



PERFORACIÓN IMPULSADA POR AGUA EN LA MINERÍA





“Cuando me uní a LKAB tras acabar la carrera de minería, creía que la perforación con mínima desviación y el DTH por aire iban de la mano. Pronto supe que Wassara ofrecía una alternativa mucho mejor. Hoy en día, la perforación de barrenos largos y rectos es un requisito para la mejora continua de nuestros costos totales de minería. Y es con la tecnología Wassara que lo estamos logrando ... ”

Monica Quinteiro, Production Manager [LKAB Kiruna mine, Sweden](#)

STRAIGHT FORWARD DRILLING

La tecnología Wassara utiliza agua para accionar el martillo. Esto proporciona beneficios y posibilidades inigualables en la minería. Wassara satisface la necesidad de perforar barrenos más largos y de menor diámetro, de forma más rentable y respetuosa con el medio ambiente. Esto hace que la tecnología de agua sea la opción óptima.

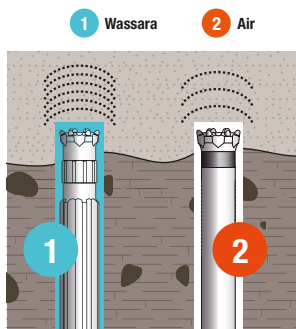
Tecnologías de perforación a lo largo de los años

La minería necesita de nuevas soluciones de perforación para enfrentar los desafíos de las perforaciones mineras más largas, de mayores o menores diámetros, y al mismo tiempo proteger el medio ambiente y reducir los costos generales. Muchas



Precisión extraordinaria

La precisión es el factor más crucial para la rentabilidad, ya que condiciona la longitud de una perforación y posteriores actuaciones. En este sentido, Wassara se destaca. Con una desviación media de perforación de menos del 1%, Wassara es incomparable en comparación con otras tecnologías utilizadas en perforación que promedian una desviación del 5 al 20%. Una precisión tan alta reduce los costos, mejorará la recuperación de mineral, fragmentación y productividad en general.



Alto y versátil rendimiento con Wassara

Existen varias razones por las que Wassara es más rápido que la perforación a rotación con diamante y la perforación con martillo en cabeza para perforaciones largas. El sistema es mucho más eficiente con una frecuencia más alta en comparación con un martillo en fondo DTH convencional (3.600 golpes por minuto en comparación con 2.000-2.700 golpes por min. con aire DTH) y una fuerza de percusión constante. Y dado que el martillo siempre está en el fondo de la perforación, no se pierde potencia de impacto a través de la sarta de perforación, por lo que la tasa de penetración se mantiene incluso a profundidades muy significativas.

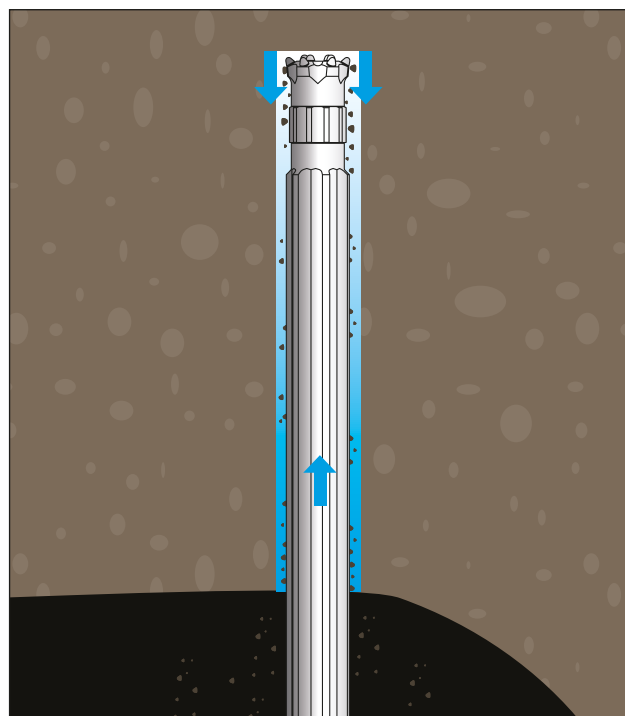
minas subterráneas existentes están alcanzando profundidades extremas que los métodos de minería actuales no pueden gestionar de manera rentable. Los nuevos depósitos de mineral se encuentran más profundos. Estos factores exigen una minería a mayor escala y una planificación de recursos basada en hechos, no en suposiciones, y de una perforación nueva, más eficiente y precisa. La perforación con Wassara ofrece todo esto.

Mejoras a gran escala

La perforación con agua Wassara es la mayor mejora en la perforación desde el martillo en fondo con aire DTH, proporcionando una precisión que amplía los límites de la minería y elimina las limitaciones de perforación anteriores. La tecnología Wassara es adecuada para todo tipo de minas y la mayoría de las aplicaciones de perforación en operaciones mineras. En resumen, permite a las empresas mineras dar un paso más al frente, mejorar la seguridad, reducir su consumo de energía y minimizar el impacto en el medio ambiente.

Cómo funciona Wassara

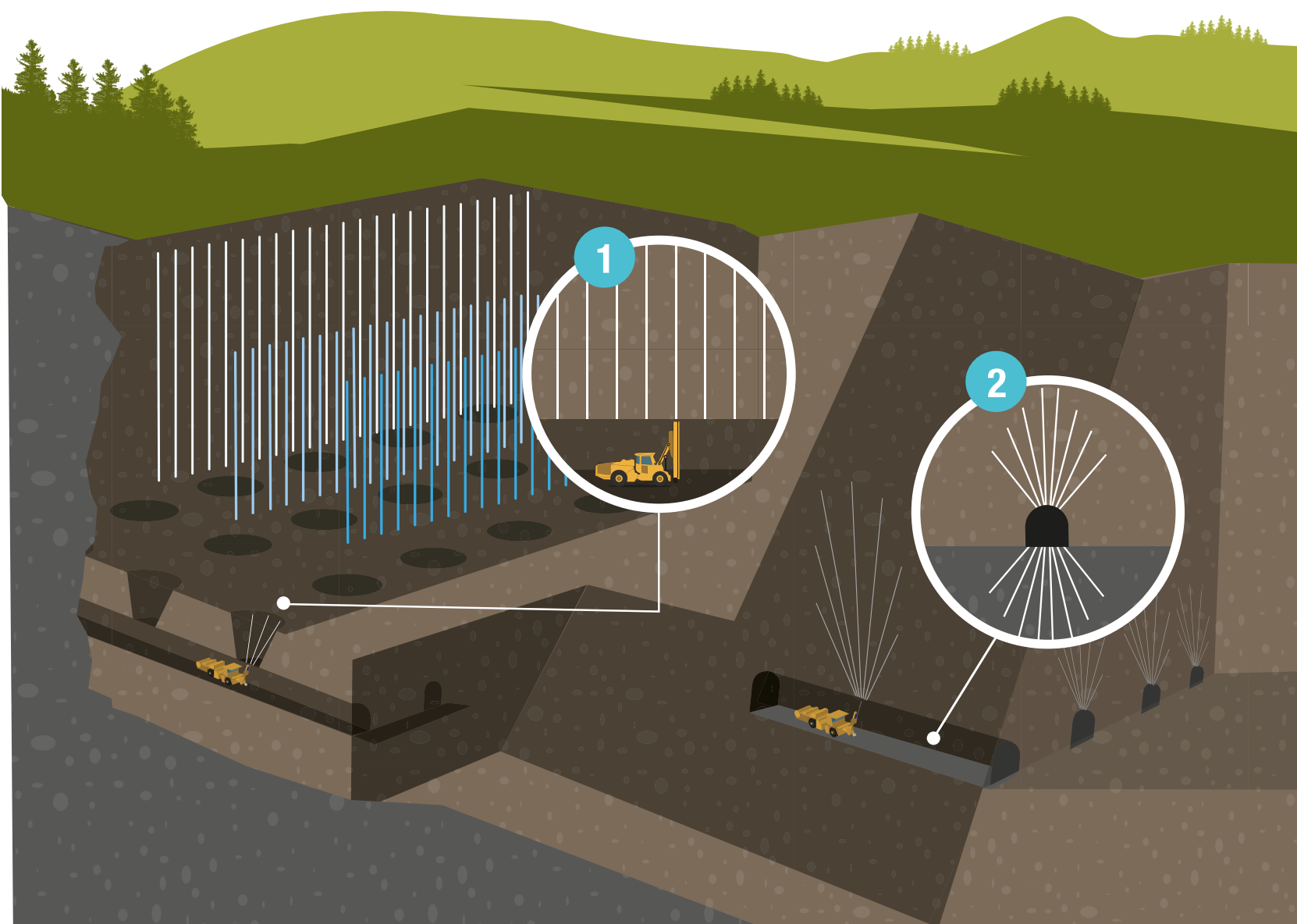
La tecnología Wassara utiliza agua a alta presión para accionar el martillo DTH. El agua a alta presión proporciona una alta frecuencia de golpes con una carga energética alta. Cuando el agua sale del martillo, tiene suficiente velocidad para limpiar el detritus hacia la superficie, a la vez que se limpia el agujero de perforación. Además de perforaciones limpias y rectas, con una mínima desviación, Wassara ofrece grandes beneficios como alta productividad, calidad de la perforación y mínimo impacto en la formación que se perfora.



Los principios de la perforación impulsada por agua

PERFORACIONES RECTAS, INDEPENDIENTEMENTE DEL MÉTODO MINERO

Con Wassara se pueden establecer métodos mineros para acceder al yacimiento de mineral, con menores limitaciones en la perforación.



Minería subterránea

La necesidad de perforar con precisión es común en todas las minas. Cuanto menos precisa sea la perforación, más limitaciones en mina. La tecnología de perforación con Wassara ofrece una precisión y eficiencia incomparables. Esto brinda a las empresas mineras la oportunidad de elegir el método de minería óptimo basado más en los yacimientos de mineral que en el método de perforación - un gran paso único hacia una minería realmente optimizada.

1 MINERÍA DE HUNDIMIENTO POR BLOQUES

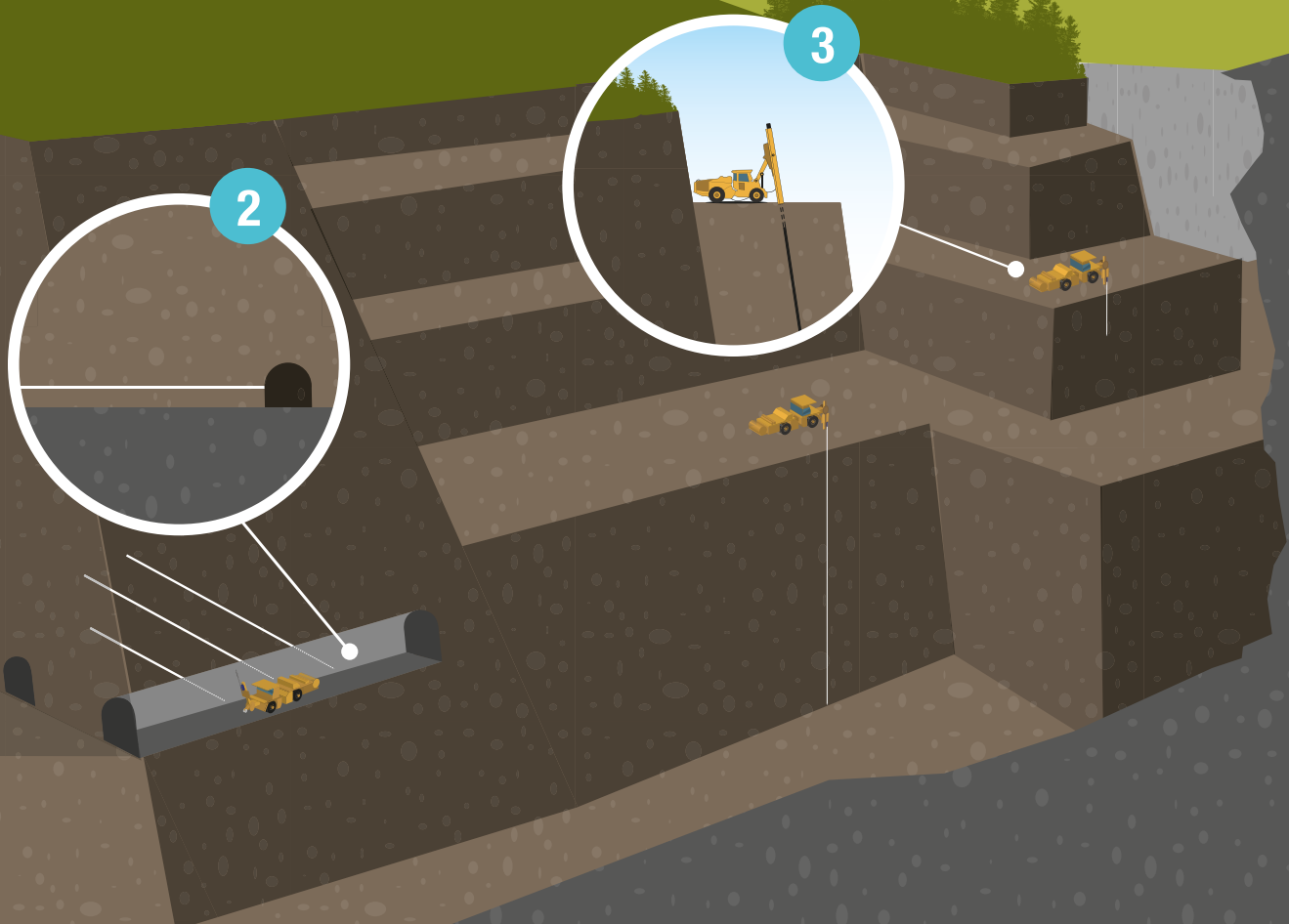
- Pre-tratamiento/propagación
- Fisuración hidráulica
- Bateas/chimeneas de traspaso



MINAS DE HIERRO LKAB KIRUNA Y MALMBERGET EN SUECIA

Misión: Aumentar la producción mediante la perforación de barrenos (para voladuras) más largos y rectos en dos hundimientos de subniveles.

Resultado: Al realizar perforaciones más largas, de 28 a 56 metros, la eficiencia de producción total ha aumentado en un 500%. La tecnología Wassara se implementó por completo en 1995 y LKAB perfora alrededor de 1,5 millones de metros, anualmente con Wassara.



2 HUNDIMIENTO POR SUBNIVELES

- Perforación de barrenos para voladura más largos
- Perforaciones para investigación
- Perforación de arranque
- Chimeneas
- Pozos de servicio (servicios, drenaje, relleno)

3 MINERÍA A CIELO ABIERTO

- Perforación para bombeo y drenaje
- Precorte

Las perforaciones de precorte deben permanecer paralelas y no pueden desviarse del plano de la pendiente propuesta. La tecnología Wassara proporciona las condiciones óptimas para realizar eso.

HUNDIMIENTO POR BLOQUES

La sencilla solución de perforación de Wassara es el único método de perforación que puede garantizar la precisión durante el proceso de Pre-tratamiento/propagación.

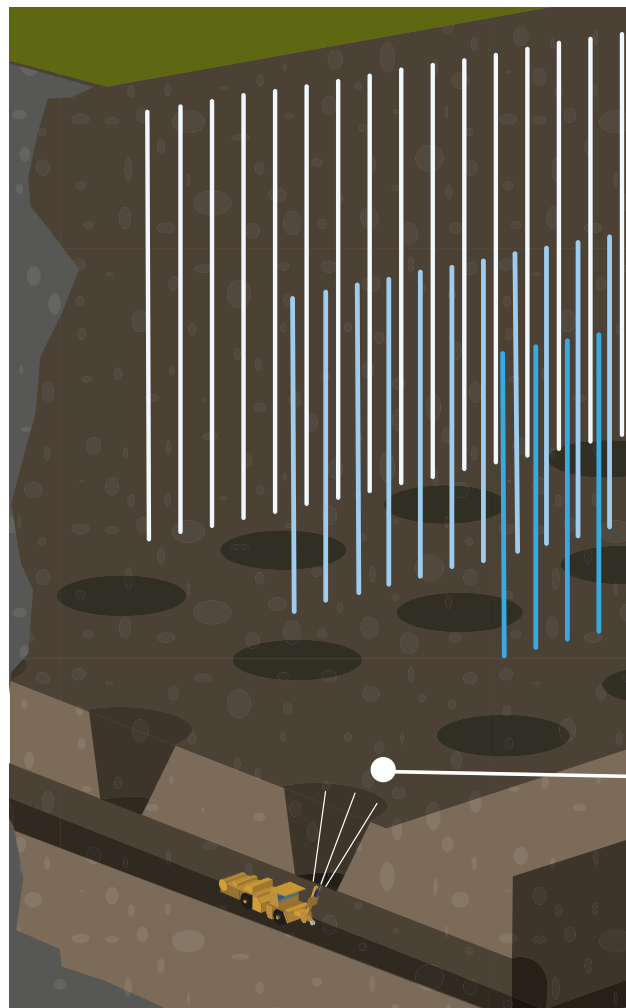
Pre-tratamiento/propagación con mayor precisión

Cuando la gravedad no es suficiente para fracturar la roca, es común perforar pozos verticales con fines de pre-tratamiento / propagación. La longitud de estas perforaciones puede ser tan largas como el yacimiento, en algunos casos más de 250 metros; La precisión es clave. Wassara es el único método de perforación que puede garantizar precisión en tales longitudes. La precisión en perforaciones paralelas es también un factor clave que en última instancia determinarán el éxito del proceso de pre-tratamiento/propagación.

Un nivel de extracción más seguro y productivo

En la minería de hundimiento por bloques, el nivel de extracción principal tiene que durar toda la vida útil de la mina. Esto impone grandes exigencias al equipo para lograr un refuerzo sustancial de la roca, por ejemplo, mediante el uso de cerchas, gunitado, pernos de cable, bulones de roca y malla de acero, etc.

Es fundamental que la roca no se dañe al comienzo del proceso, es decir, durante la voladura. El método de perforación de Wassara ofrece perforaciones más rectas y permite circunstancias óptimas para lograr un pre-corte exitoso. Al realizar el pre-corte de las campanas, el refuerzo adicional de la roca mejorará aún más la estabilidad en lugar de obligar al equipo a solucionar cualquier otro problema mediante voladura. En otras palabras, Wassara puede marcar la diferencia entre tener un área segura y productiva o un área peligrosa con producción limitada.



Perforaciones rectas de pre-acondicionamiento para voladura con Wassara



MINA DE COBRE ANDINA, MINA DE HUNDIMIENTO POR BLOQUE, CODELCO, CHILE

Misión y desafíos: La mina buscaba un método de perforación que pudiera realizar perforaciones largas y rectas, al tiempo que mejoraba el entorno de trabajo: menos polvo, sin neblina de aceite y temperaturas más bajas.

Resultado: Con el uso de Wassara, la mina pudo realizar perforaciones de 190 metros de largo en diámetro 146 milímetros, a la vez que logró una desviación mínima del taladro y un mejor ambiente de trabajo. Dados estos resultados exitosos, la mina ahora planea perforar taladros de pre-acondicionamiento aún más largos con Wassara.

HUNDIMIENTO POR SUBNIVEL

El exclusivo martillo Wassara se desarrolló inicialmente para minería de hundimiento por subnivel y puede aumentar fácilmente la longitud de los barrenos más allá de los 60 metros.

Aumento de la producción con barrenos más largos

La empresa minera LKAB posee las dos minas subterráneas de hierro más grandes del mundo. Cuando realizaron la transición de un martillo en cabeza al exclusivo martillo Wassara, la longitud de los barrenos aumentó en un 100%, de unos 28 metros a 56 metros. Esto supuso una disminución en el número de subniveles en un 70% y el volumen de mineral por metro perforado aumentó en un 500%.

Debido a la naturaleza de la orientación y forma del yacimiento que está siendo extraído con hundimiento por subniveles, el diseño de la mina realmente se beneficia de las ventajas de usar el martillo Wassara. La longitud de los barrenos se puede aumentar fácilmente a más de 60 metros, básicamente siempre que el espacio de base lo permita. Al aumentar la longitud de los barrenos, la cantidad de subniveles disminuye significativamente.

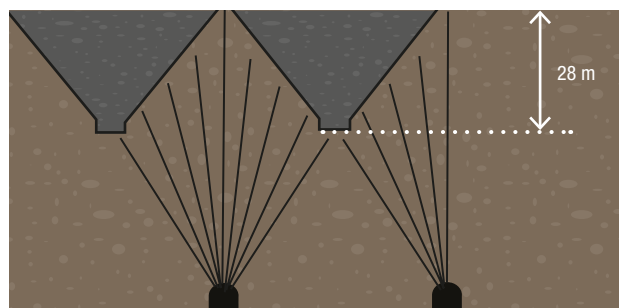
Productividad incrementada

Con el aumento del volumen de mineral por metro perforado, la productividad general aumenta significativamente. Además, la cantidad controlada de desviación conduce a una fragmentación más homogénea que aumenta el rendimiento general de todo el proceso de minería. Esto es particularmente beneficioso para los métodos de minería a gran escala, como el hundimiento por subniveles.

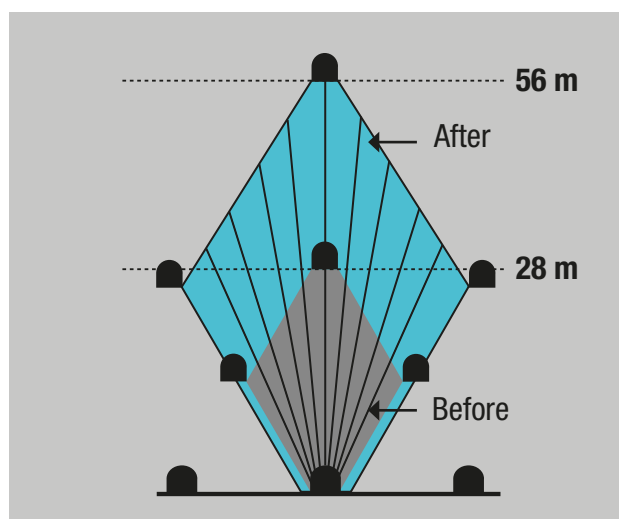
Una mayor precisión aumenta la recuperación de mineral

Wassara realiza perforaciones para voladura. La cantidad controlada de desviación da como resultado una voladura que

permite una recuperación óptima del mineral, ya que el riesgo de dilución (mezclas de mineral con roca estéril y relleno) se reduce sustancialmente.



Diseño de perforación que Wassara hace realidad



La ampliación de 28 a 56 metros entre los niveles aumentó la productividad y redujo los costos generales en LKAB

RANA GRUBER, MINA CUEVA DE SUB NIVEL, RANA, NORUEGA

Misión y desafíos: El sistema de perforación con martillo en cabeza estaba limitando la longitud de los barrenos. La mina quería minimizar la cantidad de desviación para evitar voladuras fallidas y una baja recuperación de mineral.

Resultado: Con el uso de Wassara, la mina logró un control significativamente mayor de la desviación, lo que llevó a una mejora general de todo el proceso minero.



CAMARAS POR SUBNIVEL

Cuando se extrae junto al límite del yacimiento de mineral, la precisión de Wassara garantiza tanto una mejor recuperación del mineral como una dilución mínima.

Mejora los resultados de las voladuras

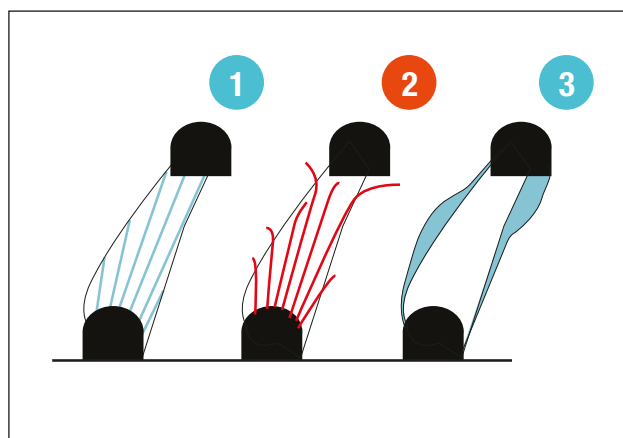
En las cámaras por subnivel, estas generalmente están separados por unos pocos metros y algunas prácticamente adyacentes. Cualquier pequeña desviación tiene como consecuencia una disminución en la recuperación del mineral, una mayor dilución y una fragmentación menos homogénea. En el peor de los casos esto podría resultar en una voladura congelada.

En otras palabras, la precisión de los barrenos es el aspecto más importante de una voladura exitosa. Wassara asegura perforaciones más rectas que cualquier otro método de perforación. Por lo tanto, es el mejor método para convertir en realidad un diseño de perforación y voladura cuidadosamente planificada.

Sin necesidad de socavados

Cuando se utilizan métodos de perforación convencionales para cámaras por subniveles, con largas distancias entre los niveles, es común perforar un socavado para evitar el riesgo de una gran desviación del barreno de voladura. Sin embargo, un socavado es costoso y requiere mucho tiempo. Con Wassara no es necesario perforar un socavado, ya que garantizará la precisión

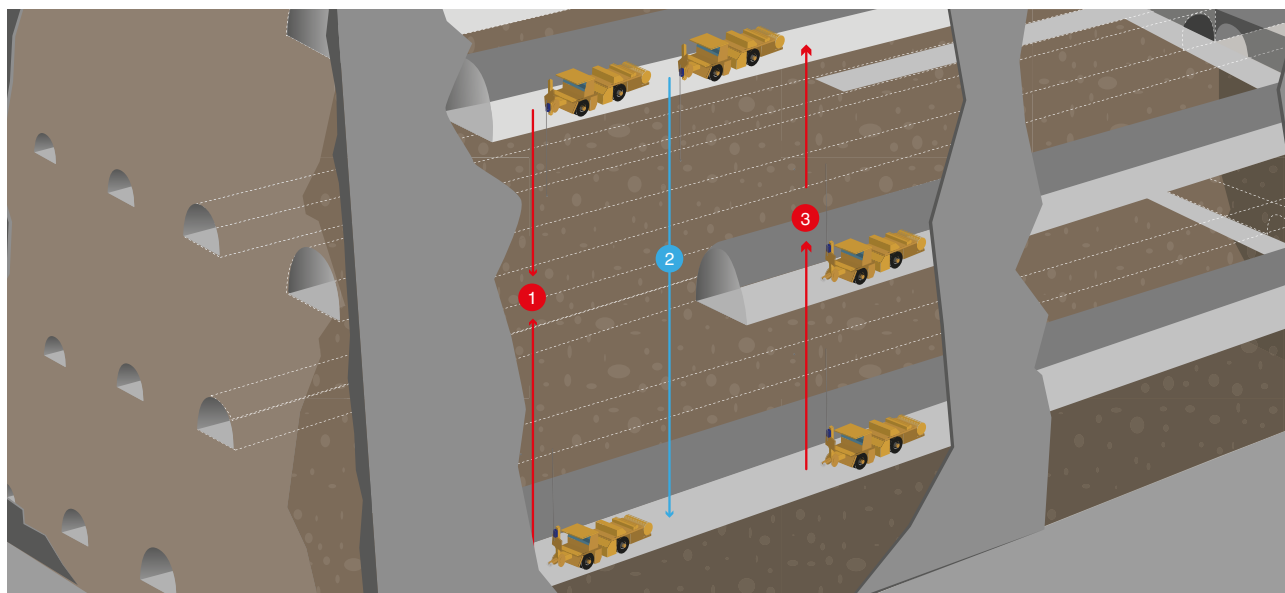
necesaria para todas las distancias de cámaras por subniveles. Por lo tanto, Wassara mejorará significativamente la productividad y beneficio al conseguir una mayor recuperación de mineral y una menor dilución.



1. Diseño de barrenos

2. Desviación de la perforación con martillo en cabeza

3. La desviación da como resultado una mayor dilución y la pérdida de mineral



1. Perforar un socavado con martillo en cabeza

2. Perforación de la longitud total de la cámara con Wassara

3. Subnivel adicional con el método convencional de perforación con martillo en cabeza

MINERÍA SUBTERRÁNEA DE CARBÓN

Los pozos de desgasificación pueden ralentizar considerablemente la producción, pero Wassara puede aumentar significativamente la productividad con una tasa de penetración de hasta 5 veces más que los sistemas tradicionales.

Aumento de la productividad

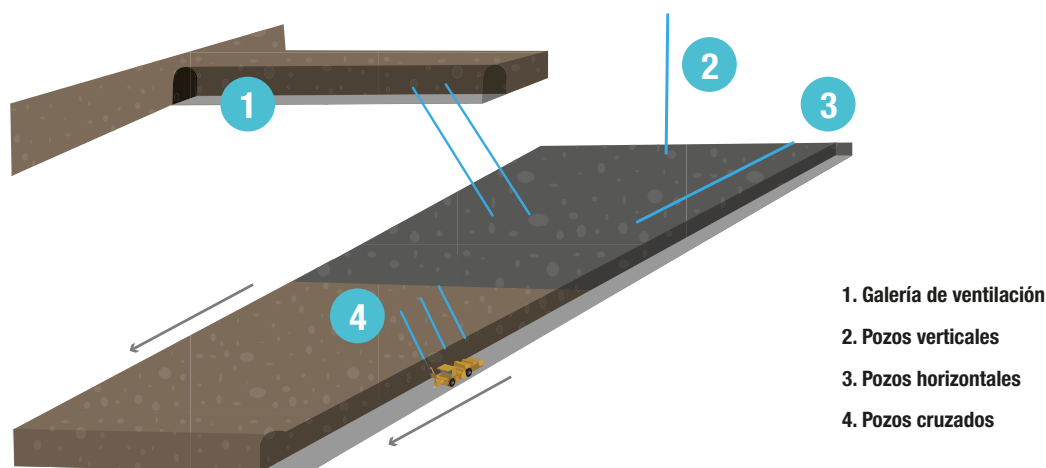
La mayoría de las minas subterráneas de carbón sufren de liberaciones de gas metano procedentes del carbón o de estratos rocosos circundantes, tanto durante como después del proceso minero. El gas metano representa un grave peligro en minería y la ventilación es crucial para proporcionar un ambiente de trabajo seguro. Por esta razón, por lo general se perforan pozos de ventilación de hasta 200 metros de largo, y como los martillos en cabeza no pueden realizar tales longitudes y los martillos DTH de aire no se pueden utilizar debido al alto riesgo de explosiones, se utiliza una perforación rotativa no percusiva lenta e improductiva.

Wassara por otro lado utiliza agua alta a presión para alimentar el martillo, eliminando así el riesgo de explosiones. Esto lo convierte en el método de perforación ideal para pozos de ventilación. Además, la tasa de penetración suele ser hasta

5 veces más alta que los sistemas de perforación rotativa no percusiva tradicionales, incluso cuando se utiliza la misma plataforma de perforación.

Menos perforaciones y más estables

Muchas minas subterráneas de carbón también están asociadas con formaciones rocosas inestables que pueden hacer que los pozos de ventilación colapsen. Un pozo de ventilación colapsado necesita ser reperforado inmediatamente, ya que podría ser un peligro potencial en forma de ventilación insuficiente. Con el sistema Wassara, se puede instalar un sistema de revestimiento para evitar así que el pozo se derrumbe. Por lo tanto, Wassara aumenta aún más la productividad, ya que es necesario realizar menos pozos.



KWK PIOWEK MINE, COAL BAJO TIERRA, ZOK, POLONIA

Misión y desafío: El contratista de perforación ZOK estaba utilizando perforaciones rotativas no percusivas para sus pozos de ventilación de 200 metros de largo y, como resultado, sólo perforaron unos 25 metros por turno. Con esto en mente, comenzaron a buscar maneras de aumentar la productividad de perforación.

Resultado: Con la ayuda de Wassara, ZOK fue capaz de lograr pozos de ventilación de 64 milímetros de diámetro y perforar 100 metros por turno. La productividad se multiplicó por cuatro, y el contratista vio el potencial de reducir la cantidad total de plataformas de perforación al cambiar de perforación rotativa-no percusiva a Wassara.



Wassara en aplicación de desgasificación

MINERÍA A CIELO ABIERTO

La perforación de alta precisión con Wassara permite una mayor altura de bancada y una mayor cantidad de precortes, mientras que al mismo tiempo reduce los costes generales.

Productividad incrementada

Cuando el martillo en cabeza se utiliza para perforar barrenos en minas a cielo abierto y canteras, la altura de cada bancada suele estar limitada por la precisión del martillo. Con Wassara, no solo se puede aumentar la altura de bancada, sino que también se puede aumentar el tamaño de cada voladura. Esto aumenta la productividad general, ya que se puede disminuir la cantidad total de voladuras, lo que da lugar a menores costes operativos. Las perforaciones paralelas también mejoran la fragmentación, lo que aumenta aún más la productividad durante los procesos de limpieza-desescombro, trituración y molienda.

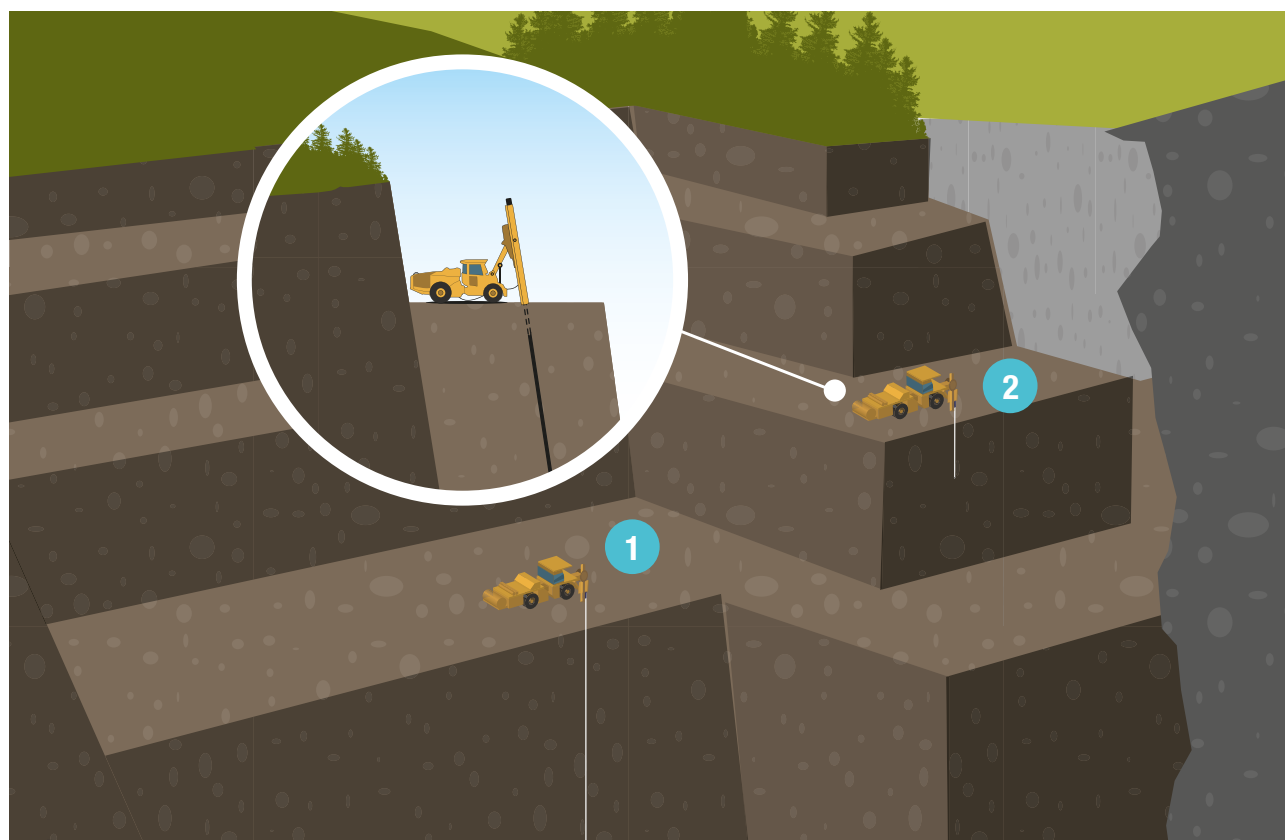
paralelas y no deben desviarse del plano de la pendiente propuesta. Dado que el martillo Wassara es capaz de proporcionar la precisión de perforación más alta de todos los métodos de perforación existentes actualmente, sin duda, es la mejor opción para lograr una perforación exitosa.

Drenes más precisos

La rectitud que garantiza Wassara permite un posicionamiento muy preciso de las perforaciones para drenaje, lo que reduce el coste total de la operación minera en cuanto al manejo del agua.

Precortes paralelos y milimétricos

Para mejorar la estabilidad de las pendientes, es común que se realice un precorte, es decir, barrenos de voladura con poca separación entre ellos. Estas perforaciones deben permanecer



1. La perforación con desviación mínima mediante martillos Wassara permite barrenos más largos, lo que aumenta la altura de las bancadas en la minería a cielo abierto

2. Alturas de bancada más cortas con martillo en cabeza

CHIMENEAS LARGAS

El método de perforación de alta precisión con Wassara es más seguro y productivo cuando se realizan chimeneas largas, un factor que mejora significativamente la tasa de éxito de las perforaciones.

La importancia de una alta precisión

Las chimeneas largas son muy útiles para crear el hueco inicial en el que se realiza la voladura. Uno de los factores clave para el éxito de una chimenea larga son las perforaciones paralelas. El espacio entre barrenos suele ser muy estrecho, unos 20 centímetros entre perforaciones, y existe un alto riesgo de que los barrenos desviados se crucen unos con otros e interfieran en la secuencia de voladura, provocando así una voladura fallida. Debido a que esta aplicación requiere una precisión tan alta, Wassara es el método de perforación ideal.

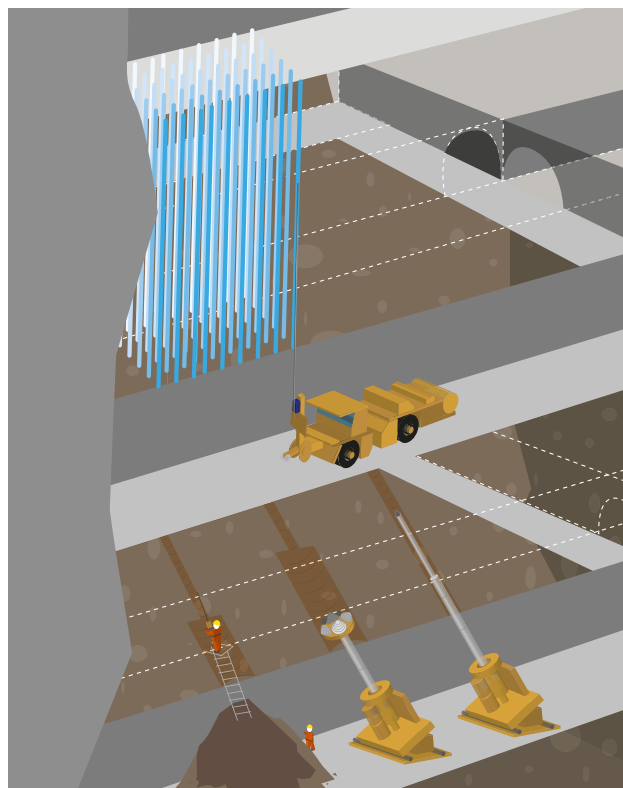
La perforación con agua mejora la voladura

Dado que el agua que sale del martillo vuelve a la presión hidrostática, Wassara no presuriza la formación. Esto es beneficioso cuando se realizan perforaciones para voladuras muy próximas. Si se utilizan martillos en fondo de aire-DTH, existe un riesgo considerable de que el aire comprimido presurice y extienda las grietas existentes entre las distintas perforaciones próximas. Como consecuencia, los explosivos pueden entrar en las grietas, abrir huecos y conectar los barrenos cargados. Esto conduce a una secuencia de voladura interrumpida que probablemente hará que la voladura no sea exitosa.

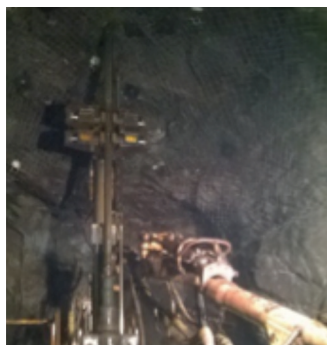
Un método más efectivo

Las chimeneas largas son sin duda el método ideal de hacer cara libre y Wassara es sin duda el mejor sistema de perforación para realizar chimeneas más largas. En comparación con las perfora-

ciones con empujador neumático, los taladros largos de Wassara son mucho más seguros y productivos. En comparación con equipos de perforación de chimeneas la inversión es mucho menor puesto que no se necesita ningún equipo adicional.



Los barrenos rectos y paralelos en chimeneas con Wassara eliminan la necesidad de otras técnicas



SAN GERONIMO, MINA DE COBRE SUBTERRANEA, CHIMENEAS DE APERTURA, CHILE

Misión y desafío: La mina enfrentaba el desafío de crear chimeneas de apertura de 20 metros de manera segura y productiva. Estaban buscando un método para reemplazar la perforación con empujadores neumáticos que estaban usando hasta entonces.

Resultado: Con Wassara, la mina fue capaz de realizar perforaciones más largas con voladuras de 82 milímetros, hasta 20 metros de altura, con una desviación de menos del 1%. La productividad aumentó de 4 a 5 veces y se logró un entorno de trabajo seguro.

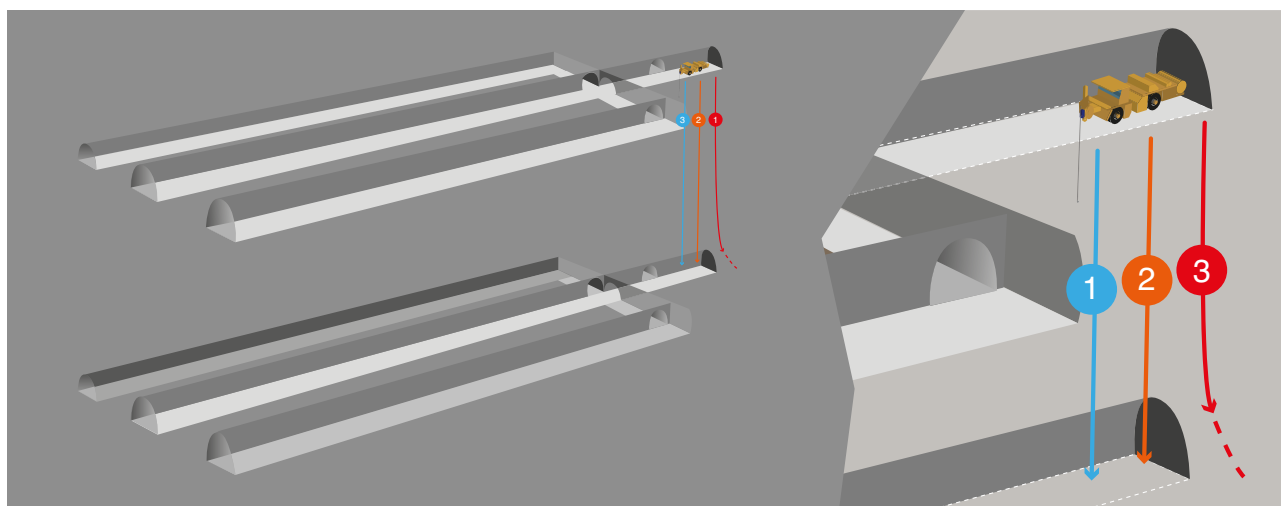
POZOS DE SERVICIO

Wassara crea pozos de servicio con la misma precisión que la perforación con diamante a rotación (sin percusión), pero de manera mucho más eficiente, lo que aumenta la productividad.

Mayor precisión a un ritmo más rápido

Los pozos de servicio siempre son necesarios en las minas, particularmente cuando se expande a nuevos niveles. Las perforaciones son necesarias para cables, suministro de energía y drenaje. Los pozos de servicio tienen que ser realizados con una precisión prácticamente perfecta para alcanzar el objetivo deseado. Esta es la razón por la que los métodos de perforación tradicionales, como los martillos en cabeza, no son óptimos. Por lo tanto, se tiende a utilizar equipos de perforación con diamante a rotación.

Sin embargo, este método no es muy productivo, ya que se necesita mucho tiempo para lograr los resultados deseados y, por lo tanto, se reduce el tiempo dedicado a las aplicaciones de perforación con sacatestigos. Este método también puede causar problemas logísticos si la perforación bloquea la entrada a un nivel, etc. Con Wassara, se logra una precisión similar con un incremento de 4 a 5 veces en productividad. En otras palabras, los beneficios de Wassara son perforaciones más largas y rectas con una productividad muy alta.



1. Wassara

2. Perforación con diamante a rotación (sin percusión)

3. Martillo en cabeza



Wassara en la aplicación de pozos de servicios públicos

MINA DEL RÍO MCARTHUR, URANIO SUBTERRÁNEO, CAVIDADES CONGELADAS, CANADÁ

Misión y desafío: Los estratos rocosos que rodean el mineral de uranio contenían una gran cantidad de agua que hacía imposible perforar por métodos convencionales con aire. La idea era utilizar Wassara para realizar pozos de congelación y luego congelar toda la sección para encapsular el uranio y evitar así fugas de agua subterránea radiactiva.

Resultado: dado que el agua en el suelo no afectó el método de perforación de Wassara, pudieron perforar pozos de congelación de 120 metros de largo manteniendo una alta productividad y precisión. Con Wassara, la mina aumentó la producción de mineral de uranio y han seguido utilizando con éxito Wassara durante más de 10 años.

IMPACTO AMBIENTAL

La solución de perforación con agua Wassara es el método de perforación más ecológico para la minería subterránea.

Menores demandas de energía

Se necesita de 3 a 5 veces menos energía para accionar un martillo Wassara en comparación con un martillo en fondo de aire convencional DTH, una comparación basada en la bomba y el compresor utilizados para la perforadora correspondiente. Cuando hablamos de martillos de aire-DTH, el compresor aumenta la presión inicial desde unos 7 bar hasta aproximadamente 20 bar para accionar el martillo. Para obtener los 7 bar iniciales, se requiere un compresor mucho más grande debido a la posible fuga de aire en el camino hacia la zona de perforación. Este es un costo de energía importante que se puede eliminar usando un martillo Wassara.

Entorno de trabajo más limpio

Todas las máquinas mecánicas utilizadas en minería necesitan algún tipo de lubricación para estar plenamente operativas durante su vida útil. Además de utilizar el agua a presión para impulsar el martillo y llevar los detritus a la superficie, con Wassara el agua también actúa como lubricante. En otras palabras, el martillo no necesita aceite. Además, esto suprime y elimina el polvo. Como resultado, no hay neblina de aceite o polvo en el aire durante la perforación, lo que nos lleva a un entorno de trabajo significativamente mejorado.

Niveles de calor reducidos

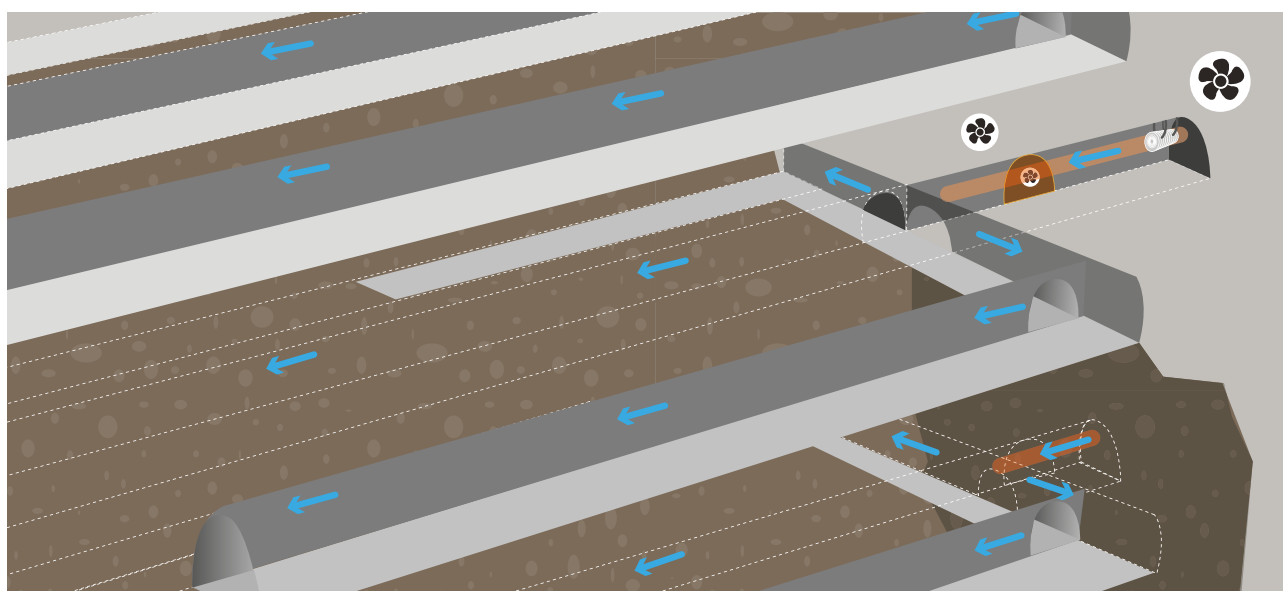
Los compresores que normalmente accionan los martillos de aire convencionales DTH producen mucho calor. Al perforar con martillos Wassara, se usa una bomba de alta presión en lugar de un compresor, lo que resulta en niveles de calor sustancialmente más bajos.

Niveles de ruido más bajos

La minería subterránea, y especialmente el proceso de perforación, tiende a producir niveles muy altos de ruido. En particular, se sabe que los martillos en cabeza generan altos niveles de ruido. Y mientras que la perforación con martillo en fondo DTH es más silenciosa ya que la unidad de percusión se encuentra en la punta de la perforación, la perforación con agua Wassara es aún más silenciosa ya que la columna de agua amortigua el ruido del martillo.

Requisitos de ventilación reducidos

La combinación de ausencia de neblina de aceite y aire libre de polvo, así como los niveles de calor más bajos, marcan una diferencia significativa en los requisitos de ventilación durante la perforación. Este es otro factor importante de por qué Wassara es la solución de perforación más ecológica para la minería subterránea.



Dado que Wassara minimiza el polvo, la niebla de aceite y los niveles de calor, se reducen los requisitos de ventilación.

MANIPULACIÓN DE AGUA

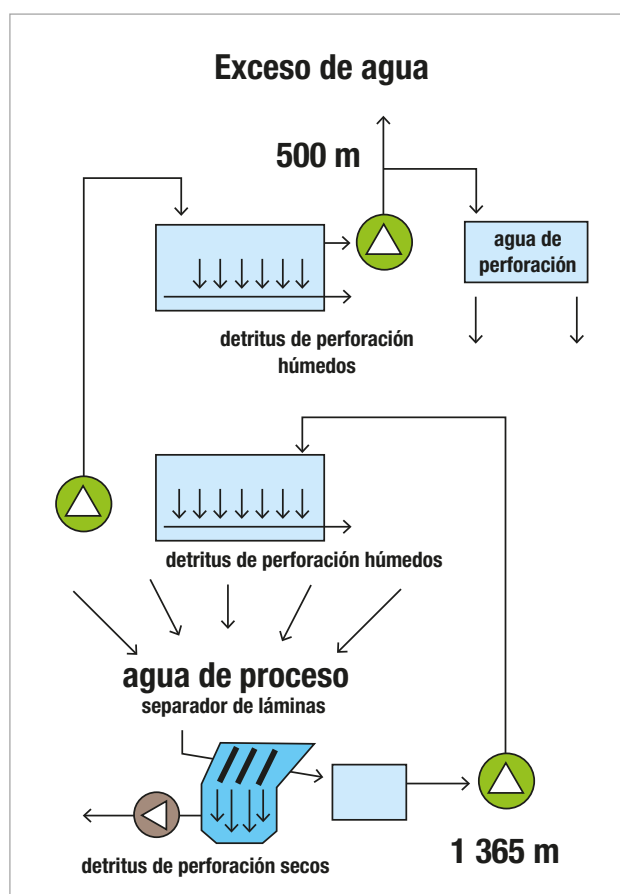
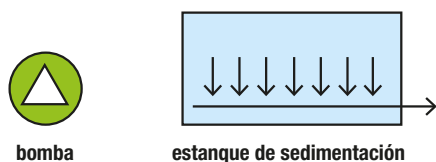
La mayoría de las minas subterráneas pueden implementar la tecnología Wassara con su sistema actual de manejo de agua.

Usando el agua de proceso de la mina

Para accionar el martillo Wassara, la recomendación general es utilizar agua de proceso que no exceda el tamaño máximo de partícula de 50 micrones y el máximo de sólidos en suspensión de 150 mg/l. Este nivel de calidad se puede lograr mediante el sistema tradicional de manejo de agua comúnmente utilizado en la minería subterránea. En otras palabras, el agua se bombea primero desde el fondo de la mina hacia arriba, paso a paso, donde generalmente pasa por un par de depósitos de sedimentación antes de que pueda reutilizarse como agua de proceso.

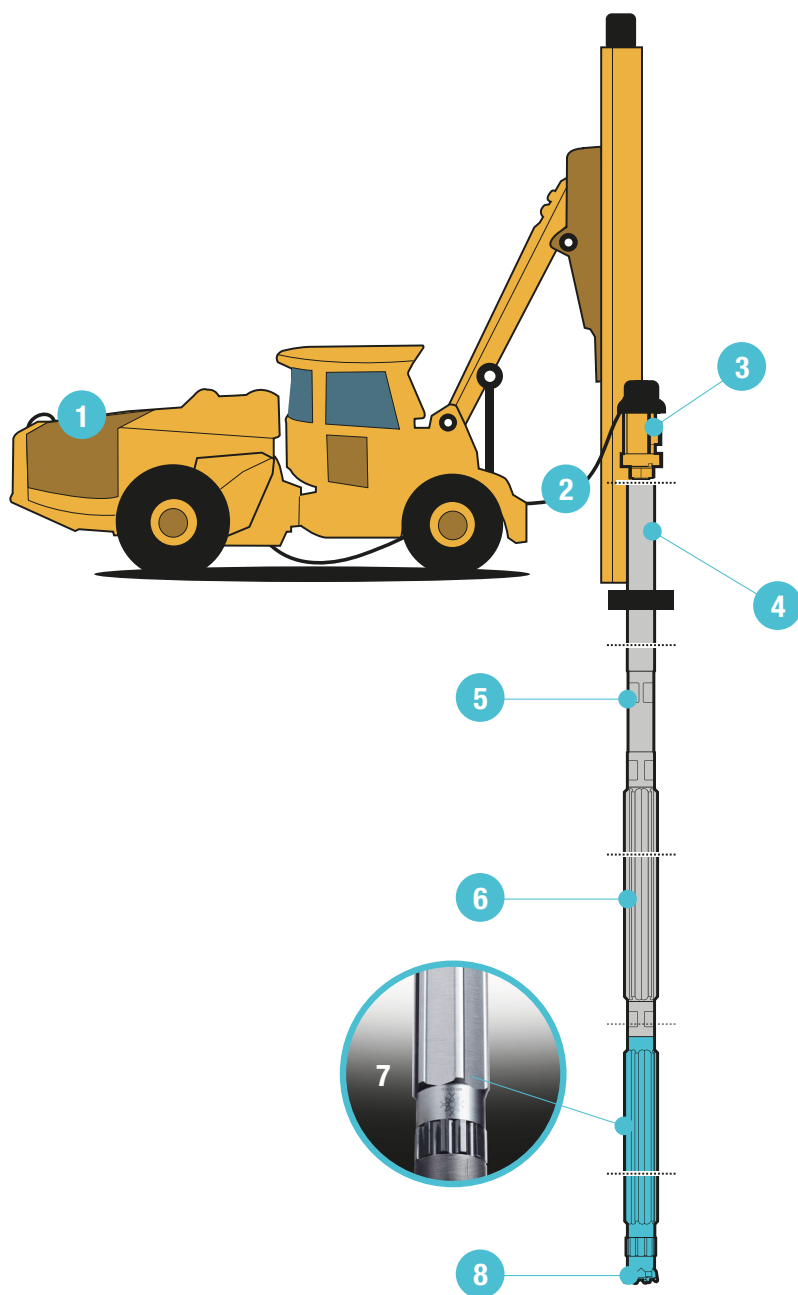
Mina Kiruna

En la mina Kiruna donde se usa Wassara, se agregan floculantes al agua de proceso que contiene los detritus de la perforación. Se usa un depósito de láminas para separar los detritus secos, etc... y posteriormente, el agua relativamente limpia se transporta a través de un par de depósitos de sedimentación. Estos pasos reducen la cantidad de sólidos suspendidos en el agua a 20 mg/l y el 40% del agua de proceso se reutiliza para accionar el martillo Wassara, mientras que el resto se utiliza en la planta de procesamiento.



El proceso de manejo del agua en la mina Kiruna, la cual utiliza Wassara

LA SOLUCIÓN WASSARA



1. Bomba de agua a alta presión
2. Manguera de alta presión
3. Swivel (cabeza giratoria)
4. Barra de perforación
5. Válvula antirretorno
6. Varilla guía
7. Martillo Wassara DTH
8. Broca (Tallante)

Gama de martillos

Martillo	Ø Boca	Consumo de agua	Presión máxima de trabajo
W50 (2")	60 mm, 64 mm (2 3/8", 2 1/2")	80-160 l/min (20-35 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W70 (3")	82 mm, 89 mm (3 1/4", 3 1/2")	130-260 l/min (35-70 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W80 (3.5")	95 mm, 102 mm (3 3/4")	130-260 l/min (35-70 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W100 (4")	115 mm, 120 mm (4 1/2", 4 3/4")	225-350 l/min (60-95 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W120 (5")	130 mm, 140 mm (5 1/8", 5 1/2")	300-450 l/min (80-120 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W150 (6")	178 mm, 190 mm, 203 mm (6 1/2")	350-570 l/min (95-130 USgpm)	180 bar (2600 psi)
W200 (8")	216 mm, 254 mm (8 1/2", 10")	470-670 l/min (125-180 USgpm)	180 bar (2600 psi)



Wassara: perforación rentable y respetuosa con el medio ambiente

LKAB Wassara es una empresa sueca que desarrolla y fabrica sistemas únicos de perforación accionados por agua para un alto rendimiento en operaciones de perforación tanto superficiales como subterráneas. El corazón del sistema de perforación Wassara es el martillo de fondo impulsado por agua patentado en todo el mundo. Los sistemas de perforación se han utilizado durante más de 30 años en diversas aplicaciones dentro de muchas industrias; minería, exploración, ingeniería civil, geotecnia, presas, geotermia, ingeniería naval, industria de petróleo y gas. Nuestra experiencia cubre más de 25 millones de metros perforados trabajando en diferentes ubicaciones alrededor del mundo. Los estudios de referencia se pueden encontrar en nuestra página web.

LKAB Wassara fue fundada en 1988 y es propiedad de LKAB. LKAB es un grupo internacional de minerales de alta tecnología que produce productos de mineral de hierro para la industria del acero y otros productos minerales para muchas otras industrias y aplicaciones.

Descubra más en www.wassara.com



c/ Diego Marín Aguilera, 4
Parque Tecnológico de Leganés
28919 Leganés (Madrid)/Spain

Tel.: +34 91 633 45 53
Fax: +34 91 632 20 49
www.anzeve.com