



THE ROBBINS COMPANY

ENFOCADOS EN AVANZAR





THE ROBBINS COMPANY CENTRADOS EN AVANZAR

- 2** Presentación
- 3-4** Equipo Robbins
- 5-6** Coste total de propiedad
- 7-8** TBM abiertas
- 9-10** Escudos simples y dobles
- 11-12** EPB
- 13-16** Cintas
- 17-18** OFTA
- 19-20** Cortadores de disco
- 21-22** Tuneladoras Crossover
- 23-38** Proyectos épicos
- 29-30** I+D e innovación
- 31-32** Soluciones para Terrenos Difíciles (DGS)
- 33-34** SBU
- 35-36** Servicio técnico



PRESENTACIÓN DE ROBBINS

EL NOMBRE MÁS ACREDITADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

Con más de 60 años de innovación y experiencia a sus espaldas, TRC es la firma más destacada en el diseño y fabricación de maquinaria avanzada para la construcción subterránea. A lo largo del tiempo, nuestro nombre se ha convertido en sinónimo de máxima calidad en la construcción de máquinas para la industria de la excavación de túneles. Cada uno de nuestros productos, desde las TBM hasta los cortadores, pasando por las SBU, ha sido creado para obtener la máxima vida útil y un rendimiento al más alto nivel, lo cual nos permite garantizar el éxito incluso en los proyectos de construcción subterránea más complicados.

A medida que va creciendo la población y que emergen nuevos mercados, The Robbins Company continúa evolucionando para dar respuesta a las nuevas necesidades de nuestros clientes. No nos limitamos a desarrollar nuevas tecnologías, sino que, además, aportamos ideas y enfoques innovadores que redundan en provecho de todo el sector de la construcción de túneles. Gracias a nuestra red global de representantes de ventas y servicio técnico, ofrecemos un nivel incomparable de atención al cliente, mientras que el método de montaje in situ OFTA permite a nuestros clientes ahorrarse meses en los calendarios de proyecto y millones de dólares en los presupuestos. No es de extrañar que las máquinas de Robbins sean las protagonistas de un gran número de los mayores proyectos de infraestructuras de túneles de todo el mundo. En Robbins, no solo ayudamos a nuestros socios a alcanzar sus metas, sino que además impulsamos el progreso de la industria del túnel.

+ LÍDERES DEL SECTOR. MÁS DE 60 AÑOS SIENDO LOS PRIMEROS

Primera tuneladora abierta

Primer uso eficaz de cortadores de disco para perforar roca dura

Primera tuneladora de doble escudo

Primer diseño de zapata de anclaje flotante, que permite el guiado continuo de la TBM

Primeros cortadores de 19 pulgadas

Primer sistema de montaje de cortadores con cierre en cuña

Primer empleo eficaz de una cabeza de perforación de roca para perforadoras de tornillo (ABM)



EL EQUIPO ROBBINS

UNA RELACIÓN SÓLIDA COMO UNA ROCA



«Estamos muy orgullosos de que LNS haya podido volver a traer las TBM a Noruega (después de 22 años desde el último proyecto en el que se emplearon tuneladoras! Y la razón de que lo hayamos logrado en el proyecto hidroeléctrico de Røssåga residió en la estrecha colaboración con Robbins».

FRODE NILSEN
DIRECTOR GENERAL DE LNS

ESTAMOS A SU LADO

Cuando trabaja con The Robbins Company, ponemos a su disposición la maquinaria más avanzada de la industria del túnel y los profesionales más entregados a su trabajo. Aunque en las obras subterráneas no hay garantías, puede estar seguro de que Robbins le acompañará en cada paso, desde el diseño de la máquina hasta el cale y más allá.

VALORES ESENCIALES

El núcleo de Robbins lo constituye un grupo de profesionales que gozan de amplia experiencia y prestigio: personal de ventas, jefes de proyecto, ingenieros o miembros del servicio técnico; todos ellos están convencidos de que las relaciones con los clientes deben ser tan duraderas como las máquinas. Por este motivo, nos comprometemos a trabajar con usted para echar por tierra antiguos conceptos, crear procedimientos novedosos y marcar nuevos hitos en la excavación subterránea

RESULTADOS POSITIVOS A SU ALCANCE

Gracias a nuestra red global de empleados, resulta sencillo hallar las respuestas que necesita para que su proyecto siga adelante. Disponemos de cuatro talleres principales de fabricación, doce puntos internacionales de venta y servicio y representantes por todo el mundo, por lo que podrá contar con nuestro apoyo en cualquier país, en cualquier cultura y en cualquier momento.



COSTE TOTAL DE PROPIEDAD

ACERTAR CON LA INVERSIÓN INTELIGENTE

La construcción de túneles es una tarea de enorme complejidad. Por muchos planes que se hagan, siempre habrá sorpresas. El mejor modo de reducir el riesgo y garantizar el éxito de su proyecto consiste en escoger la mejor máquina para el trabajo y tener en cuenta el coste total de propiedad de la máquina.

¿CUÁL ES SU COSTE TOTAL DE PROPIEDAD?

Si al elegir la máquina se fija únicamente en el coste inicial y no presta atención al coste total de operación y mantenimiento, no verá la imagen completa. Para calcular el coste total de la propiedad, los responsables de tomar la decisión deben plantearse las siguientes cuestiones:



«La edad de la máquina no nos preocupaba, para nosotros era algo positivo. Sabíamos que podía ser eficaz en rocas más duras y abrasivas».

STUART LIPOFSKY
JEFE EN LOS TÚNELES DIGINDY, CONSORCIO S-K

- ¿Cuál es el historial del fabricante? ¿Están siendo sinceros en lo que respecta a las velocidades de avance logradas y los problemas sufridos con anterioridad?
- ¿Durante cuánto tiempo estarán en funcionamiento la máquina y los componentes?
- ¿La máquina es capaz de seguir adelante cuando se encuentra con un terreno difícil o zonas de fallas?
- ¿El fabricante va a ayudarle a identificar y resolver los problemas en el momento en que surjan, o tendrá usted que ingeniárselas por sí mismo?
- ¿Qué índice de desgaste tienen los cortadores y otros consumibles que deban sustituirse o someterse a un mantenimiento a lo largo de toda la excavación del túnel?
- ¿La máquina está construida para resistir el desgaste de varios proyectos de construcción de túneles? ¿Está construida para una vida útil de 10.000 horas?

LA MÁQUINA ADECUADA MARCA LA DIFERENCIA

En el negocio de la construcción de túneles, los errores de cálculo se pagan muy caros. Se traducen en demoras en los plazos de ejecución y costosas reparaciones, durante las cuales deberá seguir pagando el salario de los trabajadores. Si dispone de una máquina diseñada por ingenieros expertos y cuenta con un socio acreditado en el sector, logrará aumentar al máximo los tiempos de actividad de su proyecto, lo que le permitirá terminarlo con mayor celeridad.



LA LONGEVIDAD DE UNA TBM ABIERTA

La experimentada TBM abierta que actualmente está perforando los túneles DigIndy en Indianápolis (Indiana, EE. UU.) habrá excavado más de 50 km cuando concluya la red de túneles que atraviesa el subsuelo de la ciudad. La máquina, construida en 1980, ha sido utilizada en al menos seis distintos proyectos en EE. UU. y Canadá.



CONSTRUIDAS PARA DURAR

+ Más del 50% de las TBM abiertas Robbins han sido usadas en tres o más proyectos

NOMBRE DE LA MÁQUINA

DE TÚNELES

MB112-124

Esta máquina, construida en 1968 y aún en activo, ha excavado casi 30 km



MB94-218

Esta TBM, utilizada por última vez en Costa Rica, ha perforado más de 40 km de túnel desde 1981.



MB148-212

Esta voraz tuneladora, cuyo proyecto más reciente se ha llevado a cabo en Suiza, ha excavado más de 50 km de túnel.



MB91-155

Esta máquina ha logrado récords mundiales a lo largo de los casi 50 km que lleva excavados en total.



MB82-125

Esta tuneladora, en activo desde 1968, cuenta con el aval de la experiencia. Excavó su último túnel en Canadá.



MB1110-230

Es una TBM que ha excavado más de 34 km de túnel durante las últimas tres décadas.



MB203-205

Esta TBM, construida en 1980, estableció un récord mundial en 2013 al perforar 124,7 m en 24 horas.



TUNELADORAS ABIERTAS ROBBINS

LA HERRAMIENTA INFATIGABLE DE LA INDUSTRIA DEL TÚNEL

En Robbins no nos asusta la roca dura, nos limitamos a atravesarla. Cada una de nuestras tuneladoras abiertas construidas a medida ha sido diseñada y fabricada para ofrecer unas prestaciones superiores en cuanto a empuje y par, con el fin de afrontar las condiciones más duras que pueda presentar la roca. De hecho, las máquinas Robbins ostentan casi el 90% de los récords de avance de TBM a lo largo y ancho del mundo.

Tras más de 60 años de experiencia, los abundantes datos que hemos recogido sobre el terreno nos permiten mejorar constantemente nuestro diseño de tuneladora abierta para lograr el máximo rendimiento y eficiencia. Dotamos a todas nuestras máquinas de potentes características, tales como: cabezas de corte ultrarresistentes, guiado por laser y dianas, o sistemas de anclaje flotante, entre otros elementos, para que usted pase menos tiempo enterrado en problemas y más excavando túneles.



«La tuneladora abierta de 3,25 m (10,7 pies) ofreció un buen rendimiento y su disponibilidad fue excelente. Por su diseño, la sensación es la misma que al manejar una máquina mucho más grande».

JOHN ARCISZEWSKI
JEFE DE PROYECTO, SOUTHLAND CONTRACTING



ROBBINS: PIONERA EN LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES EN ROCA DURA

El diseño de nuestras TBM incorpora cabezas de corte con estructuras resistentes al agrietamiento y el desgaste, y las máquinas cuentan con la estructura más robusta del sector (hasta un 33% más pesada que en cualquier otro diseño del mercado).



RESISTENTE COMO UNA ROCA

Los rodamientos principales de Robbins presentan la mayor relación diámetro del rodamiento/diámetro de la máquina de la industria, lo cual significa que resisten mejor las exigentes cargas excéntricas que se dan frecuentemente en condiciones de terreno con bloques. El rodamiento principal y la corona principal están separados, lo cual les proporciona una durabilidad óptima. El resultado final es una reducción al mínimo del riesgo, con una máquina más resistente que se puede utilizar y reutilizar en varios proyectos.





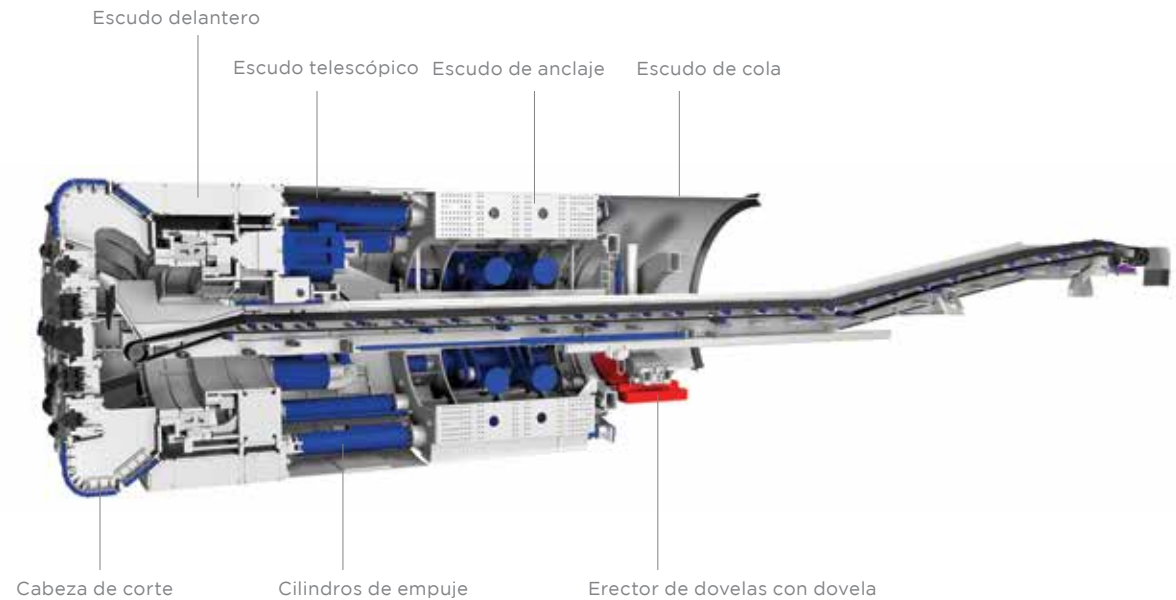
TUNELADORAS ROBBINS DE DOBLE ESCUDO Y ESCUDO SIMPLE

NO HAY ROCA QUE TEMER

Roca fracturada. Zonas de falla. Conglomerados. Diques. La geología inestable puede suponer un obstáculo imposible de salvar si no se utiliza la máquina adecuada. Con las tuneladoras de escudo simple y de doble escudo de Robbins se obtiene una mejor sujeción del terreno sin sacrificar el rendimiento.

Robbins inventó la tuneladora de doble escudo hace más de 40 años. Desde entonces, hemos estado en la punta de lanza del sector. Nuestras TBM de doble escudo ofrecen una versatilidad inmejorable, con cortadores de montaje interno, sistemas digitales de monitorización y guiado, o sistemas duales de reacción al empuje; para llevar a cabo perforaciones seguras y eficientes en rocas fracturadas y en otras condiciones geológicas dificultosas. Las tuneladoras de doble escudo llevan a cabo la perforación y el revestimiento del túnel de manera secuencial. Las máquinas de escudo simple son más sencillas y la inversión inicial es menor.

Actualmente, con sus velocidades de récord, sus cortadores de alto rendimiento y su excepcional fiabilidad, los escudos de Robbins marcan la pauta en lo que respecta a la seguridad, utilidad y robustez.





CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE KARGI KIZILIRMAK | TURQUÍA
Un doble escudo de 10,0 m (32,8 pies) de diámetro superó terrenos deformables, zonas de falla y rocas fracturadas para excavar hasta 723 m (2.372 pies) en un mes, aventajando considerablemente al frente de excavación ejecutado mediante perforación y voladura que avanzaba en sentido opuesto.





EPB ROBBINS

RENDIMIENTO BAJO PRESIÓN

UN PLANTEAMIENTO EQUILIBRADO

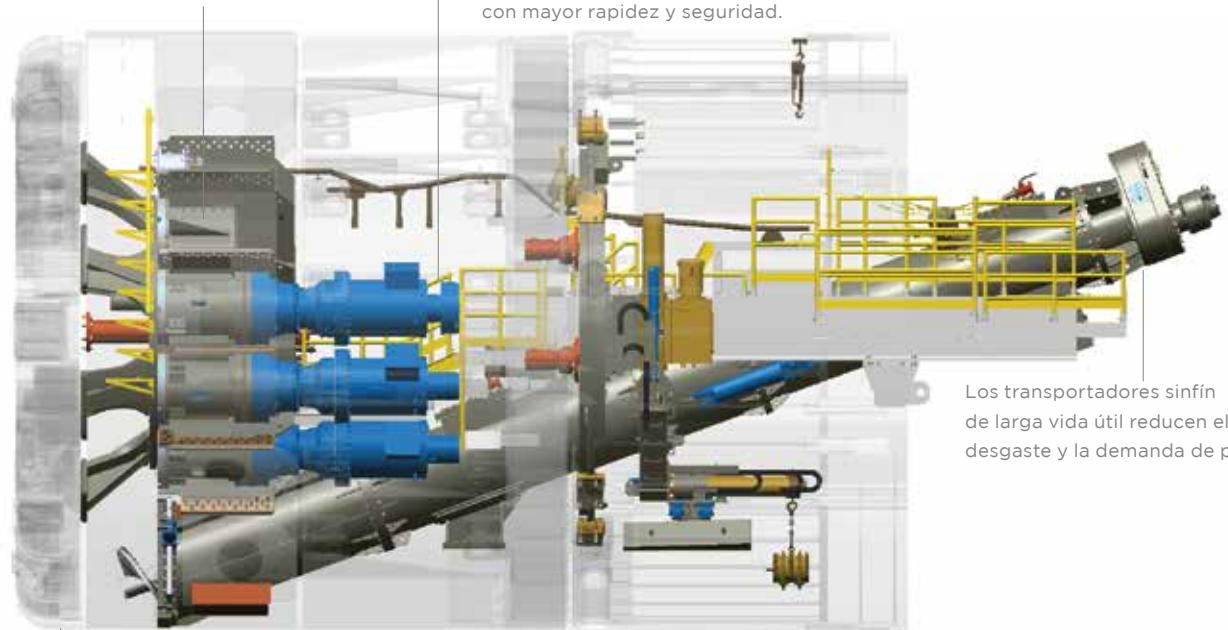
Cuando la geología de un proyecto muestra su peor cara, las máquinas de equilibrado de presión del terreno (EPB) ofrecen lo mejor de sí. Nuestras EPB, que incorporan desde accionamientos eléctricos de frecuencia variable (VFD) hasta exclusivas cabezas de corte de «flujo suave» que atraviesan sin dificultades los suelos blandos, se fabrican a medida para afrontar las dificultades concretas a las que se enfrenta su proyecto. No importa que se localice bajo 7 bares de presión en un terreno arenoso o tan solo unos metros bajo la superficie de unos pedregales, las EPB Robbins están a la altura del desafío.

PREPARADAS PARA AVANZAR

Las EPB Robbins son el recurso más socorrido en la construcción de túneles en terrenos blandos y superan en velocidad y longevidad a la competencia en algunas de las obras subterráneas más exigentes del mundo, en las que han batido récords de avance. El uso de placas antidesgaste resistentes a la abrasión, herramientas de corte fabricadas a medida, transportadores sinfín de alto rendimiento y sistemas adaptables de acondicionamiento del terreno eleva el diseño de las EPB Robbins a un nivel superior.

El rodamiento principal de alta capacidad garantiza la robustez necesaria y proporciona una vida útil de 10 000 horas.

Los accionamientos eléctricos de frecuencia variable (VFD) de alta eficiencia permiten excavar con mayor rapidez y seguridad.



Los transportadores sinfín de larga vida útil reducen el desgaste y la demanda de par.

El diseño de la cabeza de corte de flujo suave con un elevado índice de superficie abierta permite un mejor control del material excavado.

El escudo de cola con el mayor grosor del mercado evita las deformaciones producidas bajo tierra.



METRO DE MADRÁS | INDIA

Una EPB Robbins de 6,65 m (21,8 pies) de diámetro triunfó sobre terreno mixto y granitos duros, entre otros, en el metro de Madrás en 2016.





TÚNEL DE AGUAS RESIDUALES DEL EMISOR ORIENTE | CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO
Transportadores continuos Robbins con ahorro de espacio elevan escombros a través de profundos pozos en tres obras realizadas por EPB para terreno mixto en México D. F



CINTAS TRANSPORTADORAS ROBBINS

CALIDAD EN MOVIMIENTO



«Las condiciones del suelo, la experiencia del personal, un programa riguroso, un transportador de cinta continua y la fiabilidad de las tuneladoras Robbins contribuyeron a lograr un récord nacional».

VADIM BOCHAROV
DIRECTOR GENERAL DE SK MOST

CONSTRUIDAS PARA RENDIR

En Robbins, sabemos que lo que hay detrás de su tuneladora es tan importante como lo que hay enfrente. Esa es la razón de que nuestros sistemas de transportadores pueden acarrear más de mil toneladas de escombros por hora, a lo largo de kilómetros de túneles sinuosos, y elevarlas a través de un pozo de 200 m de profundidad hasta depositarlas en una cinta distribuidora con capacidad para dar cabida al material generado durante varias jornadas de excavación.

MÁS VENTAJAS, MENOS COMPLEJIDAD

Al contar con un sistema de cintas transportadoras que garantiza la evacuación de las rocas de su túnel 24 horas al día y 7 días a la semana, las necesidades de ventilación se reducen y se racionalizan las tareas, incluso en túneles muy largos, para mantener su máquina en movimiento. Robbins simplifica la logística de la perforación de túneles, pero esta no es sino una más de las muchas formas en las que Robbins puede ayudarle para acelerar la ejecución de sus obras.

LA POTENCIA DE LA TECNOLOGÍA

Nuestros sistemas están diseñados pensando en un concepto veloz e intuitivo. Cuando se empieza a mover el escombros, unos rodillos curvos autoajustables patentados minimizan el rebosamiento, mientras que los aditivos empleados para tratar el terreno neutralizan las condiciones variables y evitan muchos de los problemas relacionados con el transporte de escombros fluidificados. Nuestros sencillos sistemas de accionamiento simple con cinta de cable de acero resultan ideales para túneles rectos, mientras que nuestros sistemas de accionamiento múltiple con cintas de material textil acarrear con facilidad el escombros a través de túneles con múltiples curvas.

SOLUCIONES VERTICALES

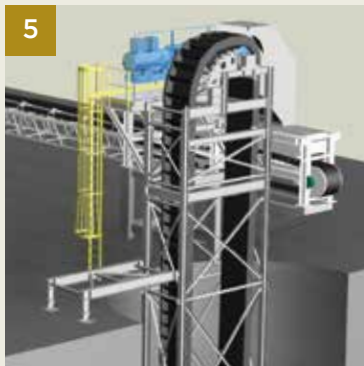
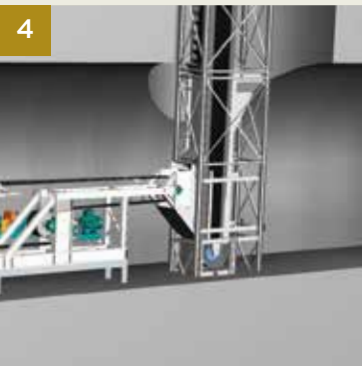
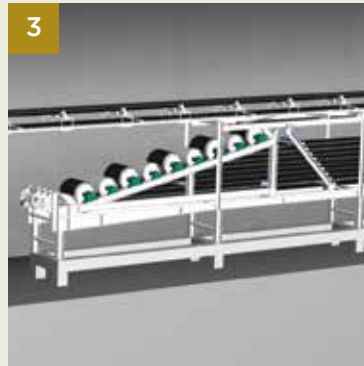
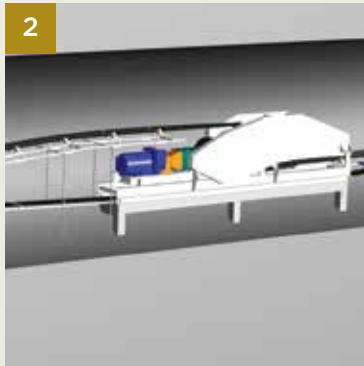
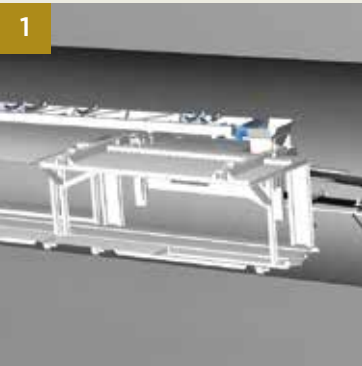
Disponemos de dos sistemas de cintas transportadoras verticales diseñados para cumplir con los requisitos particulares de su obra. Para el uso en pozos profundos, nada supera a nuestros sistemas «en S» con cordón de acero. No obstante, si su pozo es de pequeño diámetro, nuestro sistema en «en J» podría ser la solución económica que estaba buscando.



CINTAS TRANSPORTADORAS ROBBINS

DISEÑADAS PARA

EXTRAER EL MÁXIMO



1. PIEZA DE PROLONGACIÓN DE COLA

La pieza de prolongación de cola contiene el tambor de cola del sistema, que incluye una ventana de trabajo protegida para instalar de forma segura los conjuntos de rodillos mientras la cinta está en movimiento.

2. ACCIONAMIENTO INTERMEDIO

Añada un plus de potencia a su sistema en ciertos puntos concretos con los accionamientos intermedios Robbins, que controlan de manera adecuada la cantidad de tensión en la banda, incluso en tramos de curvas.

3. CASSETTE DE ALMACENAMIENTO DE BANDA

Las cassettes de almacenamiento de banda de Robbins se pueden diseñar con una configuración horizontal o con una configuración vertical que economiza el espacio, y se adaptan a sus necesidades de capacidad, ya sean 300 m o más de 500 m de almacenamiento de banda.

4. ACCIONAMIENTO PRINCIPAL

El accionamiento principal entrega la fuerza necesaria para mover la cinta y su carga. Los accionamientos de frecuencia variable (VFD) ofrecen suavidad en el control y un funcionamiento eficiente.

5. CINTA TRANSPORTADORA VERTICAL

Las cintas verticales de Robbins están disponibles en dos configuraciones, en S y en J, y resultan ideales para configuraciones con pozos profundos y espacio limitado. Las cintas verticales de Robbins se pueden diseñar para pozos con una profundidad de hasta 650 m y más.

6. CINTA APILADORA

Ofrecemos una amplia gama de soluciones de almacenamiento de escombros: desde un sencillo sistema fijo de cinta inclinada hasta una apiladora radial, con 15 m de movimiento vertical.



Los transportadores Robbins retiran escombros de manera incansable. Son capaces de extraer 1800 toneladas métricas por hora, o más.



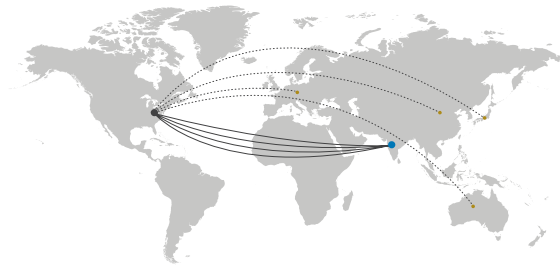
OFTA 

SISTEMA DE MONTAJE IN SITU

SISTEMA DE MONTAJE IN SITU (OFTA) DE ROBBINS

BIEN CONSTRUIDA Y CONSTRUIDA A LA PRIMERA

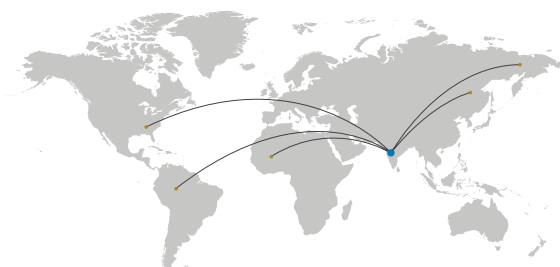
SIN OFTA



- Origen de los componentes
- Primer montaje
- Montaje final

Los subsistemas y componentes de calidad probados en la fábrica se envían directamente a la obra para ser ensamblados por personal cualificado. Este método ofrece un ahorro de tiempo y costes de hasta cuatro o cinco meses y cuatro millones de dólares.

CON OFTA



- Origen de los componentes
- Montaje final

Los mismos subsistemas y componentes de calidad se ensamblan en una fábrica, después se desmontan y se envían al lugar de la obra, donde se vuelven a ensamblar para poner la máquina en funcionamiento. Es necesario realizar varios envíos de componentes.

UNA NUEVA MANERA DE PENSAR

Los días en los que las tuneladoras se diseñaban con lápiz y papel ya hace tiempo que acabaron, ¿no va siendo hora de que los fabricantes dejen de montarlas a la manera antigua? En Robbins creemos que sí y por ello hemos creado el sistema de montaje in situ OFTA (Onsite First Time Assembly), un procedimiento revolucionario que está transformando la industria de la construcción de túneles.

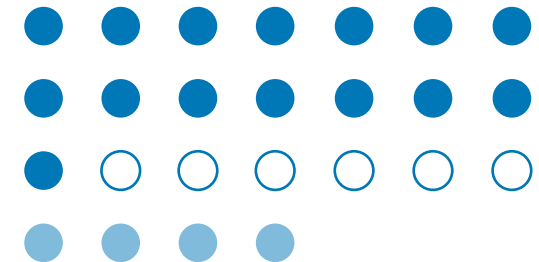
Con el método OFTA de Robbins, las máquinas se ensamblan en la obra, lo cual le permite ahorrarse el montaje previo, el desmontaje, la mano de obra extra y los gastos de transporte. La máquina se ensambla y se prueba a pie de obra, por lo que ahorrará tiempo y dinero.

LLEGUE MÁS LEJOS, MÁS RÁPIDO

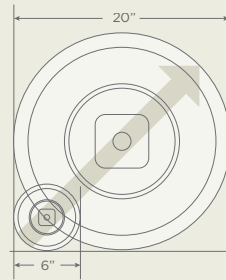
El método OFTA también ofrece otras ventajas. El personal de la obra que se encarga de aplicar este procedimiento suele recibir una formación más extensa debido a las horas que dedican durante el montaje y las pruebas de la máquina. Los contratistas que se deciden a solicitar el envío de una máquina con el sistema OFTA suelen ser capaces de hacerse cargo de todo el funcionamiento y el mantenimiento de su nueva TBM de manera más rápida que los contratistas que optan por el envío tradicional.

Gracias a la suma de más de seis décadas de experiencia en la industria del túnel, sistemas avanzados de gestión de proyectos, potentes aplicaciones de diseño en 3D y la formación extra impartida a pie de obra, nuestro método OFTA le garantiza que sus máquinas no solo se construyen rápidamente, también se construyen para durar.

MÁS DE
25+
PROYECTOS
OFTA
EN TODO EL MUNDO



- TBM DE ROCA DURA
- EPB
- CROSSOVER



GAMA COMPLETA

Ya se trate su proyecto de un túnel de gran longitud y diámetro o una de serie de túneles cortos de pequeño diámetro, Robbins tiene los cortadores que usted necesita. Fabricamos cortadores en una completa gama de tamaños: desde diámetros pequeños como 6,5" (165 mm) para nuestras SBU, hasta un tamaño de 20" (508 mm) para las TBM.

RECORTE GASTOS ELIGIENDO LOS CORTADORES CORRECTOS

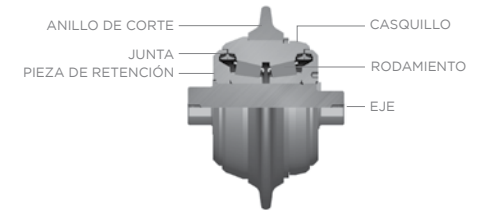
Robbins inventó los cortadores de disco y nuestros diseños cuentan con el aval de la experiencia de contratistas de todo el mundo. A lo largo de los años, los cortadores de disco Robbins se han enfrentado a más de 400 proyectos de construcción de túneles en los que han excavado más de 130 millones de metros cúbicos de roca.

CORTADORES DE DISCO ROBBINS

SOLUCIONES ROMPEDORAS

Existe una razón por la que Robbins es el proveedor de cortadores y herramientas de corte preferido en la industria de la construcción de túneles: nuestros cortadores rompen moldes. Fuimos la primera firma en usar cortadores de disco rodante, los primeros con el diseño de montaje en cuña y los primeros en usar cortadores de 19" (483 mm). Nuestros cortadores de larga duración, hechos con materiales patentados y forjados para aportarles resistencia, están contruidos para durar. Gracias a su exclusivo diseño, unido al uso de componentes avalados por su rendimiento a lo largo del tiempo y un mantenimiento de primera clase, se reduce la frecuencia de sustitución de los cortadores: una más de las soluciones de Robbins para acortar el tiempo de inactividad de la tuneladora.

Estamos mejorando constantemente nuestra tecnología de cortadores, lo que permite a los propietarios y contratistas acometer proyectos de dimensiones y complejidad crecientes. Características como nuestro innovador diseño de montaje en cuña Wedge-Lock™ y herramientas de cambio adaptadas a sus necesidades hacen que el cambio de cortadores se lleve a cabo de manera segura y sencilla. Mientras tanto, nuestro sistema de monitorización remota de cortadores minimiza el tiempo de inactividad durante el cambio de los cortadores transmitiendo por medios inalámbricos datos detallados acerca de la temperatura, rotación y vibración. Estos datos ayudan a los operarios a tomar decisiones más eficientes y a evitar costosas complicaciones antes de que surjan.



EN LA INNOVACIÓN, NO CABEN MEDIAS TINTAS

Cada año seguimos desarrollando nuevos materiales, procedimientos y diseños de cortadores. Robbins ofrece la tecnología más novedosa del mercado porque dedicamos más recursos a la investigación y el desarrollo que cualquier otro fabricante de cortadores. Hemos llevado a cabo pruebas exhaustivas en cientos de proyectos durante más de medio siglo, en proyectos reales bajo las peores condiciones. Con esta información, hemos creado el mejor producto del mercado.

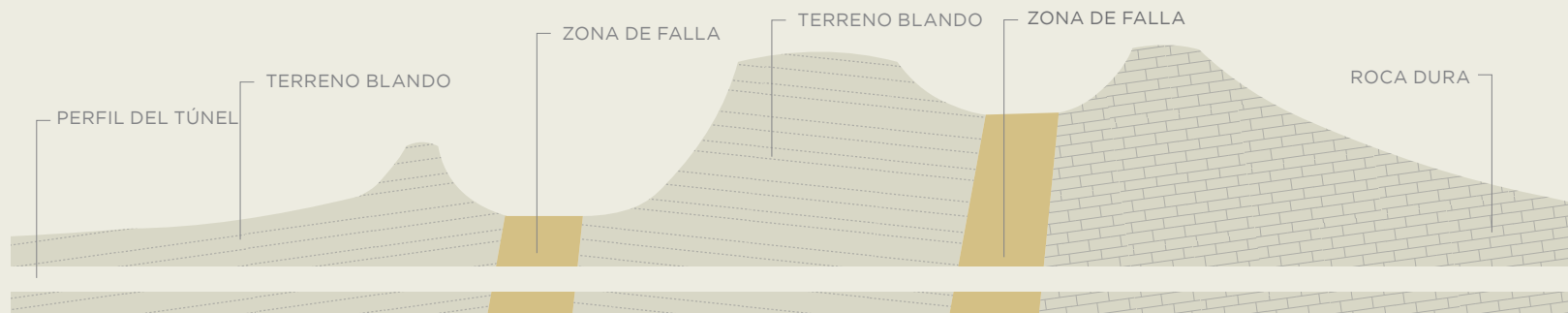
PROYECTO AMR | ANDHRA PRADESH, INDIA

Los cortadores de disco Robbins, como los que están perforando el túnel sin acceso intermedio más largo del mundo, son capaces de excavar rocas de hasta 400 MPa y materiales increíblemente abrasivos de sílice o cuarzo prácticamente puros.



TÚNEL DESCENDENTE DE GROSVENOR | MORANBAH (AUSTRALIA)
La corporación Anglo American Coal Mine es la primera de Australia en usar una TBM para la construcción de galerías. La singular tuneladora Crossover XRE trabajó con total seguridad, en presencia de gas metano, y terminó los túneles 14 veces más rápido que una máquina rozadora.





«Las máquinas Crossover son la mejor opción. La excavación de túneles en roca con revestimiento de dovelas elimina muchos de los problemas con las rocas sueltas y, para proyectos con ambos tipos de terrenos, resulta totalmente lógico. Considero que los índices de avance son comparables a los de las EPB convencionales».

STEVE SKELHORN
PATROCINADOR DEL PROYECTO
MCNALLY CONSTRUCTION INC.

TUNELADORAS CROSSOVER ROBBINS

UNA MÁQUINA MUCHAS GEOLOGÍAS

Afróntelo, las condiciones del terreno no siempre encajan en categorías bien definidas. Los túneles suelen atravesar roca dura, terreno blando, bolos, cenizas, arcillas con alto contenido de agua, zonas fracturadas y todo un abanico de matices intermedios. Las tuneladoras actuales deben adaptarse a los cambios en las condiciones y eso es precisamente lo que hacen las tuneladoras Crossover Robbins al combinar las más potentes prestaciones de diferentes máquinas. Adaptables, fiables y eficientes, las Crossover Robbins están construidas para resistir el desgaste de un gran número de proyectos a lo largo de muchos años.

UNA CROSSOVER PARA CUALQUIER TIPO DE CONDICIONES

Nuestras máquinas Crossover se presentan en tres tipos generales y pueden cambiar de un modo a otro en el mismo interior del túnel. La XRE, un cruce (X) entre tuneladora de roca (R) y EPB (E), resulta ideal para acometer proyectos con tramos de roca dura y terreno blando. La tuneladora XSE, cruce (X) entre escudo de lodos (S de slurry) y EPB (E), puede utilizar una cabeza de corte para terreno mixto o de tipo radial para excavar en condiciones variables y un transportador sinfín para mantener la presión en el frente. En proyectos con condiciones de terreno complejas sometidas a presión hidráulica, la XSE muestra su enorme potencial. La XRS, cruce (X) entre TBM para roca (R) y escudo de lodos (S), es la mejor opción en túneles que atraviesan tanto rocas duras como terrenos blandos y acuíferos.

EXCAVACIÓN MÁS EFICIENTE

Dependiendo del tipo de TBM Crossover, la retirada del escombros del frente de la máquina se puede transformar fácilmente para adaptarse a diferentes condiciones del terreno. Los transportadores sinfín se pueden reforzar con secciones para roca recambiables y resistentes a la abrasión; y se pueden usar cintas transportadoras si la máquina se topa con condiciones de roca dura. En una tuneladora XSE se pueden instalar tanto tuberías para lodos como un transportador sinfín al estilo de las EPB.



XRE Cruce entre TBM de roca/EPB

Para excavar en suelos mixtos con roca

XSE Cruce entre máquina de lodos/EPB

Para excavar en suelos mixtos y terrenos blandos sometidos a presión hidráulica

XRS Cruce entre TBM de roca/lodos

Para excavar en roca dura y terrenos blandos y acuíferos

EFICACIA EN TERRENOS BLANDOS

1964

RED DE CERCANÍAS RER DE PARÍS | FRANCIA

The Robbins Company diseñó y suministró el precursor de todas las EPB y las máquinas de lodos actuales, que usaba aire comprimido para excavar a través de terreno mixto, pasando por debajo del Arco de Triunfo.

2008

RED DE ALCANTARILLADO UNWI DE SACRAMENTO | EE. UU.

Una EPB de 4,25 m excavó bajo la ciudad estadounidense de Sacramento, usando una cinta continua para retirar el escombros de manera fluida. Esta veloz tuneladora logró un récord mundial entre las máquinas de su tamaño al excavar 210 m por semana.

2010

LÍNEA 12 DEL METRO | MÉXICO

Usando el sistema de montaje in situ OFTA, Robbins puso en marcha la mayor tuneladora de México: una EPB de 10,2 m. La máquina alcanzó velocidades de avance de hasta 135 m por semana.

2013

METRO DE MOSCÚ | RUSIA

Condicionados por el terreno y los requisitos de precisión en el manejo de la TBM, los equipos de profesionales lograron que una EPB Robbins de 6,2 m estableciera un nuevo récord nacional de avance, de 37,8 m en un día, y que el cable se adelantara a la fecha prevista.

2014

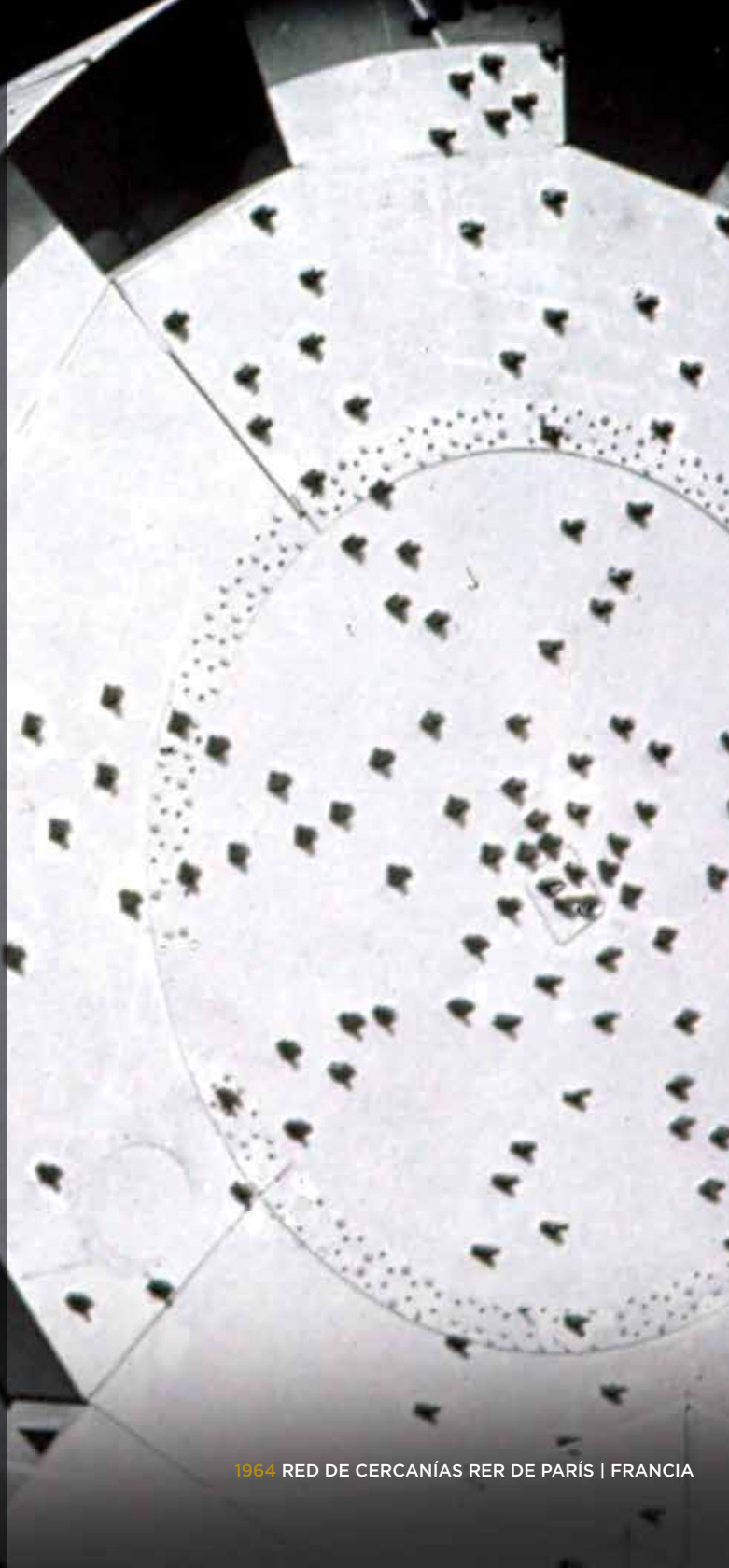
CENTRAL SUBWAY DE SAN FRANCISCO | EE. UU.

Dos EPB Robbins para terreno mixto trazaron curvas de 137 m de radio a velocidades de hasta 513 m al mes manteniendo el asentamiento al mínimo, bajo líneas suburbanas en funcionamiento y edificios.

2016

METRO DE JAIPUR | INDIA

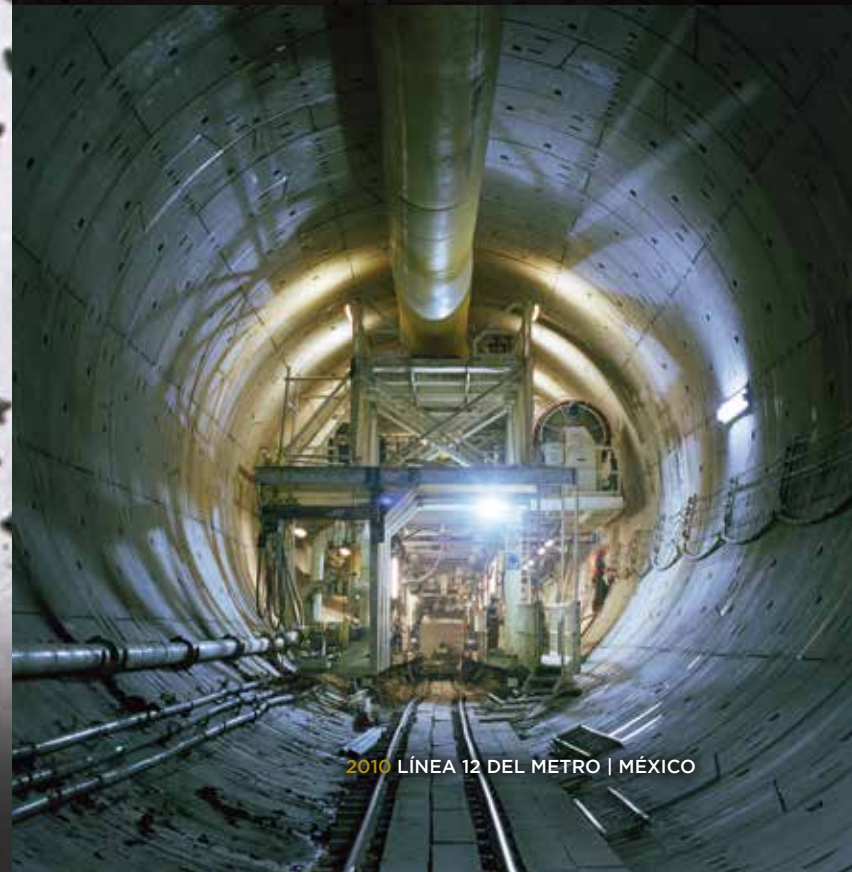
Dos EPB Robbins de 6,5 m excavaron bajo una puerta histórica de la ciudad amurallada, construida en 1727. Las TBM pasaron a solo 4,5 m de los cimientos de la puerta y se registró un asentamiento inferior a 2,0 mm, una cifra que cumple sobradamente con los márgenes de seguridad.



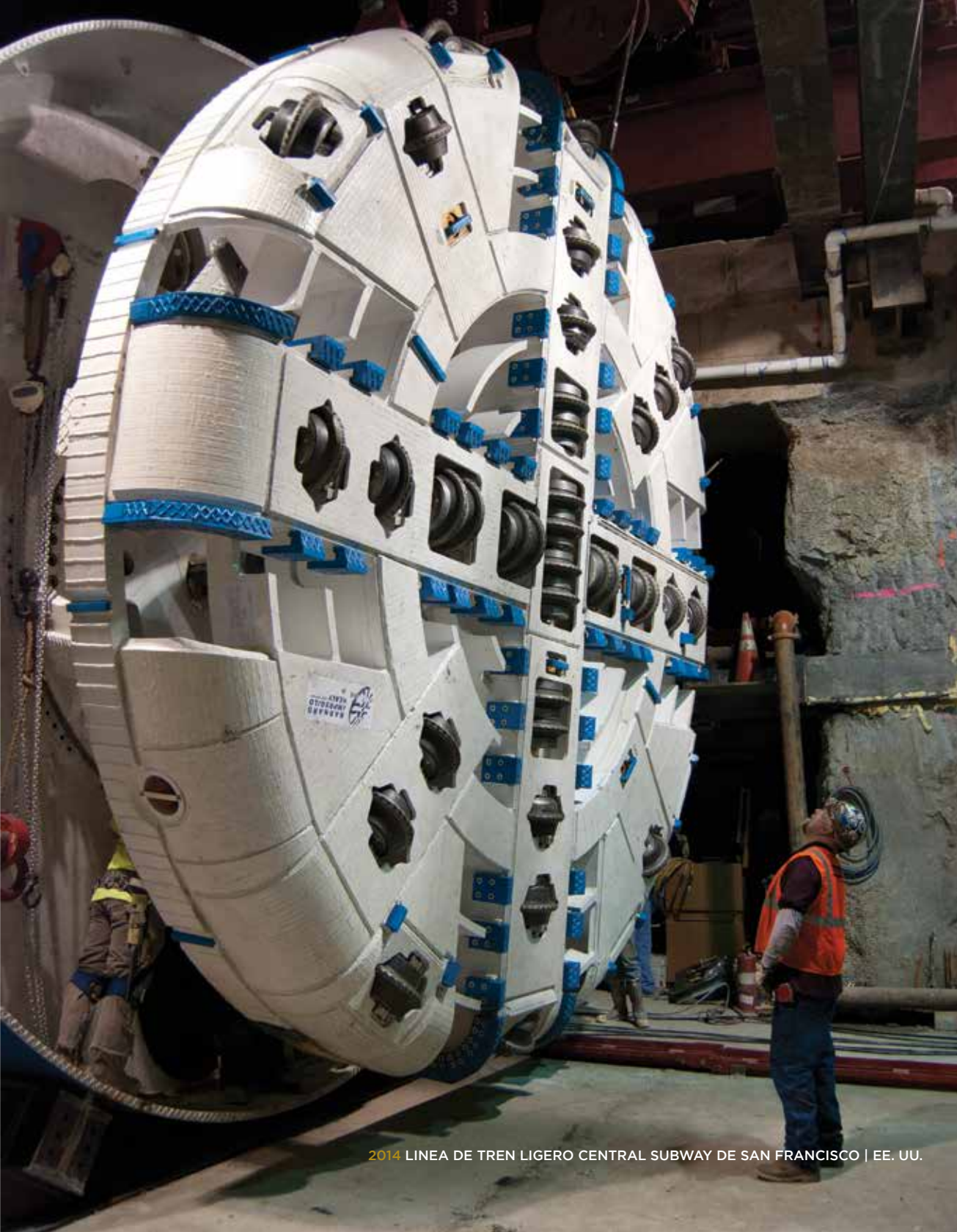
1964 RED DE CERCANÍAS RER DE PARÍS | FRANCIA



2008 ALCANTARILLADO UNWI DE SACRAMENTO | EE. UU.



2010 LÍNEA 12 DEL METRO | MÉXICO



2014 LINEA DE TREN LIGERO CENTRAL SUBWAY DE SAN FRANCISCO | EE. UU.



2016 METRO DE JAIPUR | INDIA



2013 METRO DE MOSCÚ | RUSIA

PROYECTOS ÉPICOS DE ROBBINS

VENCER A LOS ELEMENTOS

1956

TÚNEL DE ALCANTARILLADO DEL RÍO HUMBER | CANADÁ

James S. Robbins creó los primeros cortadores de disco rodante y equipó la cabeza de corte de una máquina con discos de 11,5 pulgadas (292 mm) para excavar en caliza cristalina. Este exitoso proyecto fue el primero en el que se utilizó una tuneladora para roca dura.

2015

TÚNELES DESCENDENTES DE GROSVENOR | AUSTRALIA

La corporación australiana Anglo American Coal Mine empleó una TBM Crossover XRE para perforar dos túneles descendentes que permitieron el acceso a nuevas vetas de carbón. La singular tuneladora Crossover XRE, a prueba de explosiones, fue capaz de trabajar en presencia de gas metano a velocidades 14 veces mayores que las de una máquina rozadora. La máquina realizó el corte final en febrero de 2015.

2016

PROYECTO NOW EN LIAONING | CHINA

En el noreste de China, cinco tuneladoras abiertas Robbins excavaron varios tramos de una gigantesca infraestructura hidráulica que, sumados, superaban los 70 km de longitud. Las máquinas, equipadas con cortadores de disco de 20 pulgadas (508 mm), avanzaron más del doble de rápido que las TBM de la competencia utilizadas en el proyecto y lograron prolongar la vida útil de los cortadores hasta los 1.355 metros cúbicos excavados por disco de corte.

2016

TÚNEL EMISOR PONIENTE II | MÉXICO

La primera TBM Crossover de México, que entró en funcionamiento en 2015, demostró su enorme eficacia. La máquina de 8,7 m de diámetro para el Túnel Emisor Poniente (TEP) II atravesó andesita, dacita y zonas de fallas y logró un récord nacional de 57 m en un día. Estaba equipada con reductoras de dos velocidades, perforación de sondeos optimizada y otros elementos de diseño que le permitieron excavar desde terrenos blandos hasta roca dura.



1956 TÚNEL DE ALCANTARILLADO DEL RÍO HUMBER | CANADÁ



2015 TÚNELES DESCENDENTES DE GROSVENOR | AUSTRALIA



2016 TÚNEL EMISOR PONIENTE II | MÉXICO



2016 PROYECTO NOW EN LIAONING | CHINA



2005 ENLACE FERROVIARIO DE PARRAMATTA | AUSTRALIA



2011 TÚNEL TRANSANDINO DE OLMOS | PERÚ



2016 PROYECTO AMR | INDIA



2011 PROYECTO DE TÚNEL DEL NIÁGARA | CANADÁ



2010 ACCESO AL EAST SIDE | NUEVA YORK

PROYECTOS ÉPICOS DE ROBBINS

ESTRELLAS DE LA ROCA

2005

ENLACE FERROVIARIO DE PARRAMATTA | SÍDNEY
(AUSTRALIA)

Con más del 80% de su longitud constituida por curvas, este serpenteante túnel excavado en una roca denominada «arenisca de Sídney» fue el escenario de, no solo uno, sino dos récords mundiales de su época, protagonizados por tuneladoras abiertas Robbins. Estas veloces máquinas excavaron 92 m en un día y 417 m en una semana.

2010

ACCESO AL EAST SIDE | NUEVA YORK

Durante el transcurso de las excavaciones realizadas en cuatro tramos, la TBM Robbins avanzó más rápido que una máquina de otro fabricante encargada de perforar los túneles paralelos del proyecto. Las obras de construcción de los túneles del Acceso al East Side concluyeron en 2010.

2011

PROYECTO DEL TÚNEL DEL NIÁGARA | CANADÁ

Una TBM abierta Robbins cubrió una distancia de 10,4 km bajo las Cataratas del Niágara. La máquina estableció un récord mundial entre las tuneladoras de más de 12 metros de diámetro, al excavar 467 m al mes.

2011

TÚNEL TRANSANDINO DE OLMOS | PERÚ

Una TBM Robbins se abrió camino a toda máquina a través de Los Andes, bajo una cobertura de 2000 m, lo que hace de este proyecto el segundo túnel con mayor profundidad del mundo.

2016

PROYECTO AMR | INDIA

Una vez rematado (en 2014), el proyecto Alimineti Madhava Reddy (AMR) se convertirá en el túnel más largo del mundo sin acceso intermedio, con una longitud de 43,5 km.



EL PUESTO DE CONTROL DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN
Los puestos de operario, inalámbricos y dotados de pantallas táctiles, facilitan el manejo de la TBM y la recogida de datos a largo plazo, para poder identificar las tendencias y realizar los ajustes necesarios.

ROBBINS I+D E INNOVACIÓN

IMPULSANDO EL AVANCE DE LA INDUSTRIA



Para satisfacer las necesidades en constante evolución de nuestros socios, los ingenieros de Robbins trabajan incansablemente desarrollando tecnologías que hagan más segura, más rápida y más versátil la perforación de túneles. A continuación, mencionaremos nuestras innovaciones más recientes.

CORTADORES DE DISCO

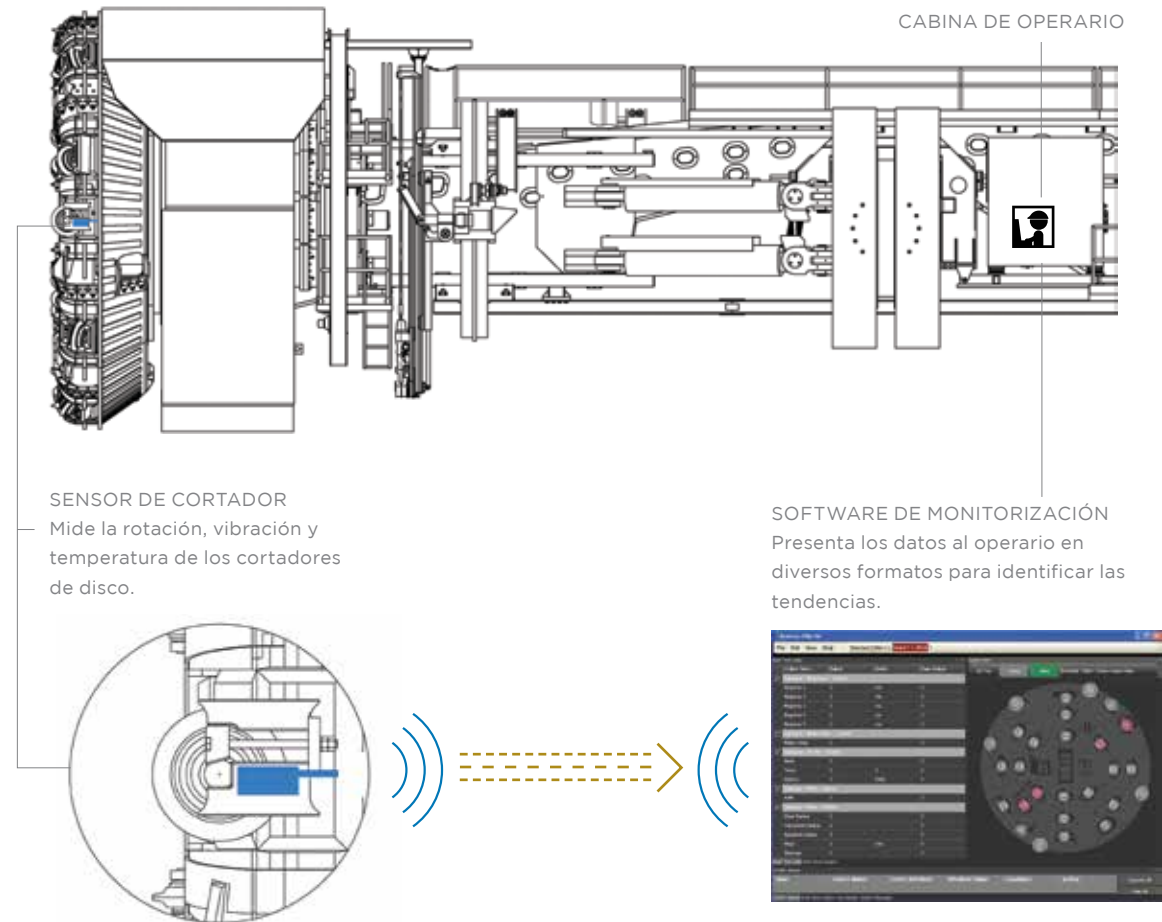
Ya sea investigando nuevos aceros para herramientas o diseñando cortadores de disco para tuneladoras EPB capaces de excavar eficazmente en condiciones de alta presión, los ingenieros de Robbins están introduciendo constantemente tecnologías avanzadas en el ámbito de los cortadores. Nuestra más reciente innovación es el sistema patentado de Monitorización Remota de Cortadores, que permite a los contratistas minimizar el tiempo de inactividad y aumentar al máximo la eficiencia, y en el que todo se controla desde una pantalla táctil instalada en la cabina del operario. Unos sensores dispuestos en el alojamiento de cada uno de los cortadores captan señales indicativas de la vibración, temperatura y rotación para ofrecer al operario una imagen precisa del desgaste de los cortadores.

CROSSOVER

La excavación de túneles ha evolucionado. Las tuneladoras Robbins también. Nuestras innovadoras TBM Crossover se superponen a cualquier tipo de condiciones complicadas del terreno mediante la combinación de elementos de diferentes tipos de tuneladoras (EPB para terreno mixto/TBM para roca, y EPB/Escudo de lodos). Lo mejor de todo es que las TBM Crossover se pueden transformar en el interior del túnel, en función de la geología. Para más información, consulte la pág. 20.

SISTEMA DE SOSTENIMIENTO MCNALLY

El sistema de sostenimiento McNally representa la manera más eficaz de incrementar la velocidad de avance y mantener la seguridad del trabajador en las tuneladoras abiertas en condiciones de roca complicadas. El sistema McNally, diseñado y patentado por C&M McNally para su uso exclusivo en tuneladoras Robbins, ha demostrado su valía en proyectos de todas partes del mundo.





SOLUCIONES PARA TERRENOS DIFÍCILES (DGS)

MANTIENEN SU TBM EN MOVIMIENTO

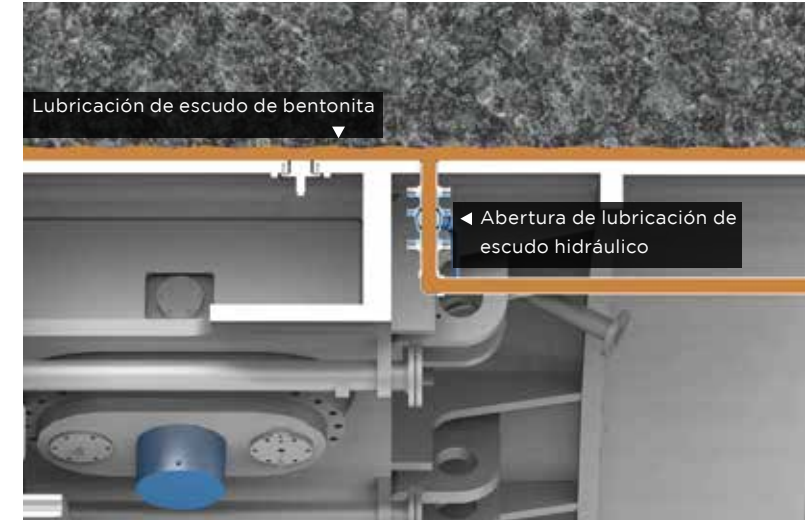
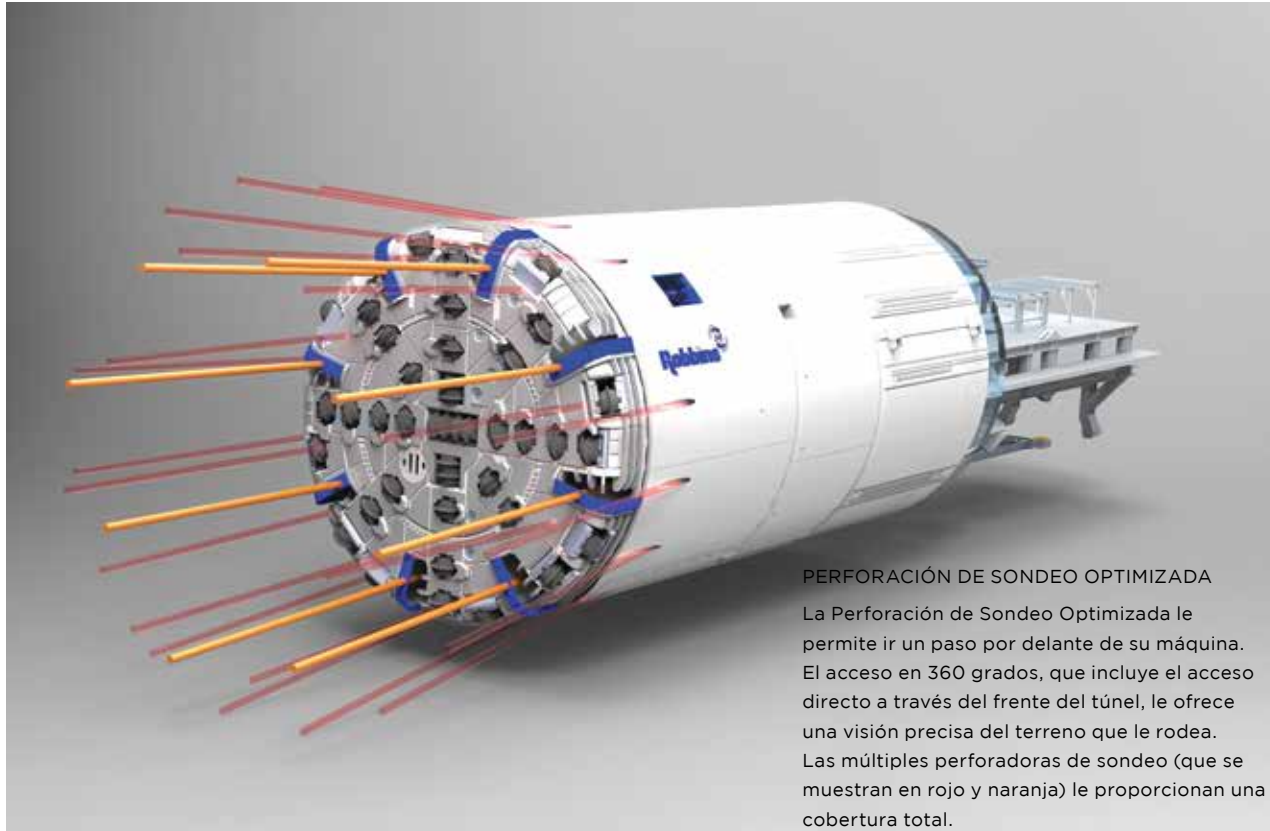
Cada uno de los grandes adelantos tecnológicos logrados por Robbins ha surgido como respuesta a las dificultades experimentadas por alguno de nuestros clientes y nuestra última propuesta no es una excepción. Las Soluciones para Terrenos Difíciles (DGS, por sus siglas en inglés) consisten en un abanico de opciones disponibles para máquinas escudadas Crossover para roca dura que pueden mantener en movimiento su tuneladora en túneles largos, con una alta cobertura y exigentes condiciones geológicas. Desde el Diseño de Escudo de Avance Continuo hasta el Control de Afluencia de Agua, el compromiso de Robbins es mantener su proyecto en constante avance.

SEPA DE ANTEMANO LO QUE LE ESPERA

Las DGS se basan en la visualización: el escudo no tiene por qué obstruir su visión del terreno que le rodea. Gracias a sus múltiples prestaciones, como la perforación de sondeo a larga distancia en 360 grados, sensores para medir la convergencia que alertan a los operarios en caso de terrenos deformables, y perforadoras para instalar paraguas de consolidación del terreno, podrá ir un paso por delante de su TBM.

HERRAMIENTAS PARA VENCER CUALQUIER OBSTÁCULO

La multitud de prestaciones de las DGS pueden lograr que su TBM siga excavando incluso en las geologías más exigentes. Las reductoras de varias velocidades ayudan a evitar que su máquina se quede atrapada, ya que le ofrecen la flexibilidad necesaria para excavar a altas RPM/bajo par en roca dura o a bajas RPM/alto par cuando se atraviesa un terreno complicado. El Diseño de Escudo de Avance Continuo contribuye a garantizar que su máquina superará incluso el terreno más difícil. Elementos tales como los escudos escalonados y las aberturas de lubricación se adaptan a medida para avanzar a través de terrenos deformables y rocas en bloques. Si su máquina se encuentra en apuros, las opciones de par de liberación y empuje de emergencia han demostrado ser capaces de volver a ponerla en marcha.



Con el Diseño de Escudo de Avance Rápido, su máquina sigue adelante a través de los tramos más duros. Una abertura de lubricación del escudo hidráulico bombea bentonita en el hueco anular existente entre el escudo de la máquina y el material excavado. Este sistema puede evitar que su TBM se quede atrapada en terrenos deformables o zonas de fallas.

EXTREMAR LA SEGURIDAD CUANDO EL AGUA SUBE

En caso de sufrir una gran avenida, el Control de Afluencia de Agua le permite sellar la TBM y crear un entorno de trabajo seguro mientras se achica el agua y se consolida el terreno. Las aberturas de recogida de escombros con cierre estanco y las múltiples hileras de sellos del cojinete principal pueden contener eficazmente avenidas de agua con presiones de hasta 30 bares. Para los dobles escudos, unos sellos hinchables permiten cerrar el hueco existente entre los escudos y garantizar la seguridad del personal.

El Control de Afluencia de Agua es capaz de sellar su TBM ante avenidas agua con presiones de hasta 30 bares. Una abertura de recogida de escombros con cierre estanco mantiene el agua (que se muestra en azul) en la parte frontal de su TBM para llevar a cabo el achique y la consolidación de manera segura y eficaz.





SBU ROBBINS

MÁQUINA PEQUEÑA, GRANDES RESULTADOS

Compacta, potente y eficiente; no hay otra compañía que fabrique una línea de productos como la de las tuneladoras de pequeño diámetro Robbins (SBU). Nuestras SBU constituyen la solución ideal para túneles de servicio en roca dura y terreno mixto con perforaciones que requieran una gran precisión en la alineación y la pendiente. Adquiera o alquile una tuneladora de pequeño diámetro Robbins y compruebe usted mismo por qué nuestras SBU son las máquinas preferidas en cientos de obras de todo el globo.

SBU-A Y ABM

No deje que le engañen sus pequeñas dimensiones, la SBU-A ha sido construida para perforar. Se trata de una cabeza de corte de pequeño diámetro provista de cortadores de disco y un mecanismo de rodamiento de empuje de alta capacidad, que se puede usar con cualquier tuneladora de tornillo sinfín o Auger Boring Machine (ABM) con diámetros desde 900 mm a 1,8 m. Tanto en roca dura como en terreno mixto, la SBU-A es la solución más eficaz para excavar en roca en las perforaciones de pequeño diámetro.

SBU-M

Construya túneles más largos, a través de rocas más duras y manteniendo la precisión en el alineamiento con la tuneladora de pequeño diámetro motorizada Robbins (SBU-M). La SBU-M está diseñada para usarla con cualquier perforadora de tornillo sinfín desde 1,2 m a 2,0 m o cualquier hincia de tubería convencional. Con la incorporación de multitud de elementos como, por ejemplo, un escudo delantero articulado, el guiado continuo por láser y cortadores que se pueden cambiar en cualquier punto de la perforación, la SBU-M se centra en su objetivo y cumple su tarea, para que usted pueda dedicarse a cumplir la suya.

CABEZA DE ROCA

Si necesita la herramienta más eficiente para llevar a cabo perforaciones más largas en roca dura, lo que necesita es la cabeza de roca Robbins. Las máquinas siguen el patrón de nuestras legendarias TBM y están diseñadas para acometer excavaciones con un diámetro de entre 1,35m y 2m y una distancia de entre 90 m y 450 m. Cada cabeza de roca se diseña para adaptarla a los requisitos de su proyecto y están disponibles en modelos de escudo simple (SBU-RHSS) y de doble escudo (SBU-RHDS).

La SBU-RC

La SBU con control remoto (SBU-RC) es la solución definitiva para los túneles de pequeño diámetro. Nuestra innovación más reciente para terreno mixto y roca dura incluye un sistema de guiado de precisión y control articulado desde la superficie, todo ello en un modelo compacto de 900 mm (36 pulgadas) de diámetro, y actualmente se están desarrollando modelos con diámetros aún más pequeños. Esta máquina de eficacia contrastada utiliza un sistema de vacío para extraer el escombros y puede ejecutar galerías de hasta 150 m (500 pies) a velocidades de 15 m (50 pies) al día o más, según las condiciones.



«Era una máquina formidable. Me impresionó mucho la calidad de construcción de esta máquina y, si me volviera a encontrar con otro trabajo que requiera esta tecnología, la volvería a usar». (Acerca del uso provechoso de una SBU-M para perforar dos galerías de servicio bajo una carretera estatal en Wyoming, EE. UU.).

JON NIX, VICEPRESIDENTE Y JEFE DE OPERACIONES DE CLAUDE H. NIX CONSTRUCTION

TÚNEL DE CONDUCCIÓN DE AGUA DE BOMBAY, INDIA
El contratista Unity-IVRCL y Robbins celebran un cale de récord realizado POR una tuneladora abierta Robbins. Esta veloz máquina estableció los mejores registros del país, con avances de 870 m (2.855 pies) en un mes y 58 m (188 pies) en un día, a través de rocas basálticas.



SERVICIO TÉCNICO DE ROBBINS

LE ACOMPAÑAMOS EN CADA PASO DEL CAMINO



«Formamos un equipo muy unido. Robbins es una compañía excelente y muy profesional. Siempre que hemos necesitado ayuda, han acudido a la llamada y nos han aconsejado».

BRIGADIER BOPERAI
COPRESIDENTE DE JAL (AMR)

APOYANDO SU VISIÓN

Abrir túneles a través de los más duros obstáculos que se pueden encontrar supone una tarea monumental. Contar con un equipo de servicio técnico para racionalizar el proceso de excavación del túnel supone partir con ventaja. En Robbins, ofrecemos un amplio abanico de servicios y asistencia a nuestros clientes: desde la puesta en servicio de la maquinaria hasta la formación del personal, y mucho más. Nuestro compromiso es el de convertirnos en una prolongación de su plantilla y hacer que su proyecto resulte lo más funcional y productivo posible.

EL ENCAJE PERFECTO

Al igual que las tuneladoras Robbins, nuestros equipos de servicio técnico son completamente adaptables. Si necesita un jefe de proyecto experimentado para supervisar las operaciones cotidianas, o personal extra en una situación de escasez de mano de obra, colaboramos con usted para crear un programa de asistencia técnica que se ajuste a sus necesidades particulares.

EXCEPCIONALES EN NUESTRO CAMPO

El personal del servicio técnico de Robbins es famoso por sus conocimientos técnicos y su experiencia. En lo que respecta a las excavaciones subterráneas, ellos ya lo han visto todo, desde las condiciones geológicas más exigentes hasta los diseños de túneles más complejos. Si hay un técnico de Robbins en la obra, contará con el apoyo de nuestro equipo de ingenieros al completo. Aportamos a su plantilla una dilatada y fructífera experiencia de un valor incalculable.





TÚNEL DE BLACK RIVER | LORAIN (OHIO, EE. UU.)
Un doble escudo Robbins de 7,0 m cala un túnel tras
avanzar con rapidez a través de lutitas laminadas.





Oficina Central
29100 Hall Street
Solon, OH 44139 EE. UU.
therobbinscompany.com