

Especial

AIE 30
AÑOS

TECNOLOGÍA PARA LA MINERÍA

Página 3	Editorial
Página 4	Tecnología Chilena para la Minería
Página 6	¿Qué tecnologías se pueden destacar actualmente para el mercado minero?
Página 12	EXPONOR 2026
Página 16	Tecnología para la Minería: Tendencias, Soluciones y Oportunidades
Página 20	Desafíos del Capital Humano en Tecnología para la Minería
Página 24	Corporación Alta Ley: Articulando el ecosistema para la minería del futuro
Página 26	SONAMI identifica 19 distritos mineros



Edición elaborada por AIE
Email: aie@aie.cl
www.aie.cl

Fotos por Magnific

Parte de esta edición es elaborada con intervención de Inteligencia Artificial (IA),
revisada cuidadosamente por editores humanos para asegurar su calidad y veracidad.

Tecnología para la Minería: Innovación que impulsa el futuro

La minería vive un proceso de transformación marcado por la incorporación de nuevas tecnologías que permiten aumentar la productividad, fortalecer la seguridad, optimizar el uso de los recursos y avanzar hacia operaciones más sostenibles.

La automatización, la digitalización, la inteligencia artificial y la eficiencia energética son hoy herramientas clave para enfrentar los desafíos de una industria cada vez más exigente y competitiva. En este escenario, la colaboración entre empresas proveedoras, compañías mineras, instituciones de formación y centros de innovación resulta fundamental para acelerar el desarrollo del sector.

Como AIE, queremos contribuir a este diálogo, destacando las tendencias, soluciones y experiencias que están impulsando la evolución tecnológica de la minería. Esperamos que esta edición sea un espacio de información para todos quienes forman parte de este importante ecosistema.



Tecnología Chilena para la Minería



Eduardo Cordero Homad
Presidente
Asociación de la Industria
Eléctrica - Electrónica
de Chile, AIE

La minería en Chile es un pilar fundamental de nuestra economía, representando un porcentaje significativo de las exportaciones del país. En un sector tan competitivo y desafiante, la innovación y la adopción de tecnología avanzada son claves para asegurar la sostenibilidad y eficiencia de las operaciones mineras. Este artículo se enfoca en cómo la tecnología chilena está transformando la industria minera, ofreciendo soluciones que no solo mejoran la productividad, sino que también promueven prácticas más responsables con el medio ambiente.

La industria minera chilena ha visto un auge en el desarrollo de tecnologías locales que optimizan los procesos de extracción y producción. Empresas chilenas están liderando el camino con soluciones innovadoras en automatización, monitoreo y control de procesos. Estas tecnologías permiten una gestión más efectiva de los recursos, minimizando el desperdicio y reduciendo el impacto ambiental.

La preocupación por el medio ambiente es cada vez mayor en la minería. La adopción de tecnologías limpias y sostenibles es esencial para el futuro del sector. En este sentido, diversas empresas chilenas están desarrollando proyectos que incorporan energías renovables, sistemas de gestión de residuos y tecnologías de reducción de emisiones, contribuyendo así a un modelo de minería más sostenible.

La AIE promueve la colaboración entre empresas, instituciones educativas y centros de investigación para fomentar el desarrollo de talento y la transferencia de conocimiento en el ámbito tecnológico. Iniciativas conjuntas han permitido que nuevas generaciones de profesionales se capaciten en tecnologías de vanguardia, asegurando que Chile siga siendo un referente en innovación minera.

La tecnología chilena está marcando un antes y un después en la minería, ofreciendo soluciones que abordan los desafíos actuales y futuros del sector. A través de la innovación, la sostenibilidad y la colaboración, Chile puede continuar liderando la industria minera a nivel global, asegurando un desarrollo económico sostenible y responsable. Este artículo refleja la importancia de seguir impulsando la tecnología en minería, y desde la AIE, estamos comprometidos a apoyar y promover estas iniciativas que beneficiarán a la industria y al país en su conjunto.



La red más importante de la Industria Eléctrica, Electrónica y Automatización en Chile



ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA - ELECTRÓNICA DE CHILE, AIE

www.aie.cl

¿Qué tecnologías se pueden destacar actualmente para el mercado minero?



La Industria Minera se encuentra en un momento de transformación significativa, impulsada por la necesidad de adaptarse a un entorno cada vez más competitivo y exigente. La búsqueda de mayor eficiencia energética y operacional ha llevado a la adopción de tecnologías innovadoras que no solo optimizan los procesos, sino que también mejoran la seguridad y la sostenibilidad de las operaciones. En este contexto, las opiniones de expertos del sector y asociados a la Asociación de la Industria Eléctrica - Electrónica de Chile, AIE, destacan las tendencias y soluciones que están marcando el futuro de la minería.

Néstor Bustamante, Jefe Regional de COMIND Industries, menciona: "La industria minera está viviendo una transformación impulsada por la automatización, la digitalización y la búsqueda constante de mayor eficiencia energética y operacional. En este escenario, destacan tecnologías como el monitoreo en línea de variables críticas, sensores inteligentes, mantenimiento predictivo basado en datos y soluciones de IIoT, que permiten anticipar fallas, optimizar la disponibilidad de los activos y mejorar la

seguridad de las operaciones. Paralelamente, la electrificación de procesos y la incorporación de soluciones orientadas a la eficiencia energética se han convertido en pilares para avanzar hacia una minería más sustentable y competitiva.

Desde nuestra experiencia en Comind, también observamos un creciente interés por tecnologías especializadas para el control térmico de procesos, como sistemas de Heat Trace eléctrico, calefactores industriales (resistencias eléctricas) y soluciones de instrumentación de temperatura de alta confiabilidad. Estas tecnologías son fundamentales para mantener la continuidad operacional en ambientes exigentes, proteger líneas de proceso frente a bajas temperaturas, asegurar la viscosidad adecuada de fluidos y garantizar la precisión de procesos críticos. La integración de estas soluciones con plataformas de monitoreo y automatización permite a las compañías mineras mejorar la confiabilidad de sus operaciones, reducir costos de mantenimiento y avanzar hacia una gestión más eficiente e inteligente de sus activos".

En tanto, **Luis Garcés, Director de AIE y Gerente General de INTRONICA**, señala "entendemos que la transformación digital del mantenimiento ya no es una tendencia, sino un factor clave para alcanzar operaciones más seguras, eficientes y confiables. Por eso en nuestro portafolio comercial tenemos tecnologías de vanguardia y soluciones reconocidas mundialmente por liderar la innovación en diagnóstico y mantenimiento predictivo. Un ejemplo de ello es la cámara acústica Fluke ii915, que incluye la función MeQ (Mechanical Evaluation Quantification) y permite evaluar y cuantificar el estado mecánico de correas transportadoras mediante inspecciones rápidas (paneos a distancias seguras), sin contacto y con información objetiva para la ejecución de informes y toma de decisiones. Esta capacidad facilita la detección temprana de anomalías, optimiza la planificación del mantenimiento y reduce el riesgo de fallas inesperadas, contribuyendo directamente a una mayor confiabilidad operacional y continuidad productiva en la minería."

Richard Cartes, Automation, Control, Computing, Electrical and Industrial Technology Supplies de ATECI, señala: "creemos que algunas de las tecnologías más relevantes en la actualidad son la evolución de los sistemas de control, las comunicaciones, la optimización de procesos y los análisis predictivos. Estas innovaciones han transformado la forma en que las empresas operan, permitiendo un monitoreo en tiempo real y una respuesta ágil ante variaciones en el entorno. Además, las mejoras en las comunicaciones han facilitado la colaboración entre equipos, mientras que la optimización de procesos se ha vuelto esencial para reducir costos y maximizar recursos. Por último, los análisis predictivos ayudan a anticipar cambios en la demanda y a tomar decisiones estratégicas basadas en datos concretos, lo que impulsa la innovación y el crecimiento sostenible en el sector. En ATECI Ltda, estamos comprometidos con la implementación de estas tecnologías para contribuir al desarrollo de la industria".



Mauricio Lyon, Client Manager | Electrical Safety & Industrial Solutions de ESYS, asevera:

"En la actualidad, la minería enfrenta el desafío de aumentar la disponibilidad de sus activos eléctricos sin comprometer la seguridad de las personas. En este contexto, una de las tecnologías de mayor impacto es la aplicación de estudios eléctricos avanzados, apoyados por software de simulación de última generación y estándares internacionales como NFPA 70E, IEEE 1584, NFPA 70B y las especificaciones NETA ATS. Estas herramientas permiten desarrollar estudios de arco eléctrico (Arc Flash), coordinación y selectividad de protecciones, cortocircuito, flujo de carga y calidad de energía, entregando información clave para optimizar la confiabilidad operacional, reducir el riesgo eléctrico y establecer estrategias de mantenimiento basadas en condición. La incorporación de plataformas digitales, equipos de medición de alta precisión y modelos digitales de las redes eléctricas permite anticipar fallas antes de que ocurran, minimizando detenciones no programadas y aumentando la continuidad operacional.

En ESYS entendemos que la ingeniería ya no solo debe responder a los requerimientos normativos, sino transformarse en una herramienta estratégica para la toma de decisiones. Por ello, desarrollamos estudios especializados que permiten a las compañías mineras identificar los niveles de energía incidente, definir correctamente los elementos de protección personal (EPP), optimizar los tiempos de despeje de las protecciones y cumplir con las mejores prácticas internacionales en seguridad eléctrica. Nuestro enfoque combina ingeniería de alto nivel, tecnologías de diagnóstico y análisis avanzado para convertir la información técnica en acciones concretas que protegen a las personas, extienden la vida útil de los activos y mejoran la rentabilidad de las operaciones. La seguridad eléctrica, respaldada por estudios de ingeniería de clase mundial, es hoy un factor diferenciador para una minería más segura, eficiente y sostenible".



Por último, **Alexandra de Mayo, de la empresa Tecno Control** menciona: "con el desarrollo de hardware y software especializado, hoy se dispone de tecnologías innovadoras que permiten mayor productividad, eficiencia, sustentabilidad ambiental y seguridad de las personas. Se han desarrollado proyectos significativos en la minería chilena que garantizan su competitividad y la continuidad futura.



En el próximo Congreso Internacional Minería Digital 2026, a realizarse en Santiago, destacan entre los papers de distintos países temas como aplicaciones de inteligencia artificial - machine learning, procesamiento de lenguaje natural (NLP), visión computacional, deep learning, ingeniería avanzada de robótica, modelamiento, optimización y control avanzado de procesos.

Con estas innovaciones, el sector minero avanza y debe incorporar tecnología de forma permanente para mantenerse competitivo. Destacan: flotas de transporte autónomo y camiones de alto tonelaje, equipos de perforación autónomos, teleoperación de carga y transporte en minería subterránea, energías renovables, eficiencia hídrica, drones para exploración y monitoreo, plataformas de Big data, instrumentación con nuevos sensores de campo que entregan datos de calidad en condiciones extremas de temperatura, humedad y corrosión.

La automatización actualmente se consolida en centros de operaciones integrados, que centralizan el procesamiento y control de planta, mantenimiento y logística en una sala de control con pantallas de alta resolución, ofreciendo una visión completa de la operación. Hoy estas salas operan a kilómetros de la faena, sin que la distancia represente un problema para las comunicaciones. Vale recordar que en 1976 un grupo de académicos del Departamento de Electricidad de la Universidad de Chile realizó el primer sistema de telecontrol del país, controlando el nivel de una planta experimental en Valparaíso desde un computador PDP-8 en Santiago.

Será estratégico para la industria minera fortalecer en los próximos años su base técnica y sus perfiles especializados, continuar incorporando tecnología en chancado, molienda, flotación y fundición, lixiviación, extracción por solvente, desarrollar autonomía y algoritmos de inteligencia artificial que optimicen la eficiencia, reduzcan la huella de carbono y fortalezcan la toma de decisiones".

En conclusión, la incorporación de tecnologías avanzadas en la minería no solo representa una respuesta a los desafíos actuales, sino que también establece un camino hacia una industria más eficiente y sustentable. La colaboración entre diferentes actores y la adopción de soluciones innovadoras son clave para fortalecer la competitividad y asegurar un futuro próspero para el sector.

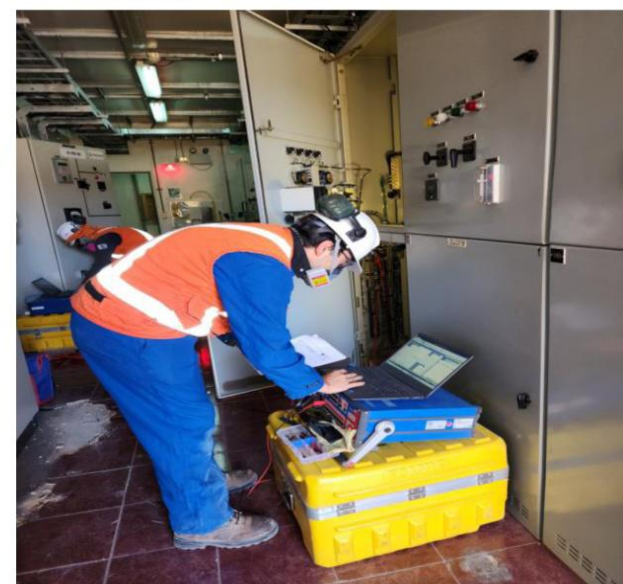


Seguridad Eléctrica e Ingeniería Especializada

ESYS es una empresa especializada en seguridad eléctrica, ingeniería y servicios técnicos en sistemas eléctricos industriales de media y baja tensión, enfocada en entregar soluciones con respaldo normativo, alto estándar técnico y ejecución especializada en terreno.

La compañía participa en proyectos de minería, energía e industria, desarrollando pruebas eléctricas, mantenimiento, comisionamiento, análisis de calidad de energía y evaluación de riesgos eléctricos bajo estándares NFPA, IEC y normativa SEC vigente en Chile.

Uno de los principales diferenciales de ESYS es contar con un revisor técnico e instructor NFPA para Latinoamérica, posicionando a la empresa como un referente en seguridad eléctrica y cumplimiento normativo.



“Contratar con ESYS es incorporar un aliado estratégico para reducir riesgos y mejorar la continuidad operacional.”

SEGURIDAD ELÉCTRICA

Implementamos estrategias de seguridad eléctrica orientadas a prevenir riesgos, proteger personas y fortalecer la continuidad operacional bajo estándares NFPA y normativa SEC.

INGENIERÍA ELÉCTRICA

Desarrollamos soluciones de ingeniería eléctrica para sistemas de media y baja tensión, enfocadas en eficiencia operativa, cumplimiento y continuidad operacional.

AUDITORÍAS ELÉCTRICAS

Realizamos auditorías eléctricas para identificar brechas, verificar cumplimiento normativo y proponer mejoras en seguridad, operación y confiabilidad.



Industrial Networks

Equipamiento – Consultoría – Servicios - Entrenamiento



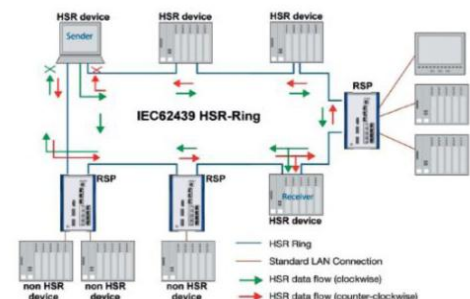
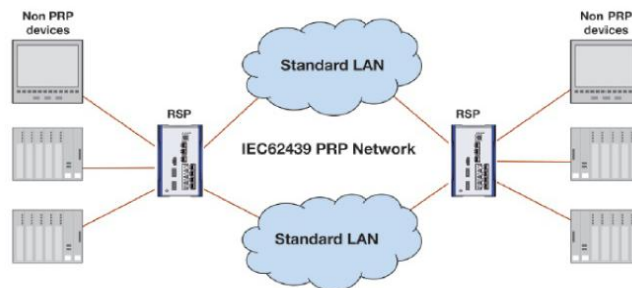
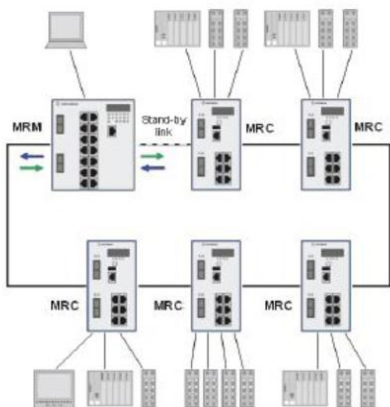
HIRSCHMANN

A **BELDEN** BRAND



Belden®

Certified Industrial Network Provider



www.interlog-it.com
contacto@interlog-it.com
 Tel. +562 2207 3450

EXPONOR 2026 culmina con cifras récord y consolida a Antofagasta como hub mundial de la minería, la energía, infraestructura portuaria e innovación

La exhibición reunió a 60 mil visitantes, 1.382 empresas expositoras de 36 países y la Unión Europea, además del Presidente de la República, ministros y subsecretarios de Estado, 25 embajadores y representantes de las principales compañías mineras y energéticas del mundo, transformándose en el evento más grande realizado en la historia de la Región de Antofagasta.

Con cifras récord de participación, una amplia representación internacional y una agenda marcada por la innovación, la sostenibilidad, los negocios y la transferencia tecnológica, EXPONOR 2026 finalizó este jueves con un claro robustecimiento de la Región de Antofagasta como uno de los principales polos mineros, energéticos, tecnológicos, industriales, puerto y logísticos del mundo.



Con una proyección de US\$1.200 millones en negocios y una participación récord de 60 mil visitantes, la exhibición, organizada por la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), reunió a 1.382 empresas expositoras, incluyendo 552 empresas internacionales provenientes de 36 países y la Unión Europea, lo que consolidó esta edición como el evento más importante desarrollado en la Región de Antofagasta.

La ceremonia inaugural estuvo encabezada por el Presidente de la República, José Antonio Kast, marcando el regreso de un mandatario en ejercicio a la exhibición después de más de dos décadas. Asimismo, la exhibición contó con la participación de seis ministros de Estado, tres subsecretarios, 25 embajadores, autoridades regionales, ejecutivos de las principales compañías mineras y energéticas del mundo, gremios empresariales, representantes de organismos internacionales, universidades y centros de investigación. En la jornada de cierre, además, se anunció a Suiza como País Invitado de Honor de EXPONOR 2028, reafirmando el carácter global de la exhibición y su capacidad para seguir fortaleciendo la cooperación tecnológica, comercial e industrial entre Chile y los principales mercados del mundo.

El presidente de la Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), Marko Razmilic, destacó que "EXPONOR 2026 ha demostrado una vez más que Antofagasta es el lugar donde se encuentran las industrias que impulsan el desarrollo del mundo. Durante estos cuatro días vimos cómo convergieron la minería, la energía, la innovación, la academia, los proveedores, los emprendedores y las autoridades para abordar los grandes desafíos del futuro. Esta ha sido la versión más grande de nuestra historia y una muestra concreta del liderazgo que tiene nuestra región en materias productivas, tecnológicas y de desarrollo sostenible".

Negocios, conocimiento y desarrollo territorial

EXPONOR 2026 consolidó su posición como una de las principales plataformas de negocios, innovación y transferencia de conocimiento para la industria minera y energética. Ese rol quedó reflejado en las más de 3.793 reuniones concretadas en la Rueda de Negocios y en la participación de más de 70 delegaciones técnicas de compañías mineras, energéticas e industriales que recorrieron la exhibición para conocer nuevas tecnologías, servicios y soluciones aplicables a sus operaciones.

La generación de oportunidades comerciales estuvo acompañada por una amplia agenda de contenido, con siete seminarios internacionales y 150 charlas técnicas que reunieron a representantes de las principales empresas del sector, infraestructura portuaria, organismos nacionales e internacionales y centros de investigación para analizar los desafíos vinculados a inversiones, minerales críticos, competitividad energética, desarrollo del talento, liderazgo femenino y sostenibilidad. En ese ecosistema, la plataforma "Lanza Tu Innovación" también fortaleció el vínculo entre emprendimientos tecnológicos y la gran industria, seleccionando a 30 iniciativas enfocadas en inteligencia artificial, automatización, monitoreo industrial y transformación digital.

Junto con impulsar los negocios y el intercambio de conocimiento, la exhibición reforzó su compromiso con el desarrollo territorial al abrir espacios para pymes, emprendedores, artesanos y cultores regionales, además de promover visitas técnicas a faenas mineras y energéticas de Antofagasta, fortaleciendo la integración entre la industria y el ecosistema local.

Con estos resultados, EXPONOR 2026 reafirmó su condición como uno de los principales encuentros mineros y energéticos del mundo, consolidando a Antofagasta como un polo estratégico para la inversión, la innovación y el desarrollo productivo.



60.000
VISITANTES



1.382
EXPOSITORES



US\$1.200
MILLONES EN
NEGOCIOS PROYECTADOS



36 PAÍSES | **18** PABELLONES INTERNACIONALES + UNIÓN EUROPEA



SOCIOS ESTRATÉGICOS:

Albemarle

ANTOFAGASTA MINERALS

CAPSTONE COPPER
MANTOS BLANCOS

65 años
Nuestra historia nos une,
el futuro nos mueve

CODELCO

Freeport-McMurray

GLENCORE

NOVANDINO
SOMOS LITIO, SOMOS FUTURO

PAMPA NORTE | BHP

SIERRA GORDA

SQM
Soluciones para el desarrollo humano

Teck

35 años ESCONDIDA | BHP

PATROCINADORES:



Generadoras



InvestChile

ProChile

SOFJA



MEDIOS OFICIALES:



EL MERCURIO

reporte minero & energético



ADN

PAÍS INVITADO CANADÁ

ATECI – Suministros Y Servicios de Tecnología Industrial



Más de 11 años Desarrollando Soluciones de Automatización, Control y Digitalización Industrial para los Segmentos de Manufactura, Industria, Aguas y Energía, además de otros sectores estratégicos del país como empresas alojadas en Antofagasta, Calama y el exterior. Nuestra experiencia y excelencia nos ha permitido posicionarnos como una Empresa Tecnológicamente Especializada y Confiable en el Suministro y Servicios de Integración de Tecnologías Industriales orientadas en la Evolución y Optimizar de procesos productivos y el manejo de Datos de Información, a modo de aumentar la eficiencia operacional y fortalecer la continuidad de las operaciones.

Nuestro alcance es el Suministro de Productos de Automatización y Control de ABB y Servicios Especializados de Ingeniería, Asesorías, Asistencias, Configuración, Integración, Distribución, Comisionamiento y Puesta en Marcha de Sistemas de Control DCS-PLC, Especialmente en Plataformas ABB, donde contamos con la **“Certificación ABB Value Provider como System Integrator y Technical Distributor”** para el área de Automatización Industrial. Esta acreditación respalda nuestra Capacidad Técnica para implementar soluciones de alto estándar en entornos industriales de gran exigencia.

Desarrollamos Proyectos de Ingeniería, Automatización y Control, Instrumentación y Evolución y Migración Tecnológica, integrando Sistemas de Control, Supervisión, Telemetría y Comunicaciones Industriales que permiten Monitorear, Supervisar y Controlar Variables críticas en Procesos.



Estamos a su Servicio para Proteger su Negocio Productivo

www.ateci.cl - // <https://www.linkedin.com/company/ateci-ltda/>

ATECI Ltda. Barros Arana 971 Piso #2-Oficina 1-12 - Concepción – Chile

Cel: +56-9-77594391 email ateci@ateci.cl

23
normalize

Tecnología para la Minería: Tendencias, Soluciones y Oportunidades



Hernán Álvarez Cabrera
Presidente Comité Valparaíso
Asociación de la Industria
Eléctrica - Electrónica
de Chile, AIE

La minería es, y seguirá siendo, uno de los motores fundamentales del desarrollo de Chile. Pero el escenario en que opera ha cambiado profundamente: leyes de mineral decrecientes, yacimientos más complejos, exigencias ambientales crecientes, escasez hídrica y una sociedad que demanda una minería más segura, más limpia y más cercana a las personas. En este contexto, la tecnología dejó de ser un complemento para convertirse en la condición habilitante de la minería del futuro. Desde el Comité Valparaíso de la AIE observamos esta transformación con especial interés, porque es precisamente en la intersección entre la industria eléctrica y electrónica, la automatización y la minería donde se están gestando las mayores oportunidades para nuestras empresas, nuestra academia y nuestro territorio.

Tendencias: una minería digital, eléctrica y autónoma

La primera gran tendencia es la digitalización integral de las operaciones. La convergencia entre tecnologías de información y tecnologías de operación (IT/OT) está permitiendo que la mina, la planta y la cadena logística operen como un sistema integrado, monitoreado en tiempo real. Sensores en línea, redes industriales de alta disponibilidad y plataformas de Internet Industrial de las Cosas (IIoT) generan volúmenes de datos que, procesados con analítica avanzada e inteligencia artificial, se traducen en decisiones más rápidas y mejor informadas: desde la optimización de la conminución y la flotación hasta la gestión predictiva de flotas y activos críticos.

La segunda tendencia es la automatización y la operación remota. Camiones autónomos, perforadoras teleoperadas y centros integrados de operaciones han demostrado que es posible aumentar simultáneamente la productividad y la seguridad, alejando a las personas de las zonas de mayor riesgo. Esta evolución exige redes de comunicación robustas, ciberseguridad industrial de clase mundial y, sobre todo, nuevas competencias en quienes operan y mantienen estos sistemas.

La tercera tendencia, quizás la más transversal, es la transición energética de la minería. La electromovilidad -camiones de extracción eléctricos, sistemas trolley, flotas subterráneas a batería-, el abastecimiento con energías renovables y el desarrollo incipiente del hidrógeno verde están redefiniendo la matriz energética del sector. Para la industria eléctrica y electrónica esto significa una demanda creciente de infraestructura de carga, electrónica de potencia, sistemas de almacenamiento, modernización de redes y soluciones de gestión inteligente de la energía.

Soluciones: del dato a la decisión, del laboratorio a la faena

Las soluciones que hoy generan mayor valor comparten un rasgo común: convierten datos en decisiones operacionales. El mantenimiento basado en condición es un ejemplo elocuente. El monitoreo en línea de vibraciones, temperatura, análisis de aceites y variables eléctricas, combinado con modelos de detección de anomalías basados en aprendizaje automático, permite anticipar fallas en molinos, correas, chancadores y motores de gran potencia, reduciendo detenciones no programadas cuyo costo por hora puede ser enorme. La confiabilidad de activos dejó de ser un tema exclusivo del mantenimiento para transformarse en una palanca estratégica del negocio minero.

A ello se suman los gemelos digitales para simular y optimizar procesos antes de intervenir la operación real; la instrumentación inteligente y los sistemas de control avanzado que estabilizan procesos y reducen consumos de agua y energía; y las soluciones de ciberseguridad OT que protegen infraestructura crítica en un entorno cada vez más conectado. Ninguna de estas soluciones, sin embargo, se sostiene sin capital humano preparado. La formación técnica y profesional en automatización, instrumentación, electrónica de potencia, analítica de datos y confiabilidad es tan determinante como la tecnología misma.



Oportunidades: articulación entre empresa, academia y Estado

Para la Región de Valparaíso y para las empresas de la AIE, estas tendencias abren oportunidades concretas. Nuestra región combina un ecosistema industrial y portuario relevante con universidades e institutos de excelencia -entre ellos la Universidad Técnica Federico Santa María- y una posición estratégica respecto de distritos mineros de la zona central. En un contexto laboral desafiante, con una tasa de desempleo regional cercana al 9,8% en el trimestre enero-marzo de 2026, la tecnología para la minería representa una vía real para generar empleos de calidad, fortalecer encadenamientos productivos y desarrollar capacidades tecnológicas exportables.

Materializar ese potencial requiere articulación. Desde el Comité Valparaíso estamos impulsando líneas de trabajo que apuntan en esa dirección: fortalecer la participación de más empresas regionales en instancias de coordinación; enriquecer nuestros encuentros

con charlas técnicas, difusión de tendencias emergentes y actividades con estudiantes; promover instancias ampliadas para compartir experiencias en innovación e inteligencia artificial aplicada a la industria; y profundizar el vínculo con clientes, sectores productivos e instituciones como ASIVA y CORFO.

En el ámbito del conocimiento, resulta crítico promover activamente la transferencia tecnológica entre institutos de educación superior, universidades y empresas, de modo que las soluciones desarrolladas en la academia respondan a necesidades reales de la faena; avanzar hacia proyectos colaborativos entre empresas e instituciones educacionales; y fomentar visitas técnicas e intercambio de buenas prácticas que aceleren el aprendizaje del ecosistema.



Una invitación

La minería chilena tiene ante sí la posibilidad de liderar globalmente una minería inteligente, eléctrica y sostenible. Las empresas de la industria eléctrica y electrónica somos protagonistas naturales de esa transformación: proveemos la sensórica, la automatización, la electrónica de potencia, las comunicaciones y la inteligencia que la hacen posible. El desafío es hacerlo articuladamente, poniendo a las personas en el centro, generando proyectos concretos y construyendo puentes permanentes entre el Estado, la academia y el sector productivo.

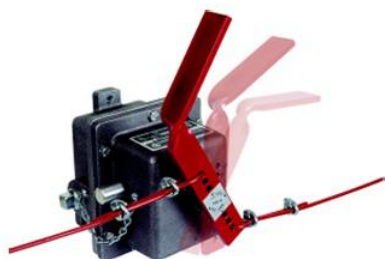
Desde el Comité Valparaíso de la AIE invitamos a todas las empresas, instituciones y profesionales del sector a sumarse a este esfuerzo. La tecnología para la minería no es solo una tendencia: es una oportunidad histórica para el desarrollo tecnológico de Chile y de nuestra región.



FLUKE®

Authorized Distributor

Entregando soluciones desde 1986



Automatización Industrial y suministro de diversos equipos y dispositivos de control e instrumentación.

María Luisa Santander 0237, Providencia

Fono: (+56 2) 2204 9453 - 2225 3119

Sitio web: www.tecnocontrol.cl

Desafíos del Capital Humano en Tecnología para la Minería



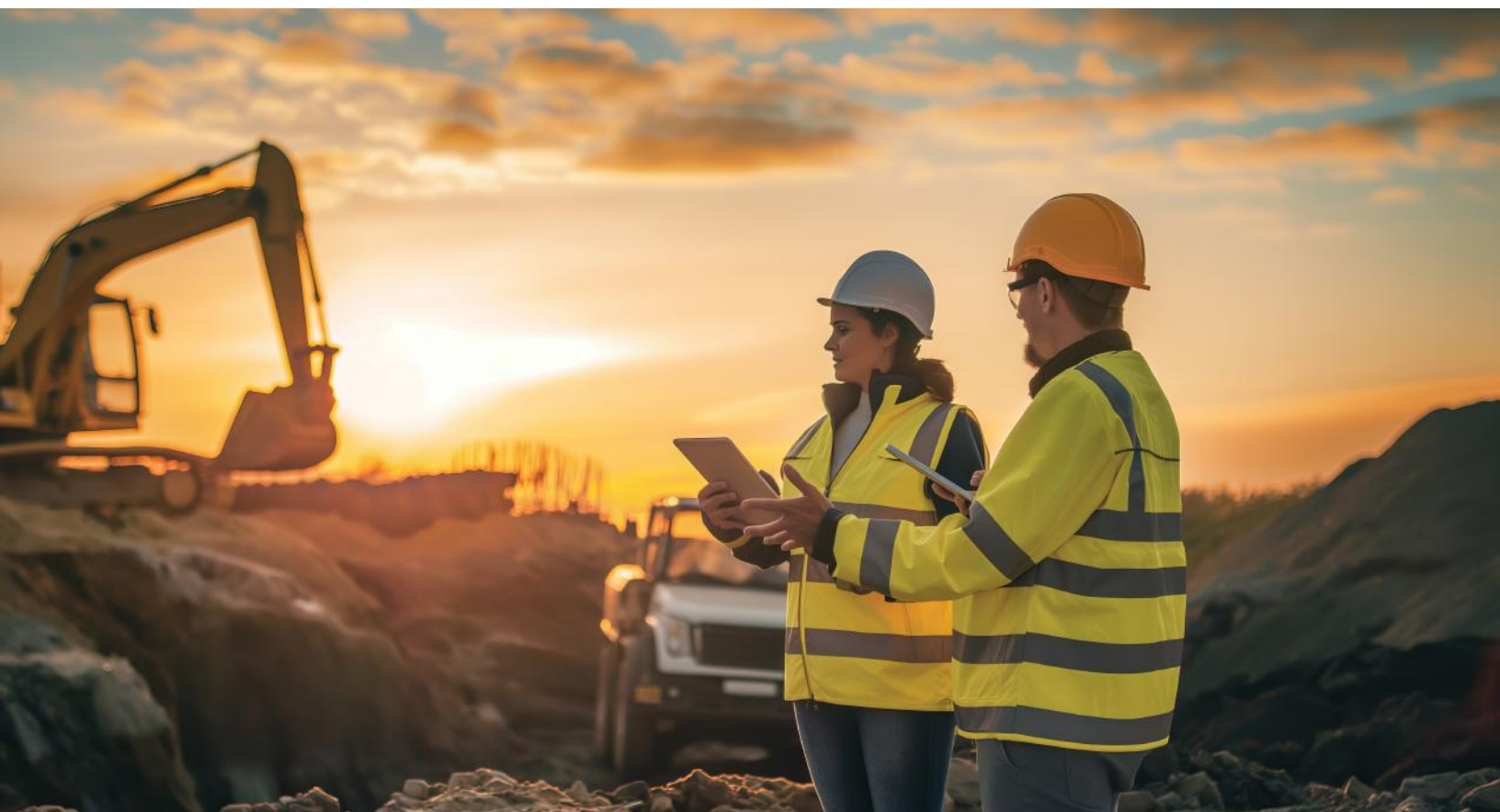
En el contexto actual de la minería, es esencial abordar los desafíos que enfrenta el capital humano en relación con la tecnología. Con el avance de la automatización y la digitalización, surge la necesidad de formar profesionales capacitados que puedan adaptarse y liderar estos cambios. Para profundizar en este tema, hemos consultado a expertos en el área asociados a la Asociación de la Industria Eléctrica - Electrónica de Chile, AIE.

Cristian Osorio, Jefe de carreras del área Mecánica Automotriz y Minería, e Ignacio Rojas, Jefe de carreras del área Industrial y Automatización en IPLACEX, comentan: "La automatización, como su nombre lo indica, permite que los sistemas ejecuten acciones programadas de forma autónoma, liberando a las personas para enfocarse en labores estratégicas o creativas y, a la vez, reduciendo errores durante el proceso. En síntesis, facilita el monitoreo y control en tiempo real de las actividades, mejora la seguridad en el trabajo, lo cual es fundamental en el rubro minero al minimizar los riesgos de incidentes en tareas arriesgadas. Además, ayuda en la toma de decisiones con datos precisos y actualizados, incrementa la capacidad de respuesta a los cambios en la demanda y contribuye a la estandarización y consistencia de los procesos. En su conjunto, fortalece la competitividad y sostenibilidad de la industria, permitiendo que las personas se desarrollen en actividades de mayor complejidad cognitiva asociadas al pensamiento y toma de decisiones, así como a la configuración y diseño de los sistemas automatizados, dejando que las máquinas ejecuten los procesos más complejos y riesgosos de las faenas mineras."

Asimismo, **Nelson Antonio Gas González, Director del Área Automatización Electrónica y Robótica de INACAP**, menciona: "Uno de los principales desafíos del capital humano en tecnología aplicada a la minería radica en la brecha entre la rápida evolución de soluciones en automatización, electrónica y robótica, y la capacidad del talento disponible para diseñarlas, operarlas y mantenerlas con un enfoque sistémico. La industria minera exige hoy perfiles multidisciplinarios que integren conocimientos en control automático, sensórica avanzada, inteligencia de datos y robótica móvil, pero el desarrollo de estas competencias aún avanza más lento que la adopción tecnológica. A esto se suma la necesidad de reconversión laboral de trabajadores tradicionales, quienes deben adaptarse a entornos altamente digitalizados, lo que implica desafíos en formación continua, gestión del cambio cultural y actualización curricular en instituciones educativas. En este contexto, las habilidades técnicas más

demandadas se concentran en la integración de tecnologías avanzadas, destacando la programación de PLC y sistemas SCADA para el control de procesos; el dominio de robótica móvil y colaborativa, incluyendo navegación y visión artificial; el manejo de sensores inteligentes e instrumentación industrial; y el análisis de datos e inteligencia artificial aplicada, especialmente en mantenimiento predictivo. Asimismo, cobran relevancia las competencias en redes industriales y ciberseguridad de sistemas OT, junto con habilidades transversales como el pensamiento sistémico y la integración de sistemas en entornos complejos.

Frente a este escenario, la educación juega un rol crítico como articulador entre las necesidades de la industria y la formación de talento pertinente, debiendo no solo transmitir conocimientos técnicos, sino también generar experiencias de aprendizaje aplicadas y alineadas con entornos reales de operación. Esto implica actualizar continuamente los planes de estudio, incorporar tecnologías emergentes en laboratorios y promover metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos interdisciplinarios. Además, la formación continua y la reconversión laboral se vuelven fundamentales para que los trabajadores en ejercicio puedan adaptarse a los cambios tecnológicos. Desde el área de Automatización, Electrónica y Robótica, resulta clave impulsar una formación articulada con la industria, fortaleciendo competencias técnicas y habilidades para la resolución de problemas complejos, el trabajo colaborativo y la comprensión de sistemas ciberfísicos, asegurando así un capital humano preparado para liderar la transformación tecnológica sostenible de la minería del futuro."



Por su parte, el **Dr. Mauricio Jara Ortiz, Director de Ingeniería Civil en Minas de la Universidad Mayor**, añade: "Para enfrentar los desafíos actuales de la industria, es fundamental formar profesionales capaces de liderar la transformación tecnológica. No basta con reconocer tendencias como la robótica, la automatización o la operación remota; se requieren especialistas que comprendan estas tecnologías, puedan impulsar su desarrollo, liderar su implementación y gestionarlas eficazmente en entornos complejos. En este contexto, las distintas disciplinas convergen en la necesidad de compartir un lenguaje común: el de las tecnologías y sistemas emergentes que están redefiniendo la industria. Como universidad, entendemos este escenario como una oportunidad para desafiar el statu quo de los modelos tradicionales de formación y desarrollar programas académicos que integren competencias transversales orientadas a la innovación tecnológica, alineadas con las necesidades reales del sector productivo. Nuestro propósito es formar profesionales con una base sólida de conocimientos y habilidades que les permita liderar procesos de cambio, impulsar la adopción de nuevas tecnologías y generar valor sostenible para las organizaciones. De esta manera, contribuimos al desarrollo de una minería más moderna, eficiente, sostenible y competitiva, fortaleciendo la posición de Chile como referente en la industria minera a nivel global."



Estos testimonios reflejan la importancia de fortalecer la vinculación entre la formación académica y las necesidades reales del sector minero, en un contexto marcado por la transformación digital, la automatización y la transición energética. Contar con un capital humano altamente calificado, con competencias técnicas y habilidades para adaptarse a los cambios tecnológicos, será un factor determinante para mantener la competitividad y sostenibilidad de la industria.

En este escenario, la colaboración permanente entre instituciones de educación, empresas y organizaciones del sector se consolida como un elemento estratégico para impulsar el desarrollo del talento, promover la innovación y responder de manera efectiva a los desafíos presentes y futuros de la minería, contribuyendo al crecimiento económico y al desarrollo sostenible del país.

VEA LO QUE NO PUEDE OIR

Fluke ii915 La revolución en mantenimiento en sistemas de transporte industrial

El generador de imágenes acústicas Fluke ii915 con MecQ™ ayuda a prevenir el tiempo de inactividad no planificado, abarcando grandes áreas y lugares ruidosos, identificando sin contacto problemas mecánicos como en las cintas transportadoras antes de volverse críticos.

Modo LeakQ para Fugas:

costos ocultos por fugas en sistemas de aire comprimido, gas, vapor y vacío.

Modo MecQ para Mecánica:

inspección de primera línea para identificar problemas mecánicos potenciales y evitar tiempos de inactividad no programados.

Modo PDQ para Efecto Corona:

la amenaza invisible... ahora visible.



MÁS INFORMACIÓN AQUÍ

Consulte en la red
de Distribuidores Autorizados FLUKE:
www.intronica.com



FLUKE®

Corporación Alta Ley: Articulando el ecosistema para la minería del futuro



Con la misión clara de aportar a la transformación de la industria, la Corporación Alta Ley nació bajo un propósito fundamental: tender puentes entre los sectores público y privado para construir una minería más competitiva y sustentable. Es bajo esta visión colaborativa que, desde 2016, la organización ha impulsado una sólida agenda de innovación orientada a resolver los principales desafíos del ecosistema minero nacional.

Sus principales iniciativas buscan implementar las hojas de ruta de la minería, y se materializan en cinco pilares estratégicos que estructuran su gestión de cara a los desafíos del mañana: desarrollo de proveedores, tecnologías mineras, regulación habilitante, trazabilidad y digitalización. A partir de ellos, se despliegan las iniciativas que están modelando el futuro del sector.

Entre los principales hitos recientes de este trabajo colaborativo, destacan varios proyectos que han significado un importante aporte para la industria:

Desarrollo de Proveedores: Se desarrolló el *Observatorio de Proveedores y la Minería*, una plataforma pública y abierta que incorpora un amplio catálogo con información de proveedores mineros. Esta herramienta busca consolidar información estratégica que contribuya al monitoreo de objetivos sectoriales y apoye la toma de decisiones para el desarrollo de una minería más innovadora, competitiva, segura y sostenible. Actualmente en su catálogo cuenta con más de 2.800 empresas registradas y consolida más de 130 indicadores sectoriales, sumado a la constitución de un Comité Asesor de Alto Nivel junto a 12 instituciones del Estado.

Asimismo, se creó la *Red Internacional para el Desarrollo de Proveedores*, una iniciativa orientada a vincular a empresas locales con oportunidades de innovación abierta y desafíos tecnológicos en mercados internacionales como Perú, Canadá, Brasil y Australia, promoviendo así la colaboración, el escalamiento de soluciones y la internacionalización del ecosistema proveedor chileno.

Tecnologías mineras: Con el objetivo de apoyar a todos los segmentos de la industria, la Corporación Alta Ley desarrolló el *Estudio de Vigilancia Tecnológica de Mediana Minería*. Este estudio permitió identificar 55 tecnologías probadas que resuelven desafíos prioritarios de este segmento, a partir de un listado inicial de 963 tecnologías mineras.

Asimismo, en el año 2025, se dieron los primeros pasos para proponer al ecosistema minero la *Creación de un Consorcio Tecnológico (CRC)*, para el desarrollo de tecnologías de In-Situ Leaching (ISL). Esta integración tecnológica busca reducir los costos de operación e inversión para la industria minera, así como también, los riesgos para sus trabajadores y la huella ambiental de los proyectos mineros.

Un hito institucional de gran relevancia fue la articulación y postulación del *Instituto de Tecnologías Limpias (ITL)*, consorcio que en 2025 inició exitosamente sus operaciones como entidad independiente.

Regulación Habilitante: Dada la importancia de contar con un marco normativo que impulse la innovación, se presentó una propuesta de modificación al DS 40 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para facilitar la regulación en pilotajes de innovación minera y economía circular. En el ámbito de la sostenibilidad, se ha logrado la inclusión de escorias y orientaciones específicas para el uso de relaves mineros como áridos en hormigón y mortero dentro de la normativa técnica chilena (NCh 163); la consideración de un conjunto de instrucciones respecto a la clasificación y caracterización de las escorias de la minería del cobre (prNCh 3894); e indicaciones técnicas específicas para el uso de escorias de cobre en base y subbase de pavimentos (prNCh 3895).

Trazabilidad: Se creó la *Mesa de Trazabilidad de Emisiones de Alcance 3*, que reúne a 8 compañías mineras que representan el 80% de la producción de cobre en Chile. El objetivo de esta instancia es promover la medición y gestión de estas emisiones en la minería del cobre, en estrecha colaboración con los proveedores que forman parte de su cadena de valor.

Transformación Digital y Ciberseguridad: El año 2025 se publicó el *3er Índice de Transformación Digital (ITD) de Proveedores de la Minería*, un estudio desarrollado en conjunto con PMG y con el apoyo de la Mesa Nacional de Proveedores, enfocado en identificar brechas y oportunidades tecnológicas y organizacionales.

Además, se articuló la creación de la *Corporación de Ciberseguridad Minera*, una iniciativa apoyada por el Ministerio de Minería y conformada por Anglo American, Antofagasta Minerals, BHP, Codelco, Collahuasi y Freeport McMoRan, cuyo fin es compartir ciberinteligencia para generar alertas tempranas y promover una cultura de operaciones mineras seguras.

Estos avances reflejan un ecosistema dinámico que está evolucionando hacia una minería más competitiva, resiliente y preparada para el futuro. Al articular capacidades públicas, privadas y tecnológicas, la Corporación Alta Ley contribuye a cerrar brechas estructurales clave, impulsando con esto el desarrollo de un sector tecnológico local. En un contexto de creciente presión por la sostenibilidad, la eficiencia y la competitividad global, el desafío no solo es adaptarse, sino liderar. En ese camino, transformar la innovación en valor tangible será fundamental para consolidar a Chile como referente en la minería del siglo XXI.



SONAMI identifica 19 distritos mineros y plantea una planificación territorial para destrabar inversión e infraestructura

SONAMI presenta un nuevo estudio que identifica 19 distritos mineros en Chile, destacando 13 zonas productivas y 6 potenciales. La propuesta busca mejorar la coordinación de infraestructura y permisos en la minería nacional.

La segunda versión del estudio del gremio incorpora 13 distritos productivos y 6 potenciales, con foco en cobre, litio, hierro, oro y complejos polimetálicos. El análisis apunta a coordinar infraestructura, permisos, agua, energía y logística más allá de los límites administrativos.

La Sociedad Nacional de Minería, SONAMI, presentó una nueva lectura territorial de la minería chilena al identificar 19 distritos mineros a nivel nacional, de los cuales 13 corresponden a zonas productivas en operación y 6 a distritos potenciales asociados a proyectos en distintas etapas de desarrollo.

La propuesta forma parte de la segunda versión del estudio “Distritos productivos y potenciales para el desarrollo de la minería chilena”, elaborado por el Centro de Estudios y Documentación Mineros de SONAMI, CEMS, y publicado en junio de 2026. El trabajo busca aportar una base técnica para analizar la industria no solo por regiones, tamaño de empresa o mineral, sino por concentraciones reales de producción, inversión, empleo, infraestructura y potencial geológico.

El punto central del estudio es que la minería chilena opera en corredores y aglomeraciones productivas que muchas veces superan los límites comunales, provinciales o regionales. Bajo esa mirada, SONAMI plantea que la planificación pública y privada debería reconocer esas unidades territoriales para priorizar infraestructura habilitante, acelerar permisos, coordinar servicios compartidos y capturar economías de escala.

Ver nota completa de REDIMIN [aquí](#)





Tú mantienes la operación en marcha Fractal te da el control total

Tus equipos y la IA, unidos para
hacer activos más fiables ✨

⚠️ Anomalía de
temperatura detectada
Aumento en sistema de enfriamiento

✨ Información de IA
Condición operativa estable.
Se recomienda monitoreo continuo.
Próxima inspección programada: 12 días.



248
V3

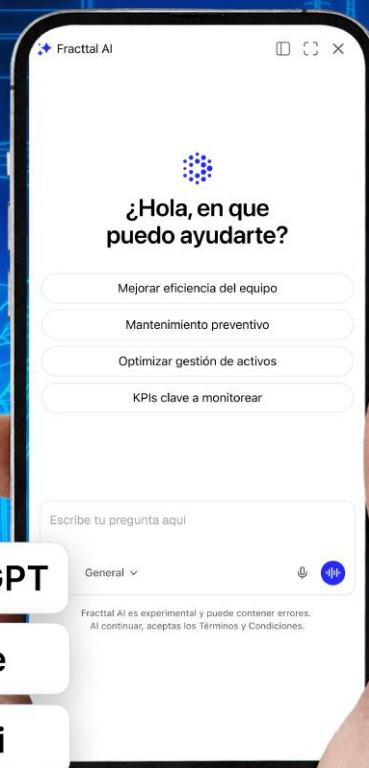


MCP

Chat GPT

Claude

Gemini



Claude

ORACLE

ORACLE
NetSuite

Microsoft
Dynamics 365

SAP
Silver
Partner

Google Sheets

Power BI

WhatsApp



Solicita una demo ➔
Agenda una asesoría con nosotros
fractal.com



Fractal App
Consíguelo en:

App Store

Google Play



AIE 30 AÑOS

ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA
ELÉCTRICA • ELECTRÓNICA
CHILE