





DESARROLLO DE MINERÍA SUBTERRÁNEA CON EXCAVACIÓN MECÁNICA

AGENDA:

RESUMEN MASTER DRILLING

CONTEXTO MINERO

¿POR QUÉ EXCAVACIÓN MECÁNICA?

TECNOLOGÍAS EN PROCESO

RESUMEN MASTER DRILLING

Master Drilling es la empresa de perforación vertical más grande del mundo.

Nuestro objetivo es marcar la diferencia en la industria minera mediante el uso de nuevas tecnologías, garantizando ahorros de costos y mejorando la seguridad.

Tenemos integrado el diseño, fabricación, operación, capacitación y mantenimiento de nuestros equipos y atendemos demandas específicas de nuestros clientes en los sectores de minería, construcción y energía.



Exploración



Producción



Infraestructura



LO MÁS DESTACADO DE MASTER DRILLING GROUP

Operaciones en más de **23 PAÍSES**
en cinco continentes

Cuenta con la
**MAYOR FLOTA
DE RAISE BORERS**
en el mundo

Tiene más de
35 AÑOS
de experiencia
empresarial

Perforaciones de aproximadamente
30km de EXCAVACIÓN VERTICAL
por año

En el año 2012, **cotizó**
en la JSE (bolsa de valores
más grande de África)

Contrata
aproximadamente
2 000 PERSONAS

NUESTRA FORMACIÓN ACREDITADA DE CATEGORÍA MUNDIAL

CERTIFICACIÓN ISO
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018

**DIVERSIFICACIÓN
EN SERVICIOS DE
PERFORACIÓN, MATERIAS
PRIMAS, DIVISAS Y PAÍSES**

**PROPORCIONA UN SISTEMA INTEGRADO
TOTALMENTE HORIZONTAL**, donde el modelo de negocio
incluye: consultoría, diseño, R&D, fabricación y ejecución

**EL MAYOR PROVEEDOR DE SERVICIOS
DE PERFORACIÓN EN EL MUNDO**
incluye: chimeneas verticales y túneles horizontales
mecanizados de 0m a 2000m de profundidad;
desde la exploración hasta la producción, con
soporte y escaneo de piques

**CAPACIDAD DE REALIZAR "SOPORTE EN LA CHIMENEA"
MIENTRAS SE ESCAREA CON EL ROBOT "SHOTCRETE"
DETRÁS DEL ESCARIADOR**

En el año 2000, recibimos el Premio de Diseño
por nuestra **MÁQUINA BHB200**



CONTEXTO

¿QUE ESTA BUSCANDO / NECESITANDO LA INDUSTRIA MINERA?

- Los grandes depósitos mineralizados cada día son más profundos y de más difícil acceso, lo que hace cada día más complejo continuar con los métodos tradicionales.
- Algunas minas de tajo abierto (Open Pits) van en camino a ser subterráneas.
- Las licencias medioambientales y sociales cada vez son más complejas. (Un nuevo proceso libre de explosivos es vital).
- La dilución es el tema de mayor impacto en el costo de producción. Las leyes de mineral vienen bajando.
- Las eficiencias están disminuyendo conforme venimos profundizando. (Industrializar y tener un proceso continuo puede cubrir esta disminución.)
- El costo total de producción sigue aumentando: Energía, mano de obra, materiales, etc., y los precios de los minerales no ayudan a soportar estos aumentos en costos.
- Master Drilling está convencido que las Excavadoras Mecanizadas van a resolver mucho en este sentido.

¿Qué necesitamos hacer ahora para tener un futuro relevante, competitivo y sostenible?

Necesitamos generar un VALOR duradero en 3 dimensiones:

- SHERQ (Calidad, Salud, Seguridad, Riesgos y Medio Ambiente).
- Productividad (Time)
- Costo óptimo (\$\$).



¿POR QUÉ EXCAVACIÓN MECÁNICA?

BENEFICIOS

- Mejor perfil de corte (calidad).
- Excavaciones sin fracturas y daños inducidos por explosivos.
- Menor exigencia de sostenimiento.
- Un tamaño estándar nos permite proporcionar soportes prefabricados.
- Significativa reducción del uso de explosivos.




BENEFICIOS



- Proceso industrializado.
- Operación continua.
- Ofrecer al personal en entornos más seguros.
- Soluciones centradas en el cliente.
- Altos rendimientos de avance en perforación.
- Propuestas + fuertes para las comunidades.
- El impacto ambiental es mucho menor.
- Menor consumo energía para cortar la roca.



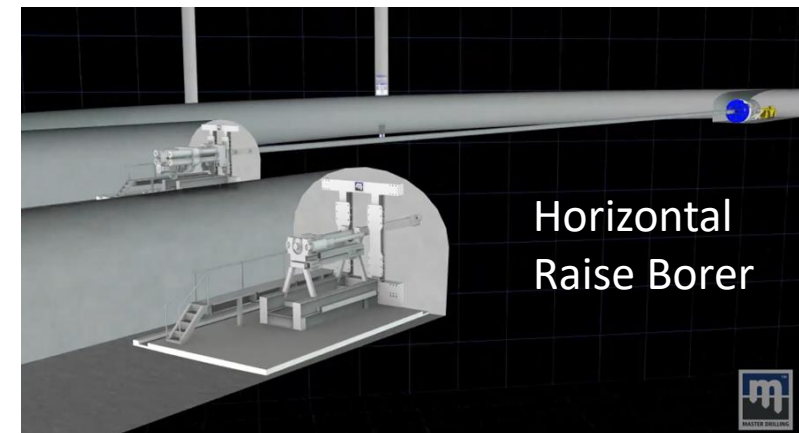
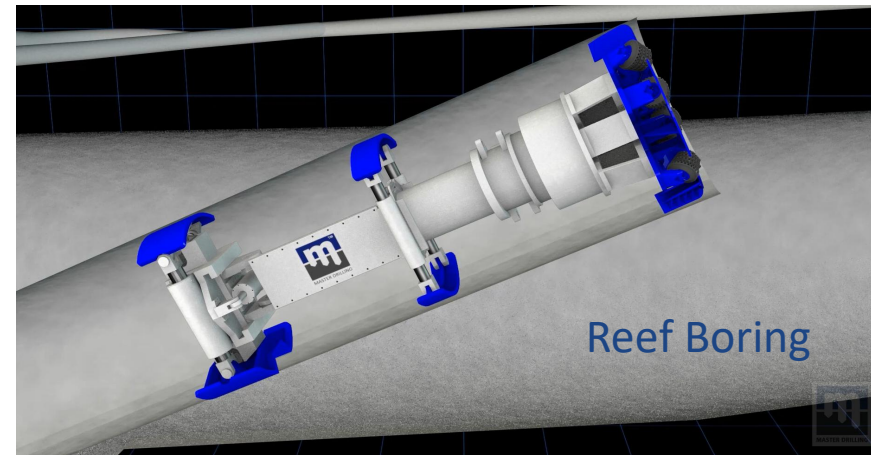
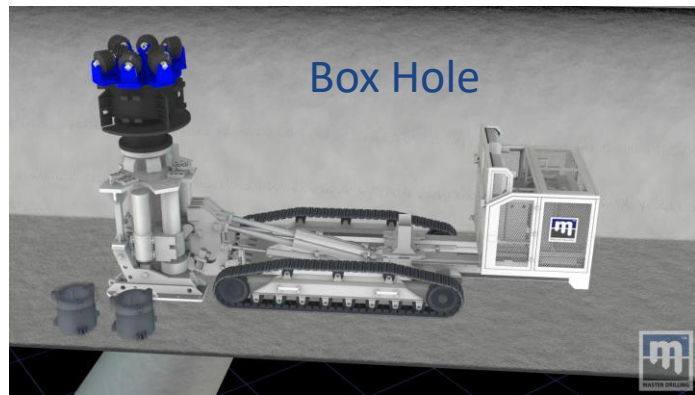
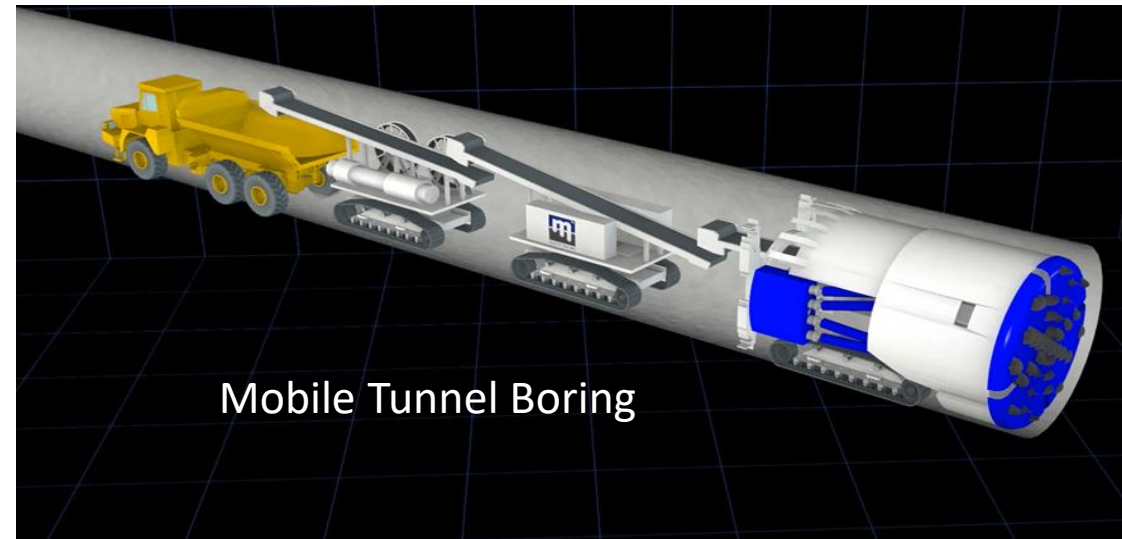
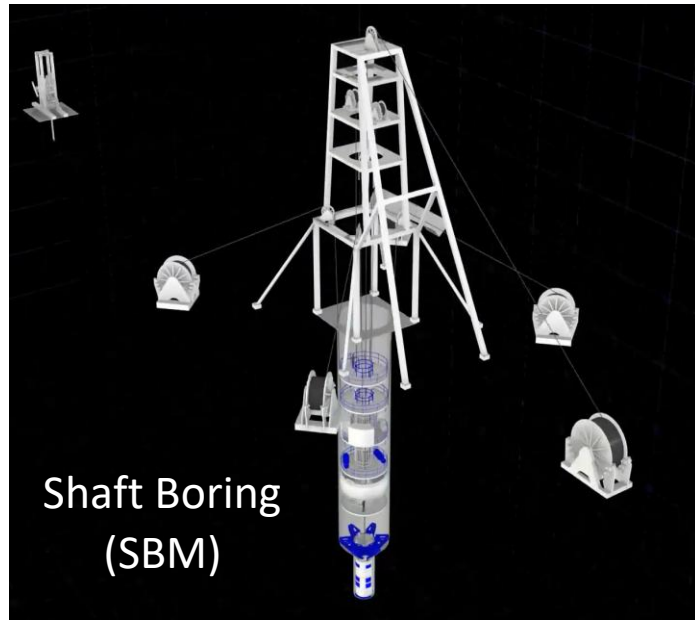
TECNOLOGIAS EN IMPLEMENTACIÓN



Piques.
Rampas de Acceso.
Túneles para avances y/o producción.
Contrapozos.
Slots de Producción.
Perforación de Vetas angostas.

TÍPICO LAYOUT DE MINA SUBTERRÁNEA

DESARROLLOS MECANIZADOS



SHAFT BORING (SBM)

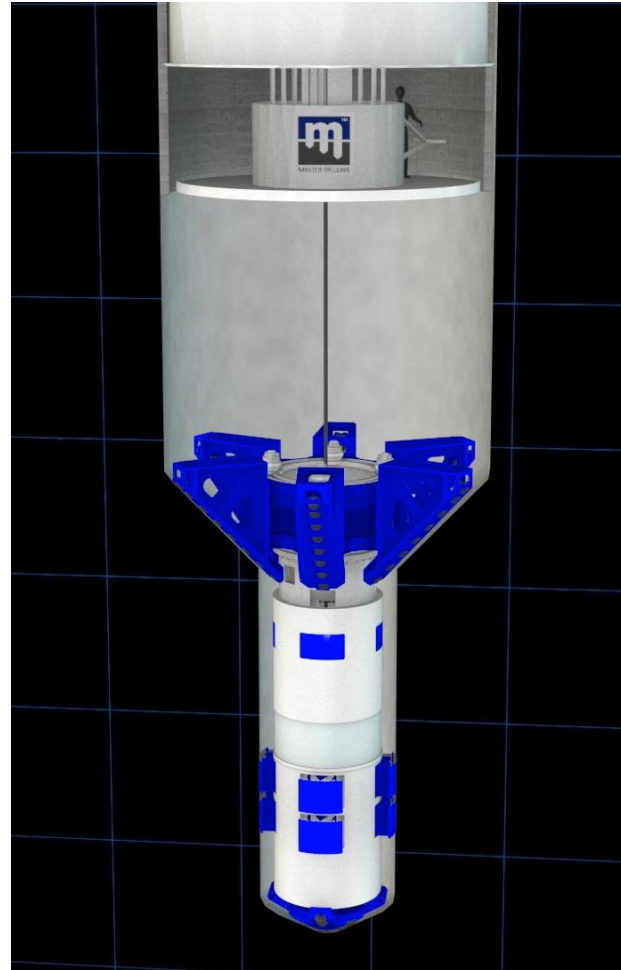
Normalmente usado para crear accesos para personal, materiales o ventilación.

No necesita tener acceso subterráneo (pie de la excavación).

Capaz de hacer perforaciones hasta 9,5 m de diámetro y hasta 1500 m de profundidad en aplicaciones de roca dura.

¿Por qué perforar SBM?

- Productividad
- Seguridad
- Roca dura y acceso profundo
- No requiere acceso al fondo del pozo (pie).
- Actualmente en trabajos de estudio y adaptaciones.



SHAFT BORING

Implica el uso de una máquina perforadora (tipo raise bore), barras modificadas de circulación reversa (RC), un escariador descendente, sistemas de circulación de lodo y compresores.

- ✓ No se requieren explosivos
- ✓ Garantiza un proceso de producción continuo.
- ✓ Se requiere menos personal para trabajar en el pozo durante la construcción.
- ✓ Un método más seguro, rápido y flexible para acceder a yacimientos minerales subterráneos
- ✓ Avanza hasta 6 m por día, al mismo tiempo que sostiene el eje; Mejorar la producción y la logística minera.
- ✓ Permite el desarrollo simultáneo a nivel de mina.

Image: SBM during assembly and commissioning



EL PROYECTO: MTB

Es común utilizar tuneladoras en proyectos relacionados con energía y la ingeniería civil, donde están bien establecidos y probados.

La novedad de la MTB es: flexibilidad, movilidad y modularidad.



4.5M DIA. CONFIGURATION:

Total Length : 23 meters
Weight : 240 Metric tons



5.5M DIA. CONFIGURATION:

Total Length : 31 meters
Weight : 300 Metric tons

LAS OPCIONES



Para los túneles de acceso tales como rampas, portales, pendientes, túneles de conexión, etc. Se recomienda usar 5,5 m de diámetro, para una producción continua de los camiones que transportan el material.

La configuración más pequeña de 4,5 m de diámetro se utiliza para hacer las excavaciones en la zona de producción.

Ratios de avance elevados (Acceder a cuerpos de mineral más rápido).

Permite tener una operación continua, instalando los materiales de soporte de roca y un adecuado manejo del material cortado.

El personal nunca estará expuesto a una cara o pared sin soporte.

El aumento de la productividad, menos mano de obra, uso de consumibles diseñados y comprobados, compensan la complejidad mecánica por un costo competitivo para la minería existente.

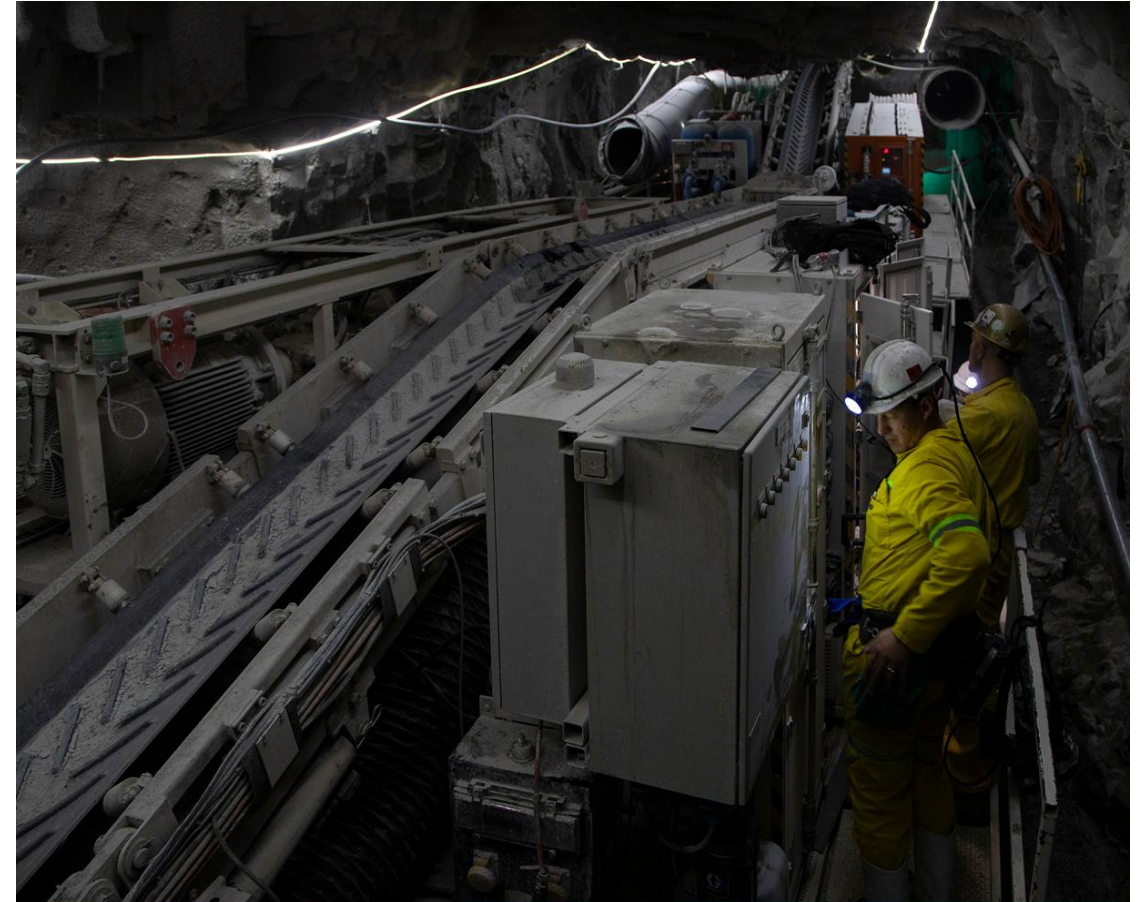
LOS RETOS

Inicio: se ensambla un marco en la dirección de avance para agarrarse y empujar la máquina adelante.

Los retos son cortar roca dura (+300 MPa) y obtener un superior rendimiento de los consumibles en todas las condiciones y roca tipos.

El equipo tiene una configuración modular que aumenta la movilidad y reduce la complejidad del diseño y mantenimiento.

Luego de excavar el perfil redondo se coloca parte del material cortado en la base para hacer una superficie plana para los vehículos.



RESULTADOS INICIALES



Luego de concluido el trabajo se puede desmontar fácilmente y mover a la siguiente ubicación donde se iniciará un nuevo rumbo.

Ultimo Proyecto:

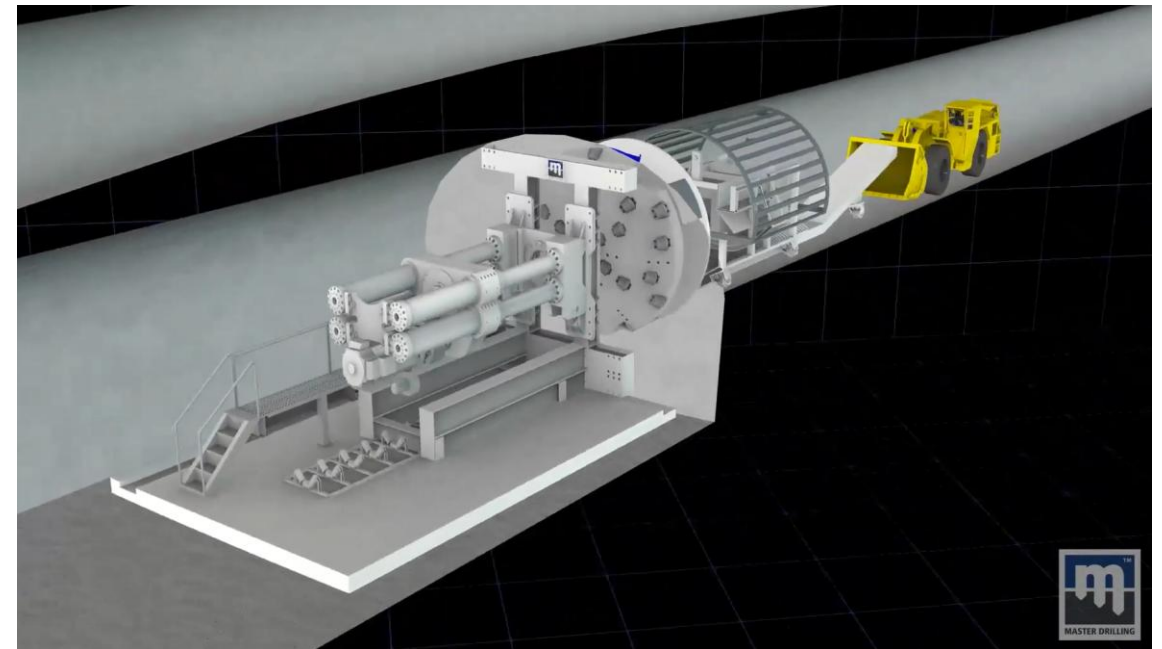
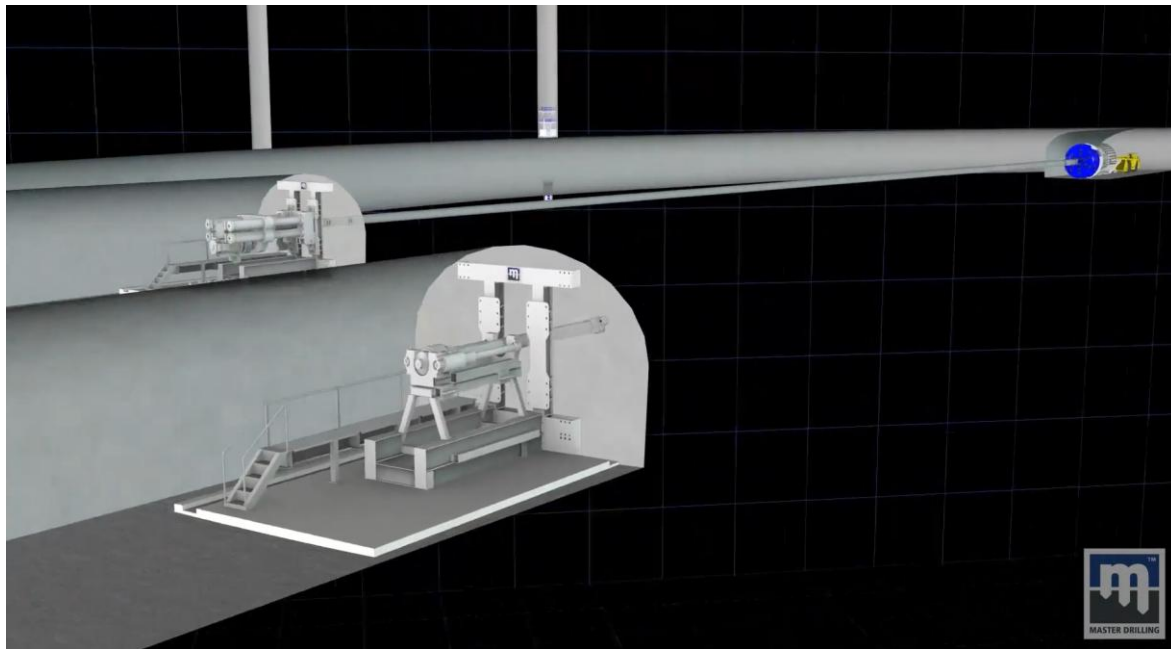
- 675 mts de avance.
- 647 días trabajados y sin LTI's.
- 70% personal comunidades (30% mujeres) + 02 nuevos proveedores locales.
- Curva horizontal de 75 m.
- Rampa negativa de 9 grados.
- Se avanzó instalando pernos de resina y malla.
- Ratios de avance pico de 8 m/día y media total de 4,5 m/día.



RAISE BORER HORIZONTAL

Somos pioneros en la tecnología y aplicaciones de HRB en todo el mundo. HRB es similar a la perforación raise borer tradicional donde un túnel de contacto se perfora horizontalmente.

Aplicación: Se utiliza donde se requiere excavación horizontal y una cámara está disponible en ambos extremos. Normalmente, dichos túneles se perforan en un diseño de minería de block caving.



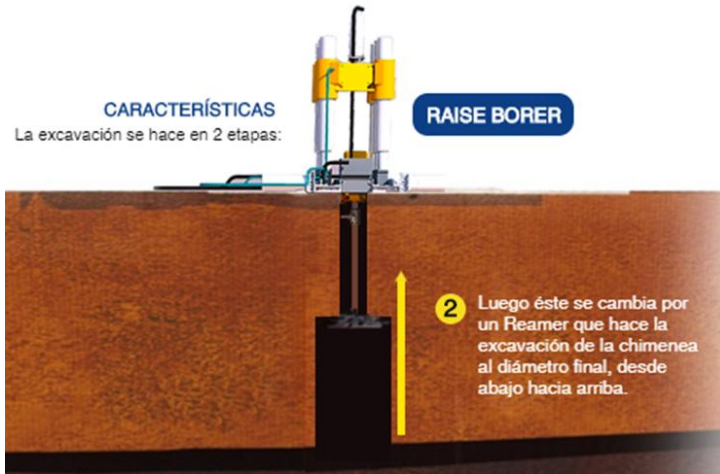
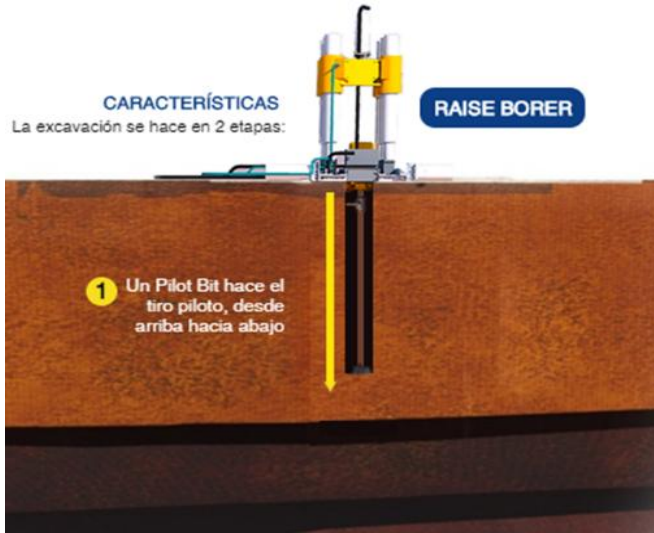
RAISE BORER HORIZONTAL

Ventajas:

- Tiene menores requisitos de soporte debido a la excavación circular estable.
- Buenos ratios de producción como resultado del ciclo de excavación continua.
- El diseño de equipos compactos contribuye a una mayor movilidad.
- Más rentable y confiable en comparación con un sistema TBM.



VENTILACIÓN (RAISE BORER)



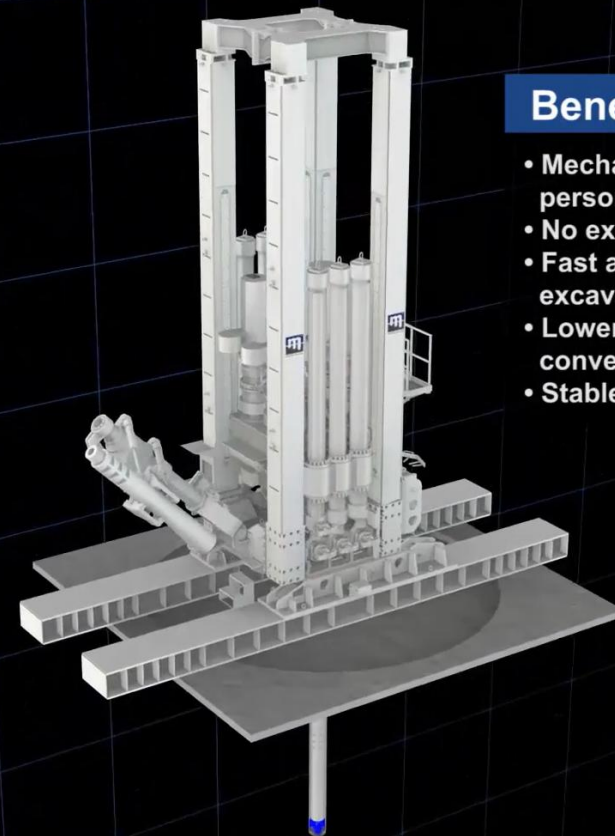
Machine name:
Raise Bore (RD8)

Hole diameter:
8m (maximum)

Application:
For creating large diameter ventilation, man and material shafts, ventilation shafts for a cost-effective manner where underground access is available.

Benefits:

- Mechanised processes, less personnel
- No explosives for shaft development
- Fast and efficient method of excavating rock
- Lower cost alternative to conventional shaft sinking
- Stable circular excavation



GRANDES PROYECTOS



Reference
South Africa
K4 Lonmin

1100m x 5.5m dia



Ireland
Tara Mines

850m x 4.1m dia

4x similar shafts
done on location



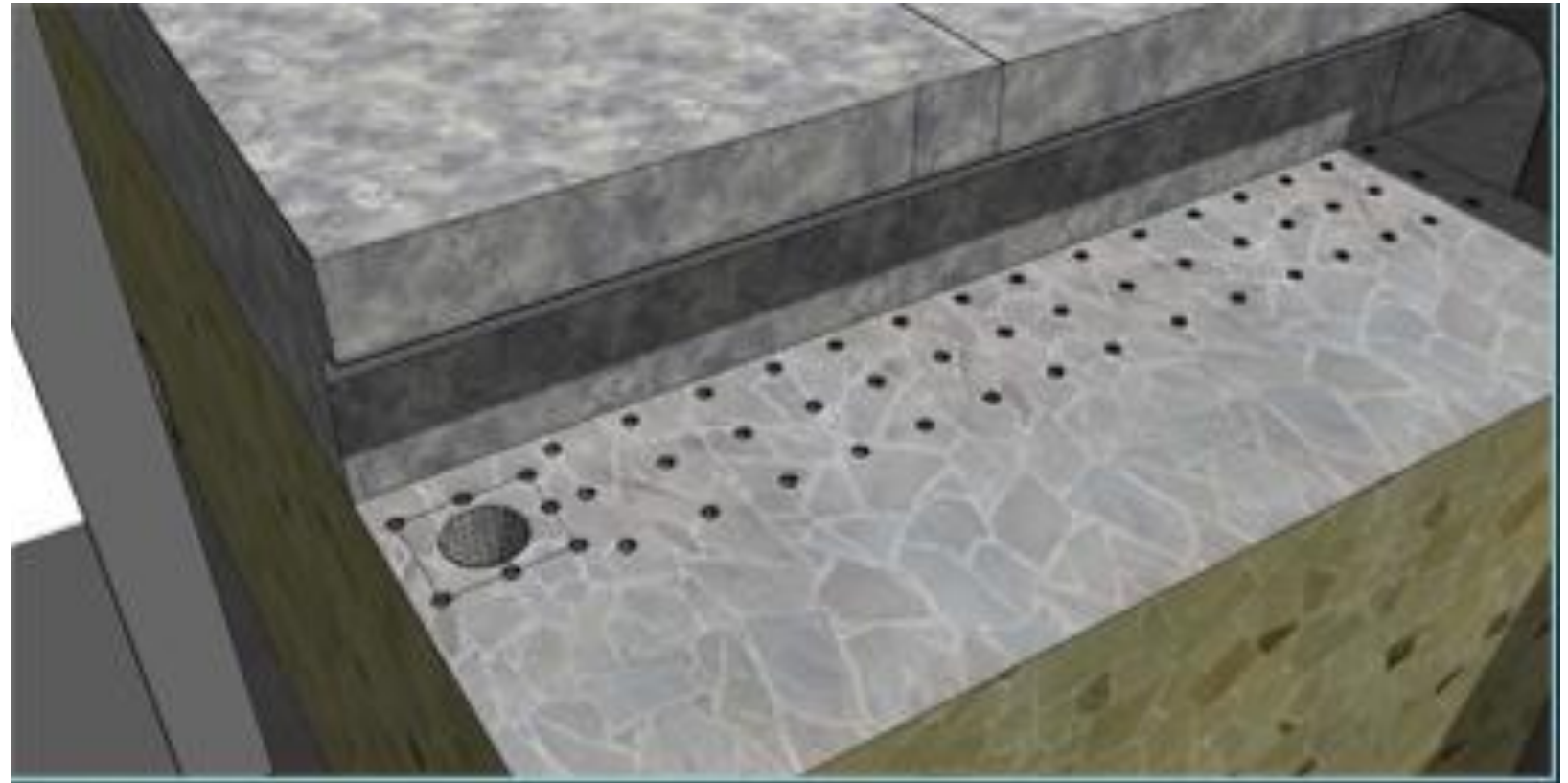
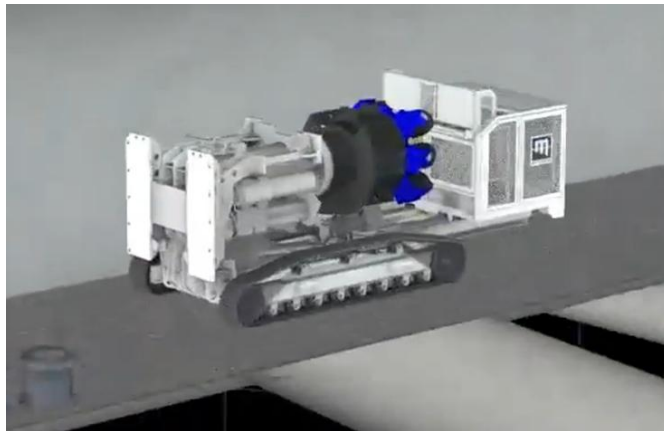
South Africa
Rowland Lonmin:

1000m x 4.5m dia.

BOX HOLE BORING

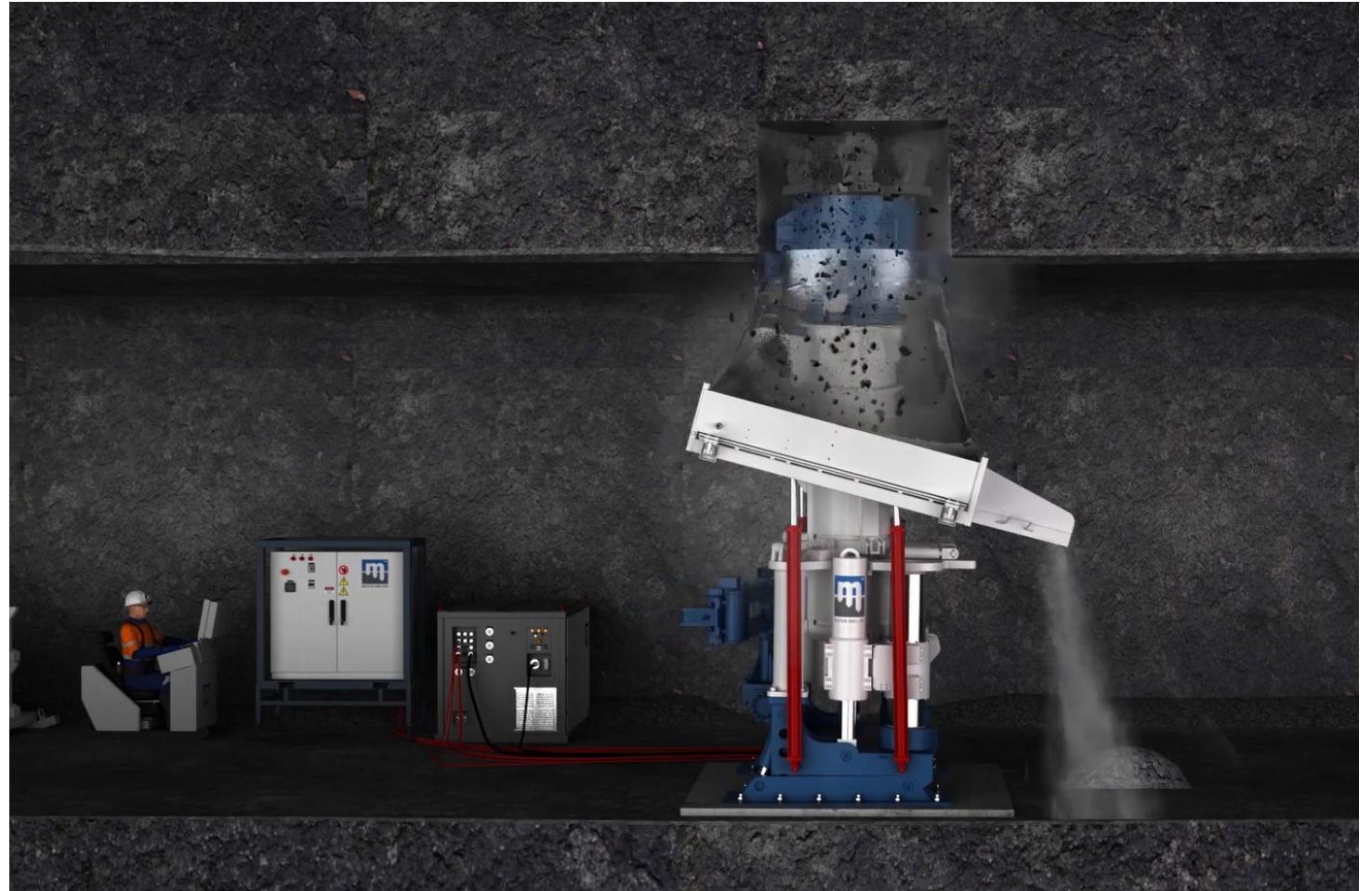
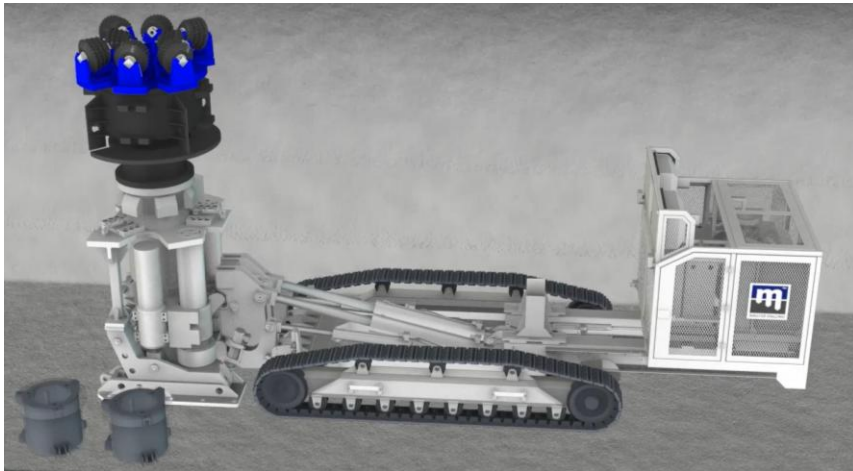
Muy usado para hacer las caras libres (slots) en el método de producción mediante taladros largos (P&V). Diámetros recomendados: 1.20mts, 1.5mts y 1.8mts.

Este modo de perforación se lleva a cabo desde una galería subterránea hacia arriba para crear acceso.



BOX HOLE BORING - VENTAJAS

- Equipos de transporte autónoma.
- No requiere nivel superior de acceso.
- No piloto: No pozas de agua, menos infraestructura eléctrica, agua, aire.
- Recortes son acumulados y limpiados con nuestro equipo utilitario.
- Menor tiempo de perforación.

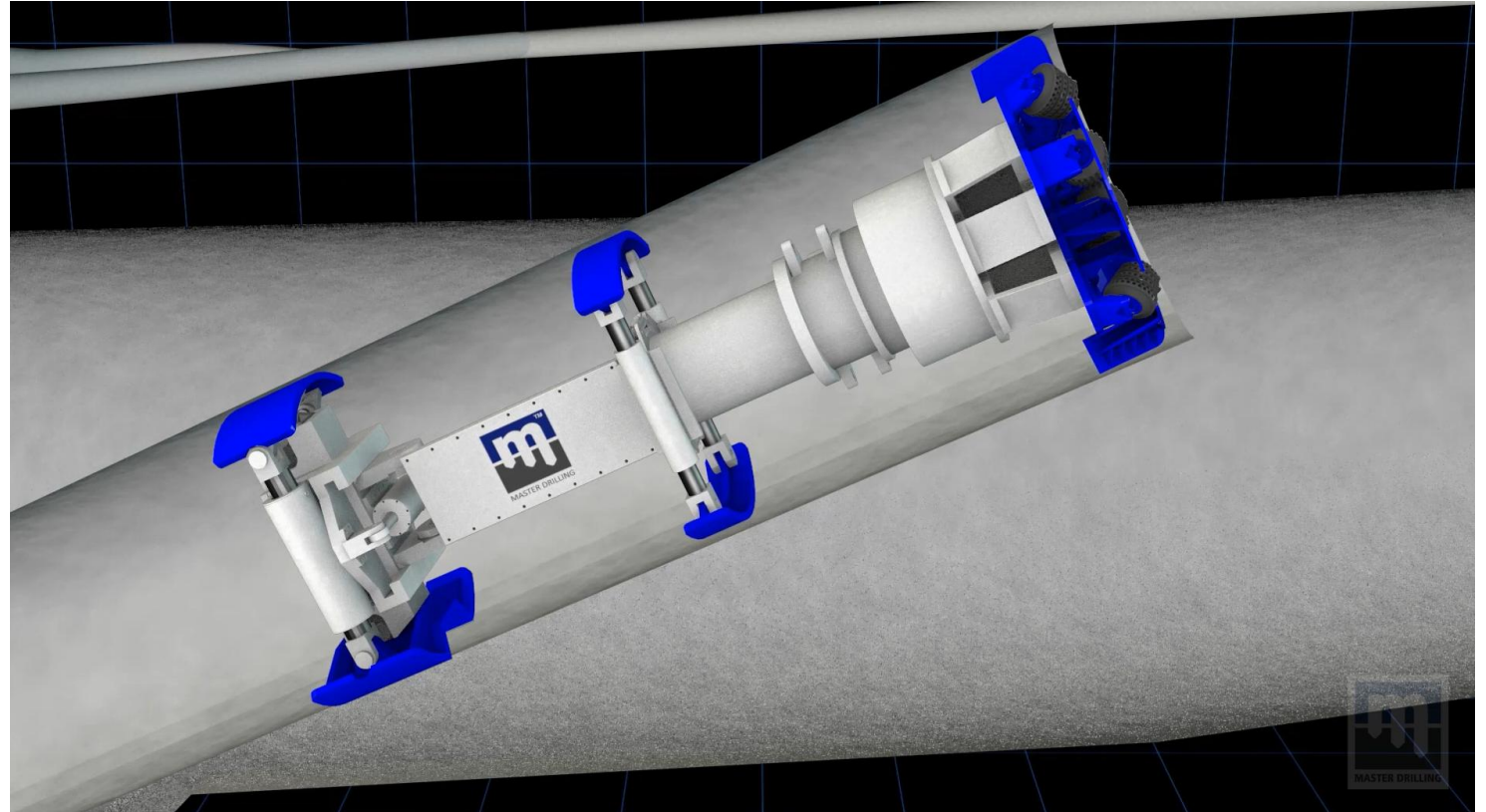


REEF BORER

El método Reef Borer está relacionado con cuerpos de mineral de vetas angostas, donde el equipo se mueve cómodamente bajo tierra (pequeñas dimensiones) y se coloca de tal manera que los agujeros se pueden perforar en el horizonte de la veta.

Se perforan pequeños orificios de paso único y que luego se pueden rellenar de nuevo si es necesario.

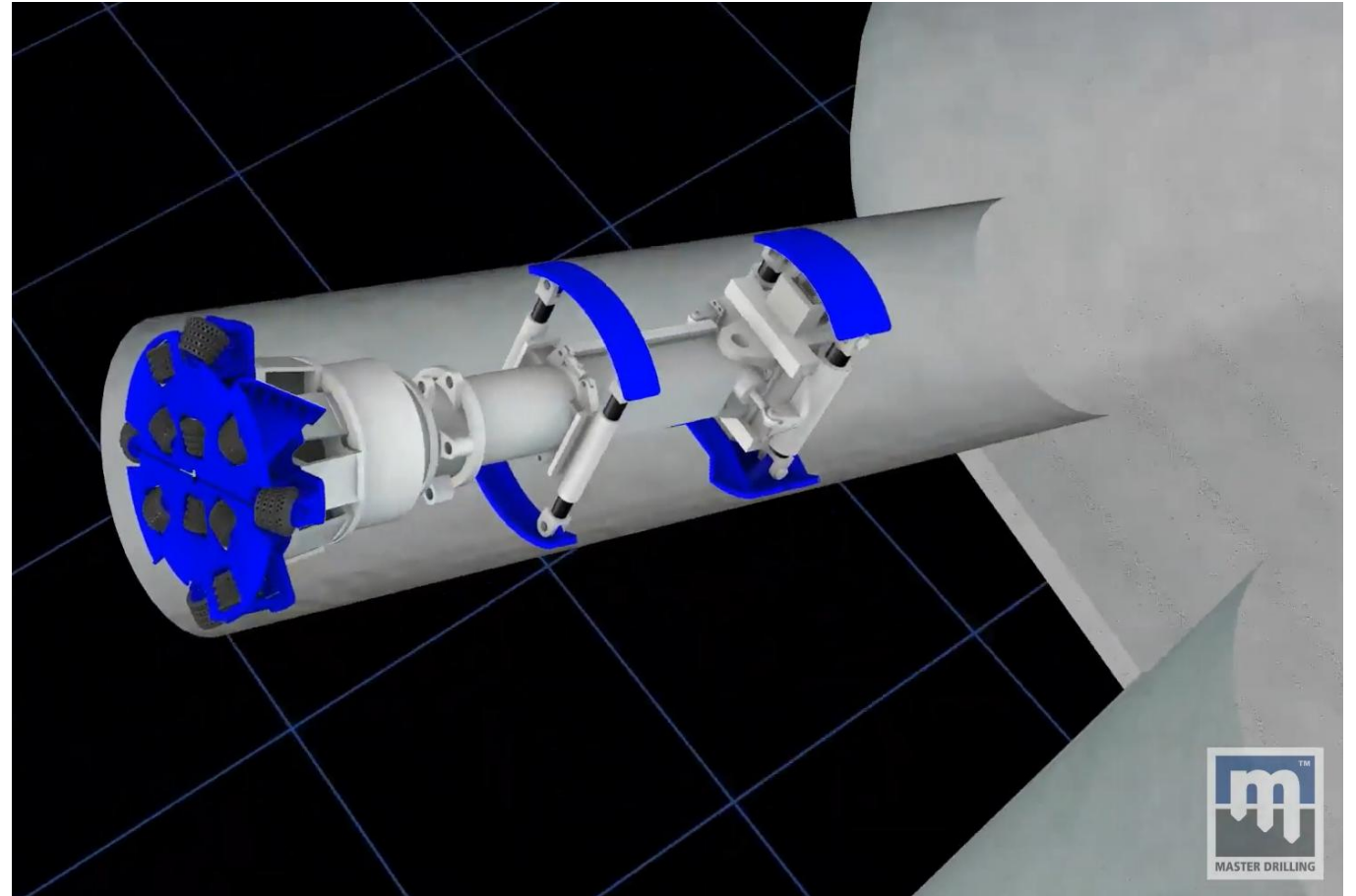
También es adecuado para la extracción de pilares ricos en mineral.



REEF BORER

Ventajas:

- La Veta se perfora en un proceso continuo y no explosivo.
- Se requieren menos personal vs un proceso tradicional (P&V)
- El transporte de los recortes es seco lo que reduce la pérdida de material y la dilución.



CONCLUSIONES

- La tecnología ya está disponible y en fase de mejorar eficiencias.
- Es necesario el trabajo en conjunto Minera-Contratista para lograr la maduración de estos nuevos métodos.
- Es posible brindar un lugar más seguro de trabajo.
- Es posible tener menos impactos con el medio ambiente en general.
- Es posible tener mejores ratios de perforación vs el proceso convencional (tiempos).
- Es posible industrializar gran parte de la actividad de desarrollo y explotación.
- Journey, important to work together (r&d) REAL WORLD REQUIERENT



¿Alguna Pregunta?



MASTER DRILLING