

# Boretrak con barras® y Boretrak con cable®



## Más seguridad

Puede medir con precisión los datos de perforación que necesita y utilizar la información para planificar proyectos con seguridad mediante un seguimiento de auditoría de conformidad.



## Reduce costos

Optimice los trabajos de tronadura e ingeniería mediante la creación de mapas detallados de las actividades de perforación, reduciendo la necesidad de grandes equipos o topógrafos expertos.



## Entrega resultados en entornos difíciles

Un diseño robusto y portátil, con capacidad para trabajar en áreas de interferencias magnéticas, hacen de Boretrak un sistema para proyectos desafiantes.



# Las principales ventajas de utilizar el sistema Boretrak

El sistema de medición de desviaciones de perforaciones Boretrak aumenta la seguridad y la productividad mediante una extensa gama de sistemas portátiles, fiables y rentables para la medición de desviaciones de sondeos en una extensa gama de aplicaciones, por ejemplo, tronaduras de minería y canteras, prospección para cimientos y exploración, fijación de presas, construcción, pilares y trabajos de ingeniería.

El sistema Boretrak está diseñado para soportar las condiciones excepcionales que surgen en este tipo de proyectos, y proporciona rápidamente unos resultados de campo, que le permiten:

## Trabajar con seguridad

- Desplegado en superficie (o desde emplazamientos subterráneos), el sistema Boretrak mantiene la seguridad de los trabajadores mientras le proporciona datos 3D en la actividad de los sondeos.
- Boretrak funciona con el sistema de exploración láser Quarryman® Pro de Renishaw, que garantiza el cumplimiento de la normativa de minería para la protección de la población local y sus propiedades.
- La medición de la desviación de las perforaciones evita los riesgos relacionados con datos de prospección incorrectos: vuelo de rocas provocado por tronaduras mal diseñadas o intersecciones con instalaciones subterráneas en trabajos de ingeniería.



El rápido sistema de despliegue de Boretrak permite ser manejado por un solo operario.

## Trabajo más eficiente

- No hay necesidad de la presencia de topógrafos expertos en el sitio porque el sistema es muy fácil de usar y con muy poca capacitación necesaria.
- El sistema Boretrak permite trabajar con menos personal. Un pozo de 20 m puede ser inspeccionado en cuestión de minutos, y los sitios de perforación se miden y modelan en horas.

## Obtenga datos precisos, en el sitio, y tome mejores decisiones

- Desde la unidad de pantalla del ordenador portátil, con software de PC dedicado, puede auditar los sondeos y generar informes en minutos. Los resultados pueden entonces ser emitidos a los perforadores en el sitio si es necesario. En las operaciones de sondeo de campo, dispondrá de todos los datos, con una mejor respuesta y mayor integración.
- Topografía de toda la zona. Los datos de Boretrak pueden ser fácilmente georreferenciados y en relación con el sistema de coordenadas local. Esto significa que puede comparar los resultados del día con los datos históricos y consultar datos de una serie de sistemas – en especial Quarryman Pro – en un solo lugar. Sin conjeturas o falta de datos.

## Trabajar de manera fiable en entornos extremos

- Los sistemas Boretrak con barras y con cable tienen un diseño altamente resistente al polvo y al agua. Por su resistencia a climas húmedos, terrenos inundados, inmersiones, temperaturas extremas, arena y polvo, el sistema Boretrak trabaja en condiciones extremas con fiabilidad y precisión.
- Portátil, ligero y fácil de transportar entre instalaciones y ubicaciones, y con un sistema de fácil despliegue, Boretrak puede ser manejado por un solo operario. El sistema Boretrak con cables se entrega en una maleta compartimentada con un peso inferior a 5 kg. La sonda Boretrak y las barras pueden transportarse a mano por el personal.

# Aplicaciones de Boretrak



El sistema Boretrak permite realizar tronaduras de roca más rápidas y seguras.



El sistema Boretrak con cable de Renishaw se entrega en una maleta compartimentada que puede transportarse por una persona.



Ver y analizar los datos de la perforación en su PC en minutos para tomar decisiones más rápidamente.



Las tronaduras optimizadas permiten planificar una roca mejor fragmentada para facilitar su retirada.

## Sondeos y tronaduras en canteras (Boretrak con barras o con cables)

Boretrak ha sido ampliamente utilizado en las canteras desde hace más de 20 años. El sistema garantiza el cumplimiento de la legislación sobre seguridad de los trabajadores y el impacto ambiental y cada vez más, forma parte de ambiciosos programas de optimización de tronaduras, que han proporcionado unos rendimientos de inversión impresionantes, para pequeñas y grandes empresas de minería.

En estos casos, el sistema Boretrak, utilizado conjuntamente con Quarryman Pro de Renishaw, proporciona datos detallados en todas las etapas de planificación de la tronadura, proporcionando a los encargados de la cantera un control mucho mayor sobre los resultados finales, nunca antes obtenido.

El sistema Quarryman Pro se utiliza para explorar, topografiar y generar un modelo de la cara de la roca que se va a volar, y genera un modelo 3D que, después, sirve para calcular la carga y el diseño de las posiciones de la perforación.

Después de la perforación, Boretrak mide la posición "como construido" de la perforación, que puede variar considerablemente respecto al ángulo planificado, la profundidad y la posición relativa de los pozos de la prospección, dependiendo de las posibilidades de la perforación y las condiciones geológicas. Las hojas de datos técnicos de Quarryman Pro y Boretrak permiten a los jefes de cantera calcular con precisión la carga en cada posición sobre la cara. Con un modelo preciso de la carga, es posible optimizar la tronadura, proporcionando un control mucho mayor sobre esta y el tamaño de las rocas fragmentadas. El uso conjunto de Boretrak y el sistema Quarryman Pro para optimizar la tronadura, le ayuda a:

- Mejora la seguridad:
- Reducir los accidentes por vuelo de rocas y evitar daños a los trabajadores o a la propiedad

- Minimizar el impacto medioambiental:
  - Menor coste de combustible y menos recorridos de vehículos por las instalaciones, así como una reducción de la duración de los procesos eliminando la reducción secundaria
  - Minimizar explosiones de aire, ruidos y vibraciones, para garantizar el cumplimiento de la legislación
- Mejorar la eficiencia operativa y de costos:
  - Reducción de pérdida de ingresos por multas
  - Reducción de desgaste de neumáticos y equipamiento pesado móvil mediante un mejor control del terreno
  - Reducción de costos de aplastamiento y transporte limitando el número de rocas de gran tamaño
  - Reducción del costo de explosivos al conocer el total de la carga

## ¿Cómo puede mejorar Boretrak con barras los resultados de ingeniería y geotécnicos?

Pozos perforados se emplean en una gran variedad de trabajos de ingeniería y geotécnicos. En todos los casos, el requisito es un pozo perforado a una profundidad, inclinación y orientación específicas. La experiencia del perforador, la calidad de los equipos, el ángulo de perforación y la geología local pueden contribuir a una desviación de la perforación respecto a su ruta prevista. Mediante el uso de Boretrak, los responsables de los proyectos de ingeniería y perforación geotécnica pueden:

- Producir un seguimiento de auditoría de las operaciones de perforación, con una mayor confianza sobre la inclinación, el rumbo y la profundidad de la perforación.
- Construir una imagen completa de las estructuras subterráneas. La posibilidad de referenciar los sondeos al sistema de coordenadas local permite ver los datos de Boretrak conjuntamente con otras

estructuras subterráneas inspeccionadas. Boretrak puede evitar situaciones potencialmente desastrosas, donde se cruzan las operaciones de túneles, pozos y servicios subterráneos

- Evite el tiempo de inactividad debido a daños, inundaciones o atascos en los equipos. Boretrak está diseñado para soportar las condiciones extremas de los proyectos de ingeniería, obras de construcción y aplicaciones geotécnicas.
- Reaccionar rápidamente. El rápido despliegue y recuperación de la sonda permite ver los datos en una pantalla de PC en minutos, por lo que es posible analizar los resultados inmediatamente y reaccionar sin demoras.

### Uso del sistema Boretrak con barras para aumentar la seguridad y la eficacia en operaciones de minería subterránea

Los proyectos de minería subterránea requieren a menudo perforaciones de pozos sobre patrones planificados antes de la carga y la explosión. La desviación de perforaciones en la minería subterránea representa un peligro real: el entorno confinado de la mina supone que, incluso la más mínima desviación puede provocar una tronadura de resultados imprevisibles. Esto puede ser costoso, presentar un riesgo para los trabajadores, y, potencialmente, causar demoras.

El uso de Boretrak con barras de Renishaw para obtener datos precisos en sondeos profundos y en ángulo de los pozos perforados, ofrece una serie de beneficios:

- La planificación de tronaduras utilizando datos georreferenciados precisos permite predecir y controlar mejor los resultados. Las perforaciones no siempre

coinciden con el plan de perforación, por lo que en caso de producirse una desviación, debido a un error del operario, a la estructura geológica o a un fallo mecánico, proseguir con la tronadura podría ser peligroso y costoso. Con Boretrak, puede basar el diseño de la tronadura en la desviación real de los pozos, en vez de un diseño de pozo teórico.

- Reducir el riesgo de explosiones peligrosas o ineficaces. Con Boretrak, cualquier problema de perforación puede detectarse rápidamente.
- Un único sistema para una extensa gama de proyectos. El sistema Boretrak con barras permite realizar mediciones en prospecciones ascendentes y descendentes con una sola herramienta.
- Trabaje con precisión, sin las interferencias asociadas a los sistemas dependientes de las brújulas. El sistema Boretrak con barras no utiliza brújula magnética, por lo que no se ve alterado por maquinaria pesada, generadores, metales ferrosos, refuerzos de acero o el cableado encontrado en los entornos subterráneos.
- Consiga una imagen completa de las estructuras subterráneas. Los datos de Boretrak pueden georreferenciarse y adaptarse al sistema de coordenadas local de la mina. Es decir, los datos pueden verse en los paquetes de planificación de la mina junto con otros datos de la prospección.
- Despliegue de personal más efectivo. Un pozo de 20 m puede ser inspeccionado en par de minutos. La velocidad del sondaje deja libre al personal de la mina para otras tareas.



**Arriba:** La ausencia de tubos de extensión rígidos de Boretrak con cable aumenta la portabilidad y facilidad de despliegue. **Derecha:** Boretrak con barras no requiere una brújula integrada, y así se puede utilizar en áreas donde los campos magnéticos podrían provocar problemas en otras situaciones.

## Boretrak con cable y Boretrak con barras

### Boretrak con cable

El diseño de Boretrak con cable permite agilizar el trabajo y desplazarse por grandes espacios, abarcando extensas áreas sin necesidad de transportar pesados equipos de topografía. Es compacto, ligero, resistente y muy portátil. Su diseño permite desplegarlo dentro de las cavidades por su cable integrado reforzado a profundidades de hasta 65 metros.

Las sondas Boretrak con cable contienen un sensor de inclinación de doble eje y una brújula digital, para calcular la desviación de la perforación respecto a la posición del collar a intervalos periódicos.

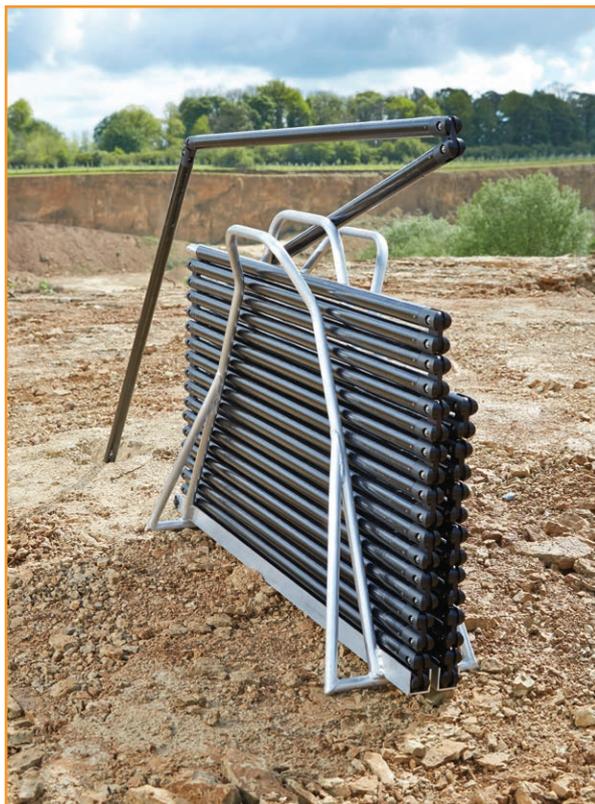
El sistema Boretrak con cable se entrega con una pieza de extensión de peso calibrado, que el cliente puede rellenar con bolas de plomo o arena para lastrar el sistema en orificios profundos o inundados.



La ventaja de un sistema Boretrak con cable es la velocidad y la facilidad de transporte.

### Boretrak con barras

Boretrak con barras cuenta con prestaciones únicas para medir desviaciones de perforaciones en situaciones en las que ningún otro sistema podría trabajar: en minas subterráneas, áreas de materiales ferrosos y prospecciones ascendentes y descendentes. Su método único de despliegue



Las barras de Boretrak dirigen y sitúan la sonda.

garantiza una precisión que otros sistemas no alcanzan, y proporciona unas ventajas considerables respecto a otros sistemas con cable en muchas aplicaciones.

Otras sondas utilizadas para medir la desviación de perforaciones, incluyendo nuestro sistema Boretrak con cable, dependen de la brújula para medir la orientación del ángulo de sondeo

Aunque estos sistemas funcionan bien en entornos no ferrosos, el sistema Boretrak utiliza barras diseñadas expresamente para guiar y ubicar la sonda en vez de una brújula. Esto significa que se puede utilizar en muchas situaciones para obtener una medición mucho más precisa, incluyendo el orificio superior, en áreas de material ferroso, áreas de trabajo con cables o metales, y otras zonas con interferencias magnéticas.

El sistema Boretrak con barras, probado y analizado en una completa gama de aplicaciones, es único.

- Puede medir desviaciones de perforaciones sin perder precisión por interferencias magnéticas, lo que permite trabajar en áreas muy variadas.
- Boretrak con barras puede desplazarse por sondeos ascendentes o descendentes, a diferencia de las sondas con cable. Puede desplegarse hasta 45° desde la vertical.
- Los inclinómetros de Boretrak tienen una precisión de 0,1°.
- Boretrak con barras es perfecto para acceder a grandes profundidades. Las sondas con cable están limitadas por la longitud del cable adquirido inicialmente; sin embargo, en la sonda Boretrak con barras puede añadir más pilas adicionales de barras para medir pozos más profundos.

## Acerca de Renishaw

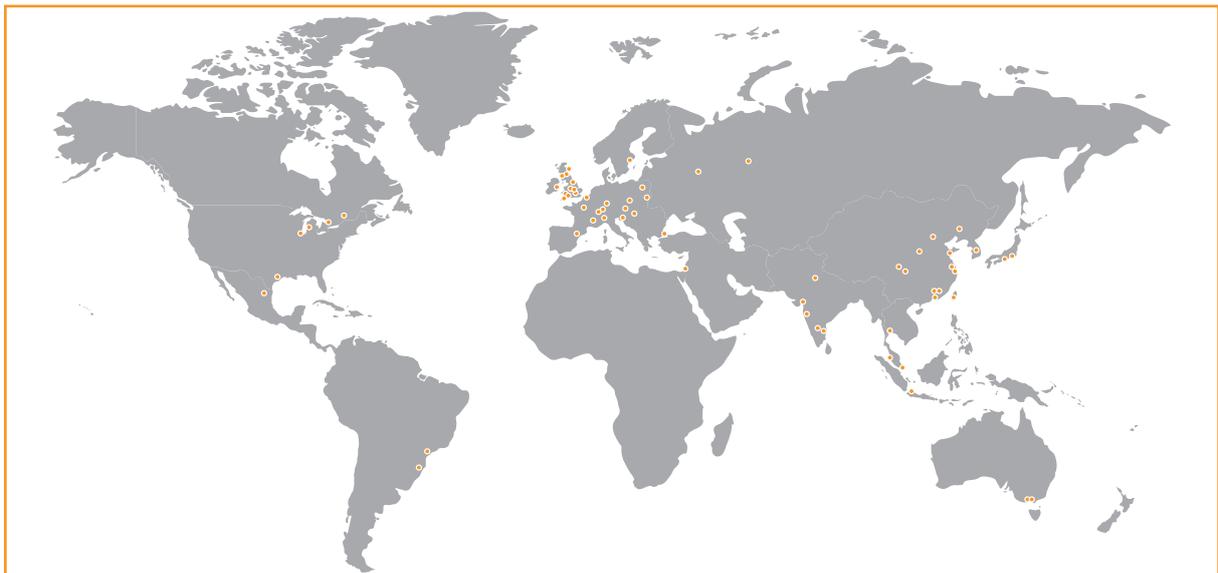
Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad de fabricación, con soluciones de automatización rentables.

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

### Los productos incluyen:

- Tecnologías de fabricación aditiva y moldeado por vacío para aplicaciones de diseño, prototipado y producción
- Sistemas de escaneo para CAD/CAM dental y suministro de estructuras dentales
- Sistemas de encóder de alta precisión lineal, angular y rotatorios para captación de posición
- Útiles de fijación para MMC (máquinas de medición de coordenadas) y calibres flexibles
- Calibres flexibles para la medición por comparación de las piezas mecanizadas
- Medición láser de alta velocidad y sistemas de inspección para uso en ambientes extremos
- Sistemas láser y ballbar para el control del rendimiento y calibrado de máquinas
- Sistemas médicos para aplicaciones neuroquirúrgicas
- Sistemas de inspección y software de puesta a punto de piezas, reglaje de herramientas e inspección en Máquinas-Herramienta CNC
- Sistemas de espectroscopía Raman para el análisis no destructivo de la composición química de materiales
- Sistemas de sondas y software para medición en MMC
- Palpadores para MMC y Máquinas-Herramienta

Para consultar los contactos internacionales, visite [www.renishaw.es/contact](http://www.renishaw.es/contact)



RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2015 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales. Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



L - 5911 - 8021 - 01 - A

Edición: 0215 N° de referencia L-5911-8021-01-A