

SOLID

#2 2019

GROUND

UNA REVISTA DE
SANDVIK MINING AND ROCK TECHNOLOGY

Irlanda:

**Transformación
con automatización**

Sustentabilidad:

**Objetivos
para 2030**

Inteligencia:

**Un futuro
electrizante**

El viaje ha comenzado

Un camino sustentable hacia la productividad

Estimado lector:

Un camino sustentable a la productividad

Sandvik Mining and Rock Technology ha puesto en marcha su plan para convertirse en una empresa más sustentable. Y así también ayudaremos a nuestros clientes a ser más sustentables y productivos.

¿De qué forma?

Por ejemplo:

- Con nuestros equipos energéticamente eficientes, que producen menos emisiones por kilo de producto.
- Con nuestros productos y soluciones, diseñados para potenciar la productividad, que consumen menos combustible y electricidad por el mismo volumen de producción.
- Con nuestros equipos automatizados, construidos para la productividad, confiabilidad y durabilidad, que producen más con la misma energía.
- Con nuestras soluciones digitales, cuya capacidad de análisis de datos garantiza un rendimiento óptimo de los equipos, reduciendo con ello el consumo de combustible.
- Con la electrificación, que reduce la necesidad de ventilación, ahorrando energía y dinero, sin olvidar nuestra prioridad n° 1, un entorno de trabajo más seguro y más saludable.

Como organización, estamos cien por ciento comprometidos con nuestros objetivos de sustentabilidad: hay mucho que ya se ha hecho,

pero siempre se puede hacer más. Por eso seguimos potenciando nuestra oferta de sustentabilidad a través de la adquisición de expertos como Artisan Vehicle Systems (fabricante líder de vehículos subterráneos eléctricos a batería) y Newtrax Technologies (líder en IoT inalámbrico y fuente preferente de datos masivos para AI en minas subterráneas de roca dura).

La sustentabilidad y la productividad van de la mano. Queremos que usted también se beneficie de estos avances, para que juntos podamos contribuir a transformar nuestra industria para mejor. ■



HENRIK AGER
PRESIDENTE, SANDVIK MINING
AND ROCK TECHNOLOGY



NOTICIAS SANDVIK

Conectividad desde la nube 5

PERFIL

Liderazgo sustentable 6

LA EXPERTA

Sustentabilidad en Anglo American .. 9

LA MINA DE ORO NEW AFTON

Automatización rentable 12

EL SANDVIK LH621I

Rediseñado para la era digital..... 18

MINA DE ZINC TARA DE BOLIDEN

Transformación automática 22

INTEROPERABILIDAD SANDVIK

Colaboración técnica..... 28

INTELIGENCIA

Un futuro electrizante 32

SUSTENTABILIDAD

Con vistas a 2030..... 35

PERSPECTIVA GLOBAL

Nueva vida para el material..... 38

SOLID GROUND revista de negocios y tecnología de Sandvik Mining, Kungsbron 1, 111 22 Estocolmo, Suecia. Tfn: +46 (0)8 845 61100. Se publica dos veces al año en alemán, bahasa, chino, español, francés, inglés, portugués, ruso y sueco. Es una revista gratuita para los clientes de Sandvik Mining and Rock Technology. Publicada por Spoon Publishing de Estocolmo, Suecia. ISSN 2000-2874.

Editora responsable: Jeanette Svensson. **Jefe de proyecto:** Eric Gourley. **Jefe de redacción:** Jean-Paul Small. **Subjefe:** Michael Miller. **Director creativo:** Erik Westin. **Coordinación de idiomas:** Louise Holpp. **Editor en español:** Eric Oller Westerberg. **Traducción:** Stephen Pepper. **Preprensa:** Markus Dahlstedt. **Consejo editorial:** Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask, Jeanette Svensson

Por favor, tenga en cuenta que no se aceptan artículos no solicitados. El material publicado en la revista sólo puede ser reproducido con autorización previa. Consulte al jefe de redacción de *Solid Ground*. Los artículos y opiniones expresadas en *Solid Ground* no reflejan necesariamente los puntos de vista de Sandvik Mining y la redactora jefe.

AutoMine, Commando, Knowledge Box y OptiMine son marcas registradas de las empresas de Sandvik Group en Suecia y otros países.

E-mail y cuestiones de distribución: solidground@sandvik.com
Internet: www.minestories.com

Solid Ground se publica con fines informativos. Su contenido es de carácter general y no debe ser tomado como consejo o base para decisiones en cuestiones específicas. Cualquier uso de la información proporcionada es por cuenta y riesgo del usuario, y Sandvik Mining no se responsabiliza de los posibles daños directos, indirectos o de otro tipo, derivados del uso de la información publicada en esta revista.

Sandvik procesa la información personal de acuerdo al Reglamento General de Protección de Datos de la UE (GDPR). Puede ver los detalles en www.home.sandvik.com/privacy. Para darse de baja o modificar su suscripción escriba a solidground@sandvik.com



SUMARIO **2.19**



22

Automatización en la mina de zinc más grande de Europa.



18

Redefinir la funcionalidad.



38

El que guarda, encuentra.

35

Fijando objetivos sustentables hoy.



12

La automatización del carguío se puede amortizar en dos meses.





Aprendizaje más accesible

▶ En un esfuerzo por ofrecer más opciones de capacitación a sus clientes, Sandvik Mining and Rock Technology ha introducido un simulador para operadores. Es una solución móvil y flexible que permite a operadores y técnicos de mantenimiento aprender a manejar los equipos de perforación Sandvik 422i, Sandvik DD422iE y Sandvik DT922i en condiciones más seguras.

Por su escaso peso, esta herramienta de capacitación puede utilizarse donde más se necesita: a pie de mina. El simulador ha sido diseñado específicamente para mejorar el rendimiento tanto del operador como de la propia perforación.

Creando una experiencia "real" en un entorno simulado, combina mandos auténticos y el software que se instala en los equipos de perforación.

Interoperabilidad AutoMine

▶ En #DisruptMining 2019, un evento dedicado a fomentar nueva tecnología minera, Sandvik Mining and Rock Technology anunció la creación de una plataforma interoperable para AutoMine, su sistema referente para la automatización de minas.

"Como líder mundial en la automatización subterránea, es nuestro deber facilitar la adopción de esta tecnología revolucionaria", afirma Patrick Murphy, presidente de la división Rock Drills & Technologies de Sandvik Mining and Rock Technology. "De esta forma, los clientes con flotas mixtas podrán beneficiarse también con toda la potencia de AutoMine".

Para permitir la interoperabilidad, Sandvik Mining and Rock Technology usará la interfaz AutoMine Access, que reúne una serie de funciones y procedimientos para crear aplicaciones que acceden a un sistema operativo, aplicación u otro servicio.

Una perforadora más grande, fuerte e inteligente

▶ Diseñada para mayor eficiencia y una penetración confiable en entornos hostiles, la Sandvik DR416i ayudará a los clientes a potenciar la seguridad, mejorar la productividad y reducir costos. La nueva perforadora rotativa para tronadura ofrece una capacidad de pasada única de 21 metros, con el mástil de pasada única más largo de su clase. Construida para la perforación rotativa de diámetros grandes (406 mm), la Sandvik DR416i es automatizable, escalable y entrega torques de giro y empujes verticales máximos con el mínimo costo de explotación. Cuenta con el Sistema de Gestión de Compresores de Sandvik que reduce el consumo de combustible y mejora la productividad.



"Al desarrollar esta última incorporación a nuestra Serie i, estudiamos los desafíos más problemáticos de nuestros clientes y desarrollamos una solución que ofrece máxima eficiencia al mínimo costo", resume Dave Shellhammer, presidente de la división Rotary Drilling de Sandvik Mining and Rock Technology.



Automatizando El Teniente

▶ En sintonía con la visión de la minera estatal chilena Codelco, de crear las minas subterráneas más avanzadas del mundo, Sandvik Mining and Rock Technology entregará soluciones AutoMine Fleet para camiones subterráneos a El Teniente.

Se trata del primer paso hacia la automatización total con camiones Sandvik en El Teniente, la mina de cobre subterránea más grande del mundo. El objetivo de Codelco es mejorar significativamente la productividad, seguridad y eficiencia de

sus operaciones a través de AutoMine. Al combinarse con el sistema OptiMine ya en uso, se convertirá en un referente mundial.

"Como empresa de propiedad estatal, es nuestro deber implementar tecnologías y soluciones que garanticen la seguridad de nuestros empleados y la sustentabilidad de nuestras minas", explica Rafael Guzman, ingeniero jefe de automatización y tecnología de El Teniente. "Ser un buen ciudadano corporativo no es negociable. Es un factor esencial para nuestro éxito".



Inteligencia al mando

▶ Versátil y adaptable, la nueva perforadora top hammer de superficie Commando DC300Ri es ideal para contratistas de perforación y tronadura.

Con control remoto por radio y neumáticos de goma puede perforar agujeros entre 38 y 64 milímetros de diámetro, utilizando barras R28, R32 y T35 MF. Sus cuatro motores entregan una fuerza de desplazamiento máxima de 43 kN. La estructura de brazo

reforzada alarga el giro y el alcance, aumentando la superficie de cobertura un 20%. Con una capacidad de aire de lavado de 3,0 m3 por minuto, puede perforar agujeros más profundos y de mayor diámetro. El sistema eléctrico de 24V alarga su durabilidad. Puede equiparse con varias opciones inteligentes para cubrir necesidades específicas, que incluyen autoalineación, el sistema de monitoreo remoto SanRemo y Remote Screen.



La Cuarta Revolución Industrial está llegando

▶ El premiado sistema OptiMine Analytics –con IBM Watson IoT para el mantenimiento predictivo y la optimización– analiza, aprende y se comunica con equipos situados a cientos de metros bajo tierra. Clientes en todo el mundo, desde Hindustan Zinc en la India hasta Petra Diamonds en Sudáfrica, explotan el potencial de la IoT (Internet de las Cosas), analítica avanzada e inteligencia artificial para mejorar sus operaciones.

A través de una serie de talleres, IBM y Sandvik trabajan con clientes para desarrollar un marco para la configura-

ción de productos y servicios centrados en la productividad y el mantenimiento predictivo. Basada en la tecnología Watson IoT, Sandvik e IBM han creado una plataforma acorde a las exigencias de las operaciones mineras en materia de confiabilidad y seguridad.

“Combinando OptiMine Analytics con soluciones Watson IoT de IBM, ofrecemos una visión más completa de las operaciones, para trabajar de forma más inteligente, segura y productiva”, explica Patrick Murphy, presidente de la división Rock Drills & Technologies de Sandvik Mining and Rock Technology.

LA CITA

“Explotar el potencial de nuestras minas es parte de nuestro foco en la sustentabilidad, vital para nuestra actividad. La automatización y la optimización garantizan la seguridad de nuestros trabajadores”.

Andrés Avendaño, gerente de operaciones, mina subterránea Chuquicamata de Codelco



Conectividad desde la nube

▶ SandvikMining and Rock Technology ha agregado conectividad entre SanRemo –el sistema de monitoreo remoto para los equipos de perforación de superficie de Sandvik– e Infrakit Cloud, que conecta maquinaria de fábrica, equipos sobre el terreno y personal en una sola plataforma. El software garantiza mayor eficiencia operativa, accesibilidad en tiempo real a los datos de proyectos y ahorros de costos.

Los datos de proceso generados por sistemas integrados de automatización y navegación TIM3D para la perforación pueden compartirse fácilmente con otros sistemas de empresas constructoras y de ingeniería civil. Una ventaja importante es la capacidad de compartir datos con todos los sistemas y colaboradores como, por ejemplo, ingenieros de diseño, planificadores de perforaciones, operadores de perforadoras, jefes de producción y los supervisores del cliente.



Con su larga trayectoria en la minería, Henrik Ager está preparado para liderar la reducción a la mitad de la huella de CO₂ de las operaciones de la empresa.



LIDERAZGO SUSTENTABLE

Desde que asumiera como presidente de Sandvik Mining and Rock Technology, en abril de 2019, Henrik Ager ha articulado las responsabilidades del cargo con la implantación de su visión estratégica para una operación más sustentable. Como veterano de la industria minera, compartió con Solid Ground sus planes para guiar su área de negocio hacia un futuro más sustentable.

¿Es posible lograr crecimiento duradero y adoptar una estrategia empresarial sólida con prácticas empresariales sustentables al mismo tiempo?

Claro que sí. Tenemos iniciativas de sustentabilidad en cuatro ámbitos esenciales, todos ellos vinculados a nuestros objetivos de negocio: reducir las emisiones de CO₂ o de gases de efecto invernadero (GEI), uno de los más importantes; la circularidad, que evidentemente impacta en las emisiones de CO₂; la seguridad, o cero daños para las personas, que siempre ha sido nuestra prioridad máxima; y el cumplimiento de las leyes y normativas legales. En el caso de la seguridad y el cumplimiento legal, contamos con prácticas muy consolidadas. Pero aún queda camino por recorrer con las otras dos iniciativas. Actualmente, las minas y las canteras representan el 3 o 4% del consumo energético global. Por eso, mejorando la eficiencia energética de nuestros equipos, bajan las emisiones por kilo de producto y, con ello, el consumo energético. Con

nuestros productos, los clientes mejoran su productividad; consumen menos combustible y electricidad para el mismo volumen de producción. Es nuestra mejor manera de impactar en los GEI: ayudar a nuestros clientes a ser más productivos.

Por lo tanto, usted sostiene que ser más sustentable equivale a ser más productivo...

Sí, y no vale solo para nuestros clientes sino también para nuestras operaciones internas. Reduciendo las emisiones de GEI, podremos mejorar nuestra eficiencia energética. Otra manera de reducir las emisiones es con el uso de fuentes de energía sustentables.

¿Qué importancia reviste la sustentabilidad para el éxito a largo plazo?

La sustentabilidad es esencial para nuestro posicionamiento como proveedor y como empleador. Ante

nuestros clientes, es esencial tener los objetivos claros. Mejorar su productividad a la vez que reducimos sus emisiones será clave para nuestra supervivencia como empresa. Y como empleador, debemos demostrar que tomamos el tema muy en serio, que tenemos un plan para ser más sustentables. Esto también ayudará a nuestros clientes a ser más sustentables, beneficiando así a todo el ecosistema.

¿Qué soluciones ha creado la división Rock Tools para reducir sus propios residuos y emisiones?

Una de las formas más visibles de mejorar la eficiencia de nuestras herramientas para rocas es la logística. Si enviamos una broca por barco, generará unas 100 veces menos CO2 que por avión. Aplicando este enfoque, el ahorro global en las emisiones de CO2 es de unas 10.000 toneladas. Es una reducción importante en relación con las emisiones totales de la división.

Otra prioridad para Rock Tools es reducir al mínimo las tasas de rechazos. También tenemos proyectos en marcha para recuperar y redistribuir el calor utilizado en la producción para calentar nuestros edificios en invierno. Y, naturalmente, buscaremos fuentes de energía menos contaminantes.

¿Cómo puede Sandvik Mining and Rock Technology fijar metas ambiciosas creíbles?

Si integramos nuestros objetivos transversalmente en las cuatro áreas de foco (cumplimiento legal, cero daños para las personas, reducir los GEI y circularidad), si los vinculamos a nuestros objetivos comerciales –buscando formas de combinarlos para lograr un bien común– habrá más posibilidades de cumplirlos. Si las metas de sustentabilidad no están ancladas en el negocio, hay más riesgo de prescindir de ellas cuando la coyuntura es adversa.

¿Cómo adaptará Sandvik Mining and Rock Technology su oferta de productos y servicios en un modelo más sustentable?

No faltan ejemplos. Estamos trabajando mucho con la circularidad y la reducción de las emisiones de GEI. Como dicho, estamos desarrollando continuamente productos y soluciones que ayuden a nuestros clientes a ser más productivos. Lo hacemos desde hace 50 años pero una forma nueva y apasionante es la automatización, algo en lo que somos líderes. Los equipos automatizados son más confiables,



Ager opina que sustentabilidad y productividad van de la mano.

OSKAR OMNE

su vida útil es más larga y producen más con la misma cantidad de energía. Dicho de otro modo, la productividad es la misma pero con menos emisiones.

En el espacio digital podemos recolectar cada vez más información, analizarla y usarla para mejorar nuestras operaciones. Y es apenas el comienzo. Seguiremos utilizando datos y analítica para buscar formas más productivas de fabricar -y de ayudar a nuestros clientes a utilizarlos de forma más productiva- para mejorar la durabilidad y reducir el consumo de combustible.

La electrificación nos brinda una oportunidad para eliminar el motor diésel en la minería, sobre todo en la minería subterránea. Sabemos de los riesgos para la salud asociados a las partículas de gasoil. Implantando el vehículo eléctrico, reducimos la necesidad de ventilación, ahorrando energía y dinero.

Usted liderará personalmente la iniciativa para reducir a la mitad la huella de CO2 del área de negocio. ¿Qué significa esto?

Empezaremos con lo primero, nuestras propias operaciones. Reducir las emisiones de GEI y aumentar la reciclabilidad serán criterios esenciales de I+D a la hora de desarrollar productos y soluciones.

Será también uno de los criterios clave en la selección de proveedores nuevos. Sin embargo, donde hay más oportunidades es en la

interacción con nuestros clientes. Quiero que Sandvik Mining and Rock Technology cuantifique el impacto de nuestros productos sobre los GEI y cómo nuestros clientes pueden reducirlos con nuestras soluciones.

También podemos desempeñar un papel más activo en la industria. Actualmente, somos miembros del Consejo Asesor CEO del Consejo Internacional de Minería y Metales, un cargo que debemos aprovechar para impulsar el tema, vehiculizando nuestro papel como líder para ayudar a transformar la industria - y el mundo - para mejor.

¿Cómo encaja la filosofía de Sandvik en la iniciativa de Objetivos Globales de las Naciones Unidas?

Nos identificamos plenamente con los objetivos de la Agenda 2030 de la ONU. Pero solo son pasos en el camino en el combate contra el cambio climático. Debemos asumir responsabilidades y actuar con firmeza para asegurar que avancemos en la dirección correcta. Hemos fijado metas para 2030; 11 años puede parecer mucho tiempo pero, en muchos sentidos, 2030 está a la vuelta de la esquina. Nuestras metas son ambiciosas porque lo que pretendemos es transformar la industria. Hemos seleccionado siete de los objetivos de desarrollo de las Naciones Unidas pero lo mejor es apuntar alto para mejorar la sustentabilidad en todos los ámbitos. ■



La demanda de metales y minerales en el futuro no será menor, como tampoco lo será la exigencia de que se obtengan de forma sustentable. La minera multinacional Anglo American se sitúa a la vanguardia del sector por su enfoque de la sustentabilidad. La empresa comparte aquí, con Solid Ground, su filosofía respecto a sus objetivos.

¿Nos puede hablar de los pilares en que se basan sus objetivos de sustentabilidad?

Primero podemos reflexionar sobre nuestra definición de sustentabilidad. Un negocio sustentable es decidido, competitivo, tenaz y ágil; es un negocio que prospera en todos los ciclos económicos y sociales. Comprendiendo el contexto y escuchando a las partes interesadas, nos anticipamos a la evolución de las tendencias y aportamos soluciones a las expectativas sociales. Resolvemos los desafíos de la minería a través de una innovación incansable y buscamos continuamente formas más sustentables de hacer nuestra actividad; estamos cambiando el modo en que nuestros empleados y las partes interesadas perciben nuestra empresa, creando un valor duradero para todos. Nuestro Plan de Minería Sustentable ha sido diseñado específicamente para promover eficiencia, resiliencia y agilidad.

El plan, lanzado en 2018 como proyecto integrado en FutureSmart Mining™, nos compromete a cumplir una serie de objetivos ambiciosos a medio y largo plazo, relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sustenta-

ble de la ONU. El núcleo son los tres Pilares de Sustentabilidad Global:

- 1. Líder Corporativo de Confianza**, merecer confianza como líder corporativo, aportando –a las comunidades en las que trabajamos– cadenas de valor éticas y una transparencia mejorada.
- 2. Comunidades Prósperas**, con mejores condiciones de salud, educación y empleo.
- 3. Entorno Saludable**, a través de la creación de minas sin agua y neutras en carbono, favoreciendo la biodiversidad.

¿Y qué ámbitos clave de sustentabilidad han identificado para su empresa y las partes interesadas?

Cada uno de los tres Pilares de Sustentabilidad Globales se compone de tres objetivos. Son ambiciosos y están diseñados para motivarnos a liderar e innovar

- 1.** Para nosotros, merecer confianza como líder corporativo significa aportar a las partes interesadas cadenas de valor éticas y una transparencia mejorada. (tabla 1.)
- 2.** Queremos construir comunidades prósperas con mejores condiciones de salud, educación y empleo. (tabla 2.)

- 3.** Por último, queremos mantener un entorno saludable a través de la creación de minas sin agua y neutras en carbono, y favorecer resultados positivos para la biodiversidad. (tabla 3.)

¿Qué pasos pueden dar hoy en la lucha contra el cambio climático hasta 2030?

Hay dos vías principales a través de las cuales podemos lograr este objetivo ambicioso: mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Concretamente, nos hemos comprometido a reducir las emisiones de GEI en un 22% y el consumo energético en un 8% para 2020. También reduciremos un 30% las emisiones netas de GEI y mejoraremos un 30% la eficiencia energética hasta 2030.

Hay que señalar que, para cada año, estamos elaborando planes quinquenales individualizados para cada mina. Los pasos que daremos y las metas que fijaremos variarán en función del contexto específico de cada una.

En las minas y en nuestras unidades de negocio, un aspecto central es el programa de

Objetivos de sustentabilidad Anglo American 2030

TABLA 1  TRUSTED CORPORATE LEADER

Transparencia

Local

2020: Establecer foros de transparencia participativos en cada mina (foros de diálogo con partes interesadas).

2025: Partiendo de los foros, entablar diálogos y programas de alta calidad.

2030: Establecer niveles múltiples de diálogo abierto y responsable que generen una sólida confianza mutua.

Nacional e Internacional

2020: Obtener el compromiso de unidades de negocio, gobiernos y la sociedad civil para participar en foros de transparencia; y un consenso general sobre hitos/ indicadores y responsabilidades que se pueden documentar, incluidos los objetivos de sustentabilidad.

2025: Un diálogo activo y continuado sobre reportes y responsabilidades con validación externa de que se trata de un nivel superior a otros procesos similares.

2030: Reconocimiento de los beneficios asociados a la minería responsable, una transparencia colaborativa sobre los desafíos y una relación de trabajo más consensuada entre Anglo American y la sociedad (aumentar/mejorar un 100%).

Impulso de políticas

2020: Finalizar los planes de acción de promoción de políticas en materia de sustentabilidad a nivel del Grupo, unidades de negocio y país. Becas para decisores políticos en las regiones donde operamos.

2025: Participación regular en debates sobre políticas prioritarias y gobierno.

2030: Reconocimiento externo de nuestro liderazgo en promoción de políticas; alto nivel de participación en los debates sobre políticas.

Cadenas de valor éticas Certificación de minas

2020: La mitad de las operaciones de Anglo American se someterán a auditorías independientes frente a sistemas homologados de certificación de minas responsables.

2025: Todas las operaciones de Anglo American se someterán a auditorías independientes frente a sistemas homologados de certificación de minas responsables.

Compras Responsables

2030: Despliegue pleno de la norma de aprovisionamiento responsable en Anglo American. Promover la elaboración de una norma común de aprovisionamiento responsable para toda la industria minera.

TABLA 2  THRIVING COMMUNITIES

Educación

2020: Lineamientos y estrategias para lograr los objetivos en cada mina.

2025: Las escuelas en las comunidades se sitúan en el primer 30% del ranking nacional de escuelas públicas.

2030: Las escuelas en las comunidades se sitúan en el primer 20% del ranking nacional de escuelas públicas.

Salud y bienestar

2020: Se establecen lineamientos y estrategias en cada mina para lograr las metas de salud de la tabla 3.

2025: Las minas deben haber recorrido la mitad del camino para cerrar la brecha entre los lineamientos y los objetivos para 2030.

2030: Se han alcanzado plenamente las metas en nuestras comunidades.

Medios de vida

2020: Lineamientos y estrategias para lograr los objetivos en cada mina.

2025: Tres empleos fuera de la mina por cada empleo creado en la mina.

2030: Cinco empleos fuera de la mina por cada empleo creado en la mina.

TABLA 3  HEALTHY ENVIRONMENT

Biodiversidad

2020: Uso de la metodología del impacto positivo neto (IPN), evaluaciones de biodiversidad e indicadores específicos en entornos de alto riesgo.

Establecimiento de un marco de biodiversidad, procesos de apoyo y recursos para la aplicación rigurosa de la jerarquía de mitigación en todo el ciclo de vida de la mina.

Colaboraciones con iniciativas regionales y nacionales de protección de la biodiversidad.

2030: La metodología del impacto positivo neto en biodiversidad rige en todo el Grupo.

Agua

2020: Reducir un 20% la extracción de agua dulce en regiones con escasez de agua*.

Incrementar los niveles de reciclaje del agua hasta el 75%.

Sin incidentes con agua de Nivel 3 o superior.

2030: Reducir un 50% la extracción de agua dulce en regiones con escasez de agua

*Nota. Se están definiendo objetivos para minas individuales.

Cambio climático

2020: Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero* en un 22% respecto a la proyección sin medidas reductoras.

Reducir 8% el consumo energético.

Implementar los cuatro proyectos prioritarios para los objetivos de 2030.

2030: Reducir las emisiones netas de GEI en un 30%.

Mejorar la eficiencia energética en un 30%.

*Nota. Se están definiendo objetivos para minas individuales.



Contratar talento local es esencial de los Pilares de Sustentabilidad Global de Anglo American.

gestión energética y de carbono (ECO2MAN), que venimos implementando en todo el Grupo desde 2011. Dentro del programa, se han establecido objetivos individuales de reducción de GEI y del consumo energético con los planes operativos actuales. Estos objetivos tienen en cuenta eventuales cambios en la situación operativa, por ejemplo, cambios en los planes, en los niveles de producción, en la profundidad y calidad de los cuerpos mineralizados, y en las distancias de acarreo, así como las adquisiciones y desinversiones. Además de este programa, nuestras minas también cuentan con oportunidades de reducción del consumo de combustible en sus operaciones respectivas.

Por otra parte, estamos identificando oportunidades para usar energías renovables a nivel del Grupo.

Con estos objetivos, se aborda la necesidad estratégica de dar respuesta a las exigencias de la sociedad actual de contribuir activamente a la lucha contra el cambio climático, además de evitar sus costos, reduciendo nuestras emisiones y mejorando nuestra eficiencia energética. Desde hace más de una década, Anglo American está dando pasos decisivos para contribuir a los esfuerzos globales para reducir las emisiones a la vez que seguimos suministrando los materiales necesarios para la vida moderna.

¿Qué cualidades buscan en un proveedor? ¿Y cómo se aseguran de que cumplan sus promesas?

La cadena de suministro de Anglo American ha emprendido un viaje de tres años para Innovar Responsablemente a través de avances significativos en seguridad, personas, sustentabilidad, entrega de valor y digitalización.

Nuestro compromiso con nuestros proveedores no es una simple declaración sin contenido o un resultado rutinario de la relación comercial. Forma la esencia de nuestros valores, el núcleo de nuestra forma de pensar y la base de nuestros actos y palabras como empresa. Buscamos colaboradores alineados con nuestra visión de cero daños y esperamos de todos nuestros proveedores que trabajen de forma segura, responsable y sustentable, según las políticas, códigos y normas de Anglo American. Somos conscientes que nuestros proveedores estratégicos suelen operar en entornos similares a los nuestros, interactúan con un espectro diverso de proveedores y comparten un compromiso similar con la sustentabilidad. Al identificar y trabajar con estos proveedores, tenemos la posibilidad de impulsar programas progresivos y escalables.

Como ejemplo, tenemos nuestra política de Aprovisionamiento Inclusivo en la que trabajamos con proveedores clave para que las

compras beneficien a empresas situadas en las propias comunidades mineras. Paralelamente, alentamos a los proveedores clave a centrar sus esfuerzos en construir capacidad de suministro, realizar inversiones sociales estratégicas y posteriormente crear oportunidades de empleo en las poblaciones vecinas, permitiendo a un colectivo más amplio disfrutar de los beneficios de la minería.

Nuestra política de aprovisionamiento responsable ha instituido un mecanismo para priorizar la toma de decisiones ética en nuestras compras de bienes y servicios. A través de este programa, trabajamos en colaboración con los proveedores para identificar y abordar temáticas más amplias relacionadas con la seguridad, los derechos humanos, la esclavitud moderna y las condiciones de trabajo.

Tenemos mecanismos para el seguimiento de los compromisos, incluyendo un Convenio Marco Global, que nos ayudan a potenciar el valor comercial, apoyar hojas de ruta para iniciativas técnicas, acuerdos de administración entre empresas y diálogos estratégicos.

Estos mecanismos se complementan con una valoración de los proveedores que nos permite medir, monitorear y seguir sistemáticamente temas clave con proveedores estratégicos para asegurar el cumplimiento sin fisuras de los compromisos mutuos y los objetivos de sustentabilidad. ■

Automáticamente rentable

KAMLOOPS, COLUMBIA BRITÁNICA. El carguío automatizado le permitió a una mina por hundimiento de bloques reducir el riesgo de deslizamientos y mejorar la productividad. Y la inversión se amortizó en menos de dos meses.

TEXTO: **ERIC GOURLEY** FOTO: **ADAM LACH**

EN LA MINA canadiense New Afton, volumen es igual a rentabilidad. La mina –propiedad de New Gold y la única del país por hundimiento de bloques– ha transportado y molido hasta 22.000 toneladas de mineral en un solo día y suele alcanzar 18.500 toneladas diarias.

Como otras minas por hundimiento de bloques, New Afton opera con una eficiencia envidiable y costos de explotación bajísimos. Pero también ha tenido que superar uno de los mayores desafíos de este tipo de minería: los deslizamientos de lodo.

Reducir el riesgo de deslizamientos fue la principal motivación para implementar el carguío automatizado. A medida que crecía la mina, cada vez más puntos de extracción empezaban a fragmentarse y empaparse de agua. En 2016, uno de cada cinco puntos de

extracción era considerado de alto riesgo.

Para garantizar la seguridad de los operadores, New Afton suspendió el carguío manual en estos puntos e implantó la carga a distancia por línea de visión.

“Con un 20% de carga a distancia, corres el riesgo de no poder suministrar volumen suficiente al molino”, explica el gerente de la mina, Peter Prochotsky, en New Afton desde 2009 y testigo del crecimiento de la mina hasta convertirse en la mina subterránea más productiva de Canadá. “Los sistemas de línea de visión ya no podían atender la demanda y necesitábamos cambiar la forma de trabajar”.

A FINES DE 2016, New Afton realizó un estudio de ingeniería para determinar el valor potencial de automatizar las operaciones de carga para superar las limitaciones derivadas







Controlar el riesgo de deslizamientos de lodo fue el motivo principal para la automatización en New Afton.

del sistema de línea de visión y mejorar de la seguridad. A principios de 2017, la mina probó durante un mes un cargador Sandvik LH514 equipado con AutoMine. Aunque el cargador de 14 toneladas resultó ser demasiado largo para pasar por algunas de las curvas más estrechas de la mina, basándose en el rendimiento de la máquina, New Afton calculó unos tiempos de ciclo y baldes por turno impresionantes para un cargador más pequeño, el Sandvik LH410.

“Calculamos un periodo de amortización de 54 días”, continúa Prochotsky. “Continuando con la carga a distancia por línea de visión, la producción perdida a lo largo de 54 días equivalía al valor de un Sandvik LH410 nuevo. Evidentemente, decidimos comprarlo”.

LA DISPOSICIÓN DE los niveles para la extracción por hundimiento de bloques en New Afton no estaba optimizada para la automatización. Dos colegas lideraron el proyecto, implementando el sistema y consiguiendo la colaboración activa de los operadores.

Bob Garner, un experto técnico con décadas de experiencia en el hundimiento de bloques, se encargó de la

parte operativa y la capacitación de los operadores. TJ Williams, técnico de instrumentación eléctrica, instaló todos los sistemas eléctricos.

“Había que decidir la infraestructura, configurar el Wi-Fi, decidir dónde íbamos a poner las antenas, enseñar al cargador la ruta y poner todo a punto para que pudiera funcionar sin problemas”, explica Garner.

SANDVIK APORTÓ LA asistencia técnica inicial, con la implementación del sistema en la caverna occidental, que Williams luego replicó en la caverna oriental.

“La infraestructura es relativamente sencilla”, reconoce. “Sandvik nos facilitó una documentación excelente que seguimos al pie de la letra y luego fuimos aprendiendo sobre la marcha, trabajando con sus ingenieros. El proceso global de instalación fue bastante sencillo”. Una semana después de ponerlo en servicio a fines de 2017, el primero de los dos Sandvik LH410 automatizados ya resultaba significativamente más productivo que la solución a control remoto.

Según Williams, cinco días de capacitación en el funcionamiento

del sistema AutoMine fueron suficientes para la mayoría de los operadores de la mina.

“Los cargadores automatizados de Sandvik presentan un nivel tecnológico muy superior a los cargadores de la competencia, pero aun así no fue difícil aprender a manejarlos”, continúa.

NEW AFTON UTILIZA sus Sandvik LH410 en el nivel de extracción, uno de los cinco niveles subterráneos principales de la mina. La distancia media de traslado entre el punto de extracción y el conducto de extracción es de tan solo 75 metros, limitando los beneficios de la automatización.

“Cuanto más distancia haya entre el punto de extracción y el conducto de extracción, más rápido podrá desplazarse el cargador y podrá acabar antes un ciclo, y más claras serán las ventajas de la automatización”, señala Prochotsky.

A pesar de las limitaciones impuestas por las cortas distancias de traslado, el tiempo de ciclo del Sandvik LH410 automatizado es casi la mitad del de los cargadores de línea de visión. El cargado manual sigue siendo más rápido en las zonas que lo admiten pero la mayor confiabilidad y aprovechamiento del





Con la ayuda de los ingenieros de Sandvik, el técnico TJ Williams pudo instalar todos los sistemas eléctricos.

NEW GOLD

La minera de tamaño medio canadiense New Gold explota la mina New Afton en Columbia Británica y la mina Rainy River en Ontario. New Gold también posee el 100% del proyecto Blackwater en Columbia Británica y explota la mina Cerro San Pedro en México, que pasó a la fase de recuperación ambiental en 2018. Con sus minas actuales, New Gold produjo 315.483 onzas de oro y 85,1 millones de libras de cobre en 2018.



Bob Garner dirigió la capacitación de los operadores del sistema AutoMine.

Sandvik LH410 automatizado compen- san el tiempo de ciclo ligeramente superior.

“Las toneladas transportadas por un cargador manual y un cargador automa- tizado son muy similares”, admite Prochotsky.

ADEMÁS DE RECUPERAR el costo de adquisición del cargador automatizado en menos de dos meses de uso, New

Afton ha podido trasladar los beneficios del menor desgaste de las máquinas a su cuenta de resultados. AutoMine dirige el cargador con una precisión milimétrica y sus funcionalidades antichoques ayudan a eliminar los daños a la vez que permiten velocidades altas que acortan el tiempo de ciclo global.

“Antes, los daños producidos por colisiones nos suponían un costo de unos 10.000 dólares por cargador por

mes, relacionados directamente con el manejo de cargadores de línea de visión en espacios estrechos”, explica Prochotsky. “Gracias a AutoMine, este costo se ha podido eliminar”.

LA MINA TAMBIÉN ha alargado un 30% la vida de los neumáticos de los Sandvik LH410 automatizados comparado con los otros cargadores de 10 toneladas en la operación.

Tras completar la transición al carguío automatizado, mejorando la eficiencia y reduciendo a la vez el riesgo de deslizamientos de lodo, New Afton quiso intensificar su uso.

Hasta ahora, los operadores han supervisado los cargadores desde dos salas de control subterráneas. Pero New Afton recientemente solicitó una autorización al Ministerio de Energía, Minas y Recursos Petroleros para controlar los cargadores desde la superficie. De este modo, se elimina el tiempo perdido en desplazamientos y se puede continuar el carguío automatizado durante los cambios de turno.

“Estamos convencidos de que nos permitirá liberar todos los beneficios de productividad de la automatización”, afirma Prochotsky. “Las ganancias previstas con este cambio deberían ser más que suficientes para cerrar la pequeña brecha entre la productividad del carguío manual y automatizado”.

AUNQUE DURANTE 2018 New Afton se dedicó casi exclusivamente a la producción, la mina ha iniciado los preparativos para abrir una zona nueva



El tiempo de ciclo del Sandvik LH410 automatizado es casi la mitad del de los cargadores a línea de visión de la mina.

Hemos tenido la fortuna de poder implementar AutoMine en el momento perfecto



que alargará su vida hasta 2030. New Afton debe mantener la misma producción de 18.500 toneladas diarias a pesar de perder tres horas de trabajo por las tronaduras realizadas dos veces al día. Dirigir AutoMine desde la superficie también permitirá a New Afton resolver este desafío.

“Utilizando un cargador automatizado para despejar la zona de tronadura, la mina podrá mantener su productividad”, explica Prochotsky. “Si podemos ahorrar 90 minutos en cada turno, ganamos muchísimo en eficiencia, lo que también asegura la viabilidad del proyecto”.

SEGÚN PROCHOTSKY, LA mina no podría haber implementado el cambio en un momento más oportuno.

“Las oportunidades para poner en práctica lo que has aprendido no son muy frecuentes en las minas de

hundimiento de bloques, ya que solo se desarrollan niveles nuevos cada 5 o 10 años”, explica. “Hemos tenido la fortuna de incorporar el sistema AutoMine en un momento perfecto para nosotros, sacando todo el jugo a lo aprendido y posicionándonos para aplicarlo plenamente en el diseño futuro”.

Para New Afton, AutoMine ha demostrado ser la solución completa de automatización que esperaban.

“Si me llamara otra mina para preguntar cómo automatizar diría que Sandvik tiene el mejor sistema actualmente disponible en el mercado, básicamente porque ofrecen una solución total”, resume Prochotsky. “Creo que es una pregunta con respuesta fácil: Sandvik tiene gente de apoyo técnico que puede venir a la mina para capacitar, una documentación de seguridad impecable y, claro, un producto que funciona”. ■

LA MINA NEW AFTON

Situada unos 350 kilómetros al noreste de Vancouver y a 10 de la localidad de Kamloops, en Columbia Británica, la mina subterránea New Afton ocupa el terreno de la mina a rajo abierto Afton, explotada por Teck Resources entre 1977 y 1997.

Una empresa de exploración se hizo cargo de la mina en 1999 y estudió la viabilidad de una explotación por hundimiento de bloques debajo de la antigua explotación a rajo abierto. Una serie de fusiones llevó a la empresa de exploración hasta New Gold. El desarrollo de New Afton empezó con una rampa en 2007, iniciando la producción comercial en 2012.

Con una fuerza de trabajo de unos 450 empleados, la mina produjo 77.329 onzas de oro y 85,1 millones de libras de cobre en 2018.

SANDVIK LH621i



REDISEÑADO PARA LA ERA DIGITAL



Tras escuchar a sus clientes, Sandvik Mining and Rock Technology ha puesto al día su cargador insignia, el Sandvik LH621. Agiliza el desarrollo de minas y potencia la capacidad de producción, despejando el camino hacia la automatización.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK





El Sandvik LH621i está diseñado para el despeje rápido de galerías, asegurando avances rápidos.

VENTAJAS

- Seguridad y ergonomía: una cabina ROPS/FOPS homologada, nueva, espaciosa y climatizada.
- Productividad: hidráulica superior para un llenado rápido y cadena cinemática potente para más velocidad de avance y en rampas.
- Costo-efectividad: estructuras protegidas y resistentes a choques, y refrigeración eficiente para alargar la vida útil de los componentes.
- Preconfigurado para la automatización: compatible con avanzados sistemas AutoMine y OptiMine para la visualización en tiempo real, análisis y optimización de la producción y los procesos mineros.
- Sustentabilidad: excelente eficiencia energética global, vida útil más larga de los componentes, opción de motor Tier 4F/Fase IV.

DESDE HACE DÉCADAS, partiendo de los modelos originarios Toro, Sandvik LH621 ha ofrecido buenos resultados en exigentes aplicaciones de carga.

Y en 2015 –ante los desafíos planteados por ecosistemas mineros cada vez más conectados y digitalizados– los expertos de la planta de cargadores y camiones de Sandvik en Turku, Finlandia, decidieron que el cargador insignia necesitaba un lavado de cara y nuevas soluciones inteligentes. El resultado es el Sandvik LH621i, diseñado para trabajar en tándem con el camión Sandvik TH663i. Las dos máquinas constituyen un eslabón más en la serie i de equipos inteligentes para la minería subterránea, que incluyen el cargador Sandvik LH517i y los camiones Sandvik TH545i y TH551i.

“Empezamos con nuestros clientes”, explica Olli Karlsson, jefe de línea de productos para grandes cargadores en Sandvik Mining and Rock Technology, cuando organizamos una serie de talleres sobre carguío y transporte en un mercado minero clave en el hemisferio sur.

“Preguntamos qué respondería mejor a sus necesidades: ¿Una máquina totalmente nueva diseñada a partir de cero? ¿O aprovechar el cargador existente, conservando lo que sirve y poniendo al día lo que ha quedado anticuado?”.

Para asegurar una visión general equilibrada, participaron tanto representantes de la gerencia como operadores de máquinas. También se incorporaron las sugerencias recibidas desde otros mercados.

El resultado no dejó lugar a dudas: que se tome como punto de partida la máquina existente y se la desarrolle aún más.

EL EQUIPO DE diseño se fijó como prioridad preparar el Sandvik LH621i para la digitalización. Ahora, su compatibilidad con el sistema de automatización de minas AutoMine permite la instalación del sistema desde un inicio o una actualización posterior que lleva un par de días, gracias a los sensores integrados y los conectores



rápidos de la configuración estándar. La Knowledge Box integrada en el LH621i recolecta datos de monitoreo, los procesa y los envía al cuadro de mando My Sandvik Digital Service, accesible desde el portal de clientes My Sandvik, para visualizar el estado, productividad y aprovechamiento de la flota. Otro cambio significativo es la nueva cabina, espaciosa y ergonómica, basada en gran parte en la exitosa filosofía de diseño del camión Sandvik TH663i. La comodidad del operador ha mejorado significativamente, gracias al nuevo diseño del espacio para las piernas y la posición de los pedales. Se agregó otra ventana para mejorar la visibilidad sobre el hombro y potentes luces LED.

Una pantalla táctil en color de 7 pulgadas reúne toda la información importante y las alarmas en un solo lugar, facilitando al operador mantener la vista centrada en el camino. La cabina ROPS/FOPS homologada constituye un puesto de trabajo moderno y ergonómico para manejar la máquina con comodidad lo que, indirectamente, también mejora la productividad.

LA ALTA PRODUCTIVIDAD del nuevo cargador es una característica fundamental. Para cargar más toneladas por turno, se han modificado varias zonas clave del brazo así como la mecánica e hidráulica del balde. La geometría optimizada del brazo incrementa la potencia hidráulica y permite llenar el balde en



ESPECIFICACIONES

SANDVIK LH621i

Capacidad de traslado: 21.000 kg

Balde estándar: 8,0 metros cúbicos

Peso vacío total: 58.800 kg

Motor estándar: Volvo TAD1374VE, 375 kW a 1900 rpm

La geometría optimizada del brazo permite llenar el balde en menos tiempo.

menos tiempo y manejar eficazmente rocas sobredimensionadas. El nuevo circuito hidráulico del brazo y el balde asegura un caudal mayor y una funcionalidad más eficiente de sacudida del balde, acortando los tiempos de vaciado. Su cadena cinemática mejorada entrega más potencia y velocidades altas en las rampas. El Sandvik LH621i es ideal para el despeje rápido de galerías, asegurando avances rápidos.

EL SISTEMA HIDRÁULICO con monitoreo de carga ayuda a reducir la generación de calor y el consumo de combustible, suministrando presión a demanda y mejorando la eficiencia. Un diseño sólido es otra estrategia para reducir costos. En el Sandvik LH621i significa soluciones estructurales de durabilidad optimizada, como el bastidor trasero y el escudo reforzados para minimizar los daños

por impactos y perfiles rectangulares de acero resistentes a los golpes en el bastidor y el brazo. Son soluciones que reducen esfuerzos, alargan la duración del equipo y mejoran la relación peso-resistencia.

Nuevos sistemas de refrigeración y freno alargan la vida útil de los componentes clave. Otro factor que repercute en la seguridad, productividad y sustentabilidad es su facilidad de mantenimiento. Para empezar, la pantalla en color de 7 pulgadas ofrece al operador una visión clara de los principales registros diagnósticos y alarmas, prácticamente eliminando la necesidad de desplazarse por el cargador en la localización de fallas. Se realizaron numerosos cambios y ajustes para centralizar y facilitar el mantenimiento y el acceso a los componentes, la mayoría de los cuales son accesibles desde el suelo. Se han incorporado pasamanos para mejorar la

seguridad al trabajar en la parte superior del equipo. El Sandvik LH621i incorpora numerosas prestaciones para asegurar que los operadores y el personal de mantenimiento vuelvan a casa sanos y salvos cada día: una cabina FOPS/ROPS ergonómica con visibilidad optimizada, luces LED de alta potencia, acceso desde el suelo a los puntos de mantenimiento, peldaños antideslizantes y mucho más.

A VECES, 'SUSTENTABILIDAD' puede parecer un concepto sin conexión efectiva con las realidades prácticas de la minería. Pero en el Sandvik LH621i, las ventajas de la sustentabilidad son palpables y se enlazan sin fisuras con las mejoras de la productividad y la optimización del costo por tonelada.

Acortando los ciclos de llenado y vaciado del balde y optimizando las rutas y los procesos de transporte del mineral, se reduce la huella de carbono y las emisiones. Una eficiencia energética excelente no solo es un factor de costo; también potencia la sustentabilidad. El Sandvik LH621i lleva de serie un motor Tier 2/Fase II de bajo consumo. Y si se dispone de combustible bajo de azufre, puede plantearse como opción el motor Tier 4/Fase IV con bajo nivel de emisiones.

La filosofía de sustentabilidad del Sandvik LH621i se apoya en factores concretos que impactan en el trabajo diario en la mina y en indicadores mensurables en materia de sustentabilidad. “Nuestro enfoque es muy práctico”, concluye Karlsson. “Fabricamos una máquina buena, la examinamos desde todos los ángulos y optimizamos todo lo que sea necesario para ofrecer ventajas tangibles para la vida real”. ■

Transformación con automatización

NAVAN, IRLANDA. La automatización en un cuerpo mineralizado inusual ayuda a la mina Tara de Boliden. Compensa la pérdida de calidad de ley, con mayor productividad, seguridad y sustentabilidad en la mina de zinc más grande de Europa.

TEXTO: JEAN-PAUL SMALL FOTO: SAMIR SOUDAH

FUNDADA EN 1147, y ubicada a unos pocos minutos en coche al sur de la pintoresca ciudad de Navan, en Irlanda, la abadía cisterciense de Bective muestra un sorprendente estado de conservación. Sus ruinas hablan de cimientos sólidos y un diseño ingenioso, que han desafiado el paso del tiempo.

Y a unos kilómetros al oeste de la ciudad, se encuentra la mina Tara, de Boliden, testimonio de una planificación perspicaz que parece replicar la longevidad de la abadía y mantiene su productividad en un mercado en constante evolución.

Inaugurada en 1977 y con una producción anual de 2,6 millones de toneladas de mineral, Tara es la mina de zinc más grande de Europa, a pesar de su cuerpo mineralizado poco usual. “El cuerpo mineralizado se caracteriza por un buzamiento delgado que plantea ciertas dificultades”, explica Tom Bailey, gerente de minería de Tara. “Desde el punto de vista de la productividad, obliga a realizar un desarrollo extenso para mantener el acceso al cuerpo mineralizado. Los cuerpos mineralizados gruesos se prestan a la explotación en escalones abiertos y tiros largos. Pero cuando

son más delgados, surgen dificultades”.

Y aquí, en Tara, los desafíos abundan. Para cumplir su objetivo de producción de 2,6 millones de toneladas de mineral al año, la empresa depende de la disponibilidad de escalones, que a su vez depende de los 14,3 kilómetros de desarrollo que se realizan cada año. “Por cada metro de desarrollo, solo se accede a 112 toneladas de mineral en la producción por tiros largos”, continúa Bailey. “Calculadas por metro de desarrollo, son cifras de producción bajas”.

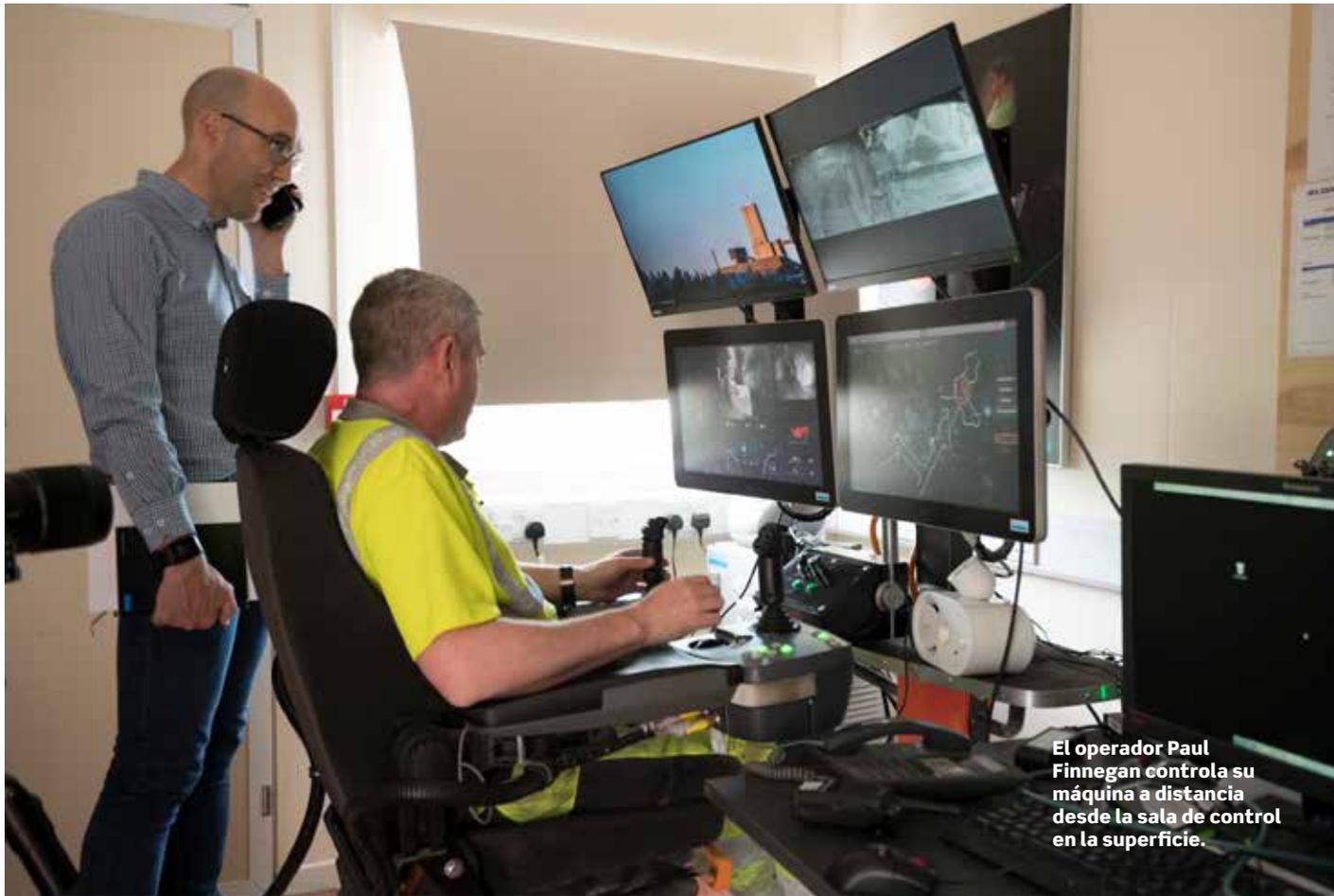
OTRO PROBLEMA ES el declive progresivo de la ley del mineral. Cuando se inició la explotación de la mina en 1977, el mineral tenía una ley del 12%. “Ahora es mucho más baja”, reconoce Bailey. “El año pasado, era del 6,3%, este año será del 5,7% y, en el futuro, prevemos que baje hasta el 5,3%. En términos de contenido de metal, el rendimiento por tonelada de roca extraída está bajando y eso, claro, afecta la rentabilidad. Para compensar la pérdida de ley, nos hemos centrado en mejorar la productividad y reducir costos”. Gerry McDonagh es responsable de produc-

ción en Tara y su cometido es hacer realidad estas metas compensatorias. “Para que puedan cumplirse nuestros objetivos, buscamos la mejor tecnología, los mejores métodos y el mayor talento”, dice. Para los expertos de Boliden, eso incluye una solución automatizada suministrada por Sandvik.

“Cualquier incorporación nueva al entorno minero debe valorarse desde una perspectiva holística”, explica McDonagh. “La productividad es un factor importante, desde luego, pero también valoramos la seguridad y los beneficios para la salud”.

BAILEY COINCIDE. “**PARA** mí, la productividad pasa por aumentar el aprovechamiento de los equipos, reduciendo así las necesidades de capital”, precisa. “Obtener más volumen con el mismo costo es importantísimo y eso se ha conseguido en parte con el uso de camiones y cargadores automatizados durante los cambios de turno, por ejemplo”. Cuando Tara empezó a plantear la automatización en 2011, visitó otras minas, como Kidd Creek en Canadá, que había avanzado mucho en la automatización de sus





El operador Paul Finnegan controla su máquina a distancia desde la sala de control en la superficie.



La automatización ha ayudado a Tara a incrementar el aprovechamiento y reducir sus necesidades de capital.



La mina Tara ha comprado una flota de equipos de carguío y transporte preconfigurados para la automatización.

BOLIDEN

Las minas de Boliden se incluyen entre las más productivas del mundo. La empresa desarrolla continuamente técnicas y métodos nuevos para explotar los recursos mineros de la mejor forma posible e invierte grandes sumas en tecnología de mantenimiento. Boliden trabaja incansablemente para modernizar y agilizar el diseño, planificación y gestión de sus minas en Suecia, Finlandia e Irlanda para mejorar continuamente la calidad.

operaciones de carguío y transporte. En 2015, Tara empezó a probar máquinas automatizadas en una zona aislada de la mina para determinar la viabilidad del sistema. Tras obtener resultados positivos, se identificaron los lugares más aptos para implantar el sistema, maximizando la rentabilidad de la inversión. Se eligió la operación de carga, la carga de un camión o un conducto de extracción directamente desde un escalón.

“Hemos tenido que aprender mucho”, admite McDonagh, hablando

del proceso de automatización.

“Primero, tuvimos que aprender cómo configurarlo correctamente y, por supuesto, cometimos errores. Luego, tuvimos que convencer a nuestros 580 empleados de que no perderían sus puestos de trabajo sino, más bien, que su trabajo resultaría más fácil. Y ha sido todo un desafío.

“En una ocasión, un operador cruzó inadvertidamente la barrera láser y el equipo entero se bloqueó”, cuenta.

“Ese imprevisto demostró al personal que el sistema funciona. La automatización también ha amalgamado algunas funciones y eso nos ha permitido destinar gente a otras áreas y ser más eficientes”.

TARA HA COMPRADO un jumbo Sandvik DD422i y dos perforadoras eléctricas Sandvik DD422iE. Aportan un grado significativo de automatización en términos de precisión de perforación, que maximiza su avance por ciclo. “Con estas perforadoras, conseguimos avances del orden de 4,5 metros por ciclo; en las labores rectas, ya superamos los cinco metros por ciclo”, resume Bailey. “Como

tienen una función de perforación automática, las solemos dejar perforando el frente de avance mientras comemos. Nos da la seguridad de acabar un ciclo de desarrollo en un turno determinado”.

Además de los tres jumbos inteligentes, Tara ha invertido en una flota de equipos de carguío y transporte preconfigurados para la automatización, incluyendo tres cargadores Sandvik LH517, dos cargadores LH621 y un cargador LH621i, además de un camión Sandvik TH663i. Estas máquinas complementan otros ocho camiones y equipos de perforación subterráneos de Sandvik.

“Automatizar significa también menos desgaste”, observa Bailey. “Evita choques contra las paredes u objetos en el suelo, disminuyendo los costos de mantenimiento y reparación. Y con un mayor aprovechamiento de las máquinas también reducimos las necesidades de capital”.

AL ALEJAR AL personal de las zonas de peligro, la empresa mejora la seguridad de sus empleados. Al operador Paul Finnegan le encanta



Para cumplir nuestros
objetivos, buscamos
lo mejor en
tecnología, método y
competencias



trabajar en la sala de control en la superficie. “Una de las ventajas de la automatización es sin duda la seguridad. Además, desde la sala de control, puedo disfrutar del maravilloso clima irlandés”, bromea. “Dos semanas de capacitación fueron suficientes para convertirme en operador experto”.

La automatización todavía continúa pero los resultados preliminares ya se conocen. “En el caso de la perforación de tiros largos, ya hemos documentado un aumento del 15% de la capacidad gracias a la automatización, que se ampliará el año que viene”, asevera Bailey. “En términos de aprovechamiento, sobre todo donde hay cuellos de botella, un 30% de las perforaciones se han realizado en modo automático y hemos aprovechado plenamente la capacidad adicional. “En el caso de las operaciones de

transporte y carga”, continúa, “la automatización ha aumentado un 10-15% la capacidad al poder seguir trabajando durante los cambios de turnos y en bloques aislados de las otras zonas de la mina. Ya hemos pedido otro camión para el año que viene”.

TARA PREVÉ AUMENTAR la capacidad una vez finalizadas las fases de prueba y puesta en servicio. “Hasta el momento, solo aprovechamos el 5% aproximadamente del incremento de capacidad disponible. Sin embargo, con la infraestructura que hemos instalado y los equipos que hemos comprado, prevemos un incremento del 15-20% de la capacidad disponible”, afirma Bailey.

Boliden y Sandvik comparten una relación especial. “La colaboración entre nosotros es muy buena”, explica

McDonagh. “El servicio técnico y la capacitación son asombrosos; nos envían técnicos para actualizar las competencias de nuestro personal y afilar nuestras brocas. Por otra parte, hemos firmado un contrato global de insumos de perforación bajo el cual se comparten costos en caso de pérdida o rotura.

“Nuestros instructores participan en su programa Master Driller, que imparte la capacitación más avanzada disponible en el sector”, continúa. “Después, transmiten esos conocimientos a los trabajadores y así podemos mejorar el manejo de los equipos de perforación y reducir el consumo de insumos. Incluso probamos equipos nuevos; como prueba de la confianza que existe entre nosotros, hemos sido los primeros en Europa en recibir el cargador LH621i”.



Sandvik suministra insumos de perforación a Boliden Tara a través de un contrato global de mantenimiento.



Tom Bailey, gerente de minería en Tara.



LA MINA DE TARA

La mina Tara de Boliden, en Irlanda, es la mayor mina de zinc de Europa y una de las más grandes del mundo. Desde que comenzó la actividad en 1978, se han extraído más de 85 millones de toneladas de mineral. Boliden adquirió la mina en 2004. Gracias a la exploración y las adquisiciones, las reservas y recursos minerales han crecido continuamente. En los últimos años, Tara se ha centrado en mejorar sus costos a través de inversiones para mejorar la productividad y medidas de ahorro. Cada año, se extraen 2,6 millones de toneladas de mineral para producir concentrados de zinc y plomo.

Ambas empresas tienen una colaboración similar en automatización. Sandvik destina especialistas a la mina para facilitar la automatización y asegurar la consecución de los objetivos de productividad, seguridad y sustentabilidad de Boliden. “Los objetivos de producción aquí en Tara se definen en función de la productividad”, explica Brian Carroll, jefe de piezas, servicio técnico y garantías de Sandvik Mining and Rock Technology en Irlanda. “La productividad depende de la calidad de los

equipos, y la calidad de los equipos exige un buen servicio. Nuestros equipos de mantenimiento y automatización a pie de mina se esfuerzan por prestar el mejor servicio técnico posible para asegurar el cumplimiento de todos sus indicadores de éxito”.

BOLIDEN ES REFERENTE del sector en operaciones sustentables e invierte grandes sumas en iniciativas de eficiencia energética, que van desde gastar un millón de euros para modernizar su sistema de aguas

subterráneas hasta rehabilitar sus tranques de relaves para crear pastos para el ganado. La automatización es otra pieza clave de la estrategia de sustentabilidad de la empresa, que ahora maximiza gracias a la colaboración con Sandvik.

“Creo que ambas empresas han entendido que una relación de colaboración aportará beneficios mutuos”, resume Bailey. “Con Sandvik, podemos asegurar la productividad durante toda la vida útil de la mina en Tara”. ■

INTEROPERABILIDAD SANDVIK

IBM

SANDVIK

NEWTRAX

SANDVIK



NEWTRAX

IBM

SANDVIK

NEWTRAX

SANDVIK

IBM

SIN FRONTERAS

Unir fuerzas con socios respetados para aplicar lo más reciente y lo mejor en tecnología IoT (Internet de las Cosas) aporta beneficios tangibles en productividad, seguridad y costos a la vez que ayuda a las empresas mineras a trabajar de forma más sustentable.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: RF123 & SANDVIK



Los sistemas de Sandvik Mining and Rock Technology podrán conectarse con otros sistemas gracias a la política de interoperabilidad de la empresa.



SANDVIK Y NEWTRAX

Las dos empresas anunciaron su colaboración en noviembre de 2018, con el objetivo de potenciar la seguridad, eficiencia y productividad de las minas subterráneas a través de la digitalización. Y en abril de 2019, se inició el proceso de adquisición de Newtrax.

Con sede en Montreal, Canadá, Newtrax funcionará como una unidad de negocio independiente dentro de la división Rock Drills & Technologies en el área de negocio Sandvik Mining & Rock Technology.

OPTIMINE ANALYTICS AYUDA a las empresas mineras a explotar la potencia de los datos generados por sus sistemas de automatización y recolección de datos, convirtiendo esos datos en conocimientos aplicables a la toma de decisiones. Fusiona datos de diversas fuentes, como el sistema de monitoreo de flotas My Sandvik y otros componentes del paquete OptiMine, como las herramientas de seguimiento de posición, gestión y programación de tareas. Y funciona con los sistemas de monitoreo y gestión de operaciones mineras de otros proveedores.

OptiMine Analytics combina todos estos flujos de datos y los integra con otros sistemas informáticos a través de interfaces abiertas.

Sandvik se ha unido con IBM para maximizar la capacidad predictiva del sistema. Mientras OptiMine Analytics fusiona la comunicación con distintos flujos de datos y equipos de minería subterráneos, el sistema IoT Watson de IBM aporta las capacidades analíticas y de aprendizaje automático necesarias para el mantenimiento predictivo y la optimización.

Ahora ha llegado el momento de dar el próximo paso en la política de interoperabilidad de datos de Sandvik, con una arquitectura abierta. Si bien los datos se pueden leer directamente desde las máquinas a través de interfaces predefinidas, también están disponibles para su lectura en un servidor. Los sistemas Sandvik pueden leer y utilizar los datos generados por sistemas externos y, a la inversa, los datos generados por sistemas Sandvik pueden utilizarse en sistemas externos. Un buen ejemplo de la interoperabilidad de Sandvik es la adquisición reciente de Newtrax Technologies Inc.,

cuya tecnología liberará la oferta digital de Sandvik de la dependencia de proveedores externos.

NEWTRAX TECHNOLOGIES ES líder global en IoT inalámbrico y fuente preferente de datos masivos para aplicaciones en la minería subterránea de roca dura, ofreciendo soluciones de seguridad y productividad a través del monitoreo de personas, máquinas y entornos. Newtrax complementa OptiMine con soluciones IoT inalámbricas que amplían la capacidad de los sensores y suman elementos de recolección de datos integrables con OptiMine. Si OptiMine es el cerebro de la solución de analítica de datos, Newtrax potencia su sistema nervioso con nuevas capacidades de detección. Pero, ¿qué aporta todo esto a nivel práctico? Una ventaja nueva es la capacidad de integrar equipos externos en el sistema, creando una solución independiente de cualquier proveedor específico, incluida la propia Sandvik. Por ejemplo, ahora es posible importar directamente al entorno OptiMine los datos de telemetría y seguimiento de un equipo de perforación no Sandvik y

combinarlos con otras fuentes de datos.

La detección de proximidad es otro ejemplo de los beneficios que aporta Newtrax. Su tecnología patentada ha sido desarrollada específicamente para reducir el riesgo de choques en las minas subterráneas entre vehículos livianos y pesados, y también con peatones, al eliminar los puntos ciegos de los equipos de minería móviles.

Integrando esta tecnología en la lámpara de casco, los mineros pueden pedir paradas de emergencia en situaciones de peligro con los vehículos. Asimismo, incorpora un sistema de detección de caídas que reconoce cuando un trabajador está inconsciente si detecta que su lámpara de casco no se ha movido durante un tiempo determinado.

LA TECNOLOGÍA DE Newtrax aumenta aún más la seguridad en las minas a través del seguimiento de personas y equipos, sobre todo en el caso de personas que trabajan solas. Los sensores colocados en los vehículos y en la lámpara del casco de los trabajadores envían señales de ubicación a la superficie, de modo que las personas solas estén seguras en todo momento y

LA INTEROPERABILIDAD DE SANDVIK

Sandvik Mining and Rock Technology ha instituido su política de interoperabilidad de datos, que especifica cómo los sistemas, equipos y herramientas de Sandvik comparten datos en el ecosistema digital de la minería. La política expone los principios mediante los cuales los sistemas Sandvik pueden comunicarse entre sí en un sector cada vez más digitalizado. Podrán conectar e intercambiar datos con otros sistemas en la mina, permitiendo extraer todo el valor de los datos.

los vehículos puedan recuperarse fácilmente al comienzo del turno.

Además, Newtrax también facilita la detección temprana de peligros relacionados con desplazamientos del terreno, la calidad de aire y el monitoreo del nivel de agua. El sistema integra varios dispositivos, por ejemplo, monitores de presión, sensores de asentamiento y piezómetros. Presenta los datos en cuadros de mando fáciles de entender que permiten tomar medidas correctoras como, por ejemplo, activar ventiladores auxiliares.

Las mejoras de la seguridad no son la única ventaja de la colaboración entre Sandvik y Newtrax. La oferta combinada brinda la posibilidad de

mejorar la sustentabilidad, aumentando la productividad de las minas subterráneas a través de un uso más eficiente de los recursos. Mejorando el control de los equipos de minería, es posible planificar con más precisión y, con ello, aumentar el volumen de producción en cada turno.

La tecnología de Newtrax también reduce costos al ayudar a las minas a evitar trabajo y tráfico innecesarios, ahorrando en combustible y costos de mantenimiento, y también ayuda a reducir las emisiones. Reducir las emisiones beneficia claramente la salud y el medio ambiente pero también puede ayudar a reducir los costos indirectos al reducir las necesidades de ventilación. ■



Con la adquisición de Newtrax Technologies, OptiMine cuenta con otra capa de acceso inalámbrico a la IoT.



UN FUTURO ELECTRIZANTE

Las empresas mineras ven en la electrificación una de las soluciones más prometedoras para cumplir sus objetivos de sustentabilidad. Para dar respuesta a esta demanda, Sandvik Mining and Rock Technology adquirió recientemente la empresa californiana Artisan Vehicle Systems, un fabricante líder de vehículos subterráneos eléctricos a batería.

Texto: **ISABELLE KLIGER** Fotos: **SANDVIK**



Empresas de todo el espectro industrial apuestan por fuentes de energía sustentables.

SEGÚN ESTUDIOS RECIENTES, electrificar una mina en operación puede reducir los costos de energía hasta un 25%. Si una mina nueva es electrificada desde el inicio, el ahorro puede llegar hasta un 50%. Y el pronóstico es que el costo de la energía eléctrica seguirá bajando, y que la electricidad eólica y solar será hasta un 59% más barata en 2025, según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).

Mike Kasaba, director general de Artisan Vehicle Systems, una unidad de negocio de Sandvik Mining and Rock Technology, afirma que la electrificación revolucionará todos los

5 RAZONES POR LO QUE CUESTA MENOS

- Los sistemas de ventilación se pueden reducir un 30-50%
- Menos ventilación se traduce en un menor consumo de electricidad
- Se elimina el costo del combustible
- Los vehículos eléctricos necesitan menos mantenimiento
- Baja el costo de la electricidad procedente de energías renovables.

sectores que usen equipos móviles. Casi todos los fabricantes de vehículos u otras equipos móviles, en todos los sectores, han emprendido proyectos de desarrollo. ¿Por qué? Kasaba afirma que se debe al simple hecho de que los clientes lo están exigiendo.

“Ya se trate de clientes particulares o empresas constructoras, flotas gubernamentales, empresas de transporte, puertos o empresas mineras y de tunelaje, casi todos apuestan por un cambio tecnológico fundamental que permita prescindir de los combustibles fósiles”, explica Kasaba.

REDUCIR A CERO las emisiones de diésel crea también un entorno de trabajo subterráneo más seguro para los mineros. Pero más allá del tema de la seguridad y los beneficios obvios para el medio ambiente, Kasaba explica que las minas eléctricas también tienen ventajas en términos de economía, productividad y rendimiento.

“A medida que se abarata el costo de esta tecnología y aumentan la autonomía, la confiabilidad y el rendimiento, las transmisiones eléctricas empiezan a superar los sistemas basados en combustibles fósiles. Ofrecen ventajas en costo global de propiedad, competitividad, rentabilidad de la inversión y preferencia del conductor”, dice.

Muchas de estas nuevas máquinas se diseñan con la vista puesta en avances técnicos futuros. “Están preparadas para operar con control remoto, alargar su autonomía y mucho más”, señala.

EN CUANTO A los cruciales argumentos económicos, electrificar la flota móvil ofrece diversas ventajas a la mina. Cuando se utilizan máquinas eléctricas a batería con cero emisiones, el costo de los sistemas de ventilación, uno de los elementos más caros del desarrollo y explotación de una mina, puede bajar entre un 30 y un 50%. Además, con menos ventilación se reduce el consumo de electricidad, mejorando la eficiencia energética general de la mina. Por otra parte, eliminar el costo del combustible significa ahorrar decenas de miles de dólares por vehículo y por año. También se ahorra en costos de mantenimiento, ya que los equipos de propulsión eléctrica tienen un 25% menos de piezas que los equipos de propulsión a diésel.

Las máquinas eléctricas a batería producen una octava parte del calor que produce una máquina diésel. Este factor, por sí solo, puede hacer más viables los proyectos nuevos en minas profundas o con condiciones geotérmicas activas, por la reducción del factor térmico. Y no menos importante, los organismos reguladores empiezan a valorar más a las minas que apuestan por un entorno subterráneo 100% eléctrico, concediendo permisos que, sin este compromiso, se habrían denegado y agilizando los trámites de autorización.

PESE A SU tamaño más reducido, un motor eléctrico tiene mucho más potencia y torque que un motor de combustión interna. Al no ser necesario limitar la potencia total para mitigar los costos del sistema de ventilación, las máquinas eléctricas no solo son más pequeñas sino también pueden ser mucho más potentes. Como resultado, las máquinas eléctricas a batería pueden diseñarse desde el primer

El hecho de que un entorno con cero emisiones de diésel sea más saludable y más seguro hace prácticamente inevitable la electrificación

momento para entregar más torque y potencia, aumentando la productividad en toda la gama de tamaños.

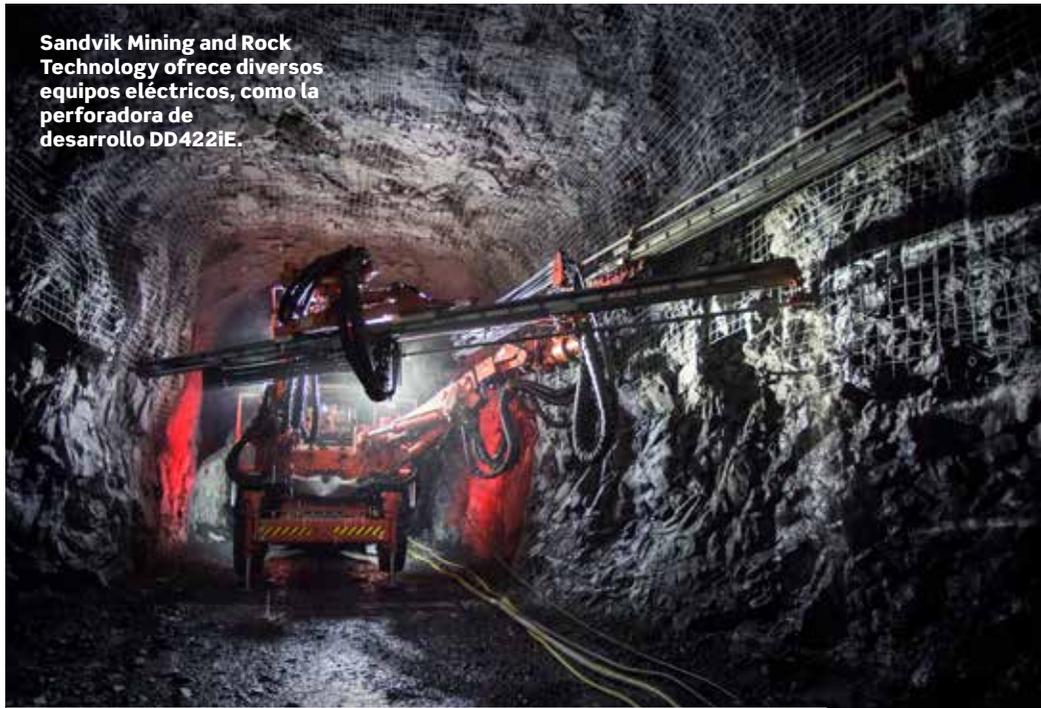
AUNQUE LAS VENTAJAS de la minería eléctrica hablan por sí solas, la industria está tardando en adaptarse. Pero Kasaba habla de aires de cambio. “Ya no hay obstáculos que impidan el uso de la energía eléctrica”, señala. “Las máquinas son al menos igual de productivas que las máquinas diésel, los costos globales son más bajos, y ahora las baterías y los componentes eléctricos se fabrican masivamente, asegurando una producción escalable”.

A lo largo de historia moderna, la mayoría de los avances tecnológicos que han representado más productividad y beneficios para la salud y el medio ambiente han tenido como contrapeso un mayor costo. Sin embargo, precisa Kasaba, no es el caso con la electrificación.

“El consenso general es que los costos bajarán con la electrificación”, continúa. “Y cuando a eso se suma el hecho de que un entorno con cero emisiones de diésel es intrínsecamente más saludable y más seguro, la electrificación es inevitable”.

Como proveedor líder de la industria minera, Sandvik Mining and Rock Technology reconoció tempranamente las enormes ventajas que ofrece la electrificación. En febrero de este año, Sandvik completó la adquisición de Artisan Vehicle Systems para

Sandvik Mining and Rock Technology ofrece diversos equipos eléctricos, como la perforadora de desarrollo DD422iE.



LOS BENEFICIOS DE LA ELECTRIFICACIÓN:

- Los costos energéticos bajan un 25-50%
- Un entorno laboral más seguro sin emisiones de diésel
- Menos impacto medioambiental sin emisiones de diésel
- Los reguladores empiezan a valorar favorablemente las minas eléctricas
- Las máquinas eléctricas a batería mejoran la productividad, rendimiento y eficiencia

garantizar el acceso a sus tecnologías y soluciones de punta, que incluyen unidades de batería patentadas, motores eléctricos, electrónica de potencia, software y sistemas de control para la minería subterránea de roca dura.

SEGÚN MATS ERIKSSON, presidente de la división de Carguío y Transporte de Sandvik Mining and Rock Technology, se trata de un paso lógico para complementar la competencia y experiencia que ya existe en el centro de investigación en electrificación y vehículos eléctricos a batería, de la planta de Carguío y Transporte de Sandvik en Turku, Finlandia. Artisan es uno de los grandes impulsores del desarrollo de vehículos eléctricos; las inversiones de Sandvik en capacidad de I+D complementarán el know-how y las competencias ya adquiridos a través del desarrollo y fabricación de cargadores y camiones de clase mundial”, continúa Eriksson. Mientras Sandvik se beneficiará de la agilidad de Artisan en su enfoque de la innovación y su dominio del campo de los vehículos eléctricos a batería, Artisan tendrá acceso a la experiencia y la trayectoria consolidada de Sandvik, que domina el mercado de cargadores

subterráneos eléctricos alimentados por cable desde 1981.

“Con esta adquisición, Sandvik se sitúa al frente de los progresos en la electrificación de la minería subterránea y podrá dar respuesta a las demandas del sector”, concluye.■

ARTISAN VEHICLE SYSTEMS

Es un fabricante de equipos de minería subterránea a batería con sede en Camarillo, California. Comercializa tres equipos: un cargador con 4 toneladas de capacidad (A4), otro de 10 toneladas (A10) y un camión de acarreo de 40 toneladas (Z40). Artisan es una start-up, con ingresos de 12,3 millones de dólares en 2017 y unos 60 empleados. En febrero de 2019, fue adquirida por Sandvik Mining and Rock Technology para establecerse como líder en el mercado de equipos de minería eléctricos a batería. Ahora es una unidad de negocio de la división de Carguío y Transporte de Sandvik.

OBJETIVOS CLAROS

Con vistas al 2030

Para Sandvik Mining and Rock Technology, una estrategia sustentable se basa en un visión de valor de sus operaciones, productos y servicios, durante todo el ciclo de vida y en toda la cadena de suministro. Cuenta con cuatro objetivos para 2030: seguridad, reducción de gases de efecto invernadero, circularidad y cumplimiento legal.





CLIENTES

- Integraremos una eficiencia mejorada en el uso de materiales y recursos en todos los proyectos de desarrollo.
- Elaboraremos modelos de reciclaje/ circularidad para nuestros clientes.

OPERACIONES

- En todos nuestros productos y materiales de embalaje, la circularidad de los materiales será del 90% como mínimo.
- Reduciremos a la mitad los residuos generados por nuestros procesos de producción.

PROVEEDORES

- Exigiremos a nuestros principales proveedores una circularidad del 90%.

**CONSTRUIMOS
CIRCULARIDAD**
Más de 90% de reciclado



CLIENTES

- La reducción de las emisiones de CO₂ siempre formará parte del desarrollo de productos.
- Las propuestas de valor destinadas a nuestros clientes siempre incluirán el potencial verificado de reducción de CO₂.

OPERACIONES

- Reduciremos a la mitad el impacto de carbono de nuestra producción y del transporte de personas y productos.

PROVEEDORES

- Exigiremos a nuestros principales proveedores que reduzcan a la mitad su huella de CO₂.

**CUIDAMOS
DEL CLIMA**
Bajar a la mitad el
impacto de carbono

2030: OBJETIVOS Y METAS

Lideraremos la transformación del sector y construiremos un negocio próspero y duradero que impulse el progreso a través de la ingeniería. Queremos ser un colaborador de referencia en innovación para nuestros clientes, con la sustentabilidad como parte integral de nuestro negocio. Con la visión centrada en el ciclo de vida completo, impulsamos –en nuestras operaciones, nuestra cadena de suministro y en nuestra oferta de productos y servicios– una actividad más sustentable y más robusta.

La sustentabilidad forma parte natural e integrada de nuestra estrategia de negocio

PROTEGEMOS
A LA GENTE
Cero daño a las
personas

JUGAMOS
LIMPIO
Haciendo siempre
lo correcto



CLIENTES

- Integramos análisis y mejoras de la salud laboral y la seguridad en todos los proyectos de desarrollo de productos.

OPERACIONES

- Reduiremos a la mitad la tasa total de accidentalidad registrada y las enfermedades laborales.
- Ofreceremos programas de salud y bienestar a todos nuestros empleados.

PROVEEDORES

- Exigiremos que, en salud y seguridad, nuestros principales proveedores cumplan las normas Sandvik.



CLIENTES

- Nuestros objetivos y resultados de sustentabilidad serán más transparentes.
- Nuestro proceso *Conoce a tu Cliente* garantizará elecciones sustentables.

OPERACIONES

- Nuestro sistema proactivo y ágil de cumplimiento legal se integrará plenamente en nuestras operaciones.
- Crearemos una fuerza de trabajo diversa e inclusiva; al menos un tercio de los puestos de gerencia serán ocupados por mujeres.

PROVEEDORES

- Todos los proveedores deberán cumplir el Código de Conducta de Sandvik.

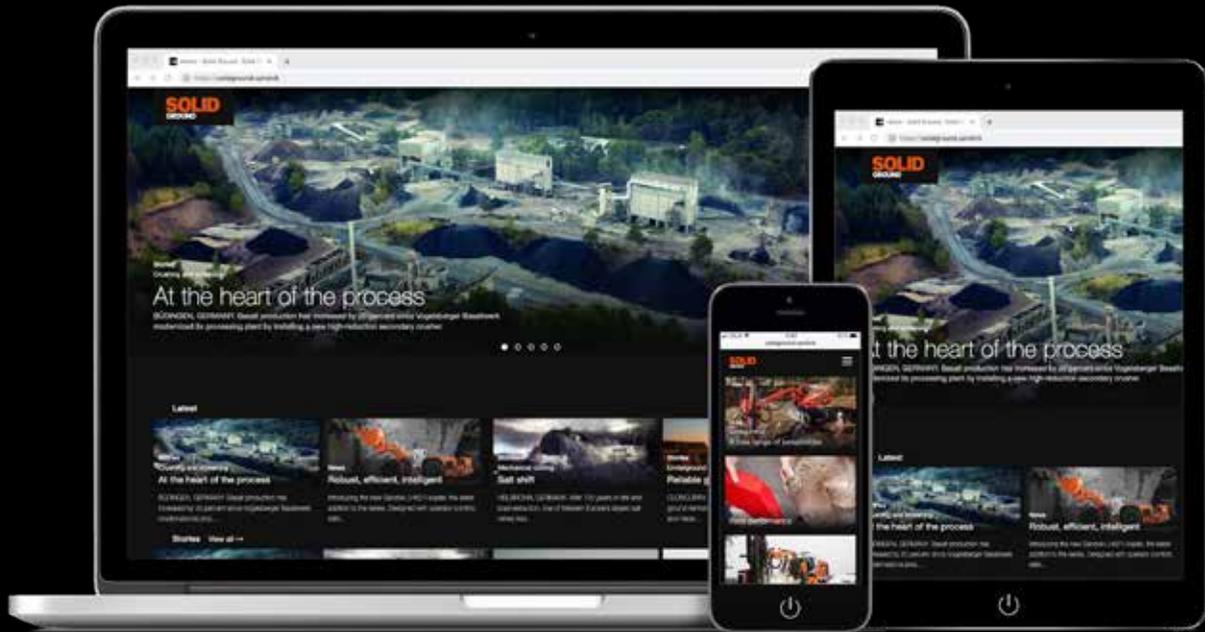
Nueva vida para el material

“El que guarda siempre encuentra” es un refrán que por antiguo no deja de tener vigencia. Quizás sea más vigente que nunca, porque hoy todos intentamos reducir costos y gestionar recursos a la vez que nos esforzamos por preservar el entorno.

Sandvik Mining and Rock Technology es consciente de la necesidad de reciclar el acero y el carburo cementado y ha implantado un programa integral de reciclaje que beneficia tanto a los clientes como a la empresa. Por ejemplo, reciclando el acero y el carburo cementado de las brocas, el consumo energético se reduce un 75% comparado con usar material virgen, y las emisiones de CO2 bajan un 40%. Además, también bajan las emisiones de NOx, y el uso de productos químicos peligrosos es prácticamente nulo.

Así, los clientes no solo contribuyen a proteger el medio ambiente; también minimizan costos y reducen residuos. ■





SOLID GROUND ONLINE HISTORIAS DE CLIENTES QUE LE IMPORTARÁN

Visite solidground.sandvik que le ofrece reportajes esclarecedores cubriendo desde la minería de superficie hasta el tunelaje, retratos de personalidades relevantes de la industria y videos sobre innovaciones tecnológicas. Solid Ground online es su fuente para los artículos sobre minería y la industria de la excavación de roca que le interesan a usted.