

Mining & Construction

Una revista de Epiroc

miningandconstruction.com

La edición sobre **INTERIOR**
Economía Circular
02-2022

CARA A CARA
Conversión de batería para elevar la Evolución
Grandes expectativas para vehículos sin emisiones en Red Lake
Páginas 16-19

FUNCIONAMIENTO INTERNO
Rodamientos mejorados
Epiroc ayudó a digitalizar la mina de cobre y oro Carrapateena
Páginas 22-25

MI TRABAJO
Adopción de la diversidad
Mariem Maiga, Gerente de Ventas, construye un equipo dinámico
Páginas 42-43



[Nuestros clientes]

La próxima generación

La primera mina digital del mundo construida en los Andes

08-13

Foco en economía circular

ESTIMADOS CLIENTES, La comunidad científica está abrumadoramente de acuerdo en que vamos en la dirección equivocada con respecto al calentamiento global y que se debe hacer más para contrarrestar la tendencia. Muchos de ustedes, así como nosotros en Epiroc, tienen objetivos ambiciosos para reducir las emisiones y también desarrollar la economía circular, lo que significa el uso continuo de los recursos.

Los objetivos de sustentabilidad de Epiroc para 2030 incluyen reducir a la mitad nuestras emisiones de CO₂ en nuestras operaciones y en el uso de los productos vendidos. En 2021, recibimos la validación de la Iniciativa de Objetivos Basados en Ciencia (SBTi) de que estos objetivos climáticos están en línea con mantener el calentamiento global a un máximo de 1.5 °C, de acuerdo con la ciencia climática más reciente y el objetivo del Acuerdo de París.

Un enfoque más circular no solo beneficia al medio ambiente, también respalda sus resultados. Dos ejemplos son las reconstruc-

ciones de equipos a mitad de su vida útil y la remanufactura de sus piezas y componentes usados. Esto evita que las piezas terminen en vertederos, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y reduce los costos.

CADA VEZ MÁS máquinas de minería subterránea se venden en versiones de batería eléctrica, y aquí un enfoque circular es clave. Nuestra solución de baterías como servicio permite que los clientes usen las baterías sin poseerlas, lo que garantiza que las baterías se reciclen adecuadamente y al mismo tiempo proporciona al usuario la tecnología más moderna. También comenzamos a ofrecer conversiones de cargadores diesel usados en versiones eléctricas de batería.

Nuestros extensos programas de automatización y digitalización prolongan la vida útil de nuestros productos, maximizando la eficiencia de sus operaciones.

Obtenga más información en esta edición sobre un tema muy importante: la economía circular. ✕

En mi radar

La macroeconomía

El aumento de la inflación y las expectativas de un menor crecimiento económico mundial ya son una realidad. Observamos cuidadosamente los avances.

Electrificación de baterías para aplicaciones en superficie

Ya somos el líder en máquinas subterráneas eléctricas a batería. Ahora también desarrollamos soluciones libres de emisiones para aplicaciones en superficie, comenzando con una prueba de un equipo de perforación SmartROCT35 E en una cantera en Suecia.

Epiroc es una empresa emergente de más de 145 años; una compañía nueva y dinámica, construida con la pericia y la experiencia probadas en la industria de minería y construcción.



Acerca de Epiroc

Epiroc es un socio de primer nivel para la productividad de las industrias minera y de infraestructura. Con tecnología de vanguardia, Epiroc desarrolla y produce máquinas perforadoras innovadoras, equipo para excavación en roca y construcción, y proporciona servicio y consumibles de clase mundial. La empresa fue fundada en Estocolmo, Suecia, y tiene empleados apasionados que apoyan y colaboran con los clientes en más de 150 países.

¡Disfrute de la lectura y cuídense!

Helena Hedblom

Presidente y CEO de Epiroc



Grupo Epiroc

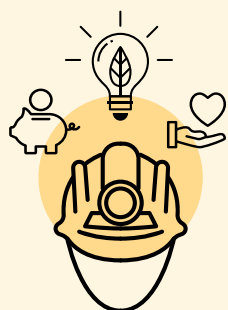
– conózcenos mejor

Nuestras innovaciones

Industrias a las que brindamos servicio

Objetivos y rendimiento de KPI

Nuestras soluciones pretenden resolver los problemas principales del cliente, incluyendo requerimientos para reducir costos de operación, aumentar la productividad, aumentar la utilización del equipo, reducir el impacto ambiental, y mejorar las condiciones de salud y seguridad.



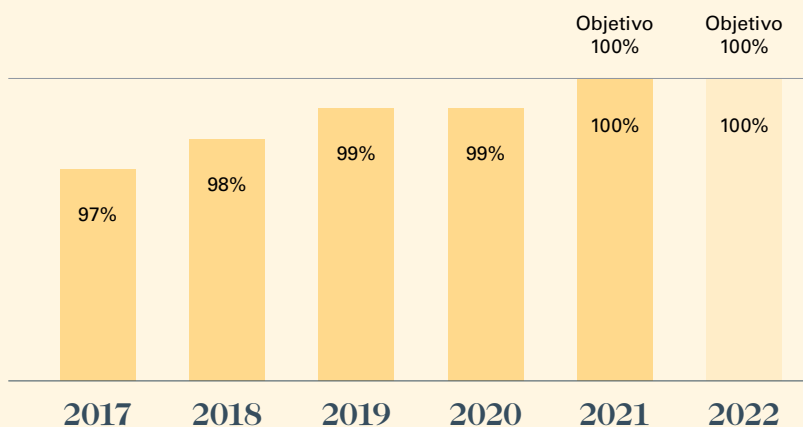
■ Minería y explotación de canteras

Minería subterránea, minería de superficie, exploración, explotación de canteras, perforación de pozos.

■ Infraestructura

Ingeniería civil subterránea, ingeniería civil de superficie y desarrollo urbano, deconstrucción y reciclaje.

Proveedores importantes que confirman el cumplimiento del Código de conducta para socios comerciales de Epiroc



El objetivo para 2021 fue del 100% y el resultado fue del 100%. Seguimos trabajando con nuestros proveedores para mantener un alto nivel.

El Grupo en números



15 500

- Más de 15,500 empleados.
- Clientes en más de 150 países.
- Más de 145 años de experiencia.
- Ingresos de 2021: 39,600 millones de coronas suecas.

Divisiones y segmentos de reporte

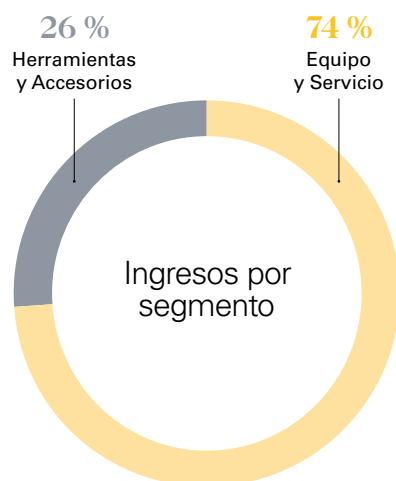
Equipment & Service / Tools & Attachments

Tools & Attachments

Dedicado a herramientas de perforación de rocas y herramientas hidráulicas auxiliares, utilizadas para excavación de rocas, minería, construcción, demolición y reciclaje. También ofrece servicios relacionados

Technology & Digital

Ofrece soluciones que impulsan la transformación digital de los clientes. Proporciona una gama dinámica de soluciones tecnológicas digitales independientes que mejoran la seguridad, la productividad y la sustentabilidad



Surface

Dedicado a equipos de perforación de rocas para su uso en minería de superficie, exploración, construcción y canteras, así como aplicaciones de pozos de agua

Underground

Dedicado a una amplia gama de equipos de minería subterránea y túneles

Parts & Services

Dedicada a partes y servicios dirigidos a maximizar la productividad de los clientes



[ARTÍCULO CENTRAL]

ECONOMÍA CIRCULAR

Lo lineal está fuera, lo de hoy es lo circular. La tendencia hacia una mejor gestión de los recursos se está fortaleciendo.
¿Qué tan circulares podemos ser? **Páginas 26-41**

16

CARA A CARA

Reducción de la huella de carbono

En una búsqueda para reducir las emisiones de carbono, Evolution Mining decidió invertir en equipos eléctricos a batería de Epiroc en la mina Red Lake en Ontario, Canadá.

22

FUNCIONAMIENTO INTERNO

Nuevo nivel de conciencia

El operador de la mina OZ Minerals quería optimizar los flujos de transporte en la mina Carrapateena. El sistema de apoyo a la toma de decisiones Mobilaris Mining Intelligence de Epiroc ha sido vital en este recorrido.

44

NUESTRO DESAFÍO

Resultados garantizados

Los días de incertidumbre terminaron para el contratista Implenia, gracias al nuevo software de Epiroc. Underground Manager facilita el sellado correcto de los túneles.



EN LA PORTADA

Quellaveco, en el sur de Perú, es uno de los yacimientos de cobre más grandes del planeta. También es la primera mina completamente digital en el mundo. La operadora Karen Huamantuma y sus compañeros controlan los equipos desde la comodidad del centro de operaciones integrado.



Del 14 al 18 de marzo de 2023, CONEXPO-CON/AGG se llevará a cabo en el Centro de Convenciones de Las Vegas, en Las Vegas, EE. UU. El evento, que se celebra cada tres años, presenta las últimas tecnologías e innovaciones en equipos, productos y servicios, además de una amplia capacitación dirigida a la industria.

www.conexpoconagg.com

08

NUESTROS CLIENTES

Pioneros digitales

En Quellaveco, al sur de Perú, Epiroc ayuda a Anglo American a crear la primera mina completamente digital en el mundo.



JUAN CARLOS RECABAL



JAMES HODGINS

32



SEBRON SNYDER

46



MERVILLE NUKUNU

42

Puntos destacados seleccionados

- 06 | **EPIROC EN RESUMEN**
Manténgase enterado de lo que está ocurriendo en el mundo de Epiroc.
- 14 | **SEGUIMIENTO**
Boomer E2 clave para RVNL en el proyecto ferroviario Rishikesh-Karnaprayag.
- 20 | **ALREDEDOR DEL MUNDO EN BREVE**
Noticias diversas de la industria minera.
- 32 | **EN EL SITIO**
El Sudbury Reman Center construye el camino para una mayor sustentabilidad.
- 42 | **MI TRABAJO**
Mariem Maiga ayuda a dar forma a la historia de Epiroc en África Occidental.
- 48 | **EXPLOSIÓN DEL PASADO**
Los equipos de perforación Boomer y las cargadoras Hägglund fueron fundamentales en un proyecto ferroviario transformador en la India.
- 52 | **DESDE EL LABORATORIO**
SmartROC T25 R: una opción para muchos sectores.

Mining & Construction es publicada por Epiroc. La revista se enfoca en los conocimientos, productos y métodos de la empresa, usados para minería y construcción alrededor del mundo.

Dirección
Epiroc Rock Drills AB,
SE-701 91 Örebro, Suecia
Web: epiroc.com
Teléfono: +46 (0)10 755 00 00

Editor responsable
Anna Dahlman Herrgård
Correo electrónico: anna.dahlman.herrgard@epiroc.com

Editor literario Gustaf Höök
Correo electrónico: gustaf@rubrik.se

Junta editorial
Anna Dahlman Herrgård,
Ann-Sofie Andersson,
Hanna Håll, Evgenia Kulikova,
Fredrik Ternström, Mia Olsson

Editorial Production & Art Direction/Layout
Rubrik AB, Kaserntorget 6,
SE-411 18 Gothenburg,
Suecia
Teléfono: +46 (0)31 719 06 00
Web: rubrik.se

Impreso por
BrandFactory, Suecia 2022

Sitio web
miningandconstruction.com

Marcas comerciales y reproducción de artículos
Todos los nombres de productos Epiroc (incluyendo, entre otros Pit Viper, Boomer, SmarROC, COP y Secoroc) son marcas comerciales registradas de una o más de las empresas Epiroc. Para preguntas respecto a la reproducción gratuita de artículos, fotos o diseños artísticos de esta revista, póngase en contacto con el editor responsable o el editor literario.

La seguridad es primero

Epiroc está comprometida a cumplir con o exceder todas las reglas y regulaciones globales y locales sobre seguridad personal. Sin embargo, algunas fotografías en esta revista pueden mostrar circunstancias que están fuera de nuestro control. Se insta a todos los usuarios de equipos Epiroc a pensar primero en la seguridad y siempre usar la protección adecuada de oídos, ojos, cabeza, según se requiera para minimizar el riesgo de lesiones personales.

EPIROC EN BREVE

PRUEBA DE CAMPO HISTÓRICA DE BATERÍAS ELÉCTRICAS EN SUECIA

Skanska Industrial Solutions AB probando un nuevo equipo de perforación de Epiroc: el primer equipo eléctrico con batería y martillo en cabeza de Suecia. El diseño del equipo se basa en el bien probado equipo de perforación de superficie SmartROC T35. En combinación con la valiosa experiencia adquirida gracias al desarrollo de los equipos subterráneos de batería de Epiroc, este SmartROC T35 E está diseñado para mejorar los estándares medioambientales de canteras y obras de construcción más grandes. Además de las bajas emisiones, este equipo incluye una gama de funciones inteligentes, opciones y soluciones de automatización mejoradas para una mayor seguridad, fiabilidad y rendimiento.

“Con este logro, demostramos que las innovaciones de Epiroc desempeñarán un papel significativo en el cambio a operaciones con bajas emisiones de carbono en canteras y grandes aplicaciones de construcción”, afirma **José M. Sánchez**, Presidente de la división Surface de Epiroc. “Dado que nuestra agenda de sustentabilidad va de la mano con las agendas de nuestros clientes, nos complace colaborar con Skanska Industrial Solutions AB en las pruebas de esta importante solución”.

Las pruebas comenzaron a principios de octubre en una de las canteras

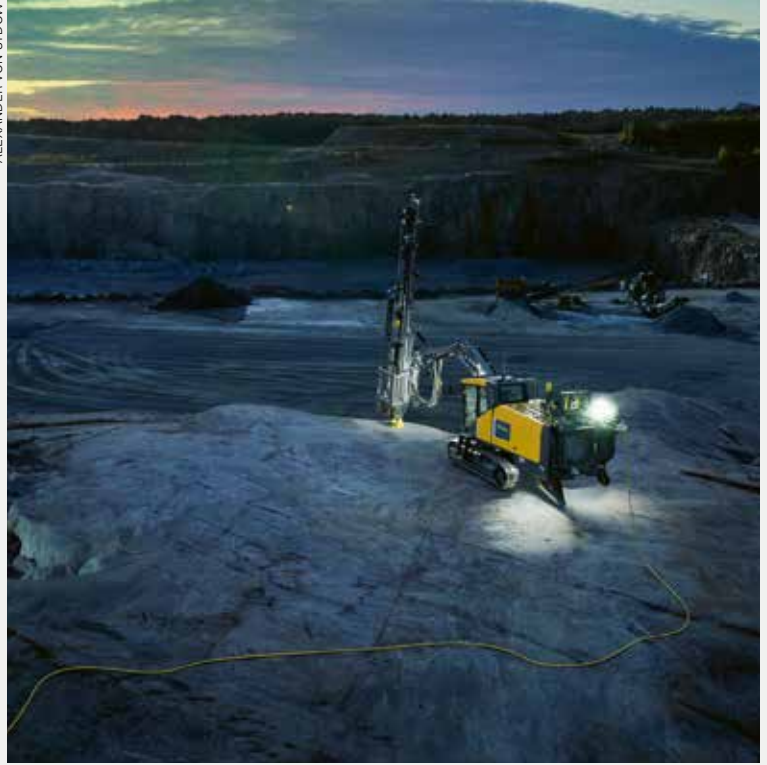
SmartROC T35 E

El equipo SmartROC T35 E está equipado con una batería y un cable eléctrico, lo que mejora considerablemente la flexibilidad. Puede optar por perforar con la alternativa más adecuada para la ubicación y la ocasión. También permite un transporte rápido y sin problemas dentro y entre los emplazamientos.

de Skanska Industrial Solution en la zona de Estocolmo:

“Se ha alcanzado un hito y se creó una nueva oportunidad para reducir nuestro impacto climático. Estoy muy contento por la extensa colaboración entre Epiroc y Skanska, y es emocionante poder hacer este proyecto juntos. Ambas empresas han establecido objetivos medioambientales sobresalientes: este proyecto es un gran paso hacia el objetivo de Skanska de ser completamente neutrales en términos

ALEXANDER VON SYDOW



Skanska probando el SmartROCT35 E en la zona de Estocolmo. El equipo es un paso importante en el cambio hacia la perforación con cero emisiones en minas y canteras de superficie en todo el mundo.

climáticos para 2045, lo que es una parte importante de nuestra promesa de construir una sociedad mejor”, afirma **Johan Eliasson**, director de proyectos de Skanska Industrial Solutions AB.

El SmartROC T35 E está equipado con el mismo tipo de baterías y subcomponentes probados que las soluciones de baterías subterráneas de Epiroc. Esto agiliza la manipulación de piezas de repuesto y el servicio para clientes con varias operaciones diferentes. ✕

Epiroc y BluVein aceleran el cambio de la industria

LAS SOLUCIONES DE ELECTRIFICACIÓN de Epiroc ayudan a los clientes mineros en su transformación hacia el uso de vehículos eléctricos a batería. Para reforzar aún más este enfoque, Epiroc creó un Protocolo de acuerdo con BluVein, una empresa conjunta

entre el innovador minero australiano Olitek y el desarrollador sueco de autopistas eléctricas Evias. El objetivo es acelerar el desarrollo de la solución de carga dinámica BluVein hacia una solución industrializada y sólida para la industria minera global.

Epiroc adquiere el proveedor de infraestructuras de electrificación minera JTMEC

EPIROC ADQUIRIÓ LA EMPRESA australiana JTMEC, un proveedor de soluciones de infraestructura de electrificación para minas subterráneas y de superficie. Entre las ofertas de la empresa se incluyen trabajos de instalación y mantenimiento de alto

voltaje, pruebas y mantenimiento de transformadores, diseño de ingeniería, estudios de viabilidad y capacitación. También fabrica productos eléctricos, incluidas subestaciones y cargadores para minas. JTMEC tiene su sede en Perth y tiene 190 empleados.



FIGURA



El optimizador de herramientas de perforación marca el inicio de una nueva era digital

EL DRILLING TOOLS OPTIMIZER es la nueva caja de herramientas digitales de Epiroc repleta de ventajas para todos. Proporciona un nuevo nivel de conocimiento, precisión y oportunidades de negocio, siguiendo las herramientas de perforación a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde el principio hasta el final de su vida útil. Drilling Tools Optimizer permite tomar decisiones críticas para la producción en tiempo real, lo que puede ahorrar hasta diez días de trabajo al mes relacionados con la recopilación de datos.

Boltec Auto Bolt Reload redefine la seguridad y la productividad

EL NUEVO Boltec con Auto Bolt Reload (ABR) de Epiroc es el primer equipo de perforación de refuerzo de roca subterráneo diseñado para que el tipo de perno y la máquina trabajen juntos en sinergia para ofrecer una seguridad, un rendimiento y una calidad óptimos. La principal característica de diseño del ABR de Boltec es el sistema de recarga de pernos totalmente mecanizado, que alimenta automáticamente los pernos desde un gran cargador hasta el almacén de alimentación.

Los modelos de economía circular giran en torno al uso de materiales y productos existentes el mayor tiempo posible, de diferentes maneras.

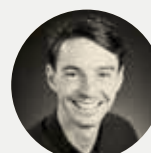
¿De qué manera Epiroc puede contribuir a la circularidad?



Lucía Canedo

División de superficie
Gerente de SHEQ

“Epiroc puede contribuir a la circularidad reduciendo los residuos y las emisiones de CO₂ generadas a lo largo de nuestra cadena de valor. Nuestro objetivo de sustentabilidad para 2030 en el planeta es reducir a la mitad las emisiones de CO₂ en las operaciones, el transporte, los proveedores relevantes y las máquinas que vendemos, este objetivo es el impulso para nuestro recorrido hacia la circularidad.”



Matthew McCarthy

Impulsor de la sustentabilidad global

“Los objetivos ambiciosos para la desviación de residuos impulsan la circularidad en nuestras fases de diseño, ventas, abastecimiento y producción. Integrar la circularidad en nuestros procesos es un reto, pero reducirá nuestra huella medioambiental y apoyará los objetivos de circularidad de los clientes.”



Effort Moyo

Gerente Global de Producto

“La circularidad es un criterio clave a la hora de crear y empaquetar productos posventa hoy en día. Innovamos productos y servicios que prolongan la vida útil de nuestros equipos, y reacondicionamos, reconstruimos, reutilizamos y reciclamos componentes cuando es necesario y posible.”

NOTICIAS DEL PROYECTO



PUNTOS DESTACADOS

Motivator no depende de la infraestructura eléctrica, lo que permite operaciones continuas y más ágiles.

Operaciones más ágiles con Motivator

PARA AUMENTAR el uso y la productividad general de las perforadoras rotativas eléctricas de Epiroc respetuosas con el medio ambiente, Epiroc desarrolló un paquete de energía hidráulica autónomo montado en un vagón para operar funciones

seleccionadas del equipo en ausencia de energía eléctrica. La unidad básica impulsará la unidad a través de un control remoto por radio de banco a banco, de pozo a pozo o taller sin el tiempo y el gasto de instalar infraestructura eléctrica a lo largo de la ruta.

Más www.epiroc.com/motivator





[En la ubicación]
Perú

MINA QUELLAVECO

Anglo mira hacia el futuro

En lo alto de las áridas montañas del sur de Perú, Anglo American está dando el siguiente paso en la minería: una nueva mina de cobre gigante operada en gran medida por robots.





Desde la comodidad del centro de operaciones integrado, Karen Huamantuma supervisa las operaciones de dos equipos Pit Viper autónomos de Epiroc en la mina Quellaveco.

EN UNA CARRETERA MINERA polvorienta en lo alto de las montañas de los Andes, un monstruoso camión del tamaño de una casa pasa retumbando con su carga de 300 toneladas de mineral. Mirando hacia arriba a través de la cegadora luz del sol andino, un observador se esfuerza por ver al conductor en la cabina. Esto se debe a que no hay conductor. Las máquinas se hacen cargo de la mina.

En Quellaveco, la mina de cobre más reciente de Anglo American, la multinacional minera hace realidad una visión de cómo será la minería en el futuro.

Construida en Moquegua a un costo de aproximadamente 5,500 millones de dólares estadounidenses, se espera que la mina produzca anualmente alrededor de 300 000 toneladas métricas de cobre

(más molibdeno) durante la próxima década, consolidando la posición de Perú como el segundo proveedor más grande del metal rojo detrás de su vecino país, Chile.

Se espera que la nueva mina, uno de los principales yacimientos de cobre del planeta, siga produciendo metales durante décadas.

Siguiendo una ruta preprogramada, veintiocho camiones sin conductor patrullan el pozo, alineándose para recibir mineral volado o residuos de la pala eléctrica y luego transportándolo a la trituradora principal o a las pilas de materiales. Cuando se encuentran entre sí o con otro vehículo en el camino, se detienen mientras deducen quién tiene el derecho de paso.



Clayton Sanders
Jefe de Perforación
Autónoma,
Anglo American

Epiroc participa con seis equipos de perforación Pit Viper autónomos. Con una altura de casi veinte metros cuando están en posición, los vehículos se desplazan automáticamente a su lugar para perforar una serie de barrenos.

Quellaveco está lejos de ser la primera mina en introducir vehículos autónomos. De Australia a Chile, las empresas mineras compiten por introducir nuevas tecnologías en sus operaciones, para mejorar la productividad, la seguridad y las condiciones de trabajo de los empleados. Pero Quellaveco será el primer proyecto minero en implementar la tecnología en su diseño inicial.

La seguridad es una de las principales ventajas del transporte y la perforación.

ración autónomos. No solo se mantiene a los trabajadores fuera de peligro, sino que las máquinas están programadas para ser mucho más cautelosas de lo que serían los operadores humanos.

“No hemos tenido un solo incidente causado por una máquina autónoma. De hecho, las máquinas autónomas han evitado lo que podría haber sido incidentes más graves si se hubieran operado de forma convencional”, afirma **Clayton Sanders**, jefe de Perforación Autónoma de Quellaveco.

Los vehículos autónomos también han demostrado ser más productivos que los convencionales, manteniendo un ritmo regular a lo largo del día. Además, los equipos Pit Viper han demostrado ser más precisos que los operadores humanos, perforando todos los barrenos a menos de 50 centímetros de la ubicación especificada en su patrón de perforación preprogramado y a la longitud especificada. La precisión con los equipos convencionales puede ser superior a 0.8- 1,2 metros.

ESTA PRECISIÓN ES CRUCIAL para garantizar que los explosivos se distribuyan correctamente por toda la roca para obtener la fragmentación correcta. Esto, a su vez, facilita todo el proceso de minería, desde la rapidez con la que se puede palear la roca y su distribución segura en los camiones hasta la eficiencia con la que se puede convertir en polvo en la trituradora.

“Esto es de vital importancia para el proceso”, explica Sanders.

Pero operar una mina digital trae nuevos desafíos para los ingenieros mineros de Anglo American. Mantenerse en contacto con docenas de vehículos autónomos mientras se mueven por el pozo significa garantizar que haya un espectro de banda ancha suficiente disponible en todas las partes de la operación en todo momento. Si se pierde el contacto, el vehículo tiende a detenerse hasta que se restablece la comunicación.

Además de la alucinante topografía de la mina, con frentes de mina repartidos en varios pisos a lo largo de un sinuoso barranco de montaña, un gran desafío es el polvo. Levantado en columnas por cada ráfaga de viento y pasando por el vehículo, el polvo fino se acumula

Esto es Anglo American

- Con sede en Londres, Anglo American es una de las empresas mineras más grandes del mundo, con una capitalización de mercado de alrededor de 41 000 millones de dólares estadounidenses.
- La empresa se fundó en 1917 con capital estadounidense y británico para financiar minas de oro en Sudáfrica.
- Actualmente cuenta 90 000 empleados y produce carbón, cobre, mineral de hierro y otros minerales en 56 emplazamientos de 15 países. Su filial De Beers es el mayor productor de diamantes del mundo.
- Como parte de su Plan de Minería Sostenible, la empresa se ha comprometido a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 30 % y a mejorar la eficiencia energética en un 30 % para finales de esta década.



Los técnicos angloamericanos Miguel Chuctaya y Dante Carhuas verifican el progreso de dos equipos Pit Viper en Quellaveco.



Bryce Mancell
Superintendente de Tecnología,
Anglo American



Karen Huamantuma
Operador,
Anglo American

rápidamente en una capa gruesa en cada superficie, incluyendo las docenas de sensores distribuidos por toda la mina.

Hasta ahora, la solución más rápida ha sido enviar equipos de técnicos con escobas y trapos en una lucha infinita contra la suciedad para mantener los sensores brillantes. Pero como esto va en contra de la filosofía autónoma de Quellaveco, el equipo demantenimiento también está trabajando en un sistema de soplador automático que evitaría el polvo durante todo el día.

La construcción de una mina digital también ha brindado nuevas oportunidades. Dadas las diferentes habilidades requeridas para operar equipos autónomos de transporte y perforación, Anglo American ha reclutado a varias personas sin experiencia previa y los ha capacitado desde cero.



“Podemos ver las tendencias de los datos antes de que haya un problema real y tomar medidas correctivas antes de que surjan los problemas”

Bryce Mancell

Superintendente de Tecnología, Anglo American

“Dos tercios de nuestros trabajadores nunca antes habían trabajado en minería, lo cual es muy especial. Muchos ni siquiera tenían permiso de conducir antes de trabajar con nosotros”, explicó **Bryce Mancell**, Superintendente de Tecnología.

Karen Huamantuma, graduada recientemente en Ingeniería Minera de la cercana Universidad Nacional de Moquegua, es una de las nuevas reclutadas. Sus dedos pasan por encima del teclado mientras supervisa dos equipos Pit Viper perforando a varios cientos de metros de distancia. Por encima de su cabeza, una gran pantalla indica los niveles de combustible y agua para cada máquina y muestra su progreso a través de las secuencias de barrenos que deben perforar.

“Nunca estudiamos nada como esto. Es decir, no sabíamos que existía”, dice. Sentada en una silla de oficina ergonómica, considera que la mayor ganancia ha sido la comodidad y la conveniencia.

“No estamos expuestos a la suciedad ni el polvo, ni corremos el riesgo de sufrir por una caída de rocas o algo parecido... Es más cómodo que estar en casa”, explica.

Otra ventaja es la agilización de la toma de decisiones. En una caseta abajo, en el borde de la mina, se encuentra el control de la misión de Quellaveco. Aquí, veinte o más ingenieros, como Huamantuma, trabajan frente a grandes pantallas curvas para supervisar todos los aspectos de la operación minera, desde la perforación y el transporte hasta la molienda y el envío.

CON TODOS LOS jugadores clave ahora en una sola sala, identificar los desafíos y coordinar una respuesta puede tomar solo unos minutos en lugar de media jornada de discusión. Por ejemplo, si las recuperaciones de metal caen en el molino concentrador debido a grados de cobre más bajos, todo lo que se necesita es una palabra rápida del operador de la planta al planificador de la mina para que la mina comience a extraer mineral más rico.

“Podemos ver las tendencias de los datos antes de que haya un problema real y tomar medidas correctivas antes de que surjan los problemas”, explica Mancell. ✕

Epiroc y Anglo American

EL DESARROLLO de la mina Quellaveco marca el inicio de la relación entre Anglo American y Epiroc en Sudamérica. En 2018, Epiroc ganó un contrato para suministrar equipos de perforación autónomos a la mina, con entregas a partir de marzo de 2020. A pesar de las dificultades causadas por la pandemia de COVID-19, seis equipos de perforación Pit Viper 351D autónomos y tres equipos de perforación SmartROC D65 se entregaron y ensamblaron en la mina para marzo de 2022, a tiempo para el inicio de la producción.



La mina Quellaveco

- Anglo American, llamó a Quellaveco, construida a un costo de 5500 millones de dólares estadounidenses, el primer proyecto de una nueva mina totalmente digital en el mundo que hace pleno uso de la tecnología más reciente, incluida la automatización y la energía renovable.
- Con reservas estimadas en 1700 millones de toneladas métricas, es uno de los depósitos de cobre más importantes del mundo.



Los equipos autónomos Pit Viper de Epiroc perforan barrenos para voladura con mucha más precisión que los equipos de perforación de funcionamiento convencional, lo que garantiza la fragmentación adecuada de la roca y facilita toda la operación minera.

CINCO CLAVES PARA EL ÉXITO

<p>1 La tecnología adecuada</p> <p><i>Los equipos de perforación autónomos Pit Viper 351 y SmartROC D65 de Epiroc se adaptan perfectamente a la ambición de Anglo American de construir la primera mina digital del mundo.</i></p>	<p>2 Suficiente resistencia</p> <p><i>Anglo American ha elogiado la solidez del sistema de perforación autónomo de Epiroc, es por esto que más del 90% de los barrenos en Quellaveco se perforaron de forma autónoma a pesar de las difíciles condiciones.</i></p>	<p>3 Atención a los detalles</p> <p><i>Gracias al experimentado personal de soporte de la empresa, los equipos de perforación pudieron entregarse y ensamblarse en el sitio de la mina a tiempo, a pesar de la remota ubicación y las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19.</i></p>	<p>4 Capacitación para los recién llegados</p> <p><i>Epiroc ha ayudado a Anglo American a capacitar a nuevos empleados con poca o nada de experiencia en minería en la nueva función como controladores de equipos de perforación.</i></p>	<p>5 Trabajando mano a mano</p> <p><i>Desde el inicio de las operaciones, los ingenieros de Anglo American y Epiroc han trabajado en estrecha colaboración para descubrir cómo mejorar el rendimiento de los equipos de perforación mientras la producción aumenta hasta su máxima capacidad.</i></p>
---	---	---	---	--



<
Trabajar para construir la India, perforar el complejo terreno del Himalaya para uno de los proyectos de infraestructura más prestigiosos del país no es tarea fácil.



[En la ubicación]
India

Automatización en curso

»»» Mientras se llevan a cabo los trabajos de construcción de la línea ferroviaria Rishikesh-Karnaprayag en India, las máquinas de Epiroc hacen maravillas en la construcción de túneles para Rail Vikas Nigam Ltd (RVNL).

LTRABAJO en la línea ferroviaria Rishikesh-Karnaprayag de 125 kilómetros en el Himalaya está en pleno apogeo. Este nuevo proyecto se divide en nueve paquetes y tiene una longitud total de excavación de túneles de 218 kilómetros. Los trabajos complejos de excavación de túneles requieren maquinaria como los jumbos de perforación, cargadores para cargar el lodo y equipo de relleno con concreto. Aquí, las máquinas automatizadas y semiautomatizadas de Epiroc, no solo el Boomer E2, sino también el robusto Boomer L2 y la cargadora continua Hägglöader, se utilizan en siete paquetes, lo que aumenta la eficiencia en el emplazamiento y reduce el tiempo de ciclo. Por seguridad, los sensores del brazo detienen la máquina tan pronto como detectan a alguien enfrente de la máquina, evitando accidentes. Además, Unigrout Smart M2 de Epiroc se diseñó especialmente para tener silos dobles, incluidas todas las piezas necesarias para automatizar la mezcla y el registro del resultado del relleno con concreto. **Sumit Jain**, Director general adicional y de proyectos del proyecto Rishikesh Karna-prayag, lo explica.

¿Qué ha hecho la Boomer E2 para este proyecto?

“La máquina automatizada captura los parámetros mientras perfora y predice la próxima geología. Tenemos acceso a la tasa de penetración, la dureza de la roca y la rotación y la presión en pies necesaria para perforar un estrato en particular. Mientras hacemos los orificios de sondeo avanzados o los orificios de perforación frontal, los datos se capturan y determinamos lo que

está por venir. También analizamos el movimiento del operador”.

¿Qué ha significado para la productividad operativa?

“Dado que la Boomer E2 registra las operaciones del equipo perforador, identificamos la causa real, eliminando cualquier tipo de disputa. Es importante destacar que, con la perforación de precisión, se han reducido los excesos de rotura y se ha reducido el tiempo del ciclo de limpieza”.

¿Qué le parece toda la flotilla de Epiroc utilizada en el proyecto?

“La Unigrout Smart M2 es la primera máquina de este proyecto. Proporciona un registro de datos de los volúmenes de lechada, la presión a la que entra en los estratos y reduce el tiempo de prueba y error. A continuación, utilizamos la cargadora continua. El proyecto tiene dos túneles paralelos: el principal y el de escape. Si bien las dimensiones del túnel de escape son más pequeñas, la cargadora continua opera en secciones transversales pequeñas y, sin embargo, mantiene una alta velocidad de limpieza. Limpiamos en un tercio del tiempo en comparación con las excavadoras hidráulicas con brazos cortos que se usaban antes”.

Defina su relación con Epiroc.

“Epiroc es un proveedor integral de soluciones que también brinda orientación sobre la selección de maquinaria. Tiene múltiples centros de inventario a lo largo de la duración del proyecto y los plazos de entrega son mínimos. Esto se traduce en menos averías y una mayor productividad de la máquina”. ✕



Sumit Jain
Gerente General Adicional/Proyectos, Proyecto Rishikesh Karna-prayag

Boomer E2

- Sistema de control del equipo, RCS 5: sistema de control de equipos de perforación computarizado y galardonado para garantizar la precisión y la productividad.
- Cabina con certificación ROPS y FOPS.
- Perforación automatizada con la opción ABC Total.
- Navegación automática utilizando la navegación automática de estación total.
- Sistema automático de manejo de barras (Auto RHS E) para perforar eficientemente barrenos de lechada de hasta 30 metros de profundidad.
- Medición durante perforación (MWD)



**KIRSTY
LIDDICOAT**
Gerente General
de Evolution
Mining, con sede
en Red Lake,
Ontario, Canadá

LIDER LA CA



[En la ubicación]
Canadá

Evolution Mining y Epiroc en la transformación eléctrica

»→ A medida que la electrificación de las minas gana terreno, Epiroc y Evolution Mining han colaborado para facilitar la llegada de la primera pala eléctrica Scooptram ST1030 con conversión a batería en Canadá.



ANDO ARGA



EN RED LAKE, ONTARIO, Evolution Mining opera uno de los yacimientos de oro Arcaico de mayor calidad en Canadá. La operación está en medio de una transformación, y parte de ese cambio implicó un pedido reciente de una Scooptram ST1030 de Epiroc convertida a batería.

Mining & Construction se reunió con **Robbie Spekking**, Gerente de Cuentas de Epiroc, y **Kirsty Liddicoat**, Gerente General de Evolution Mining, para hablar sobre su experiencia con los equipos de minería eléctricos a batería.

¿Cómo comenzó la relación entre Epiroc y Evolution Mining?

ROBBIE SPEKKING: “Evolution Mining ha estado en tratos con nosotros sobre herramientas de perforación de rocas; tenemos una participación de mercado del 100 % en esa área de su negocio. En base a esa relación, se pusieron en contacto con nosotros respecto a los equipos a batería y decidieron utilizar una Scooptram ST1030 a batería, que es una cargadora subterránea de seis yardas, y la Scooptram ST14 a batería, que es una cargadora de ocho yardas. También optaron por un camión Minetruck MT42 a batería.”



**ROBBIE
SPEKKING**
Gerente de Cuentas
del Centro de
Atención al Cliente
de Epiroc, con
sede en Winnipeg,
Manitoba, Canadá



La Scooptram ST1030 con conversión a batería de Epiroc en el Red Lake de Evolution Mining, operación con base en Ontario, es la primera de su clase en Canadá y ha funcionado más de 1000 horas.

¿A qué desafíos se enfrenta Evolution Mining en Red Lake que los equipos a batería podrían ayudar a resolver?

KIRSTY LIDDICOAT: “Queríamos cambiar la forma en que minamos, para poder ser más eficientes y productivos mientras mejoramos continuamente nuestra salud y seguridad al reducir las emisiones de diésel bajo tierra. Consideramos que nuestra flota a batería eléctrica es una parte clave de este objetivo. A medida que avanzamos hacia nuevas áreas mineras, configuramos nuestras operaciones de manera diferente al pasado, para que sean más productivas y a gran escala. Para nosotros, la energía eléctrica a batería es el futuro; sabemos que necesitamos reducir nuestra huella de carbono, y Evolution Mining tiene el objetivo de cero emisiones netas de carbono para 2050 y una reducción del 30 % para 2030. Además, entre más profundidad se alcanza, más caro es proporcionar ventilación, por lo que la batería para nosotros es un gran beneficio en ese espacio”.

¿Cómo ha sido la colaboración entre sus empresas?

KL: “Para la máquina actual en el sitio, hubo una colaboración significativa. Es la primera cargadora a batería, por lo que ha sido más una asociación que un acuerdo entre proveedor/cliente”.

RS: “También ofrecemos un programa de capacitación, que ha ayudado a llevar la cargadora Scooptram convertida a batería a donde está ahora”.

¿Ha proporcionado Epiroc algún consejo específico para ayudar a facilitar la transición?

RS: “Considerando que es la primera máquina en el sitio, también es una pequeña curva de aprendizaje para Epiroc.

Cada vez que hay una interacción entre el personal de Evolution Mining y Epiroc, lo ponemos sobre la mesa, y estamos planeando hacer ciertos cambios en las máquinas en el futuro, cambios que beneficiarán a ambas partes a medida que reciban las próximas máquinas”.

KL: “Por eso es más bien una asociación”.

¿Qué tipo de contacto tuvieron Epiroc y Evolution Mining durante el proceso de conversión?

RS: “Para la conversación sobre pasar de diésel a batería, no hubo mucha participación por parte de Evolution, porque en realidad tomamos una máquina diésel y ya la convertimos a batería, es decir, lo único que se usó en la máquina a batería existente fue el bastidor”.

KL: “Desde nuestro punto de vista, estábamos analizando el costo total de operación de la máquina, y existen beneficios de costo definidos con la batería eléctrica en términos

Enfoque: Evolution Mining

EVOLUTION MINING ES una empresa minera de oro australiana con cinco minas de propiedad total: Cowal en Nueva Gales del Sur, Mungari en Australia Occidental, Mt Rawdon y Ernest Henry en Queensland, y Red Lake en Ontario, Canadá.

Su objetivo es operar de forma segura y eficiente mientras desarrolla las minas al máximo de su potencial.

- Aproximadamente 6000 empleados
- Operaciones en Australia y Canadá

Más www.evolutionmining.com.es

de costos de mantenimiento, incluso los costos de funcionamiento son más baratos. Cuando hicimos nuestro análisis, resultó ser la opción correcta para que nuestro sitio siguiera adelante”.



Kirsty Liddicoat
Gerente General,
Evolution Mining

¿Qué puede decir sobre las conversaciones y la colaboración hasta ahora?

RS: “Creo que la asociación entre Evolution y Epiroc ha sido enorme. Ha habido mucha colaboración con las máquinas nuevas y las que vienen, han comprendido muy bien hasta el más mínimo detalle a lo largo del proceso”.

KL: “Hemos recibido excelentes comentarios sobre la colaboración y a nuestros operadores les encanta la máquina, así que siempre es positivo”.



Robbie Spekking
Gerente de Cuentas,
Epiroc

¿Qué espera de las máquinas que se están suministrando?

KL: “Realmente las vemos como un eje clave de nuestra transformación. Es por esto que nuestro viaje de transformación se basa en la generación de hasta 300 000 onzas más por año, lo que sale de la parte posterior de estas máquinas, al mismo tiempo reduce nuestro perfil de costos”.

RS: “Lo que quiero ver es cómo se movieron las toneladas y una mayor disponibilidad de las máquinas. En última instancia, mover más toneladas es más rentable para la mina”.

¿Cuál es el plan para los equipos a batería en el futuro?

KL: “Creo que el primer paso es integrar la flota actual. Cuando realizamos la compra inicial, tuvimos una visión a largo plazo de un cambio a la electricidad, y eso está en línea con nuestra visión de un futuro sostenible con cero emisiones netas”.

¿Puede la relación entre Evolution Mining y Epiroc convertirse en más que una sociedad?

RS: “Siempre buscamos seguir ampliando esta relación. Nunca hemos planeado dejar de trabajar juntos, y siempre hay espacio para mejorar a medida que la tecnología evoluciona”.

KL: “Creo que seguirá creciendo a medida que incorporemos la nueva flota mientras aprendemos y compartimos. En este espacio, realmente somos líderes en cuanto a la forma de trabajar con Epiroc”.

¿Existe un escenario posible en el que Evolution Mining podría participar más en el desarrollo de equipos con Epiroc?

KL: “Bueno, ya sabes, tengo una lista de deseos...”

RS: “Siempre hay una oportunidad para que Evolution Mining y Epiroc trabajen juntos con innovaciones en el futuro”.

KL: “Creo que es emocionante ver el nuevo equipo, y es magnífico hablar con los operadores. Tenemos algunos operadores que no pueden hablar lo suficiente sobre este equipo y quieren demostrar lo mucho que les agrada. Para mí, esa es la prueba de que tomamos la decisión correcta a la hora de cambiar a baterías eléctricas y en nuestra asociación”. ✕



CLAVES PARA UNA ALIANZA EXITOSA

La exitosa relación de trabajo entre Epiroc y Evolution Mining depende de que ambas partes estén dispuestas y sean capaces de adaptarse.

Confianza y familiaridad

✓ Cuando ambas organizaciones ya se involucraron en colaboraciones exitosas anteriores, como lo han hecho Epiroc y Evolution Mining con herramientas de perforación de rocas, se desarrolla una relación más personal que permite la confianza en proyectos futuros.

Objetivos compartidos

✓ Ambas partes han dado prioridad a la reducción de su huella de carbono y al aumento de la productividad, por lo que inevitablemente su enfoque de la minería está alineado con los nuevos equipos a batería.

Disposición a colaborar

✓ Al adoptar la nueva tecnología y la innovación, ambos grupos aceptaron que la curva de aprendizaje sería parte del acuerdo. Al trabajar juntos para navegar por un territorio desconocido, cada parte se benefició de la oportunidad de aprendizaje.

Planificación cuidadosa

✓ Cada organización se ha enfrentado a la asociación actual con la intención de trabajar juntos en proyectos futuros utilizando la tecnología a batería y sus conocimientos compartidos para un éxito constante.

ALREDEDOR DEL MUNDO EN BREVE



SHUTTERSTOCK

El oro puro es uno de los pocos materiales que puede resistir el impacto combinado de un láser y un átomo altamente erosivo, lo que permite que el simulador emita millones de pulsos durante cada campaña de prueba.

Pin de oro puro para pruebas de espacio

► **UN PERNO DE ORO PURO** (en la imagen) no mucho más grande que la punta de un lápiz es el “corazón palpitante” de la instalación de órbita terrestre baja de la Agencia Espacial Europea (ESA), LEOX. Parte del Laboratorio de Materiales y Componentes Eléctricos de la Agencia con sede en el centro técnico ESTEC de la ESA en los Países Bajos, esta instalación de prueba es vital para desarrollar materiales capaces de resistir los átomos de oxígeno individuales altamente erosivos predominantes en la parte superior de la atmósfera. Todas las

misiones que orbiten a menos de 1000 kilómetros sobre la superficie de la Tierra deben estar diseñadas para resistir el oxígeno atómico. Para simular de forma realista el entorno de la órbita terrestre baja, la instalación de oxígeno atómico LEOX genera oxígeno atómico que viaja a 7.8 km/s. Este resistente perno de oro, fabricado en una joyería en Italia, se utiliza para inyectar pequeños pulsos de moléculas de gas oxígeno en una cámara de vacío, donde las moléculas se dividen en átomos mediante un potente láser.

Las tuberías sin zanja reducen la huella de carbono

► **RIO TINTO OPTÓ POR** un enfoque no invasivo y más ecológico a la hora de sustituir una sección de una tubería de agua potable revestida de cemento de acero templado DN 550 que abastece a la remota ciudad minera de Paraburdoo, en Australia Occidental, según informa *Mining Magazine*. La tecnología de rebase sin zanjas Primus Line se consideró la opción perfecta. Al insertar el sistema de tubería en tubería reforzada con aramida flexible en la tubería principal existente, la expectativa de vida útil del activo se extenderá en al menos 50 años.



RADLINGER PRIMUS LINE



Fang Liu

Profesora Adjunta de Ciencia e Ingeniería de Materiales, Universidad de Wisconsin

¿Se pueden resucitar las baterías agotadas?

Usted dirigió un estudio sobre baterías de litio de alto rendimiento. ¿Cuál era la premisa?

“El transporte representa alrededor del 16 por ciento de las emisiones de carbono a nivel mundial. Si queremos lograr un transporte neutro en cuanto a emisiones de carbono, debemos concentrarnos en los vehículos eléctricos. Además de los vehículos, los aviones y los barcos también pueden transformarse en una forma puramente eléctrica. En este contexto, las baterías se vuelven extremadamente importantes y la batería de litio-metal es la mejor opción para el rendimiento a largo plazo.”

¿Cuáles fueron sus hallazgos?

“En los últimos 20 a 30 años, se ha hecho un gran esfuerzo para investigar el mecanismo de trabajo de las baterías de litio-metal. En general, se dedujo que la capacidad perdida nunca se vuelve a recuperar. Sin embargo, en nuestro estudio descubrimos que es posible, de forma electroquímica, recuperar parte de la capacidad. Esto también cambia la forma en que entendemos el mecanismo de funcionamiento y el mecanismo de falla de las baterías y nos da una idea de su diseño.”

¿Qué significará esto para la industria?

“Demostramos en el manuscrito que, al formar un nuevo protocolo de carga, es posible recuperar algo de capacidad. Ya que la batería de litio recargable no se ha comercializado, este estudio podría utilizarse como guía para la investigación, también para un mayor desarrollo en la industria.”

Más www.bit.do/lithiumbacktolife



Señalado

1 Ministro de Recursos Federales que defiende a más mujeres Brisbane, Australia

➔ Madeleine King, Ministro de Recursos Federales de Australia, ha instado a la industria de recursos a hacer más para fomentar el empleo femenino en el sector. King escuchó de la industria lo que hacen para invertir, desarrollar y atraer a trabajadores calificados para que la industria pueda mantener su papel crucial en el apoyo a la economía australiana y utilizó una mesa redonda en Brisbane para describir algunos de los desafíos de la fuerza laboral a los que se enfrenta el sector y escuchar cómo el gobierno puede apoyar a la industria para abordar los problemas.

2 El Senado de EE. UU. actúa con incentivos para minerales críticos, Washington D.C., EE. UU.

➔ El Senado de EE.UU. aprobó la Ley de Reducción de la Inflación (IRA), que incluye incentivos para aumentar la producción de vehículos eléctricos, energías renovables y minerales críticos, informes de la revista *Mining Journal*. El acto extiende un crédito fiscal de \$7500 por vehículo para el consumidor por la compra de vehículos eléctricos hechos por empresas que incluyen Tesla y General Motors. Al menos dos quintas partes de los minerales críticos utilizados en las baterías tendrán que extraerse y procesarse en los EE.UU. o con un socio con acuerdo de libre comercio o reciclarse en Norteamérica.

3 Codelco utiliza IA en minas de cobre antiguas en Chuquicamata, Chile

➔ Codelco está utilizando inteligencia artificial para extraer más cobre de sus antiguas minas chilenas, ya que los proveedores del metal buscan aumentar la eficiencia. Al luchar contra la caída de los grados, el aumento de los costos y el creciente escrutinio ambiental, Codelco introdujo un centro de datos digital en 2020 que utiliza el aprendizaje automático. La plataforma está agregando aproximadamente 8000 toneladas métricas en la mina centenaria de Chuquicamata, afirma la compañía. Ahora Codelco, el mayor proveedor de cobre del mundo, intentará introducir sistemas de IA en otras operaciones.

4 Aprovechamiento del poder de la propulsión asistida por viento Tokio, Japón

➔ Pan Pacific Copper (PPC), BHP y Norsepower se han asociado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes del transporte marítimo entre las minas de BHP en Chile y las fundiciones de PPC en Japón. Las partes realizan una evaluación técnica y planifican la instalación de un sistema de propulsión asistida por viento a bordo del M/V Koryu, un portaaviones combinado

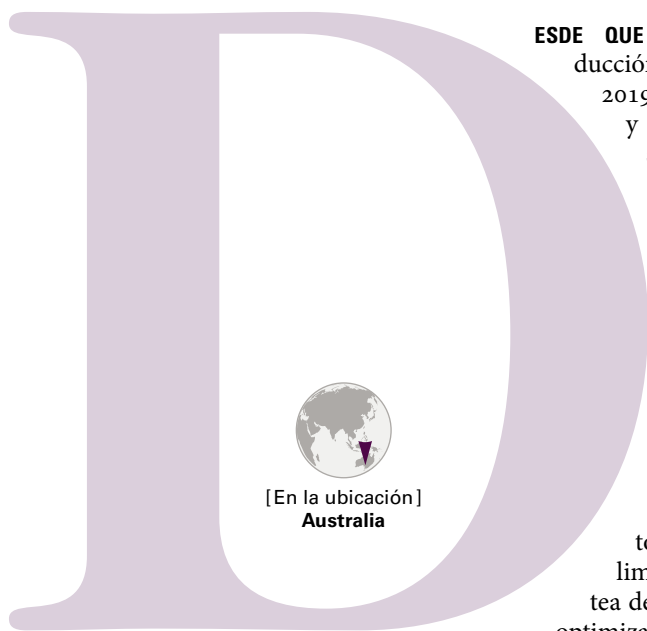
operado por Nippon Marine. La instalación del Rotor Sails de Norsepower, un sistema de "propulsión de viento con botón pulsador" que se estima que es unas diez veces más eficiente que una vela convencional y no requiere de ningún tipo de arrefice ni atención de la tripulación cuando está en funcionamiento, está programada para terminarse en el tercer trimestre de 2023.



OPTIMIZACIÓN DE FLUJOS

LAS SOLUCIONES DE MOBILARIS CAMBIAN LAS REGLAS DEL JUEGO EN CARRAPATEENA

»»» OZ Minerals quería mejorar los flujos de tráfico en su mina en Carrapateena, Australia. Después de implementar Mobilaris Situational Awareness y Mobilaris Onboard, la empresa comprendió mejor dónde se ubicaban físicamente las máquinas y las personas bajo tierra, y las operaciones se volvieron más seguras.



DESDE QUE COMENZÓ la producción en diciembre de 2019, la mina de oro y cobre Carrapateena se ha convertido en uno de los proyectos mineros más grandes del sur de Australia durante la última década. El mineral debe transportarse desde los niveles de producción hasta el nivel de la trituradora a través de un declive corto con áreas de paso limitadas, lo que plantea desafíos. Con el fin de optimizar los flujos de transporte, el operador de la mina OZ Minerals implementó el sistema de soporte de decisiones de Mobilaris Mining Intelligence de Epiroc para digitalizar la mina.

“Vimos la posibilidad de eliminar algunas de las limitaciones que tenemos bajo tierra. No se puede

ver a la vuelta de la esquina y no se puede ver a través de la roca, por lo que comprender dónde están las cosas, dónde están las personas y las máquinas, es mucho más difícil que en un lugar de trabajo típico en la superficie”, dijo el superintendente **Daniel Bruce**, OZ Minerals Carrapateena.

OZ Minerals implementó la primera función en 2019: Mobilaris Situational Awareness, una solución para los operadores de salas de control en superficie. Mobilaris Onboard, una solución para operadores subterráneos en vehículos, siguió en 2021. Gracias a la visualización 3D en tiempo real, cualquier persona con acceso a una tableta o una PC puede comprender rápidamente dónde están funcionando las máquinas.

“Mobilaris Situational Awareness le permite ver, en vivo, en cualquier momento, dónde se encuentran todos los equipos y personas en la mina. También le permite navegar a ubicaciones, equipos y cámaras de refugio”, dijo Bruce.

OZ MINERALS HABÍA INSTALADO inicialmente etiquetas Wi-Fi en todos sus vehículos, lo que proporcionaba una precisión de aproximadamente 150 metros. Con Mobilaris Onboard, puede alcanzar una precisión de 5 a 10 metros sin ninguna infraestructura adicional, y todo lo que se ne-



La mina de cobre y oro Carrapateena en el sur de Australia enfrentó desafíos logísticos que se resolvieron gracias al sistema de soporte de decisiones Mobilaris Mining Intelligence de Epiroc.

cesita son adaptadores OBD2 básicos o un radar Doppler. La implementación comenzó con camiones y cargadoras, y ahora se ha equipado toda la flota subterránea. Esto ha mejorado significativamente la información de posición en tiempo real.

“Todos en el centro de operaciones del sitio, despachadores, controladores de minas y control de transporte, ahora usan Mobilaris Situational Awareness. Antes, la búsqueda de un equipo podía tomar mucho tiempo, pero ahora solo es cuestión de segundos para ver su última ubicación”, dijo **Amelia Schmidt**, una técnica sénior del equipo de operaciones del sitio.

EL SISTEMA TAMBIÉN AYUDA a OZ Minerals con su gestión de flotas a determinar dónde se encuentran los camiones, por ejemplo, convirtiéndose así en una herramienta en el proceso de toma de decisiones.

“Para aquellos que podrían ser nuevos en la mina, insertamos puntos de interés en el mapa, por ejemplo, dónde es mejor esperar. Los tiempos de ciclo están bien administrados, a pesar de que las operaciones subterráneas se vuelven mucho más ocupadas”, señaló Schmidt.

Después, OZ Minerals implementó una segunda característica de Mobilaris: Mobilaris Onboard,

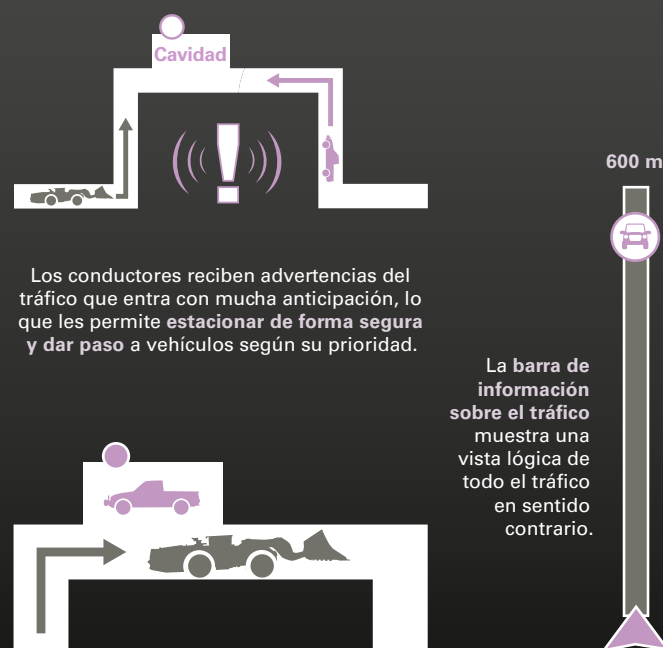
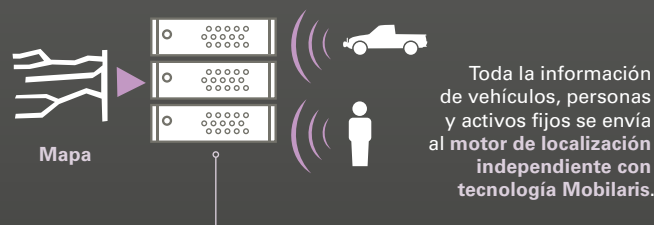


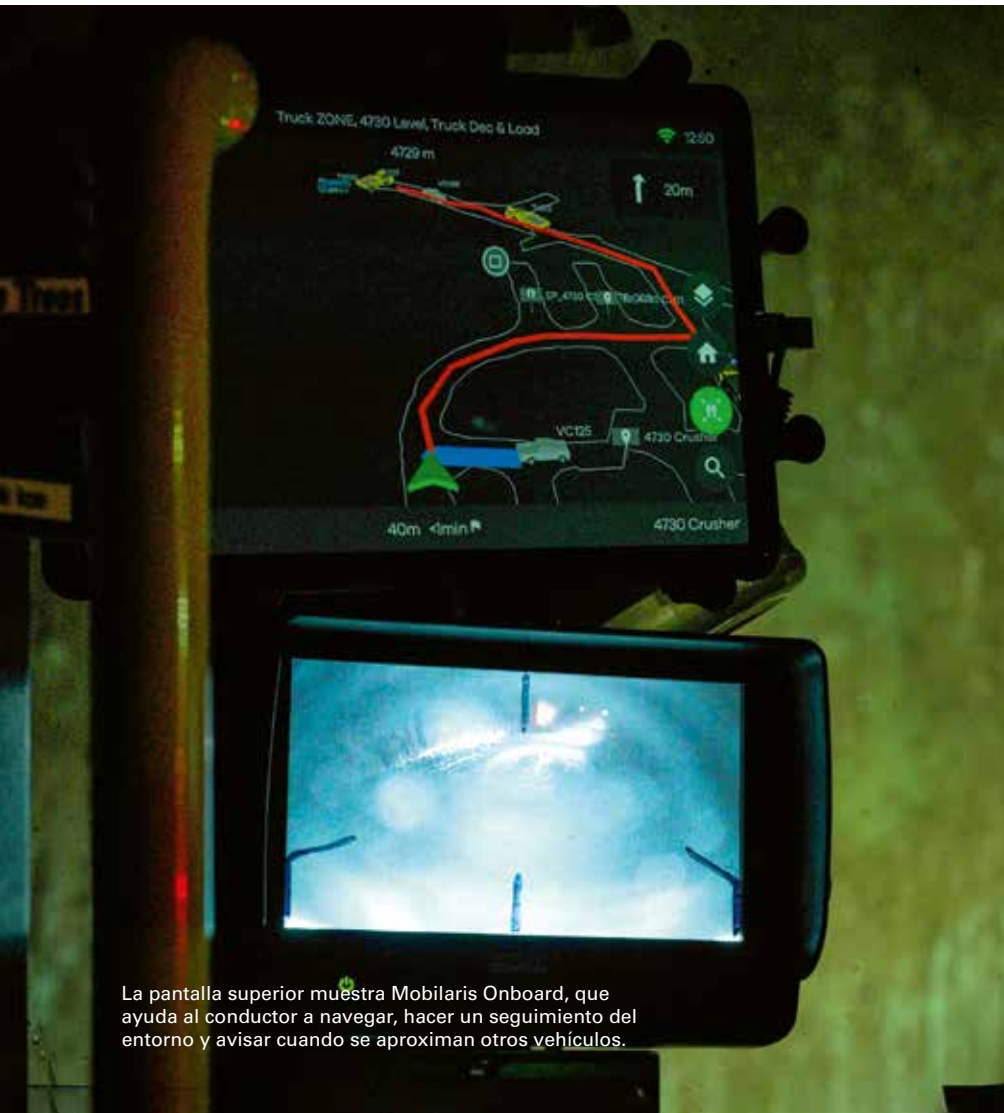
MÁS INFORMACIÓN // MOBILARIS ONBOARD

“Radar” móvil para el tráfico entrante

CON MOBILARIS ONBOARD dentro de un vehículo, el conductor puede evitar la congestión del tráfico y ver la mejor ruta a un destino.

Mobilaris Onboard se monta fácilmente y solo requiere un hardware adicional y una tablet Android.





La pantalla superior muestra Mobilaris Onboard, que ayuda al conductor a navegar, hacer un seguimiento del entorno y avisar cuando se aproximan otros vehículos.

Información sobre la situación con Mobilaris

1. El personal de la sala de control tiene el control total de toda la mina en todo momento.
2. Mobilaris Pocketmine ofrece a cada minero la misma visión general que la que se muestra en la sala de control.
3. Mobilaris Onboard permite a los conductores de máquinas y vehículos (incluso sin experiencia previa en minas) navegar y conducir de forma segura en la mina. Gracias a la función de detección de tráfico, los vehículos que se aproximan pueden detectarse con suficiente anticipación.
4. Los conductores pueden planificar dónde estacionarse para evitar paradas innecesarias.



Daniel Bruce
Superintendente,
OZ Minerals

una tableta en un vehículo que actúa como un navegador de automóvil, sin la necesidad de una infraestructura de seguimiento específica. Esto proporcionó a todos bajo tierra una herramienta que les permitió comprender fácilmente cómo se colocaban los equipos a su alrededor.

“Esta es otra información que el operador puede usar para tomar una decisión, y todas estas decisiones minuciosas se suman para lograr un lugar de trabajo más productivo y seguro”, señaló Bruce.



Amelia Schmidt
Técnico Sénior,
OZ Minerals

PARA EL CAPITÁN DEL CAMIÓN Joel Dodd, el trabajo diario ahora es más fácil gracias a Mobilaris Onboard.

“Una de las principales ventajas es que podemos bajar y llegar a nuestras ubicaciones de mejor manera”.

OZ Minerals tiene ahora unas 200 tablets en vehículos subterráneos, no solo en camiones, cargadoras y equipos de perforación frontal, también en vehículos ligeros, y los comentarios han sido muy positivos.

“Cuando la gente puede ver con mayor claridad dónde se encuentran otras personas, les ayuda a evitar interacciones no deseadas”, mencionó Bruce. ✕

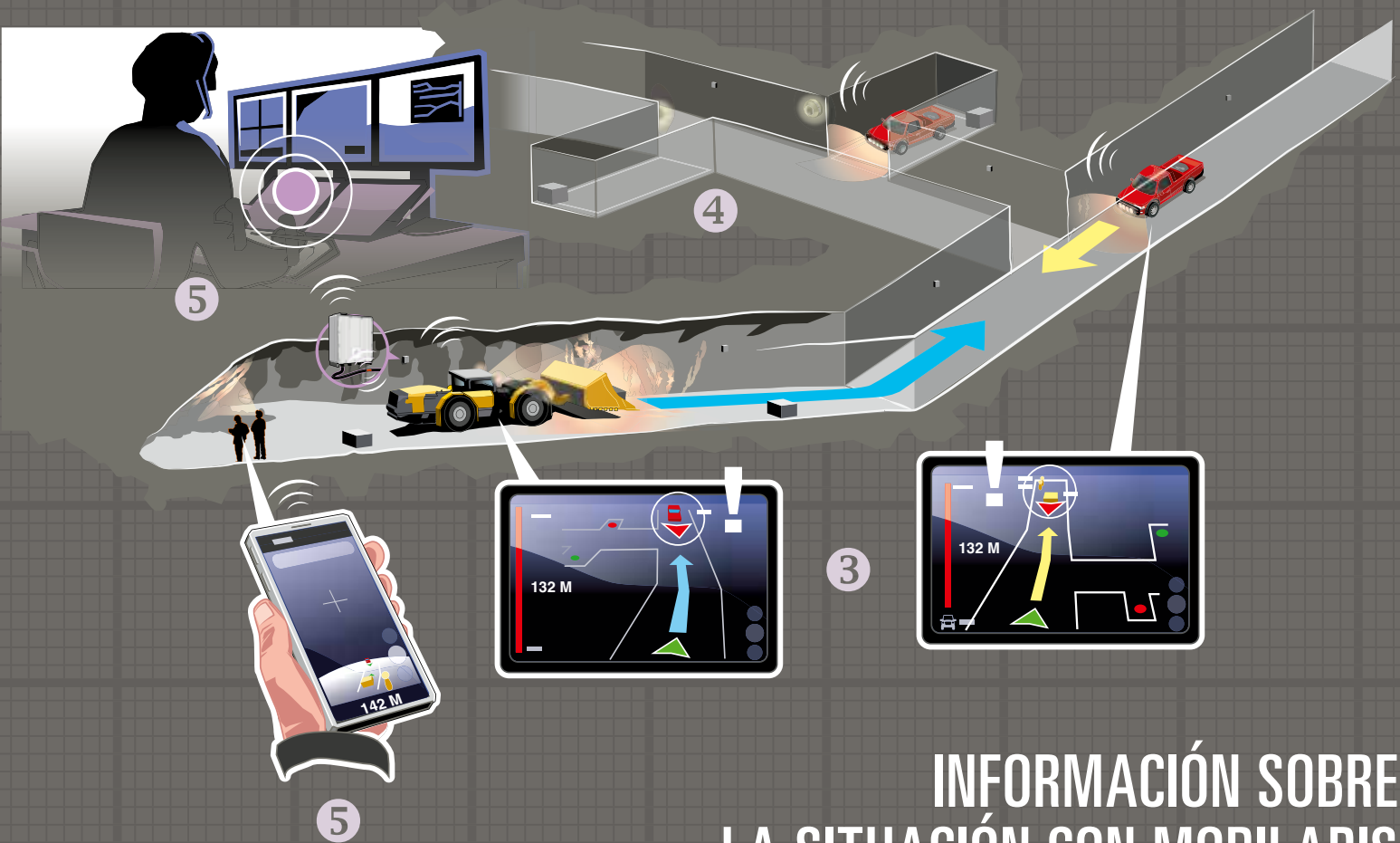


Joel Dodd
Capitán del camión,
OZ Minerals

OZ Minerals

OZ Minerals es una empresa minera con sede en Adelaide, Australia del Sur. La empresa se formó mediante la fusión de dos negocios australianos de minería de metales no ferrosos: Oxiana y Zinifex. OZ Minerals opera tres minas: Carrapateena (Australia), Prominent Hill (Australia) y Carajás East (Brasil).

Más www.ozminerals.com



INFORMACIÓN SOBRE LA SITUACIÓN CON MOBILARIS

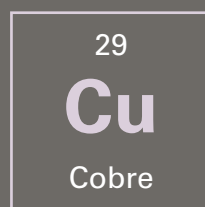
Transparencia y concientización

Los datos en tiempo real y la visualización 3D superior hacen posible que todo el mundo sepa lo que está sucediendo bajo tierra.

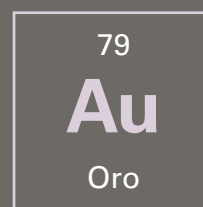
Mina de Carrapateena

Mina de concentrado de cobre (con contenido de oro y plata), situada a 160 kilómetros al norte del centro regional de Port Augusta, en el sur de Australia. El proyecto de exploración en Carrapateena fue adquirido por OZ Minerals en 2011. La construcción finalizó y el primer concentrado comercializable se produjo en 2019. Carrapateena es uno de los proyectos mineros más grandes del sur de Australia en la última década.

Resumen del año 2021



Producción de cobre
125 487 toneladas métricas de cobre (las tres minas).



Producción de oro
237 263 onzas de oro (las tres minas).



Ingresos netos
2096 millones de AUD (hasta un 56 %).

ARTÍCULO CENTRAL

ECONOMÍA CIRCULAR



La economía circular gira en torno a las “R” de: reciclaje, reutilización, restauración y regeneración de recursos. Partes del concepto son antiguas, pero el aspecto comercial estratégico no lo es. Solo en la última década el pensamiento circular ha comenzado a arraigarse y los “negocios como siempre” ya no son una opción.

Soluciones digitales

ÍNDICE



28

ORIENTACIÓN

Expansión de recursos

La industria, la política y la academia han empezado a abordar la gestión de recursos de forma circular.



32

EN EL SITIO

Resurrecciones del núcleo

La planta Sudbury Reman de Epiroc en Canadá mantiene los núcleos fuera de los vertederos, restaurando los componentes a una nueva vida.

38

PERSPECTIVA

Recuperación de residuos

La corporación TerraCycle descubrió ingeniosas formas de hacer un nuevo uso de los materiales que antes se desechaban. Las bolsas de jugo se convierten en mochilas y las colillas de cigarrillos en bancas, reintroduciéndolos en la economía.

40

ENCUESTA

Voces sobre la circularidad

“Una economía global verdaderamente circular es fundamental para la longevidad del futuro de nuestro planeta”, afirma Elewout Depicker, vicepresidente de Li-Cycle. Lea lo que él y otros expertos ven en el futuro para las soluciones de economía circular.

41

SIETE COSAS

Reciclaje creativo

A eliminar el desperdicio. Todos los recursos imaginables se pueden utilizar de formas nuevas e interesantes. Por ejemplo, ¿qué le parece un instrumento fabricado con platos y tenedores? A continuación presentamos siete ejemplos alrededor del mundo.

SHUTTERSTOCK, BJÖRN ÖBERG, JAMES HODGINS



Movimiento circular

El concepto de economía circular surgió apenas hace algunos años. En su forma perfecta, estaríamos compartiendo, reutilizando, reacondicionando, reciclando y reparando recursos indefinidamente, sin residuos. Pero, ¿en qué medida es circular nuestro mundo imperfecto hoy en día?

E STRICTAMENTE HABLANDO, en términos planetarios, solo hay un recurso verdaderamente renovable disponible para nosotros: la luz solar. Todo lo demás es finito.

Algunos ejemplos de recursos que son cada vez más escasos son: metales poco comunes de la tierra, aluminio, helio, fósforo, suelo, agua dulce, petróleo y gas natural. Es cada vez más improbable que haya nuevos suministros sin explotar de estos y otros recursos en el planeta. Esto hace que sea aún más importante administrar los recursos de manera más inteligente, para la población actual y para el incalculable número de generaciones por venir.

H ACE UNA DÉCADA, el concepto de la economía circular, donde compartimos, reparamos, reutilizamos, reciclamos, regeneramos y restauramos recursos tanto como es posible desde el punto de vista humano, se ha convertido en una palabra de moda que ha ido ganando popularidad poco a poco desde entonces.

“La economía circular aún está en sus inicios”, señala **Ingela Wickman Bois**, experta en la industria CE en el Centro de Economía Circular establecido por la Universidad de Exeter y la Fundación Ellen MacArthur. El Centro lleva a cabo investigaciones y dirige clases magistrales sobre economía circular para ejecutivos de las principales corporaciones mundiales y de financiamiento.

“El primer informe sobre la economía circular publicado por la fundación en

cooperación con McKinsey, *Towards the Circular Economy (Hacia la Economía Circular)*, se publicó en 2012. Sin embargo, la adopción de una mentalidad circular ha sido más lenta hasta ahora”, señala Wickman Bois.

Agrega que parte del problema es que la economía circular se percibió durante mucho tiempo como un concepto estrictamente ambiental cuando, de hecho, pertenece más a los ámbitos de la economía y la innovación.

“Hoy existe una tendencia hacia la búsqueda de fundamentos comerciales para una transición acelerada a través del mapeo de la cadena de valor y las asociaciones entre industrias o la colaboración en la cadena de suministro. La industria empieza a darse cuenta de que el negocio como es habitual ya no es viable y, de hecho, es un riesgo empresarial a largo plazo. Esta perspectiva por sí sola cambia las reglas del juego”, menciona Wickman Bois.

L A CLAVE DEL ÉXITO es la viabilidad económica y la escalabilidad, continúa.

“Necesitará un caso de negocios adecuado para el propósito dentro del contexto de la empresa específica; no existe un modelo único para todos”. Los buenos empleados evalúan su cadena de valor desde una perspectiva de negocio cir-



Ingela Wickman Bois
Experta en la industria CE en el Centro de Economía Circular



Adalbert Jahnz
Portavoz de la Comisión Europea para el Medio Ambiente

cular, planifican oportunidades de ampliación y buscan colaboraciones en la industria dentro de su ecosistema. Philips, Renault y Danone pueden considerarse modelos a seguir”.

E L PAPEL DE LOS gobiernos en un mercado circular es sentar las bases para el desarrollo de soluciones, con incentivos, mejores regulaciones y mayores impuestos sobre los recursos vírgenes. En la Unión Europea, por ejemplo, en marzo de 2020 se adoptó un plan de acción para la economía circular.

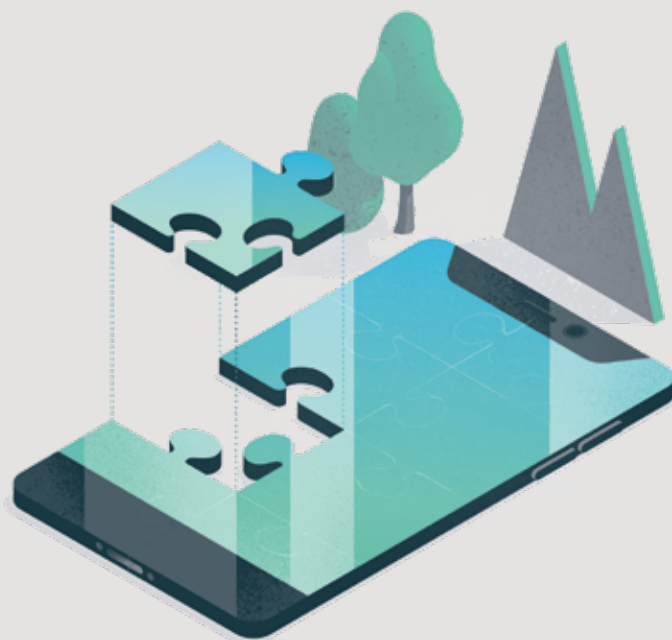
“El objetivo es garantizar que los recursos utilizados se mantengan en la economía de la UE el mayor tiempo posible, haciendo que nuestra economía esté preparada para un futuro verde y fortaleciendo nuestra competitividad a la vez que protegemos el medio ambiente. La Comisión tiene en mente la sustentabilidad en todos sus sentidos, trabajando hacia una economía desvinculada de las dependencias de la energía y los recursos”, afirma **Adalbert Jahnz**, portavoz de la Comisión Europea para el Medio Ambiente.

“El Plan de acción identifica siete sectores prioritarios con un alto potencial de circularidad: textiles, edificios, baterías, electrónica, residuos alimenticios, plásticos y empaques. El objeti-



“En teoría, es posible fabricar productos 100 por ciento reciclables, pero en la práctica, es posible que no se generen residuos”

Michael Saidani
Universidad de Illinois



vo es desarrollar y aplicar principios de sustentabilidad específicos del sector para cambiar la forma en que los producimos, usamos y reciclamos”, afirma Jahnz.

Añade que la Comisión presentó un paquete de propuestas en marzo de 2022 que está pendiente de aprobación por parte de los legisladores: el Parlamento Europeo y los Estados miembros.

“Una propuesta tiene como objetivo hacer que casi todos los bienes físicos del mercado de la UE sean más respetuosos con el medio ambiente, circulares y energéticamente eficientes a lo largo de su ciclo de vida. Otra es la nueva normativa para empoderar a los consumidores. Y para fin de año, pondremos otro gran paquete relacionado con la reparación y reutilización sostenibles de productos y una mejor gestión de los residuos de envases y microplásticos”, menciona Jahnz.

POR LO TANTO, ES BUENO esforzarse por ser más circular. Pero, ¿cómo mide su éxito? Los métodos para calificar la circularidad y establecer objetivos medibles han sido hasta ahora puntuales, incompletos e incluso engañosos.

Para mejorar la situación, se están desarrollando nuevos métodos. **Michael Saidani** es investigador postdoctoral asociado en la Universidad de Illinois, EE.UU. Su investigación se ocupa de la economía circular y su implementación en las prácticas industriales y busca medir, monitorear y mejorar la circularidad y el rendimiento de sustentabilidad de los productos.

“En los últimos años, he desarrollado herramientas y listas de verificación para usarlas en el modelo comercial circular. Poco a poco me dirigí hacia una investigación más aplicada. Básicamente, tomamos una gran cantidad de indicadores de economía circular, realiza-

mos evaluaciones del ciclo de vida y ponemos números en el rendimiento circular de los productos”, menciona Saidani.

“En teoría, es posible fabricar productos 100 por ciento reciclables, pero en la práctica,

es posible que no se generen residuos. Por ejemplo, puede que no sea óptimo prolongar demasiado la vida útil; en algún momento, es probable que se vuelva demasiado ineficiente energéticamente en comparación con los nuevos productos. Estas herramientas son para encontrar las ventajas y desventajas óptimas y la vida útil óptima. El 80 por ciento podría ser lo suficientemente bueno”, afirma Saidani. ✕



Michael Saidani
Asociado de investigación postdoctoral, Universidad de Illinois (EE.UU.)

ÁREAS DE ENFOQUE

Baterías en la economía circular

LA FUNDACIÓN ELLEN MACARTHUR, entre otras muchas cosas, ha estudiado la circularidad de las baterías. Con el rápido aumento de la electrificación de los vehículos y la necesidad de almacenamiento de energía en la producción de energía renovable, las baterías de iones de litio han sido objeto de un escrutinio especial. Las baterías potencialmente utilizables se desechan la mayoría de las veces, lo que

elimina los materiales de los componentes de la economía.

Pero se anuncian mejores prácticas. El Plan de Acción para la Economía Circular de la Comisión Europea señala que se propondrá un nuevo marco normativo para las baterías, basado en la Directiva sobre baterías. Uno de sus principales objetivos será “garantizar la recuperación de materiales valiosos”.





A largo plazo



[En la ubicación]
Canadá



»→ El sistema de seguimiento de Epiroc es único en el negocio de componentes de equipos remanufacturados. Por cada componente remanufacturado enviado, un denominado núcleo, un componente reutilizado, regresa a la planta de remanufactura de Sudbury en Canadá para su reparación, creando una economía circular que mantiene los núcleos fuera del vertedero.

BRIAN BERNIER SEÑALA que una caja de engranajes se desarmó en el taller del nuevo Centro de Remanufactura global de Epiroc cerca de Sudbury, Canadá. Hay dientes faltantes y otros picados de forma irreparable. La pieza se está preparando para enviarla y reciclar todo el metal.

Ese escenario es precisamente lo que el gerente de planta Bernier y su equipo pretenden evitar con el Programa Reman de Epiroc. El programa es único entre las soluciones de componentes de remanufactura porque emplea un sistema personalizado de previsión y seguimiento de núcleos que garantiza que los componentes del equipo se reemplacen antes de que fallen y que los núcleos usados se devuelvan a la planta para su remanufactura.

“El rotundo fracaso con lo anterior genera muchos más residuos”, afirma Bernier mientras llegamos a su acogedora oficina principal, donde el amarillo y gris característicos de Epiroc resplandecen con la luz natural. “Y si siempre estás improvisando, es difícil asegurarnos de tener un componente de reemplazo para ti. Sin embargo, si se registra en el programa, utilizaremos la previsión para analizar cuántos componentes Reman necesitará y cuándo. De este modo, podemos garantizar la disponibilidad”.

Por lo general, aproximadamente el 70 % de las fallas de los componentes son imprevistas (la má-

quina golpea un muro de la mina, por ejemplo). El 30 % restante se “planifica” según la vida útil esperada de un componente. Epiroc está revirtiendo esta proporción a través de una combinación de iniciativas, como la adaptación precisa del equipo al trabajo y la capacitación de los operadores.

La solución más reciente implica el seguimiento de los núcleos para que, a medida que se acercan a la obsolescencia, un componente de reacondicionamiento nuevo esté en el sitio, listo para implementarse al 70% del costo del nuevo. A continuación, el componente gastado vuelve a Sudbury en el mismo empaque, para revitalizarse y reutilizarse.

LA BELLEZA DEL PROGRAMA Reman es que crea una economía circular al mantener las piezas fuera del vertedero el mayor tiempo posible y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero que se relacionan con la fabricación de nuevas piezas. La mentalidad de cero residuos ha cambiado la cultura de las plantas.

“No estamos satisfechos con el 2% del material, ni con las juntas tóricas ni con otros plásticos que no son reciclables. Vamos a llegar al 100 %”, afirma Bernier.

Para mejorar el programa, Bernier contrató a la ingeniera industrial **Klaryza Lehocky** para llevar a cabo proyectos de confiabilidad para encontrar formas de aumentar la vida útil de los componentes para que puedan funcionar entre un 20% y un 40% más que las 10000 o 12000 horas estándar.



Amanda Cournoyer, encargada del almacén, separa cuidadosamente los componentes en contenedores de reciclaje en el sitio.



Brian Bernier
Gerente de Planta,
Epiroc

Esto implica mejorar las piezas que fallan con frecuencia o la capacidad de servicio del componente.

Con su experiencia en ingeniería y su experiencia en mejora continua, Lehocky contribuye no solo a la innovación de los componentes de remanufactura, también ajusta el sistema de seguimiento y pronóstico para incluir notificaciones automáticas cuando, por ejemplo, se necesita un núcleo o hacer que la interfaz sea más fácil de usar para administradores de cuentas de clientes.



Klaryza Lehocky
Ingeniero Industrial,
Epiroc

“Todo está relacionado con la longevidad. Al final del día, la contribución de Epiroc a la economía circular es prolongar la vida útil de un componente”, señala **André Bertrand**, JBusiness Line Manager de Parts & Services en Epiroc Canadá y Global Project Manager para componentes de remanufactura. “Entonces, cuando llega el momento de sustituir el componente, se debe contar con un proceso para volver a captar ese núcleo”.



André Bertrand
Gerente de Línea
de Negocios Parts
& Services, Epiroc

EPIROC INAUGURÓ EL Centro de Remanufactura Sudbury hace casi tres años después de superar el crecimiento de una ubicación anterior. La planta, una de las dos existentes en el mundo, cuenta con 30 empleados, 17 de ellos técnicos. Como corresponde a las operaciones de minería de metales básicos en la zona, la planta se especializa en máquinas subterráneas. El otro Centro de Remanufactura en Tucson, Arizona, que emplea a 15 personas, incluido el Reman Operations Manager, maneja equipos de minería de superficie.

Reflejando la preferencia de Bernier por la limpieza y el orden, las paredes de la planta están perfectamente apiladas con estantes de componentes y piezas de remanufactura, sus pisos de concreto están impecables. Cada una de las herramientas que utilizan los técnicos para desmontar los componentes está en su lugar. El “talón de Aquiles” de Bernier, una nave de lavado que una vez perdió horas, se ha ido, reemplazado por una máquina de 22pies de ancho que funciona como un lavavajillas y limpia eficazmente los componentes entrantes de grasa y otros residuos.

EL PROGRAMA CIRCULAR funciona así: imagine que tiene 50 máquinas en su flota. Los ejes de tres de sus máquinas casi llegan al final de su vida útil. Planifica el tiempo de inactividad por mantenimiento. Si está registrado en el Programa Reman, Epiroc ya envió un trío de ejes remanufacturados en un soporte especialmente diseñado para evitar fugas y otros daños que pueden ocurrir durante el transporte desde la planta Reman hasta la bahía de mantenimiento subterránea. Retire los ejes anteriores y sustitúyalos por ejes Reman nuevos similares. Los ejes usados se colocan en sus moldes en el soporte de envío y se regresan a Sudbury para su remanufactura.

Epiroc garantiza la disponibilidad de los componentes Reman colaborando con el cliente y forjando un acuerdo según el cual, por cada componente Reman adquirido, se devolverá un núcleo usado a Sudbury.

“Nos centramos en el núcleo hasta que lo recuperamos”, explica Bertrand. “Es un gran cambio en la industria: la mayoría de los proveedores cobran por



Preguntas y Respuestas

Danila Praporschikov, Gerente Global de Producto Componentes Reman, Suecia



El Programa Reman puede desempeñar un papel clave para que los costos del ciclo de vida de la máquina sean competitivos. El programa ofrece a los clientes una opción de menor costo para comprar nuevos componentes y mantiene al mismo tiempo la más alta disponibilidad y fiabilidad.

P ¿Cuál es el propósito del Programa Reman de Epiroc?

R “El objetivo del programa es proporcionar una solución que cumpla con los principios de la economía circular. Utilizamos los materiales existentes, por lo que ahorramos materias primas. Incluso si tenemos material que no podemos reutilizar, por ejemplo, caucho, lo reciclamos. La remanufactura es una alternativa global a los nuevos componentes, a nuestro programa local de mantenimiento e intercambio, y a nuestros servicios de reparación y devolución. En última

instancia, el Programa Reman reduce costos y el impacto medioambiental: nuestros clientes pagan menos y obtienen más”.

P ¿Qué desafíos ha encontrado al implementar el programa a escala global?

R “La gestión de las bases y la previsión son elementos clave del programa. Los clientes deben reemplazar el núcleo antes de que falle y enviarlo de vuelta con nosotros en un plazo razonable. Si no tenemos el núcleo, no podemos actualizar nuestro inventario. Es más complejo que solo vender piezas o construir una máquina nueva. Cuando

repare un componente, primero debe hacer la reparación y luego instalar el componente. Al mismo tiempo, prever qué componentes se necesitarán y cuándo implica muchos detalles y comunicación, así como un compromiso a largo plazo por parte del cliente para garantizar que los componentes de remanufactura estén disponibles para satisfacer las necesidades de cada mina”.

P ¿Cómo cree que evolucionará el Programa Reman durante la próxima década?

R “Creemos que el programa de remanufactura crecerá porque es más eficiente y eficaz que las alternativas. En lugar de enviar el componente al taller y esperar hasta que se repare, puede tener un producto acabado listo para usar. La demanda crecerá no solo por el beneficio tangible del ahorro de costos, también porque nuestros clientes están adoptando la economía circular y planean usar menos materias primas en el futuro. A través del Programa Reman, deseamos ofrecer un valor superior a nuestros clientes y convertirnos en el proveedor global de componentes remanufacturados dondequiera que se necesiten”.

Más www.epiroc.com/reman





Componente recién lavado en un depósito de lavado de tamaño industrial listo para pasar al siguiente paso del proceso de remanufactura.

el núcleo desde el principio. Si el cliente lo devuelve, está bien; si el cliente no lo hace, también está bien. No tienen un proceso formal para el seguimiento del núcleo como lo hacemos nosotros”.

LA REMANUFACTURA DE COMPONENTES y el proceso de intercambio fueron encabezados por **David Palomaki**, antiguo gerente de planta. En 1998, uno de los diferenciales de su cliente falló. El cliente no tuvo tiempo de enviar el componente a reparar, por lo que Palomaki sugirió que le proporcionara un diferencial usado que pudiera instalarse a cambio de la pieza dañada.

Empezó a buscar en los “deshuesaderos” locales para encontrar los núcleos y comprarlos por peso. En ese entonces, había mucho suministro porque la mayoría de los núcleos gastados se desechaban o incluso se escondían en escalones extraídos. Pero sin ninguna garantía de que el núcleo desechado pudiera repararse y con el potencial de acumulación de inventario, la empresa se arriesgó. Aún así, Palomaki pudo vender la idea a los clientes, y ahora alrededor del 90 % de ellos se han registrado en el Programa Reman.

La novedad es la capacidad de Epiroc para predecir necesidades de sus componentes. Los núcleos provienen de la región de negocio “NASA” de Epiroc, incluyendo Canadá, Chile, México y los Estados Unidos. Cuando un núcleo llega a la planta, se lava, se pule y se desmonta para revelar el grado de desgaste. El socio interno de Epiroc, Bristol Machine Works, reacondiciona las piezas internas que se pueden reciclar (es decir, husillos y cubos) y las devuelve a Epiroc, donde se prueba



“Nos centramos en el núcleo hasta que lo recuperamos”

André Bertrand
Gerente de línea de negocios, Epiroc



David Palomaki
Ex Gerente de Planta, Epiroc



Tom Hayden
Capacitador del Centro de Pruebas, Epiroc

su calidad antes de utilizarse en el siguiente componente reacondicionado.

Epiroc ha programado la máquina de prueba para detectar fugas y ruidos reveladores junto con el sistema hidráulico estándar. **Tom Hayden**, otro empleado con relación a largo plazo de Epiroc, se ha incorporado con la función de capacitador del centro de pruebas para enseñar a los aprendices a configurar y ejecutar las complejas pruebas. Los componentes que fallan, que representan una cantidad muy pequeña del total, vuelven a pasar por el proceso de control de calidad de Epiroc.

Con miles de componentes distribuidos en máquinas de todo el mundo, la previsión y el seguimiento central pueden ser todo un reto. **Olli Matikainen**, de Soporte de Operaciones, ha configurado un sistema en la plataforma interna personalizada para realizar el seguimiento y la comunicación. El sistema realiza un seguimiento de cuándo se vendió el componente a qué cliente, luego se comunica con cada parte interesada para asegurarse de que el núcleo se devuelve



Joe Benoit

Gerente de Mantenimiento,
Hudbay Minerals,
mina Lalor, Canadá

¿Por qué optó por la Reman?

Aproximadamente, ¿cuántas máquinas tiene en funcionamiento y cuántas tiene en su flota?

“Tenemos entre 110 y 130 equipos en funcionamiento en un momento dado. Nuestra flota total es de unas 185 piezas”

¿Cómo ha cambiado el Programa Reman la forma en que le da mantenimiento a su flota?

“Solíamos enviar una pieza de equipo para una reconstrucción completa en, digamos, 16000 horas para un Scooptram, por lo que no tenía sentido cambiar los componentes dentro de la pala que debían fallar en función de, tal vez, 12000 horas. La mayor parte del tiempo se hacía lo posible para que esos componentes duraran 16000 horas, lo que tuvo un efecto negativo en nuestra confiabilidad. Ahora, como realizamos la reconstrucción in situ, podemos cambiar los componentes antes y aprovechar para mantenerlos trabajando normal hasta que acabe su vida útil”

¿Cómo se alinean los objetivos de Hudbay para el medio ambiente y la sustentabilidad de la mina con la economía circular y la oferta del Programa Reman?

“Al permitirnos la flexibilidad para dar forma al alcance del trabajo para cumplir con nuestros requisitos específicos. Nuestros técnicos subterráneos también obtienen una capacitación práctica vital en el uso de los modelos de equipo que operan en Lalor, y esto permite una solución de problemas y reparación más ágil y eficiente en el futuro”. ✕

Más www.hudbayminerals.com

en un plazo de cuatro semanas. La base de datos incluye una lista de máquinas y los componentes que contiene. Otra columna registra la intención del cliente para cada componente: ¿subcontratarán la próxima vez, comprarán una pieza remanufacturada o comprarán una nueva?

“Podemos recopilar esos datos para averiguar cuántas transmisiones, ejes, etc. necesitamos tener listos para el próximo año”, señala Matikainen.

YA HAY PLANES para expandir el Programa Reman a otras regiones del mundo basados en el éxito de la planta de Sudbury. El programa se ajusta perfectamente a los compromisos que Epiroc ha adquirido con la sostenibilidad para 2030.

“Nuestro objetivo no es solo remanufacturar el componente, sino conseguir que el componente dure entre 8000 horas y 12000 horas”, afirma Bertrand. “Si se utilizan tres transmisiones por modelo al año, y se pueden reducir hasta dos transmisiones por modelo al año, esto significa que se quema menos combustible fósil en la planta de fabricación”. ✕



Olli Matikainen
Soporte de Operaciones, Epiroc

☑ Christian Tarras Ericsson
📷 Shutterstock

De gusanos a programas de reciclaje globales

Redefiniendo el reciclaje

EN 2002, Tom Szaky y Jon Beyer, fundadores de TerraCycle, estudiaron en la Universidad de Princeton. Comenzaron a fabricar fertilizantes líquidos, suministrando residuos orgánicos desde los comedores universitarios hasta los gusanos. Luego, el excremento del gusano se mezcló con aire y agua tibia en té de compost, que se embotelló y se vendió a los clientes.

Debido a que Szaky y Beyer no podían pagar el empaque, utilizaron botellas de plástico usadas para beber y tapas de botellas con atomizador rechazadas de otras compañías, comercializando el fertilizante líquido como “Residuos en Residuos”. Unos años más adelante, esta idea de recoger y reutilizar el material se hizo realidad, formando finalmente la actividad principal de TerraCycle.

Entre las primeras ideas se incluía un programa de recopilación de residuos para la marca Honest Tea. Szaky diseñó muestras de productos reciclados hechos con bolsas de jugo desechadas, como bolsas para lápices y bolsos de mano. TerraCycle también adquirió 20 millones de bolsas de jugo almacenadas en Canadá, incluido un gran número de bolsas Capri-Sun. Tras obtener el permiso de Kraft, TerraCycle diseñó productos como mochilas fabricadas con bolsas Capri-Sun.

EN 2009, para mejorar las finanzas, TerraCycle pasó de la fabricación a la concesión de licencias de productos. Un ejemplo es la recolección y el reciclaje de colillas de cigarrillos, a partir de las cuales el acetato de

celulosa se transforma eventualmente en tarimas de envío, bancas y ceniceros, mientras que el tabaco y el papel residuales se convierten en abono. Otro ejemplo es una botella de champú para Procter & Gamble, hecha del plástico recuperado de playas, ríos y conductos de agua.

El número de productos creados por TerraCycle y con licencia para los fabricantes en la actualidad asciende a más de 200 e incluye equipos de juegos, madera y adoquines de plástico, portabicicletas y bancas para parque. Los programas de reciclaje globales, en colaboración con empresas patrocinadoras, permiten a las personas o grupos recoger materiales de desecho específicos a cambio de donaciones a causas o escuelas seleccionadas. ✕



Enfoque: TerraCycle

TERRACYCLE TIENE oficinas en 21 países de todo el mundo. La sede principal se encuentra en Trenton, Nueva Jersey, en un antiguo almacén abandonado. Los muros del edificio se pintan periódicamente por artistas locales de grafiti, sobre todo durante las "Sesiones de grafiti" anuales organizadas por la empresa.

Además, la empresa fundó la organización sin fines de lucro TerraCycle Global Foundation, que colabora con comunidades locales en regiones del mundo que sufren por conductos de agua muy contaminados. El objetivo es reducir el flujo de residuos plásticos procedentes de ríos y canales antes de que lleguen al océano.

Más www.terracycle.com

ENCUESTA ECONOMÍA CIRCULAR

¿Quiere más información sobre este tema? Tres personas de diferentes campos dan sus puntos de vista para brindar una perspectiva más amplia.

✉ Gustaf Höök

01
02

¿Cuál es el potencial para la economía circular en el futuro?

¿Qué retos hay que afrontar?



Avi Blau

Director, Instituto Afeka de Ingeniería Circular y Economía, Israel



Josefina Sallén

Asesora, Transición Circular, RISE, Institutos de Investigación de Suecia



Elewout Depicker

Vicepresidente, Desarrollo Comercial y Corporativo, EMEA de Li-Cycle

01 "LA ECONOMÍA CIRCULAR debe integrarse en la comunidad de ingenieros para que los productos, servicios y sistemas se diseñen considerando esos principios. Si, de hecho, las cadenas de valor pueden planificar juntas, la economía circular ofrece un modelo válido y técnicamente factible sobre cómo diseñar el sistema económico para que sea menos intensivo en recursos y menos contaminante. Dado que la economía circular no puede proporcionar una solución al 100% (ni siquiera cerca), tendrá que abordar y abarcar otros factores de cambio como el crecimiento, la concientización de los consumidores, el cambio político y la optimización tecnológica".

02 "EL MAYOR RETO es conseguir que los sistemas utilizados funcionen individualmente para pensar y trabajar juntos. Un desafío adicional es el enfoque actual en el reciclaje, que en la mayoría de los casos es un ciclo descendente. Por último, existe una enorme brecha de capacidad, ya que la economía circular no se enseña actualmente en la gran mayoría de las instituciones técnicas".

01 "DADO QUE EL MODELO DE NEGOCIO actual se basa en la fabricación, la venta y la eliminación, y que la economía solo puede crecer si las ventas aumentan, nos centramos muy poco en la longevidad o el uso de los productos. Desde que consideramos que los recursos/materiales son abundantes, esto ha creado un sistema en el que creamos valor pero no lo conservamos, lo que significa que no hemos dedicado esfuerzo, tiempo o dinero a la conservación del valor y al uso inteligente de los recursos. Por lo tanto, el potencial es enorme, ya que es un área en la que acabamos de empezar a centrar nuestros esfuerzos".

02 "CADA EMPRESA tiene sus propios retos y no es fácil cambiar un modelo de negocio o un ecosistema entero. Por lo tanto, la complejidad es probablemente el mayor desafío, eso y los aspectos financieros, ya que muchos inversores todavía prefieren una ganancia menor hoy en lugar de una ganancia mucho mayor dentro de cuatro años. Además, el hecho de que el modelo de negocio anterior ha sido muy rentable. ¿Por qué cambiar algo si se gana dinero hoy?"

01 "UNA ECONOMÍA GLOBAL verdaderamente circular es fundamental para la longevidad del futuro de nuestro planeta". Va más allá del reciclaje y la cadena de suministro de baterías de iones de litio, ya que brinda beneficios económicos positivos y ventajas ambientales considerables en una variedad de industrias. Es esencial que construyamos economías circulares localizadas en diferentes mercados para garantizar que las cadenas de suministro no dependan del abastecimiento de países en el extranjero".

02 "DOS DESAFÍOS CLAVE, suministros de materiales críticos y soluciones eficaces de gestión de residuos. Los fabricantes necesitan garantizar un suministro sostenible de materiales críticos para construir paneles solares, baterías y mucho más. Además, necesitamos soluciones de gestión de residuos seguras y eficaces, especialmente con baterías de iones de litio. Es imperativo que tengamos suficiente material para apoyar la producción en masa y garantizar que las industrias sean verdaderamente sostenibles, con procedimientos adecuados de gestión de residuos establecidos".

Más www.bit.do/circulareconomyfacts

El final de la vida útil no implica necesariamente que ya no sirva. Aquí hay siete ejemplos de formas ingeniosas de infundir nueva viabilidad en materiales arruinados.

01

Polvo de tóner

→ Carpeta de asfalto

La empresa australiana **Close the Loop** ha desarrollado una serie de soluciones de reciclaje sostenibles. Por ejemplo, TonerPlas transforma plásticos blandos y polvo de tóner de impresora en un aditivo utilizado para hacer carreteras de asfalto de alto rendimiento que duran más y requieren menos mantenimiento.



02

Residuos sólidos

→ Biocombustible

La empresa canadiense **Enerkem** ha desarrollado una solución para descomponer los residuos municipales triturados y así separar y extraer, por ejemplo, monóxido de carbono e hidrógeno. Luego, estas moléculas se utilizan para fabricar hidrocarburos como el combustible de etanol líquido y otros productos químicos.

07

Material de desecho

→ Instrumentos musicales

La Orquesta de Instrumentos Reciclados de Asunción, Paraguay, es una orquesta juvenil y utiliza instrumentos fabricados con materiales de desecho recogidos del vertedero local de Cateura. Un instrumento, el "Stradivarius de Cateura", es un violín hecho de una vieja sartén, un tenedor y otros objetos reciclados.



03

Neumáticos

→ Material de construcción

Lehigh Technologies transforma el caucho de los neumáticos desgastados, entre otras cosas, en polvos de caucho micronizado (MRP). Estos MRP sostenibles y versátiles se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones, por ejemplo, construcción, plásticos, asfalto y recubrimientos.

06

Aguas residuales

→ Biogás

La empresa estadounidense **Cambrian Innovation** ha desarrollado un reactor de tratamiento de agua que limpia las aguas residuales y convierte gran parte del contenido de residuos en biogás de alta calidad con una fracción de metano del 80 %. Una instalación típica genera hasta 200 kW netos de potencia.



04

Basura

→ Ropa

La artista australiana **Marina DeBris**, nacida en EE.UU., se centra en reutilizar la basura de la playa para concientizar sobre la contaminación de los océanos y las playas. Ha fabricado varias piezas de trashion (moda a base de basura), por ejemplo, usó 300 mascarillas faciales que encontró en las playas en 2021.

05

Algodón de desecho

→ Tenis

Los tenis de la empresa francesa **Veja's** incluyen mucho material reciclado. Los residuos de algodón y yute combinados con textiles reciclados, poliéster y botellas de plástico recogidos de las calles de Sao Paulo son los materiales utilizados para fabricar los zapatos.



Próxima edición
[Artículo central]

¿Qué papel jugará la industria de la minería y la construcción en los próximos años y qué tipo de demandas impone eso a una empresa como Epiroc? Lea más sobre los retos *futuros* en el artículo central de la próxima edición.

MI TRABAJO: GERENTE DE VENTAS

El mayor activo de Epiroc son nuestros empleados. Nos enorgullecemos en ofrecerles una salida para su creatividad con el objeto de proveer el máximo valor posible para nuestros clientes.

✓ Frida Valentin
📷 Merveille Nukunu

“Nuestros clientes me hacen seguir adelante”

»—> La energía renovable fue el objetivo de **Mariem Maiga** después de obtener un título en Ingeniería Eléctrica. En lugar de eso, terminó en la industria minera, al igual que su padre. Hoy en día, es directora regional de ventas en Bamako, Mali.

“**N**ací en Zouerate, el corazón del país minero de Mauritania, donde mi padre trabajó como director de perforación y voladura. Así que se podría decir que me sentí cómoda en esta industria. Sin embargo, después de obtener mis dos maestrías, primero en física y luego en ingeniería eléctrica, tuve como objetivo un trabajo centrado en las energías renovables. Pero cuando comencé mi carrera profesional, además fue natural para mí solicitar empleo en Atlas Copco. Mi primera maestría me preparó para ser una rata de laboratorio, pero ahora tengo el privilegio de trabajar con personas y desarrollo empresarial mientras navego en un entorno muy técnico. ¡Me encanta!

POR ALGUNOS AÑOS, viví en EE. UU. trabajando como ingeniera de marketing de productos en nuestro centro de producción de Garland, Texas. Ahí es donde conocí por primera vez la gestión ágil y del cambio. Después de tener a nuestro primer hijo, llegó el momento de volver a Mali. Afortunadamente, obtuve este interesante puesto con la oportunidad de desarrollar la estructura



MARIEM MAIGA

Edad: 36
Cargo: Gerente regional de Ventas, Bamako, Mali
Ingresó a la empresa: 2012
La mejor parte del trabajo: “La retroalimentación de los clientes es muy gratificante para mí”

de ventas en la región. El objetivo es tener una organización de ventas de alto rendimiento con una clara responsabilidad hacia nuestros clientes. Me gusta empezar desde abajo y formar un equipo mientras hago planes estratégicos. Mi objetivo es construir algo sostenible y siento que estoy ayudando a dar forma a la historia aquí en Epiroc West Africa.

EL RETO PRINCIPAL es que todos los miembros del equipo tengan diferentes experiencias y antecedentes, eso también es nuestra principal fortaleza. Para tener éxito, solo necesitamos encontrar una forma común de trabajar. Me concentro en escuchar y comprender a mi equipo, y ver cómo la gente crece y se desarrolla es una de las mejores cosas de mi trabajo. Nuestros clientes me hacen seguir adelante; disfruto buscando la mejor solución para ayudarles.

Con dos niños, de dos y cinco años, también estoy ocupada en mi tiempo libre. Prefiero pasar tiempo de calidad con la familia y los amigos. Mi hijo mayor, Idrees, y yo construimos modelos a escala, aviones, camiones y trenes. Se necesita mucho tiempo para construirlos, pero solo unos segundos para destruirlos.” ✕



Mariem Maiga nació en el corazón del país minero de Mauritania. Luego de algunos años en EE. UU., volvió a Mali para desarrollar la estructura de ventas de Epiroc en la región.

Sello de calidad

»— Hasta ahora, el trabajo de sellar túneles se ha basado principalmente en conjeturas y esperanza. Gracias al nuevo software de Epiroc, el contratista de construcción Implenia tiene ahora el control total de sus proyectos y también puede garantizar el resultado.

→
Gracias al software Underground Manager, el operador puede, entre otras cosas, realizar documentación digital en lugar de tomar notas escritas a mano.

1

EL DESAFÍO

EL METRO DE ESTOCOLMO se está ampliando y en los próximos diez años se abrirán 17 nuevas estaciones y una sala subterránea de servicio para trenes. Para el contratista Implenia, el trabajo no solo consiste en atravesar rocas y lagos. Es igualmente importante sellar las dos fracturas que estaban en la roca desde el principio, y los orificios de perforación que se crearon durante el transcurso del trabajo. De lo contrario, se filtrarán grandes cantidades de agua en el túnel, lo que puede conducir a niveles más bajos de las aguas subterráneas circundantes.

“Tradicionalmente, sellar la roca ha sido una tarea intuitiva. Cuando un operador veía un orificio, lo rellenaba con cemento y normalmente documen-



Johan Broström
Desarrollador de Software, Epiroc

llador de software **Johan Broström**, Epiroc Digital Solutions.

El hecho de que el trabajo se haya basado más en la intuición que en los hechos, también ha generado una serie de conflictos entre contratistas y clientes cuando el resultado final no es el esperado. Sin la documentación precisa, también ha sido difícil determinar quién cometió un error.

taba el trabajo con notas escritas a mano. El problema con este método es que nadie sabe con certeza si se rellenó el orificio correcto”, señala el desarrollador de software

2

LA SOLUCIÓN

PARA TENER UN MEJOR control de este trabajo, Epiroc desarrolló el software Underground Manager. Ayuda al operador a sellar la roca correctamente mientras crea la documentación completa del trabajo realizado.

“En la práctica, la perforadora que va primero analiza automáticamente la roca y registra su propio trabajo. Luego, la información se envía digitalmente a la máquina de inyección de concreto que sigue”, afirma Broström.

Y continúa:

“El operador obtiene así un conocimiento preciso de las grietas en la roca y dónde se encuentran los orificios de perforación que deben rellenarse. El sistema también notifica al operador el volumen de un orificio y el cemento que se utilizará para obtener los mejores resultados”.

Al unir la máquina perforadora utilizada para la excavación de túneles

con el equipo de inyección de concreto, el contratista también obtiene un control total sobre el tiempo que tardará el trabajo, una solución que no había estado disponible en el mercado. Para el cliente, esto significa que el trabajo se puede adaptar a las condiciones reales, lo que hace que el proyecto sea más predecible y, al mismo tiempo, se logra un mejor uso de los recursos.

“Dado que cada barreno tiene una identidad única, es posible evaluar el trabajo a detalle, durante y después del mismo”, señala Broström.

ESTO SIGNIFICA QUE LOS problemas se pueden identificar y manejar fácilmente, y también se han minimizado las conversaciones (sobre cómo se ha llevado a cabo el trabajo y si se ha utilizado la cantidad correcta de cemento) que antes eran comunes. Esto hace que el trabajo sea más predecible, al mismo tiempo se reduce la fuga de agua en el túnel.



3

EL RESULTADO

DESDE EL VERANO PASADO, Implenia ha utilizado el software Underground Manager de Epiroc para la construcción del túnel en Estocolmo. El sistema facilita el trabajo diario y hace que las notas escritas a mano, que antes se utilizaban para documentar el trabajo, se sustituyan por la documentación digital. De este modo, Implenia puede garantizar la calidad de todo el proyecto, lo que les proporciona una mayor seguridad a ellos y al cliente.

EL CONTROL CONSTANTE DEL OPERADOR sobre la condición de la roca se introduce por primera vez para permitir un trabajo de alta calidad y oportunidades para luego mostrar por qué el trabajo se realizó de cierta manera.

“Esta solución completa es única en el sector, sobre todo porque nuestros clientes ahora pueden ofrecer una función, un túnel hermético, en lugar de solo comprar el equipo que alimenta la roca como en el pasado”, afirma Broström. ✕

Más www.epiroc.com/grouting



← El consumo de energía en las instalaciones de producción de Garland de Epiroc se ha reducido de aproximadamente 1.3 millones a aproximadamente 397 000 kilovatios hora, gracias a las luces LED.



REDUCCIÓN DE ENERGÍA Y MAYOR SEGURIDAD

Iluminación LED: un punto brillante en Garland

»→ La reducción del consumo de energía es un objetivo importante en el trabajo de sustentabilidad de Epiroc, en línea con la Agenda 2030. La iluminación LED en la planta de producción de Garland es un paso en el camino.

LA SUSTENTABILIDAD ES UN ASPECTO clave para el Grupo Epiroc. Todos los mercados trabajan duro para contribuir a los objetivos de sustentabilidad globales del Acuerdo de París y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. En noviembre de 2021, la planta de producción de Garland inició un enorme proyecto que resultó ser un éxito inmediato.

“Buscábamos formas de reducir nuestro consumo de energía. Con nuestras luces anteriores, consumimos alrededor de 1.3 millones de kilovatios hora. Tras la instalación de las luces

LED, solo llegamos a unos 397 000. Eso es lo que yo llamo una mejora”, menciona **Wayne Apke**, Gerente de Instalaciones y Medio Ambiente en las instalaciones de producción de Garland.

Dado que las luces también están equipadas con sensores de movimiento programables, Epiroc pudo reducir aún más el consumo de energía. Esto permite que la luz se atenúe, reduciendo el consumo de energía después de una cantidad de tiempo establecida. “Si las luces no detectan movimiento durante un período prolongado, se apagarán. Una vez detectado el movimiento, vol-

verán a encenderse o se iluminarán de nuevo”, explica Apke.

LAS 675 LÁMPARAS se instalaron en febrero y, en junio, Apke y su equipo vieron como finalizaba el proyecto. Conseguir las luces LED en las instalaciones fue el mayor desafío. “Pero los electricistas eran rápidos, programados y competentes, así que todo salió bien. Es un esfuerzo de equipo llevar a cabo un proyecto de este tamaño. La colaboración con otros departamentos y la información a los empleados era esencial”.

Para los trabajadores de producción, las nuevas luces también fueron una agradable sorpresa, ya que el aumento de la iluminación ha mejorado el entorno de trabajo.

“En la actualidad, pueden hacer su trabajo de manera más segura y eficiente. Un espacio de trabajo más iluminado también ha aumentado el ánimo en las instalaciones; todos están contentos de que hayamos hecho este cambio. Las nuevas luces son un proyecto en el que todos ganan, tanto el planeta como nuestros empleados”.

Se espera que las luces LED generen un ahorro de costos de unos 95 000 dólares estadounidenses al año, gracias a la reducción del consumo de energía. Además, Apke prevé un ahorro de 15 000 dólares estadounidenses en costos de

🌟 CUATRO FACTORES DE ÉXITO CON ILUMINACIÓN LED

<p>1</p> <p>Ahorro energético</p> <p><i>Con la instalación de luces LED, la planta de producción de Garland ha reducido su consumo de energía en un 70 %. El hecho de que las luces tengan sensores de movimiento es un factor importante.</i></p>	<p>2</p> <p>Ahorros en costo</p> <p><i>El ahorro de costos gracias a la reducción del consumo de energía es de alrededor de 110 000 dólares estadounidenses por año, incluidos los ahorros en los costos de mantenimiento. Esto es importante a la hora de reducir el costo de las operaciones diarias.</i></p>	<p>3</p> <p>Mejor entorno de trabajo</p> <p><i>Para el equipo de producción, la mejor iluminación ha hecho que el entorno de trabajo sea mejor y más eficaz. Aunque nadie se había quejado antes, se generó una clara diferencia tras la instalación de los LED.</i></p>	<p>4</p> <p>Mayor seguridad</p> <p><i>Un entorno de trabajo seguro es una parte importante de los objetivos de sustentabilidad. Con una mejor iluminación, la seguridad en la planta de producción de Garland ha mejorado, al igual que la eficiencia.</i></p>
--	---	--	--

Las Luces LED no solo ahorran dinero, también mejoran el entorno de trabajo. El aumento de la iluminación ha mejorado la seguridad y ha aumentado el ánimo de los empleados en las instalaciones, Branden Blain, Jefe de almacén.



El Centro de remanufactura de Sudbury (Canadá) es un buen ejemplo de cómo Epiroc se esfuerza por prolongar la vida útil del producto y, al hacerlo, reduce su huella medioambiental.



mantenimiento al año. “El objetivo principal era reducir el consumo de energía, pero, por supuesto, las ganancias financieras son una ventaja, así como un mejor entorno laboral y más seguro para nuestros empleados”.



Wayne Apke
Gerente de instalaciones y medio ambiente, Garland, EE. UU.

LAS INSTALACIONES de producción de Garland, y Epiroc en general, continúan buscando soluciones que reduzcan a la mitad las emisiones de CO₂ de las operaciones, el transporte y el uso de los productos. El desarrollo de la tecnología de baterías es una inversión importante en 2022.

“Hemos sustituido los generadores de vapor a gas por unidades eléctricas, además investigamos la posibilidad de instalar bombas de calor en lugar de calentadores a gas natural”, afirma Apke, para terminar: “Encontrar formas de reducir nuestro consumo de combustible diésel durante nuestro proceso de pruebas también es un proyecto a futuro aquí en Garland, así como cambiar las luces exteriores por tubos LED. Hoy en día, la tecnología de iluminación LED es mucho mejor.”

UN ALTO NIVEL DE RECICLABILIDAD ES CLAVE

» Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) globales formulados por la ONU guían nuestro trabajo de sustentabilidad. Echamos un vistazo más de cerca a cómo Epiroc aborda el Objetivo 12.

EL CONSUMO Y LA producción a nivel mundial, una fuerza impulsora de la economía global, dependen del uso del medio ambiente y los recursos naturales de una manera que sigue teniendo impactos destructivos en el planeta.

“Epiroc se esfuerza por optimizar el uso de los recursos naturales”, afirma **Christina O. Larsson**, Gerente de Medio Ambiente y Químicos del Grupo Epiroc. “El ochenta por ciento de la huella ambiental de un producto dado se determina en la fase de diseño, por lo que esta fase es importante para garantizar que los productos estén diseñados para una alta durabilidad y un fácil desmontaje, para facilitar que los productos y materiales puedan conservarse con un alto valor de recurso. En otras palabras, debería ser posible remanufacturar los componentes de Epiroc, así como reconstruir las máquinas, para prolongar la vida útil y ofrecer una alta reciclabilidad al final de la vida útil”.

Un caso concreto, y una declaración clara de intenciones, es el Programa de



Christina O. Larsson
Gerente de Medio Ambiente y Químicos, Epiroc

remanufactura, en el que los componentes se actualizan en instalaciones de última generación construidas específicamente para incluir las últimas mejoras de ingeniería de OEM.

“Garantiza el más alto grado de calidad del producto y longevidad para los clientes, a la vez que respalda los objetivos de sustentabilidad. También evitamos el uso de sustancias peligrosas en nuestros productos, por lo que los materiales pueden reciclarse y reutilizarse”, señala Larsson.

Otra estrategia de Epiroc para reducir la huella medioambiental es permitir aún más la digitalización, lo que permite supervisar los equipos de forma remota. Esto, a su vez, facilita determinar cuándo un producto necesita un determinado tipo de mantenimiento. ✕

Más www.epirocgroup.com/un-sustainable-goals

UNA EXPLOSIÓN DEL PASADO

AÑO 1990

Productos innovadores y una amplia gama de clientes: Epiroc es una nueva empresa con una larga y rica historia que se remonta a 1873. En cada edición de Mining & Construction, echamos un vistazo al espejo retrovisor.

☑ Gustaf Höök
📷 Shutterstock

Cartera: Ferrocarril de Konkan

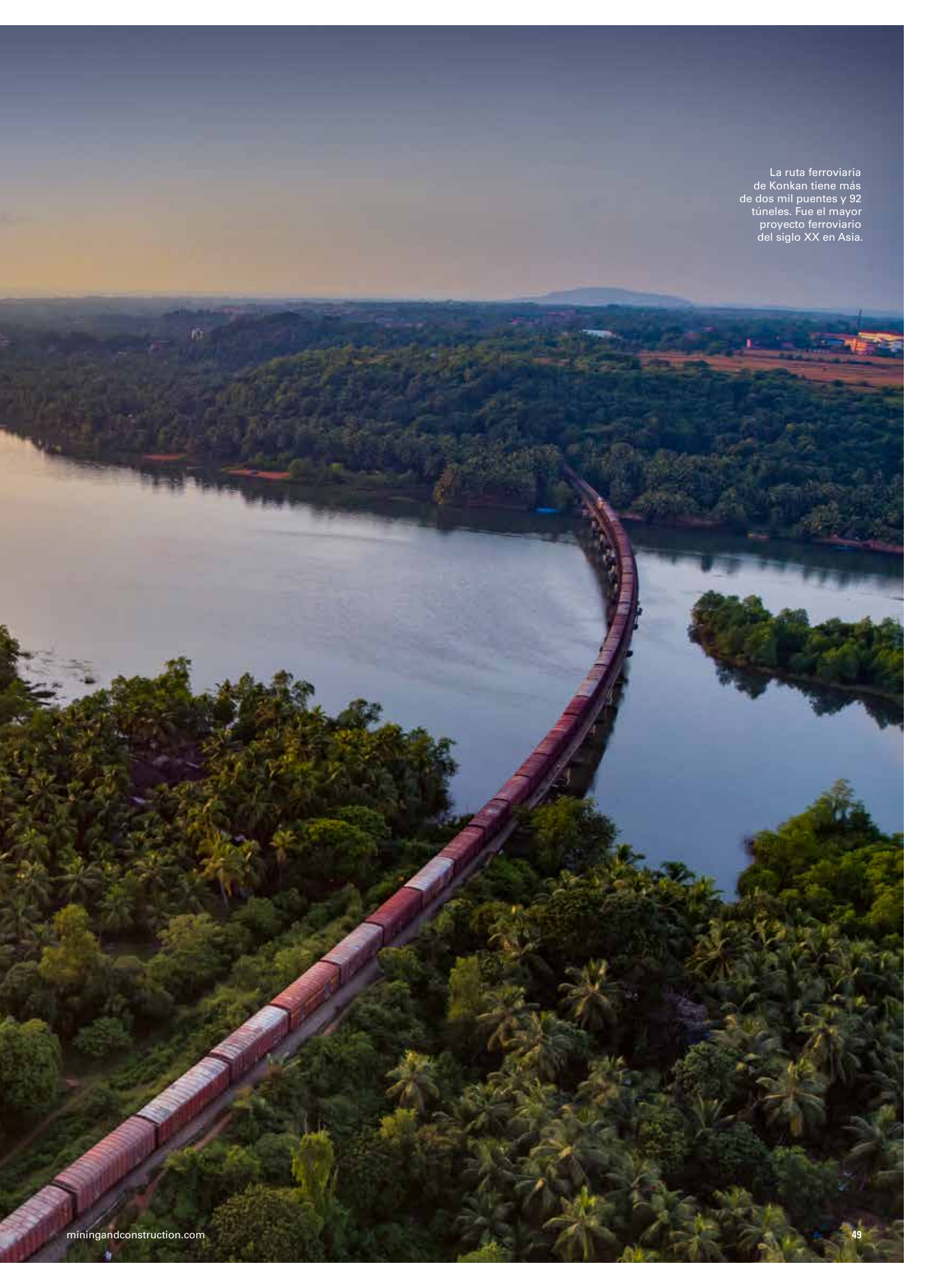
Durante muchos años, la costa de Konkan en el oeste de la India no tenía una conexión ferroviaria entre Bombay y Mangaluru, lo que llevó a un lento crecimiento industrial para los estados de Maharashtra, Goa y Karnataka. Sin embargo, a principios de los 90, se tomaron medidas espectaculares para cambiar eso, cuando se construyó el ferrocarril de Konkan. La naturaleza desafiante de la región costera (la ruta atraviesa las estribaciones de la cordillera de los Ghats occidentales y cruza innumerables ríos, riachuelos y arroyos) presentó un desafío, y la tecnología moderna de perforación de rocas significó que se pudieran construir varios túneles.

“La tunelización fue definitivamente el área crítica. Necesitábamos equipos de calidad para completar el trabajo a tiempo, por lo que elegimos a Atlas Copco”, dijo Ambi Krishnaswamy Somanathan, director técnico del proyecto en ese momento.

Siete equipos de perforación Boomer 352 y dos unidades H135 trabajaron en ocho sitios de excavación de túneles a lo largo de la línea, junto con nueve cargadoras Hägglund excavando. El equipo logró manejar la difícil formación de roca de granito/basalto y desempeñó un papel vital en el éxito del proyecto.

El primer tren de pasajeros entre Mangalore y Udipi funcionó el 20 de marzo de 1993, y el servicio de pasajeros en la ruta completa, entre Mumbai y Mangaluru, comenzó en mayo de 1998.

Más www.konkanrailway.com

An aerial photograph capturing a long freight train as it traverses a bridge over a wide river. The train, composed of numerous red and white cargo containers, stretches across the frame from the bottom left towards the center. The bridge is a long, narrow structure supported by many small piers. The surrounding landscape is lush and green, with dense tropical vegetation, including many palm trees, lining the riverbanks. In the background, a range of low mountains is visible under a clear, bright sky. The overall scene conveys a sense of industrial activity within a natural, scenic environment.

La ruta ferroviaria de Konkan tiene más de dos mil puentes y 92 túneles. Fue el mayor proyecto ferroviario del siglo XX en Asia.



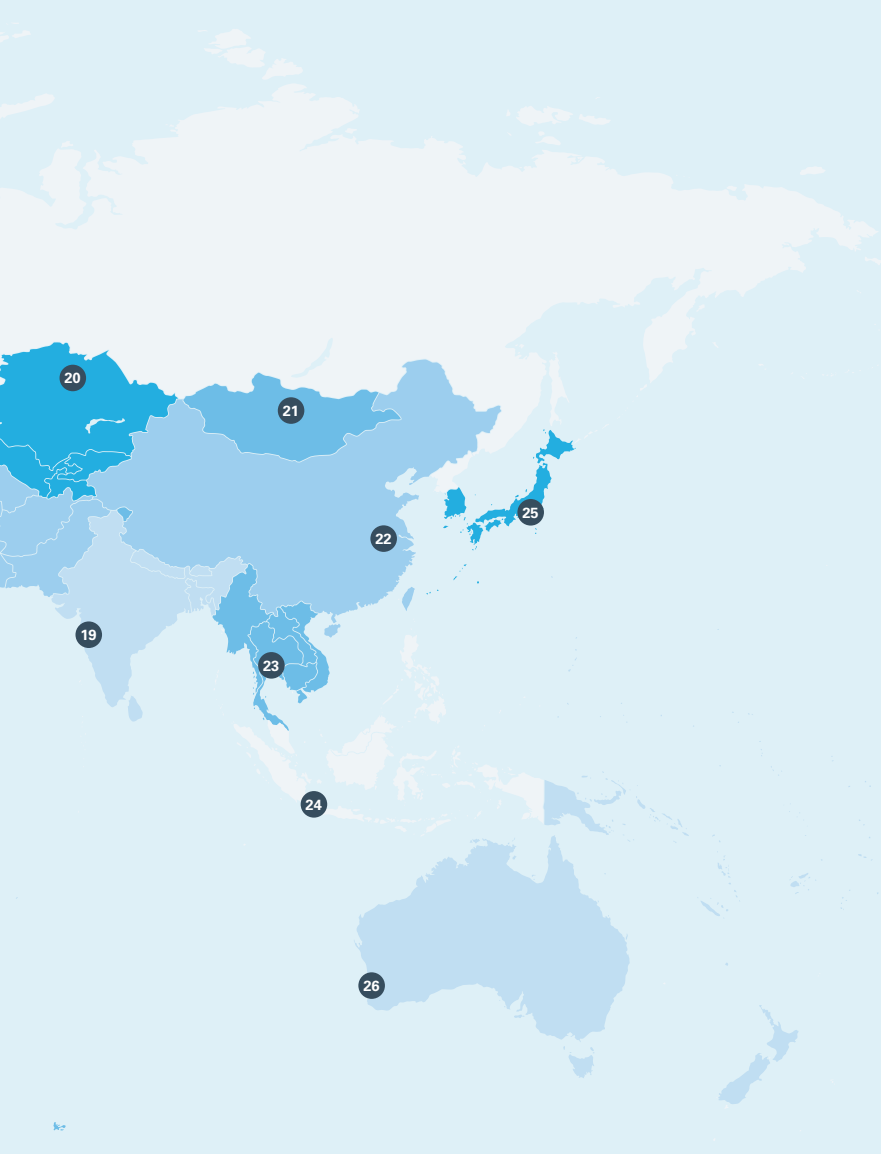
A SU SERVICIO

Más cerca de lo que usted pensaría

NUESTROS CLIENTES ESTÁN ubicados en todo el mundo y nosotros también. Siempre hay una oficina de Epiroc a la cual puede acudir, lo que nos hace verdaderamente locales. A la vez, somos una empresa global con recursos globales. Contamos con

26 Centros de atención al cliente que apoyan y colaboran con clientes en más de 150 países. En cada una de ellas, hay uno o más Centros de Servicio. Todo esto apoya nuestra meta: Cuento con nosotros para escuchar, colaborar y entregarle las soluciones correctas.

01 Canadá Toronto	07 Brasil São Paulo	12 Iberia Madrid	17 África Oriental Nairobi
02 EE.UU. Denver	08 Argentina Buenos Aires	13 Europa Central Praga	18 Sudáfrica Johannesburgo
03 México Ciudad de México	09 Nórdicos y bálticos Estocolmo	14 Turquía y Medio Oriente Estambul	19 India Pune
04 CVCA Bogotá	10 Europa Occidental Essen/Hemel Hempstead	15 Mali y Burkina Faso Bamako	20 Asia Central Nur-Sultan
05 Andes Lima	11 Sur de Europa y Norte de África Milán	16 Ghana Obuasi	21 Mongolia Ulaanbaatar
06 Chile Santiago			



22 La gran China
Nanjing

23 Sureste de Asia
(Norte)
Bangkok

24 Sureste de Asia
(Sur)
Jakarta

25 Corea del Sur
y Japón
Tokio

26 Australia
Perth

Encuentre a
Epiroc en su país:

www.epiroc.com



[Enfoque]
Estocolmo, Suecia

¡Hola! ¿Qué está pasando en los países nórdicos?

EN AGOSTO DE 2022, Epiroc lanzó su nueva unidad en Estocolmo: Epiroc Nordics and the Baltics. En unos meses, los clientes de Suecia, Noruega, Finlandia, Estonia, Letonia, Dinamarca e Islandia conocerán una empresa descentralizada creada para el futuro. **Andrzej Mielko**, Director General, se encarga de establecer la nueva organización.



Andrzej Mielko
Gerente General,
Epiroc Nordics and
the Baltics, Suecia

¿Por qué Epiroc lanza una nueva unidad y cuál es su visión?

“Hay muchas sinergias entre los países que podemos aprovechar para dar mejores soluciones. Con una organización entre países, trabajaremos juntos y aprovecharemos las fortalezas en cada campo de competencia, la gente, el liderazgo y el negocio. Nuestra visión es construir un Epiroc que tenga una fuerte presencia local y soporte regional, así estaremos cerca de nuestros clientes”.

¿Cómo afectará principalmente este cambio a sus clientes?

“Nuestros clientes tendrán acceso a una persona de cuentas clave en Epiroc, lo que hace que el proceso de decisión sea mucho más rápido. Esto también se aplicará a la implementación de nueva tecnología, ya que podemos compartir casos de éxito entre países. Los clientes verán velocidad y más competencia”.

¿Cómo verán el cambio en la tecnología?

“Nos esforzamos mucho en la electrificación y las soluciones automatizadas. Debemos liderar las tendencias, no solo seguirlas. Estamos ejecutando un proyecto de prueba de campo y estableciendo la propiedad de futuros productos tecnológicos para el negocio. Nuestro objetivo es realizar desarrollos de próxima generación dentro de la gestión de datos de flotas, plataformas digitales y optimización de procesos mineros. Me encanta la tecnología, así que deseo contribuir en esta transformación”. x

Nuevo miembro de la familia SmartROC

»»— El equipo de perforación controlado por radio SmartROC T25 R reúne una serie de valiosas funciones en una sola máquina. **Marcus Leü**, Gerente de Producto Global de la división Surface, ha participado en el desarrollo de la próxima solución para la perforación de superficie por radiocontrol.



Marcus Leü
Gerente Global de Producto, división Surface, Epiroc

Cuáles son los cuatro valores principales que distinguen al SmartROC T25 R?

“El equipo tiene buenas características de maniobrabilidad, lo que se traduce en operaciones más rápidas y una mayor seguridad. También tiene un área de cobertura excepcional; un mayor alcance y menos desplazamientos, así la perforación es más eficiente. La versatilidad de aplicación es otra gran ventaja, ya que el sistema de brazo flexible hace que la máquina sea adecuada para distintas áreas de trabajo. Además, la plataforma incluye RCS (sistema de control del equipo) para reducir el consumo de combustible y mejorar el rendimiento de perforación”.

¿Qué desafíos resuelve el SmartROC T25 R para el cliente?

“Sabemos lo que el mercado pide en este segmento. Es por eso que hemos desarrollado un equipo que combina de forma destacada estas buscadas

funciones. Será el primero en su campo en formar parte de la familia SmartROC. El sistema de control RCS inteligente prepara las funciones digitales para el futuro y reduce el impacto climático del equipo mediante el ahorro de combustible. La máquina es extremadamente fácil de usar y potente en relación con su tamaño, tiene el más alto nivel de automatización en su segmento.”

¿Cuáles fueron los retos durante el desarrollo?

“El mayor reto fue crear una máquina que no comprometiera las funciones clave. Combinar una buena maniobrabilidad con una gran área de cobertura es difícil, ya que con frecuencia se obtiene una máquina pesada en la parte delantera y sensible a los lados. Por eso hemos trabajado mucho en el almacenamiento del equipo. Al pensar en la ubicación de los componentes, conseguimos bajar el centro de gravedad sin comprometer la funcionalidad”. ✕

Más www.epiroc.com/construction

SmartROC T25 R en breve:

- Buena maniobrabilidad con un centro de gravedad bajo y un carril más ancho.
- Mayor área de cobertura para un mayor radio de giro y un mayor alcance.
- Alta versatilidad de aplicación con sistema de brazo flexible, orugas de goma, tres longitudes de avance y barrido con aire y agua.
- Consumo de combustible optimizado y mejor rendimiento de perforación con el sistema de control SmartROC.
- Lanzamiento a nivel internacional en 2023.

