



JT28

Cummins®QSB4.5

Manual del operador



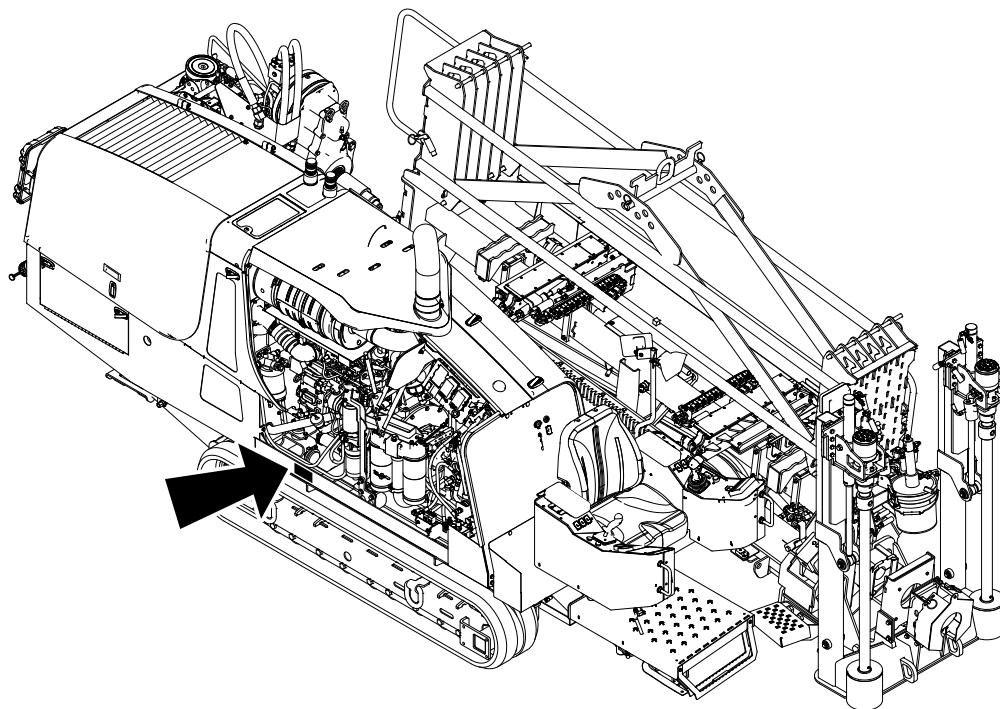
Descripción general

Contenido del capítulo

Ubicación del número de serie	2
Uso previsto	3
Modificación del equipo	3
Componentes de la máquina	4
Avisos reglamentarios	5
Declaración sobre la exposición a radiofrecuencias	5
Orientación del operador	6
Zona de trabajo	6
Acerca de este manual	7
• Listas con puntos	7
• Listas numeradas	7

Ubicación del número de serie

Anotar los números de serie y fecha de compra en los espacios provistos. El número de serie se encuentra en el lugar mostrado.



j49om001h.eps

Artículo	
Fecha de fabricación	
Fecha de compra	
Número de serie de la máquina	

Uso previsto

La JT28 es una perforadora horizontal dirigida autocontenida diseñada para instalar cables y tubos subterráneos a distancias de hasta 650 pies (200 m), dependiendo del diámetro del tubo de perforación y de las condiciones del suelo.

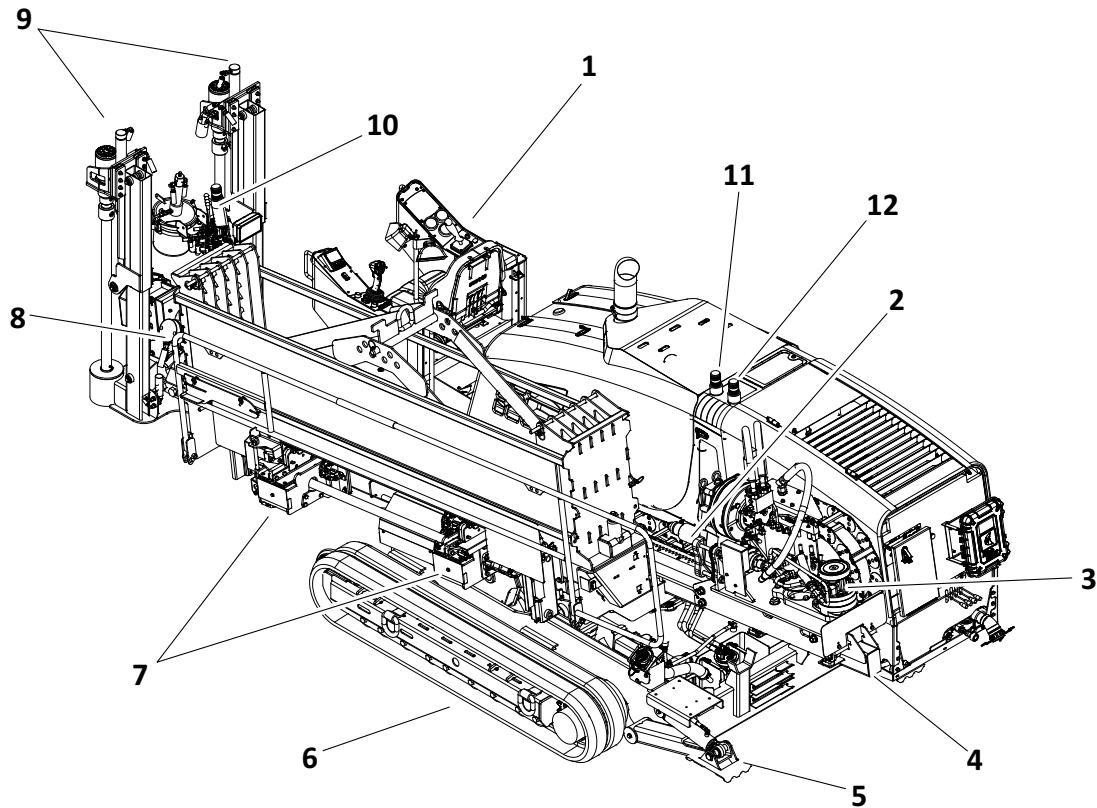
Esta máquina está diseñada para funcionar sólo de acuerdo con las instrucciones de este manual. Hacer funcionar la máquina a temperaturas ambiente de -12° a 46 °C (10° a 115 °F). Comunicarse con el concesionario Ditch Witch® para las provisiones requeridas a fin de trabajar en ambientes con temperaturas extremas. Todo uso diferente se considera contrario al uso por diseño.

Esta máquina debe usarse con máquinas de fluido para perforar Ditch Witch y equipo de localización Subsite® Electronics genuinos. Debe ser usada, mantenida y reparada solo por profesionales familiarizados con sus características particulares y conocedoras de los procedimientos de seguridad correspondientes.

Modificación del equipo

Este equipo se ha diseñado y construido de acuerdo con las normas y reglamentos aplicables. La modificación del equipo podría ocasionar que deje de cumplir con los reglamentos y que no funcione correctamente o de acuerdo con las instrucciones de uso. La modificación del equipo debe ser efectuada solo por personal competente que posea conocimientos acerca de las normas, reglamentos, funcionalidad/requisitos del diseño del equipo aplicables y toda la capacitación especializada requerida.

Componentes de la máquina



j49om002h.eps

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Puesto del operador | 7. Cargador de tubos |
| 2. Eje portaherramientas | 8. Llaves |
| 3. Carro | 9. Sistema de anclaje |
| 4. Bastidor de perforación | 10. Indicador de DrillLok® (verde) |
| 5. Estabilizador | 11. Indicador de control remoto inalámbrico (transparente) |
| 6. Orugas | 12. Indicador de luz estroboscópica del ESID (ámbar) |

Avisos reglamentarios

Estados Unidos

Este dispositivo cumple con la Parte 15 del reglamento de la FCC. Su uso está sujeto a las condiciones siguientes: (1) este dispositivo no debe causar interferencia nociva, y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo aquellas que puedan causar funcionamiento no deseado. Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por **The Charles Machine Works, Inc.** pueden anular la autoridad del usuario de usar este equipo.

Este dispositivo ha sido probado y cumple con los límites correspondientes a un dispositivo digital Clase A, según lo estipulado en la Parte 15 del reglamento de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra la interferencia nociva cuando se utiliza el equipo en un ambiente comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con las instrucciones, puede causar una interferencia dañina para las radiocomunicaciones. El manejo de este equipo en una zona residencial puede causar una interferencia nociva, la que deberá ser corregida por el usuario a expensas propias. Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por **The Charles Machine Works, Inc.** pueden anular la autoridad del usuario de usar este equipo.

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites correspondientes a un dispositivo digital Clase B, según lo estipulado en la Parte 15 del reglamento de la FCC. Estos límites se han diseñado para proporcionar protección razonable contra interferencias perjudiciales en instalaciones de tipo residencial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con las instrucciones, puede causar una interferencia dañina para las radiocomunicaciones. No obstante, es imposible garantizar que no se producirán interferencias en algunas instalaciones particulares. Si el equipo llega a causar interferencias perjudiciales a la recepción de señales de radio o televisión, lo cual puede determinarse encendiendo y apagando el equipo, se recomienda al usuario que intente corregir las interferencias tomando una o más de las medidas siguientes:

- Reorientar o reubicar la antena receptora.
- Aumentar la separación entre el equipo y el receptor.
- Conectar el equipo a un tomacorriente perteneciente a un circuito diferente a aquel al cual se ha conectado el receptor.
- Consultar con el concesionario o con un técnico de radio/TV con experiencia para recibir ayuda.

Contiene FCC ID: ITQ-TR2 y KQL-RM02410.

Canadá

CAN ICES-2/NMB-2

Este dispositivo cumple con las normas RSS de la industria de Canadá *para dispositivos exentos de licencia*. Su uso está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) este dispositivo no debe causar interferencia, y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo aquellas que puedan causar funcionamiento no deseado.

Contiene IC: 3598A-TR2I y 2268C-RM02410.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Contient IC: 3598A-TR2I y 2268C-RM02410.

Declaración sobre la exposición a radiofrecuencias

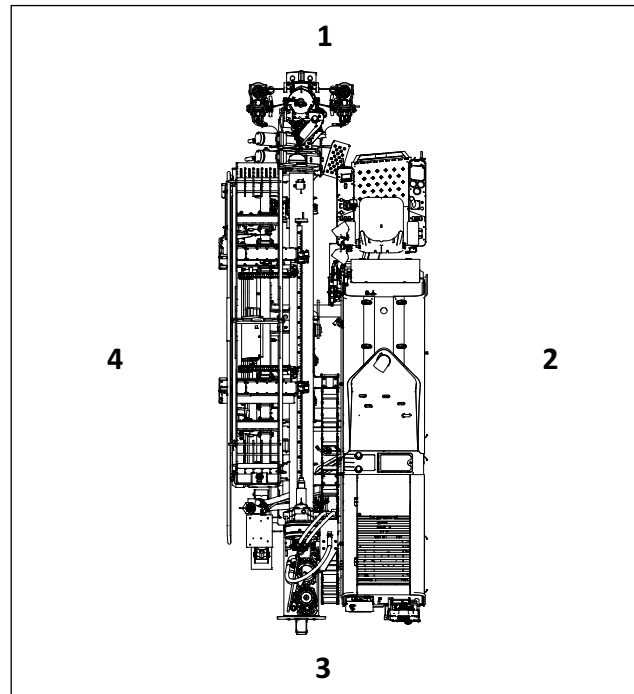
Para cumplir con los requisitos sobre exposición a las radiofrecuencias durante el uso normal, este dispositivo debe sujetarse delante del cuerpo orientado horizontalmente. La antena debe estar vertical en línea con el cuerpo y separada del mismo una distancia de por lo menos 4 pulg (100 mm).

Este dispositivo cumple con la sección 6 del Código de seguridad de Health Canada.

Orientación del operador

IMPORTANTE: Se muestra la vista superior de la unidad.

1. Delantero
2. Lado derecho
3. Traseros
4. Lado izquierdo



j49om003h.eps

Zona de trabajo

Cuando se usa el control remoto para conducir y configurar, mantener la máquina en la línea de vista en todo momento. Mantener una distancia segura a la máquina cuando se opera el control remoto. Accionar las funciones de perforación solamente desde el asiento.

Acerca de este manual

Este manual contiene información acerca del uso adecuado de esta máquina. Las referencias tales como “ver la página 50” le dirigirán a procedimientos más detallados.

Listas con puntos

Las listas con puntos ofrecen información útil o importante, o contienen procedimientos que no tienen que llevarse a cabo en un orden particular.

Listas numeradas

Las listas numeradas contienen referencias a ilustraciones, o indican pasos que deben llevarse a cabo en el orden dado.

Prefacio

Este manual es parte importante del equipo. Contiene la información sobre las medidas de seguridad y las instrucciones para el mantenimiento del equipo Ditch Witch®.

Leer este manual antes de usar el equipo. Guardarlo con el equipo en forma permanente para referencia futura. En caso de vender este equipo, asegurarse de entregar este manual al nuevo propietario.

En caso de necesitar una copia adicional, comunicarse con el concesionario Ditch Witch. Si se necesita ayuda para localizar a un concesionario, visitar nuestro sitio Web en www.ditchwitch.com o escribir a la dirección siguiente:

The Charles Machine Works, Inc.
ATTN: Marketing Department
PO Box 66
Perry, OK 73077-0066
EE. UU.

Las descripciones y especificaciones en este manual están sujetas a cambio sin previo aviso. La empresa The Charles Machine Works, Inc. se reserva el derecho de mejorar el equipo. Es posible que se hayan efectuado ciertas modificaciones después de imprimir este manual. Para la información más reciente sobre el equipo Ditch Witch, consultar al concesionario Ditch Witch.

Gracias por comprar y utilizar un equipo Ditch Witch.

**JT28
Manual del operador**

Cummins QSB4.5

Número de versión 2.0/OM-09/25 y 2.0/OM(S)-09/25

Número de pieza 053-10014(S)

Copyright 2021, 2025

por The Charles Machine Works, Inc.



y Ditch Witch son marcas registradas de The Charles Machine Works, Inc.

Este producto y su uso pueden estar amparados por una o más patentes detalladas en <http://patents.charlesmachine.works>.

Contenido

Descripción general	1
Número de serie de la máquina, información sobre el tipo de trabajo que esta máquina ha sido diseñada para desempeñar, componentes básicos de la máquina y cómo usar este manual	
Prefacio	9
Número de pieza, nivel de revisión y fecha de publicación de este manual, e información para contactar a la fábrica	
Conciencia de seguridad	13
Avisos de seguridad en la máquina y procedimientos de emergencia	
Preparación	23
Procedimientos para preparar el sitio de trabajo, preparar al operador y preparar el equipo	
Controles	43
Controles, medidores e indicadores de la máquina y cómo utilizarlos	
Hincar	95
Procedimientos de arranque, arranque en tiempo frío, conducción y parada	
Transporte	101
Procedimientos de elevación, acarreo y recuperación	
Realización de una perforación	107
Procedimientos de perforación y retroensanchamiento	
Sistemas y equipo	129
Información acerca de anclajes, control de crucero, herramientas de perforación, tubos de perforación, fluido para perforar, sistema DrillLok, sistema indicador de choque eléctrico y control remoto inalámbrico	
Terminación de la tarea	161
Procedimientos de restauración del sitio de trabajo, y de enjuague y almacenamiento del equipo	

Mantenimiento	165
----------------------	------------

Intervalos e instrucciones de mantenimiento para esta máquina, incluyendo la lubricación, sustitución de artículos de desgaste y mantenimiento básico

Especificaciones	203
-------------------------	------------

Especificaciones de la máquina incluyendo pesos, medidas, capacidades de potencia y capacidades de fluido

Apoyo	209
--------------	------------

La política de garantía para esta máquina y los procedimientos para obtener consideración bajo garantía y capacitación

Seguridad

Contenido del capítulo



Para más precauciones, véase el capítulo “Preparación”.

Clasificación de los avisos de seguridad 14

Pautas 15

Procedimientos de emergencia 16

- Descripción de un choque eléctrico 16
- Si se daña un cable eléctrico 17
- Si se daña una tubería de gas 17
- Si se daña un cable de fibra óptica 18
- Si la máquina se incendia 18

Avisos de seguridad en la máquina 19

Clasificación de los avisos de seguridad

Estas clasificaciones y los símbolos que se definen en las páginas siguientes sirven para advertir de situaciones de alto riesgo para la seguridad del operador, de otras personas en el sitio de trabajo y del equipo. Al ver estas palabras y símbolos en este libro o en la máquina, leer y seguir todas las instrucciones minuciosamente. LA SEGURIDAD ESTÁ EN JUEGO.

Estar atento a los tres tipos de avisos de seguridad: **PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**. Aprender el significado de cada nivel.

 **PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, ocasionará lesiones graves o la muerte. El uso de esta palabra se limita a las situaciones más extremas.

 **ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones graves o la muerte.

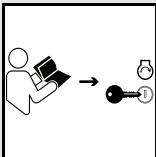
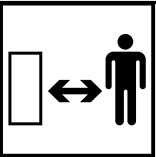
 **PRECAUCION** indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones leves o moderadas.

También estar atento a dos tipos de mensajes adicionales: **AVISO** e **IMPORTANTE**.

AVISO indica información que se considera importante, pero no relacionada con algún peligro (por ejemplo, mensajes relacionados con daños a la propiedad).

IMPORTANTE puede ayudar a mejorar o facilitar el trabajo de alguna manera.

Pautas

		⚠ ADVERTENCIA El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.
		⚠ ADVERTENCIA Componente elevado. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado. Utilizar el equipo y los procedimientos correctos.

Seguir estas pautas antes de manejar el equipo en el sitio de trabajo:

- Completar el entrenamiento apropiado.
- Leer y comprender el Manual del operador antes de usar el equipo.
- Llevar equipo de protección personal, incluidos pantalones largos, casco, protección ocular, protección auditiva y calzado de protección.
- No usar joyas ni ropa suelta.
- Marcar el trayecto propuesto con pintura blanca y ubicar las maquinarias subterráneas antes de iniciar los trabajos. En los Estados Unidos o Canadá, llamar al 811 (Estados Unidos) o al 888-258-0808 (Estados Unidos y Canadá). Llamar a las empresas de servicio de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas. En los países donde no exista un servicio de información centralizado acerca de los servicios públicos subterráneos, comunicarse con las empresas de servicio de la zona para ubicar las instalaciones subterráneas.
- Clasificar la obra según los riesgos y usar las herramientas, maquinaria, equipo de seguridad y métodos de trabajo correctos de acuerdo a ello.
- Marcar el sitio de trabajo claramente y no permitir que se acerquen personas ajenas a la obra.
- Antes de empezar los trabajos, examinar los riesgos del sitio de trabajo, procedimientos de seguridad y emergencia y las responsabilidades individuales con todo el personal. Hay videos sobre temas de seguridad disponibles a través del concesionario Ditch Witch o www.ditchwitch.com/safety. Las hojas de datos de seguridad (Safety Data Sheets, SDS) están disponibles en www.ditchwitch.com/support.
- Asegurar que el lugar de trabajo esté adecuadamente iluminado. Colocar fuentes de luz secundarias según sea necesario.
- Completar la lista de verificación del equipo que se encuentra en www.ditchwitch.com/safety.
- Inspeccionar el equipo completamente antes de usarlo. Reparar o reemplazar todos los componentes desgastados o dañados. Reemplazar los escudos protectores y los letreros de aviso de seguridad faltantes o dañados. Si necesita ayuda, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.
- Seguir las instrucciones de todas las señales de aviso de seguridad de la máquina.
- Mantener las plataformas y los escalones de acceso limpios y libres de obstáculos y residuos.
- Utilizar el equipo con cuidado según las instrucciones de este manual. Parar la máquina y revisar cualquier cosa que se encuentre fuera de lo normal.
- No usar la unidad si puede haber gases inflamables presentes.
- Utilizar el equipo únicamente en zonas con buena ventilación.
- Atar siempre el equipo y guardar adecuadamente los accesorios, incluso al viajar distancias cortas.
- Ante cualquier duda acerca del funcionamiento, mantenimiento o utilización del equipo, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Procedimientos de emergencia

**ADVERTENCIA**

Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Antes de trabajar en un equipo cualquiera, repasar los procedimientos de emergencia y verificar que se hayan tomado todas las medidas de seguridad.

PARADA DE EMERGENCIA: Apagar la máquina o pulsar el botón de parada remota del motor o botón de parada de emergencia (si está equipado).

Descripción de un choque eléctrico

Cuando se trabaje cerca de cables eléctricos, recordar lo siguiente:

- La electricidad sigue todas las trayectorias a tierra, no solamente la trayectoria de menor resistencia.
- Los tubos, mangueras y cables conducen la electricidad hacia todo el equipo.
- La corriente de bajo voltaje puede causar lesiones o la muerte. Muchas electrocuciones relacionadas con el trabajo son el resultado del contacto con menos de 440 voltios.

La mayoría de los choques eléctricos pasan desapercibidos en el sitio de trabajo, pero las indicaciones de choque eléctrico incluyen:

- corte de energía eléctrica
- humo
- explosión
- ruidos secos (como disparos)
- electricidad formadora de arcos

Si se presenta cualquiera de estos casos, suponer que ha ocurrido un choque eléctrico.

Si se daña un cable eléctrico

Si sospecha que un cable eléctrico ha sido dañado, NO SE MUEVA. Hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Si usted está **en la máquina**, CONTINUAR EN ELLA. Elevar los accesorios y alejar la máquina del área inmediata.
- Si no se encuentra **en la máquina**,
 - NO TOCAR EL EQUIPO.
 - Si se debe abandonar la zona, se deben dar pequeños pasos con los pies bien juntos para reducir el peligro de una descarga eléctrica de un pie al otro.
- Advertir a las demás personas que se ha producido un choque eléctrico. Ordenarles que abandonen la zona.
- Pedir a alguien que se comunique con la empresa de electricidad para que corten la energía eléctrica.
- Si abandona la zona, no volver al lugar de trabajo ni permitir que nadie ingrese a la misma hasta haber recibido la autorización por parte de la empresa de electricidad.

Si se daña una tubería de gas

Si se sospecha de una línea de gas dañada, hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

- Inmediatamente apagar el o los motores si es que esto se puede hacer con rapidez y seguridad.
- Retirar cualquier fuente de inflamación si es que esto se puede hacer con rapidez y seguridad.
- Avisar a las otras personas de que chocó con una tubería de gas y que se alejen del lugar.
- Después de avisar a las otras personas que abandonen la zona, abandonar el lugar de trabajo tan pronto como sea posible.
- Inmediatamente llamar al número de emergencias local y a la empresa de servicios públicos.
- Si el sitio de trabajo está en una calle, detener el tránsito.
- No regresar al lugar hasta después de tener el permiso del personal de emergencias y de la empresa de servicios públicos.

Si se daña un cable de fibra óptica

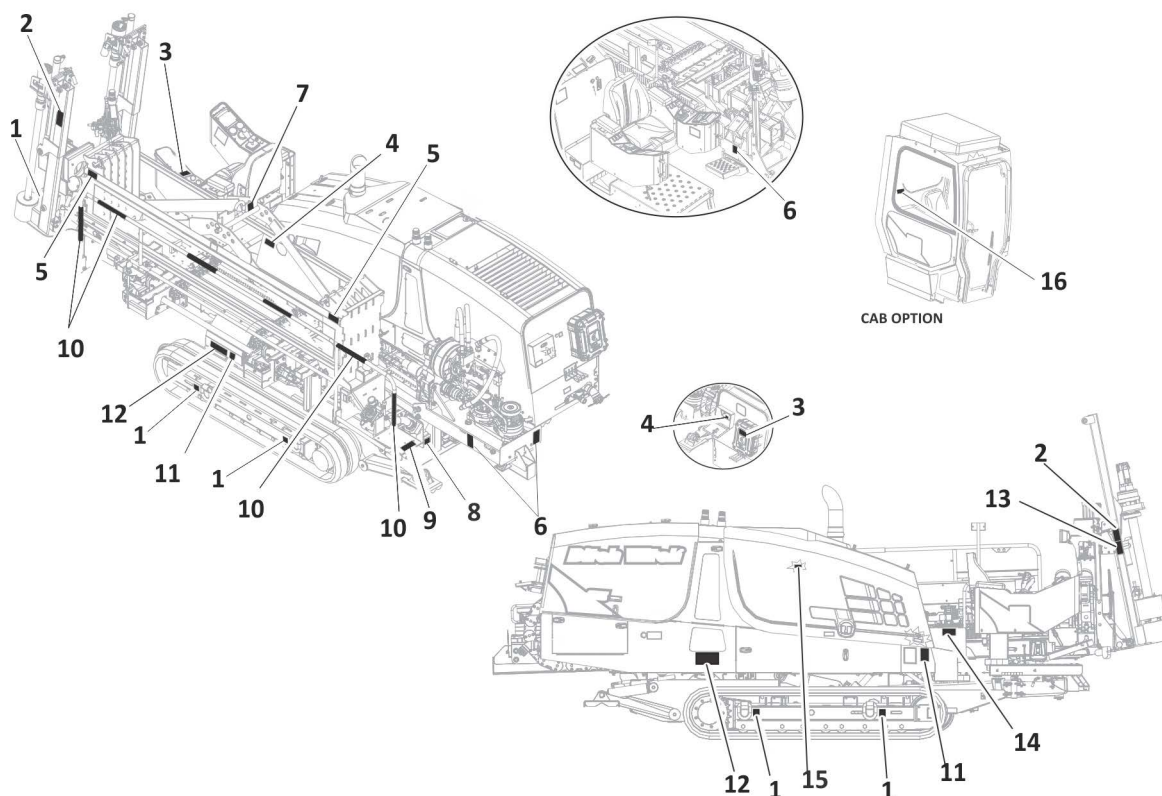
Nunca mirar dentro del extremo cortado de un cable de fibra óptica o de un cable no identificado. Se puede dañar la vista. Comunicarse con la empresa de servicios públicos.

Si la máquina se incendia

Llevar a cabo el procedimiento de parada de emergencia y luego hacer lo siguiente. El orden y grado de acción dependerán de la situación.

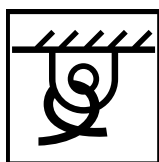
- Poner el interruptor de la batería (si lo tiene y es accesible) inmediatamente en la posición desconectada.
- Si el incendio es pequeño y se tiene un extintor a la mano, intentar extinguirlo.
- Si no es posible extinguir el incendio, abandonar la zona lo más rápidamente posible y comunicarse con el personal de emergencia.

Avisos de seguridad en la máquina



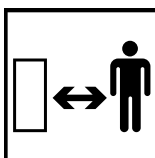
Decal_JT28

1



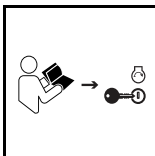
Ubicación de los puntos de amarre. Ver el capítulo Transporte para más información.

2



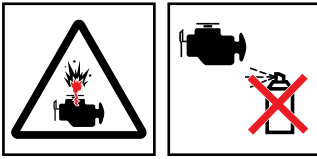
⚠ PELIGRO Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

3



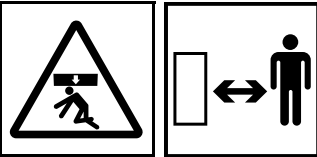
⚠ ADVERTENCIA El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.

4



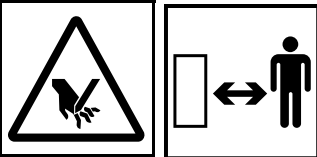
⚠ ADVERTENCIA Precalentador. Un incendio o explosión podría causar la muerte o graves lesiones. Nunca usar fluido de arranque.

5



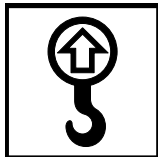
⚠ ADVERTENCIA Carga levantada. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado de la carga levantada y de su rango de movimiento.

6



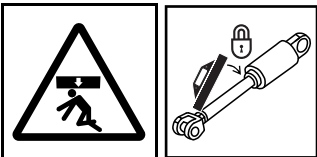
⚠ ADVERTENCIA Piezas en movimiento. El contacto causará lesiones graves. Mantenerse alejado.

7



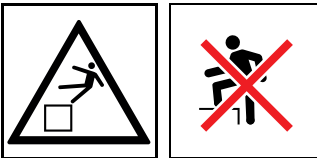
Punto de levante. Ver el capítulo Transporte para más información.

8



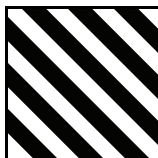
⚠ ADVERTENCIA Componente elevado. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado o asegurar el componente elevado con un dispositivo de bloqueo. Utilizar el equipo y los procedimientos correctos.

9



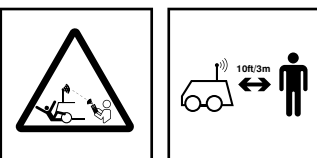
⚠ PRECAUCION No pisar. La caída puede causar lesiones graves. No pisar esta área.

10



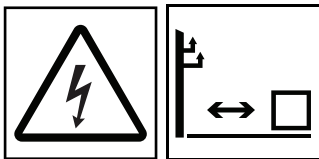
Etiqueta franja de PELIGRO. Ver el manual de piezas para los números de pieza de los repuestos.

11



⚠ ADVERTENCIA Equipo controlado remotamente. El impacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

12

**⚠ PELIGRO**

Líneas eléctricas subterráneas. El contacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Conocer la ubicación de las líneas. Mantenerse alejado.

13

**⚠ PELIGRO**

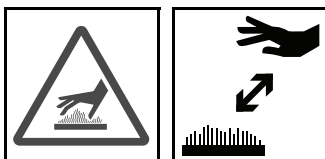
Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.

14

**⚠ ADVERTENCIA**

Tubo expulsado. El impacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Usar solamente con el protector instalado.

15

**⚠ PRECAUCION**

Piezas calientes. El contacto puede causar quemaduras. No tocar hasta que estén frías o usar guantes.

16



Salida de emergencia. Presionar hacia afuera la ventana para salir de la cabina cuando la puerta esté bloqueada o no funcione.

Preparación

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver el capítulo “Seguridad”.

Usar equipos de protección personal apropiados.

Preparación del sitio de trabajo 24

- Repaso del plano de la obra 24
- Selección de los puntos de partida y de llegada 24
- Identificación de los peligros 25
- Localización de servicios públicos 26
- Clasificación de la obra 27
- Arreglos para el control del tránsito 29
- Planificación de la trayectoria de perforación. 29
- Revisión del material al que se va a aplicar tracción 37
- Preparación del punto de entrada 37

Preparación del operador 38

Preparación del equipo 39

- Revisión de los materiales 39
- Revisión del equipo 40
- Armado de accesorios 41

Preparación del sitio de trabajo

**⚠ ADVERTENCIA**

Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Dejar al descubierto las líneas excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave. Usar el equipo y los procedimientos apropiados para encontrar las líneas de servicios públicos.
- Es necesario quitar toda la vegetación cercana al puesto del operador. El contacto con árboles, arbustos o malezas durante un choque eléctrico podría causar una electrocución.
- Clasificar el sitio de trabajo y seguir las precauciones según la clasificación.
- Seguir las regulaciones locales para las excavaciones cerca de servicios públicos.

Un trabajo exitoso empieza antes de comenzar las tareas. El primer paso en la planificación es examinar la información ya disponible acerca del trabajo y de la obra.

Repaso del plano de la obra

Revisar los planos de la obra para asegurarse de haber tomado en cuenta el aumento del diámetro de perforación durante el retroensanchamiento y la tracción. Obtener información acerca de las estructuras existentes o planificadas, cotas o trabajo propuesto que puedan estar llevándose a cabo al mismo tiempo.

Selección de los puntos de partida y de llegada

Elegir un extremo como punto de partida. Para seleccionar el punto de partida, tomar en cuenta lo siguiente:

Pendiente

El equipo deberá estar estacionado en un sitio nivelado. Considerar cómo la pendiente afectará la configuración y el funcionamiento. Evaluar los riesgos en cada pendiente para determinar si los factores afectan los riesgos de crear una situación de inseguridad para el trabajo. Ver “Pautas para trabajar en pendientes” en la página 98.

Espacio

Verificar que los puntos de partida y de llegada dejen espacio suficiente para el trabajo. Ver “Desplazamiento mínimo” en la página 35.

Confort

Tomar en consideración la sombra, viento, vapores y otras características del sitio.

Perforar pendiente abajo siempre que sea posible para que el fluido fluya lejos de la perforadora.

Identificación de los peligros

Inspeccionar la obra antes de transportar el equipo. Revisar lo siguiente:

- pendiente o rasante total
- cambios en la cota tales como lomas o zanjas abiertas
- obstáculos tales como edificios, cruces de ferrocarril o riachuelos
- señas de presencia de instalaciones de servicios públicos
 - avisos de instalaciones subterráneas
 - medidores de gas o de agua
 - buzones callejeros
 - tapas de alcantarillado
 - instalaciones que utilicen servicios públicos sin cables aéreos
 - cajas de empalmes
 - postes de alumbrado
 - suelo hundido
- tránsito
- acceso
- tipo y condición del suelo
- suministro de agua
- fuentes de interferencia para el localizador o el equipo de guía (barras de refuerzo, rieles de ferrocarril, etc.)

AVISO: Todos los equipos de seguimiento están sujetos a interferencias magnéticas. Las interferencias pueden causar problemas de precisión en los cálculos de localización y profundidad. Para obtener más información, consultar el manual del operador del localizador.

Tomar muestras de tierra de varios lugares a lo largo de la trayectoria de perforación para determinar las mejores combinaciones de barrenas y retroensanchador.

Localización de servicios públicos

Notificación a empresas de instalaciones subterráneas

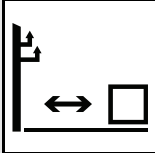
Marcar el trayecto propuesto con pintura blanca y ubicar las maquinarias subterráneas antes de iniciar los trabajos.

- En los Estados Unidos o Canadá, llamar al 811 (Estados Unidos) o al 888-258-0808 (Estados Unidos y Canadá). Llamar a las empresas de servicio de la zona que pudieran tener instalaciones subterráneas.
- En los países donde no exista un servicio de información centralizado acerca de los servicios públicos subterráneos, comunicarse con las empresas de servicio de la zona para ubicar las instalaciones subterráneas.

Verificación de servicios públicos subterráneos

Solicitar a un operador con conocimiento en el manejo del equipo localizador que rastree una zona de 6 m (20 pies) a cada lado de la excavación propuesta para verificar las posiciones previamente marcadas de las líneas y cables. Marcar la ubicación de todos los cables, tuberías y obstrucciones subterráneos.

Ubicación de las líneas de tendido eléctrico

		⚠ PELIGRO Líneas de tendido eléctrico. El contacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Conocer la ubicación de las líneas. Mantenerse alejado.
--	--	---

Anotar la ubicación y la altura de todas las líneas aéreas en el sitio de trabajo y asegurarse de que el equipo mantenga la distancia adecuada respecto a las líneas eléctricas.

Clasificación de la obra

Selección de una clasificación

Los trabajos se clasifican de acuerdo a los peligros subterráneos presentes, no la línea que se instala. El sitio de trabajo puede tener más de una clasificación.

Si se trabaja . . .	clasificar la obra como . . .
a menos de 10 pies (3 m) de un cable eléctrico enterrado	eléctrica
a menos de 10 pies (3 m) de una tubería de gas natural	gas natural
en hormigón, arena o granito que puede producir polvo de sílice cristalino	polvo de sílice cristalino
a menos de 10 pies (3 m) de cualquier otro peligro	otra

Si se tienen dudas en cuanto al sitio de trabajo o si es posible que existan instalaciones eléctricas no identificadas, clasificar la obra como eléctrica.

Aplicación de las medidas de precaución




⚠ ADVERTENCIA Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Una vez clasificada la obra, se deben tomar las medidas de precaución apropiadas. Leer, entender y respetar todos los reglamentos gubernamentales relativos a los trabajos de excavación y zanqueo.

Medidas de precaución para obras eléctricas

Además de usar un sistema de perforación dirigida con sistema indicador de choque eléctrico, usar uno o ambos de estos métodos:

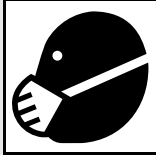
- Dejar al descubierto la línea excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave. Usar un emisor para rastrear la trayectoria de perforación. Si es necesario atravesar la línea de servicio público, el operador del localizador debe observar la cabeza direccional durante la excavación y el retroensanchamiento. El operador del localizador debe tener comunicación con el operador de la perforadora o el sistema DrillLok debe habilitarse con la llave de DrillLok en manos del operador del localizador.
- Solicitar la interrupción del servicio durante la perforación. Pedir a la empresa de electricidad que pruebe las líneas antes de volverlas a poner en servicio.

Medidas de precaución para obras de gas natural

Colocar el equipo a contraviento de las líneas de gas y usar por lo menos uno de estos métodos:

- Dejar al descubierto la línea excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave. Usar un emisor para rastrear la trayectoria de perforación. Si es necesario atravesar la línea de servicio público, el operador del localizador debe observar la cabeza direccional durante la excavación y el retroensanchamiento. El operador del localizador debe tener comunicación con el operador de la perforadora o el sistema DrillLok debe habilitarse con la llave de DrillLok en manos del operador del localizador.
- Solicitar la interrupción del servicio durante la perforación. Pedir a la empresa de servicio de gas que pruebe las líneas antes de volverlas a poner en servicio.

Precauciones para las obras con polvo cristalino

		⚠ ADVERTENCIA Polvo de sílice. La exposición puede causar enfermedades pulmonares o cáncer. Usar protección respiratoria.
---	---	--

El polvo de sílice cristalino es una sustancia de origen natural hallada en el suelo, arena, hormigón, granito y cuarzo.

Para reducir la exposición al cortar, taladrar o trabajar con estos materiales:

- Usar rocío de agua o alguna otra manera de controlar el polvo.
- Consultar las pautas reguladoras aplicables para obtener información sobre los métodos apropiados de protección respiratoria o control del polvo.

Medidas de precaución para otras obras

Se puede emplear una variedad de métodos para evitar chocar con otros obstáculos y peligros subterráneos. Hablar con las personas conocedoras de los peligros presentes en cada sitio para determinar qué medidas de precaución tomar, o si se debe intentar la tarea.

Despejar objetos tales como tela para paisajismo, cables y alambres de la zona de trabajo. Estos objetos pueden estar bajo tierra o parcialmente enterrados.

Arreglos para el control del tránsito

El tránsito de vehículos y peatones debe estar a una distancia segura del equipo. Evaluar el sitio de trabajo y dejar un espacio de seguridad apropiado en torno al equipo. Si se trabaja junto a un camino u otra área de tránsito, consultar a las autoridades locales sobre los procedimientos y reglamentos de seguridad.

Planificación de la trayectoria de perforación

Planificar la trayectoria de perforación, desde la entrada hasta la salida, antes de comenzar a perforar. El software de planificación de perforación Subsite Electronics está disponible para planificar la trayectoria de perforación. Este software especial puede usarse en el campo usando una computadora portátil o un dispositivo móvil. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

AVISO: Si no se usa el software de planificación de perforación, ver “Cálculo de trayectoria de perforación” en la página 36.

Para trayectorias de perforación complicadas, consultar a un ingeniero. Pedir que se levante un plano de la obra y se calcule la trayectoria de perforación. Asegurarse de que el ingeniero conozca la inclinación mínima de entrada, los límites de curvatura de la tubería y límites de curvatura y tensión del material que se va a instalar, la longitud de los tubos y la ubicación de todas las instalaciones subterráneas.

Para perforaciones menos complicadas, planificar la perforación sobre la base de cuatro mediciones:

- límite de curvatura recomendado
- ángulo de entrada
- desplazamiento mínimo
- profundidad mínima

Límites de curvatura recomendados

IMPORTANTE: Considerar los límites de curvatura en todas las curvas y no solo en la perforación inicial.

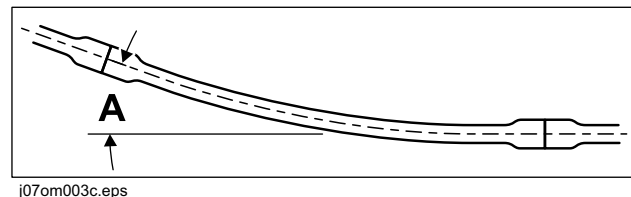
Los tubos de perforación Ditch Witch han sido diseñados para curvarse ligeramente durante el funcionamiento. La curvatura ligera permite dirigir la perforación y hacer correcciones de dirección. Si se excede el límite de curvatura se causarán daños que pueden no ser visibles. Este daño se va incrementando y puede conducir a la falla repentina del tubo de perforación posteriormente.

Inclinación del tubo

AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y con el tiempo causará su falla. Los cambios máximos de inclinación de 1 a 2 pies (300 a 600 mm) de tubo causarán curvas pronunciadas y dañarán el tubo.

Los tubos de perforación Ditch Witch se someten a pruebas de curvatura a la inclinación máxima.

Asegurarse de que la inclinación (A) no varíe más que los siguientes porcentajes a lo largo de cada tubo individual. Supervisar la inclinación de cada tubo con la pantalla de localización remota en la consola del operador. Consultar el manual del operador del sistema de localización.

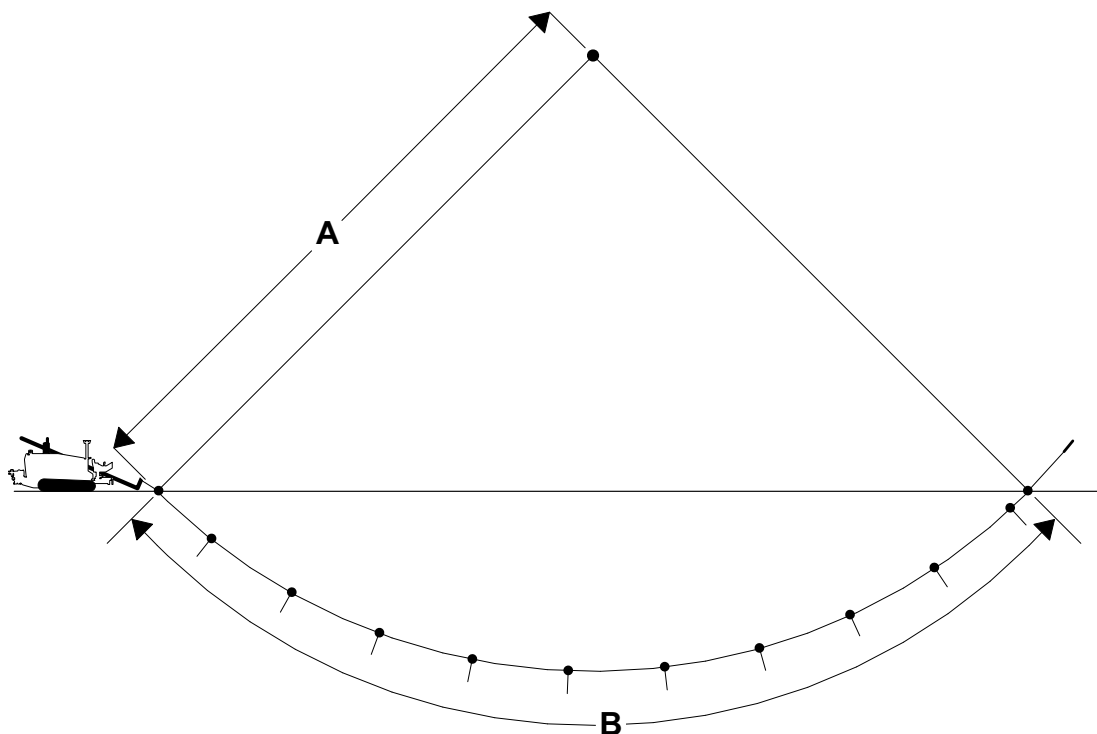


Tubo de perforación	Porcentaje
Power Pipe® HD	8,0 %
HD forjado de DW	8,0 %
HDX forjado de DW	8,1 %

Radio curv

AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y con el tiempo causará su falla. Si se reduce el radio de curvatura, se reduce la vida útil del tubo de perforación.

IMPORTANTE: Usar las tablas siguientes para mantener los codos dentro de límites seguros.

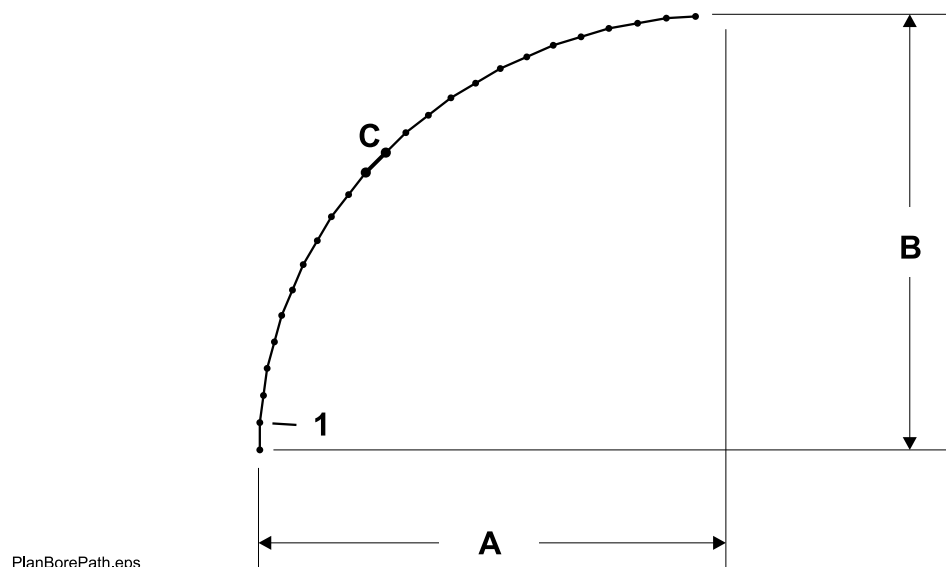


j07om004c.eps

Tubo de perforación	Radio mínimo de curvatura probado	Radio (A)*	Largo requerido (B)*
Power Pipe HD	123 pies (44,5 m)	123 pies (44,5 m)	194 pies (59,1 m)
HD forjado de DW	123 pies (44,5 m)	123 pies (44,5 m)	194 pies (59,1 m)
HDX forjado de DW	123 pies (44,5 m)	123 pies (44,5 m)	194 pies (59,1 m)

*Las mediciones se basan en una curva de 90 grados en la trayectoria de perforación.

Límites de curvatura tubo por tubo



Power Pipe HD/HD forjado de DW

Tubo (C)	Avance (B)		Deflexión (A)	
1	9 pies 9,6 pulg	3 m	0 pies 4,7 pulg	0,1 m
2	19 pies 6,4 pulg	6,0 m	1 pie 6,7 pulg	0,5 m
3	29 pies 1,8 pulg	8,9 m	3 pies 5,9 pulg	1,1 m
4	38 pies 7,0 pulg	11,8 m	6 pies 2,2 pulg	1,9 m
5	47 pies 9,2 pulg	14,6m	9 pies 7,4 pulg	2,9 m
6	56 pies 7,8 pulg	17,3m	13 pies 9,3 pulg	4,2 m
7	65 pies 2,2 pulg	19,9 m	18 pies 7,4 pulg	5,7 m
8	73 pies 3,5 pulg	22,3 m	24 pies 1,5 pulg	7,4m
9	80 pies 11,4 pulg	24,7m	30 pies 3,1 pulg	9,2m
10	88 pies 1,1 pulg	26,9m	36 pies 11,8 pulg	11,3m
11	94 pies 8,1 pulg	28,9m	44 pies 3,0 pulg	13,5 m
12	100 pies 7,9 pulg	30,7m	52 pies 0,2 pulg	15,9m
13	106 pies 0,1 pulg	32,3m	60 pies 2,9 pulg	18,4 m
14	110 pies 8,3 pulg	33,7m	68 pies 10,3 pulg	21,0m
15	114 pies 8,1 pulg	35,0m	77 pies 9,8 pulg	23,7 m
16	117 pies 11,2 pulg	36,0m	87 pies 0,8 pulg	26,6m

Power Pipe HD/HD forjado de DW				
Tubo (C)	Avance (B)		Deflexión (A)	
17	120 pies 5,3 pulg	36,7m	96 pies 6,6 pulg	29,4 m
18	122 pies 2,3 pulg	37,2m	106 pies 2,4 pulg	32,4m
19	123 pies 2,1 pulg	37,5 m	115 pies 11,5 pulg	35,3 m
20	123 pies 4,5 pulg	37,6 m	123 pies 4,5 pulg	37,6 m

HDX forjado de DW				
Tubo (C)	Avance (B)		Deflexión (A)	
1	9 pies 11,9 pulg	3 m	0 pies 4,9 pulg	0,1 m
2	19 pies 11,0 pulg	6,1 m	1 pie 7,4 pulg	0,5 m
3	29 pies 8,5 pulg	9 m	3 pies 7,5 pulg	1,1 m
4	39 pies 3,6 pulg	12 m	6 pies 5,1 pulg	2 m
5	48 pies 7,7 pulg	14,9m	9 pies 11,9 pulg	3 m
6	57 pies 8,0 pulg	17,6 m	14 pies 3,6 pulg	4,4 m
7	66 pies 3,7 pulg	20,2 m	19 pies 3,9 pulg	5,9 m
8	74 pies 6,2 pulg	22,7 m	25 pies 0,4 pulg	7,6 m
9	82 pies 2,8 pulg	25,1 m	31 pies 4,7 pulg	9,6 m
10	89 pies 4,9 pulg	27,3 m	38 pies 4,2 pulg	11,7 m
11	96 pies 0,0 pulg	29,3 m	45 pies 10,4 pulg	14 m
12	101 pies 11,5 pulg	31,1 m	53 pies 10,7 pulg	16,4 m
13	107 pies 3,0 pulg	32,7 m	62 pies 4,5 pulg	19 m
14	111 pies 10,1 pulg	34,1 m	71 pies 3,1 pulg	21,7 m
15	115 pies 8,3 pulg	35,3 m	80 pies 5,8 pulg	24,5 m
16	118 pies 9,5 pulg	36,2 m	89 pies 11,8 pulg	27,4 m
17	121 pies 1,3 pulg	36,9 m	99 pies 8,5 pulg	30,4 m
18	122 pies 7,5 pulg	37,4 m	109 pies 7,1 pulg	33,4 m
19	123 pies 4,1 pulg	37,6 m	119 pies 6,8 pulg	36,4 m
20	123 pies 4,5 pulg	37,6 m	123 pies 4,5 pulg	37,6 m

Ángulo de entrada

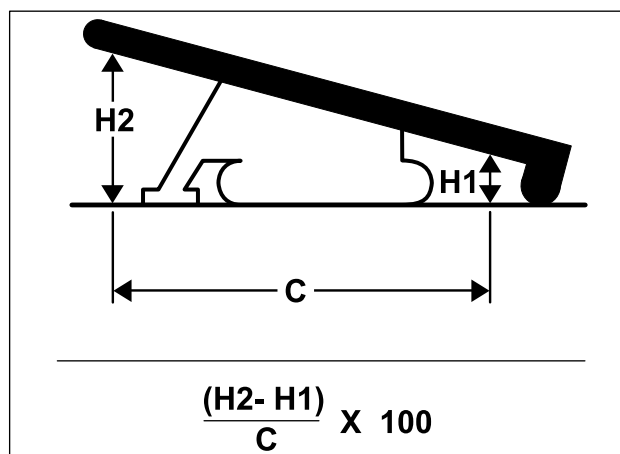
El ángulo de entrada es la pendiente del bastidor de perforación respecto a la pendiente del suelo. Determinar la inclinación de entrada en una de las siguientes dos formas.

Con el emisor de inclinación

1. Colocar el emisor de inclinación sobre el suelo y leer la indicación de inclinación. Anotar este número.
2. Colocar el emisor de inclinación sobre el bastidor de la perforadora y leer la indicación de inclinación. Anotar este número.
3. Restar la inclinación del suelo de la inclinación de la perforadora.

Con medidas

1. Medir la altura del suelo al extremo delantero del bastidor (H1).
2. Medir la altura del suelo al extremo trasero del bastidor (H2).
3. Restar (H2-H1). Anotar este número.
4. Medir la distancia horizontal entre los puntos delantero y trasero (C).
5. Dividir la distancia (H2-H1) entre C y multiplicar por 100, como se indica. Esta es la inclinación.



j07om006c.eps

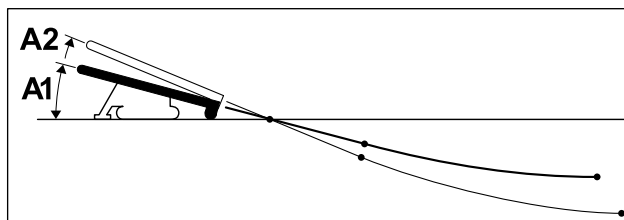
Desplazamiento mínimo

El desplazamiento mínimo es la distancia desde el punto de entrada hasta el punto en el cual el tubo se pone en posición horizontal (A1).

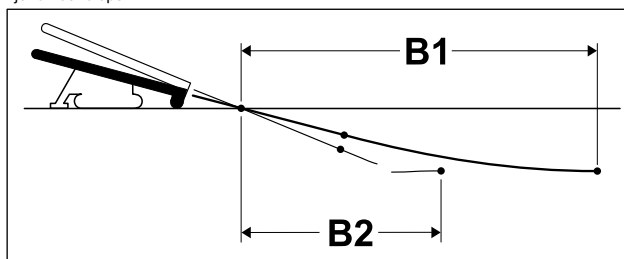
IMPORTANTE: Si el desplazamiento es muy pequeño (A2), los límites de curvatura del tubo se excederán y el tubo se dañará.

Una inclinación de entrada menos pronunciada (B1) permite que el tubo alcance el nivel horizontal más rápidamente y con menos flexión del tubo.

Aumentando la inclinación de entrada (B2) se crea un desplazamiento mínimo mayor y más profundo.



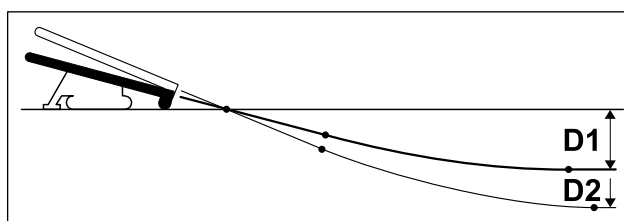
j07om007c.eps



j07om008c.eps

Profundidad mínima

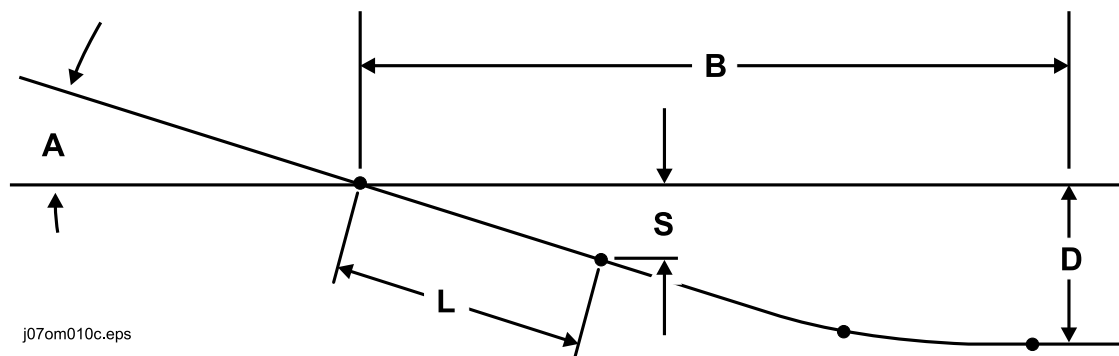
La profundidad mínima determina la profundidad a la que se encontrará el tubo al momento de quedar en posición horizontal. Debido a que el tubo debe curvarse gradualmente, la inclinación de entrada y los límites de curvatura determinan esta medición.



j07om009c.eps

- Para reducir la profundidad mínima (D1), reducir el ángulo de entrada. Esto también reduce el desplazamiento.
- Para aumentar la profundidad mínima (D2), aumentar el ángulo de entrada. Esto también aumenta el desplazamiento.

Cálculo de trayectoria de perforación



Power Pipe HD/HD forjado de DW*

Profundidad mínima (D)	Inclinación de entrada (A)	Desplazamiento (B)	Profundidad antes de cambiar de dirección (S)
1 pie 8 pulg (0,5 m)	18 %/10,0°	30 pies 10 pulg (9,4m)	3 pies 7 pulg (1,1 m)
1 pie 11 pulgadas (0,6 m)	20 % / 11,3°	33 pies 7 pulg (10,2 m)	4 pies 4 pulg (1,3 m)
2 pies 1 pulg (0,6m)	22 %/12,7°	36 pies 4 pulg (11,1 m)	5 pies 2 pulg (1,6 m)
2 pies 4 pulg (0,7m)	25 %/14,0°	39 pies 1 pulg (11,9 m)	5 pies 12 pulg (1,8m)
2 pies 7 pulg (0,8 m)	27 %/15,3°	41 pies 10 pulg (12,8 m)	6 pies 11 pulg (2,1 m)
2 pies 9 pulg (0,8m)	30 %/16,7°	44 pies 6 pulg (13,6 m)	7 pies 11 pulg (2,4 m)
2 pies 12 pulg (0,9m)	32 %/18,0°	47 pies 2 pulg (14,4m)	9 pies (2,7m)

*Los números en la tabla se basan en un radio de curvatura mínimo de 123 pies (37,49 m) y caja de emisor, conector EZ-Connect, conector de transición y un tercio del primer tubo de perforación (L, para un total de 9,5 pies[2,90 m]) en el suelo antes de cambiar la dirección del tubo.

HDX forjado de DW

Profundidad mínima (D)	Inclinación de entrada (A)	Desplazamiento (B)	Profundidad antes de cambiar de dirección (S)
1 pie 8 pulg (0,5 m)	18 %/10,0°	30 pies 10 pulg (9,4m)	3 pies 7 pulg (1,1 m)
1 pie 11 pulgadas (0,6 m)	20 % / 11,3°	33 pies 7 pulg (10,2 m)	4 pies 4 pulg (1,3 m)
2 pies 1 pulg (0,6m)	22 %/12,7°	36 pies 4 pulg (11,1 m)	5 pies 2 pulg (1,6 m)
2 pies 4 pulg (0,7m)	25 %/14,0°	39 pies 1 pulg (11,9 m)	5 pies 12 pulg (1,8m)
2 pies 7 pulg (0,8 m)	27 %/15,3°	41 pies 10 pulg (12,8 m)	6 pies 11 pulg (2,1 m)
2 pies 9 pulg (0,8m)	30 %/16,7°	44 pies 6 pulg (13,6 m)	7 pies 11 pulg (2,4 m)
2 pies 12 pulg (0,9m)	32 %/18,0°	47 pies 2 pulg (14,4m)	9 pies (2,7m)

Los números en la tabla se basan en un radio de curvatura mínimo de 123 pies (37,5 m) y caja de emisor, conector EZ-Connect, conector, conector de transición y un tercio del primer tubo de perforación (L, para un total de 9,5 [2,90 m]) en el suelo antes de cambiar la dirección del tubo.

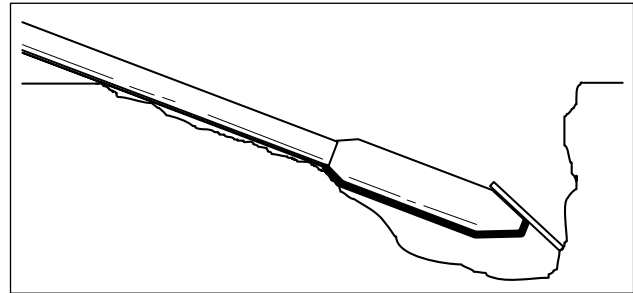
Revisión del material al que se va a aplicar tracción

Pedir una muestra del material que instalará. Verificar su peso y rigidez. Comunicarse con el fabricante para obtener información en cuanto al radio de curvatura aceptable. Revisar que hay dispositivos de tracción apropiados disponibles.

Preparación del punto de entrada

Para que la perforación sea exitosa, el primer tubo deberá estar recto al penetrar en el suelo. Ver “Alineación de las juntas” en la página 145.

Para asegurar que el tubo inicial no quede torcido, cavar un agujero de partida pequeño de modo que el primer tramo se perfore en una superficie vertical. Dirigir hacia abajo como sea necesario al comenzar. La cabeza direccional tenderá a moverse hacia la dirección más fácil (hacia la superficie) cuando se la hace girar cerca de la superficie.



j07om011c.eps

Para impedir doblar o esforzar el tubo, colocar la perforadora para que entre totalmente recto.

Preparación del operador

**⚠ ADVERTENCIA**

Peligros del sitio de trabajo. La exposición puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar equipo de protección personal, lo que incluye casco, gafas de seguridad, protección para los pies, protección para los oídos y guantes (excepto al estar cerca de equipo giratorio).
- Quitarse las joyas.
- Usar ropa ajustada y de alta visibilidad.
- Tener a mano otros equipos de protección personal, como botas y guantes aislantes, protección respiratoria, careta protectora, etc., según los riesgos o requisitos del sitio de trabajo.

Seguir estas pautas antes de manejar el equipo en el sitio de trabajo:

- Completar el programa de capacitación que corresponda y leer el manual del operador antes de usar el equipo.
- Planificar los servicios de emergencia. Tener a mano los números telefónicos de los centros médicos y de urgencia locales. Asegurarse de que se tendrá acceso a un teléfono.
- Antes de empezar los trabajos, examinar los riesgos del sitio de trabajo, procedimientos de seguridad y emergencia y las responsabilidades individuales con todo el personal. Hay videos sobre temas de seguridad disponibles a través del concesionario Ditch Witch o en www.ditchwitch.com/safe. Las hojas de datos de seguridad (Safety Data Sheets, SDS) están disponibles en www.ditchwitch.com/support.
- Utilizar el equipo con cuidado. Parar la máquina y revisar cualquier cosa que se encuentre fuera de lo normal.

Cuando el sitio de trabajo está clasificado como un sitio eléctrico, el operador de la perforadora debe tener guantes protectores al alcance de las manos y tanto él como el operador del localizador deben usar botas protectoras; todos estos elementos deben satisfacer las normas siguientes:

- Las botas deberán tener cañas altas y cumplir los requisitos de protección contra riesgos eléctricos de la norma F2413 o F1117 de ASTM, cuando se someten a prueba con 18 000 voltios. Meter las piernas de los pantalones completamente dentro de las botas.
- Los guantes deberán tener un voltaje nominal máximo de utilización de 17 000 VCA, según la especificación D120 de la ASTM.
- Si se trabaja alrededor de voltajes más altos, usar guantes y botas con valores nominales más altos según corresponda.

Preparación del equipo

Revisión de los materiales

- combustible
- llaves
- banderas y pinturas para marcar
- tableta de notas y lápiz
- fusibles de repuesto
- lubricantes
- receptor/transmisor o localizador
- baterías adicionales para accesorios y equipos
- emisores
- radios transreceptores
- llave de conexión rápida
- conector de transición
- equipo de anclaje y accesorios
- barrenas, rejillas y boquillas
- adaptadores, tubos y cajas de emisores
- banderas y pinturas para marcar
- agua y mangueras adicionales
- fluido para perforar y aditivos
- retroensanchadores, uniones giratorias y aparatos tractores
- manguera para lavar y pistola rociadora
- cinta adhesiva para conductos
- lubricante aerosol
- compuesto para acoples de herramientas

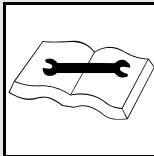
Revisión del equipo

Niveles de fluido

- combustible
- aceite del motor
- fluido de escape diésel (DEF), si es necesario
- fluido hidráulico
- refrigerante del motor

Condición y función

- todos los controles



⚠ ADVERTENCIA

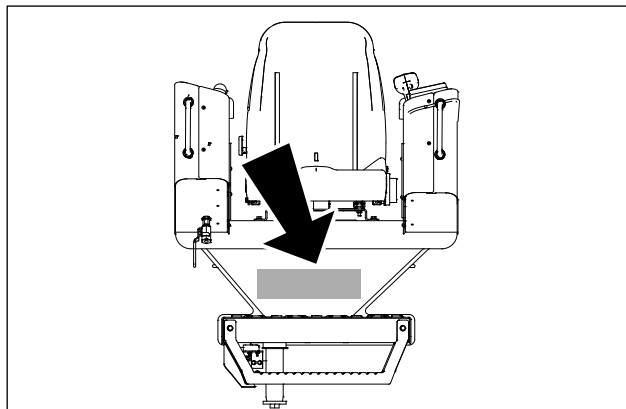
Funcionamiento incorrecto de un control. El uso puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Si el control no funciona según lo indican las instrucciones, detener la máquina y solicitar su reparación.

- batería
- mangueras y válvulas
- bombas y motores
- neumáticos u orugas
- avisos, protectores y escudos
- acopladores y adaptadores
- tanques de agua
- bomba de fluido
- filtros (aire, aceite, hidráulico)
- correas

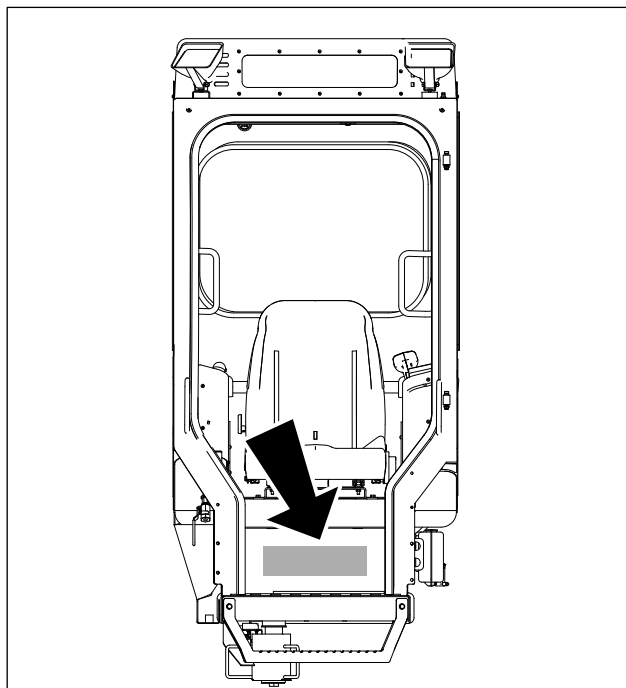
Armado de accesorios

Extintor de incendios

Instalar un extintor de incendios cerca de la centralita, pero alejado de los posibles puntos de inflamación donde se ilustra. El extintor de incendios debe estar clasificado para incendios eléctricos y de petróleo. Debe cumplir los requisitos legales y reglamentarios.



j49om057h.eps



j49om056h.eps

Controles

Contenido del capítulo

Carga de tubos auxiliar 44

Cabina 45

- Delantero 45
- Superior/trasero 47

Consola, sistema de anclaje 49

Consola, izquierda 61

- Estándar 51
- Alternar 56

Consola, derecha 70

- Medidores e indicadores 61
- Estándar 63
- Alternar 66

Consola, configuración 74

- Control de mando motriz remoto con cable de conexión a tierra 88
- Control remoto inalámbrico 90

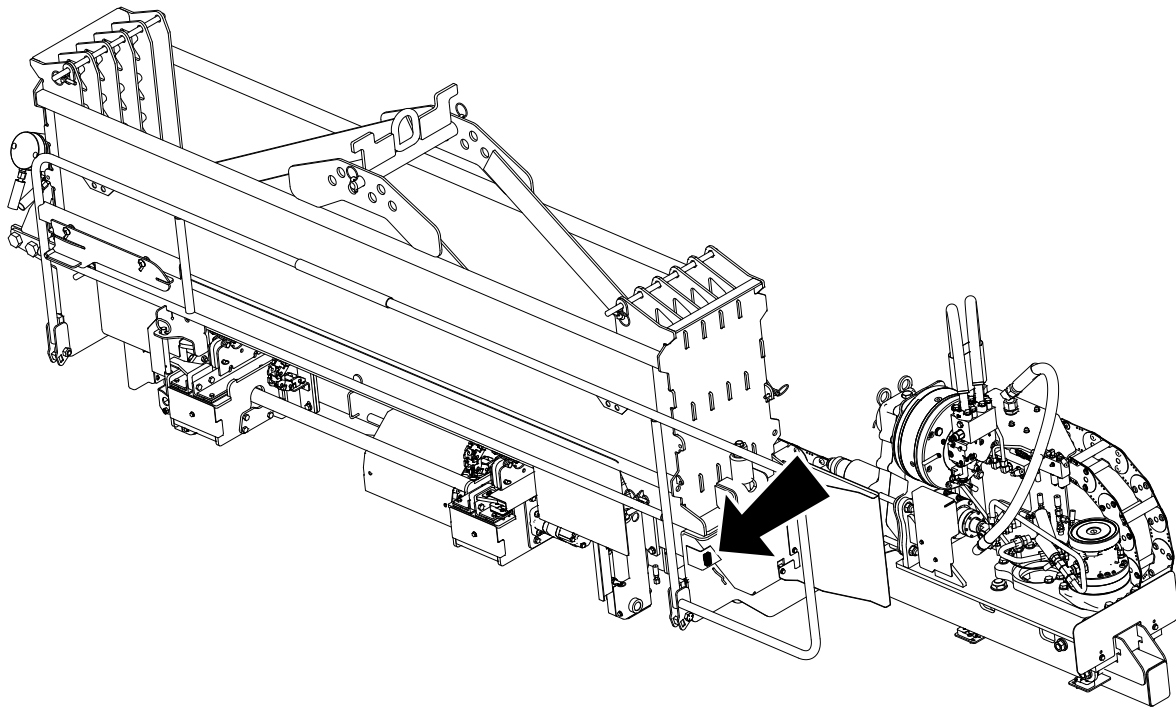
Pantalla 74

- Medidores 76
- Indicadores 76
- Teclas 79

Compartimiento del motor 86

Asiento 94

Carga de tubos auxiliar

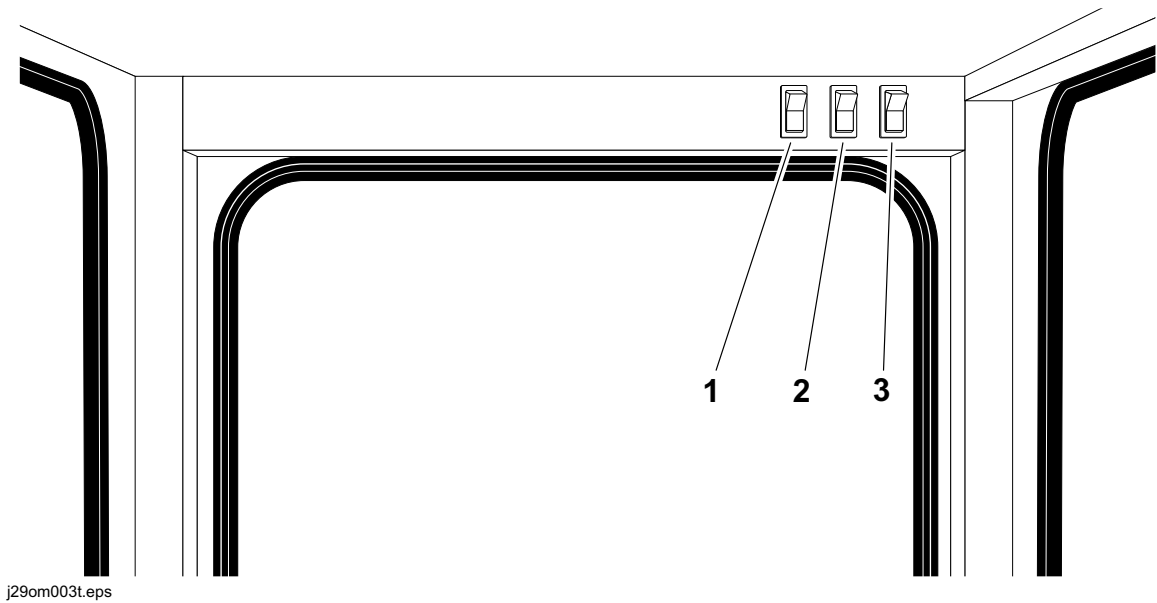


j49om011h.eps

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
Interruptor de modo del tubo auxiliar	Para anular el control del operador de la perforadora sobre los carros cargadores, pulsar la parte superior. Para regresar a funcionamiento normal, oprimir la parte inferior.	Ver “Adición/retiro de un solo tubo” en la página 152.

Cabina

Delantero

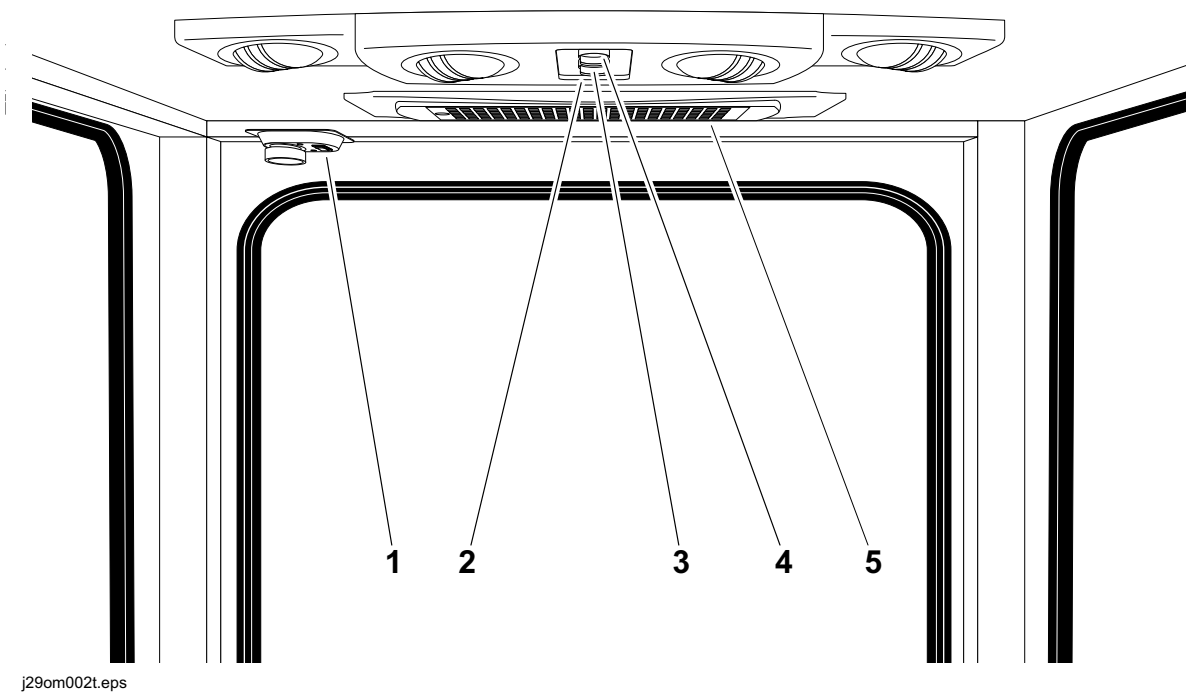


1. Interruptor de lavaparabrisas
2. Interruptor de limpiaparabrisas
3. Interruptor de luces de trabajo

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Interruptor de lavaparabrisas  c00ic630h.eps	Para encender, pulsar la parte superior. Para apagar, pulsar la parte inferior.	
2. Interruptor de limpiaparabrisas  c00ic629h.eps	Para encender, pulsar la parte superior. Para apagar, pulsar la parte inferior.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
3. Interruptor de luces de trabajo c00ic626h.eps	Para ajustar la temperatura, mover	

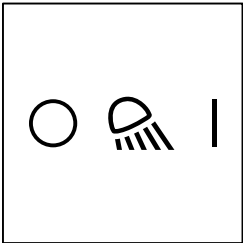
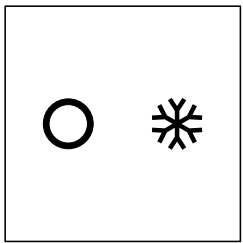
Superior/trasero

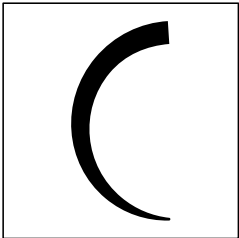
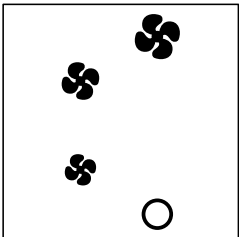


1. Interruptor de luces de la cabina

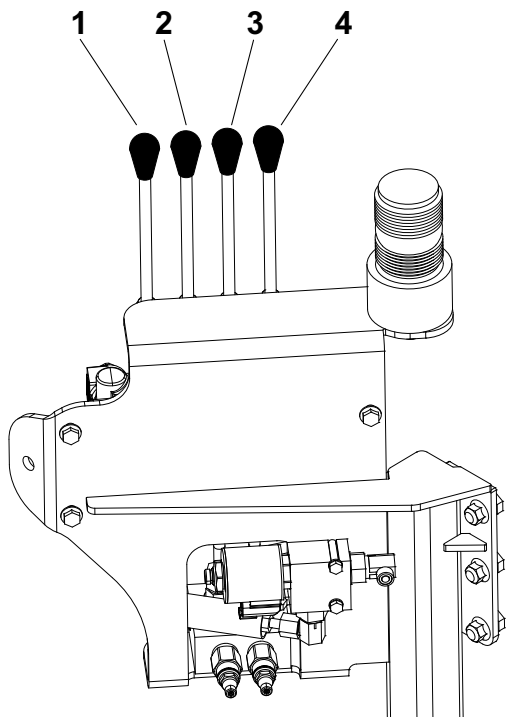
2. Interruptor de encendido del acondicionador de aire
3. Control de temperatura del acondicionador de aire

4. Control de velocidad del ventilador del acondicionador de aire

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Interruptor de luces de la cabina  c00ic161a.eps	Para activar, pulsar la parte derecha. Para desactivar, pulsar la parte izquierda.	
2. Interruptor de encendido del acondicionador de aire  c00ic157a.eps	Para activar, pulsar la parte derecha. Para desactivar, pulsar la parte izquierda.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
3. Control de temperatura del acondicionador de aire  c00ic158a.eps	Para ajustar la temperatura, mover	
4. Control de velocidad del ventilador del acondicionador de aire  c00ic159a.eps	Para ajustar la velocidad del ventilador, mover.	

Consola, sistema de anclaje



j37om013h.eps

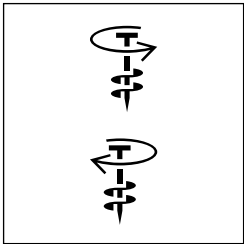
1.

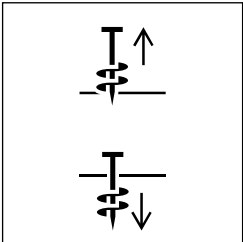
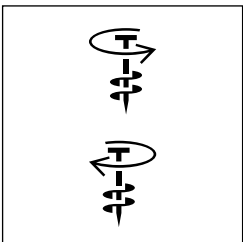
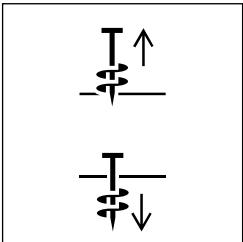
Control izquierdo de rotación
2.

Control izquierdo de empuje
3.

Control derecho de rotación
4.

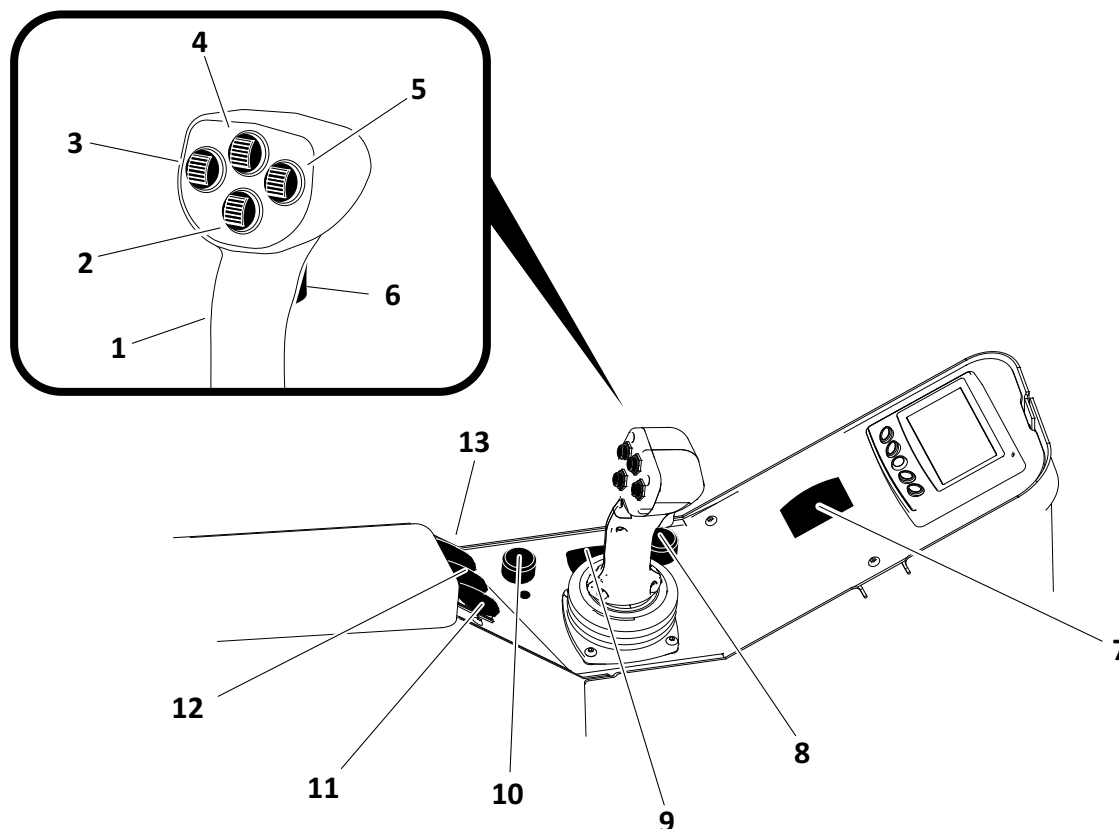
Control derecho de empuje

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control izquierdo de rotación  c00ic625h.eps	Para hincar el anclaje izquierdo, tirar. Para quitarlo, empujar.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Control izquierdo de empuje  c00ic623h.eps	Para bajar el anclaje izquierdo, tirar. Para elevar, empujar.	
3. Control derecho de rotación  c00ic625h.eps	Para hincar el anclaje derecho, tirar. Para quitarlo, empujar.	
4. Control derecho de empuje  c00ic623h.eps	Para bajar el anclaje derecho, tirar. Para elevar, empujar.	

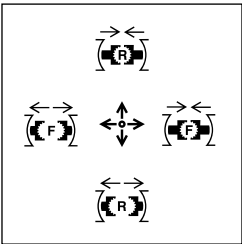
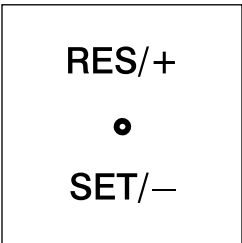
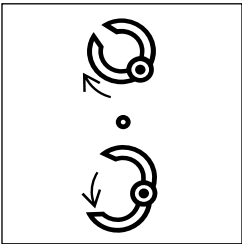
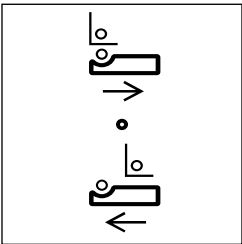
Consola, izquierda

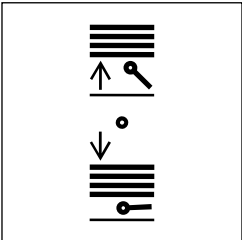
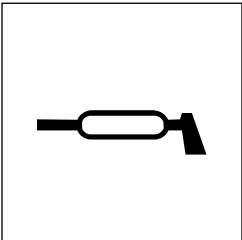
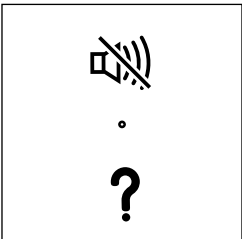
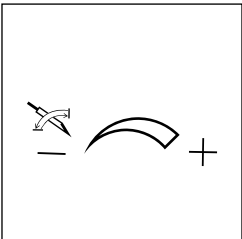
Estándar

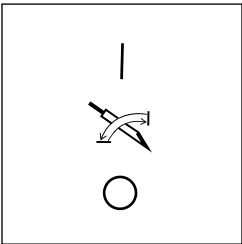
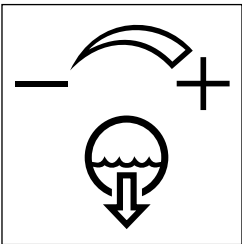
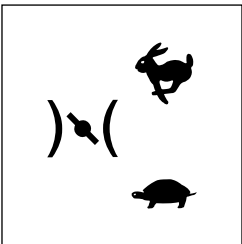
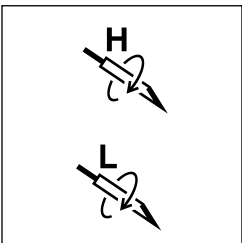


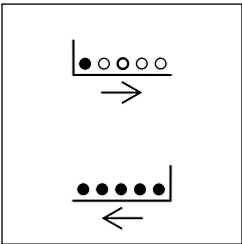
j49om005h.eps

- | | |
|---|---|
| 1. Control de las llaves | 8. Control de la ventana de cincelado |
| 2. Interruptor de ajuste/reanudación | 9. Interruptor de autocancel |
| 3. Interruptor de tenazas de tubos | 10. Control de caudal del fluido |
| 4. Interruptor de carro cargador de tubos | 11. Conmutador de control del acelerador |
| 5. Interruptor de elevación de tubos | 12. Conmutador de rotación de dos velocidades |
| 6. Interruptor de lubricador de tubos | 13. Seleccionador de hileras |
| 7. Interruptor de interrupción de alarma/prueba de ESID | |

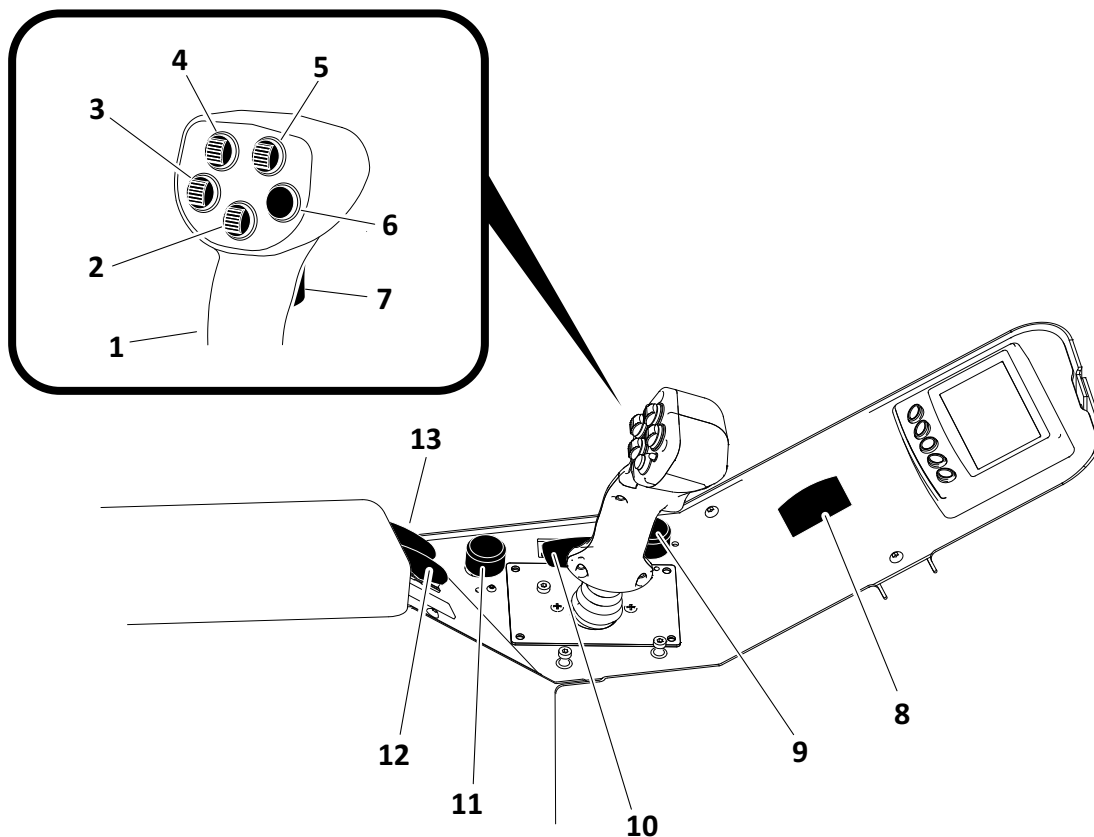
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control de las llaves  c00ic612h.eps	Para cerrar y girar la llave trasera, empujar. Para abrir la llave trasera, tirar. Para cerrar la llave delantera, mover hacia la derecha. Para abrir la llave delantera, mover hacia la izquierda.	
2. Interruptor de ajuste/reanudación  c00ic631h.eps	Para reanudar el funcionamiento o para aumentar los niveles de funcionamiento, pulsar la parte superior. Para ajustar las condiciones de funcionamiento o reducir los niveles de funcionamiento, pulsar la parte inferior.	Ver "Control de crucero" en la página 135.
3. Interruptor de tenazas de tubos  c00ic613h.eps	Para cerrar, pulsar la parte superior. Para abrir, pulsar la parte inferior.	
4. Interruptor de carro cargador de tubos  c00ic614h.eps	Para acercarlo a la caja de tubería, pulsar la parte superior. Para acercarlo al eje portaherramientas, pulsar la parte inferior.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
5. Interruptor de elevación de tubos  c00ic615h.eps	Para elevar, pulsar la parte superior. Para bajar, pulsar la parte inferior.	
6. Interruptor de lubricador de tubos  c00ic616h.eps	Para aplicar compuesto para acoples, pulsar.	
7. Interruptor de interrupción de alarma/ prueba de ESID  c00ic711h.eps	Para apagar la alarma de choque en la perforación, pulsar la parte superior. Para iniciar una prueba manual, pulsar la parte inferior. Para reposicionar el sistema después de la detección de un choque eléctrico, pulsar la parte inferior.	La prueba verifica todos los sistemas y circuitos, excepto el limitador de voltaje. Ver “Si se daña un cable eléctrico” en la página 17.
8. Control de la ventana de cincelado  c00ic609h.eps	Para aumentar la ventana de cincelado, girar a la derecha. Para reducirla, girar a la izquierda.	Ver “Uso del modo autocincel” en la página 121.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
9. Interruptor de autocancel  c00ic608h.eps	Para habilitar, pulsar la parte superior. Para inhabilitar, pulsar la parte inferior.	Utilizar el control de ventana de cincelado para ajustar la ventana de cincelado. Ver "Control de la ventana de cincelado" en la página 53.
10. Control de caudal del fluido  c00ic045h.eps	Para aumentar, girar a la derecha. Para reducirla, girar a la izquierda.	
11. Conmutador de control del acelerador  c00ic243h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, pulsar la parte superior. Para reducir la velocidad del motor, pulsar la parte inferior. Para encender la aceleración automática, pulsar la parte superior.	El modo de aceleración automática disminuye la velocidad del motor a velocidad baja después de 15 segundos de inactividad. Para retornar a la velocidad alta, activar la función de empuje, rotación, fluido para perforar o un ciclo de adición/retiro de tubos.
12. Conmutador de rotación de dos velocidades  c00ic610h.eps	Para rotar a velocidad alta, presionar la parte superior. Para rotar a velocidad baja, presionar la parte inferior.	

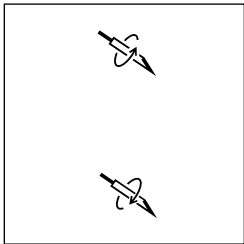
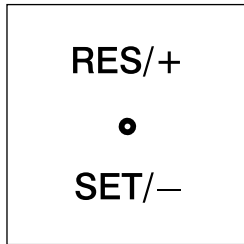
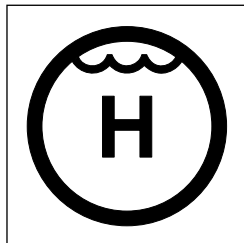
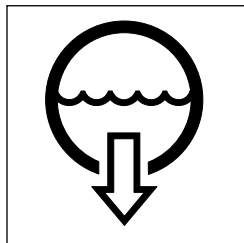
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
13. Seleccionador de hileras  c00ic611h.eps	Para mover la caja de tubería hacia la derecha, pulsar la parte superior. Para mover a la izquierda, pulsar la parte inferior.	

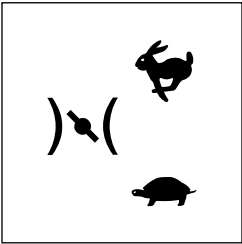
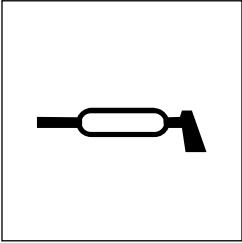
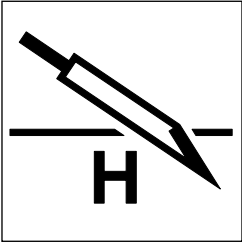
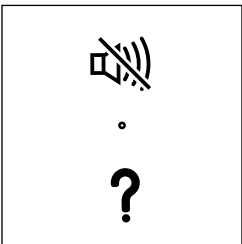
Alternar

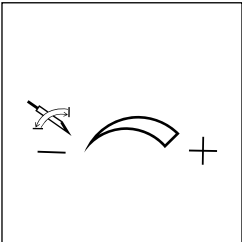
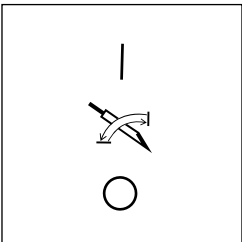
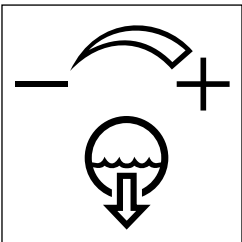
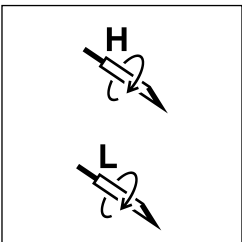


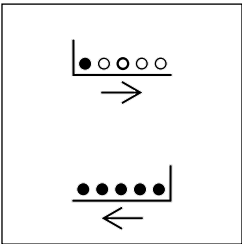
j49om006h.eps

- | | |
|--|---|
| 1. Control de rotación | 8. Interruptor de interrupción de alarma/prueba de ESID |
| 2. Interruptor de ajuste/reanudación | 9. Control de la ventana de cincelado |
| 3. Interruptor de llenado rápido de fluido para perforar | 10. Interruptor de autocinzel |
| 4. Interruptor de bomba de fluido para perforar | 11. Control de caudal del fluido |
| 5. Conmutador de control del acelerador | 12. Conmutador de rotación de dos velocidades |
| 6. Interruptor de lubricador de tubos | 13. Seleccionador de hileras |
| 7. Interruptor de control del carro a velocidad alta | |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control de rotación  c00ic660h.eps	Para girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario (separación), presionar. Para girar el eje portaherramientas en sentido horario (unión), tirar.	
2. Interruptor de ajuste/reanudación  c00ic631h.eps	Para reanudar el funcionamiento o para aumentar los niveles de funcionamiento, pulsar la parte superior. Para ajustar las condiciones de funcionamiento o reducir los niveles de funcionamiento, pulsar la parte inferior.	Ver "Control de crucero" en la página 135.
3. Interruptor de llenado rápido de fluido para perforar  c00ic059h.eps	Para llenar el tubo con fluido, mantener pulsado. Para devolver el fluido al valor fijado por el control de caudal, soltar.	Anula el valor de ajuste del control de fluidos. También anula temporalmente el corte de fluido cuando la llave delantera está cerrada.
4. Interruptor de bomba de fluido para perforar  c00ic060h.eps	Para activar, pulsar. Para desactivar, pulsar de nuevo.	

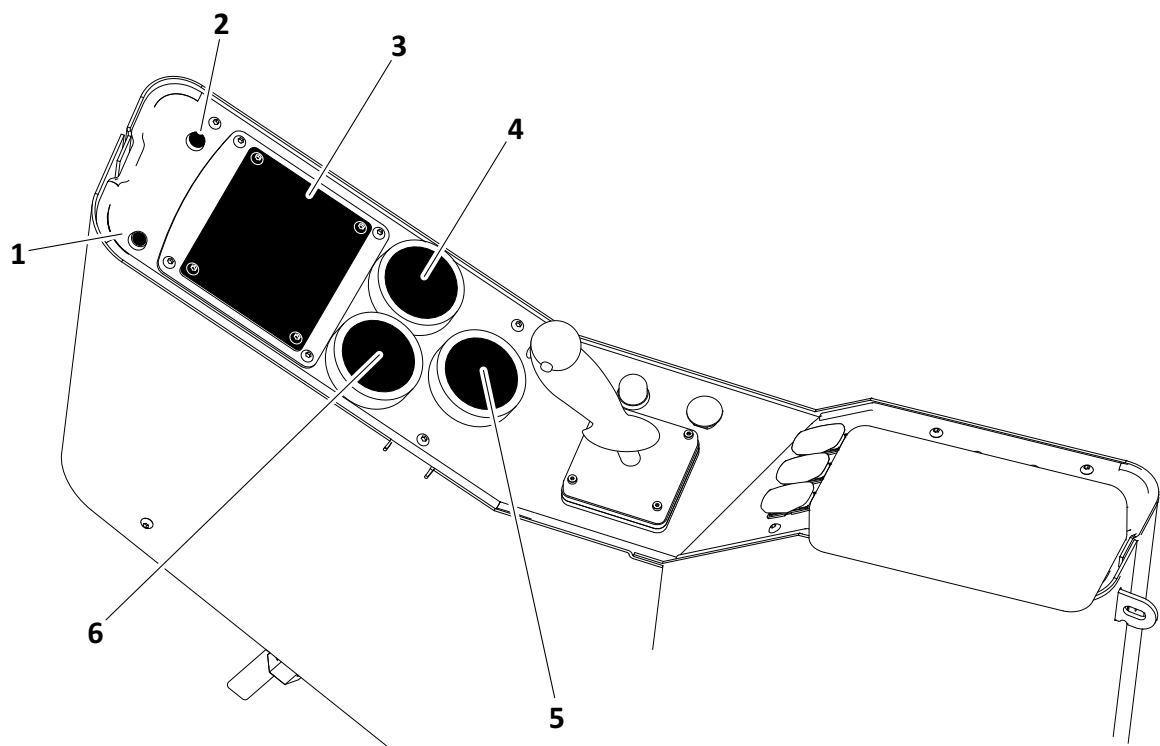
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
5. Conmutador de control del acelerador  c00ic243h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, pulsar la parte superior. Para reducir la velocidad del motor, pulsar la parte inferior. Para encender la aceleración automática, pulsar la parte superior.	El modo de aceleración automática disminuye la velocidad del motor a velocidad baja después de 15 segundos de inactividad. Para retornar a la velocidad alta, activar la función de empuje, rotación, fluido para perforar o un ciclo de adición/retiro de tubos.
6. Interruptor de lubricador de tubos  c00ic616h.eps	Para aplicar compuesto para acoples, pulsar.	
7. Interruptor de control del carro a velocidad alta  c00ic058h.eps	Para mover el carro a velocidad alta, mantener presionado. Para regresar a velocidad normal, soltar.	Utilizar solo cuando no haya ningún tubo conectado al eje portaherramientas.
8. Interruptor de interrupción de alarma/prueba de ESID  c00ic711h.eps	Para apagar la alarma de choque en la perforación, pulsar la parte superior. Para iniciar una prueba manual, pulsar la parte inferior. Para reposicionar el sistema después de la detección de un choque eléctrico, pulsar la parte inferior.	La prueba verifica todos los sistemas y circuitos, excepto el limitador de voltaje. Ver "Si se daña un cable eléctrico" en la página 17.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
9. Control de la ventana de cincelado  c00ic609h.eps	Para aumentar la ventana de cincelado, girar a la derecha. Para reducirla, girar a la izquierda.	Ver "Uso del modo autocinzel" en la página 121.
10. Interruptor de autocinzel  c00ic608h.eps	Para habilitar, pulsar la parte superior. Para inhabilitar, pulsar la parte inferior.	Utilizar el control de ventana de cincelado para ajustar la ventana de cincelado. Ver "Control de la ventana de cincelado" en la página 53.
11. Control de caudal del fluido  c00ic045h.eps	Para aumentar, girar a la derecha. Para reducirla, girar a la izquierda.	
12. Conmutador de rotación de dos velocidades  c00ic610h.eps	Para rotar a velocidad alta, presionar la parte superior. Para rotar a velocidad baja, presionar la parte inferior.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
13. Seleccionador de hileras  c00ic611h.eps	Para mover la caja de tubería hacia la derecha, pulsar la parte superior. Para mover a la izquierda, pulsar la parte inferior.	

Consola, derecha

Medidores e indicadores



j49om007h.eps

1. Indicador de diagnóstico

2. Indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos

3. Pantalla remota
4. Manómetro de rotación

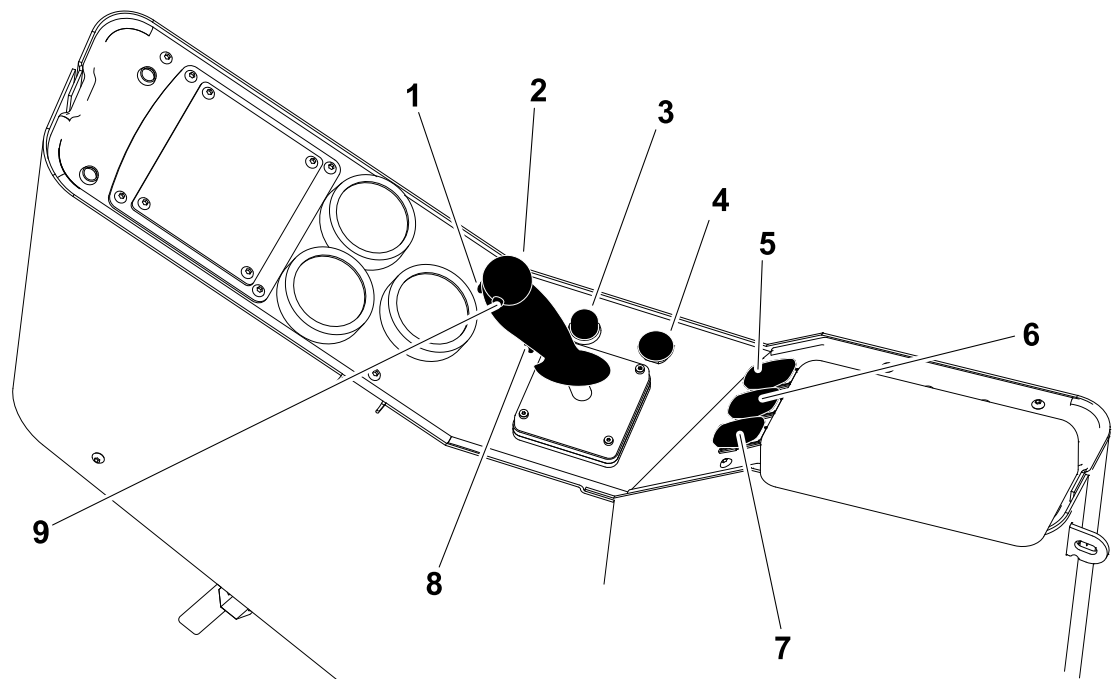
5. Manómetro de fluido para perforar

6. Manómetro de empuje

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Indicador de diagnóstico	Se enciende cuando hay un error con el sistema de diagnóstico. Parpadea cuando se registra un código de diagnóstico crítico. Parpadea durante 10 segundos cuando se registra un código de diagnóstico no crítico.	Ver “Códigos de diagnóstico” en la página 137.

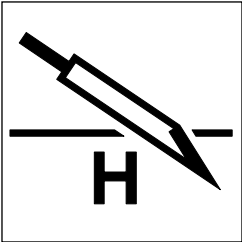
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Indicador de estado cincel/crucero/ automático del cargador de tubos	Se enciende cuando se activa.	Parpadea rápidamente cuando el sistema se interrumpe. Parpadea lentamente cuando se habilita el cargador de tubos de cincel/ automático.
3. Pantalla remota	Muestra símbolos gráficos para los indicadores y las condiciones.	Ver “Pantalla” en la página 74.
4. Manómetro de rotación	Muestra la presión de rotación.	
5. Manómetro de fluido para perforar	Muestra la presión del fluido para perforar.	
6. Manómetro de empuje	Muestra la presión de empuje.	

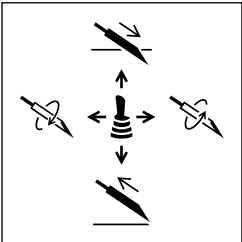
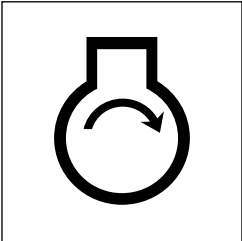
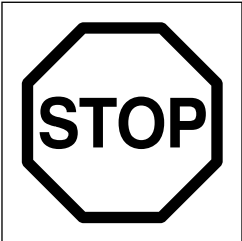
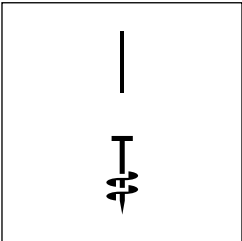
Estándar

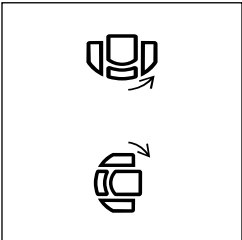
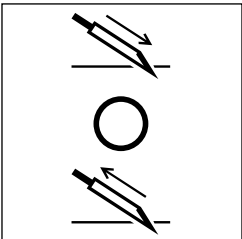
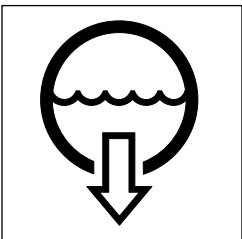
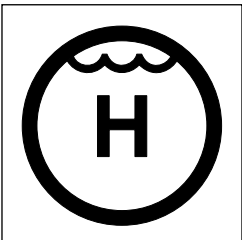


j49om008h.eps

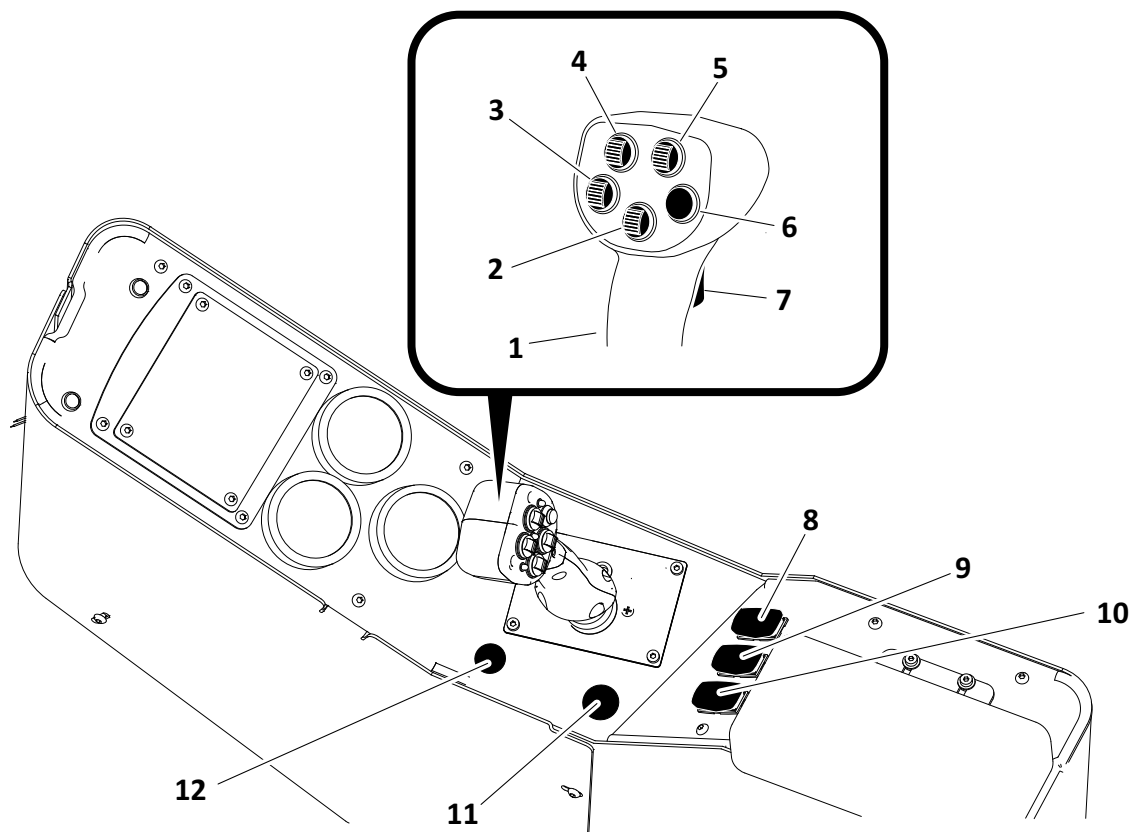
- | | |
|--|--|
| 1. Interruptor de control del carro a velocidad alta | 6. Conmutador de pivote de puesto del operador |
| 2. Palanca de control de carro | 7. Conmutador de adición/control manual/retiro de tubos |
| 3. Conmutador de arranque remoto del motor | 8. Interruptor de bomba de fluido para perforar |
| 4. Interruptor de parada remota del motor | 9. Interruptor de llenado rápido de fluido para perforar |
| 5. Conmutador de habilitación del anclaje | |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Interruptor de control del carro a velocidad alta  c00ic058h.eps	Para mover el carro a velocidad alta, mantener presionado. Para regresar a velocidad normal, soltar.	Utilizar solo cuando no haya ningún tubo conectado al eje portaherramientas.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Palanca de control de carro  c00ic790h.eps	Para mover el carro hacia adelante (empuje), empujar. Para mover el carro hacia atrás (retracción), tirar. Para girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario (separación), mover hacia la derecha. Para girar el eje portaherramientas en sentido horario (unión), mover hacia la izquierda.	Ver “Uso del control del carro” en la página 111.
3. Conmutador de arranque remoto del motor  c00ic461h.eps	Para arrancar el motor desde el puesto del operador, pulsar.	El interruptor de encendido debe estar activado y el operador debe estar en el asiento para utilizar el arranque remoto.
4. Control de parada remota del motor  c00ic062h.eps	Para parar el motor, pulsar.	El interruptor de contacto debe estar apagado antes de volver a arrancar el motor.
5. Conmutador de habilitación del anclaje  c00ic633h.eps	Para activar el control de anclaje, pulsar. Para inhabilitar, pulsar la parte inferior.	El operador debe estar fuera del asiento mientras maneja los anclajes.

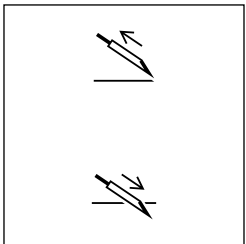
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
6. Conmutador de pivote de puesto del operador  c00ic624h.eps	Para girar a la posición de perforación, pulsar la parte superior. Para girar a la posición de transporte, pulsar la parte inferior.	AVISO: Mover el carro solo cuando el puesto del operador esté en la posición de perforación.
7. Conmutador de adición/control manual/retiro de tubos  c00ic031h.eps	Para habilitar la función de adición automática de tubo, pulsar la parte superior. Para habilitar los controles manuales del cargador de tubos, mover a la posición central. Para habilitar la función de retiro automático de tubo, pulsar la parte inferior.	Ver “Adición de tubos” en la página 118. Ver “Retiro del tubo” en la página 126.
8. Interruptor de bomba de fluido para perforar  c00ic060h.eps	Para activar, pulsar. Para desactivar, pulsar de nuevo.	
9. Interruptor de llenado rápido de fluido para perforar  c00ic059h.eps	Para llenar el tubo con fluido, mantener pulsado. Para devolver el fluido al valor fijado por el control de caudal, soltar.	Anula el valor de ajuste del control de fluidos. También anula temporalmente el corte de fluido cuando la llave delantera está cerrada.

Alternar

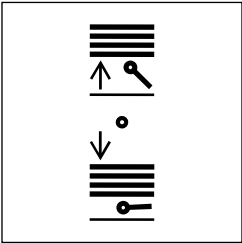
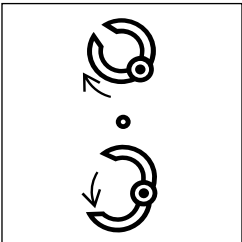
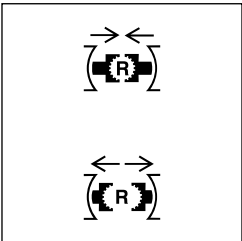
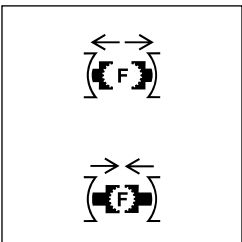
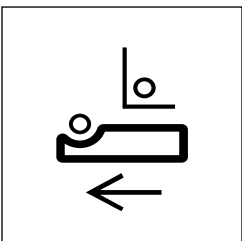


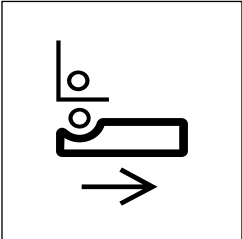
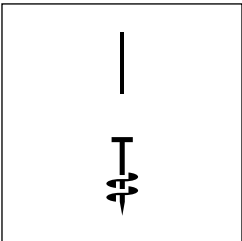
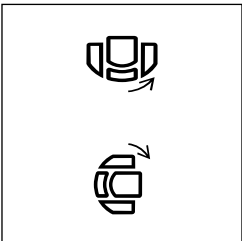
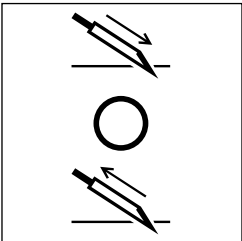
j49om009h.eps

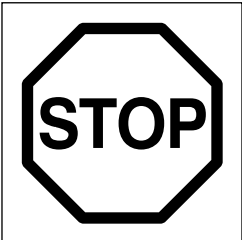
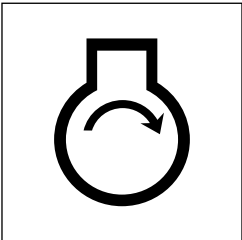
- | | |
|--|--|
| 1. Control de empuje | 7. Conmutador de retracción de carro cargador |
| 2. Interruptor de elevación de tubos | 8. Conmutador de habilitación del anclaje |
| 3. Interruptor de tenazas de tubos | 9. Conmutador de pivote de puesto del operador |
| 4. Control de llave trasera | 10. Conmutador de adición/control manual/retiro de tubos |
| 5. Control de la llave delantera | 11. Control de parada remota del motor |
| 6. Conmutador de extensión de carro cargador | 12. Control de arranque remoto del motor |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control de empuje 	Para mover el carro hacia adelante (empuje), empujar. Para mover el carro hacia atrás (retracción), tirar.	

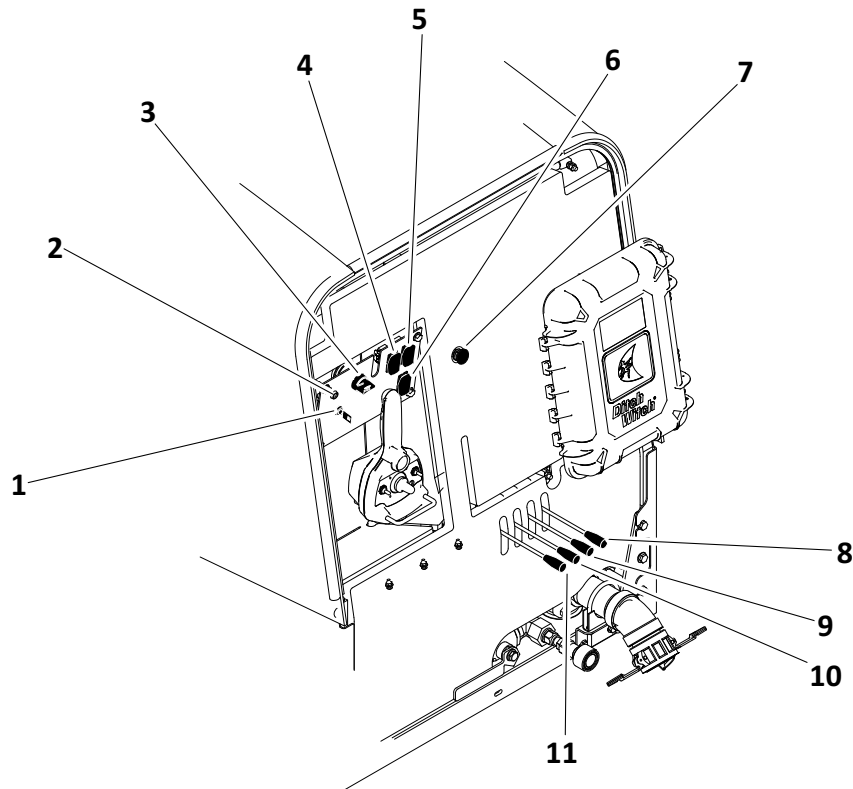
c00ic655h.eps

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Interruptor de elevación de tubos  c00ic615h.eps	Para elevar, pulsar la parte superior. Para bajar, pulsar la parte inferior.	
3. Interruptor de tenazas de tubos  c00ic613h.eps	Para cerrar, pulsar la parte superior. Para abrir, pulsar la parte inferior.	
4. Interruptor de la llave trasera  c00ic656h.eps	Para cerrar la llave trasera, mantener pulsado. Para abrir la llave, soltar.	
5. Control de la llave delantera  c00ic657h.eps	Para abrir la llave delantera, presionar la parte superior. Para cerrar la llave delantera, presionar la parte inferior.	
6. Conmutador de extensión de carro cargador  c00ic659h.eps	Para acercar el carro cargador al eje portaherramientas, pulsar	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
7. Conmutador de retracción de carro cargador  c00ic658h.eps	Para acercar el carro cargador a la caja de tubería, pulsar.	
8. Conmutador de habilitación del anclaje  c00ic633h.eps	Para activar el control de anclaje, pulsar. Para inhabilitar, pulsar la parte inferior.	
9. Conmutador de pivote de puesto del operador  c00ic624h.eps	Para girar a la posición de perforación, pulsar la parte superior. Para girar a la posición de transporte, pulsar la parte inferior.	AVISO: Mover el carro solo cuando el puesto del operador esté en la posición de perforación.
10. Conmutador de adición/control manual/retiro de tubos  c00ic031h.eps	Para habilitar la función de adición automática de tubo, pulsar la parte superior. Para habilitar los controles manuales del cargador de tubos, mover a la posición central. Para habilitar la función de retiro automático de tubo, pulsar la parte inferior.	Ver “Adición de tubos” en la página 118. Ver “Retiro del tubo” en la página 126.

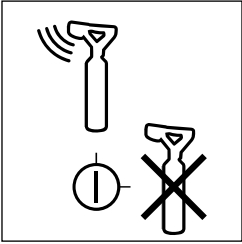
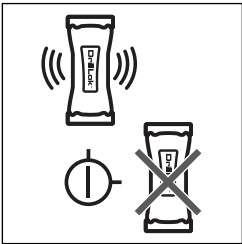
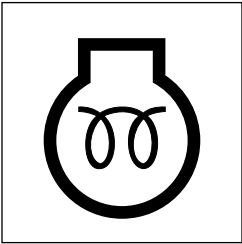
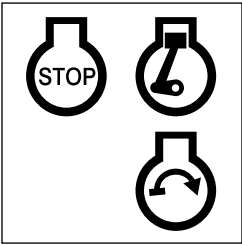
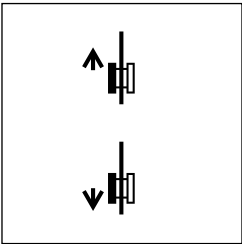
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
11. Control de parada remota del motor  c00ic062h.eps	Para parar el motor, pulsar.	El interruptor de contacto debe estar apagado antes de volver a arrancar el motor.
12. Conmutador de arranque remoto del motor  c00ic461h.eps	Para arrancar el motor desde el puesto del operador, pulsar.	El interruptor de encendido debe estar activado y el operador debe estar en el asiento para utilizar el arranque remoto.

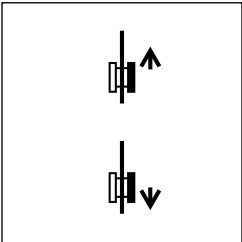
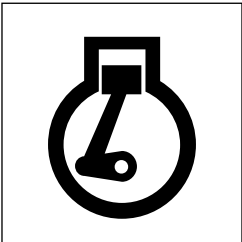
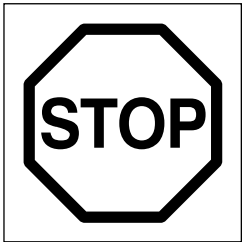
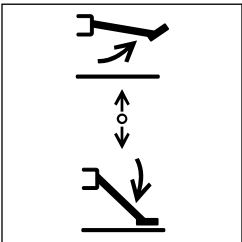
Consola, configuración

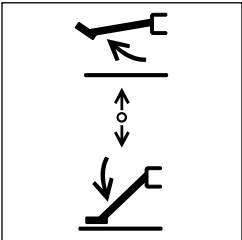
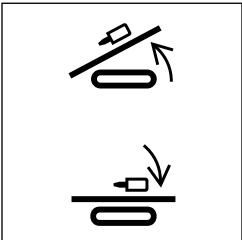
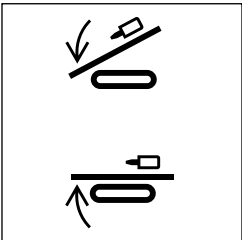


j49om004h.eps

- | | |
|---|---|
| 1. Llave de DrillLok | 7. Interruptor de parada remota del motor |
| 2. Indicador de espera de arranque en frío | 8. Control del estabilizador derecho |
| 3. Interruptor de llave de contacto | 9. Control del estabilizador izquierdo |
| 4. Interruptor de oruga izquierda | 10. Control de inclinación trasera del bastidor |
| 5. Interruptor de oruga derecha | 11. Control de inclinación delantera del bastidor |
| 6. Interruptor de anulación de parada del motor | |

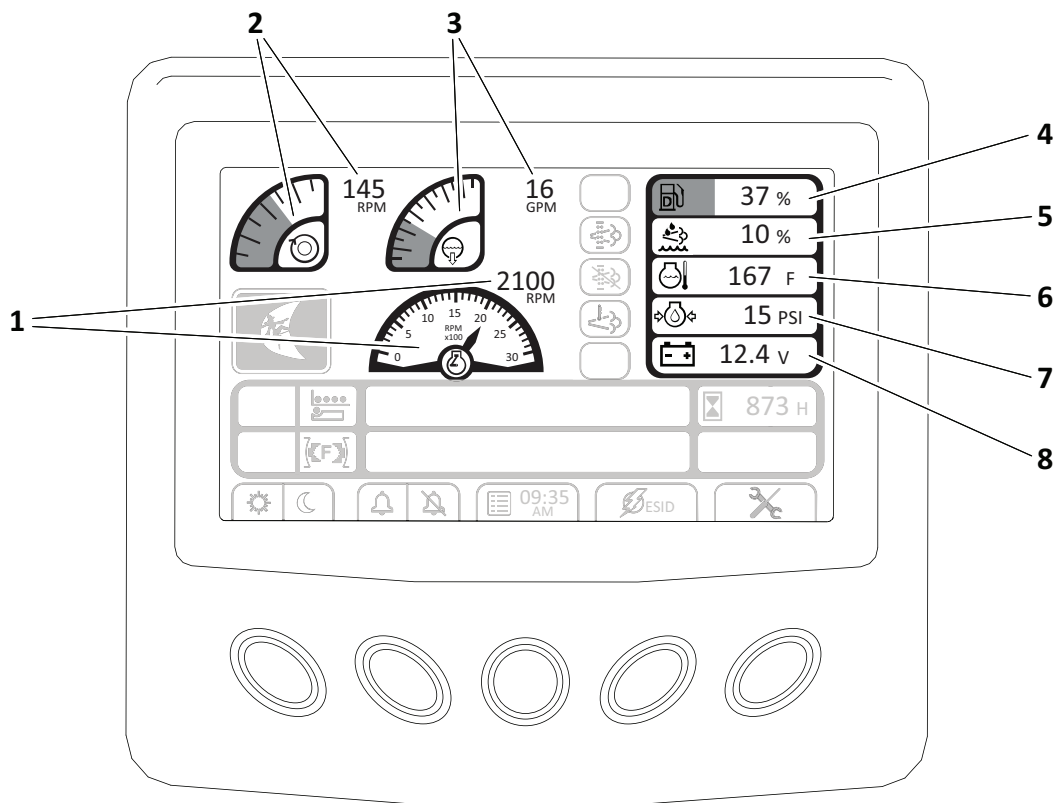
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Llave de DrillLok  c00ic063h.eps  c00ic122w.eps	Para permitir que el operador del equipo localizador detenga el empuje y la rotación, girar la llave a la izquierda. Para anular el modo DrillLok, girar la llave a la derecha.	El ícono superior se muestra al operar con el localizador Subsite Electronics. El icono inferior se muestra al operar sin el localizador Subsite Electronics. Sacar la llave y dejarla en el poder del operador del localizador.
2. Indicador de espera de arranque en frío  c00ic180h.eps	Se ilumina cuando el precalentador del aire de entrada está funcionando.	Ver “Arranque” en la página 96.
3. Interruptor de llave de contacto  c00ic065h.eps	Para activar los accesorios, girar a la derecha. Para arrancar el motor, girar a la derecha y mantenerlo girado. Para apagar la máquina, girar a la izquierda.	Las llaves se cerrarán al arrancar el motor. Ver “Hincar” en la página 95.
4. Interruptor de oruga izquierda  c00ic147h.eps	Para mover la oruga izquierda hacia adelante, pulsar la parte superior. Para moverla hacia atrás, pulsar la parte inferior.	Usar únicamente si el control remoto con cable está inoperante.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
5. Interruptor de oruga derecha  c00ic148h.eps	Para mover la oruga derecha hacia adelante, pulsar la parte superior. Para moverla hacia atrás, pulsar la parte inferior.	Usar únicamente si el control remoto con cable está inoperante.
6. Interruptor de anulación de parada del motor  c00ic178h.eps	Si el indicador de parada del motor se ilumina, pulsar para retardar la parada del motor por 30 segundos.	AVISO: Después de 30 segundos, el motor se apagará a menos que se haya corregido la condición de falla. Ver “Descripción general del motor con control electrónico” en la página 137.
7. Interruptor de parada remota del motor  c00ic062h.eps	Para parar el motor, pulsar.	El interruptor de contacto debe estar apagado antes de volver a arrancar el motor.
8. Control del estabilizador derecho  c00ic029h.eps	Para elevar, mover hacia arriba. Para bajar, mover hacia abajo.	Baje los estabilizadores izquierdo y derecho al suelo juntos y luego ajústelos individualmente.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
9. Control del estabilizador izquierdo  c00ic030h.eps	Para elevar, mover hacia arriba. Para bajar, mover hacia abajo.	Baje los estabilizadores izquierdo y derecho al suelo juntos y luego ajústelos individualmente.
10. Control de inclinación trasera del bastidor  c00ic606h.eps	Para elevar, tirar hacia arriba. Para bajar, empujar hacia abajo.	Para asegurar una plataforma estable para perforar, use los controles de inclinación delantera y trasera al mismo tiempo para poner el bastidor en la posición deseada sin elevar las orugas del suelo.
11. Control de inclinación delantera del bastidor  c00ic607h.eps	Para elevar, tirar hacia arriba. Para bajar, empujar hacia abajo.	Para asegurar una plataforma estable para perforar, use los controles de inclinación delantera y trasera al mismo tiempo para poner el bastidor en la posición deseada sin elevar las orugas del suelo.

Pantalla

Medidores



j86om004h20.eps

1. Tacómetro

2. Medidor de velocidad de rotación

3. Medidor de caudal de fluido para perforar

4. Medidor de combustible
5. Medidor de fluido de escape diésel

6. Termómetro de refrigerante del motor

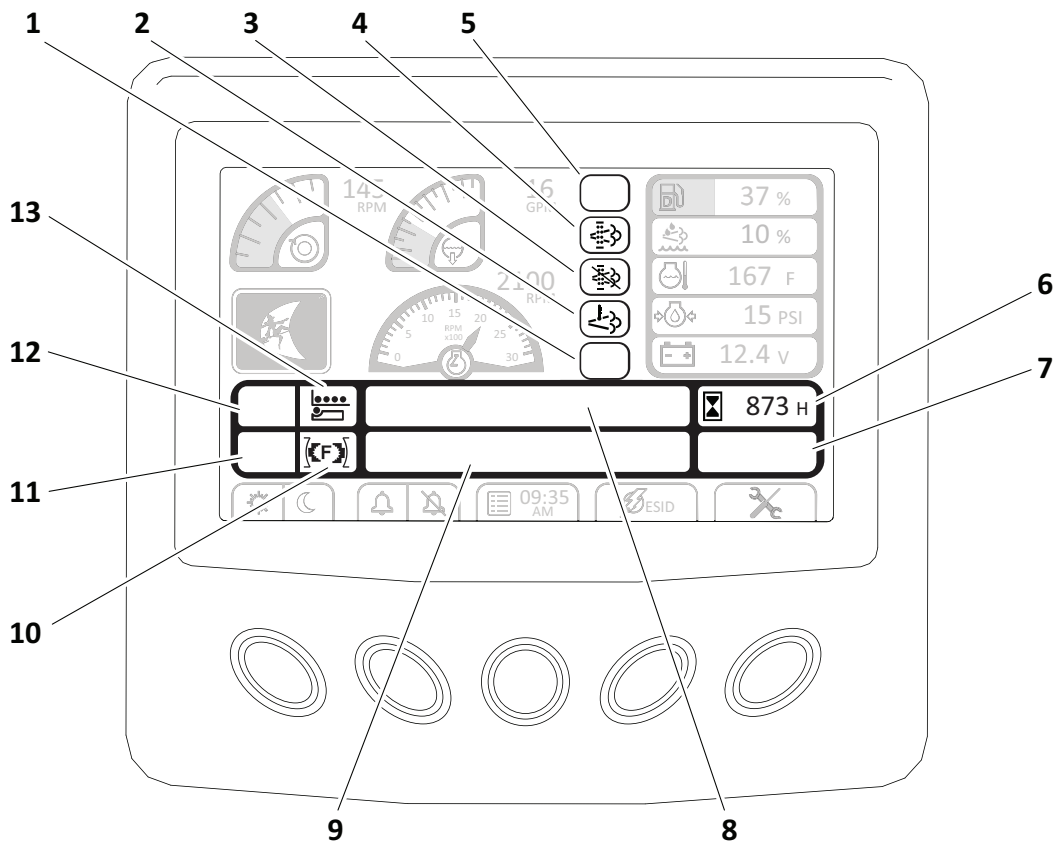
7. Manómetro de aceite del motor

8. Voltímetro

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Tacómetro	 Muestra la velocidad del motor.	
2. Medidor de velocidad de rotación	 Muestra la velocidad de rotación.	
3. Medidor de caudal de fluido para perforar	 Muestra la velocidad del fluido para perforar.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
4. Medidor de combustible	 Muestra el nivel de combustible.	El número destella en color amarillo cuando el nivel de combustible llega al 10 %. Ver “Combustible aprobado” en la página 172.
5. Medidor de fluido de escape diésel	 Muestra el nivel de escape diésel.	Se ilumina en amarillo cuando el nivel es inferior al 10 % pero superior al 5 %. Parpadea en amarillo cuando el nivel es inferior al 5 %. Parpadea en amarillo cada dos segundos cuando la calidad del fluido de escape diésel es deficiente. Ver “Fluido de escape diésel (DEF)” en la página 173.
6. Termómetro de refrigerante del motor	 Indica la temperatura del refrigerante del motor.	La temperatura normal del refrigerante es por debajo de 230 °F (110 °C).
7. Manómetro de aceite del motor	 Indica la presión de aceite del motor.	
8. Voltímetro	 Indica el voltaje del sistema.	

Indicadores



j86om005h20.eps

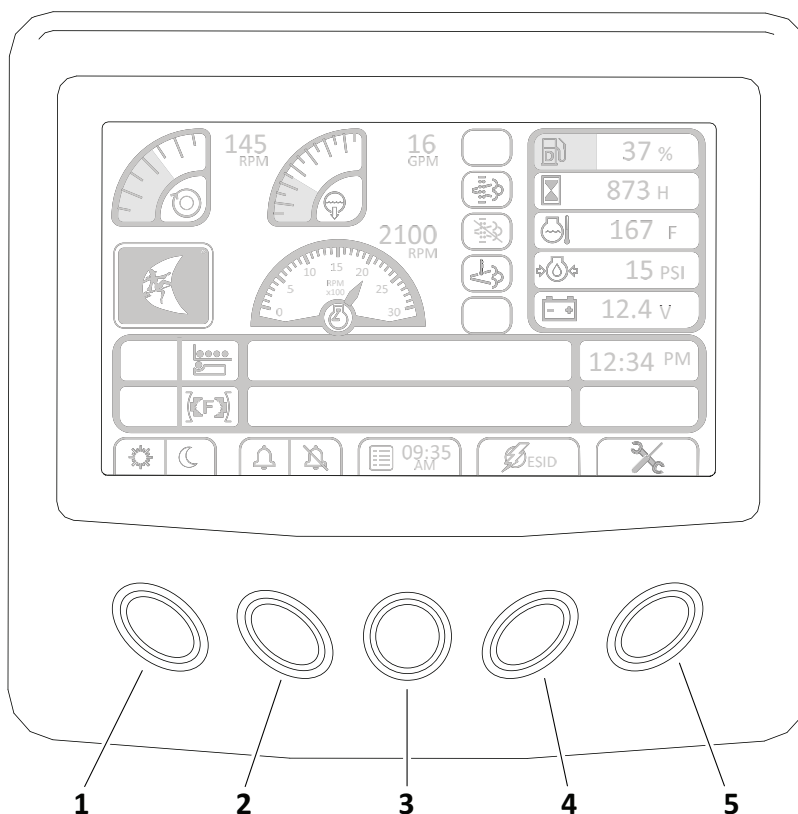
- | | |
|---|--|
| 1. Indicador de restricción del filtro/temperatura de fluido hidráulico | 7. Indicador de estado de ESID |
| 2. Indicador de temperatura de escape alta | 8. Indicador de ajuste de crucero/cinzel |
| 3. Indicador de mantenimiento de limpieza del escape | 9. Indicador de estado del cargador automático de tubos |
| 4. Indicador de limpieza de escape | 10. Indicador de llave delantera |
| 5. Indicador de advertencia/parada | 11. Indicador de posición de partida/parada del carro |
| 6. Horómetro | 12. Indicador de modo excavar/conducir |
| | 13. Indicador de la posición de partida del carro cargador |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Indicador de restricción del filtro/temperatura de fluido hidráulico	 Se ilumina cuando la temperatura del aceite hidráulico es excesivamente alta.  Se ilumina cuando el filtro hidráulico está restringido.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Indicador de temperatura de escape alta	 Se ilumina cuando la temperatura de escape es alta.	Se ilumina durante la limpieza del escape.
3. Indicador de mantenimiento de limpieza del escape	 Se ilumina cuando se requiere una limpieza del escape.	Si se encienden las luces indicadoras, comunicarse con su distribuidor de Ditch Witch®.
4. Indicador de limpieza de escape	 Se ilumina cuando se requiere una limpieza del escape.	Ver “Limpieza del escape” en la página 174.
5. Indicador de advertencia/parada	 Se ilumina cuando el motor necesita atención o se detecta un código de diagnóstico.  Se ilumina cuando el operador debe parar el motor.	
6. Horómetro	 Indica las horas de funcionamiento del motor.	Utilizarlo para programar el mantenimiento.
7. Indicador de estado de ESID	 ESID OK  ESID detectado, no está bien, falta la bobina de corriente, falta la estaca de voltaje  ESID no detectado	Fondo verde Fondo amarillo Fondo rojo Ver “Pantalla de estado de ESID” en la página 81.
8. Indicador de ajuste de crucero/cinzel	Muestra los ajustes de crucero/cinzel seleccionados por el operador.	
9. Indicador de estado del cargador automático de tubos	Muestra el estado del cargador de tubos.	
10. Indicador de llave delantera	 Se ilumina cuando se cierran las llaves.	
11. Indicador de posición de partida/parada del carro	 El carro está en la posición de partida delantera o trasera  El carro está en la posición de parada trasera	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
12. Indicador de modo excavar/conducir	 Modo cincel activo	
	 Modo de perforación activo	
	 Modo de mando motriz activo	
13. Indicador de la posición de partida del carro cargador	 Se ilumina cuando los carros cargadores se retraen.	

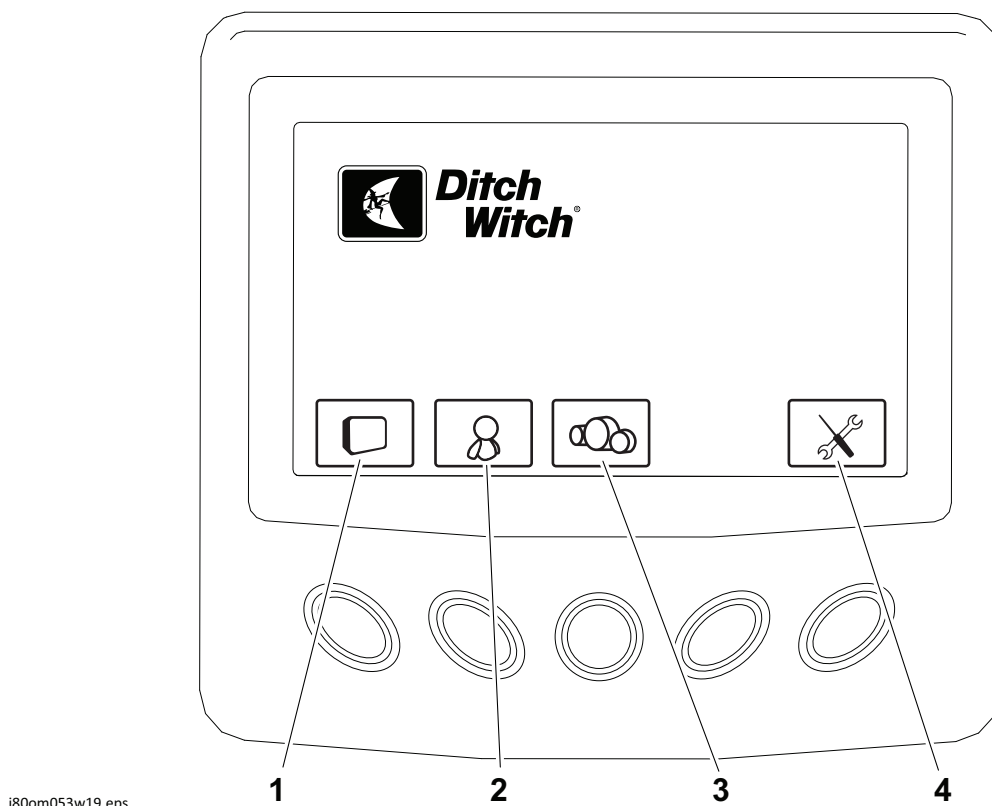
Teclas



j86om003h20.eps

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Tecla de modo día/noche	 Para cambiar entre los modos de día y de noche, pulsar.	
2. Tecla de alarma accesorio	 Para inhabilitar la alarma, pulsar. Para habilitarla, pulsar otra vez.	La alarma suena cuando los accesorios se activaron, pero el motor no se puso en marcha. Ver “Interruptor de llave de contacto” en la página 71.
3. Tecla de menú/Reloj de tiempo real	 Para seleccionar el menú principal, pulsar. Muestra la hora.	Ver “Menú principal” en la página 80.
4. Tecla de visualización de estado de ESID	 Para seleccionar el menú de ESID, pulsar.	
5. Tecla recuperar	 Para ocultar/recuperar los mensajes de diagnóstico, pulsar.	

Menú principal

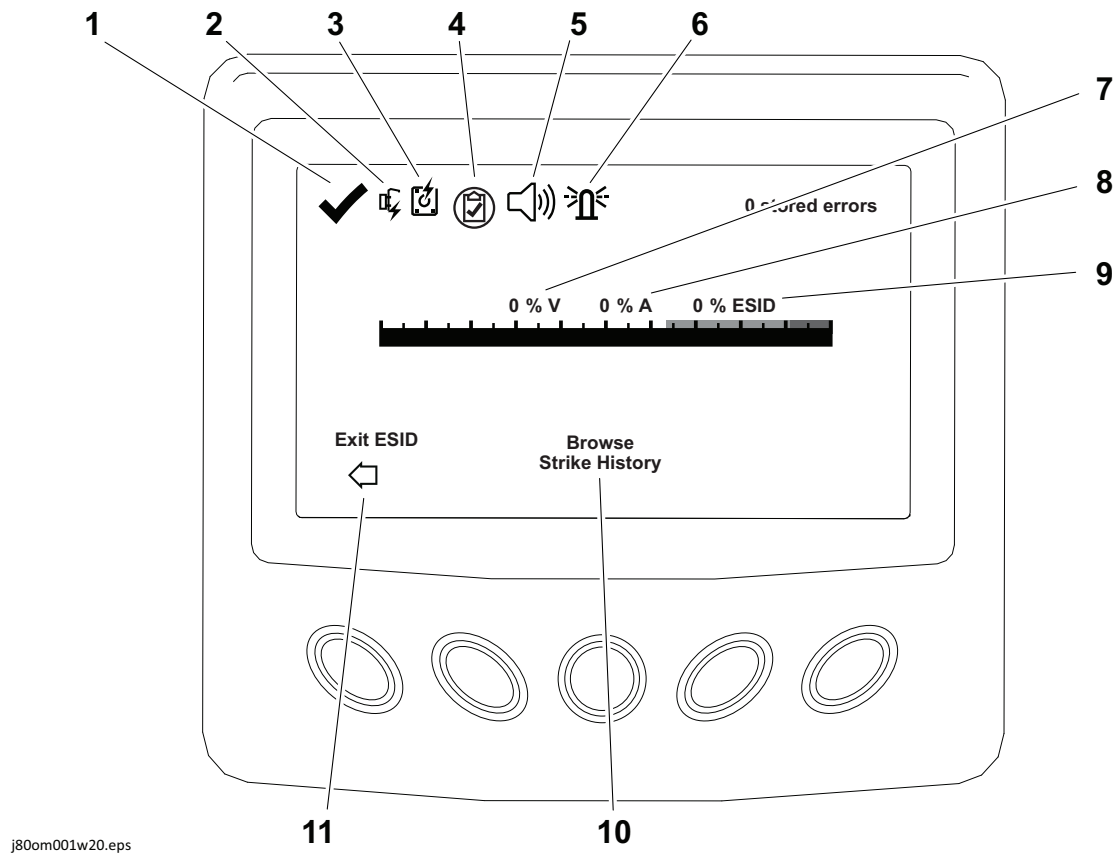


j80om053w19.eps

IMPORTANTE: Las funciones de las teclas cambian con cada pantalla de menú y se muestran junto a la tecla.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Tecla de configuración del sistema	 Para mostrar la información de la versión del software y la página de control de la limpieza de los gases de escape, pulsar.	AVISO: Si no se efectúa una limpieza del escape cuando se requiere, pueden causarse daños al motor. Ver “Limpieza del escape” en la página 174.
2. Tecla de configuración del usuario	 Para acceder al menú que se usa para personalizar la configuración del usuario, pulsar.	El brillo, el idioma, el reloj de tiempo real y las unidades de medida pueden configurarse.
3. Tecla Regresar	 Para regresar a la pantalla principal, pulsar.	
4. Tecla de diagnóstico	 Para mostrar los códigos de diagnóstico del motor, si los hay. pulsar.	Si se visualizan códigos de diagnóstico, consultar al concesionario Ditch Witch.

Pantalla de estado de ESID



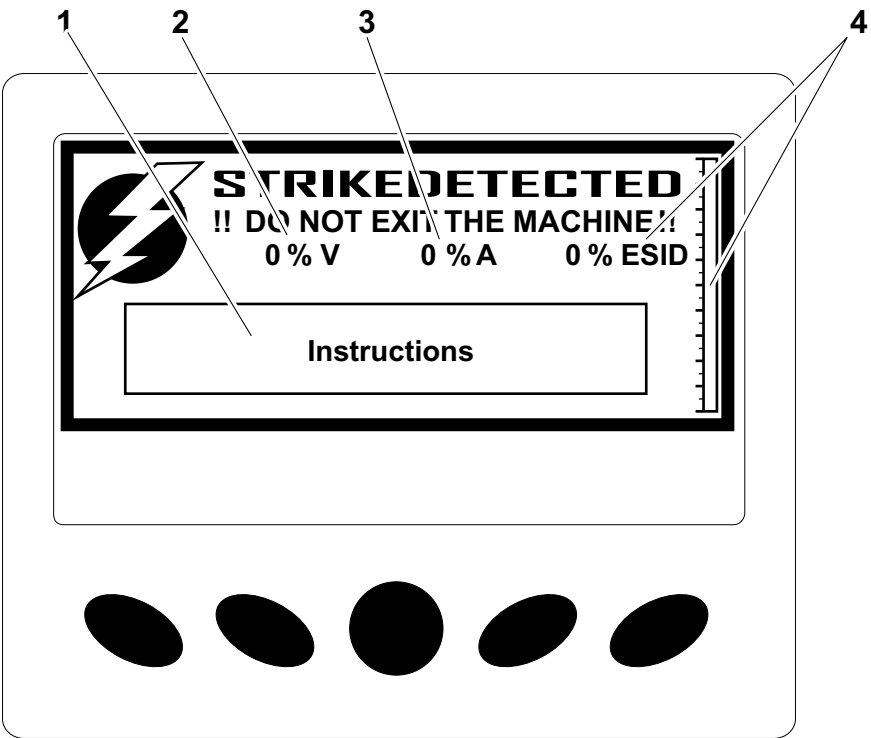
j80om001w20.eps

- | | |
|--|---|
| 1. Indicador de condiciones satisfactorias de ESID (marca de verificación) | 7. Porcentaje de choque eléctrico de voltaje |
| 2. Indicador de voltaje | 8. Indicador de porcentaje de choque eléctrico de la bobina |
| 3. Indicador de amperaje | 9. Indicador de condición de choque eléctrico |
| 4. Indicador de prueba | 10. Tecla de menú de historial de ESID |
| 5. Indicador de bocina | 11. Tecla Regresar |
| 6. Indicador de luz estroboscópica | |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Indicador de condiciones satisfactorias de ESID (marca de verificación)	 Se ilumina cuando la prueba del ESID no indica problemas.	
2. Indicador de voltaje	 Se ilumina cuando el ESID detecta un problema no específico con el circuito limitador de voltaje.	

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
3. Indicador de amperaje	 Se ilumina cuando el ESID detecta un problema no específico con el circuito de la bobina de corriente.	
4. Indicador de prueba	 Se ilumina cuando se está realizando la prueba.	
5. Indicador de bocina	 Se ilumina cuando el ESID de bocina está activo.	
6. Indicador de luz estroboscópica	 Se ilumina cuando el ESID de luz estroboscópica está activo.	
7. Porcentaje de choque eléctrico de voltaje	Muestra el porcentaje de diferencia de voltaje detectado entre el limitador de voltaje y la unidad.	30 V se mostrarán como el 100 %. Ver “Sistema indicador de choque eléctrico” en la página 150.
8. Porcentaje de choque eléctrico de bobina	Muestra el porcentaje de corriente detectado en el transformador de corriente.	300 mA se mostrarán como el 100 %. Ver “Sistema indicador de choque eléctrico” en la página 150.
9. Indicador de condición de choque eléctrico	Indica el porcentaje total combinado de voltaje y corriente detectados y lo muestra de forma gráfica.	Se produce una condición de alarma cuando el porcentaje total combinado es igual o mayor que el 100 %.
10. Tecla de menú de historial de ESID	Para mostrar el historial de códigos ESID, si los hay, pulsar.	
11. Tecla Regresar	 Para regresar a la pantalla principal, pulsar.	

Pantalla de choque eléctrico del ESID



j50om031w.eps

IMPORTANTE:

- La pantalla anterior se muestra cuando se detecta un choque eléctrico. Ver “Sistema indicador de choque eléctrico” en la página 150.
- El ESID no indica la proximidad a líneas eléctricas. El sistema se activa únicamente cuando el voltaje y/o la corriente que se detecta en la máquina excede el valor de umbral límite inferior correspondiente.

1. Mensajes de instrucción

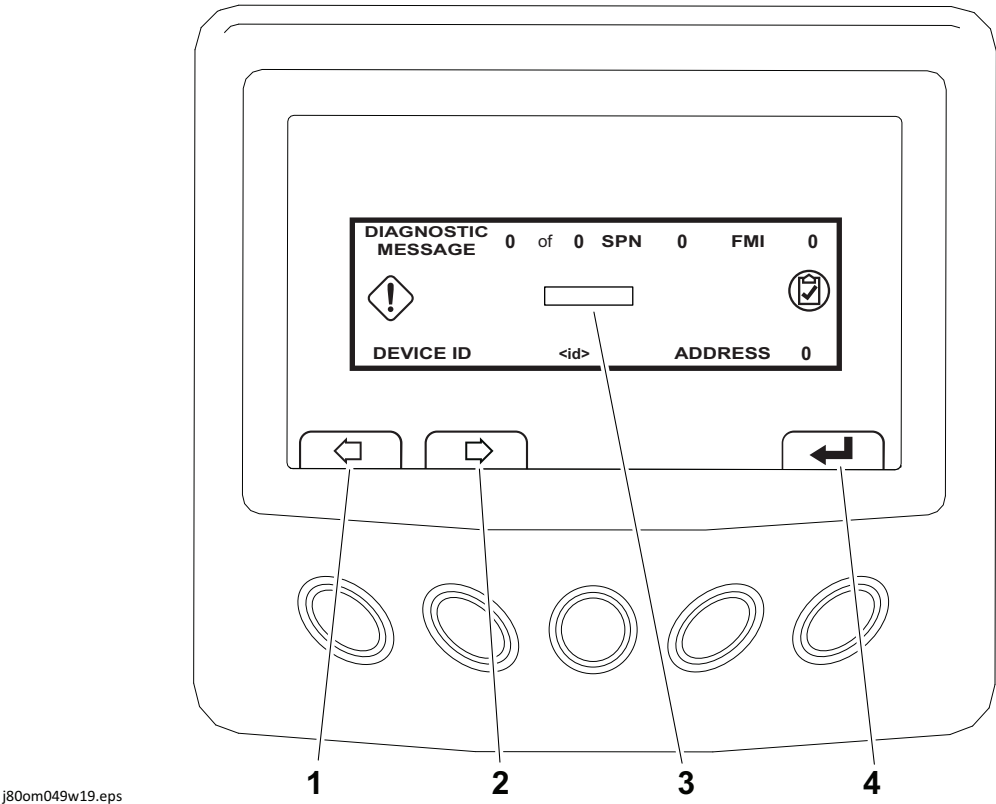
2. Indicador de voltaje
3. Indicador de corriente

4. Indicador de condición de choque eléctrico

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Mensajes de instrucción	Seguir las instrucciones en la pantalla cuando se detecte un choque eléctrico.	
2. Indicador de voltaje	Indica el porcentaje de diferencia de voltaje detectado entre el limitador de voltaje y la unidad.	30 V se mostrarán como el 100 %.

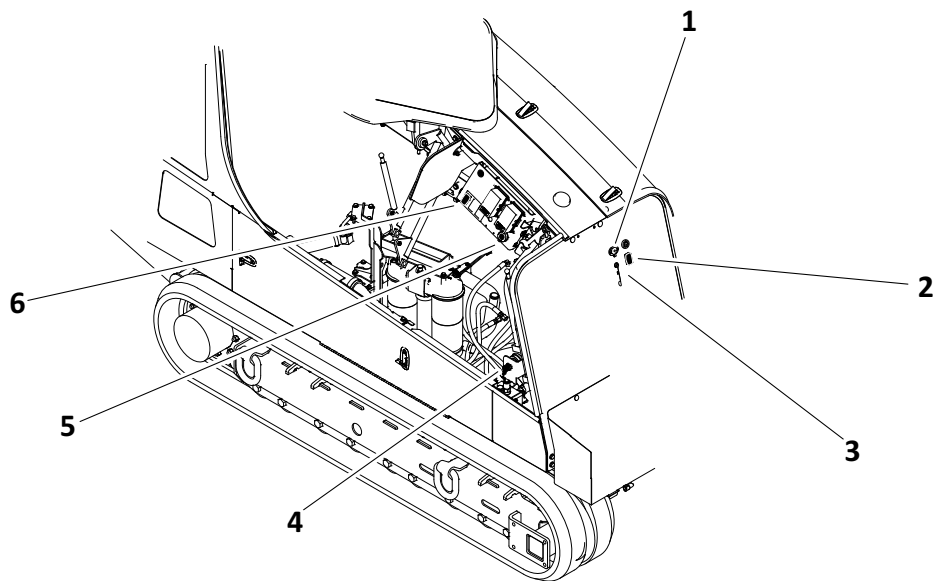
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
3. Indicador de corriente	Indica el porcentaje de corriente detectado en el transformador de corriente.	300 mA se mostrarán como el 100 %.
4. Indicador de condición de choque eléctrico	Indica el porcentaje total combinado de voltaje y corriente detectado y lo muestra de forma gráfica.	Se produce una condición de alarma cuando el porcentaje total combinado es igual o mayor que el 100 %.

Mensajes de diagnóstico



Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Tecla para ver el mensaje anterior	 Para visualizar el mensaje de error activo anterior en la lista, pulsar.	
2. Tecla para ver el mensaje siguiente	 Para visualizar el mensaje de error activo siguiente en la lista, pulsar.	
3. Mensajes de diagnóstico	Visualiza información detallada acerca del mensaje.	
4. Tecla ocultar/recuperar	 Para ocultar/recuperar los mensajes activos, pulsar.	

Compartimiento del motor



j49om046h.eps

1. Tomacorriente auxiliar

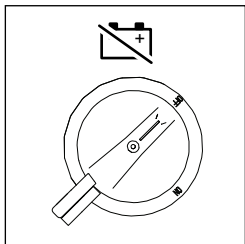
2. Interruptor de luces de trabajo

3. Puerto de diagnóstico EDT, unidad de control
4. Interruptor de batería

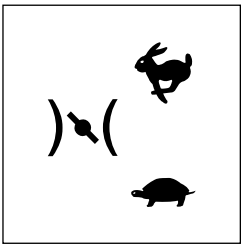
5. Puerto de diagnóstico CAN, motor

6. Interruptor del acelerador

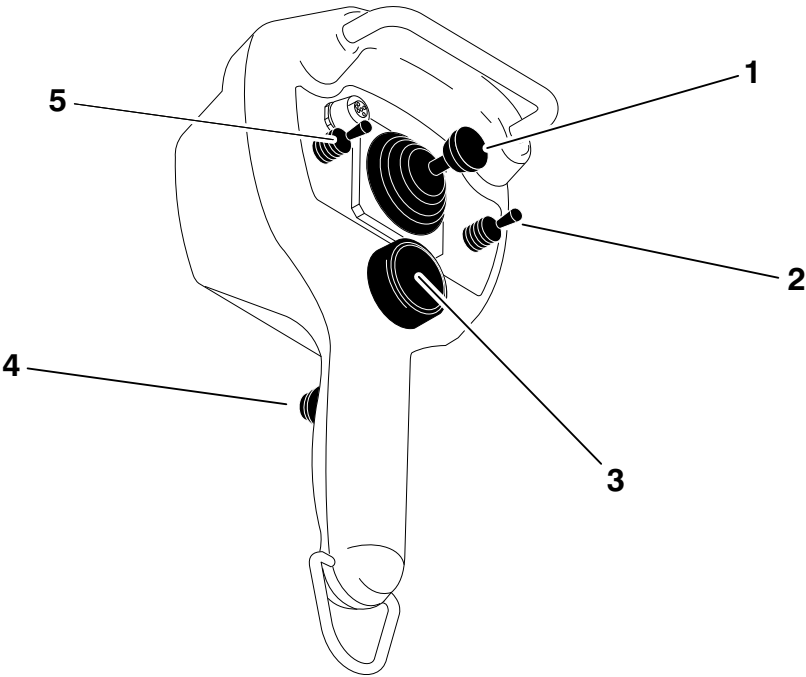
Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Tomacorriente auxiliar	Suministra corriente eléctrica para el equipo opcional.	12 VCC, 5 A
2. Interruptor de luces de trabajo		
3. Puerto de diagnóstico EDT, unidad de control	Para uso exclusivo de los técnicos calificados de Ditch Witch.	
4. Interruptor de batería	Para conectar, mover hacia la derecha. Para desconectar, mover hacia la izquierda.	AVISO: - No desconectar con el motor funcionando. - Esperar dos minutos después de apagar el motor para desconectar la batería.
5. Puerto de diagnóstico CAN, motor	Para uso exclusivo de los técnicos calificados de Ditch Witch.	



c00ic156w.eps

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
6. Interruptor del acelerador  c00ic243h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, pulsar la parte superior. Para reducir la velocidad del motor, pulsar la parte inferior.	Usar este interruptor solo si el interruptor del acelerador de la consola no funciona.

Control de mando motriz remoto con cable de conexión a tierra



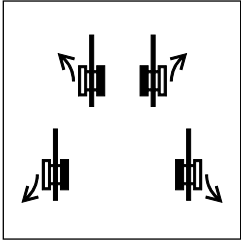
j10om016h.eps

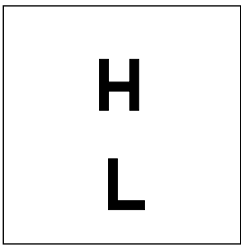
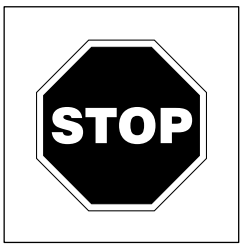
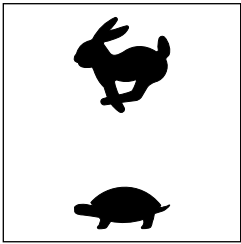
1. Control del mando motriz

2. Interruptor de modo de mando motriz

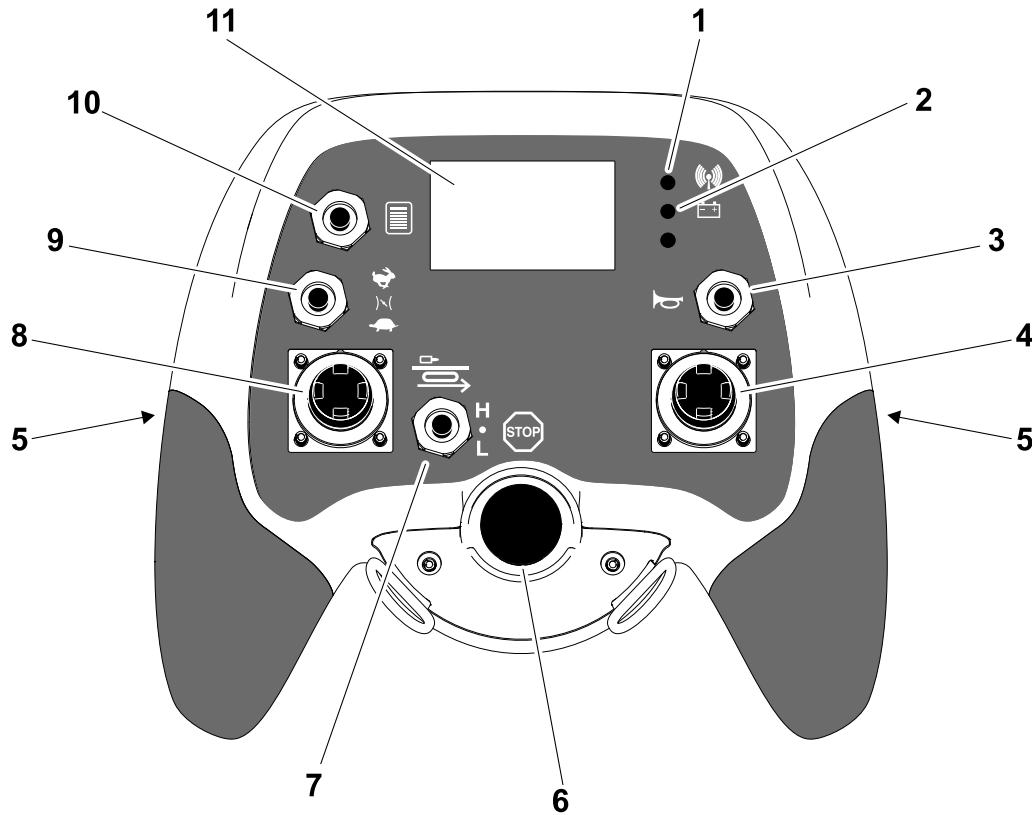
3. Parada remota del motor
4. Interruptor de presencia del operador

5. Interruptor del acelerador

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control del mando motriz  c00ic145h.eps	Para avanzar, empujar. Para retraer la pluma, tirar. Para dirigir la máquina, mover el control hacia la izquierda o derecha.	Ver “Dirección” en la página 97.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
2. Interruptor de modo de mando motriz  c00ic146h.eps	Para seleccionar el modo normal de conducción (alta), mover hacia arriba. Para seleccionar el modo de transporte (baja), mover hacia abajo. Para inhabilitar el mando motriz, mover a la posición central.	Usar el modo de transporte al cargar y descargar la máquina.
3. Parada remota del motor  c00ic085c.eps	Para parar el motor, pulsar.	El interruptor de contacto debe estar apagado antes de volver a arrancar el motor.
4. Interruptor de presencia del operador	Para accionar el controlador anclado, pulsar el interruptor.	
5. Interruptor del acelerador  c00ic042h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, mover hacia arriba. Para disminuir la velocidad del motor, mover hacia abajo.	El interruptor del acelerador en el puesto del operador debe estar en la posición central para que este interruptor pueda funcionar.

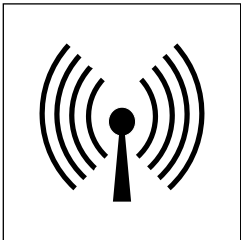
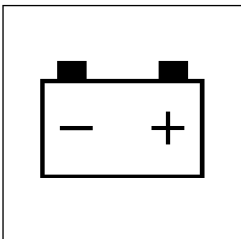
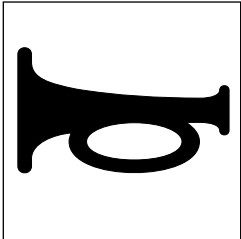
Control remoto inalámbrico

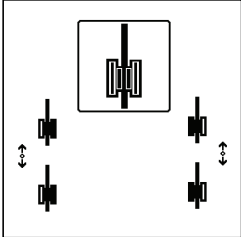
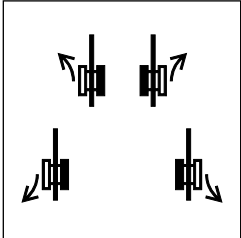
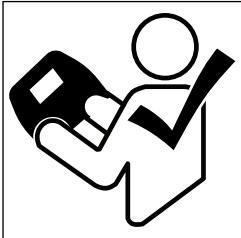
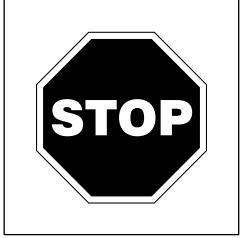
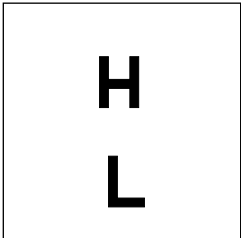


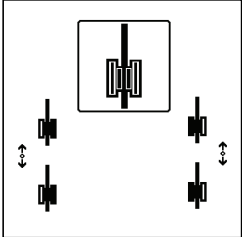
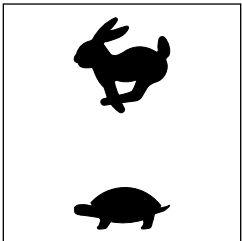
Remote_Setup_Control_8_22_2019.eps

IMPORTANTE: El puesto del operador debe estar vacío para que el control remoto inalámbrico funcione.

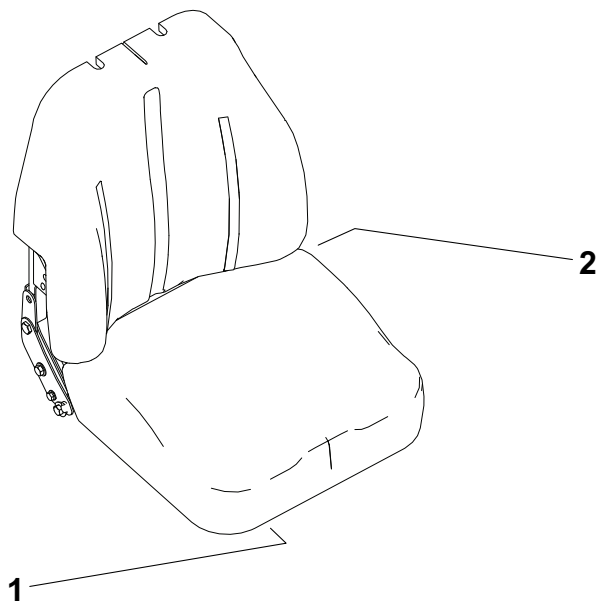
- | | |
|---|--|
| 1. Indicador de enlace de comunicación | 7. Interruptor de modo de mando motriz |
| 2. Indicador de estado de alimentación | 8. Mando motriz izquierdo con palanca de control doble |
| 3. Interruptor de encender/habilitar/bocina | 9. Interruptor del acelerador |
| 4. Mando motriz derecho con palanca de control sencilla o doble | 10. Interruptor selector de modo de mando motriz |
| 5. Interruptor de presencia del operador | 11. Pantalla LCD |
| 6. Parada del motor | |

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Indicador de enlace de comunicación  c00ic713h.eps	Indica el estado del enlace de comunicación entre el control remoto inalámbrico y la máquina.	Se requiere un enlace de comunicación activo para que el control remoto inalámbrico funcione. - Amarillo destellando indica que no hay enlace de comunicación. - Verde destellando indica que hay un buen enlace de comunicación. - Verde continuo indica un problema interno. Comunicarse con el concesionario Ditch Witch.
2. Indicador de estado de alimentación  c00ic008w.eps	Indica el estado de la batería y la conexión del cable.	Apagado indica un buen nivel de la batería. Amarillo destellando indica que el nivel de carga de la batería está bajo. Verde fijo indica que el transmisor está conectado y alimentado por la máquina.
3. Interruptor de encender/habilitar/bocina  c00ic044h.eps	Para conectar la alimentación, mantener pulsado el interruptor hacia arriba hasta que el indicador de estado de alimentación se ilumine de color amarillo y luego destelle de color verde. Para iniciar el funcionamiento, mantener pulsado el interruptor hacia arriba hasta que la bocina suene. Para usar la bocina, moverlo hacia arriba. Para desconectar la alimentación, mantener pulsado el interruptor hacia abajo hasta que el indicador se apague.	El indicador del control remoto inalámbrico (página 4) se iluminará. Asegurarse de que las palancas de control multifuncionales izquierda y derecha estén en la posición de punto muerto. Deben moverse hacia arriba después de cambiar de modo para habilitar la nueva función. Ver “Interruptor selector de modo de mando motriz” en la página 93. El control remoto inalámbrico se apaga y el indicador de enlace de comunicación destella después de un minuto de inactividad. Moverlo hacia arriba dos veces para volver a arrancar.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
4. Mando motriz derecho con palanca de control sencilla o doble  c00ic229w.eps  c00ic145h.eps	Para mover en avance la oruga derecha, mover hacia arriba. Para moverla en retroceso, mover hacia abajo. Para mover las orugas en avance, mover hacia arriba. Para moverla en retroceso, mover hacia abajo. Para dirigir la máquina, mover el control hacia la izquierda o derecha.	Ver “Dirección” en la página 97.
5. Interruptor de presencia del operador  c00ic682w.eps	Para operar el control remoto inalámbrico, pulsar uno o ambos interruptores.	Deben soltarse antes de seleccionar el modo y pulsarse de nuevo después de cambiar de modo para habilitar una nueva función. Ver “Interruptor selector de modo de mando motriz” en la página 93.
6. Parada del motor  c00ic085c.eps	Para parar el motor, pulsar.	El interruptor de contacto debe estar apagado antes de volver a arrancar el motor.
7. Interruptor de modo de mando motriz  c00ic146h.eps	Para seleccionar el modo normal de conducción (alta), mover hacia arriba. Para seleccionar el modo de transporte (baja), mover hacia abajo.	Usar el modo de transporte al cargar y descargar la máquina.

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
8. Mando motriz izquierdo con palanca de control sencilla  c00ic229w.eps	Para mover en avance la oruga izquierda, mover hacia arriba. Para moverla en retroceso, mover hacia abajo.	Ver “Dirección” en la página 97.
9. Interruptor del acelerador  c00ic042h.eps	Para aumentar la velocidad del motor, mover hacia arriba. Para disminuir, mover hacia abajo.	
10. Interruptor selector de modo de mando motriz	Para desplazarse hacia arriba por los modos, mover hacia arriba. Para desplazarse hacia abajo por los modos, mover hacia abajo.	Se debe pulsar el interruptor de habilitación después de cambiar de modo para habilitar una nueva función.
11. Pantalla LCD	Muestra el modo de funcionamiento seleccionado.	

Asiento



j59om085w.eps

Artículo	Descripción	IMPORTANTE
1. Control de desplazamiento	Para mover hacia adelante o hacia atrás, mover el control hacia la izquierda. Para trabar el asiento en posición, soltar el control.	
2. Control de inclinación	Para reclinar el respaldo del asiento, mover hacia atrás. Para elevar el respaldo del asiento, mover hacia adelante.	

Hincar

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

IMPORTANTE: Para más información sobre el manejo de los controles, véase el capítulo “Controles”.

Arranque 96

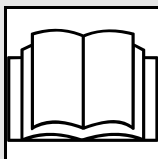
Dirección 97

- Mando motriz con palanca de control sencilla 97
- Mando motriz con doble palanca de control 97
- Pautas para trabajar en pendientes 98
- Reducir el desgaste de las orugas 99

Apagado 99

Arranque

PARADA DE EMERGENCIA: Desconectar la llave de contacto.

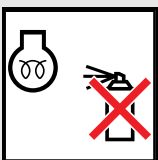


⚠ ADVERTENCIA

El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Esperar hasta que el fluido hidráulico se caliente antes de utilizar la máquina en clima frío. El fluido hidráulico frío puede prolongar el tiempo de parada del mando motriz.
- Para el arranque en temperaturas extremas, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.



⚠ ADVERTENCIA

Precalentador. Un incendio o explosión podría causar la muerte o graves lesiones. Nunca usar fluido de arranque.

AVISO: Si el motor gira pero no arranca a los 30 segundos, la ECU del motor no permitirá el arranque para dejar que el arrancador se enfríe. Esperar al menos dos minutos y tratar nuevamente.

1. Asegurarse de que todos los controles estén en punto muerto.
2. Insertar la llave y activar los accesorios con el interruptor de encendido.
3. **Para arrancar la máquina en condiciones normales,** arrancar el motor y hacerlo funcionar a baja velocidad con una carga ligera durante al menos tres minutos antes de aplicar una carga más pesada.

Para arrancar la máquina en clima frío:

1. Para el arranque en frío, esperar a que el indicador se apague y arrancar el motor.
2. Calentar el motor y el aceite hidráulico aumentando gradualmente la velocidad del motor durante un máximo de 30 minutos.
3. Después del calentamiento, operar cuidadosamente todos los controles hidráulicos con el acelerador bajo hasta que los controles funcionen como se describe en el capítulo de controles.

Dirección

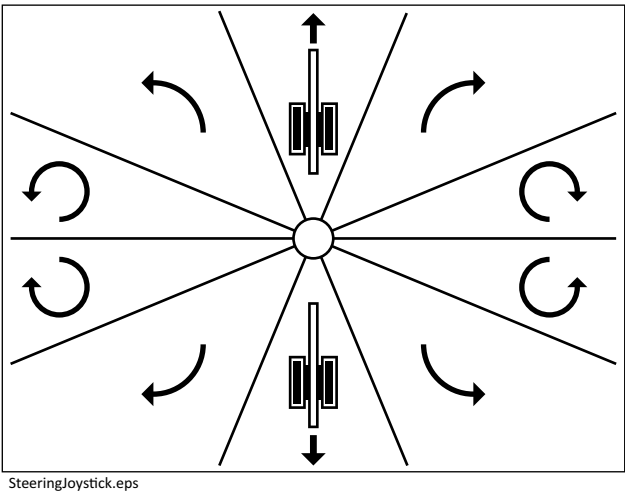
AVISO:

- Conducir con cuidado en zonas congestionadas. Conocer la altura libre y el radio de viraje de la máquina.
- Evaluar el campo visual cuando se haga funcionar la máquina.

Utilizar el control remoto inalámbrico o el control de mando motriz remoto con cable de conexión a tierra para dirigir la máquina con el modo de mando motriz con palanca de control sencilla o mando motriz con doble palanca de control. Usar el interruptor de modo en el control remoto.

Mando motriz con palanca de control sencilla

Ref.	Dirección
	Avance
	Avance hacia la derecha
	Rotación contraria a la derecha en sentido horario
	Rotación contraria a la derecha en sentido contrahorario
	Retroceso a la derecha
	Retroceso
	Retroceso a la izquierda
	Rotación contraria a la izquierda en sentido horario
	Rotación contraria a la izquierda en sentido contrahorario
	Avance hacia la izquierda



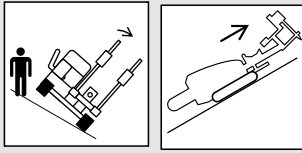
SteeringJoystick.eps

Mando motriz con doble palanca de control

Para maniobrar mientras se avanza o se retrocede, mover una palanca levemente más que la otra para girar en la dirección deseada. La máquina girará gradualmente.

Para maniobras estrechas a baja velocidad, tirar de una palanca y empujar la otra para girar en la dirección deseada. Las orugas contrarrotarán y la máquina girará sobre su propio eje.

Pautas para trabajar en pendientes



⚠ ADVERTENCIA Vuelco. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador. Conducir con cuidado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Trabajar a velocidad lenta cuando el terreno sea irregular.
- Evitar conducir a través de pendientes.
- Nunca mover las palancas de control abruptamente. Usar un movimiento uniforme y continuo.
- Siempre trabajar desde el lado ascendente de la máquina.

El funcionamiento seguro en pendientes depende de muchos factores, incluso:

- distribución del peso de la máquina (puede cambiar debido a la configuración)
- altura de la carga
- suelos uniformes o accidentados
- posibilidad de que el suelo ceda, causando una inclinación inesperada hacia delante, hacia atrás o hacia un costado
- cercanía de zanjas, cunetas, tocones u otros obstáculos y cambios repentinos de la pendiente
- velocidad
- virajes
- rendimiento de los frenos
- pericia del operador

Reducir el desgaste de las orugas

Las orugas de caucho son mejores para trabajos en tierra con el mínimo de rocas y residuos. Para reducir el desgaste de las orugas, conducir lentamente y hacer giros amplios. Evitar lo siguiente:

- patinaje de las orugas bajo carga pesada
- virajes sobre objetos filosos como piedras, hormigón roto y residuos
- virajes rápidos sobre asfalto u hormigón
- conducción sobre bordillos o cornisas
- conducción con los bordes de las orugas presionados contra paredes duras o bordillos
- conducción sobre materiales corrosivos como sal o fertilizante

Apagado

1. Al completar el trabajo, mover la máquina a un suelo nivelado.
2. Detener el movimiento de la máquina.
3. Bajar los estabilizadores al suelo.
4. Bajar el bastidor de perforación al suelo.
5. Devolver todos los controles al punto muerto.
6. Hacer funcionar el motor con el acelerador bajo sin carga durante un mínimo de tres minutos para enfriarlo.
7. Apagar la máquina.
8. Si se va a dejar la máquina desatendida, sacar la llave.
9. Para mantenimiento o almacenamiento a largo plazo, desconectar la batería con su interruptor de desconexión.

AVISO: Esperar dos minutos para desconectar la batería después de apagar la máquina.

Transporte

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

IMPORTANTE: Para más información sobre el manejo de los controles, véase el capítulo “Controles”.

Elevación 102

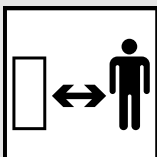
- Puntos 102
- Procedimiento 102

Acarreo 103

- Inspección del remolque 103
- Carga 104
- Amarre 104
- Descarga 106

Recuperación 106

Elevación



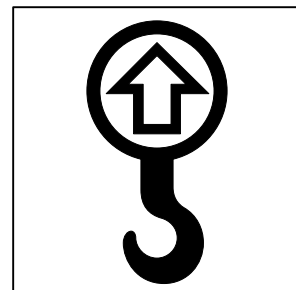
ADVERTENCIA

Carga levantada. Los componentes pesados pueden ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado de la carga levantada y de su rango de movimiento.

Puntos

IMPORTANTE: Para conocer los procedimientos para levantar la caja de tubería, consultar “Retiro/instalación de la caja de tubería” en la página 155.

Los puntos de elevación están identificados por etiquetas respectivas. El levante en cualquier otro punto es arriesgado y puede dañar la maquinaria.

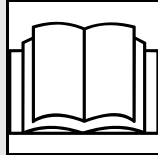


ic1319a.eps

Procedimiento

Esta máquina no está diseñada para ser levantada. Si es necesario levantar la máquina, colocarla en un contenedor o sobre una plataforma adecuada para levantar. Ver “Especificaciones” en la página 203 o medir y pesar el equipo antes de intentar levantarlo.

Acarreo

**⚠ ADVERTENCIA**

El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.

Para ayudar a evitar lesiones:

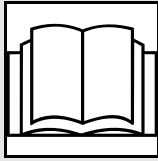
- Antes de cargar o transportar la máquina, leer el manual del operador del remolque.
- Asegurarse de que el vehículo remolcador tenga la capacidad nominal de remolcado correcta.
- Al cargarlo incorrectamente el remolque puede oscilar de lado a lado.
- Conectar el remolque al vehículo remolcador antes de cargarlo o descargarlo.
- Cargar y descargar el remolque en suelo nivelado.
- Para evitar la oscilación del remolque, cargarlo de tal modo que entre 10 y 15 por ciento del peso total del vehículo (equipo más remolque) esté sobre la pértiga.

AVISO: Comprobar que toda herramienta de perforación o tubo en las llaves esté fijado al eje portaherramientas o se haya retirado antes de transportar la máquina. Las llaves pueden abrirse después de haber parado el motor.

Inspección del remolque

- Revisar el enganche en busca de desgaste y roturas.
- Comprobar que la batería de 12 V esté cargada.
- Inspeccionar las luces para comprobar su limpieza y funcionamiento correcto.
- Inspeccionar los reflectores y sustituirlos de ser necesario.
- Revisar la presión de los neumáticos.
- Revisar el par de apriete de las tuercas de rueda.
- Comprobar que los frenos del remolque estén ajustados de modo que se apliquen cuando se aplican los frenos del vehículo remolcador.
- Revisar si hay grietas en la plataforma del remolque.

Carga



⚠ ADVERTENCIA

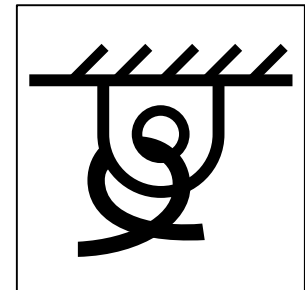
Movimiento horizontal. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usar.

1. Arrancar el motor.
2. Asegurarse de haber seleccionado el modo de transporte.
3. Mover la máquina a la parte trasera del remolque y alinearla con las rampas.
4. Conducir hacia adelante lentamente para subir la máquina al remolque hasta que llegue a la posición de amarre.
5. Bajar los estabilizadores a la plataforma del remolque.
6. Bajar el bastidor de perforación a la plataforma del remolque.
7. Apagar la máquina.
8. Amarrar la máquina.
9. Asegurarse de que todas las cubiertas están bien fijadas.

Amarre

Puntos

Los puntos de amarre están identificados por etiquetas respectivas. El fijar la máquina al remolque o camión usando cualquier otro punto es arriesgado y puede dañar la maquinaria.



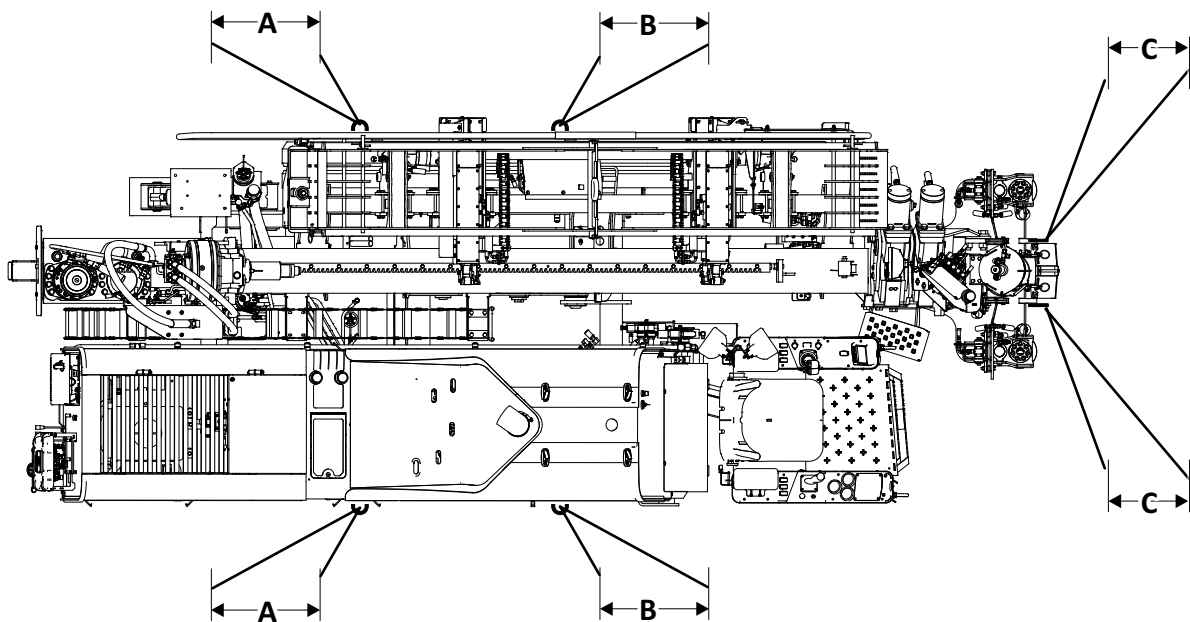
ic1320a.eps

Procedimiento

AVISO: Usar una cadena de transporte de grado 7 mínimo, 3/8 pulg (18,7 cm) para fijar la máquina al remolque.

IMPORTANTE: Si se transporta la máquina sin la caja de tubería, retirar la tubería restante en el conducto del bastidor de perforación.

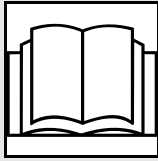
Pasar una cadena de transporte alrededor de cada punto de amarre. Ver la tabla a continuación para las distancias correctas entre los extremos de las amarras. Asegurarse de que las amarras estén bien apretadas antes de transportar la máquina.



j49om014h.eps

Distancia	EE.UU.	Métrico
A	12–45 pulg	31-114 cm
B	12–45 pulg	31-114 cm
C	Menos de 55 pulg	Menos de 140 cm

Descarga



⚠ ADVERTENCIA

Movimiento horizontal. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usar.

1. Preparar el remolque y las rampas para la descarga.
2. Soltar los amarres.
3. Arrancar el motor.
4. Elevar los estabilizadores.
5. Elevar el bastidor de perforación.
6. Colocar el acelerador en posición de aceleración baja.
7. Hacer retroceder lentamente la máquina para bajarla del remolque o las rampas.

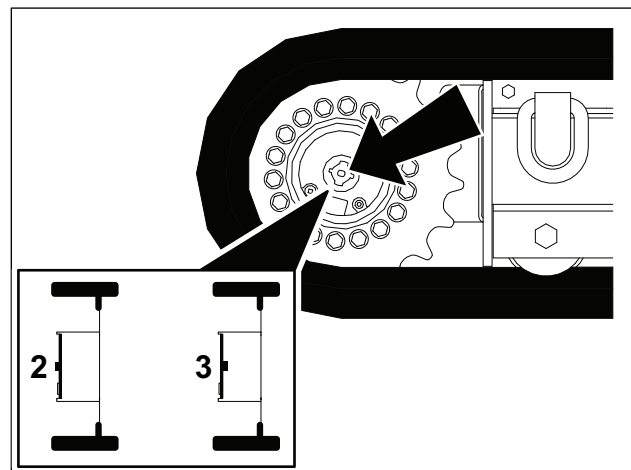
Recuperación

Bajo condiciones normales, no se debe remolcar la máquina. Si la máquina se avería y es necesario retirarla:

- Remolcar durante no más de 30 m (100 pies) a menos de 1,6 km/h (1 mph).
- Usar las cadenas de remolque con capacidad adecuada para la máxima fuerza de remolque.
- Sujetar el cable de remolque a todos los puntos de amarre disponibles que se encuentren orientados hacia el vehículo remolcador.
- Usar una fuerza de máxima de 1,5 veces el peso de la máquina. Ver “Especificaciones” en la página 203.

Voltar la pequeña cubierta en el centro de cada planetario para pasar del modo de funcionamiento normal (2) al modo de remolcado (3).

AVISO: Cuando los planetarios están desconectados, la máquina no tiene frenos.



j59om011w.eps

Realización de una perforación

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

IMPORTANTE: Para más información sobre el manejo de los controles, véase el capítulo “Controles”.

Preparación 109

- Colocación del equipo 109
- Conexión del sistema de fluido 109

Arranque del sistema 110

Cebado de la bomba de fluido para perforar 110

Uso del control del carro 111

Fijación de tubo 112

Armado del varillaje de perforación 113

- Preparación de la caja del emisor 113
- Uso del método de conexión directa 114
- Uso del método EZ Connect 114
- Conexión del tubo de perforación a la herramienta de perforación 115

Perforación inicial 116

Limpieza del agujero 117

Uso del sistema cargador automático de tubos 117

Adición de tubos 118**Corrección de la dirección 120**

- Reglas básicas 120
- Procedimiento 120
- Posición de la cabeza direccional 121

Uso del modo autocinzel 121**Registro de la trayectoria de perforación 122****Salida de la cabeza direccional 123****Retroensanchamiento 124**

- Armado del varillaje de retroensanchamiento 125
- Inicio del retroensanchamiento 125

Retiro del tubo 126

- Separación de la junta delantera 126
- Separación de la junta trasera 126

Retiro del aparato tractor 127

Preparación

Colocación del equipo

1. Colocar el equipo en las posiciones seleccionadas. Ver “Selección de los puntos de partida y de llegada” en la página 24.
2. Conectar y probar el sistema indicador de choque eléctrico. Ver “Sistema indicador de choque eléctrico” en la página 150.
3. Hincar los anclajes. Ver “Hincar” en la página 95.

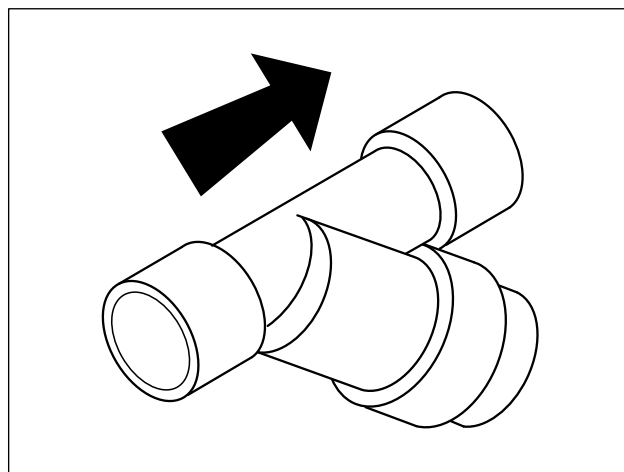
Conexión del sistema de fluido

AVISO: No conectar la máquina a un suministro de agua público o privado.

1. Conectar la manguera de fluido del mezclador de fluido a la bomba de fluido. Se requiere una manguera de 2 pulg (50,8 mm) o más de diámetro, resistente a las dobladuras.
2. Instalar el colador Y entre el mezclador de fluido y la bomba de fluido. Colocar el colador Y de modo que el fluido fluya en el sentido indicado por la flecha.

IMPORTANTE:

- En la mayoría de los casos, si se coloca el colador Y en la salida del mezclador de fluido, se obtienen los mejores resultados.
- Limpiar el colador Y periódicamente. Ver “Colador Y de fluido para perforar” en la página 183.



j07om057c.eps

Arranque del sistema

SALIDA DE EMERGENCIA: Presionar hacia afuera la ventana trasera para salir de la cabina cuando la puerta esté bloqueada o no funcione.

1. Arrancar el motor.
2. Arrancar el mezclador de fluido.

IMPORTANTE: Asegurarse de que la mezcla de fluido para perforar corresponda con las condiciones de perforación. Ver “Fluido para perforar” en la página 146.

3. Activar el modo DrillLok, en su caso. Ver “Sistema DrillLok” en la página 149.
4. Hacer funcionar a velocidad alta.
5. Llenar el tubo con fluido para perforar hasta que la presión empiece a aumentar.

Cebado de la bomba de fluido

AVISO: Si no se ceba la bomba de fluido, se causarán fluctuaciones en el flujo, lo cual dificulta el control de la varilla.

Cebar la bomba de fluido cada vez que se cambie el tanque. Para cebar:

1. Llenar la manguera de fluido para perforar.
2. Conectar la manguera a la máquina.
3. Hacer funcionar la bomba de mezcla/transferencia en el mezclador de fluidos a velocidad máxima durante 1 a 3 minutos para descargar el aire del sistema.
4. Ajustar la bomba de mezcla/transferencia en el mezclador de fluido a su velocidad de funcionamiento normal y continuar la perforación.
5. Si se presentan variaciones repentinas en la presión del fluido para perforar, repetir el paso 3.

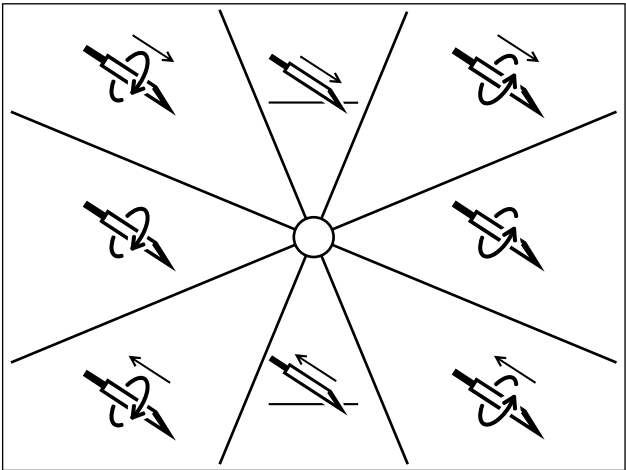
Uso del control del carro

IMPORTANTE:

- La rotación en sentido contrahorario puede desenroscar el tubo enterrado.
- Durante la unión coordinada, la palanca de control del carro solo controla la velocidad y la dirección de rotación, no el empuje. Ver “Formación y separación correctas de juntas” en la página 145.

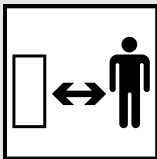
Durante la perforación y el retroensanchamiento, la palanca de control del carro controla el empuje y la rotación, y permite cualquier combinación de estas dos funciones según la posición de la palanca de control.

Ref.	Descripción
	Empuje en avance sin rotación
	Empuje en avance con rotación en sentido contrahorario
	Sin empuje con rotación en sentido contrahorario
	Empuje en retroceso con rotación en sentido contrahorario
	Empuje en retroceso sin rotación
	Empuje en retroceso con rotación en sentido horario
	Sin empuje con rotación en sentido horario
	Empuje en avance con rotación en sentido horario



CarriageControlJoystick.eps

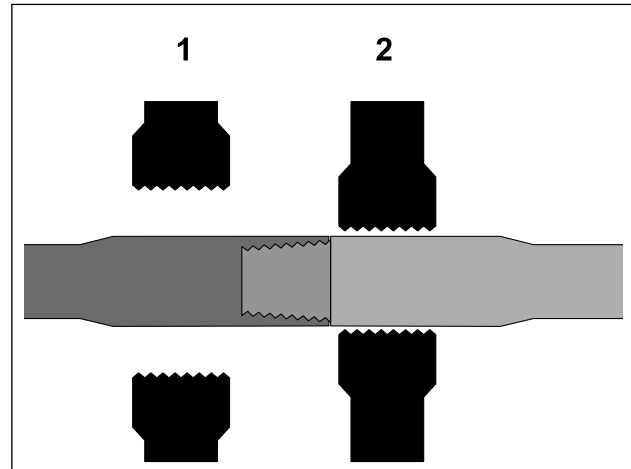
Fijación de tubo

**ADVERTENCIA**

Piezas en movimiento. El contacto causará lesiones graves. Mantenerse alejado.

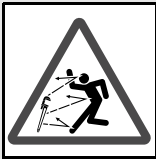
Sujetar el tubo cuando la junta esté entre las llaves (1 y 2), como se ilustra.

AVISO: Sujetar únicamente en los puntos indicados. Si se fija en cualquier otro punto del tubo, el tubo se debilitará. El tubo podría romperse después, aun cuando se trabaja bajo cargas normales.



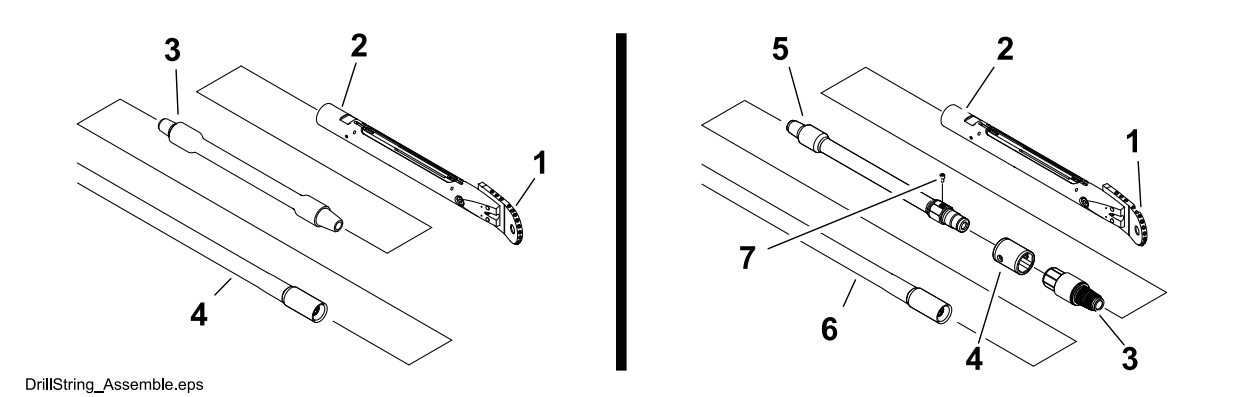
DrillPipe_Clamp.eps

Armado del varillaje de perforación



**PELIGRO**

Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.



Método de conexión directa	Método de EZ Connect
1. Barrena 2. Caja del emisor 3. Conector sustituto de transición 4. Tubo de perforación	1. Barrena 2. Caja del emisor 3. Adaptador 4. Collar 5. Conector sustituto de transición 6. Tubo de perforación 7. Perno

Preparación de la caja del emisor

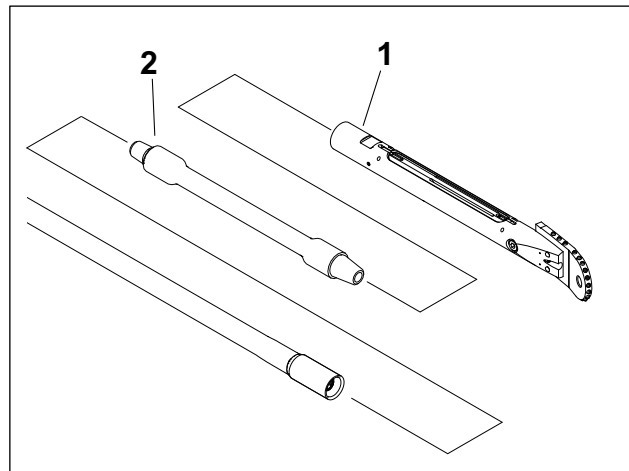
AVISO: El emisor debe calibrarse después de la instalación en la caja del emisor. Consultar el manual del operador del emisor.

IMPORTANTE: La selección de la boquilla y de la barrena depende de las condiciones de trabajo. Para más información ver página 141 o comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

1. Seleccionar la boquilla, si se necesita.
2. Seleccionar la barrena.
3. Conectar la barrena a la caja del emisor.
4. Instalar el emisor. Consultar el manual del operador del emisor.
5. Instalar la tapa de la caja del emisor.

Uso del método de conexión directa

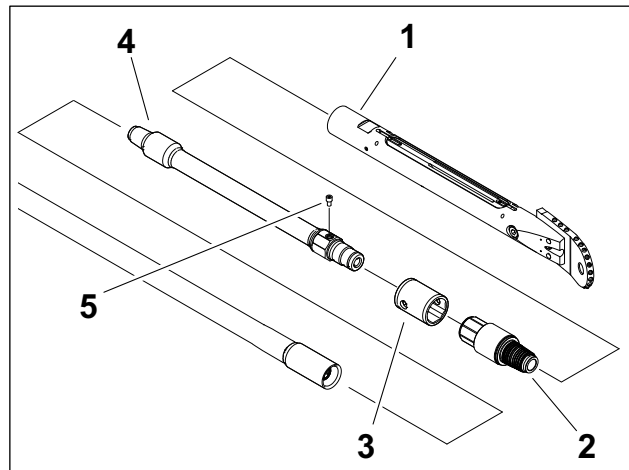
1. Arrancar el motor.
2. Colocar el conector de transición (2) en la llave delantera.
3. Aplicar compuesto para acoples de herramientas.
4. Cerrar la llave delantera.
5. Desplazar lentamente el carro hacia adelante hasta que el SaverLok entre en contacto con el conector de transición.
6. Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que el cuerpo del SaverLok se atornille en el conector de transición.
7. Apagar la máquina.
8. Conectar la caja del emisor (1) al conector de transición.
9. Arrancar el motor.
10. Colocar la junta entre las llaves.
11. Usar el par motor para apretar la junta completamente.



j59om122w.eps

Uso del método EZ Connect

1. Aplicar compuesto para acoples de herramientas a las roscas del adaptador.
2. Usar una llave de conexión rápida para conectar el adaptador (2) a la caja del emisor (1).
3. Deslizar el collar (3) en el conector de transición (4).
4. Aplicar compuesto para acoples de herramientas a las roscas.
5. Conectar el adaptador al conector de transición.
6. Desenroscar la conexión al menos una parte plana completa para alinear las partes planas.



j59om133w.eps

IMPORTANTE: La junta no debe quedar apretada. El conjunto debe quedar con una separación visible en el reborde.

7. Deslizar el collar en las partes planas del conector de transición y del adaptador, asegurándose de que el agujero en el collar quede alineado con el agujero en el conector de transición.
8. Instalar el perno (5).

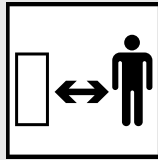
Conexión del tubo de perforación a la herramienta de perforación

1. Arrancar el motor.
2. Fijar la herramienta en la llave delantera.
3. Cargar el tubo.
 - 3.1 Asegurarse que la caja de tubería esté en posición correcta.
 - 3.2 Aplicar compuesto para acoples a las roscas de la llave delantera.
 - 3.3 Bajar los elevadores de tubos.
 - 3.4 Cerrar las tenazas.
 - 3.5 Extender los carros cargadores.
4. Conectar el tubo al cuerpo del SaverLok.

IMPORTANTE: Siempre girar el tubo en sentido horario a menos que se esté separando la junta del tubo. Si se lo gira en sentido contrahorario se separarán las juntas.

- 4.1 Mover el carro hacia adelante hasta que el SaverLok toque el tubo.
 - 4.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que el cuerpo del SaverLok se atornille en el tubo.
 - 4.3 Relajar las tenazas.
5. Conectar el tubo.
 - 5.1 Mover lentamente el carro hacia adelante para permitir que el tubo quede acoplado.
 - 5.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que los tubos se atornillen entre sí.
 - 5.3 Para apretar la junta completamente, rotar el tubo lentamente hasta que el eje portaherramientas deje de girar.
 - 5.4 Abrir la llave.
 - 5.5 Abrir las tenazas completamente.
 - 5.6 Elevar los elevadores de tubos.
 - 5.7 Retraer los carros cargadores.

Perforación inicial

**⚠ PELIGRO**

Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- El operador del localizador debe tener comunicación con el operador de la perforadora o el sistema DrillLok debe habilitarse con la llave de DrillLok en manos del operador.
- No pararse ni caminar sobre la trayectoria de perforación mientras el varillaje de perforación esté en movimiento, ya sea durante la perforación o el retroensanchamiento.

**⚠ ADVERTENCIA**

Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Para ayudar a evitar lesiones:

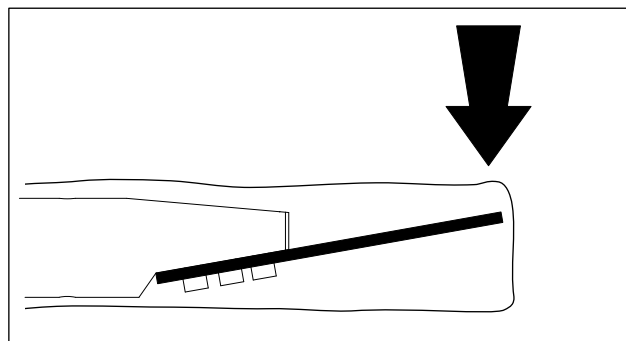
- Usar el sistema indicador de choque eléctrico.
- Dejar al descubierto la línea excavando cuidadosamente a mano o mediante excavación suave. Usar un emisor para rastrear la trayectoria de perforación. Si es necesario atravesar la línea de servicio público, el operador del localizador debe observar la cabeza direccional durante la excavación y el retroensanchamiento. Considerar el tipo y la estabilidad del suelo. Tomar precauciones para garantizar que el terreno no cederá debajo del operador del localizador.

1. Encender la unidad de fluido para perforar.
2. Revisar visualmente que el fluido para perforar esté fluyendo.
3. Mover el carro lentamente hacia adelante. Introducir el primer tubo lo más recto posible.
4. Observar los medidores.

Limpieza del agujero

Limpiar el agujero como sea necesario después de que cada tubo haya penetrado para limpiar los escombros y mantener la perforación despejada.

IMPORTANTE: Algunas condiciones pueden requerir limpiezas más frecuentes.



1. Mover el carro hacia adelante hasta que quede en la parte delantera del bastidor de perforación.
2. Mover el carro hacia la parte trasera del bastidor de perforación con el fluido para perforar activado.
3. Mover el carro hacia adelante hasta que la junta del tubo se encuentre ubicada correctamente entre las llaves para la separación de la junta.

Uso del sistema cargador automático de tubos

IMPORTANTE: Si el operador se retira del asiento durante un ciclo de adición o retiro de tubos, el ciclo de tubos se detendrá. Cuando el operador regrese al asiento, el sistema debe habilitarse de nuevo.

Adición de tubos	Retiro del tubo
1. Abrir la llave delantera. 2. Retraer los carros cargadores. 3. Asegurarse de que la caja de tubería esté en posición correcta. Si la hilera en la caja de tubería está vacía, seleccionar la siguiente hilera llena. 4. Hacer funcionar a velocidad alta. 5. Habilitar la función de adición automática de tubería. El indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos se encenderá. 6. Añadir un tubo. Las tenazas se abren, el tubo asciende, se revisa la caja de tubería, luego el tubo desciende a los carros cargadores. El indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos parpadeará.	1. Abrir la llave delantera. 2. Retraer los carros cargadores. 3. Asegurarse de que la caja de tubería esté en posición correcta. Si la hilera en la caja de tubería está llena, seleccionar la siguiente hilera vacía. 4. Hacer funcionar a velocidad alta. 5. Habilitar la función de retiro automático de tubería. El indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos se encenderá. 6. Retirar el tubo. Las tenazas se abren, el tubo desciende y se levanta de los carros cargadores. El indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos parpadeará.

Adición de tubos

1. Activar la aceleración automática.
2. Activar el cargador automático de tubos (opcional).
3. Separar la junta en el cuerpo del SaverLok.
 - 3.1 Colocar el tubo entre las llaves. Ver “Alineación de las juntas” en la página 145.
 - 3.2 Ubicar la cabeza direccional.
 - 3.3 Hacer girar el tubo a la posición de las 3 horas.
 - 3.4 Cerrar la llave delantera.
 - 3.5 Hacer girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario. El carro se moverá lentamente hacia atrás a medida que las roscas se separan.
 - 3.6 Después que las roscas se han desenroscado por completo, detener la rotación y mover el carro hacia la parte trasera. Si el modo de cargador automático de tubos está seleccionado, se aplicará compuesto para acoples de herramientas mientras el carro se mueve y el indicador de estado cincel/crucero/automático del cargador de tubos parpadeará.
4. Cargar el tubo.

Controles de cargador manual de tubos	Controles de cargador automático de tubos
4.1 Asegurarse de que los elevadores de tubo estén completamente bajados.	4.1 Si la hilera en la caja de tubería está vacía, seleccionar la siguiente hilera llena.
4.2 Cerrar las tenazas.	4.2 Con el carro en la posición del tope trasero, reanudar. El tubo se moverá hacia el eje portaherramientas y el tubo en la caja de tubería se elevará.
4.3 Extender los carros cargadores.	
4.4 Aplicar compuesto para acoples de herramientas a la llave.	
4.5 Elevar el tubo.	

5. Conectar el tubo al cuerpo del SaverLok.

IMPORTANTE: Siempre girar el tubo en sentido horario a menos que se esté separando la junta del tubo. Si se lo gira en sentido contrahorario se separarán las juntas.

- 5.1 Mover el carro hacia adelante hasta que el SaverLok toque el tubo.
- 5.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que el cuerpo del SaverLok se atornille en el tubo.
- 5.3 Liberar las tenazas, o reanudar si se usa el modo de cargador automático de tubos.

6. Conectar el tubo nuevo

Controles de cargador manual de tubos	Controles de cargador automático de tubos
6.1 Mover lentamente el carro hacia adelante para permitir que el tubo quede acoplado.	6.1 Mover lentamente el carro hacia adelante para permitir que el tubo quede acoplado.
6.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que los tubos se atornillen entre sí.	6.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario hasta que los tubos se atornillen entre sí.
6.3 Para apretar la junta completamente, rotar el tubo lentamente hasta que el eje portaherramientas deje de girar.	6.3 Reanudar. Las tenazas se abren, los carros cargadores se retraen y los elevadores de tubos bajan.
6.4 Abrir las tenazas completamente.	6.4 Para apretar la junta completamente, rotar el tubo lentamente hasta que el eje portaherramientas deje de girar.
6.5 Retraer los carros cargadores.	6.5 Abrir la llave.
6.6 Bajar los elevadores de tubos.	
6.7 Abrir la llave.	

7. Activar el fluido para perforar hasta que el tubo se llene y la presión del fluido comience a aumentar.
8. Ajustar el caudal del fluido.
9. Hacer girar el eje portaherramientas.
10. Mover el carro lentamente hacia adelante.
11. Ajustar la velocidad de rotación según el tamaño de la barrena y las condiciones del suelo. Ver "Sistemas y equipo" en la página 129.
12. Activar el control de crucero (opcional). Ver "Control de crucero" en la página 135.
13. Observar los medidores.
14. Rastrear la ubicación de la cabeza direccional por lo menos una vez cada que avance la mitad de un tramo de tubo.

AVISO: Todos los equipos de seguimiento están sujetos a interferencias magnéticas. Las interferencias pueden causar problemas de precisión en los cálculos de localización y profundidad. Para obtener más información, consultar el manual del operador del localizador.

Corrección de la dirección

La corrección de la dirección es una pericia que los operadores adquieren con experiencia y conocimiento del equipo y de las condiciones del suelo. Estas instrucciones cubren solamente los procedimientos básicos. Para más información acerca de equipos o sitios de trabajo específicos, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

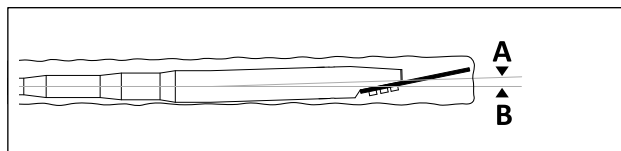
Para rastrear el avance y hacer las correcciones, un miembro de la cuadrilla localiza la cabeza direccional y envía las instrucciones al operador. Las correcciones se hacen rastreando la cabeza direccional, comparando su posición actual con el plano de la perforación y dirigiendo la cabeza según sea necesario.

Reglas básicas

- La facilidad de maniobra depende de la condición del suelo, de la barrena, de la cabeza direccional y la boquilla usadas, del ángulo de balance de la cabeza direccional y de la distancia que se hace avanzar la misma sin que gire.
- Todas las correcciones deben hacerse tan gradualmente como sea posible. Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 30.
- El exceso de correcciones causará “serpenteo” de la tubería. Esto puede dañar la tubería y dificultará la perforación y la tracción. Comenzar a enderezar la corrección lo antes posible.
- No insertar un tramo completo del tubo de perforación en el suelo sin usar la rotación, ya que esto puede exceder el radio de curvatura y causar una falla en la tubería.

Procedimiento

1. Ubicar la cabeza direccional. Tomar la medición disponible con el emisor y equipo de rastreo tales como:



Correct_Direction_JT.eps

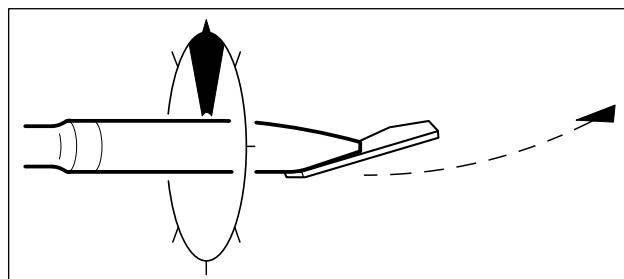
- profundidad

IMPORTANTE: El cálculo de profundidad mejora si la cabeza direccional está en la posición de las 3 horas (A) en lugar de horizontal (B).

- inclinación
 - información de posición izquierda/derecha
 - temperatura
 - ángulo de balance del emisor
2. Comparar la posición con relación al plano de la perforación para determinar el sentido.
 3. Posicionar la cabeza direccional.
 4. Tubo de perforación.

Posición de la cabeza direccional

La posición de la cabeza direccional se determina leyendo el ángulo de balance del emisor. El ángulo de balance se visualiza como una posición en la esfera del reloj.



j07om048c.eps

1. Leer el ángulo de balance del emisor.
2. Girar el tubo lentamente hasta que el equipo de localización muestre el ángulo de balance apropiado del emisor.

Para cambiar de dirección:

1. Hacer girar el tubo a la posición requerida.
2. Empujar el tubo para meterlo al suelo.

Para avanzar sin cambiar de dirección:

1. Girar el tubo.
2. Empujar el tubo para meterlo al suelo.

Uso del modo autocinzel

AVISO: La rotación en sentido contrahorario puede desenroscar el tubo enterrado.

IMPORTANTE:

- El control de crucero y el control de carro de velocidad alta se inhabilitan durante el modo de autocinzel.
- El modo autocinzel queda inhabilitado mientras la llave delantera está cerrada.
- La adición o el retiro de tubos no afecta el modo de autocinzel.

El modo autocinzel ayuda al operador a cambiar la dirección cuando el empuje cesa por condiciones de suelo difíciles mientras se perfora. El modo Autocinzel hace girar la barrena en sentido horario y contrahorario para triturar el suelo, despejando una trayectoria para mejorar la dirección al pasar por formaciones difíciles.

1. Hacer rotar la cabeza direccional a la posición deseada para colocar la herramienta de perforación para el cincelado.
2. Activar el autocinzel.
3. Empujar la palanca de control del carro totalmente hacia adelante y regresarla a punto muerto para iniciar el cincelado.

IMPORTANTE: Tirar de la palanca de control del carro para detener el cincelado.

4. Ajustar la velocidad de empuje con el interruptor de ajuste/reanudación. Ajustar según sea necesario durante el cincelado.
5. Ajustar la ventana de cincelado. Ajustar según sea necesario durante el cincelado.

6. Ajustar la velocidad de rotación con el interruptor de ajuste/reanudación. Ajustar según sea necesario durante el cincelado.
7. Después de cincelar algunas pulgadas, mantener pulsado el empuje de velocidad y girarlo en sentido horario varias vueltas completas para perforar la sección cincelada. Cuando la herramienta gire libremente, reducir la velocidad de rotación y parar en la posición de cincel deseada. Soltar el botón multifuncional y reanudar el cincelado.

IMPORTANTE: Si la rotación queda restringida, mover el carro levemente hacia atrás hasta que la rotación plena sea posible, después mover el carro hacia adelante mientras rota.

8. Salir del modo de autocincel y continuar con la perforación normal.

IMPORTANTE: Los ajustes de autocincel se retienen hasta que la máquina se apague.

Registro de la trayectoria de perforación

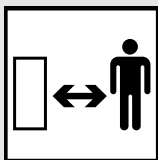
Ubicar la posición de la cabeza direccional cada medio tramo de tubería que se avance. A medida que se completa el trabajo, registrar los datos actuales de cada tubo de perforación. Anotar la inclinación y profundidad de cada junta y dar una descripción breve del procedimiento. Además, hacer un bosquejo simple del sitio y anotar la profundidad y ubicación aproximada del material que se tendió.

El software de localización de perforación de Subsite Electronics también está disponible para planificar y registrar la trayectoria de perforación. Este software utiliza un sistema de localización Subsite Electronics, que incluye un localizador, una pantalla, un emisor de localización y software especial. La pantalla puede guardar datos en su memoria o el sistema puede usarse en el campo usando una computadora portátil. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Salida de la cabeza direccional



⚠ PELIGRO Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.



⚠ PELIGRO Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- El operador del localizador y el operador de la perforadora deben mantener comunicación por radioteléfono.
- Se debe indicar al operador de la perforadora que interrumpa la rotación del varillaje de perforación tan pronto la barrena salga de la perforación. Usar empuje solamente para extender el varillaje de perforación más allá del agujero de salida.
- Mantener a todos alejados del varillaje de perforación expuesto.
- Solo debe ingresarse a la fosa cuando el operador de la perforadora dé una comunicación clara de que la máquina está apagada. Si se está usando el modo DrillLok, ingresar a la fosa solamente cuando el modo DrillLok esté desactivado y el indicador DrillLok esté iluminado. Ver “Sistema DrillLok” en la página 149.

1. Dirigir la cabeza direccional hacia el foso de salida o hacia arriba atravesando la superficie.

AVISO: Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 30.

2. Desactivar el fluido para perforar tan pronto emerja la cabeza direccional.
3. Si se está usando el modo DrillLok, esperar a que el operador del localizador inhabilite remotamente el empuje/tracción y la rotación. El operador del localizador debe asegurarse de que el indicador DrillLok esté iluminado antes de cambiar herramientas de perforación.

Si no se está usando el modo DrillLok, apagar la máquina y mantener la llave en manos del operador del localizador antes de intercambiar las herramientas de perforación.

4. Limpiar la cabeza direccional.

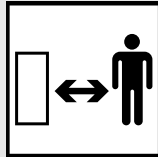
IMPORTANTE: Asegurarse de que las roscas permanezcan limpias.

5. Desconectar la junta EZ-Connect o usar la llave de conexión rápida para retirar la cabeza direccional. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 142.

Retroensanchamiento

**⚠ PELIGRO**

Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.

**⚠ PELIGRO**

Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Asegurarse de que la unión giratoria gire libremente con el producto conectado.
- El operador del localizador y el operador de la perforadora deben mantener comunicación por radioteléfono.
- Iniciar el retroensanchamiento solamente después que el operador del localizador haya indicado que las demás personas están alejadas del varillaje de retroensanchamiento al descubierto o que se hayan habilitado los sistemas hidráulicos de empuje y rotación con el sistema DrillLok.
- Nunca debe permitirse que alguien se pare del lado del varillaje de perforación descubierto. El varillaje de perforación y el retroensanchador pueden moverse en sentido lateral si se los hace girar después de estar libres del agujero de salida.

**⚠ ADVERTENCIA**

Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Continuar usando el sistema indicador de choque eléctrico durante el retroensanchamiento.
- Observar los cruces de servicios públicos. Tener en cuenta el tamaño del retroensanchador y asegurarse de que quede suficiente espacio entre los servicios públicos existentes y el retroensanchador.

AVISO: La cantidad de pasadas que se necesitan depende de las condiciones del suelo. No tratar de aumentar demasiado el tamaño del agujero en una sola pasada. Hacer varias pasadas con retroensanchadores sucesivamente más grandes será más eficaz.

Si es necesario, aumentar el tamaño del agujero piloto para acomodar productos de mayor tamaño. El agujero final deberá tener un diámetro 1,5 veces mayor que el del producto que se va instalar.

Armar el varillaje de retroensanchamiento

AVISO: El emisor debe calibrarse después de la instalación en la caja del emisor. Consultar el manual del operador del emisor.

1. Seleccionar los retroensanchadores. Ver “Retroensanchadores” en la página 138.
2. Instalar las boquillas adecuadas y determinar el caudal del fluido de perforación. Ver página 143 y página 146 para más información.
3. Instalar el retroensanchador en la caja del emisor si se va a rastrear el retroensanchamiento.
4. Instalar el emisor. Consultar el manual del operador del emisor.
5. Instalar la tapa de la caja del emisor.
6. Instalar el conector de transición en el varillaje del tubo de perforación.
7. Acoplar el conjunto de retroensanchador al conector de transición.
8. Fijar aparatos tractores adicionales o el producto al extremo del conjunto de retroensanchador.

Inicio del retroensanchamiento

1. Después de acoplar el retroensanchador al tubo, esperar a que el operador del localizador salga del foso y esté alejado del varillaje de perforación expuesto.
2. Si se está usando el modo DrillLok, esperar a que el operador del localizador active el localizador para habilitar el empuje/tracción y la rotación.
Si no se está empleando el modo DrillLok, esperar a que el operador del localizador comunique que el varillaje de retroensanchamiento está despejado.
3. Activar el fluido para perforar hasta que el tubo se llene y la presión del fluido comience a aumentar.
4. Accionar la tracción del retroensanchador, sin hacerlo girar, hasta que el mismo entre en contacto con la abertura de la perforación.
5. Iniciar la rotación lenta y la tracción.
6. Aumentar el caudal de fluido para perforar y la velocidad de rotación a medida que el varillaje de retroensanchamiento penetra en el suelo.
7. Observar los medidores.
8. Rastrear la ubicación del retroensanchador por lo menos una vez cada que avance la mitad de un tramo de tubo.

Retiro del tubo

Activar el cargador automático de tubos (opcional). Si la hilera en la caja de tubería está llena, seleccionar la siguiente hilera vacía.

Separación de la junta delantera

1. Colocar la junta en posición entre las llaves.
2. Sujetar el tubo delantero. Ver “Fijación de tubo” en la página 112.
3. Cerrar la llave trasera.
4. Girar la llave trasera en sentido contrahorario para separar la junta delantera.
5. Abrir la llave trasera.
6. Mover la llave a la posición original.
7. Sujetar el tubo:

Controles de cargador manual de tubos	Controles de cargador automático de tubos
7.1 Abrir las tenazas. Asegurarse de que las tenazas estén completamente abiertas.	Reanudar. Los carros cargadores se extenderán, las tenazas se cerrarán completamente, luego se aflojará y los elevadores de tubos bajarán.
7.2 Extender los carros cargadores.	
7.3 Cerrar las tenazas sin apretarlas.	
7.4 Bajar los elevadores de tubos.	

8. Girar el eje portaherramientas lentamente en sentido contrahorario mientras mueve el carro hacia atrás para separar el tubo.

Separación de la junta trasera

1. Cerrar la llave trasera.
2. Girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario hasta que la junta se afloje en el cuerpo del SaverLok.

IMPORTANTE: No desenroscar la junta por completo.

3. Abrir la llave trasera.
4. Mover el carro hacia atrás hasta que el extremo delantero del tubo quede alineado con el extremo delantero de la caja de tubería, o que el pasador de alineación esté a ras con la pestaña del bastidor.
5. Sujetar el tubo.

Controles de cargador manual de tubos	Controles de cargador automático de tubos
Cerrar las tenazas.	Reanudar. Las tenazas se cerrarán automáticamente.

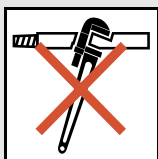
6. Girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario y hacer retroceder ligeramente el carro hasta que el SaverLok se separe del tubo.

7. Mover el carro a la parte trasera del bastidor.
8. Asegurarse de que el tope del carro cargador esté en la posición correcta.
9. Regresar el tubo a la caja de tubería.

Controles de cargador manual de tubos	Controles de cargador automático de tubos
9.1 Retraer los carros cargadores.	9.1 Reanudar. Los carros cargadores se retraerán.
9.2 Abrir las tenazas.	9.2 Mover el carro hacia adelante hasta que quede libre de la caja de tubería.
9.3 Elevar los elevadores de tubos.	9.3 Las carros cargadores se retraerán hasta el tope, las roscas delanteras se lubricarán, las pinzas liberarán los tubos y los elevadores de tubos se elevarán.
9.4 Lubricar las roscas delanteras.	

10. Instalar el cuerpo del SaverLok en el siguiente tubo.
 - 10.1 Mover el carro hacia adelante hasta que el SaverLok toque el tubo.
 - 10.2 Girar el eje portaherramientas en sentido horario mientras mueve el carro hacia delante lentamente y se conecta el tubo.
 - 10.3 Para apretar la junta completamente, rotar el tubo lentamente hasta que el eje portaherramientas deje de girar.
11. Abrir la llave delantera para soltar el tubo.

Retiro del aparato tractor



PELIGRO

Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.

El aparato tractor puede retirarse después de que el último tubo esté en el bastidor de perforación.

IMPORTANTE: El aparato tractor también puede retirarse cuando se ha llegado a un foso de llegada en la trayectoria de perforación. Entonces se tira de la tubería restante hacia atrás y se saca de la perforación.

1. Hacer funcionar el motor a velocidad lenta.
2. Desactivar el fluido para perforar.
3. Apagar la máquina.
4. Limpiar el aparato tractor.
5. Desconectar el material que se instaló.
6. Retirar el dispositivo retroensanchador usando la llave de conexión rápida. Ver “Llave de conexión rápida” en la página 142.

Sistemas y equipo

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

IMPORTANTE: Para más información sobre el manejo de los controles, ver la página 43.

Sistema de anclaje 132

- Seleccionar 132
- Hincar 133
- Extraer 133
- Conexión de puesta a tierra alternativa 134

Control de crucero 135

- Engrane 135
- Ajuste de valores 135
- Anulación 136
- Desengrane 136
- Reanudación 136

Códigos de diagnóstico 137

- Descripción general del motor con control electrónico 137
- Descripción general del sistema de diagnóstico de la máquina 137
- Interpretación de códigos de diagnóstico del motor 137

Herramientas de perforación 138

- Retroensanchadores 138
- Requisitos de fluido para retroensanchamiento 139
- Cajas de emisor 140
- Barrenas 141
- Llaves de conexión rápida 142
- Boquillas 143

Tubo de perforación 144

- Mantenimiento periódico del tubo de perforación 144
- Uso correcto del tubo de perforación 145

Fluido para perforar 146

- Productos recomendados 146
- Mezclas 147
- Viscosidad de embudo 148

Sistema DrillLok 149**Sistema indicador de choque eléctrico 150**

- Armado del detector de voltaje 150
- Prueba del sistema indicador de choque eléctrico 151
- Uso de la herramienta de prueba de ESID 151

Cargador de tubos 152

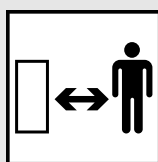
- Adición/retiro de un solo tubo 152
- Corrección de un tubo caído 154
- Corrección de un tubo desalineado o atorado 154
- Retiro/instalación de la caja de tubería 155
- Selección de hilera..... 157

Control remoto inalámbrico 157

- Preparación 157
- Funcionamiento 158
- Localización de averías 159

Sistema de anclaje

Esta máquina puede anclarse con anclaje estándar.



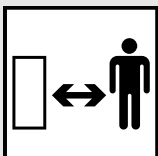
⚠ PELIGRO Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones: Nunca reemplazar el perno con collar de anclaje con otro más largo que el original. La ropa puede atorarse en el eje giratorio.



⚠ PELIGRO Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Para ayudar a evitar lesiones: Si no se hincan los anclajes completamente, habrá que enterrar la estaca de puesta a tierra opcional en un punto del suelo que esté alejado de la máquina y conectar la varilla de puesta a tierra a la máquina.



⚠ ADVERTENCIA Movimiento horizontal. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usar.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Emplazar los estabilizadores antes de hincar los anclajes.
- Hincar los anclajes y/o amarrar la máquina antes de perforar.
- Mantenerse alejado una distancia segura si los anclajes se hincan usando el control remoto inalámbrico.

Seleccionar

Hay dos opciones de anclaje para esta máquina. Elegir el anclaje de tipo correcto basándose en las condiciones del sitio de trabajo, como se ilustra a continuación.

Tipo de anclaje	Condiciones del sitio de trabajo
Barrena para roca	Piedra dura, piedra blanda, asfalto, hormigón, guijarros
Barrena sinfín	Suelo duro, suelo blando, piedra blanda

Hincar

IMPORTANTE: No intentar mover los controles de anclaje mientras el fluido para perforar está activado.

1. Levantar el eje del anclaje hasta la parte superior del bastidor de anclaje.
2. Instalar la tapa centradora (1).

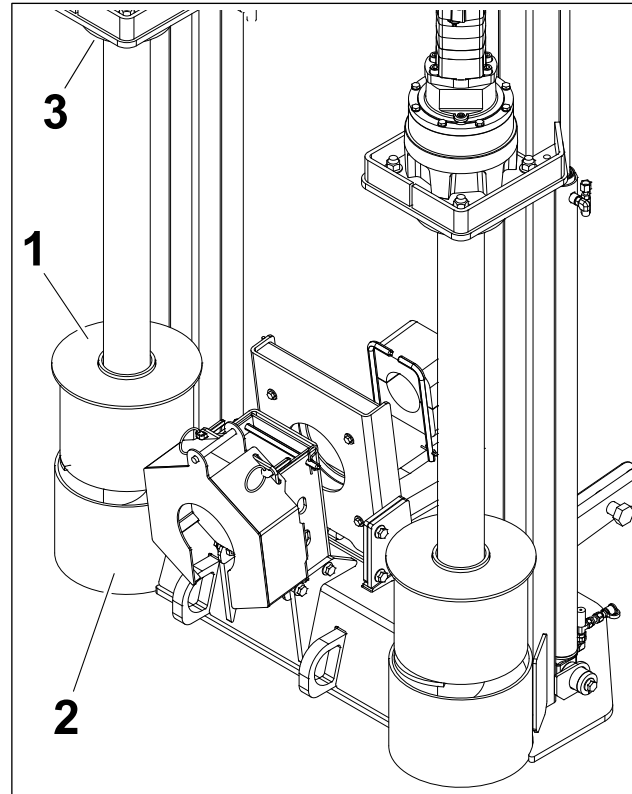
AVISO: La tapa centradora debe instalarse correctamente para evitar daños al anclaje.

La tapa centradora queda instalada correctamente cuando:

- La tornillería queda sujeta firmemente pero no queda apretada en exceso.
- La tapa centradora se desliza libremente hacia delante y hacia atrás dentro del tubo de centrado (2) bajo carga normal.

3. Usar rotación de alta velocidad y empuje bajo para hincar el anclaje en el suelo.

IMPORTANTE: Sincronizar cuidadosamente la rotación del anclaje con su avance. Los anclajes debidamente hincados no debieran expulsar tierra hacia arriba.



j22om014h.eps

4. Parar la rotación y colocar con cuidado la tapa en el tubo centrador.
5. Continuar la rotación e hincar el anclaje en el suelo.
6. El anclaje está firme una vez que el collar de tope del eje de sinfín (3) quede apoyado firmemente en la tapa y en el tubo de centrado.
7. Repetir el procedimiento con el otro anclaje.

Extracción

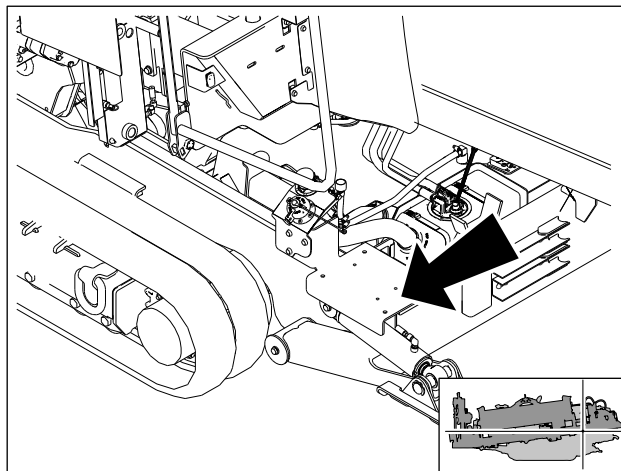
1. Usar los controles de anclaje para extraer lentamente el anclaje del suelo.
2. Repetir el procedimiento con el otro anclaje.

Conexión de puesta a tierra alternativa

AVISO:

- Si no se usan anclajes, se requiere conexión de puesta a tierra adicional mediante el uso del juego externo 100-794. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.
- Quitar la pintura de todas las superficies antes de instalar el juego de conexión a tierra.

Conectar la conexión de puesta a tierra incluida en el juego de conexión a tierra a la placa trasera, como se muestra.



j49om053h.eps

Control de crucero

Durante la perforación, el empuje/tracción y la rotación pueden ajustarse para adaptarlos a las condiciones del suelo. El control de crucero permite a la máquina mantener estos ajustes sin participación del operador. Estos ajustes pueden activarse, desactivarse, anularse o reanudarse en cualquier momento.

Engrane

IMPORTANTE: Para que el control de crucero funcione, la llave delantera debe estar abierta y los carros cargadores deben estar completamente retraídos.

1. Colocar la palanca de control en los ajustes de empuje o tracción deseados.
2. Colocar la palanca en el ajuste de rotación deseado (opcional).
3. Pulsar el botón de fijar.
4. Si se usa el control de crucero para empuje/tracción y rotación, liberar la palanca. Si no se usa el control de crucero para rotación, usar la palanca para controlar la rotación.

Ajuste de valores

Empuje/tracción

Para aumentar la velocidad de empuje o tracción, mover la palanca de control al punto muerto y presionar el botón de reanudación.

Para disminuir la velocidad de empuje o tracción, mover la palanca de control al punto muerto y presionar el botón de ajuste.

Rotación

Para aumentar la velocidad de rotación, mover la palanca de control hacia la izquierda y pulsar el botón de reanudación.

Para reducir la velocidad de rotación, mover la palanca de control hacia la izquierda y pulsar el botón de fijar.

Anulación

Para anular los ajustes de empuje/tracción, quitar la palanca del punto muerto y moverla más allá de la velocidad actualmente ajustada. La máquina se acelera al ajuste de la palanca de control.

Para retornar a la configuración anterior, soltar la palanca de control.

Desengrane

Para desengranar el control de crucero, quitar la palanca de control del punto muerto y moverla en el sentido opuesto al del movimiento del carro. El indicador de la carga automática de tubos de crucero/cinzel en la pantalla se apagará y el carro se detendrá.

Reanudación

Mover la palanca de control de punto muerto en el sentido a reanudar (hacia adelante o hacia atrás) y pulsar el botón de reanudación. Se reanudarán el empuje y la rotación con los valores previos y el indicador de la carga automática de tubos de crucero/cinzel se mostrará en la pantalla. Ver “Consola, izquierda” en la página 51.

Códigos de diagnóstico

Esta máquina tiene dos sistemas de diagnóstico: del motor y de la máquina. El sistema de diagnóstico del motor detecta errores en el sistema de funcionamiento del motor y muestra los códigos de falla en la pantalla. El sistema de diagnóstico de la máquina detecta errores en el sistema de control automatizado de la máquina. Estos códigos de error aparecen en la pantalla.

Usar la pantalla para ocultar/recuperar los códigos activos. Tenga en cuenta el SPN, FMI y la descripción del código de diagnóstico para referencias futuras.

IMPORTANTE: No apagar la máquina. Los códigos de diagnóstico se borran cada vez que se apaga la máquina.

Descripción general del motor con control electrónico

Esta máquina está equipada con un sistema de gestión del motor controlado por computadora con autodiagnóstico. Una unidad de control electrónico (ECU) monitorea el rendimiento del motor y realiza ajustes para optimizar ese rendimiento.

Los indicadores, además de los códigos de diagnóstico y mensajes, en la pantalla informan al operador acerca de posibles problemas del motor. Dependiendo de la gravedad del problema, la ECU puede reducir la potencia o velocidad del motor o puede apagar el motor. La ECU también almacena todos los códigos de diagnóstico independientemente de la gravedad.

Descripción general del sistema de diagnóstico de la máquina

Usar el indicador de diagnóstico o la pantalla para ver la condición del sistema de diagnóstico automático de la máquina. Bajo condiciones normales de trabajo:

- Cualquier código de diagnóstico que sea registrado se muestra como un mensaje emergente en la pantalla.
- El indicador de diagnóstico se encenderá durante dos segundos luego de que la máquina se encienda.

Interpretación de códigos de diagnóstico del motor

Los códigos de diagnóstico del motor se muestran en los mensajes emergentes en la pantalla. Los mensajes ámbar o amarillos indican problemas que se deben atender, pero que no necesitan la atención inmediata. Los mensajes rojos indican problemas que necesitan la atención inmediata. No atender un problema que se indica a través de un mensaje en rojo generalmente dará como resultado la reducción del régimen del motor o el apagado del motor.

El indicador de diagnóstico parpadeará para indicar que se ha detectado un código de diagnóstico. El indicador parpadeará durante diez segundos para indicar problemas que deben abordarse pero que no necesitan atención inmediata. El parpadeo continuo indica problemas que necesitan atención inmediata. No atender un problema que se indica a través de un parpadeo continuo generalmente dará como resultado la reducción del régimen del motor o el apagado del motor.

Herramientas de perforación

Utilizar la siguiente tabla para seleccionar las herramientas de perforación.

Suelo	Descripción
Arenoso	Arena blanca, arena suelta y otros suelos compuestos principalmente por arena
Blando	Roca arenosa
Mediana	Rocas, arcillas rocosas
Duro	Arcillas compactadas, gumbo, todos los suelos compactados
Roca con guijarros	Roca despedazada, arcilla glaciática, guijarros, grava
Roca blanda	Arenisca, esquisto, coral, caliche, caliza
Roca mediana	Piedra caliza, caliche, arenisca, esquisto
Roca dura	Granito, esquisto, mármol, piedra caliza dura

Retroensanchadores

El retroensanchador agranda el agujero mientras se tira del tubo por la perforación hecha. No existe un solo retroensanchador que funcione bien en todas las condiciones. Estas tablas son una guía solamente. Comunicarse con el concesionario de Ditch Witch para las condiciones del suelo y recomendaciones de retroensanchadores para la zona específica.

- 1 = óptima
- 2 = buena
- 3 = regular
- 4 = no se recomienda

Retroensanchador	Suelo arenoso	Suelo blando	Suelo mediano	Suelo duro	Suelo rocoso	Roca blanda	Roca dura
Beavertail	3	1	1	1	3	4	4
Compacto de acanaladuras	1	1	2	2	2	3	4
Kodiak	4	3	3	2	1	2	4
Rockmaster®	4	4	4	4	3	1	1
Three Wing	4	3	3	2	1	1	4
Water Wing	4	3	2	1	2	2	4

Requisitos de fluido para retroensanchamiento

El retroensanchamiento da buen resultado solo cuando llega suficiente fluido a la perforación. La cantidad de fluido que se requiere depende del tamaño de la cavidad y de la condición del suelo.

Efectuar estos pasos para determinar la cantidad mínima de fluido necesaria bajo condiciones ideales.

IMPORTANTE: Usar una cantidad menor de fluido que la recomendada puede causar que la perforación se seque y no se haga correctamente.

Instrucciones	Ejemplo
1. Hallar la cantidad de fluido necesaria para el tamaño del retroensanchador. Consultar la tabla a continuación.	El retroensanchador de 6 pulg (152 mm) requiere un mínimo de 1,47 gal/pie (18,24 l/min)
2. Multiplicar esta cantidad por la distancia por minuto que se planifica retroensanchar. La respuesta es un estimado de la cantidad de fluido necesaria para cada minuto de retroensanchamiento.	1,5 gal (18 l) x 2 pies/min (0,5 m/min) = 3 gal (9 l) por cada minuto de retroensanchamiento

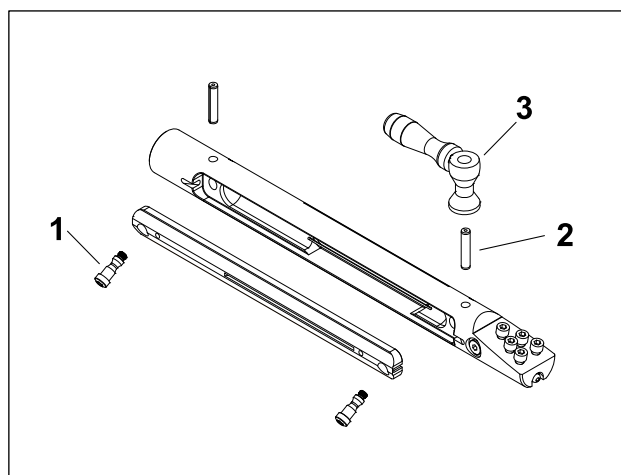
Retroensanchador/ diámetro del producto	gal/pie	l/m	Retroensanchador/ diámetro del producto	gal/pie	l/m
0,5 pulg (13 mm)	0,01	0,13	13,5 pulg (343 mm)	7,44	92,35
1 pulg (25 mm)	0,04	0,51	14 pulg (356 mm)	8,00	99,31
1,5 pulg (38 mm)	0,09	1,14	14,5 pulg (368 mm)	8,58	106,54
2 pulg (51 mm)	0,16	2,03	15 pulg (381 mm)	9,18	114,01
2,5 pulg (64 mm)	0,25	3,17	15,5 pulg (394 mm)	9,80	121,74
3 pulg (76 mm)	0,37	4,56	16 pulg (406 mm)	10,44	129,72
3,5 pulg (89 mm)	0,50	6,21	16,5 pulg (419 mm)	11,11	137,95
4 pulg (102 mm)	0,65	8,11	17 pulg (432 mm)	11,79	146,44
4,5 pulg (114 mm)	0,83	10,26	17,5 pulg (445 mm)	12,49	155,18
5 pulg (127 mm)	1,02	12,67	18 pulg (457 mm)	13,22	164,17
5,5 pulg (140 mm)	1,23	15,33	18,5 pulg (470 mm)	13,96	173,42
6 pulg (152 mm)	1,47	18,24	19 pulg (483 mm)	14,73	182,92
6,5 pulg (165 mm)	1,72	21,41	19,5 pulg (495 mm)	15,51	192,68
7 pulg (178 mm)	2,00	24,83	20 pulg (508 mm)	16,32	202,68
7,5 pulg (191 mm)	2,29	28,50	20,5 pulg (521 mm)	17,15	212,94
8 pulg (203 mm)	2,61	32,43	21 pulg (533 mm)	17,99	223,46

Retroensanchador/ diámetro del producto	gal/pie	l/m	Retroensanchador/ diámetro del producto	gal/pie	l/m
8,5 pulg (216 mm)	2,95	36,61	21,5 pulg (546 mm)	18,86	234,23
9 pulg (229 mm)	3,30	41,04	22 pulg (559 mm)	19,75	245,25
9,5 pulg (241 mm)	3,68	54,73	22,5 pulg (572 mm)	20,65	256,52
10 pulg (254 mm)	4,08	50,67	23 pulg (584 mm)	21,58	268,05
1,5 pulg (267 mm)	4,50	55,86	23,5 pulg (597 mm)	22,53	279,83
11 pulg (279 mm)	4,94	61,31	24 pulg (610 mm)	23,50	291,86
11,5 pulg (292 mm)	5,40	67,01	24,5 pulg (622 mm)	24,49	304,15
12 pulg (305 mm)	5,88	72,97	25 pulg (635 mm)	25,50	316,69
12,5 pulg (318 mm)	6,37	79,17	25,5 pulg (648 mm)	26,53	219,49
13 pulg (330 mm)	6,90	85,63	26 pulg (660 mm)	27,58	342,53

Cajas de emisor

Instalación de la tapa de la caja para tierra

1. Limpiar todas las roscas, agujeros para pernos y superficies adosadas.
2. Aplicar pasta selladora de roscas retirable (Loctite® 242 o un producto equivalente).
3. Colocar la tapa e instalar los pernos (1).
4. Usar el soporte del punzón (3) para colocar los pasadores huecos (2) desde el sentido que se muestra.



BeaconHousingLid.eps

Barrenas

Selección

Estas tablas son una guía solamente. No existe una sola barrena que funcione bien en todas las condiciones. Comunicarse con el concesionario de Ditch Witch para las condiciones del suelo y recomendaciones de barrena para la zona específica.

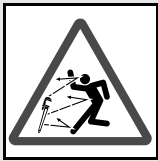
- 1 = óptima
- 2 = buena
- 3 = regular
- 4 = no se recomienda

Barrena	Suelo arenoso	Suelo blando	Suelo mediano	Suelo duro	Suelo rocoso	Roca blanda	Roca dura
Barracuda	2	1	1	2	3	4	4
Glacier	4	4	4	3	1	2	4
Superficie dura	3	1	2	3	4	4	4
Rhino	4	4	3	3	1	1	3
Rockmaster	4	4	3	2	1	1	1
Arena	1	2	3	4	4	4	4
Cónica aguda	2	2	1	2	2	3	4
Tuff cónica aguda	2	2	1	1	2	1	4
Talon	3	3	2	1	1	2	4
Tornado	2	2	2	1	1	3	4
Tuff	3	2	1	1	3	1	4

Instalación

Quitar toda la pintura y el catalizador de las superficies adosadas antes de fijar una barrena a la caja. Instalar tornillos y apretar los pernos a un par de 120 lb-pie (163 Nm).

Llave de conexión rápida

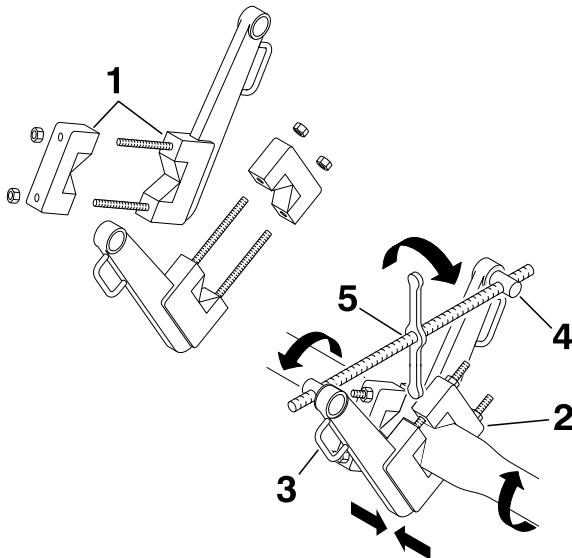


⚠ PELIGRO Herramientas en movimiento o lanzadas. El impacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Nunca usar llaves de tubos en el varillaje de perforación. Seguir el procedimiento descrito en el manual del operador.

AVISO: Aplicar compuesto para acoples de herramientas a las roscas y apretar la junta con la mano antes de fijar los componentes de la llave de conexión rápida para apretar la junta.

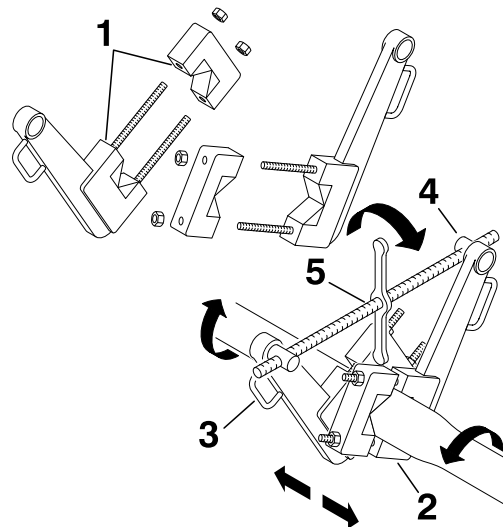
Fijar

Fijar la llave de conexión rápida en la posición de formar o separar juntas.



QuickWrench_JoinBreak_Flats.eps

Formar



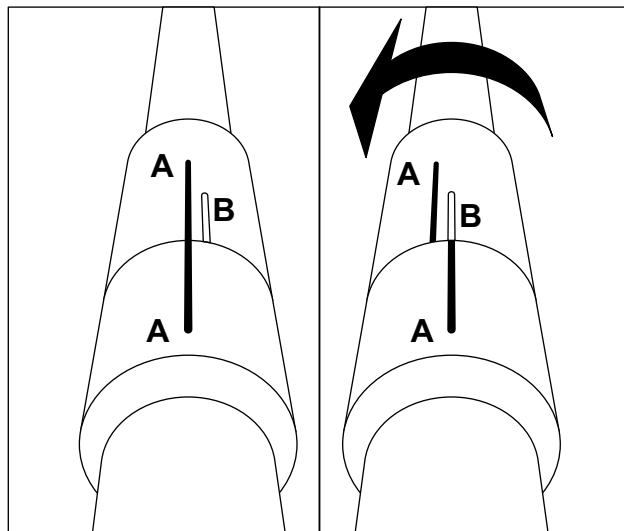
Separar

1. Apagar la máquina.
2. Desenroscar el tornillo de banco (1) y colocar las mordazas alrededor del tubo.
3. Empernar las mordazas del tornillo de banco entre sí.
4. Colocar las mordazas (2) alrededor del tubo, conector de transición o herramienta de perforación.
5. Usar pasadores para fijar las palancas (3) a las mordazas de la llave. Asegurarse de que ambas palancas queden hacia arriba.
6. Fijar las tuercas de pivote (4) a las palancas de la llave de modo que el mango del destornillador (5) quede sobre la junta.

Formar

1. Hacer una marca de referencia que atraviese ambos lados de la línea separadora (A) de la junta.
2. Para formar la junta, hacer una segunda marca (B) en el lado móvil de la junta, en el sentido opuesto al del movimiento de apriete. Consultar la tabla para las dimensiones correctas.

Conexión	Dimensión
Conector de transición a Power Pipe HD	1/4 pulg (6,35 mm)
Conector de transición a caja de emisor	5/8 pulg (15,88 mm)
Conector de transición a tubo 600 HDX	1/4 pulg (6,4 mm)



j07om071h.eps

Separar

AVISO: Asegurarse de que la máquina esté apagada o de que el operador del localizador haya inhabilitado el empuje y la rotación.

1. Girar la palanca hasta que se separe la unión.
2. Girar la manija en sentido opuesto dos vueltas para aliviar la presión.
3. Quitar los componentes de la llave de conexión rápida.

Boquillas

Las boquillas controlan el caudal del fluido enviado del tubo a la perforación. Elegir boquillas que suministren por lo menos la cantidad de fluido por minuto requerida por los niveles de presión y caudal que se estará usando. Se recomienda usar boquillas que suministren más fluido por minuto. Para las recomendaciones de las boquillas, comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Tubo de perforación

Mantenimiento periódico del tubo de perforación

Preacondicionamiento de tubos nuevos

AVISO: Si no se sigue este procedimiento, el tubo podría dañarse o destruirse.

IMPORTANTE: Acondicionar previamente el SaverLok nuevo mediante este procedimiento.

Repetir este procedimiento tres veces por cada tramo de tubería antes de usarlo la primera vez.

1. Lubricar a mano toda la superficie de las roscas y los rebordes de ambos extremos del tubo con un compuesto para acoples de herramientas. Ver “Lubricantes recomendados” en la página 170.
2. Unir los tubos y apretar la junta.
3. Separar la junta.
4. Devolver los tubos a la caja.

Lubricación de juntas antes de cada uso

Lubricar las roscas y los rebordes de las juntas macho con compuesto para acoples. Esto evita la formación de herrumbre y reduce el desgaste de los rebordes y roscas. Ver “Lubricantes recomendados” en la página 170.

Limpieza de roscas

AVISO: No usar gasolina u otros disolventes a base de petróleo para limpiar. Esto evita que el compuesto para acoples se pegue a las juntas, y acorta la vida útil de las roscas.

Limpiar las roscas según sea necesario con agua a alta presión y detergente.

Sustitución del SaverLok desgastado

AVISO: Si no se reemplaza el SaverLok, se producirán daños en el tubo de perforación.

Puesto que cada tubo entra en contacto con el SaverLok, revisarlo periódicamente en busca de desgaste. Comparar la condición de las roscas del SaverLok con la condición de las roscas del tubo de perforación. Reemplazar el SaverLok cuando la condición de sus roscas no es mejor que la condición de las roscas del tubo de perforación. Ver “SaverLok System” en la página 196.

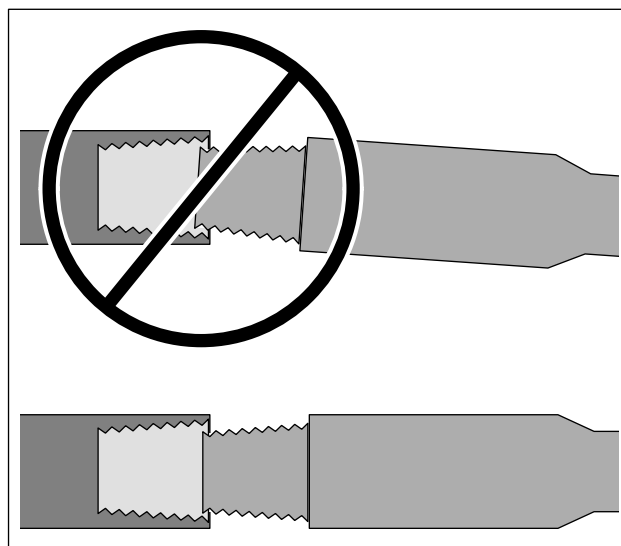
Uso correcto del tubo de perforación

Alineación de las juntas

Siempre alinear los extremos macho y hembra de los tubos cuidadosamente antes de atornillarlos.

AVISO:

- Una alineación deficiente puede dañar las roscas y destruir la utilidad de la junta.
- Si las juntas se desalinean durante una perforación, usar la inclinación del bastidor o los estabilizadores traseros para realizar ajustes.



DrillPipe_Align.eps

Fijación correcta del tubo

Ver “Fijación de tubo” en la página 112.

Formación y separación correctas de juntas

AVISO:

- Siempre conectar y desconectar las juntas de modo lento y deliberado.
- No golpear los tubos entre sí durante la formación de la junta, ni forzar su separación al separar la junta.

Durante el cambio de tubo, cuando la llave delantera está cerrada y el carro alcanza el indicador de posición inicial delantera o trasera, la unión coordinada controla automáticamente el empuje para acoplar la velocidad y el sentido de rotación a fin de enroscar o desenroscar con suavidad las secciones de tubería.

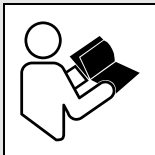
- Para conectar los tubos y apretar la junta completamente, girar el tubo despacio hasta que el eje portaherramientas deje de girar y se desarrolle presión plena. El carro se moverá hacia adelante automáticamente al atornillarse las roscas de los tubos.
- Para desconectar los tubos, girar el eje portaherramientas lentamente en sentido contrahorario. El carro se moverá hacia atrás automáticamente a medida que se separan los tubos.

Abuso del tubo

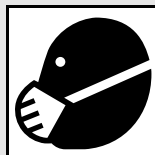
AVISO: El darle una curva más pronunciada al tubo que la recomendada dañará el tubo y causará su falla.

No exceder el radio de curvatura del tubo. Ver “Límites de curvatura recomendados” en la página 30. No cambiar de dirección excesivamente.

Fluido para perforar


⚠ ADVERTENCIA

Productos químicos. El manejo o el uso inadecuado puede causar enfermedades, lesiones o daños al equipo. Seguir las instrucciones en las etiquetas y en las hojas de datos de seguridad (Material Safety Data Sheets, MSDS).


⚠ ADVERTENCIA

Polvo de sílice. La exposición puede causar enfermedades pulmonares. Usar protección respiratoria.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar rocío de agua o alguna otra manera de controlar el polvo.
- Seguir las pautas reguladoras aplicables para obtener información sobre los métodos apropiados de protección respiratoria o control del polvo.

Productos recomendados

Para una perforación productiva y protección del equipo, usar estos productos recomendados, que se pueden obtener a través del concesionario Ditch Witch.

Producto	Descripción
Bentonita	Forma una cubierta delgada en las paredes de la perforación para lubricarla y mantenerla abierta, y para retener el fluido
Bentonita premezclada	Contiene bentonita premezclada, polímero y carbonato de sodio
Polímero	Proporciona lubricación, aumenta la viscosidad en suelos promedio y arcilla pesada, y reduce las protuberancias que atrapan el tubo en la perforación en arcilla esponjosa
Agente humedecedor	Solución de limpieza soluble en agua
Ceniza de sosa	Se usa para ajustar el pH y la dureza del agua

Seleccionar el fluido para perforar según el tipo de suelo. Esta tabla es una guía solamente. Comunicarse con su concesionario Ditch Witch o con un representante del fluido para perforar a fin de solicitar recomendaciones acerca del fluido y de las condiciones del suelo de la zona específica, o usar el preparador de fluido que se ofrece en www.ditchwitch.com.

Tipo de suelo	Recomendaciones de fluido para perforar
Arena suave, fluyente	Bentonita o bentonita + un polímero de cadena mediana premezclados
Arena gruesa o tierra liviana	Bentonita o bentonita premezclada
Arcilla pesada o esponjosa	Polímero de cadena larga + agente humedecedor
Roca	Bentonita premezclada

Mezclas

La bentonita no se mezcla fácilmente si el agua contiene polímeros. Para usar ambas sustancias, mezclar la bentonita primero y después añadir el polímero. Al añadir otros productos, seguir el orden indicado a continuación.

IMPORTANTE:

- Si se añaden los agentes químicos en el orden incorrecto, no se mezclarán debidamente y se apelotonarán.
- Si el agua contiene una mezcla de bentonita/polímeros y se necesita más fluido para perforar, vaciar el tanque completamente y empezar añadiendo agua fresca antes de preparar otra mezcla.

1. Ceniza de sosa
2. Bentonita
3. Polímero
4. Agente humedecedor

Puntos a recordar al mezclar la bentonita:

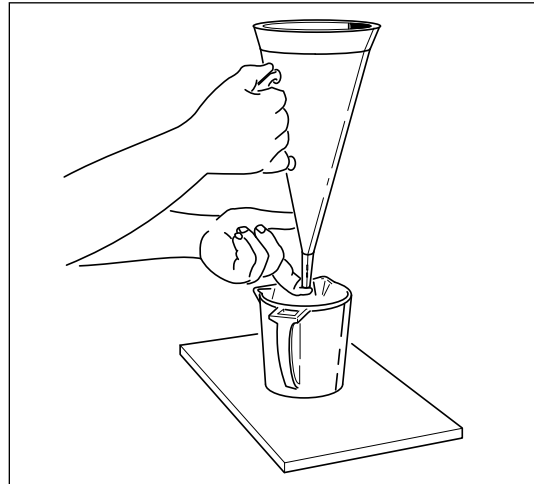
- Usar agua limpia que no contenga sal, calcio, ni exceso de cloro.
- Usar agua con un nivel pH de entre 9 y 10.
- Usar agua con un grado de dureza menor que 120 ppm.
- No usar bentonita que contenga arena.
- Mezclar la bentonita completamente, de lo contrario ésta se depositará en el fondo del tanque.
- No mezclar la bentonita hasta una viscosidad de embudo superior a 50. Ver “Viscosidad de embudo” en la página 148.

Viscosidad de embudo

La viscosidad es la medida de la resistencia interna que ofrece un líquido a fluir; cuanto mayor la resistencia, tanto mayor será la viscosidad. Es necesario regular la viscosidad de los fluidos para perforar. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch o el representante del fluido para perforar.

Para determinar la viscosidad, se necesita un embudo Marsh (N° pieza 259-267) y una taza de medir, los cuales pueden obtenerse a través del concesionario Ditch Witch.

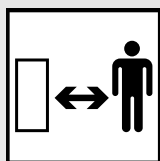
IMPORTANTE: Verificar que el embudo Marsh esté limpio y libre de obstrucciones y tener disponible un cronómetro para medir la viscosidad.



j07om033c.eps

1. Usar un envase limpio para recoger una muestra fresca de fluido para perforar. La muestra debe ser de al menos 1,5 qt (1,4 l).
2. Usar un dedo para cerrar el agujero del fondo del embudo y llenarlo con fluido del envase a través de la rejilla hasta que el fluido llegue a la parte inferior de la rejilla.
3. Colocar el embudo sobre un contenedor de 1 qt (0,95 l).
4. Quitar el dedo del fondo del embudo y usar el cronómetro para contar el número de segundos que toma para que 1 qt (0,95 l) de fluido pase a través del embudo. El número de segundos equivale a la viscosidad.
5. Enjuagar la taza de medir y el embudo Marsh a fondo.

Sistema DrillLok

**⚠ PELIGRO**

Eje en rotación. El aplastamiento ocasionará lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar el sistema DrillLok toda vez que se intercambien las herramientas de perforación o en caso de que el varillaje de perforación quede expuesto.
- Si no se está usando el sistema DrillLok, apagar la máquina y mantener la llave en manos del operador del localizador antes de intercambiar las herramientas de perforación.

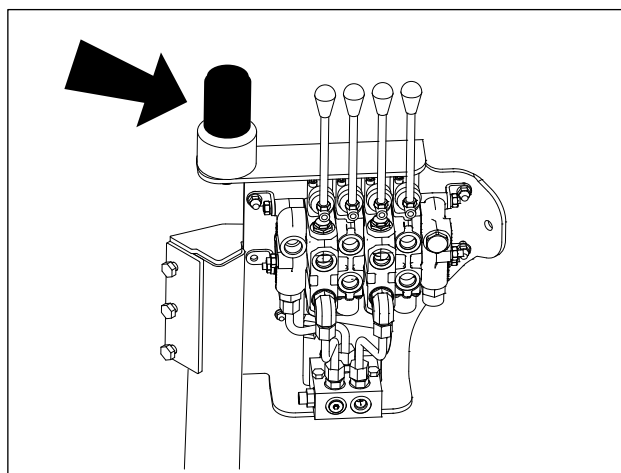
IMPORTANTE:

- Ver “Llave de DrillLok” en la página 71.
- Este modo no detiene los movimientos de empuje y rotación inmediatamente. Las funciones se desactivan en un plazo de 16 segundos.
- El operador del localizador no puede desactivar las funciones de empuje y rotación del localizador si la llave del DrillLok ha sido instalada en la máquina y ha sido puesta en la posición de desactivación.

Este modo permite al operador del localizador desconectar la potencia hidráulica enviada a los sistemas de empuje y rotación de la máquina. El indicador DrillLok (se ilustra), ubicado en la parte delantera de la máquina, se ilumina cuando el sistema DrillLok inhabilita el empuje y la rotación.

Si se está usando el equipo de localización Subsite Electronics, el sistema DrillLok será incorporado al localizador. Consultar el manual del operador del localizador.

Si no se está usando el equipo de localización Subsite Electronics, el sistema DrillLok funcionará como un dispositivo de mano separado. Consultar la hoja de funcionamiento de DrillLok.



j370m015h.eps

Sistema indicador de choque eléctrico

AVISO: El sistema indicador de choque no impide los choques eléctricos ni los detecta antes de que ocurran. **Si las alarmas se activan, significa que ha ocurrido un choque eléctrico** y el equipo está electrificado.

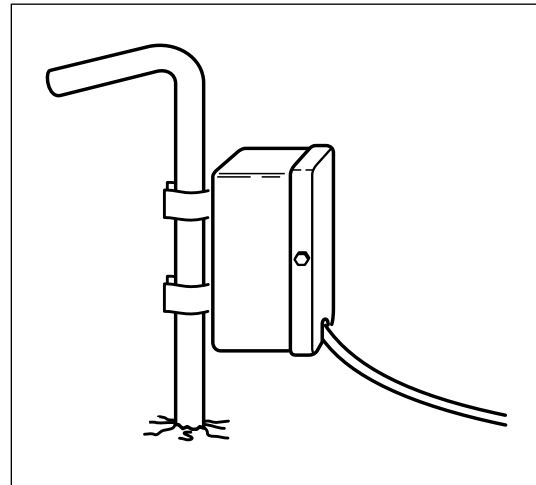
El sistema indicador de choque eléctrico debe configurarse correctamente, probarse y usarse cada vez que se trabaje en un sitio clasificado como eléctrico.

Ver “Aplicación de las medidas de precaución” en la página 27. Revisar los procedimientos de seguridad antes de cada trabajo.

Si ocurre un choque eléctrico, comunicarse inmediatamente con el concesionario local de Ditch Witch para solicitar una prueba al sistema indicador de choque eléctrico.

Armado del detector de voltaje

1. Hincar la estaca de voltaje a por lo menos 6 pies (2 m) de distancia de cualquier parte del sistema y detrás del bastidor de perforación.
2. Fijar el limitador de voltaje a la estaca de voltaje, como se ilustra.



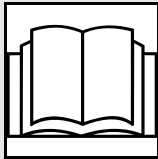
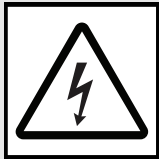
j07om021c.eps

Prueba del sistema indicador de choque eléctrico

Si el componente no pasa alguna parte de esta prueba del sistema, póngase en contacto con su concesionario Ditch Witch. No perforar hasta que se haya completado la prueba del sistema de forma satisfactoria.

1. Arrancar el motor.
2. Probar las alarmas y la luz estroboscópica. Consultar la página 53 o la página 58
3. Ver los resultados de las pruebas y los datos históricos almacenados en la pantalla. Estos datos incluyen:
 - gráfica de barras de ESID
 - indicación alfanumérica que muestra los voltios y los amperios
 - códigos de diagnóstico actuales, o códigos de diagnóstico detectados durante las pruebas anteriores
4. Utilizar la herramienta de prueba del ESID para probar los sensores de voltaje y corriente.

Uso de la herramienta de prueba de ESID

**PELIGRO**

Descarga eléctrica. El contacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador. Conocer los procedimientos de emergencia.

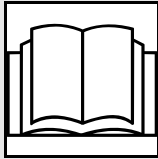
Para ayudar a evitar lesiones:

- Nunca tocar los clips mientras la herramienta de prueba está en funcionamiento.
- Nunca utilizar los cables de prueba si el aislante del cable o la sonda están dañados o agrietados.
- Verificar que la herramienta de prueba, los cables y las manos estén secos antes de operar.
- Verificar que la herramienta de prueba esté apagada durante la instalación de los cables de prueba.
- Verificar que los cables estén conectados adecuadamente antes de realizar la prueba.

Utilizar la herramienta de prueba del ESID para probar los sensores de voltaje y corriente en el ESID. Si las lecturas son inferiores a las indicadas, comunicarse con el concesionario Ditch Witch. Para más información, consultar la hoja de funcionamiento de la herramienta de prueba.

Cargador de tubos

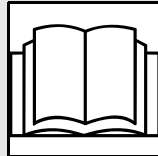
Adición/retiro de un solo tubo

**⚠ ADVERTENCIA**

Movimiento horizontal. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usar.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Nunca intentar mover los carros cargadores hasta que todas las personas se encuentren a por lo menos 10 pies (3 m) de la máquina.
- Asegurarse de que el operador del interruptor permanezca alejado de todas las piezas en movimiento mientras agrega la tubería.

**⚠ ADVERTENCIA**

El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Abrir o cerrar ambos cargadores auxiliares.
- El carro deberá estar completamente hacia atrás para cargar y descargar tubos.
- Usar siempre la guía de tubos que se suministra.
- El tubo de perforación es pesado. Tener suficientes personas disponibles para añadir o retirar manualmente un solo tubo de la caja de tubería.

**⚠ ADVERTENCIA**

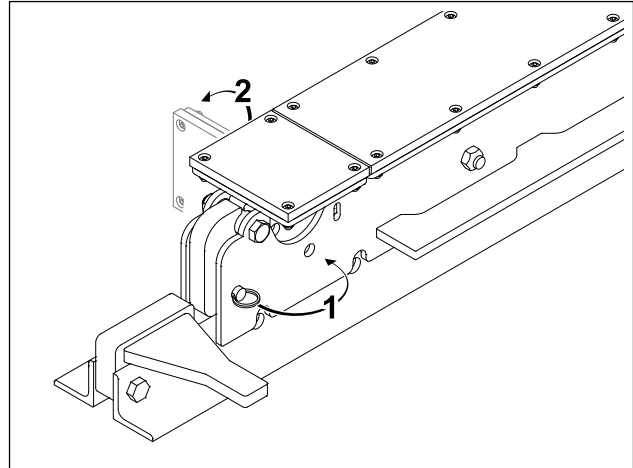
Servicios públicos subterráneos. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Localizar y verificar los servicios públicos subterráneos antes de excavar o perforar.

Para ayudar a evitar lesiones:

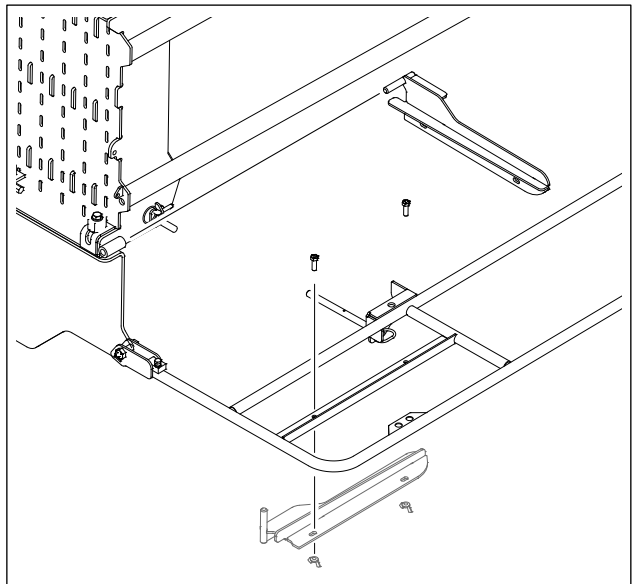
- Nunca intentar cargar ni descargar tubos mientras se está perforando o retroensanchando.
- En un sitio de trabajo eléctrico, cargar y descargar los tubos únicamente si el trabajador está usando botas y guantes con aislamiento eléctrico.

Cargar un solo tubo, o hasta una hilera completa de tubos, en la última hilera de la caja de tubería para terminar la perforación sin tener que reemplazar las cajas de tubería. El tubo puede añadirse tan pronto se ha iniciado el uso de la última hilera de tubos y las demás hileras están desocupadas. Descargar el tubo de perforación agregado con los cargadores de tubos auxiliares una vez que la perforación se complete. El tubo en la última hilera de la caja de tubería puede descargarse únicamente cuando las demás hileras están vacías.

1. Bajar las tapas del carro cargador.
2. Seleccionar la última hilera.
3. Extender los carros cargadores por completo.
4. Bloquear los controles del operador de la perforadora para los carros cargadores y los elevadores de tubos.
5. Quitar los pasadores de sujeción (1) de cada carro cargador.
6. Girar los cargadores de tubos auxiliares (2) a su posición.
7. Quitar la guía de tubería (almacenado en el lado exterior del bastidor de perforación), y fijarlo a la parte delantera de la caja de tubería, como se muestra.



j37om068h.eps



j37om069h.eps

Adición de tubos	Retiro del tubo
7.1 Cargar un solo tubo en el cargador auxiliar y apoyarlo contra el tope de tubos	7.1 Habilitar el control del carro cargador del operador de perforación.
7.2 Habilitar el control del carro cargador del operador de perforación.	7.2 Levantar el tubo a la última hilera.
7.3 Mover los cargadores de tubos auxiliares debajo de la última hilera.	7.3 Retraer los carros cargadores.
7.4 Elevar los elevadores de tubos.	7.4 Bajar los elevadores de tubos.
7.5 Extender los carros cargadores.	7.5 Extender los carros cargadores.
7.6 Repetir si se necesita más de un tubo.	7.6 Bloquear el control de carro de cargadores del taladro.
7.7 Bajar los elevadores de tubos.	7.7 Quitar el tubo de los cargadores auxiliares y almacenarlo de modo apropiado.
	7.8 Repetir si se ha añadido más de un tubo.

8. Cerrar los dos cargadores auxiliares de tubos.

9. Quitar la guía de tubo y almacenarla en la cubierta del mando del carro cargador.

10. Habilitar los controles del operador de la perforadora para las lanzaderas y los elevadores de tubos.

11. Alejarse de la máquina.

Corrección de un tubo caído

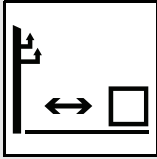
Para devolver un tubo caído al varillaje de perforación, apagar la máquina y recuperar el tubo manualmente. Devolverlo a la caja de tubería cargándolo como un solo tramo de tubería. Ver “Adición/retiro de un solo tubo” en la página 152.

Corrección de un tubo desalineado o atorado

AVISO: Si el tubo desalineado o atascado no se puede corregir retirando el tubo doblado, comunicarse con el concesionario Ditch Witch para obtener ayuda.

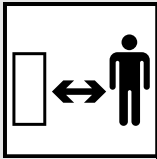
Un mensaje emergente en la pantalla indicará un tubo desalineado o atascado. Apagar el motor e inspeccionar el tubo en la hilera activa. Si el tubo de perforación está torcido, quitarlo de la caja de tubería y desecharlo.

Retiro/instalación de la caja de tubería



⚠ PELIGRO Líneas de tendido eléctrico. El contacto ocasiona la muerte o lesiones graves. Conocer la ubicación de las líneas. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones: Seguir las pautas del organismo gubernamental correspondiente para trabajar cerca de líneas de tendido eléctrico.

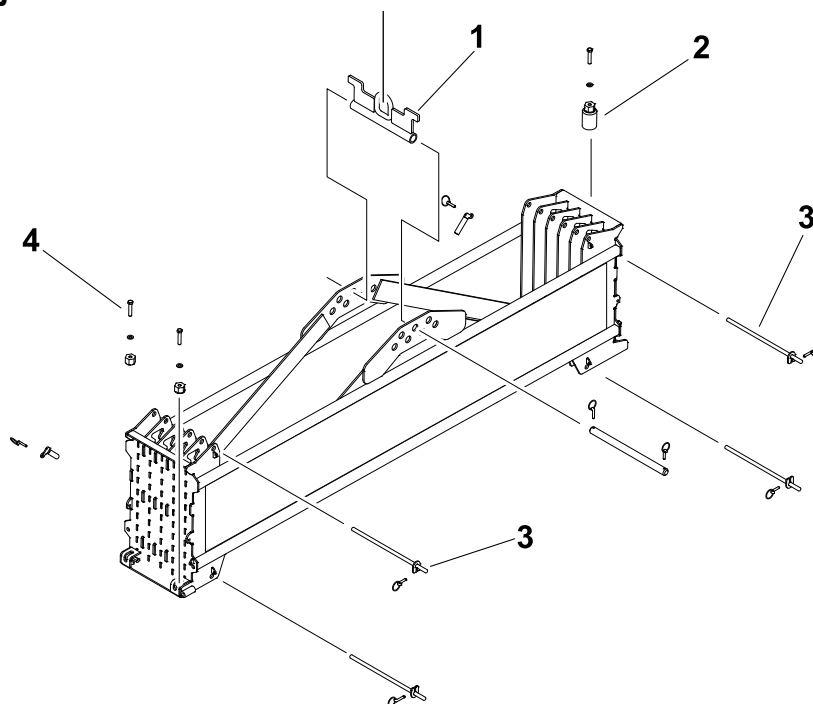


⚠ ADVERTENCIA Carga levantada. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado de la carga levantada y de su rango de movimiento.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Siempre inspeccionar la máquina visualmente y buscar obstrucciones antes de mover una carga.
- Usar un equipo con capacidad para soportar el tamaño y peso del equipo. Ver “Especificaciones” en la página 203 o medir y pesar el equipo antes de intentar levantarlo.
- Nunca sacar los pasadores del extremo de la caja de tubería sin antes haberle conectado un dispositivo de levante. La caja puede caerse si se pulsa el interruptor de elevación de tubos con los pasadores de extremo sacados.
- Levantar sólo una caja de tubería a la vez.
- Nunca dejar de observar una carga que se está moviendo. Siempre mirar en el sentido de movimiento de la carga.
- Nunca mover una carga sobre personas.

Retiro de la caja de tubería



j37om067h.eps

1. Bajar el tubo.
2. Instalar el bloque de elevación (1) y ajustarlo para que su ángulo corresponda al del bastidor de perforación.
3. Quitar los pasadores de soporte (3) de la parte superior de la caja de tubería.
4. Quitar el pasador trasero (2).
5. Quitar los dos pasadores delanteros (4).
6. Instalar los pasadores de soporte en la parte inferior de la caja de tubería.
7. Quitar la caja de tubería del bastidor de perforación.

Instalación de la caja de tubería

AVISO: La caja de tubería solo debe instalarse en el cargador de tubos cuando el carro cargador esté en la posición de la primera hilera.

1. Mover la caja de tubería sobre el cargador de tubos y bajarla a su posición. Asegurar que la caja de tubería se mueva completamente hacia la parte delantera.
2. Instalar el pasador trasero.
3. Instalar los dos pasadores delanteros.
4. Cambiar el pasador en la parte superior de la caja de tubería.
5. Quitar el bloque de elevación.
6. Elevar los elevadores de tubos.
7. Retirar los pasadores de soporte inferiores de los dos extremos de la caja de tubería. Guardar los pasadores de soporte en las cavidades de almacenamiento de la caja de tubería.

Selección de hilera

AVISO:

- No levantar los elevadores de tubos cuando la fila esté llena.
- El carro cargador debe extenderse desde la parte que queda debajo de la caja de tubería cuando se selecciona la hilera.

Perforación

Cambiar de hilera cuando la hilera quede vacía. Si se usa el cargador automático de tubos, la pantalla indicará que es el momento para seleccionar una hilera nueva. Utilizar los botones de selección de hilera para seleccionar una nueva hilera.

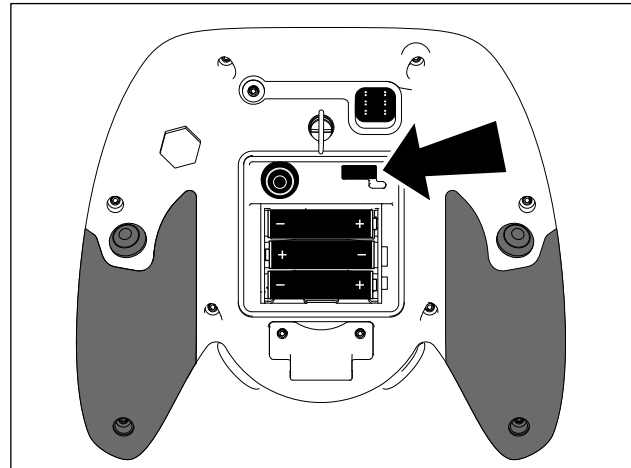
Retroensanchamiento

Seleccionar la hilera siguiente cuando la hilera activa esté llena.

Control remoto inalámbrico

Configuración

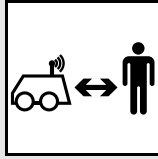
1. Revisar el estado de las baterías del control remoto inalámbrico. Cambiar las baterías si es necesario. Ver “Batería, control remoto inalámbrico” en la página 181.
2. Asegurar que la llave USB (se ilustra) esté instalada. Esta llave es una función de bloqueo para prevenir el uso no autorizado.



Remote_USB.eps

Funcionamiento

PARADA DE EMERGENCIA: Pulsar la parada del motor en el control remoto inalámbrico o en la máquina.

**PRECAUCION**

Equipo controlado remotamente. El impacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Nunca accionar mientras se está en la máquina.
- Mantener la perforadora a la vista en todo momento al usar el control remoto inalámbrico.
- Mantener una distancia segura a la máquina cuando se opera el control remoto inalámbrico.
- Asegurarse de que no hayan otras personas cerca de la zona en la que la máquina se accionará.
- Retirar la correa del cuello cuando se utiliza el control remoto inalámbrico cerca de componentes en movimiento.

AVISO: Colocar el control remoto inalámbrico en la caja de almacenamiento después de usarlo. Tener cuidado de no almacenar con la correa del cuello en la parte superior de los interruptores.

IMPORTANTE: El puesto del operador debe estar vacío para que el control inalámbrico del mando motriz funcione.

1. Activar el control remoto inalámbrico. El indicador del control remoto inalámbrico se iluminará.

IMPORTANTE: El control remoto inalámbrico se apagará después de un minuto de inactividad. Mover el interruptor encender/arrancar/bocina hacia arriba para volver a arrancar.

2. Seleccionar el modo.
3. Hacer funcionar.
4. Desactivar el control remoto inalámbrico cuando el trabajo se haya completado.

Localización de averías

AVISO: Si la máquina no responde como se espera cuando se utiliza el mando motriz inalámbrico, apagar el transmisor y usar los controles de mando motriz alternos.

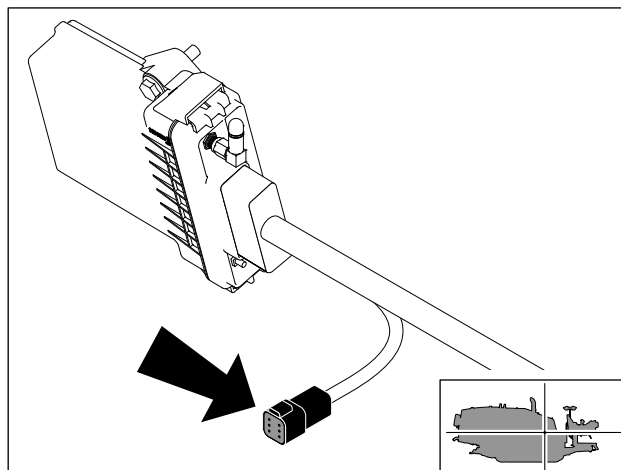
Si el indicador de enlace de comunicación destella en amarillo, la comunicación entre el control remoto inalámbrico y la máquina se interrumpió. Mover el control remoto inalámbrico más cerca de la máquina manteniendo a la vez una distancia segura. Si está en un área con interferencia, intentar cambiar el canal (ver más abajo).

Si el indicador de enlace de comunicación esta en rojo, la comunicación se perdió. Desactivar el control remoto inalámbrico y habilitar de nuevo la comunicación. Si el control remoto todavía no funciona, consultar al concesionario Ditch Witch.

Si los indicadores de enlace de la comunicación y la batería se muestran en rojo por varios segundos y luego el control remoto inalámbrico se apaga, la llave USB no está instalada.

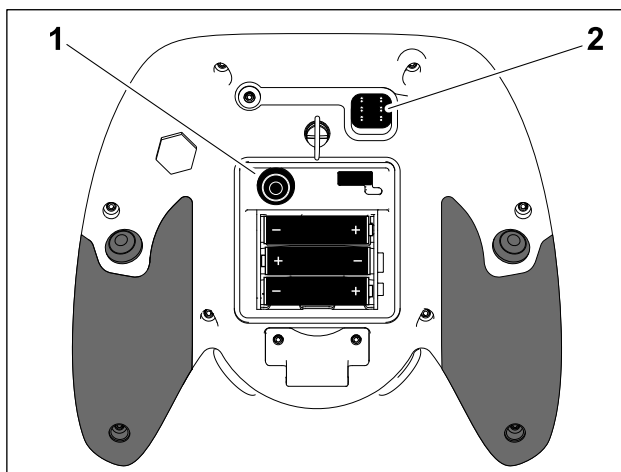
Para cambiar el canal:

1. Activar los accesorios.
2. Conectar el arnés (que se muestra) al transmisor (2).
3. Asegurar que el indicador de la batería esté en verde sólido.



j49om045h.eps

4. Pulsar el interruptor del canal (1) hasta que el indicador del enlace de comunicación comience a destellar en verde/amarillo y luego suelte el interruptor de canal.
 - El indicador verde destellando rápidamente indica una conexión del canal exitosa.
 - El indicador amarillo destellando rápidamente indica una conexión del canal sin éxito.



Remote_Channel.eps

Terminación de la tarea

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

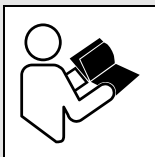
Enjuague del equipo 162

Almacenamiento del equipo 163

Almacenamiento de la máquina 163

- Almacenamiento en temperaturas bajo cero 163
- Almacenamiento a largo plazo 164

Desmantelamiento de la máquina 164

**⚠ ADVERTENCIA**

Fluido o aire presurizado. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Para el procedimiento de uso correcto, consultar el manual del operador.

Para ayudar a evitar lesiones:

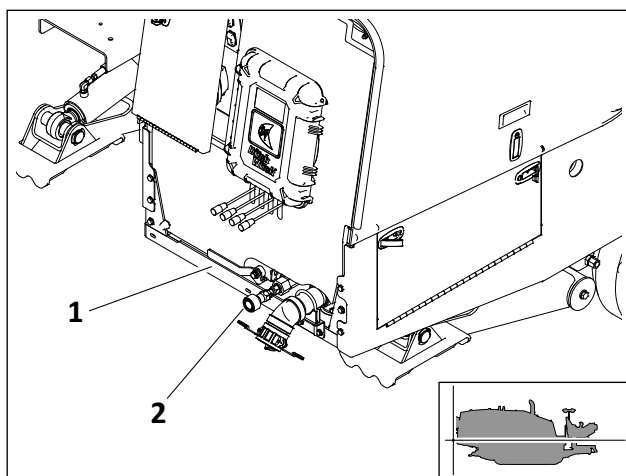
- Nunca usar caudal alto cuando se usa la varilla de lavado.
- Nunca apuntar u orientar la varilla hacia usted ni hacia cualquier otra persona. Mantener la boquilla cerca del suelo.
- Cebear la bomba de fluido para perforar antes de usar la varilla de lavado. Si no se ceba la bomba de fluido para perforar se causarán fluctuaciones en el flujo, lo cual dificulta el control de la varilla.
- Solo utilice mangueras, adaptadores y acoplamientos de características adecuadas.
- No utilice la varilla de lavado si la manguera, los acoplamientos o la varilla están dañados.

AVISO:

- No rociar con agua la consola del operador o el centro eléctrico del compartimiento del motor. El agua puede dañar los componentes eléctricos. Solo limpiar con un trapo.
- Asegurarse de enjuagar todo el lodo y la basura de las orugas antes de estacionar la máquina al final de la jornada.

1. Girar el control de caudal de fluido a caudal bajo.
2. Conectar la varilla de lavado en la conexión rápida (2) de la parte trasera de la máquina.
3. Presionar el interruptor de varilla de lavado (1) para cerrar la válvula de descarga.
4. Revisar los alrededores antes de presionar la manija para iniciar el flujo de fluido a presión.
5. Rociar el equipo con agua para quitarle la tierra y el lodo. Puede ser necesario usar presión para quitar el lodo seco del área de la llave de acople. Enjuagar bien el puesto del operador y el escalón.

IMPORTANTE: Si la llave delantera está cerrada, el fluido no pasará a la varilla de lavado.



j49om013h.eps

6. Soltar la manija para parar el flujo.

Guardar equipo

Asegurarse que todas las llaves de conexión rápida, barrenas, aparatos tractores y otras herramientas sean cargados y debidamente asegurados en el remolque o camión.

Desconectar y guardar las mangueras y cables siguientes (según el caso):

- estaca de voltaje del sistema indicador de choque eléctrico
- manguera de fluido

Almacenamiento de la máquina

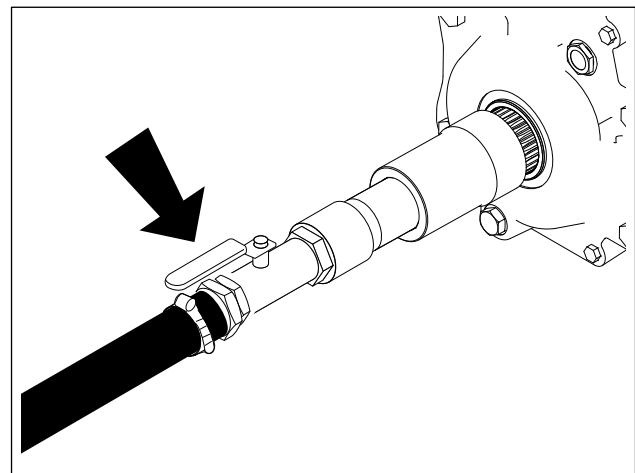
Antes de almacenarla, asegurarse de que la máquina esté enjuagada, el equipo esté guardado y todos los fluidos estén llenos. Para más información sobre el llenado de fluidos, ver el capítulo Mantenimiento o comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Almacenamiento en temperaturas bajo cero

Para almacenar la máquina durante la noche en temperaturas bajo cero, llenar las líneas de fluido con un anticongelante RV a base de glicol polipropileno antes de apagarla.

Agregar anticongelante

1. Añadir anticongelante al tanque de anticongelante. Ver “Especificaciones” en la página 203.
2. Instalar un tapón en el lado de aspiración de la bomba de fluido para perforar.
3. Abrir la válvula que está debajo del tanque de anticongelante.
4. Instalar el adaptador del recuperador opcional de anticongelante en el eje portaherramientas.
5. Asegurarse de que el caudal de fluido para perforar esté cerrado.
6. Asegurarse de que la válvula esté abierta, como se ilustra.
7. Arrancar la máquina y hacerla funcionar con el acelerador en posición de velocidad lenta.
8. Habilitar el control de fluido para perforar.
9. Girar lentamente el control de fluido para perforar hasta que salga anticongelante por el eje portaherramientas.
10. Inhabilitar el control de fluido para perforar.



j37om066h.eps

Recuperación de anticongelante

IMPORTANTE: Se puede extraer el anticongelante del tanque y botarlo de modo apropiado, o el mismo puede volverse a utilizar hasta que esté tan diluido que no proteja contra la congelación.

1. Sujetar la manguera en el recuperador opcional de anticongelante sobre la parte superior del tanque de anticongelante.
2. Abrir la válvula del recuperador.
3. Conectar una manguera de transferencia de fluido para perforar del tanque a la entrada de la bomba de fluido para perforar.
4. Cerrar la válvula que está debajo del tanque de anticongelante.
5. Arrancar el motor.
6. Colocar el acelerador en posición de aceleración baja.
7. Habilitar el control de fluido para perforar.
8. Ajustar el control de fluido para perforar en caudal bajo.
9. Desactivar el fluido para perforar cuando salga fluido por la manguera de recuperación.
10. Quitar el recuperador de anticongelante.

Almacenamiento a largo plazo

Para almacenar la máquina durante más de dos meses:

- Asegurarse de que las partes expuestas sean tratadas con un agente antioxidante.
- Retocar la pintura cuando sea necesario para evitar la oxidación.
- Lubricar la máquina y aplicar grasa en las superficies no pintadas.
- Cubrir el tubo de escape.

Desmantelamiento de la máquina

Antes de desmantelar la máquina, seguir las normas locales para la eliminación de sustancias peligrosas. Para más información sobre el drenaje de fluidos, ver el capítulo Mantenimiento o comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Mantenimiento

Contenido del capítulo



Para conocer más precauciones, ver los capítulos “Seguridad” y “Preparación”.

Precauciones para el mantenimiento 166

- Precaución durante el lavado 167
- Precaución durante la soldadura 167
- Trabajo debajo de la máquina 168
- Apertura/cierre del capó delantero 169

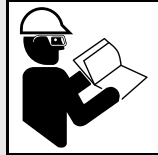
Lubricantes recomendados 170

- Tabla de temperatura de aceite del motor 171
- Refrigerante aprobado 171
- Combustible aprobado 172
- Fluido de escape diésel 173
- Limpieza del escape. 174

Tabla de intervalos de mantenimiento 175

Procedimientos 177

Precauciones de mantenimiento

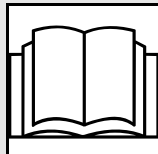


⚠ ADVERTENCIA

Peligros del sitio de trabajo. La exposición puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Utilizar el equipo y los métodos de trabajo correctos. Utilizar y mantener el equipo de seguridad adecuado.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar equipo de protección personal, lo que incluye casco, gafas de seguridad, protección para los pies, protección para los oídos y guantes (excepto al estar cerca de equipo giratorio).
- Quitarse las joyas.
- Usar ropa ajustada y de alta visibilidad.
- Tener a mano otros equipos de protección personal, como botas y guantes aislantes, protección respiratoria, careta protectora, etc., según los riesgos o requisitos del sitio de trabajo.



⚠ ADVERTENCIA

El mal uso de la máquina puede causar la muerte o lesiones graves. Leer y comprender el manual del operador y todas las instrucciones de seguridad antes de usarla. Aprender a utilizar todos los controles.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Salvo indicación contraria, toda tarea de mantenimiento deberá realizarse con el motor apagado y frío.
- Bajar los componentes no asegurados y elevados antes de realizar mantenimiento en el equipo.
- A menos que se indique lo contrario, todo mantenimiento debe realizarse con la máquina estacionada en una superficie nivelada.
- Consultar las pautas del organismo gubernamental correspondiente para obtener información sobre los procedimientos adecuados de señalización de bloqueo.

Precaución durante el lavado

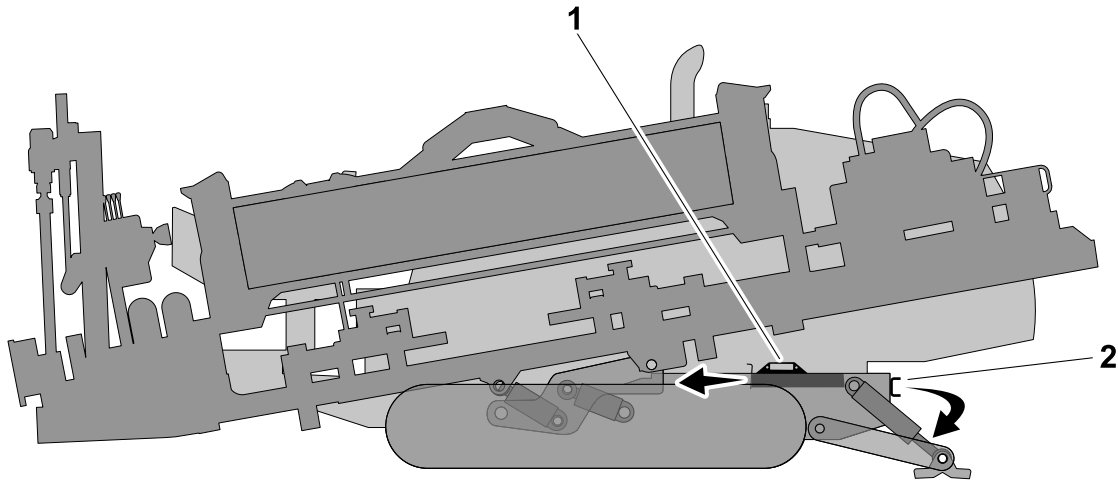
AVISO: El agua puede dañar los componentes electrónicos. Al limpiar el equipo, no rociar agua sobre los componentes eléctricos.

Precaución durante la soldadura

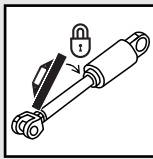
AVISO: La soldadura puede dañar los componentes electrónicos.

- Las corrientes utilizadas durante la soldadura pueden dañar los componentes electrónicos. Siempre desconectar la conexión a tierra de la unidad de control electrónico (ECU) en el bastidor, las conexiones de arneses a la ECU, y otros componentes electrónicos antes de hacer trabajos de soldadura en la máquina o los accesorios.
- Conectar la tierra de la soldadora cerca del punto que se va a soldar y cerciorarse de que ningún componente electrónico esté en la trayectoria a tierra.
- Si no se desconecta la batería, pueden causarse daños a la batería.

Trabajo debajo de la máquina



j37om056h.eps



⚠ ADVERTENCIA

Componente elevado. El aplastamiento puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Mantenerse alejado o asegurar el componente elevado con un dispositivo de bloqueo. Utilizar el equipo y los procedimientos correctos.

Antes de trabajar debajo de una parte de la máquina soportada por un estabilizador o por el cilindro de inclinación del bastidor, asegurarse de que la máquina esté estacionada en una superficie sólida.

1. Bajar completamente los estabilizadores.
2. Quitar los bloqueos del estabilizador de su lugar de almacenamiento en la parte trasera de la caja de tubería (2) y colocarlos sobre las varillas extendidas de los cilindros (ilustradas), con los extremos curvos hacia las zapatas de los estabilizadores.
3. Bajar la máquina hasta que la carga quede soportada por los bloqueos de estabilizador.

Antes de trabajar debajo de una parte de la máquina soportada por el cilindro de inclinación del bastidor, asegurarse de que la máquina esté estacionada en una superficie sólida.

1. Quitar el soporte que está en la parte trasera de la máquina (1) y colocarlo debajo del bastidor de perforación (ilustrado).
2. Bajar el bastidor de perforación hasta que la carga quede soportada por el soporte del bastidor de perforación.

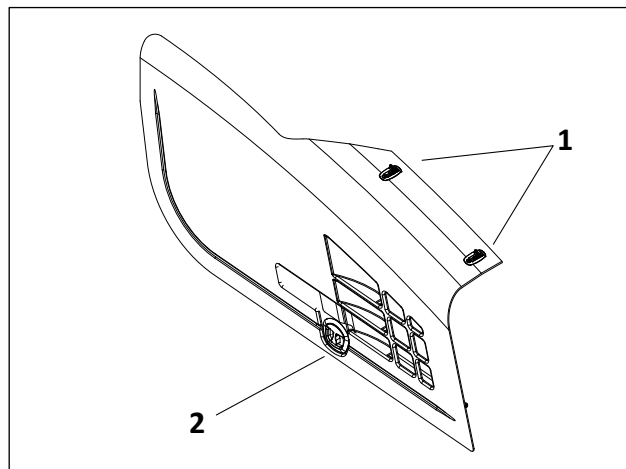
Apertura/cierre del capó delantero

Abrir

1. Soltar el capó con la manija inferior (2) y los pestillos superiores (1).
2. Girar la manija inferior y levantar el capó hacia arriba y hacia fuera.
3. Continuar levantando el capó y empujarlo hacia dentro hasta que la traba superior se enganche.

Cerrar

1. Desenganchar la traba superior sujetándola hacia arriba mientras se tira del capó hacia afuera con la manija inferior.
2. Tirar del capó hacia fuera hasta que empiece a moverse hacia abajo.
3. Colocar la otra mano en la superficie exterior superior del capó y empujarlo firmemente hacia abajo y hacia adentro hasta que cierre por completo.
4. Trabar los pestillos superiores.
5. Bloquear de ser necesario.



j49om015h.eps

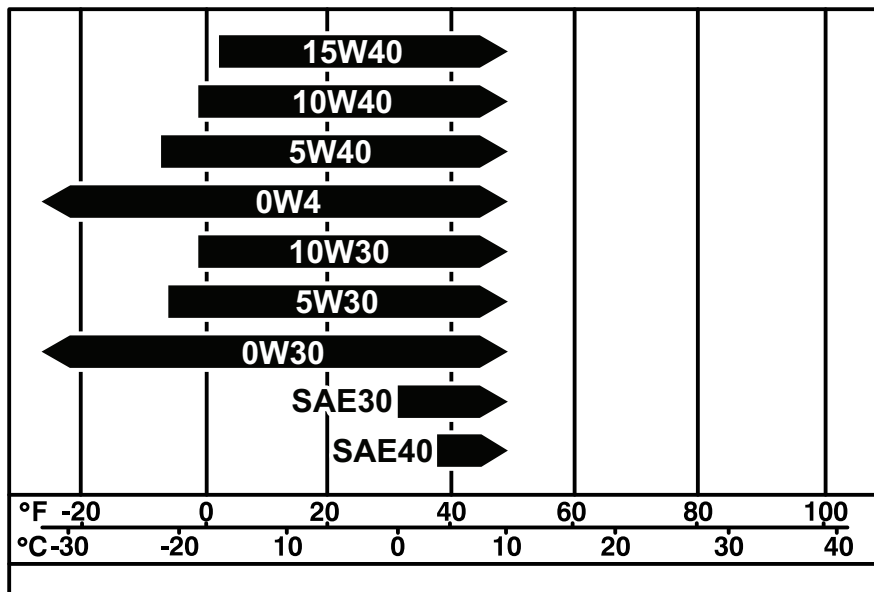
Lubricantes recomendados

Artículo	Descripción
 DEAC	Anticongelante/refrigerante para motores diésel que cumpla la especificación CES 14603 Ver “Refrigerante aprobado” en la página 171.
 DEF	Fluido de escape diésel que cumple las normas ISO 22241-1 o DIN 70070
 DEO	Aceite para motor diésel que cumpla o exceda las clasificaciones Cummins® 20081, API CJ-4, ACEA E9. Ver “Tabla de temperatura de aceite del motor” en la página 171. No usar API FA-4. API American Petroleum Institute (Instituto del Petróleo de los EE.UU.), ACEA European Automobile Manufacturers' Association (Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles)
 EPG	Lubricante de presión extrema para engranajes destapados
 EPS	Lubricante aerosol para presiones extremas, LubriPlate LO152-063 o equivalente
 MPG	Grasa universal a base de poliurea NLGI GC-LB grado 1.5 ó a base de litio NLGI GC-LB grado 2
 MPL	Aceite universal para engranajes de conformidad con la clasificación de servicio GL-5 de API (SAE80W90)
 PF	Fluido 30 Phillips 66® PowerDrive®
 THF	Fluido hidráulico para tractores, Phillips 66® XP, Mobilfluid® 424, fluido hidráulico para tractores Chevron®, Texaco® TDH Oil, o equivalente
 TJC	Compuesto para acoples de herramientas Ditch Witch estándar o ambiental

La lubricación y el mantenimiento adecuados protegen el equipo Ditch Witch contra los daños y las fallas. Los intervalos de mantenimiento indicados representan los requisitos mínimos. En condiciones extremas, dar mantenimiento a la máquina con más frecuencia. Usar únicamente repuestos y filtros genuinos Ditch Witch, lubricantes aprobados, TJC y refrigerantes aprobados para mantener la garantía. Llenar de acuerdo con la lista de capacidades dada en “Especificaciones” en la página 203.

Para más información sobre la lubricación y el mantenimiento del motor, ver el manual del motor.

Tabla de temperatura de aceite del motor



j59om132w.eps

Gama de temperatura anticipada antes del próximo cambio de aceite

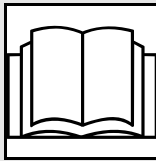
Refrigerante aprobado

AVISO:

- Utilizar solamente refrigerante previamente diluido o refrigerante concentrado mezclado con agua destilada. No usar agua de la llave.
- El uso de agua o refrigerante de tipo automotriz con alto contenido de silicato puede causar daños en el motor o una falla prematura del mismo.
- La mezcla de refrigerante para motores diésel de servicio pesado y refrigerantes de tipo automotriz provocará la descomposición de los refrigerantes y daños en el motor.

Esta máquina fue llenada con refrigerante que cumple con la especificación Cummins CES 14603 (de color azul) antes de salir de la fábrica. Usar solo refrigerante que cumpla con esta especificación para agregar o reemplazar, como el refrigerante Fleetguard® ES Compleat™. Este refrigerante, previamente diluido, está disponible del concesionario Ditch Witch, con número de pieza 255-1055. Comunicarse con su socio de servicio Cummins para obtener una lista completa de los refrigerantes aprobados que cumplen con la especificación CES 14603. En caso de emergencia, puede utilizarse refrigerante para motores diésel de servicio severo no aprobado por Cummins que cumpla con la especificación ASTM D6210. Cambiar el refrigerante a un refrigerante CES 14603 tan pronto como resulte práctico.

Combustible aprobado



⚠ ADVERTENCIA

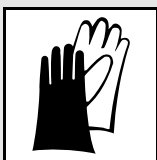
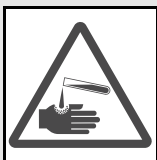
El combustible diésel de contenido de azufre ultrabajo (ULSD) representa un peligro de combustión por estática más alto que las fórmulas diésel anteriores con mayor contenido de azufre. Evitar lesiones graves o la muerte ocasionadas por fuego o explosión. Consultar a su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de entrega cumple con las normas de llenado de combustible correspondientes a las prácticas correctas de puesta a tierra.

Este motor está diseñado para funcionar con combustible diésel. Usar solamente combustible de buena calidad que cumpla con la norma ASTM D975 N° 2D, EN590, o uno equivalente. A temperaturas inferiores a 32 °F (0 °C), las mezclas de combustible de calidad para invierno son aceptables. Para más información, consultar el manual del motor.

AVISO: Usar solo diésel de contenido de azufre ultrabajo (contenido de azufre inferior a 15 ppm en los EE. UU. y Canadá o 10 mg/kg en UE y Japón) en esta máquina. El uso con combustible con contenido de azufre más alto dañará el motor y el dispositivo de postratamiento.

Las mezclas de combustible biodiésel de hasta 5 % (B5) son aprobadas para uso en esta máquina. El combustible debe cumplir con las especificaciones para el combustible diésel citadas anteriormente. En algunos mercados, se pueden usar mezclas con porcentajes más altos siempre que se tomen ciertas medidas. Se necesita prestar más atención cuando se usa combustible biodiésel, especialmente cuando se trabaja en clima frío o se va a almacenar el combustible. Para más información, comunicarse con el concesionario Ditch Witch o el fabricante del motor.

Fluido de escape diésel (DEF)

**⚠ ADVERTENCIA**

Fluido corrosivo. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Evitar el contacto. Usar guantes adecuados. Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) para obtener más información.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Si se producen derrames limpiar con un trapo inmediatamente.
- Si ocurre el contacto con la piel, enjuagar con agua inmediatamente.
- Si ocurre el contacto los ojos, buscar ayuda médica inmediatamente.
- Si se ingiere, buscar ayuda médica inmediatamente.

AVISO: Apagar la máquina antes de agregar DEF.

Este motor requiere fluido de escape diésel (DEF) para cumplir con las regulaciones de emisiones. Usar solo fluido de escape diésel (DEF) que cumpla con los requisitos de las normas ISO 22241-1 o DIN 70070. Poner este motor en funcionamiento sin DEF aumentará las emisiones de escape y ocasionará la reducción de régimen del motor. No diluir o contaminar el DEF o sustituir con ningún otro fluido. Alterar el sistema de DEF aumentará las emisiones de escape y ocasionará la reducción de régimen del motor.

El DEF tiene otros nombres comunes tales como Urea, AUS 32, AdBlue, agente de reducción de NOx y solución de catalizador.

El DEF se congela a 11,3°F (-11,5°C) pero el sistema está diseñado para evitar la congelación durante el funcionamiento normal. Si el DEF se congela en el tanque cuando el motor está apagado, el sistema descongelará rápidamente el DEF al arrancar el motor.

El DEF tiene una vida útil limitada. En condiciones ideales, la fecha máxima de caducidad esperada es de alrededor de 18 meses. A temperaturas superiores a 90 °F (32 °C), el DEF se degradará más rápidamente. No almacenar a la luz del sol directa.

El almacenamiento y el equipo de transferencia deben ser compatibles con el DEF. La mayoría de los materiales (especialmente las mangueras) no son compatibles y degradarán y contaminarán el DEF. No usar DEF contaminado. Se recomiendan los recipientes hechos de polietileno o polipropileno.

Esta máquina consumirá DEF a razón de entre 2 y 3 % del consumo de diésel. Hay muchos factores que afectan la tasa de consumo, pero una buena regla general es llenar el tanque de DEF cada dos llenadas del tanque de diésel.

Limpieza del escape

Este motor tiene un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR) que utiliza una pequeña cantidad de DEF para convertir las emisiones de NOx en el escape en nitrógeno y agua. El sistema de SCR se limpia automáticamente, a menos que el operador lo inhabilite manualmente.

La limpieza automática de escape se produce durante el funcionamiento normal de la máquina cuando los sensores en el motor determinan la necesidad. Durante un ciclo de limpieza de escape del motor, el escape del motor puede alcanzar temperaturas altas. Cuando esto suceda, el icono de temperatura alta de escape se iluminará.



Si el lugar de trabajo se encuentra en un área donde la temperatura alta de escape puede ocasionar un problema, inhabilitar la limpieza de escape durante el trabajo y activar de nuevo la limpieza automática al terminar. El icono de limpieza de escape inhabilitada se iluminará y permanecerá encendido hasta que el sistema regrese al modo de limpieza automática.



El icono de limpieza de escape se iluminará cuando el sistema está inhabilitado y se requiere de un ciclo de limpieza de escape.



- El icono se iluminará cuando se requiera una limpieza automática. Si el área lo permite, regresar la máquina al modo de automático de limpieza automática y dejar que funcione automáticamente.
- El icono se iluminará cuando se requiera una limpieza automática. Establecer el motor en aceleración baja sin carga e iniciar el ciclo de limpieza manual de escape. La luz continuará destellando hasta que el ciclo de limpieza manual de escape termine (aproximadamente 30 minutos).
- Se requiere un ciclo de limpieza manual de escape después de que la limpieza automática de escape se inhabilitó en múltiples ocasiones. Si la limpieza manual no se realiza cuando se indica, el motor disminuirá su potencia.

Tabla de intervalos de mantenimiento

IMPORTANTE: El gráfico indica la primera instancia de los procedimientos de mantenimiento que luego deberán repetirse. Véase la información detallada a continuación.

▽	Ajustar, efectuar mantenimiento o probar	□	Cambio, inicial	○	Lubricante, inicial
▲	Revisión	■	Cambio	●	Lubricante

Mantenimiento	Arranque	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	4500 horas	Según sea necesario
Sistema de admisión de aire				▲					▽
Batería		▲							▽
Batería, control remoto inalámbrico									■
Correa, mando del motor			▲			■			
Barras de desgaste del carro	▲	▲							■
Interruptores de control	▲	▲							
Refrigerante	▲	▲					■		
Colador Y de fluido para perforar	▲	▲							
Válvula descargadora de polvo	▲	▲							
Compartimiento del motor			▲						
Filtro, aire									■
Filtro, aire acondicionado									■
Filtro, tanque de DEF						■			
Filtro, bomba de DEF								■	
Filtro, aceite de motor (ver Aceite, motor)									
Filtro, combustible	▲	▲			■				
Filtro hidráulico			□		■				

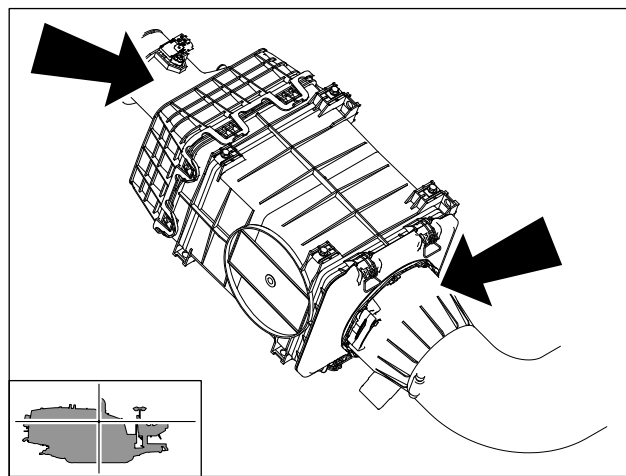
Tabla de intervalos de mantenimiento

Mantenimiento	Arranque	10 horas	50 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas	4500 horas	Según sea necesario
Fluido, hidráulico	▲	▲				■			
Bomba de fluido	▲	▲							
Mangueras hidráulicas	▲	▲							
Depósito hidráulico			▽						
Aceite, motor	▲	▲		□	■				
Aceite, bomba de fluido	▲	▲	□				■		
Aceite, caja de engranajes del mando motriz			▲			■			
Aceite, cajas de engranajes del hincador de estacas para servicio severo			▲			■			
Aceite, caja de engranajes de rotación			▲	■					
Lubricador automático de tubos	▲	▲							
Insertos de guía de tubos	▲								■
Insertos del cargador de tubos	▲								■
Radiador			▲						▽
Tapa de radiador					▲				
Caja de engranajes de rotación			●						■
SaverLok System			▲						■
Bloques deslizantes			▲						■
Compuesto para acoples de herramientas	▲	▲							■
Tensión de las orugas	▲	▲							▽
Separador de agua	▲	▲							
Insertos de mordazas de llave	▲								

Procedimientos

Sistema de admisión de aire

Verificar la tubería de admisión en busca de mangueras rotas, abrazaderas sueltas o perforaciones cada 250 horas. Apretar o reemplazar según sea necesario.



j49om020h.eps

Batería



⚠ ADVERTENCIA

Gas hidrógeno explosivo. Un incendio o explosión podría causar la muerte o graves lesiones. Mantener el calor, chispas, llamas y otras fuentes de combustión alejadas.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Usar una fuente única de 12 V máximo. Nunca conectar a cargadores rápidos o baterías dobles.
- Nunca colocarse por encima de la batería al hacer alguna conexión.
- Nunca permitir que los vehículos queden en contacto durante la carga de la batería.
- Nunca hacer puente entre los bornes de la batería por ningún motivo, ni golpear los bornes de la batería o terminales de cables.
- Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) para obtener información adicional sobre la batería.



⚠ ADVERTENCIA

Fluido corrosivo. El contacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Evitar el contacto. Usar guantes adecuados. Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) para obtener más información.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Nunca intentar cargar una batería que tenga fugas, esté abultada, muy corroída, congelada o que tenga otros daños.
- Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) para obtener información adicional sobre la batería.

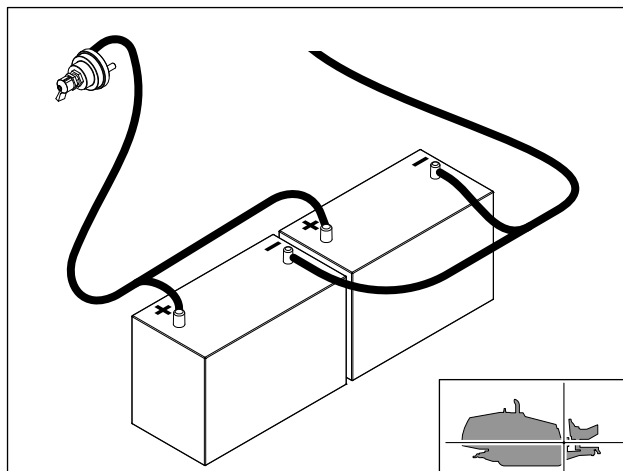
AVISO:

- Los componentes electrónicos pueden dañarse fácilmente por los voltajes transitorios. El uso de una batería de refuerzo puede dañar los sistemas electrónicos y eléctricos, y no se recomienda. Más bien intentar cargar la batería. Utilizar cables puente de diámetro grande de calidad y capaces de conducir corrientes elevadas (400 A o más). Los cables de mala calidad no permiten el flujo suficiente de corriente para cargar una batería agotada/descargada.
- Leer todos los pasos a fondo y repasar las ilustraciones antes de llevar a cabo el procedimiento.

Revisar cada 10 horas. Cargar según sea necesario.

Revisión

1. Desconectar la batería con el interruptor de la batería, si lo tiene.
2. Comprobar que no haya fuentes de combustión cerca de la batería.
3. Soltar y quitar las pinzas de los cables de la batería con cuidado, el cable negativo (-) primero.
4. Limpiar las pinzas de los cables y los bornes para eliminar el vidriado.
5. Buscar señales de corrosión interna en los cables.
6. Conectar las pinzas de los cables de batería, el cable positivo (+) primero.
7. Apretar las conexiones sueltas.
8. Asegurarse de que los amarres de la batería estén bien firmes.
9. Poner el interruptor de la batería, si lo tiene, en la posición de encendido.



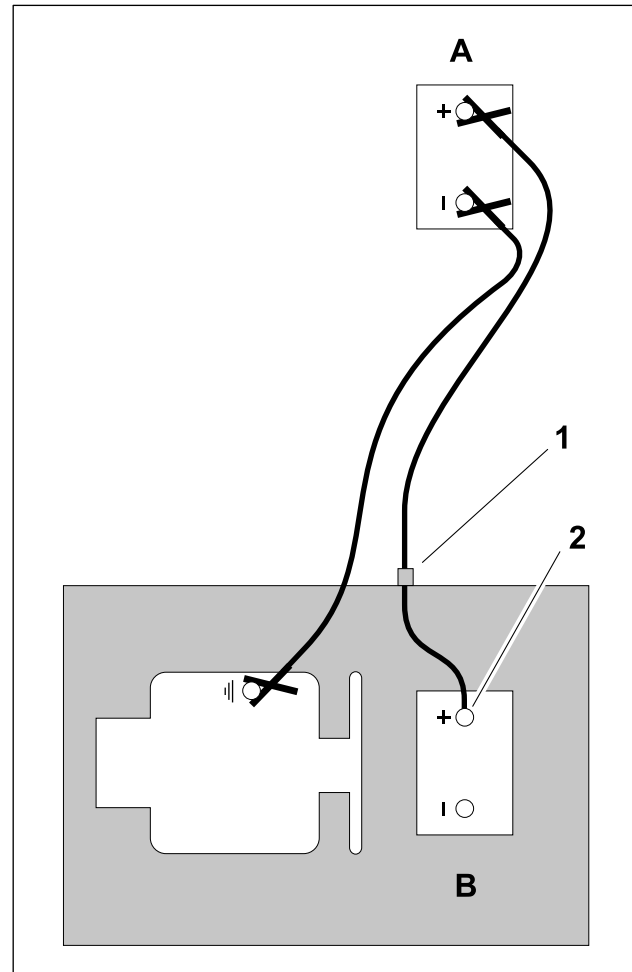
j37om035h.eps

Carga

1. Estacionar el vehículo auxiliar cerca de la máquina inoperante, pero no permitir que los vehículos se toquen entre sí.
2. Aplicar el freno de estacionamiento de ambos vehículos, si lo tienen.
3. Apagar los dos vehículos.
4. Desconectar el controlador de la máquina.
5. Inspeccionar la batería de la máquina inoperante (B) en busca de señales de roturas, abultamiento, fugas y otros daños.
6. Conectar la pinza del cable positivo (+) rojo de puente al borne positivo (+) de la batería (2) de la máquina averiada.

IMPORTANTE: Algunas máquinas tienen un borne positivo de cable puente ubicado externamente (1). En tal caso, conectar el cable positivo (+) rojo de puente al borne.

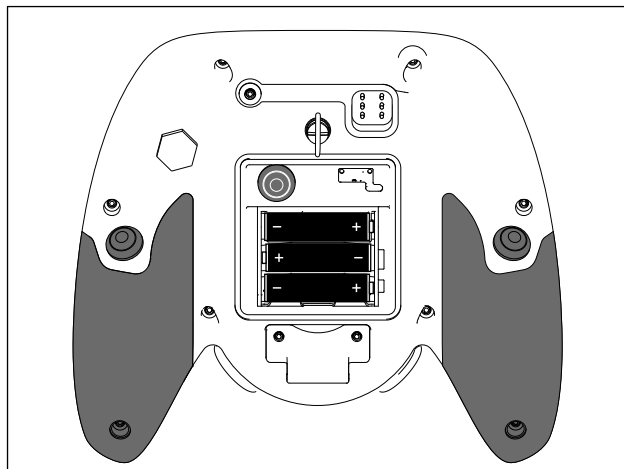
7. Conectar la otra pinza del cable positivo (+) rojo de puente al borne positivo (+) de la batería (A) en el vehículo auxiliar.
8. Conectar la pinza del cable negativo (-) negro al borne negativo (-) de la batería del vehículo auxiliar.
9. Conectar la otra pinza del cable negativo (-) negro al motor o a una tierra de chasis en el vehículo inoperante (1), a no menos de 305 mm (12 pulg) de la batería fallida, como se muestra.
10. Acelerar el motor del vehículo auxiliar a 1500-2000 rpm por unos cuantos minutos para acumular una carga eléctrica en la batería fallida.
11. Parar el motor del vehículo auxiliar.
12. Quitar los cables de puente del vehículo auxiliar, empezando por la pinza del cable negativo (-) negro. No dejar que las pinzas de los cables de puente se toquen entre sí.
13. Desconectar la pinza del cable negativo (-) negro del motor inoperante o de la tierra de chasis.
14. Retirar la pinza del cable positivo (+) rojo de la máquina inoperante.
15. Reconectar el controlador de la máquina.
16. Arrancar la máquina inoperante.



Battery_Jumpstart_B.eps

Batería, control remoto inalámbrico

Cambiar las baterías cuando se muestre el indicador de batería baja. Instalar seis baterías AA, como se muestra.

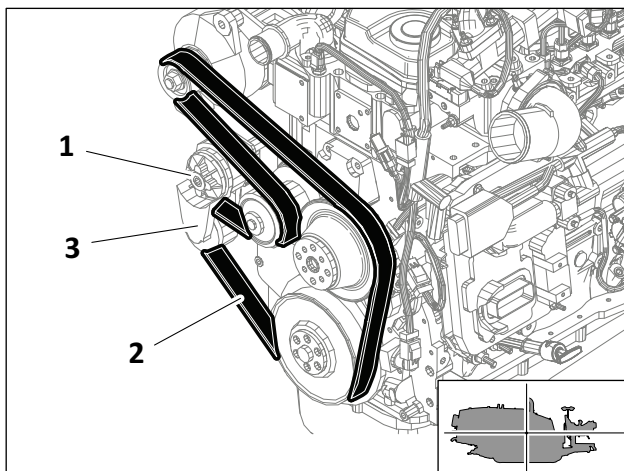


Remote_Battery.eps

Correa, mando del motor

Revisar la correa impulsora del motor para comprobar si hay desgaste cada 50 horas. Cambiar cada 1000 horas.

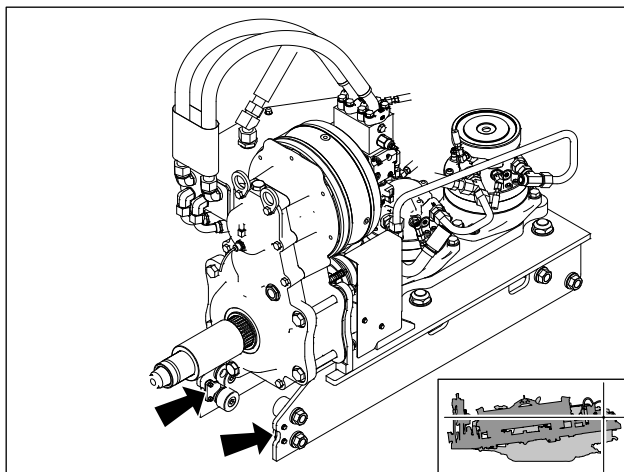
1. Eliminar la tensión en la polea (1).
2. Sacar la correa (2).
3. Inspeccionar si hay daños o residuos en el tensor de la correa del motor (3). Cambiar, de ser necesario.
4. Instalar la correa nueva.



j49om034h.eps

Barras de desgaste del carro

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar según sea necesario.



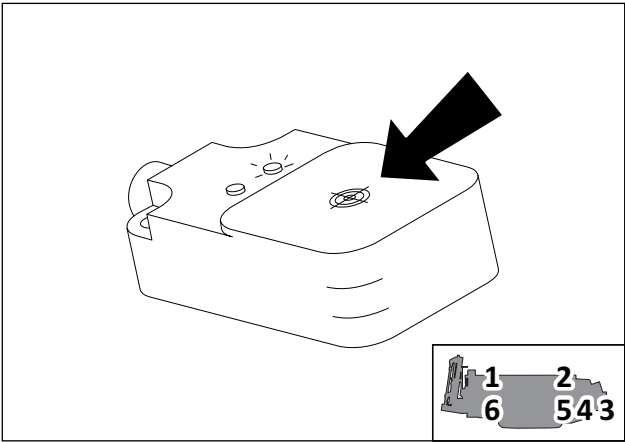
j49om039h.eps

Interruptores de control

Probar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Limpiar o reemplazar según sea necesario.

- 1. Insertar la llave y activar los accesorios con el interruptor de encendido.
- 2. Colocar un objeto metálico encima del blanco (ilustrado) en cada interruptor.

Ref.	Descripción
1	interruptor de tope trasero
2	interruptor de posición de partida trasera
3	interruptor de posición inicial de carro cargador
4	interruptor de posición de partida delantera



j80om025w19.eps

Si el LED amarillo del interruptor se ilumina, el sensor del interruptor funciona.

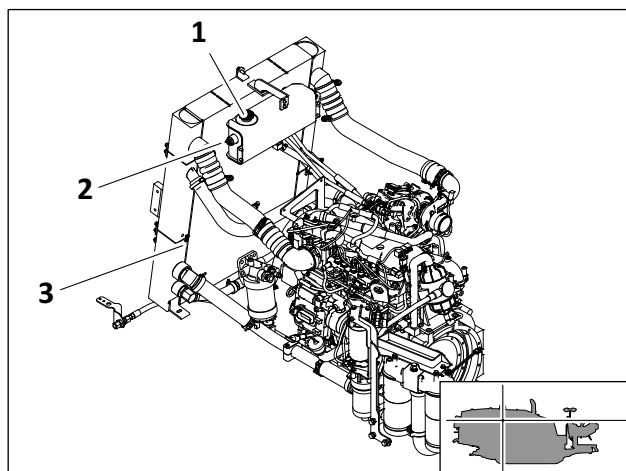
Refrigerante

IMPORTANTE: Ver "Refrigerante aprobado" en la página 171.

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar cada dos años o 2000 horas.

Revisión

1. Revisar el nivel en la mirilla (2) del tanque de expansión.
2. Añadir DEAC por el conducto de llenado (1) según sea necesario para mantener el nivel de aceite en el punto medio de la mirilla.



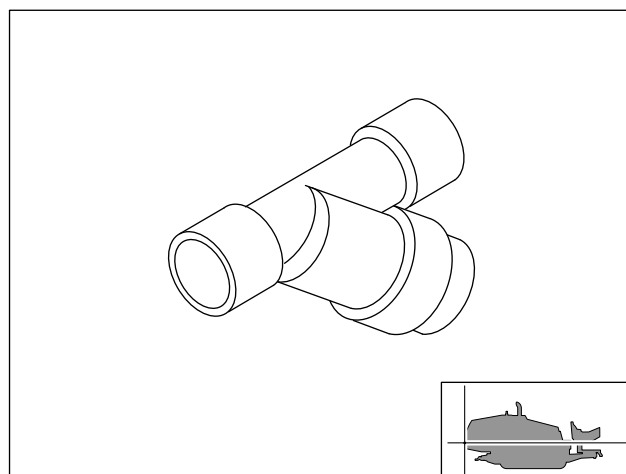
j49om023h.eps

Cambio

1. Quitar la tapa de llenado (1).
2. Quitar el tapón (3) para vaciar.
3. Instalar el tapón.
4. Añadir DEAC por el conducto de llenado a un régimen de 3 gal/m (11,4 l/min) para mantener el nivel en el punto medio de la mirilla.
5. Arrancar el motor.
6. Hacer funcionar el motor a 195°F (90°C) por varios minutos.
7. Parar el motor y dejarlo enfriar.
8. Revisar el nivel de refrigerante.
9. Añadir DEAC por el conducto de llenado según sea necesario para mantener el nivel de aceite en el punto medio de la mirilla.

Colador Y de fluido para perforar

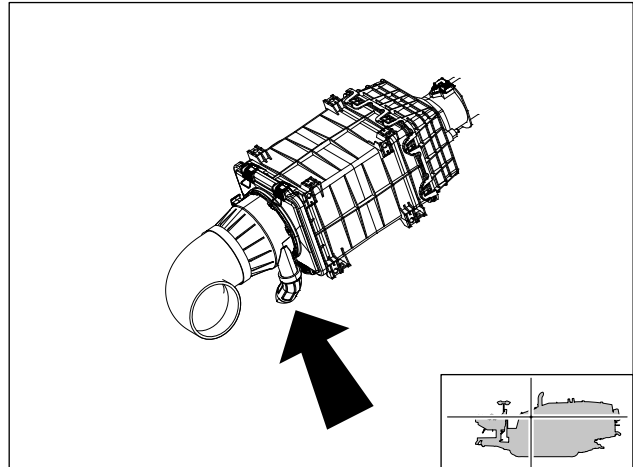
Revisar el colador Y antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Comprobar que el colador Y esté libre de obstrucciones y funcione apropiadamente. Limpiar según sea necesario.



j37om029h.eps

Válvula descargadora de polvo

Comprobar la válvula (ilustrada) antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Asegurarse de que la válvula no esté invertida, dañada, obstruida o agrietada.



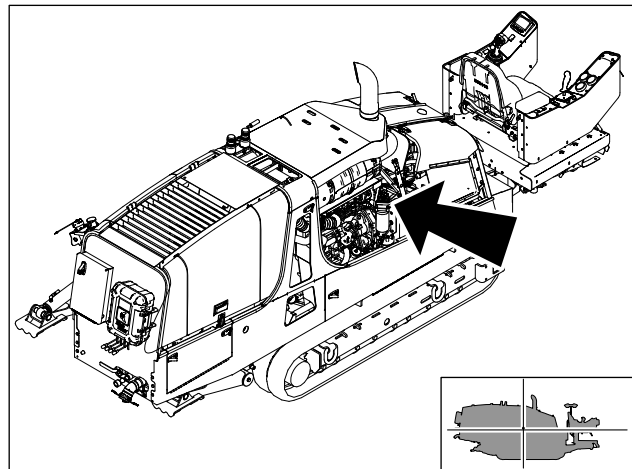
j49om035h.eps

Compartimiento del motor

AVISO:

- Revisar más a menudo si se está trabajando con maleza abundante o pasto alto.
- No usar agua o aire comprimido para quitar la suciedad.

Revisar el compartimiento del motor (ilustrado) en busca de suciedad cada 50 horas y después de un almacenamiento prolongado. Limpiar manualmente la suciedad según sea necesario.



j49om049h.eps

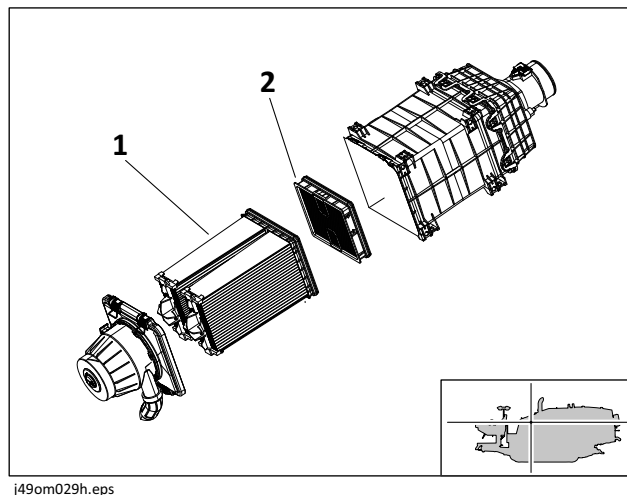
Filtro, aire

AVISO:

- Abrir el cartucho del filtro de aire cuando se indica restricción de aire.
- Cambiar los elementos. No intentar limpiarlos.
- El aire comprimido o el agua puede dañar los elementos.
- Los golpes para aflojar la suciedad pueden dañar los elementos.

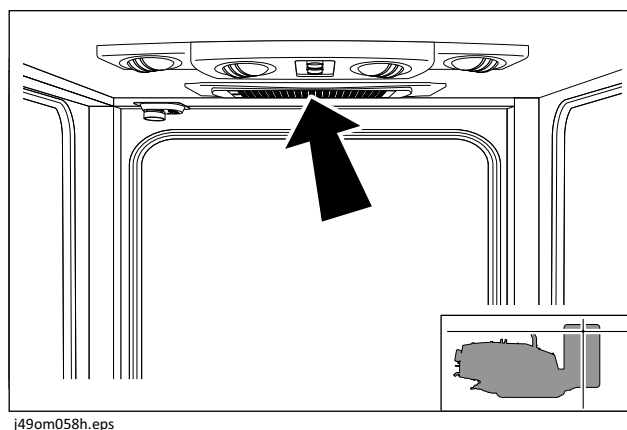
Cambiar como se indica en la pantalla.

1. Quitar la cubierta.
2. Retirar los elementos primario (1) y secundario (2).
3. Limpiar con un trapo el interior de la caja y lavar la cubierta.
4. Insertar el elemento secundario nuevo y asegurarse de que quede asentado correctamente.
5. Insertar el elemento primario nuevo.
6. Instalar la cubierta con la descargadora de polvo (4) hacia abajo.
7. Reposicionar el indicador de restricción del filtro de aire.



Filtro, aire acondicionado

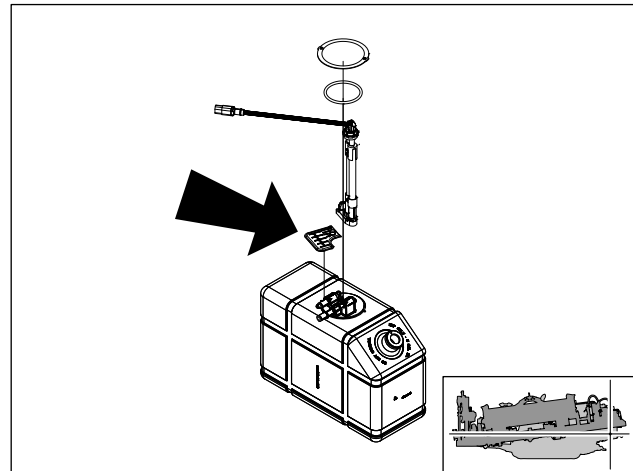
Limpie y cambie el filtro (ilustrado) según sea necesario.



Filtro, tanque de DEF

Cambiar cada 1000 horas.

1. Retirar la unidad de la cabeza multifuncional del tanque de DEF.
2. Retirar y descartar el tornillo retenedor.
3. Retirar y descartar el filtro del tubo de succión (se ilustra).
4. Colocar la nueva caja del tubo de succión del filtro en la parte inferior del tubo de succión y presionar al ras contra la parte inferior de la aleta del tubo del calentador. Asegurarse de que el tornillo retenedor del filtro se alinee con la caja del tornillo retenedor.
5. Instalar el tornillo retenedor nuevo.
6. Instalar la unidad de la cabeza multifuncional del tanque de DEF.



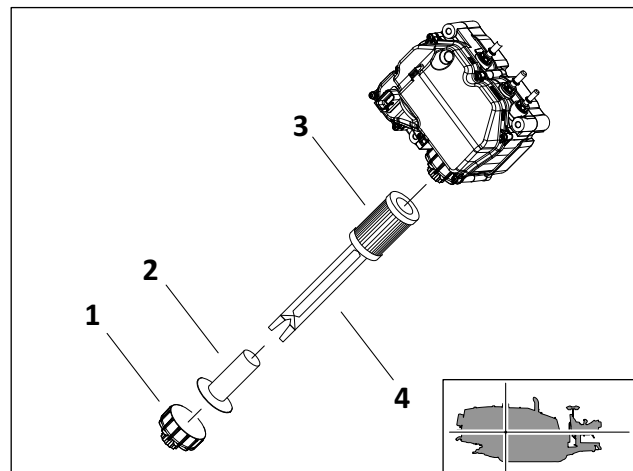
j49om031h.eps

Filtro, bomba de DEF

AVISO: Es posible que el filtro de la bomba de DEF deba limpiarse con más frecuencia en condiciones polvorientas o con pasto.

Cambiar cada 4000 horas. Cambiar cada 2000 horas en condiciones polvorientas.

1. Retirar la tapa del filtro de DEF (1) e inspeccionar si hay daños en las roscas. Cambiar, de ser necesario.
2. Retirar el elemento del igualador del filtro de DEF (2).
3. Retirar el elemento del filtro del dosificador del filtro de DEF (3) con la herramienta de mantenimiento desechable (4).



j49om032h.eps

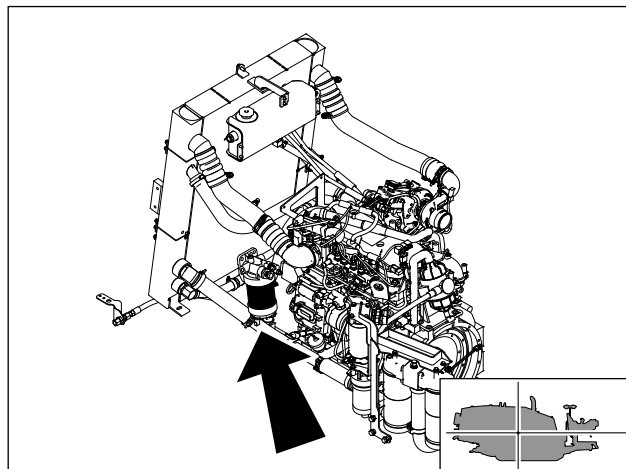
IMPORTANTE: Se incluye una herramienta de servicio desechable con el filtro.

- Utilizar el color del plástico en el filtro para determinar que extremo de la herramienta a usar.
- La herramienta se engancha en su lugar cuando se inserta correctamente.

4. Deslizar el elemento del igualador del filtro de DEF en el elemento dosificador del filtro de DEF.
5. Insertar el conjunto de elemento de filtro en la bomba de DEF.
6. Instalar la tapa y apretar a un par de 177 lb-pulg (20 Nm).

Filtro, combustible

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar el filtro (ilustrado) cada 500 horas.



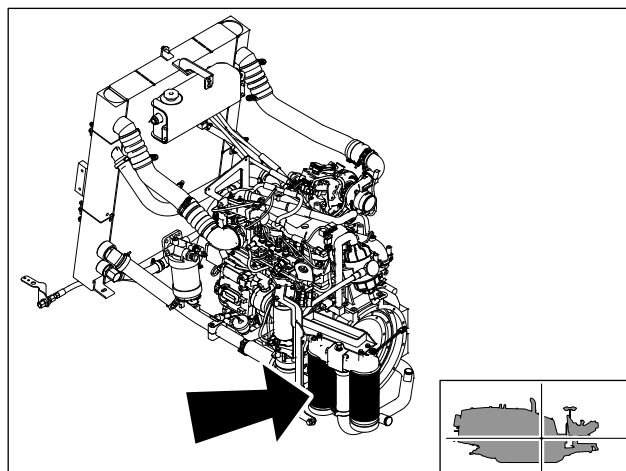
j49om016h.eps

Filtro hidráulico

AVISO:

- Cambiar el filtro con más frecuencia, como lo indique el indicador del filtro.
- Si el sistema hidráulico debe abrirse para reparación, instalar un filtro hidráulico nuevo. Si el filtro nuevo se obstruye en menos de 20 horas, reemplazarlo.

Cambiar los filtros después de las primeras 50 horas y cada 500 horas de allí en adelante.



j49om019h.eps

Fluido, hidráulico

IMPORTANTE:

- Reemplazar el filtro hidráulico cada vez que el sistema hidráulico se abra.
- Cambiar cada 500 horas si la temperatura en el sitio de trabajo excede los 100° F (38° C) durante más del 50 % del tiempo.

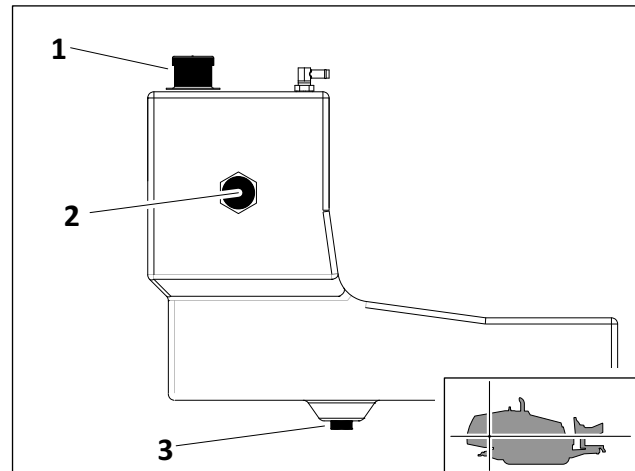
Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar cada 1000 horas.

Revisión

1. Revisar el nivel en la mirilla (2).
2. Añadir THF por el conducto de llenado (1) según sea necesario para mantener el nivel en el punto medio de la mirilla.

Cambio

1. Quitar el tapón (3) para vaciar.
2. Instalar el tapón.
3. Añadir THF por el conducto de llenado según sea necesario para mantener el nivel en el punto medio de la mirilla.

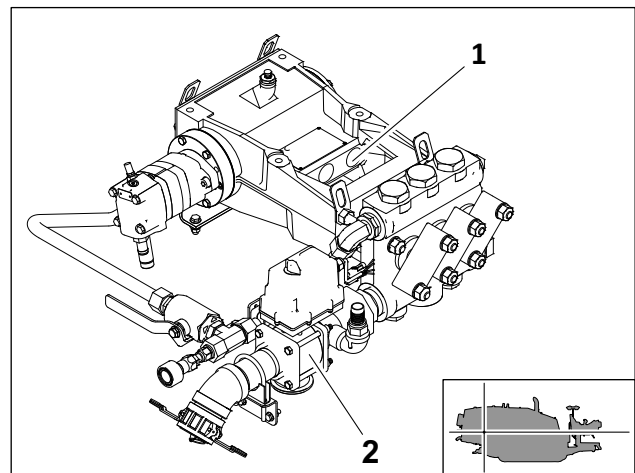


j37om054h.eps

Bomba de fluido

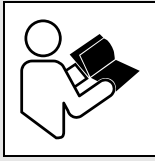
Revisar la válvula de bola (2) cada 10 horas en busca de fugas. Apretar la guarnición del vástago según sea necesario.

Revisar los sellos de émbolo (1) en busca de fugas excesivas antes del arranque y cada 10 horas. Cambiar, de ser necesario.



j49om048h.eps

Mangueras hidráulicas

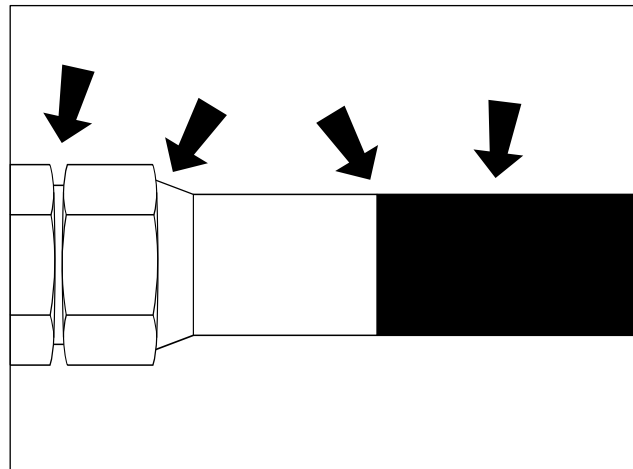
**⚠ ADVERTENCIA**

Fluido o aire presurizado. La inyección puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Para el procedimiento de uso correcto, consultar el manual del operador.

Para ayudar a evitar lesiones:

- Use un pedazo de cartón o madera, en vez de las manos, para comprobar si hay fugas.
- Comunicarse con su distribuidor de Ditch Witch para obtener ayuda con el alivio de presiones atrapadas.
- Antes de desconectar las líneas hidráulicas, apagar el motor y mover todos los controles para aliviar la presión.
- Bajar, bloquear o sostener con una grúa todos los componentes elevados.
- Cubrir la conexión con un trapo grueso y aflojar la tuerca del conector levemente para aliviar la presión atrapada. Recoger todo el fluido en un envase.
- Antes de usar el sistema, verificar que todas las conexiones estén apretadas y que todas las mangueras estén en buenas condiciones.
- Si se lesiona, consultar inmediatamente a un médico familiarizado con este tipo de lesiones.

Revisar en busca de fugas donde se indica antes del arranque y cada 10 horas.

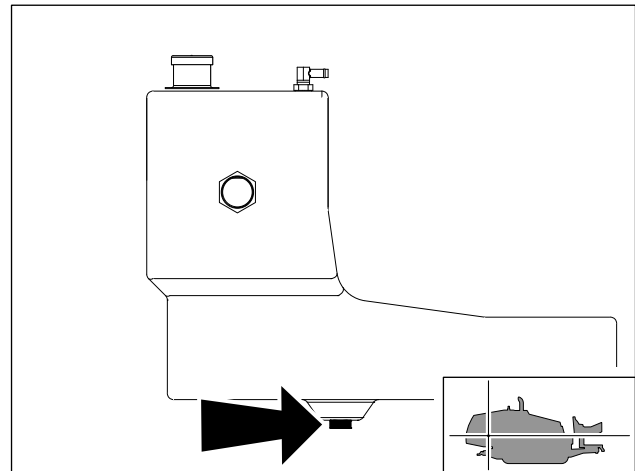


CheckHoses.eps

Depósito hidráulico

Vaciar el agua del depósito cada 50 horas.

1. Girar el tapón (ilustrado) levemente hasta que el agua salga.
2. Apretar el tapón.



j37om032h.eps

Aceite, motor

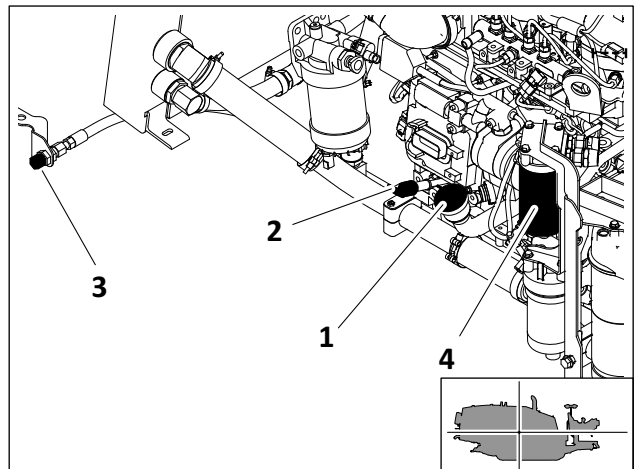
Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar a las 250 horas y, de allí en adelante, cada 500 horas.

Revisión

1. Comprobar el nivel en la varilla de medición (2).
2. Agregar DEO por el conducto de llenado (1) según sea necesario para mantener el nivel en la línea superior de la varilla de medición.

Cambio

1. Quitar el tapón (3) para vaciar.
2. Instalar el tapón.
3. Quitar el filtro (4) y cambiarlo por uno nuevo.
4. Agregar DEO por el conducto de llenado para mantener el nivel en la línea superior de la varilla de medición.
5. Arrancar el motor.
6. Hacer funcionar el motor hasta que se alcance la temperatura de funcionamiento.
7. Apagar la máquina.
8. Revisar el nivel.
9. Añadir DEO por el conducto de llenado según sea necesario para mantener el nivel en la línea superior de la varilla de medición.



j49om021h.eps

Aceite, bomba de fluido

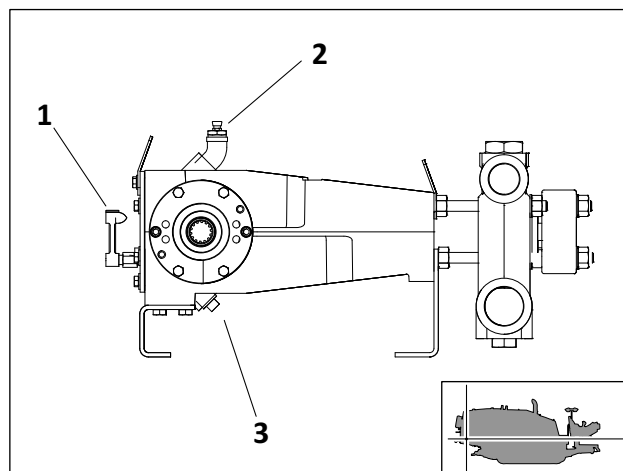
Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar después de las primeras 50 horas y cada 2000 horas de allí en adelante.

Revisión

1. Revisar el nivel en la mirilla (1).
2. Añadir PF por el conducto de llenado (2) según sea necesario para mantener el nivel de aceite en el punto medio de la mirilla.

Cambio

1. Quitar el tapón (3) para vaciar.
2. Asegurarse de que el tapón esté libre de tierra y basura.
3. Instalar el tapón.
4. Añadir PF por el conducto de llenado para mantener el nivel en el punto medio de la mirilla.



Aceite, caja de engranajes del mando motriz

IMPORTANTE:

- Solicitar la ayuda de otra persona para colocar los tapones de la caja de engranajes para revisar y añadir aceite.
- No sobrepasarse de la mitad.

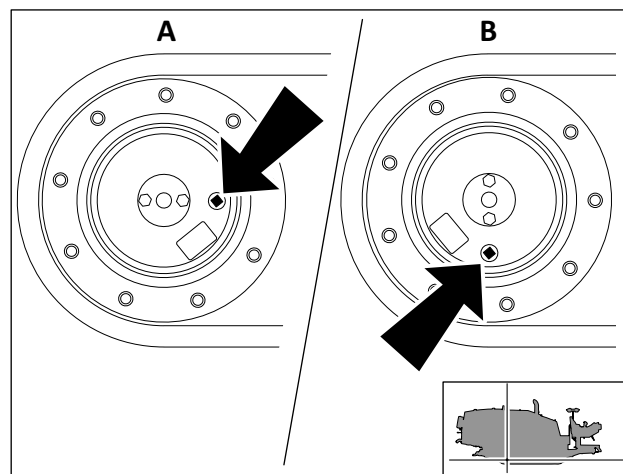
Revisar cada 50 horas. Cambiar cada 1000 horas.

Revisión

1. Girar la caja de engranaje hasta que el tapón quede en la posición de llenado (A).
2. Quitar el tapón.
3. Agregar MPL por el conducto de llenado para mantener el nivel visible.
4. Repetir para cada caja de engranaje.

Cambio

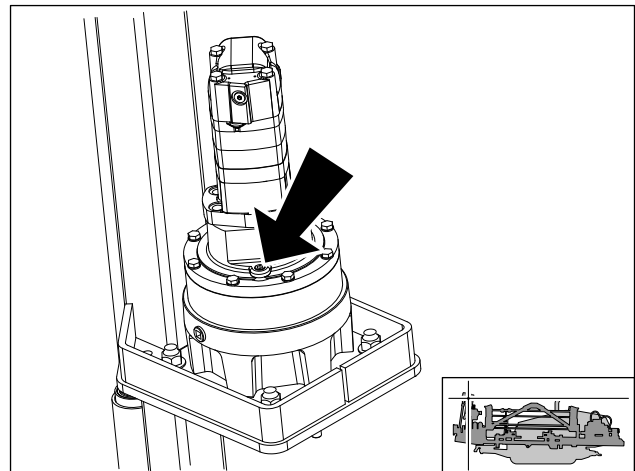
1. Girar la caja de engranaje hasta que el tapón quede en la posición de vaciado (B).
2. Quitar el tapón para vaciar.
1. Girar la caja de engranaje hasta que el tapón quede en la posición de llenado.
2. Agregar MPL por el conducto de llenado, según sea necesario, para mantener el nivel visible.
3. Instalar el tapón.
4. Repetir para cada caja de engranaje.



j49om051h.eps

Aceite, cajas de engranajes del hincador de estacas para servicio severo

Revisar en el tapón de llenado (ilustrado) cada 50 horas. Añadir MPL en el llenado cada 1000 horas y según sea necesario.



j37om058h.eps

Aceite, caja de engranajes de rotación

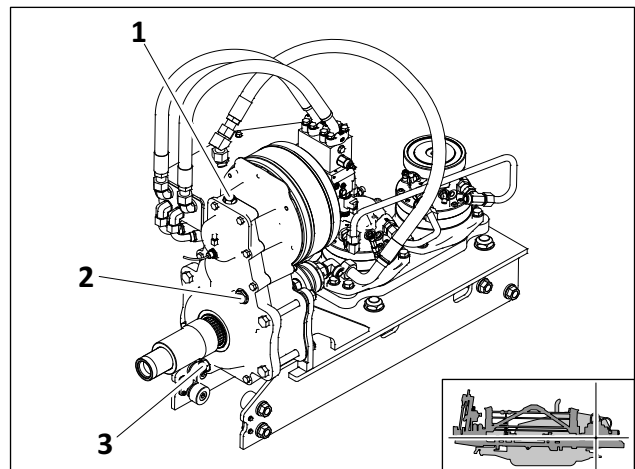
Revisar cada 50 horas. Cambiar cada 250 horas.

Revisión

1. Revisar el nivel en la mirilla (2).
2. Añadir MPL por el conducto de llenado (1) según sea necesario para mantener el nivel de aceite en el punto indicado de la mirilla.

Cambio

1. Quitar el tapón (3) para vaciar.
2. Instalar el tapón.
3. Añadir MPL por el conducto de llenado para mantener el nivel en el punto indicado de la mirilla.



j37om043h.eps

Lubricador automático de tubos

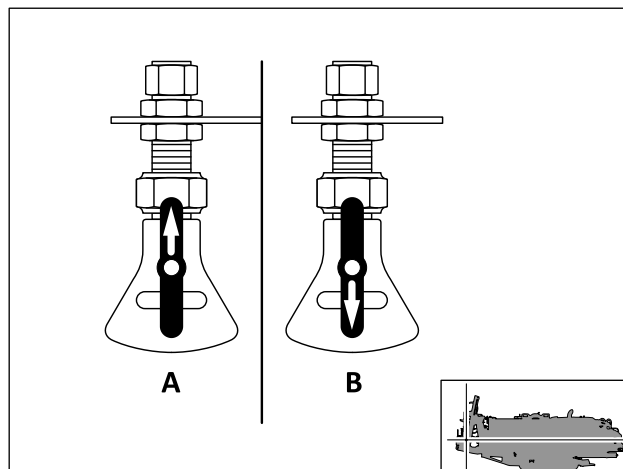
Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Limpiar según sea necesario.

Revisión

Comprobar que la boquilla esté libre de obstrucciones y funcione apropiadamente.

Limpiar

1. Girar el mango hacia arriba hasta la posición de limpieza (A).
2. Hacer funcionar la bomba hasta que la obstrucción salga.



j79om050h19.eps

AVISO: Si la arandela de neopreno se sale durante el lavado, debe reemplazarse la boquilla completa.

3. Girar el mango hacia abajo hasta la posición de rociado (B).
4. Limpiar el protector de la boquilla. Si es necesario, tirar del inserto de la boquilla/mango hasta que salga de la caja para limpiar con alambre delgado o solvente.

Insertos de guía de tubos

IMPORTANTE: Los insertos pueden rotarse para prolongar el tiempo de desgaste.

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar según sea necesario.

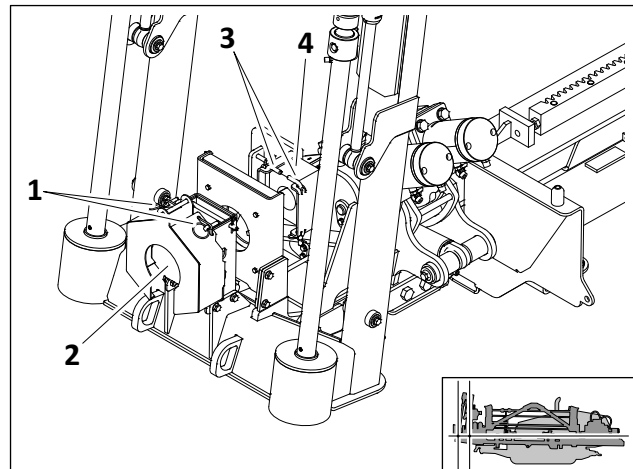
Revisión

Revisar para ver si hay desgaste.

Cambio

Para sustituir los insertos delanteros:

1. Retirar los pasadores de seguridad (1).
2. Abrir la guía de tubos.
3. Retirar los insertos de guía (2).
4. Retirar los pasadores de seguridad (3).
5. Abrir la guía de tubos.
6. Retirar los insertos de guía (4).
7. Volver a armar.



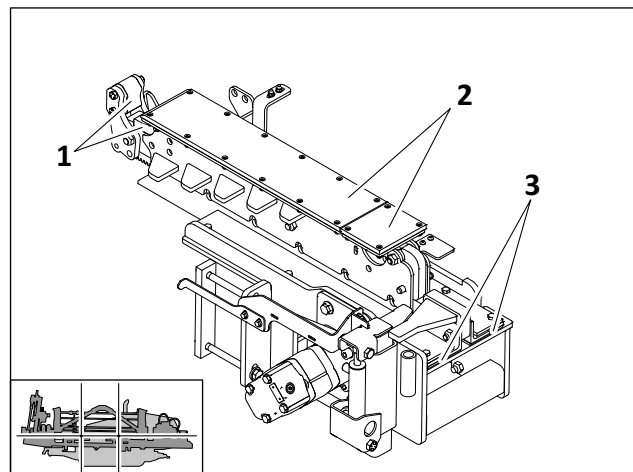
j37om046h.eps

Insertos del cargador de tubos

IMPORTANTE:

- Los insertos pueden voltearse para prolongar el tiempo de desgaste.
- Verificar que los pernos estén apretados uniformemente para que los insertos puedan deslizarse libremente y que se desgasten de modo uniforme.

Revisar el lugar que se muestra para ver si hay desgaste antes del arranque. Cambiar según sea necesario.



j37om040h.eps

1. Bloque de tenazas del carro cargador
2. Bloque de desgaste
3. Bloque deslizante

Radiador

AVISO: Es posible que el radiador deba limpiarse con más frecuencia en condiciones polvorientas o con pasto.

Revisar cada 50 horas. Limpiar según sea necesario.

Revisión

Revisar que el radiador (ilustrado) no tenga tierra, pasto ni otros residuos.

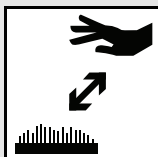
Limpiar

1. Limpiar las aletas con aire comprimido o con un chorro de agua.

AVISO: La limpieza con aire o agua a presión alta puede dañar las aletas.

2. Abrir el capó trasero y dirigir el chorro a través del radiador, hacia el motor.
3. Si el radiador tiene grasa o aceite, rociar con solvente y dejar que se sature una noche entera.

Tapa de radiador

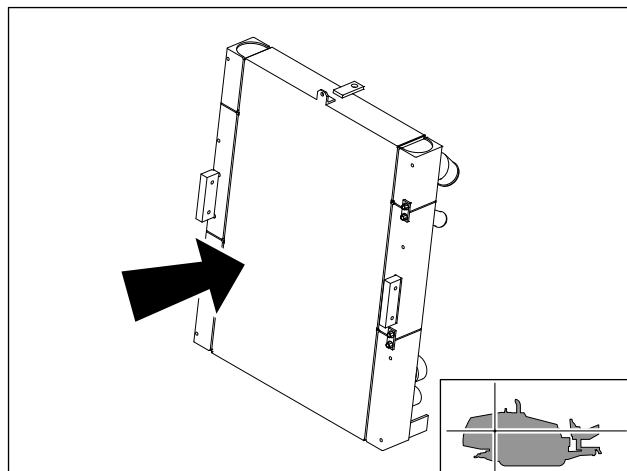


PRECAUCION

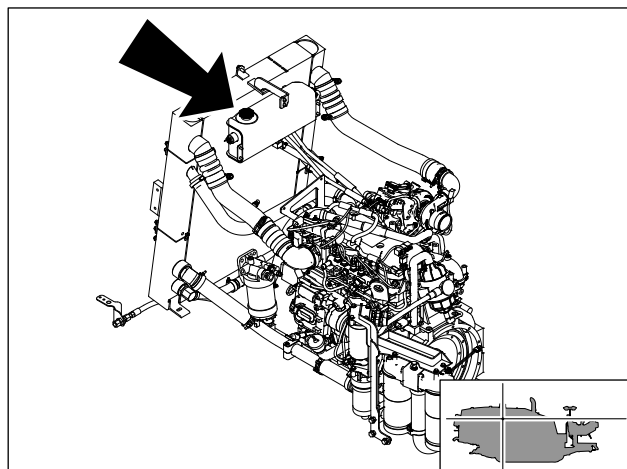
Piezas calientes. El contacto puede causar quemaduras. No tocar hasta que estén frías o usar guantes.

Para ayudar a evitar lesiones: Esperar a que la máquina se enfríe antes de inspeccionar la tapa del radiador.

Inspeccionar la tapa del radiador (ilustrada) cada 500 horas. Asegurarse de que el sello de caucho no esté dañado. Cambiar según sea necesario.



j37om030h.eps

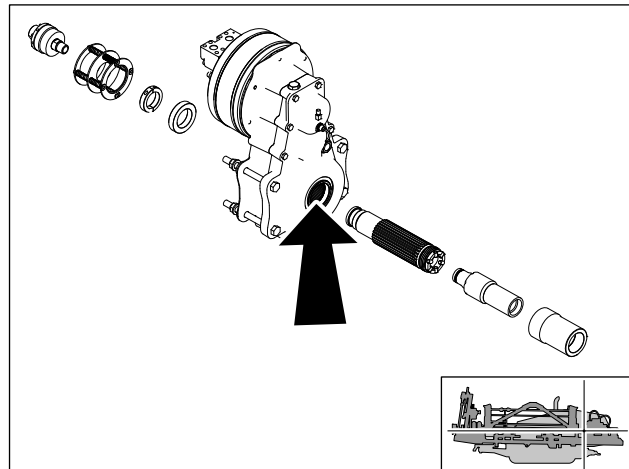


j49om036h.eps

Caja de engranajes de rotación

Lubricar las estrías de la caja de engranajes de rotación con EPG cada 1000 horas.

1. Desconectar la batería.
2. Limpiar la zona de la caja de engranajes de rotación.
3. Desconectar la manguera y quitar la unión giratoria de agua.
4. Retirar el collar SaverLok.
5. Retirar el eje interno deslizante del lado delantero de la caja de engranajes.
6. Limpiar y secar todos los componentes.
7. Cubrir las estrías internas de la caja de engranajes con EPG.
8. Cubrir las estrías del eje de salida deslizante con EPG.
9. Volver a armar.
10. Conectar la batería.

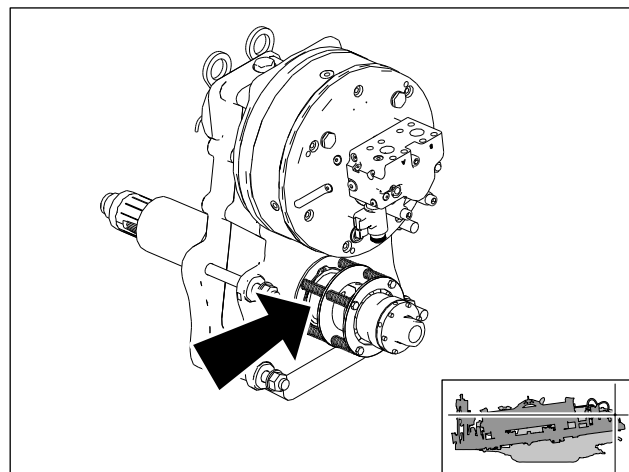


j370m071h.eps

Eje interno deslizante de la caja de engranajes de rotación

Lubricar el eje interno deslizante de la caja de engranajes de rotación con EPS cada 50 horas.

1. Limpiar y secar el eje.
2. Aplicar EPS al eje. Mover el eje hacia adentro y hacia afuera manualmente según sea necesario para asegurar que todas las superficies estén cubiertas.



j490m055h.eps

SaverLok System

Verificar el par de apriete del collar cada 50 horas. Cambiar el cuerpo según sea necesario.

Verificar el par de apriete

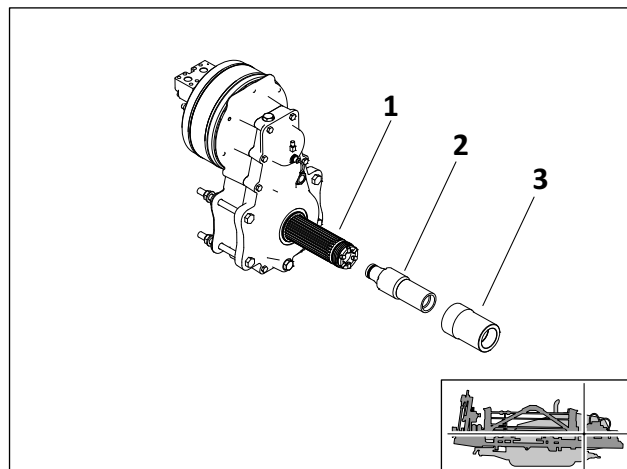
1. Arrancar el motor.
2. Colocar el carro de forma que el collar pueda sujetarse en las llaves traseras.
3. Cerrar la llave en el collar y apretar el conjunto de SaverLok hasta que el manómetro de rotación indique entre 4500 y 5000 psi (310 y 345 bar) en el ajuste de baja velocidad.

Cambiar el cuerpo

Para quitar:

1. Arrancar el motor.
2. Asegurarse de que toda la tubería y las herramientas sean retiradas de la llave delantera.
3. Colocar el carro de forma que el collar (3) pueda sujetarse en la llave trasera.
4. Sujetar el collar con la llave trasera. La llave rotará en sentido contrahorario.

AVISO: Cerrar la llave sobre el diámetro de mayor tamaño del collar SaverLok o la punta dañará las roscas.



j37om072h.eps

5. Girar el eje portaherramientas en sentido contrahorario para desenroscar el collar.
6. Retirar el collar. Colocarlo a un lado.
7. Retirar el cuerpo (2) de la conexión (1).

IMPORTANTE: Es posible que la máquina no desarrolle suficiente torque para aflojar el collar, a menos que el motor funcione a alta velocidad.

8. Apagar la máquina.

Para instalar:

1. Inspeccionar la conexión en busca de daños.
2. Aplicar TJC a las roscas y a todas las superficies que entren en contacto con el cuerpo y el collar.
3. Insertar el cuerpo en la conexión.
4. Enroscar el cuerpo en la conexión hasta que el anillo tórico quede completamente enganchado, usando uno de los siguientes métodos:
 - Deslizar el collar sobre el cuerpo y engranar las roscas a mano.
 - Golpear la punta con un martillo de caucho hasta que el anillo tórico quede completamente enganchado.
5. Colocar el cuerpo en posición con la mano para el engrane correcto de los pasadores y ranuras.
6. Deslizar el collar sobre el cuerpo y apretar con la mano (normalmente tres o cuatro vueltas).
7. Arrancar el motor.
8. Colocar el carro de forma que el collar pueda sujetarse en las llaves traseras.
9. Ajustar la rotación a velocidad baja.

Procedimientos

10. Cerrar la llave en el collar y apretar el conjunto hasta que el manómetro de rotación indique entre 4500 y 5000 psi (310 y 345 bar).

IMPORTANTE: Es posible que la máquina no desarrolle suficiente torque para apretar el collar, a menos que el motor funcione a alta velocidad.

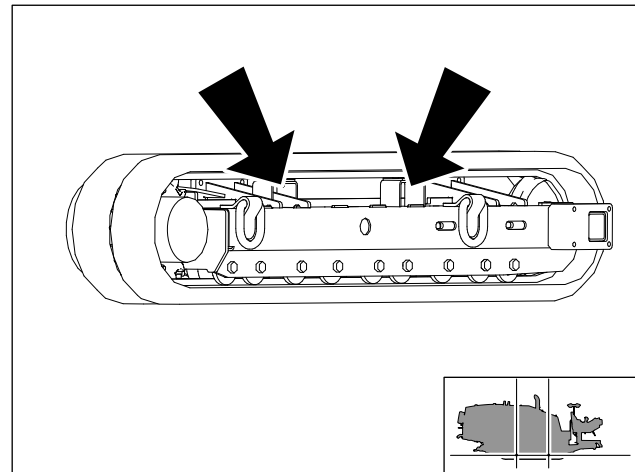
11. Aflojar inmediatamente el collar y repetir el proceso cinco veces para unir las superficies de contacto.
12. Apretar el conjunto hasta que el manómetro de la rotación exterior indique entre 4500 y 5000 psi (310 a 345 bar).

AVISO: Cerrar la llave sobre el diámetro de mayor tamaño del collar SaverLok o la punta dañará las roscas.

13. Apagar la máquina.

Bloques deslizantes

Revisar los bloqueos (se ilustran) cada 50 horas en busca de desgaste. Cambiar según sea necesario.



j49om050h.eps

Compuesto para acoples de herramientas

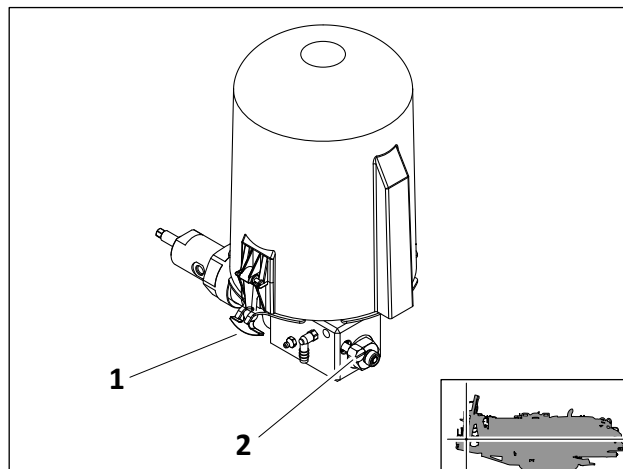
AVISO: Usar solo TJC Ditch Witch genuino para mantener la garantía en vigencia.

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Cambiar según sea necesario.

Estilo fuelle

Revisión

Revisar el nivel de TJC.



j79om078h19.eps

Cambio

1. Destrabar los pestillos de goma (1).
2. Girar el recipiente 1/8 de vuelta en sentido antihorario y levántelo de la base.
3. Colocar el nuevo recipiente sobre la base y gírelo 1/8 de vuelta en el sentido de las agujas del reloj para alinearlos con los pestillos.
4. Fijar los pestillos de goma. Si TJC no sale, girar la perilla de cebado (2).

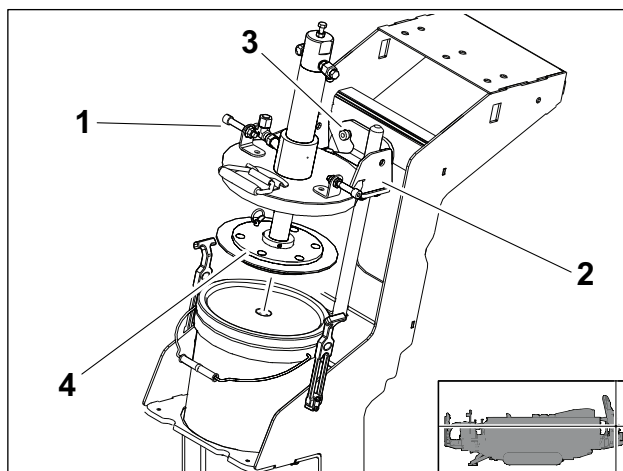
Estilo cubo

Revisión

Revisar el nivel de TJC.

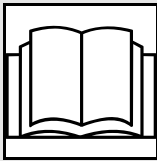
Cambio

1. Retirar el cubo de TJC (1).
2. Deslizar el conjunto de bomba y tapa (2) hacia arriba por el poste guía y fijarlo con el perno de reborde (3).
3. Retirar la placa seguidora (4) del cubo existente.
4. Instalar la placa seguidora en un cubo nuevo.
5. Presionar firmemente sobre la placa seguidora hasta que el TJC suba por la abertura central.
6. Retirar el conjunto de bomba y tapa del perno de reborde y bajarlo sobre el cubo, guiando la bomba para que quede en el agujero central de la placa seguidora.
7. Sujetar el cubo de TJC a la bomba.
8. Quitar la tapa de la T de descarga de la bomba.
9. Hacer funcionar la bomba hasta que el TJC descargado esté libre de bolsas de aire.
10. Volver a colocar la tapa.



j59om050w.eps

Tensión de las orugas



⚠ ADVERTENCIA

Contenido bajo presión. El impacto puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Aliviar la presión antes de abrir.

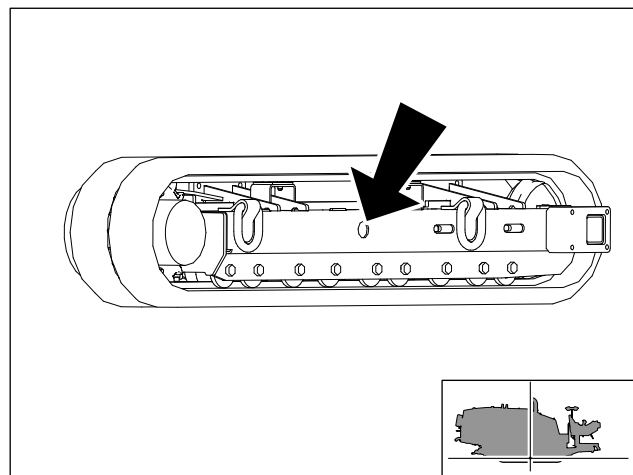
Para ayudar a evitar lesiones:

- Prestar servicio al cilindro de grasa solamente estando de pie lejos de la grasera.
- Cubrir la conexión con un trapo resistente cuando se alivie la presión en el cilindro.

Comprobar antes de la puesta en marcha y cada 10 horas. Ajustar según sea necesario.

Revisión

1. Elevar la oruga.
2. Colocar una regla sobre el tramo delantero de la oruga desde el tensor hasta la rueda dentada, como se ilustra.
3. Medir la distancia desde el borde superior de la parte inferior de la oruga a la regla. La distancia debe ser de 0,75 pulg (19,05 mm).



j49om052h.eps

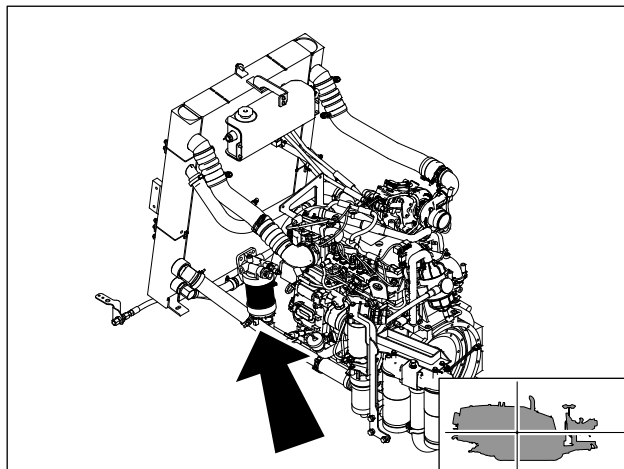
Ajuste

AVISO: Utilizar el manómetro proporcionado.

1. Ajustar la tensión.
 - Para ajustar, bombear MPG en la grasera (ilustrado) hasta que la presión sea de 2500 psi (172,37 bar).
 - Para aflojar, usar una llave de tubo para retirar la grasera y el tapón, y drenar toda la grasa. Después, seguir el procedimiento de apriete antes mencionado.
2. Conducir hacia adelante en línea recta el equivalente al largo de una máquina y volver a revisar la tensión.

Separador de agua

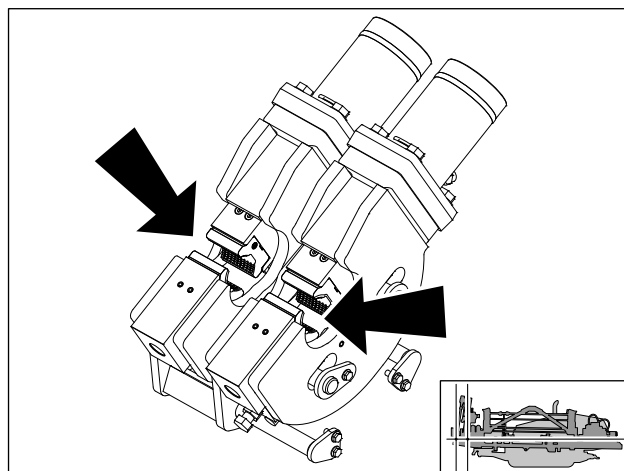
Revisar el separador de agua (se ilustra) en el filtro de combustible antes del arranque y cada 10 horas. Vaciar al agua según sea necesario hasta que comience a salir combustible por el tubo de vaciado.



j49om016h.eps

Insertos de mordazas de llave

Revisar los insertos (se ilustran) antes de cada uso. Cambiar según sea necesario.



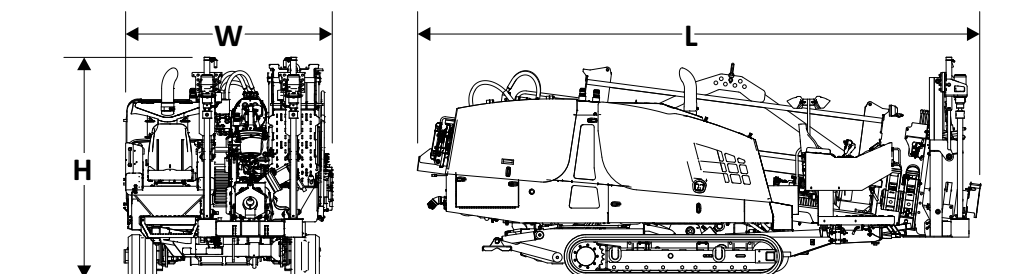
j37om048h.eps

Especificaciones

Contenido del capítulo

JT28 204

JT28



j490m024h.eps

Dimensiones		EE.UU.	Métrico
H	Peso total de la máquina		
	Conducción*	101 pulg	2,56 m
	Transporte*	93 pulg	2,36 m
	Transporte con cabina*	99,5 pulg	2,53 m
L	Largo total de la máquina		
	Conducción*	234,5 pulg	5,96 m
	Transporte*	232,5 pulg	5,90 m
W	Ancho total de la máquina*	87 pulg	2,21 m
Ángulo de entrada*		9–20°	9–20°
Ángulo de aproximación		19°	19°
Ángulo de partida		19°	19°

Funcionamiento		EE.UU.	Métrico
Velocidad máx. de eje portaherramientas*		220 rpm	220 rpm
Par de torsión máx. de eje portaherramientas		4200 lb-ft	5690 Nm
Masa de trabajo*		21 360 lb	9689 kg
Velocidad de traslado del carro, empuje*		182 fpm	55 m/min
Velocidad de traslado del carro, tracción*		190 pies/min	58 m/min
Fuerza de empuje*		28 000 lb	124 kN
Fuerza de tracción*		28 000 lb	124 kN

Funcionamiento	EE.UU.	Métrico
Diámetro de perforación	4,50 pulg	114 mm
Diámetro de retroensanchador	depende del suelo	
Presión sobre el suelo con tubo PPHD**	9.78 psi	0,69 kg/cm ²
Presión sobre el suelo en HRC, con tubería, con cabina**	10.1psi	0,71 kg/cm ²
Presión sobre el suelo en HRC, con tubería, con cabina** (Comienza con el número de serie DWPJT28XCTDL00355)	10,07 psi	0,71 kg/cm ²
Espacio libre sobre el suelo**	5,7 pulg	145 mm
Velocidad de traslado, avance*	2,5 mph	4 km/h
Velocidad de traslado, retroceso*	2,5 mph	4 km/h

HD forjado de DW	EE.UU.	Métrico
Longitud nominal*	118 pulg	3,00 m
Diámetro de junta*	2,75 pulg	70 mm
Diámetro de tubería*	2,38 pulg	60 mm
Radio mínimo de curvatura*	123 pies	37,5 m
Peso*	76 lb	34,5 kg
Peso, revestido con caja grande (55 tubos)	4987 lb	2262 kg
Peso, revestido con caja pequeña (25 tubos)	2470 lb	1120 kg

Power Pipe HD	EE.UU.	Métrico
Longitud nominal*	118 pulg	3,00 m
Diámetro de junta*	2,75 pulg	70 mm
Diámetro de tubería*	2,38 pulg	60 mm
Radio mínimo de curvatura*	123 pies	37,50 m
Peso, revestido*	88 lb	40 kg
Peso, revestido con caja grande (55 tubos)	5647 lb	2562 kg
Peso, revestido con caja pequeña (25 tubos)	2770 lb	1257 kg
Peso, sin revestir	79 lb	36 kg
Peso, sin revestir con caja grande (5 tubos)	5152 lb	2337 kg
Peso, sin revestir con caja pequeña (25 tubos)	2545 lb	1154 kg

HDX forjado de Ditch Witch	EE.UU.	Métrico
Longitud nominal*	120 pulg	3,05 m
Diámetro de junta*	2,63 pulg	67 mm
Diámetro de tubería*	2,38 pulg	60 mm
Radio mínimo de curvatura*	123 pies	37,5 m
Peso*	74 lb	33,6 kg
Peso, con caja grande (55 tubos)	4877 lb	2212 kg
Peso, con caja pequeña (25 tubos)	2420 lb	1098 kg

Motor	EE.UU.	Métrico
Motor: Cummins QSB4.5, EPA Tier 4, UE fase IV		
Combustible	Diésel	
Medio de enfriamiento	Líquido	
Inyección	Directa	
Aspiración	Turboalimentada y enfriada por aire de carga	
Cilindros	4	
Cilindrada	275 pulg ³	4,5 l
Diámetro	4,21 pulg	107mm
Carrera	4,88 pulg	124mm
Potencia bruta nominal según fabricante (según SAE J1995)	130hp	97 kW
Potencia neta teórica según SAE J1349	125hp	93 kW
Velocidad nominal	2500 r/min	2500 r/min
Potencia bruta pico a 1700 rpm	140hp	104 kW

Sistema de fluido para perforar (incorporado)	EE.UU.	Métrico
Presión máxima del fluido para perforar*	1200 psi	83 bar
Caudal máximo del fluido para perforar*	50gpm	189 l/min

Capacidades de fluido	EE.UU.	Métrico
Depósito hidráulico	27 gal	102L
Tanque de combustible	48 gal	182L

Capacidades de fluido	EE.UU.	Métrico
Aceite del motor, incluyendo el filtro	13,7 qt	13 L
Sistema de enfriamiento	24qt	22,7 l
Tanque de anticongelante	8gal	30 l
Tanque de fluido de escape diésel	3,6 gal	13.6L

Batería (se usan 2)

Capacidad de reserva SAE: 195 min; 12 V con negativo a tierra, amperios de arranque en frío SAE a 0 °F (–18 °C): 950 A.

Niveles de vibración

La vibración media transmitida a la mano/brazo del operador durante el funcionamiento normal no excede de 2,5 m/s². La vibración media transmitida a todo el cuerpo durante el funcionamiento normal no excede de 0,5 m/s².

Nivel de ruido

Esta máquina puede generar niveles de ruido que exceden los 80 dBA. Siempre usar protección apropiada para los oídos al usar la máquina. Buscar la información acerca de la presión y la potencia acústica en www.ditchwitch.com, o enviar un correo electrónico a customersupport@ditchwitch.com.

*Según SAE J2022

**Según ISO 16754

Las especificaciones se indican de acuerdo a las prácticas recomendadas por la SAE. Las especificaciones son de carácter general y están sujetas a cambios sin previo aviso. Si se requieren medidas precisas, pesar y medir el equipo. Debido a las opciones que se seleccionen, el equipo entregado puede no coincidir con el ilustrado.

Apoyo

Registro

Si su equipo fue comprado a través de un concesionario Ditch Witch, ya está registrado. Si fue comprado de cualquier otra fuente, enviar un correo electrónico a productsupportwarrantyadmin@ditchwitch.com o llenar la tarjeta de registro que se encuentra en la parte posterior del manual de piezas. El registro permite recibir actualizaciones sobre este equipo, así como información sobre nuevos productos de interés.

Procedimiento

Informar al concesionario inmediatamente si el equipo Ditch Witch tiene defectos o funciona incorrectamente.

Siempre indicar el modelo, número de serie y fecha aproximada de compra del equipo. El dueño debe anotar y guardar esta información en el momento de la compra.

Devolver los componentes averiados al concesionario para revisión y consideración bajo la garantía, si la garantía todavía está vigente.

Pedir los repuestos o juegos de reparación originales Ditch Witch del concesionario autorizado Ditch Witch. El uso de repuestos de otros fabricantes podría anular la garantía.

Recursos

Publicaciones

Dirigirse al concesionario Ditch Witch para obtener publicaciones y videos sobre la seguridad, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación de su equipo.

Entrenamiento Ditch Witch

Para obtener más información acerca de los programas de capacitación en sitio y personalizados comunicarse con el concesionario Ditch Witch.

Garantía

Equipos y piezas de repuesto Ditch Witch Póliza de garantía limitada

Sujeto a la limitación y exclusiones mencionadas en el presente documento, se proporcionarán repuestos libres de costo a través de cualquier concesionario autorizado de Ditch Witch para todo equipo Ditch Witch o piezas fabricadas por la fábrica de Ditch Witch que exhiban fallas debidas a defectos en sus materiales o fabricación por un período de un (1) año de uso inicial para faenas comerciales. El concesionario autorizado de Ditch Witch proporcionará mano de obra gratuita para instalar las piezas amparadas por esta garantía durante el primer año de uso comercial inicial del equipo Ditch Witch, identificado por número de serie, en el cual están instaladas. El cliente es responsable del transporte de su equipo hasta un concesionario autorizado Ditch Witch para la realización de todo trabajo cubierto por la garantía.

Exclusiones de la garantía de productos

- Todos los daños secundarios o consecuentes.
- Todos los defectos, daños o lesiones causados por el uso incorrecto (que incluye, pero no se limita a vuelcos), maltrato, instalación incorrecta, modificación, descuido o empleo en aplicaciones distintas de aquéllas para las cuales el producto ha sido diseñado.
- Todos los defectos, daños o lesiones que resulten de la capacitación o empleo inadecuado, o del mantenimiento de los productos de una manera contraria a las recomendaciones del fabricante.
- Todos los motores y sus accesorios (los cuales están amparados por la garantía del fabricante original).
- Los neumáticos, correas y otras piezas que pueden estar amparadas por una garantía de su fabricante (dicha garantía estará a disposición del comprador).
- TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS NO INDICADAS EXPRESAMENTE EN ESTE DOCUMENTO, INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO ESPECÍFICO O UTILIDAD COMERCIAL.

SI LOS PRODUCTOS SE COMPRAN PARA FINES COMERCIALES, SEGÚN SE DEFINEN ESTOS EN EL CÓDIGO COMERCIAL UNIFORME, NO EXISTE NINGUNA GARANTÍA DE MAYOR COBERTURA QUE ESTAS MISMAS Y NO EXISTE NINGÚN TIPO DE GARANTÍA IMPLÍCITA QUE SE OTORQUE A UN COMPRADOR COMERCIAL. TODAS LAS DEMÁS DISPOSICIONES DE ESTA GARANTÍA LIMITADA SON APLICABLES, INCLUYENDO LAS OBLIGACIONES IMPUESTAS.

Los productos Ditch Witch han demostrado en sus pruebas que entregan un rendimiento aceptable en la mayoría de las condiciones. Esto no significa que ofrecen un nivel de rendimiento aceptable en todas las condiciones. Por lo tanto, para asegurar la idoneidad de los productos, estos deben usarse bajo las condiciones de trabajo anticipadas antes de adquirirlos.

La existencia de defectos se determinará por medio de una inspección del producto o pieza asociada, efectuada por el departamento de apoyo a productos de Ditch Witch (DWPS) o su concesionario autorizado, la cual se realizará en menos de treinta (30) días contados a partir de la fecha de la falla del producto o pieza. A solicitud, DWPS indicará la ubicación de sus instalaciones de inspección o del concesionario autorizado más cercano. DWPS se reserva el derecho de suministrar repuestos reconstruidos para cumplir los términos de esta garantía, si así lo estima conveniente.

Se ofrecen garantías extendidas por solicitud a través del concesionario local de Ditch Witch o de la fábrica de Ditch Witch.

Algunos estados no permiten hacer exclusiones o limitaciones de daños incidentales o consecuentes, por lo cual la limitación anterior podría quedar sin vigencia. Además, en algunos estados no se permiten exclusiones o limitaciones de la duración de una garantía implícita, por lo cual la limitación anterior podría quedar sin vigencia. Esta garantía limitada otorga al propietario del producto derechos legales específicos, y el propietario del producto también puede gozar de otros derechos que varían de un estado a otro.

Para información acerca de esta garantía limitada, comunicarse con el Departamento de apoyo a productos DWPS, P.O. Box 66, Perry, OK 73077-0066 EE.UU., o el concesionario local.

Declaración de garantía de emisiones

Declaración de garantía federal de control de emisiones (solo EE.UU.)
Sus derechos y obligaciones de la garantía

Introducción

Las piezas y componentes del motor relacionados con las emisiones están cubiertos por la garantía de emisiones. Las piezas y componentes del motor que no están relacionados con las emisiones están cubiertos por los términos y condiciones de la garantía del equipo. Los nuevos equipos que utilizan motores de encendido por compresión deben estar diseñados, construidos y equipados para cumplir con las estrictas normas antismog. The Charles Machine Works, Inc. tiene la obligación de garantizar el sistema de control de emisiones de su equipo durante el período indicado a continuación, siempre que no haya habido abuso, negligencia o mantenimiento inadecuado de su equipo que provoque la falla del sistema de control de emisiones.

Su sistema de control de emisiones puede incluir piezas como: equipos de postratamiento, montaje de los equipos de postratamiento, líneas de DEF, tanques de DEF, bomba de DEF, sistema de inducción de aire y otros componentes asociados con las emisiones.

Cobertura de garantía del fabricante

Este sistema de control de emisiones está garantizado por cierta cantidad de años, que depende de la clase de potencia y la calificación de velocidad, vea la tabla a continuación. Si alguna pieza relacionada con las emisiones de su equipo está defectuosa, esta será reparada o reemplazada por The Charles Machine Works, Inc.

Responsabilidades de garantía del propietario

Como propietario del equipo, usted es responsable de llevar a cabo el mantenimiento necesario que se indica en su manual del operador. The Charles Machine Works, Inc. recomienda que conserve todos los recibos de mantenimiento de su equipo, pero The Charles Machine Works, Inc. no puede negar la garantía solo por la falta de recibos.

Como propietario del equipo, debe tener en cuenta que The Charles Machine Works, Inc. puede denegarle la cobertura de la garantía si su equipo o una parte ha fallado debido a abuso, negligencia, mantenimiento inadecuado, o modificaciones no aprobadas.

Usted es responsable de llevar su equipo a un centro de servicio Ditch Witch® tan pronto como el problema se presente. Las reparaciones cubiertas por la garantía deben completarse dentro de un plazo razonable, que no exceda los 30 días. Si tiene alguna pregunta en relación a la cobertura de su garantía, debe comunicarse con su distribuidor local de Ditch Witch o con The Charles Machine Works, Inc. al 1-800-433-6652.

Cobertura de la garantía general de emisiones

The Charles Machine Works, Inc. garantiza al comprador final y a cada comprador subsiguiente que el equipo tiene las siguientes características:

- Diseñado, fabricado y certificado para cumplir con todas las normativas sobre emisiones aplicables.
- Idéntico en todos los aspectos materiales a las partes descritas en la solicitud de certificación, y
- Libre de defectos en los materiales y la mano de obra que puedan causar el fallo de una pieza garantizada.

El período de garantía comienza en la fecha que el equipo se entrega al comprador final. El período de garantía es una cantidad determinada de años, que depende de la potencia y la clasificación de velocidad.

Si el motor está certificado como	Y su potencia máxima es	Y su velocidad nominal es	Entonces, su periodo de garantía es
Velocidad variable o velocidad constante	kW < 19 hp < 25	Cualquier velocidad	1500 horas o dos años, lo que ocurra primero
Velocidad constante	19 ≤ kW < 37 25 ≤ hp < 49	3000 rpm o más	1500 horas o dos años, lo que ocurra primero
Velocidad constante	19 ≤ kW < 37 25 ≤ hp < 49	Menos de 3000 rpm	3000 horas o cinco años, lo que ocurra primero
Velocidad variable	19 ≤ kW < 37 25 ≤ hp < 499	Cualquier velocidad	3000 horas o cinco años, lo que ocurra primero
Velocidad variable o velocidad constante	kW ≥ 37 hp ≥ 49	Cualquier velocidad	3000 horas o cinco años, lo que ocurra primero

Sujeta a ciertas condiciones y exclusiones indicadas a continuación, la garantía de las piezas relacionadas con las emisiones es la siguiente:

1. Cualquier pieza garantizada que no esté programada para su sustitución como mantenimiento obligatorio en las instrucciones escritas suministradas, está garantizada durante el periodo de garantía mencionado anteriormente. Si la pieza falla durante el período de cobertura de la garantía, será reparada o reemplazada por The Charles Machine Works, Inc. Cualquier pieza reparada o reemplazada bajo garantía estará garantizada por el resto del período de garantía.
2. Cualquier pieza garantizada que esté programada sólo para inspección periódica en las instrucciones escritas suministradas, está garantizada durante el período de garantía indicado anteriormente. Cualquier pieza que se repare o reemplace bajo la garantía no reducirá el período de cobertura de la garantía y estará garantizada durante el resto del período de garantía.
3. Cualquier pieza garantizada cuya sustitución esté programada como mantenimiento obligatorio en las instrucciones escritas suministradas, estará garantizada durante el periodo de tiempo previo a la primera fecha de sustitución programada para esa pieza. Si la pieza falla antes del primer reemplazo programado, debe ser reparada o reemplazada por The Charles Machine Works, Inc. Cualquier pieza reparada o reemplazada bajo garantía estará garantizada por el resto del período hasta el primer punto de reemplazo programado para la pieza.
4. La reparación o el reemplazo de cualquier pieza cubierta por la garantía en virtud de las disposiciones de la misma debe realizarla un distribuidor de servicios autorizado, sin costo alguno para el propietario.
5. Todos los distribuidores de servicios proporcionarán los servicios de garantía o reparaciones autorizados para el equipo en cuestión.
6. No se cobrará al propietario del equipo la mano de obra de diagnóstico que esté asociada de manera directa con el diagnóstico de una pieza relacionada con las emisiones defectuosa y garantizada, siempre que dicho trabajo de diagnóstico sea realizado por un distribuidor de servicio autorizado.
7. The Charles Machine Works, Inc. es responsable de los daños a otros componentes del motor o del equipo causados como consecuencia directa de un fallo bajo garantía de cualquier pieza garantizada.
8. Durante todo el período de garantía del sistema de control de emisiones mencionado anteriormente, The Charles Machine Works, Inc. mantendrá un suministro de piezas garantizadas suficiente para satisfacer la demanda esperada de dichas piezas.
9. Las piezas de repuesto aprobadas por el fabricante pueden utilizarse durante la realización de cualquier mantenimiento o reparación de garantía y deben proporcionarse sin ningún costo al propietario. Dicho uso no reducirá las obligaciones de garantía de The Charles Machine Works, Inc.
10. No se pueden utilizar accesorios o piezas modificadas que no estén aprobadas por The Charles Machine Works, Inc. El uso de una pieza no aprobada, adicional o modificada por parte del comprador será motivo para rechazar una reclamación de garantía. The Charles Machine Works, Inc. no será responsable de garantizar fallos de las piezas garantizadas causados por el uso de piezas no aprobadas, adicionales o modificadas.

Piezas garantizadas

La reparación o reemplazo de cualquier pieza garantizada que de otro modo sería elegible para la cobertura de la garantía puede ser excluida de dicha cobertura si The Charles Machine Works, Inc. demuestra que el equipo ha sido abusado, descuidado o mantenido de manera inadecuada, y que dicho abuso, descuido o mantenimiento inadecuado fue la causa directa de la necesidad de reparación o reemplazo de la pieza. No obstante, cualquier ajuste de un componente que tenga un dispositivo limitador de ajuste instalado de fábrica y que funcione correctamente, sigue siendo elegible para la cobertura de la garantía. Las siguientes piezas están cubiertas por la garantía de emisiones.

Sistema de manejo de aire y tuberías asociadas

- Sensor de temperatura del aire ambiente
- Enfriador de aire de carga
- Tuberías del enfriador de aire de carga
- Cubierta del filtro de aire y tuberías asociadas

Componentes electrónicos del motor

- Circuitos de arnés de cables conectados en ambos extremos a componentes cubiertos por la garantía de emisiones

Sistema de escape

- Tubería de gases de escape desde el turbocompresor hasta el último dispositivo de procesamiento posterior

Procesamiento posterior de los gases de escape

- Todos los dispositivos y componentes de procesamiento posterior de gases de escape incluidos
- Montaje del sistema de procesamiento posterior de los gases de escape
- Tanque y líneas de DEF
- Calentador de tanque de DEF
- Elementos electrónicos del tanque de DEF
- Válvula de control del refrigerante del calentador del tanque de DEF
- Bomba de DEF

Sistema de enfriamiento del motor

- Sensor del nivel de refrigerante

