

MINING & CONSTRUCTION

EXCAVACIÓN MECANIZADA DE ROCA CON ATLAS COPCO – N° 3 / 2012.

México, maestros en minería

Túneles facilitan
el tránsito en
rutas de la India

Página 3



Conozca las
estrellas de la
MINExpo

Página 12



Reduciendo los
"booms" en el
metro de Nápoles

Página 29



Atlas Copco



Estamos celebrando 60 años de operaciones en México, y el año que viene Atlas Copco cumplirá 140 en el negocio. Pero en el comienzo, por 1952, las cosas eran muy diferentes. Trabajo manual, duro, temperaturas extremas, vibración, ruido, accidentes y lesiones eran una forma de vida.

Desde aquellos días oscuros la transformación ha sido asombrosa. La industria minera de hoy es un ambiente fantástico, caracterizado por la automatización, la eficiencia, la alta productividad, el bajo consumo de energía, el diseño ergonómico, y particularmente, por la seguridad.

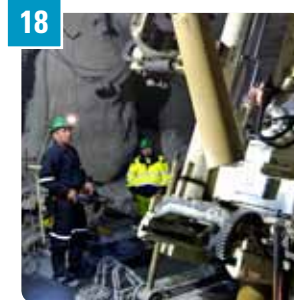
Como se puede leer en este número de M&C, las grandes minas de México, como las de Fresnillo, son ejemplos típicos de este proceso de modernización y mecanización – y estamos orgullosos de ser parte del mismo.

Pero esto no quiere decir que podemos sentarnos a descansar en nuestro logros. En el clima económico actual es más importante que nunca encontrar formas más eficientes de hacer las cosas y apoyar a nuestros clientes en sus esfuerzos para encontrar soluciones sustentables.

Lo mismo que los de muchas otras partes del mundo, la demanda de minerales y metales de México sigue siendo elevada y nosotros respondemos en todas las áreas.

Innovación y compromiso con las necesidades a largo plazo de la industria ha sido la fuerza impulsora del éxito en México durante los últimos 60 años. Estamos decididos a seguir con la misma dedicación en los próximos 60, y más allá, más concentrados aun en la seguridad y el medioambiente.

CARLOS CAICEDO
 Manager General, Minería y Excavación de Roca,
 Atlas Copco México



3	ARTÍCULOS Túneles hacia el futuro en la India.
12	Probando las estrellas de la MINExpo.
16	Analizando la minería: Expertos discuten sus necesidades.
18	Magia mecanizada en minas de México.
29	Raiseboring, la solución en el metro de Nápoles.
32	Empernado de techo a la finlandesa.
11	PRODUCTOS & PROGRESOS Éxito del martillo QL en Corea.
28	Aire de primera para las minas de carbón en la República Checa.
34	Nuevo kit RC para equipos Pit Viper.
26	TÉCNICAMENTE HABLANDO Por qué tiene sentido afilar las brocas.
34	EN EL MERCADO & NOTICIAS BREVES Noticias de todo el mundo.

MINING & CONSTRUCTION es publicada por Atlas Copco. La revista se concentra en el know-how, los productos y los métodos de la compañía usados, en todo el mundo, para perforación, refuerzo de roca y carga

PUBLICADA POR Atlas Copco Rock Drills AB, SE-701 91 Örebro, Suecia. www.atlascopco.com
 Tel: +46 (0)19 670 70 00.

DIRECTOR Ulf Linder,
 e-mail: ulf.linder@us.atlascopco.com

EDITOR Terry Greenwood, e-mail: terry@greenwood.se

CONCEJO EDITORIAL Ulf Linder, Mikael Wester, P-G Larén, Gunnar Nord, Anna Dahlman Herrgård.

PRODUCCIÓN EDITORIAL, DISEÑO Y MAQUETADO-
 Greenwood Communications AB, Box 50, SE-121 25 Stockholm, Sweden.
 Tel: +46 (0)8 411 85 11. www.greenwood.se

IMPRESO POR Modintryckoffset AB, Sweden 2010.

WEBSITE www.miningandconstruction.com

ARTÍCULOS DE REPRODUCCIÓN LIBRE

Todos los nombres de productos como Boomer, Boltec, ROC, Pit Viper, DRILLCare, SmartRig y Swellex son marcas registradas por Atlas Copco. Sin embargo, todo el material publicado en esta revista, incluidos los nombres de productos, pueden ser reproducidos o comentados sin cargo. Sobre ilustraciones o información adicional, por favor contactar a Atlas Copco.

LA SEGURIDAD EN PRIMER LUGAR
Atlas Copco se compromete a cumplir con todas las normas y regulaciones sobre seguridad personal, globales o locales, o superarlas. Algunas fotos en esta revista, sin embargo, pueden mostrar circunstancias que escapan a nuestro control. Todos los usuarios de equipos Atlas Copco son exhortados a poner la seguridad en primer lugar y usar siempre protección adecuada para los oídos, la vista, la cabeza, etc, requerida para minimizar los riesgos de daños personales.



En **MARCHA** en el **HIMALAYA**

Nuevos túneles harán un camino famoso más corto, fácil y seguro

La economía emergente de la India trae buenas noticias a la gente de Jammu y Kashmir, el estado más septentrional del país. Aquí, la famosa Ruta Nacional 1A está siendo mejorada perforando túneles en las montañas, acortando el tiempo, mejorando la seguridad y acercando a la gente de la región al resto del país. M&C informa desde el pie del Himalaya.





A tiempo: El técnico de servicio de Atlas Copco, Abhoy Biswas, con el Atlas Copco Boomer E2 C.

“Nuestros proveedores deben tener capacidad técnica y asesorarnos sobre nuestras opciones.”



C. Sridhar, Director Ejecutivo de NEC

Eligiendo un proveedor

Navayuga fue formada en 2006 y ahora tiene más de 1.000 ingenieros trabajando en la India y en el extranjero, y dice que prefiere trabajar con un solo proveedor de equipos en cada proyecto.

Sridhar explica: “Cuando se trata de adquirir nuevo equipo, no queremos perder tiempo discutiendo a qué proveedor vamos a recurrir. Queremos hablar 30 minutos sobre un precio justo y la fecha de entrega. Esos es todo”.

Varios factores críticos influyen en esta decisión. “Ante todo, el fabricante debe ser reconocible”, continúa Sridhar. “Debemos poder confiar en que la empresa tiene los conocimientos expertos para asesorarnos en nuestras operaciones. Deben conocer nuestro trabajo tan bien como nosotros – no solo vender equipos. Debemos sentir que

confiamos en la empresa por el valor de sus equipos y eso incluye servicio y soporte que son excelentes en Atlas Copco”.

Como un ejemplo, Sridhar cita la compra de un Boomer de dos brazos equipado con el Rig Control System (RCS). Su velocidad, precisión y producción compensan con creces el costo adicional respecto a un sistema de control directo. Los equipos Boomer E2 C y XE3 C bien lo valían.

Sridhar concluye: “Estamos felices con Atlas Copco por su competencia técnica y el valor de sus equipos de perforación, y especialmente por el apoyo de posventa. Los consideramos parte de la familia”.

Los controles computarizados de los seis Boomer facilitan su uso. En los túneles Qazigund–Banihal usan laser para el posicionamiento y el montaje. Dos placas de alineación en los brazos están alineadas



El túnel más largo de la India está tomando forma

La construcción del túnel carretero más largo de la India avanza según los planes con operadores recién entrenados y nuevos equipos.





crecimiento económico. En conexión con esto, ITNL impulsa un amplio programa de responsabilidad social (Parivartan) con el que provee instalaciones para la educación y apoyo a las comunidades a lo largo de las carreteras que se construyen.

IL&FS ha adjudicado el contrato a Leighton Welspan Contractors India Pvt. Ltd., sobre una base EPC. Usando una flota de seis equipos de perforación Atlas Copco, el túnel se excava con el método NATM (New Austrian Tunnelling Method). La flota incluye cuatro Boomer XE3 C con ABC Total (completamente automático) y tres Boomer E2 C con ABC Regular (semiautomático).

Vassilis "Bill" Pouloupoulos, Manager de Proyecto del Portal Norte, dice: "Todo el

progreso depende de una cosa – el ritmo de los equipos de perforación del frente. Si los equipos se detienen, todo se detiene. Nuestros perforistas bajaron el ciclo de perforación a 10 o 12 horas y mejoramos constantemente. Queremos llegar a tres ciclos de perforación

por día con dos turnos de 12 horas y estoy seguro de que lo lograremos".

El túnel entra y sale de la montaña a 1.200 m de altura. Cuando esté construido tendrá 14 m de ancho y 10 m de altura. También se está construyendo un túnel de escape de 6 x 6 m a lo largo del túnel principal, donde Leighton usa cargadores Hägglöader 10HR-B de Atlas Copco para extraer escombros en camiones de 35 toneladas. Pasajes transversales conectarán el túnel principal con el de escape cada 300 m para peatones y cada 1.200 m para vehículos de emergencia.

Precisión esencial

La roca en esta región consiste mayormente en arenisca esquistosa, esquistos de barro, piedra sedimentaria y arenisca blanda, y la precisión en la perforación es de la mayor importancia para evitar los costos asociados a la sobre y sub excavación.

Konstantinos Bastis, Manager de Proyecto del Portal Sur, señala que es allí donde las funciones automatizadas de los equipos Atlas Copco demuestran su valor. Un ejemplo típico, dice, es la función Measure-While-Drilling (MWD) del Boomer XE3 C.

Pouloupoulos agrega: "Este equipo ha sido usado en el Portal Sur para verificar lo que esperamos encontrar en la masa de roca. El túnel de escape se adelanta al túnel principal de manera que el equipo es usado en perforación de exploración para ver si la roca es la que habíamos anticipado".

Para responder a los requerimientos, Leighton ha formado un cuerpo de perforistas capacitados con la ayuda del programa de entrenamiento Master Driller, de Atlas Copco. Tres meses antes del proyecto y antes de haber visto un equipo de perforación, 30 perforadores aprendices completaron los tres niveles del curso – bronce plata y oro – usando un simulador del equipo de perforación Atlas Copco.

Lleva como mínimo 15 días completar el curso de manera que el simulador quedó en la obra durante tres meses para asegurar que los perforistas quedaran perfectamente capacitados.

“Vamos a tener éxito porque hemos puesto la mejor gente en los lugares adecuados.”



Vassilis Pouloupoulos, Manager de Proyecto del Portal Norte, Leighton Wellspan Contractors

LAS ESTRELLAS

de la MinExpo



La mayor exposición de minería del mundo – la MINExpo en Las Vegas – fue un éxito récord. Asistieron 52.000 personas representando 36 países, un 35% más que en la feria anterior de 2008. Los equipos y productos presentados mostraron por qué la minería es más segura, más productiva y más eficiente que nunca. A este respecto, Atlas Copco estuvo claramente en la vanguardia, no menos por la presentación del equipo de perforación rotativa Pit Viper 311 y el nuevo camión para trabajo subterráneo Minetruck MT85. M&C estudia de cerca estos dos conceptos impresionantes.

Un nuevo equipo de perforación en escena

El Pit Viper 311 es el primero de lo que será una serie de equipos de perforación rotativa single- y multi-pass de Atlas Copco. Llamada la Serie PV-310, los nuevos equipos estarán basados en el mismo

concepto exitoso de otros modelos Pit Viper pero cubrirá la gama de pozos de 228–311 mm (9–12 ¼ pulgadas), llenando así el vacío entre las series PV-271 y PV-351.

El primer equipo, el PV-311, es típico de

la nueva gama – más liviano, más eficiente en el consumo de combustible, confortable, fácil de usar y amigable para el servicio. ¿Cuál fue entonces la fuerza impulsora del desarrollo del equipo y cuáles son las principales ventajas para sus futuros propietarios?

Las necesidades del cliente

El proceso de diseño de cualquier nuevo equipo de perforación en Atlas Copco comienza siempre con las necesidades del cliente, en este caso la necesidad de aumentar la eficiencia de la perforación single-pass en la gama de pozos de 311 mm con 110.000 de peso en la broca.

El PV-311 ofrece cambio de broca sobre cubierta combinado con una capacidad de 19,8 m (65 pies) de profundidad con single-pass o un máximo de 41 m (135 pies) con dos barras adicionales de 35 pies en el carrusel estándar.

El nuevo equipo también ofrece muchas de las mejoras desarrolladas originalmente para el PV-235 unidas a los exitosos elementos de diseño del PV-351, incluyendo la opción de ángulo de perforación de 0 a 20 grados en incrementos de 5 grados.

Los clientes que están familiarizados, o son propietarios de un PV-351, reconocerán estas fortalezas de diseño y apreciarán las partes en común, y las minas que ya usan el PV-351



Amanecer en el Centro de Convenciones de Las Vegas: El Manager de Proyecto Iain Peebles experimenta el confort y la visibilidad de la nueva cabina transportando el Pit Viper 311 a su posición de exhibición en el stand de Atlas Copco.



El PV-311, fotografiado arriba antes de su presentación en la MINExpo 2012, cuenta con el RCS Basic como equipo estándar. Esto permite a los clientes comenzar en un nivel bajo de automatización y agregar más tarde nuevas funciones a medida que cambian sus requerimientos. El RCS también provee al equipo con una cantidad de trabas de seguridad, protegiendo tanto al perforista como al equipo.

verán las ventajas de agregar el nuevo PV-311 a sus flotas.

Iain Peebles, Manager de Proyecto de Atlas Copco, explica: “Nuestro equipo de diseño se concentró en el mantenimiento y la alta productividad para esta nueva Serie Pit Viper y nuestro plan de diseño apunta a permitir más ahorros a nuestros clientes a lo largo de toda la vida útil del equipo.

“Utilizamos muchos sistemas bien probados de nuestros otros Vipers pero realizamos mejoras menores para maximizar la productividad y la confiabilidad del PV-311 para ahorrar dinero a los clientes en todo, desde combustible a mantenimiento extra”.

Peebles continúa: “Hemos recorrido un largo camino desde que se lanzara la serie Pit Viper hace 12 años. Hoy, la tecnología de diseño y herramientas nos ha dado una gran ventaja. El diseño con computadora usado hoy no existía hace 15 años cuando mis predecesores diseñaron la primera serie Pit Viper. Utilizamos dibujo por computadora, análisis por elementos finitos, y herramientas de cálculo estructural para optimizar la estructura de la torre, minimizando el peso mientras se maximiza la vida útil esperada”.

Ahorros en la torre

La torre es un componente clave para un

equipo rotativo para perforación de pozos de voladura y Dustin Penn, Manager de Línea de Producto Perforadores de Pozos de Voladura de Atlas Copco, dice que la nueva torre del PV-311 beneficiará el mantenimiento. “Como tenemos una torre más profunda, pudimos mejorar más aun nuestro sistema de avance de cable patentado. Además de nuestras funciones de auto-tensionado también estamos usando poleas acanaladas de gran diámetro con rodamientos sellados. Todo eso aumenta la vida del cable y poleas, y además el sistema requiere menos mantenimiento”.

La mejorada y bien probada cabeza rotativa de dos velocidades, ya usada en el DM-M3, provee la rotación de perforación. Penn agrega que la nueva cabeza rotativa opera ahora con motores más grandes que ofrecen mejor lubricación de la ranura y una vida útil del rodamiento principal más larga. Además, la cabeza anterior ofrecía 13,8 kNm de torque mientras que la actual ofrece un aumento sustancial a 17.5 kNm de torque a baja velocidad (140 rpm) y 10,2 kNm de torque a alta velocidad (240 rpm).

El trabajo de servicio en torno a la nueva torre también será más fácil. Los técnicos tendrán el beneficio de una escotilla de acceso que rodea completamente la pasarela de parrilla de fibra en toda la longitud de la torre.



Fácil servicio y mantenimiento: Arriba, el punto de acceso a nivel del suelo del equipo Pit Viper 311 y, abajo, el accesible cajón de filtros.

Además, un sistema de Sujeción de Acceso a la Torre les permite asegurar sus arneses a un cable de manera que puedan moverse por el área de la torre dejándoles ambas manos libres para hacer su trabajo.

Más opciones

La serie PV-310 ofrece varias opciones en sus versiones single- y multi-pass, comenzando



Arriba, el imponente Pit Viper en el stand de Atlas Copco en la MINExpo. Derecha, primer plano de la cámara de video de seguridad.

» por el motor. Para responder a las preferencias de los clientes en cuanto a marcas y para cumplir con las regulaciones, los motores Tier 4 están disponibles con el Cat C32 y el MTU 16V2000 y las opciones Tier 2 pueden ser entregadas con los motores Cat, MTU o Cummins. En el futuro también se dispondrá de un paquete de potencia con motor eléctrico.

Los compresores de aire también son opcionales tanto en las versiones Atlas Copco e Ingersoll Rand. Estarán disponibles el Atlas Copco Twin S3 y el Ingersoll Rand con salida de 2 x 285 mm, ambos capaces de entregar 1.400 l/s a 7,5 bar (3.000 cfm a 110 psi).

Una función opcional desarrollada para el PV-235 – el embrague hidráulico automático – también está disponible para el PV-311. El sistema permite al perforista desconectar el compresor oprimiendo un botón cuando no está en uso. Para conectar el embrague el perforista oprime un botón en el panel control del asiento.

Peebles dice: “Encontramos que en algunos casos durante el 50 % del tiempo el motor está en marcha, el equipo no está perforando y el compresor no es necesario. Desconectando el

compresor durante el nivelado, el traslado, el cambio de tubos de perforación, o la marcha en vacío, el motor consume menos combustible. También se puede extender la vida de los componentes cambiando los intervalos de servicio a las horas reales de compresor”. (Para más información ver M&C 2, 2012, Técnicamente hablando).

RCS como estándar

Una función de tecnología avanzada que no es opcional en el PV-311 es el Rig Control System (RCS) que es el probado sistema de electrónico control CAN-bus de Atlas Copco. El RCS Basic es estándar y hay paquetes opcionales disponibles que incluyen AutoLevel, AutoDrill, navegación de pozo con GPS y control tele-remoto.

Las funciones de tecnología más elementales también contribuyen a aumentar la productividad. El tanque de diesel estándar tiene una capacidad de 2.650 litros (700 galones US) y provee suficiente combustible para 12 horas

de operación. Hay alternativas disponibles para tanques de agua/combustible que permiten al equipo operar durante 24 horas antes de tener que detenerse para recargar.

Control y confort

Ninguna otra característica de diseño distingue tanto al PV-311 de otros equipos en la familia Pit Viper como la cabina. Es el resultado de un año y medio de estudios de ingeniería que incorporan utilidad y confort con control de alta tecnología. Del centro de la cabina, equipada con una alfombra de alta resistencia, removible, pared a pared y ventanas polarizadas, el asiento del perforista ofrece una vista completa de la plataforma y del área de trabajo.

Las funciones avanzadas incluyen una pantalla táctil infrarroja que presenta datos de perforación al operador mientras que monitores de seguridad adicionales muestran los movimientos desde un sistema de vigilancia del suelo, y videos de un circuito


cerrado de cámaras de televisión.

Los perforistas disfrutarán especialmente de la comodidad de un refrigerador opcional y un microondas mientras canturrean con su música favorita descargada con el USB. Y se mantendrán frescos aun en las minas más calurosas gracias al sistema de aire acondicionado de 12 kW que incluye un compresor hidráulico y un ventilador de condensación que reduce las necesidades eléctricas generales de la máquina.

Control y confort

El gabinete electrónico central de la cabina ofrece muchos beneficios a los técnicos de mantenimiento. Las puertas de acceso de

servicio se abren del piso al techo permitiendo un acceso total a todos los equipos electrónicos. El gabinete bien iluminado ofrece espacios abiertos al técnico para el mantenimiento de los equipos existentes y para agregar nuevos módulos y funcionalidades cuando es necesario.

Penn concluye que el PV-311 es ideal para las minas de cobre y carbón de Chile, Perú, el Sudoeste de USA, Rusia y el occidente de Canadá así como para las minas de metales de África e Indonesia. Y predice que el modelo multi-pass PV-316 de 90 m (295 pies) será perfecto para la Cuenca del Río Powder en USA, el Oriente de Australia y las minas de carbón de Sudáfrica, China e India. 

Identificando los equipos pit viper

El nombre Pit Viper representa la más nueva generación de equipos de perforación de pozos de voladura, liderando la industria en funciones y desempeño. Los modelos existentes en la línea PV incluyen los PV-235, PV-271, PV-275 y PV-351. La nueva serie es designada "31" en referencia al diámetro de pozo óptimo – 31 cm (12¼ pulgadas). El último número identifica si el equipo es una máquina single-pass o multi-pass machine. El PV-311 es por lo tanto una máquina single-pass. Cuando llegue la versión multi-pass, el PV-316, tendrá una capacidad de profundidad de 90 m (295 pies).

Primero del mundo en minería subterránea

El MT85 es el camión de minería subterránea articulado más grande del mundo. Con su lanzamiento planeado para 2014, está diseñado para condiciones exigentes y máxima productividad, muy concentrado en la seguridad, la ergonomía y el confort del perforista.

Ben Thompson, Manager de Producto de Atlas Copco, dice: "Este camión está diseñado para las mismas dimensiones de galerías que los camiones de 50 y 60 toneladas, con una diferencia esencial. Transportará 85 toneladas lo que da un tremendo impulso a la productividad en términos de menos camiones y más toneladas/kilómetro por hora".

Thompson enfatiza que el Minetruck

MT85 también es rápido y muy maniobrable en rampas y pendientes. "Esto significa que se necesitarán menos ciclos lo que, a su vez, reduce los costos de transporte en relación a la cantidad de material transportado".


No solo eso. El Minetruck MT85 da ahora a las compañías mineras una forma más eficiente de transportar el mineral en las minas y hace más atractivo buscar vetas de mineral más profundas vía una rampa en lugar de abriendo un pozo.

Compacto de alta capacidad

El Minetruck MT85, con una alta capacidad, cabe en un "paquete" chico. Sus 3,4 m de ancho y 3,5 m de altura, caben fácilmente

en galerías de 6,0 x 6,0 m. Y a pesar de su longitud (14 m) mantiene un impresionante radio de giro de 44 grados, lo que se debe en gran parte a su sistema de dirección electrohidráulico del eje trasero que da máxima maniobrabilidad.

Modularidad y opciones

El Minetruck MT85 también ofrece un alto grado de modularidad y opciones. La caja de tipo volquete puede inclinarse tanto hacia el costado como hacia atrás del vehículo. También hay dos configuraciones de compuerta (con bisagra ya sea arriba o abajo), tres alternativas de motor (535, 760 o 1.010 hp) así como rodado de cuatro o seis ruedas para responder a diferentes necesidades de los clientes o requerimientos de la mina. 



El primero del mundo en la MINExpo: El nuevo Minetruck MT85, que será introducido en el mercado en 2014, tiene una capacidad de 85 toneladas y está diseñado para aumentar la productividad en operaciones subterráneas al mismo tiempo que mejora la seguridad y protege el medioambiente.



Visión de la



MINERÍA



Detrás del escenario en la MINExpo 2012, un grupo de altos ejecutivos pertenecientes al sector minería de Atlas Copco hicieron una pausa para participar en una mesa redonda sobre los temas que enfrenta la industria y también compartieron sus propias visiones sobre el futuro con M&C.

Fue un evento impresionante, para decir poco. Un número récord de proveedores y visitantes de todo el mundo reunidos en un lugar durante tres días de intensa interacción. Como dijo Greg Boyce, Presidente de la Asociación Minera Nacional de USA, “fue la mayor reunión unitaria de equipos de minería de la historia y la magnitud de esta exhibición es un testimonio sobre el desarrollo de la tecnología usada en toda la industria”.

Pero, aunque la tecnología avanzada ha permitido a la industria desarrollarse hasta un punto irreconocible, sigue siendo un negocio duro, muy influenciado por las crisis cíclicas de la economía mundial y una industria donde la lucha para mantener la rentabilidad es un desafío constante.

Nuevo clima, nuevas prioridades

Cuando el show de Las Vegas estaba en plena actividad, M&C aprovechó la oportunidad de sentarse con un grupo de altos ejecutivos de Atlas Copco para conocer sus opiniones sobre los prerrequisitos, requerimientos y futura dirección de la industria.

La discusión se concentró principalmente en las oportunidades, la tecnología y el crecimiento en relación con el reciente período de boom que no tiene paralelo en la historia de la industria. Sin embargo, como la demanda de

metales y minerales muestra signos de desacelerarse, debido en gran parte a la reducción de la demanda en China, otras prioridades entran rápidamente en juego.

Bob Fassl, Vicepresidente Ejecutivo Senior de Atlas Copco y Presidente del área Técnicas de Minería y Excavación de Roca, pone el clima actual en perspectiva. “Son tiempos inciertos para la mayor parte de las empresas mineras y los proveedores”, declaró. “El consenso ahora es ser más prudentes y eso significa que las compañías mineras y los proveedores deberán cortar gastos y trabajar en la eficiencia”.

Atlas Copco está bien equipada, dice, para ayudar a las empresas a hacer ajustes ofreciéndoles soluciones a largo plazo que provean mayor eficiencia y disponibilidad mecánica. Pero, aunque sin duda, la situación actual disparará recortes de costos, todos los ejecutivos coinciden en que también aumentarán el interés en la automatización y la mecanización.

Fassl dice: “Espero que la demanda de productos para minería se mantenga y que la actual crisis sea superada con el tiempo, como ha pasado en ocasiones anteriores. Seguiremos ofreciendo soluciones eficientes y productos que aseguren los retornos buscados”.

Las empresas mineras buscan cada vez más intensamente equipos capaces de ir más

profundo, perforar más rápido y producir mineral más eficientemente. Costos por metro perforado o tonelada excavada más bajos, es el nombre del juego. Buenos ejemplos de esto son el Minetruck MT85 y el Pit Viper 311, y los dos despertaron enorme interés en la MINExpo (ver páginas 12–15).

Foco en la tecnología

David Shellhammer, Presidente de Excavación de Roca Subterránea, señaló que Atlas Copco está introduciendo nuevos productos como el Minetruck MT85, el camión de mina subterránea más grande del mundo, porque “las minas necesitan mover más material con menor esfuerzo. Además, estamos trabajando en proyectos de excavación mecanizada que reducirán la cantidad de máquinas necesarias para realizar el mismo trabajo.

Shellhammer cita también otro factor importante que impulsa la concentración en la nueva tecnología – la necesidad de operadores capacitados. “Veo que la falta de mano de obra capacitada es el mayor desafío que enfrenta nuestra industria además de la seguridad de los equipos”, dice. “Las minas son cada vez más profundas, lo que requiere una mayor estabilidad de los techos y también aumenta la atención sobre las condiciones de más calor. Tenemos esto en cuenta cuando diseñamos



La visión del experto: Arriba, de la izquierda, David Shellhammer, Presidente, Excavación Subterránea de Roca, Peter Salditt, Presidente, Soluciones de Perforación, Víctor Tapia, Presidente, Perforación Geotécnica y Exploración. Abajo, de la izquierda: Johan Halling, Presidente, Herramientas de Perforación de Roca, Bob Fassl, Vicepresidente Ejecutivo Senior y Presidente de Minería y Técnica de Excavación de Roca, y Andreas Malmberg, Presidente de Minería y Servicios de Excavación de Roca.

nuevos productos y, para lograrlo, trabajamos muy cerca de nuestros clientes”.

Andreas Malmberg, Presidente de la división formada más recientemente, Servicios de Minería y Excavación de Roca, coincide con la afirmación de Shellhammer y señala que una relación estrecha entre las empresas de minería y los proveedores, es clave.

“Ahora, con una división totalmente enfocada en el servicio podemos ampliar nuestra oferta de servicios para responder a las expectativas de nuestros clientes”, dice refiriéndose al desarrollo de nuevos productos como el Rig Scan (M&C 2/2012), “así como ampliar programas de auditoría y paquetes de mantenimiento preventivo que sostendrán un nivel de producción más alto para todos los equipos”.

Malmberg continuó: “Tenemos más de 30.000 equipos Atlas Copco operando en todo el mundo y podemos proveer a nuestros clientes desde partes hasta procesos de entrenamiento así como servicios de monitoreo remoto. El punto es que estamos en una posición global para ofrecerles lo que necesitan. Este tipo de productos permiten mejor planificación y pronóstico. No es cuestión de ser reactivo, se trata de planificar mejor. Nuestros clientes quieren ganar dinero con nuestras máquinas, lo que significa que todas las máquinas deben estar

siempre en buenas condiciones de trabajo”.

El entrenamiento es inversión

La capacitación de perforistas es un tema central en la industria minera y especialmente para empresas pequeñas y mediana. Por eso ocupa un lugar importante en la agenda de Atlas Copco. Como lo señala Víctor Tapia, Presidente de Perforación y Exploración Geotécnica: “El entrenamiento es una inversión para el futuro de una compañía. El 90 % de nuestros clientes en perforación y exploración geotécnica son pequeños negocios y apoyar el entrenamiento de los nuevos es crítico para su éxito”.

Aunque la organización de Tapia se focaliza en la exploración, Nota una creciente demanda de productos para ingeniería de suelos. Además de las innovaciones que hacen la perforación más eficiente y segura, su división está desarrollando equipos de exploración que pueden ir más profundo y reducir el tiempo en el pozo.

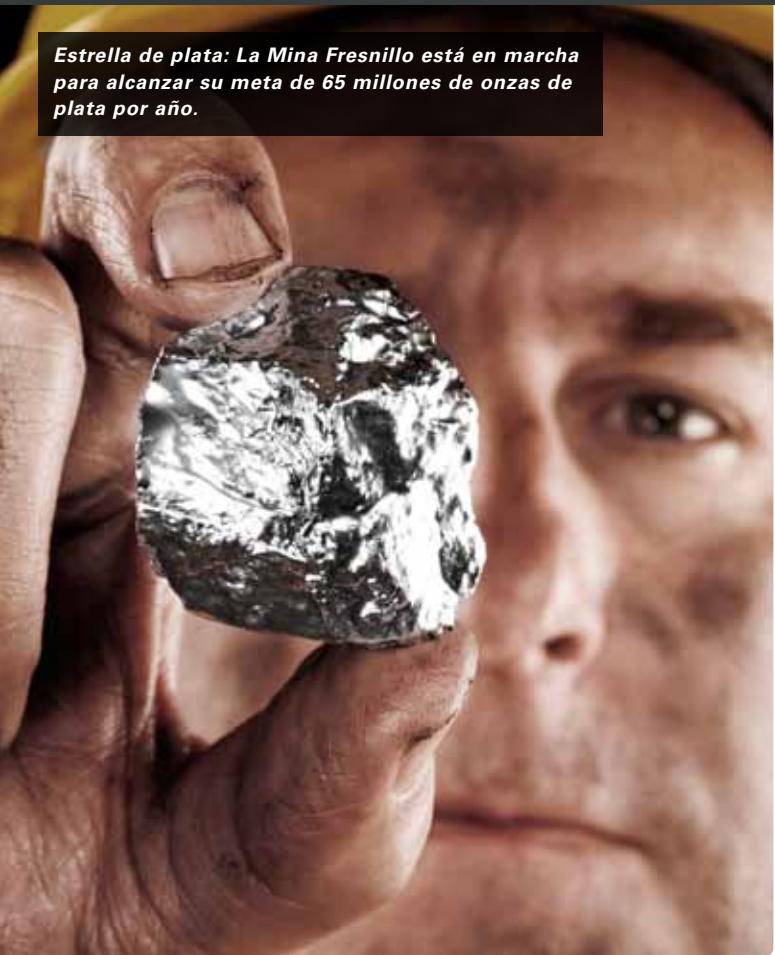
Adelantando el tema un paso más, Johan Halling, Presidente de Herramientas de Perforación de Roca, lo aplica al tema de los insumos. “El que no conoce los productos consumibles puede pensar que todas las herramientas son iguales pero nosotros estamos haciendo avances constantes que se concentran en la tasa de penetración y en los costos

de los ciclos de vida”, dice. Y confirmó que la demanda de herramientas de perforación se mantiene boyante, a pesar de la desaceleración general. “De hecho, estamos viendo un aumento de la demanda, especialmente de las empresas mineras de África y Sud América”, continuó. “Tenemos 12 fábricas en el mundo que producen herramientas de perforación de roca y aunque estos son tiempos difíciles para la economía en algunas áreas, la demanda de estos productos seguirá siendo fuerte”.

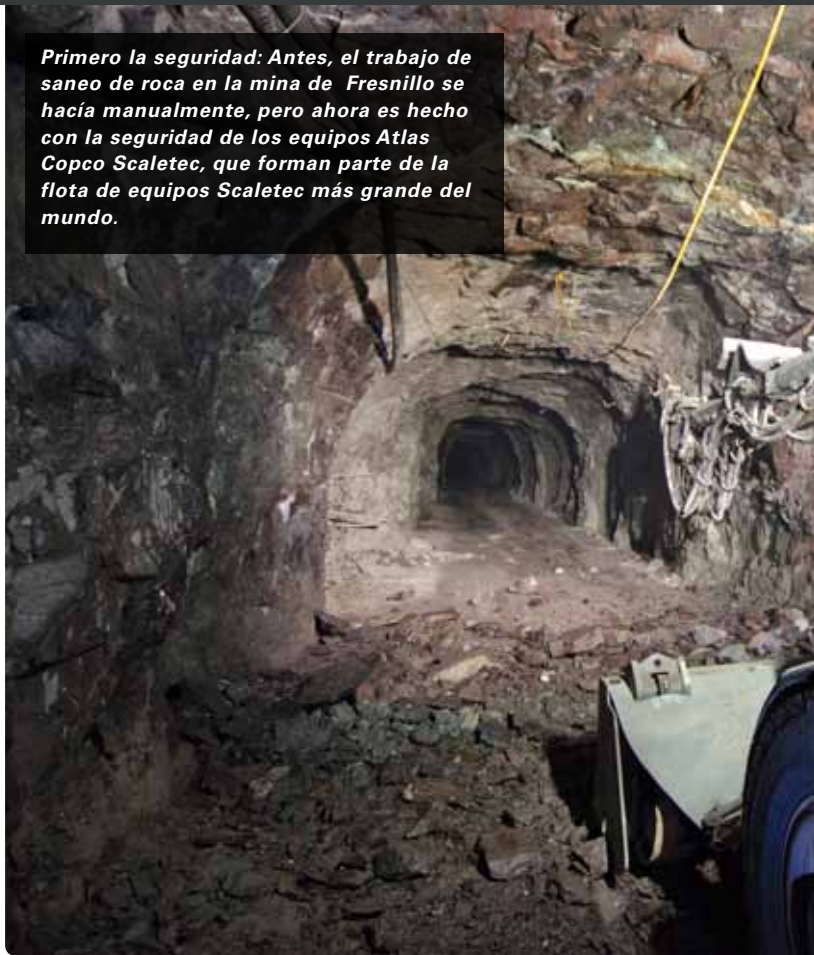
Trabajando juntos

En términos de tamaño, la mayor innovación presentada en la MinExpo fue el nuevo equipo rotativo para pozos de voladura Pit Viper 311, producido por Atlas Copco Drilling Solutions. Peter Salditt, Presidente de la división, señaló que el diseño de la cabina, los controles y el equipo de monitoreo “ponen más potencia en las manos de los perforistas”.

Salditt reflexiona: “Estamos haciendo grandes avances en tecnología. Los equipos son más eficientes y seguros al mismo tiempo que aumentan la productividad. El desarrollo del Pit Viper 311 es otro hito en el exitoso desarrollo de los equipos Pit Viper, las continuas mejoras son testimonio del éxito que produce trabajar mano a mano con nuestros clientes y ayudarlos así a alcanzar sus objetivos”.



Estrella de plata: La Mina Fresnillo está en marcha para alcanzar su meta de 65 millones de onzas de plata por año.



Primero la seguridad: Antes, el trabajo de saneo de roca en la mina de Fresnillo se hacía manualmente, pero ahora es hecho con la seguridad de los equipos Atlas Copco Scaletec, que forman parte de la flota de equipos Scaletec más grande del mundo.

LA PLATA DE

El primer actor de México está bien equipado para aumentar su producción

Fresnillo PLC de México, el más grande productor primario de plata y una de las empresas mineras más exitosas del mundo está en camino de lograr nuevas metas de producción en su Mina Fresnillo, con equipos de Atlas Copco jugando un papel clave.

En las llanuras abiertas del Estado de Zacatecas en el centro de México, la empresa minera Fresnillo avanza a todo vapor con un nuevo gran plan de expansión. La meta es aumentar la producción de las actuales 8.000 toneladas por día a 9.200 t/d en 2013 y a 10.000 t/d en 2014.

Remontándose a la época de la colonia española, la Mina Fresnillo ha estado en operación desde 1554, y se supone que el mineral extraído aquí sirvió para financiar la

expansión del imperio español entre el siglo XVI y el siglo XIX.

En estos días, la mina es conocida mayormente por su elevada productividad y rentabilidad y por su producción de minerales de plata y oro de alta calidad en las dos últimas décadas.

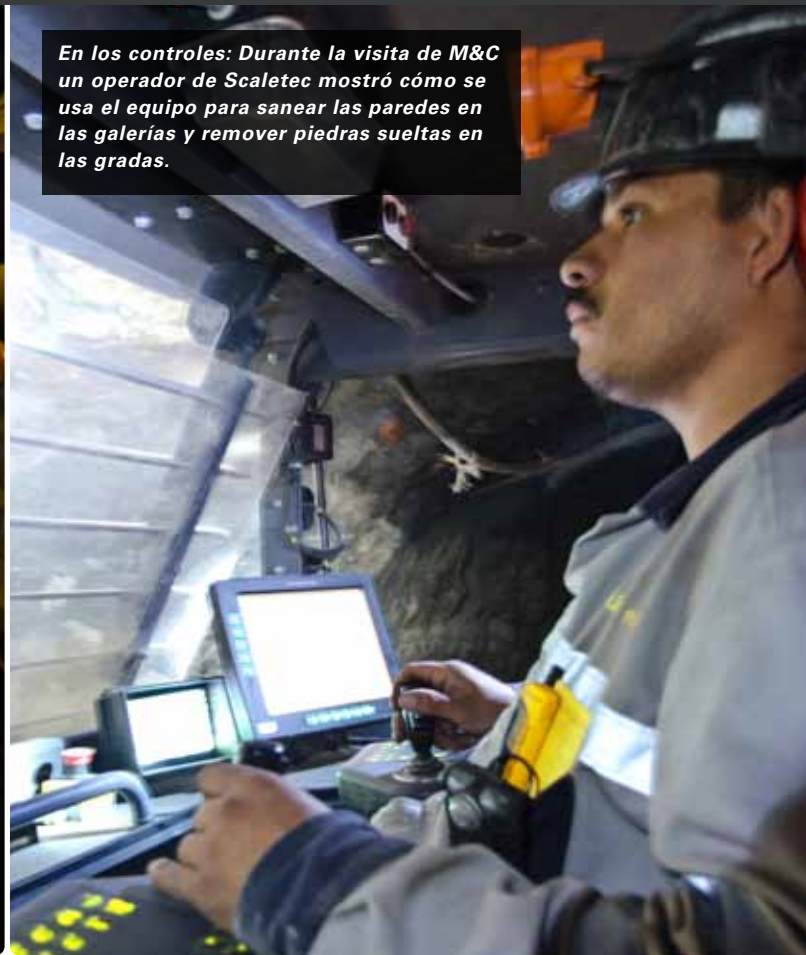
La razón de esto, como lo descubrió M&C durante una visita reciente, no es difícil de ver. La mina ha invertido consistentemente en nuevas tecnologías que no solo han hecho las operaciones más eficientes, sino también más

seguras. También es fácil ver de dónde viene la parte del león de esta tecnología, o como lo dijo el Superintendente de Mina Antonio González, “Somos una mina 100 por ciento Atlas Copco”.

Relación a largo plazo

La relación Fresnillo–Atlas Copco data desde hace mucho tiempo, en 1947 la empresa minera entró por primera vez en el mercado de México. Hoy, usa más equipos de Atlas Copco que cualquier otra mina del mundo. La amplia gama de productos incluye equipos Boomer, Simba, cargadores Scooptram, camiones Minetruck y contra poceras (raiseborers) Robbins.

Entre las inversiones más recientes está la



En los controles: Durante la visita de M&C un operador de Scaletec mostró cómo se usa el equipo para sanear las paredes en las galerías y remover piedras sueltas en las gradas.

FRESNILLO Sigue brillando



Símbolo de libertad: Esta moneda mexicana, conocida como la Libertad, refleja el éxito de la industria minera.

flota de 11 equipos de saneo de roca Scaletec MC/DH – la mayor flota en su tipo del mundo – así como un Martillo de Pedestal modelo RB700 XD instalado en la nueva estación de triturado subterránea.

Además de esto, González confirma que unos 30 equipos Atlas Copco nuevos llegarán a la mina en los próximos cuatro años.

La operación Fresnillo avanza en varios frentes de trabajo, desarrollando un promedio de 3,4 km de túneles por mes y emplea tres métodos de explotación: a - Corte y relleno b - Bancos y relleno, y c - Tumbe por subniveles.

Área de San Carlos

Gran parte de la producción de la mina

vendrá de las nuevas operaciones en la sección de San Carlos con una proyección actual de 30 millones toneladas de mineral. “Esperamos que el 70 % de la producción total de mineral vendrá el año próximo del área San Carlos, 5.000 toneladas por día”, dice González.

Las múltiples Contra Poceras Robbins de Fresnillo también contribuyen al éxito de la mina, siendo las más recientes la Atlas Copco Robbins 34RH C QRS. Son usadas para abrir chimeneas para mejorar la operación de la mina para instalar en un corto tiempo, los servicios de ventilación, agua, electricidad y realiza las ranuras de la barrenación larga.

Igualmente durante la visita de M&C, la Contra Pocera Robbins modelo 73RH estaba siendo usada para perforar un pozo de ventilación desde la superficie. Esta chimenea, perforada en un ángulo de 86 grados, sería completada en un mes.

Se estimaba que el pozo piloto de 279 mm llevaría 15 días, y 20 días más para el escariado hacia arriba del pozo de 2,4 m de diámetro y de 437 m de longitud. El pozo fue completado a tiempo y hoy está en uso.

Perforación eficiente y rápida

En el nivel San Jaime en la zona de San Carlos, el mineral tiene contenidos de 400–500 gm/t de plata y 0.05 gm/t de oro. Para »

la perforación de producción, la mina usa el equipo de perforación modelo Simba M4 C ITH (in-the-hole) con martillos de fondo de 114 mm de diámetro para mantener pozos rectos, aunque estos pueden ser reducidos a 76 mm si se encuentra roca no consolidada.

Los bloques de la barrenación larga tienen profundidades de 25 m desde las de 4,5 x 4,5 m de sección y 200 m de longitud. Los pozos tienen 30 m de profundidad para permitir la altura de las obras y son perforados en ángulos de 65 grados con una plantilla de barrenación de 2,4 m x 2,6 m.

Se usan los equipos de producción modelo Simba 1254 de martillo en cabeza y Simba M4 C (ITH), pero González dice: “Aquí el martillo ITH trabaja mejor. Es más rápido y preciso. En la perforación de producción es importante no tener desviaciones, y el martillo ITH nos asegura seguir en el ángulo correcto durante toda la perforación”.

Mayor seguridad con Scaletec

También se aumenta la seguridad implementando el uso de nuevos equipos tales como el equipo de saneo de roca modelo Scaletec de Atlas Copco para emparejar las paredes de las nuevas gradas.

Los operadores tanto de las contra poceras Robbins y del Scaletec dicen que aprecian la calidad de los equipos y la computarización y que los controles amigables con el usuario ayudan tanto a acelerar su trabajo y mantenerlo seguro.

Gregorio Castruita, representante de ventas de Atlas Copco en México, dice: “El trabajo hecho por el Scaletec ayudó a reducir los



Una amplia gama de equipos en la obra: El equipo de perforación de pozos largos Simba M4 C ITH con su consola de control remoto para posicionamiento y perforación de producción.

accidentes en la mina porque antes el saneo de la roca se hacía en forma manual. El Scaletec es cómodo y muy rápido y el trabajo se hace con seguridad desde la cabina”.

A los operadores les gusta el brazo de 7,5 m de largo, que puede alcanzar 8,5 m de altura y hasta 9 m cuando opera sobre los gatos. Esto les permite trabajar a distancia segura de las paredes de roca, y como el brazo puede ser plegado cerca del equipo, también provee una gran movilidad al moverse en la mina.

En algunos lugares, la veta de plata en la sección San Carlos es de 5 a 8 m de ancho, mientras que en otras áreas las vetas son de apenas de 1 m. Los bloques de mineral son

excavados en 200 x 25 m en el método de corte y relleno, con barrenos largos, y relleno al avanzar.

Donde la roca es inestable, el método requiere el uso de cargadores Scooptram ST-14 controlados remotamente para retirar el mineral. González comenta que le gusta el Scooptram operado con control remoto porque mantiene al operador protegido de la posible caída de rocas.

Además de aumentar la calidad de las obras mineras con el Scaletec, la mina también está mejorando la seguridad reduciendo su flota de camiones en un 50 % gracias al aumento del número de nuevos pozos.



Aumentando la productividad en Fresnillo: La contra pocera Robbins 34RH C QRS de Atlas Copco en la superficie durante el montaje y en acción bajo tierra.



Noticias de impacto: El quebrantador RB700 XD trabajando en la nueva zona de trituración de roca.



Seguridad y confort en operaciones de carguío: El Minetruck MT43 hace una pausa en las operaciones de limpieza de escombros.

Eficiencia en Raiseboring Tiro San Carlos

El superintendente González dice que el nuevo Tiro de extracción de mineral en la zona San Carlos ayudara a reducir los costos de la mina. “Llevar el mineral en camión a la superficie cuesta hoy 32 dólares la tonelada. Con el Tiro San Carlos, el costo baja a un dólar por tonelada”, dice. El Tiro San Carlos está ahora en uso y trabajando bien y lo ahorros verificados son importantes.

Desarrollado e implementado durante los últimos cuatro años, El Tiro San Carlos de 565 m de profundidad con un contra pozo Robbins doble de 2 x 3,6 m de diámetro, fue concebida por el departamento de planeación e ingeniería como una mejor manera de mover el mineral.

El Manager de Planeación de Mina Francisco Quiroz de Macedo explicó: “Llevamos la idea a las discusiones de planificación de largo plazo y todo era lógico. Tener pozos grandes que pudieran ser excavados con la contra pocera Atlas Copco modelo 73 RH sería más eficiente, rápido, barato y, por sobre todo, más seguro”.

Por “más seguro” Quiroz significa que no fue necesario poner gente en un pozo en excavación. “No existía la permanente exposición a la caída de rocas, o tener que elevar gente y equipos desde el pozo. Así, sin voladuras no hay fragmentación de roca no deseada”, dice.

El único momento en el que estábamos expuestos a algún riesgo era la fase de shotcrete y si se necesitaba empernado. Como había poca perturbación de roca, fallas o fragmentación, no se necesitaba empernado sistemático.

Quiroz dijo que encarar estos pozos con contra pocera Atlas Copco tenía sentido en

la situación de la minería en Fresnillo ya que tenían la infraestructura en el lugar. “Adivino que hubiera costado el doble excavar el pozo hacia abajo. No hubiera sido lo mismo con un proyecto de cero, donde no existiera una infraestructura previa”.

El punto más bajo del pozo estaba en el nivel de 570 m. Sobre eso existían cinco puntos adicionales que permitirían abrir los pozos a niveles manejables.

Los pozos más grandes, que eran de superficie, tenían 240 m de longitud. “El primero fue el más largo porque simplemente teníamos que llegar a la infraestructura minera existente”, dijo Quiroz.

El futuro sistema de extracción de mineral fue diseñado como un sistema de cable, de manera que la precisión era esencial. Quiroz continuó: “Necesitábamos una tolerancia de menos del 0,5 % para cada chimenea. En la primera chimenea de 240 fue de menos del 0,05 %”.

Doce chimeneas

El primer paso para la contra pocera Atlas Copco Robbins 73RH C fue perforar un pozo piloto de 298 mm. Quiroz dijo: “Podemos simplemente soltar una plomada en el pozo para saber con precisión cómo debe ser cada pozo. Se puede hacer correcciones con cada alza si es necesario”.

Seis alzas fueron hechos para cada pozo con un total de 12 chimeneas. De las 12 chimeneas, una sola excede el nivel de tolerancia de 0,7 por ciento y eso fue por una leve desviación causada por una falla en el nivel más bajo de la chimenea. Las otras 11 chimeneas estaban por debajo del límite de 50 cm.

Quiroz dijo: “Hemos estado haciendo raiseboring durante mucho tiempo, más de 15 años he estado aquí, de manera que esta práctica no es nueva para nosotros. Pero este fue mucho más interesante que un proyecto de raiseboring normal. Pensamos que las contra poceras de Atlas Copco Robbins son muy buenas máquinas”.

El futuro de los pozos de 3,6 m es llevarlos aun más profundo. Serán excavados en los próximos tres años, para ser abiertos en 2013 y 2015.

EL GRUPO FRESNILLO

Fresnillo PLC cuenta con la mayor reserva de metales preciosos en México y actualmente opera siete minas – dos proyectos de desarrollo avanzados, cinco proyectos de exploración y un amplio portafolio de prospecciones.

Aparte de la famosa mina subterránea de plata Fresnillo, El Grupo Fresnillo incluye:

- ▶ Saucito (mina de plata subterránea primaria, en operación desde 2011)
- ▶ Ciénega (mina de oro subterránea, en operación desde 1992)
- ▶ San Ramón (satélite de la mina de oro Ciénega, en operación desde 2011)
- ▶ Herradura (mina de oro open pit, en operación desde 1997)
- ▶ Soledad-Dipolos ((mina de oro open pit, en operación desde 2010)
- ▶ Noche, ((mina de oro open pit, en operación desde 2012)

Con oficinas centrales en Ciudad México, la compañía cotiza en las bolsas de valores de México y Londres y está en camino de alcanzar su meta de 65 millones de onzas de plata y 500.000 onzas de oro por año en 2018.

LOS MARTILLOS DE ORO de LA HERRADURA

Excelentes resultados de las herramientas de perforación de Secoroc en las pruebas



Agrandando los pozos: El DML HP, más grande, delante en el banco con el DM45 HP.



La mina de oro open pit de La Herradura Penmont en el norteño Estado de Sonora, no lejos de la frontera con Estados Unidos, está mejorando su productividad con una combinación de equipos de perforación modernizados y nuevas herramientas de perforación de roca.

La Mina La Herradura Penmont, propiedad conjunta de Fresnillo PLC y Newmont de USA, ha extraído oro exitosamente desde su apertura en 1996.

La producción actual es de alrededor de 190 millones de toneladas anuales, debida en gran parte a la productividad de sus equipos de perforación de alta presión DM 45 HP de Atlas Copco, y más recientemente, a la transición a los DML HP, más grandes. La Mina también está avanzando con la introducción de nuevas herramientas de perforación.

Después de pruebas exitosas con dos DTH (down-the-hole hammers) QL 85 de Atlas Copco, equipados con brocas de 216 mm, la mina ha decidido cambiar a los “martillos de oro” con tubos de perforación rotativa y accesorios de Atlas Copco Thiessen.

Perforando en roca de cuarzo gneis cua-



Confianza en la marca: El Manager de Mina José Arturo Arredondo Morales.

drostático, los equipos DML aumentaron su tasa de penetración en un 15–20 % gracias al martillo. Según Carlos Alberto Torres Gómez, Jefe de Perforación y Voladura de la Mina, la vida útil del martillo también aumento un 30 % comparada con el equipo anterior.

Como testimonio del nuevo desempeño, esta combinación será usada en toda la operación por el contratista de La Herradura, SECOPSA, uno de los contratistas de minería open pit líderes en México.

Según el mánager de mina José Arturo Arredondo Morales, la confianza de Fresnillo en la marca Atlas Copco es el corazón del éxito de La Herradura. dice: “Nos beneficiamos con

la calidad de los productos, el soporte y el compromiso de Atlas Copco”.

Pozos más grandes

Aunque el DM45 HP es capaz de perforar los bancos deseados de 8 m de altura, optar por el DML HP mayor permitió a la mina aumentar el diámetro del pozo a 216 mm.

Los pozos son perforados en un diagrama de 5,5 m por 6,5 m hasta una profundidad total de 9,2 m, incluyendo 1,2 m de sub perforación. Se usa un Atlas Copco ROC L8 (llamado ahora FlexiROC D60) para perforar pozos de pre corte de 140 mm de diámetro en bancos dobles con una profundidad total de 16 m.

La tasa de penetración promedia los 34 m por hora/equipo y una producción promedio de 28 pozos o 2.500 metros de perforación por turno. La relación estéril a mineral es de 3–1, produciendo 0,5 millones de onzas de oro en 2011.

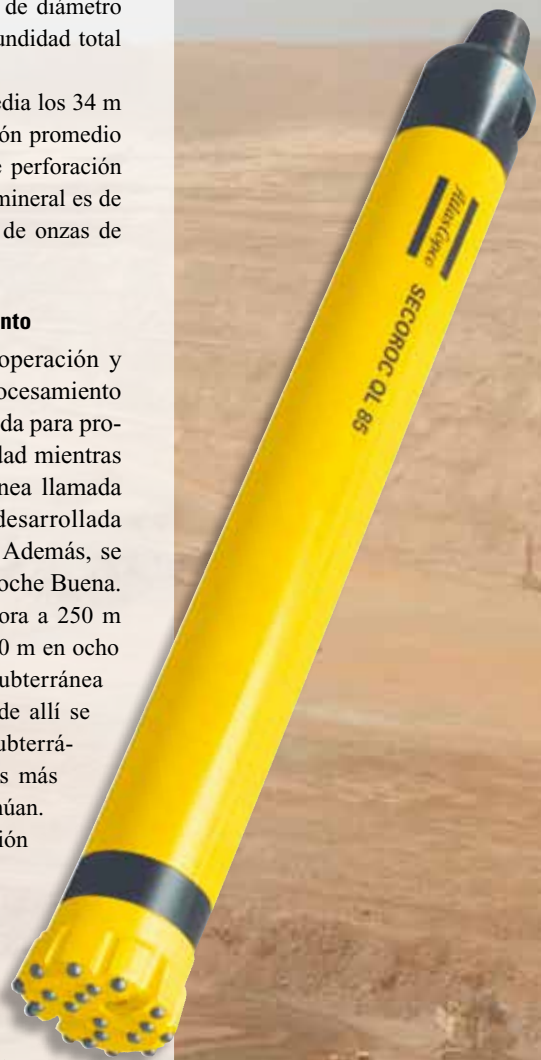
Preparándose para el crecimiento

La mina tiene cinco pits en operación y una nueva instalación para procesamiento de sulfitos está siendo construida para procesar minerales de mejor calidad mientras que una nueva áreas subterránea llamada Centauro Bajo está siendo desarrollada debajo del pit Centauro Alto. Además, se agregará un nuevo open pit, Noche Buena.

El pit Centauro Alto está ahora a 250 m y se estima que llegará a los 500 m en ocho años. El Manager de Mina Subterránea Héctor Contreras dice que desde allí se continuará con operaciones subterráneas. “Esta mina tiene 15 años más en él y las exploraciones continúan. Todavía no conocemos la extensión real de las reservas”, dice.

Los equipos para el proceso de desarrollo llegaron en Abril de 2012. Estos incluyen dos equipos de perforación de frentes Atlas Copco Boomer S1 D, un equipo de empernado de roca Atlas Copco Boltec y tres Atlas Copco Scooptram ST1030 subterráneos. La mina tiene también una contra pocera Atlas Copco Robbins 73RH.

Mejor resultado: El nuevo martillo DTH QL 85 de Atlas Copco Secoroc .





Discutiendo las ventajas del equipo de perforación Christenssen CS14C: Santiago Perea de Atlas Copco (izquierda) con Guadalupe Martínez y Javier Cuellar de la Compañía Minera Autlan.



Perforación de núcleo en las hermosas montañas de Molango con equipos Atlas Copco: A la derecha, Carlos Cuellar sostiene el tubo mientras Pablo Guzmán retira una muestra de núcleo y la coloca en la caja.





Sobre perforación: La mitad de los botones ha desaparecido y su vida útil terminó.



Hora de re-afilar: Un tercio de los botones se ha gastado



Forma ideal: El botón está perfectamente afilado y provee máxima penetración de roca.



y no puede devolver al botón su forma óptima, especialmente si es un botón balístico. Para compensar esto, la copa tiene que ser cambiada con más frecuencia y el costo de re-afilado se vuelve así irrazonablemente alto.

La rueda, por otra parte, tiene una cobertura de diamante sobre una base de acero, de manera que, cuando se empieza a gastar, los granos de diamante pierden primero su filo y finalmente se desprenden por completo. Durante el proceso, la rueda mantiene su forma pudiendo devolver a los botones sus condiciones óptimas hasta que está completamente gastada.

Afilado de brocas no es difícil, pero es esencial tener un buen conocimiento del diseño de la broca y comprender por qué debe ser re-afilada. Por ejemplo, una broca debe durar 500 m de perforación con buena penetración – un trabajo que puede ser hecho en un par de días. Pero si la broca no se re-afila, la tasa de penetración cae dramáticamente y lleva mucho más tiempo hacer el trabajo.

Una broca re-afilada como se recomienda completará 500 m en 15 horas, perforando a 35.000 revoluciones (1.000.000 de golpes). Si

la broca no es re-afilada, el perforista supone muchas veces que puede seguir con la misma broca hasta alcanzar la profundidad requerida. De hecho, Aunque la broca durará 15 horas (con las mismas revoluciones y golpes) solo perforará 350 m en ese tiempo debido a la reducción de la tasa de penetración.


Seguir perforando otros 150 m con una broca gastada podría no ser posible o llevaría a una pérdida de penetración aun mayor y a reducir dramáticamente la vida útil del equipo, para no mencionar el aumento de costos por salarios, combustible, mantenimiento y otros costos relacionados con la necesidad de perforar más tiempo del necesario en cada pozo.

El resultado final

Veamos ahora cómo afecta esto a los otros componentes. Con cinco barras en la sarta de perforación, 5.000 metros perforados se completan normalmente en 90 horas. Con un descenso en la tasa de penetración del 30% (a 210.000 revoluciones y 6.000.000 golpes), la vida útil de los aceros de perforación, incluyendo barras, culatines y manguitos de acople se reducirá a solo 3.500 metros perforados en

el mismo período.

Además, si el contrato del perforista cubre un tiempo largo y pierde penetración constantemente por el desgaste de las brocas, él deberá pedir ayuda para cumplir con su compromiso, quizás esto requiera incorporar otro equipo y más perforistas, causando más gastos aun y reduciendo la ganancia en el resultado final.

Estimamos que cuesta unos 0,15 centavos de dólar afilar un botón de manera que nuestra recomendación es clara. Insistimos en re-afilar las brocas antes de que queden “sobre perforadas”. Solo las brocas apropiadamente afiladas pueden hacer el trabajo para el que fueron diseñadas. 



Bo Persson es miembro del equipo de martillo en cabeza Atlas Copco Secoroc, en Fagersta, Suecia, especializado en tecnología de afilado.

¡BUEN VIAJE EN NÁPOLES!

Cómo los ingenieros de raiseboring
vencieron a los "booms" en un metro profundo





Raiseborer en acción: Ingenieros de tunelería usan un Atlas Copco Robbins 53RH para instalar una serie de aperturas que aliviarán la presión dentro del nuevo metro que corre a 30-40 m debajo de la ciudad de Nápoles. Arriba a la izquierda, una apertura completa.

» Cuando se trata de transporte ferroviario subterráneo, las nuevas líneas de metro muy profundas debajo de Nápoles se han convertido en una referencia. Aquí, la presión del aire es elevada, pero los trenes correrán sin un solo “boom”.

La bulliciosa ciudad de Nápoles es tan fascinante bajo tierra como en la superficie. Las estaciones de Metro de la ciudad, diseñadas por arquitectos de nivel mundial, presentan obras de arte contemporáneas para inspirar a los viajeros en su camino a diferentes destinos.

Pero cuando el metro debió ser ampliado recientemente, los ingenieros encontraron que las condiciones del suelo, muy suelto, y los numerosos restos arqueológicos y edificios históricos que había que preservar, hacían imposible extender las viejas rutas en el

mismo nivel. En cambio, el nuevo metro debía ir más profundamente.

Venciendo el efecto pistón

En la mayoría de los sistemas subterráneos, los trenes comprimen una pared de aire delante de ellos y también chupan un torrente de aire detrás de ellos cuando avanzan a gran velocidad por un túnel. Esto crea un vacío que a menudo resulta en un “boom”, un ruido que los expertos llaman “el efecto pistón”.

Sin embargo, no es el ruido la mayor preocupación sino las vibraciones generadas

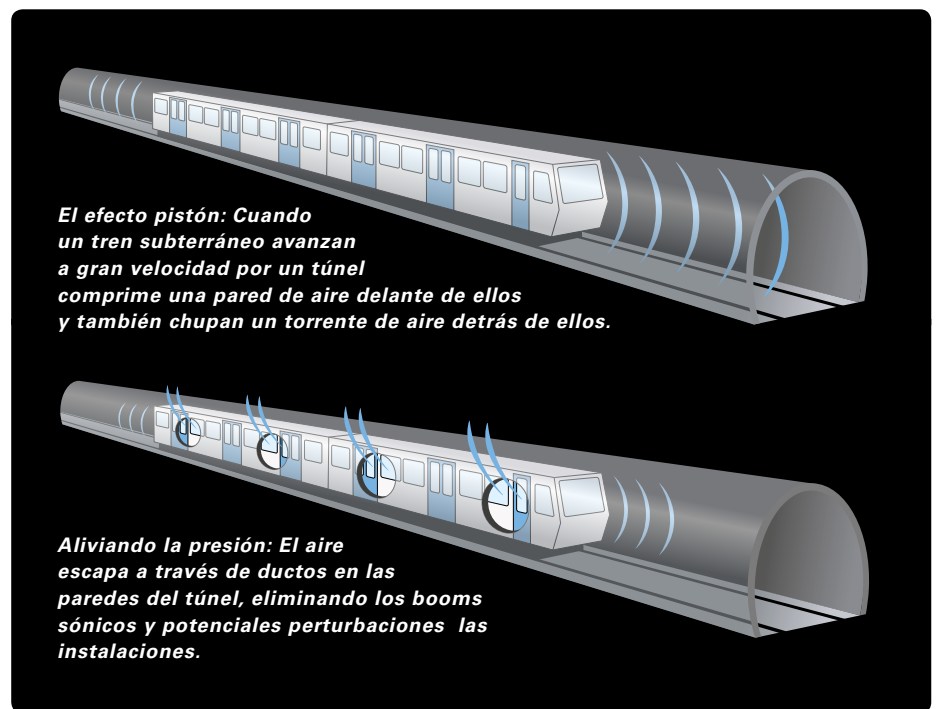
por los “booms” que pueden causar perturbaciones. La extensión de la nueva línea 1 de Nápoles, que irá de la estación Dante hasta la Estación Central Garibaldi para conectarse con la Línea 6, en la Estación Municipio, está siendo construida a 30–40 metros por debajo del nivel de la calle y 20–30 m por encima de la napa de agua.

Se estima que a esta profundidad los nuevos túneles tendrán una presión promedio de 3 bar (43,5 psi, 300 KPa) que es suficiente para crear un efecto pistón que podría poner en peligro la estabilidad de las plataformas subterráneas, estaciones y otras instalaciones.

La solución fue tratar de aliviar esta presión permitiéndole disiparse a través de aberturas ubicadas estratégicamente, instaladas horizontalmente entre los túneles paralelos (*ver el*



Perforando el pozo piloto: Se perfora un pozo de 311 mm en la pared del túnel donde se instalará el ducto de alivio. En el lado opuesto se acopla un escariador a la sarta de perforación y, tirando de vuelta hacia el raiseborer machine, la apertura es escariada hasta el diámetro de 3,5 m.



dibujo). Para hacer este trabajo, el contratista Sudmetro, trabajando con la especialista geotécnica Icotekne, decidió emplear tecnología raise boring de Atlas Copco.

Vittorio Manassero, Director Técnico Icotekne, explica: “Estas aberturas conectan los dos túneles principales y pretenden mitigar el efecto pistón causado por el paso de los trenes subterráneos”.

Eficiente y seguro

Manassero explica cómo el área en torno al perímetro de cada abertura es inyectada con cemento y químicos y reforzada con anclajes de roca. El raiseborer Atlas Copco Robbins 53RH se hace cargo entonces, perforando inicialmente un pozo piloto de 311 mm de diámetro.

La cabeza escariadora de la máquina es instalada en una vagoneta especial, montada en la barra de perforación y luego comienza a escariar hacia atrás, excavando el pozo hasta el diámetro deseado.

Las aberturas hechas con el raiseborer que tienen 3,5 m de diámetro, son selladas después con PVC y revestido, y varían en longitud entre 5,5 m y 7,5 m.

El raiseborer Robbins 53RH tiene una capacidad instalada de 255 kW, un empuje de escariado máximo de 3.350 kN y un torque de 156 kNm. La barra de perforar tiene 286 mm de diámetro y 750 mm de longitud mientras que la cabeza de escariado pesa 12 toneladas y está equipado con 18 cabezales cortadores.

Paulo Foppiani, Director Ejecutivo de Icotekne, explica: “El raiseborer Atlas Copco

fue una muy buena elección para este trabajo. Aparte de la excelente tecnología que lo hace simple y rápido, también es bueno desde el punto de vista de la seguridad al evitar el peligro de la caída de rocas, el humo y la presencia de operadores en el pozo cuando se está trabajando”.

Hasta ahora se han completado 16 aberturas en 5 estaciones a lo largo de la nueva Línea 1 (en Toledo, Municipio, Università, Duomo y Garibaldi). Y cuando se abra la nueva línea en 2013, será conocida como Metro dell’Arte, conectando áreas estratégicas de Nápoles con la Estación Central del ferrocarril.

(Vea raiseborers en acción en el canal Atlas Copco de YouTube.)

EMPERNADO EN FINLANDIA



Nuevos equipos Boltec alcanzan nuevas alturas en la Mina Kemi. La mina de cromo Kemi, en Finlandia es una operación impresionante con una flota de equipos de perforación también impresionante. Cuando se trata de empernado de roca las exigencias son igualmente altas.

La Mina Kemi, localizada en el extremo norte de la bahía de Botnia, entre las ciudades de Kemi y Tornio, es una mina muy desarrollada y técnicamente avanzada. Ha estado extrayendo exitosamente cromo para las fundiciones del mundo desde 1960.

Un open pit durante la mayor parte de su vida, Kemi se convirtió en una operación subterránea en 2003 y desde entonces ha usado equipos Atlas Copco para responder a las metas de producción de mineral que actualmente está en 1,3 millones de toneladas por año.

De propiedad y operada por Outokumpu Group, la flota de Kemi incluye equipos de perforación Boomer y Simba, Boltec y Cabletec para empernado de roca y Diamac

energía eléctrica como diesel.

Hasta fin de Octubre había sido utilizado para instalar 34.163 pernos con 120 a 130 pernos instalados por turno de 8 horas. El perforista Markku Paakkolanvaara considera que el nuevo modelo es un gran avance. Y dice a M&C: “Estoy muy satisfecho con el – especialmente con el brazo que se siente mucho más estable que los de modelos anteriores y brinda un mejor y más largo alcance.

“Solo hemos tenido que usar los motores diesel en pocas oportunidades en lugares donde debimos construir provisoriamente en zonas donde se había removido la infraestructura y donde necesitábamos pozos para líneas de energía y tubos de agua. En otros

componentes como las piezas de guía y las carcasas de los rodamientos que, dice, van a durar más tiempo.


Lo mejor de su clase

Según el Manager General Antti Pihko, la colaboración con Atlas Copco ha sido fructífera en muchos otros órdenes además de la provisión de equipos de minería de alta tecnología.

“Los equipos son de alta calidad y pienso que los servicios de posventa – el servicio de los equipos y las piezas de repuesto – son lo mejor de su clase”, dice. “Un factor vital ha sido la fuerte voluntad y la habilidad de Atlas Copco para comprometerse en el trabajo de desarrollo conjunto con nuestra mina y para enfrentar nuevos desafíos. Un mutuo espíritu innovador ha marcado esta colaboración desde el mismo comienzo”.

Keskitalo agrega que la vida útil de los equipos en la Mina Kemi es, en promedio, de cinco años, después son vendidos y reemplazados. “La tecnología avanza continuamente y aspiramos a estar al frente del desarrollo técnico para reducir los mayores costos de mantenimiento asociados a mantener equipos viejos”, dice.

El depósito de cromo casi vertical de Kemi tiene aproximadamente tres kilómetros de largo y 40 m de ancho. El punto más profundo de la mina está actualmente a 600 m. La reserva de mineral es de 126 millones de toneladas (estimada hasta 1 kilómetro) y se cree que sobrepasará los dos kilómetros.

No sorprende por eso que el Manager de Mina Pihko enfatice que todas las decisiones en Kemi son hechas con un ojo en el futuro y la posibilidad de ir más profundo. 

“Un factor vital ha sido la fuerte voluntad y la habilidad de Atlas Copco para comprometerse en el trabajo de desarrollo conjunto.



Antti Pihko, Manager General, Mina Kemi

para exploración, todos muy apreciados por su alta precisión y productividad. La mina ha recibido un nuevo impulso con su última adquisición, el equipo Boltec EC EH-DH.

Este nuevo equipo de empernado, que llegó a la obra en Diciembre de 2011, representa la más avanzada tecnología de empernado en el mercado. También es el primer Boltec equipado con el robusto brazo BUT 45 y puede ser operado usando tanto

casos funciona bien con energía eléctrica”.

El Supervisor de Contrato Ari Keskitalo también está impresionado por el desempeño del nuevo Boltec y su brazo BUT. Para él, el equipo es “incomparable”, especialmente en pernos fijos cuando son instalados en grandes cantidades.

Además, cree que los costos de servicio y mantenimiento se reducirán significativamente, en parte debido a la mejora en sus



Haciendo la diferencia: El nuevo Boltec EC EH-DH en acción en Kemi Mine.



La Mina Kemi, la única mina de cromo en la UE, atraviesa una intensa expansión y transformación de toda su cadena de producción con inversiones en nueva infraestructura, equipos y personal.

Grandes cambios se están produciendo también en la superficie con la duplicación de la capacidad de la planta concentradora y un nuevo horno de ferrocromo que será el más grande del mundo.

Nuestra meta es ser la mina de cromo más eficiente del mundo, a pesar de que el contenido de óxido de cromo es de solo 29%. Las inversiones son realizadas por Outokumpu Chrome, el cuarto productor de ferrocromo del mundo.


El Supervisor de Contrato Ari Keskitalo (izquierda) con Tapio Toivonen de Atlas Copco, Technical Soporte Técnico (centro) y el operador de Boltec Markku Paakkolanvaara.

Celebrando 50 años de raiseboring

EL MUNDO Atlas Copco es el mayor proveedor de equipos para raiseboring en todo el mundo, y hay mucho que celebrar este año cuando la primera máquina para raiseboring exitosa del mundo, el Robbins 41R, cumple 50. Esta saga comenzó en 1962 cuando el pionero industrial James Robbins se propuso mecanizar una arriesgada tarea de minería. Con tubos de perforación empernados y cortadores de acero, el Robbins 41R de 1,2 m de diámetro fue lanzado y, sorprendentemente, se lo encontró recientemente trabajando en Marruecos.

Desde que el diseño y la fabricación se trasladó a Suecia, se han desarrollado 17 equipos, en una gama de productos que representa una larga línea de hitos alcanzados en la tecnología de raiseboring. Innovaciones recientes como el eficiente Drive VF y el sistema Measure While Drilling (MWD) lograron resultados sin paralelo al tiempo que dan a las operadoras un ambiente de trabajo seguro.

Raiseboring es la forma preferida y más eficiente de excavar chimeneas en proyectos subterráneos. Hoy el bestseller de los equipos para excavar chimeneas es el Robbins 73RH C que es capaz de escarar pozos con diámetros de 1,8 a 3,1 m.

Atlas Copco sigue empujando los límites de las operaciones de raiseboring y Rig Control System (RCS) ha puesto la automatización a la vanguardia de futuras tendencias. 




Herencia ganadora: Arriba, el perforador de chimeneas Robbins 41R (1962). Derecha, el Robbins 73RH C.

Lanzamiento global de Chargetec

EL MUNDO Un nuevo camión de carga de Atlas Copco ha sido lanzado al mercado mundial de minería. El Chargetec UV2, que hizo su debut en la MINExpo, es un camión de carga ANFO multidireccional de un brazo. El camión está equipado con uno o dos recipientes de carga para optimizar la carga de un diagrama de voladura completo y tiene una capacidad de alta densidad y velocidad de 130 kg por minuto. El vehículo para transporte pesado tiene dirección articulado y tracción en las 4 ruedas, proveyendo excelente flexibilidad y maniobrabilidad en galerías estrechas. El Chargetec UV2 está disponible con sistemas hidráulicos diesel y eléctricos, y recipientes de carga con 300 a 1.000 litros de capacidad.




Chargetec UV2: Uno de los equipos más avanzados en su tipo equipado con la última generación de recipientes de carga. 

Ampliando el equipo

USA Para ampliar la gama de productos y los conocimientos para los clientes actuales en la minería, la construcción, y la industria de petróleo y gas, Atlas Copco adquirirá NewTech, un fabricante estadounidense de brocas.

NewTech, radicada en Salt Lake City, Utah, desarrolla y fabrica productos de perforación concentrándose en las brocas PDC (polycrystalline diamond compact) rotativas así como brocas de garra para minería rotativa en roca blanda.

Las duraderas herramientas de NewTech están diseñadas para ser resistentes al impacto y al desgaste y las brocas PDC se adaptan a aplicaciones de perforación poco profundas basadas en tierra. 

PRODUCTOS & PROGRESOS

Nuevo kit RC para equipos selectos

Atlas Copco ha introducido un kit de Circulación Reversa para perforadores selectos de su gama de equipos para perforación de pozos de voladura. El kit, que ha sido desarrollado en forma conjunta con una compañía de servicio radicada en Australia, está disponible para los equipos Atlas Copco DM45 y DML.


La Circulación Reversa (RC) permite la recolección de muestras durante la perforación y es considerada un método de alta velocidad y bajo costo para control de la ley del mineral en el pit.

El Kit RC ofrece a los clientes de Atlas Copco una oportunidad única para expandir las capacidades de los actuales equipos de perforación de pozos de voladura.

El kit se integra al equipo como una unidad "bolt-on" y limita la cantidad de reconfiguración de la perforadora. Es idéntico para el DM45 y el DML e incluye un colector centrífugo de muestras,

conversión de cabeza rotativa, controles hidráulicos y carrete de manguera y orugas modificados. También puede ser usado en combinación con el martillo de circulación reversa Secoroc RC50 y tubos de perforación RC de 114 mm (4 ½ pulgadas).

Matthew Inge, Ingeniero de Marketing de Producto, Equipos de Perforación de Pozos de Voladura, dice: "Nuestros clientes siempre están buscando formas de aumentar su productividad y la recuperación. El Kit RC les da esa oportunidad de utilizar nuestros equipos de perforación de pozos de voladura para recoger muestras o en perforación de producción".

El primer Kit RC entrará en producción en 2013. 



Unidad "Bolt-on": El nuevo Kit RC permite a los equipos DM45 y DML RECOGER muestras así como realizar perforación de producción.

DÓNDE ENCONTRARNOS

Por favor contacte su Centro de Clientes Atlas Copco.

ALBANIA, Tirana, +355 682 061 618. **ARGELIA**, Zeralda, +213 (0)21 32 83 25/26/27. **ANGOLA**, Luanda, +244 929 303 139. **ARGENTINA**, Buenos Aires, +54 (0)11 47172200. **AUSTRALIA**, Blacktown, +61 (0)2 9621 9700. **AUSTRIA**, Viena, +43 (0)1 760120. **BÉLGICA**, Bruselas, +32 (0)2 689 0511. **BOLIVIA**, La Paz, +591 (0)2 21 12000. **BOSNIA HERZEGOVINA**, Sarajevo, +387 33 674 391. **BOTSWANA**, Gaborone, +267 395 9155. **BRASIL**, San Pablo, +55 (11) 3478 8200. **BULGARIA**, Sofía, +359 (0)2 489 3178. **BURKINA FASO**, Ouagadougou, +226 5036 5610 Canadá, Sudbury, +1 (0)705 673 6711. North Bay, +1 (0)705 4723320 Chile, Santiago, +56 (0)2 4423600. **CROACIA**, Zagreb, +385 (0)1 611 1288. **CHINA**, Oficina de Beijing, +86 (0)10 6528 0517. **NANJING**, +86 (0)25 8696 7600. **HONG KONG**, +852 2797 6600. **COLOMBIA**, Bogotá, +57 (0)1 419 9200. **CHIPRE**, Nicosia, +357 (0)22 480740. **REPÚBLICA CHECA**, Praga, +420 225 434 000. **REP. DEL CONGO**, Lubumbashi, +243 (0)991 004 430. **DINAMARCA**, Glostrup, +45 4345 4611. **EGIPTO**, Cairo, +202 461 01 770. **ESTONIA**, Vantaa (Finlandia) +358 (0)20 718 9300. **FINLANDIA**, Vantaa, +358 (0)20 718 9300. **FRANCIA**, Saint Ouen l'Aumône, +33 (0)1 3909 3222. **ALEMANIA**, Essen, +49 (0)201 21770. **GHANA**, Accra, +233 0302 7745 12. **GRAN BRETAÑA**, Hemel Hempstead, +44 (0)1442 22 2100. **GRECIA**, Koropi, Atenas, +30 (0)210 349 9600. **INDIA**, Pune, +91 (0)20 3072 2222. **INDONESIA**, Yakarta, +62 (0)21 7801 008. **IRÁN**, Teherán, +98 (0)21 6693 7711. **IRLANDA**, Dublín, +353 (0)1 4505 978. **ITALIA**, Milán, +39 02 617 991. **JAPÓN**, Tokio, +81 (0)3 5765 7890. **KAZAJASTÁN**, Álmati, +7 727 2588 534. **KENYA**, Nairobi, +254 (0)20 6605 000. **KUWAIT**, East Ahmadi, +956 2398 7952. **COREA DEL SUR**, Seúl, +82 (0)2 2189 4000. **LETONIA**, Vantaa (Finlandia) +358 (0)9 2964 42. **LITUANIA**, Vantaa (Finlandia), +358 (0)9 2964 42. **MACEDONIA**, Skopje, +389 (0)2 3112 383. **MALASIA**, Selangor, +60 (0)3 5123 8888. **MALÍ**, Barmako, +223 73 29 00 00. **MÉXICO**, Tlalnepantla, +52 55 2282 0600. **MONGOLIA**, Ulan Bator, +976 (0)11 344 991. **MARRUECOS**, Casablanca, +212 522 63 4000. **NAMIBIA**, Windhoek, +264 (0)61 2613 96. **HOLANDA**, Zwijndrecht, +31 (0)78 6230 230. **NEUVA ZELANDA**, Auckland, +64 (0)9 5794v069. **NIGERIA**, Abuja, +234 7068 6212 53. **NORUEGA**, Oslo, +47 6486 0300. **PAQUISTÁN**, Lahore, +92 4235 749 406. **PANAMÁ**, Panamá City, +507 2695 808, 09. **PERÚ**, Lima, +511 4116 100. **FILIPINAS**, Manila, +63 (0)2 8430 535 to 39. **POLONIA**, Raszyn, +48 (0)22 5726 800. **PORTUGAL**, Lisboa, +351 214 168 500. **RUMANIA BAIA MARE Y BUCAREST**, +40 262 218212. **RUSIA**, Moscú, +7 (495) 9335 552. **ARABIA SAUDÍ**, Yeddah, +966 (0)2 6933 357. **SERBIA**, Belgrado, +381 11 220v1640 Singapur, Yurong, +65 6210 8000. **ESLOVENIA**, Trzin, +386 (0)1 5600 710. **SUDÁFRICA**, Witfield, +27 (0)11 8219 000. **ESPAÑA**, Madrid, +34 (0)9 162 79100. **SUECIA**, Estocolmo, +46 (0)8 7439 230. **SUIZA**, Studen/Biel, +41 (0)32 3741 581. **TAIWÁN**, Taoyuan Hsien, +886 (0)3 4796 838. **TAILANDIA**, Bangkok, +66 (0) 3856 2900. **TURQUÍA**, Estambul, +90 (0)216 5810 581. **EMIRATOS ÁRABES UNIDOS**, Dubai, +971 4 8861 996. **UCRANIA**, Kiev, +380 44 499 1870. **USA**, Denver, Colorado, +1 800 7326 762. **UZBEKISTÁN**, Tashkent, +998 71 120 4635. **VENEZUELA**, Caracas, +58 (0)212 2562 311. **VIETNAM**, Binh Duong, +84 650 373 8484. **ZAMBIA**, Chingola, +260 212 31 1281. **ZIMBABUE**, Harare, +263 (0)4 621 761.

Para más información visite www.atlascopco.com o contacte Atlas Copco AB, SE-105 23 Estocolmo, Suecia. Teléfono: +46 (0)8 743 80 00. www.miningandconstruction.com

NOTICIAS BREVES

App subterránea ahora para teléfonos inteligentes

Lanzada recientemente para iPads y tabletas Android, la app subterránea de Atlas Copco ha sido lanzada ahora para los teléfonos inteligentes completando el círculo de compatibilidad con equipos manuales.

Descargando la app en su teléfono completamente gratis, la gama completa de equipos de perforación de frentes subterráneos, cargadores, camiones y otros equipos está a su disposición, donde se encuentre – online u offline – gracias a la habilidad de sincronizar contenidos.

La dinámica app incluye una plataforma rotativa 3D para ver fácilmente los productos desde todos los ángulos. Además de datos técnicos, imágenes 3D y videos, incluye también casos de estudios y noticias sociales. La app puede descargarse con App Store y Google Play.

Hitos en Australia

Este año, compañías mineras de Australia han superado cuatro grandes hitos relacionados con equipos altamente tecnológicos de Atlas Copco – el centésimo equipo de perforación de superficie SmartROC entregado a Action Drill and Blast; el centésimo camión Minetruck MT6020 entregado al contratista de operaciones subterráneas ACM; el lanzamiento de la serie Simba E7 C de equipos de perforación y la entrega de la primera unidad a Newcrest, y el lanzamiento del cargador subterráneo Scooptram ST14.

Nuevos libros de referencia – ¡Ya salieron!

La popular serie de libros de referencia de Atlas Copco sobre tecnología de excavación de roca sigue evolucionando. La segunda edición de Raiseboring in Mining and Construction ha sido publicada con estudios de casos que llevan a los lectores de las minas de plata en México a los túneles del metro en Italia. Similarmente, se publicó la tercera edición de Blasthole Drilling in Open Pit Mining con 300 páginas de estudios de casos, artículos técnicos, consejos prácticos y las especificaciones de los productos más recientes. Estos libros de referencia proveen conocimientos esenciales en cada campo de perforación y permite el aprendizaje mutuo de los profesionales de diferentes partes del mundo.

Para órdenes: Ambos títulos están disponibles en los Centros de Clientes de Atlas Copco en todo el mundo. La edición de Raiseboring también puede ser ordenada a miningandconstruction.com mientras que la edición Blasthole Drilling está disponible en atlascopco.com/blastholedrills como PDF.

Expandiéndose en África Occidental

Atlas Copco ha abierto un nuevo Centro de Clientes en Burkina Faso, África Occidental. El Centro, localizado en Ouagadougou, ofrece equipos de minería subterránea y de superficie, equipos de exploración, así como insumos de perforación y partes relacionadas, y servicios. “Estas instalaciones nos facilitan el contacto con los clientes e la región francófona de África Occidental en los segmentos de minería y exploración”, dice Bob Fassl, Presidente del Área de Negocios, Técnicas de Minería y Excavación de Roca de Atlas Copco. Atlas Copco manejaba antes sus negocios en Burkina Faso desde su Centro de Negocios en Mali.

Héroe en acción: Robbins en Youtube

Para una visita inspiradora a la gama de equipos de perforación Robbins, visite el Canal Subterráneo de Atlas Copco Underground en Youtube. Un nuevo film muestra la máquina en acción y muestra el resultado de 50 años de experiencia en raiseboring. La gama de productos Robbins responde a las necesidades del mercado mundial e incluye 17 modelos que cubren diámetros de 0,7 a 6,5 m con longitudes de perforación de hasta 1.000 m. Los equipos están diseñados para raiseboring, convencional, perforación contracielo así como escariado hacia abajo. www.youtube.com/atlascopcoUG.



Sirviendo a la industria minera con aire sustentable



Durante más de un siglo, Atlas Copco ha provisto equipos de productividad superior a operaciones mineras de todo el mundo.

Nuestras soluciones de aire comprimido agregarán otra capa de éxito a su negocio. Aumentando su eficiencia energética, le damos las herramientas para mantener el desempeño elevado y los costos bajos. Conocemos nuestro negocio y sabemos cómo dar impulso al suyo – con eficiencia de aire confiable a costos de energía sustentablemente bajos.

Por favor, contáctenos para discutir cómo podemos acrecentar su productividad sustentable.
www.atlascopco.com

Sustainable Productivity

