

SOLID

#2 2021

GROUND

UNA REVISTA DE
SANDVIK MINING AND ROCK SOLUTIONS

Sandvik TH550B:
Camión VEB de
nueva generación

México:
Configurados para
la seguridad

Servicio de Monitoreo Remoto
Datos que resultan
en acción

Canadá: Agnico Eagle

Pioneros en automatización

Estimado lector,

NUESTRA MISIÓN ES liderar en automatización, digitalización y electrificación, siempre con la seguridad como prioridad máxima. Nuestro objetivo es superar las expectativas de nuestros clientes con soluciones más productivas y sustentables. La reciente adquisición de DSI Underground nos ayudará a impulsar aún más la seguridad y la productividad en la minería subterránea y el tunelaje con sus productos, sistemas y soluciones de fortificación y refuerzo. Aquí también, priorizaremos el desarrollo digital, por ejemplo, el monitoreo en directo de los movimientos del suelo y la convergencia subterránea.

NOS ENORGULLECE OFRECER tecnologías con las que –en palabras de un cliente– llevábamos soñando desde hacía 10 o 20 años (página 13). Sin embargo, no descansamos: siempre buscamos formas de mejorar y ampliar nuestra oferta, como la introducción del último modelo equipado con nuestra tecnología de vehículo eléctrico a batería (VEB) de tercera generación, el camión Sandvik TH550B, presentado en MINExpo INTERNATIONAL 2021. Su tecnología VEB significa cero emisiones y mucho menos calor, con las ventajas que ello supone para las necesidades de ventilación. El jumbo de minería y tunelaje Sandvik DD422iE, la perforadora de tiros largos Sandvik DL422iE y el empernador Sandvik DS412iE conforman una cartera sólida de equipos eléctricos a batería disponibles para las aplicaciones de perforación subterránea y métodos de minería más importantes.

SANDVIK TIENE UNA posición de apoyo posventa privilegiada: nadie conoce mejor nuestros equipos y contamos con un ecosistema completo de servicios para las operaciones de nuestros clientes y mantener sus equipos en buen estado durante todo su ciclo de vida.

Nuestro compromiso es impulsar la innovación y ayudar a nuestros clientes a ser más productivos y sustentables.



HENRIK AGER
PRESIDENTE SANDVIK MINING
AND ROCK SOLUTIONS



INICIO

Actualización internacional..... 4

MINA AGNICO EAGLE LARONDE ZONA 5

Referente tecnológico..... 6

SANDVIK TH550B

La electrificación avanza..... 14

MINA PENMONT LA HERRADURA

Configurada para la seguridad..... 18

SERVICIO DE MONITOREO REMOTO

Convierte los datos en acción..... 24

PERFIL

Oportunidades para todos..... 28

PERFORACIÓN A BATERÍA

Trabajo con cero emisiones..... 32

DSI UNDERGROUND

Seguridad subterránea..... 36

LA EXPERTA

Para una economía circular..... 39

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: Tiina Heiniö. **Jefes de proyecto:** Elin Kastreva, Eric Gourley. **Jefes de redacción:** Frida Stålmarm, Jimmy Håkansson. **Subjefe:** Michael Miller. **Directora creativo:** Pernilla Stenborg. **Coordinación de idiomas:** Louise Holpp. **Editor en español:** Eric Oller Westerberg. **Traducción:** Stephen Pepper. **Preprensa:** Markus Dahlstedt. **Foto de tapa:** Christian Leduc. **Consejo editorial:** Antti Niemi, Elin Kastreva, Eric Gourley, Kate Bills, Kate Parkinson, Katja Rivilä, Robert Ewanow y Tiina Heiniö.

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 and Rock Solutions y la editora.

AutoMine, iSure, Leopard, OptiMine y Toro son marcas registradas de las empresas de Sandvik Group en Suecia y otros países. MINExpo International es una marca registrada y parte de la marca National Mining Association.

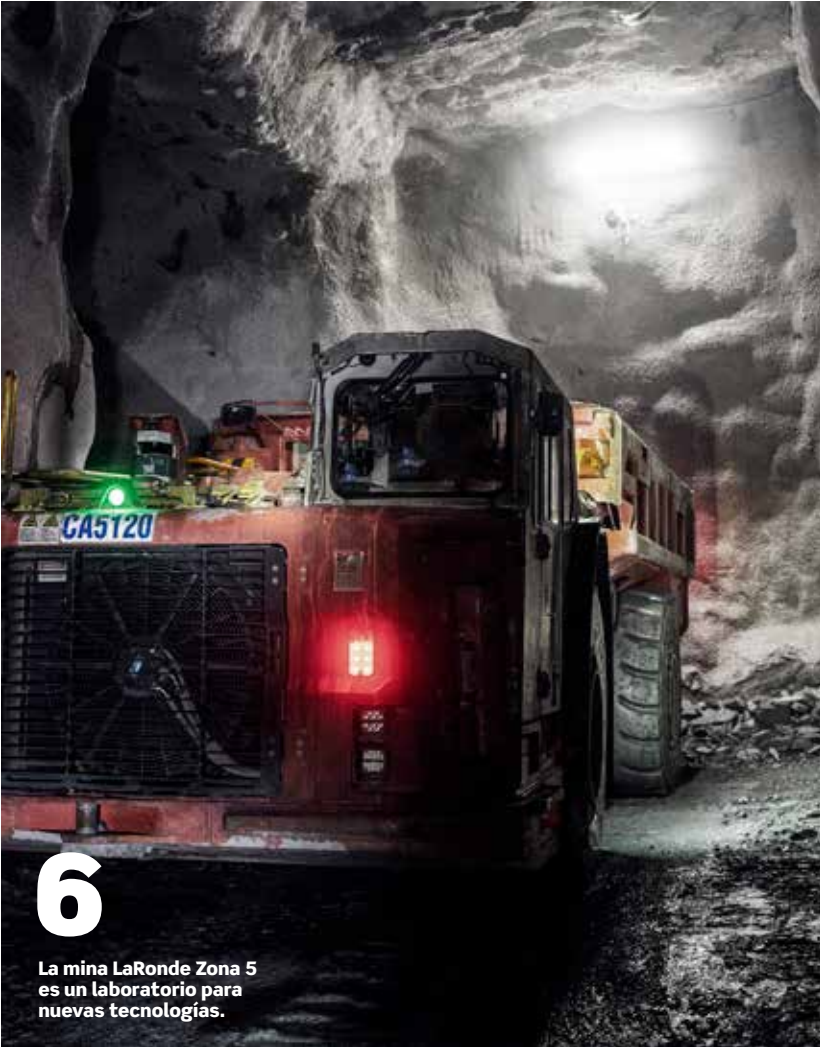
E-mail y cuestiones de distribución: solidground@sandvik.com
Internet: solidground.sandvik.com

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 and Rock Solutions 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 cambios en la suscripción: solidground@sandvik.com.



Sumario **2.21**



6

La mina LaRonde Zona 5 es un laboratorio para nuevas tecnologías.



14

El próximo paso en el viaje hacia la electrificación.



18

Seguridad inteligente en un desierto de México.



24

Analizando los datos generados por los equipos de minería subterránea.



32

Una oferta a batería para las principales aplicaciones de perforación subterránea.

EL ECOSISTEMA DE SERVICIOS SANDVIK

▶ Nadie conoce mejor sus equipos que los fabricantes que los diseñan y los construyen. Tienen la ventaja de haber participado en el proceso de I+D y conocer a fondo sus equipos. Sandvik acompaña a sus clientes en la puesta en servicio y los sigue apoyando con la gestión de inventarios, estrategias de mantenimiento para reducir costos, competencias digitales y gestión de datos. Sandvik Mining and Rock Solutions aplica un enfoque holístico que incluye un bucle de retroalimentación continuo en el que los resultados de las revisiones técnicas llevan a mejoras del diseño y del rendimiento operativo.

“Tenemos el privilegio de suministrar equipos y piezas, y también todo un ecosistema de servicios para apoyar las operaciones y asegurar el funcionamiento eficiente de los equipos durante todo su ciclo de vida”, explica Erik Lundén, responsable de repuestos y servicios en Sandvik Mining and Rock Solutions.

Los proveedores locales de mantenimiento pueden enviar técnicos altamente calificados a la mina, pero esto suele ser el límite de su apoyo. Sandvik, en cambio, se compromete como fabricante a garantizar la tranquilidad del cliente durante todo el ciclo de vida del equipo. “Lo que nos diferencia es el nivel de

Nuevo centro tecnológico en Zimbabwe

▶ Para facilitar la transición a la digitalización en África meridional, Sandvik ha inaugurado un nuevo centro tecnológico en Harare, Zimbabwe. Cuenta con un equipo de ingenieros, analistas y técnicos que instalarán, enseñarán y monitorearán el uso de herramientas como My Sandvik, OptiMine y AutoMine, “Abundan datos, información y cuadros de mando; nuestra misión es convertir todo esto en toneladas extraídas”, afirma Ian Bagshaw, director territorial de Sandvik. “Creemos que este objetivo se conseguirá cuando los trabajadores de las minas hayan interiorizado el uso de estas herramientas”.

Hosea Molife, gerente del centro tecnológico, explica el plan de trabajo. “En

primer lugar, estamos instalando hardware como parte de una instalación OptiMine Monitoring and Location Tracking en 76 unidades de Sandvik y de otros fabricantes”, explica. “Además, hemos puesto en marcha un proyecto My Sandvik para 100 unidades, con el objetivo de eliminar todos los sistemas de recopilación de datos manuales y generar información confiable, precisa y oportuna para las personas indicadas en el momento oportuno. Y, por último, en nuestro proyecto AutoMine, hemos recibido un Sandvik TH545i, que es la primera unidad del país preparada para la automatización. Formará el punto de partida de un circuito de transporte automatizado en la mina de un cliente”.



En el nuevo centro tecnológico de Sandvik en Zimbabwe, un equipo de ingenieros, analistas y técnicos monitorea el uso de herramientas como My Sandvik, OptiMine y AutoMine.



Erik Lundén.

respaldo que podemos ofrecer como organización”, dice Lundén. “Aplicamos un modelo de diseño y ciclo de vida adaptado al servicio desde el primer momento.

Entre otras cosas,

contamos con cadenas de suministro dedicadas a nuestros productos que pueden integrarse en los sistemas de gestión del mantenimiento. Además, el enorme volumen de datos acumulados nos permite integrar en este ecosistema servicios como el monitoreo remoto, que ya se está utilizando para el mantenimiento preventivo”.



Avanzan los sistemas anticollisión subterráneos.

Un nuevo sistema brinda mayor seguridad bajo tierra

▶ Newtrax, proveedor de IoT (Internet de las Cosas) para minas subterráneas, afirma que su sistema anticollisión (CAS) es el primero en ser diseñado específicamente para la minería subterránea.

Inspirándose en la Mesa Redonda de Seguridad de los Equipos de Movimiento de Tierras y la Hoja de Ruta para Vehículos del Consejo Internacional de Minería y Metales, Newtrax se ha propuesto alcanzar el nivel nueve de la hoja de ruta, que prácticamente elimina las muertes por accidentes con vehículos.

El CAS utiliza tecnología de comunicación P2P y no depende de una infraestructura de comunicación o posicionamiento continuo. Para evitar interferencias en la productividad minera, puede desplegarse en tres fases. Inicialmente, puede funcionar

en modo de monitoreo pasivo, que analiza las interacciones y dónde se producen, y permite a la gerencia de la mina cambiar los patrones de tráfico o capacitar a operarios específicos para reducir el riesgo de colisiones. En la segunda fase, un sistema de avisos alerta a los operarios y transeúntes cuando se acercan demasiado al equipo. El mando de intervención solo se activa durante la tercera fase del despliegue, por ejemplo, cuando el operador no reacciona a la alarma.

“Nuestro CAS no solo es muy preciso; también puede integrarse en cualquier modelo de vehículo”, afirma Patrice Corneau, gerente de producto en Newtrax. “Puede instalarse en cualquier vehículo, grande o pequeño, incluidos flotas mixtas y equipos autónomos”.

Menos reparaciones de mangueras con un kit exclusivo

▶ Para reducir el tiempo de inactividad por fallas en las mangueras de las perforadoras de desarrollo subterráneas, Sandvik lanza su kit de cambio de mangueras. Solucionar estas fallas –cuya frecuencia aumenta con las horas de funcionamiento– obliga a parar la máquina mientras se retira y sustituye cada manguera. Pero preensamblando y empaquetando las mangueras con un diseño inteligente, se gana en rapidez, seguridad y facilidad.

“Básicamente, el kit se entrega listo para instalar”, explica Guillermo Blumenkron, especialista de Sandvik Mining and Rock Solutions. “Incluye todas las mangueras, abrazaderas y conectores, empaquetados en el orden preciso en que deben instalarse. Solo se tienen que leer las instrucciones y seguir el orden establecido”.

Durante las pruebas piloto previas a su lanzamiento, el kit redujo los cambios de mangueras de 18 horas a solo seis. También, se redujo hasta un 75% el número de intervenciones derivadas de fallas de mangueras. La sustitución de mangueras durante las revisiones habituales, permite evitar fallas o roturas imprevistas.

Primer pedido para un innovador minero de roca dura

▶ Con su innovador sistema de producción Sandvik MN330 para vetas angostas, Sandvik Mining and Rock Solutions ha desarrollado un nuevo método para la minería continua de roca dura. Anglo American ha hecho el primer pedido, actualmente en ensamble en Zeltweg (Austria) y que llegará a la mina de platino de Mototolo (Sudáfrica) a fines de 2021.

“Es fruto de una colaboración a largo plazo, en la que no solo hemos desarrollado un sistema nuevo sino también un nuevo método de minería”, afirma Arne Nicolaas Lewis, vicepresidente de minería continua de roca dura en Sandvik Mining and Rock Solutions. “Incluso la distribución de la mina ha sido diseñada específicamente para este sistema.”

La solución es la cortadora de roca dura Sandvik MN330 y un sistema Hencon que extrae el material cortado de la mina y lo hace pasar por una serie de filtros y separadores. La operación a distancia reduce sustancialmente la presencia de trabajadores en la mina y la exposición al riesgo de accidentes. Comparado con el método tradicional de perforación y tronadura utilizado por Anglo American, las emisiones de CO₂ se reducen a la mitad.



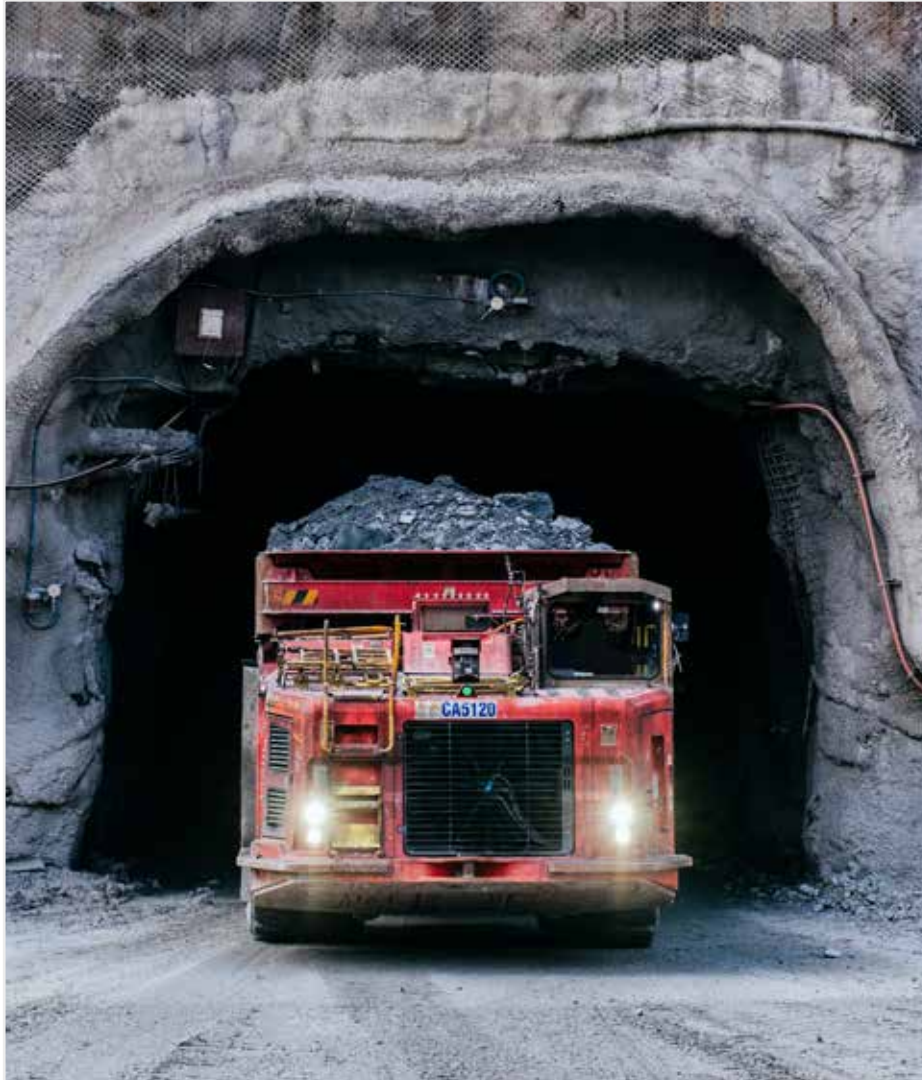
REFERENTE TECNOLÓGICO

ABITIBI-TEMISCAMINGUE, QUEBEC. El interés del sector minero se centra en el proyecto LaRonde Zona 5, de Agnico Eagle en Val d'Or, con dos novedades en la automatización minera en Norteamérica. ▶

TEXTO: KATE PARKINSON FOTO: CHRISTIAN LEDUC



LaRonde Zona 5 de Agnico Eagle se ha convertido en un laboratorio para probar tecnologías innovadoras de automatización.



LaRonde Zona 5 utiliza el sistema AutoMine de Sandvik desde 2018. Desde entonces, la producción de la mina ha aumentado un 10%.

nuevas antes de aplicarlas en otras minas de la empresa en distintas partes del mundo. Toda la mina subterránea tiene cobertura celular con LTE 4G, una primicia en la industria minera canadiense, que facilita la comunicación en el interior de la mina. Camiones sin conductor de 51 toneladas cargados de roca salen puntualmente de la entrada cada 30 minutos; los trabajadores humanos brillan por su ausencia.

DESDE 2018, LA mina utiliza la plataforma AutoMine de Sandvik. En tan solo tres años, el sistema AutoMine de LaRonde Zona 5 ha evolucionado desde un solo cargador que trabajaba en un escalón aislado hasta los tres cargadores Sandvik LH517i y cuatro camiones Sandvik TH551i que tiene hoy. Durante la semana, trabajan sin conductor en turnos extra que incrementan la producción hasta un 10%. Durante 2021, explica Girard, la flota volverá a crecer hasta llegar a cuatro cargadores Sandvik LH517i y seis camiones Sandvik TH551i.

“En menos de un mes, los operadores de LaRonde Zona 5 ya estaban familiarizados con el sistema Sandvik”, dice Devin Wilson, superintendente de servicios técnicos. “No es un sistema complicado. Una vez que sabes cómo funciona, es muy fácil de usar”.

Aunque aprender el sistema haya sido fácil, la aplicación de AutoMine en LaRonde Zona 5 ha sido un proyecto especial con muchos desafíos. Fue la primera vez que se usó el sistema AutoMine en Norteamérica

A QUINIENTOS KILÓMETROS al norte de Montreal, la ciudad de Val d’Or, en la región de Abitibi, en Quebec noroccidental, es sinónimo de historia minera. Apodada el “Valle de Oro” durante una fiebre del oro a principios del siglo XX, Val d’Or ha sobrevivido a las innumerables vicisitudes sufridas desde entonces y ha sido sede de muchas empresas mineras importantes. Quizás la más famosa es Agnico Eagle, que en 1988 estableció allí su mina insignia, el Complejo Minero LaRonde. Fue el comienzo de una empresa minera de oro de fama mundial.

Luc Girard, superintendente de operaciones mineras, describe LaRonde Zona 5 como una zona minera de dimensiones reducidas dentro del Complejo Minero LaRonde, de dimensiones mucho mayores.

“A la gente que trabaja en LaRonde Zona 5, le interesan mucho las nuevas tecnologías”, afirma. Agnico Eagle utiliza la mina como un laboratorio para probar tecnologías



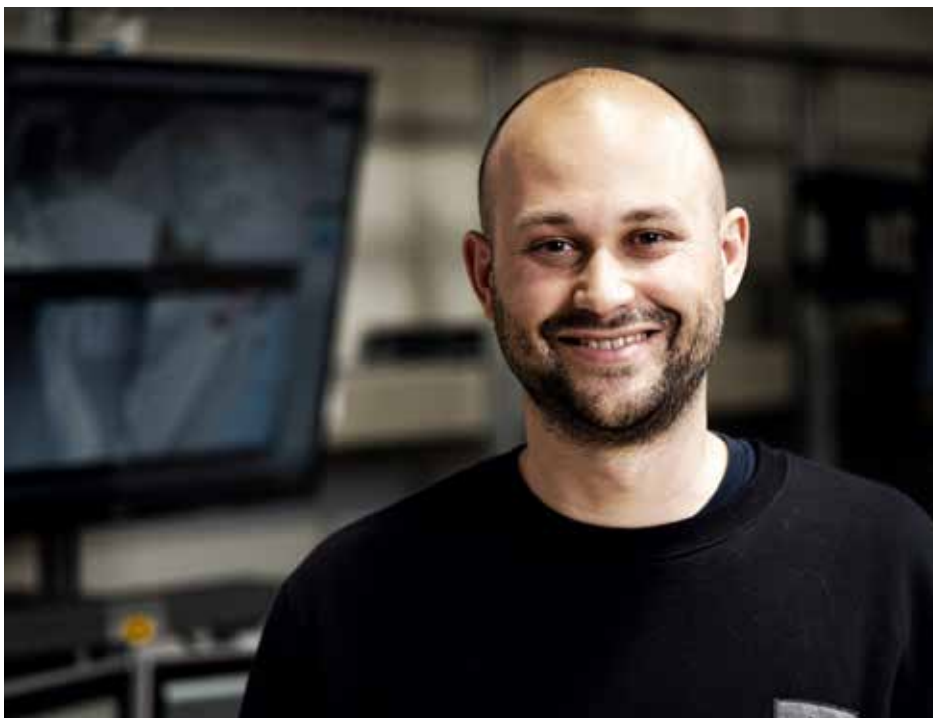
Luc Girard es superintendente de operaciones mineras.

AGNICO EAGLE

Agnico Eagle es una importante empresa canadiense dedicada a la minería de oro. Produce metales preciosos desde 1957. Tiene minas activas en Canadá, Finlandia y México, con actividades de exploración y desarrollo además en Estados Unidos, Suecia y Colombia.



Con el sistema AutoMine de Sandvik, el operador Jessy Meideros, ya no necesita estar sentado en la cabina para manejar su cargador.



“Una vez que has aprendido cómo funciona, es muy fácil de usar”, asevera Devin Wilson, superintendente de servicios técnicos.

En un mes, los operadores ya estaban familiarizados con el sistema Sandvik

para subir mineral autónomamente por la rampa desde el nivel de producción hasta la pila de almacenamiento, con control automatizado todo el trayecto.


La automatización suele contemplarse para aplicaciones caracterizadas por rutas repetitivas, como es el caso de los niveles de transbordo, pero en los escalones abiertos, la situación es muy diferente. En LaRonde Zona 5, no existe una zona de automatización exclusiva, sino que puede ir cambiando según las necesidades.

“Es un proceso bastante dinámico”, explica Wilson. “En el pasado, AutoMine y la automatización se utilizaban básicamente para agilizar el transporte de mineral del punto A al punto B. En LaRonde Zona 5, en cambio, hemos intentado dinamizar el proceso, cambiando de lugar de un día para otro”.

Marc St Pierre, especialista en automatización

de minas, comprueba diariamente el plan de producción y programa nuevas rutas que luego recorrerán los camiones y cargadores. “Los camiones van adonde digamos”, dice. “Igual los hacemos subir para trabajar en la superficie y luego para la tarea siguiente, los hacemos bajar a otro nivel”.

Wilson explica que sin la red LTE de la mina, no sería posible acomodar los continuos cambios de ruta de la flota. “En cualquier situación, tenemos comunicación con la LTE y esto es lo que nos ha permitido llevar la automatización a toda la mina”, dice.

ADEMÁS DE UTILIZAR el sistema AutoMine en este entorno dinámico, LaRonde Zona 5 se propuso automatizar el ciclo completo de carga y transporte, desde el escalón hasta la pila de almacenamiento en la superficie. Para eso, 





LaRonde Zona 5 no tiene una zona de automatización exclusiva, sino que va cambiando de lugar según las necesidades.



Marc St Pierre, especialista en automatización de minas, comprueba diariamente el plan de producción para programar rutas nuevas.



Con la automatización del ciclo de carga y transporte, LaRonde Zona 5 dispone de 48 horas de producción adicionales a la semana.

Según las cifras, el volumen diario transportado ha aumentado un 10%

había que automatizar también el transporte en la rampa de extracción, otra primicia continental en la misma mina.

Durante los turnos de día y noche, los equipos trabajan con control manual. Sin embargo, durante los cambios de turno y los fines de semana, todo el ciclo de carga y transporte se realiza desde una sala de mando en la superficie: un cargador Sandvik LH517i arranca desde el punto de extracción, y el operador Automine lo maneja a distancia para llenar un balde desde el escalón. El cargador se lleva hasta un muelle de carga y eleva automáticamente el balde al aproximarse a un

camión Sandvik TH551i, donde el operador lo vacía, también a control remoto. Una vez cargado el camión, el operador lo envía a la superficie por la rampa de extracción. Automatizar la gestión del tráfico permite el uso simultáneo de la rampa de extracción por varios vehículos conectados a AutoMine. Los camiones cargados tienen preferencia respecto a los vacíos y el movimiento se organiza desde la seguridad de la sala de mando.

Wilson explica que hay puntos de espera distribuidos a lo largo de la rampa donde pueden apartarse los camiones vacíos para dejar pasar los camiones llenos.

“Sandvik ha diseñado un buen sistema de tráfico”, dice. “Todo funciona de manera fluida, sin que tengamos que intervenir directamente. Lo único que tenemos que hacer es enviar la máquina del punto A al punto B y el sistema de tráfico se encarga de todo lo demás”.

Gracias a la automatización del ciclo de carga y transporte, LaRonde Zona 5 dispone de 48 horas de producción adicionales a la semana, puesto que la mina ahora puede trabajar de forma autónoma durante los dos turnos de noche de los fines de semana y dos cambios de turno cada día.

“La clave del éxito ha sido la posibilidad de aprovechar esos tiempos muertos para extraer y transportar mineral”, dice Wilson.

LOS OPERADORES AUTOMINE suelen completar cuatro viajes con un camión Sandvik TH551i por cambio de turno y 40 viajes por un turno de noche de fin de semana, en total, 136 viajes extra por semana. “Con AutoMine hemos incrementado el volumen diario transportado en un 10%”, afirma Girard.

Durante 2020, las toneladas cargadas y transportadas de forma autónoma durante

La tecnología de automatización ha ayudado a LaRonde Zona 5 a aumentar su volumen de producción de 2.000 a 3.000 toneladas diarias.



esos tiempos antes improductivos representaron el 12% del volumen total. Para 2021, se han fijado metas aún más ambiciosas.

“Nuestro objetivo para 2021 es el 17%, pero sin imprevistos y con escalones en posiciones ideales, podremos automatizar hasta el 20% o el 25% de nuestras cargas”, dice Wilson. “Algunos de los incrementos de la productividad han superado ampliamente las previsiones iniciales. Sin la automatización, no habría sido posible pasar de las 2.000 toneladas diarias de hace un par de años hasta las 3.000 toneladas diarias en la actualidad”.

PERO LAS VENTAJAS van más allá del incremento de las toneladas diarias. “Utilizando AutoMine para descombrar las rampas de desarrollo o llevar el mineral al exterior, los trabajadores quedan alejados de estas zonas potencialmente más peligrosas”, afirma.

Según Wilson, uno de los desafíos que debió afrontar la mina estuvo vinculado a cuestiones de cultura laboral. Para ayudar a los trabajadores a superar ese desafío, se hizo hincapié en los beneficios de AutoMine para la salud y la seguridad.

“Cuando constatan su efectividad, se convierten rápidamente en partidarios”, dice Wilson. “Algunos de los operadores nos han dicho que el hecho de poder trabajar en la superficie les permitirá alargar su vida profesional. No habríamos podido llegar hasta aquí si no hubiéramos creído en el proyecto, y si no hubiéramos contado con el apoyo sin reservas de la gerencia”. Girard y Wilson coinciden en que la colaboración entre LaRonde Zona 5 y Sandvik ha sido crucial para el éxito de la mina.

“Cuando contratamos a un proveedor de equipos o servicios, el primer requisito es su colaboración activa, y después debe prestar un servicio excelente”, dice Girard.

“Sandvik nos acompañó en todo momento para buscar soluciones a los problemas y, gracias a ellos, hemos podido llevar la automatización hasta su nivel de despliegue actual”, confirma Wilson.

LA MINA TIENE previsto seguir ampliando los límites de AutoMine, incorporando nuevas tecnologías y despejando el camino para que otras minas la puedan seguir.

“Dada nuestra situación y nuestras necesidades, Sandvik es una opción perfecta para la automatización”, concluye Wilson. “Llevamos los últimos 10, 15 o 20 años soñando con esta tecnología pero, por primera vez, hoy podemos decir que está aquí, está preparada y tiene la madurez necesaria”. ■

LARONDE ZONA 5

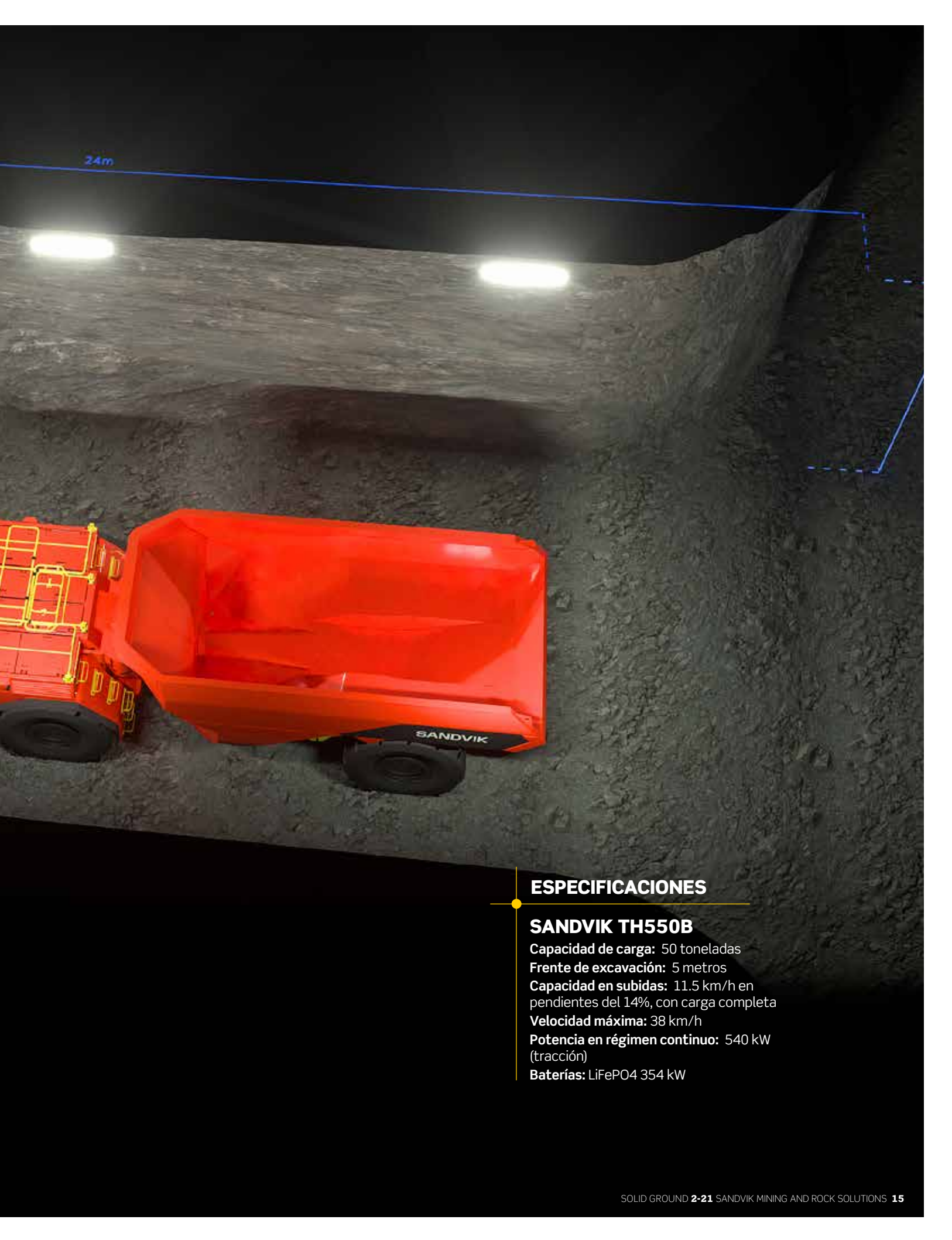
LaRonde Zona 5 está situada al oeste de la famosa mina LaRonde de Agnico Eagle e inició la producción comercial como operación subterránea en junio de 2018; el mineral es procesado en las instalaciones de procesamiento de la mina LaRonde. Sus reservas probadas y probables de oro ascienden a 788.000 onzas (11,8 millones de toneladas de mineral con una ley de 2,08 gramos de oro por tonelada). Se espera que mantenga un ritmo de producción de unas 3.000 toneladas diarias hasta 2029.



Eléctricos a un nuevo nivel

El nuevo camión eléctrico a batería Sandvik TH550B es el complemento ideal para el cargador eléctrico a batería LH518B. Las innovaciones de la división de Carguío y Transporte de Sandvik se integran con soluciones probadas y avanzan hacia una madurez total en el mercado. ▶

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



ESPECIFICACIONES

SANDVIK TH550B

Capacidad de carga: 50 toneladas

Frente de excavación: 5 metros

Capacidad en subidas: 11.5 km/h en
pendientes del 14%, con carga completa

Velocidad máxima: 38 km/h

Potencia en régimen continuo: 540 kW
(tracción)

Baterías: LiFePO4 354 kW



Representa el siguiente paso en nuestra oferta líder de VEB

LA UNIDAD DE negocio VHEB (Vehículos Eléctricos Híbridos y a Batería) de la División de Carguío y Transporte de Sandvik ha lanzado su último modelo con tecnología VEB (vehículo eléctrico a batería) de tercera generación. Ahora, en lugar de instalar retroactivamente componentes eléctricos en un vehículo diseñado inicialmente como cargador o camión diésel, el vehículo está diseñado desde el primer momento como vehículo impulsado por batería. El nuevo camión Sandvik TH550B es un ejemplo.

Presentado en MINExpo INTERNATIONAL 2021 en Las Vegas, el Sandvik TH550B tiene una capacidad de carga de 50 toneladas y lleva la misma tecnología de baterías que el cargador LH518B. Su antecesor, el camión VEB Z50, fue presentado en 2019, con una amplia aceptación en Norteamérica.

El Z50, con tecnología de segunda generación, ya era un producto muy competitivo, con capacidad y potencia superiores a la de camiones diésel comparables. Su tecnología VEB genera cero emisiones y menos calor, con todas las ventajas que ello implica para la ventilación de la mina. También se podía cambiar la batería de forma autónoma, minimizando la infraestructura necesaria.

“Fue la primera máquina lanzada con esta función”, dice Brian Huff, vicepresidente de tecnología de la Unidad de Negocio VHEB. “Su valor para el cliente es indudable, ya que facilita un despliegue rápido de estos vehículos en las minas grandes. Al no precisar grandes inversiones en infraestructura, el riesgo financiero se reduce sustancialmente. Por otra parte, es mucho más rápido cambiar una batería que cargarla y eso

tiene un impacto positivo directo sobre la productividad.

“Se puede cambiar una batería en menos de 10 minutos”, precisa. “Cargar una batería en 10 minutos genera mucho calor y requiere una infraestructura de gran potencia en el sistema de carga, además del esfuerzo que supone para el sistema eléctrico subterráneo. Es bastante intenso”.

SEGÚN HUFF, EL nuevo Sandvik TH550B es básicamente un Z50 reinventado de tercera generación. Con la misma capacidad de 50 toneladas, también incorpora la probada transmisión, estructura de bastidor y sistema de cambio de baterías del Z50. Pero el sistema de control del vehículo es totalmente nuevo. Al incorporar hardware de control Sandvik, comparte elementos comunes con otros



El Sandvik TH550B tiene una función de cambio de batería. Puede cambiarse por otra totalmente cargada en menos de 10 minutos.



Este camión a batería tiene una capacidad de carga nominal de 50 toneladas.

vehículos de Sandvik, incluyendo las herramientas de mantenimiento, los sistemas de recopilación de datos y la compatibilidad con el portal de clientes My Sandvik.

EL TH550B NO solo luce los colores de Sandvik sino también tiene la misma cabina – silenciosa, moderna y ergonómica– que el camión TH545i, que mejora la seguridad y reduce la fatiga del operador.

El camión Sandvik TH550B cuenta con dos niveles de funciones compartidas. Uno de ellos es el sistema de propulsión eléctrica a batería, que incluye AutoSwap, un sistema patentado de cambio automático de batería, y el otro es AutoConnect, una función de conexión y desconexión automática de la batería, que permite al operador permanecer en la cabina cuando se la cambia. Todos los

vehículos Sandvik con raíz Artisan y los vehículos Artisan anteriores a la adquisición tienen funcionalidades similares. Cualquier mina con una flota existente de cargadores Sandvik LH518B o camiones Artisan puede

integrar fácilmente este nuevo camión en su actividad.

Por otra parte, se intensifica la integración de la infraestructura de repuestos y servicios de apoyo con los procedimientos de mantenimiento de Sandvik. Respalda por nuevas inversiones, la máquina está mucho más preparada para competir en mercados globales.

“He tenido el privilegio de dirigir el primer proyecto de camión VEB de Sandvik, en el que nuestro equipo de innovación en California ha podido beneficiarse de los 50 años de experiencia acumulados en cargadores y camiones Toro”, cuenta Sampo Peltola, jefe de proyecto en Sandvik Mining and Rock Solutions. “El primer paso fue traer a California un pequeño equipo de ingenieros de Finlandia para conocer a nuestros colegas y familiarizarlos con los productos VEB más vendidos actualmente en el mercado. Luego, aunando los puntos fuertes de los dos equipos, hemos podido continuar el trabajo a distancia entre Finlandia y California, a pesar de las 10 horas de diferencia horaria.

“Fue más bien una oportunidad, ya que se podría decir que el trabajo de ingeniería transcurrió casi sin parar, las 24 horas del día”, afirma. “Este vehículo representa el siguiente paso en nuestra oferta líder de VEBs, alineado con nuestra misión de satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes para soluciones de minería subterránea más sustentables”. ■

VENTAJAS:

- **Productividad excelente:** capacidad y potencia de tracción altas
- **Cambios de batería sin problemas:** la batería se cambia rápida y fácilmente, sin intervención manual
- **Flexibilidad:** cambios mínimos necesarios en la infraestructura de la mina
- **Cero emisiones locales:** ahorros importantes en costos de ventilación de la mina y mejores resultados en sustentabilidad
- **Costo total de propiedad competitivo:** su costo inicial superior –comparado con un vehículo diésel– queda compensado por el ahorro en costos de explotación

PREPARADA PARA LA SEGURIDAD

SONORA, MÉXICO. En La Herradura, una mina de oro a rajo abierto situada en el norte de México, el uso de perforadoras de superficie inteligentes ha aumentado la productividad al tiempo que ha mejorado la seguridad y la sustentabilidad. ▶

TEXTO: ALICE DRIVER FOTO: DE MILAGRO FILMS



El desierto de Sonora, de 260.000 kilómetros cuadrados, es el más caluroso del país.

Lo que más me gusta de la Leopard es que cada día aprendo algo nuevo

EN LOS CERROS ricos en minerales del desierto de Sonora –el más caluroso de México– Minera Penmont (Fresnillo Plc) explota una de las minas de oro a rajo abierto más grandes del país. A 20 kilómetros al este del popular destino turístico de Puerto Peñasco en el Golfo de California, La Herradura produce unas 130.000 onzas de oro al año, más de la mitad de la producción total de oro del Grupo Fresnillo.

En la mina, el sol abrasa la arena roja y Maritza López Riviera levanta nubecillas de polvo al caminar hacia una perforadora Leopard DI650i. López Riviera comenzó a trabajar en la mina en 2006, a los 19 años, como conductora de camiones y fue ascendiendo hasta operadora de perforadoras

Tradicionalmente, la minería ha sido una actividad de predominio masculino pero la diversidad y la inclusión son prioridades principales para el Grupo Fresnillo. López Riviera es una de varias mujeres que ahora operan la Leopard DI650i en la mina.

La Herradura cuenta con cuatro perforado-

ras de superficie Sandvik: dos perforadoras inteligentes con martillo de fondo (DTH) Leopard DI650i y dos perforadoras DTH Leopard DI550. López Riviera sube a la cabina climatizada de su Leopard DI650i.

“Lo que más me gusta de la Leopard es que cada día aprendo algo nuevo”, dice. “Aprendo a ser más productiva y cómo cuidar la máquina. He aprendido que hay problemas que puedo arreglar yo misma”.

Mientras los remolinos de polvo van

cruzando el paisaje desértico, López Riviera maneja la Leopard DI650i con confianza y precisión cerca del fondo de la mina, a un kilómetro de profundidad. En la superficie, la distancia entre bordes opuestos es de 2,2 y 2,7 km. Pese a la geología de la mina, asegura que la Leopard DI650i es fácil de manejar.

“Hay espacio para ti, para tu instructor, y el instructor te puede indicar paso a paso qué tienes que hacer”, explica. También destaca otros beneficios. Por ejemplo, comparada con

LA HERRADURA

La Herradura, una de las minas de oro a rajo abierto más grandes de México, es propiedad de Minera Penmont (Fresnillo Plc). Situada en el estado de Sonora, a unos 80 kilómetros al noroeste de la ciudad de Caborca, la mina produjo más de 425.000 onzas de oro en 2020 y tiene una capacidad de tratamiento de 364.500 toneladas al día. La explotación se inició en 1997 y ocupa a unos 1.600 empleados y unos 1.800 contratistas.



Dos perforadoras inteligentes con martillo de fondo (DTH) Leopard DI650i trabajan en la mina de oro a rajo abierto La Herradura. La mina también tiene dos perforadoras DTH Leopard DI550 (arriba).



La operadora Maritza López Riviera empezó a trabajar en La Herradura en 2006, a los 19 años.



“Nuestra misión básicamente es garantizar la seguridad de nuestros empleados y la estabilidad de la explotación minera”, dice Carlos Fabián González Meza, ingeniero responsable de los diseños definitivos de la mina.



Para Carlos Alberto Torres Gámez, jefe de perforación y tronadura de La Herradura, la seguridad es lo más importante. La Leopard DI650i ha sido decisiva para mejorar la seguridad global de la mina.

una perforadora DTH convencional, la Leopard DI650i puede reducir el consumo de combustible hasta un 15%, gracias a su tecnología de control inteligente. También recalca la facilidad de trabajar con la navegación para perforadoras TIM3D con transferencia inalámbrica de datos.

LAS PERFORADORAS LEOPARD DI650i han demostrado ser una de las mejores adquisiciones de La Herradura. “Uno de nuestros objetivos prioritarios en Fresnillo Plc es proteger la integridad de nuestros empleados y nuestras máquinas”, dice Gustavo Adolfo Guzmán Loya, especialista en geología. “Al principio, hacíamos las perforaciones a 90 grados. Sin embargo, el material no extraído generaba un riesgo de desprendimientos. Pero ahora, con la Leopard DI650i, podemos perforar con el ángulo natural de la estructura o modificar el ángulo del diseño para eliminar esos problemas”.

La precisión de la perforadora ayuda a mantener la estructura de la mina, potenciando la seguridad y la productividad. “Gracias a la Leopard DI650i, podemos mejorar la estabilidad de la mina”, afirma Guzmán Loya. “Podemos elegir el ángulo de perforación y con ello mitigar o incluso eliminar los desprendimientos en las zonas donde se producían”. Antes, dice, se desprendían toneladas de material pero con la Leopard

DI650i, el problema ha sido eliminado.

CARLOS FABIÁN GONZÁLEZ MEZA, ingeniero responsable de los diseños definitivos de la mina, se sitúa en el borde del rajo y observa las máquinas que trabajan abajo. “Nuestra misión básicamente es garantizar la seguridad de nuestros empleados y la estabilidad de la explotación minera”, dice.

Entre las principales ventajas de las perforadoras DTH Leopard, destaca su capacidad para garantizar la producción en condiciones seguras. En La Herradura, debido a la geología de la mina, corresponde a las perforadoras asegurar la estabilidad y el control de las paredes de los bancos. La existencia de cuatro tipos de roca – dos ígneas, esquisto y sedimentos – complica la tarea.

A lo lejos, los ingenieros bajan lentamente hacia el fondo de la mina, siguiendo un camión volquete lleno de roca. “La geología de la mina cambia continuamente y la Leopard DI650i nos brinda la versatilidad necesaria en la perforación”, dice González Meza. “En las zonas inestables, la Leopard DI650i se puede controlar a distancia. Es una gran ventaja”.

Cuando los ingenieros llegan abajo, López Riviera los saluda y sube a la cabina para iniciar la perforación. Observándola desde la distancia, González Meza destaca la importancia de la inclusión y la feminización de la minería. “En este grupo tenemos a Maritza, y


estamos capacitando a más mujeres”, explica.

AL RITMO DEL incremento de la producción, se destaca la rentabilidad de la Leopard DI650i. Según la operadora López Riviera, gracias a las posibilidades de perforación automática a distancia, la Leopard DI650i es mucho más rápida y segura que otras máquinas. “Es más productiva que las máquinas anteriores”, afirma. “Podemos perforar más tiros por día”.

Para Carlos Alberto Torres Gámez, jefe de perforación y tronadura, la seguridad de la mina es un objetivo primordial que está directamente ligado a la productividad. “Es una máquina muy avanzada; puede perforar

FRESNILLO PLC

Fresnillo Plc, propietaria de la mina de oro La Herradura, es el primer productor mundial de plata y el mayor productor de oro de México. Fundada en 2008, esta empresa, integrada en el grupo de metales preciosos del índice FTSE, explota siete minas y está comprometida con la seguridad y un futuro sustentable. Con sus importantes recursos geológicos, México promete un futuro de crecimiento continuado para Fresnillo Plc.



Una de las principales ventajas de la Leopard DI650i, según la operadora Maritza López Riviera, es que puede reducir el consumo de combustible hasta un 15%, gracias a su tecnología de control inteligente.

LEOPARD DI650i

Con la Leopard DI650i, Sandvik Mining and Rock Solutions presenta una perforadora DTH de alta presión diseñada para diámetros de tiro más grandes. Los operadores afirman que es fácil de manejar y ha mejorado la seguridad gracias a su tecnología de control inteligente. Ofrece componentes innovadores, una eficiencia excelente en el consumo de combustible, más seguridad y más productividad en formaciones rocosas difíciles como las de la mina de oro La Herradura. Sus prestaciones inteligentes incluyen la navegación para perforadoras TIM3D con transferencia de datos inalámbrica, el sistema de monitoreo de flotas My Sandvik y la automatización total del ciclo de perforación.

tiros inclinados”, afirma. “Antes de utilizar esta máquina, perforábamos los tres taludes en vertical. Es muy importante poder inclinar la perforación. La tecnología que ofrece Sandvik con esta herramienta responde perfectamente a nuestras necesidades” Torres Gámez recalca la importancia de la tecnología, la capacitación y el apoyo de Sandvik. “Para perforar tiros inclinados a un ángulo, la mejor opción para nosotros es Sandvik”, dice. “Tienen la última tecnología y su apoyo técnico corre a cargo de personal especializado. Incluso podemos acceder a una asistencia remota desde Finlandia. Se trata de un valor agregado que hace que Sandvik sea la

mejor opción para la perforación”.

FRESNILLO PLC TIENE garantizada la tranquilidad con el contrato de mantenimiento integral de Sandvik. “Siendo tan importante para nosotros la estabilidad de la mina”, dice el ingeniero González Meza, “decidimos contratar a los expertos en mantenimiento, en este caso, empleados de Sandvik. El objetivo es evitar accidentes y garantizar la continuidad de la explotación”.

Los especialistas de Sandvik a pie de mina proporcionan el apoyo técnico necesario para garantizar la productividad, seguridad y sustentabilidad continuada de las operaciones

de Fresnillo Plc.

A fin de cuentas, mejorar la seguridad es la mejor manera de asegurar la productividad de la mina en el futuro.

“Nos gustaría alcanzar el 100% de estabilidad en la mina para detener la dispersión y tener un margen de error del 4%”, afirma el especialista en geología Guzmán Loya. “Creo que la innovación que Sandvik nos ofrece nos ayudará a conseguir nuestras metas. Es una empresa pionera que apuesta por la tecnología y la innovación, y por una automatización que repercutirá positivamente en la maniobrabilidad de las operaciones”. ■

SERVICIO DE MONITOREO REMOTO



Los equipos de minería constituyen una fuente crucial de información. Con el Servicio de Monitoreo Remoto, esta información se utiliza para generar beneficios concretos.

Convierte los datos en acción

El Servicio de Monitoreo Remoto es una nueva oferta de servicios digitales avanzados, capaz de convertir enormes volúmenes de datos provenientes de equipos de minería en recomendaciones concretas que reduzcan los costos de explotación e impulsen la productividad y la sustentabilidad.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK

DISPONIBILIDAD, PRODUCTIVIDAD Y

seguridad son factores clave para la rentabilidad de cualquier explotación minera. Son conceptos amplios compuestos por innumerables pequeños detalles. Por ejemplo, ¿están disponibles los equipos siempre que se necesiten? ¿Hay paradas no planificadas? ¿El repuesto duró el tiempo previsto? Los operadores, ¿pueden trabajar en condiciones seguras y cumplir sus objetivos?

Inmersos en el flujo constante del trabajo diario, nos cuesta encontrar el “hueco” necesario para mejorar continuamente las operaciones, aunque todos reconozcamos su importancia para la sustentabilidad a largo plazo de la actividad. El operador A siempre es más productivo que el operador B, pero no hay ninguna razón obvia que lo explique. Un cargador concreto sufre paradas no planificadas por problemas en el sistema hidráulico. ¿Cómo encontrar la causa raíz del problema si no podemos escaparnos de la presión



El Servicio de Monitoreo Remoto convierte masas de información en puntos de acción concretos, facilitando la mejora continua de las operaciones.

implacable de las labores diarias de producción?

Los equipos de minería constituyen una fuente crucial de información y se han convertido en potentes plataformas de telemetría y adquisición de datos. Pero sin el

análisis adecuado, estos datos en bruto tienen poco valor. Utilizar cientos de puntos de datos para localizar un problema específico, como una falla de la transmisión, puede ser una tarea desalentadora, como buscar una aguja en un pajar.

Frente a estos desafíos, Sandvik ahora ofrece su Servicio de Monitoreo Remoto. Utilizando los datos telemétricos provenientes de la flota de la mina, se filtran con las competencias digitales y técnicas de Sandvik, el enorme volumen de datos de referencia que ha acumulado y su capacidad analítica para generar recomendaciones implementables para mejorar las operaciones mineras. Dicho de otro modo, el Servicio de Monitoreo Remoto parte de un estudio basado en datos de comportamientos anómalos en el uso y salud de los vehículos para generar acciones correctivas tangibles. De esta manera, los científicos de datos de Sandvik someten los puntos de datos



Los ingenieros de Sandvik rastrean y analizan los datos de los equipos de producción subterránea de los clientes las 24 horas al día.

adquiridos desde los equipos de producción de los clientes a un proceso continuo de monitoreo y análisis. Identifican las causas raíz de las anomalías y diseñan soluciones predictivas para incrementar el tiempo medio entre fallas. La ventaja clave reside en los conocimientos y la experiencia que solo están al alcance del fabricante de los equipos. Sandvik conoce a fondo sus equipos y sus características y, por ello, es el mejor interlocutor para maximizar su productividad.

“Muchos clientes nos han pedido que les ayudemos a transformar sus datos en decisiones implementables”, afirma Ricus Terblanche, gerente de línea de negocio en Sandvik Mining and Rock Solutions. “Esta demanda fue el principal factor que nos motivó a crear un servicio de monitoreo remoto. No requiere grandes inversiones en infraestructura o recursos informáticos por parte del cliente y garantiza un elevado retorno de la inversión inicial, con plazos de entrega ajustados y un riesgo bajo”.

EL SERVICIO DE Monitoreo Remoto está pensado principalmente para la minería subterránea, adaptándose a operaciones de cualquier tamaño y todo tipo de equipos de producción subterránea.

Un ejemplo práctico es que evita que se seleccione una marcha incorrecta que puede dañar los componentes del grupo motriz. Utilizando algoritmos adaptados a las condiciones de la mina del cliente, puede identificar una marcha incorrecta en las subidas o bajadas.

El Servicio de Monitoreo Remoto también puede identificar la falla prematura de un motor mediante una red neuronal que observa las señales de su funcionamiento, determinando un posible problema antes de que ocasione una pérdida de potencia y rotura del motor. Constituye una propuesta de valor atractiva para los propietarios de minas y sus contratistas. Sandvik puede decir, por ejemplo: “Vamos a incrementar el tiempo medio entre fallas en un X%”, y la meta es objeto de seguimiento continuo, apoyo activo



y acciones recomendadas por los expertos de Sandvik. El Servicio de Monitoreo Remoto puede lograr reducciones sustanciales del costo por hora de los equipos de producción, incrementar su vida útil total y generar mejoras operativas importantes, que incluyen mejoras de la seguridad de los operadores.

También cubre expectativas más amplias, como las de los inversores sociales emergentes y otros interesados, que no solo se fijan en la rentabilidad de una operación minera sino también esperan resultados y transparencia

en temas como la descarbonización, la creación de valor y la sustentabilidad, más allá del cumplimiento legal.

Se espera de las empresas mineras que tengan objetivos de sustentabilidad efectivos y que muestren progresos en su consecución.

LAS CIFRAS HABLAN claro y este servicio de probablemente dará lugar a comentarios como: “El Servicio de Monitoreo Remoto nos ayudó a capacitar a nuestros operadores y reducir nuestro consumo de combustible en un X% y



Servicio de Monitoreo Remoto

Monitoreo remoto continuo: Sandvik rastrea los datos adquiridos desde los equipos de producción las 24 horas del día, sin necesidad de grandes inversiones en recursos e infraestructuras.

Recomendaciones de mantenimiento predictivo y preventivo: aproveche los conocimientos expertos de los científicos de datos e ingenieros para prevenir fallas y paradas imprevistas.

Visibilidad de operaciones de equipos: permite identificar problemas asociados a operarios concretos para diseñar planes de capacitación individualizados.

Reportes objetivos basados en datos medidos: el comportamiento de los componentes previo a una falla da pistas para un mantenimiento y una capacitación que evite problemas recurrentes.

Seguimiento del rendimiento de la flota: el intercambio continuo de información con los expertos de Sandvik ayuda a maximizar el potencial de los equipos.



Uno de los efectos positivos del Servicio de Monitoreo Remoto es una mejora del tiempo de servicio de los equipos.

eso también redujo nuestras emisiones”. “El servicio redujo nuestras colisiones en un Y% y eso también redujo el volumen de chatarra de en Z toneladas”. “Nos ayudó a desatascar nuestro proceso; redujo significativamente los tiempos de inactividad de nuestras máquinas y eso impacta directamente en el consumo de combustible y las emisiones de CO₂”.

“En definitiva, el Servicio de Monitoreo Remoto de Sandvik puede convertir datos en acción y mejorar el tiempo de servicio de los equipos”, concluye Terblanche. ■

BENEFICIOS DEL SERVICIO DE MONITOREO REMOTO

- **Más eficiencia:** el análisis continuo de los datos en tiempo real ayuda a sacar el máximo provecho de los equipos, minimizando el tiempo de inactividad y maximizando el tiempo de servicio.
- **Menos emisiones:** controlar el consumo de combustible y los tiempos con vehículos parados con motor en marcha reduce las emisiones. Optimizar la vida útil de los componentes reduce el volumen de chatarra.
- **Más seguridad para el operador:** alertas sobre exceso de velocidad, uso incorrecto de frenos, desplazamientos en punto muerto y mucho más.



UNA OPORTUNIDAD PARA TODOS

Rebecca Roper es gerente de la Mina George Fisher de Glencore, una mina subterránea de zinc, plomo y plata situada en Queensland (Australia). Su pasión es garantizar el reconocimiento profesional de las personas con talento, independientemente de su género.

P: HÁBLENOS DE LA MINA GEORGE FISHER.

R: Tiene una historia larga y rica; es una de las minas de zinc, plomo y plata más grandes del mundo. Los cuerpos mineralizados de la antigua Mina Hilton, situada 20 kilómetros al norte de Mount Isa, fueron descubiertos en 1947. Tras 40 años de desarrollo intermitente, se inició finalmente la producción en 1989.

Renombrada GFM en honor a Sir George Fisher, antiguo presidente de Mount Isa Mines, fue inaugurada oficialmente en el año 2000.

En 2020, se cumplieron 50 años de la perforación del Pozo Hilton, 30 años de la apertura oficial de la Mina Hilton y 20 años de explotación como GFM.

P: ¿CUÁL ES SU FUNCIÓN EN GFM?

R: Soy gerente de la mina, responsable del equipo de Operaciones Mineras, que engloba los departamentos de producción, desarrollo, y relleno y servicios. Tenemos unos 400 empleados, entre operarios de mina y personal técnico.

Fui gerente de otra mina, Lady Loretta de Glencore, a unos 140 kilómetros de aquí. Empecé en GFM en febrero de 2020, justo antes de la pandemia de COVID-19. Mis primeros 100 días fueron muy diferentes de lo que me había imaginado.

P: ¿CUÁLES SON SUS RESPONSABILIDADES DIARIAS?

R: Soy responsable de garantizar la ejecución segura del plan de explotación, que incluye perforación diamantina, escariado, desarrollo, producción y relleno de las cavidades excavadas.

P: ¿QUÉ LE HIZO ELEGIR LA MINERÍA?

R: Crecí en una granja en Nueva Gales del Sur. Y me encantaba, pese a que las sequías, las inundaciones, los incendios y estar a merced de los vaivenes de los mercados te afectan el ánimo. Eso me dio resiliencia, capacidad para planificar y resolver problemas, y me inculcó una ética de trabajo sólida para no dejar inacabada ninguna tarea. Algo valioso cuando me inicié en la industria minera.

Cuando era niña, solíamos ir a una zona donde se había extraído cobre a principios del siglo XX. Y más tarde tuve la suerte de seguir la evolución de una nueva mina de cobre a rajo abierto en ese mismo lugar.

En las vacaciones de verano, mis hermanos mayores trabajaban en las perforadoras de exploración; yo era demasiado pequeña para hacerlo y los envidiaba.

La geología estaba en mi lista de posibles profesiones. Fui a la jornada de puertas abiertas de la universidad para conocer las



REBECCA ROPER

Edad: 42

Vive en: Mount Isa, Queensland, Australia

Posición: Gerente de mina

Familia: Su esposo Michael y dos hijos en edad escolar, Matt y Ben



opciones. En muchas charlas, en grandes auditorios con mucho público, los ingenieros civiles y medioambientales, me parecieron muy formales. En cambio, los ingenieros de minas ofrecieron una barbacoa en el parque de la universidad con un ambiente muy relajado e informal. Me sentí como en casa.

P: ¿ERAN MUCHAS MUJERES EN LA MINERÍA CUANDO USTED EMPEZÓ?

R: Ingresé en la universidad en 1998, justo cuando la industria minera estaba despegando. En mi promoción, se matricularon 70 estudiantes, de los cuales solo 12 eran mujeres. Y cuando nos graduamos, solo quedábamos 6 mujeres. Aun así, fue la promoción con más mujeres de la historia. Seguimos siendo amigas y nos mantenemos en contacto. Y las 6 seguimos trabajando en la industria minera.

P: ¿A QUÉ DESAFÍOS SE ENFRENTA ACTUALMENTE EN SU TRABAJO?

R: Los desafíos siempre giran en torno a las personas: cómo liderar una cultura de seguridad y transformación.

Muchos de los que trabajan en GFM son hijos y nietos de mineros. Parte de mi función es cambiar la cultura y explicar por qué ya no hacemos algunas de las cosas que antes hacíamos, que ahora existe una forma más segura y más eficiente de realizar la misma tarea. Ese esfuerzo constante por mejorar y cambiar mentalidades es el mayor desafío.

P: ¿CUÁL ES EL ASPECTO MÁS GRATIFICANTE DE SU TRABAJO?

R: Interactuar con la gente y ayudarla a sentirse empoderada. Como líder, busco la colaboración, que todos se sientan valorados, puedan expresarse y ser escuchados.

Roper prioriza la diversidad, la inclusión y, sobre todo, la excelencia.



Los desafíos tienen que ver con las personas, liderar una cultura de seguridad y transformación

También es gratificante promover la presencia de las mujeres en la minería. Me doy cuenta de que otras mujeres me miran y piensan: “Yo también puedo hacer ese trabajo”. Eso es muy importante, y si puedo allanarles un poco el camino, todos ganamos. Priorizo la diversidad, la inclusión y, sobre todo, la excelencia. Defiendo una cultura en la que elegimos a la mejor persona para el trabajo, nos aseguramos de no excluir a nadie y que todos puedan opinar. Animo a mis superintendentes a mantener la mente abierta a distintas posibilidades y sugerir diferentes opciones.

P: ¿CÓMO DIRÍA QUE HA CAMBIADO LA MINERÍA DURANTE ESTOS AÑOS?

R: Hay cosas que eran habituales hace 20 años y ya no hacemos. Diría más: hay cosas que eran habituales hace tan solo 5 años y ya no hacemos. Buscamos permanentemente la seguridad y la excelencia. Hemos alejado a las personas de los lugares de más peligro.

Del mismo modo, la tecnología también evoluciona. Cuando era recién egresada, rellenaba hojas diarias de actividades. Para introducir los datos en el sistema, hacían falta seis administrativos y había que esperar varias horas hasta disponer de los resultados del turno. Ahora, los datos se transmiten directamente desde los jumbos a través del Wi-Fi, y están disponibles al instante en cuadros de mando accesibles desde el celular.

El otro cambio positivo es la diversidad de opciones profesionales disponibles actualmente en la minería. Además de las profesiones tradicionales, ahora tenemos científicos de datos, programadores lineales, pilotos de dron; incluso tenemos un equipo de tecnología operativa. Son profesiones que no existían cuando yo empecé.

P: ¿CREE QUE MÁS MUJERES TRABAJARÁN EN LA MINERÍA?

R: Si eres científica de datos, profesional de la

salud, química o informática, las oportunidades son ilimitadas en la minería. Aún queda camino para hacer más atractiva la minería para las mujeres, tanto en los papeles tradicionales (mantenimiento, operadores) como en los no tradicionales.

Tenemos que potenciar la sustentabilidad de la minería e implantar prácticas mineras sustentables. Después de todo, los autos eléctricos, los celulares y las placas solares no pueden funcionar sin minerales.

Aquí, en GFM, puse en marcha los Miércoles para Mujeres en la Minería (WIM): un miércoles al mes, muchas de las que trabajamos en la mina nos juntamos para almorzar y hablar de distintos temas, por ejemplo, autoconfianza, tener conversaciones

En 2020, se cumplieron 50 años de la perforación del Pozo Hilton, 30 años de la inauguración oficial de la Mina Hilton y 20 años de explotación de la Mina George Fisher.



valientes y resiliencia. Es una gran oportunidad para conocer a gente y un “lugar seguro” para abordar temas concretos, pedir consejos y acostumbrarse a hablar en público.

Muchas mujeres acaban eligiendo funciones técnicas porque creen que les permitirá conciliar mejor su vida familiar. Pero no creo que las operaciones deben quedar fuera de alcance. Busca un mentor que te apoye y empleadores que te escuchen; si no los tienes en tu empleo actual, cambia de empleo. Busca una mina, una empresa, un líder que te apoye, porque los hay.

He tenido la suerte de conocer a algunos directivos que me han animado activamente y me han “cubierto las espaldas”, a los que siempre estaré agradecida. Pero si yo no

hubiera salido de mi zona de confort, tampoco estaría donde estoy.

P: DE CARA AL FUTURO, DESCRÍBANOS SU PERSPECTIVA DE LA SUSTENTABILIDAD.

R: Nuestro objetivo es lograr y mantener los más altos niveles de salud, seguridad y sustentabilidad en Queensland Metals. Enfocamos la gestión desde una perspectiva de mejora continua y aplicamos distintas acciones para medir y gestionar su posible impacto en nuestras comunidades.

Como proyecto importante, hemos rehabilitado dos antiguas instalaciones de roca estéril en GFM. Actualmente, hemos iniciado la fase final para cubrir 230 hectáreas de terreno. En el marco de este proyecto, hemos movido casi seis

millones de toneladas de tierra.

Nos hemos comprometido a minimizar el impacto medioambiental de nuestras operaciones, con unos 45 millones de dólares en obras de restauración de antiguas minas en Queensland entre 2016 y 2022.

El resultado de este proyecto se utilizará como baremo para medir el éxito de otros proyectos de rehabilitación realizados en las minas de Queensland Metals.

En Queensland Metals, queremos ser un proveedor responsable de las materias primas que forman parte imprescindible de la vida diaria en muchos países del mundo, además de crear un negocio sustentable de metales que sea fuente de orgullo y prosperidad para la región. ■



SANDVIK DL422iE



Perforación sin emisiones

El jumbo de minería y tunelaje Sandvik DD422iE, la perforadora de tiros largos Sandvik DL422iE y el empernador Sandvik DS412iE conforman la primera oferta completa de equipos Sandvik a batería para las principales aplicaciones de perforación.

TEXTO: TURKKA KULMALA FOTO: SANDVIK



SANDVIK DD422iE



SANDVIK DS412iE

EN LA PERFORACIÓN subterránea, las empresas mineras piden más productividad y seguridad, con un mejor control de la calidad de la perforación. Y Sandvik está escuchando. La nueva gama de equipos de perforación escalables para galerías de 4x4 metros o más constituye una oferta equilibrada que cubre la mayoría de las tareas de perforación subterránea, apoyada en plataformas de automatización en continua evolución. Uno de los ejes permanentes de la I+D de Sandvik es que estas máquinas se amplíen a nuevos tamaños de galería y nuevas aplicaciones en el futuro.

Pero, ¿qué es lo más destacable de los equipos de perforación serie 400iE? Solid Ground lo preguntó a Johannes Väilivaara, Jukka Naapuri y Anssi Kouhia, los jefes de producto responsables de estos equipos innovadores en Sandvik Mining and Rock Solutions.

¿CÓMO PUEDEN LOS EQUIPOS DE LA SERIE 400iE AYUDAR A LAS MINAS A MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD Y SEGURIDAD?

JUKKA: Un claro denominador común es la

automatización y el control remoto. Es una característica compartida por los tres equipos, tanto hoy como en el futuro.

ANSSI: Todas estas máquinas tienen un sistema de control común, i-Class, que permite soluciones avanzadas de automatización y telemando. Comparado con las generaciones anteriores de sistemas de control, mejora significativamente la productividad.

JOHANNES: En algunas aplicaciones, la compensación energética puede ser un activo valioso. La batería interna puede compensar las limitaciones de la red eléctrica de la mina y mejorar el rendimiento de la perforación. Por otra parte, desde la perspectiva de la red eléctrica, la máquina sigue comportándose como una carga constante.

¿QUÉ BENEFICIOS OFRECE EL JUMBO SANDVIK DD422iE A LAS MINERAS?

JOHANNES: Lanzamos este jumbo de minería en 2016. Desde entonces, acumula unos 2,5 millones de metros de tiros perforados y 7.500 kilómetros en desplazamientos. Fuimos los

primeros en ofrecer este tipo de jumbo. Actualmente, es una tecnología probada y utilizada ampliamente. Recientemente, se ha incorporado un nuevo paquete de automatización compuesto por un sistema anticolidión para el brazo, un cambiador de brocas y perforación con telemando. Al estar integradas en una plataforma, las actualizaciones están disponibles en cuanto tienen la madurez suficiente.

El Sandvik DD422iE elimina las emisiones subterráneas y ofrece una seguridad y ergonomía excelente gracias a su nueva cabina, que también se instala en las otras dos máquinas. Creemos que actualmente es el entorno de trabajo subterráneo más ergonómico del mercado. Los operadores han valorado muy positivamente la ergonomía; incluso nos han dicho que la cabina ha contribuido a mejorar la calidad de su tiempo libre ya que están menos cansados.

LA AUTOMATIZACIÓN ES CLAVE EN LA SERIE 400iE. ¿QUÉ OBJETIVOS PERMITE ALCANZAR A LAS MINAS?

Es el entorno de trabajo subterráneo más ergonómico del mercado

JUKKA: La automatización, y también el control remoto, aumentan el número de horas productivas durante los turnos porque reducen la necesidad de realizar tareas manuales. Las máquinas podrán trabajar con más autonomía durante más tiempo; y además siguen trabajando durante los cambios de turno y los descansos, y también durante las tronaduras.

ANSSI: Pero hay diferencias entre aplicaciones. En el refuerzo de roca, la automatización plantea más dificultades y, de momento, solo es factible para tiros únicos. En actualizaciones futuras, se incorporarán avances como la automatización de ciclos de tiros múltiples para empernar y el telecomando.

JOHANNES: Lo que nosotros llamamos 'ecosistema digital Sandvik' engloba estos equipos de perforación, integrándolos con sistemas como My Sandvik y AutoMine. Para asegurar la compatibilidad, los tres equipos comparten la plataforma común i-Class.

JUKKA: En cuanto al control remoto, los usuarios nos han dicho claramente que las interfaces de usuario de las distintas máquinas deben ser lo más parecidas posible. E i-Class cumple perfectamente esta exigencia.

¿QUÉ SE DESTACA EN LA PERFORADORA DE TIROS LARGOS SANDVIK DL422IE?

JUKKA: Sandvik tiene una larga trayectoria en perforadoras potentes de tiros largos. A partir de los años 80, el primer paso fue automatizar la perforación de tiros únicos, seguido de la automatización de tiros en abanico, con el cambio de milenio, y culminó con el telecomando hace unos 15 años.

Ahora, la Sandvik DL422iE integra todos estos avances, que aseguran una perforación de producción confiable y eficiente, en una plataforma nueva que abrirá posibilidades ilimitadas para el desarrollo de productos. Impulsará la evolución de la perforadora en la dirección exigida por nuestros clientes, y por el sector en general.

La rectitud de los tiros es una de las grandes cualidades de esta máquina. Gracias a las

mejoras en la estabilidad del brazo, especialmente en el soporte del extremo delantero del brazo telescópico, se consiguen tiros más rectos. De hecho, el brazo telescópico es una solución estándar para todas las perforadoras de tiros largos de Sandvik y es un excelente ejemplo del uso de componentes comunes dentro de la plataforma i-Class.

¿CÓMO AYUDAN ESTOS EQUIPOS A LAS MINAS A ALCANZAR SUS OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDAD Y CUMPLIMIENTO LEGAL?

JOHANNES: Las empresas mineras están buscando constantemente formas de reducir sus emisiones subterráneas y eso seguramente impulsará las perforadoras a batería como tendencia tecnológica. Sobre todo en los proyectos mineros nuevos, existe mucho potencial para eliminar los motores diésel de los cálculos de ventilación. Y el potencial para ahorrar costos aporta otro elemento positivo.

ANSSI: La demanda de perforadoras eléctricas a batería crece con fuerza y Sandvik está invirtiendo sumas importantes en I+D para este tipo de vehículos.

¿QUÉ VENTAJA NUEVA OFRECE EL EMPERNADOR SANDVIK DS412IE PARA LAS APLICACIONES DE REFUERZO DE ROCA?

ANSSI: La plataforma i-Class ha mejorado nuestra capacidad para ofrecer distintos niveles de automatización para el empernado. Nuestro paquete Silver se instala de serie en todos los empernadores Sandvik. El paquete Gold, que se lanzará próximamente, supondrá una mejora adicional de las prestaciones.

Además, el Sandvik DS412iE mejora la calidad del refuerzo de roca, gracias a la plataforma i-Class que potencia enormemente la recopilación de datos durante el empernado. Sabemos mejor cómo fortificar galerías y túneles y también podemos documentarlo. En el futuro, se complementará con nuestro software inteligente de excavación subterránea de roca, iSURE, para mejorar la planificación previa de los tiros.

¿YA ESTÁN TODOS LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN 400IE EN EL MERCADO?

JOHANNES: El jumbo Sandvik DD422iE fue lanzado en 2016. Las experiencias obtenidas se han usado para los otros dos equipos 400iE.

JUKKA: El Sandvik DL422iE fue lanzado a principios de 2021. La mina de oro Borden, en Ontario (Canadá), quiere una flota de equipos de minería 100% eléctrica y ya ha adquirido el prototipo que co-desarrollamos con la mina.

ANSSI: Las pruebas de campo del Sandvik DS412iE finalizaron a principios de 2021 y acaba de ser lanzado. La primera unidad fue probada en la mina New Afton (Canadá). Los tres equipos ya han sido probados en condiciones reales.

Esta gama crea una oferta sólida de máquinas a batería para aplicaciones de perforación subterránea y la mayoría de los métodos de minería. ■



SANDVIK DL422iE

Perforación de producción eficiente y más segura con cero emisiones | Automatización avanzada de la perforación en abanico y capacidad de telecomando

Martillo hidráulico: Sandvik HF1560ST, 33 kW

Diámetro de tiro: 89–127 mm

Longitud de tiro: max 54 m

Potencia del motor eléctrico 160 kW

Tipo y capacidad de batería: 100 kWh, cloruro de níquel y sodio (SoNick)



SANDVIK DD422iE

Jumbo de minería seguro y ergonómico para el desarrollo eficiente de galerías con cero emisiones subterráneas | Capacidades de automatización sólidas y en constante evolución

Martillo hidráulico: 2 x Sandvik RD525, 25 kW

Diámetro de tiro: 43–64 mm

Longitud de tiro: máx. 5.27 m

Potencia del motor eléctrico: 160 kW

Tipo y capacidad de batería: 100 kWh, cloruro de níquel y sodio (SoNick)



SANDVIK DS412iE

Control de perforación actualizado, mejoras para una perforación de roca más productiva, cero emisiones subterráneas | Paquetes de automatización sólidos y en constante evolución

Martillo hidráulico: Sandvik RD314, 14 kW

Longitud del perno: 1.8–4.0 m

Diámetro de tiro: 33–45 mm

Potencia del motor eléctrico: 160 kW

Tipo y capacidad de batería: 100 kWh, cloruro de níquel y sodio (SoNick)

Más seguros bajo tierra

Trabajar bajo tierra implica riesgos. La reciente adquisición de DSI Underground por Sandvik servirá para reforzar la seguridad en la minería subterránea y el tunelaje.

TEXTO: ULF WIMAN FOTO: DSI UNDERGROUND

EL ENTORNO SUBTERRÁNEO es de por sí peligroso y, por eso, la seguridad de los mineros y los trabajadores de tunelaje es una prioridad para el sector. Pero a pesar de los sistemas y procesos implementados por las empresas para alcanzar Cero Daños, siguen produciéndose incidentes y lesiones.

Hay un par de tendencias con impacto en la evolución de la seguridad subterránea. Primero, se está acelerando la transición desde la minería a rajo abierto hacia la minería subterránea, en parte debido al agotamiento de los yacimientos. Otros factores son el mayor escrutinio al que está sometida la minería a rajo abierto y la pérdida de aceptación social. Al mismo tiempo, las minas subterráneas existentes deben buscar depósitos nuevos a cotas cada vez más bajas.

Segundo, en las grandes ciudades se seguirán emprendiendo grandes obras de construcción de túneles, muchas veces en terrenos difíciles.

En diciembre de 2020, Sandvik anunció la adquisición de DSI Underground, un proveedor especializado en la excavación subterránea enfocada desde la seguridad. La empresa ofrece una amplia gama de



Derek Hird

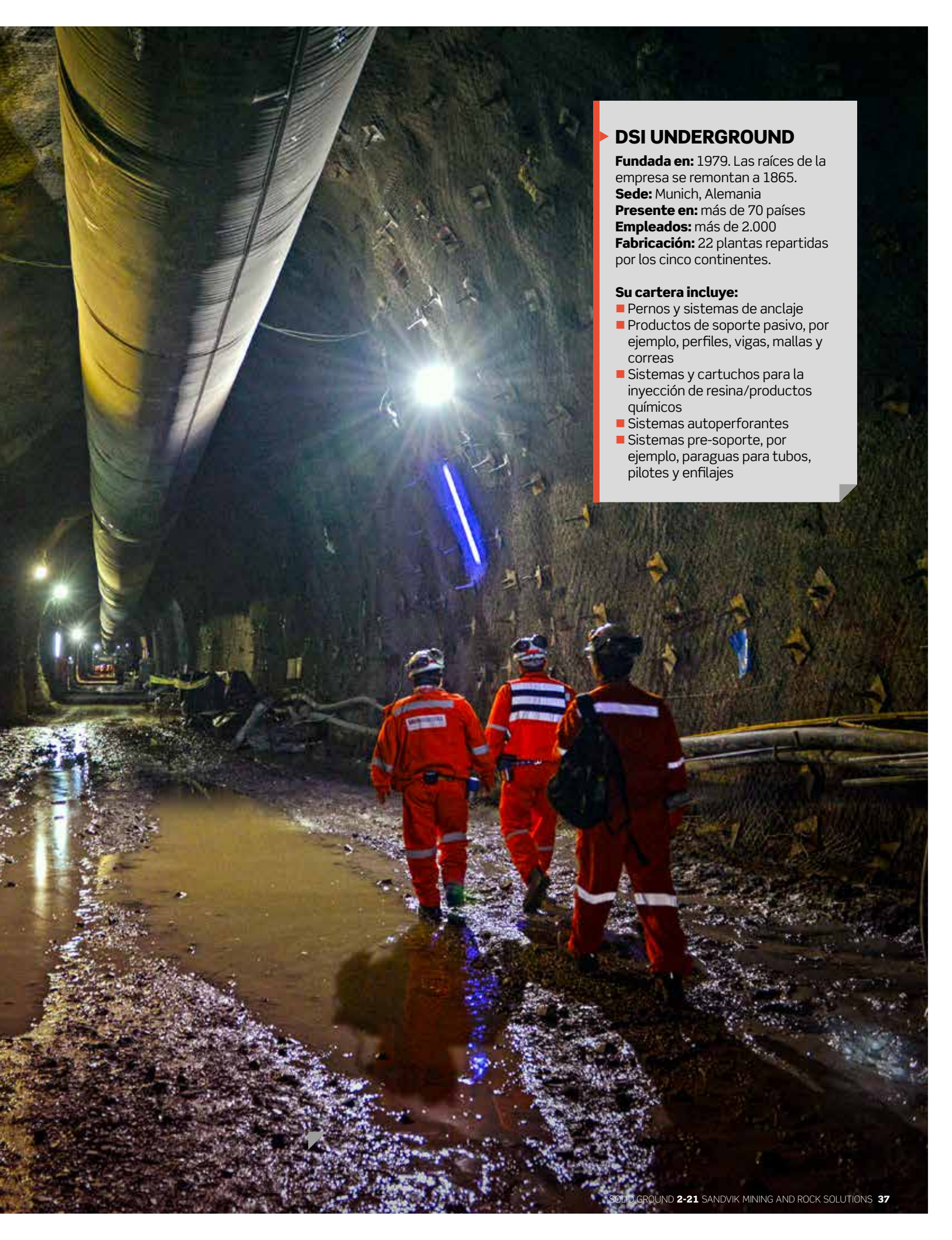
productos, sistemas y soluciones de fortificación y refuerzo. En el marco de una colaboración estrecha como parte fundamental de su estrategia, el equipo de diseño técnico de DSI Underground desarrolla productos nuevos o especiales para sus clientes. Con 22 centros de fabricación en todo el mundo, la empresa puede adaptar rápidamente los productos a necesidades particulares.

“LA INDUSTRIA MINERA y de tunelaje necesita productos y servicios de fortificación seguros y confiables”, dice Derek Hird, director regional para la región APAC (Asia-Pacífico). “Los productos de DSI Underground para el refuerzo de túneles son cruciales para la productividad y la seguridad laboral”.

DSI Underground posee una larga trayectoria de innovación técnica que va desde mejoras de productos existentes hasta productos de nueva generación, como los pernos inyecta-

DSI Underground tiene una larga experiencia en la mejora de la seguridad bajo tierra con productos confiables de refuerzo y fortificación.





DSI UNDERGROUND

Fundada en: 1979. Las raíces de la empresa se remontan a 1865.

Sede: Munich, Alemania

Presente en: más de 70 países

Empleados: más de 2.000

Fabricación: 22 plantas repartidas por los cinco continentes.

Su cartera incluye:

- Pernos y sistemas de anclaje
- Productos de soporte pasivo, por ejemplo, perfiles, vigas, mallas y correas
- Sistemas y cartuchos para la inyección de resina/productos químicos
- Sistemas autoperforantes
- Sistemas pre-soporte, por ejemplo, paraguas para tubos, pilotes y enfilajes

Minas más profundas demandan fortificaciones más resistentes

bles autopercutores. “Minas más profundas demandan fortificaciones más resistentes. Nuestro equipo de I+D puede colaborar en el diseño y las pruebas”, dice Hird.

Además de desarrollar mejoras e inversiones en la fabricación como, por ejemplo, la adquisición de una moderna planta para la inyección de productos químicos en Polonia.

“Los productos químicos inyectables se utilizan para consolidar terrenos y rellenar cavidades en condiciones extremas”, dice Hird. “Con esta planta, podemos suministrar estos productos a cualquier punto del mundo”.



Michael Reich

Las cápsulas de resina Fasloc de DSI Underground también mejoran la seguridad y simplifican el manejo y el proceso de inyección durante la instalación de anclajes. Su facilidad de uso, sus cortos tiempos de fraguado y su elevada fuerza de adherencia las han convertido en una opción preferida tanto en instalaciones convencionales como las automatizadas.

La digitalización y la automatización serán

facilitadoras cada vez más necesarias para crear un entorno subterráneo más seguro, eficiente y sustentable. Sin embargo, la instalación de fortificaciones va rezagada en este aspecto respecto a otros procesos del ciclo de excavación subterránea.

“Aquí es donde Sandvik hará una diferencia en DSI Underground como propietaria”, afirma Michael Reich, presidente de la nueva división de fortificaciones de Sandvik Mining and Rock Solutions. “Juntos, seremos un proveedor integral para el proceso de excavación subterránea. Uniremos equipos, tecnologías de perforación y productos de fortificación para mejorar la seguridad y rapidez de instalación de fortificaciones, agregando valor para nuestros clientes”.

LA EMPRESA TIENE una nueva filial, DSI Underground SMART, para liderar activamente el desarrollo digital. “Colaboramos con otras empresas del sector para desarrollar soluciones digitales que ayuden a superar los desafíos del control del suelo”, afirma Reich

Por ejemplo, la nueva empresa pronto presentará soluciones para monitorear en directo los movimientos del suelo y la convergencia bajo tierra. Este monitoreo proporcionará a los ingenieros geotécnicos datos críticos para elegir los productos de refuerzo más adecuados.

En febrero de 2021, DSI Underground SMART adquirió Edvirt, una empresa sueca de tecnología educativa que desarrolla y comercializa herramientas de realidad virtual y realidad aumentada para la minería subterránea y construcción de túneles.

Los simuladores se han convertido en una herramienta estándar de capacitación en el manejo de distintas máquinas. Sin embargo, usarlos para capacitar a trabajadores en la instalación de refuerzos y fortificaciones en un entorno subterráneo no es tan habitual. Por ejemplo, el simulador de empernado subterráneo de Edvirt ayuda a evitar errores que pueden derivar en reparaciones costosas o paralizaciones de la producción.

“Nuestro objetivo es responder a las necesidades de nuestros clientes”, dice Hird. “Puede ser una innovación técnica, ofrecer asistencia las 24 horas del día para emergencias, entregas puntuales, calidad garantizada, apoyo técnico preventiva o servicio posventa. Y no nos importa si el cliente está al otro lado de la calle o al otro lado del planeta”. ■

Mejorar juntos la seguridad subterránea

En diciembre de 2020, Sandvik anunció la adquisición de DSI Underground. “Sandvik Mining and Rock Solutions y DSI Underground tienen productos complementarios, con un solapamiento mínimo”, dice Henrik Ager, presidente de Sandvik Mining and Rock Solutions. “DSI Underground es una empresa orientada íntegramente al mercado posventa y es líder indiscutida de su segmento. Con esta adquisición estratégica, Sandvik Mining and Rock Solutions se convertirá en el principal proveedor integrado de equipos y consumibles para la minería subterránea de roca dura y el tunelaje. Aportaremos más valor a nuestros clientes e impulsaremos el crecimiento del mercado posventa”.

DSI Underground formará una nueva división dentro de Sandvik Mining and Rock Solutions. “Juntos, vamos a mejorar la seguridad y la productividad en todo el ciclo de producción subterránea y ayudaremos a nuestros clientes a alcanzar nuevas cotas de excelencia”, agrega Michael Reich, presidente de la nueva división de fortificación de Sandvik Mining and Rock Solutions.

Formar parte de Sandvik permitirá a DSI Underground acelerar su expansión hacia productos avanzados de fortificación y acceder a oportunidades de integración.

“Nuestra presencia en mercados clave de todo el mundo permitirá a Sandvik Mining and Rock Solutions afianzarse como proveedor integral de servicios en la minería subterránea de roca dura y la construcción de túneles”, afirma Reich. “Nuestros productos de fortificación y refuerzo también podrán comercializarse a través de la red global de ventas de Sandvik. Promoverá las interacciones con clientes existentes y reforzará el crecimiento de nuestras ventas en regiones como África y la India”.

La experta

Veena Sahajwalla es una ingeniera, científica e inventora consumada, y también una defensora apasionada de la economía circular.



Veena Sahajwalla cree que la sustentabilidad es la clave para mejorar la economía mundial.

SE ALCANZA UNA economía circular cuando los residuos problemáticos, en lugar de acabar en un vertedero, se reciclan, reutilizan y reforman. Veena Sahajwalla, directora del Centro de Investigación y Tecnología de Materiales Sustentables (SMaRT) de la Universidad de Nueva Gales del Sur, en Australia, se reunió recientemente con personal de Sandvik y estudió las posibilidades de reutilización de residuos en las instalaciones de la empresa en Heatherbrae, cerca de Sidney.

P: HÁBLENOS DE SU TRABAJO.

R: SMaRT se dedica a desarrollar la ciencia básica que nos permita transformar residuos en materiales y productos de valor agregado, un viaje en el que los residuos acabarán transformados en un material de valor agregado o en un producto completamente

nuevo. Para ello, estamos abriendo nuevos caminos en la ciencia del microrreciclaje y desarrollando nuevas tecnologías como nuestras MICROfábricas.

P: ¿CÓMO PUEDE LA INDUSTRIA MINERA DESARROLLAR UNA ECONOMÍA CIRCULAR?

R: Creo que la sustentabilidad será el impulso para la transformación de la economía mundial hacia una economía más justa para todos en este planeta. Nos obligará a replantear nuestra forma de hacer negocios, de gestionar nuestras materias primas y resolver el problema de los residuos. Significa dinamizar nuevas oportunidades, ya sea reduciendo nuestra huella de carbono o creando productos con contenido reciclado, y desarrollando a partir de ellos nuevas oportunidades de fabricación. Para la minería se trata de ir más allá de la rehabilita-

ción de explotaciones antiguas, buscando nuevas formas de respetar los materiales utilizados y el medio ambiente.

P: ¿QUÉ OPORTUNIDADES ESTÁN AL ALCANCE DE LAS EMPRESAS MINERAS?

R: Muchas minas tienen camiones con neumáticos enormes, ¿qué se hace con todos esos neumáticos? Existen tecnologías como Green Steel donde los neumáticos gastados pueden constituir una materia prima para fabricar acero. También tenemos los envases que deja la gente que vive en lugares remotos. Existe la posibilidad de poner allí una MICROfábrica para procesar y reformar esos residuos, es decir, convertirlos en un producto nuevo. Lo mismo ocurre con los equipos de protección personal que han llegado al final de su vida útil, como las gafas de seguridad y la ropa de alta visibilidad que podrían convertirse, por ejemplo, en cerámica ecológica.

P: QUÉ ERRORES DEBEN EVITARSE?

R: Si ha encargado a un proveedor de servicios llevarse los residuos para reciclarlos, es importante comprobar que los están reciclando correctamente. Hay que seguir los flujos de materiales y las cadenas de suministro. Debe exigirse una transparencia total respecto al destino del material. Sabemos que gran parte de los residuos acaban en los vertederos.

P: ¿CÓMO SE PUEDE COMBINAR LA ECONOMÍA CIRCULAR CON EL NEGOCIO PRINCIPAL?

R: Una de las claves es el cambio de mentalidad. En el caso del sector minero, en lugar de dividir lo que produce la mina en “residuos” y “material útil”, puede optar por responsabilizarse de ambos y tratarlos como co-productos y recursos “renovables”. Para crear valor, es posible que tenga que procesar el residuo de una manera completamente nueva. Puede que sea necesario invertir y persistir hasta obtener un resultado económicamente viable.

P: ¿QUÉ CONSEJOS DARÍA A LAS EMPRESAS QUE QUIEREN EXPLORAR ESTE CAMPO?

R: Que busquen soluciones para aprovechar mejor los residuos. Si no las encuentran, que echen un vistazo a lo que están haciendo otras empresas. Y si la solución todavía no existe, que se planteen una colaboración con investigadores para desarrollarla. ■



MÁXIMO RENDIMIENTO MÍNIMA HUELLA

Compacta, potente y tecnológicamente avanzada, la DR410i está diseñada para entregar productividad y rentabilidad inigualables en tiros rotativos y DTH de 152-251 mm de diámetro. Con una capacidad de perforación de pasada única hasta 14 m y una profundidad máxima de tiro de 32,3 m, la DR410i está preparada para AutoMine® y equipada con prestaciones que garantizan calidad y regularidad, en cada tiro.

Todas las perforadoras rotativas Serie i están basadas en la Arquitectura de Sistema de Control Inteligente Sandvik (SICA) y ofrecen una amplia gama de funciones para una perforación de precisión y un rendimiento optimizado, al tiempo que proporcionan una experiencia de usuario común en todas las máquinas Serie i.

Más información sobre la DR410i en [ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/DR410i](https://rocktechnology.sandvik.com/dr410i).

