

Robit®

Martillos Robit 'H' Serie DTH H4, H5, H6, H8

Manual de funcionamiento y
mantenimiento



Contenido

1	Introducción	3
1.1	Manual del operador	3
1.1.1	Copyright.....	3
1.2	Garantía.....	3
1.3	Servicio de atención al cliente	4
2	Seguridad	5
3	Descripción técnica.....	6
3.1	Broca de perforación.....	6
4	Instrucciones de funcionamiento	9
4.1	Preparación del martillo DTH.....	9
4.2	Puesta en servicio de un martillo DTH.....	9
4.3	Instalación de la broca de perforación	11
4.4	Apriete de un martillo DTH	13
4.5	Almacenamiento del martillo.....	13
5	Instrucciones de mantenimiento	16
5.1	Desmontaje del martillo	17
5.2	Comprobación de desgaste y daños.....	18
5.2.1	Manguito de desgaste.....	18
5.2.2	Pistón	18
5.2.3	Cara de impacto	19
5.2.4	Tubo de control.....	19
5.3	Reconstrucción del martillo	20
5.4	Lubricación	21
6	Resolución de problemas.....	22
7	Anexo	23
7.1	Datos técnicos	23
7.2	Listas de piezas	26
7.3	Requisitos de velocidad de evacuación de aire en la boca del pozo	31
7.4	Efecto de la temperatura y la altitud en el aire comprimido	32

1 Introducció

La serie Robit H de martillos DTH de 4", 5", 6" y 8" se ha diseñado para utilizarse en una amplia variedad de parámetros y aplicaciones de perforación con diseños modulares y ajustables exclusivos que proporcionan un rendimiento óptimo en todas las condiciones de perforación.

1.1 Manual del operador

Sírvase estudiar y observar detenidamente el manual del operador para mantener la seguridad y fiabilidad de la máquina.

Robit Plc se reserva el derecho de realizar cambios.

Por motivos relacionados con la producción, las figuras y especificaciones técnicas de este manual del operador pueden diferir del producto real.

Robit Plc no se responsabiliza de los daños materiales o lesiones causados por el uso incorrecto del equipo o en violación de las instrucciones.

Si no comprende las instrucciones o aparentemente faltan algunas partes de este manual, póngase en contacto con Robit Plc.

Gracias por elegir Robit Plc como proveedor de sistemas. Estamos seguros de que cumpliremos sus expectativas en cuanto a facilidad de uso y disponibilidad de los servicios.

Mantenimiento del manual del operador

El manual está disponible en la página web de Robit. Si se utiliza un manual impreso, debe conservarse en buen estado y estar a disposición del operador y del servicio técnico.

1.1.1 Copyright

Se prohíbe la copia, presentación o suministro de este documento a terceros, así como su utilización para cualquier otro fin, sin la autorización expresa de Robit Plc.

Robit Plc se reserva el derecho de modificar los valores, el equipamiento y las instrucciones de mantenimiento que figuran en el manual sin previo aviso.

1.2 Garantía

Consulte la información de garantía relativa a las condiciones generales de garantía de Robit Plc.

1.3 Servicio de atención al cliente

Nombre de la empresa:	Robit Plc
Dirección:	Vikkiniityntie 9 FIN-33880 Lempäälä, Finlandia
Teléfono / Telefax:	+358331403400 / +35833670540
Correo electrónico:	robit@robitgroup.com
WWW:	https://www.robitgroup.com/contact-us/

2 Seguridad

El objetivo de la información de seguridad es reducir el número de accidentes y evitar lesiones personales y daños materiales. Lea atentamente las instrucciones de seguridad y asegúrese de que utiliza el equipo de forma segura. Utilice únicamente los componentes y accesorios que se describen en este manual.

**Advertencia:**

- Fragmentos de roca y polvo que pueden salir despedidos de la cara de la broca o del agujero de perforación a gran velocidad y pueden causar lesiones graves.
- Utilice protección ocular en todo momento.

**Advertencia:**

- El martillo de percusión emite ruido, que puede causar lesiones auditivas.
- Utilice una protección auditiva adecuada para proteger sus oídos.

**Advertencia:**

- Las piezas móviles pueden causar lesiones personales graves.
- Procure no pillarse los dedos entre el mandril y la broca y no utilice las manos ni los pies para despejar la parte superior de la perforación en ningún momento.
- Lleve ropa de protección y equipos de seguridad y respete todas las normas de seguridad prescritas por su empleador, la administración o su centro de trabajo.
- No lleve ropa suelta que pueda engancharse en las piezas giratorias.

**Advertencia:**

- La caída de cargas pesadas puede causar lesiones graves.
- Utilice siempre equipos de elevación adecuados y homologados y adopte todas las precauciones necesarias para evitar lesiones.

3 Descripción técnica

El martillo Robit Serie H está disponible en tamaños de 4", 5", 6" y 8". Las alternativas de versión son Heavy Duty (HD)/Slim Line (SL), Foot valved (FV)/Tubeless (TL) y Low volume (LV)/High Power (HD). Las conexiones de la espiga y la rosca son específicas para cada tamaño.

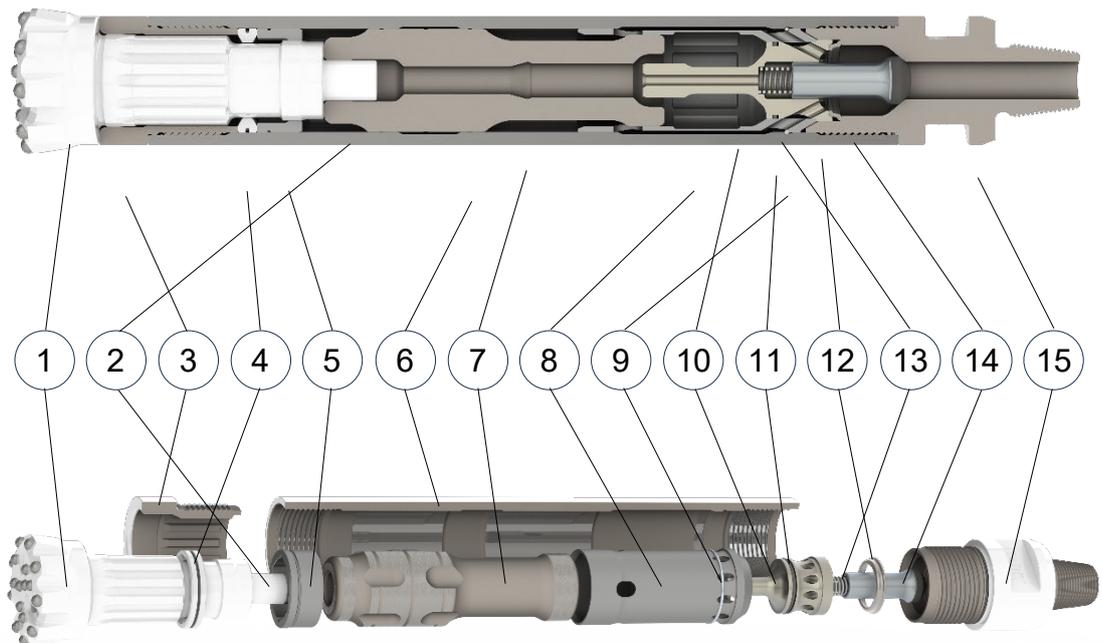


Figura 1. Componentes principales del martillo DTH y la broca DTH

1	Broca DTH	6	Manguito de desgaste	11	Junta tórica del distribuidor de aire
2	Válvula de pie	7	Pistón	12	Anillo de compensación
3	Mandril	8	Cilindro interior	13	Muelle
4	Anillo de retención de broca con junta tórica	9	Arandela de retención	14	Válvula de retención
5	Casquillo guía	10	Distribuidor de aire	15	Cabezal trasero

3.1 Broca de perforación

La broca de perforación DTH se encuentra en el extremo de trabajo de perforación y, al igual que el martillo, funcionará extremadamente bien si se proporciona el cuidado necesario. Un buen cuidado y mantenimiento de la broca contribuye a garantizar la mayor vida útil y el mejor rendimiento de la broca.

Una broca puede soportar un esfuerzo considerable en las operaciones de perforación. Sin embargo, hay que tener cuidado durante su manejo para asegurarse de que la

broca con la que se taladra se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento. Las válvulas de pie de broca de perforación o los tubos de soplado están fabricados con plásticos

duros y pueden romperse fácilmente si se caen o se deja caer algo pesado sobre ellos. Los martillos Robit de la serie H están disponibles como diseños Tubeless (TL) que eliminan el uso de una válvula de pie o tubo de soplado de plástico.

Si las brocas caen sobre superficies duras (como metal), los botones de carburo de tungsteno pueden agrietarse y romperse.

En condiciones de taladrado muy abrasivas, como granito, arenisca o cuarcita, el mandril debe indexarse más de una estría. Los mandriles de los martillos DTH disponen de múltiples roscas de plomo, por lo que también puede ser necesario girar la posición inicial de los mandriles para que las ranuras que hayan progresado hacia el interior del manguito de desgaste también se separen en nuevas ubicaciones, tal y como se demuestra a continuación.

4 Instrucciones de funcionamiento



Nota: Familiarícese con los controles de la máquina y trabaje de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El mecanismo de percusión comienza a funcionar cuando se conecta el suministro de aire y cuando la broca de perforación se empuja firmemente en el martillo. No se necesitan presiones de empuje excesivas para que funcione.

Los controles de empuje de la perforadora deben ajustarse a la presión correcta y reajustarse para tener en cuenta el peso de los tubos adicionales añadidos, de modo que la presión de empuje se mantenga constante. Una presión de empuje insuficiente hará que el martillo perfora de forma errática y menos eficaz y provocará un desgaste prematuro de la broca y de las estrías del mandril, con probables daños en los componentes del martillo y en las roscas.

Cuando se levanta el martillo de la superficie rocosa, la broca de perforación sale del mandril y cesa la acción de percusión. Pasará aire adicional a través del martillo, que puede utilizarse para limpiar el orificio.

Siempre que sea posible, el aire a presión del martillo debe expulsarse para evitar situaciones en las que pueda producirse el retroceso del martillo. Esto no siempre es posible en condiciones en las que la roca está bastante fracturada y rota.

Al cambiar las varillas de perforación, asegúrese de que la columna de perforación se ha despresurizado antes de romper la unión de la herramienta. La despresurización rápida de la columna perforadora puede provocar una caída repentina de la presión en el martillo, forzando la entrada de residuos del fondo del pozo en el martillo.

Antes de añadir los tubos de perforación, asegúrese de que las roscas estén limpias y bien engrasadas y de que no haya contaminantes que puedan entrar en el martillo y causar daños y desgaste prematuro.

4.1 Preparación del martillo DTH

Es importante recordar que aunque la inyección de agua en el martillo aumentará la presión en el martillo, el agua es una restricción en el martillo que causará una caída en el rendimiento de perforación.

Tanto la temperatura como la altitud influyen en el aire y, por consiguiente, en el aire comprimido. A mayor temperatura y altitud, el aire se vuelve más fino y menos denso, lo que reduce la presión de suministro del compresor. Por ejemplo, si tomamos un compresor que suministrará 28,3 m³/min (1000 cfm) a nivel del mar y una temperatura de 20 °C (68 °F), este mismo compresor solo suministrará 21,1 m³/min (745 cfm) a 2744 m (9000 pies), dada una temperatura de 4,4 °C (40 °F).

Encontrará información adicional sobre el efecto de la temperatura y la altitud en el aire comprimido en la documentación del compresor.

4.2 Puesta en servicio de un martillo DTH

Recubra la espiga de la broca de perforación y las roscas del martillo con aceite para perforación de rocas para protegerlas y facilitar el arranque. Antes del uso, lubrique el

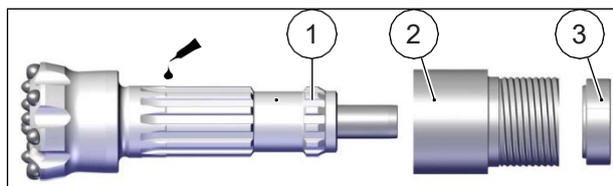
martillo con $\frac{1}{4}$ litro ($\frac{1}{2}$ pinta) de aceite para perforación de rocas. El aceite debe verterse a través del cabezal trasero y mediante el uso de un destornillador largo insertado en el

cabezal trasero; la válvula de retención puede presionarse para permitir que el aceite baje a la cámara del pistón.

Como alternativa, instale el martillo en el cabezal giratorio de la máquina perforadora, coloque un trozo de cartón sobre la mesa, sitúe la broca de perforación del martillo justo encima del cartón y ponga el aire a baja potencia. Cuando el cartón se humedece con aceite para perforación de rocas, todos los componentes internos deben estar suficientemente recubiertos de aceite.

Monte el martillo en el equipo de perforación asegurándose de que no entren en el martillo residuos o suciedad procedentes del emplazamiento, tubos sucios o conductos de aire sucios. Asegúrese de que las roscas de acoplamiento de la taladradora son de la misma especificación que las del martillo y están en buen estado. Haga funcionar el martillo con la mitad del caudal de aire durante unos minutos para que el aceite fluya y los componentes internos se asienten.

4.3 Instalación de la broca de perforación



Al instalar una nueva broca de perforación (1) en un martillo nuevo, lubrique las estrías de la broca con aceite para perforación de rocas. Coloque el mandril (2) sobre la broca e instale el anillo de retención de la broca (3).

Cuando utilice el cabezal giratorio de la máquina perforadora para enroscar el mandril en el martillo, tenga cuidado de no forzar la rosca del mandril. Con el cabezal de la broca en la cesta de brocas, apriete la broca en el martillo.

Al instalar una broca nueva en un martillo usado, es importante inspeccionar el mandril en busca de desgaste en el cuerpo y las estrías. En condiciones de perforación blandas y quebradizas, a menudo se produce un desplazamiento excesivo de la broca que provoca un desgaste desigual de las estrías. Si el desgaste es excesivo, debe cambiarse el mandril, ya que de lo contrario se produciría un desgaste prematuro de las estrías de la nueva broca de perforación y posibles daños en otros componentes del martillo debido al movimiento lateral de la broca de perforación en el martillo.

También debe inspeccionarse el cuerpo del mandril para ver si presenta estrías o ranuras causadas por el desgaste erosivo. Cuando esto ocurra, indexe el mandril para que las ranuras o estrías no se alineen con las ranuras de escape de las brocas de perforación. En el caso de que se instale una broca usada o recién afilada en un martillo usado, se dan los mismos principios de indexación. Si la broca se va a retirar, afilar y volver a colocar en el martillo, marque la ubicación de la alineación actual de la broca en el mandril y la broca de perforación antes de retirarla. Después del afilado, indexe el mandril mediante una estría para que las ranuras de escape de las brocas se desplacen a una nueva ubicación en el mandril.

Antes de utilizar una broca de perforación nueva o usada, debe inspeccionarse para comprobar los siguientes aspectos y lubricarse con aceite para perforación de rocas:

- Compruebe el estado de todos los carburos y asegúrese de que no se han producido daños y de que los carburos están afilados.
- Inspeccione la superficie y el cabezal de la broca para detectar cualquier

grieta o daño que pudiera ser perjudicial para la broca de perforación.

- Asegúrese de que los carburos de la broca de inserción con filos cortantes tienen suficiente holgura respecto al cabezal de la broca.
- Inspeccione la válvula de pie (tubo de soplado) en busca de daños o grietas.

- Compruebe que la válvula de pie no esté suelta, y compruebe la longitud de la válvula de pie desde la cara de golpeo de la broca hasta la parte superior de la válvula de pie.
- Inspeccione las estrías de la broca de perforación y el mandril. Elimine las rebabas que se hayan formado.
- Un desgaste excesivo de las estrías de la broca y/o del mandril hará que el martillo se afloje y puede provocar la rotura de la válvula de pie, el aplastamiento de la broca o daños en la cara de golpeo del pistón y/o de la broca de perforación.

4.4 Apriete de un martillo DTH

Los martillos Robit DTH utilizan un anillo de compresión para garantizar que los componentes del extremo superior del martillo se mantienen firmemente en su sitio. Esto es extremadamente importante, ya que cualquier movimiento de estos componentes provocará un desgaste prematuro y una pérdida de rendimiento.

Cuando el cabezal trasero de un martillo se cierra a mano, queda un espacio entre el manguito de desgaste y el hombro del cabezal trasero que se conoce como separación. Todos los martillos Robit tienen una separación de 0,030" (0,76 mm). La separación debe estar completamente cerrada como parte del sistema de bloqueo del martillo. No se recomienda utilizar la acción del martillo de perforación para cerrar la holgura, ya que se producirá un movimiento en el extremo superior que será perjudicial para el martillo y, en última instancia, provocará un desgaste prematuro y una pérdida de rendimiento. El par de apriete recomendado para cerrar el martillo oscila entre 1020 - 1350 Nm (750 - 1000 ft.lb) por pulgada de diámetro del martillo.

Monte el martillo en el equipo de perforación asegurándose de que no entren en el martillo residuos o suciedad procedentes del emplazamiento, tubos sucios o conductos de aire sucios. Asegúrese de que las roscas de acoplamiento de la taladradora son de la misma especificación que las del martillo y están en buen estado. Haga funcionar el martillo con la mitad del caudal de aire durante unos minutos para que el aceite fluya y los componentes internos se asienten.

4.5 Almacenamiento del martillo



Nota: Antes de volver a poner en marcha cualquier martillo tras periodos prolongados de inactividad, desmonte e inspeccione todas las piezas internas. Limpie y elimine cualquier oxidación con un paño de esmeril. Vuelva a lubricar todos los componentes internos con aceite para perforadoras de rocas y vuelva a montar el martillo.

Almacenamiento a corto plazo (por ejemplo, de 1 a 2 semanas)

- Elimine el agua del martillo con aire a alta presión.
- Gire el engrasador automático a tope y haga girar el martillo hasta que salga aceite por la espiga de la broca de perforación.
- Si no hay un engrasador automático, vierta 1 litro (2 pintas) de aceite para perforación de rocas en el cabezal trasero.
- Encienda el aire y gírelo durante 10 segundos para lubricar las piezas internas.
- Selle el martillo en el extremo del cabezal trasero y del mandril para evitar la entrada de polvo o partículas extrañas.
- Guarde el martillo en posición horizontal en un entorno limpio y seco.

Almacenamiento a largo plazo (por ejemplo, 1 mes o más)

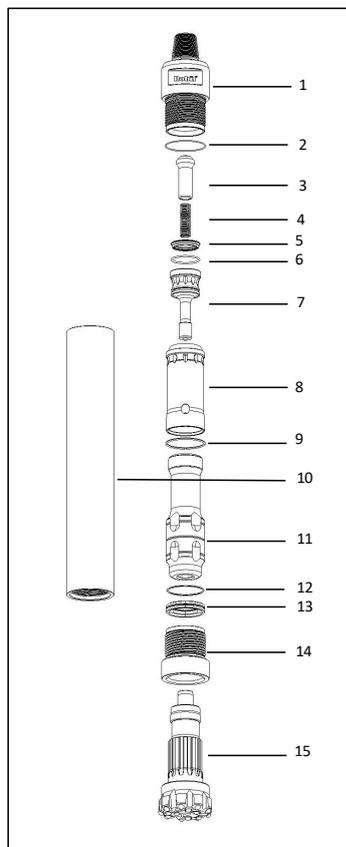
- Elimine el agua del martillo con aire a alta presión.
- Saque el cabezal trasero y el mandril de la plataforma, ya que es más fácil hacerlo aquí que en el taller.
- Desmonte el martillo.

- Inspeccione y limpie todos los componentes del martillo.
- Lubrique todos los componentes internos con aceite para perforadoras de rocas.
- Vuelva a montar el martillo y selle el cabezal trasero y el extremo del mandril.
- Guarde el martillo en posición horizontal en un entorno limpio y seco.
- Gire periódicamente el martillo, ya que el aceite se asentará.

5 Instrucciones de mantenimiento

El desmontaje del martillo para su mantenimiento o para cambiar la broca puede facilitarse si las roscas del mandril se engrasan regularmente y las roscas del cabezal trasero se engrasan bien cada vez que se abre el martillo para su mantenimiento. Se recomienda utilizar una grasa para roscas de buena calidad. En condiciones ácidas, no se recomiendan grasas a base de cobre, ya que pueden desencadenar una reacción galvánica con efecto corrosivo que dañe la raíz de las roscas y provoque averías. Es preciso tener cuidado al trabajar con el martillo y seguir todas las directrices de seguridad del equipo utilizado. También se debe llevar equipo de protección individual mientras se trabaja.

5.1 Desmontaje del martillo



A, Al desmontar martillos es esencial que el cilindro esté sujeto en la posición correcta.



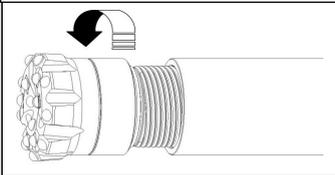
X&Y = NO SUJETAR AQUÍ

DIMENSIÓN	x		y	
	mm	"	mm	"
MARTILLO H4	140	5,5	240	9,8
H5	160	6,3	270	11,0
H6	160	6,3	310	12,7
H8	210	8,3	345	14,1

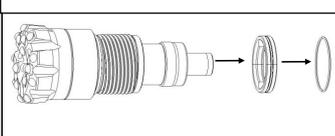
B, Rompa la junta superior entre el cabezal trasero (1) y el manguito de desgaste (10) y la junta inferior entre el cabezal de accionamiento y el casquillo (14) y el manguito de desgaste (10).



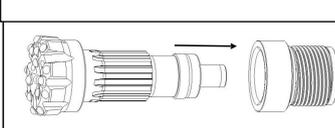
C, Desenrosque y retire la broca de perforación (15), el casquillo (14) y los anillos de retención de la broca (13) del cilindro (10).



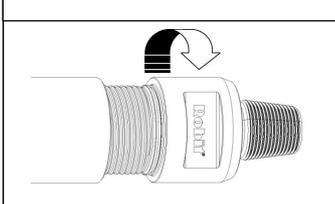
D, Retire el anillo de retención de la broca (13) de la broca de perforación (14). Retire la junta tórica (12) del anillo de retención de la broca (13).



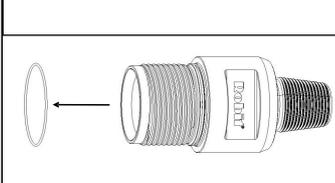
E, Retire el casquillo (14) de la broca de perforación (15).



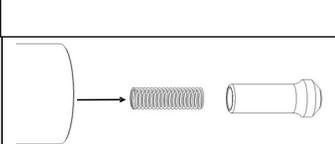
F, Desenrosque y retire el cabezal trasero (1) del manguito de desgaste (10).



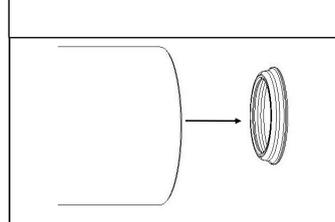
G, Retire la junta tórica (2) del cabezal trasero (1).



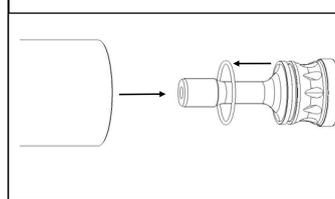
H, Retire la válvula de retención (3) y el muelle de la válvula de retención (4) del manguito de desgaste (10).



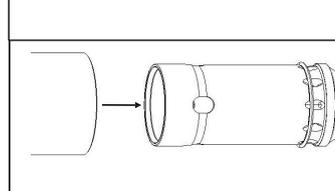
I, Retire el anillo de compresión (5) del manguito de desgaste (10).



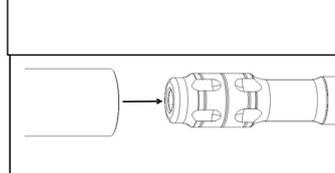
J, Retire el distribuidor de aire (7) del cilindro (10). Retire la junta tórica (6) del distribuidor de aire (7).



K, Retire el cilindro interior (8) del manguito de desgaste (10).



L, Retire el pistón (11) del manguito de desgaste (10).



5.2 Comprobación de desgaste y daños

Acerca de esta tarea

El desgaste prematuro de las piezas internas se debe a una lubricación incorrecta o insuficiente, a la entrada de residuos en el martillo o a un mantenimiento y almacenamiento incorrectos. Los valores máximos de desgaste indicados en esta sección sirven de guía para determinar cuándo se deben sustituir las piezas. En determinadas condiciones puede ser necesario sustituir piezas antes de que alcancen los tamaños indicados.

5.2.1 Manguito de desgaste

Acerca de esta tarea

La velocidad de desgaste del manguito de desgaste puede ralentizarse mediante la sustitución del mandril antes de que el área de desgaste alcance el manguito de desgaste.

Si un pistón se ha roto dentro del manguito de desgaste, es imprescindible que el orificio sea bruñido para eliminar cualquier rebaba o adherencia. De lo contrario, se producirá una adherencia en el pistón sustituido, lo que provocará un fallo prematuro de este componente.

Procedimiento

1. Mide el diámetro exterior del manguito en ambos extremos con un micrómetro o un calibrador vernier.



Si el diámetro exterior está por debajo del valor mínimo especificado a continuación, debe sustituirse el manguito de desgaste.

H4 = 90 mm (3,543")

H5 = 114 mm (4,488")

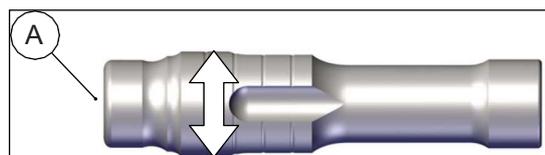
H6 = 130 mm (5,118")

H8 = 174 mm (6,850")

2. Compruebe periódicamente si el orificio del manguito presenta signos de adherencia.

5.2.2 Pistón

Acerca de esta tarea



En un pistón usado hay que examinar dos áreas principales: la cara de impacto (A) y el diámetro del cuerpo del pistón.

Procedimiento

1. Compruebe si el diámetro del cuerpo presenta signos de adherencia y quemaduras. Ambos son signos de una lubricación deficiente. Las marcas ligeras de adherencia pueden eliminarse con una tela esmeril. Sin embargo, si hay signos de sobrecalentamiento y agrietamiento, debe sustituirse el pistón y examinarse el sistema de lubricación.
2. Examine la cara de impacto (A). La distorsión es aceptable si se comprueba que no hay signos de agrietamiento. Las rebabas y abolladuras pueden eliminarse con una piedra de esmeril.

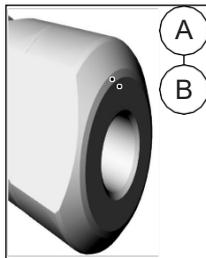
5.2.3 Cara de impacto

Acerca de esta tarea

Durante la vida útil del martillo, la cara de impacto del pistón puede abollarse o deformarse. Para evitar que la cara de impacto se agriete o se astille, el pistón debe llevarse a un torno donde se pueda volver a mecanizar la cara de impacto de forma plana y, a continuación, reformar el radio exterior y el chaflán interior. Los pistones que presenten desgaste o hendiduras de más de 0,5 mm de profundidad deben sustituirse.

Procedimiento

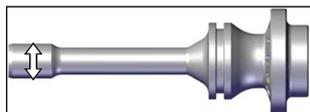
1. Fije el pistón a un torno.
2. Vuelva a mecanizar la cara de golpeo plana y haga reformar el radio exterior (A) y el chaflán interior (B).



Nota: Elimine únicamente la cantidad mínima de material durante este proceso de remecanizado. En ningún momento se deben retirar más de 0,5 mm de la cara.

5.2.4 Tubo de control

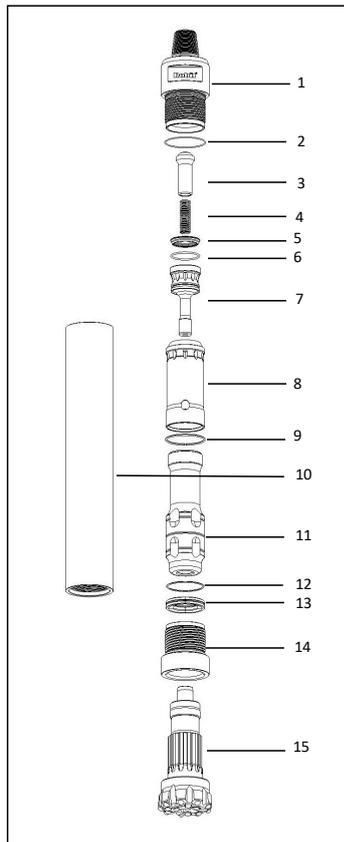
1. Examine el diámetro del tubo de control con un micrómetro.



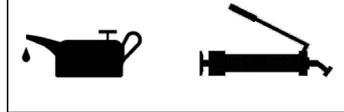
Compruebe que el diámetro no se ha desgastado por debajo del mínimo especificado de 26,95 mm / 1,06".

2. Elimine cualquier signo de adherencia con una tela de esmeril.

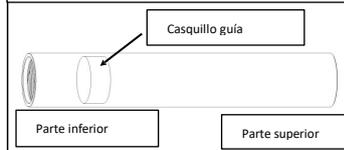
5.3 Reconstrucción del martillo



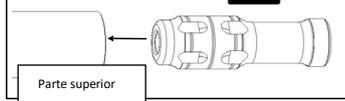
B, Antes del montaje, asegúrese de que todos los componentes estén limpios, engrasados y lubricados. Coloque los componentes en el orden de la ilustración anterior para facilitar su identificación.



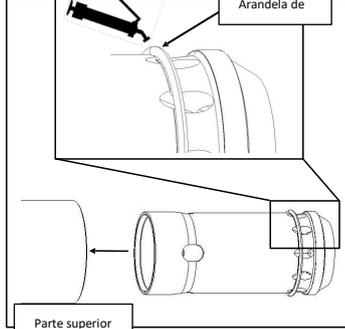
A, Fije el manguito de desgaste (10) en un banco o en un equipo de desmontaje adecuado. El extremo inferior (broca de perforación) del manguito de desgaste es aquel en el que se encuentra el casquillo guía de ajuste a presión.



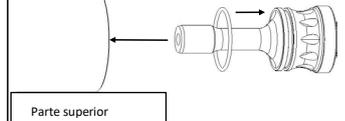
C, Recubra generosamente el pistón (11) con aceite para rocas, mínimo 200 centistokes, e introdúzcalo en la parte superior del manguito de desgaste (10). Asegúrese de que está orientado correctamente, como se muestra a continuación.



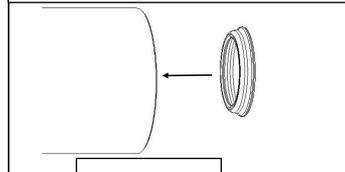
D, Engrase la arandela de retención (9) y asegúrese de que está correctamente encajada en el cilindro interior (8), tal como se ilustra a continuación. Inserte el cilindro interior (8) en la parte superior del manguito de desgaste (10) hasta que la arandela de retención (9) encaje en la ranura correcta de la arandela de retención.



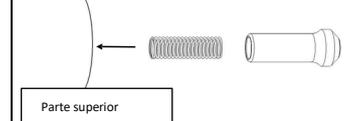
F, Coloque la junta tórica (6) en el distribuidor de aire (7). Inserte el distribuidor de aire (7) en la parte superior del manguito de desgaste (10) y asegúrese de que se asienta contra el cilindro interior (8).



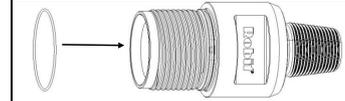
E, Inserte el anillo de compresión (5) en la parte superior del manguito de desgaste (10) y asegúrese de que está orientado correctamente, como se ilustra a continuación, y de que se asienta completamente en el hueco de la parte superior del distribuidor de aire (7).



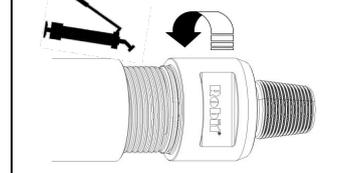
G, Inserte el muelle (4) y la válvula de retención (3) en la parte superior del manguito de desgaste (10). Asegúrese de que encajan completamente en el distribuidor de aire (7).



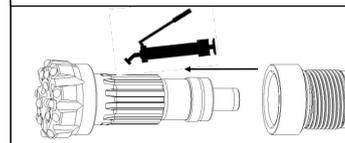
H, Coloque la junta tórica (2) sobre el cabezal trasero (1) y asegúrese de que se asienta en la ranura de la junta tórica.



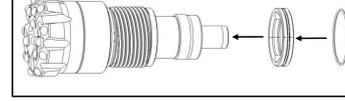
I, Engrase las roscas y enrosque el cabezal trasero (1) en la parte superior del manguito de desgaste (10) hasta que esté totalmente apretado.



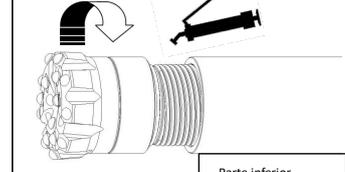
J, Engrase las estrías y monte el mandril (14) en la broca de perforación (15).



K, Coloque la junta tórica (12) en el anillo de retención de la broca (13) y coloque el anillo de retención de la broca (13) en la broca de perforación (15).



L, Engrase las roscas y enrosque la broca de perforación (15), el mandril (14) y los anillos de retención de la broca (13) en la parte inferior del manguito de desgaste (10) hasta que estén completamente apretados.



5.4 Lubricación

Los pistones del martillo oscilan a unos 1000 bpm a 10 bar (150 psi). Por lo tanto, para una perforación eficaz, es extremadamente importante que se proporcione constantemente al martillo un suministro adecuado del tipo correcto de aceite para perforación de rocas a fin de proteger los componentes internos y proporcionar un buen sellado hermético entre el pistón y el cilindro interior, así como entre el pistón y el manguito de desgaste.

Si se interrumpe el suministro de aceite por cualquier motivo, el pistón se agarrotará rápidamente en el interior del manguito de desgaste, lo que provocará daños irreparables en ambos componentes.

El consumo correcto de aceite depende del volumen de aire y de las condiciones. Debe haber evidencia visual de aceite alrededor de la espiga de la broca de perforación y dentro de las juntas de los tubos cuando se cambian los tubos.

El grado del aceite para perforación de rocas vendrá determinado por la temperatura ambiente en el lugar de perforación. Si la temperatura ambiente oscila entre 0 y 25 grados centígrados, debe utilizarse un aceite de grado 30. Si la temperatura ambiente es superior a 25 grados centígrados, utilice un aceite de grado 50.

Tabla 1: Recomendaciones de aceite

Fabricante de aceite	Grado tipo 30	Grado tipo 50
Bulroc	T220	T320
BP	Energol RD-E 100	Energol RD-E 300
Chevron	Aries 100	Aries 320
Shell	Torcula 100	Torcula 320
Esso/Exxon	Arox EP100	Arox EP320

Hay dos tipos principales de lubricadores que se utilizan en los equipos de perforación: el lubricador de émbolo y el lubricador Venturi.

Los engrasadores de émbolo funcionan con un sistema de émbolo sincronizado que introduce una cantidad fija de aceite en la corriente de aire a intervalos programados. La principal ventaja de este tipo de sistema es que no es necesario presurizar el depósito de aceite.

Los lubricadores Venturi funcionan como un carburador. Un área constreñida en el Venturi crea una caída de presión que atrae el aceite hacia la línea. El aceite se atomiza y se mezcla muy eficazmente con el aire, lo que permite una excelente adherencia a los componentes del martillo. El volumen de aceite utilizado suele controlarse con una válvula de aguja. La velocidad de lubricación depende de la viscosidad del aceite, que varía con la temperatura.

Cuando se utiliza la inyección de agua para lavar y limpiar el agujero, debe aumentarse la cantidad de aceite para perforación de rocas que se utiliza. Cuando se perfora con 3,8 litros (1 galón) por minuto, la cantidad de aceite utilizada debe aumentarse en un 50 %.



Importante: Una lubricación insuficiente o unos grados de lubricación incorrectos pueden provocar daños en el martillo y sus componentes. No se recomienda utilizar aceites hidráulicos, aceites de motor, aceites para engranajes ni combustible diésel para lubricar los martillos DTH.

6 Resolución de problemas

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
PERFORADORA INOPERATIVA	Orificios de soplado de la broca bloqueados	Desbloquear orificios
	Suciedad dentro de la perforadora	Desmontar y limpiar la perforadora
	Piezas desgastadas o dañadas	Sustituir las piezas dañadas
	Lubricación insuficiente	Comprobar el nivel de aceite, ajustar el valor de la aguja de lubricación si es necesario
	Lubricación excesiva	Ajustar el valor de la aguja de lubricación
	Pistón suspendido, pistón atascado	Pulir las marcas de muescas
	Presión de aire insuficiente	Comprobar la descarga del compresor y aumentar hasta el valor operativo
PENETRACIÓN LENTA	Presión de aire insuficiente	Comprobar la descarga del compresor y aumentar hasta el valor operativo
	Broca de perforación sin filo	Rectificar o sustituir la broca de perforación
	Piezas de la perforadora desgastadas	Sustituir las piezas desgastadas
	Lubricación insuficiente o excesiva	Comprobar el nivel de aceite, ajustar el valor de la aguja de lubricación si es necesario
	Suciedad dentro de la perforadora	Desmontar y limpiar la perforadora
BAJA VELOCIDAD DEL AIRE DE RETORNO	Paso insuficiente de aire de lavado del agujero a través del martillo	Taladrar o aumentar el tamaño del orificio a través del pistón
	Orificios de escape de la broca de perforación obstruidos	Limpiar la obstrucción
FUNCIONAMIENTO O ESPASMÓDICO	Piezas defectuosas o dañadas	Revisión general de la perforadora
	Falta de aceite	Comprobar la lubricación
	Broca de perforación rota	Sustituir la broca de perforación
	Suciedad dentro de la perforadora	Desmontar y limpiar la perforadora

7 Anexo

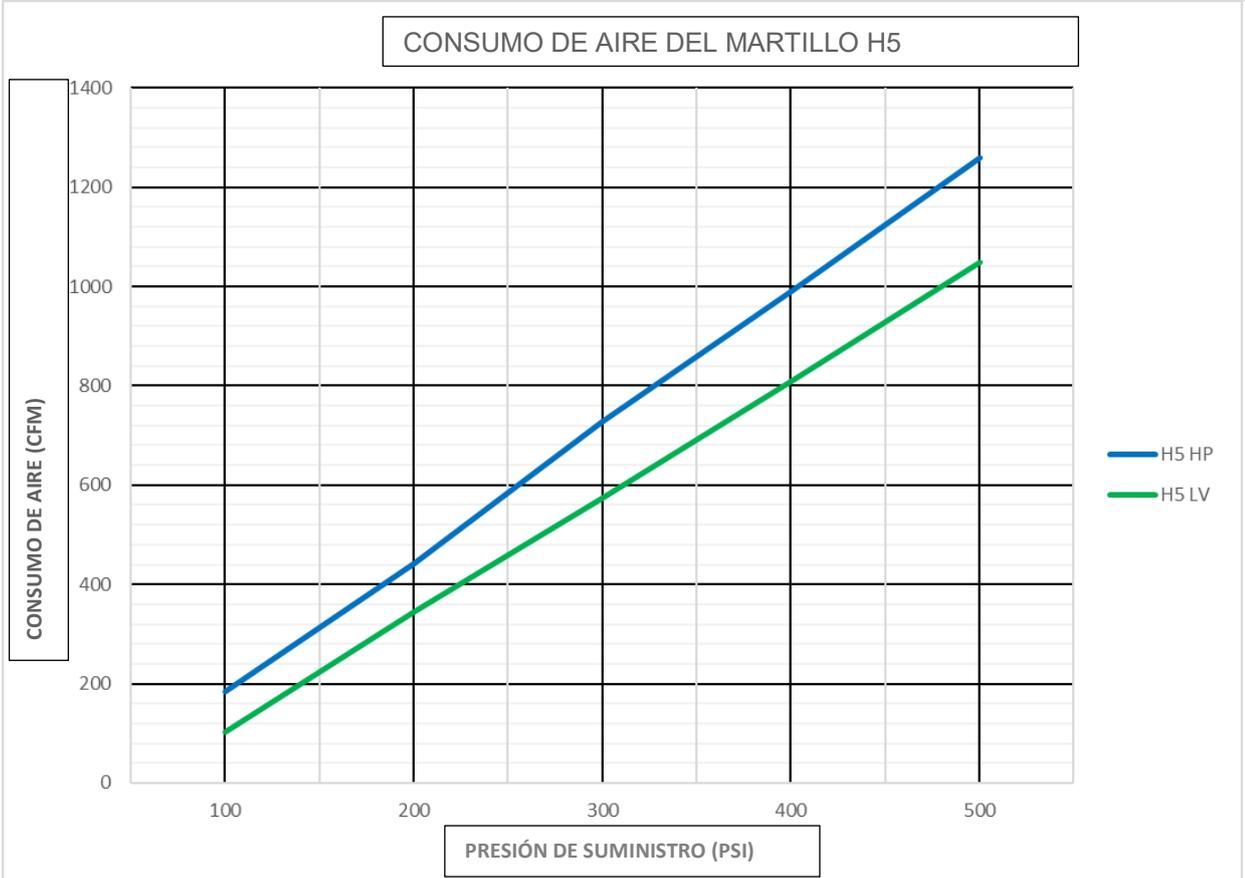
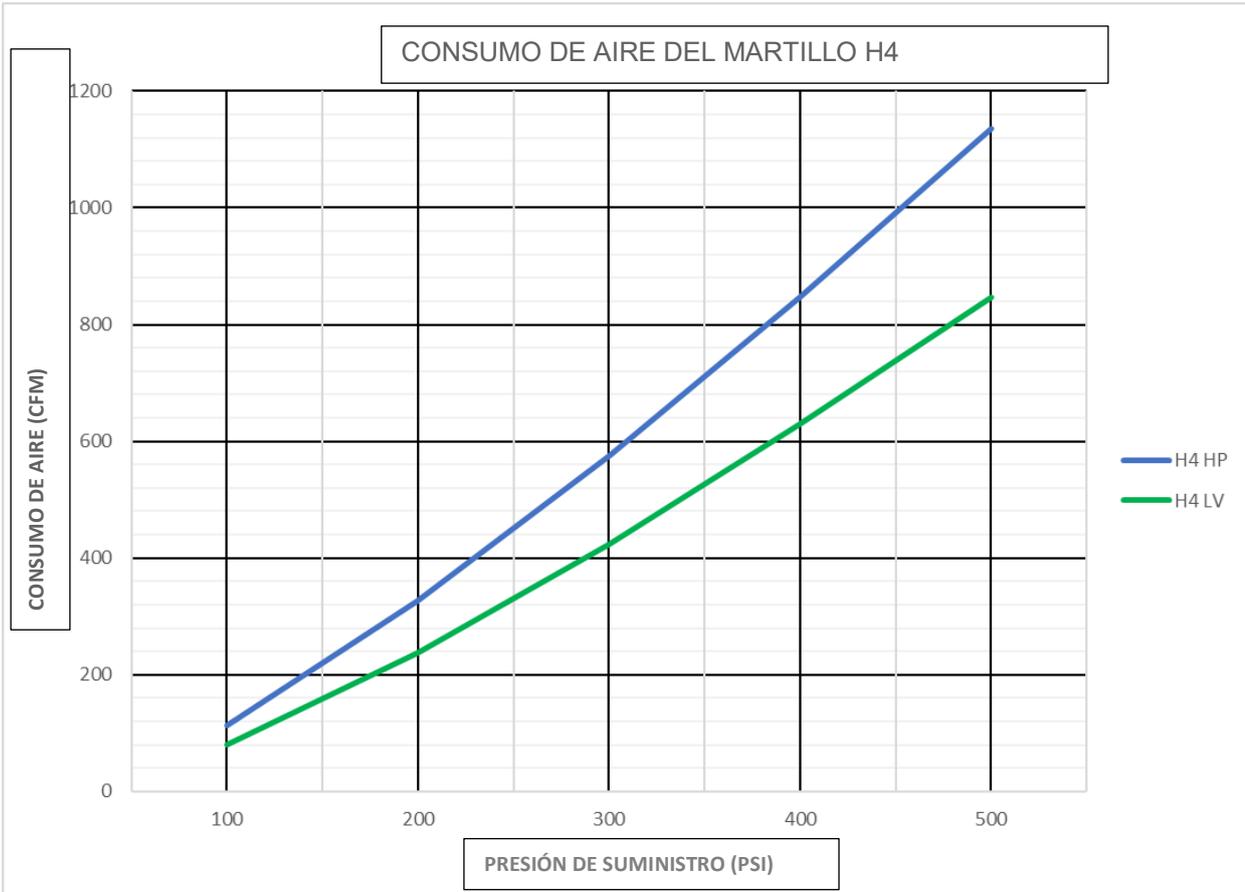
7.1 Datos técnicos

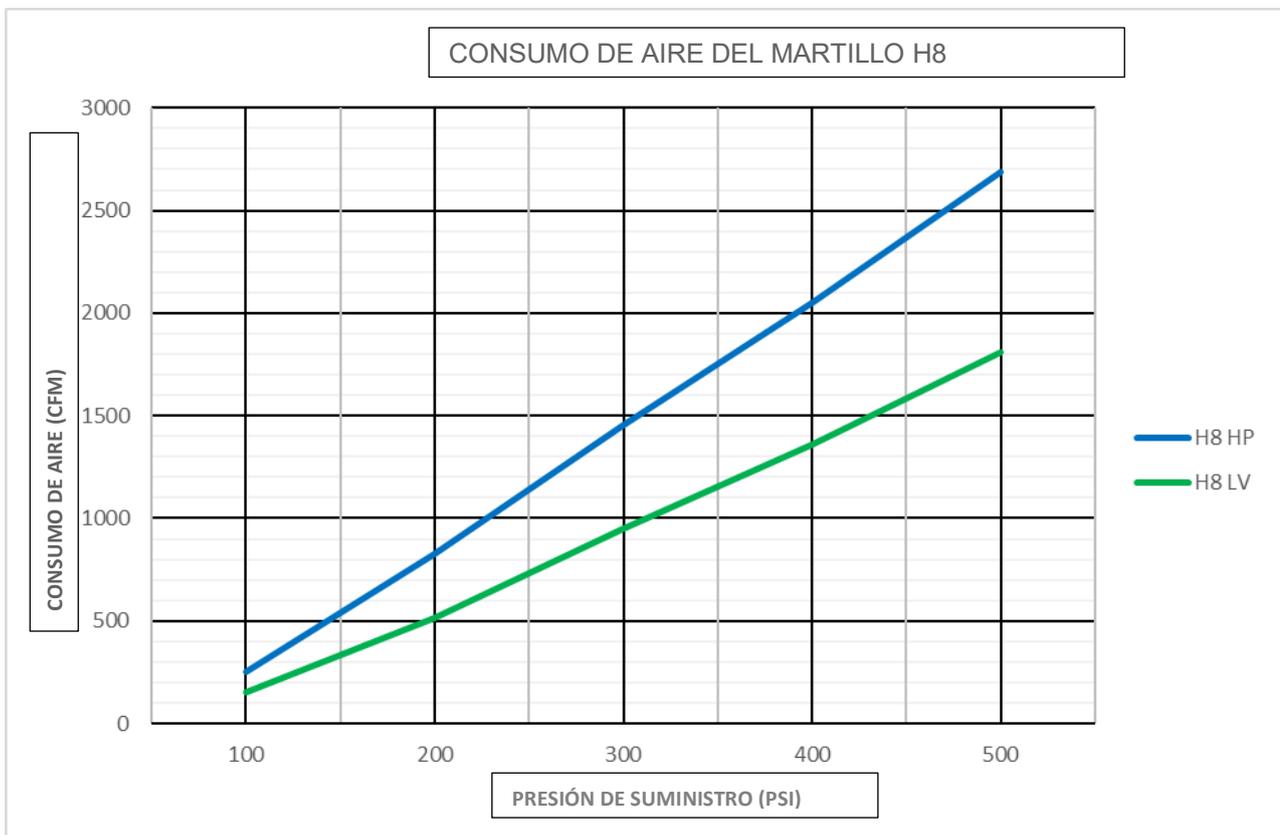
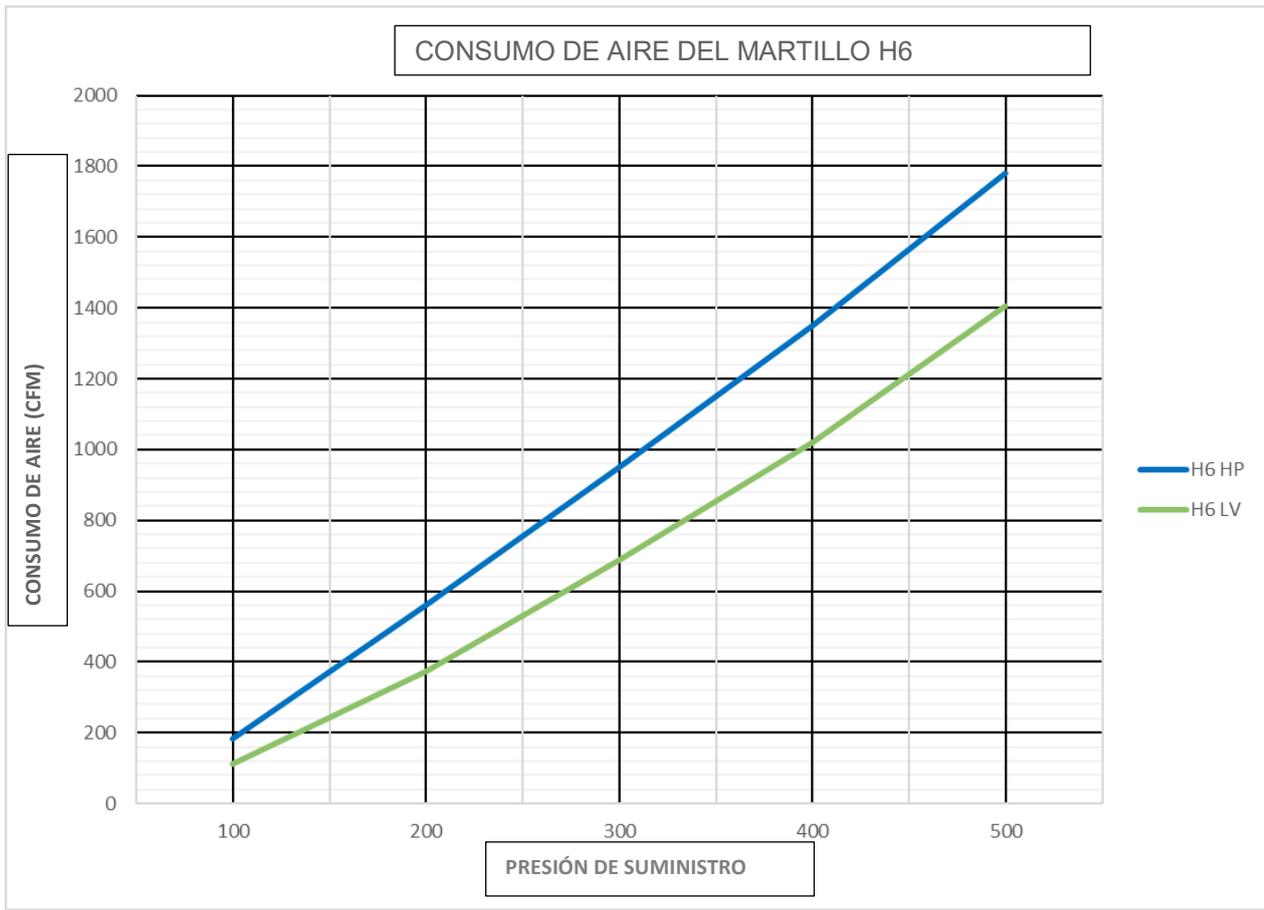
Especificaciones del martillo

Tipo de martillo	H4 TL	H4 FV	H5 TL	H5 FV
Diámetro exterior del martillo	SL = 98 mm (3,858") HD = 102 mm (4,018")		SL = 120 mm (4,724") HD = 126 mm (4,960")	
Longitud del martillo (sin broca ni rosca)	860 mm (33,858")		915 mm (36,023")	
Conexión roscada	2 3/8" API REG PIN		3 1/2" API REG PIN	
Tamaño de la llave plana del cabezal posterior	64 mm (2,520") entre planos		94,6mm (3,724") entre planos	
Tipo de espiga de broca de perforación	TD40		QL50	
Tamaño mínimo de la broca	SL = 108 mm (4 1/4") HD = 115 mm (4 1/2")		SL = 127 mm (5") HD = 140mm (5 1/2")	
Peso del martillo (sin broca)	SL = 34 kg (75 lb) HD = 38 kg (83,8 lb)		SL = 54 kg (119 lb) HD = 61,5 kg (179,7 lb)	
Peso del pistón	8,1 kg (17,9 lb)	8,4 kg (18,5 lb)	11,8 kg (26,0 lb)	13,9 kg (30,6 lb)
Par de compensación	4080 - 5400 Nm (3000 - 4000 ft.lb)		5100 - 6750 Nm (3750 - 5000 ft.lb)	
Límite de descarte del manguito de desgaste	90 mm (3,543")		114 mm (4,488")	

Tipo de martillo	H6 TL	H6 FV	H8 TL	H8 FV
Diámetro exterior del martillo	SL = 140 mm (5,512") HD = 146 mm (5,748")		SL = 184 mm (7,244") HD = 194 mm (7,638")	
Longitud del martillo (sin broca ni rosca)	1014 mm (39,921")		1245 mm (49,016")	
Conexión roscada	3 1/2" API REG PIN		4 1/2" API REG PIN	
Tamaño de la llave plana del cabezal posterior	101 mm (3,976") entre planos		127 mm (5,000") entre planos	
Tipo de espiga de broca de perforación	QL60		QL80	
Tamaño mínimo de la broca	SL = 152 mm (6") HD = 158 mm (6 1/4")		SL = 203 mm (8") HD = 216 mm (8 1/2")	
Peso del martillo (sin broca)	SL = 65 kg (143,3 lb) HD = 74,5 kg (164,2 lb)		SL = 172 kg (379,2 lb) HD = 200 kg (441 lb)	
Peso del pistón	17,5 kg (38,6 lb)	20,5 kg (45,2 lb)	41,6 kg (91,7 lb)	46,8 kg (103,2 lb)
Par de compensación	6120 - 8100 Nm (4500 - 6000 ft.lb)		8160 - 10800 Nm (6000 - 8000 ft.lb)	
Límite de descarte del manguito de desgaste	130 mm (5,118")		174 mm (6,850")	

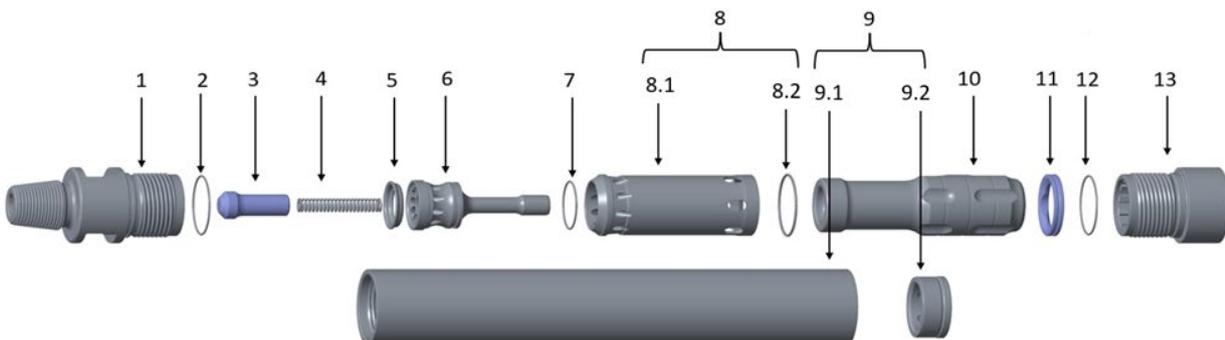
Consumos de aire



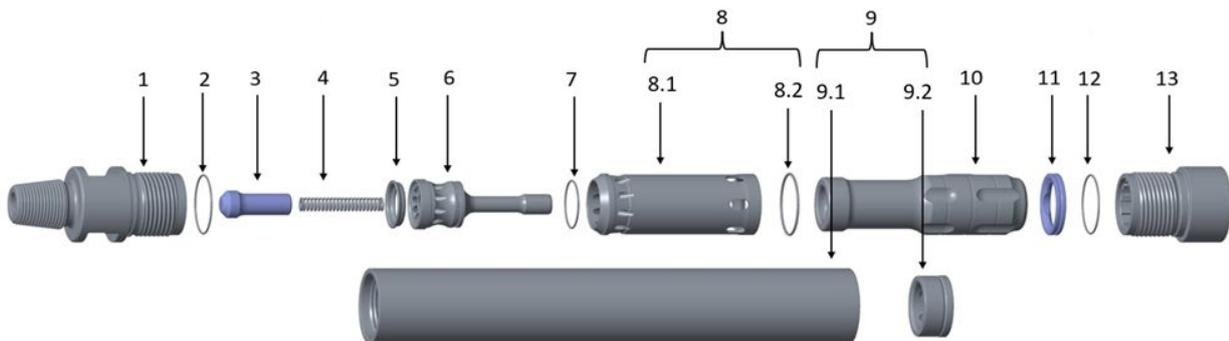


7.2 Listas de piezas

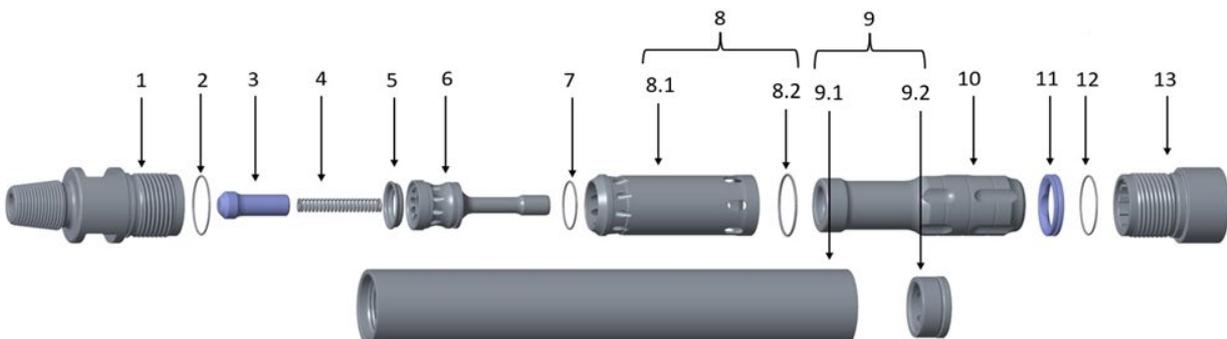
MARTILLO DTH H4 TD40					
MODELO DE MARTILLO		FV HP API 2 3/8" Pin	FV LV API 2 3/8" Pin	TL HP API 2 3/8" Pin	TL LV API 2 3/8" Pin
NÚMERO DE ARTÍCULO (SL)		2002967	2002972	2002974	2002975
NÚMERO DE ARTÍCULO (HD)		2002352	2002813	2002353	2002814
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA
1	CABEZAL TRASERO	2002968 (SL) 2002340 (HD)			
2	JUNTA TÓRICA	06M-00-0542			
3	VÁLVULA DE RETENCIÓN	2002351			
4	MUELLE DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	06J-25-0544			
5	ANILLO DE COMPENSACIÓN	2002341			
6	DISTRIBUIDOR DE AIRE	2002342			
7	JUNTA TÓRICA	06M-00-0541			
8	CONJUNTO DEL CILINDRO INTERIOR	2002854 (HP)	2002853 (LV)	2002854 (HP)	2002853 (LV)
8.1	CILINDRO INTERIOR	2002344 (HP)	2002616 (LV)	2002344 (HP)	2002616 (LV)
8.2	ARANDELA DE RETENCIÓN	2002343			
9	CONJUNTO DEL MANGUITO DE DESGASTE	2002971 (SL FV) 2002965 (HD FV)		2002973 (SL TL) 2002966 (HD TL)	
9.1	MANGUITO DE DESGASTE	2002969 (SL) 2002347 (HD)			
9.2	CASQUILLO GUÍA	2002348 (FV)		2002349 (TL)	
10	PISTÓN	2002345 (FV)		2002346 (TL)	
	CONJUNTO DEL ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA (INCL. PIEZAS 11+12)	2002350			
11	ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA				
12	JUNTA TÓRICA	06M-00-0543			
13	MANDRIL	2002970 (SL) 2002518 (HD)			



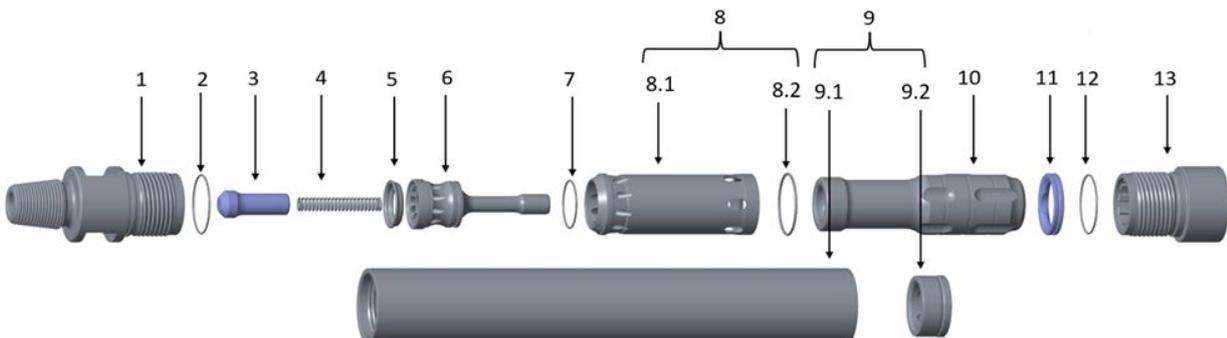
MARTILLO DTH H4 DHD340			
MODELO DE MARTILLO		FV HP API 2 3/8" Pin	FV LV API 2 3/8" Pin
NÚMERO DE ARTÍCULO (SL)		2002981	2003342
NÚMERO DE ARTÍCULO (HD)		2002706	2003354
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA
1	CABEZAL TRASERO	2002968 (SL) 2002340 (HD)	
2	JUNTA TÓRICA	06M-00-0542	
3	VÁLVULA DE RETENCIÓN	2002351	
4	MUELLE DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	06J-25-0544	
5	ANILLO DE COMPENSACIÓN	2002341	
6	DISTRIBUIDOR DE AIRE	2002342	
7	JUNTA TÓRICA	06M-00-0541	
8	CONJUNTO DEL CILINDRO INTERIOR	2002854 (HP)	2002853 (LV)
8.1	CILINDRO INTERIOR	2002344 (HP)	2002616 (LV)
8.2	ARANDELA DE RETENCIÓN	2002343	
9	CONJUNTO DEL MANGUITO DE DESGASTE	2002979 (SL FV) 2002980 (HD FV)	
9.1	MANGUITO DE DESGASTE	2002969 (SL) 2002347 (HD)	
9.2	CASQUILLO GUÍA	2002698 (FV)	
10	PISTÓN	2002702 (FV)	
	CONJUNTO DEL ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA (INCL. PIEZA 11+12)	2002700	
11	ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA		
12	JUNTA TÓRICA	06M-00-0543	
13	MANDRIL	2002978 (SL) 2002701 (HD)	



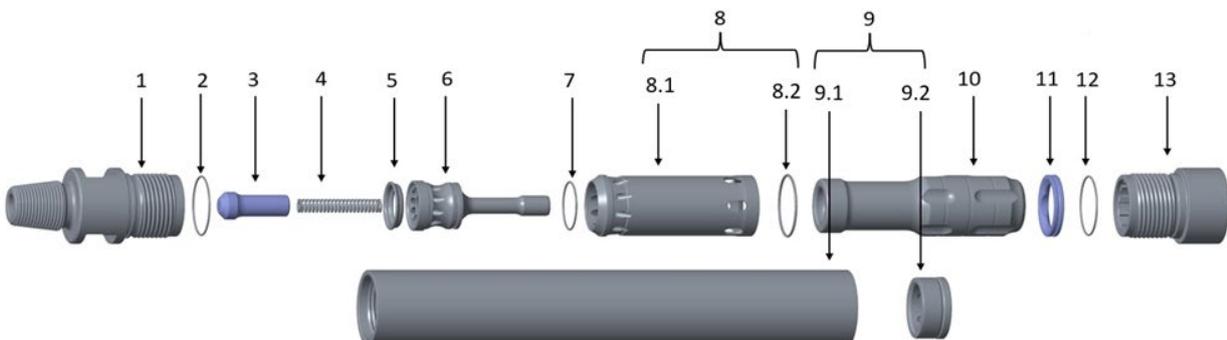
MARTILLO DTH H5 QL50					
MODELO DE MARTILLO		FV HP API 3 1/2" Pin	FV LV API 3 1/2" Pin	TL HP API 3 1/2" Pin	TL LV API 3 1/2" Pin
NÚMERO DE ARTÍCULO (SL)		1281305	1281307	1281304	1281306
NÚMERO DE ARTÍCULO (HD)		1281126	1281128	1281125	1281127
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA
1	CABEZAL TRASERO	1281300 (SL) 1281142 (HD)			
2	JUNTA TÓRICA	9003608			
3	VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003556			
4	MUELLE DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003555			
5	ANILLO DE COMPENSACIÓN	1281144			
6	DISTRIBUIDOR DE AIRE	1281143			
7	JUNTA TÓRICA	9003609			
8	CONJUNTO DEL CILINDRO INTERIOR	1281131 (HP)	1281132 (LV)	1281131 (HP)	1281132 (LV)
8.1	CILINDRO INTERIOR	1281136 (HP)	1281137 (LV)	1281136 (HP)	1281137 (LV)
8.2	ARANDELA DE RETENCIÓN	9003554			
9	CONJUNTO DEL MANGUITO DE DESGASTE	1281303 (SL FV) 1281130 (HD FV)		1281302 (SL TL) 1281129 (HD TL)	
9.1	MANGUITO DE DESGASTE	1281309 (SL) 1281133 (HD)			
9.2	CASQUILLO GUÍA	1281135 (FV)		1281134 (TL)	
10	PISTÓN	1281139 (FV)		1281138 (TL)	
	CONJUNTO DEL ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA (INCL. PIEZAS 11+12)	1281141			
11	ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA				
12	JUNTA TÓRICA	1098824			
13	MANDRIL	1281301 (SL) 1281140 (HD)			



MARTILLO DTH H6 QL60					
MODELO DE MARTILLO		FV HP API 3 1/2" Pin	FV LV API 3 1/2" Pin	TL HP API 3 1/2" Pin	TL LV API 3 1/2" Pin
NÚMERO DE ARTÍCULO (SL)		1281297	1281299	1281296	1281298
NÚMERO DE ARTÍCULO (HD)		1281089	1281091	1281088	1281090
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA
1	CABEZAL TRASERO	1281292 (SL) 1281077 (HD)			
2	JUNTA TÓRICA	1098881			
3	VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003390			
4	MUELLE DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003388			
5	ANILLO DE COMPENSACIÓN	1281080			
6	DISTRIBUIDOR DE AIRE	1281068			
7	JUNTA TÓRICA	1242029			
8	CONJUNTO DEL CILINDRO INTERIOR	1281114 (HP)	1281115 (LV)	1281114 (HP)	1281115 (LV)
8.1	CILINDRO INTERIOR	1281067 (HP)	1281082 (LV)	1281067 (HP)	1281082 (LV)
8.2	ARANDELA DE RETENCIÓN	9003389			
9	CONJUNTO DEL MANGUITO DE DESGASTE	1281295 (SL FV) 1281084 (HD FV)		1281294 (SL TL) 1281083 (HD TL)	
9.1	MANGUITO DE DESGASTE	1281308 (SL) 1281069 (HD)			
9.2	CASQUILLO GUÍA	1281079 (FV)		1281074 (TL)	
10	PISTÓN	1281078 (FV)		1281075 (TL)	
	CONJUNTO DEL ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA (INCL. PIEZAS 11+12)	1281073			
11	ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA				
12	JUNTA TÓRICA	1098846			
13	MANDRIL	1281293 (SL) 1281072 (HD)			



MARTILLO DTH H8 QL80					
MODELO DE MARTILLO		FV HP API 4 1/2" Pin	FV LV API 4 1/2" Pin	TL HP API 4 1/2" Pin	TL LV API 4 1/2" Pin
NÚMERO DE ARTÍCULO (SL)		2002987	2002988	2002989	2002990
NÚMERO DE ARTÍCULO (HD)		1281094	1281096	1281093	1281095
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA	NÚMERO DE PIEZA
1	CABEZAL TRASERO	2002982 (SL) 1281108 (HD)			
2	JUNTA TÓRICA	9003540			
3	VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003436			
4	MUELLE DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN	9003435			
5	ANILLO DE COMPENSACIÓN	1281110			
6	DISTRIBUIDOR DE AIRE	1281109			
7	JUNTA TÓRICA	9003542			
8	CONJUNTO DEL CILINDRO INTERIOR	1281116 (HP)	1281117 (LV)	1281116 (HP)	1281117 (LV)
8.1	CILINDRO INTERIOR	1281104 (HP)	1281105 (LV)	1281104 (HP)	1281105 (LV)
8.2	ARANDELA DE RETENCIÓN	9003437			
9	CONJUNTO DEL MANGUITO DE DESGASTE	2002984 (SL FV) 1281098 (HD FV)		2002985 (SL TL) 1281097 (HD TL)	
9.1	MANGUITO DE DESGASTE	2002983 (SL) 1281099 (HD)			
9.2	CASQUILLO GUÍA	1281101 (FV)		1281100 (TL)	
10	PISTÓN	1281103 (FV)		1281102 (TL)	
	CONJUNTO DEL ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA (INCL. PIEZAS 11+12)	1281107			
11	ANILLO DE RETENCIÓN DE LA BROCA				
12	JUNTA TÓRICA	1119422			
13	MANDRIL	2002986 (SL) 1281106 (HD)			



7.3 **Requisitos de velocidad de evacuación de aire en la boca del pozo**

La velocidad de evacuación de aire en la boca del pozo es la velocidad del aire cuando sale del agujero y vuelve a la superficie arrastrando los recortes. Se necesita un volumen suficiente de aire comprimido para mantener la presión en el martillo y mantener una energía de evacuación suficiente para limpiar el agujero.

Los requisitos de velocidad de evacuación varían en función de la velocidad de evacuación, la dureza del material, la densidad y la profundidad del agujero. Cuanto mayor sea la velocidad de perforación y la densidad del material, mayor deberá ser la velocidad de evacuación. La velocidad de evacuación para martillos con presiones de funcionamiento en el rango de 13,8 - 24,2 bar (200 a 350 psi) debe ser de 900 m (3000 pies) por minuto como mínimo. La velocidad mínima de evacuación recomendada es de 1500-2100 m (5000-7000 pies) por minuto. Las velocidades superiores a 2100 m (7000 pies) por minuto no son infrecuentes, pero en materiales abrasivos pueden provocar una rápida erosión del cuerpo de la broca y del martillo.

Las velocidades de evacuación se calculan a partir del diámetro del agujero, el diámetro de la tubería de perforación y el volumen real de aire introducido en el agujero. Asegúrese de tener en cuenta el efecto de la altitud y la temperatura al calcular el volumen real.

Unidades métricas: $VM = X(m^3) \times 1273406,57 / DM^2 - dm^2$

- VM = Velocidad en metros por minuto
- X(m³) = m³/min de aire pasado por el martillo
- DM² = diámetro del agujero al cuadrado en mm
- dm² = diámetro del tubo de perforación al cuadrado en mm

Unidades Imperiales: $VF = Y(cfm) \times 183,40 / DL^2 - di^2$

- VF = Velocidad en pies por minuto
- Y(cfm) = cfm de aire pasado por el martillo
- DL² = diámetro del agujero al cuadrado en pulgadas
- di² = diámetro del tubo de perforación al cuadrado en pulgadas

7.4 Efecto de la temperatura y la altitud en el aire comprimido

°C	°F	Nivel del mar	305 m / 1000 f t	915 m / 3000 f t	1524 m / 5000 f t	2134 m / 7000 f t	2744 m / 9000 f t	3354 m / 11000 f t	2963 m / 13000 f t	4573 m / 15000 f t
-40	-40	0,805	0,835	0,898	0,968	1,043	1,127	1,217	1,317	1,426
-34,4	-30	0,824	0,855	0,920	0,991	1,068	1,154	1,246	1,349	1,460
-28,9	-20	0,844	0,875	0,941	1,014	1,092	1,180	1,275	1,380	1,494
-23,3	-10	0,863	0,895	0,962	1,037	1,117	1,207	1,304	1,411	1,528
-17,8	0	0,882	0,915	0,984	1,060	1,142	1,234	1,333	1,443	1,562
-12,2	10	0,901	0,935	1,005	1,083	1,167	1,261	1,362	1,474	1,596
-6,7	20	0,920	0,954	1,026	1,106	1,192	1,288	1,391	1,506	1,630
-1,1	30	0,939	0,974	1,048	1,129	1,217	1,315	1,420	1,537	1,664
4,4	40	0,959	0,994	1,069	1,152	1,241	1,341	1,449	1,568	1,698
10	50	0,978	1,014	1,091	1,175	1,266	1,368	1,478	1,600	1,732
15,6	60	0,997	1,034	1,112	1,198	1,291	1,395	1,507	1,631	1,766
21,1	70	1,016	1,054	1,133	1,221	1,316	1,422	1,536	1,662	1,800
26,7	80	1,035	1,074	1,155	1,244	1,341	1,449	1,565	1,694	1,834
32,2	90	1,055	1,094	1,176	1,267	1,365	1,475	1,594	1,725	1,868
37,8	100	1,074	1,114	1,198	1,290	1,390	1,502	1,623	1,756	1,902
43,3	110	1,093	1,133	1,219	1,313	1,415	1,529	1,652	1,783	1,936
48,9	120	1,112	1,153	1,240	1,336	1,440	1,556	1,681	1,819	1,970



Martillos Robit 'H' Serie DTH Manual de funcionamiento y mantenimiento

Copyright © 2024, Robit Plc

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este manual puede reproducirse o transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico o mecánico, incluidas fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el permiso por escrito del editor.

Marcas comerciales

Robit es una marca comercial de Robit Plc

Editor

Robit Plc
www.robitgroup.com

Impreso: Mayo de 2024

Robit se reserva el derecho de modificar los productos y las especificaciones sin previo aviso.