

Mining & Construction

Una revista de Epiroc

miningandconstruction.com

La edición
sobre seguridad
01-2019

INTERIOR

NUESTROS CLIENTES

La vanguardia en el
Outback australiano

SmartROC CL
a prueba
en Australia

Páginas 08-13

SEGUIMIENTO

Eliminando
el calor

Los ventiladores compac-
tos resuelven un difícil
problema de ventilación

Páginas 14-15

MI TRABAJO

Nuevos registros
a la vista

Jitendra Bhamare
elogia el flujo de
ensamblaje

Páginas 42-43

[Sustentabilidad]

Es eléctrico

El cargador de baterías crea un mejor ambiente de trabajo para los operadores de la mina Atacocha en Perú, y mejora la productividad. **Páginas 46-47**

“PRODUCTIVIDAD Y SEGURIDAD MANO A MANO”

ESTIMADOS CLIENTES, trabajamos en una industria demandante, y algunas veces en condiciones peligrosas. Es natural que todos nosotros consideremos que la seguridad es una prioridad clave.

Epiroc dará siempre prioridad a la seguridad. Como ejemplo podemos mencionar nuestras soluciones de automatización, tales como equipos de perforación a control remoto. Permiten a las personas trabajar lejos de áreas peligrosas, lo que representa un ganar-ganar para nuestros clientes, puesto que incrementa tanto la seguridad como la productividad.

RECIENTEMENTE PRESENTAMOS nuestra segunda generación de vehículos eléctricos subterráneos de baterías, que consisten en camiones más pesados, cargadoras y equipos de reforzamiento de roca. Los clientes están mostrando un gran interés, y no es de extrañar puesto que cambiar de diésel a energía eléctrica implica menos ruido, calor y humos de escape, lo que proporciona un ambiente de trabajo más saludable. Además, los costos de operación para el trabajo subterráneo bajan al cambiar a energía eléctrica puesto que se gasta menos dinero

en ventilación mientras se sigue mejorando la productividad.

En abril, completamos la adquisición de New Concept Mining, un fabricante de productos de reforzamiento de rocas subterráneas. Esto se relaciona también con la seguridad. Cada año, la mina promedio está volviéndose más profunda conforme se extraen los materiales, aumentando la necesidad de métodos de anclaje seguros. New Concept Mining tiene la experiencia en métodos de anclaje de rocas especialmente para operaciones de nivel profundo en áreas con un alto riesgo de actividad sísmica.

CADA VEZ HAY MÁS CLIENTES QUE ESTÁN descubriendo las interminables ventajas de la nueva tecnología. Por ejemplo, cada vez están usando las soluciones de Mobilaris (de la somos parcialmente dueños) para el posicionamiento en tiempo real de la maquinaria y el personal. La tecnología mejora la seguridad y hace que las operaciones sean más eficientes.

EN ESTE EJEMPLAR, usted puede leer a profundidad sobre la seguridad en nuestra industria, y mucho más.

¡Disfrute la lectura y manténgase seguro!

En mi radar

Socio de productividad

Trabajamos muy de cerca con los clientes para desarrollar conjuntamente las mejores soluciones para sus necesidades especiales.

Agilidad en desarrollo de productos

Estamos reduciendo el tiempo que nos toma desde el concepto hasta el producto terminado.

La fuerza del trabajo del futuro

Nuestra industria necesita talentos de primer nivel en áreas tales como la automatización y la inteligencia artificial para enfrentar los retos. ¿De qué manera nos aseguramos, como industria, que atraeremos la fuerza de trabajo del futuro?

¡Disfrute!

Helena Hedblom

Vicepresidente Ejecutiva Sénior,
Minería e Infraestructura

Grupo Epiroc – conózcenos mejor

Nuestras innovaciones

Industrias a las que brindamos servicio

Energía y CO₂
2015–2018

Con una tradición que se remonta a 1873, Epiroc fue formado a partir del negocio de minería y construcción de Atlas Copco, y se construyó sobre la base de experiencia comprobada, calidad y desempeño.

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



- **Minería y explotación de canteras**
Minería subterránea, minería de superficie, explotación de canteras, perforación de pozos, petróleo y gas.
- **Infraestructura**
Ingeniería civil subterránea, ingeniería civil de superficie y desarrollo urbano, deconstrucción y reciclaje.

MWh de energía de operaciones / Costo de ventas (millones de SEK)
CO₂ de transporte toneladas / Costo de ventas (millones de SEK)



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 de 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.

El grupo en números



- Más de 14 000 empleados
- Clientes en más de 150 países
- 145 años de experiencia
- Ingresos de 2018: 38 miles de millones de SEK

Divisiones y segmentos de reporte

Equipo y servicio / Herramientas y accesorios

Herramientas para perforación de roca
Dedicada a herramientas para perforación de roca en todo el mundo

Herramientas para accesorios hidráulicos
Dedicada a aditamentos hidráulicos para vehículos transportadores

Rocktec

Dedicada a las soluciones tecnológicas, y a impulsar la automatización y las expansiones de interoperabilidad de las divisiones de Epiroc

25% Herramientas y Accesorios

75% Equipo y Servicio



Drilling Solutions

Dedicada a un amplio rango de equipo de perforación rotaria

Minería y Servicio de excavación en roca

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

Perforación de superficie y exploración

Dedicada al equipo de perforación de roca y exploración

Excavación de Rocas Subterráneas

Dedicada a un amplio rango de equipo para túneles y minería

[TEMA DESTACADO]
Seguridad

La seguridad en el trabajo ha aumentado en importancia a lo largo de los años y debe tomarse un enfoque holístico si es que usted desea llegar al nivel deseado. La cultura de seguridad y el trabajo sistemático se promocionan como ingredientes vitales con el objeto de evitar vínculos débiles.

26-41



SHUTTERSTOCK

16 | **CARA A CARA**
Fuera de la zona de peligro

La perforación preestablecida puede ser riesgosa en ciertas partes de una mina. Para aumentar la seguridad, Anglo American ha integrado el sistema BenchREMOTE de Epiroc en su mina El Soldado en Chile.

22 | **A FONDO**
Aspersión más suave

Un brazo y bomba mejorados, junto con una mejor calidad final de concreto, hace que MEYCO ME5 sea una elección poderosa y flexible para la aspersión de concreto en túneles grandes. YIT está más que satisfecha con su desempeño en la estación eléctrica Ljökelsvatn.

44 | **NUUESTRO DESAFÍO**
“Les encantó la máquina”

El reforzamiento de roca es una cuello de botella que necesita ser atendido. Epiroc ideó una resina que puede bombearse y un perno para roca modificado para ayudar a LKAB en Malmberget en el norte de Suecia.



EN LA PORTADA

El humo de los motores diésel en ocasiones impide trabajar a Yordan Rojas y sus compañeros operadores en la mina de Atacocha en el Perú. Con la introducción del Scooptram ST7 de Epiroc por Nexa Resources, eso podría ser pronto una cosa del pasado.

La 34ta. edición de **Perumin**, la segunda convención más grande de minería en las Américas, se llevará a cabo del 16 al 20 de septiembre en **Arequipa, Perú**. Además de ser una exposición comercial, es un congreso con muchos eventos de red vía satélite. Perumin se organiza cada dos años, y se espera que tenga 65 000 asistentes.

perumin.com/perumin34



46

SUSTENTABILIDAD

“No hay contaminación, no hay gases”

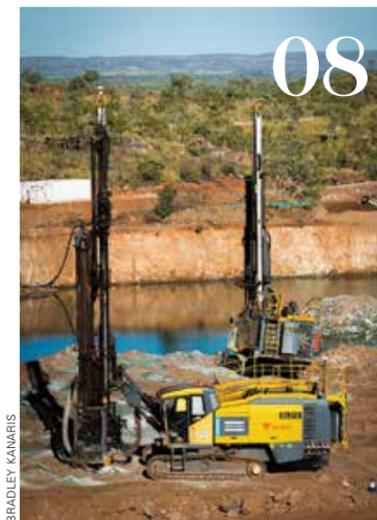
¿Exceso de trabajo, calor y vapores? Los operadores en la mina Atacocha en Perú no tienen que preocuparse respecto a eso gracias a un cargador eléctrico de baterías.

JUAN CARLOS RECBAL



42

KUNAL RATHOD



08

BRADLEY KANARIS



32

Puntos destacados seleccionados

- 06 | EPIROC EN RESUMEN**
Manténgase enterado de lo que está ocurriendo en el mundo de Epiroc.
- 08 | NUESTROS CLIENTES**
En el desierto australiano, Roc-Drill emplea equipos SmartROC CL en su búsqueda de cobre.
- 14 | SEGUIMIENTO**
Un sistema de escape poderoso es un asunto clave durante la reconstrucción de la estación Bank en la ciudad de Londres.
- 20 | ACTUALIDAD INTERNACIONAL EN RESUMEN**
Noticias diversas de la industria minera.
- 32 | IN SITU**
Epiroc y Oyu Tolgoi están trabajando juntos para lograr altos estándares de seguridad en la mina de cobre.
- 42 | MI TRABAJO**
La ingeniera de ensamblaje Jitendra Bhamare, miembro orgullosa del equipo que estableció el récord en Nashik, India.
- 48 | RÁFAGAS DEL PASADO**
Rocket Boomer H245 perforó la roca, e inició la construcción, en Colorado.

Minería y Construcción es publicado por Epiroc. La revista se enfoca en los conocimientos, productos y métodos usados para minería y construcción en todo el 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
Email: gustaf@rubrik.se

Junta editorial Anna Dahlman Herrgård, Ann-Sofie Andersson, Hanna Häll, Evgenia Kulikova, Sofie Gielen, Karin Cox

Producción editorial y Dirección de Arte/ Diagramación
Rubrik AB, Kaserntorget 6, SE-411 18 Gothenburg, Suecia
Teléfono: +46 (0)31 719 06 00
Web: rubrik.se

Impreso por
Printfo Welins, Suecia 2018

Sitio web
miningandconstruction.com

Marcas comerciales y reproducción de artículos. Todos los nombres de productos Epiroc (incluyendo, entre otros Pit Viper, Boomer, Symmetrix, SmartROC, 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 equipo 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.

¡Bienvenida a Epiroc, Fordia!

Epiroc tuvo un inicio fantástico del 2019 con la adquisición de Fordia, una empresa canadiense muy reconocida, que fabrica herramientas de perforación para exploración. Esto sirve para reforzar las ofertas de Epiroc y posicionarla en el segmento de exploración. **Arunkumar Govindarajan**, Presidente de Herramientas para Perforación de Epiroc, espera seguir proporcionando a los clientes herramientas de perforación de alta calidad.

“Esta adquisición se ajusta perfectamente a nuestra estrategia de seguir adelante con las líneas de productos de consumibles para exploración. El valor de la marca Fordia y su excelente reputación en el mercado refuerza nuestro poder de innovación y nuestro rango de productos existentes, brindando a los clientes una solución óptima adaptada para ajustarse a sus necesidades y retos”, dice Arunkumar Govindarajan.

FORDIA HA LOGRADO UN éxito fantástico en la industria de perforación con broca de diamante desde que la compañía fue fundada en Montreal, Canadá en 1977. El fundador, **Clement Paquet** y su asistente dirigieron inicialmente



MYRIAM FRENETTE

toda la empresa ellos mismos, estableciendo proceso de manufactura y control de calidad que se han convertido en el sello distintivo de la marca. Hoy en día, Fordia tiene alrededor de 240 empleados, tiene ventas en más de 70 países y fábricas en Canadá y en China. La tecnología sofisticada de la empresa con la precisión de la producción que le brinda un horno de atmósfera controlada ha sido crucial para su éxito. Epiroc pretende seguir fortaleciendo la marca Fordia pero en lugar de competir, las empresas unirán esfuerzos para proveer a los clientes con los mejores productos y servicios posibles en el mercado de exploración.

“Tanto los clientes de Fordia como los de Epiroc disfrutarán de una nue-

Fordia en números

- Año de fundación: 1977
- Número de empleados: 240
- Presencia global: ventas en más de 70 países
- Volumen de ventas: 82 millones CAD

va dimensión de negocios cuando nuestras dos empresas se unan, obteniendo las ofertas completas de ambos lados. La agilidad y enfoque en el cliente de Fordia están ahora respaldados por una empresa realmente fuerte, y el futuro es tan brillante como el destello de los diamantes”, dice Arunkumar Govindarajan.

Fordia también considera que la adquisición ha sido un gran éxito. Denis Landry, Gerente General en Fordia y Vicepresidente de Herramientas para Perforación de Roca para Exploración en Epiroc, aclara: “Que Fordia y Epiroc se unan nos pone en la posición de lograr ser líderes mundiales en la industria, y veremos más innovación dentro de la perforación con broca de diamante en el futuro” ✕

Epiroc y Ericsson cooperan en la tecnología inalámbrica para minería.

EPIROC Y ERICSSON, EL LÍDER EN TECNOLOGÍA DE comunicaciones han celebrado un acuerdo de cooperación para proporcionar a los clientes de minería soluciones LTE (Evolución a largo plazo) de alto desempeño y soluciones de tecnología 5G. La conectividad inalámbrica de alto desempe-

ño se ha vuelto crucial para las compañías mineras que buscan digitalizar y automatizar sus operaciones para aumentar la productividad, aumentar la seguridad del operador y disminuir los costos. Esto incluye, por ejemplo, operar remotamente máquinas desde un cuarto de control.

Epiroc apoya a Kimberley Ekapa Mining en sus avances en digitalización

KIMBERLEY EKAPA MINING usará Mobilaris Mining Intelligence (MMI) de Epiroc al modernizar su mina de diamantes en Sudáfrica, aprovechando la digitalización de la mina para enaumentar la seguridad e incrementar la pro-

ductividad. Con el uso de MMI, Kimberley Ekapa Mining será capaz, entre otras cosas, de rastrear sus activos en tiempo real, e integrar y visualizar los datos de la máquina, la ubicación de la máquina y el plan de inclinación.

Más bit.do/mmifacts



El boomer es un elemento clave en la cantera de cuarcita

Vals Quartzite de la mayor calidad es el producto de marca comercial de Truffer AG. La piedra natural es extraída en la cantera propia de la empresa y luego procesada en una fábrica en Vals, Suiza. Desde 2017, Truffer AG usa un **Boomer E1-DH** en la cantera. Es algo exótico en el negocio de la cantera, y la máquina, equipada con el brazo de alto desempeño **BUT45**, es capaz de perforar orificios de hasta cinco metros de longitud.

FIGURA

5 600 metros

PowerROC T25 DC es vital a grandes altitudes

El observatorio más alto del mundo está siendo construido en la cima del Monte Chajnantor en Chile, a más de 5 600 metros sobre el nivel del mar. Para eliminar los grandes bloques que muchas veces cierran el paso, el especialista en movimiento de tierra Movitec está usando un equipo de perforación PowerROC T25 DC al construir el camino hacia el observatorio.

Lea más sobre esto en el siguiente ejemplar de *Mining & Construction*

Fordia, un fabricante de consumibles para perforaciones de exploración con sede en Montreal, es ahora parte de Epiroc.

¿Cómo se beneficiarán los clientes?



Mariepier Pelletier
Ingeniero de Diseño Mecánico, Fordia Montreal, Canadá

“Los clientes recibirán lo mejor de los dos mundos. Por una parte, tenemos el gran equipo de desarrollo de brocas de Fordia, y por la otra la gran cartera de productos e infraestructura de Epiroc. Para el equipo de ventas de Fordia, la adquisición significa que pueden llegar a nuevos clientes y ofrecerles una selección más amplia de productos.”



Dave Lewis
Gerente Regional, Fordia Sudbury, Canadá

“Estoy realmente emocionado sobre la fusión. Los clientes de Fordia tendrán acceso a una línea de productos más amplia y nuestra presencia en el mercado aumentará significativamente. Para Epiroc, la fortaleza será nuestro equipo técnico y de servicio al cliente, experimentado y dedicado, que está enfocado al 100 por ciento en los consumibles para exploración.”



Charles Boisvert
Gerente de Proyectos de Mercadotecnia, Fordia Montreal, Canadá

“Fordia y Epiroc son dos marcas muy fuertes en la industria, y ambas se enorgullecen de su identidad y de la calidad de nuestros productos. Esto significa un enfoque renovado en la cultura de innovación, el control de calidad, y el servicio al cliente por el que ya somos conocidos, y ahí es donde el cliente sale ganando.”

NOTICIAS DEL PROYECTO

Diamec Smart 6 se estrena en Turquía

El equipo de perforación **Diamec Smart 6** de Epiroc está ahora siendo usado por vez primera en Turquía en la mina de oro Tüprag Efemçukuru. El especialista en exploración Tüprag Metal Madencilik ha usado equipos Diamec PHC 6 anteriormente, pero esta fue la primera vez que se usó tecnología Smart. “Las características del equipo nos ayudan a lograr una producción más segura, más eficiente y de menor costo”, dice el Gerente del Departamento de Geología, Mustafa Özkayhan.

SISTEMA DE CONTROL DEL EQUIPO

El Diamec Smart 6 está equipado con un avanzado sistema de control del equipo que permite la perforación automática desde una distancia segura. Se configuran y se monitorizan fácilmente los parámetros de perforación.



Más www.epiroc.com/diamecsmart6



Subiendo el calor

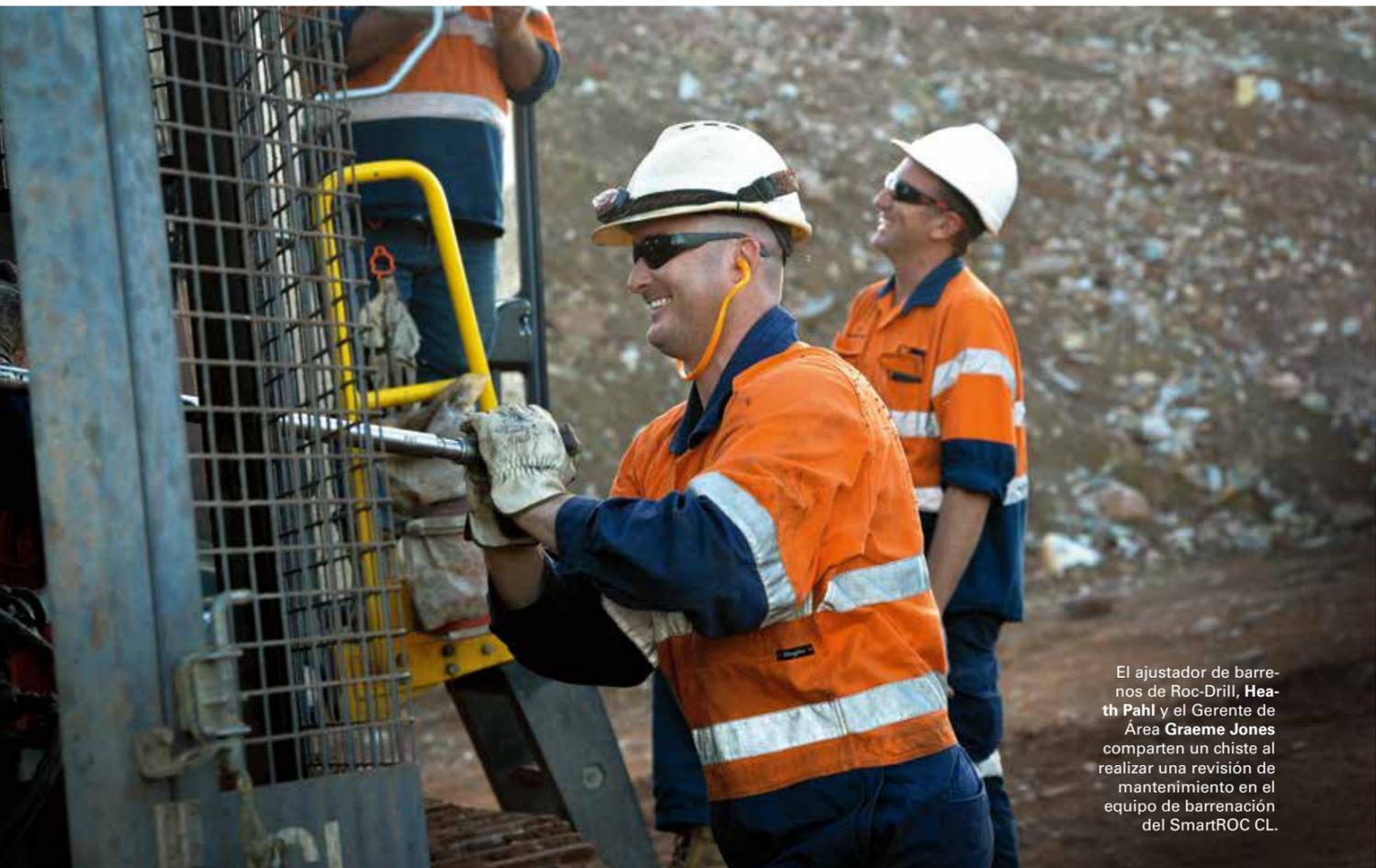
ROC-DRILL SE UNE A LA BÚSQUEDA DE COBRE CON
LA AYUDA DE LA TECNOLOGÍA COPROD



[En la ubicación]
Australia

En una mina en el norte de Australia, Roc-Drill está uniéndose a la busca de cobre con un par de equipos Epiroc SmartROC CL. Pero aquí, a horas de la población más cercana y en un lugar en donde las temperaturas pueden llegar a los 50 grados Celsius, el hombre y la máquina son llevados a su límites absolutos.





El ajustador de barrenos de Roc-Drill, **Heath Pahl** y el Gerente de Área **Graeme Jones** comparten un chiste al realizar una revisión de mantenimiento en el equipo de barrenación del SmartROC CL.

Perforar en terreno suave puede ser algo lento. Pero una vez que llegamos a la roca sólida, los equipos de perforación SmartROC CL demuestran de lo que son capaces.

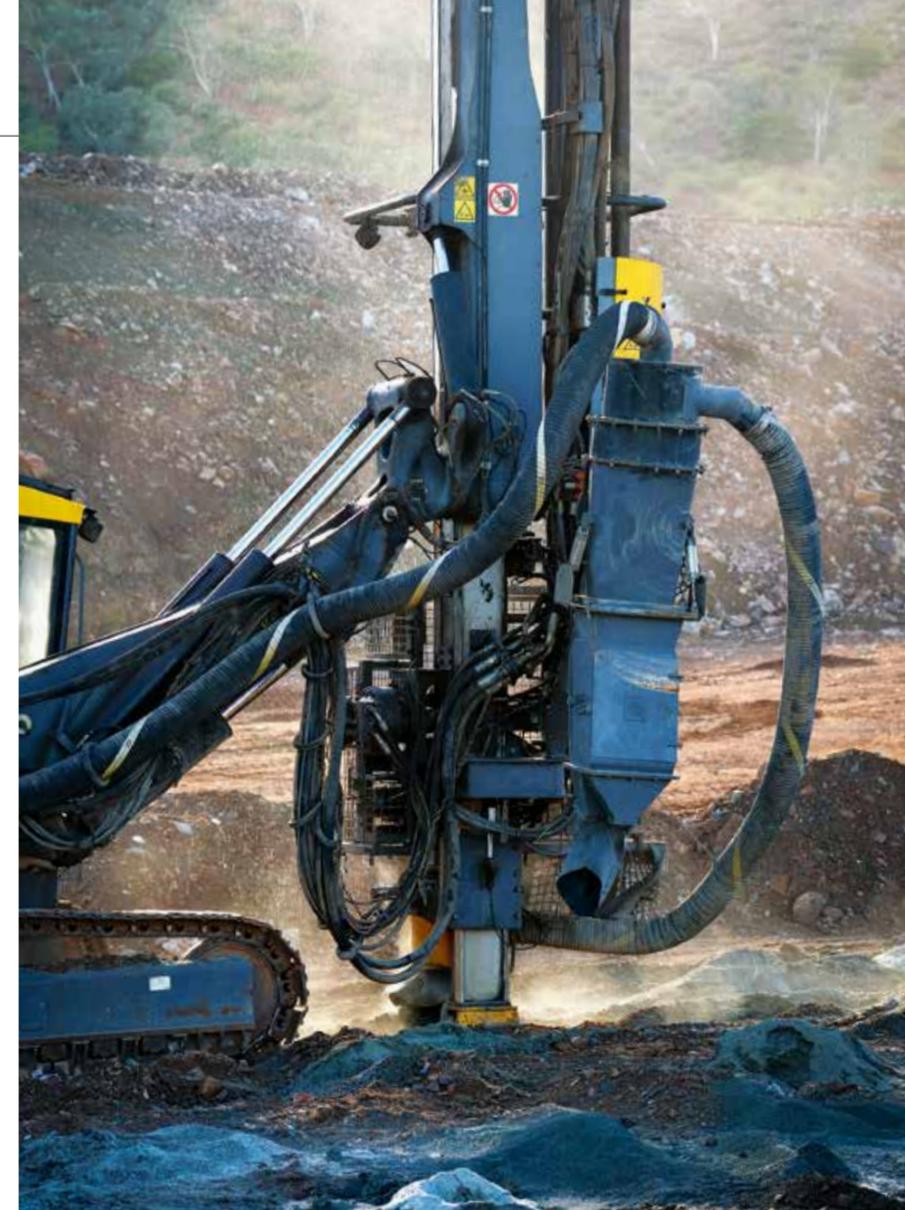
ROC-DRILL ACTUALMENTE se enorgullece de tener una de las flotillas más grandes de perforadoras de oruga Epiroc en Australia. Por lo tanto no es una sorpresa que Deveth fuera la primera en el país de adquirir un par de los nuevos equipos de perforación SmartROC CL. Roc-Drill deseaba poner los equipos equipados con COPROD a trabajar en algunos de los trabajos sobre tierra más difíciles que realiza en Australia y Papúa, Nueva Guinea. Con el sistema COPROD, desarrollado por Epiroc, la alta tasa de perforación y el bajo consumo de combustible del equipo de martillo superior está unido a lo derecho del orificio y la calidad del orificio para una perforación en fondo.

“Tienen el potencial de cambiar la manera en la que perforamos las rocas difíciles”, dice Deveth. “Le proporciona una mayor tasa de penetración porque no pierde la energía de percusión a través de la tubería de perforación porque no hay juntas. Hay una mayor precisión del barrenado con un sistema de baja presión de aire, y usted no tiene un desgaste excesivo por causa del aumento de velocidad con la que se realiza una perforación en fondo. Y hay un consumo de combustible mucho menor”.

No es que Roc-Drill no tuviera que trabajar para hacer que los equipos trabajaran en forma eficaz en las condiciones australianas. El equipo de Deveth pasó meses yendo y viniendo a Epiroc para poner en funcionamiento los SmartROC CL en una mina cerca de Cloncurry, ajustando las presiones del martillo, de la viga de avance y de rotación para manejar mejor la mezcla de terreno suave y duro típico de las minas australianas.

Crusader está presentando desafíos similares para Roc-Drill.

La mina ha existido de una forma u otra durante más de un siglo. Hay infraestructura de vía férreas abandonada, oscurecida por el sol. Antes había excavaciones y operaciones subterráneas. En 2019, el propietario de la mina, Malaco Leichhardt, está dedicado a algo mucho más complejo,



Roc-Drill

Fundado en 2012 como un contratista de perforación de caña de volar, aprovechando los 32 años de Nigel Deveth en la industria minera, Roc-Drill se ha expandido para trabajar tanto en minas, como en canteras y operaciones civiles.

Roc-Drill opera ahora en minas en el sur de Australia, Queensland y Papúa Nueva Guinea.

Clientes notables: Hillgrove Resources, BIM Gold, Chinova Resources, Minjar Gold, OkTedi Mining Ltd y Malaco Leichhardt.

extrayendo metal en bruto de sulfuro de cobre de un área rica en dolomita, cuarcita, talco y magnetita.

Trabajando en el corte del tajo de la mina los dos equipos SmartROC CL de Roc-Drill están colocados sobre el vacío del tajo inundado, perforando en uno de los antiguos depósitos de desechos de Crusader. La tierra es suave y el progreso lento, porque la arcilla mojada atasca con frecuencia las brocas.

El operador **Glen Hoyle** se encarga del emboquillado de sus perforaciones, mezclando en forma experta la tierra gris como si fuera masa de pastel. Se lleva mucho tiempo y avanza a través del agua, pero vale la pena.

“Tardará un par de días para que la cuadrilla de bombeo llegue aquí”, dice Hoyle mientras configura el CL en automático y le permite ir a trabajar. “Lo último que desea es que la tierra caiga de regreso dentro de su perforación. Eso lo marcará como que debe volverse a perforar”.



Glen Hoyle
Operador,
Roc-Drill



Graeme Jones
Gerente de Área,
Roc-Drill



Nigel Deveth
Director
Administrativo,
Roc-Drill

“**L**O PRIMERO QUE USTED nota es el polvo. Es rojo, rojo brillante, y se mete en todas partes.

“Es una pesadilla”, dice el Gerente del Área de Roc-Drill **Graeme Jones**. “Y luego llueve y es el lodo”.

Esta es Crusader, una mina de cobre a tajo abierto en el noroeste de Queensland. Estamos a dos horas en auto de Cloncurry, la población más cercana; a 20 horas de Brisbane, la capital del estado. Es el desierto australiano, picos serrados marcianos salpicados con hormigueros a la altura de la rodilla y árboles desecados, y sin embargo aún así llueve.

HACE ALGUNAS SEMANAS, terminó una sequía que había durado años, creando un gran mar interior. Crusader y su campo base en Mount Cuthbert, a 25 kilómetros (más de 15 millas) de distancia, estuvieron aislados durante días, y los trabajadores tuvieron que

ser extraídos eventualmente mediante helicóptero.

“Cuando usted escucha que Julius Dam se ha derramado, tiene ocho horas para irse de ahí”, dice Jones poniendo su Landcruiser en punto muerto en el Río Leichhardt mientras un grupo de cocodrilos de agua dulce cruza un vertedero frente a él. “De otra manera, usted queda atrapado”.

Esta es la temporada de lluvias en el norte de Australia y las tormentas pueden aparecer sin previo aviso. Lo experimentamos de prime-

ra mano cuando un banco de nubes oscuras ocasiona que un turno acabe antes de tiempo, y Jones nos lleva fuera del tajo en una línea de vehículos ligeros, con las luces naranja parpadeando. Una cortina negra de lluvia y viento y polvo avanza rápidamente en la otra

dirección, con ráfagas de rayos y actividad eléctrica que establece una zona de exclusión alrededor de una carga de detonación.

Jones sonríe. Esto es minería a nivel extremo.

“Si usted desea probar algo, tráigalo a Australia”, dice **Nigel Deveth**, Director Gerente de Roc-Drill, un contratista de perforación con sede en Brisbane.

Roc-Drill se fundó en 2012 como una filial de una empresa existente de Deveth, Deveth Drilling Qld. La historia de Deveth con la

perforación se remonta a hace 32 años con empresas tales como Geothermal Industries, Deveth Drilling y la empresa que era de propiedad familiar, Straitline Australia. Durante mucho de ese tiempo se ha especializado en operar equipo Epiroc.

De alguna manera, Hoyle está simplemente esperando a que llegue el momento. Una de las 12 confiables SmartROC D65 de la flotilla de Roc-Drill sería igualmente capaz de hacerlo en este terreno suave. Pero al asomarse al tajo verá para lo que están aquí las SmartROC CL: la capa más dura de rocas con sus ricos depósitos de cobre.



Mark Killip
Ingeniero de Minería,
Malaco Leichhardt

precisión, lo que no pasa desapercibido para Mark Killip, Ingeniero de Minas de Malaco Leichhardt. Killip ya estaba impresionado por la capacidad de Roc-Drill para movilizar al sitio tan rápidamente, y habla con afecto respecto a los nuevos equipos.

“Estas perforadoras COPROD son fantásticas”, dice él. “Al ser capaces de realizar perforaciones realmente buenas y consistentes en un amplio rango de terrenos, son excelentes. Tienen GPS, lo que quita mucho del riesgo al poner personas en el campo. Si hay un ligero cambio en las condiciones del terreno y se mueve un par de cientos de milímetros, el GPS de inmediato lo detecta. Una vez que llegamos a la roca más dura, vamos a tener que obtener tasas de penetración realmente consistentes. Realmente son muy buenas máquinas”.

Además, dado que Roc-Drill está empezando a usarlas, usted no esperaría menos. “No nos importa ser pioneros”, dice Deveth. “Es posible que estas máquinas no logran su máximo potencial si otra empresa llevara a cabo su lanzamiento. No vamos a permitir que eso suceda”.

“Tenemos una excelente reputación”, continúa. “No hay un solo trabajo en donde no hayamos estado por debajo del presupuesto para el cliente. Tratamos de bajar costos continuamente para nuestro negocio y este ahorro puede pasarse a nuestros clientes. Eso es lo que nos distingue. Es por eso que tenemos perforadoras CL.” ✕

“E**N BUENA ROCA DURA**, esto y una D65 juntas?Lo rompería en pedazos”, dice Hoyle. “La roca dura es donde estos funcionan muy bien”.

Aún así, las tasas de penetración para este tipo de terreno son ya altas, y los SmartROC CL están dando buenos resultados de otras formas. Con una barrena más grande, los equipos pueden llevar un compresor más pequeño para limpiar sus perforaciones, lo que significa un motor más pequeño y algunos impresionantes ahorros en combustible: “probablemente la mitad de los que los 65 usan”, dice Graeme Jones. En Crusader, en donde las temperaturas pueden subir hasta a 50 grados Celsius (122 grados Fahrenheit) en el fondo del tajo, tiene otros beneficios. “Con un compresor más pequeño, su motor no estará trabajando tan fuertemente”, agrega Hoyle. “Eso quita presión al motor. Aquí, usted necesita toda la ayuda que pueda obtener. Es infernalmente caliente”.

Por otra parte, los equipos SmartROC CL perforan en línea recta y con

Epiroc y Roc-Drill

La relación de Roc-Drill con Epiroc ha durado 25 años. Roc-Drill tiene una de las más grandes flotillas de perforadoras transportadoras de oruga Epiroc, incluyendo los dos equipos SmartROC CL junto con va-

rios otros martillos en cabeza, DTH y perforadoras giratorias. La flotilla grande permite que las piezas sean fácilmente compartidas entre equipos y trabajos, asegurando una gran disponibilidad del equipo.



“Una vez que llegamos a la roca más dura, vamos a tener que obtener tasas de penetración consistentes. Realmente son muy buenas máquinas”.

Mark Killip
Ingeniero de Minería, Malaco Leichhardt

Un compresor más pequeño reduce la presión del motor del SmartROC CL permitiéndole soportar mejor las temperaturas que pueden acercarse a los 50 grados Celsius en la parte inferior del tajo de mina de Crusader.



Mina Crusader

- A principios de la década de 1900, Crusader fue una mina abierta y subterránea con una línea férrea a Mt Cuthbert, a 25 kilómetros (más de 15 millas) de distancia
- Crusader fue explotada más recientemente para la extracción de depósitos de óxido hace 20 años
- Malaco Leichhardt reabrió la mina a principios de 2019, enfocándose en la minería de metal en bruto de sulfuro de cobre

CINCO CLAVES PARA EL ÉXITO

1 Apoyo técnico

Un miembro del equipo del Noroeste de Queensland de Epiroc pasó dos semanas en el sitio en la mina Crusader, ayudando a los equipos de Roc-Drill a afinar sus equipos para trabajar en terreno más suave e incluso cargar una configuración especialmente desarrollada de “arcilla” en el software de control de los equipos SmartROC CL.

2 Partes intercambiables

El uso de numerosas piezas estándar entre múltiples modelos hace que sea más atractivo para empresas como Roc-Drill usar flotillas de Epiroc. Los componentes tales como los cables y módulos del Sistema de Control del Equipo se pueden intercambiar fácilmente de un equipo a otro.

3 Operador enfoque

La cabina con aire acondicionado del SmartROC CL es un lugar donde es fácil trabajar. Los controles son similares a los de otros equipos, lo que hace que la capacitación sea fácil. Hay mucha automatización que permite a los operadores realizar varias tareas simultáneas de manera más eficiente disminuyendo la necesidad de salir al exterior.

4 Soluciones innovadoras

La nueva y mejorada tecnología de perforación COP-ROD combina una alta tasa de penetración del equipo demartillo en cabeza con la verticalidad de barrenos de perforación en fondo. Los requisitos de baja presión de aire significan menos estrés en los motores y grandes ahorros en combustible y aceite.

5 Suministro de consumibles

La tecnología de perforación COPROD requiere consumibles especializados Es crucial para los equipos de servicio de Epiroc mantener suficiente inventario y entregarlo a Roc-Drill a tiempo, todas las veces, con el objeto de mantener las perforadoras del SmartROC CL funcionando adecuadamente.



[En la ubicación]
Londres

Hacer caber la infraestructura de un proyecto de construcción, en este caso los ventiladores, en medio de una de las ciudades más ajetreadas del mundo no es una tarea fácil.

Ventilación Serpent

La solución de ventilación para el proyecto de la estación Bank utilizó una serie de cuatro ventiladores AVH100 de dos etapas de Epiroc con un diámetro interno de 1000 mm, cada uno con dos motores de 55 kW. Se unieron cuatro líneas de ductos independientes con un diámetro de 800 mm.

Confianza en tener aire fresco

» Con la ayuda de Epiroc, la empresa de construcción Dragados pudo implementar un sistema de ventilación de túnel para la reconstrucción de la estación Bank dentro de los confines de la transitada ciudad de Londres.

El centro de Londres es una de las áreas metropolitanas más transitadas del mundo, el complejo de la estación Bank & Monument es uno de sus núcleos más agitados. Las estaciones Bank and Monument están ubicadas a 360 metros una de otra en el distrito de la ciudad de Londres, rodeadas de calles angostas con mucho tráfico y muchas oficinas ocupadas durante los días hábiles. Durante la hora peak, más de medio millón de pasajeros cotidianos circulan por las estaciones, y muchos de ellos hacen uso del sistema de túneles que conectan a las dos.

A LA EMPRESA de construcción Dragados se le otorgó el contrato para construir nuevos túneles como parte de un gran proyecto de reconstrucción, permitiendo al complejo de estaciones manejar un 40 por ciento más de pasajeros. Todo esto combinado representó un considerable desafío para Dragados y para el Gerente de Construcción **John Comins**.

¿Cuáles han sido los principales desafíos?

“En primer lugar, trabajar dentro de la ciudad. Introducir materiales a través del tráfico congestionado y la eliminación de los servicios de agua y electricidad en las calles, significó que nos llevó un año llegar al punto donde podríamos comenzar a trabajar en el nuevo túnel. También tuvimos que encontrar una solución para ventilar el túnel, no podríamos hacer mucho ahí abajo sin ventilación”.

¿De qué manera la ventilación representó un problema?

“Necesitábamos un sistema de extracción de polvo y calor lejos de nuestro personal, pero no había áreas suficientemente grandes en la superficie para el ventilador y los ductos en un sistema tradicional de un solo ventilador. Estábamos tan limitados por el espacio dentro del túnel puesto que hay algunos cuellos de botella que enfrentar. Un sistema de un solo ventilador no sería suficiente a la larga”.

¿Cómo lo resolvieron?

“Epiroc sugirió un sistema multietapa de cuatro ventiladores que podría activarse paso a paso conforme avanzábamos para mejorar, progresivamente, la ventilación según fuera necesario. Los ventiladores pequeños son relativamente compactos, así que los podíamos hacer caber en la única área disponible: una estructura de soporte que construimos sobre King William Street”.

¿La solución ha sido satisfactoria?

“La eficiencia de los ventiladores es magnífica. Han estado operando continuamente desde el inicio de 2017, pero no han necesitado repuestos ni mantenimiento, más allá de lo básico. En breve, la ventilación ha sido el menor de nuestros problemas. Pero nuestro equipo ambiental ha sido muy consciente de los niveles de ruido; supongo que no estaban ayudando mucho al ruido de la ciudad. Y el costo de operar los cuatro ventiladores a toda su capacidad ha sido bastante alto. Pero los bajamos a una eficiencia del 70 por ciento y eso ayudó mucho con ambos problemas”.



John Comins
Gerente de Construcción,
Dragados

¡Hola!

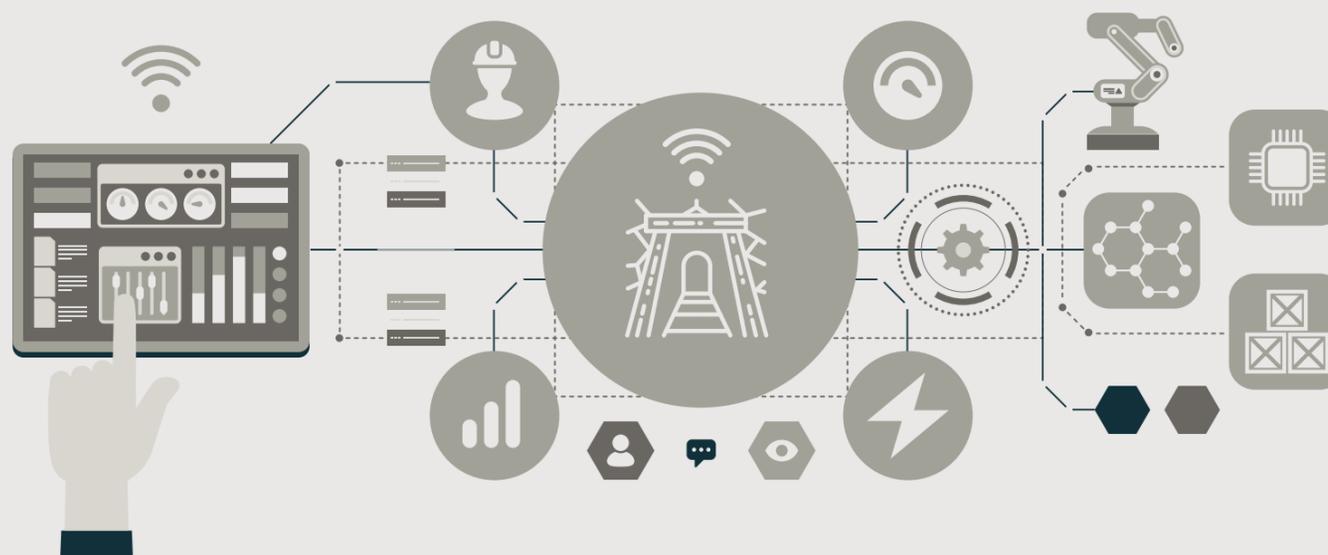
Tomas Otterberg
Gerente de Línea de Productos Globales, Infraestructura, Epiroc



“Debido al diseño compacto y los cuatro ventiladores paralelos multietapas, los niveles de sonido serán más altos en comparación con un único ventilador grande. Para minimizar el sonido, agregamos placas silenciadores adicionales a la entrada, las que redujeron enormemente el sonido que salía de los ventiladores y ayudaron también a reducir los efectos de rebote de los edificios de

alrededor. Este sistema tiene un costo mayor a la velocidad máxima del ventilador, pero está equipado con impulsores de frecuencia variable para ajustar la velocidad, que es exactamente lo que fue usado en el proyecto de la estación Bank. Esto puede ser mejorado todavía más usando nuestra solución de ventilación on demand, Serpent Automatic.”

Más www.epiroc.com/ventilationfacts



[En la ubicación]
Chile

PERFORAR CON SEGURIDAD

LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CONTROL REMOTO ALEJAN A LOS TRABAJADORES DE LA ZONA DE PELIGRO

» Cuando Anglo American estaba buscando la manera de llevar a cabo la perforación en su mina El Soldado en Chile sin exponer a los trabajadores a caídas de rocas y otros riesgos, encontró la solución en BenchREMOTE de Epiroc, una estación remota para el operador en operaciones de perforación de superficie.

HERNÁN RODRÍGUEZ

Gerente de Mina de la mina El Soldado de Anglo American en el centro de Chile.

Anglo American había estado buscando desde hace tiempo cómo integrar equipo de control remoto a su mina El Soldado con el objeto de reducir la exposición del personal a riesgos tales como caídas de rocas y condiciones climáticas desafiantes. El sistema BenchREMOTE de Epiroc para operar equipos de perforación de superficie en forma remota demostró ser una solución ideal para el trabajo crucial de perforación Precorte, que debe ser llevado a cabo en las partes más riesgosas de la mina.

Mining & Construction se sentó con Hernán Rodríguez de Anglo American y con Francisco Campos de Epiroc para descubrir cómo fue capaz Epiroc de implementar una solución para los desafíos de la compañía minera.

¿Cuál era el desafío que enfrentaba Anglo American en El Soldado?

HERNÁN RODRÍGUEZ: “El Soldado es una mina a rajo abierto ubicada en una pendiente de gran inclinación en una montaña, lo que significa que siempre estamos buscando tecnologías e innovación que nos permita enfrentar las condiciones geomecánicas particulares de la mina”.

¿Han logrado trabajar en medio de esas condiciones?

HR: “Tenemos un sistema de radar para detectar las posibles caídas de rocas, pero normalmente sabemos que podrían pasar horas, días e incluso semanas para que ocurran, dependiendo de la velocidad a la que la roca se esté moviendo. Así que hay un período de tiempo en el

FRANCISCO CAMPOS

Gerente de Línea de Negocios de la división de Perforación de Superficie y Exploración de Epiroc Chile. Con base en Santiago de Chile.



“La automatización aumenta la productividad, cuida mejor del motor y reduce el consumo de combustible, pero la ventaja más importante es la capacidad de quitar al operador de la línea de fuego”

Francisco Campos, Gerente de la Línea de Negocios de Superficie y Exploración de la División de Perforación en Epiroc, Chile

que podíamos colocar nuestro equipo en el área. Sin embargo, no deseamos exponer a nuestros empleados a ningún nivel de riesgo. Así que hace dos años, miramos el problema desde otro ángulo y nos dimos cuenta que durante este periodo podríamos seguir trabajando en estas áreas usando equipo de control remoto. Ahora tenemos una pala hidráulica a control remoto y estamos viendo la manera de implementar un bulldozer”.

¿Por qué desarrolló Epiroc la tecnología BenchREMOTE?

FRANCISCO CAMPOS: “Precisamente para el tipo de problema que mencionó Hernán. El sistema BenchREMOTE de Epiroc permite que una persona opere hasta tres equipos de perforación desde una distancia de hasta 100 metros usando controles y pantallas idénticas a las instaladas en la cabina y con un flujo de video en vivo que proporciona múltiples vistas. La automatización aumenta la productividad, cuida mejor del motor y reduce el consumo de combustible, pero la ventaja más importante es la capacidad de quitar al operador de la línea de fuego”.

¿Qué los llevó a ponerse en contacto con Epiroc?

HR: “Una de las tareas clave en El Soldado es precorte para asegurar un corte definido cuando estamos haciendo voladuras. Pero, involucra trabajar muy cerca de la pared del rajo, en donde el operador podría estar expuesto a caídas de rocas. Tuvimos alguna experiencia con perforación a control remoto en la mina Los Bronces de Anglo American y eso nos llevó a Epiroc”.

¿Cuál ha sido la experiencia al implementar BenchREMOTE en Chile?

FC: “Para cuando llegamos a El Soldado, habíamos implementado BenchREMOTE en varias minas en Chile. La primera vez que lo hicimos, fue bastante difícil. Nos tomó un mes poner el equipo en operación, pero ahora tenemos un equipo experimentado con el conjunto adecuado de habilidades. En El Soldado, asignamos a uno de nuestros mejores técnicos, que tiene su base cerca de la mina, para apoyar la implementación”.

HR: “Esto ha sido una gran ayuda puesto que hemos sido capaces de solicitar la ayuda del equipo de apoyo en cualquier momento. Incluso en una ocasión a la media noche, cuando nuestro siste-

Enfoque:
Anglo American

Anglo American es una empresa minera líder en el mundo con una cartera de operaciones mineras y recursos no desarrollados.

Sus principales productos son diamantes (a través de De Beers), cobre, metales del grupo del platino, metal en bruto de hierro, carbón y níquel.

El Soldado es una mina de cobre a rajo abierto ubicada en el centro de Chile, 132 kilómetros al norte de Santiago. Produjo alrededor

de 52.700 toneladas métricas de cobre en la forma de concentrados y cátodo durante 2018.

- 64.000 empleados
- Fundada en Sudáfrica en 1917
- EBITDA (ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización) en 2018: 9.200 millones USD

Más angloamerican.com

No siempre hay clima soleado en la mina El Soldado. En algunos días, la visibilidad es restringida por niebla marina. Pero, con el equipo de control remoto, las operaciones pueden continuar con normalidad.

ma había fallado, los llamamos, y fueron capaces de arreglarlo. Ahora hemos extendido el contrato de manera que todo nuestro personal pueda ser capacitado en BenchREMOTE”.

¿Cómo se han adaptado los operadores al nuevo sistema?

HR: “Al principio, empezamos solamente con unos pocos empleados. Todos ellos querían probarlo puesto que era algo nuevo. Hubo algunos problemas con la estructura en donde se instaló el sistema. Ahora está en un camión. La velocidad de aceptación fue muy rápida, especialmente entre los trabajadores más jóvenes que han crecido jugando juegos de video. Para ellos, era algo natural”.

FC: “Sí, pero algunos trabajadores se resisten a cambiar hacia nuevas tecnologías. Otro problema son las condiciones de trabajo. Cuando está en el equipo, el operador está expuesto al polvo, el ruido, las vibraciones; ninguna de las cuales se sienten al operar en forma remota. Todos agradecen esto”.

¿Cómo están las perforadoras operando ahora? ¿Qué impacto han tenido?

HR: “Estamos usando los equipos en áreas de la mina en las que no deseamos que nuestros trabajadores estén expuestos a riesgos. Esto nos permitió seguir operando bajo condiciones geomecánicas y climáticas desafiantes. Por ejemplo, tenemos un promedio de 34 días por año de niebla marina que proviene del Pacífico. Pero, con nuestro equipo de control remoto, podemos continuar con normalidad”.

FC: “Otra ventaja es la productividad, que es más consistente con el paso del tiempo. Cuando un operador inicia su turno, está lleno de entusiasmo, pero con el paso de las horas, es normal que su desempeño decline. Pero si los procesos están automatizados, la tasa de perforación es constante a lo largo del turno”.

¿Qué está esperando lograr con el BenchREMOTE?

HR: “Nos gustaría dejar que las personas operen los equipos desde una oficina en lugar de desde un vehículo. Estamos teniendo una reunión para discutir los siguientes pasos”.

¿Cuál ha sido su experiencia de trabajar con Epiroc durante este proceso?

HR: “La colaboración ha sido un punto clave en la relación hasta ahora, y ciertamente esperamos seguir explorando las posibilidades que este sistema provee para mejorar la seguridad de nuestra operación”. ✕



Hernán Rodríguez
Anglo American,
Chile



Francisco Campos
Epiroc,
Chile



CLAVES PARA UNA SOCIEDAD EXITOSA

Para abordar un problema que enfrenta un cliente, se necesita tener más que la solución correcta. También se debe proporcionar el apoyo necesario para garantizar que se implemente correctamente y generar confianza para garantizar una relación de trabajo efectiva.

La solución correcta

✓ El sistema BenchREMOTE de Epiroc para operar equipos de perforación de superficie SmartROC en forma remota fue especialmente diseñado para desafíos de seguridad como el enfrentado por Anglo American en su mina El Soldado.

Tecnología de alta calidad

✓ Anglo American confió en la reputación de Epiroc para desarrollar tecnología minera de alta calidad, lo que significó que podían confiar en que su equipo operara en las condiciones más difíciles.

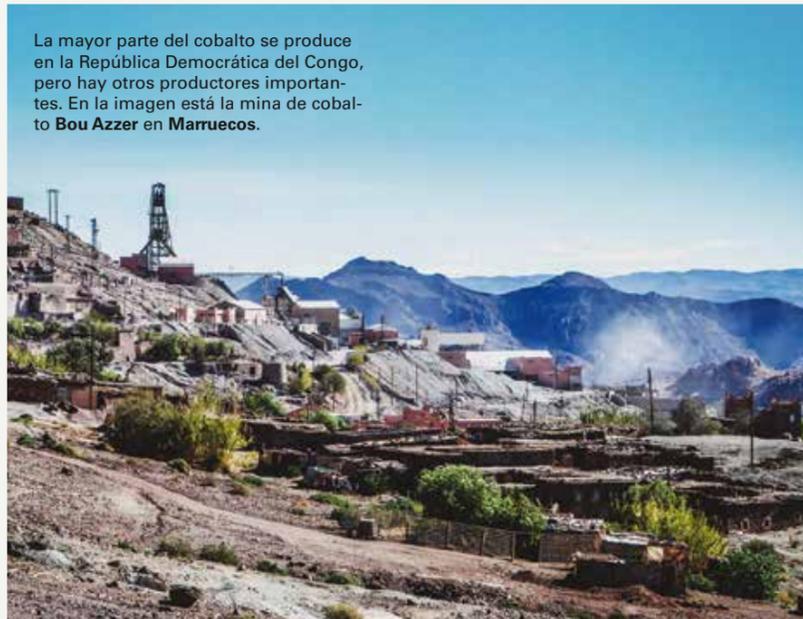
Experiencia

✓ Epiroc ya había introducido el sistema BenchREMOTE en varias de las minas de cobre más grandes de Chile, así que el proceso de implementación en El Soldado no presentó contratiempos.

Soporte

✓ Contar con un técnico de Epiroc las 24 horas del día para brindar capacitación y apoyo permitió a los operadores de perforación de Anglo American aprender rápidamente cómo operar equipos de perforación de forma remota y resolver problemas.

Más www.epiroc.com/benchremotefacts



SHUTTERSTOCK

La mayor parte del cobalto se produce en la República Democrática del Congo, pero hay otros productores importantes. En la imagen está la mina de cobalto Bou Azzer en Marruecos.

La demanda de cobalto impulsa la acción

LA DEMANDA Y EL PRECIO DEL cobalto para su uso en baterías eléctricas recargables para vehículos se elevará exponencialmente durante los próximos años, dando pie a que los fabricantes como Ford aseguren acceso a las minas de cobalto o disminuyan su dependencia del elemento. La República Democrática del Congo (DRC) actualmente produce el 63 por ciento del cobalto del mundo, con problemas asociados como mano de obra de esclavos y de niños, así como daños ambientales.

En un evento de minería industrial en el Sur de África, Mining.com reporta que

Ted Miller, Gerente Sénior de Almacenamiento de Energía y Estrategia e Investigación de Materiales de Ford Motor Company habló de cambiar nuestra dependencia de cobalto por níquel, mientras anticipaba todavía una necesidad futura posible de participar en la minería de cobalto o tener acuerdos directos a largo plazo de compra de cobalto.

OTROS FABRICANTES DE BATERÍAS han revelado planes para reciclar cobalto de teléfonos celulares usados, y desarrollar baterías de litio-ion con un contenido mínimo de cobalto o sin cobalto.

Prioridad principal de equilibrio entre vida y trabajo

LOS EMPLEADOS DE LA INDUSTRIA MINERA y quienes buscan trabajo dan prioridad a un equilibrio entre la vida y el trabajo de acuerdo con una encuesta de casi 800 personas realizada por Mining People International, con base en Perth, en enero de 2019.

Cuando se les preguntó: "¿Qué tiene prioridad cuando está buscando su siguiente oportunidad de trabajo en minería?", un equilibrio entre la vida y el trabajo fue la primera elección para cerca del 40 por ciento de quienes respondieron. La segunda fue desarrollo con 37.6 por ciento, mientras que el salario estuvo en tercer lugar con solamente el 20 por ciento de los votos.



SHUTTERSTOCK



Kevin Murphy

Analista Sénior, Investigación de Metales y Minería

¿Qué pasó en exploración en 2018?

¿Cuáles fueron las principales tendencias de exploración durante 2018?

"2018 siguió con la mayor parte de los temas de 2017, con mayores presupuestos para la mayor parte de los productos y las regiones. La única región que registró una disminución fue la región del Pacífico/Sureste de Asia, en donde países como las Filipinas tenían de nuevo presupuestos bajos. Los metales para baterías siguieron su aumento superior al promedio, subiendo 59 por ciento. Aunque los metales básicos tuvieron un incremento sustancial, la industria sigue enfocada en el oro, que capturó el 50 por ciento de los presupuestos globales. La industria sigue invirtiendo poco en asignaciones a nivel local, que bajaron a su nivel más bajo de la historia de un 26 por ciento del presupuesto global. El número de empresas explorando activamente aumentaron por primera vez desde 2012."

¿Cómo afecta esto al negocio de minería?

"La mayor consecuencia potencial para la industria proviene de la falta persistente de inversión a nivel local. Nuestro análisis muestra que los descubrimientos importantes están disminuyendo, lo que corresponde con esta baja inversión. Esto podría tener implicaciones para la fuente de suministro a largo plazo de productos, especialmente cobre y oro."

¿Cuál es el pronóstico preliminar para el 2019?

"A pesar de una variedad de potenciales vientos en contra, aún esperamos un aumento de 5 a 10 por ciento en los presupuestos en 2019."

Más bit.do/explorationtrendsreport



Señalado

01 Sonda asteroide se prepara para operaciones mineras

Tokio, Japón

La Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA, por sus siglas en inglés) informó en febrero que la nave espacial Hayabusa 2 ha aterrizado en el asteroide Ryugu, reporta Mining.com. La sonda recolectará muestras del polvo disparando una bala de tantalio de 5 gramos a la superficie a más de 650 mph, y recuperará hasta 10 gramos de escombros desalojados utilizando una bocina acampanada en su parte inferior. Se espera que la nave regrese a la Tierra con muestras en 2020. Los científicos de JAXA esperan obtener datos sobre agua, minerales preciosos y material orgánico, todo en preparación para la futura minería de asteroides.

02 Un regalo de roca para Sir David Attenborough

Mountsorrel, Reino Unido

En un programa reciente de radio en BBC, Sir David Attenborough atribuyó a su estudio del granito de Mountsorrel haberle ayudado a obtener una beca para Cambridge University. Según lo reportó AggNet, también habló de una valiosa colección de muestras de granito que solía tener. Al enterarse de esto, Tarmac Mountsorrel Quarry seleccionó cuidadosamente una pieza grande de granito rosa y la pulió para destacar sus características geológicas especiales antes de enviarla a Sir David. Respondiendo mediante una carta, Sir David agradeció a Tarmac, describiendo la muestra como "magnífica" y "espléndida".

03 El carbón pierde terreno energético frente a la energía eólica y solar en India

Nueva Delhi, India

El carbón como fuente de energía está perdiendo la carrera frente a alternativas renovables en India, cuando los precios de las tarifas para energía eólica y solar son difíciles de superar incluso para las plantas de carbón existentes. Los nuevos generadores eléctricos de carbón son incluso menos competitivos, dado el mayor capital necesario y los costos de operación. La flota existente probablemente contribuirá energía durante un par de décadas más, pero el carbón como una importante fuente de energía futura es muy poco probable. La India tiene una gran reserva de carbón que puede ser extraído, pero la disminución de la demanda probablemente lleve a una constante caída en la producción en las próximas décadas.

04 Antigua técnica de cantera descubierta en Egipto

Hatnub, Egipto [27.5500°N 31.0000°E]

Los recientes descubrimientos revelan cómo hacían los antiguos egipcios para mover bloques de piedra de las canteras de alabastro de Hatnub, ubicado entre las ciudades modernas de Luxor y El Cairo. The Luxor Times reporta que los arqueólogos han encontrado evidencia de una rampa inclinada con dos conjuntos de escalones y numerosos orificios para postes a cada lado, que ellos creen que fue usada para elevar bloques de alabastro desde la cantera mediante un trineo. Con la

ayuda de mano de obra y cuerdas, parece que los postes de madera fueron usados para impulsar el trineo hacia arriba de la pendiente.

El material principal de construcción de las pirámides era piedra caliza, pero el alabastro se usaba para los pisos, estatuas y ataúdes. Aunque sigue siendo un misterio cómo fueron transportados los pesados bloques de piedra caliza sobre los lados de las pirámides, el sistema de rampas podría proveer algunas pistas cruciales.



SHUTTERSTOCK

UNA CARTA IMPREDECIBLE EN DOVREGUBBEN'S HALL

» El pulverizador móvil de concreto transforma la construcción del túnel en una actividad más llevadera para todos, excepto quizá para el Rey de la Montaña de Noruega.



Conforme el túnel de suministro de agua Norwegian Ljøkelsvatn avanza cada vez más hacia dentro de la montaña, las paredes están siendo cubiertas en forma eficiente con cemento por el MEYCO ME5.

E

L COMPOSITOR NORUEGO Edvard Grieg presentó por primera vez su obra “Dovregubben's Hall” en 1876, y las montañas nevadas de Noruega rebosaron de misterio e imaginación. El Rey de la Montaña gobernaba el inframundo mientras los pobres granjeros sufrían en la superficie, observando cómo las grandes cascadas dejaban caer sus fuerzas colosales sobre los fiordos. Totalmente sin usar.

Hoy en día, las fuerzas de las cascadas están siendo dirigidas bajo tierra para producir electricidad en la oscuridad, y por tanto reviviendo el curioso legado del Rey de la Montaña, que fue abordado por un humano que había hechizado a su hija.

“En esta ocasión traemos una carta especial impredecible”, dice **Jan Terje Reknes**, Gerente de Construcción de YIT para la estación genera-

dora Ljøkelsvatn en Etne, un poblado justo al sur de Bergen en Noruega Occidental. Completamente oculto dentro de la roca, el espacio para la estación generadora y su suministro de agua está siendo dinamitado del granito, paso a paso.

“El agua fluirá a través del túnel sin tubería lo que significa que debemos reforzar la superficie de la roca con concreto en todo el trayecto. Esta es la razón por la que compramos el equipo MEYCO de Epiroc”, dice Reknes.

El MEYCO ME5 es una de las mejores versiones de Epiroc de equipos móviles de proyección de hormigón, una máquina que ocupa su lugar entre los equipos esenciales para la construcción competitiva de túneles.

“Esta es la primera vez que estamos usando el MEYCO ME5, y opera principalmente a rachas. Estamos experimentando grandes ventajas con el nuevo equipo, que es mucho más flexible que el equipo anterior”, dice **Tomasz Kowalkowski**, Gerente de Maquinaria y Equipo de YIT en Noruega.



Jan Terje Reknes
Gerente de Construcción, YIT

HABIENDO VISTO LA CAPACIDAD DEL MEYCO ME5 para seguir funcionando bajo condiciones extremas en Etne, YIT ha decidido asignar la máquina a sus más difíciles futuros proyectos de túneles en Noruega. Cuando la empresa empezó a trabajar

en Etne en el otoño de 2018, Epiroc logró entregar una MEYCO ME5 a corto plazo, reemplazando un equipo más antiguo. Alineado entre dos equipos de perforación Atlas Copco, tres camiones de carga y varias máquinas de construcción más pequeñas, MEYCO ME5 juega un papel crucial en acelerar la construcción del túnel, lo que nunca será suficientemente rápido para los clientes.

“Después de un máximo de tres voladuras con dinamita, y de limpiar la suciedad de las paredes, las otras máquinas y el personal retroceden mientras el ME5 entra hasta el fondo del túnel, pero so-

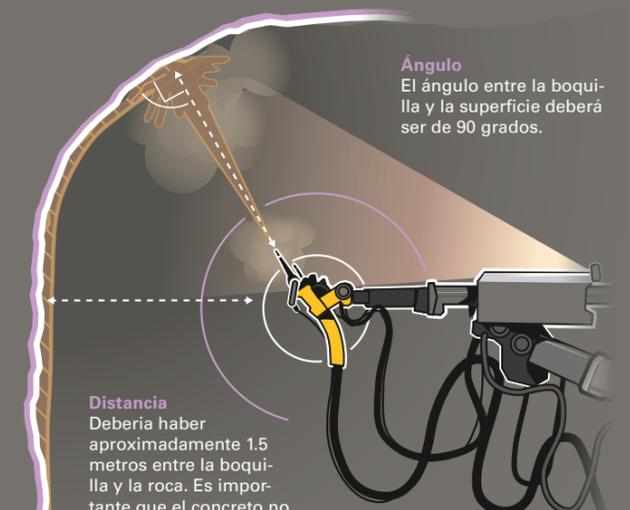
APRENDA MÁS // MEYCO ME5

Cuatro pasos para una exitosa proyección de hormigón.

LA PROYECCIÓN DE HORMIGÓN es un arte difícil. Para obtener resultados óptimos, es importante tener la distancia y ángulo correctos, junto con otras cosas, y asegurarse de que el concreto sea tan fuerte como sea posible.



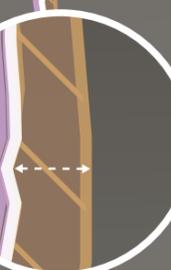
Flujo
Es importante que el flujo desde la boquilla sea bueno y homogéneo con el objeto de que el concreto se adhiera con fuerza.



Ángulo
El ángulo entre la boquilla y la superficie deberá ser de 90 grados.



Distancia
Debería haber aproximadamente 1.5 metros entre la boquilla y la roca. Es importante que el concreto no rebote, o por lo menos que rebote lo menos posible.



Grosor
La capa de concreto consiste de grosores diferentes dependiendo del tamaño del túnel y de las condiciones de la roca. En los túneles para la planta de energía de Ljøkelsvatn la capa deberá tener un grosor de 6-8 centímetros.

Más www.epiroc.com/meycome5facts



Los operarios compiten por la mayor tasa de salida de cemento, y actualmente están operando a un 70 por ciento de la capacidad del MEYCO ME5 aquí en el frente del túnel en Ljøkelsvatn, Noruega occidental.



Tomasz Kowalkowski
Gerente de Maquinaria y Equipo, YIT



Ronny Johnsen
Operador, YIT

lamente por un máximo de tres horas. Luego todo el mundo regresa para preparar la siguiente explosión”, dice Reknes.

Gracias a un sistema de dosificación guiado por computadora, el ajuste con pantalla táctil de la mezcla de proyección, y un brazo fijo con cabezal flexible para una aplicación automática rápida, el MEYCO ME5 permite que el trabajo lo realice virtualmente una persona. Cuando nos encontramos a **Ronny Johnsen** de YIT de camino a maniobrar el equipo móvil hacia abajo del túnel, obtenemos la descripción del propio operador:

“El equipo trabaja de manera simple, y desde el primer día, no he tenido ningún problema al usarlo”, declara Johnsen. Después de manejar el equipo durante dos meses de un periodo proyectado de dos años para la construcción del túnel de la estación generadora Etne, Johnsen ha empezado a personalizar su MEYCO ME5.

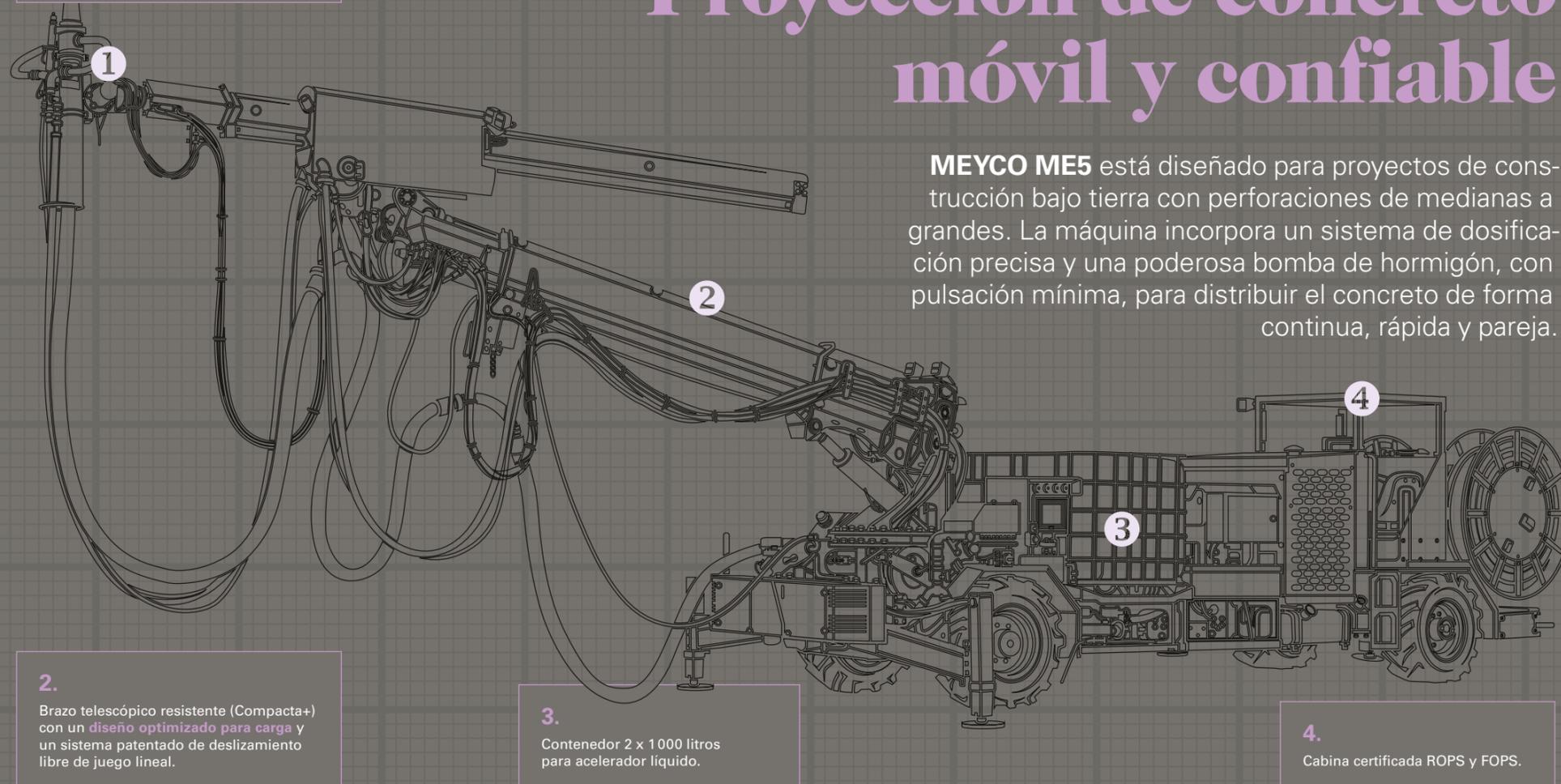
“Para evitar limpiar el tubo trasero de entrada después de cada aplicación de concreto, hemos hecho nuestros propios accesorios y mangueras”, dice. Johnsen está trabajando actualmente a un 70 por ciento de la capacidad de salida del MEYCO ME5, mientras que desperdicia menos del siete por ciento de la entrada de concreto.

“Mi plan es trabajar todavía más rápido mientras mantengo el desperdicio al mínimo”, dice.

Mientras el fotógrafo de Mining & Construction se sumerge en lodo para obtener una toma clara de la boquilla que está aplicando con suavidad concreto al techo del túnel, casi podemos escuchar las quejas del Rey de la Montaña que se prepara para defender su mundo contra la imparable llegada de la MEYCO ME5. x

1.

El sistema de 360 grados de la boquilla de inyección provee una **mezcla de alta calidad**.



2.

Brazo telescópico resistente (Compact+) con un **diseño optimizado para carga** y un sistema patentado de deslizamiento libre de juego lineal.

3.

Contenedor 2 x 1000 litros para acelerador líquido.

4.

Cabina certificada ROPS y FOPS.

MEYCO ME5

Proyección de concreto móvil y confiable

MEYCO ME5 está diseñado para proyectos de construcción bajo tierra con perforaciones de medianas a grandes. La máquina incorpora un sistema de dosificación precisa y una poderosa bomba de hormigón, con pulsación mínima, para distribuir el concreto de forma continua, rápida y pareja.

Grupo YIT

EL GRUPO YIT ES la corporación de construcción más grande de Finlandia y el norte de Europa, que atiende mercados en el norte y el este de Europa. YIT tiene más de 10.000 empleados y ha registrado ingresos anuales combinados de 3.800 millones de euros en 2017. YIT en Noruega mantiene una posición de liderazgo en la pavimentación y la infraestructura, especializándose en construcción de túneles con un enfoque en plantas de energía y proyectos de carreteras. En 2018, YIT se fusionó con Lemminkäinen y mejoró significativamente su capacidad de pavimentación, túneles y mantenimiento de carreteras.

Más yitgroup.com

Estación generadora Ljøkelsvatn, Etne

- En noviembre de 2018, el constructor SKL comisionó a YIT para construir un túnel de agua de 5 kilómetros y 22 m² y una estación generadora de energía dentro de la montaña con una capacidad de 163 GWh
- YIT usa un equipo de proyección de hormigón MEYCO ME5 de Epiroc para cubrir y reforzar toda la pared y el techo del túnel
- La nueva estación generadora es la reconstrucción de dos estaciones más antiguas de 1920 y la década de 1950, respectivamente
- Entrega planeada: 2021

La estación generadora dentro de la montaña Ljøkelsvatn en números



100.000 M³

Cantidad de roca sólida que se retirará durante la construcción.



500 MILLONES

Costo de construcción en NOK (aproximadamente 52 millones de euros).



163 GWh

Producción anual planeada de energía hidroeléctrica.



Nadie debería sufrir lesiones al desempeñar sus tareas cotidianas. La esencia de la seguridad en el trabajo es muy simple, pero siempre hay desafíos en el camino. Tiene que prestarse atención a los factores sociales y psicológicos junto con las medidas físicas, y la globalización puede ser una arma de doble filo.

CONTENIDO



28

ORIENTACIÓN Indicando el camino

La seguridad debe ser apreciada dentro de una organización, y los gerentes necesitan dar el buen ejemplo.



32

EN EL SITIO Seguridad primero – en la práctica

La seguridad es una parte integral cuando Epiroc realiza capacitación para los clientes en la mina de cobre Oyu Tolgoi en Mongolia.

38

PERSPECTIVA Tres pasos para evitar un desastre

Un reactor nuclear que no funcione bien debe apagarse rápidamente. El procedimiento se llama "scram" e involucra apagar los reactores en operación, enfriarlos y contener los materiales radioactivos.

40

ENCUESTA "Necesitamos estar un paso adelante de los demás"

La nueva tecnología presenta nuevos retos para el trabajo de seguridad, de acuerdo con un experto de la organización comercial sueca Svemin. Un comisionado europeo y un profesor opinan también sobre el tema de la seguridad.

41

SIETE COSAS La seguridad a través de los tiempos

¿Cómo era la vida cuando surgió la raza humana? Bueno, tenía muchos más riesgos, para empezar. La sociedad ha tenido muchos logros para hacernos más seguros, sea para protegernos del frío o evitando que caigamos de los aviones.



El acertijo de la seguridad

Cuando el trabajo adquirió impulso, se enfocó principalmente en identificar y eliminar errores. Hoy en día, es importante también construir una cultura saludable.

La perspectiva de la seguridad ha cambiado a lo largo de los años, y hay nuevos desafíos que esperan a la vuelta de la esquina.



Si usted tuviera que aventurar una fecha, ¿cuándo diría que empezó la “cultura de seguridad”? ¿Puede ser rastreada hasta el desarrollo industrial del siglo XIX? ¿Empezó cuando el mundo occidental estaba recuperándose después de la Segunda Guerra Mundial?

La respuesta correcta es 1986.

Después de investigar el accidente nuclear de Chernobyl, la Agencia Internacional de Energía Atómica, IAEA, encontró que una deficiente cultura de seguridad fue un factor que contribuyó a ello. En otras palabras, tomar una visión holística de seguridad y riesgos en la vida de trabajo es un concepto relativamente nuevo, incluso si el trabajo seguro en general viene de una fecha anterior. La investigación en este campo da una vista rápida de su desarrollo.

“Desde el siglo XIX hasta la época posterior a la Segunda Guerra Mundial, hubo un gran enfoque en la tecnología segura y el diseño físico”, dice **Marianne Törner**, investigadora de Medicina Ocupacional y Ambiental en la Sahlgrenska Academy, en la Universidad de Gothenburg.

“Entonces el enfoque empezó a cambiar hacia el rol de la persona en la ocurrencia del accidente, y en la década de 1970 y 1980 hubo mucha investigación sobre la interacción entre los humanos y la tecnología”.

La investigación eventualmente influyó en la legislación. Por ejemplo, la Organización Internacional del Trabajo, ILO, adoptó la Convención de Seguridad y Salud Ocupacional en 1981. Desde entonces, el concepto de cultura de seguridad se ha aplicado, y el pensa-

miento holístico ha aumentado su importancia.

“Los humanos son seres sociales y son buenos para trabajar juntos”, dice Marianne Törner. “Aprendemos unos de otros, sacamos conclusiones y creamos una visión compartida de lo que es aplicable. La cultura es una infraestructura social dentro de organizaciones y grupos, y explica por qué la gente actúa de la forma en que lo hace”.

La creación de una cultura de seguridad lleva a la creación de un clima de seguridad, que ha sido descrito como una percepción compartida por un grupo sobre las políticas, procedimientos y prácticas relacionadas con la seguridad. Es aquí donde los gerentes juegan un papel clave. Las reglas deben ser percibidas como relevantes, y los gerentes deben comunicar que la seguridad es algo que debe valorarse.

“Deberían mostrar que la organización se preocupa por la seguridad y bienestar individuales, y también aprecia las contribuciones de los empleados”, dice Marianne Törner. “A cada persona deberá dársele responsabilidad con condiciones razonables. Esto aumenta la posibilidad de tener empleados que estén listos, deseosos y capaces de trabajar para la seguridad. Y que también puede fallar de vez en cuando”.

Una cultura de seguridad, un clima de seguridad y los procedimientos de seguridad son cruciales para tener realmente seguridad. Un estudio danés realizado en el Centro Nacional de Investigación para el Ambiente de Trabajo encontró una correlación directa entre cómo evaluaron los entrevistados el cli-



Marianne Törner
Investigadora de Medicina Ocupacional y Ambiental, Sahlgrenska Academy, Universidad de Gothenburg



Michael Quinlan
Profesor Emérito de Relaciones Industriales en la Escuela de Administración de Administración de Sidney

ma de seguridad en su lugar de trabajo y el número de accidentes de trabajo en los que estuvieron involucrados durante los siguientes dos años.

Hay otro ejemplo en el libro *Diez caminos hacia la muerte y el desastre*, escrito por Michael Quinlan, Profesor Emérito de Relaciones Industriales en la Escuela de Administración de Sidney. Él revisó los accidentes fatales en la industria de la minería y otros ambientes de trabajo de alto riesgo en detalle y fue capaz de identificar diez patrones de causas.

“El patrón fue el mismo en todas las industrias, y mientras más detallada era la investigación, era mayor el número de patrones de causas que surgieron”, dice Michael Quinlan. “Siempre puede ocurrir un incidente grave, pero mientras más grande sea el número de deficiencias de seguridad, será mayor la probabilidad. Cuando hay muchas fallas latentes o deficiencias en el sistema, todo lo que se necesita es disparar un factor para que un desastre se vuelva realidad. Pueden salvarse muchas vidas corrigiendo deficiencias”.

Michael Quinlan señala la importancia del trabajo sistemático de seguridad a diferentes niveles.





“Es importante que realmente se sigan las reglas”, dice él. “¿Cómo puede una empresa tener estadísticas de seguridad realmente buenas en Australia, por ejemplo, pero peores en África? Me atrevería a decir que la explicación son los sindicatos débiles, y gobiernos que harán cualquier cosa para atraer empleos a su país”.

Prosigue: “El trabajo de seguridad tiene que estar bien desarrollado, y debe haber bucles de retroalimentación. La industria minera en Australia tiene un sistema robusto, no solamente porque las minas tienen sus propios sistemas de auditoría. También hay inspectores gubernamentales y representantes de seguridad del sindicato, todos con una gran encomienda. Ellos pueden cerrar las operaciones si es necesario”.

El trabajo de seguridad es a diferentes niveles en diferentes partes del mundo. En términos simples, podría decirse que las condiciones son mejores en democracias estables. Un país que ha avanzado mucho es Suecia. Håkan Olsson, Director General Asistente de la Autoridad Sueca de Ambiente de Trabajo, dice que el desarrollo general del campo de seguridad ha pasado de regulaciones detalladas a una conciencia de que la seguridad es un problema complejo que debe permear a todos los niveles.

“Si usted mira dentro de la UE, hay diferencias dependiendo de si la autoridad de ambiente de trabajo también tiene una legislación laboral dentro de su



Håkan Olsson
Asistente del Director General, Autoridad de Ambiente de Trabajo de Suecia

esfera de responsabilidad”, dice él. “Esto es lo que pasa en la mitad de los países de la UE, y en ese caso se da a estos problemas una prioridad más alta que a los relacionados con la seguridad y el medio ambiente”.

Continúa: “En Suecia, los empleados, las autoridades y los sindicatos han colaborado tradicionalmente en trabajar sobre los problemas de seguridad, y esto ha generado resultados. Pero, uno debe tener en cuenta que los esfuerzos en el ambiente de trabajo toman tiempo, de manera que es importante que los países que no han progresado tanto obtengan tanto apoyo como un ligero empujón en la dirección correcta”.

¿Qué desafíos futuros ve usted en el campo de la seguridad?

“La globalización hace que la fuerza de trabajo tenga más movilidad, así que es importante estar alerta respecto a las empresas que no toman en cuenta la salud y seguridad ocupacionales para mantenerse un paso adelante de la competencia. La legislación debe tomar en cuenta también nuevas formas de empleo y ser adaptada conforme los empleos cambian o desaparecen y la inteligencia artificial y automatización avanzan. El desarrollo se mueve rápidamente y es importante notar qué impacto tiene en la seguridad”. x

“La legislación debe también contemplar nuevas formas de empleo y ser adaptadas conforme los empleos cambian o desaparecen”

Håkan Olsson,
Asistente del Director General,
Autoridad de Ambiente de Trabajo de Suecia



POR SI ACASO

¿Qué pasa si algo sale mal?

Las cosas no siempre salen de acuerdo con el plan, así que es importante tener acceso a un proceso que regule cómo tratar un evento no deseado. Dentro de la industria de la minería, el Plan de disparo de respuesta de acción (**Trigger Action Response Plan, TARP**) es una herramienta bastante común. En particular, se usa para administrar situaciones críticas desde la perspectiva de seguridad de operaciones. Un docu-

mento TARP establece un cierto conjunto de condiciones (o “detonantes”) y un conjunto de acciones que los gerentes y supervisores deben seguir cuando ocurran estos eventos detonantes. Los TARP típicamente incluyen también varios niveles de detonantes diferentes, cada uno con un conjunto de responsabilidades asignadas al personal de la mina para tomar las acciones que sean necesarias.





“Por ejemplo, los operadores deben realizar una prueba de frenos antes de cada turno”

Patrik Persson
Ingeniero de Servicio, Epiroc

» La minería sustentable requiere soluciones holísticas. No es solamente productividad y eficiencia lo que es crucial: todo lo relacionado con seguridad debe estar también en su lugar. La revista Minería y Construcción visitó la mina Oyu Tolgoi en Mongolia para aprender más sobre una colaboración ganadora de premios.



[En la ubicación]
Mongolia

En un túnel polvoriento y ruidoso, **Patrik Persson**, Ingeniero de Servicio de Epiroc Suecia, está parado con los técnicos y operadores de servicio junto a la cargadora Scooptram ST1030. “¿Qué debemos revisar luego?” pregunta Persson. Un técnico de servicio señala a un pasador de seguridad que bloquea la bisagra central y el brazo. El grupo de personas caminan alrededor de la cargadora y revisan cuidadosamente cada elemento de seguridad, tal como el aceite y los frenos. Persson explica en qué condiciones debería estar cada elemento antes de que la cargadora se encienda, y estas se marcan en una lista de verificación de seguridad. “Por ejemplo, los operadores deben realizar una prueba de los frenos antes de cada turno”, dice él.

Esta escena ocurre 1 300 metros bajo tierra en la mina Oyu Tolgoi en la región sur del desierto Gobi en Mongolia. Es una de las mayores minas de cobre en el mundo, pero también contiene recursos de oro y plata. Para extraer los metales, se usan tanto técnicas de tajo abierto como subterráneas. La mina es operada por Oyu Tolgoi LLC con varios contratistas en el sitio. Epiroc Mongolia es uno de los principales contratistas de perforadoras subterráneas y otros equipos, proporcionando servicios de mantenimiento y otro equipo operado en Oyu Tolgoi. Patrik Persson está ahí para capacitar a los técnicos y operadores que operarán y llevarán a cabo el mantenimiento en la cargadora Scooptram ST1030. Una parte importante de la capacitación que proporciona Epiroc, no solo en Oyu Tolgoi, sino en general, está relacionada con la seguridad. El enfoque básico de seguridad es asegurarse siempre de que el cliente sepa cómo operar el equipo Epiroc antes de empezar a usarlo.

“Cuando proporcionamos cualquier equipo a un cliente, la seguridad es lo primero que consideramos”, dice **Bayar Torguud**, Gerente de Línea de Negocios de Epiroc Mongolia. “Todas las





Patrik Persson
Ingeniero de Servicio,
Manejo de Materiales,
Epiroc Suecia



Bayar Torguud
Gerente de Línea de
Negocios, Epiroc
Mongolia

personas que interactúan o usan la máquina o el equipo deben estar seguras. El equipo debe ser usado correctamente. Después de que nuestros productos se suministran al cliente, trabajamos en servicios de mantenimiento en línea con las necesidades del cliente”.

En Oyu Tolgoi, Epiroc Mongolia proporciona servicios de mantenimiento para 32 piezas de equipo: principalmente equipos de perforación subterránea, pero también dos nuevas cargadoras: Scooptram ST14 y Scooptram ST1030. El equipo consiste de más de 100 personas, incluyendo gerentes, supervisores y técnicos.

“Iniciamos con siete máquinas y 30 personas”, dice el Gerente de Proyecto **Alfred Lawrence**. “Lo hemos hecho con seguridad, y hemos visto un gran desarrollo del personal no solamente en habilidades técnicas, sino en la conciencia de seguridad en Oyu Tolgoi”.

Continúa:

“La seguridad es siempre el primer tema que se trata a inicio de cada turno. Discutimos los problemas de seguridad e invitamos a los miembros del equipo a hablar sobre sus experiencias de seguridad. Eso es importante para nosotros porque no deseamos ver a personas lesionadas. Las personas tienen el derecho de venir a trabajar y estar seguros”.

OYU TOLGOI LLC exige que sus contratistas cumplan con altos estándares de seguridad. El tiempo perdido por lesiones (Lost time injury, LTI) es uno de los principales indicadores de desempeño en seguridad, y las iniciativas de seguridad de cada

contratista son importantes, aumentando así la seguridad general del sitio. El enfoque de Epiroc también ha sido exitoso. Cuando Oyu Tolgoi LLC evaluó el desempeño en seguridad entre sus contratistas, Epiroc recibió el premio de Reconocimiento a la Seguridad por el primer trimestre de 2018 y el premio de Mejor Desempeño de Seguridad en un Contratista de Minería de 2018.

“Llamamos iniciativa de seguridad a identificar cualquier riesgo y asegurarnos de que no se vuelva un riesgo para la salud y la seguridad”, dice Alfred Lawrence. “Las cosas simples muchas veces tienen un gran impacto. Por ejemplo, reducir el riesgo de tropezones bajo tierra. Si alguien se hubiera resbalado, podría haber llevado a cualquier cosa desde una pierna rota hasta a tiempo perdido por lesiones”.

DESPUÉS DE LA CAPACITACIÓN para revisiones de seguridad en el túnel, Patrik Persson y sus técnicos de servicio se desplazan a otro túnel, un poco más ancho que el anterior, para hacer pruebas de frenos. Ellos pasan a través de los túneles usando las luces de sus cascos, no solamente para iluminar el camino, sino para enviar señales y asegurarse de que no haya incidentes al confrontar maquinaria, hasta que llegan al punto designado en donde realizan las pruebas de frenos. Patrik Persson se detiene cerca de la pared del túnel, el punto designado para que las personas se detengan, mientras pasan otros vehículos. Él mira al operador que conduce la cargadora Scooptram ST1030 y asiente con la cabeza cuando el operador detiene la cargadora.



PyR

Christer Lindén
Gerente de Servicio Técnico, Operaciones de Servicio
en el Campo, Minería y Servicio de Excavación de Rocas



Como un asociado líder en productividad para las industrias mineras y de infraestructura, Epiroc entrega sus productos de las Product Companies a través de Customer Centers hasta los clientes finales.

Q ¿Qué beneficios trae Global Field Service (Servicio global en el campo) a los clientes de Epiroc?

A “A través del soporte técnico de Epiroc, colaboramos continuamente con nuestros clientes, con Centros de Servicio a Clientes de Epiroc y con los distribuidores para aumentar la competencia en relación con nuestros productos y ofertas. Nuestro trabajo es apoyar a nuestros clientes para lograr un desempeño notable”.

Q ¿Cuáles son las preocupaciones más comunes de seguridad desde el lado del consumidor?

A “Para el equipo y servicios de Epiroc, la disponibilidad mecánica es esencial. Por lo tanto nos esforzamos para construir las soluciones más seguras y confiables que sea posible”.

Q ¿Cuánto de su trabajo está dedicado a problemas de seguridad?

A “Epiroc construye máquinas seguras y confiables y monitoreamos continuamente el desempeño del equipo de Epiroc en el campo. Si se identifican problemas relacionados con la seguridad, tomamos acción de inmediato. La voz del cliente es la de mayor importancia, y la retroalimentación del cliente es clave. La seguridad es una parte esencial de nuestra cultura”.

Q ¿Cómo se ha desarrollado Global Field Service a través del tiempo?

A “Como líder del mercado, colaboramos con nuestros clientes para aumentar la seguridad y minimizar el impacto ambiental de nuestro equipo y nuestros servicios. Evolucionamos desarrollando las tecnologías requeridas para mejorar las operaciones de nuestros clientes y adaptando continuamente el conjunto de habilidades de nuestro personal”.

Más bit.do/partsandservicesfacts

El Ingeniero de Servicio Técnico **Patrik Persson** (en medio) comparte su experiencia de la Scooptram ST1030 con técnicos de servicio.



Enfoque: Seguridad primero

La seguridad empieza siempre con usted. Es la obligación de cada persona tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes, y es la razón por la que Epiroc incorpora seguridad a nuestra cultura y siempre pone la seguridad primero.

■ La seguridad es un tema fácil y complejo a la vez - es fácil de comprender lo que significa y sin embargo, es compleja en su aplicación. Las precauciones de seguridad son distintas en diferentes partes del mundo.

■ Como parte de nuestro proceso de desarrollo de competencia, nosotros nos enfocamos en los aspectos de

seguridad del producto, tales como los riesgos y las funciones de seguridad incorporadas en el producto. Una de las principales metas del desarrollo de competencia de Epiroc es proveer la capacidad de trabajar con seguridad con nuestros productos.

■ En Epiroc, creemos que siempre hay una mejor manera. Estamos mejorando

continuamente el proceso de desarrollo de competencias con el objeto de incrementar la seguridad y la eficiencia para nuestros clientes. La seguridad empieza por usted, y esa es la razón por la que creemos que el desarrollo de competencias es una parte crucial para lograr un ambiente de trabajo seguro para todos.

La siguiente parada para Patrik Persson y los técnicos de servicio es un taller subterráneo. Antes de entrar, se detienen frente a un listón de barricada de seguridad rojo y blanco, señalando a los técnicos dentro del taller con las luces del casco antes de obtener la proverbial luz verde para entrar. El día de hoy, hay una señal afuera que indica “¡PRECAUCIÓN! Prueba en vivo de inicio de operaciones de OR”, escrito tanto en inglés como en mongol. Dentro del taller, Persson se detiene junto a la cargadora Scooptram ST1030 con otros técnicos. Ellos hablan continuamente puesto que los técnicos están también deseosos de mejorar su conocimiento sobre la cargadora. Gracias a la capacitación de Persson, la Scooptram ST1030 será puesta en operación pronto.

“LA CAPACITACIÓN ES realmente importante tanto para operadores como para técnicos”, dice Alfred Lawrence. “Los operadores necesitan sentirse cómodos operando las máquinas con seguridad y los técnicos necesitan estar muy conscientes de las funciones de la máquina”.

La señal de precaución es la iniciativa de seguridad más reciente implementada por Epiroc, explica el Superintendente de Mantenimiento **Jim Barron**.

“El propósito es detener a las personas para que no entren al taller cuando podrían estarse llevando a cabo pruebas en vivo”, dice él. “Hemos mandado hacer las señales y luego lo anunciamos. Ahora, cuando las personas están a punto de entrar al área, hay señales apropiadas en lugar de solamente un pedazo de papel”.

Continúa:

“Realizamos caminatas de seguridad mensuales y han llevado a muchas mejoras. Estas caminatas fueron una iniciativa de Epiroc Mongolia. Todos nuestros empleados caminan alrededor de sus lugares de trabajo, buscando cualquier riesgo de seguridad. Esto aplica a la oficina en Ulaanbaatar así como bajo tierra en el sitio Oyu Tolgoi”.

Buscar riesgos de seguridad y mejorar el ambiente de trabajo se vuelve un hábito y una actitud que cada empleado tiene respecto a su trabajo, no solamente una vez al mes, sino durante todas sus horas de trabajo.

“En general, nuestro cliente nos da una muy buena calificación por nuestro desempeño en seguridad entre todos sus contratistas”, dice Bayar Torguud. “Esa es una evaluación de la actitud hacia el trabajo de nuestros empleados y sus iniciativas. También aplican muchos estándares de seguridad para trabajo cotidiano, tal como charlas semanales de seguridad y Análisis de Riesgo en el

trabajo (JHA), que se realizan antes de cada trabajo para el taller y el almacén”.

LA CARGADORA SCOOPTRAM ST1030 con su capacidad de 10-toneladas es el segundo modelo de cargadora de Epiroc que va a operar en la mina subterránea Oyu Tolgoi, siendo la primera una Scooptram ST14. Patrik Persson piensa que sus sesiones de capacitación han provisto un conocimiento útil para los empleados basados en Oyu Tolgoi.

“La capacitación es más sobre el tipo de máquina que operan que la clase de funciones que tiene la cargadora”, dice él.

De acuerdo con Jim Barron, Epiroc principalmente ha proporcionado servicios de mantenimiento para sus equipos de perforación aquí en Oyu Tolgoi hasta ahora, pero los servicios se están expandiendo con la nueva cargadora.

“Conforme nos desarrollamos, establecemos



Alfred Lawrence
Gerente de Proyectos,
Epiroc Mongolia



Jim Barron
Superintendente de
Mantenimiento,
Epiroc Mongolia

“En general, recibimos muy buenos resultados de evaluación por nuestro desempeño en seguridad de nuestro cliente entre todos sus contratistas”

Bayar Torguud
Gerente de Línea de Negocios,
Epiroc Mongolia



Andrew Curtis
Gerente de Minas
Subterráneas, Oyu Tolgoi LLC

¿Cómo se maneja la seguridad en Oyu Tolgoi?

¿Cuáles son los principales criterios de seguridad de Oyu Tolgoi al tener tratos con contratistas?

“Esperamos que todos los contratistas trabajen con los mismos altos estándares de seguridad que el resto de la operación de Oyu Tolgoi. Tienen la obligación de adoptar y adaptar el sistema de Gestión Crítica de Riesgo (CRM) que usa Oyu Tolgoi para gestionar los riesgos de fatalidad. La seguridad del personal del contratista es tan importante como la seguridad de sus propios empleados, así que exigimos un reporte transparente de incidentes, gestión de investigación y lesiones, y que la salud y bienestar de todo el personal se ponga siempre en primer plano”.

¿Cómo cooperan Epiroc y Oyu Tolgoi en seguridad?

“Trabajamos en cercana colaboración para identificar riesgos a través de evaluaciones de riesgos, reporte de riesgos, gestión de cambio, tiempo de liderazgo en el campo y CRM. Cada persona, desde el operador y técnico de mantenimiento hasta el supervisor y equipo de liderazgo en la organización, tiene un papel que jugar en el proceso CRM. La seguridad es lo más importante en cada reunión”.

¿Cómo ha mejorado sus operaciones el trabajo de seguridad de Epiroc?

“La seguridad es un resultado del control de operaciones. Cuando los sistemas y procesos usados en el trabajo diario están bien diseñados e implementados, y el trabajo ocurre de una forma controlada, el resultado es un lugar de trabajo seguro y productivo. Epiroc ha implementado 55 iniciativas, y tiene altos estándares para la limpieza del área de trabajo y la disciplina en sus prácticas de trabajo. Todo esto tiene como resultado una fuerza de trabajo segura y productiva”.

La mina de cobre y oro Oyu Tolgoi, uno de los depósitos no desarrollados de cobre de alto grado más grandes, en la región sur del Gobi en Mongolia. La mina subterránea ha estado bajo desarrollo desde 2016, y los equipos perforadores subterráneos de Epiroc juegan un papel importante.

más procedimientos de seguridad para ayudar a los técnicos y los operadores en lugar de solamente hacer un trabajo. Realizamos una documentación más formal y creamos un reporte de análisis de riesgo cada vez. Es más un caso de procedimiento paso a paso para realizar el trabajo con seguridad”, dice él.

BAYAR TORGUUD CONCLUYE destacando el hecho de que el avance de la tecnología requiere todavía más capacitación.

“Es muy importante capacitar a las personas para operar máquinas y equipo en el orden correcto”, dice él. “La tecnología de maquinaria avanzada puede todavía llevar a riesgos si las cosas no se operan correctamente. Para todos los operadores y técnicos, es crucial operar y realizar mantenimiento de la máquina en el orden correcto, para comprender señales o advertencias y para responder rápidamente”.



Cinturones y tirantes nucleares

POCAS INDUSTRIAS ESTÁN tan preocupadas por la seguridad como las plantas de producción de energía nuclear. Las medidas de seguridad son meticulosamente estudiadas desde el principio de las fases de planeación, y toman en consideración todo, desde la estabilidad de los cimientos de roca, la frecuencia de terremotos y las conexiones de red hacia las zonas residenciales cercanas, sabotaje interno y potenciales ataques terroristas.

Incluso así, hay eventos extraordinarios que hacen necesario realizar un "scram", un apagado rápido del reactor. El procedimiento involucra tres pasos importantes de seguridad: apagar los reactores en operación, enfriarlos para quitar calor del combustible nuclear, y la contención de materiales radioactivos. En la mayor parte de las plantas, más de veinte sistemas redundantes de seguridad aseguran que puedan reali-

zarse estos tres pasos.

La manera principal de romper una reacción nuclear en cadena es la inserción de barras de control que absorban neutrones en el núcleo. Todos los reactores tienen algún tipo de sistema de enfriamiento. Un ejemplo, usado en reactores de agua hirviente, es un sistema de espera que puede rápidamente inundar el núcleo con una solución que contiene ácido bórico en caso de problemas.

EL SIGUIENTE PASO involucra el enfriamiento del núcleo, lo que se hace mediante el Sistema Esencial de Agua de Servicio (ESWS), que es crítico para la seguridad. Esto circula agua que enfría los intercambiadores de calor y otros componentes antes de disipar el calor en el medio ambiente. En caso de que el ESWS falle, hay una cantidad de sistemas de emergencia para enfriar el

núcleo, todos los cuales dependen de la electricidad. Si la planta queda desconectada de la red principal, hay sistemas de respaldo como generadores diésel, volantes motores generadores y baterías.

EL ÚLTIMO PASO es la contención. El núcleo de combustible está contenido en una capa sellada de revestimiento, metálico o de cerámica, que a su vez está contenido dentro del tanque del reactor. Alrededor de esto está una contención primaria, y muchas veces una secundaria, que consiste de metal y concreto. La ventilación y los sistemas de tratamiento de gas pueden atrapar cualquier isótopo radioactivo aéreo. Y finalmente, en el caso de una fusión del reactor, hay un sistema de concreto para atrapar el núcleo y parar un núcleo que trata de escapar, para que no se funda a través del piso de la planta. ✕

La estación de energía nuclear **Dukovany** es la primera de su tipo en lo que es ahora la República Checa. Todos los cuatro reactores están en operación y la planta de energía suministra aproximadamente 14TWhr de energía eléctrica a la red nacional de energía anualmente.

Enfoque: Fukushima 2011

En 2011, la planta Fukushima en Japón fue impactada por un terremoto de magnitud 9, seguido por un tsunami masivo, que finalmente llevó a una dispersión masiva de materiales radioactivos y la evacuación forzada de 200 000 personas. El accidente fue exacerbado por errores humanos, pero la causa principal por la que el sistema ESWS falló fue debido a que el tsunami inundó los generadores diésel de respaldo. Esto llevó a los ingenieros a ventilar vapor para liberar la presión del reactor, y esto a su vez causó la ruptura de las paredes de contención. Las autoridades japonesas tienen planes a largo plazo para mejorar la seguridad, lo que incluye diques costeros y vehículos de emergencia con suministro de energía en los sitios.

Más bit.do/fukushimafacts

¿Desea conocer más opiniones sobre este tema? Tres personas de tres campos diferentes nos ofrecen sus puntos de vista para una visión conjunta más detallada.

☑ Gustaf Höök & Frida Valentin

01

Viendo hacia adelante, ¿cuál considera que son las metas principales en el campo de la salud y la seguridad en el trabajo?

02

¿Qué necesidades deben satisfacerse con el objetivo de lograr esas metas?



Cecilia Andersson

Experta en el Ambiente de Trabajo, Svemin (Asociación Sueca de Minas, Minerales y Productores de Metal), Suecia



Marianne Thyssen

Comisionado Europeo para el Empleo, Asuntos Sociales, Habilidades y Movilidad Laboral, Bélgica



Jan Johansson

Profesor en la Luleå University of Technology, división: Humanos y Tecnología, Suecia

01 "TENEMOS UNA visión de cero para lesiones de trabajo, así que es todavía la meta principal para nosotros. Esto incluye también factores organizacionales y sociales que pueden afectar la salud y la seguridad en el trabajo. Otra meta tiene que ver con la seguridad en relación con nuevos desarrollos tecnológicos. Muchos riesgos han disminuido o incluso desaparecido, pero tendremos nuevos riesgos relacionados con la nueva tecnología que deberemos prevenir. Necesitamos estar un paso adelante y pensar acerca de nuevos tipos de riesgos que puedan ocurrir con, por ejemplo, vehículos automatizados, control remoto y trabajo sin fronteras".

02 "EN PRIMER LUGAR, las empresas necesitan una buena cultura de seguridad, lo que incluye rutinas y métodos adaptados para análisis de riesgo. Además, las autoridades necesitan ajustar las leyes para adaptarlas a la vida de trabajo moderna. Es también importante para las empresas, sindicatos, investigadores, fabricantes de máquinas y autoridades establecer una sólida cooperación en relación con la salud y la seguridad. Todo el mundo necesita ser consciente de los riesgos con el objetivo de lograr las metas".

01 "EUROPA ESTÁ a la cabeza de la protección de los trabajadores contra riesgos de salud y seguridad, y queremos mantenerlo así en el futuro. Deberíamos seguir actualizando la legislación en línea con los avances específicos y mantenerse alerta sobre los desafíos nuevos y emergentes. Al hacerlo, es crucial que tengamos en mente las realidades de las micro y pequeñas empresas. Ellas necesitan más apoyo al enfrentar su mayor desafío al poner estas reglas en práctica".

02 "ESTAMOS TRABAJANDO intensamente para adaptar las reglas de la UE sobre salud y seguridad en el trabajo a los nuevos desarrollos. La atención al problema del cáncer en el lugar de trabajo ha sido un enfoque importante. Tenemos una exposición limitada a 26 productos químicos que causan cáncer en el lugar de trabajo durante este mandato. Tenemos que continuar trabajando en esto, puesto que hay más por hacer. A la vez, deseamos asegurar que el marco de salud y seguridad de la UE no cambie en el futuro: para crear un campo de juego parejo en toda la UE, para elevar la conciencia y para mejorar el cumplimiento y la aplicación en el terreno".

01 "AL HABLAR SOBRE seguridad, es fácil quedarse aferrado a las soluciones técnicas y la automatización. Pienso que es importante no tener una mentalidad estrecha, sino ampliar el concepto de seguridad para incluir la creación de espacios de trabajo atractivos que faculten a los empleados y desafíen su creatividad. Incluso los sistemas automatizados necesitan mantenimiento por humanos. Al crear un sentido de bienestar en el lugar de trabajo se abren las puertas para que florezca una cultura de seguridad".

02 "INVOLUCRE A LOS EMPLEADOS cuando se trate de designar espacios de trabajo y tareas de trabajo. Con frecuencia hay un escepticismo inicial al cambiar a soluciones digitales. Pero, cuando los empleados mismos están involucrados y creen en el proceso de trabajo, usted llega a mejores soluciones y una mayor aceptación social. Debe haber confianza entre los empleados y los empleadores, y las empresas deben tener confianza de que sus empleados están dispuestos a asumir responsabilidad por productividad y deseen sentirse orgullosos de su empresa".

Más bit.do/eusafetyandhealthfacts

La seguridad ante todo

En palabras de Thomas Hobbes, la vida en el estado natural era "solitaria, pobre, desagradable, brutal y corta". He aquí algunas de las cosas que la sociedad ha logrado para hacernos más seguros, y una característica humana que no lo ha hecho.

07

El efecto Peltzman

La tendencia de tener demasiada confianza en las medidas de seguridad, lo que lleva a una conducta más riesgosa. Por ejemplo, la introducción de los frenos anti-bloqueo en los autos realmente llevó a una elevación en los accidentes fatales puesto que las personas que los usaban sintieron que podrían conducir más agresivamente. Las personas están solamente tan seguras como deciden estarlo.

01

Vestimenta

Desde que la humanidad migró desde la comodidad de su antigua casa africana, nosotros, animales humanos, hemos necesitado protección contra nuestro entorno; desde pieles y ropa interior de lana hasta armaduras, cascos y trajes de buceo.

02

Vacunación

Exponer el sistema inmunológico a razas debilitadas de patógenos para disparar la producción de anticuerpos, proporcionando así inmunización, seguramente fue el descubrimiento del año en 1798. Desde el inicio de los programas de vacunación, las muertes por enfermedades como el sarampión y la viruela han disminuido inmensamente.

03

Procedimientos

Un procedimiento es básicamente un algoritmo para humanos. Estandarizar las tareas, y la orden para hacerlo, sin importar quién las realice, garantiza resultados iguales en cada ocasión, asegurando la seguridad y otros factores. Son indispensables las listas de verificación en cualquier ambiente riesgoso.

06

Bolsas de aire

Las bolsas de aire han avanzado mucho, desde los inventos, a veces letales, de los explosivos en los años 70 a los dispositivos sofisticados, eficientes y que salvan vidas que nos rodean por todas partes en los vehículos modernos. Estos días, incluso los ciclistas pueden proteger sus cabezas con bolsas de aire.

05

Ergonomía

La ciencia del confort, dicen algunos. El estudio de la interacción humana con productos, procesos y sistemas de acuerdo con otros. En cualquier caso, la ergonomía nos ha ayudado mucho para reducir el error humano, aumentar la productividad e incrementar la seguridad a lo largo de los años.

04

Paracaídas

¿Un trozo de tela para aumentar la resistencia del aire? Cuando se presenta de esa manera, no suena demasiado emocionante. Pero la aplicación de tecnología de paracaídas a varios campos como la seguridad en el aire, viajes espaciales y carreras de dragsters ciertamente ha salvado muchas vidas.

Próximo ejemplar
[Tema Destacado]

La innovación es esencial para el progreso y para hacer negocios exitosos. ¿Pero cómo se logra? Asegúrese de no perderse el tema destacado del próximo ejemplar.

MI TRABAJO: INGENIERO DE ENSAMBLAJE

El mayor activo de Epiroc son sus empleados. Nos sentimos orgullosos de ofrecerles una salida a su creatividad para brindar el máximo valor posible a nuestros clientes.

☑ Sanna Persson
📍 Kunal Rathod

“Los récords se hicieron para romperlos”

»— El ingeniero de ensamblaje **Jitendra Bhamare** asegura que los equipos de perforación en Nashik, India sean ensamblados a tiempo. El año pasado, él y su equipo llegaron al mayor nivel de producción en su historia, pero ya tiene su mente puesta en llegar más alto.

“Un día normal de trabajo para mí está lleno de diferentes actividades; sorpresas, diversión y muchas veces desafíos, que a mí me encantan. Enfrentarme a desafíos me lleva fuera de mi zona de confort, afina mis habilidades y cambia el paradigma. Me inspira para hacer posible lo imposible. Como ingeniero de ensamblaje, mi trabajo diario consiste en planeación de la producción, programación de materiales, problemas de calidad, seguimientos y asignación de recursos. Soy también parte de un nuevo equipo de desarrollo de productos y nuestro enfoque primario es cumplir la metas mensuales de producción, usando la capacidad óptima y lograr una mayor eficiencia.

HAY UN AMPLIO RANGO de creatividad en mi trabajo diario. Desarrollo de accesorios, configuración de procesos y aumentar la competencia en mi equipo son algunas de las áreas en las que puedo usar mi creatividad para realizar actividades cotidianas de una manera más fluida y efectiva.

El mayor desafío de mi trabajo es lograr las metas de producción establecidas para el mes. Las necesidades del cliente se están volviendo más demandantes y los objetivos de producción más altos. Para enfrentar este desafío, hemos implementado ensamblaje de flujo en nuestra línea de producción. Mientras trabajamos en un plan mensual de producción, tomamos en consideración el programa de entrega, nuestra



JITENDRA BHAMARE

Edad: 32

Job: Ensamblador, compañía de producto Nashik, India

Ingresó a la empresa: 2010

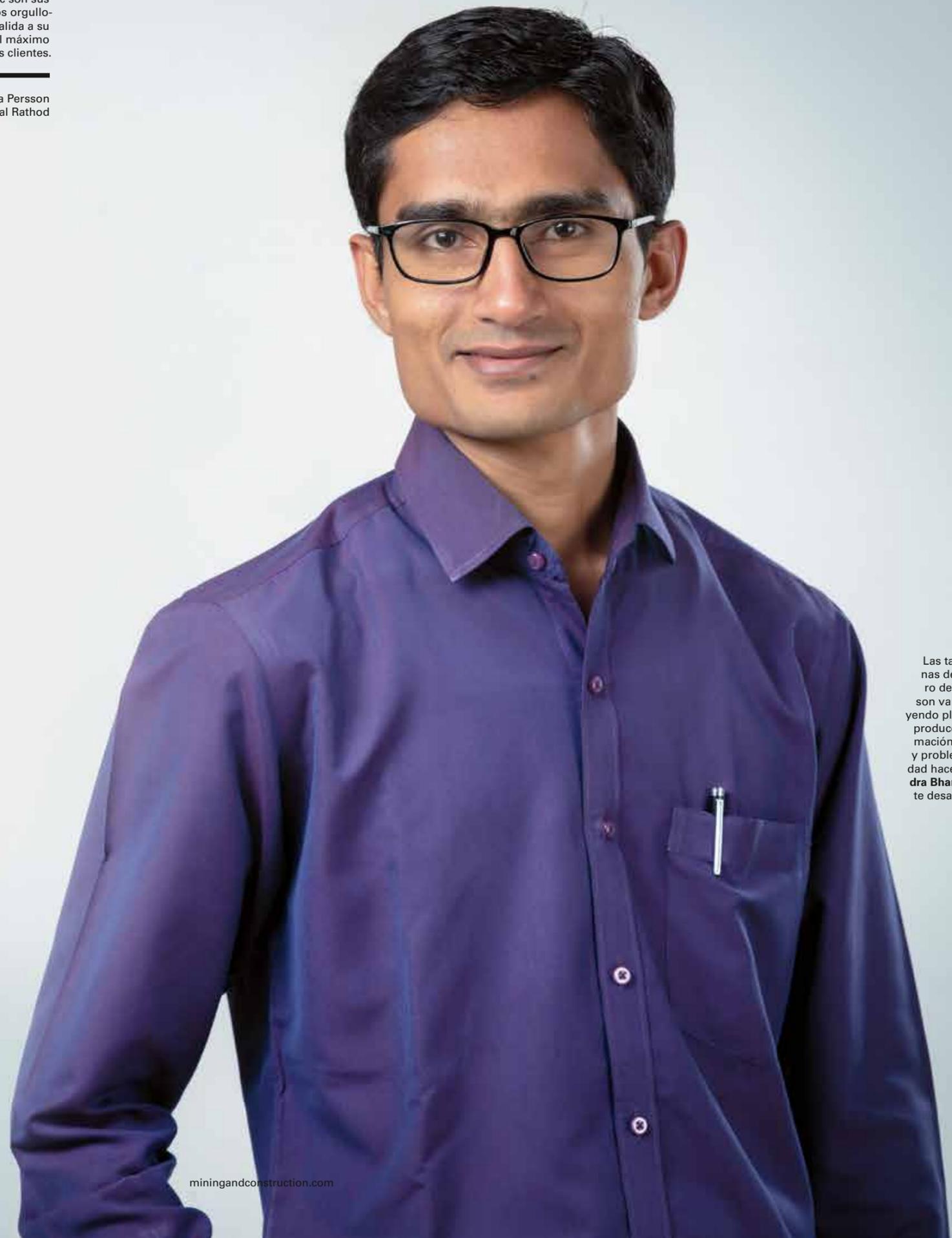
La mejor parte del empleo:

“Agregar los toques finales a los productos que van a ser ofrecidos a los clientes”

capacidad y flujo de material para el mes respectivo. Para mantener un flujo de trabajo de ensamblaje uniforme, nos aseguramos que la carga de trabajo esté distribuida igualmente entre todos los ensambladores. Nuestra gerencia nos ha dado tremendo apoyo para establecer este flujo de producción de ensamblado. Eso ciertamente contribuyó a que llegáramos a la mayor producción de

equipos de perforación de la compañía de producto Nashik en 2018, comparado con los años previos.

SIN EMBARGO, YO CREO que los récords se hicieron para romperlos, y con dedicación y determinación estaremos aspirando a logros aún más grandes en los próximos años. Yo siempre acepto nuevos desafíos, y estoy seguro que seguiremos logrando una calidad de clase mundial en equipos que estén totalmente orientados hacia el cliente y que agreguen valor para todos los accionistas de Epiroc.” ✕



Las tareas cotidianas de un ingeniero de ensamblaje son variadas, incluyendo planeación de producción, programación de material y problemas de calidad hacen que **Jitendra Bhamare** enfrente desafíos que a él le encantan.

REFUERZO DE ROCA DE LUJO

Pernos relampago

»»» Conforme las operaciones de minería subterránea se desplaza a una mayor profundidad en la búsqueda de metal en bruto. Las dificultades que rodean el refuerzo de roca en condiciones del terreno cada vez más difíciles están creciendo; pero ahora tenemos un nuevo proceso.



[En la ubicación]
Suecia

1

EL DESAFÍO

EL REFUERZO DE ROCA se ha convertido en el cuello de botella del proceso de excavación de túneles por perforación y voladura. Los equipos de perforación mecanizados para empernado de roca son normalmente muy eficientes para instalar pernos de roca y refuerzo de malla. Sin embargo, para operaciones de minas más profundas, el aumento del estrés de las rocas muchas veces llevan a una mayor fractura de la roca, lo que lleva dificultades en el empernado de roca.



Peter Bray
Gerente de Producto Global, Equipo de refuerzo de roca

EN OPERACIONES SUBTERRÁNEAS DE LKAB en el norte de Suecia, puede llevar hasta ocho horas o más para que los pernos de roca rellenos con concreto se curen y sean capaces de sostener car-

gas de la masa de roca. Con un terreno cada vez más fracturado, la instalación de estos pernos de roca rellenos con concreto se vuelve más difícil de lograr con cifras de productividad aceptables.

“Iniciamos un proyecto en la mina LKAB en Malmberget con el objetivo principal de hacer que el proceso de empernado de roca fuera el doble de rápido que con los sistemas existentes de empernado de LKAB”, dice **Peter Bray**, Gerente de Producto en Epiroc.

“Prácticamente, se nos dio una hoja en blanco y llovieron una gran variedad de ideas. Luego lo redujimos a los mejores enfoques que podrían dar resultados razonables dentro de un marco de tiempo razonable”.

2

LA SOLUCIÓN

UNA SOLUCIÓN EXISTENTE para fijar los pernos rellenos con concreto es reemplazar el relleno con cartuchos de resina, lo que resulta en un tiempo de fijación sustancialmente más rápido. Pero los cartuchos son difíciles de instalar en terrenos fracturados. ¿Qué pasa si en lugar de eso pudiera inyectar la resina con el perno colocado ya en su lugar?

“Nos asociamos con proveedores de resina para desarrollar un tipo de resina que pueda bombearse con tiempo de fijación rápido y una consistencia similar a la de la catsup para impedir que la resina gotee desde el orificio del perno”, dice Peter Bray.

En paralelo al trabajo con resina, un tipo existente de perno de roca, un ancla auto-perforable (Self Drilling Anchor, SDA) fue sometida a una modi-

ficación para permitir el bombeo de la resina. El perno SDA es esencialmente un tubo hueco de acero con una broca soldada en el extremo. Actúa como una broca durante la instalación y como un perno cuando se instala en la roca.

UN IMPORTANTE OBSTÁCULO que hay que superar durante el desarrollo del sistema de resina que puede bombearse fue encontrar una solución para el barrido de los elementos de la mezcla de la resina para permitir el uso repetido de las mezclas sin atascarse. Después de varios intentos, se descubrió una solución simple que proporciona un barrido robusto y confiable mientras se mantiene un sistema cerrado sin la liberación de resina no mezclado. Finalmente, todos los aspectos del diseño estaban trabajando en armonía.

3

EL RESULTADO

UNA MÁQUINA MODIFICADA Epiroc Boltec E realizó una prueba de campo de cuatro meses en la mina subterránea de metal en bruto de hierro LKAB Malmberget 2018, con la máquina siendo operada durante el turno diurno. Los resultados logrados fueron muy prometedores.

“Hemos mejorado la productividad en un 64 por ciento comparado con las soluciones existentes de relleno con concreto, lo que fue bastante aceptable para LKAB. Los operadores sintieron que la productividad mejorará todavía más una vez que tengan más experiencia con la máquina”, dice Peter Bray.

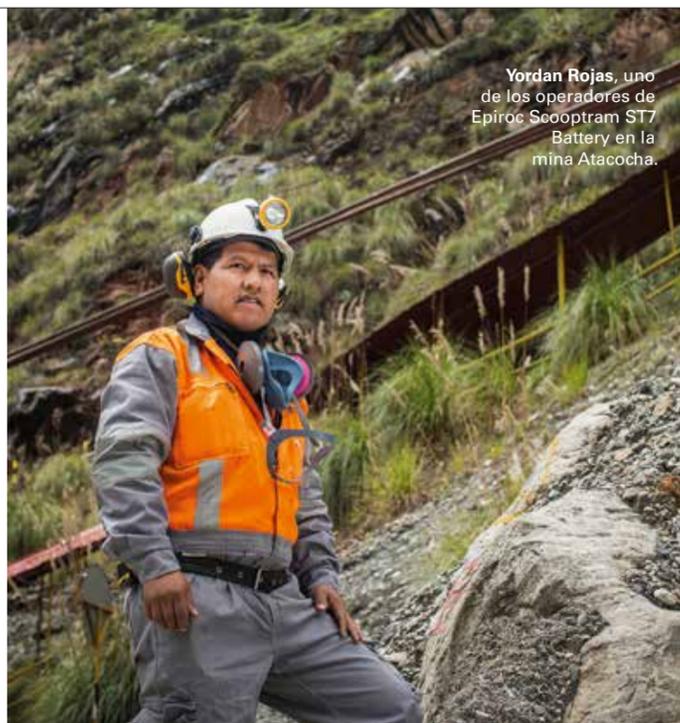
Una de las mayores ventajas del sistema de resina que puede bombearse es que requiere una limpieza y mantenimiento significativamente mejores comparados con las máquinas de relleno con concreto, que necesitan limpieza varias veces por turno.

“Es de muy bajo mantenimiento. Al fin del turno, el operador simplemente apagó el Boltec y se retiró. A ellos les encantó la máquina, y les apenó que la prueba de campo hubiera terminado”, dice Peter Bray.

La resina que puede bombearse con los pernos SDA ha sido probada también con perforación de extensión hasta 15 metros de longitud total del perno con resultados excelentes. Los pernos de extensión además mejoran la flexibilidad del sistema, reemplazando potencialmente al empernado de cable en condiciones deficientes de roca.

“En algunas condiciones de roca, la máquina proporciona la mejor solución disponible”, dice Peter Bray.





Yordan Rojas, uno de los operadores de Epiroc Scooptram ST7 Battery en la mina Atacocha.



Fundada en 1936, la mina Atacocha de Nexa Resources está ubicada en el corazón de los Andes peruanos.

Electrificar la minería



[En la ubicación] Perú

»»» La revolución de vehículos eléctricos está llegando a la minería; las máquinas más limpias no solamente reducen la huella de carbono de la industria sino que significa que los trabajadores pueden respirar con más facilidad.

En una mina subterránea, la maquinaria pesada que se requiere para romper, cargar y acarrear rocas genera ruido, calor y humos que pueden hacer que las incómodas condiciones de trabajo sean más difíciles todavía.

EN SU MINA ATACOCHA en Perú, Nexa Resources está probando la nueva generación de equipo para minería que puede representar el futuro de la industria.

Desde enero de 2018, la compañía minera ha estado probando la Scooptram ST7 Battery de Epiroc, una versión eléctrica de su cargadora de vena angosta.

En lugar de un rugido, el vehículo apenas emite un silencioso gruñido mientras avanza a través de los túneles lodosos de la mina. Lo más importante es que no hay ninguna emisión y se desprende muy poco calor.

“Nunca he visto una máquina como ésta... no hay contaminación, no hay gases”, dice el operador Yordan Rojas. “Es más cómodo para el operador y para todos los demás también.”

LOS MOTORES DIÉSEL PUEDEN emitir grandes cantidades de monóxido de carbono y otros contaminantes, lo que puede dañar la salud de los trabajadores.

“El motor diésel es muy sucio, y la cantidad de humo que genera algunas veces nos impide trabajar”, explicó el veterano de 14 años de trabajo en Atacocha. “Una máquina limpia también mejora la productividad”, agrega el gerente de la mina, Rudy Espinoza. “Con la Scooptram a diésel, tenemos que esperar treinta minutos para que dispersen los gases antes de que podamos enviar personal para realizar



Yordan Rojas Operador, Nexa Resources

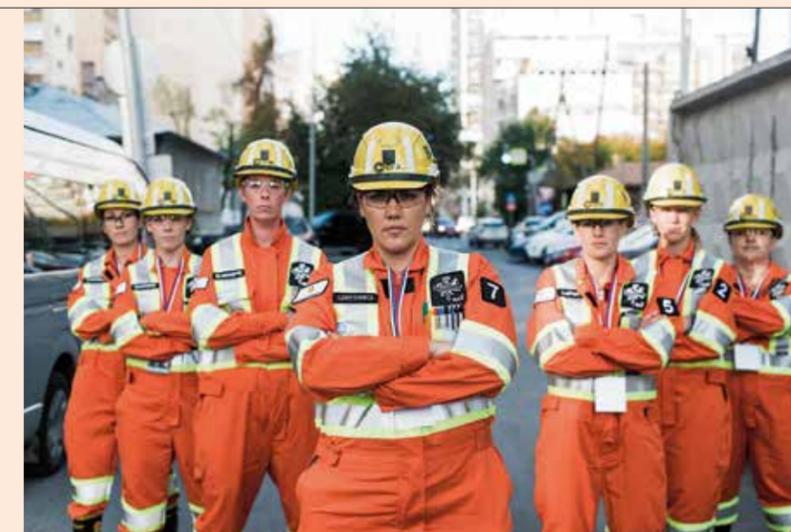
la tarea siguiente”, explica el ingeniero. “Con esta máquina, ellos pueden entrar de inmediato”.

Y el motor eléctrico parece ser tan poderoso como la versión diésel, indica Rojas.

La única desventaja es que, a diferencia de un tanque de diésel, la batería no dura todo un turno de 12 horas. Sin embargo, cambiar la batería ha demostrado ser algo fácil, usando una grúa puente, Rojas necesita solamente quince minutos para retirar y reemplazar la batería.

ESTA ES LA PRIMERA vez que uno de los vehículos eléctricos de Epiroc ha sido desplegado fuera de Canadá y es el primero en operar a tan elevada altitud (la mina Atacocha está a más de 4.000 metros sobre el nivel del mar). A diferencia de los motores diésel, los motores eléctricos no pierden capacidad en el aire enrarecido de los Andes.

Dadas las ventajas, Nexa desea electrificar toda su flota minera dentro de los próximos cinco años. El problema es que las versiones eléctricas todavía no están ampliamente disponibles para muchos de los vehículos que se utilizan en minería a cielo abierto y subterránea. ✕



Kari Lentowicz, Especialista Freelance de Administración de Emergencias y antiguo empleado de Cameco Corporation.

ABRIR UNA BRECHA BAJO LA SUPERFICIE



[En la ubicación] Rusia

»»» El equipo canadiense Diamantes en Bruto prueba que las mujeres pueden hacer rescate de minas tan bien como los hombres.

LAS MUJERES EN LAS competencias de rescate de mina son poco usuales, y algunas que sí compiten tienden a hacerlo en equipos con hombres. Pero en septiembre de 2018, se dio el primer paso hacia un cambio cuando el equipo totalmente femenino de Canadá **Diamantes en Bruto** compitió en la competencia internacional de rescate de minas (International Mines Rescue Competition, IMRC) en Rusia, un país en donde las mujeres no tienen permiso para trabajar bajo tierra.

Para pagar sus costos de viaje, el equipo lanzó una campaña exitosa de GoFundMe, y recibieron también fondos de patrocinadores, siendo Epiroc uno de los donadores. Para Kari Lentowicz, fue un sueño hecho realidad cuando Diamantes en Bruto cruzó la línea de meta habiendo completado la competencia.

“Nuestro entorno nos decía que nunca funcionaríamos, pero les demostramos que sí se podía. El apoyo en Rusia fue absolutamente impresionante y la retroalimentación fue abrumadora. Esta es la mejor experiencia de mi vida”, dice Lentowicz, fundadora y una de las ocho integrantes del equipo.

LA IMRC ES UNA competencia anual, la primera de las cuales se llevó a cabo en Louisville, Kentucky en 1999, que consiste de las partes siguientes: combate



Kari Lentowicz Especialista Freelance de Administración de Emergencias y antiguo empleado de Cameco Corporation

de incendios, primeros auxilios, exámenes de teoría y relevos de rescate de mina. Los equipos son evaluados con base en cómo se enfrentan a los problemas, si usan el equipo adecuado y si tratan las lesiones adecuadamente. Las participantes deben estar certificadas y tener experiencia en el rescate de minas.

“El trabajo en equipo es la clave. Formamos un vínculo sólido después de solamente diez días de capacitación y vivir juntas, lo que fue crucial para nosotras”. Espero que podamos animar a más mujeres a competir”, dice Kari Lentowicz.

EL HECHO DE QUE Diamantes en Bruto terminó en 15.º lugar entre 25 equipos las hizo muy felices, pero la mayor recompensa para el equipo sería su influencia en países que no permiten a las mujeres en trabajos subterráneos.

“En general, las condiciones para mujeres en la industria minera deben ser mejoradas y los comentarios de que las mujeres no son suficientemente buenas no deberían existir”, dice Lentowicz. ✕

Más en.imrc2018.ru

RÁFAGAS DEL PASADO

AÑO 1992

Productos innovadores y una amplia variedad de clientes: Epiroc es una nueva compañía con una larga y rica historia, que se remonta a 1873. En cada edición de Mining & Construction, vislumbramos en el espejo retrovisor.

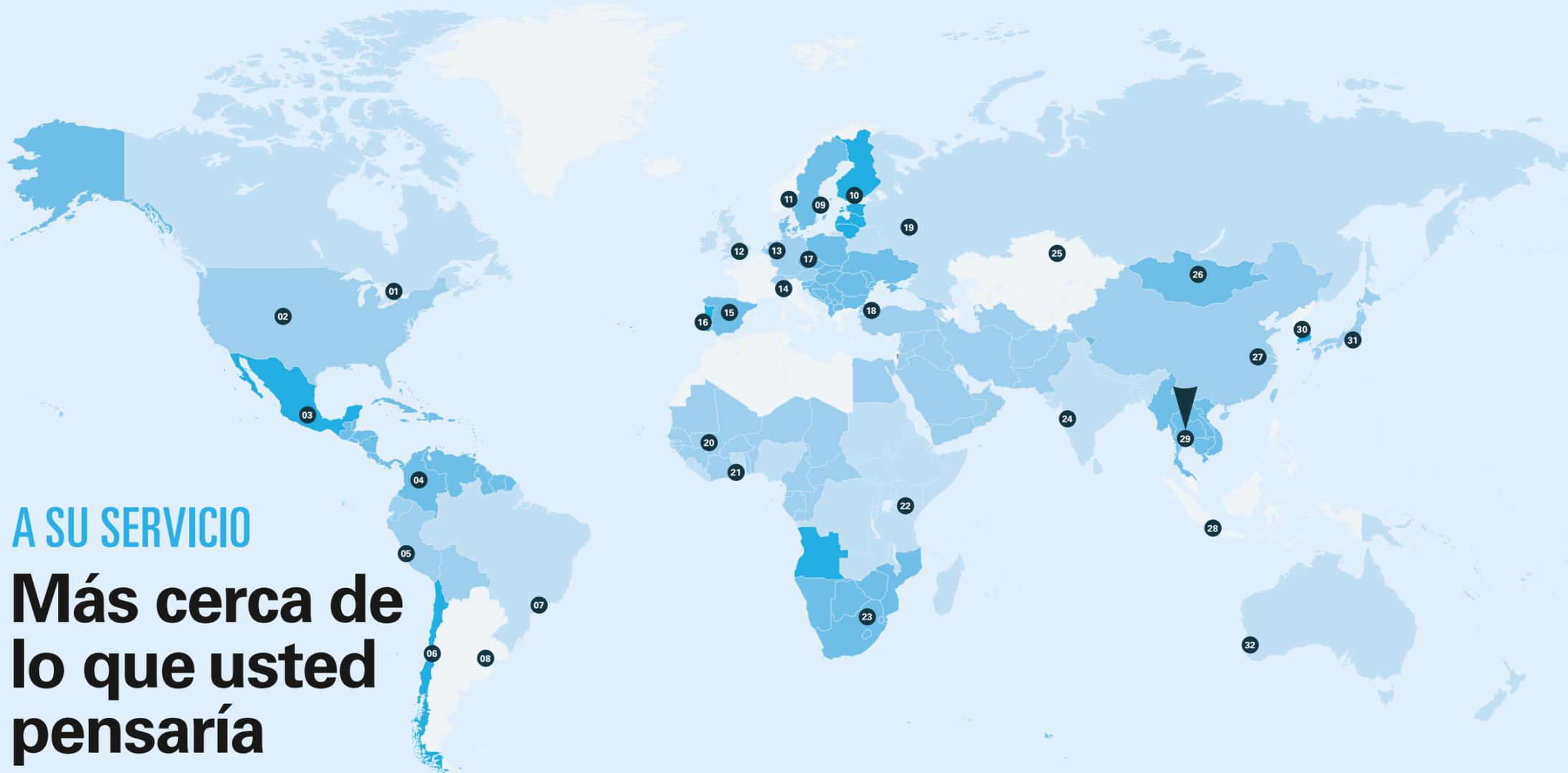
☑ Gustaf Höök
📷 Brad McGinley

Cartera: Hanging Lake Tunnel

Cruzando todos los Estados Unidos, desde Pittsburgh, PA en el este hasta Cove Fort, UT en el oeste, la **Interstate 70** tomó 36 años para completarse. Es uno de los mayores proyectos de obra pública que se han llevado a cabo en los Estados Unidos. El último vínculo hacia necesario enhebrar la carretera de cuatro carriles a través del limitado espacio en la parte inferior de la garganta del Río Colorado al este de Glenwood Springs en Colorado. Esto hizo necesario construir dos túneles de 1.190 metros a través de un edificio que contenía controles de iluminación y ventilación, y excavando aproximadamente 250 000 metros cúbicos de roca.

Para asegurar una perforación eficiente, el contratista **Frontier Kemper** decidió cambiar de equipo neumático a perforadoras jumbo hidráulicas. Se usaron dos equipos **Atlas Copco Rocket Boomer H245** junto con equipos **Boltec H351** para empujado, y el desempeño estuvo muy por encima de las expectativas del cliente. Esto contribuyó a que el Hanging Lake Tunnel se completara mucho antes de lo programado.

Más bit.do/tunnelfilm



A SU SERVICIO

Más cerca de lo que usted pensaría

NUESTROS CLIENTES ESTÁN ubicados por 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. Tenemos Centros para el Cliente en

33 regiones. En cada una de ellas, hay uno o más Centros de Servicio.

TODO ESTO APOYA nuestra meta: cuente con nosotros para escuchar, colaborar y entregarle las soluciones correctas.

01 Canadá Toronto	07 Brasil São Paulo	13 Europa 1 Essen	18 Turquía y Medio Oriente Istanbul	23 África del Sur Johannesburgo	28 Sureste de Asia (Sur) Jakarta
02 EUA Denver	08 Argentina Buenos Aires	14 Sur de Europa y Norte de África Milán	19 Rusia Moscú	24 India Pune	29 Sureste de Asia (Norte) Bangkok
03 México Ciudad de México	09 Suecia Estocolmo	15 España Madrid	20 Mali y Burkina Faso Bamako	25 Asia Central Nur-Sultan	30 Corea del Sur Seúl
04 CVCA Bogotá	10 Finlandia Helsinki	16 Portugal Lisboa	21 Ghana Obuasi	26 Mongolia Ulaanbaatar	31 Japón Yokohama
05 Andino Lima	11 Noruega Oslo	17 Europa Central Praga	22 África Oriental Nairobi	27 Gr.China Nanjing	32 Australia Perth
06 Chile Santiago	12 RU e Irlanda Hemel Hempstead				



[Enfoque]
Bangkok, Tailandia

¡Hola!

¿Qué está pasando en Bangkok?



Somnath Dutta Majumdar
Gerente Regional General del Sureste de Asia (Norte)

El Sureste de Asia es uno de los mercados de más rápido crecimiento de Epiroc, y el futuro se ve prometedor. La meta para 2019 es aumentar las ventas en Vietnam, Laos y Tailandia a través de los distribuidores recientemente designados TCMP y Italthai Industrial, así como la nueva presencia de Epiroc en Laos. Epiroc está también a punto de asegurar un distribuidor en Camboya. **Somnath Dutta Majumdar**, Gerente Regional del Sureste de Asia (North), explica.

¿Qué significará la presencia de nuevos distribuidores para sus clientes y para Epiroc?

"Tanto los distribuidores en Tailandia como en Vietnam son empresas locales. Nuestros distribuidores están más cerca de nuestros clientes y del mercado local. Ellos comprenden las necesidades y deseos de nuestros clientes, lo que mejorará nuestra capacidad para brindarles servicio. Los distribuidores reforzarán nuestra visibilidad tanto en Vietnam como en Laos, y Epiroc obtendrá una reputación todavía mejor".

¿Qué fue lo más importante para Epiroc al elegir distribuidores? ¿Podría describir qué proceso se siguió para lograr los acuerdos?

"Nos llevó dos años finalizar los acuerdos, y estuvieron involucradas todas nuestras áreas de negocios en Epiroc. Es realmente importante tener una visión común y compartir la misma pasión en lo que hacemos. Ya hemos visto que nuestras nuevas asociaciones están produciendo resultados".

Encuentre Epiroc en su país: epiroc.com

