minera

7 HABILIDADES PRÁCTICAS PARA INGENIEROS DE MINAS



1.

Planificación, diseño y ejecución de proyectos

El ingeniero de minería subterránea debe determinar la forma más eficaz y económicamente viable de extraer minerales de manera segura, eficiente y sostenible. Esto implica minimizar los residuos y el impacto ambiental. Implica evaluar la geología de la mina, seleccionar el método de explotación adecuado y trabajar con una variedad de grupos de interés para equilibrar las necesidades de la mina y las de la comunidad en general.

Uno de los desafíos más urgentes que enfrentan hoy los ingenieros de minas es la lucha continua con las percepciones sociales de la minería, lo que puede generar resistencia pública y complicar la aprobación de proyectos.

Los ingenieros de minas no solo deben abordar los desafíos técnicos de la extracción de recursos, sino también navegar el complejo entorno social, asegurando que los proyectos cumplan con las expectativas ambientales, culturales y éticas de las comunidades a las que afectan.



2.

Gestión de personas y equipos

La minería subterránea es un campo complejo y desafiante, que requiere una combinación de habilidades técnicas, de ingeniería y de gestión. Los proyectos suelen requerir grandes equipos y una inversión de capital significativa.

Los ingenieros de minas necesitan sólidas habilidades de gestión de proyectos y liderazgo para ser supervisores eficaces.

Por lo general, guían operaciones mineras y ciclos de vida de proyectos, teniendo en cuenta presupuestos y costos de insumos variables, mientras se mantienen al día con la evolución regulatoria de la industria.

Los ingenieros de minas deben trabajar con diversos grupos de interés, incluido el personal minero, otros equipos de ingeniería, comunidades locales y a menudo organismos gubernamentales. Por eso, las habilidades de comunicación e informes efectivos son fundamentales.

La buena comunicación suele surgir de prácticas de planificación sólidas y de la interacción con los equipos de trabajo. Esto sigue considerándose una oportunidad clave para reducir el tiempo no productivo en las minas actuales.



3.

Pensamiento sistémico

Se considera que los nuevos métodos de minería y procesamiento ofrecen el potencial de mejorar la economía de los yacimientos, acelerar el desarrollo de proyectos, reducir el impacto ambiental y mejorar la capacidad de la industria para responder rápidamente a la volatilidad. Se están adoptando enfoques más integrados y dinámicos para el diseño y modelado de sistemas con el fin de hacer realidad estos métodos y lograr un rendimiento operativo de siguiente nivel.

En los últimos años se ha visto una rápida evolución del pensamiento en esta área, particularmente en torno a los esfuerzos de descarbonización en minería subterránea y en la industria en general. Donde históricamente se ha tendido a centrarse en soluciones puntuales —por ejemplo, un camión eléctrico a batería— ahora se está dando paso a un diseño de sistemas más integrado y a un razonamiento más holístico, respaldado por modelado sofisticado.

En general, el rol de los ingenieros de minería subterránea continúa evolucionando más allá de las responsabilidades técnicas tradicionales. Conectar las técnicas de procesamiento de minerales y extracción permite procesar más materias primas con un mínimo de residuos y una mayor recuperación.



4.

La tecnología en primer plano

Hoy se dice que los ingenieros de minas no son solo solucionadores de problemas, sino innovadores que diseñan e implementan soluciones sostenibles alineadas con las expectativas modernas. Desde integrar energía renovable en las operaciones hasta avanzar en la automatización y las técnicas de rehabilitación del terreno, los ingenieros están dando forma a un futuro que equilibra la productividad con la responsabilidad ambiental.

El potencial de nuevas tecnologías como la digitalización y la automatización es enorme. Un área donde ya se observa un impacto positivo es la carga teleremota, que mejora la seguridad de los trabajadores y la conectividad y capacidad de respuesta. Los avances mejorarán el rendimiento de los equipos mineros, permitiendo una mayor producción con menor consumo de recursos y mejor seguridad. Los vehículos completamente autónomos en operaciones remotas reducirán el riesgo para los operadores, mejorarán la productividad y aumentarán la disponibilidad operativa de los equipos. Los ingenieros de minas deben ser competentes en el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia y la productividad. Con el auge de la Industria 4.0 (y 5.0) en la minería, quienes comprenden la automatización y la digitalización tienen una clara ventaja competitiva en un mercado laboral en evolución.



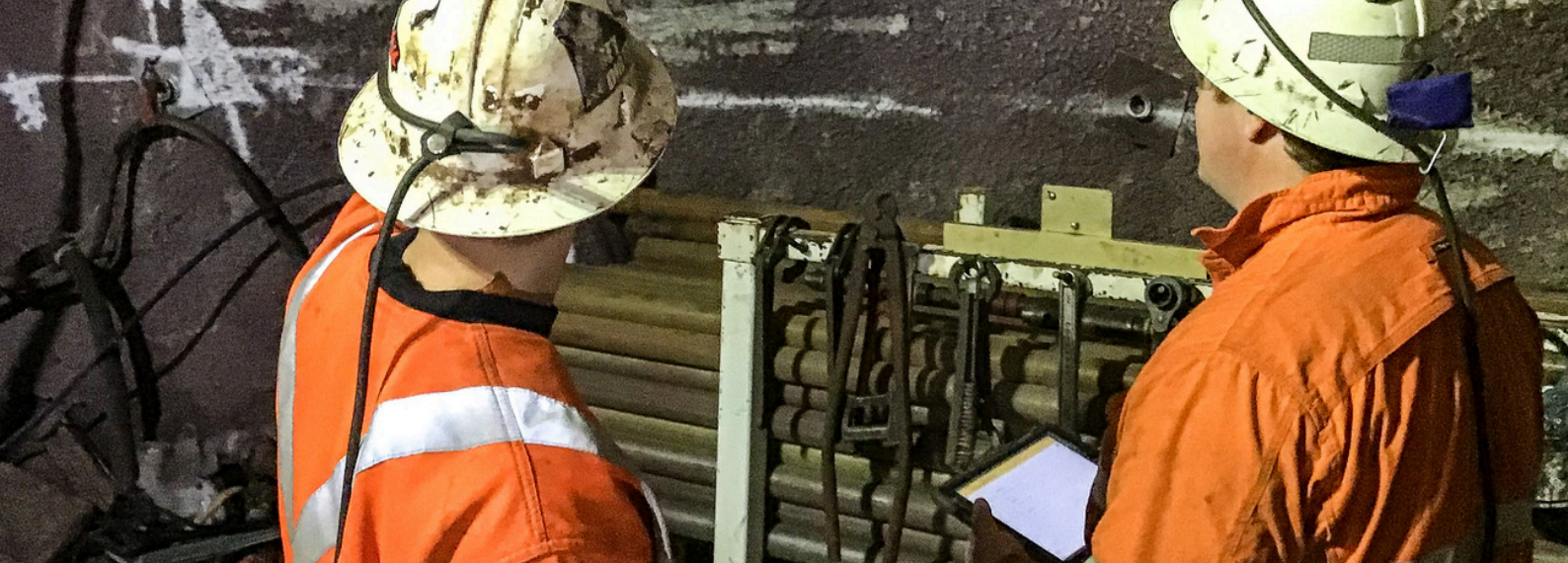
5. Ingeniería geotécnica

Los ingenieros de minas deben tener una sólida comprensión de la mecánica de rocas y la ingeniería geotécnica para garantizar la estabilidad de la mina y prevenir colapsos o fallas. Las minas más profundas requieren conocimientos especializados en geotecnia, logística e hidrología.

El comportamiento mecánico de la roca y el suelo, los análisis de estabilidad, la implementación de sistemas de sostenimiento, el movimiento del terreno y el monitoreo de presión, la subsidencia y la actividad sísmica son elementos esenciales para el diseño y mantenimiento de operaciones mineras seguras y sostenibles.

La ingeniería geotécnica aporta valor a lo largo de todo el ciclo de vida de una mina, desde la exploración y los estudios de factibilidad hasta las operaciones y el cierre. Las labores subterráneas, pozos, botaderos, depósitos de relaves, acopios y rellenos están dentro del ámbito del ingeniero geotécnico.

Para los gestores de riesgos, su valor va más allá de la seguridad y la sostenibilidad de la mina, contribuyendo también al control de costos y márgenes de ingresos. A medida que aumenta la demanda de minerales y metales y la industria excava a mayor profundidad, los riesgos sísmicos, de movimiento de masas, hidrológicos e incluso geoquímicos también aumentan junto con ese valor.



6. Fragmentación de roca

Las tecnologías y equipos de perforación y voladura, así como la optimización de los procesos de fragmentación de roca, son áreas clave para los ingenieros de minería subterránea.

La voladura puede representar entre el 15 % y el 20 % de los costos totales de la minería y contribuye a las emisiones tanto directa como indirectamente. Una roca mejor fragmentada reduce la energía necesaria para su transporte, disminuyendo las emisiones de las cargadoras de mineral y los camiones de acarreo, e incrementando la eficiencia de la planta de procesamiento.

También puede tener un impacto positivo en el mantenimiento de los equipos. Los datos de perforación y el conocimiento de la roca están ayudando a los ingenieros a realizar voladuras más inteligentes, mejorando los resultados en cuanto a emisiones, costos y seguridad. La tecnología, combinada con el conocimiento de la ingeniería, ofrece importantes oportunidades para que las empresas mineras optimicen sus operaciones. Los datos en la nube y los algoritmos de aprendizaje automático en constante evolución representan la próxima frontera.



7.

Ventilación de minas

La ventilación es vital para las minas subterráneas, pero los sistemas que la proporcionan consumen mucha energía. Los sistemas inteligentes están transformando la ventilación y la calefacción del aire mediante el uso de sensores que monitorean a las personas y la maquinaria, y ajustan los sistemas para proporcionar ventilación cuando y donde sea necesario. Estas tecnologías digitales, de automatización y electrificación están contribuyendo a convertir las minas subterráneas en entornos más seguros y eficientes.

Los ingenieros de minas subterráneas son responsables de garantizar la seguridad de los trabajadores, reducir los accidentes e implementar estrategias efectivas de gestión de riesgos. Deben comprender la ventilación y el monitoreo de gases en las minas, los procedimientos de respuesta a emergencias y rescate, los protocolos de seguridad laboral y las regulaciones nacionales e internacionales pertinentes en materia de seguridad minera. Las minas actuales necesitan equilibrar el suministro de un flujo de aire adecuado para mantener la seguridad de los trabajadores con la gestión del consumo de energía. En la minería profunda, la ventilación puede representar hasta la mitad del consumo total de energía de una mina. En un momento de creciente incertidumbre en los costos de la energía, los operadores mineros se enfrentan a una presión cada vez mayor para reducir su huella energética sin comprometer la seguridad. El enfoque proactivo de la industria hacia la sostenibilidad se considera un indicador positivo del futuro de la minería.



CERTIFICADO DE ASOCIADO

Minería subterránea: planificación, seguridad y diseño.

Siguiente paso: Desarrollar las capacidades que exigen los puestos en el sector subterráneo.

Los ingenieros que inician su carrera suelen empezar a trabajar bajo tierra con una sólida base teórica, pero poca preparación práctica. Si te has sentido poco preparado o abrumado entre la seguridad, la planificación y la ejecución, no estás solo, y no tienes por qué aprenderlo por las malas.

El Certificado de Asociado en Minería Subterránea: Planificación, Seguridad y Diseño te proporciona una capacidad estructurada y práctica para desempeñar funciones en el lugar de trabajo.

Da el paso que acelere tu carrera en el mundo subterráneo.

APRENDE MÁS

www.ausimm.com/es/cursos/certificados-de-asociado/mineria-subterranea