

PROGRAMA DE INNOVACIÓN EN MANUFACTURA AVANZADA

# Apuntando

## a incrementar las capacidades de la industria minera

“Conscientes de la importancia de la minería en la economía nacional, y conociendo que esta industria en Chile basa su tecnología, principalmente, en la importación de innovación, queremos ayudar a incrementar las capacidades técnicas del país en desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías que hagan a la industria local más competitiva”, afirma Viviana Meruane, directora del Programa de Innovación en Manufactura Avanzada, el cual contempla un portafolio de proyectos en las áreas de: Sistemas Avan-

zados en Confiabilidad y Mantenimiento, Soluciones Digital Twins y Automatización Avanzada y Robótica. La iniciativa, que será ejecutada en un periodo de cinco años –a partir de diciembre de 2018–, se adjudicó

\$1.700 millones del Programa Tecnológico Estratégico de Corfo: Hacia una Manufactura Avanzada a partir de la Revolución 4.0.

Liderada por la Universidad de Chile, participan como co-ejecutores la Asocia-

ción de Industriales Metalúrgicos y Metalmecánicos (Asimet), la Universidad de Santiago (Usach), la Universidad Tecnológica Metropolitana (Utem) y la firma Seguel Robotics SpA. Como empresas asociadas

**Una herramienta** de monitoreo que permite anticiparse a fallas de equipos, la teleoperación **en la manipulación de explosivos y un sistema automático de recuperación de piezas metálicas**, entre otros, son parte de los proyectos tecnológicos que se están desarrollando bajo esta iniciativa.

figuran GHH Chile SpA, Inmersivo Productora Ltda., MCM Ingeniería, Industria Metalmeccánica Rivet S.A., y como interesadas Dadneos S.A., Group Six, Manufacturas de Cobre SpA y KnowHub Chile.

Un efecto inmediato es la sobrecarga de los activos físicos, lo que puede generar un aumento en costos de mantenimiento, importantes pérdidas de productividad y riesgo potencial para la seguridad de las personas.

### apoyo a la gestión de mantenimiento de activos industriales

Existe una baja penetración de los sistemas avanzados de gestión de activos en la industria nacional, en particular en lo referido al uso de sistemas predictivos. Por esta razón, se plantea el desarrollo de sistemas predictivos basados en herramientas de inteligencia computacional.

**La iniciativa**, que será ejecutada en un periodo de cinco años, se adjudicó **\$1.700 millones del Programa Tecnológico Estratégico de Corfo:** Hacia una Manufactura Avanzada a partir de la Revolución 4.0.

#### Los proyectos

##### -Sistema de monitoreo y pronóstico de fallas en equipos mineros

Los sistemas productivos en manufactura y minería se encuentran constantemente bajo estrés, debido a la necesidad de cumplimiento de metas de producción y de reducción de costos.

Por lo tanto, se hace cada vez más importante la necesidad de anticipar las fallas de un sistema, de manera de planificar acciones de mantenimiento que permitan evitarlas o disminuir su impacto.

##### -Implementación de sistemas predictivos de

##### -Dispositivo que integra biosensores y metodologías para el pronóstico de la fatiga laboral

Esta herramienta permitiría evitar los incidentes que hoy causan pérdidas, en promedio, del 18% al 20% del presupuesto de operaciones debido a daños a la propiedad, fallas operacionales y desviación del proceso. Además, generan costos económicos debido a ineficiencias, pérdida de días de trabajo, pagos compensatorios, atención médica y rehabilitación, lo que en última instancia produce pérdidas que reducen el beneficio neto.

##### -Soluciones de Digital Twin para optimizar y controlar en tiempo real líneas de producción

La meta es contar con capacidades de control de operaciones en tiempo real, además de simular, probar y evaluar cambios de operación y/o procesos, sin afectar negativamente el funcio-

*Se plantea el desarrollo de sistemas predictivos basados en herramientas de inteligencia computacional, para la gestión de activos.*



Fotografía: MINERÍA CHILENA

namiento de la producción, permitiendo la adecuada elección e implementación de aquellos cambios que resulten positivos.

**-Sistema robotizado de recuperación de piezas metálicas mediante manufactura aditiva**

En minería existe una variedad de piezas metálicas, muy costosas, sometidas a desgaste. Por ejemplo, dientes de las palas mineras, revestimientos para chutes, chancadores, molinos, entre otras. Estos elementos, en vez de ser reemplazados pueden ser sometidos a un proceso de recuperación. Sin embargo, la restauración de piezas es un proceso altamente especializado, que conlleva amplios lapsos de programación. El sistema propuesto permite recuperar las piezas en terreno, en tiempos breves y con alta calidad.

**-Manipulador robótico reconfigurable dotado de controladores inteligentes**

La incorporación de sistemas robotizados en el desarrollo de procesos industriales ha generado un gran aumento en la productividad, rendimiento y calidad de los productos. No obstante, en la medida que la complejidad de los sistemas aumenta, se incrementa la probabilidad de fallas o funcionamientos anómalos. Como solución,

se propone un equipo que tenga la posibilidad de reconfigurarse por sí solo en caso de falla de alguna de sus articulaciones, evitando que el proceso productivo se paralice.

**-Automatización de manipulador de explosivos**

Las tronaduras que se realizan en minería subterránea se caracterizan por ser ejecutadas en forma manual, asistidas con equipos mineros tipo Jumbo. Esta actividad se lleva a cabo en condiciones de alta peligrosidad, debido a la exposición de trabajadores a eventos como explosiones de roca. El proyecto creará prototipos y validará los dispositivos y herramientas requeridos para la detección de coordenadas de perforación, instrumentos de medición de profundidad y ángulos de perforación, y herramientas para la instalación de detonadores de distintos tipos de iniciadores, además de otras necesarias para el armado y disposición de explosivo encartuchado, mini *blaster* y otros no bombeables, para la tronadura automatizada.

**-Navegación autónoma de cargadores frontales (LHD) en minería subterránea**

Se propone desarrollar un sistema de transporte autónomo para equipos LHD, en base a componentes de bajo costo y de código abierto, así como la integración



Fotografía: MINERÍA CHILENA

multi-marca LHD para flotas mixtas.

**Etapas**

En todos los proyectos la primera etapa de avance implica el desarrollo de soluciones tecnológicas desde el prototipo hasta la madurez pre-comercial y la determinación de la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas en condiciones industriales reales de operación. Su duración será de 36 meses. En una segunda etapa, se desarrollarán estrategias de transferencia tecnológica, escalamiento y comercialización con proveedores locales. Su período de ejecución será de 24 meses. **mch**

En minería subterránea el programa creará prototipos y validará dispositivos y herramientas para automatizar las detonaciones.