



**Count on it.**

# Manual del operador

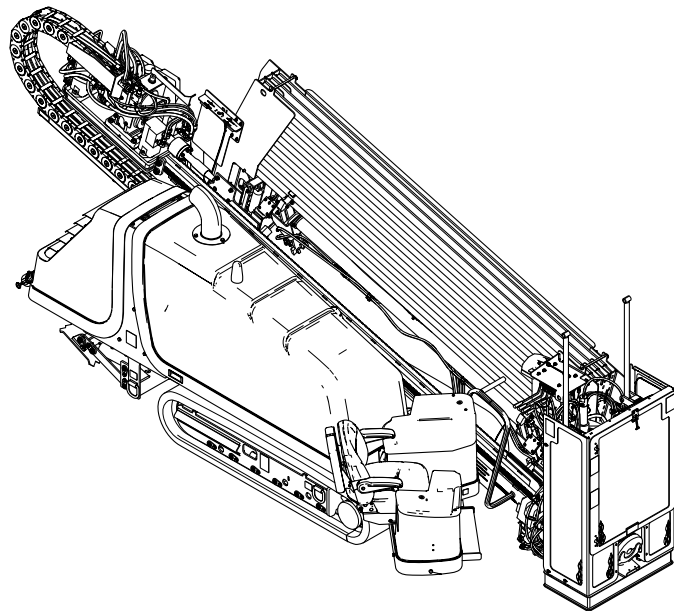
## Perforadora direccional 2024

Nº de modelo 23800A—Nº de serie 315000001 y superiores

Nº de modelo 23800C—Nº de serie 315000001 y superiores

Nº de modelo 23800TE—Nº de serie 315000001 y superiores

Nº de modelo 23800W—Nº de serie 315000001 y superiores



G021953



Este producto cumple todas las directivas europeas aplicables; si desea más detalles, consulte la Declaración de Conformidad (Declaration of Conformity – DOC) de cada producto.

## ⚠ ADVERTENCIA

### CALIFORNIA

#### Advertencia de la Propuesta 65

**Este producto contiene una o más sustancias químicas que el Estado de California considera causantes de cáncer, defectos congénitos o trastornos del sistema reproductor.**

**Es sabido por el Estado de California que los gases de escape de los motores diesel y algunos de sus componentes causan cáncer, defectos congénitos y otros peligros para la reproducción.**

Puesto que en algunas zonas existen normas locales, estatales o federales que requieren el uso de un parachispas en el motor de esta máquina, este está disponible como opción. Si usted desea adquirir un parachispas, póngase en contacto con un Servicio Técnico Autorizado de Toro.

Los parachispas genuinos de Toro están homologados por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA Forestry Service).

**Importante:** El uso o la operación del motor en cualquier terreno forestal, de monte o cubierto de hierba con el motor obstruido o sin silenciador con parachispas en buenas condiciones de funcionamiento, equipado y mantenido para la prevención de incendios, constituye una infracción de la legislación de California (California Public Resource Code Section 4442). Otros estados o zonas federales pueden tener una legislación similar.

El *Manual del propietario del motor* adjunto ofrece información sobre las normas de la Agencia de protección ambiental de EE. UU. (U.S. Environmental Protection Agency/EPA) y de la norma de control de emisión de California (California Emission Control Regulation) sobre sistemas de emisiones, mantenimiento y garantía. Puede solicitarse un manual nuevo al fabricante del motor.

Para información sobre el cumplimiento de la normativa de radiofrecuencias, consulte el *Anexo de declaración de conformidad* que corresponde a su país.

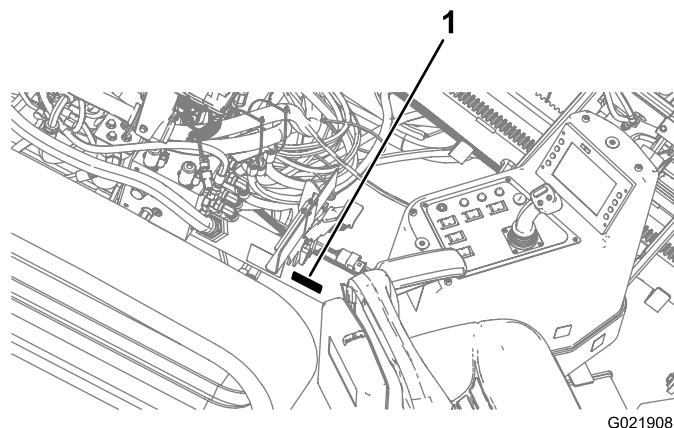
Las potencias nominales etiquetadas son provistas por el fabricante del motor de conformidad con pruebas y estándares de potencias nominales brutas/netas de SAE (J1940, J1995, J1349).

Esta máquina es una perforadora direccional diseñada para operaciones subterráneas de perforación y tiro para la instalación de conducciones de servicios, incluyendo electricidad, gas, comunicaciones, agua, etc. Está diseñada para funcionar con una gran variedad de accesorios, cada uno de los cuales realiza una función específica.

Lea este manual detenidamente para aprender a utilizar y mantener correctamente su producto, y para evitar lesiones y daños al producto. Usted es el responsable de utilizar el producto de forma correcta y segura.

Puede ponerse en contacto con Toro directamente en [www.toro.com](http://www.toro.com) para buscar materiales de formación y seguridad, información sobre accesorios, para localizar un distribuidor o para registrar su producto.

Cuando necesite asistencia técnica, piezas genuinas Toro o información adicional, póngase en contacto con un Servicio Técnico Autorizado o con Asistencia al Cliente Toro, y tenga a mano los números de modelo y serie de su producto. [Figura 1](#) identifica la ubicación de los números de modelo y serie en el producto. Escriba los números en el espacio provisto.



G021908

**Figura 1**

1. Ubicación de los números de modelo y de serie

Nº de modelo \_\_\_\_\_

Nº de serie \_\_\_\_\_

Este manual identifica peligros potenciales y contiene mensajes de seguridad identificados por el símbolo de alerta de seguridad ([Figura 2](#)), que señala un peligro que puede causar lesiones graves o la muerte si usted no sigue las precauciones recomendadas.

# Introducción

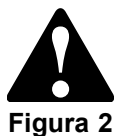


Figura 2

## 1. Símbolo de alerta de seguridad

Este manual utiliza 2 palabras para resaltar información.

**Importante** llama la atención sobre información mecánica especial, y **Nota** resalta información general que merece una atención especial.

# Contenido

Seguridad .....	4
Formación.....	4
Preparación .....	5
Instrucciones generales de uso .....	5
Seguridad durante la conducción .....	6
Seguridad durante la perforación.....	7
Mantenimiento y almacenamiento .....	9
Niveles de ruido y vibraciones .....	9
Pegatinas de seguridad e instrucciones .....	10
El producto .....	20
Controles .....	23
Plataforma del operador .....	23
Panel de control.....	24
Joystick izquierdo — Modo I.....	25
Joystick izquierdo—Modo II .....	26
Joystick derecho—Modo I .....	27
Joystick derecho—Modo II .....	28
Panel de control trasero .....	29
Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores .....	30
Control remoto de conducción .....	30
Control remoto de perforación .....	31
Palancas de las estacas .....	31
Especificaciones .....	32
Aperos/ Accesorios .....	32
Operación .....	33
Introducción a la perforación direccional horizontal .....	33
Recopilar información sobre el emplaza- miento .....	34
Planificación del trazado de la perforación .....	37
Preparación del emplazamiento y la máquina .....	42
Perforación.....	52
Escariado y tiro .....	55
Trabajos finales .....	57
Uso del aplicador de lubricante de roscas .....	57
Traslado de una máquina averiada .....	58
Mantenimiento .....	60
Calendario recomendado de mantenimiento .....	60
Procedimientos previos al mantenimiento .....	61

Apertura del capó delantero .....	61
Apertura del capó trasero.....	62
Uso del bloqueo del cilindro.....	62
Lubricación .....	63
Engrasado de la máquina .....	63
Mantenimiento del motor .....	66
Limpieza del tubo de ventilación del cárter .....	66
Mantenimiento del sistema de limpieza de aire .....	66
Mantenimiento del aceite de motor y el filtro.....	69
Ajuste de la holgura de las válvulas .....	71
Mantenimiento del parachispas (si está instalado).....	71
Mantenimiento del sistema de combustible .....	72
Vaciado del agua del filtro de combustible .....	72
Drenaje del agua del depósito de combustible .....	72
Cebado del sistema de combustible .....	73
Sustitución de los filtros de combustible.....	73
Comprobación de los tubos de combustible y las conexiones.....	75
Vaciado y limpieza del depósito de combustible. .....	75
Mantenimiento del sistema eléctrico .....	75
Mantenimiento de la batería .....	75
Carga de la batería .....	76
Arranque de la máquina con cables puente.....	77
Mantenimiento del sistema de transmisión .....	78
Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria.....	78
Cambio del aceite de la transmisión planetaria .....	78
Comprobación del aceite de la transmisión de la caja de engranajes .....	78
Cambio del aceite de la transmisión de la caja de engranajes.....	79
Mantenimiento de las orugas.....	80
Mantenimiento del sistema de refrigeración .....	81
Comprobación del nivel de refrigerante del depósito .....	81
Comprobación del nivel de refrigerante del radiador.....	81
Comprobación de la condición de los componentes del sistema de refrigeración .....	82
Comprobación de la concentración del refrigerante .....	82
Limpieza del sistema de refrigeración .....	82
Mantenimiento de las correas .....	85
Mantenimiento de la correa de transmisión del motor.....	85
Mantenimiento del sistema hidráulico .....	86
Mantenimiento del fluido hidráulico.....	86
Mantenimiento de la bomba de fluido de perforación .....	90
Mantenimiento del aceite de la bomba de fluido de perforación .....	90

Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío.....	91
Limpieza .....	92
Limpieza con la manguera de pulverización .....	92
Limpieza de piezas de plástico y resina .....	93
Almacenamiento .....	94
Solución de problemas .....	95
Índice .....	99

# Seguridad

**El uso o mantenimiento indebido por parte del operador o el propietario puede causar lesiones.** Para reducir el peligro de lesiones, cumpla estas instrucciones de seguridad y preste atención siempre al símbolo de alerta de seguridad, que significa **Cuidado**, **Advertencia** o **Peligro** – instrucción relativa a la seguridad personal. **El incumplimiento de estas instrucciones puede dar lugar a lesiones personales e incluso la muerte.**

**Importante:** Esta máquina fue fabricada de acuerdo con las normas legales correspondientes en vigor en el momento de la fabricación. Cualquier modificación realizada en esta máquina puede hacer que incumpla dichas normas y las instrucciones de este *Manual del operador*. Cualquier modificación de esta máquina sólo debe ser realizada por el fabricante o por un Distribuidor Autorizado Toro.

Este producto es capaz de amputar manos y pies. Siga todas las instrucciones de seguridad con el fin de evitar lesiones físicas graves o la muerte.

El propietario/usuario puede prevenir, y es responsable de cualquier accidente, lesión personal o daño material que se produzca.

**Importante:** Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de “Sistema de llamada única”. En los EE. UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE. UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Póngase en contacto también con cualquier compañía de servicios que no sea participante en el servicio de “Sistema de llamada única”. Consulte [Perforación cerca de conducciones de servicios \(página 7\)](#) si desea más información.

## Formación

- Lea el *Manual del operador* y otros materiales de formación.

**Nota:** Si el operador o el mecánico no saben leer el idioma de este manual, es responsabilidad del propietario explicarles este material.

- Familiarícese con la operación segura del equipo, los controles del operador y las señales de seguridad.
- Todos los operadores y mecánicos deben recibir una formación adecuada. El propietario es responsable de proporcionar formación a los usuarios.
- Los niños y las personas que no hayan recibido una formación adecuada no deben utilizar la máquina ni realizar tareas de mantenimiento en la misma. La normativa local puede imponer límites sobre la edad del operador.



# Preparación

- Evalúe el terreno para determinar los accesorios y aperos necesarios para realizar el trabajo de manera correcta y segura. Utilice solamente los accesorios y aperos homologados por el fabricante.
- Use ropa adecuada, incluso casco, gafas de seguridad, pantalón largo, calzado de seguridad con aislamiento eléctrico (botas de goma), guantes con aislamiento eléctrico y protección auricular.

**Importante: El pelo largo y las prendas o joyas sueltas pueden enredarse en piezas en movimiento.**

- Inspeccione el área donde se va a utilizar el equipo y retire cualquier objeto que se encuentre en la máquina antes de usarla.
- Extreme las precauciones al manejar combustibles. Son inflamables y sus vapores son explosivos.
  - Utilice solamente un recipiente homologado.
  - No retire el tapón de combustible ni añada combustible con el motor en marcha. Deje que se enfríe el motor antes de repostar combustible. No fume cerca de la máquina cuando el motor está en marcha.
  - No añada ni drene combustible dentro de un edificio.
- Compruebe que los controles de presencia del operador, los interruptores de seguridad y los protectores de seguridad están instalados y que funcionan correctamente. No utilice la máquina si no funcionan correctamente.

- Localice las zonas de aprisionamiento señaladas en la máquina y en los accesorios, y mantenga los pies y las manos alejados de estas zonas.
- Los rayos pueden causar graves lesiones o incluso la muerte. Si se ven relámpagos o rayos, o se oyen truenos en la zona, no utilice la máquina; busque un lugar donde resguardarse.

# Instrucciones generales de uso

- No ponga en marcha el motor en un lugar cerrado.
- No utilice la máquina si hay niños, animales domésticos o personas no capacitadas cerca.
- No utilice la máquina con protectores y defensas dañados, o si los dispositivos de protección de seguridad no están donde corresponde.
- Asegúrese de que todos los interruptores de seguridad están conectados, correctamente ajustados y que funcionan correctamente.
- Asegúrese de usar botas y guantes de seguridad con aislamiento eléctrico.
- No cambie los ajustes del regulador del motor ni haga funcionar el motor a una velocidad excesiva.
- No se acerque a las piezas móviles de la máquina ni a los tubos cuando están en movimiento.
- No utilice la máquina si se encuentra bajo la influencia de alcohol o drogas.
- No deje la máquina desatendida mientras está en marcha. Pare el motor y retire la llave antes de abandonar la máquina.

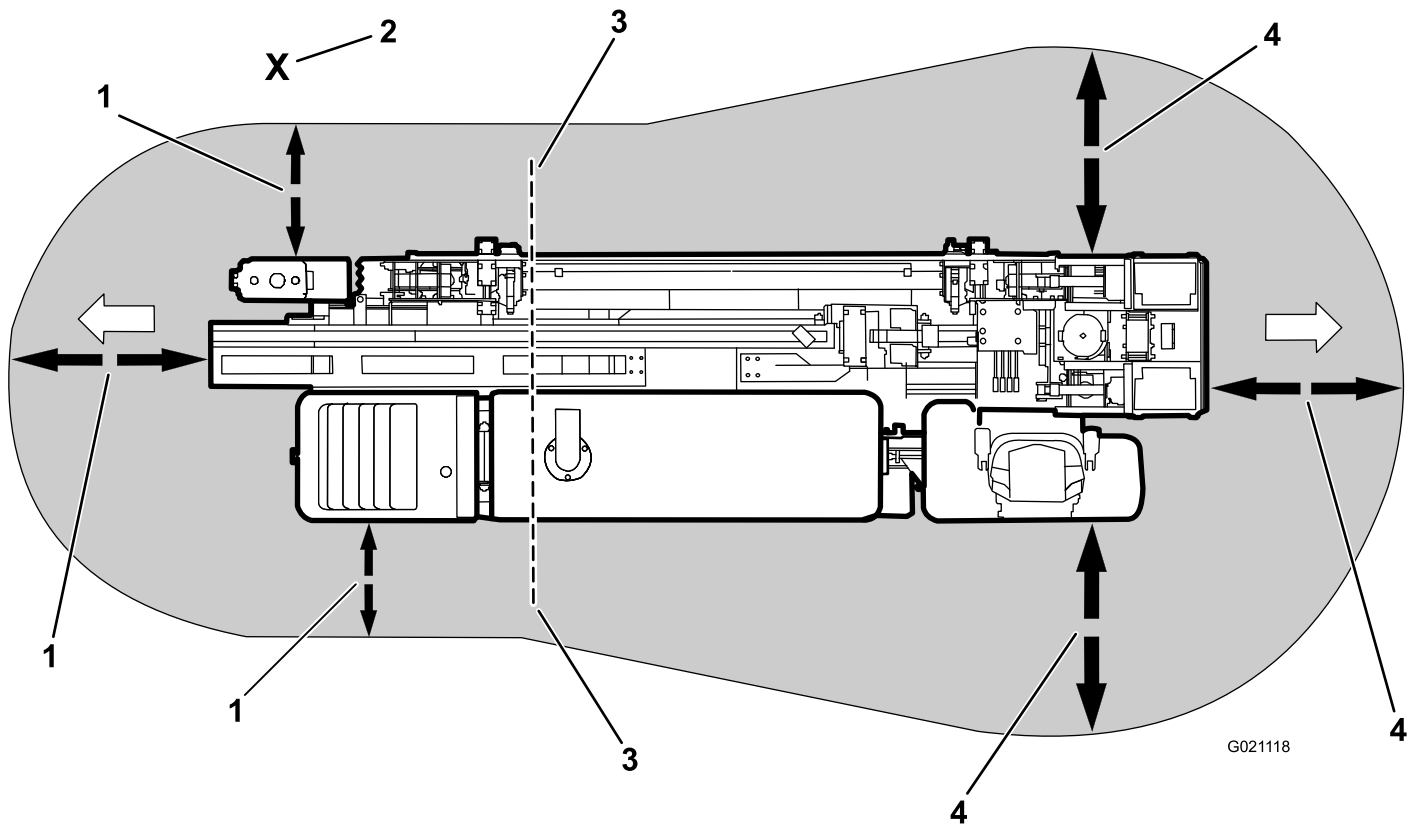
# Seguridad durante la conducción

Para llevar la máquina a y desde el lugar de trabajo, se utiliza un control remoto con cable. Al conducir la máquina, observe las siguientes precauciones de seguridad:

- Maneje el control remoto junto a la máquina, pero fuera de la zona de peligro (Figura 3).
- Mantenga alejadas a otras personas mientras traslada la máquina.
- No lleve pasajeros en la máquina.
- Esté atento al radio de giro del bastidor de perforación; el centro del radio de giro es el extremo de la oruga.

- La conducción de la máquina puede ser errática al usar el control remoto cableado; proceda lentamente mientras utiliza el control remoto para trasladar la máquina.
- Tenga cuidado al cargar o descargar la máquina en/desde un remolque.
- Esté atento al tráfico al cruzar una calle o carretera.
- Compruebe que hay espacio suficiente antes de conducir por debajo de cualquier objeto en alto (por ejemplo, ramas, portales, cables eléctricos) y no entre en contacto con ellos.
- Antes de conducir en pendientes, el operador debe estar situado más alto en la pendiente que la máquina.

La ilustración siguiente muestra la distancia segura que deben mantener todas las personas durante el traslado de la máquina.



G021118

**Figura 3**  
Zona de peligro de conducción

- |   |   |
|---|---|
| 1. Distancia de seguridad de 1.8 m (6 pies) | 3. Centro del radio de giro                 |
| 2. Operador                                 | 4. Distancia de seguridad de 2.4 m (8 pies) |

## Seguridad durante la perforación

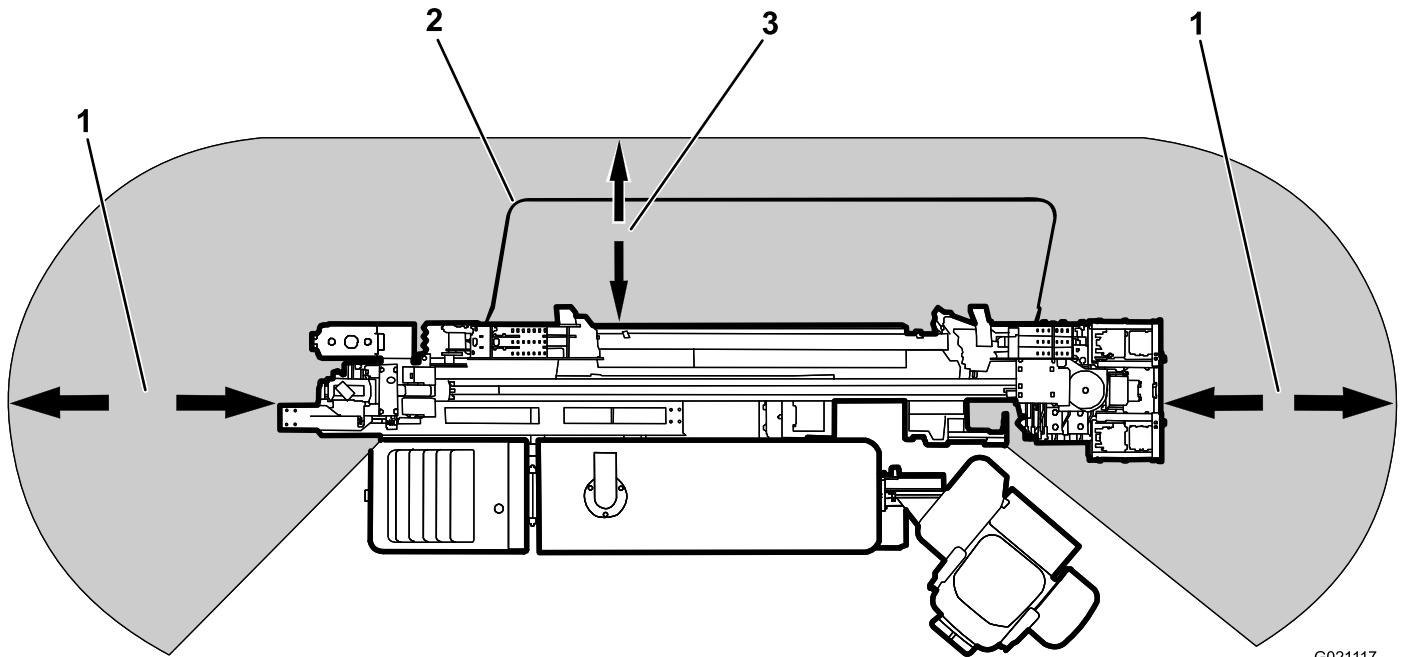
- Siempre baje la barra de seguridad antes de perforar (Figura 4).
- Asegúrese de que nadie se acerque a ningún tubo mientras esté girando. El tubo puede enganchar la ropa y causar una amputación o incluso la muerte. Active siempre el bloqueo de salida antes de que nadie se acerque a la parte delantera de la máquina, la cabeza de perforación, el escariador o el tubo.

## Zona de peligro durante la perforación

La zona de peligro es la zona situada dentro y alrededor de la máquina en la que las personas están expuestas al riesgo de lesiones personales. Esta zona de proximidad incluye lugares en los que una persona puede ser alcanzada durante la operación por la máquina, sus componentes funcionales, los equipos auxiliares u otros equipos que pueden girar o caerse.

**Nota:** La zona de peligro define la cantidad de espacio necesaria para una perforación segura, incluyendo el movimiento del carro.

La ilustración siguiente muestra la distancia segura que deben respetar todas las personas durante la perforación.



G021117

**Figura 4**  
Zona de peligro durante la perforación

1. Distancia de seguridad de 3 m (10 pies)
2. Barra de seguridad

3. Distancia de seguridad de 1.8 m (6 pies)

## Perforación cerca de conducciones de servicios

Al trabajar cerca de conducciones de servicios enterradas, es necesario tomar medidas de seguridad.

**Importante:** Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de “Sistema de llamada única”. En los EE. UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE.UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Póngase en contacto también con cualquier compañía de servicios que no sea participante en el servicio de "Sistema de llamada única". Consulte [Perforación cerca](#)

[de conducciones de servicios \(página 7\)](#) si desea más información.

## Color de la conducción de servicios

Consulte en la tabla el tipo de conducción y el color correspondiente (EE. UU. y Canadá).

Tipo de conducción	Color de la conducción de servicios
Eléctrico	Rojo
Telecomunicaciones, alarmas o señales, cables o conductos	Naranja
Gas natural, petróleo, vapor u otros materiales en estado gaseoso o inflamables	Amarillo
Alcantarillado y desagüe	Verde
Agua potable	Azul
Tubos de agua reciclada, de riego y de lodos	Morado
Señalizaciones topográficas temporales	Rosa
Límites propuestos para la excavación	Blanco

## Seguridad con líneas eléctricas

### ⚠ ADVERTENCIA

No deje el asiento de la máquina si la máquina está cargada de electricidad.

Si usted abandona el asiento de la máquina o toca cualquier parte de la máquina cuando está cargada de electricidad, podría sufrir lesiones graves o la muerte.

Si se produce un contacto eléctrico y se carga la máquina de electricidad, el sistema Zap Alert sonará mientras la máquina esté cargada.

**Nota:** Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las autoridades de las compañías de servicios correspondientes si la máquina se carga de electricidad y usted no puede abandonar el asiento de la máquina.

**Nota:** Es posible golpear una conducción de servicios sin que la máquina se cargue de electricidad.

- La alarma sonará si la cabeza de perforación entra en contacto con una fuente de energía eléctrica.
- Es probable (aunque no siempre es el caso) que salte el disyuntor o el interruptor de la red eléctrica, pero para garantizar su seguridad, tenga en cuenta que la máquina puede estar conduciendo electricidad.
- No intente apearse de la máquina.

**Nota:** Estará seguro si permanece en el asiento de la máquina.

- El contacto con cualquier parte de la máquina puede cerrar el circuito a tierra.

- No deje que otras personas toquen o se acerquen a la máquina si está cargada.
- La alarma puede sonar si se rompe una línea de telecomunicaciones, pero a menos que esté seguro, debe suponer que la alarma indica un contacto eléctrico.

## Seguridad con conducciones de gas

### ⚠ ADVERTENCIA

Si daña una conducción de gas, puede producirse inmediatamente una explosión y un riesgo de incendio. Las fugas de gas son inflamables y explosivas, y pueden causar lesiones graves o la muerte.

- No fume mientras opera con la máquina.
- Pare el motor y retire la llave de contacto.
- Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.
- Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.

## Seguridad con conducciones de agua

Si daña una conducción de agua, podría haber riesgo de inundación.

- Pare la máquina y retire la llave de contacto.
- Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.
- Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.

## Seguridad con líneas de comunicaciones

**Importante:** Consulte [Seguridad con líneas eléctricas \(página 8\)](#) si está dañada una línea de comunicaciones.

### ⚠ CUIDADO

Si usted daña un cable de fibra óptica y mira directamente la luz intensa, puede dañarse la vista.

- Pare el motor y retire la llave de contacto.
- Haga que todas las personas abandonen la zona de trabajo.
- Póngase en contacto inmediatamente con los servicios de emergencia y las compañías de servicios correspondientes para que aseguren la zona.

# Mantenimiento y almacenamiento

- No toque piezas que pueden estar calientes después de estar en funcionamiento. Deje que se enfríen antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, ajuste o revisión.
- Baje el bastidor de empuje, pare el motor y retire la llave. Deje que se detenga todo movimiento antes de ajustar, limpiar o reparar.
- Limpie cualquier residuo de los accesorios, las transmisiones, los silenciadores y el motor para ayudar a prevenir incendios. Limpie cualquier aceite o combustible derramado.
- Espere a que se enfríe el motor antes de guardar el cortacésped, y no lo guarde cerca de una llama.
- No almacene el combustible cerca de una llama, y no lo drene dentro de un edificio.
- Aparque la máquina en una superficie nivelada.
- No permita que personas que no hayan recibido formación realicen mantenimiento en la máquina.
- Alivie con cuidado la tensión de aquellos componentes que tengan energía almacenada.
- Mantenga las manos y los pies alejados de las piezas en movimiento. Si es posible, no haga ajustes mientras el motor está funcionando.
- Desconecte la batería antes de efectuar cualquier reparación. Desconecte primero el terminal negativo y luego el positivo. Vuelva a conectar primero el terminal positivo y luego el negativo.
- Cargue las baterías en una zona abierta y bien ventilada, lejos de chispas y llamas. Desenchufe el cargador antes de conectarlo o desconectarlo de la batería. Lleve ropa protectora y utilice herramientas aisladas.
- El ácido de la batería es tóxico y puede causar quemaduras. Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Protéjase la cara, los ojos y la ropa cuando trabaje con una batería.
- Los gases de la batería pueden explotar. Mantenga alejados de la batería cigarrillos, chispas y llamas.
- Mantenga todas las piezas en buenas condiciones de uso y todos los herrajes bien apretados. Sustituya cualquier pegatina desgastada o deteriorada.
- Si alguna operación de mantenimiento o reparación requiere que el bastidor esté en posición elevada, bloquee el bastidor en la posición elevada usando el bloqueo del cilindro hidráulico; consulte [Uso del bloqueo del cilindro \(página 62\)](#).
- Mantenga apretados los pernos y las tuercas.
- Mantenga el equipo en buenas condiciones de funcionamiento.
- No manipule los dispositivos de seguridad.
- Mantenga la máquina libre de acumulaciones de hierba, hojas y otros residuos. Limpie cualquier aceite o combustible derramado. Deje que se enfríe la máquina antes de almacenarla.
- Extreme las precauciones al manejar combustibles. Son inflamables y sus vapores son explosivos.
  - Utilice solamente un recipiente homologado.
  - No retire el tapón de combustible ni añada combustible con el motor en marcha. Deje que se enfríe el motor antes de repostar combustible. No fume.
  - No reposte combustible dentro de un edificio.
  - No guarde la máquina o un recipiente de combustible dentro de un edificio donde haya una llama desnuda, por ejemplo, cerca de un calentador de agua o una caldera.
  - No llene un recipiente con el recipiente dentro de un vehículo, maletero, la caja de una camioneta o ninguna otra superficie que no sea el suelo.
  - Mantenga la boquilla del recipiente en contacto con el depósito durante el repostaje.
- Utilice solamente piezas de repuesto genuinas Toro para asegurar que se mantengan los niveles de calidad originales.
- Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o boquillas que liberen fluido hidráulico a alta presión. Utilice un cartón o un papel para buscar fugas hidráulicas; no utilice nunca las manos. Las fugas de fluido hidráulico bajo presión pueden penetrar en la piel y causar lesiones que requieren intervención quirúrgica en pocas horas por un cirujano cualificado, o podrían causar gangrena.

## Niveles de ruido y vibraciones

### ⚠ ADVERTENCIA

**El operador debe llevar protección auditiva mientras utiliza la máquina. El no llevar protección auditiva puede causar problemas auditivos.**

### Nivel de presión sonora

Esta unidad tiene un nivel de presión sonora en el oído del operador de 92 dBA, que incluye un valor de incertidumbre (K) de 1 dBA.

El nivel de presión sonora se determinó mediante los procedimientos descritos en EN 791.

### Potencia sonora

Esta unidad tiene un nivel de potencia sonora garantizado de 113 dBA, que incluye un valor de incertidumbre (K) de 3.75 dBA.

El nivel de potencia sonora se determinó mediante los procedimientos descritos en ISO 4871

## Nivel de vibración

Nivel medido de vibración en la mano derecha = 0.3 m/s<sup>2</sup>

Nivel medido de vibración en la mano izquierda = 0.8 m/s<sup>2</sup>

Nivel medido de vibración en la mano izquierda = 0.17 m/s<sup>2</sup>

Valor de incertidumbre (K) = 0.08 m/s<sup>2</sup>

Los valores medidos se determinaron mediante los procedimientos descritos en EN ISO 20643

## Pegatinas de seguridad e instrucciones



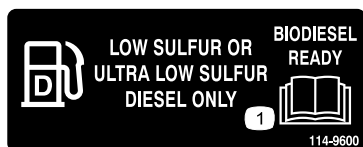
Las pegatinas de seguridad e instrucciones están a la vista del operador y están ubicadas cerca de cualquier zona de peligro potencial. Sustituya cualquier pegatina que esté dañada o que falte.



**Símbolos de la batería**

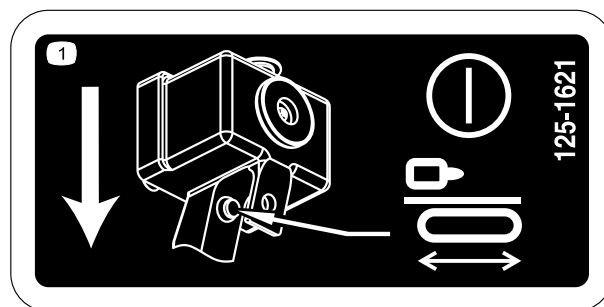
Algunos de estos símbolos, o todos ellos, están en su batería

- |  |  |
|--|--|
| 1. Riesgo de explosión   | 6. Mantenga a otras personas a una distancia prudencial de la batería.                   |
| 2. No fume, mantenga alejado del fuego y de las llamas desnudas. | 7. Lleve protección ocular; los gases explosivos pueden causar ceguera y otras lesiones. |
| 3. Líquido cáustico/peligro de quemadura química                 | 8. El ácido de la batería puede causar ceguera o quemaduras graves.                      |
| 4. Lleve protección ocular                                       | 9. Enjuague los ojos inmediatamente con agua y busque rápidamente ayuda médica.          |
| 5. Lea el <i>Manual del operador</i> .                           | 10. Contiene plomo; no tirar a la basura.  |



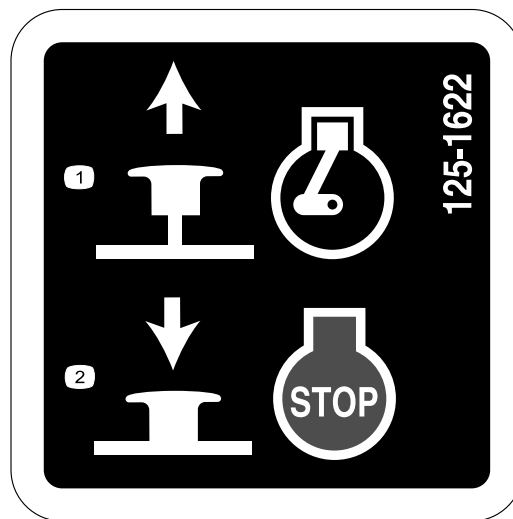
**114-9600**

1. Lea el *Manual del operador*.



**125-1621**

1. Pulse el interruptor de presencia del operador para permitir el desplazamiento de la máquina.



**125-1622**

1. Tirar hacia arriba para arrancar el motor. 2. Presionar hacia abajo para parar el motor.

### CALIFORNIA SPARK ARRESTER WARNING

Operation of this equipment may create sparks that can start fires around dry vegetation. A spark arrester may be required. The operator should contact local fire agencies for laws or regulations relating to fire prevention requirements. 117-2718

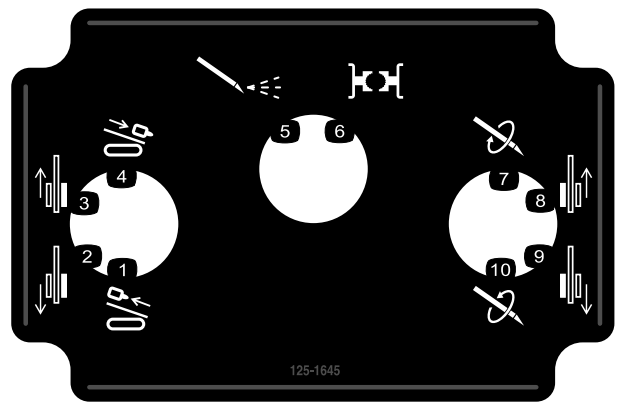
**117-2718**





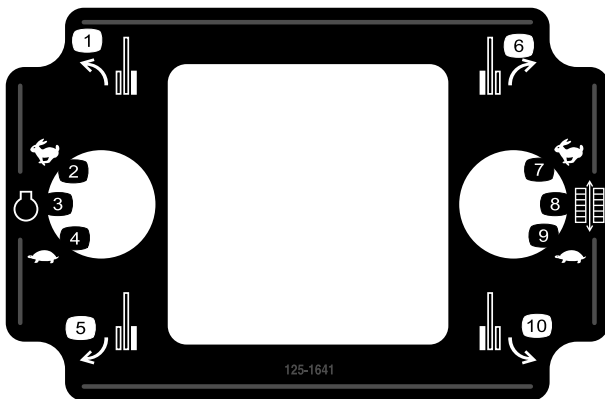
**125-6110**

1. Peligro de aplastamiento – no se coloque debajo de ninguna parte de la máquina.



**125-1645**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Tirar del carro de perforación hacia atrás | 6. Controles de mordaza activados           |
| 2. Oruga izquierda hacia atrás                | 7. Husillo de perforación giro horario      |
| 3. Oruga izquierda hacia adelante             | 8. Oruga derecha hacia adelante             |
| 4. Carro de perforación hacia adelante        | 9. Oruga derecha hacia atrás                |
| 5. Bomba de fluido de perforación encendida   | 10. Husillo de perforación giro antihorario |



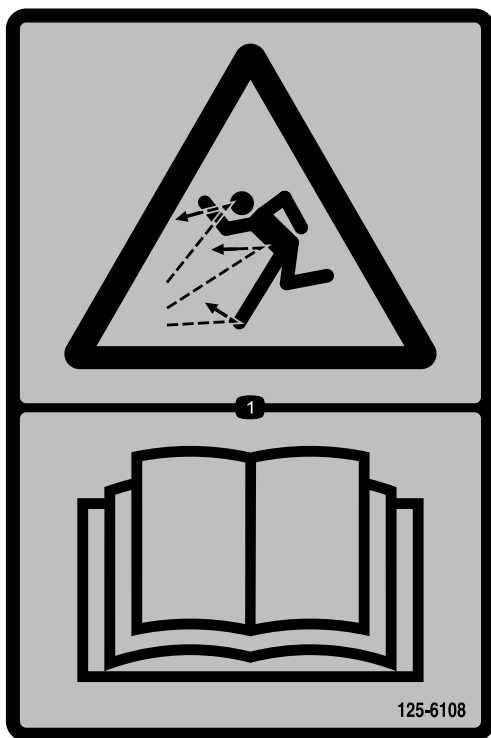
**125-1641**

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Adelante hacia la izquierda | 6. Adelante hacia la derecha |
| 2. Aumentar rpm                | 7. Alta                      |
| 3. Velocidad del motor         | 8. Velocidad de las orugas   |
| 4. Reducir rpm                 | 9. Baja                      |
| 5. Atrás hacia la izquierda    | 10. Atrás hacia la derecha   |



**125-6107**

1. Peligro de aplastamiento portátiles y pies – no acerque las manos ni los pies.



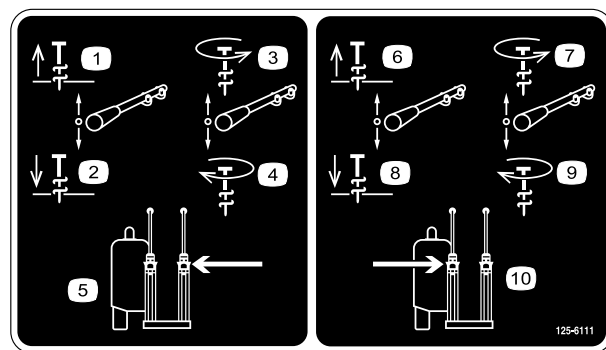
125-6108

1. Peligro de objetos arrojados – lea el *Manual del operador*.



125-6109

1. Peligro de descarga eléctrica – cuando el sistema Zap Alert está activado debido a un contacto eléctrico, no abandone la posición del operador, y no toque el suelo y la máquina al mismo tiempo; la máquina estará energizada con corriente eléctrica.



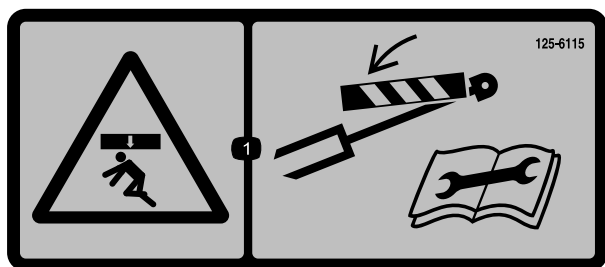
125-6111

1. Subir estaca
2. Bajar estaca
3. Girar estaca en sentido antihorario
4. Girar estaca en sentido horario
5. Escuadra izquierda
6. Subir estaca
7. Girar estaca en sentido antihorario
8. Bajar estaca
9. Girar estaca en sentido horario
10. Estaca derecha



125-6114

1. Peligro: combustible almacenado – no usar herramientas; lea el *Manual del operador*.



**125-6115**

1. Peligro de aplastamiento – coloque los bloqueos de cilindro antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.



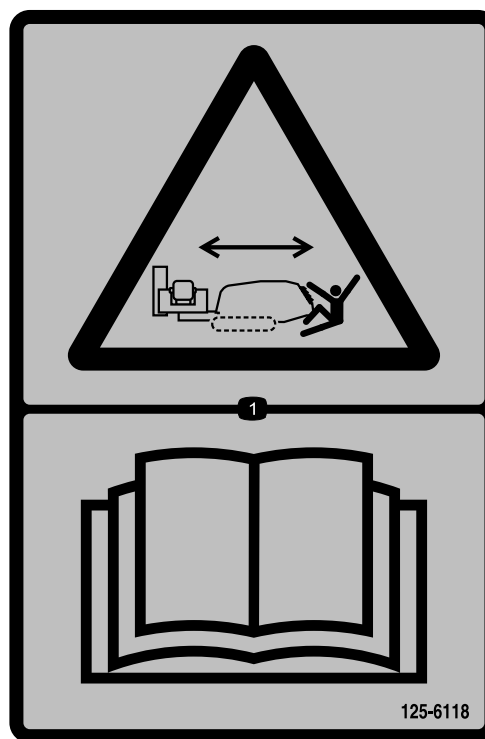
**125-6116**

1. Peligro de caídas – no mueva la máquina cuando hay alguien en el puesto del operador.



**125-6117**

1. Peligro de caída – no se ponga de pie en la máquina mientras esté en marcha.



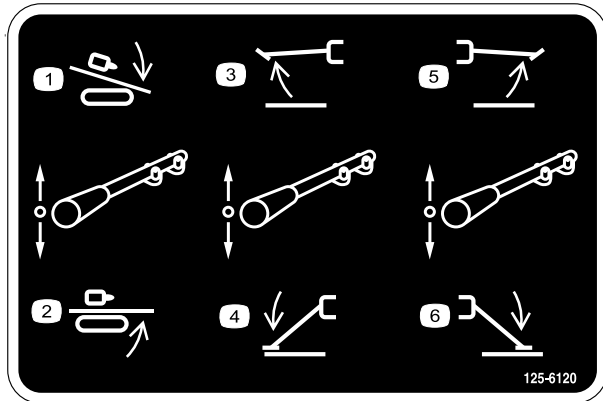
**125-6118**

1. Peligro de aplastamiento, movimiento de la máquina – lea el *Manual del operador*.



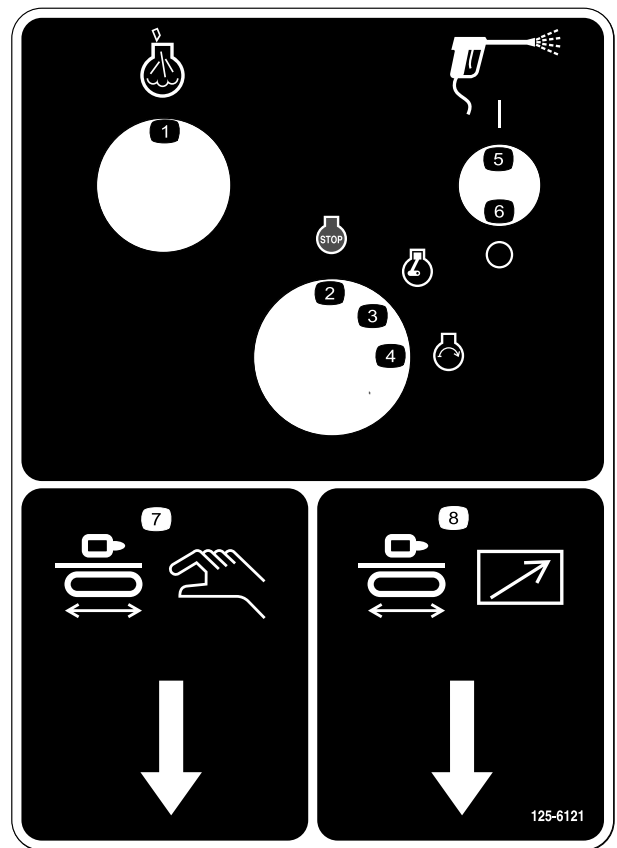
125-6119

1. Peligro de enredamiento – manténgase alejado de los objetos en movimiento.



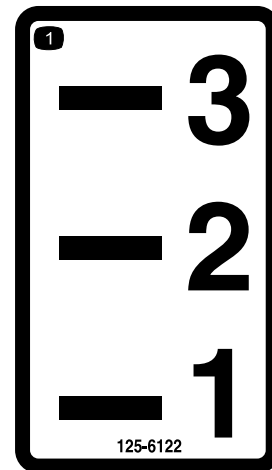
125-6120

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Elevar carro de perforación    | 4. Bajar estabilizador izquierdo |
| 2. Bajar carro de perforación     | 5. Elevar estabilizador derecho  |
| 3. Elevar estabilizador izquierdo | 6. Bajar estabilizador derecho   |



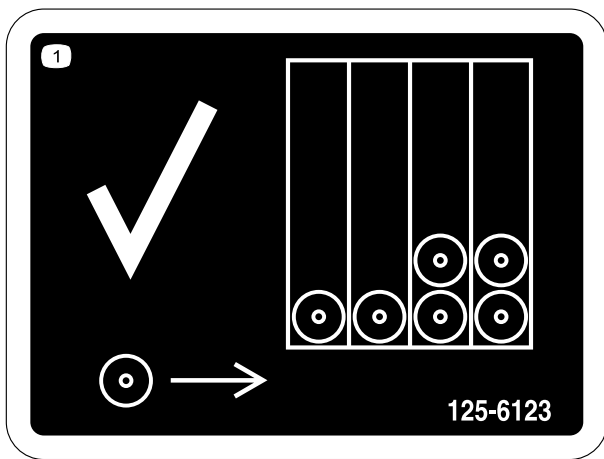
125-6121

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Motor – indicador de calentamiento | 5. Bomba de fluido encendida                 |
| 2. Motor – parar                      | 6. Bomba de fluido apagada                   |
| 3. Motor – marcha                     | 7. Enchufe del control remoto de perforación |
| 4. Motor – arrancar                   | 8. Enchufe del control remoto de conducción  |



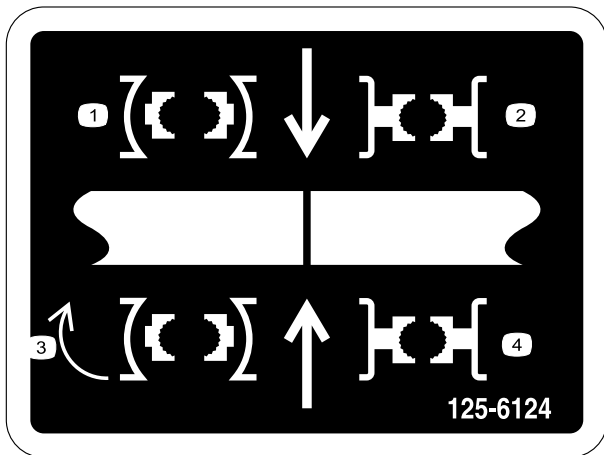
125-6122

1. Fila de tubos



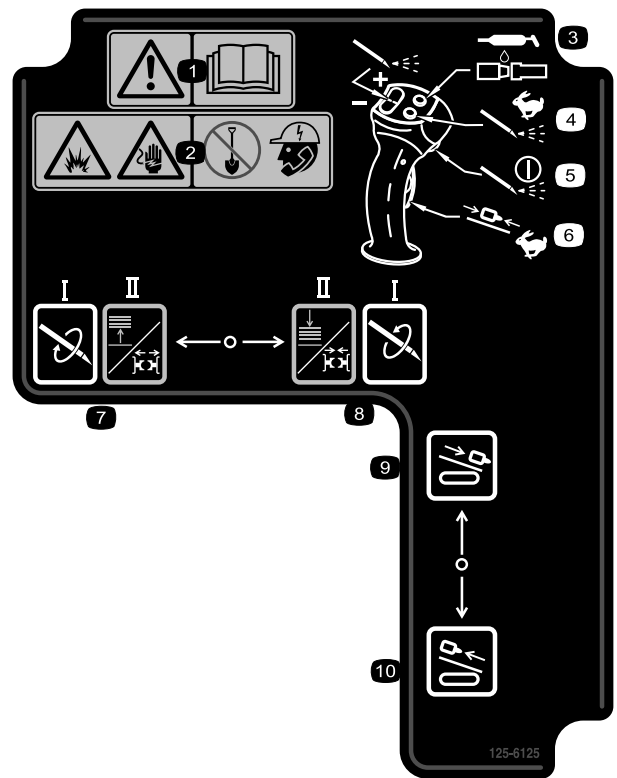
125-6123

1. Cargar tubos primero desde la fila de atrás.



125-6124

1. Centrar la junta de los tubos entre las mordazas superior e inferior.



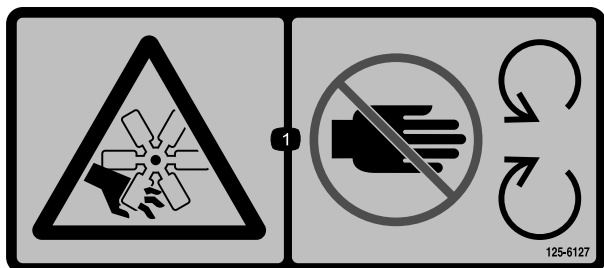
125-6125

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*.
2. Peligro de explosión; peligro de descarga eléctrica—no excave sin haber contactado con las compañías de servicios locales.
3. Pulsar para aplicar lubricante de roscas.
4. Mantener pulsado para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; soltar para cortar el caudal.
5. Pulsar para encender/apagar la bomba de fluido de perforación.
6. Mantener pulsado para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo en el bastidor de perforación.
7. Modo I – girar husillo de perforación en sentido horario. Modo II – gatillo izquierdo apretado: abrir la mordaza inferior; gatillo izquierdo libre: elevar el elevador de tubos.
8. Modo I – girar husillo de perforación en sentido antihorario. Modo II – gatillo izquierdo apretado: cerrar la mordaza inferior; gatillo izquierdo libre: bajar el elevador de tubos.
9. Empujar el carro de perforación hacia adelante.
10. Tirar del carro de perforación hacia atrás.



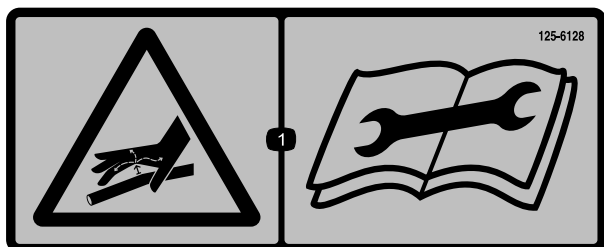
125-6126

1. Peligro de enredamiento – manténgase alejado de las piezas en movimiento.



125-6127

1. Peligro de corte/desmembramiento, ventilador – no se acerque a las piezas en movimiento.



125-6128

1. Fluido a alta presión, peligro de inyección en el cuerpo – lea el *Manual del operador* antes de realizar el mantenimiento.



125-6129

1. Superficie caliente – no se acerque a las superficies calientes.



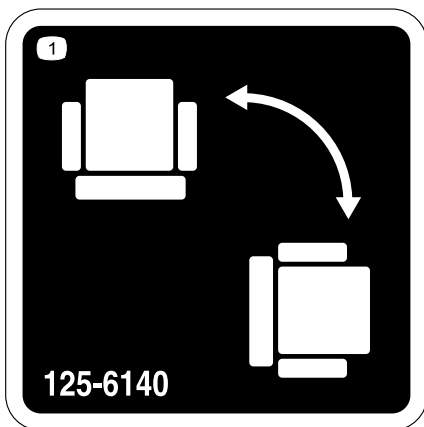
125-6131

1. Advertencia – manténgase a una distancia mínima de 3 m (10 pies) de la máquina.



125-6137





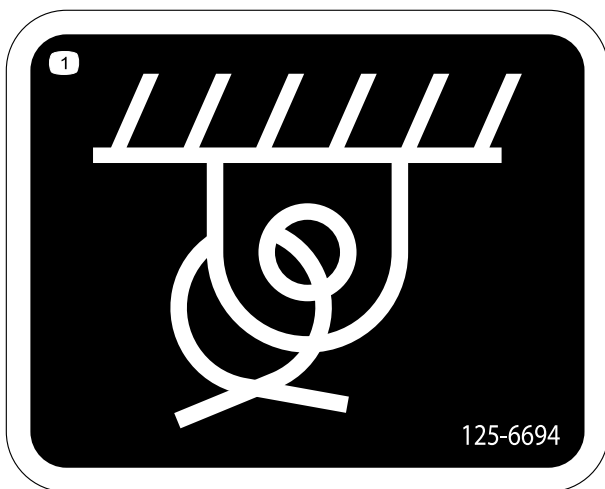
**125-6140**

1. Girar el asiento.



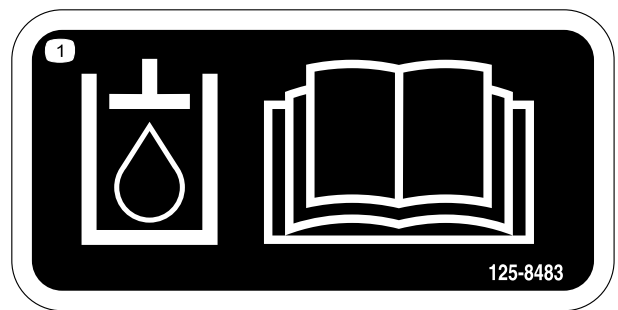
**125-6152**

1. Mueva el asiento hacia adelante y hacia atrás.



**125-6694**

1. Punto de amarre



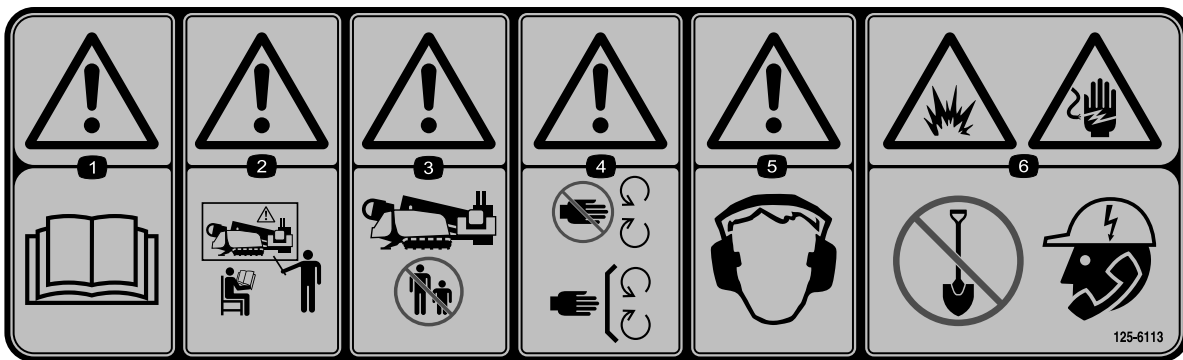
**125-8483**

1. Aceite hidráulico; consulte el *Manual del operador*.



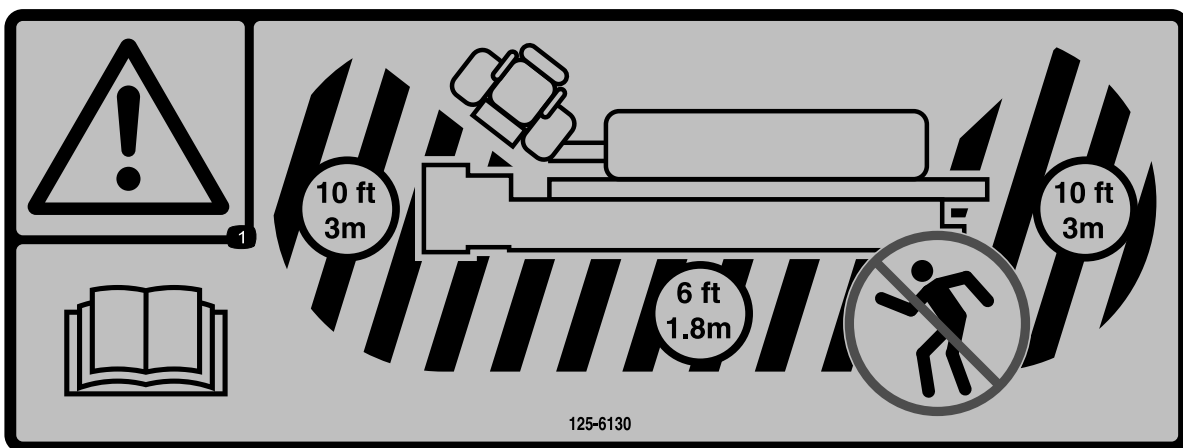
**125-8473**

1. Peligro de explosión – lleve protección ocular.
2. Peligro de quemadura por líquido cáustico/quemadura química – enjuagar las zonas afectadas y buscar atención médica.
3. Peligro de incendio – mantenga alejadas las llamas desnudas.
4. Peligro: productos tóxicos – no manipule la batería.



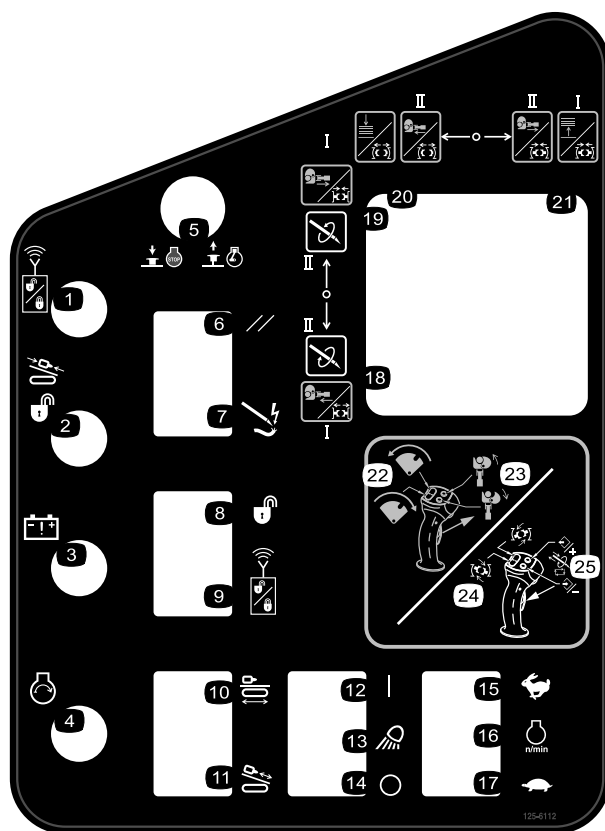
125-6113

1. Advertencia – lea el *Manual del operador*.
2. Advertencia – no utilice esta máquina si no ha recibido una formación adecuada.
3. Advertencia – no deje que nadie se acerque a la máquina.
4. Advertencia – no se acerque a las piezas en movimiento; mantenga colocados todos los protectores y defensas.
5. Advertencia – lleve protección auditiva.
6. Peligro de explosión, peligro de descarga eléctrica: no excave sin haber contactado con las compañías de servicios locales.



125-6130

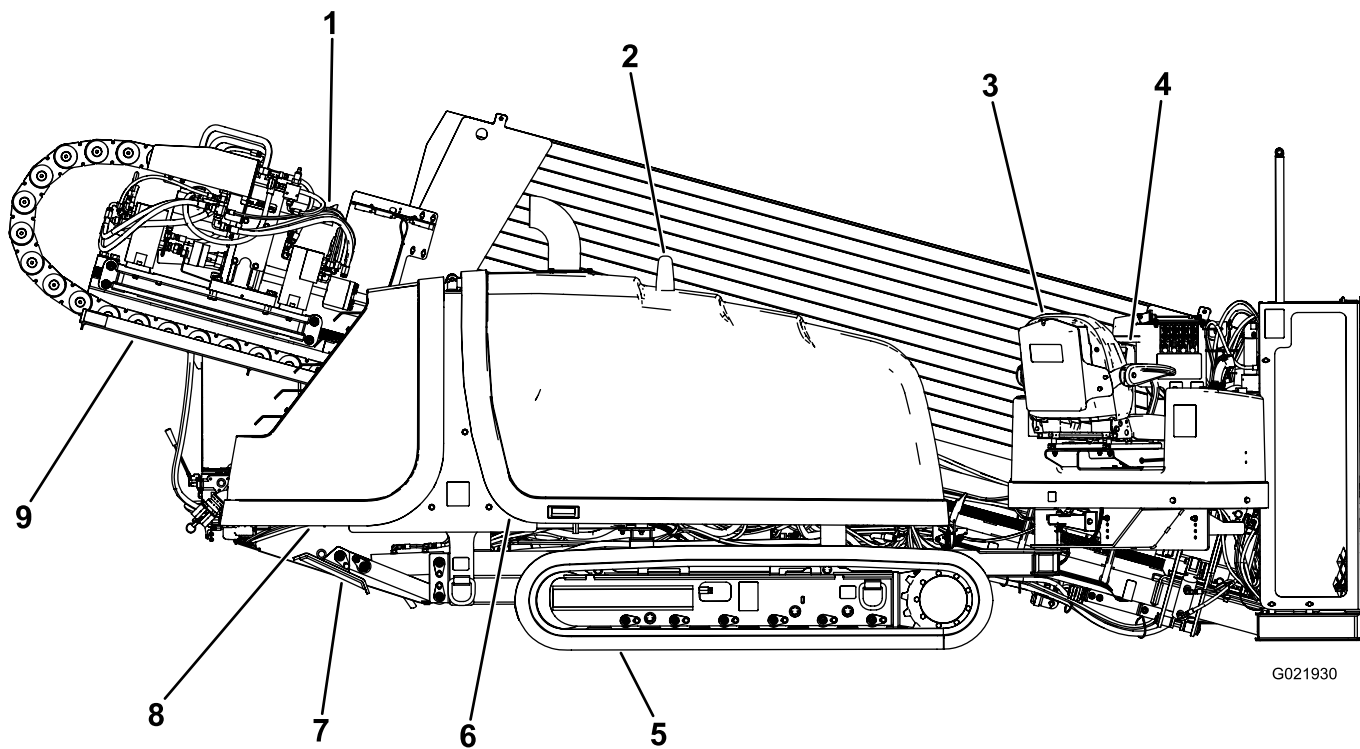
1. Advertencia – lea el *Manual del operador*; manténgase a una distancia mínima de 3 m (10 pies) de la parte delantera y trasera de la máquina, y de 1.8 m (6 pies) de los laterales de la máquina.



# 125-6112

1. Bloqueo de salida – indicador de reinicio
2. Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada
3. Indicador del estado de la batería del receptor
4. Motor – arrancar
5. Presionar para parar el motor; tirar hacia arriba para arrancar el motor.
6. Reinicio del sistema Zap Alert
7. Sistema Zap Alert activado
8. Desbloquear el bloqueo de salida
9. Reiniciar el bloqueo de salida
10. Engranar la transmisión de las orugas y funciones de configuración
11. Engranar la transmisión del carro de perforación y otras funciones de perforación
12. Focos de trabajo – encendidos
13. Focos de trabajo
14. Focos de trabajo – apagados
15. Mantener pulsado para aumentar la velocidad del motor.
16. Velocidad del motor
17. Mantener pulsado para reducir la velocidad del motor.
18. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza inferior. Modo II – gira el husillo de perforación en sentido horario.
19. Modo I – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza inferior. Modo II – gira el husillo de perforación en sentido antihorario.
20. Modo I – gatillo izquierdo apretado, baja el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior. Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación; gatillo izquierdo apretado, abre la mordaza superior.
21. Modo I – gatillo izquierdo libre, eleva el elevador de tubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior. Modo II – gatillo izquierdo libre, extiende el manipulador de tubos hacia el portatubos; gatillo izquierdo apretado, cierra la mordaza superior.
22. Con el gatillo libre, mover hacia adelante para girar el cargador de tubos hacia la leva del tubo, mover hacia atrás para girar el cargador de tubos hacia el bastidor de perforación.
23. Con el gatillo libre, el botón superior cierra el manipulador de tubos, el botón inferior abre el manipulador de tubos.
24. Con el gatillo apretado, mover hacia adelante para girar la mordaza superior en sentido antihorario para aflojar la junta; mover hacia atrás para girar la mordaza superior en sentido horario para apretar la junta.
25. Con el gatillo apretado, pulse el botón delantero o trasero para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida; mantenga pulsado el botón delantero para aumentar la velocidad de perforación automática; mantenga pulsado el botón trasero para reducir la velocidad de perforación automática.

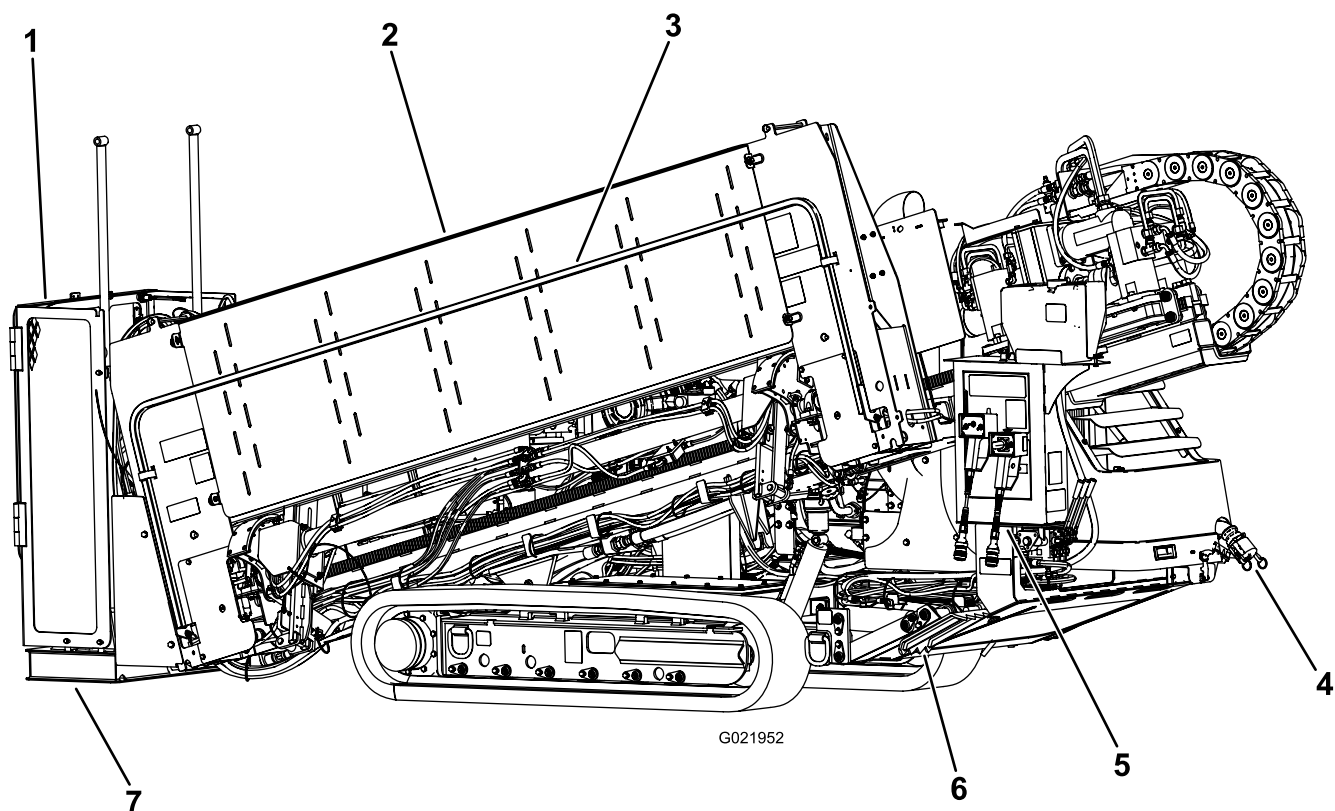
# El producto



G021930

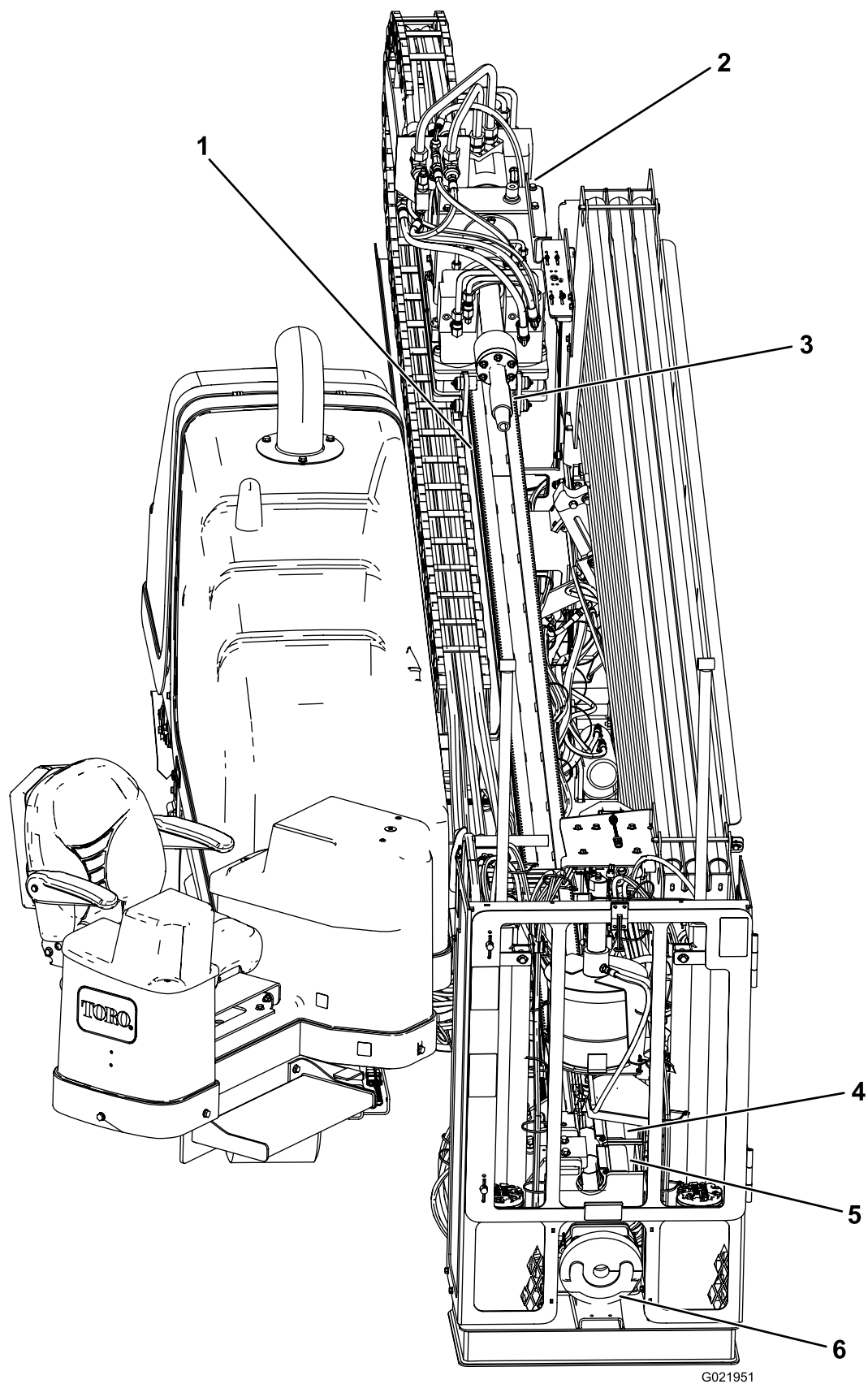
**Figura 5**

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Carro de perforación | 6. Capó delantero        |
| 2. Baliza Zap Alert     | 7. Estabilizador derecho |
| 3. Asiento del operador | 8. Capó trasero          |
| 4. Panel de control     | 9. Bastidor de empuje    |
| 5. Oruga                |                          |



**Figura 6**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Jaula  | 5. Panel de control trasero |
| 2. Portatubos                                   | 6. Estabilizador izquierdo  |
| 3. Barra de seguridad                           | 7. Placa de sujeción        |
| 4. Entrada de la bomba de fluido de perforación |                             |



G021951

**Figura 7**

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Bastidor de empuje     | 4. Mordaza superior   |
| 2. Carro de perforación   | 5. Mordaza inferior   |
| 3. Husillo de perforación | 6. Limpiador de tubos |



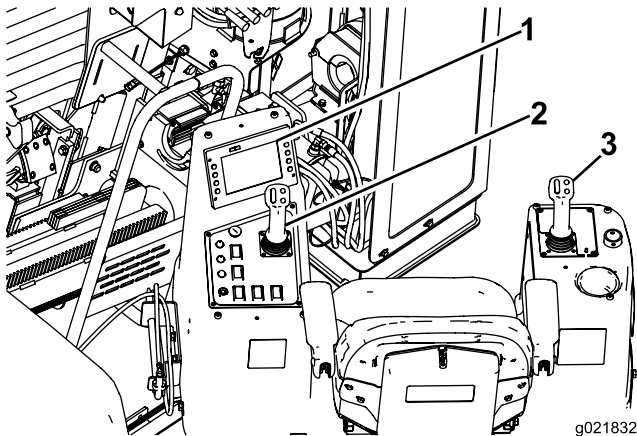
# Controles

Consulte las secciones siguientes para más información sobre cada control de la máquina:

- Plataforma del operador
- Monitor
- Panel de control
- Joystick izquierdo — Modo I
- Joystick izquierdo—Modo II
- Joystick derecho—Modo I
- Joystick derecho—Modo II
- Sistema de bloqueo de salida (Alcance estándar)
- Sistema de bloqueo de salida (Gran alcance)
- Panel de control trasero
- Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores
- Control remoto de conducción
- Control remoto de perforación
- Palancas de las estacas
- Interruptor de desconexión de la batería

## Plataforma del operador

La plataforma del operador, situada en la esquina delantera derecha de la máquina, contiene la mayoría de los controles utilizados para controlar las funciones de perforación de la máquina.

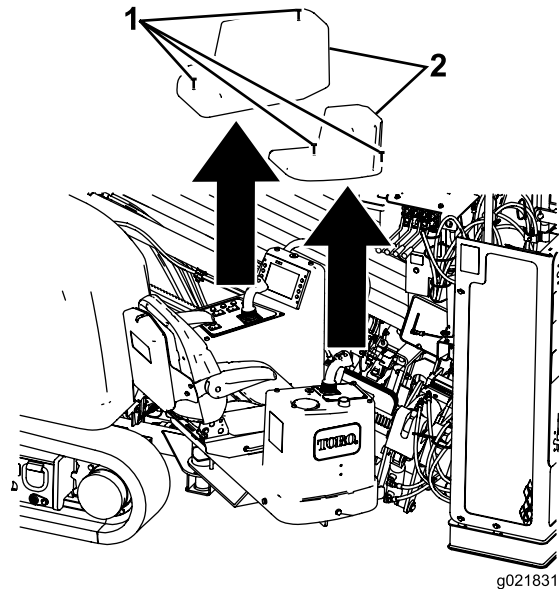


**Figura 8**

1. Pantalla del operador
2. Panel de control y joystick izquierdo
3. Joystick derecho

## Fundas de los controles del operador

Las fundas protegen los controles del operador contra condiciones meteorológicas adversas como lluvia, viento, luz solar directa, etc. Retírelas antes de usar la máquina y colóquelas de nuevo antes de abandonar la máquina al final de la jornada. Cada funda está sujeta con 2 tornillos, según se muestra en [Figura 9](#).



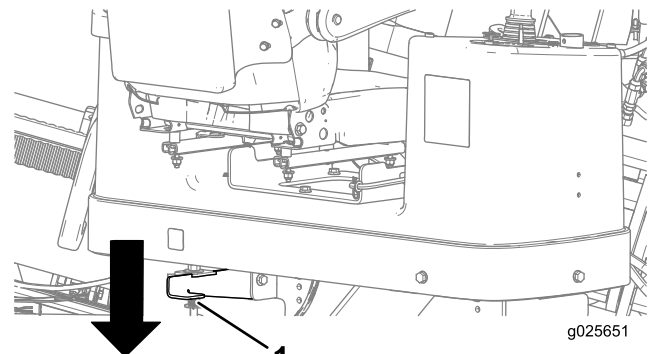
**Figura 9**

1. Tornillos
2. Fundas

## Palanca de enganche de la plataforma del operador

La plataforma del operador se separa de la máquina girando sobre un pivote, para darle sitio para sentarse. Tiene 4 posiciones: transporte (pegada a la máquina), fuera del todo y 2 posiciones intermedias. Ponga la plataforma en la posición de TRANSPORTE antes de mover la máquina.

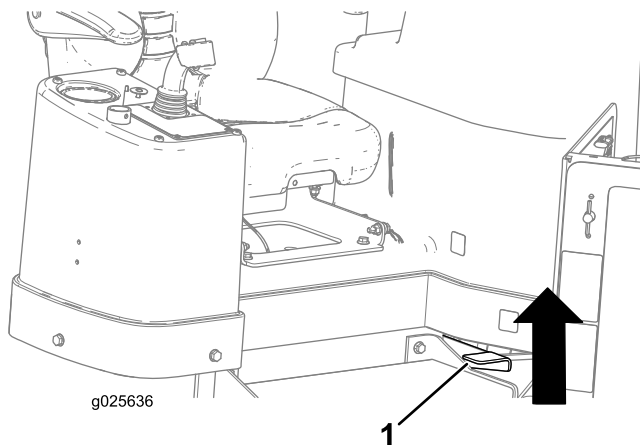
Para liberar la plataforma y girarla hacia fuera o hacia dentro, presione hacia abajo sobre la palanca de enganche trasera ([Figura 10](#)).



**Figura 10**

1. Palanca de enganche trasera de la plataforma

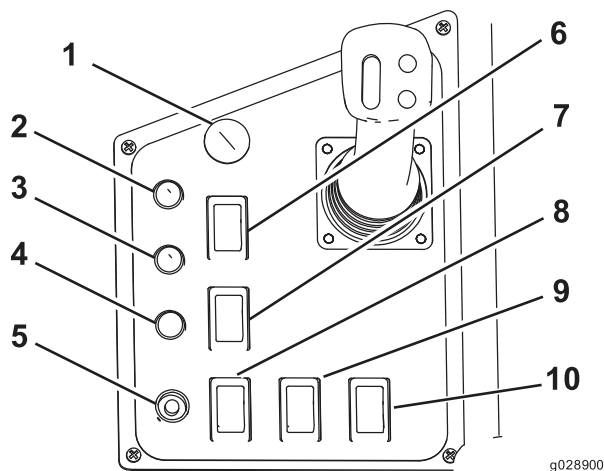
Para liberar la plataforma y girarla hacia fuera o hacia dentro, presione hacia arriba sobre la palanca de enganche delantera (Figura 11).



**Figura 11**

1. Palanca de enganche delantera de la plataforma

## Panel de control



**Figura 12**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Botón de parada del motor                             | 6. Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico |
| 2. Bloqueo de salida—indicador de reinicio               | 7. Bloqueo de salida—interruptor de reinicio          |
| 3. Bloqueo de salida—indicador de perforación habilitada | 8. Interruptor de conducción/perforación              |
| 4. Indicador del estado de la batería del receptor       | 9. Interruptor de las luces                           |
| 5. Botón de arranque del motor                           | 10. Interruptor de velocidad del motor                |

### Bloqueo de salida – indicador de reinicio

Este indicador (Figura 12) se enciende de color amarillo cuando se apaga la función de bloqueo de salida en el

transmisor del bloqueo de salida, e indica que el sistema puede reiniciarse.

### Bloqueo de salida – indicador de perforación habilitada

Este indicador (Figura 12) se enciende de color verde cuando la función de bloqueo de salida ha sido apagada y reiniciada y la máquina está preparada para perforar.

### Bloqueo de salida – interruptor de reinicio

Presione este interruptor (Figura 12) para habilitar las operaciones de perforación cuando se encienda el indicador de reinicio.

### Batería del transmisor – indicador de estado

Este indicador (Figura 12) se enciende de color rojo si la batería del transmisor del bloqueo de salida está demasiado agotada para transmitir. Pare las operaciones de perforación y solucione el problema del transmisor antes de continuar.

### Botón de arranque del motor

Pulse este botón (Figura 12) para arrancar el motor. La llave de contacto del panel de control trasero debe estar en la posición de ENCENDIDO.

### Botón de parada del motor

Pulse este botón (Figura 12) para parar inmediatamente el motor y todas las operaciones de perforación. Debe tirar del botón hacia fuera antes de poder arrancar el motor de nuevo.

### Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico

Presione este interruptor (Figura 12) para reiniciar el sistema Zap Alert cuando se ha producido un contacto eléctrico y este se ha resuelto; consulte [Despliegue del sistema Zap Alert \(página 49\)](#).

### Interruptor de conducción/perforación

Pulse la parte superior de este interruptor (Figura 12) para habilitar los controles de conducción y configuración, o la parte inferior para activar las funciones de perforación y carga de tubos.

### Interruptor de las luces

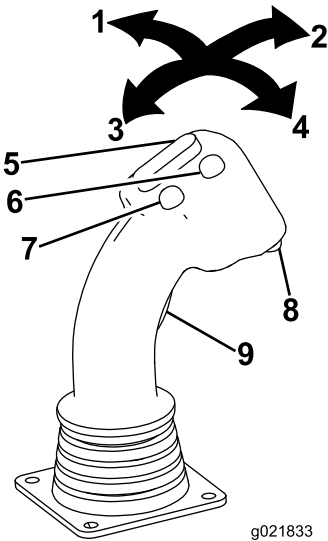
Pulse la parte superior de este interruptor (Figura 12) para encender las luces de la máquina o la parte inferior para apagarlas.

### Interruptor de velocidad del motor

- Mantenga pulsada la parte superior de este interruptor para aumentar la velocidad del motor.
- Mantenga pulsada la parte inferior de este interruptor para reducir la velocidad del motor.
- Suelte el interruptor para mantener la velocidad actual del motor.

## Joystick izquierdo — Modo I

**Nota:** Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.



**Figura 13**

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Joystick—mover a la izquierda | 6. Botón delantero |
| 2. Joystick—mover hacia adelante | 7. Botón trasero   |
| 3. Joystick—mover hacia atrás    | 8. Botón inferior  |
| 4. Joystick—mover a la derecha   | 9. Gatillo         |
| 5. Interruptor basculante        |                    |

### Gatillo

El gatillo cambia los demás controles del joystick desde controles del cargador de tubos hasta controles de operación de las mordazas.

- Presione el gatillo para habilitar los controles de las mordazas.
- Suelte el gatillo para habilitar los controles del cargador de tubos.

### Interruptor basculante

- Gatillo izquierdo apretado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la mordaza superior en sentido horario para aflojar una junta; mueva el interruptor hacia atrás para girar la mordaza superior en sentido antihorario para apretar una junta.
- Gatillo izquierdo liberado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la leva del tubo hacia fuera, hacia el cargador de tubos; mueva el interruptor hacia atrás para girar la leva del tubo hacia el bastidor de perforación.

### Botón delantero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida. Mantenga pulsado este botón para aumentar la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para cerrar el manipulador de tubos.

### Botón trasero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para establecer la velocidad de perforación automática. Mantenga pulsado este botón para reducir la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para abrir el manipulador de tubos.

### Botón inferior

En caso de un fallo del sensor, utilice este botón para anular los valores preestablecidos de la leva del tubo y mover la leva manualmente. Utilice este modo únicamente si es absolutamente necesario; podría dañar la leva del tubo o los tubos si no los alinea correctamente. Si el sensor falla, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para su reparación.

### Joystick—hacia adelante

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza inferior.
- Gatillo izquierdo liberado – repliega el manipulador de tubos hacia el portatubos.

### Joystick—hacia atrás

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza inferior.
- Gatillo izquierdo liberado – extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación.

### Joystick—izquierdo

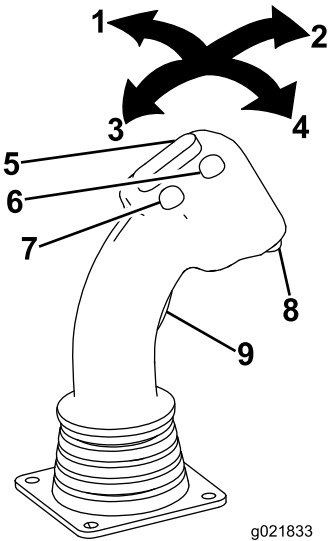
- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza superior.
- Gatillo izquierdo liberado – baja el elevador de tubos.

### Joystick—derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza superior.
- Gatillo izquierdo liberado – sube el elevador de tubos.

## Joystick izquierdo—Modo II

**Nota:** Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.



**Figura 14**

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Joystick—mover a la izquierda | 6. Botón delantero |
| 2. Joystick—mover hacia adelante | 7. Botón trasero   |
| 3. Joystick—mover hacia atrás    | 8. Botón inferior  |
| 4. Joystick—mover a la derecha   | 9. Gatillo         |
| 5. Interruptor basculante        |                    |

### Gatillo

El gatillo cambia los demás controles del joystick desde controles del cargador de tubos hasta controles de operación de las mordazas.

- Presione el gatillo para habilitar los controles de las mordazas.
- Suelte el gatillo para habilitar los controles del cargador de tubos.

### Interruptor basculante

- Gatillo izquierdo apretado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la mordaza superior en sentido horario para aflojar una junta; mueva el interruptor hacia atrás para girar la mordaza superior en sentido antihorario para apretar una junta.
- Gatillo izquierdo liberado – mueva el interruptor hacia adelante para girar la leva del tubo hacia fuera, hacia el cargador de tubos; mueva el interruptor hacia atrás para girar la leva del tubo hacia el bastidor de perforación.

### Botón delantero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para reanudar la velocidad de perforación automática previamente establecida. Mantenga pulsado este botón para aumentar la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para cerrar el manipulador de tubos.

### Botón trasero

- Gatillo izquierdo apretado—pulse este botón para establecer la velocidad de perforación automática. Mantenga pulsado este botón para reducir la velocidad de perforación automática.
- Gatillo izquierdo liberado—pulse este botón para abrir el manipulador de tubos.

### Botón inferior

En caso de un fallo del sensor, utilice este botón para anular los valores preestablecidos de la leva del tubo y mover la leva manualmente. Utilice este modo únicamente si es absolutamente necesario; podría dañar la leva del tubo o los tubos si no los alinea correctamente. Si el sensor falla, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para su reparación.

### Joystick—hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para girar el husillo de perforación en sentido antihorario.

### Joystick—hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para girar el husillo de perforación en sentido horario.

### Joystick—izquierdo

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza superior.
- Gatillo izquierdo liberado – extiende el manipulador de tubos hacia el bastidor de perforación.

### Joystick—derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza superior.
- Gatillo izquierdo liberado – repliega el manipulador de tubos hacia el portatubos.

## Joystick derecho—Modo I

**Nota:** Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.

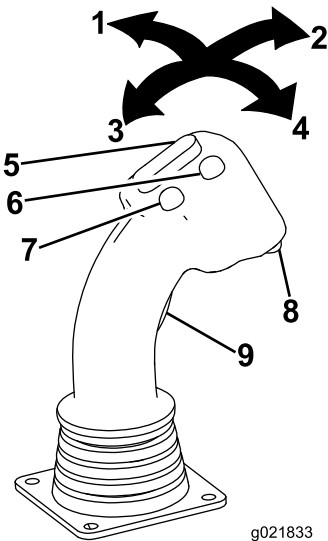


Figura 15

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Joystick—mover a la izquierda | 6. Botón delantero |
| 2. Joystick—mover hacia adelante | 7. Botón trasero   |
| 3. Joystick—mover hacia atrás    | 8. Botón inferior  |
| 4. Joystick—mover a la derecha   | 9. Gatillo         |
| 5. Interruptor basculante        |                    |

### Botón inferior

Pulse este botón para activar o desactivar la bomba de fluido de perforación.

### Gatillo

Mantenga pulsado el gatillo para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo por el bastidor de perforación.

### Joystick—hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para empujar el carro de perforación hacia adelante.

### Joystick—hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para tirar del carro de perforación hacia atrás.

### Joystick—izquierdo

Mueva el joystick a la izquierda para girar el husillo de perforación en sentido horario.

### Joystick—derecho

Mueva el joystick a la derecha para girar el husillo de perforación en sentido antihorario.

### Interruptor basculante

Mueva el interruptor hacia adelante para aumentar el caudal del fluido de perforación; mueva el interruptor hacia atrás para reducir el caudal del fluido de perforación.

**Nota:** Antes de usar esta función, primero debe activar la bomba de fluido de perforación usando el botón inferior del joystick derecho.

### Botón delantero

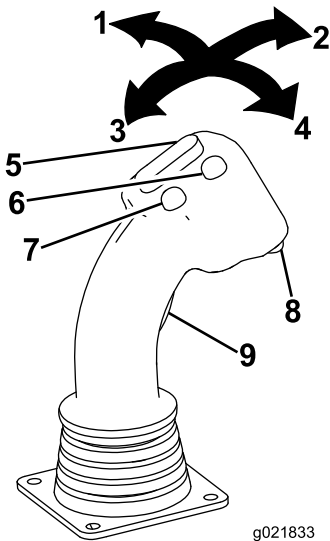
Pulse el botón para aplicar lubricante de roscas.

### Botón trasero

Mantenga pulsado este botón para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; utilice esta función para llenar el tubo rápidamente de fluido de perforación después de añadir o retirar un tubo. Suelte el botón para detener el caudal, o para volver al caudal previamente establecido.

## Joystick derecho—Modo II

**Nota:** Los controles del joystick varían en función del modo de control que seleccionó durante el arranque de la máquina. Hay 2 modos de control: Modo I y Modo II; consulte la pantalla de Selección de controles en la *Guía de software* para obtener información sobre cómo seleccionar el modo de control.



**Figura 16**

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Joystick—mover a la izquierda | 6. Botón delantero |
| 2. Joystick—mover hacia adelante | 7. Botón trasero   |
| 3. Joystick—mover hacia atrás    | 8. Botón inferior  |
| 4. Joystick—mover a la derecha   | 9. Gatillo         |
| 5. Interruptor basculante        |                    |

### Interruptor basculante

Mueva el interruptor hacia adelante para aumentar el caudal del fluido de perforación; mueva el interruptor hacia atrás para reducir el caudal del fluido de perforación.

**Nota:** Antes de usar esta función, primero debe activar la bomba de fluido de perforación usando el botón inferior del joystick derecho.

### Botón delantero

Pulse el botón para aplicar lubricante de roscas.

### Botón trasero

Mantenga pulsado este botón para aumentar al máximo la presión del fluido de perforación; utilice esta función para llenar el tubo rápidamente de fluido de perforación después de añadir o retirar un tubo. Suelte el botón para detener el caudal, o para volver al caudal previamente establecido.

### Botón inferior

Pulse este botón para activar o desactivar la bomba de fluido de perforación.

### Gatillo

Mantenga pulsado el gatillo para desplazar el carro de perforación a alta velocidad hacia arriba o hacia abajo por el bastidor de perforación.

### Joystick—hacia adelante

Mueva el joystick hacia adelante para empujar el carro de perforación hacia adelante.

### Joystick—hacia atrás

Mueva el joystick hacia atrás para tirar del carro de perforación hacia atrás.

### Joystick—izquierdo

- Gatillo izquierdo apretado – abre la mordaza inferior.
- Gatillo izquierdo liberado – sube el elevador de tubos.

### Joystick—derecho

- Gatillo izquierdo apretado – cierra la mordaza inferior.
- Gatillo izquierdo liberado – baja el elevador de tubos.



## Sistema de bloqueo de salida (Alcance estándar)

El sistema de bloqueo de salida permite a las personas que trabajan alrededor de la máquina deshabilitar la rotación y el empuje del tubo de perforación.

Para obtener más información e instrucciones, consulte el *Manual del operador* del sistema de bloqueo de salida.

## Sistema de bloqueo de salida (Gran alcance)

El sistema de bloqueo de salida permite a las personas que trabajan alrededor de la máquina deshabilitar la rotación y el empuje del tubo de perforación.

Para obtener más información e instrucciones, consulte el *Manual del operador* del sistema de bloqueo de salida.

## Panel de control trasero

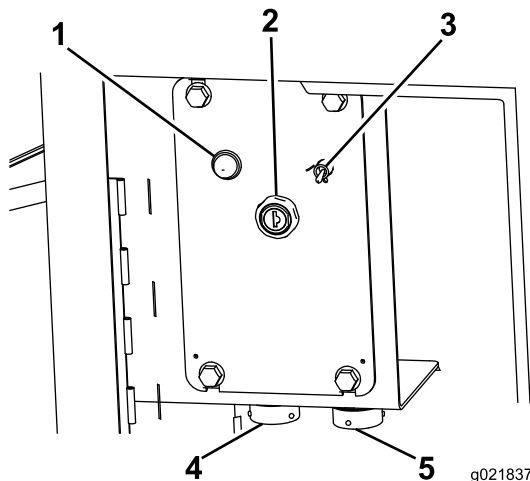


Figura 17

- |   |  |
|---|--|
| 1. Indicador de calentamiento del motor | 4. Enchufe del control remoto de perforación |
| 2. Llave de contacto del motor          | 5. Enchufe del control remoto de conducción  |
| 3. Interruptor de la bomba de fluido    |  |

### Indicador de calentamiento del motor

Cuando el motor está frío, el calentador calienta el aire de entrada para facilitar el arranque. Este indicador se enciende cuando el calentador está encendido. Espere a que se apague este indicador antes de arrancar el motor.

### Llave de contacto del motor

La llave de contacto tiene tres posiciones, como se indica a continuación (Figura 18):

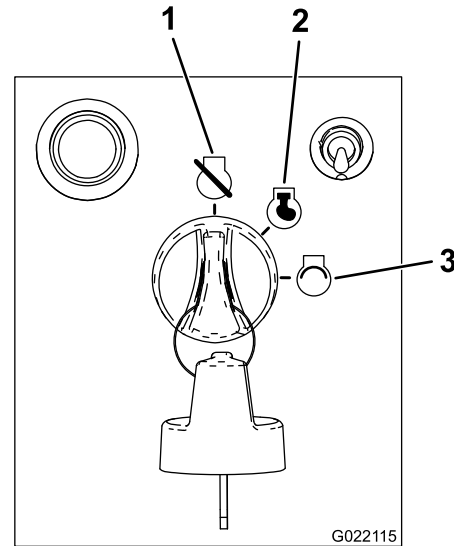


Figura 18

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Motor-Apagado | 3. Motor-Arranque |
| 2. Motor-Marcha  |                   |

- Posición Motor-Apagado – gire la llave a esta posición para parar el motor. No es posible arrancar el motor desde la plataforma del operador cuando la llave está en esta posición.
- Posición Motor-Marcha – gire la llave a esta posición después de arrancar el motor. Cuando la llave está en esta posición el botón de arranque del motor de la plataforma del operador está habilitado.
- Posición de Motor-Arranque—gire la llave a esta posición para arrancar el motor. Suelte la llave para que vuelva a la posición de MARCHA cuando el motor haya arrancado.

### Interruptor de la bomba de fluido

Utilice este interruptor para encender la bomba de fluido a fin de poder usar la pistola pulverizadora para limpiar la máquina.

### Enchufe del control remoto de perforación

Enchufe para conectar el control remoto de perforación a la máquina (Figura 17).

### Enchufe del control remoto de conducción

Enchufe el control remoto de conducción para conectarlo a la máquina (Figura 17).

## Controles del bastidor de perforación y de los estabilizadores

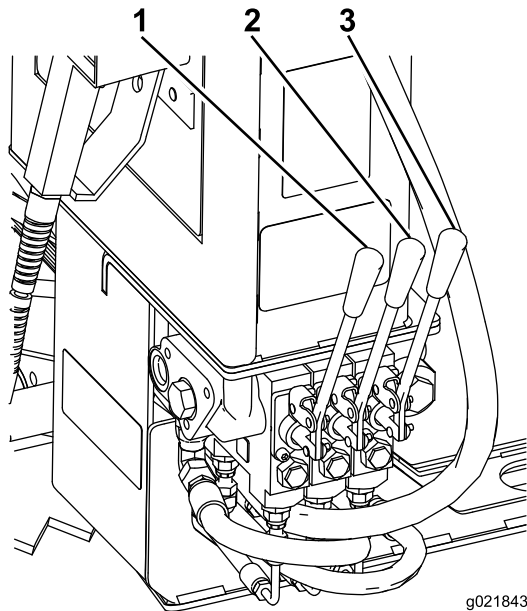


Figura 19

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Palanca de inclinación del bastidor de perforación | 3. Palanca del estabilizador derecho |
| 2. Palanca del estabilizador izquierdo                |                                      |

### Palancas de los estabilizadores

Utilice las palancas de los estabilizadores para elevar y bajar los estabilizadores.

**Nota:** El interruptor de CONDUCCIÓN/PERFORACIÓN del panel del operador debe estar en la posición de CONDUCCIÓN para activar esta función.

### Palanca de inclinación del bastidor de perforación

Utilice la palanca de inclinación del bastidor de perforación para colocar la placa de sujeción en el suelo o para devolver el bastidor a la posición de transporte.

**Nota:** El interruptor de CONDUCCIÓN/PERFORACIÓN del panel del operador debe estar en la posición de CONDUCCIÓN para activar esta función.

## Control remoto de conducción

La Figura 17 muestra su ubicación.

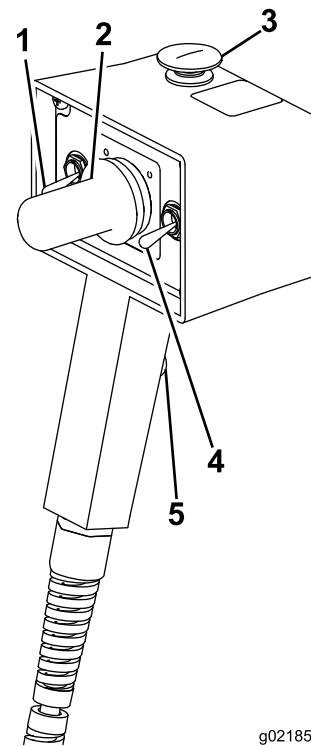


Figura 20

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Interruptor de velocidad del motor | 4. Interruptor de velocidad de marcha    |
| 2. Joystick de sentido de marcha      | 5. Interruptor de presencia del operador |
| 3. Botón de parada del motor          |  |

### Botón de parada del motor

Pulse este botón para parar inmediatamente el motor y todas las operaciones de marcha/perforación. Debe tirar del botón hacia fuera antes de poder arrancar el motor de nuevo.

### Interruptor de velocidad del motor

- Mantenga pulsada la parte superior de este interruptor para aumentar la velocidad del motor.
- Mantenga pulsada la parte inferior de este interruptor para reducir la velocidad del motor.
- Suelte el interruptor para mantener la velocidad actual del motor.

### Joystick de sentido de marcha

Utilice el joystick para controlar el sentido de avance de la máquina. La máquina se desplazará en el sentido en que mueve el joystick.

## Interruptor de velocidad de marcha

El interruptor ajusta la velocidad de desplazamiento de la máquina. Mueva el interruptor hacia arriba para velocidad alta, o hacia abajo para velocidad baja.

## Interruptor de presencia del operador

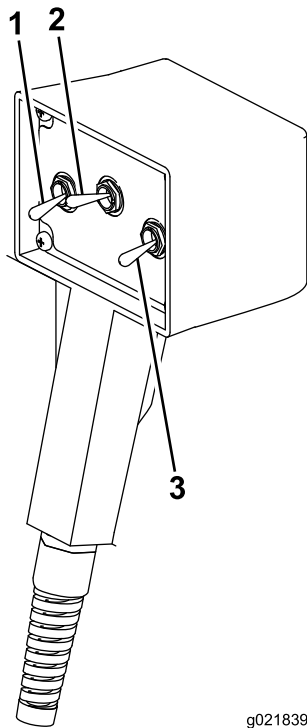
Mantenga pulsado este botón para habilitar los otros controles del control remoto de conducción. La máquina se detendrá si suelta este botón.

## Control remoto de perforación

El Control remoto de perforación está diseñado para permitir un control rudimentario de las funciones de perforación únicamente, cuando está conectado al enchufe delantero, si los controles de la plataforma del operador dejan de responder. También puede enchufar este control remoto en el enchufe del control remoto de perforación trasero, si deja de funcionar el control remoto de conducción, para obtener funciones básicas de desplazamiento a baja velocidad.

El enchufe del control remoto de perforación trasero sólo permite controlar las funciones de conducción.

La [Figura 17](#) muestra su ubicación.



**Figura 21**

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. Interruptor izquierdo | 3. Interruptor derecho |
| 2. Interruptor central   |                        |

## Interruptor izquierdo

- Cuando está conectado al enchufe del Control remoto de perforación, mueva este interruptor hacia arriba para

mover el carro de perforación hacia adelante, o hacia abajo para mover el carro de perforación hacia atrás.

- Cuando está conectado al enchufe del Control remoto de conducción, mueva este interruptor hacia arriba para mover la oruga izquierda hacia adelante, o hacia abajo para mover la oruga izquierda hacia atrás.

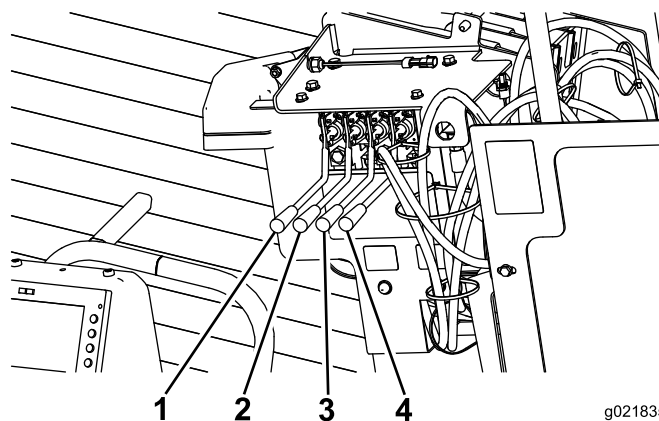
## Interruptor central

Mueva este interruptor a la izquierda para habilitar el cargador de tubos y la mordaza; mueva el interruptor al centro para cortar el fluido de perforación.

## Interruptor derecho

- Si está conectado al enchufe del control remoto de perforación delantero, mueva este interruptor hacia arriba para hacer girar el husillo de perforación en sentido horario, o hacia abajo para hacer girar el husillo de perforación en sentido antihorario.
- Si está conectado al enchufe del control remoto de conducción trasero, mueva este interruptor hacia arriba para mover la oruga derecha hacia adelante, o hacia abajo para mover la oruga derecha hacia atrás.

## Palancas de las estacas



**Figura 22**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Palanca de elevación/bajada de la estaca izquierda | 3. Palanca de elevación/bajada de la estaca derecha |
| 2. Palanca de giro de la estaca izquierda             | 4. Palanca de giro de la estaca derecha             |

## Palancas de elevación/bajada de las estacas

Mueva estas palancas hacia abajo para introducir las estacas en el suelo. Mueva estas palancas hacia arriba para sacar las estacas del suelo.

**Nota:** El interruptor de CONDUCCIÓN/PERFORACIÓN del panel del operador debe estar en la posición de CONDUCCIÓN para activar esta función.

Palancas de giro de las estacas

Mueva estas palancas hacia abajo para hacer girar las estacas en sentido horario. Mueva estas palancas hacia arriba para hacer girar las estacas en sentido antihorario.

**Nota:** El interruptor de CONDUCCIÓN/PERFORACIÓN del panel del operador debe estar en la posición de CONDUCCIÓN para activar esta función.

Interruptor de desconexión de la batería

Abra el capó delantero para tener acceso al interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA; consulte [Apertura del capó delantero](#) (página 61).

El interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA está situado a la derecha del motor; se utiliza para desconectar eléctricamente la batería de la máquina.

Mueva el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA a la posición de ENCENDIDO o APAGADO según se indica a continuación:

- Para suministrar energía eléctrica a la máquina, gire el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA en sentido horario a la posición de ENCENDIDO ([Figura 23](#)).
- Para interrumpir el suministro de energía eléctrica de la máquina, gire el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA en sentido antihorario a la posición de APAGADO ([Figura 23](#)).

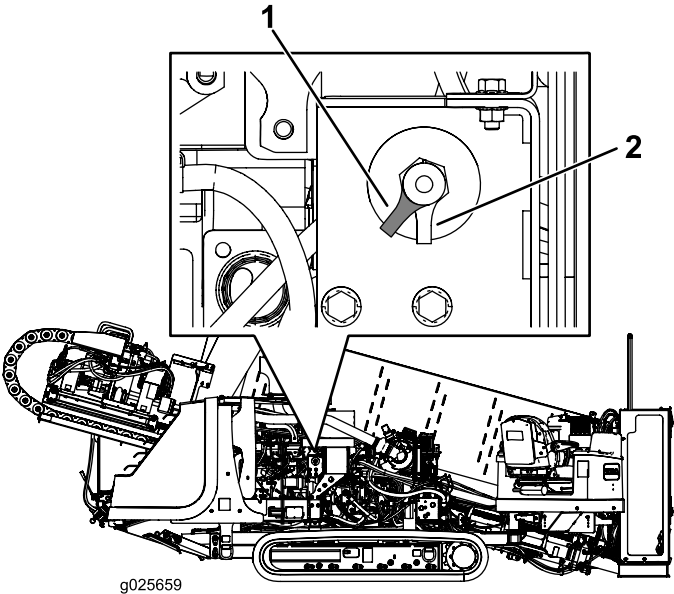


Figura 23

1. Interruptor de desconexión de la batería (posición de Apagado)
2. Interruptor de desconexión de la batería (posición de Encendido)

Especificaciones

**Nota:** Las especificaciones y los diseños están sujetos a modificación sin previo aviso.

Máquina

Anchura	131 cm (51.5")
Longitud	525 cm (207")
Altura	188 cm (74")
Peso	4,765 kg (10,500 libras)

Aperos/Accesorios

Está disponible una selección de aperos y accesorios homologados por Toro que se pueden utilizar con la máquina a fin de potenciar y aumentar sus prestaciones. Póngase en contacto con su Distribuidor o Servicio Técnico Autorizado o visite [www.Toro.com](http://www.Toro.com) para obtener una lista de todos los aperos y accesorios homologados.

**Importante:** Utilice solamente accesorios autorizados por Toro. Otros accesorios pueden crear un entorno de trabajo inseguro o dañar la unidad de tracción.

# Operación

**Nota:** Los lados derecho e izquierdo de la máquina se determinan desde la posición normal del operador.

## Introducción a la perforación direccional horizontal

La perforación direccional horizontal es un procedimiento utilizado para efectuar una perforación horizontal a través del suelo y por debajo de obstrucciones como carreteras, edificios, masas de agua, etc. Una vez realizada la perforación, los conductos o cables de servicios son arrastrados a través de la perforación y conectados según se desee. Como requiere muy poca perturbación de la superficie, la instalación de servicios públicos mediante la perforación direccional conserva el medio ambiente y permite ahorrar tiempo y dinero respecto a los métodos tradicionales de instalación tales como la excavación de zanjas.

Al instalar el cableado o las conducciones usando una perforadora direccional, es necesario completar los pasos siguientes:

### 1. Recopilar información sobre el emplazamiento.

Antes de trabajar en una zona que contenga líneas o cables de alta tensión, póngase en contacto con un servicio de "Sistema de llamada única". En los EE.UU., llame al 811 o su compañía de servicios local. Si no sabe el número de teléfono de la compañía de servicios local, llame al número nacional (EE.UU. y Canadá solamente): 1-888-258-0808. Póngase en contacto también con cualquier compañía de servicios que no sea participante en el servicio de "Sistema de llamada única". Consulte [Perforación cerca de conducciones de servicios \(página 7\)](#) si desea más información.

Antes de planificar la totalidad de la perforación, es necesario recopilar información sobre el lugar de trabajo, como por ejemplo la ubicación de otros servicios públicos, los obstáculos que pudiera haber en el emplazamiento, la normativa a cumplir y los permisos necesarios para efectuar el trabajo; ver [Recopilar información sobre el emplazamiento \(página 34\)](#).

### 2. Planificación de la perforación.

Antes de perforar, debe planificar la trayectoria de perforación en función de la información recabada. Consulte [Planificación del trazado de la perforación \(página 37\)](#).

### 3. Prepare el emplazamiento y la máquina.

Antes de perforar, es necesario preparar la zona de trabajo con un punto de entrada, un pozo de calibración de la profundidad (opcional) y un punto de salida. También es necesario conducir el equipo hasta la obra, configurarlo para la perforación y conectarlo a un mezclador de fluido de perforación.

**Nota:** Para perforar, se conecta la máquina a un mezclador de fluido de perforación que mezcla agua con arcilla bentonítica y otros ingredientes. La máquina bombea esta mezcla, conocida también como "fluido de perforación" o "lodo bentonítico" a través del tubo de perforación hasta que salga por la broca. El fluido de perforación lubrica la cabeza de perforación, mantiene abierta la perforación, y se mezcla con los residuos, que salen de la perforación por el punto de entrada.

Consulte en [Preparación del emplazamiento y la máquina \(página 42\)](#) las instrucciones de preparación del lugar de trabajo y de la máquina.

### 4. Realizar la perforación.

La perforación se realiza en tres fases:

#### A. Entrada

En la fase de entrada de la perforación, se introduce la cabeza de perforación en el suelo con un ángulo de hasta 16 grados. Después de introducir uno o más tubos, se empieza a perforar hacia abajo y hacia adelante hasta alcanzar la profundidad deseada o el pozo de calibración de la profundidad (si se utiliza).

#### B. Alcance horizontal

Una vez alcanzada la profundidad deseada, se empieza a perforar hacia adelante, dirigiendo la cabeza en horizontal. La broca emite una señal de radio desde el portasonda, que permite que un operario en la superficie controle la ubicación y la profundidad de la cabeza usando el receptor de la sonda mientras usted perfora y la guía por el trazado previsto.

#### C. Salida

Una vez que haya alcanzado la distancia deseada en horizontal, la cabeza se dirige hacia arriba con un ángulo similar al ángulo de entrada, para llevar la broca a la cata o zanja de salida.

Consulte [Perforación \(página 52\)](#).

### 5. Escariado y colocación del cable o tubería

Cuando llega a la cata de salida, la cuadrilla de salida desconecta la cabeza de perforación y el portasonda del tubo de perforación. En su lugar, conectan un escariador y el extremo del cable o tubo a instalar. El escariador está diseñado para ensanchar la perforación mientras es tirado hacia atrás. Igual que antes, se bombea fluido de perforación a través del tubo hasta el escariador mientras se tira del cable o tubo, para lubricar el escariador y facilitar el paso del cable o tubo por la perforación. Se sigue tirando del escariador hasta que llegue al pozo de calibración de la profundidad o salga a la superficie en el punto de entrada. Luego se desconecta el escariador y el producto a instalar del tubo de perforación, y se tira del tubo hacia atrás hasta que llegue a la máquina.

Consulte en [Escariado y tiro \(página 55\)](#) las instrucciones sobre el escariado y el tiro de cables o tubos.

## 6. Terminar la perforación y abandonar la zona de trabajo.

Al completar la operación, es necesario desconectar y limpiar la máquina y cargarla en el remolque; consulte [Trabajos finales \(página 57\)](#).

# Recopilar información sobre el emplazamiento

## Planificación del trazado inicial

Antes de poder empezar a perforar, es necesario planificar el trazado y completar las preparaciones siguientes:

- Cree un plan básico de perforación con el trazado propuesto.
  - Observe cualquier obstáculo que pueda afectar a la perforación, como árboles grandes, masas de agua, edificios, etc.
  - Planifique al trazado de la perforación de manera que evite tantos obstáculos como sea posible.
  - Determine la profundidad de cualquier masa de agua a atravesar para asegurarse de poder alcanzar suficiente profundidad para pasar por debajo de ellas.
- Determine la profundidad a la que debe instalar el material, y el radio mínimo de curvatura tanto del tubo de perforación como del material a instalar. Esto tendrá un efecto determinante sobre la longitud de la perforación y el ángulo de entrada y salida; consulte [Planificación del trazado de la perforación \(página 37\)](#).
- Haga señalizar las conducciones de servicios en la zona de la perforación (en EE.UU. llame al 811). Asegúrese de que las conducciones también están señalizadas en sus planos de trabajo y de perforación.
- Póngase en contacto con las autoridades locales para gestionar los permisos y el control de tráfico necesarios para completar el trabajo.

## Inspección del lugar de trabajo propuesto

Inspeccione físicamente el emplazamiento como se indica a continuación:

- Observe el terreno, las pendientes, los valles, las cuestas y cualquier característica no incluida en el plan previo.

Determine el ángulo de la pendiente en los puntos de entrada y salida propuestos.
- Determine qué tipos de suelo hay en la zona, y si es posible, qué tipos hay a la profundidad de la perforación.

Puede ser necesario hacer sondeos a intervalos en la trayectoria de la perforación para confirmar esto.

- Camine por el trazado de la perforación, buscando posibles obstrucciones no señalizadas. Busque arquetas, pedestales, cimentaciones antiguas, etc.
- Identifique todos los obstáculos que estén a menos de 3 m (10 pies) del trazado.

## ⚠ PELIGRO

Cualquier contacto con obstáculos subterráneos durante la perforación o escariado puede causar explosión, electrocución, problemas respiratorios, traumatismos graves o la muerte a usted o a otras personas.

- Asegúrese de que todas las personas que estén en el lugar de trabajo usen equipos de protección personal, incluso casco, protección ocular, botas y guantes de seguridad con aislamiento eléctrico y protección auditiva.
- No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.
- Localice y deje expuestas todas las conducciones de gas y electricidad que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.
- Asegúrese de usar el sistema Zap Alert siempre que utilice la máquina.

Los riesgos potenciales incluyen los siguientes:

- Conducciones de gas



## **⚠ PELIGRO**

Si la perforadora penetra en una conducción de gas, puede causar una explosión o un incendio, y provocar quemaduras, lesiones o la muerte a usted o a otras personas que estén en la proximidad de la rotura.

- ◇ No fume ni permita que haya fuentes de ignición cerca de cualquier conducción de gas o en ningún extremo de una perforación que vaya a cruzar una conducción de gas.
- ◇ No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.
- ◇ Localice y deje expuestas todas las conducciones de gas y electricidad que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.
- ◇ Haga que la compañía de gas desconecte el gas en cualquier conducción que vaya a cruzar antes de empezar a perforar.
- ◇ Utilice el receptor para controlar la posición exacta de la cabeza de perforación al acercarse a las conducciones de gas.

– Líneas eléctricas

## **⚠ PELIGRO**

Si la perforadora penetra en una línea eléctrica, la máquina estará electrificada y puede electrocutarlo a usted o a cualquier otra persona.

- ◇ No deje que se acerquen espectadores u otras personas al lugar de trabajo, incluyendo el trazado completo de la perforación.
- ◇ Localice y deje expuestas todas las conducciones de corriente eléctrica que vaya a cruzar, excavando con cuidado a mano.
- ◇ Haga que la compañía de electricidad desconecte la corriente en cualquier conducción que vaya a cruzar antes de empezar a perforar.
- ◇ Utilice el receptor para controlar la posición exacta de la cabeza de perforación al acercarse a las conducciones de electricidad.
- ◇ Antes de perforar, configure y utilice el sistema Zap Alert, que está diseñado para notificarle en caso de un contacto eléctrico y aislar el operador eléctricamente de la máquina. Si se dispara la alarma Zap Alert, deje lo que está haciendo y no abandone el puesto del operador. Consulte [Despliegue del sistema Zap Alert \(página 49\)](#), que contiene instrucciones detalladas sobre el uso del sistema Zap Alert.

– Sílice cristalina y otros polvos

Si va a perforar o cortar hormigón, arena u otras sustancias que creen polvos o vapores, debe asegurarse de que tanto usted como los demás trabajadores llevan protección respiratoria para proteger los pulmones del polvo.

## **⚠ ADVERTENCIA**

El mecanizado y el manejo de piedra, mampostería, hormigón, metales y otros materiales pueden generar polvo, niebla y vapores que contienen sustancias químicas como la sílice, que causan lesiones y enfermedades graves o mortales, tales como enfermedades respiratorias, silicosis, cáncer, defectos congénitos u otros trastornos del sistema reproductor.

- ◇ Controle el polvo, la neblina y los vapores en su origen siempre que sea posible. Debe utilizarse agua para la supresión de polvo cuando sea factible.
- ◇ Utilice buenas prácticas de trabajo y siga las recomendaciones del fabricante o del proveedor, de la OSHA (Agencia de seguridad y salud en el trabajo de EE. UU.), y de otras asociaciones sectoriales y profesionales.
- ◇ Si no es posible eliminar el riesgo de inhalación, el operador y cualquier persona que se encuentre en las proximidades debe llevar una máscara respiratoria homologada por la OSHA para el material que se está manejando.

## **⚠ ADVERTENCIA**

*Advertencia-silicosis* Cortar, taladrar o desbastar piedra, mampostería, hormigón, metales y otros materiales que contengan sílice puede producir un polvo o neblina que contiene sílice cristalina. La sílice es un componente básico de la arena, el cuarzo, el ladrillo, la arcilla, granitos y otros muchos minerales y rocas. La inhalación repetida o abundante de sílice cristalina en el aire puede causar enfermedades respiratorias mortales, incluyendo la silicosis. Además, algunas autoridades han clasificado la sílice cristalina como sustancia cancerígena. Al cortar estos materiales, acate las precauciones respiratorias.



# Planificación del trazado de la perforación

Antes de montar el lugar de trabajo, necesita planificar el trazado de la perforación, incluyendo lo siguiente:

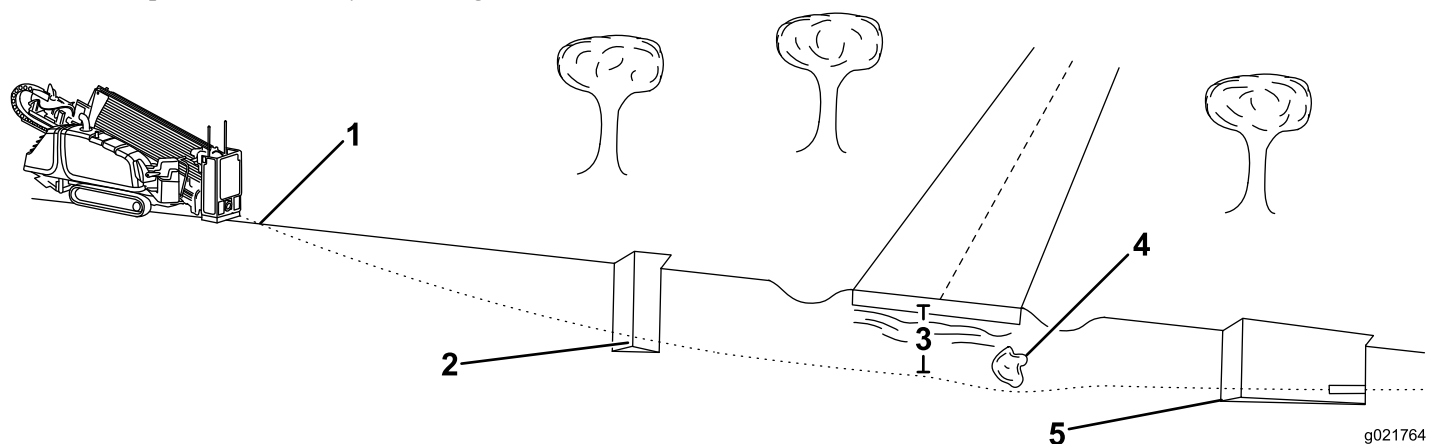


Figura 24

1. Entrada de la perforación
2. Punto inicial de la perforación horizontal
3. Profundidad de perforación
4. Obstáculo
5. Punto final de la perforación horizontal y punto de salida de la perforación

- **Entrada de la perforación**

Este es el lugar donde se monta la máquina y donde la broca penetra en el suelo. Según las condiciones, se sitúa típicamente a 9–15 m (30 a 50 pies) del punto inicial de la perforación horizontal.

- **Punto inicial de la perforación horizontal**

Este es el punto en que desea que la conducción o el tubo termine una vez instalado. Típicamente es el punto en que la perforación deja de descender y empieza el recorrido horizontal. Puede ser el mismo de entrada, o puede cavar otro pozo de calibración de la profundidad en este punto (Figura 24).

- **Profundidad de perforación**

Esta es la profundidad a la que desea instalar el tubo o la conducción de servicios. Esta máquina está diseñada principalmente para instalaciones entre 1 y 3 m (3.5 a 10 pies).

- **Obstáculos en el trazado**

Es importante saber, antes de empezar, la posición de los obstáculos conocidos que tendrá que esquivar, para poder planificar la maniobra antes de llegar al obstáculo.

- **Punto final de la perforación horizontal**

Este es el punto en que desea que la conducción o el tubo de servicios comience una vez instalado. A menudo es también el punto de salida de la perforación.

- **Salida de la perforación**

Este es el punto en que la cabeza de perforación saldrá del suelo, y el punto de entrada de la conducción o el tubo

de servicios en la perforación. Si este punto va a estar en la superficie en lugar de a la profundidad de instalación, será necesario determinar la distancia necesaria, desde el punto final de la perforación horizontal, para desviar la broca hacia la superficie, típicamente de 9–15 m (30 a 50 pies) desde el punto final de la perforación horizontal.

## Determinación del punto de entrada de la perforación

Uno de los aspectos más exigentes de la planificación del trazado de la perforación es la determinación del punto de entrada. Será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos al determinar la posición del punto de entrada:

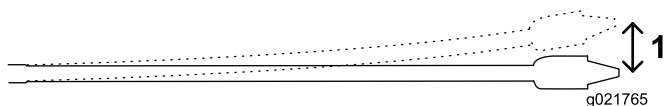
- **Profundidad de perforación**

Esta es la profundidad a la que desea instalar el tubo o la conducción de servicios. Esta máquina está diseñada principalmente para instalaciones entre 1 y 3 m (3.5 a 10 pies).

- **Flexibilidad de los tubos y otros materiales**

Los tubos de 3 m (10') utilizados en esta máquina pueden flexionarse un 8% en la longitud del tubo; esto equivale a una desviación lineal de no más de 20 cm (8") (Figura 25).

**Importante:** Si intenta obtener una desviación de más de 20 cm (8") por tubo, puede dañar los tubos y las conexiones entre ellos. También debe realizar los cambios de trayectoria de forma gradual en toda la longitud de cada tubo. Si efectúa la desviación de 20 cm (8") en un recorrido de solo 25 a 50 cm (1' a 2'), dañará los tubos de forma permanente.



**Figura 25**

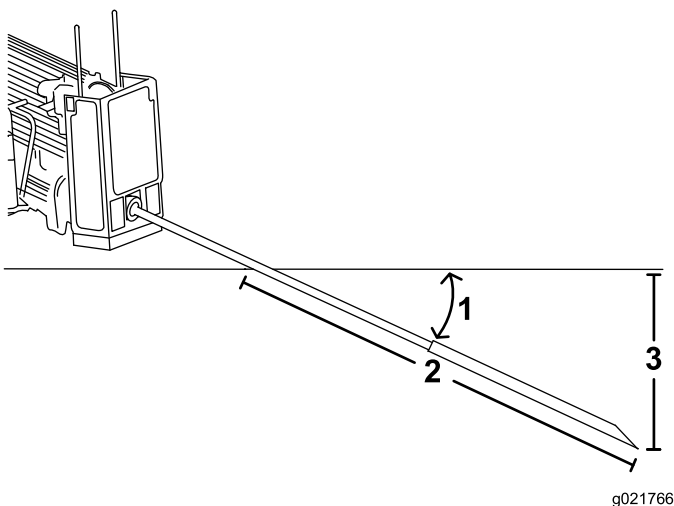
1. 20 cm (8")

Esta flexibilidad a menudo se expresa como radio mínimo de curvatura, es decir el radio del círculo que se formaría si el material o los tubos, conectados entre sí, se doblaran para formar un círculo gigante. El radio mínimo de un círculo formado con los tubos fijados con esta máquina es de 31 m (101 pies).

- **Inclinación de entrada**

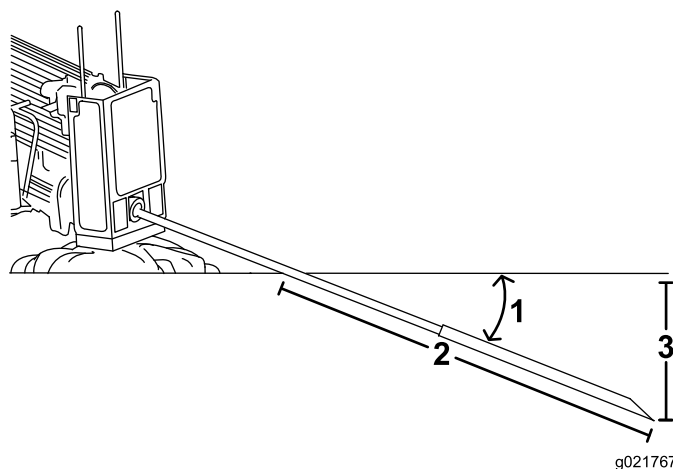
La inclinación de entrada es el ángulo entre el tubo y el suelo en el punto de entrada. Con las orugas en un terreno llano, los estabilizadores bajados, y la placa de sujeción en el suelo, el ángulo del bastidor de perforación es de unos 15 grados, una inclinación del 27%. La inclinación variará en función de la pendiente del suelo y otros factores del lugar de trabajo. Es posible reducir esta inclinación elevando el nivel del suelo debajo de la placa de sujeción antes de colocar la máquina. Puede determinar la inclinación real del bastidor de perforación colocando la broca y el portasonda en el bastidor, y usando el receptor para mostrar la inclinación.

Cuanto mayor sea la inclinación de entrada, mayor tendrá que ser la profundidad de la perforación debido a las limitaciones en la flexibilidad de los tubos. En general, será necesario insertar la broca y al menos un tercio de un tubo en el suelo antes de poder empezar a desviar la broca hasta el punto de inicio de la perforación. La [Figura 26](#), [Figura 27](#) y la tabla siguiente ilustran la relación entre inclinación de entrada y profundidad.



**Figura 26**

1. Inclinación del 26%
2. 3 m (10 pies)
3. 76 cm (30")



**Figura 27**

1. Inclinación del 18%
2. 3 m (10 pies)
3. 53 cm (21")

**Nota:** Las profundidades indicadas en la tabla siguiente son para 3 m (10 pies) de cabeza de perforación y tubo combinados. Al guiar el tubo hacia arriba, la inclinación de la sección dirigida variará y puede controlarse con el receptor. Utilice la tabla siguiente para identificar el número de secciones de tubo que será necesario insertar y dirigir hasta el punto inicial, y para elegir un punto de entrada.

Ángulo	Cambio de profundidad en 10 pies	Ángulo	Cambio de profundidad en 10 pies
1%	2 cm (1")	26%	76 cm (30")
2%	5 cm (2")	27%	79 cm (31")
3%	10 cm (4")	28%	81 cm (32")
4%	13 cm (5")	29%	84 cm (33")
5%	15 cm (6")	30%	86 cm (34")
6%	18 cm (7")	31%	91 cm (36")
7%	20 cm (8")	32%	94 cm (37")
8%	25 cm (10")	33%	97 cm (38")
9%	28 cm (11")	34%	99 cm (39")
10%	30 cm (12")	35%	102 cm (40")
11%	33 cm (13")	36%	104 cm (41")
12%	36 cm (14")	37%	107 cm (42")
13%	39 cm (15")	38%	109 cm (43")
14%	43 cm (17")	39%	112 cm (44")
15%	46 cm (18")	40%	114 cm (45")
16%	48 cm (19")	41%	117 cm (46")
17%	51 cm (20")	42%	117 cm (46")
18%	53 cm (21")	43%	119 cm (47")
19%	56 cm (22")	44%	122 cm (48")
20%	61 cm (24")	45%	124 cm (49")
21%	64 cm (25")	46%	127 cm (50")
22%	66 cm (26")	47%	130 cm (51")
23%	69 cm (27")	48%	133 cm (52")
24%	71 cm (28")	49%	135 cm (53")
25%	74 cm (29")	50%	137 cm (54")

Todas las mediciones son aproximadas y variarán según las condiciones del suelo.

**Nota:** Estos valores y más pueden encontrarse en el *Driller's Handbook & Daily Log* de Digital Control Incorporated.

Con la información anterior, puede calcular el número de tubos necesarios para llegar a su punto inicial a la profundidad deseada. Toro recomienda que la distancia entre el punto de entrada y el punto de inicio de la perforación horizontal sea igual a la longitud de los tubos que necesitará para llegar a dicho punto. De esta manera tendrá suficiente espacio y no tendrá que forzar la desviación y dañar los tubos.

El ejemplo siguiente ilustra el proceso en una instalación usando la inclinación de entrada máxima de la máquina (26%) sobre suelo llano:

- Se insertan los primeros 3 m (10 pies) de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 76 cm (30") (Figura 25).

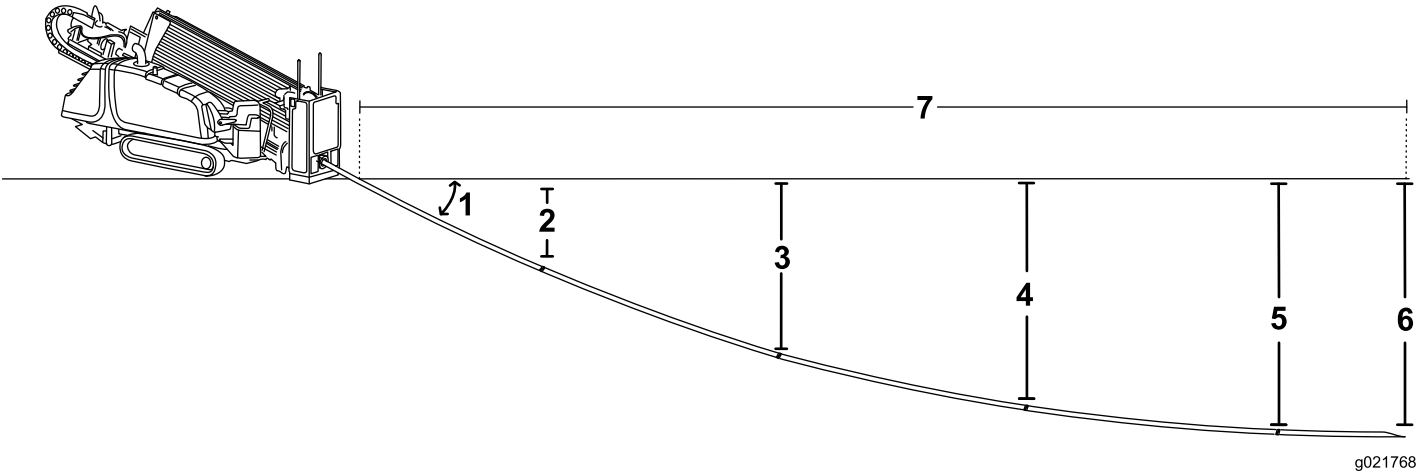


Figura 28

- |                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| 1. Inclinación del 26% | 4. 185 cm (73") | 7. 14.7 m (45 pies) |
| 2. 76 cm (30")         | 5. 203 cm (80") |                     |
| 3. 142 cm (56")        | 6. 208 cm (82") |                     |

- Se empieza a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m (10 pies), introduciendo los tubos con el cambio de inclinación máximo del 8%. Esto da un cambio de inclinación desde un 26% al principio de los 3 m (10 pies) hasta un 18% al final de los 3 m (10 pies), o una inclinación media del 22%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 66 cm (26") y se encuentra ahora a una profundidad de 142 cm (56").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 18% al 10%, una inclinación media del 14%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 43 cm (17") y se encuentra ahora a una profundidad de 185 cm (73").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 10% al 2%, una inclinación media del 6%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 18 cm (7") y se encuentra ahora a una profundidad de 203 cm (80").
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 1.5 m (5'), para una profundidad final de 208 cm (82"). Para llegar a este punto han sido necesarios 4.5 tubos de 3 m (10 pies). Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 14.7 m (45 pies) del punto de inicio de la perforación horizontal.

El ejemplo siguiente ilustra el proceso en una instalación usando una inclinación de entrada del 18% sobre suelo llano:

- Se insertan los primeros 3 m (10 pies) de broca/tubo en el suelo sin desviación. El extremo de la broca estará a una profundidad de 53 cm (21") (Figura 29).

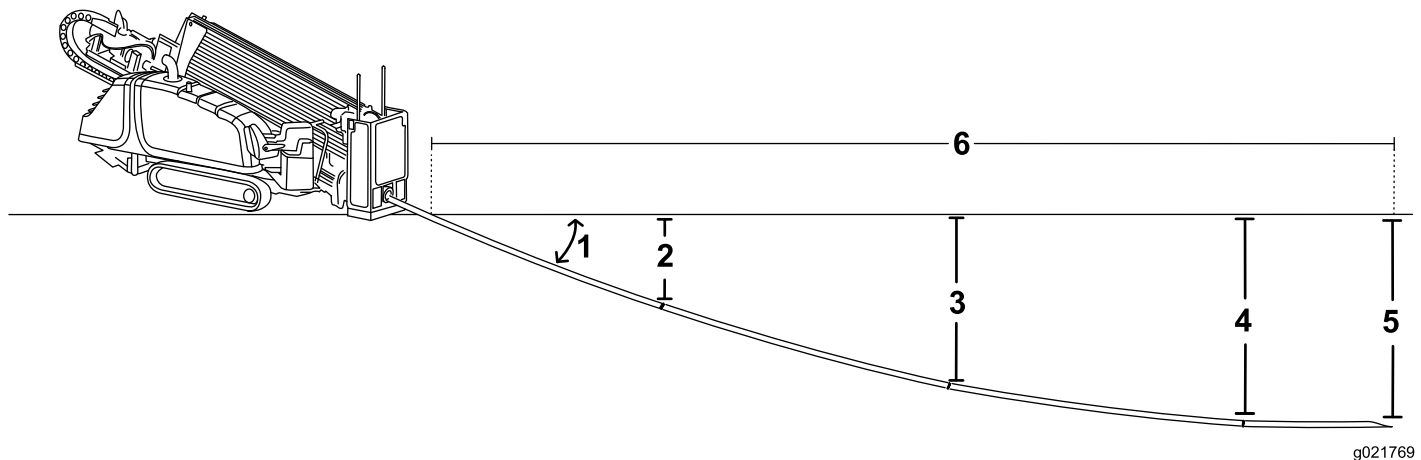


Figura 29

1. Inclinación del 18%	3. 96 cm (38")	5. 119 cm (47")
2. 53 cm (21")	4. 114 cm (45")	6. 10.6 m (35 pies)

- Se empieza a desviar la broca hacia arriba en los próximos 3 m (10 pies), introduciendo los tubos con el cambio de inclinación máximo del 8%. Esto da un cambio de inclinación desde un 18% al principio de los 3 m (10 pies) hasta un 10% al final de los 3 m (10 pies), o una inclinación media del 14%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 43 cm (17") y se encuentra ahora a una profundidad de 96 cm (38").
- Se sigue subiendo en los próximos 3 m (10 pies) con un cambio de inclinación del 8%; la inclinación cambiará del 10% al 2%, una inclinación media del 6%. Como resultado, la cabeza de perforación baja otros 18 cm (7") y se encuentra ahora a una profundidad de 114 cm (45").
- La nivelación de la cabeza de perforación del 2% al 0% necesita menos de 1.5 m (5'), para una profundidad final de 119 cm (47"). Para llegar a este punto han sido necesarios 3.5 tubos de 3 m (10 pies). Para este ejemplo, entonces, el punto de entrada debe situarse a 10.6 m (35 pies) del punto de inicio de la perforación horizontal.

**Importante:** Puede utilizar la información de esta sección para determinar el espacio necesario tanto para subir hasta el punto de salida, si es necesario, como para desviarse alrededor de cualquier obstáculo.

## Trazado de la perforación

Con la información que ha reunido, diseñe el trazado de la perforación, identificando los puntos siguientes para luego señalarlos sobre el terreno.

- Punto de entrada
- Posición de la máquina y de los equipos auxiliares
- Inicio de la perforación horizontal
- Cualquier obstáculo que tendrá que evitar, y los puntos en que deberá empezar la desviación para rodearlos.
- Cualquier conducción de servicios que necesitará cruzar
- Cambios de pendiente y de suelo en el trazado que afectarán a la perforación
- Final de la perforación horizontal
- Punto de salida si no coincide con el final de la perforación

# Preparación del emplazamiento y la máquina

Antes de perforar, prepare el lugar de trabajo y la máquina como se indica a continuación:

- Señale y prepare el trazado de perforación; consulte [Señalización y preparación del trazado de la perforación \(página 42\)](#).
- Compruebe el sistema Zap Alert; consulte [Prueba del sistema Zap Alert \(página 42\)](#).
- Cargue los tubos de perforación en el portatubos si es necesario; consulte [Carga de tubos de perforación en el portatubos \(página 44\)](#).
- Añada combustible a la máquina; consulte [Cómo añadir combustible \(página 44\)](#).
- Compruebe el nivel de aceite del motor; consulte [Comprobación del nivel de aceite del motor \(página 46\)](#).
- Compruebe el nivel de refrigerante del motor; consulte [Comprobación del sistema de refrigeración \(página 46\)](#).
- Compruebe el nivel de aceite hidráulico; consulte [Comprobación del nivel de aceite hidráulico \(página 46\)](#).
- Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación; consulte [Comprobación del nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación \(página 90\)](#).
- Cargue/descargue la máquina; consulte [Carga y descarga de la máquina \(página 47\)](#).
- Conduzca la máquina hasta el punto de entrada; consulte [Introducción a la perforación direccional horizontal \(página 33\)](#).
- Conecte la máquina a un suministro de fluido de perforación; consulte [Conexión a un suministro de fluido de perforación \(página 51\)](#).
- Prepare las brocas y el sistema de seguimiento electrónico; consulte [Preparación de la cabeza de perforación y el sistema de seguimiento \(página 47\)](#).
- Prepare la máquina para perforar; consulte [Preparación de la máquina para la perforación \(página 48\)](#).
- Despliegue el sistema Zap Alert; consulte [Despliegue del sistema Zap Alert \(página 49\)](#).

## Señalización y preparación del trazado de la perforación

1. Camine por el trazado de la perforación y márquelo en el suelo con pintura de señalización para que el operador del receptor pueda seguir el plano.
2. Excave a mano para dejar expuesta cualquier conducción de servicios marcada anteriormente que habrá que cruzar. Esto permitirá al operador del receptor saber exactamente dónde están.
3. Si la salida de la perforación será a nivel del suelo y no en una zanja existente, excave un agujero en ángulo en el que entrará la broca al final de la perforación.

4. Si lo desea, excave una zanja hasta el punto de inicio de la perforación para poder desconectar la conducción o los tubos después de retirarlos.

## Prueba del sistema Zap Alert

El sistema Zap Alert consta de un dispositivo de detección de contactos eléctricos situado en la máquina, que activa una baliza y una alarma sonora en el caso de que una broca, un escariador o una estaca perfore una línea eléctrica energizada. En caso de un contacto eléctrico, la máquina se energiza y se dispara la alarma.

### PELIGRO

Si el sistema Zap Alert se activa durante la perforación, la máquina, salvo la plataforma del operador, se energizará. Si usted se baja de la plataforma del operador o si alguien toca la máquina o el suelo húmedo cerca de la máquina o en la perforación, usted o la otra persona podría resultar electrocutado, lo que causaría graves lesiones o la muerte.

- Compruebe el sistema Zap Alert antes de perforar.
- Coloque la pica de tierra antes de perforar. Asegúrese de que la pica está insertada a fondo en tierra húmeda.
- Si se activa el sistema Zap Alert:
  - Permanezca en el asiento y no toque el suelo ni otra parte de la máquina hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica. No vierta líquidos ni orine desde la plataforma del operador al suelo.
  - Pare la perforación, pare el flujo de fluido de perforación y retire la broca del suelo.
  - No permita que nadie se acerque a la máquina.
  - Mantenga cualquier agua estancada o corriente, o fluido de perforación, controlado cerca de la máquina. Mantenga las fuentes de agua y fluido de perforación alejadas de la línea rota.
  - Póngase en contacto con la compañía eléctrica para que desconecte la corriente en la línea rota. No reinicie el sistema Zap Alert hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica.

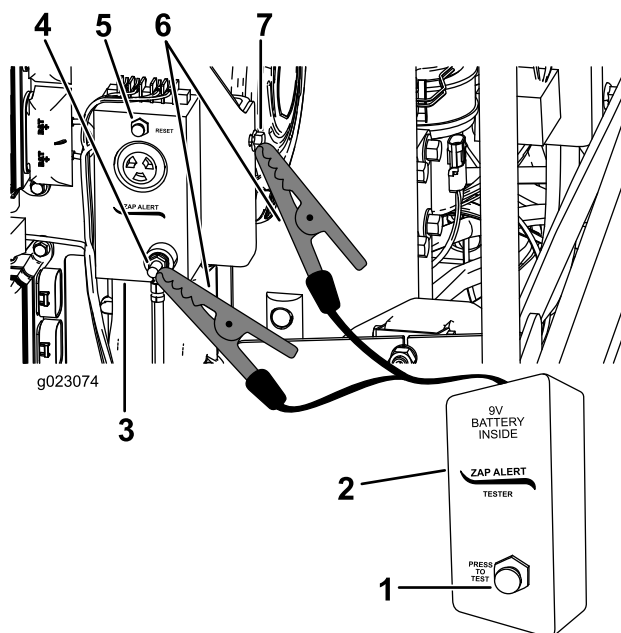
Compruebe el sistema Zap Alert cada día antes de usar la perforadora:

1. Abra el capó delantero; consulte [Apertura del capó delantero \(página 61\)](#).

- Coloque la pica de tierra plana en el suelo, alejada de la máquina. No clave la pica en el suelo.

**Importante:** No deje que la pica toque ninguna parte de la máquina.

- Conecte una de las pinzas del probador del sistema Zap Alert al conector de tierra del sistema Zap Alert (Figura 30).



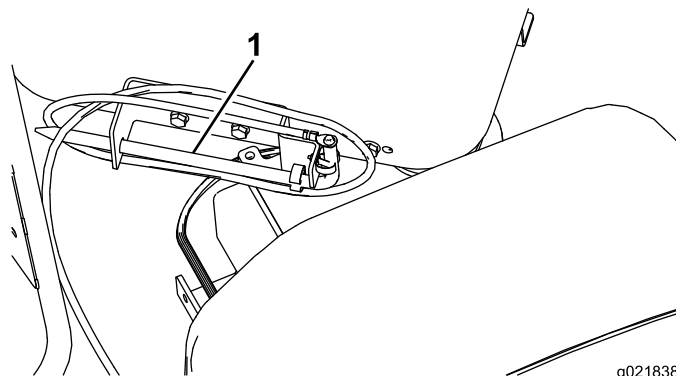
**Figura 30**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. Botón de prueba                          | 5. Botón de reinicio                |
| 2. Probador del sistema Zap Alert           | 6. Pinzas                           |
| 3. Sistema Zap Alert                        | 7. Conector de tierra de la máquina |
| 4. Conector de tierra del sistema Zap Alert |                                     |

- Conecte la otra pinza a un componente metálico del bastidor de la máquina.
- Pulse el botón de PRUEBA del probador del sistema Zap Alert (Figura 30).

Debe sonar la alarma Zap Alert, y debe encenderse la baliza intermitente situada sobre el capó delantero.

- Pulse el botón de REINICIO DEL ZAP ALERT para detener la alarma (Figura 30).
- Desconecte las pinzas del conector de tierra y de la máquina.
- Guarde la pica de tierra en el soporte de la plataforma del operador, según se muestra en Figura 31.



**Figura 31**

- Pica de tierra

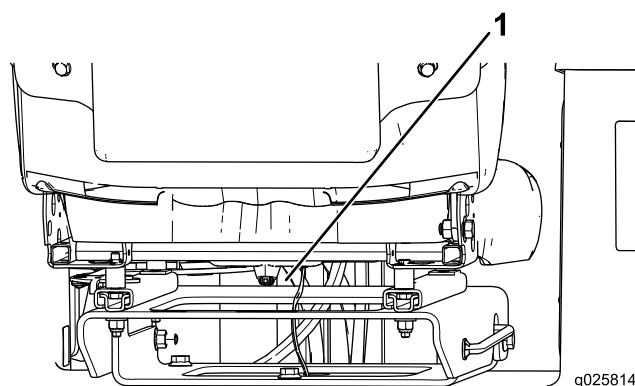
Si la alarma sonora o la baliza no se activaron al pulsar el botón de prueba, haga que se reparen antes de perforar con la máquina.

## Instalación de un extintor contra incendio

Coloque el extintor contra incendio debajo del asiento del operador (Figura 32).

**Nota:** El extintor contra incendio no se suministra con la máquina.

Se recomienda un extintor contra incendio de polvo químico seco para incendios de clase B y C.



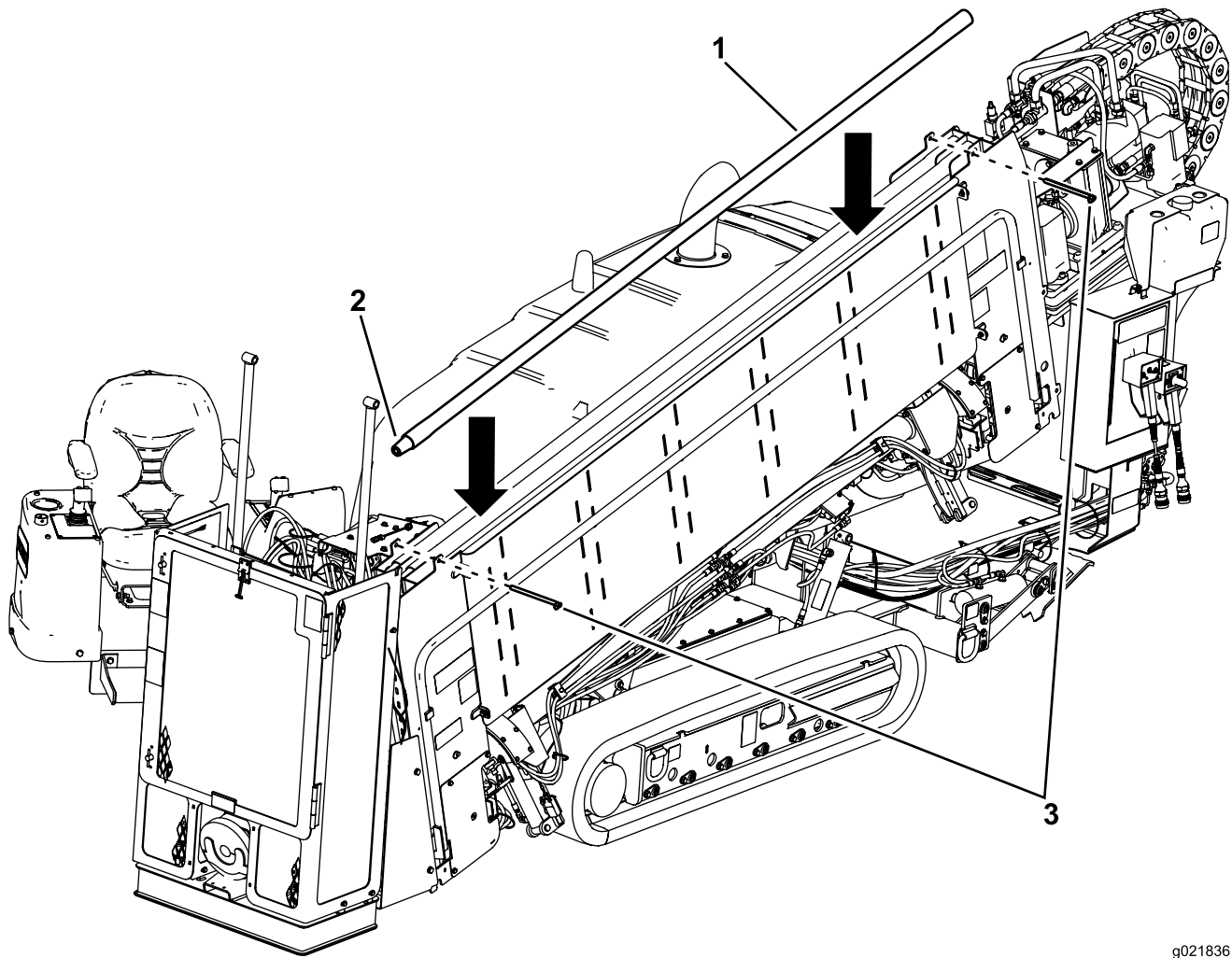
**Figura 32**

- Lugar de colocación



## Carga de tubos de perforación en el portatubos

Antes de usar la máquina, llene el portatubos con un máximo de 40 tubos de perforación.



g021836

Figura 33

1. Tubo

2. Extremo macho

3. Pasadores

1. Retire los pasadores del portatubos (Figura 33).
2. Introduzca los tubos desde arriba con los extremos de rosca macho hacia la parte delantera de la máquina (Figura 33).
3. Instale los pasadores antes de perforar.

**Nota:** Antes de perforar, compruebe la condición de los tubos y cambie cualquiera que esté doblado o dañado.

## Cómo añadir combustible

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de combustible.

Utilice únicamente combustible diésel o combustibles biodiésel limpios y nuevos con contenido sulfúrico bajo (<500 ppm) o ultrabajo (<15 ppm). El número mínimo de cetanos debe ser de 40. Compre el combustible en cantidades que puedan ser consumidas en 180 días para asegurarse de que el combustible es nuevo.

**Capacidad del depósito de combustible:** 114 litros (30 galones US).

Utilice combustible diésel tipo verano (Nº2-D) a temperaturas superiores a -7 °C (20 °F) y combustible diésel tipo invierno (Nº1-D o mezcla de Nº1-D/2-D) a temperaturas inferiores. El uso de combustible tipo invierno a bajas temperaturas



proporciona un punto de inflamación menor y unas características de flujo en frío que facilitarán el arranque y reducirán la obturación del filtro del combustible.

El uso de combustible tipo verano con temperaturas por encima de los -7 °C (20 °F) contribuirá a aumentar la vida útil de la bomba de combustible y a incrementar la potencia en comparación con el combustible tipo invierno.

**Importante:** No utilice queroseno o gasolina en lugar de combustible diésel. El incumplimiento de esta precaución dañará el motor.

## ⚠ ADVERTENCIA

**El combustible es dañino o mortal si es ingerido. La exposición a los vapores a largo plazo puede causar lesiones y enfermedades graves.**

- Evite la respiración prolongada de los vapores.
- Mantenga la cara alejada de la boquilla y de la abertura del depósito de combustible o acondicionador.
- Mantenga alejado el combustible de los ojos y la piel.

### Preparado para biodiésel

Esta máquina también puede utilizar una mezcla de combustible biodiésel de hasta B20 (20% biodiésel, 80% petrodiésel). La porción de petrodiésel debe ser bajo o ultrabajo en azufre. Tome las siguientes precauciones:

- La parte de biodiésel del combustible deberá cumplir la especificación ASTM D6751 o EN 14214.
- La composición de la mezcla de combustible debe cumplir la norma ASTM D975 o EN 590.
- Las superficies pintadas pueden ser dañadas por mezclas de combustible biodiésel.
- Utilice B5 (contenido de biodiésel del 5%) o mezclas menores cuando hace frío.
- Vigile los retenes, las mangueras y las juntas que estén en contacto con el combustible ya que pueden degradarse con el paso del tiempo.
- Es previsible la obturación del filtro del combustible durante un tiempo tras pasarse a las mezclas de biodiésel.
- Póngase en contacto con su distribuidor si desea más información sobre el biodiésel.

En determinadas condiciones durante el repostaje, puede liberarse electricidad estática, produciendo una chispa que puede prender los vapores del combustible. Un incendio o una explosión provocados por el combustible puede causar quemaduras a usted y a otras personas así como daños materiales.

- Coloque siempre los recipientes de combustible en el suelo, lejos del vehículo, antes de repostar.

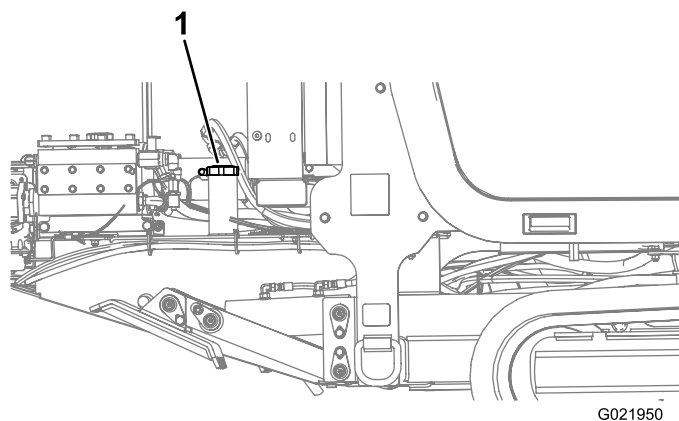
- No llene los recipientes de combustible dentro de un vehículo, camión o remolque ya que las alfombras o los revestimientos de plástico del interior de los remolques podrían aislar el recipiente y retrasar la pérdida de la carga estática.
- Cuando sea posible, retire el equipo del camión o remolque y añada combustible al equipo con las orugas sobre el suelo.
- Si esto no es posible, reposte el equipo sobre el camión o remolque desde un recipiente portátil, en vez de usar un surtidor de combustible.
- Si es imprescindible el uso de un surtidor, mantenga la boquilla en contacto con el borde del depósito de combustible o la abertura del recipiente en todo momento hasta que termine de repostar.

## ⚠ PELIGRO

**En ciertas condiciones, el combustible es extremadamente inflamable y altamente explosivo. Un incendio o una explosión provocados por el combustible puede causar quemaduras a usted y a otras personas así como daños materiales.**

- Llene el depósito de combustible en el exterior, en una zona abierta y con el motor frío. Limpie cualquier combustible derramado.
- No llene el depósito de combustible dentro de un remolque cerrado.
- No fume nunca mientras maneja el combustible, y aléjese de llamas desnudas o lugares donde los vapores del combustible pueden incendiarse con una chispa.
- Almacene el combustible en un recipiente homologado y manténgalo fuera del alcance de los niños. No compre carburante para más de 30 días de consumo normal.
- No utilice la máquina a menos que esté instalado un sistema completo de escape en buenas condiciones de funcionamiento.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada.
2. Abra el capó trasero; consulte [Apertura del capó trasero \(página 62\)](#).
3. Limpie la zona alrededor del tapón del depósito de combustible con un trapo limpio.
4. Retire el tapón del depósito de combustible ([Figura 34](#)).



**Figura 34**

1. Tapón del depósito de combustible

5. Añada combustible diésel al depósito de combustible hasta que el nivel llegue al extremo inferior del cuello de llenado.
6. Instale firmemente el tapón del depósito de combustible.

**Nota:** Si es posible, llene el depósito de combustible después de cada uso. Esto minimizará la acumulación de condensación dentro del depósito.

## Ajuste de la presión del carro

Para ajustar la presión del carro:

1. Pulse el botón 7 en la pantalla para cambiar la presión del carro a la posición de ACTIVADO (verde); consulte la pantalla de Presión del carro en la *Guía de software* de esta máquina.
2. Aumente o reduzca la presión del carro como se indica a continuación:
  - Pulse el botón 5 de la pantalla para reducir la presión del carro.
  - Pulse el botón 6 de la pantalla para aumentar la presión del carro.

**Nota:** El indicador de presión del carro subirá o bajará a medida que aumente o reduzca la presión del carro.

## Comprobación del nivel de aceite del motor

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el nivel de aceite en el cárter del motor; consulte [Comprobación del nivel de aceite del motor \(página 69\)](#).

## Comprobación del sistema de refrigeración

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el sistema de refrigeración; consulte [Mantenimiento del sistema de refrigeración \(página 81\)](#).

## Comprobación del nivel de aceite hidráulico

Antes de arrancar el motor y utilizar la máquina, compruebe el nivel de aceite hidráulico; consulte [Comprobación del fluido hidráulico \(página 87\)](#) en Mantenimiento del sistema hidráulico.

## Cómo arrancar/parar el motor

Para arrancar el motor, haga lo siguiente:

1. Abra el capó delantero; consulte [Apertura del capó delantero \(página 61\)](#).
2. Gire el interruptor de desconexión de la batería a la posición de CONECTADO; consulte [Interruptor de desconexión de la batería \(página 32\)](#).

3. Cierre y enganche el capó.
4. Abra la puerta del panel de control trasero.
5. Gire la llave de contacto a la posición de MARCHA.

Si se enciende el indicador Wait to Start (Espere antes de arrancar), espere que se apague antes de continuar.

6. Gire la llave de contacto a la posición de ARRANQUE hasta que el motor arranque, y luego suéltela.

Para parar el motor, gire la llave de contacto a la posición de DESCONECTADO. En caso de emergencia, puede parar el motor y todos los procesos pulsando el botón de PARADA DEL MOTOR del control remoto de conducción o del panel de control.

## Conducción de la máquina

1. Camine alrededor de la máquina para asegurarse de que no haya nadie cerca. Asegúrese de que no haya nadie en la zona por la que va a trasladar la máquina.
2. Conecte el control remoto de conducción al enchufe derecho de la parte inferior del panel de control trasero.
3. Con el control remoto en la mano, camine al lado de la máquina a una distancia de al menos 2 metros (6 pies). Asegúrese de guardar siempre esta distancia de seguridad cuando desplace la máquina.
4. Mantenga pulsado el botón de PRESENCIA DEL OPERADOR del control remoto de conducción.
5. Utilice el interruptor de velocidad del control remoto para aumentar o reducir la velocidad del motor según desee.
6. Ajuste la velocidad de avance deseada con el interruptor de velocidad.
7. Utilice el joystick para desplazar la máquina según desee.

**Nota:** Para más información sobre el control remoto de conducción, consulte [Control remoto de conducción \(página 30\)](#).

## Carga y descarga de la máquina

### ⚠ ADVERTENCIA

Transportar una máquina de este tamaño en un remolque por la vía pública entraña riesgos para las personas que estén cerca de la máquina si se suelta, si está involucrada en un accidente, si golpea una estructura suspendida, etc.

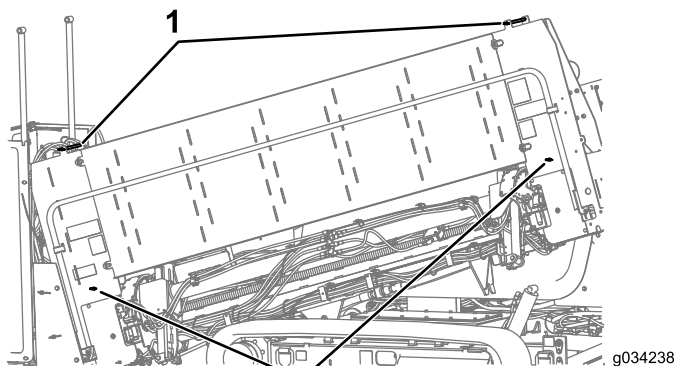
- Siga los procedimientos de amarre descritos en esta sección antes de transportar la máquina.
- Observe todas las normas de circulación locales aplicables al transporte de maquinaria grande. Este manual no puede cubrir adecuadamente todas las leyes y normas de seguridad; usted es responsable de conocer y observar las leyes y normas que le son aplicables.

### ⚠ ADVERTENCIA

La máquina puede resbalar y caer de un remolque o de una rampa, aplastando a cualquier persona que esté debajo y causando lesiones graves o la muerte.

- Mantenga a otras personas alejadas de la máquina y del remolque.
- Asegúrese de que el remolque y la rampa no están resbaladizos, y que están libres de hielo, grasa, aceite, etc.
- Traslade la máquina a la rampa a baja velocidad con el motor a baja velocidad.
- Asegúrese de que la máquina está centrada en la rampa y en el remolque.

1. Asegúrese de que la rampa y el camión o remolque pueden soportar el peso de la máquina.
2. Asegúrese de que los pasadores superior y trasero del portatubos están instalados [Figura 35](#).



2  
Figura 35

1. Pasadores superiores
2. Pasadores inferiores

3. Coloque bloques delante y detrás de los neumáticos del camión y/o remolque.
4. Usando el control remoto de conducción, ajuste la velocidad del motor y la velocidad de conducción a lento.
5. Usando el control remoto de conducción, conduzca la máquina con cuidado por la rampa de frente o en marcha atrás, hasta su posición en el remolque.
6. Baje la placa de sujeción a la plataforma del remolque.
7. Pare el motor.
8. Utilice cadenas y tensores con suficiente capacidad para amarrar la máquina al remolque usando los anillos de los bastidores de las orugas y la placa de sujeción ([Figura 36](#)).

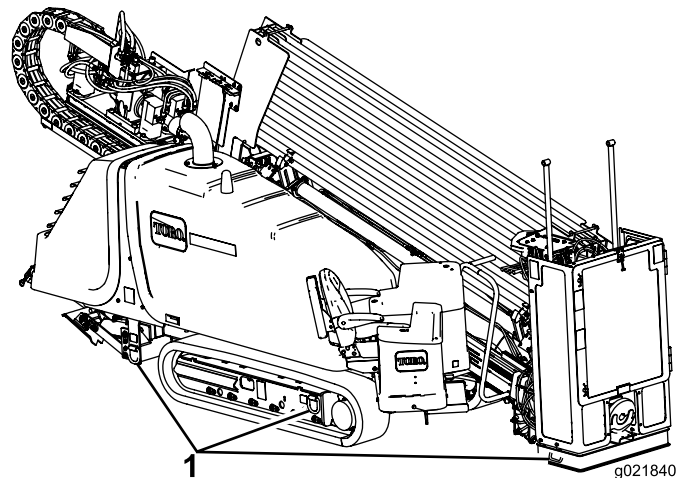


Figura 36

1. Puntos de amarre (lado derecho ilustrado)

9. Mida la distancia desde el suelo hasta la posición más alta de la máquina y utilice esta distancia como referencia para no colisionar con obstáculos suspendidos.
10. Retire los bloques de las ruedas del remolque y guárdelos con la máquina para usarlos durante la descarga.
11. Después de conducir unos cuantos kilómetros, deténgase y compruebe que las cadenas están apretadas y que la máquina no se ha movido.

Para descargar la máquina, invierta el procedimiento anterior.

## Preparación de la cabeza de perforación y el sistema de seguimiento

La cabeza de perforación consta de dos elementos: la broca y el portasonda ([Figura 37](#)).



**Figura 37**

1. Portasonda

2. Broca

Las brocas pueden ser de diferentes tamaños y tipos, según los diferentes tipos de suelo que tenga que perforar. Algunas de las posibilidades son:

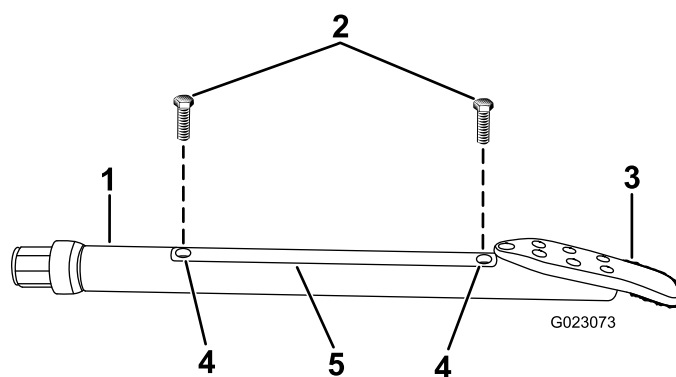
- **Punta recta**—Utilizada en una gran variedad de suelos de densidad media.
- **Punta en ángulo**—Utilizada en suelos blandos e intermedios. Esta broca tiene un ángulo adicional de 20 grados que facilita el guiado en suelos blandos.
- **Punta triangular**—Utilizada en suelos duros y rocosos. Esta broca lleva filos de carburo para reducir el desgaste.

Todas las brocas citadas vienen en varias anchuras. Una punta más ancha facilita el guiado en suelos blandos. Una punta más fina se abre paso con mayor facilidad en suelos duros. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para obtener una lista completa de cuchillas disponibles.

Las sondas y los receptores son imprescindibles para controlar la posición de la cabeza de perforación durante toda la operación. El portasonda de la cabeza de perforación se abre para aceptar la sonda transmisora, que funciona conjuntamente con el receptor para controlar la posición, la inclinación, la dirección, la orientación de la cabeza y otros datos de la cabeza de perforación. Consulte el *Manual del operador del sistema de guiado* para instrucciones sobre el uso del sistema.

Para instalar la sonda transmisora en el portasonda de la cabeza de perforación:

1. Cambie las baterías de la sonda transmisora siguiendo las instrucciones del *Manual del operador del sistema de guiado*.
2. Afloje los tornillos que sujetan la tapa al portasonda, y retire la tapa (Figura 38).



**Figura 38**

1. Portasonda

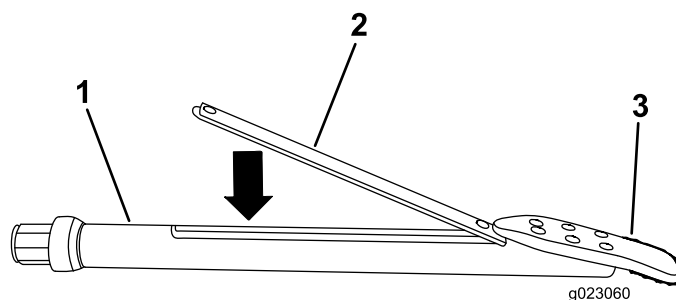
2. Tornillos

3. Broca

4. Cubierta de la carcasa

5. Carcasa

3. Introduzca la sonda transmisora en el portasonda con el extremo delantero hacia la broca (Figura 39).



**Figura 39**

1. Portasonda

2. Sonda transmisora

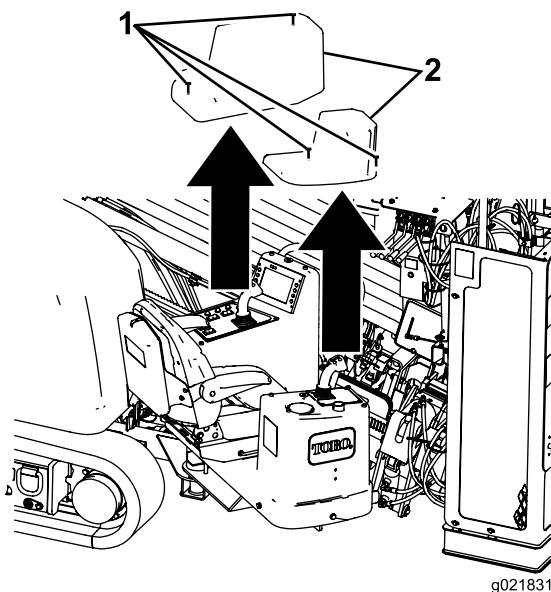
3. Broca

4. Instale la tapa del portasonda y sujétela con los tornillos (Figura 38).

## Preparación de la máquina para la perforación

1. Usando el control remoto de conducción, conduzca la máquina al emplazamiento que ha preparado para ella, asegurándose de que la parte delantera de la máquina está a la distancia correcta del punto de entrada, y que el bastidor de perforación está alineado con el trazado de la perforación.
2. Conduzca hasta el emplazamiento y asegúrese de que todas las conducciones de servicios públicos han sido localizadas y señalizadas antes de perforar.
3. Afloje los 4 tornillos que sujetan las fundas sobre las consolas del operador, y retire las fundas (Figura 40).

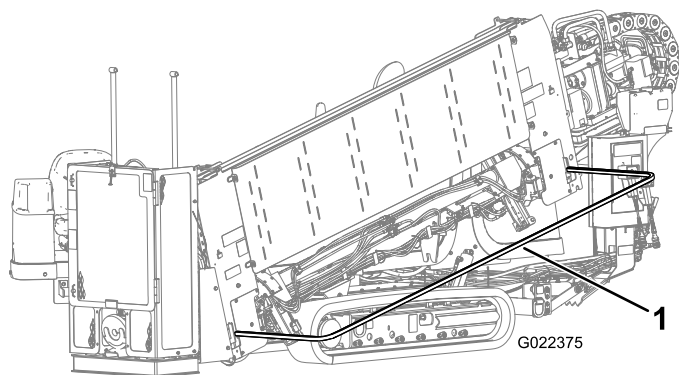
**Nota:** Guárdelas en un lugar seguro hasta que termine la jornada de trabajo.



**Figura 40**

1. Tornillo
2. Funda

4. Baje la barra de seguridad peatonal y sujétela (Figura 41).

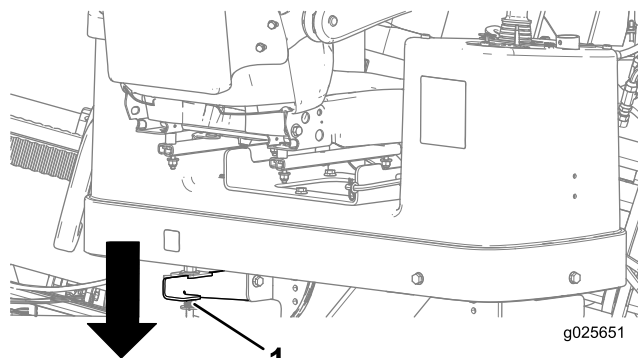


**Figura 41**

1. Barra de seguridad peatonal (ilustrada en posición bajada)

5. Presione hacia abajo la palanca trasera de enganche de la plataforma del operador y gire la plataforma hacia afuera a la posición deseada, asegurándose de que se bloquea en su lugar (Figura 42).

**Nota:** La plataforma del operador tiene 4 posiciones: transporte (pegada a la máquina), abierta del todo y 2 posiciones intermedias.



**Figura 42**

1. Palanca de enganche trasera de la plataforma

## Despliegue del sistema Zap Alert

El sistema Zap Alert consta de un dispositivo de detección de contactos eléctricos situado en la máquina, que activa una baliza y una alarma sonora en el caso de que una broca, un escariador o una estaca perfora una línea eléctrica energizada. En caso de un contacto eléctrico, la máquina se energiza y se dispara la alarma. La plataforma del operador está eléctricamente aislada del resto de la máquina para protegerlo.



## ⚠ PELIGRO

Si el sistema Zap Alert se activa durante la perforación, la máquina, salvo la plataforma del operador, se energizará. Si usted se baja de la plataforma del operador o si alguien toca la máquina o el suelo húmedo cerca de la máquina o en la perforación, usted o la otra persona podría resultar electrocutado, lo que causaría graves lesiones o la muerte.

- Compruebe el sistema Zap Alert antes de perforar.
- Coloque la pica de tierra antes de perforar. Asegúrese de que la pica está insertada a fondo en tierra húmeda.
- Si se activa el sistema Zap Alert:
  - Permanezca en el asiento y no toque el suelo ni otra parte de la máquina hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica. No vierta líquidos ni orine desde la plataforma del operador al suelo.
  - Pare la perforación, pare el flujo de fluido de perforación y retire la broca del suelo.
  - Mantenga a otras personas alejadas de la máquina, de cualquier tierra mojada que haya cerca de la máquina o que salga de la máquina, y de cualquier fuente abierta de agua o lodo que esté en la perforación y en contacto con la línea rota.
  - Póngase en contacto con la compañía eléctrica para que desconecte la corriente en la línea rota. No reinicie el sistema Zap Alert hasta que se haya desconectado la corriente eléctrica.

1. Retire la pica de tierra del soporte situado en el lateral de la plataforma del operador (Figura 43).

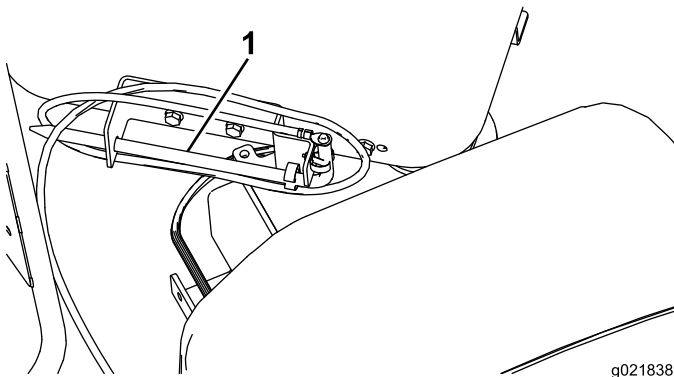


Figura 43

1. Pica de tierra

2. Aparte la pica de la máquina en línea recta, perpendicular al bastidor de perforación, y clávela en el suelo hasta que el mango toque el suelo.
3. Si la tierra donde clavó la pica está seca, empápela de agua antes de utilizar la máquina a fin de asegurar un buen contacto eléctrico.

## Cómo bajar las estacas

1. Ponga el puesto del operador en la posición deseada, ponga el interruptor de PERFORACIÓN/CONDUCCIÓN en la posición de PERFORACIÓN, y eleve los elevadores de tubos, de manera que el tubo descansa sobre los elevadores; consulte [Preparación del primer tubo \(página 52\)](#).
2. Cargue el primer tubo e instale la sonda y la cabeza de perforación; consulte [Preparación del primer tubo \(página 52\)](#).
3. Coloque la cabeza de perforación en el bastidor de perforación y haga una lectura de inclinación usando el receptor; consulte el *Manual del operador del sistema de guiado*.
4. Baje el bastidor de empuje, inclinando el bastidor de perforación hasta que la chapa toque el suelo (Figura 44).

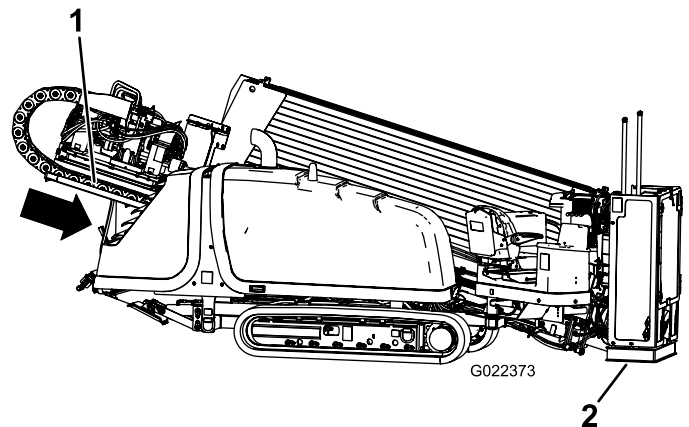


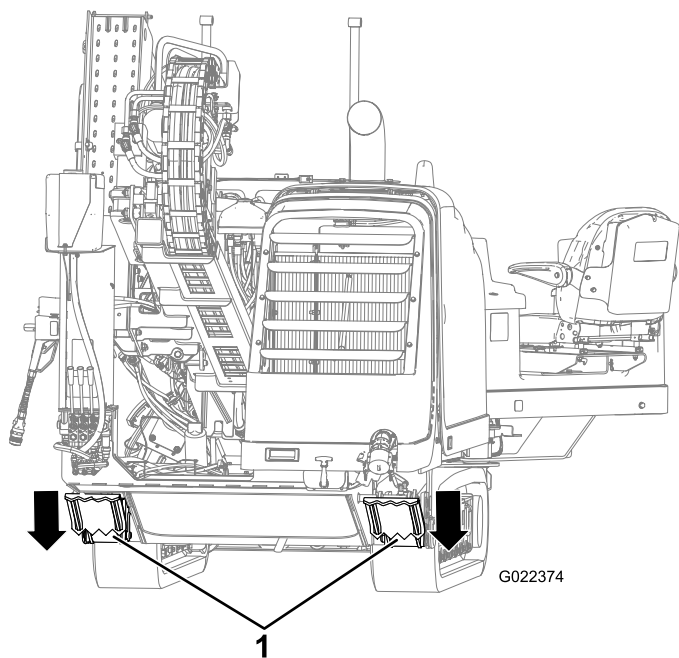
Figura 44

1. Bastidor de empuje
2. Placa de sujeción

5. Baje los estabilizadores traseros hasta que descansen firmemente en el suelo, o hasta que obtenga el ángulo de entrada deseada (Figura 45).

**Nota:** La parte trasera de las orugas debe empezar a levantarse del suelo.

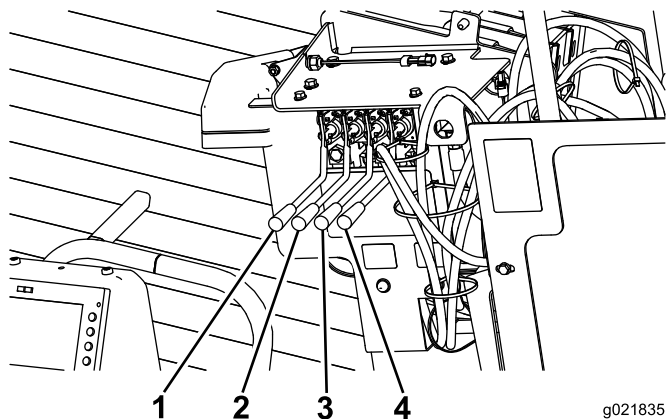
**Nota:** Si el suelo es blando, coloque bloques de madera debajo de los estabilizadores, y baje los estabilizadores.



**Figura 45**

1. Estabilizadores traseros

6. Mueva las 2 palancas de la estaca derecha hacia dentro para bajar y girar la estaca de barrena derecha hasta el fondo (Figura 46).



**Figura 46**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Palanca de elevación/bajada de la estaca izquierda | 3. Palanca de elevación/bajada de la estaca derecha |
| 2. Palanca de giro de la estaca izquierda             | 4. Palanca de giro de la estaca derecha             |

7. Repita el paso 6 con la estaca de la izquierda.

## Conexión a un suministro de fluido de perforación

Durante la perforación y el escariado, se bombea una mezcla de arcilla bentonítica, agua y a veces otros ingredientes, llamados en su conjunto "fluido de perforación" o "lodo", hasta el interior de la perforación a través del tubo. Este fluido de perforación, o "lodo", tienen las siguientes funciones:

- Lubrica la cabeza de perforación
- Descompacta la tierra para facilitar la penetración de la broca
- Penetra en la tierra suelta y la consolida para evitar que se derrumbe sobre el tubo de perforación.

La mezcla específica a utilizar variará dependiendo del tipo de suelo y de la operación a realizar; consulte el *Manual del operador* de su sistema de mezclado para obtener más detalles.

No obstante, para algunos trabajos (según el tipo de suelo y la distancia), puede bombear agua filtrada de una fuente de agua natural, como un lago o un río, en lugar de usar un fluido de perforación mezclado.

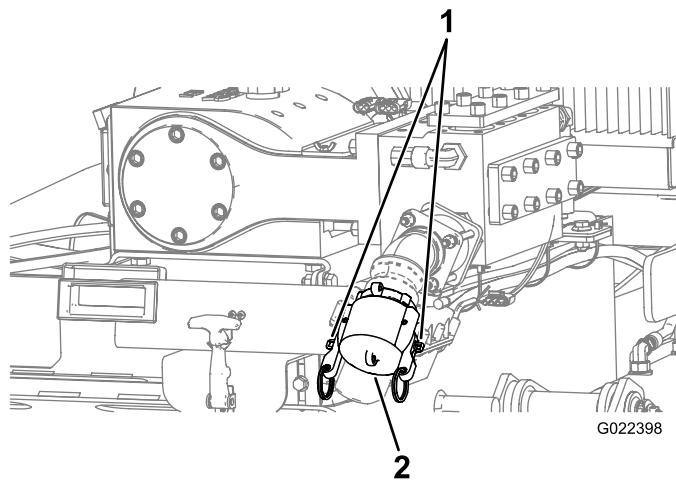
- Para conectar la máquina a un sistema de mezclado, consulte [Preparación del sistema de mezclado](#) (página 51).
- Para conectar la máquina a una fuente de agua natural, consulte [Montaje de la bomba para usar una fuente de agua natural](#) (página 52).

## Preparación del sistema de mezclado

Monte el sistema de mezclado cerca de la perforadora direccional, preferentemente a favor del viento para que los vapores del motor del sistema de mezclado no lo molesten durante la perforación. Siga las instrucciones de montaje y uso del *Manual del operador del sistema de mezclado*.

Siga estos pasos para conectar la manguera de salida del sistema de mezclado a la bomba de fluido de perforación de la máquina:

1. Levante las palancas de leva del tapón de entrada de la bomba, y retire el tapón (Figura 47).



**Figura 47**

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| 1. Palancas de leva | 2. Tapón de entrada de la bomba |
|---------------------|---------------------------------|
2. Introduzca la manguera del sistema de mezclado en la entrada de la bomba y sujétela con las palancas de leva.

## Montaje de la bomba para usar una fuente de agua natural

Para configurar la bomba para utilizar una fuente de agua natural, debe asegurarse de usar el filtro en Y para eliminar las materias extrañas del agua.

Para instalar el filtro en Y, utilice el procedimiento siguiente:

1. Retire el tapón de la entrada de la bomba (Figura 48).

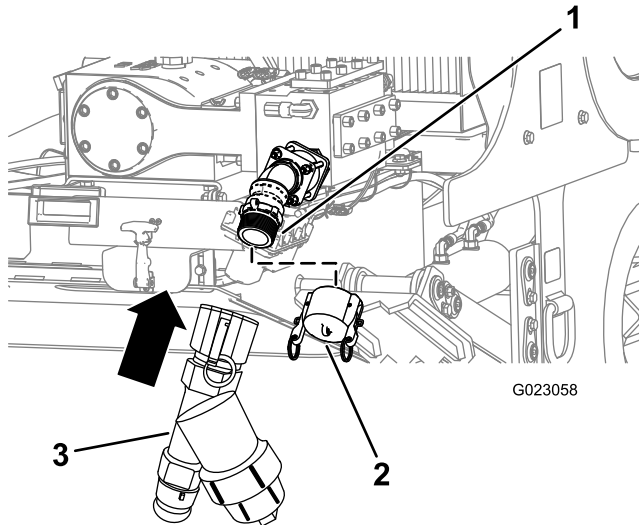


Figura 48

1. Rosca de la bomba
2. Tapón de entrada de la bomba
3. Filtro en Y

2. Alinee el filtro en Y con la rosca de la bomba (Figura 48).
3. Enrosque el filtro en Y en la bomba y apriételo.
4. Conecte la manguera al filtro en Y, y empiece a bombear desde la fuente de agua natural.

## Perforación

### Preparación del primer tubo

1. Asegúrese de que no haya nadie cerca de la máquina y compruebe que el bloqueo de salida está Activado.
2. Baje el carro de perforación por el bastidor de perforación y rocíe la rosca del husillo con lubricante de roscas, luego suba el carro hasta el extremo superior del bastidor (Figura 43).

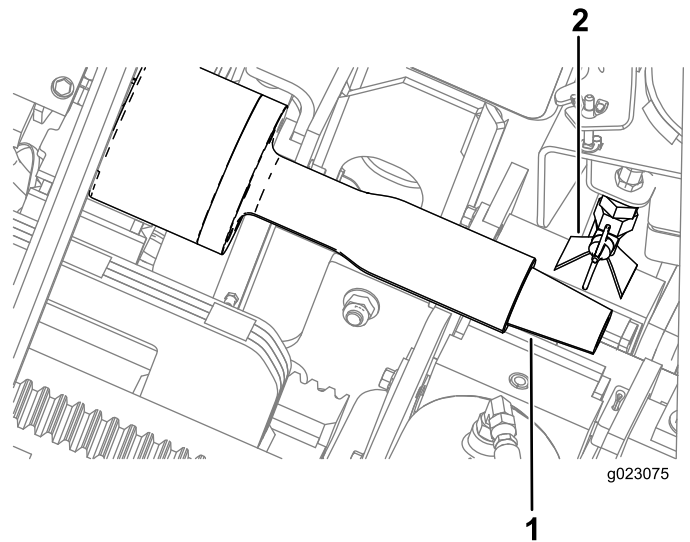


Figura 49

1. Husillo de perforación
2. Boquilla de aplicación del lubricante de roscas

3. Gire el manipulador de tubos hasta la primera fila de tubos en el portatubos alineando el indicador de fila con el número 1.
4. Baje los elevadores de tubos para cargar un tubo en el manipulador.
5. Gire el manipulador de tubos con el tubo hacia el bastidor de perforación y extienda el tubo hasta que esté centrado sobre el bastidor, por delante del husillo del carro de perforación.
6. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo (Figura 50).

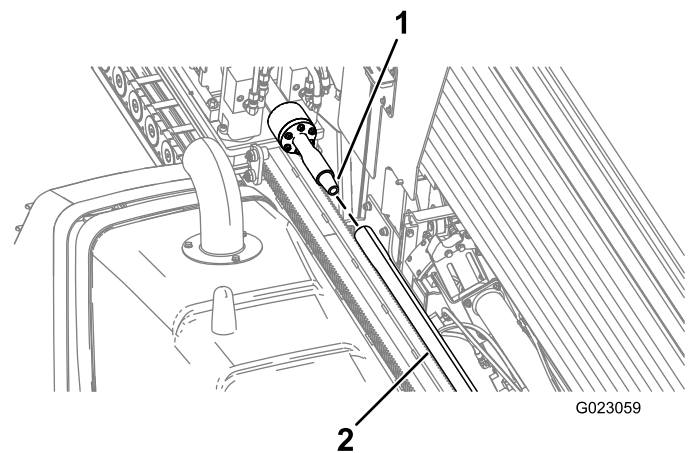


Figura 50

1. Husillo de perforación
2. Tubo

7. Siga bajando el carro de perforación lentamente por el bastidor hasta que la rosca macho del tubo se encuentre debajo del aplicador de lubricante de roscas, y aplique lubricante de roscas a la rosca.



8. Suelte y repliegue el manipulador de tubos, girándolo hasta que llegue a la tercera fila de tubos.

**Importante:** Asegúrese de replegar completamente el manipulador de tubos y girarlo hacia fuera del todo; si no, el carro puede colisionar con el manipulador de tubos y dañar la máquina.

9. Siga girando el husillo de perforación en sentido horario, hasta que las roscas macho del tubo estén totalmente enroscadas en el portasonda o la barra de acoplamiento.

**Nota:** Apriete las roscas a 2305 N·m (1700 pies-libra).

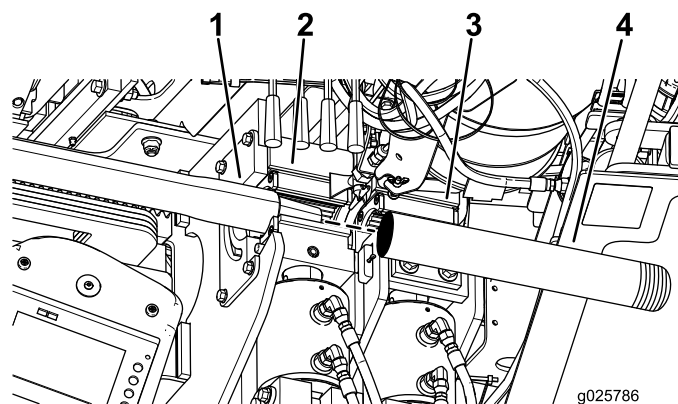


Figura 51

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Tubo de perforación                                | 3. Mordaza inferior (mordaza fija) |
| 2. Mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque) | 4. Barra de acoplamiento           |

## Instalación de la cabeza de perforación

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.

### ⚠ ADVERTENCIA

Si la broca gira o se extiende mientras usted u otras personas trabajan manualmente en la broca o en el tubo, por delante de la máquina, alguien podría quedar atrapado en la broca o el tubo, y sufrir graves lesiones o amputaciones, e incluso la muerte.

- Active el bloqueo de salida en el transmisor de bloqueo de salida antes de acercarse a la broca o al tubo mientras están acoplados a la máquina. Esto desactivará el carro de perforación.
  - No lleve ropa suelta ni joyas sueltas mientras trabaja en la broca o en el tubo si están acoplados a la máquina. Átese el pelo largo para que esté fuera de peligro.
2. Enrosque a mano la barra de acoplamiento en la rosca del tubo, luego despeje la zona de delante de la máquina.
  3. Cuando la zona esté libre de personas, desactive el bloqueo de salida usando el transmisor de bloqueo de salida (debe encenderse el indicador de “Perforación habilitada” en el panel de control); pulse el interruptor de reinicio del bloqueo de salida del panel de control.
  4. Retire el tubo de perforación y la barra de acoplamiento por la guía del tubo y hasta las mordazas, alineando la junta superior ensanchada de la barra de acoplamiento con la mordaza superior (Figura 51).

**Importante:** No cierre la mordaza sobre el cuerpo de un tubo porque podría dañar el tubo. Sujete los tubos en la zona ensanchada cerca de la junta.

5. Usando la mordaza superior, sujete la barra de acoplamiento y apriétela usando toda la potencia de la máquina.
6. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
7. Compruebe de nuevo la cabeza de perforación y la broca para asegurarse de que los orificios de fluido están limpios y libres de obstrucciones.
8. Instale la cabeza de perforación en el extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante de la broca, luego despeje la zona de delante de la máquina.

**Importante:** Al tirar de la cabeza de perforación, no deje que entre en la guía del tubo; de lo contrario podría dañar la máquina o la cabeza de perforación.

## Realización de la perforación de entrada

El primer paso es la realización de la perforación de entrada. En este paso, se introduce la broca y los primeros tubos en el suelo a un ángulo de 0 a 16 grados (con las orugas planas sobre el suelo) hasta llegar a la profundidad prevista para la instalación del conducto.

**Importante:** La perforación y escariado deben realizarse en sentido horario. Si la rotación es antihoraria, los tubos se desconectarán entre sí y pueden quedar aislados debajo del suelo.

1. Cuando la zona esté libre de personas, desactive el bloqueo de salida usando el transmisor de bloqueo de salida (debe encenderse el indicador de “Perforación habilitada” en el panel de control); pulse el interruptor de reinicio del bloqueo de salida del panel de control.

2. Encienda el interruptor de la bomba de fluido de perforación y deje que la presión de fluido alcance de 13.79 a 20.68 bar (200 a 300 psi).
3. Gire la cabeza de perforación hasta que la broca esté en la posición de las 6.
4. Mueva el carro hacia adelante, clavando la broca directamente en el suelo hasta que toda la cabeza de perforación esté enterrada.
5. Siga empujando hacia adelante y empiece a girar el husillo de perforación en sentido horario para empezar a perforar.
6. Siga perforando hasta que el carro llegue al final del bastidor, luego retroceda unos 6 mm ( $\frac{1}{2}$ ").

## Añadir tubos de perforación

1. Alinee la junta del tubo en la mordaza.
  2. Cierre la mordaza inferior (mordaza fija) sobre el primer tubo.
- Nota:** El fluido de perforación se cortará automáticamente al activarse la mordaza superior (mordaza de enrosque/desenrosque).
3. Retraiga el carro unos 12.7 mm ( $\frac{1}{2}$ ").

**Nota:** Esto permite que el carro flote, sin dañar la rosca del tubo.

4. Gire la cabeza de perforación en sentido antihorario hasta que el husillo esté totalmente libre del tubo.
  5. Rocíe lubricante de roscas en el husillo, luego suba el carro de perforación a la parte superior del bastidor.
  6. Gire el manipulador de tubos hasta la fila de tubos más próxima del portatubos.
  7. Baje un tubo sobre el manipulador de tubos y agárrelo.
  8. Gire el manipulador de tubos hacia el bastidor de empuje y extiéndalo hasta que el tubo esté centrado sobre el bastidor, por delante del husillo del carro de perforación.
  9. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo (Figura 50).
- Nota:** Apriete la junta hasta que el tubo gire con el husillo.
10. Baje el carro de perforación lentamente por el bastidor hasta que la rosca macho del tubo se encuentre debajo del aplicador de lubricante de roscas, y aplique lubricante de roscas a la rosca.
  11. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para insertar el extremo macho del tubo en el extremo hembra del tubo anterior. Apriete la junta a no más de 2304 N·m (1700 pies-libra).

12. Suelte y repliegue el manipulador de tubos, girándolo hasta que pase la tercera fila de tubos.

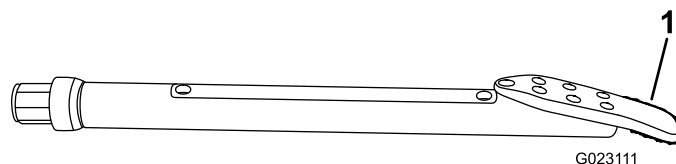
**Importante:** Asegúrese de replugar completamente el manipulador de tubos y girarlo hacia fuera del todo; si no, el carro puede colisionar con el manipulador de tubos y dañar la máquina.

13. Abra la mordaza y continúe con la operación de perforación.

**Versión de software K o superior:** Después de la carga del primer tubo, el software omitirá ciertos interruptores de proximidad para mejorar la productividad del operador. Los manipuladores también funcionarán cuando la leva de carga de tubos se extiende y se retrae sin la participación del operador.

## Guiado de la cabeza de perforación

La broca de perforación tiene forma de cuña, montada en ángulo oblicuo. Cuando la broca penetra en el suelo sin girar, se desvía en el sentido de orientación de cuña. Cuando el tubo y la cabeza de perforación giran, la broca perfora el suelo en línea recta.



**Figura 52**

1. Broca

Durante la perforación, el operador del receptor controla el progreso de la cabeza de perforación. El receptor recibe señales de la sonda situada en la cabeza de perforación, que identifican su posición, profundidad, inclinación, dirección, la temperatura del transmisor y su orientación en el suelo. La consola remota es una pantalla situada siempre cerca de usted (el operador de la perforadora) y muestra la información del receptor durante la perforación para que usted pueda tomar decisiones sobre el guiado.

Para obtener información detallada sobre el uso del receptor y la consola remota para guiar la cabeza de perforación, consulte el *Manual del operador* suministrado con el receptor.

**Importante:** No desvíe la cabeza de perforación más de 20 cm (8") en cada 3 m (10') de avance. Si se desvía más, se dañarán los tubos de perforación.

## Realización de la perforación horizontal

Después de crear la perforación de entrada, debe guiar la cabeza de perforación hacia arriba mientras avanza, siguiendo el trazado previsto. Cuando alcance la profundidad deseada, nivele la cabeza de perforación y realice la perforación horizontal, añadiendo tubos según sea necesario. Durante

la perforación, preste especial atención a la información que reciba del operador del receptor, acerca del estado y la posición de la cabeza de perforación, para confirmar que sigue el trazado previsto.

**Importante:** Durante la perforación, esté atento a la temperatura de la sonda. Las sondas tienen una temperatura máxima por encima de la cual sufrirán daños. La fricción entre la cabeza de perforación y el suelo hará que se eleve la temperatura. Para reducir la temperatura, reduzca la velocidad, reduzca la presión de avance y aumente el caudal de fluido de perforación. Si la cabeza de perforación entra en un tipo de suelo para el cual no se diseñó, la temperatura puede elevarse por ese motivo. Evalúe la situación y retire la cabeza de perforación para cambiarla si es necesario.

Si se encuentra con una obstrucción:

1. Aumente el caudal del fluido de perforación durante algunos segundos sin perforar, luego intente seguir avanzando.  
  
Esto puede desplazar la obstrucción y permitirle seguir perforando.
2. Si la obstrucción persiste, pruebe con una o más de las opciones siguientes:
  - Si la obstrucción se encuentra en una zona en la que puede cavar, detenga la cabeza de perforación con el bloqueo de salida, y cave hasta la obstrucción para identificarla y retirarla, si es posible.
  - Retraiga la cabeza de perforación 15 m (50 pies) o más y desvíe la cabeza de perforación hacia un lado, marcando un nuevo trazado de perforación alrededor del obstáculo.

**Importante:** No desvíe la cabeza de perforación más de 20 cm (8") en cada 3 m (10') de avance. Si se desvía más, se dañarán los tubos de perforación.

- Si la obstrucción es en realidad un cambio en el tipo de suelo, por ejemplo una zona de tierra pedregosa, retire la broca del todo y cámbiela por una broca apropiada para el nuevo tipo de suelo.

## Salida a la superficie

Cuando se vaya acercando al final de la perforación, guíe la cabeza de perforación hacia el punto de salida, teniendo en cuenta los límites de desviación. Antes de salir a la superficie, asegúrese de que no haya nadie cerca del punto de salida. Tan pronto como aparezca la broca, detenga el caudal de fluido de perforación. Empuje hacia adelante hasta que la cabeza de perforación entera haya salido del suelo.

## Escariado y tiro

Después de realizar la perforación inicial, se acopla al tubo un escariador, que se conecta al producto a instalar. El escariador

está diseñado para ensanchar la perforación, consolidar las paredes y lubricar el paso del producto por la perforación.

Su Distribuidor Autorizado Toro dispone de los siguientes escariadores en diferentes tamaños para adaptarse a sus necesidades y a las condiciones del suelo.

- **Escariador de carburo escalonado** – Este escariador se utiliza en suelos arenosos y de arcilla media, y mezcla el fluido de perforación con la tierra para crear una mezcla que fluye fácilmente alrededor del producto a instalar.
- **Comprimidor cónico** – Este escariador se utiliza en suelos que se comprimen fácilmente tales como arcilla blanda, turba y marga, para comprimir las paredes de la perforación y mantenerla abierta.
- **Escariador estriado**—Este escariador se utiliza en suelos rocosos y de arcilla dura; combina las características de los otros dos escariadores.

## Conexión de escariador y producto

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si la broca gira o se extiende mientras usted u otras personas trabajan manualmente en la broca o en el tubo, por delante de la máquina, alguien podría quedar atrapado en la broca o el tubo, y sufrir graves lesiones o amputaciones, e incluso la muerte.**

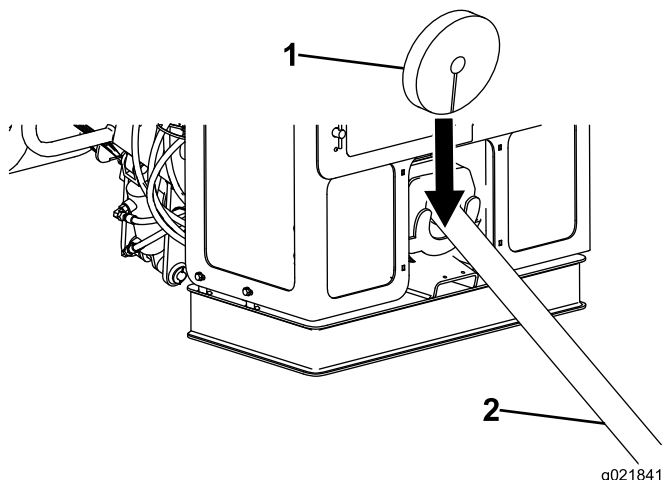
- **Active el bloqueo de salida en el transmisor de bloqueo de salida antes de acercarse a la broca o al tubo mientras están acoplados a la máquina. Esto desactivará el carro de perforación.**
  - **No lleve ropa suelta ni joyas sueltas mientras trabaja en la broca o en el tubo si están acoplados a la máquina. Átese el pelo largo para que esté fuera de peligro.**
1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
  2. Retire la cabeza de perforación de la barra de acoplamiento.
  3. Compruebe de nuevo el escariador para asegurarse de que los orificios de fluido están limpios y libres de obstrucciones.
  4. Instale el escariador y el acoplamiento giratorio en el extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante del escariador.
  5. Conecte el producto al escariador usando un conector de tiro apropiado; consulte a su Distribuidor Autorizado Toro para adquirir un conector de tiro adecuado a sus necesidades.

## Retirada de los tubos de perforación

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.

2. Instale un limpiador de tubos alrededor del tubo y colóquelo en el soporte de retención de la parte delantera de la máquina.

Esto eliminará la mayor parte de la tierra y el barro del tubo al entrar en la máquina, para mantener la máquina limpia. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para adquirir limpiadores para tubos de perforación.



**Figura 53**

1. Limpiador para tubos de perforación
2. Tubo de perforación

3. Desactive el bloqueo de salida y reinicie el sistema.
4. Empiece a girar el husillo de perforación en sentido horario y repliegue lentamente el carro de perforación para introducir el tubo en la máquina.
5. Cuando la junta entre los tubos esté centrada entre las dos mordazas, el carro de perforación se detendrá y se encenderá un indicador verde debajo de la válvula de pulverización.
6. Cierre la mordaza inferior sobre la junta del tubo.

**Nota:** El fluido de perforación se cortará automáticamente al cerrarse la mordaza inferior.

7. Gire el manipulador de tubos hasta el bastidor de perforación, extienda los brazos del manipulador de tubos hasta el tubo y agarre el tubo.
8. Cierre la mordaza superior sobre la junta del tubo.
9. Gire la mordaza superior en sentido antihorario hasta que la junta se afloje.
10. Abra la mordaza superior.
11. Retraiga el carro unos 12.7 mm (1/2").

**Nota:** Esto permite que el carro flote, sin dañar la rosca del tubo.

12. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario y mueva el carro lentamente hacia atrás hasta que se separen los tubos.

13. Mueva el carro de perforación hacia atrás hasta que la rosca macho apenas se separe del extremo hembra del tubo inferior, luego cierre la mordaza superior sobre el extremo del tubo, pero no sobre la rosca.
14. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario hasta que la junta superior del tubo esté desenroscada, pero sin separarse.
15. Abra la mordaza superior.
16. Mueva el carro de perforación hacia atrás hasta que el tubo esté alineado con el portatubos.
17. Gire el husillo de perforación en sentido antihorario y mueva el carro lentamente hacia atrás hasta que se separen por completo el husillo y el tubo.
18. Retraiga los brazos del manipulador de tubos.
19. Gire la leva del tubo hasta la fila deseada.

**Nota:** Llene primero las filas exteriores.

20. Abra el manipulador de tubos y eleve el tubo hasta la fila del portatubos.
21. Suba el tubo en el cesto con los elevadores de tubos.
22. Gire el manipulador de tubos pasando la tercera fila de tubos.

**Importante:** Asegúrese de replegar completamente el manipulador de tubos y girarlo hacia fuera del todo; si no, el carro puede colisionar con el manipulador de tubos y dañar la máquina.

23. Baje el husillo de perforación por el bastidor hasta que esté debajo del aplicador de lubricante de roscas y rocíe el husillo con lubricante de roscas.
24. Gire el husillo de perforación en sentido horario y mueva el carro lentamente hacia adelante para introducir el husillo en el extremo hembra del tubo que está sujeto en la mordaza inferior.

**Nota:** Apriete la junta a no más de 2304 N·m (1700 pies-libra).

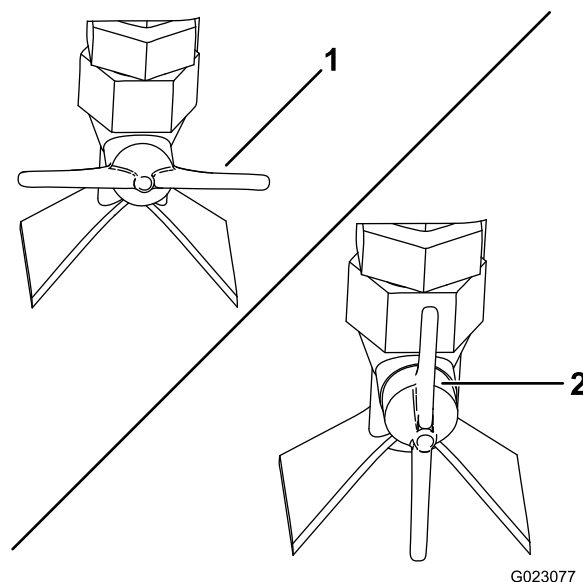
25. Abra la mordaza y siga escariando/tirando según sea necesario.

## Retirada del último tubo y del escariador

**Importante:** Al tirar de la cabeza de perforación, no deje que entre en la guía del tubo; de lo contrario podría dañar la máquina o la cabeza de perforación.

1. Usando el transmisor de bloqueo de salida, habilite el bloqueo de salida.
2. Cuando el escariador salga del suelo, desconecte del escariador el producto que está instalando, si no lo ha hecho ya.
3. Conecte la bomba de fluido de perforación a un suministro de agua limpia.

4. Active la bomba para enjuagar la bomba, el husillo y el escariador con agua hasta que el agua salga limpia.
5. Retire y guarde el último tubo; consulte [Retirada de los tubos de perforación \(página 55\)](#).
6. Deje la barra de acoplamiento sujeta en la mordaza inferior, pero no conecte el husillo de perforación a la barra de acoplamiento.
7. Retire el escariador del extremo de la barra de acoplamiento siguiendo las instrucciones del fabricante del escariador.
8. Abra la mordaza inferior y retire la barra de acoplamiento de la guía del tubo.



**Figura 54**

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Válvula de pulverización—abanico | 2. Válvula de pulverización—chorro |
|-------------------------------------|------------------------------------|

## Trabajos finales

Haga lo siguiente después de cada jornada de trabajo:

- Conecte la pistola pulverizadora manual a la bomba y limpie la máquina con agua limpia; consulte [Limpieza con la manguera de pulverización \(página 92\)](#).
- Añada grasa a los puntos de engrase; consulte [Engrasado de la máquina \(página 63\)](#).
- Si la temperatura del aire está por debajo de 0 °C, o si lo estará antes del uso siguiente, consulte [Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío \(página 91\)](#).
- Instale las fundas de los controles; consulte [Fundas de los controles del operador \(página 23\)](#).
- Drene el fluido de perforación de la bomba de fluido de perforación con agua o anticongelante.

**Nota:** La bomba de fluido de perforación puede resultar dañado si el fluido de perforación se seca dentro de la bomba.

## Uso del aplicador de lubricante de roscas

### Ajuste de la boquilla aplicadora

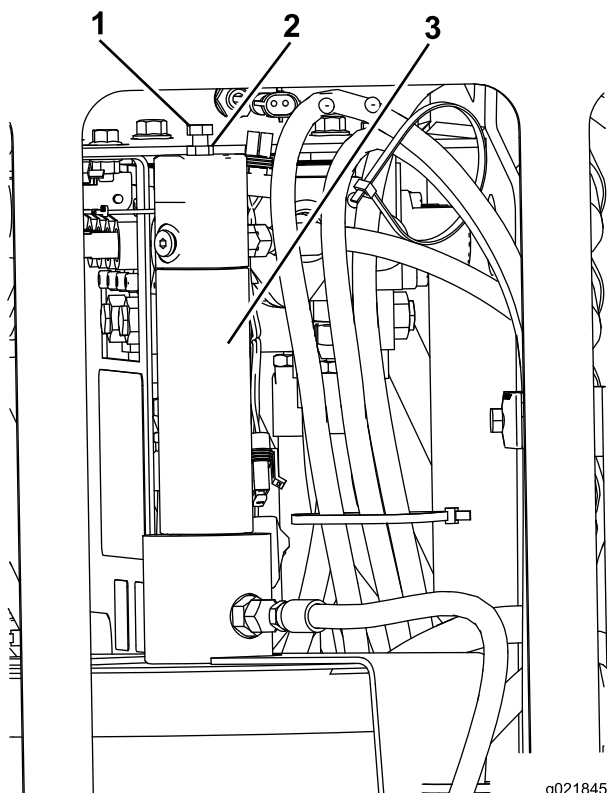
Puede ajustar la boquilla aplicadora para que rocíe el lubricante de roscas en forma de abanico o como chorro.

- Para rociar en forma de abanico, ponga la válvula situada en el lateral de la boquilla en posición horizontal ([Figura 54](#)).
- Para aplicar un chorro, ponga la válvula situada en el lateral de la boquilla en posición vertical ([Figura 54](#)).

### Ajuste del volumen del lubricante de roscas

Para ajustar la cantidad de lubricante de roscas aplicada, haga lo siguiente:

1. Afloje la contratuerca del perno de ajuste, que está situado encima del pistón del aplicador de lubricante de roscas ([Figura 55](#)).



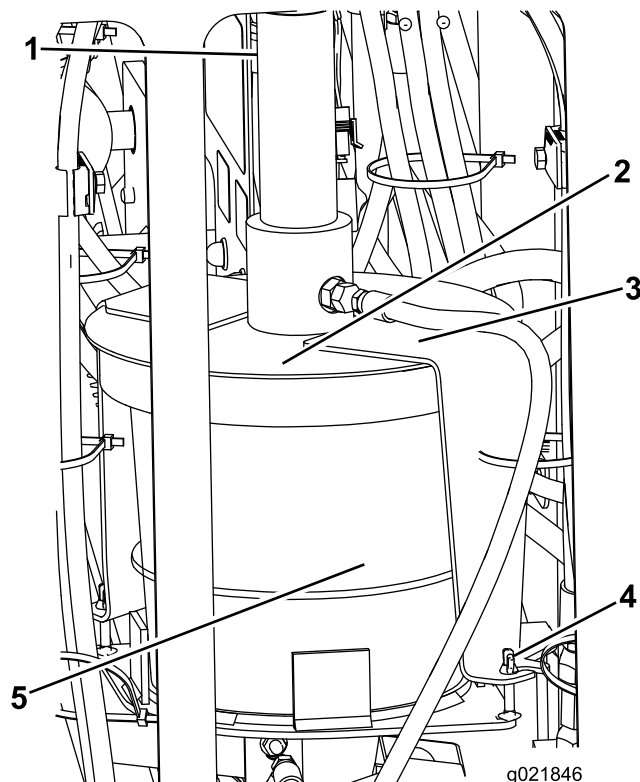
**Figura 55**

1. Perno de ajuste
2. Contratuerca
3. Pistón del aplicador de lubricante de roscas

2. Ajuste el perno de la manera siguiente:
  - Para aumentar la cantidad de lubricante aplicada, desenrosque (hacia arriba) el perno.
  - Para reducir la cantidad de lubricante aplicada, enrosque (hacia abajo) el perno.
3. Cuando haya obtenido el volumen de aplicación deseada, apriete la contratuerca para afianzar el ajuste.

## Llenado del aplicador de lubricante de roscas

1. Pare la máquina y pare el motor.
2. Abra la puerta de la jaula.
3. Afloje las tuercas de orejeta que sujetan las pletinas de sujeción a la máquina (Figura 56).

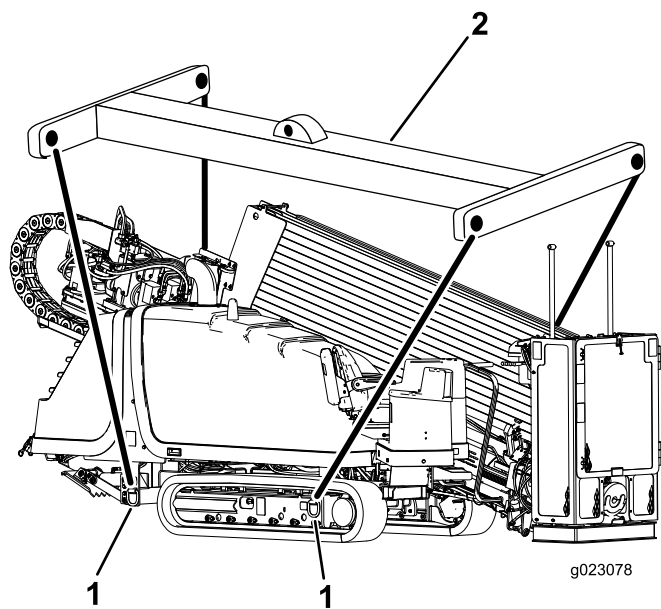


**Figura 56**

1. Pistón del aplicador de lubricante de roscas
  2. Tapa
  3. Pletina de sujeción
  4. Tuerca de orejeta
  5. Cubo de lubricante de roscas
4. Gire la tapa y separe las pletinas de sujeción de los pernos de retención (Figura 56).
  5. Retire la tapa del cubo de lubricante de roscas vacío (Figura 56).
  6. Cambie el cubo vacío por uno lleno.
  7. Coloque el pistón en el cubo nuevo y baje la tapa sobre el cubo (Figura 56).
  8. Coloque las pletinas de sujeción sobre los pernos de retención y gire la tapa para enganchar las pletinas en los pernos (Figura 56).
  9. Apriete las tuercas de orejeta.

## Traslado de una máquina averiada

Cuando la máquina está parada y el motor no está en marcha, se activan automáticamente los frenos hidrostáticos. No intente remolcar la máquina si no puede moverse por sus propios medios. Si es posible, repare la máquina en el lugar de trabajo. Si esto no es posible, utilice una grúa y un balancín para trasladar la máquina a un remolque, usando los puntos de izado indicados en la Figura 57.



**Figura 57**

Los mismos puntos de izado se encuentran en el otro lado

1. Balancín

2. Punto de izado



# Mantenimiento

**Nota:** Los lados derecho e izquierdo de la máquina se determinan desde la posición normal del operador.

## Calendario recomendado de mantenimiento

Intervalo de mantenimiento y servicio	Procedimiento de mantenimiento
Después de las primeras 100 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.</li> <li>• Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.</li> </ul>
Después de las primeras 250 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste la holgura de las válvulas.</li> <li>• Cambie el aceite de la transmisión planetaria.</li> </ul>
Cada vez que se utilice o diariamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el nivel de combustible.</li> <li>• Engrase la máquina. (Engrásela inmediatamente después de cada lavado).</li> <li>• Compruebe el tubo de ventilación del cárter y límpielo si es necesario.</li> <li>• Compruebe el indicador de la pantalla por si hubiera una restricción en el filtro de aire.</li> <li>• Compruebe el nivel de aceite del motor.</li> <li>• Compruebe la tensión de las orugas.</li> <li>• Compruebe el nivel de refrigerante del depósito del radiador.</li> <li>• Compruebe el nivel de fluido hidráulico.</li> <li>• Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación.</li> <li>• Limpie la máquina con la manguera de pulverización.</li> </ul>
Cada 50 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe y limpie la válvula de polvo.</li> <li>• Retire la tapa del limpiador de aire y elimine cualquier suciedad. No retire el filtro.</li> <li>• Compruebe el separador de combustible/agua en busca de sedimentos.</li> <li>• Compruebe el estado de la batería</li> <li>• Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria (Compruebe también si se observan fugas externas).</li> <li>• Compruebe el nivel de refrigerante del radiador.</li> </ul>
Cada 250 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie o cambie el filtro del limpiador de aire.</li> <li>• Sustituya el filtro de aceite del motor.</li> <li>• Cambie el aceite del motor.</li> <li>• Elimine cualquier acumulación de hollín del parachispas del silenciador.</li> <li>• Sustituya los filtros de combustible primario y secundario.</li> <li>• Compruebe el estado de la correa de transmisión del motor.</li> </ul>
Cada 300 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado de los componentes del sistema de refrigeración. Limpie la suciedad y los residuos de los componentes, y repare o cambie los componentes según sea necesario.</li> </ul>
Cada 500 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione los tubos de combustible y sus conexiones.</li> <li>• Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).</li> <li>• Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).</li> <li>• Cambie el filtro de retorno de fluido hidráulico.</li> <li>• Cambio del filtro de presión hidráulico</li> <li>• Cambie el aceite de la bomba de fluido de perforación.</li> </ul>
Cada 800 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie el aceite de la transmisión planetaria (o cada año, lo que ocurra primero).</li> </ul>
Cada 1000 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacíe y limpie el depósito de combustible.</li> <li>• Compruebe la concentración del refrigerante antes de la temporada de invierno.</li> <li>• Limpie el sistema de refrigeración. (Limpie el sistema de refrigeración si el refrigerante está sucio o tiene color óxido).</li> <li>• Compruebe la tensión de la correa de transmisión del motor.</li> <li>• Cambie el fluido hidráulico.</li> </ul>
Cada 2000 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste la holgura de las válvulas.</li> </ul>



Intervalo de mantenimiento y servicio	Procedimiento de mantenimiento
Cada año o antes del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retoque la pintura dañada.</li> </ul>
Cada 2 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie las mangueras móviles.</li> </ul>

**Importante:** Consulte en el *Manual del operador del motor* procedimientos adicionales de mantenimiento.

### ⚠ CUIDADO

Si deja la llave en el interruptor de encendido, alguien podría arrancar el motor accidentalmente y causar lesiones graves a usted o a otras personas.

Retire la llave de contacto antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

### ⚠ ADVERTENCIA

El mantenimiento o la reparación de la máquina pueden causar lesiones o la muerte si no se realizan de forma correcta.

Si usted no comprende los procedimientos de mantenimiento de esta máquina, póngase en contacto con su distribuidor o consulte el manual de mantenimiento de esta máquina.

### ⚠ ADVERTENCIA

Los equipos elevados en una máquina sin operador pueden causar lesiones o la muerte.

Antes de abandonar el compartimento del operador, apoye o baje el equipo y pare el motor.

### ⚠ ADVERTENCIA

Vuelva a colocar todos los protectores y cubiertas después de realizar tareas de mantenimiento o limpieza en la máquina. No utilice la máquina sin que estén colocados los protectores o las cubiertas.

## Procedimientos previos al mantenimiento

### Apertura del capó delantero

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Presione hacia abajo sobre el cierre del capó, según se muestra en la (Figura 58).

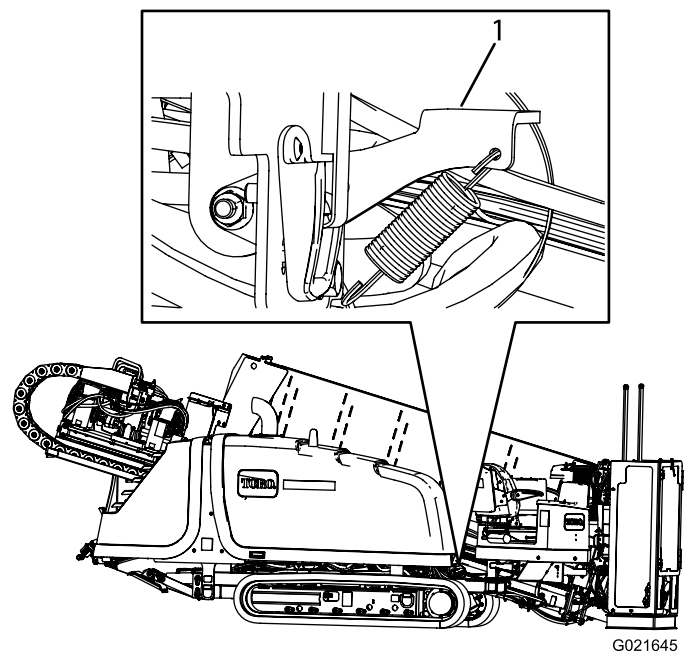


Figura 58

1. Cierre del capó

3. Levante el asa, según se muestra en la (Figura 59).

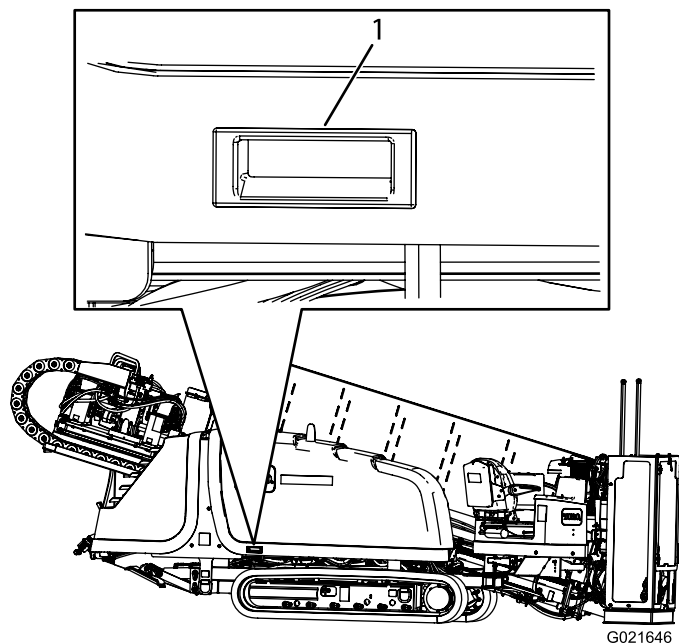


Figura 59

1. Asa del capó

## Apertura del capó trasero

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Tire hacia fuera del cierre del capó (Figura 60).

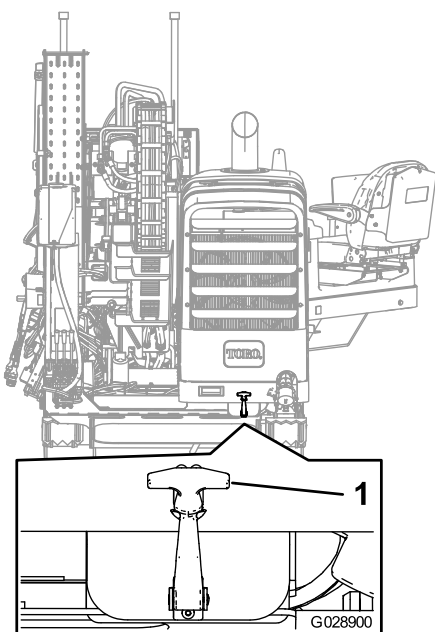


Figura 60

1. Cierre del capó

3. Levante el asa, según se muestra en la (Figura 61).

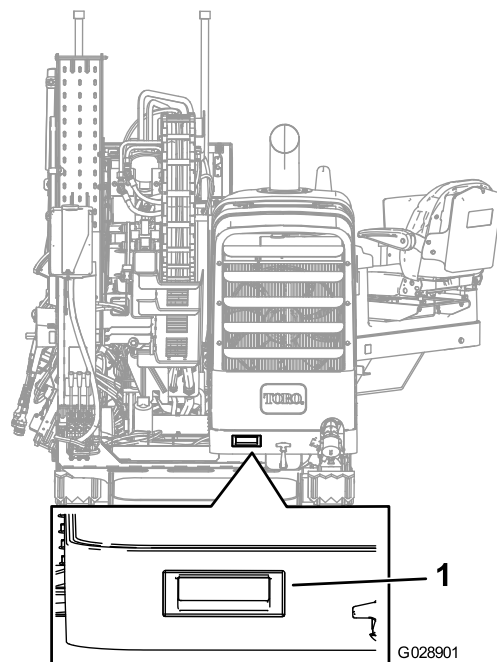


Figura 61

1. Asa del capó

## Uso del bloqueo del cilindro

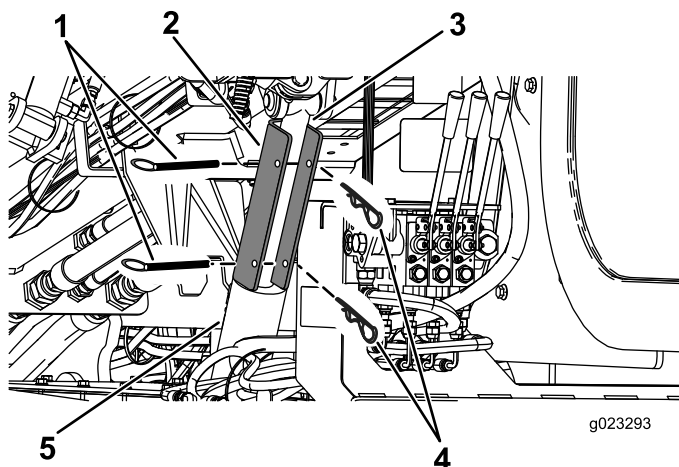
### ⚠ ADVERTENCIA

El bastidor de empuje puede bajarse desde la posición elevada, causando graves lesiones personales o la muerte.

Instale el bloqueo del cilindro antes de realizar cualquier operación de mantenimiento que requiera que el bastidor de empuje esté elevado.

### Instalación del bloqueo del cilindro

1. Arranque el motor.
2. Baje el bastidor de empuje a su posición más baja.
3. Pare el motor.
4. Coloque el bloqueo del cilindro sobre el vástago del cilindro (Figura 62).
5. Sujete el bloqueo de cilindro con el pasador y la chaveta (Figura 62).
6. ARRANQUE el motor y eleve el bastidor de empuje hasta que descansa sobre el bloqueo del cilindro.

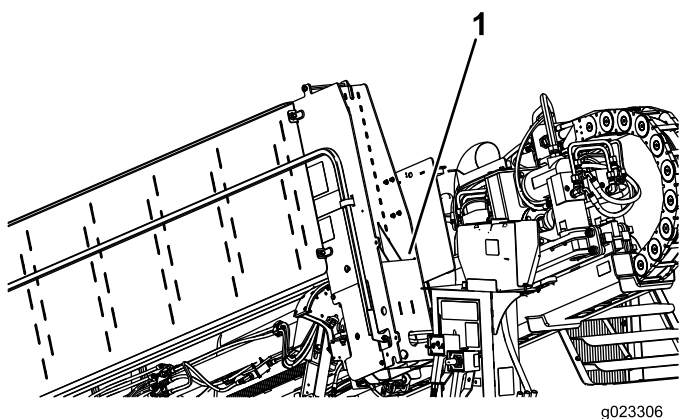


**Figura 62**

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Chaveta                         | 4. Pasador de horquilla  |
| 2. Bloqueo del cilindro            | 5. Cilindro de elevación |
| 3. Barra del cilindro de elevación |                          |

## Retirada y almacenamiento del bloqueo del cilindro

1. Arranque el motor.
2. Baje el bastidor de empuje a su posición más baja.
3. Pare el motor.
4. Retire el pasador y la chaveta que sujetan el bloqueo del cilindro (Figura 62).
5. Retire el bloqueo del cilindro.
6. ARRANQUE el motor y eleve el bastidor de empuje.
7. Guarde el bloqueo del cilindro junto al depósito de anticongelante (Figura 63).



**Figura 63**

1. Posición detrás de la parte trasera del portatubos

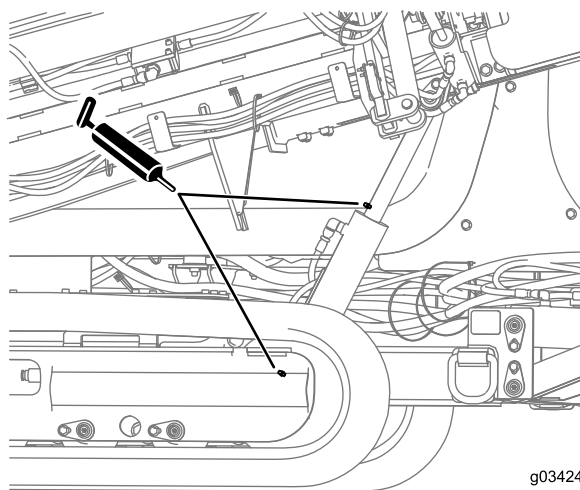
# Lubricación

## Engrasado de la máquina

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente (Engrásela inmediatamente después de cada lavado).

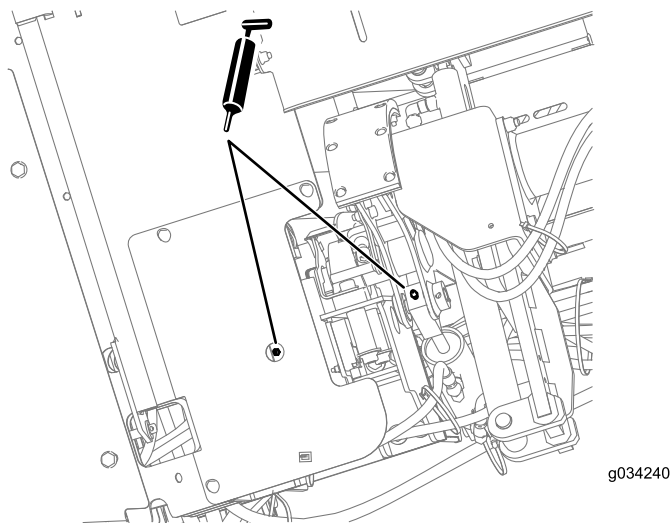
**Tipo de grasa:** Grasa de propósito general.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Limpie con un trapo los engrasadores.
3. Conecte una pistola de engrasar a cada engrasador.
4. Bombee grasa hasta que empiece a rezumar grasa de los cojinetes (3 aplicaciones aproximadamente).
5. Limpie cualquier exceso de grasa.



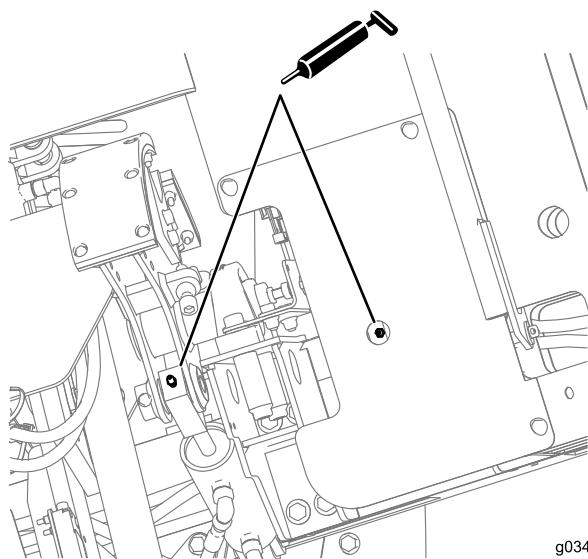
**Figura 64**

Cilindro de elevación (lado de la perforadora/carro; el engrasador inferior se encuentra detrás de los rodillos de la oruga)



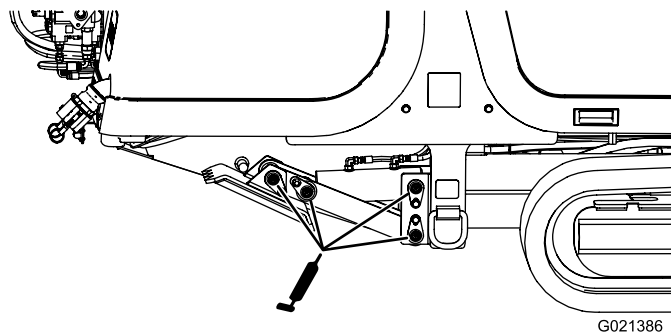
**Figura 65**

Elevador de tubos delanteros y cilindro de leva (lado de la perforadora/carro)



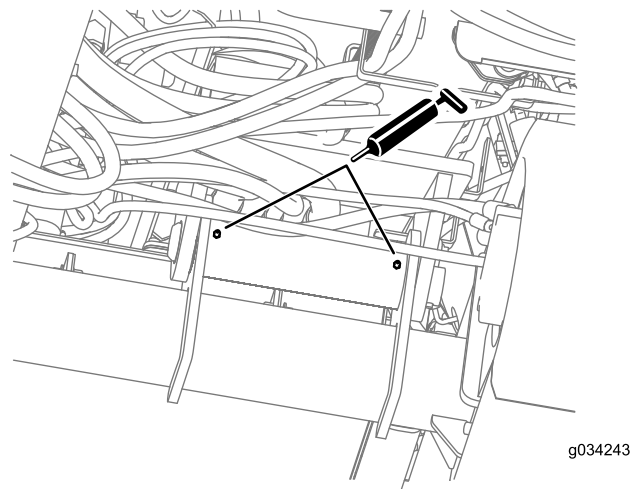
**Figura 66**

Elevador de tubos traseros y cilindro de leva (lado de la perforadora/carro)



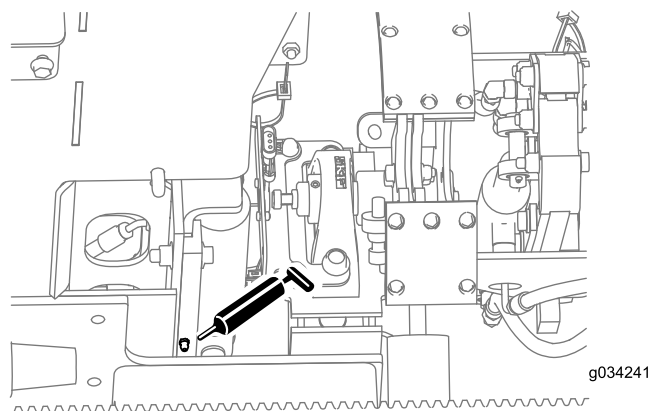
**Figura 67**

Cilindro estabilizador y pata (lado de la perforadora/carro; repetir en el otro lado)



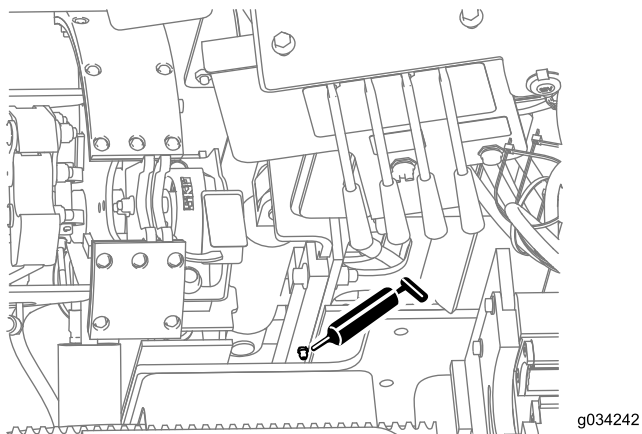
**Figura 68**

Pasador de pivote del bastidor de empuje (debajo de la máquina)



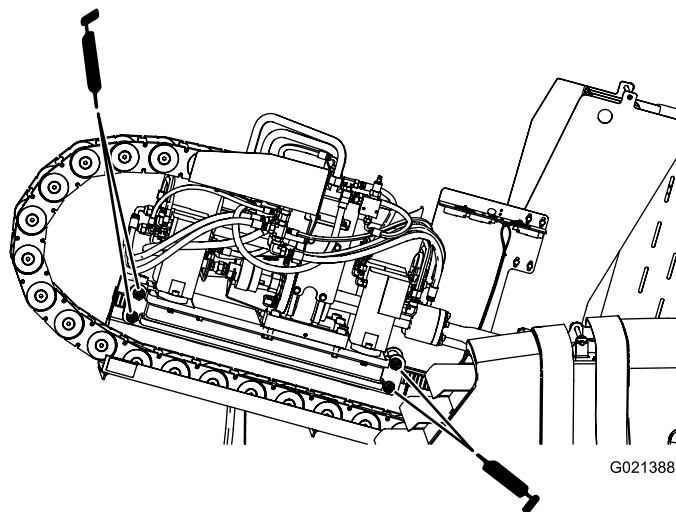
**Figura 69**

Elevador de tubos traseros (lado del operador)



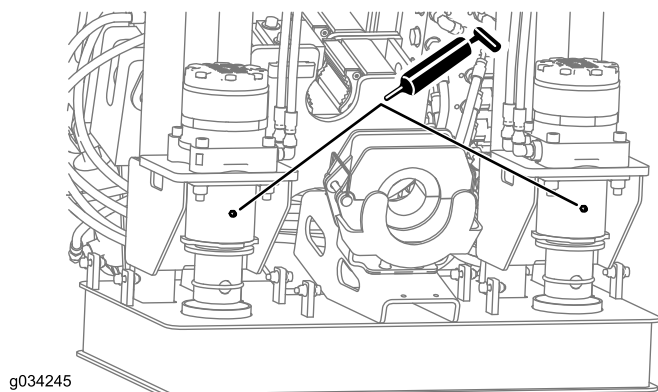
**Figura 70**

Elevador de tubos delanteros (lado del operador)



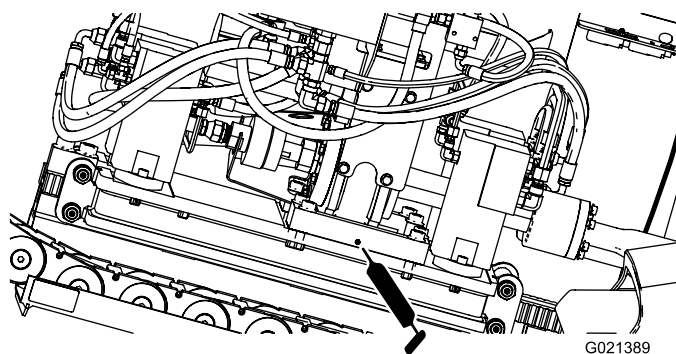
**Figura 72**

Cojinetes de rodillos del carro (lado del operador ilustrado; repetir en el otro lado)



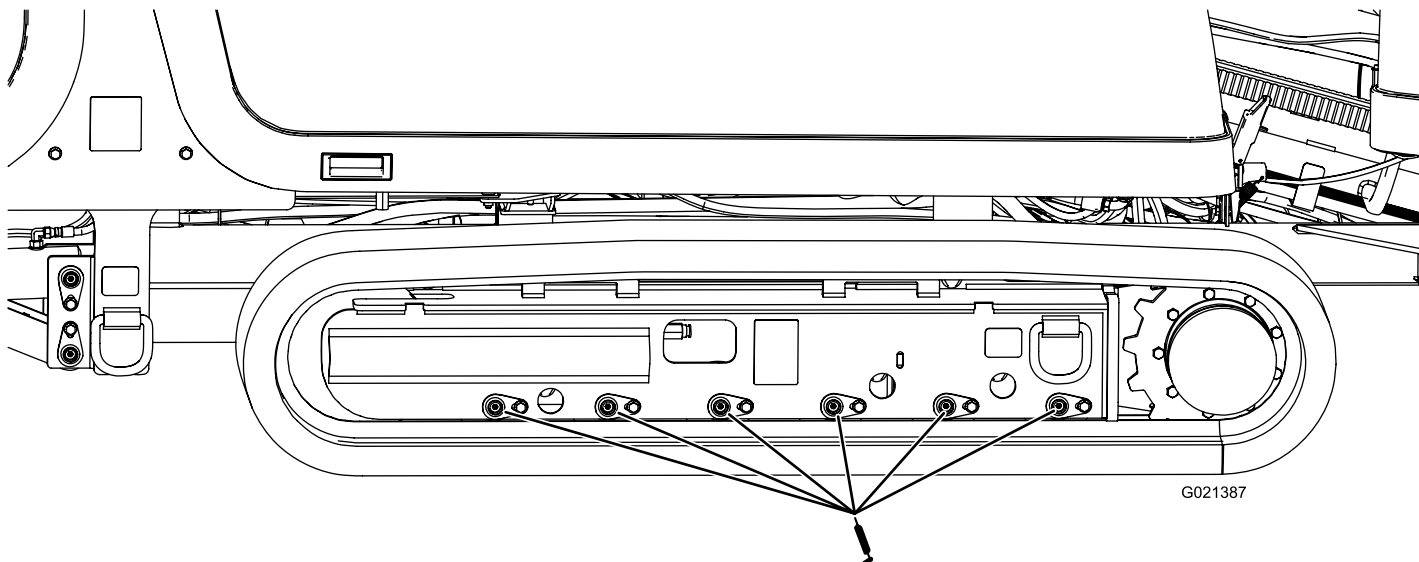
**Figura 71**

Motores de la estaca inferior



**Figura 73**

Engrasador de la caja de engranajes (lado del operador ilustrado; repetir en el otro lado)



**Figura 74**

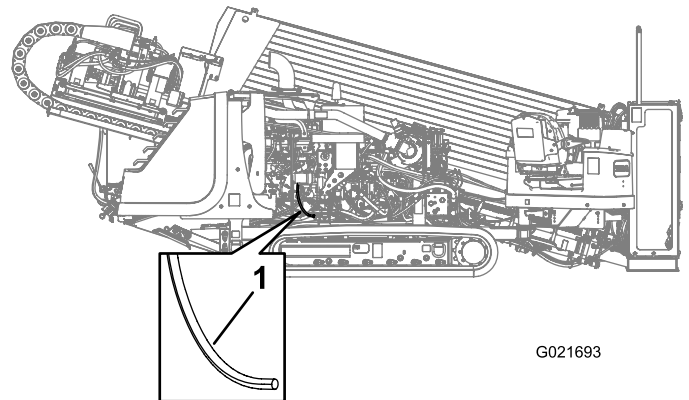
Rodillos de la oruga (lado del operador ilustrado; repetir en el otro lado)

# Mantenimiento del motor

## Limpieza del tubo de ventilación del cárter

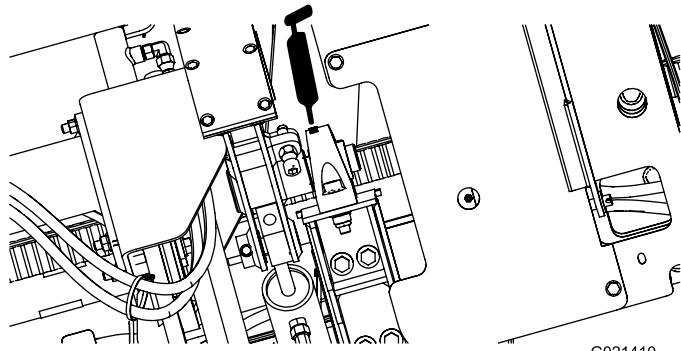
**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el tubo de ventilación del cárter y límpielo si es necesario.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero; consulte [Apertura del capó delantero](#) (página 61).
3. Tire suavemente hacia fuera del tubo de ventilación del cárter ([Figura 77](#)).
4. Limpie el extremo del tubo de ventilación del cárter ([Figura 77](#)).



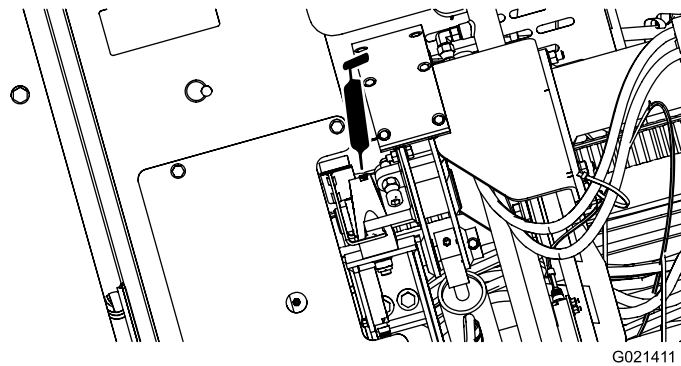
**Figura 77**

1. Tubo de ventilación del cárter



**Figura 75**

Cojinete de la leva trasera (lado del operador)



**Figura 76**

Cojinete de la leva delantera (lado de la perforadora/carro)

## Mantenimiento del sistema de limpieza de aire

**Importante:** No retire los elementos de la máquina para ver si los filtros están sucios; utilice el procedimiento siguiente en su lugar.

**Importante:** No cambie el filtro del limpiador de aire por un filtro de más de 5 años de antigüedad; compruebe la fecha de fabricación impresa en la tapa del elemento.

**Nota:** Cada vez que realice tareas de mantenimiento en el sistema de limpiador de aire, asegúrese de que todas las conexiones de mangueras y bridas están estancas. Sustituya cualquier pieza dañada.

- Inspeccione la carcasa del limpiador de aire en busca de daños que pudieran causar una fuga de aire. Cámbielo si está dañado. Compruebe todo el sistema de admisión en busca de fugas, daños o abrazaderas sueltas. Asimismo, compruebe las conexiones de la manguera de admisión



de goma en el limpiador de aire y el turbo para asegurarse de que las conexiones están correctamente realizadas.

- Revise el filtro del limpiador de aire únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire. El cambio del filtro de aire antes de que sea necesario sólo aumenta la posibilidad de que entre suciedad en el motor al retirar el filtro.
- Asegúrese de que la tapa está bien asentada y que hace un buen sello con la carcasa del limpiador de aire.

## Comprobación del indicador del limpiador de aire

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente

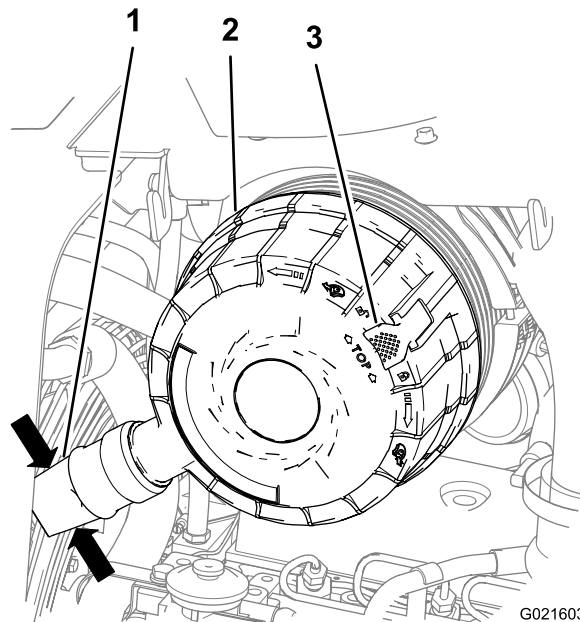
1. Arranque el motor.
2. Compruebe el indicador de restricción del limpiador de aire en la pantalla; consulte la *Guía de software* de esta máquina.
3. Cambie el/los elemento(s) del filtro de aire como se indica a continuación:
  - A. Cambie el filtro primario del limpiador de aire; consulte [Mantenimiento del filtro del limpiador de aire \(página 68\)](#).
  - B. Repita los pasos 1 y 2; si el indicador de restricción del limpiador de aire aparece todavía en pantalla, cambie el filtro secundario del limpiador de aire; consulte [Mantenimiento del filtro del limpiador de aire \(página 68\)](#).

## Limpieza de la válvula de polvo

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Apriete los lados de la válvula de polvo situada en la tapa del limpiador de aire para vaciar el agua, el polvo y la suciedad de la válvula ([Figura 78](#)).

**Nota:** Asegúrese de que no hay obstrucciones dentro de la válvula de polvo.



**Figura 78**

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1. Válvula de polvo    | 3. Tapa del limpiador de aire |
| 2. Palanca de enganche |                               |

## Mantenimiento de la tapa del limpiador de aire

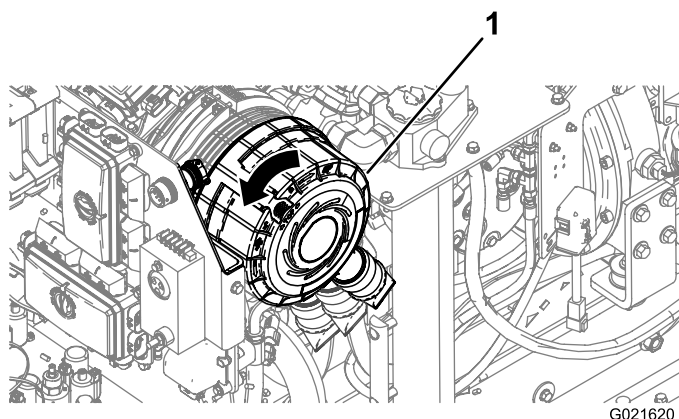
**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas—Retire la tapa del limpiador de aire y elimine cualquier suciedad. No retire el filtro.

### Retirada de la tapa del limpiador de aire

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Limpie el exterior del cartucho del limpiador de aire con un trapo limpio humedecido.
4. Revise el cartucho del limpiador de aire en busca de daños que pudieran causar una fuga de aire. Cambie la carcasa del limpiador de aire si está dañada.

**Importante:** Revise el filtro del limpiador de aire únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire. El cambio del filtro de aire antes de que sea necesario sólo aumenta la posibilidad de que entre suciedad en el motor al retirar el filtro.

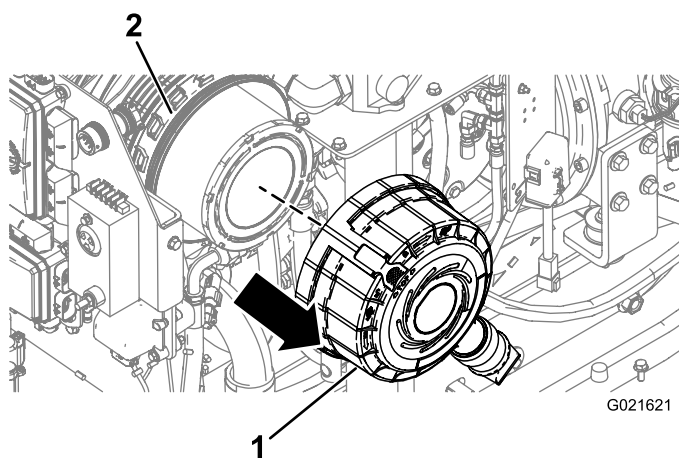
5. Tire hacia fuera del enganche de la tapa del limpiador de aire ([Figura 78](#)).
6. Gire la tapa del filtro en sentido antihorario hasta que el tapón guardapolvo esté en la posición de las 4 ([Figura 79](#)).



**Figura 79**

1. Tapa del limpiador de aire

7. Separe la tapa del limpiador de aire de la carcasa del filtro y retire la tapa (Figura 80).



**Figura 80**

1. Tapa del limpiador de aire    2. Carcasa del filtro

8. Limpie los residuos de dentro de la tapa.

**Importante:** Si el indicador de comprobación de los filtros de aire no aparece en la pantalla, no retire los filtros de aire.

### Instalación de la tapa del limpiador de aire

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Ponga el tapón guardapolvo de la tapa del filtro del limpiador de aire en la posición de las 5.
3. Alinee la tapa del filtro del limpiador de aire con la carcasa del filtro (Figura 80).
4. Gire la tapa del filtro del limpiador de aire en sentido horario, hasta que el tapón guardapolvo esté en la posición de las 4 (Figura 79).
5. Empuje el enganche de la tapa del filtro del limpiador de aire hacia dentro hasta que quede bien asentada (Figura 79).

## Mantenimiento del filtro del limpiador de aire

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas

Cambie los filtros únicamente si la pantalla muestra el indicador de comprobación de los filtros de aire; consulte [Comprobación del indicador del limpiador de aire](#) (página 67).

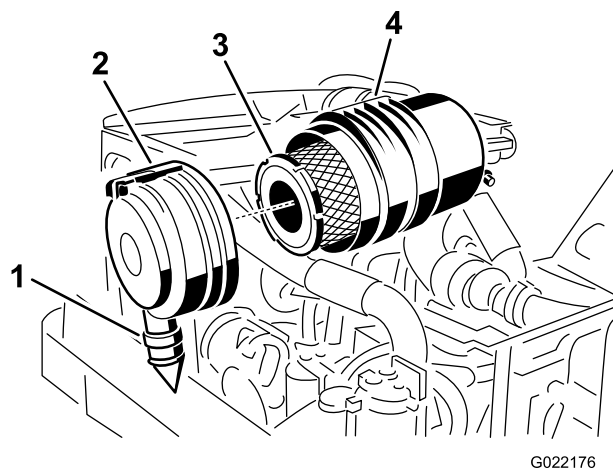
**Nota:** Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para pedir filtros nuevos.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Antes de retirar el filtro, limpie todos los residuos del interior de la carcasa del filtro usando aire a baja presión (40 psi, limpio y seco).

**Importante:** Evite utilizar aire a alta presión, que podría empujar la suciedad a través del filtro al conducto de admisión. Este proceso de limpieza evita que los residuos migren a la entrada de aire al retirar el filtro primario.

4. Retire el filtro primario (Figura 81).

**Importante:** No limpie el filtro usado.



**Figura 81**

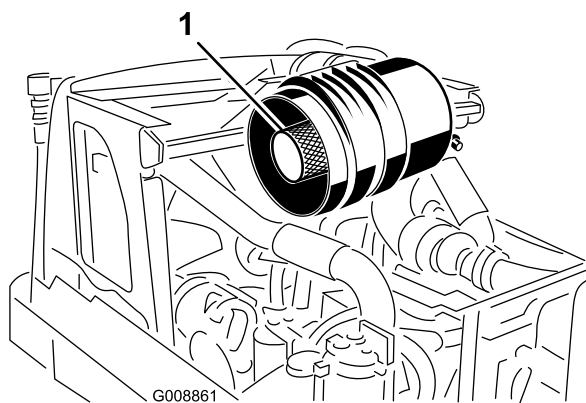
1. Válvula de salida de goma    3. Filtro primario del limpiador de aire
2. Enganche del limpiador de aire    4. Carcasa del limpiador de aire

5. Compruebe el extremo sellante del filtro y la carcasa para asegurarse de que el filtro nuevo no ha sido dañado durante el transporte. No utilice el elemento si está dañado.

**Importante:** No limpie el filtro de seguridad usado (Figura 82). Cambie el filtro de seguridad por uno nuevo después de cada tres lavados del filtro primario, o cuando aparezca el indicador de comprobación de los filtros de aire en la



pantalla. Si no lo va a cambiar, no retire el filtro de seguridad.



**Figura 82**

1. Filtro de seguridad

6. Inserte el filtro primario nuevo aplicando presión al borde exterior del filtro para asentarlos en el cartucho. No aplique presión al centro flexible del filtro.
7. Retire la válvula de salida de goma de la cubierta, limpie el hueco y cambie la válvula de salida.
8. Instale la cubierta.

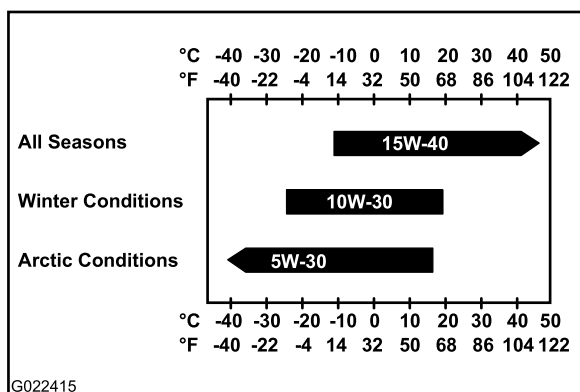
## Mantenimiento del aceite de motor y el filtro

El motor se suministra con aceite en el cárter; no obstante, compruebe el nivel de aceite antes y después de arrancar el motor por primera vez.

**Capacidad del cárter:** 7.5 l (8 cuartos de galón US) con el filtro.

Utilice solamente aceite de motor de servicio pesado SAE 15W-40 de alta calidad con clasificación API CH-4 o superior.

Aunque para la mayoría de los climas se recomienda aceite SAE 15W-40 con clasificación API CH-4 o superior, consulte en la [Figura 83](#) las recomendaciones de viscosidad del aceite para climas extremos.



**Figura 83**

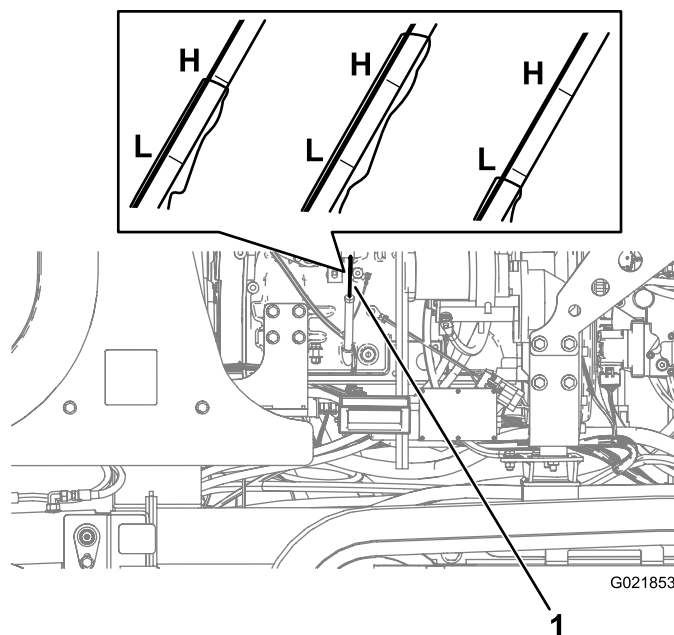
**Nota:** Es posible un uso limitado de aceites de baja viscosidad, por ejemplo SAE 10W-30 con clasificación API CH-4 o superior, para facilitar el arranque y proporcionar un caudal de aceite suficiente en temperaturas ambiente inferiores a -5 °C (23 °F). No obstante, el uso continuado de aceite de baja viscosidad puede reducir la vida del motor debido al desgaste ([Figura 83](#)).

Su Servicio Técnico Autorizado de Toro dispone de Aceite de motor Toro Premium de viscosidad 15W-40 o 10W-30 con clasificación API CH-4 o superior. Consulte los números de pieza en el catálogo.

## Comprobación del nivel de aceite del motor

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de aceite del motor.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Retire la varilla ([Figura 84](#)) y límpiela con un trapo.



**Figura 84**  
Lado del operador

1. Varilla

4. Introduzca la varilla en el tubo de llenado de aceite, retire la varilla de nuevo y compruebe el nivel de aceite en la varilla.

**Nota:** El nivel de aceite de la varilla debe llegar a la marca Alto, o estar entre las marcas Alto y Bajo. Si el nivel de aceite está por debajo de la marca Bajo, complete el procedimiento siguiente:

- A. Retire el tapón de llenado (Figura 85) y añada aceite hasta que el nivel llegue a la marca Alto. **No llene demasiado.**

**Importante:** Utilice una aceitera con manguera flexible o un embudo para llenar la máquina de aceite.

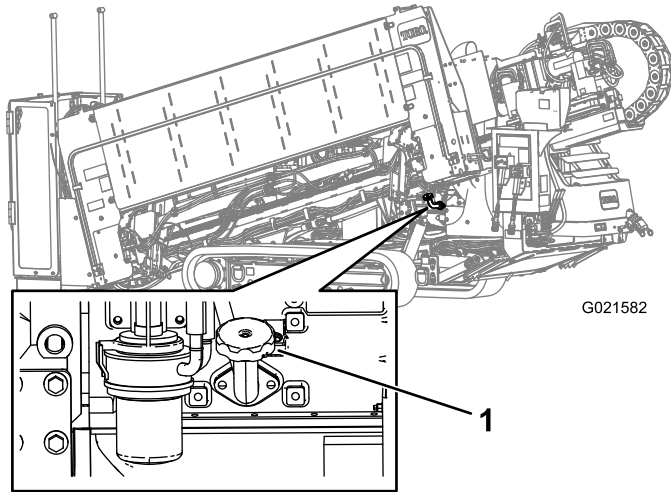


Figura 85

1. Tapón de llenado de aceite

- B. Instale el tapón de llenado de aceite y la varilla.

## Cambio del filtro de aceite del motor

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente o varios trapos debajo del filtro de aceite y del adaptador del filtro de aceite (Figura 86).

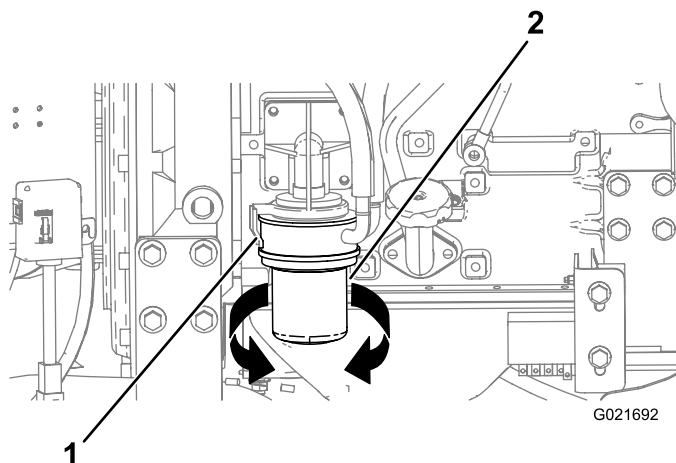


Figura 86

1. Adaptador del filtro de aceite
  2. Filtro de aceite
4. Gire el filtro de aceite en sentido antihorario y retire el filtro de aceite (Figura 86).

**Nota:** Deseche el filtro de aceite.

5. Con un trapo limpio, limpie la superficie del adaptador del filtro de aceite donde se asienta el filtro de aceite.
  6. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite de motor del tipo especificado.
  7. Aplique una capa fina de aceite de motor del tipo especificado a la junta del filtro de aceite.
  8. Alinee el filtro de aceite con el adaptador y gírelo en sentido horario hasta que la junta del filtro de aceite entre en contacto con el adaptador del filtro de aceite (Figura 86).
- Nota:** No utilice una llave de cinta para filtros de aceite para instalar el filtro de aceite nuevo. La llave podría aplastar el filtro de aceite y causar una fuga.
9. Gire con la mano el filtro de aceite otra media vuelta (Figura 86).
  10. Retire el recipiente o los trapos que colocó en el paso 3 y elimine el aceite usado según la normativa local.

## Cómo cambiar el aceite del motor

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire el tapón de vaciado (Figura 87).

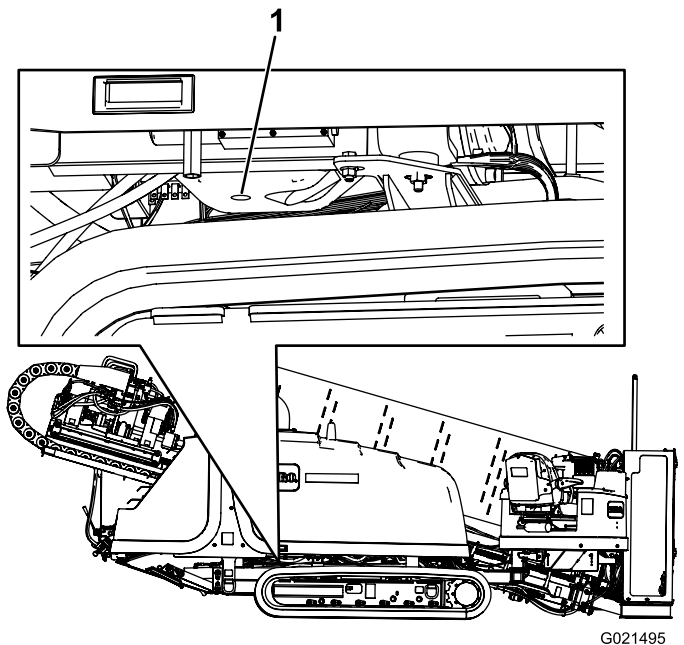
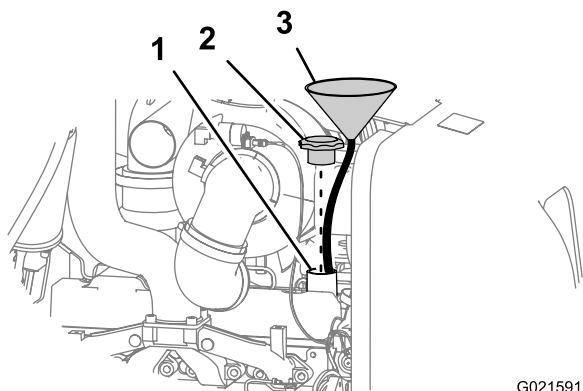


Figura 87

1. Tapón de vaciado del aceite del motor
3. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
4. Drene el aceite en un recipiente.
5. Cuando el aceite deje de fluir, coloque el tapón de vaciado.

6. Sustituya el filtro de aceite del motor; consulte [Cambio del filtro de aceite del motor \(página 70\)](#).
7. Instale el tapón de vaciado en el orificio de vaciado ([Figura 87](#)).
8. Retire el tapón de llenado del cuello de llenado, tirando del tapón hacia arriba.



**Figura 88**

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 1. Cuello de llenado          | 3. Embudo |
| 2. Tapón de llenado de aceite |           |

**Nota:** Utilice un embudo con una manguera flexible acoplada al mismo para dirigir el aceite hacia el interior del motor.

9. Llene el cárter con aproximadamente 7.5 litros (8 cuartos de galón US) de aceite del tipo especificado; consulte [Mantenimiento del aceite de motor y el filtro \(página 69\)](#).
10. Coloque el tapón de llenado de aceite.
11. Arranque el motor y déjelo funcionar al ralentí durante unos 2 minutos, y compruebe que no hay fugas de aceite.
12. Pare el motor y retire la llave.
13. Espere 2 o 3 minutos y compruebe el nivel de aceite; consulte [Comprobación del nivel de aceite del motor \(página 69\)](#).

## Ajuste de la holgura de las válvulas

**Intervalo de mantenimiento:** Después de las primeras 250 horas

Cada 2000 horas

Consulte el procedimiento de ajuste en el Manual del propietario del motor, incluido con la máquina.

Si no puede ajustar la holgura de las válvulas, póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado para que ajusten las válvulas.

## Mantenimiento del parachispas (si está instalado)

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas—Elimine cualquier acumulación de hollín del parachispas del silenciador.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire el tapón del orificio de limpieza, situado en la parte inferior del silenciador.

### ⚠ ADVERTENCIA

**El silenciador puede estar caliente y podría producir lesiones.**

**Tenga cuidado de no tocar el silenciador si está caliente.**

3. Arranque el motor.
4. Tapone la salida normal del silenciador con un bloque de madera o una chapa metálica para forzar la salida de gases por el orificio de limpieza. Siga bloqueando la salida hasta que ya no salgan depósitos de hollín por el orificio.

### ⚠ ADVERTENCIA

**No se ponga delante del orificio de limpieza; los materiales calientes podrían causar lesiones graves.**

**Lleve gafas de seguridad.**

5. Pare el motor y vuelva a colocar el tapón.

# Mantenimiento del sistema de combustible

## ⚠ PELIGRO

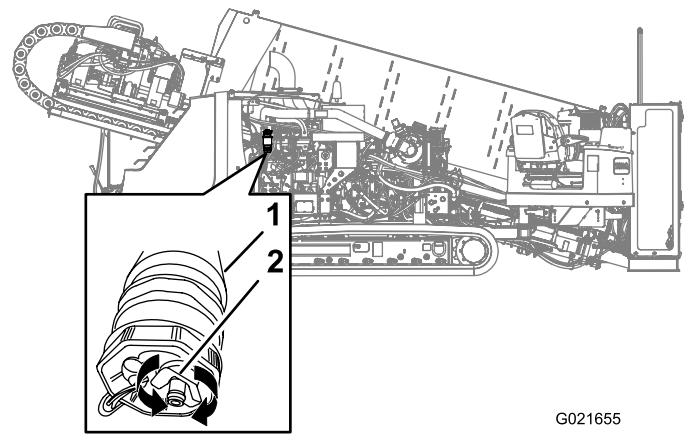
Bajo ciertas condiciones el combustible diésel y los vapores del combustible son extremadamente inflamables y explosivos. Un incendio o explosión de combustible puede quemarle a usted y a otras personas y causar daños materiales.

- Utilice un embudo y llene el depósito de combustible al aire libre, en una zona despejada, con el motor parado y frío. Limpie cualquier combustible derramado.
- No llene completamente el depósito de combustible. Añada combustible al depósito de combustible hasta que el nivel esté a 25 mm (1") por debajo del extremo inferior del cuello de llenado. Este espacio vacío en el depósito permite la dilatación del combustible.
- No fume nunca mientras maneja el combustible, y aléjese de llamas desnudas o lugares donde los vapores del combustible pueden incendiarse con una chispa.
- Almacene el combustible en un recipiente limpio homologado y mantenga el tapón colocado.

## Vaciado del agua del filtro de combustible

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas—Compruebe el separador de combustible/agua en busca de sedimentos.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente debajo del filtro de combustible secundario ([Figura 89](#)).

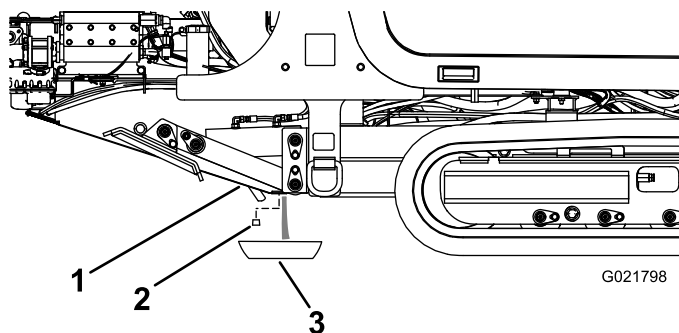


**Figura 89**

1. Filtro de combustible secundario:
  2. Válvula de vaciado:
- 
4. Gire la válvula de vaciado, en la parte inferior del filtro de combustible secundario, 2 o 3 vueltas en sentido antihorario, y drene el agua y los sedimentos del filtro de combustible ([Figura 89](#)).
- Nota:** Si el separador de combustible/agua contiene agua o sedimentos, drene también el agua y los sedimentos del depósito de combustible; consulte [Drenaje del agua del depósito de combustible](#) (página 72).
5. Cuando aparezca combustible limpio, gire la válvula de drenaje en el sentido de las agujas del reloj hasta que se cierre.
- Nota:** No apriete demasiado la válvula de vaciado.
6. Ceba el sistema de combustible; consulte [Cebado del sistema de combustible](#) (página 73).

## Drenaje del agua del depósito de combustible

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Coloque un recipiente debajo del tapón de vaciado del depósito de combustible.
3. Afloje el tapón de vaciado y drene el agua y los sedimentos ([Figura 90](#)).



**Figura 90**

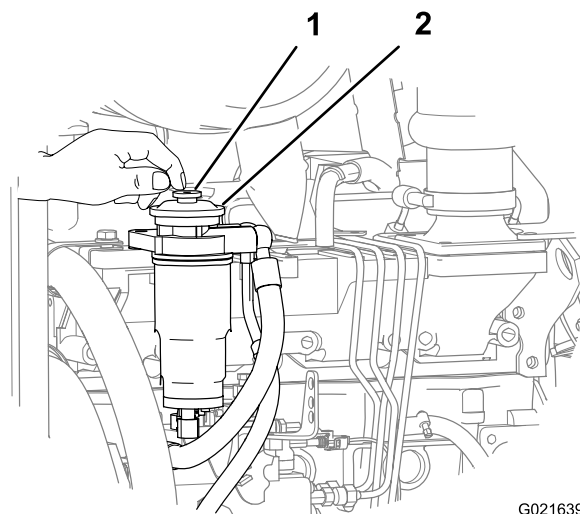
1. Depósito de combustible
2. Tapón de vaciado
3. Recipiente de vaciado

4. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
5. Cuando aparezca combustible limpio, instale el tapón de vaciado y apriételo firmemente.
6. Compruebe el tapón de vaciado del depósito de combustible en busca de fugas.

## Cebado del sistema de combustible

**Nota:** Cebe el sistema de combustible si se produce cualquiera de las situaciones siguientes:

- Drenó el agua del filtro de combustible.
  - Cambió el filtro de combustible.
  - Dejó de funcionar el motor hasta que se vació el depósito de combustible o vació el depósito de combustible.
1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
  2. Abra el capó delantero.
  3. Asegúrese de que el motor y el sistema de escape están fríos.
  4. Asegúrese de que el depósito de combustible está al menos 1/4 lleno.
  5. Gire el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA en sentido horario a la posición de ENCENDIDO.
  6. Localice el botón de CEBADO en la parte superior del adaptador del filtro de combustible secundario ([Figura 91](#)).



**Figura 91**

1. Botón de cebado
2. Adaptador del filtro

7. Pulse y suelte repetidas veces el botón de CEBADO hasta que note resistencia al presionar el botón de CEBADO ([Figura 91](#)).
8. Si el motor no arranca después del primer cebado del sistema de combustible y tras llevar a cabo varios intentos para arrancar el motor, purgue las conducciones de combustible de alta presión; consulte el Manual del propietario del motor o póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado Toro.

### ⚠ ADVERTENCIA

El sistema de combustible está bajo alta presión. Si purga el sistema sin haber recibido una capacitación adecuada y sin tomar las precauciones debidas, puede exponerse a lesiones por aceite inyectado, incendio o explosión. Lea el procedimiento de purga correcto en el Manual del propietario del motor, o póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro.

## Sustitución de los filtros de combustible

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas—Sustituya los filtros de combustible primario y secundario.

### Cómo cambiar el filtro de combustible primario

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero; consulte [Apertura del capó delantero \(página 61\)](#).

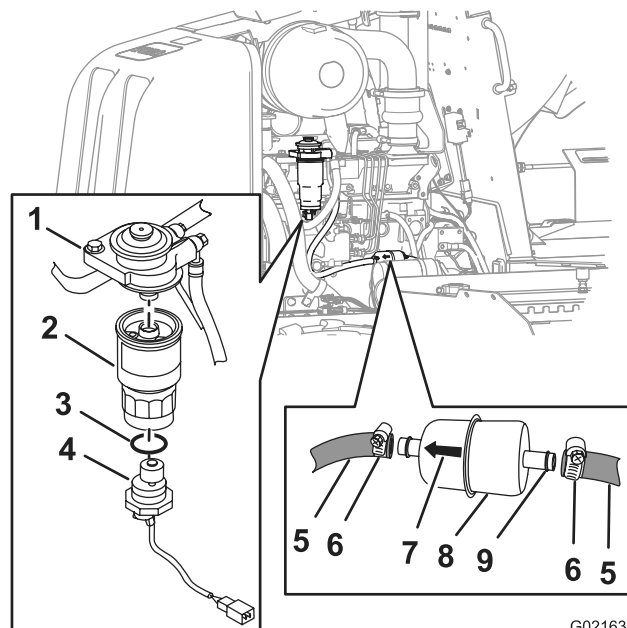


3. Coloque trapos limpios bajo el filtro de combustible primario.
4. Afloje las abrazaderas de las mangueras y separe el filtro de combustible primario de las mangueras de combustible (Figura 92).

**Nota:** No retire las abrazaderas de las mangueras.

**Nota:** Tire el filtro de combustible.

5. Alinee el filtro de combustible primario nuevo con las mangueras, con la flecha impresa en el filtro señalando hacia delante (Figura 92).
6. Deslice las mangueras sobre el accesorio de manguera del filtro de combustible primario y apriete las abrazaderas (Figura 92).
7. Sustituya el filtro de combustible secundario; consulte [Cómo cambiar el filtro de combustible secundario](#) (página 74).



G021631

**Figura 92**

## Cómo cambiar el filtro de combustible secundario

1. Retire el filtro de combustible secundario como se indica a continuación:
  - A. Limpie el filtro de combustible secundario y la zona próxima.
  - B. Vacíe todo el agua del filtro; consulte [Vaciado del agua del filtro de combustible](#) (página 72).
  - C. Sujete firmemente el elemento del filtro de combustible secundario, gire el sensor de agua en sentido antihorario y retire el sensor de agua (Figura 92).

**Nota:** Guarde el sensor de agua y deseche la junta tórica.

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Adaptador del filtro           | 6. Abrazadera                     |
| 2. Elemento del filtro secundario | 7. Flecha                         |
| 3. Junta tórica                   | 8. Filtro de combustible primario |
| 4. Sensor de agua                 | 9. Acoplamiento                   |
| 5. Sensor de combustible          |                                   |

- D. Sujete firmemente el elemento del filtro de combustible secundario, gírelo en sentido antihorario, y retire el filtro del adaptador del filtro (Figura 92).

**Nota:** Deseche el elemento del filtro.

- E. Limpie el adaptador del filtro con un trapo limpio.
2. Instale el filtro de combustible secundario como se indica a continuación:

- A. Aplique una capa fina de combustible limpio al elemento del filtro de combustible.
- B. Alinee el elemento del filtro secundario nuevo con el adaptador del filtro (Figura 92).
- C. Gire el elemento del filtro secundario hasta que la junta entre en contacto con el adaptador del filtro, luego gire el elemento del filtro 3/4 de vuelta más.

**Importante:** No utilice una llave para filtros para apretar el filtro. Podría dañar el filtro y producir una fuga.

- D. Alinee la junta tórica nueva sobre el sensor de agua (Figura 92).
- E. Alinee el sensor de agua con la parte inferior del filtro de combustible secundario (Figura 92).
- F. Sujete firmemente el elemento del filtro secundario y apriete el sensor de agua a mano en sentido horario (Figura 92).

3. Cee el sistema de combustible; consulte [Cebado del sistema de combustible \(página 73\)](#).
4. Arranque el motor y compruebe que no hay fugas en los filtros de combustible.

## Comprobación de los tubos de combustible y las conexiones

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 500 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Inspeccione los tubos de combustible y sus conexiones.

Compruebe que los tubos y las conexiones del sistema de combustible no están deteriorados o dañados, y que las conexiones no están sueltas.

## Vaciado y limpieza del depósito de combustible.

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Vacíe y limpie el depósito de combustible.

Drene y limpie el depósito si se contamina el sistema de combustible o si la máquina ha de almacenarse durante un periodo de tiempo extendido. Utilice combustible limpio para enjuagar el depósito. Consulte los procedimientos de vaciado en [Drenaje del agua del depósito de combustible \(página 72\)](#).

**Nota:** Realice este procedimiento cuando el nivel de combustible es bajo, para evitar la necesidad de vaciar una gran cantidad de combustible.

# Mantenimiento del sistema eléctrico

## Mantenimiento de la batería

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas—Compruebe el estado de la batería

### ⚠ ADVERTENCIA

#### CALIFORNIA

##### Advertencia de la Propuesta 65

Los bornes, terminales y otros accesorios de la batería contienen plomo y compuestos de plomo, productos químicos reconocidos por el Estado de California como causantes de cáncer y daños reproductivos. Lávese las manos después de manejar el material.

**Importante:** Antes de efectuar soldaduras en la máquina, desconecte el cable negativo de la batería para evitar daños al sistema eléctrico. Desconecte también los controladores del motor y de la máquina antes de efectuar soldaduras en la máquina.

**Nota:** Compruebe el estado de la batería cada semana o cada 50 horas de operación. Mantenga limpios los bornes y toda la carcasa de la batería, porque una batería sucia se descargará lentamente. Para limpiar la batería, lave toda la carcasa con una solución de bicarbonato y agua. Enjuague con agua limpia. Aplique una capa de grasa Grafo 112X (Nº de Pieza Toro 505-47) o de vaselina a los conectores de los cables y a los bornes de la batería para evitar la corrosión.

### ⚠ ADVERTENCIA

La exposición al ácido de la batería o la explosión de la batería pueden causar lesiones personales graves.

Antes de realizar tareas de mantenimiento en la batería, póngase protección para la cara, guantes de protección y ropa de protección.

## ⚠ ADVERTENCIA

La batería contiene ácido sulfúrico, que puede causar graves quemaduras, y puede producir gases explosivos.

- Evite el contacto con la piel, los ojos y la ropa; enjuague las zonas afectadas con agua.
- Si se ingiere, beba grandes cantidades de agua o leche. **No provocar** el vómito. Busque asistencia médica inmediatamente.
- Mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama, así como cigarrillos y puros encendidos.
- Ventile la batería durante la carga o al usarla en un recinto cerrado.
- Utilice protección ocular si trabaja cerca de una batería.
- Lávese las manos después de manejar la batería.
- Mantenga la batería fuera del alcance de los niños.

## ⚠ ADVERTENCIA

Si intenta cargar o arrancar con cables puente una batería congelada, podría explotar y causar lesiones personales a usted o a otras personas que estén en la zona.

Para evitar que se congele el electrolito de la batería, mantenga la batería completamente cargada.

## ⚠ ADVERTENCIA

- Una chispa o una llama puede hacer explotar el hidrógeno que contiene la batería.
- Cuando desconecte los cables de una batería, desconecte primero el cable negativo (-).
- Cuando conecte los cables de una batería, conecte el cable negativo (-) en último lugar.
- No cortocircuite los bornes de la batería con un objeto metálico.
- No haga trabajos de soldadura o amolado, ni fume cerca de una batería.

**Nota:** El sistema eléctrico de esta máquina es de 12 voltios.

## Carga de la batería

### ⚠ ADVERTENCIA

El proceso de carga de la batería produce gases que pueden explotar.

No fume cerca de la batería, y mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama.

**Importante:** Mantenga la batería completamente cargada. Esto es especialmente importante para evitar daños a la batería cuando la temperatura está por debajo de los 0 °C (32 °F).

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
  2. Abra el capó delantero.
  3. Limpie el exterior de la caja de la batería y los bornes de la batería.
- Nota:** Conecte los cables del cargador de la batería a los bornes de la batería antes de conectar el cargador a la fuente eléctrica.
4. Mire la batería e identifique los bornes positivo y negativo.
  5. Conecte el cable positivo del cargador de la batería al borne positivo de la batería (Figura 93).

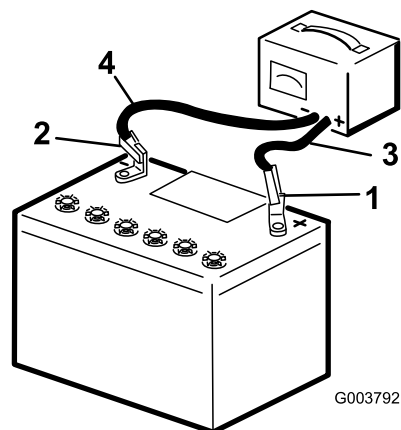


Figura 93

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Borne positivo de la batería | 3. Cable rojo (+) del cargador  |
| 2. Borne negativo de la batería | 4. Cable negro (-) del cargador |
- 
6. Conecte el cable negativo del cargador de la batería al borne negativo de la batería (Figura 93).
  7. Conecte el cargador de la batería a la fuente eléctrica.

**Importante:** No sobrecargue la batería.

**Nota:** Cargue la batería según se indica en la tabla de carga de la batería.



## Tabla de carga de la batería

Ajuste del cargador	Tiempo de carga
4 a 6 amperios	30 minutos
25 a 30 amperios	10 a 15 minutos

8. Cuando la batería esté completamente cargada, desconecte el cargador de la fuente eléctrica, luego desconecte los cables del cargador de los bornes de la batería (Figura 93).

## Arranque de la máquina con cables puente

### ⚠ ADVERTENCIA

El arranque de la batería con cables puente puede producir gases explosivos.

No fume cerca de la batería, y mantenga alejada de la batería cualquier chispa o llama.

**Nota:** Se necesitan dos personas para realizar este procedimiento. Asegúrese de que la persona encargada de hacer las conexiones lleva protección correcta para la cara, y guantes y ropa de protección.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Asegúrese de que todos los controles están en PUNTO MUERTO.
4. Siéntese en el asiento del operador y haga que otra persona realice las conexiones.

**Nota:** Asegúrese de que la batería puente es una batería de 12 voltios.

**Importante:** Si utiliza la batería de otra máquina, asegúrese de que las dos máquinas no se tocan.

5. Prepare el arranque del motor; consulte [Cómo arrancar/parar el motor \(página 46\)](#).
6. Retire la tapa del borne de la batería (Figura 94).

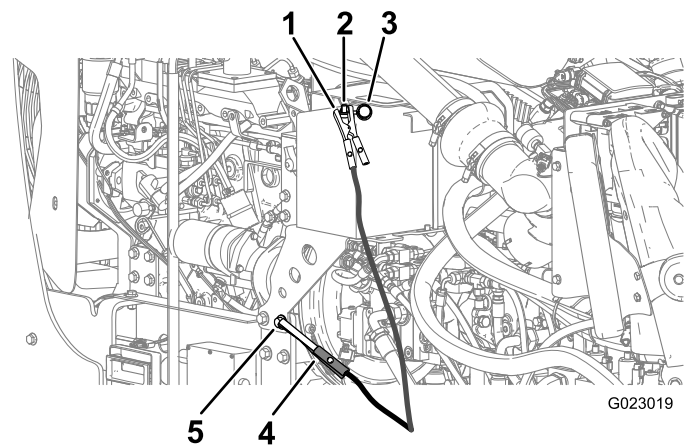


Figura 94

1. Abrazadera del cable puente (positivo)
  2. Borne de la batería
  3. Tapa
  4. Conexión de tierra (perno sin pintar)
  5. Abrazadera del cable puente (negativo)
- 
7. Conecte el cable puente positivo (+) al borne de la batería (Figura 94).
  8. Conecte el cable puente negativo (-) a una conexión de tierra, por ejemplo un perno o un travesaño del bastidor sin pintar (Figura 94).
  9. Arranque el motor; consulte [Cómo arrancar/parar el motor \(página 46\)](#).
- Importante:** Si el motor arranca y luego se para, **no** active el motor de arranque de nuevo hasta que el motor de arranque haya terminado de girar. **No active** el motor de arranque durante más de 30 segundos a la vez. Espere 30 segundos antes de utilizar el motor de arranque para enfriar el motor y recuperar la carga de la batería.
10. Cuando el motor arranque, la otra persona debe desconectar el cable puente negativo (-) del bastidor, y luego desconectar el cable puente positivo (+) (Figura 94).

# Mantenimiento del sistema de transmisión

## Comprobación del nivel de aceite de la transmisión planetaria

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas—Compruebe el nivel de aceite de la transmisión planetaria (Compruebe también si se observan fugas externas).

**Especificación del aceite:**SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

**Capacidad de aceite de la transmisión planetaria:** 1.4 litros (1.5 cuartos de galón US) aproximadamente

Su Distribuidor Autorizado Toro dispone de aceite de engranajes Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de llenado con un disolvente (Figura 95).

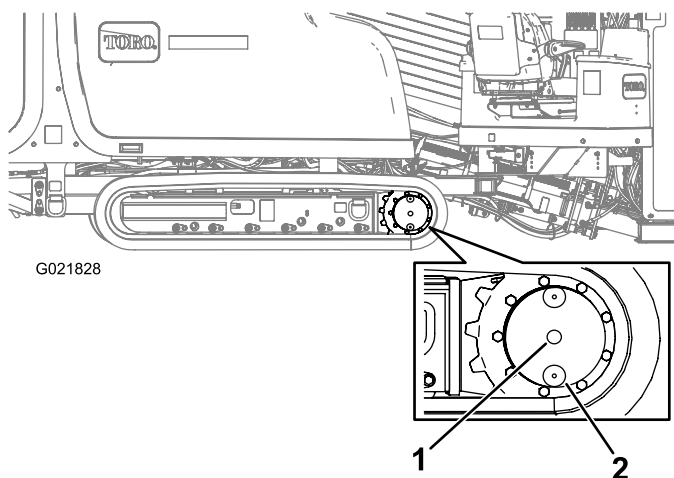


Figura 95

1. Tapón de nivel de aceite
2. Tapón de vaciado del aceite (posición de las 6)

3. Gire la transmisión planetaria hasta que los tapones de nivel de aceite y de vaciado estén en posición vertical (en la posición de las 6), según se muestra en la (Figura 95).
4. Retire el tapón de nivel de aceite (Figura 95).

**Nota:** El nivel de aceite es correcto cuando llegue al borde inferior del orificio del tapón de nivel de aceite.

5. Si el nivel de aceite está por debajo del borde inferior del orificio, añada aceite del tipo especificado hasta que el aceite llegue al borde inferior del orificio.

6. Instale y apriete el tapón de nivel de aceite.
7. Repita los pasos 1 a 6 para comprobar el nivel de aceite de la transmisión planetaria en el otro lado de la máquina.

## Cambio del aceite de la transmisión planetaria

**Intervalo de mantenimiento:** Después de las primeras 250 horas—Cambie el aceite de la transmisión planetaria.

Cada 800 horas—Cambie el aceite de la transmisión planetaria (o cada año, lo que ocurra primero).

**Nota:** Cambie el aceite cuando está caliente, si es posible.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada.
2. Limpie la zona alrededor del tapón de nivel de aceite (Figura 95).
3. Gire la transmisión planetaria hasta que el tapón de vaciado esté directamente debajo del tapón de nivel de aceite (Figura 95).
4. Pare el motor y retire la llave.
5. Coloque un recipiente debajo del orificio de vaciado de aceite.
6. Retire el tapón de nivel de aceite y el tapón de vaciado de aceite.
7. Instale el tapón de vaciado de aceite.
8. Llene la transmisión planetaria hasta que el nivel de aceite llegue al borde inferior del orificio del tapón de nivel de aceite.
9. Instale el tapón de nivel de aceite.
10. Repita los pasos 1 a 9 para cambiar el aceite de la transmisión planetaria en el otro lado de la máquina.

## Comprobación del aceite de la transmisión de la caja de engranajes

**Intervalo de mantenimiento:** Después de las primeras 100 horas—Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.

Cada 500 horas—Compruebe el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).

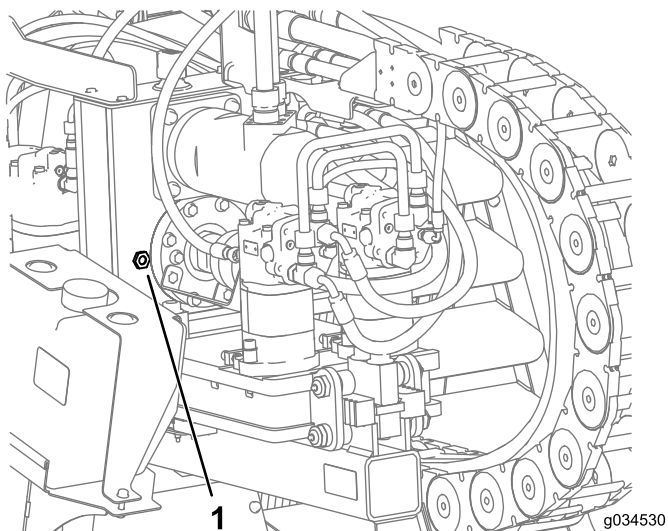
**Especificación del aceite:**SAE 85W-140 Nivel de clasificación API GL4

**Capacidad de aceite de la transmisión planetaria:** aproximadamente 2.7 litros (5.75 pintas US).

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.

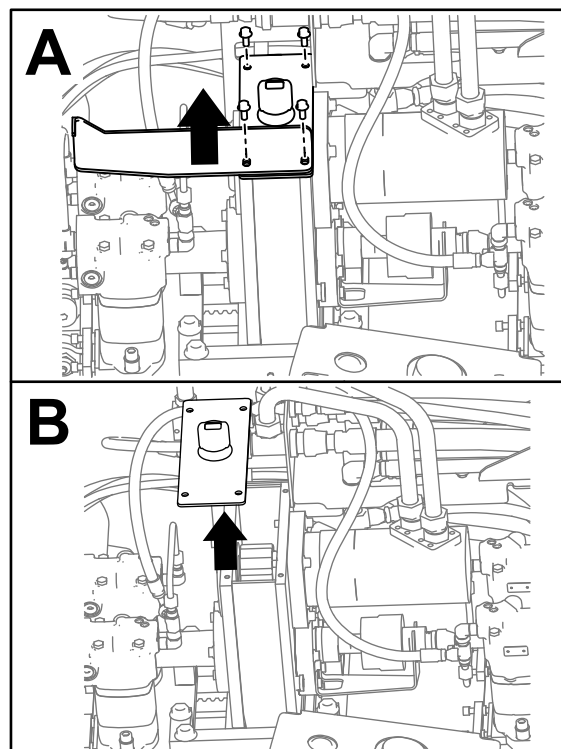
2. Compruebe el nivel de aceite de la mirilla de la transmisión de la caja de engranajes (Figura 96).

**Nota:** El aceite debe cubrir la mitad de la mirilla.



**Figura 96**

1. Mirilla



**Figura 97**

3. Retire el tapón del respiradero y coloque aceite en la transmisión de la caja de engranajes hasta que el nivel de aceite en la mirilla esté al menos lleno hasta la mitad (Figura 96).

## Cambio del aceite de la transmisión de la caja de engranajes

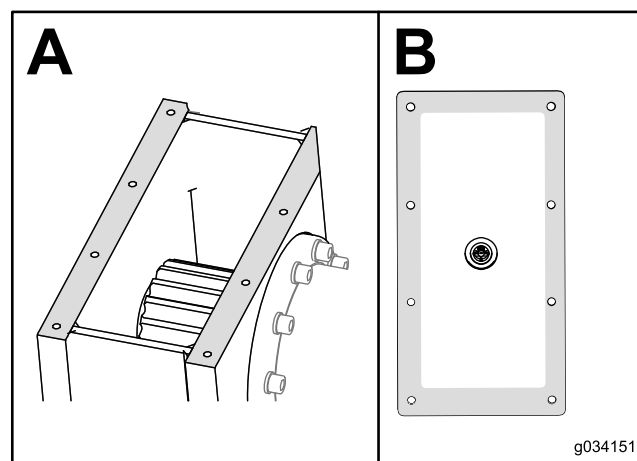
**Intervalo de mantenimiento:** Después de las primeras 100 horas—Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes.

Cada 500 horas—Cambie el aceite de la transmisión de la caja de engranajes (o cada año, lo que ocurra primero).

**Nota:** Cambie el aceite cuando está caliente, si es posible.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada y mueva el carro hasta la parada trasera.

2. Pare el motor y retire la llave de encendido.
3. Retire los 4 pernos de la placa del protector y de la caja de engranajes (Figura 97, A).
4. Retire la placa del protector (Figura 97, A).
5. Retire la tapa de la caja de engranajes y extraiga el aceite con sifón (Figura 97, B).
6. Coloque aceite en la caja de engranajes hasta que el nivel de aceite en la mirilla esté a más de la mitad (Figura 96).
7. Quite el sellador de la caja de engranajes y de la tapa (Figura 98).



**Figura 98**

8. Ponga sellador RTV nuevo de grado automotor alrededor del borde de la tapa (Figura 98, B).

9. Vuelva a colocar el protector en su lugar e instale los 2 pernos (Figura 97, A).
10. Instale los otros 2 pernos que sujetan la tapa a la caja de engranajes (Figura 97, A).
11. Apriete los pernos a 23–29 N·m (17–21 pies-libra).

## Mantenimiento de las orugas

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe la tensión de las orugas.

### ⚠ ADVERTENCIA

La grasa de la oruga hidráulica está presurizada; asegúrese de que la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga no se abre más de una vuelta a la vez.

Si se retira o se afloja demasiado la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga hidráulica, puede liberar grasa, causando lesiones graves o la muerte.

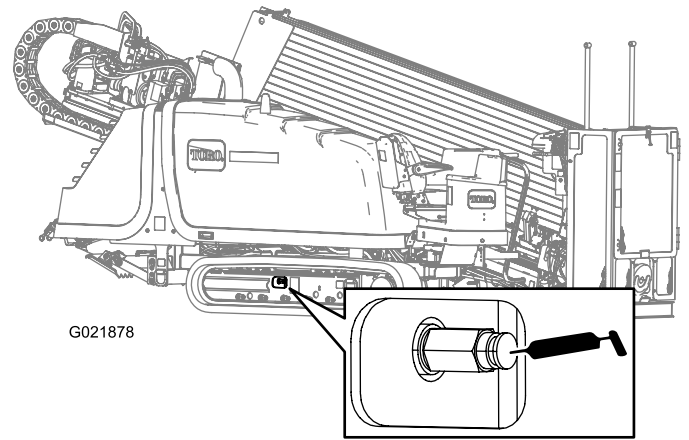
### Para aumentar la tensión de las orugas

Si la oruga parece destensada, apriétela como se indica a continuación:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire la suciedad y los residuos de alrededor de la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga (Figura 99).

**Importante:** Asegúrese de que la zona alrededor de la válvula de grasa de tensado está limpia antes de empezar a ajustar la tensión de la oruga.

3. Retire los pernos de retención y la tapa de la válvula de grasa del sistema de tensado.
4. Aplique grasa al engrasador hasta que la tensión alcance los 220,63 bar (3,200 psi), según se muestra en Figura 99.



**Figura 99**

Válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga

5. Retire el exceso de grasa de alrededor de la válvula.
6. Instale la tapa y los pernos de retención.
7. Repita los pasos 2 a 6 para aumentar la tensión de la oruga en el otro lado.

### Para reducir la tensión de las orugas

Si la oruga parece demasiado tensa, aflójela como se indica a continuación:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire la suciedad y los residuos de alrededor de la válvula de grasa del sistema de tensado de la oruga (Figura 99).

**Importante:** Asegúrese de que toda la zona de alrededor de la válvula de grasa de tensado está limpia antes de empezar a ajustar la tensión de la oruga.

3. Retire los pernos de retención y la tapa de la válvula de grasa del sistema de tensado.
4. Gire la válvula de grasa del sistema de tensado de las orugas en sentido antihorario **no más de una vuelta** (Figura 99).

**Nota:** Una sola vuelta liberará grasa y aflojará la oruga.

5. Cuando la tensión alcance los 3,200 psi, gire la válvula de grasa en sentido horario para apretarla.
6. Retire el exceso de grasa de alrededor de la válvula.
7. Instale la tapa y los pernos de retención.
8. Repita los pasos 2 a 7 para reducir la tensión de la oruga en el otro lado.

# Mantenimiento del sistema de refrigeración

**Especificación del refrigerante:** Solución al 50% de agua y anticongelante de etilenglicol o equivalente

**Capacidad de refrigerante del radiador y del motor:** 16.77 l (17.7 cuartos de galón US)

## ⚠ ADVERTENCIA

Si se retira el tapón del radiador con el motor caliente, el refrigerante caliente podría salir bajo presión, causando quemaduras.

- Lleve protección para la cara cuando abra el tapón del radiador.
- Deje que el sistema de refrigeración se enfríe por debajo de los 50 °C (120 °F) antes de retirar el tapón del radiador.
- Siga las instrucciones para comprobar y mantener el sistema de refrigeración del motor.

## ⚠ ADVERTENCIA

El refrigerante es tóxico.

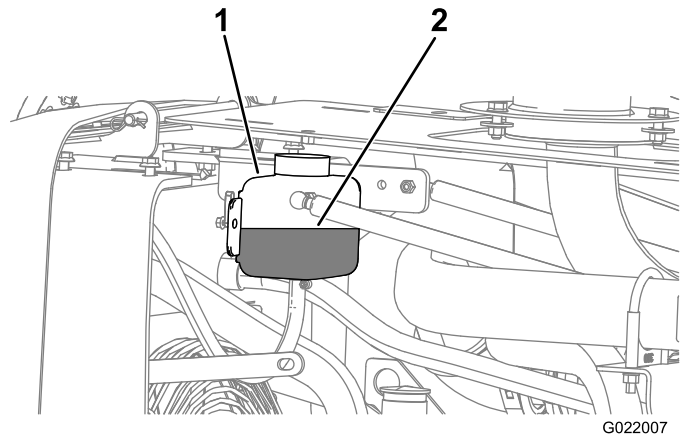
- Mantenga a niños y animales domésticos alejados del refrigerante.
- Si no va a reutilizar el mismo refrigerante, elimínelo según la normativa medioambiental local.

# Comprobación del nivel de refrigerante del depósito

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente

**Importante:** No retire el tapón de llenado del radiador durante este procedimiento.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Abra el capó delantero.
4. Compruebe el nivel de refrigerante del depósito (Figura 100).



**Figura 100**

1. Depósito
2. Nivel del refrigerante (1/2 de la altura del depósito)

5. Añada refrigerante del tipo especificado hasta que el nivel llegue a la mitad de la capacidad del depósito.

**Nota:** Asegúrese de que la solución de refrigerante esté bien mezclada antes de llenar el depósito.

# Comprobación del nivel de refrigerante del radiador

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 50 horas



## ▲ ADVERTENCIA

Si el motor ha estado en funcionamiento, el radiador estará presurizado y el refrigerante del interior estará caliente. Si usted retira el tapón, el refrigerante puede salir a presión, causando graves quemaduras.

- No retire el tapón del radiador para comprobar el nivel del refrigerante.
- No retire el tapón del radiador cuando el motor está caliente. Deje que el motor se enfríe durante al menos 15 minutos, o hasta que el tapón del radiador esté lo suficientemente frío para poder tocarlo sin quemarse las manos.

**Nota:** El sistema de refrigeración está lleno de una solución al 50% de agua y anticongelante de etilenglicol.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Abra el capó delantero y el capó trasero.
4. Retire el tapón del radiador del cuello de llenado del radiador y compruebe el nivel de refrigerante (Figura 100 y Figura 101).

**Nota:** El refrigerante debe llegar hasta el cuello de llenado.

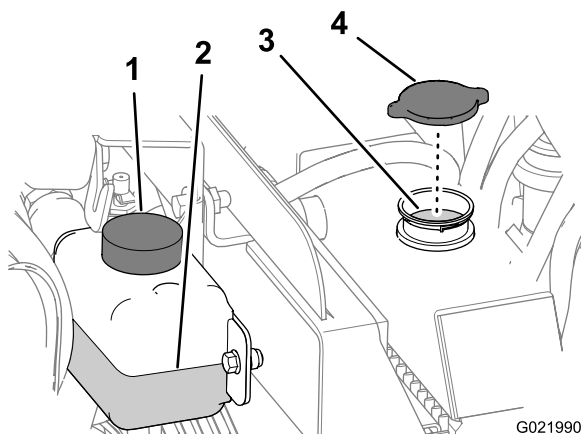


Figura 101

- |   |   |
|---|---|
| 1. Depósito   | 3. Nivel de refrigerante (borde inferior del cuello del radiador) |
| 2. Nivel del refrigerante (1/2 de la altura del depósito) | 4. Tapón del radiador   |

5. Si el nivel de refrigerante es bajo, añada refrigerante hasta que el nivel llegue al borde inferior del cuello de llenado (Figura 101).

**Importante:** No llene demasiado el radiador.

**Nota:** Si el nivel de refrigerante del radiador es bajo y el nivel de refrigerante del depósito llega a la marca Lleno,

compruebe que no haya fugas de aire en la manguera que va del radiador al depósito de refrigerante.

6. Instale el tapón de llenado del radiador, asegurándose de que quede bien cerrado (Figura 101).
7. Si la temperatura del aire está por debajo de los 0 °C (32 °F), mezcle el etilenglicol y el agua por completo haciendo funcionar el motor a su temperatura de trabajo durante 5 minutos.

## Comprobación de la condición de los componentes del sistema de refrigeración

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 300 horas/Cada año (lo que ocurra primero)

Compruebe el estado del sistema de refrigeración en busca de fugas, daños, y mangueras o abrazaderas sueltas. Limpie, repare, apriete o cambie los componentes según sea necesario.

## Comprobación de la concentración del refrigerante

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)—Compruebe la concentración del refrigerante antes de la temporada de invierno.

Compruebe la concentración del anticongelante de etilenglicol del refrigerante. Asegúrese de que el refrigerante tiene una mezcla de 50% de etilenglicol y 50% de agua o equivalente.

**Nota:** Una mezcla de un 50% de etilenglicol y un 50% de agua protegerá el motor hasta los -37 °C (-34 °F) durante todo el año.

Utilizando un comprobador de concentración, compruebe la concentración de la mezcla de refrigerante para asegurarse de que contiene un 50% de etilenglicol y un 50% de agua o equivalente; consulte las instrucciones del fabricante para la realización de la prueba.

## Limpieza del sistema de refrigeración

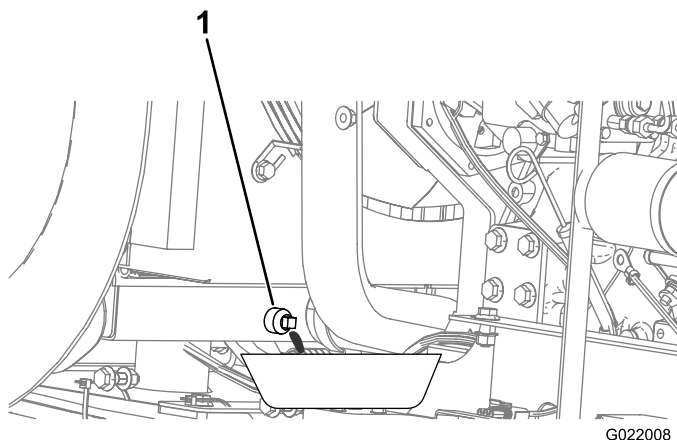
**Intervalo de mantenimiento:** Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero) (Limpie el sistema de refrigeración si el refrigerante está sucio o tiene color óxido).

## Vaciado del sistema de refrigeración

**Importante:** No vierta refrigerante al suelo o a un recipiente no homologado que pueda tener fugas.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Deje que el motor se enfríe.
3. Abra el capó delantero.
4. Retire el tapón del radiador (Figura 101).
5. Coloque un recipiente debajo del tapón de vaciado (Figura 102).

**Nota:** La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16.8 litros (17.7 cuartos de galón US).



**Figura 102**

1. Tapón de vaciado del radiador

6. Abra el tapón de vaciado del radiador, y deje que el sistema de refrigeración se vacíe completamente.

**Nota:** Deseche adecuadamente el refrigerante usado según la normativa local.

7. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
8. Cierre el tapón de vaciado (Figura 102).

## Limpieza del sistema de refrigeración

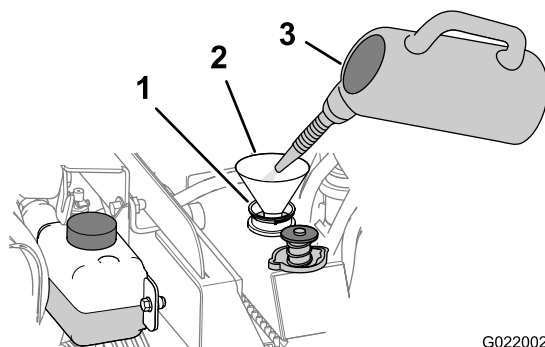
### Capacidad de refrigerante del radiador y del motor:

16.8 litros (17.7 cuartos de galón US)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Acondicione el sistema de refrigeración como se indica a continuación:
  - A. Asegúrese de que el radiador ha sido vaciado de refrigerante y que el tapón de vaciado está cerrado; consulte [Vaciado del sistema de refrigeración \(página 82\)](#).
  - B. Añada una solución de limpieza para sistemas de refrigeración al radiador por el cuello de llenado (Figura 103).

**Nota:** Utilice una solución de limpieza de 21 g (12 onzas en seco) de carbonato sódico por cada

17 litros (18 cuartos de galón US), o utilice un equivalente comercial. Siga las instrucciones de la solución de limpieza.



**Figura 103**

1. Cuello de llenado (radiador)
2. Embudo
3. Solución de limpieza del sistema de refrigeración

- C. Cierre el tapón de vaciado (Figura 102).

**Importante:** No coloque el tapón del radiador.

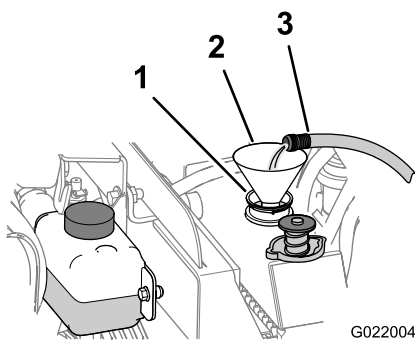
- D. Haga funcionar el motor durante cinco minutos, o hasta que la temperatura del refrigerante sea de 82 °C (180 °F), y luego pare el motor.

### **⚠ CUIDADO**

La solución de limpieza está caliente y puede causar quemaduras.

Manténgase alejado del extremo de descarga del tapón de vaciado de la solución de limpieza.

- E. Abra el tapón de vaciado del radiador y drene la solución de limpieza en un recipiente apropiado.
  - F. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
  - G. Cierre el tapón de vaciado.
3. Lave el sistema de refrigeración como se indica a continuación:
    - A. Abra el tapón del cuello de llenado.
    - B. Llene el radiador con agua limpia (Figura 104).



**Figura 104**

1. Cuello de llenado
2. Embudo
3. Agua limpia

- C. Cierre el tapón del cuello de llenado.
- D. Haga funcionar el motor durante cinco minutos, o hasta que la temperatura del refrigerante sea de 82 °C (180 °F), y luego pare el motor.

### ⚠ CUIDADO

El agua está caliente y puede causar quemaduras.

Manténgase alejado del extremo de descarga del tapón de vaciado de la solución de limpieza.

- E. Abra el tapón de vaciado y drene el agua en un recipiente apropiado.
- F. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
- G. Si el agua purgada del radiador está sucia, lleve a cabo los pasos 3-A a 3-E hasta que el agua purgada del radiador esté limpia.
- H. Cierre el tapón de vaciado (Figura 102).

## Llenado del sistema con refrigerante

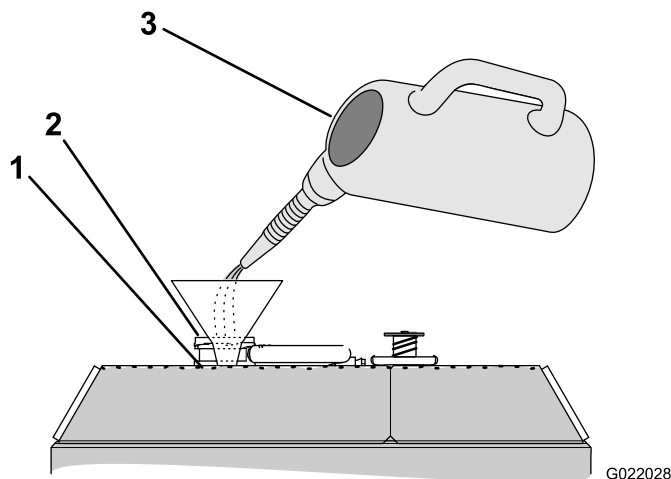
**Importante:** Debe llenar el sistema de refrigeración correctamente para evitar burbujas de aire en los conductos de refrigerante. Si no se purga correctamente el sistema de refrigeración, pueden producirse graves daños en el sistema de refrigeración y en el motor.

**Importante:** Utilice una mezcla del 50% de etilenglicol y 50% de agua o equivalente en la máquina. La temperatura ambiente más baja para esta mezcla es de -37 °C (-34 °F). Si la temperatura ambiente es menor, ajuste la mezcla. Utilice una mezcla de etilenglicol y agua o equivalente en la máquina durante todo el año.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Retire el tapón del radiador (Figura 101).

3. Llene el radiador de refrigerante hasta que el nivel de fluido llegue a la parte inferior del cuello de llenado (Figura 105).

**Nota:** La capacidad de refrigerante tanto del motor como del radiador es de 16.8 litros (17.7 cuartos de galón US).



**Figura 105**

1. Nivel de refrigerante (en la parte inferior del cuello de llenado)
2. Cuello de llenado
3. Refrigerante (50/50 etilenglicol y agua o equivalente)

4. Instale el tapón del radiador (Figura 101).
5. Llene el depósito de refrigerante.
6. Instale el tapón del depósito de refrigerante.
7. Arranque el motor y hágalo funcionar a velocidad media durante 5 minutos.
8. Pare el motor y retire la llave.
9. Espere 30 minutos y compruebe el nivel de fluido del depósito de refrigerante. Si es bajo, añada más refrigerante.



# Mantenimiento de las correas

## Mantenimiento de la correa de transmisión del motor

### ⚠ ADVERTENCIA

El contacto con la correa en rotación puede causar lesiones graves o la muerte.

Pare el motor y retire la llave de contacto antes de trabajar cerca de las correas.

## Comprobación del estado de la correa

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 250 horas

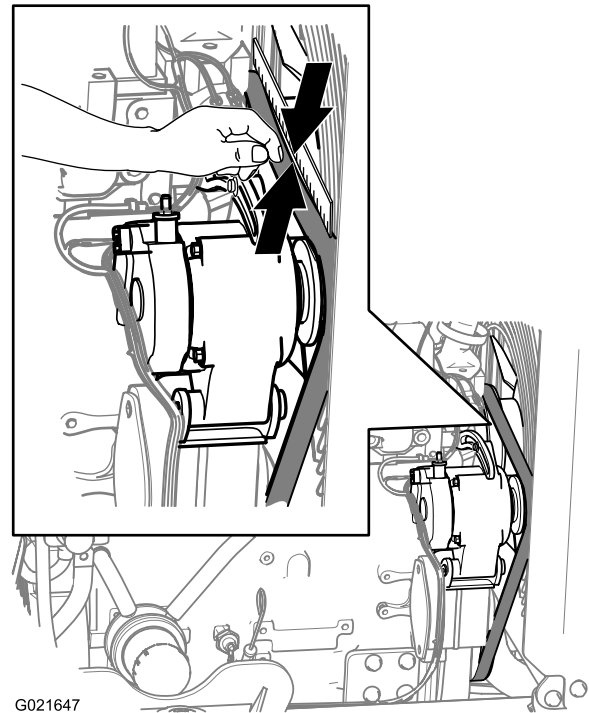
1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Inspeccione la correa en busca de cortes, grietas, hilos sueltos, grasa o aceite, y compruebe que no está torcida ni muestra señales de desgaste anormal ([Figura 106](#)).

**Nota:** Cambie la correa si está excesivamente desgastada o dañada.

## Comprobación de la tensión de la correa

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 1000 horas

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque una regla sobre la correa de transmisión y sobre las poleas, según se muestra en la [Figura 106](#).



**Figura 106**

4. Presione hacia abajo sobre la correa en el punto intermedio entre la polea del ventilador y la polea del alternador, según se muestra en la [Figura 106](#).

**Nota:** La desviación de la correa entre la regla y la correa debe ser de 7 a 9 mm (0.28" a 0.35"), con una presión de 10 kg (22 libras).

5. Si la tensión de la correa está por encima o por debajo de los límites especificados, ajuste la tensión de la correa de transmisión; consulte [Ajuste de la tensión de la correa \(página 86\)](#).

## Ajuste de la tensión de la correa

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Afloje la tuerca y el perno del punto de pivote del alternador (Figura 107).

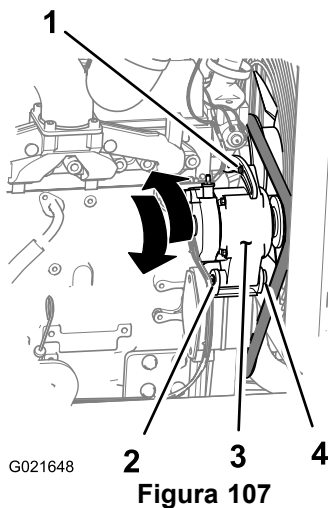


Figura 107

1. Perno de ajuste
  2. Tuerca (punto de pivote del alternador).
  3. Alternador
  4. Perno (punto de pivote del alternador).
- 
4. Afloje el perno de ajuste del alternador (Figura 107).
  5. Gire el alternador alejándolo del motor para aumentar la tensión de la correa, o acercándolo al motor para reducir la tensión de la correa (Figura 107).
  6. Apriete el perno de ajuste del alternador (Figura 107).
  7. Compruebe la tensión de la correa; consulte [Comprobación de la tensión de la correa \(página 85\)](#).
  8. Si la tensión de la correa es correcta, apriete el perno y la tuerca en el punto de pivote del alternador (Figura 107); si no, repita los pasos 4 a 7.

# Mantenimiento del sistema hidráulico

## Mantenimiento del fluido hidráulico

El depósito hidráulico se llena en fábrica con aproximadamente 102 litros (27 galones US) de aceite hidráulico de alta calidad. **Compruebe el nivel del aceite hidráulico antes de arrancar el motor por primera vez y luego a diario.** El aceite de recambio recomendado es:

**Aceite hidráulico Toro Premium All Season** (Disponible en recipientes de 19 litros (5 galones US) o en bidones de 208 litros (55 galones US). Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro para consultar los números de pieza.)

**Fluidos alternativos:** Si no está disponible el fluido Toro, pueden utilizarse otros fluidos siempre que cumplan las siguientes propiedades de materiales y especificaciones industriales. No recomendamos el uso de fluidos sintéticos. Consulte a su distribuidor de lubricantes para identificar un producto satisfactorio.

**Nota:** Toro no asume responsabilidad alguna por daños causados por sustitutos no adecuados, así que usted debe utilizar solamente productos de fabricantes responsables que respalden sus recomendaciones.

### Fluido hidráulico anti-desgaste de alto índice de viscosidad/bajo punto de descongelación, ISO VG 46

Propiedades materiales:

Viscosidad, ASTM D445	42.2 cSt a 40 °C (104 °F)
	7.8 cSt a 100 °C (212 °F)
Índice de viscosidad ASTM D2270	158
Punto de descongelación, ASTM D97	-6 °C (-42 °F)
Especificaciones industriales:	Vickers I-286-S (Quality Level), Vickers M-2950-S (Quality Level), Denison HF-0

**Nota:** La mayoría de los fluidos hidráulicos son casi incoloros, por lo que es difícil detectar fugas. Está disponible un aditivo de tinte rojo para el aceite del sistema hidráulico, en botellas de 20 ml (2/3 onza). Una botella es suficiente para 15-22 l (4-6 galones) de aceite hidráulico. Solicite el aceite hidráulico a su Distribuidor Autorizado Toro.

**Nota:** Si la temperatura ambiental del lugar de trabajo supera los 43 °C (110 °F), póngase en contacto con Toro para que le recomienda el aceite apropiado.

## ▲ ADVERTENCIA

Las fugas de aceite hidráulico bajo presión pueden penetrar en la piel y causar lesiones.

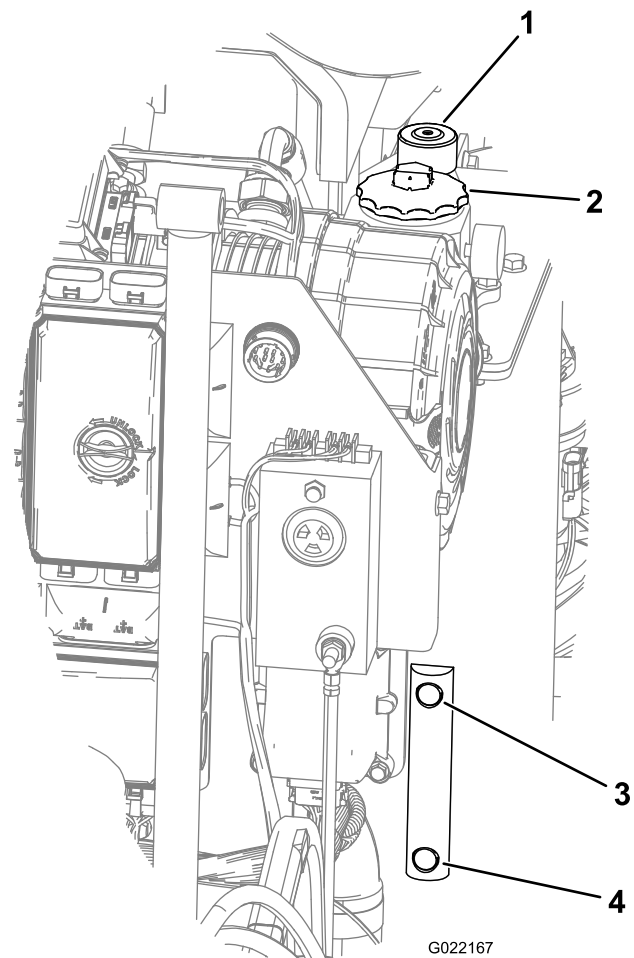
- Cualquier aceite hidráulico inyectado bajo la piel debe ser eliminado quirúrgicamente en pocas horas por un médico familiarizado con este tipo de lesión. Si no, puede causar gangrena.
- Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o de boquillas que liberan aceite hidráulico a alta presión.
- Utilice un cartón o un papel para buscar fugas hidráulicas.
- Alivie de manera segura toda presión en el sistema hidráulico antes de realizar trabajo alguno en el sistema hidráulico.
- Asegúrese de que todos los tubos y las mangueras hidráulicos están en buenas condiciones, y que todos los acoplamientos y accesorios del sistema hidráulico están apretados antes de aplicar presión al sistema hidráulico.

## Comprobación del fluido hidráulico

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente

Compruebe el fluido hidráulico de la manera siguiente:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Espere 10 minutos para permitir que el motor se enfríe y que el aceite hidráulico se estabilice.
3. Abra el capó delantero.
4. Observe la mirilla del depósito de aceite hidráulico y compruebe el nivel de aceite (Figura 108).



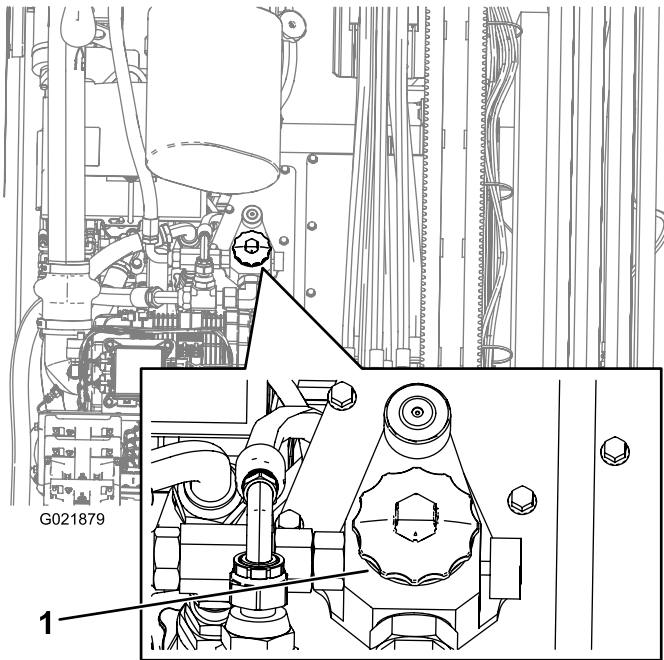
**Figura 108**

1. Respiradero del depósito hidráulico
  2. Tapón del depósito hidráulico
  3. Lleno de aceite (temperatura de trabajo)
  4. Nivel bajo de aceite
- 
5. Si el nivel es bajo, abra el tapón del depósito hidráulico, agregue una pequeña cantidad de aceite y espere 2 minutos para que el nivel de aceite se estabilice en la mirilla (Figura 108).
- Nota:** El nivel de aceite es de entre 1/2 y 2/3 en la mirilla, cuando el aceite se encuentra a temperatura ambiente o si el motor nunca se ha arrancado durante el día.
6. Siga agregando el fluido apropiado en pequeños incrementos hasta que el nivel llegue a Lleno en la mirilla (Figura 108).
  7. Instale el tapón en el cuello de llenado.

## Cambio del filtro de retorno de aceite hidráulico

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 500 horas/Cada 6 meses (lo que ocurra primero)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Limpie la zona alrededor del cuello de llenado y el tapón del depósito hidráulico.
4. Abra el tapón del depósito hidráulico (Figura 109).



**Figura 109**

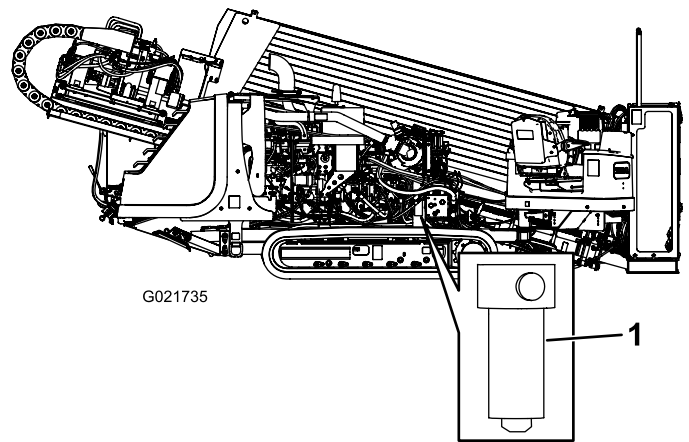
1. Tapón del depósito hidráulico

5. Deseche el filtro de retorno del aceite hidráulico antiguo.
6. Instale un filtro de retorno de aceite hidráulico nuevo.

## Cambio del filtro de presión hidráulica

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 500 horas/Cada 6 meses (lo que ocurra primero)

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Coloque un recipiente debajo del filtro.
4. Utilice una llave para filtros y retire el filtro de presión hidráulica (Figura 110).



**Figura 110**

1. Filtro de presión hidráulica

5. Deseche el filtro usado.
6. Aplique una capa fina de aceite hidráulico a la junta tórica del filtro.
7. Instale el filtro nuevo y apriételo con una llave para filtros.
8. Arranque el motor, déjelo funcionar en ralentí durante un minuto aproximadamente, y compruebe que no haya fugas de aceite alrededor del filtro.

## Cómo cambiar el fluido hidráulico

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 1000 horas/Cada año (lo que ocurra primero)

**Importante:** Si el fluido se contamina, póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro, porque el sistema debe ser purgado. El fluido contaminado tiene un aspecto lechoso o negro en comparación con el aceite limpio.

**Importante:** El uso de cualquier otro filtro puede anular la garantía de algunos componentes.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó delantero.
3. Eleve la máquina usando un equipo apropiado.

### ⚠ ADVERTENCIA

Puede ser peligroso elevar la máquina confiando únicamente en gatos mecánicos o hidráulicos. Los gatos mecánicos o hidráulicos pueden no proporcionar suficiente apoyo, o pueden fallar y dejar caer la máquina, lo que podría provocar lesiones o la muerte.

*No confíe únicamente en gatos mecánicos o hidráulicos para apoyar la máquina.*

Utilice gatos fijos u otro medio de sustentación equivalente.

4. Coloque un recipiente grande de drenaje debajo del depósito de fluido hidráulico.
5. Retire el tapón de vaciado del fondo del depósito.
6. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
7. Vacíe el aceite hidráulico en el recipiente.

**Importante:** La capacidad del depósito de aceite hidráulico es de 102 l (27 galones US); asegúrese de que dispone de un recipiente de al menos 114 l (30 galones US) para vaciar el aceite.

8. Coloque el tapón de vaciado cuando el aceite hidráulico se haya drenado.
9. Limpie alrededor de la zona de montaje de los filtros.
10. Coloque un recipiente debajo del filtro y retire el filtro (Figura 109).
11. Lubrique la junta de cada filtro nuevo y llene los filtros de aceite hidráulico.
12. Asegúrese de que las zonas de montaje de los filtros están limpias.
13. Enrosque cada filtro hasta que la junta toque la placa de montaje, luego apriete el filtro 1/2 vuelta más.
14. Llene el depósito con aceite hidráulico.

**Importante:** Utilice solamente los fluidos hidráulicos especificados. Otros aceites podrían causar daños en el sistema.

15. Coloque el tapón del depósito. Arranque el motor y utilice todos los controles hidráulicos para distribuir el aceite hidráulico por todo el sistema. Compruebe que no hay fugas, luego pare el motor.
16. Verifique el nivel de aceite y añada suficiente para que el nivel llegue a la marca de Lleno de la varilla. **No llene demasiado.**

## Comprobación de tubos y mangueras hidráulicas

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 2 años—Cambie las mangueras móviles.

Inspeccione a diario los tubos y las mangueras hidráulicos para comprobar que no tienen fugas, que no están doblados, que los soportes no están sueltos, y que no hay desgaste, elementos sueltos, o deterioro causado por agentes ambientales o químicos. Haga todas las reparaciones necesarias antes de operar la máquina.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Las fugas de fluido hidráulico bajo presión pueden penetrar en la piel y causar lesiones.**

- **Asegúrese de que todos los tubos y las mangueras hidráulicos están en buenas condiciones, y que todos los acoplamientos y accesorios del sistema hidráulico están apretados antes de aplicar presión al sistema hidráulico.**
- **Mantenga el cuerpo y las manos alejados de fugas pequeñas o boquillas que liberen fluido hidráulico a alta presión.**
- **Utilice un cartón o un papel para buscar fugas hidráulicas.**
- **Alivie de manera segura toda presión en el sistema hidráulico antes de realizar trabajo alguno en el sistema hidráulico.**
- **Busque atención médica inmediatamente si el aceite hidráulico penetra en la piel.**

## Puntos de prueba del sistema hidráulico

Los puntos de prueba se utilizan para medir la presión de los circuitos hidráulicos. Póngase en contacto con su Distribuidor Autorizado Toro si necesita ayuda.

# Mantenimiento de la bomba de fluido de perforación

## Mantenimiento del aceite de la bomba de fluido de perforación

La bomba de fluido de perforación se suministra con aceite en el cárter; no obstante, compruebe el nivel de aceite antes y después de arrancar el motor por primera vez.

La capacidad del cárter es de 1,9 litros (2 cuartos de galón US).

Utilice solamente aceite de motor de alta calidad que cumpla las siguientes especificaciones:

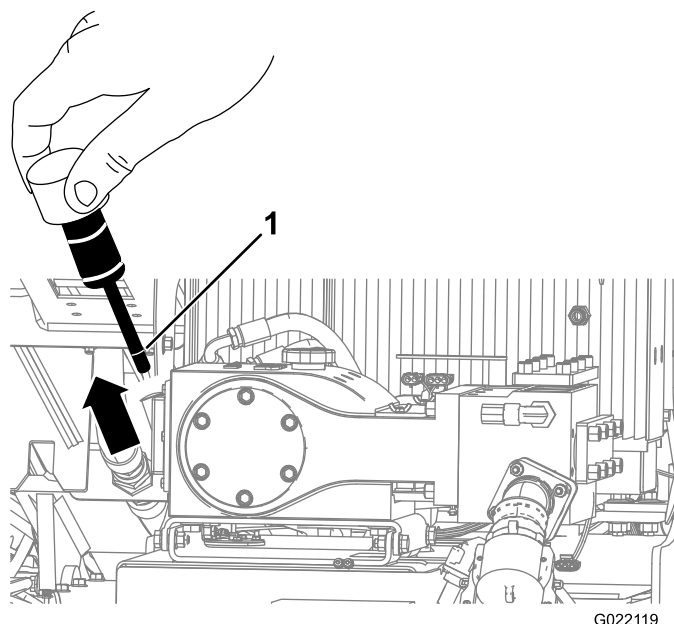
- **Nivel de clasificación API:** CH-4, CI-4 o superior
- **Aceite:** Aceite SAE 30, sin detergentes por encima de los 0 °C (32 °F)

Su Distribuidor Toro dispone de aceite de motor Toro Premium. Consulte los números de pieza en el catálogo. Consulte también las recomendaciones adicionales del *Manual del operador del motor*, incluido con la máquina.

## Comprobación del nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente—Compruebe el nivel de aceite de la bomba de fluido de perforación.

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó trasero.
3. Retire la varilla de aceite ([Figura 111](#)).



**Figura 111**

1. Línea de llenado de aceite

4. Asegúrese de que el nivel de aceite llega a la línea de llenado de aceite ([Figura 111](#)).

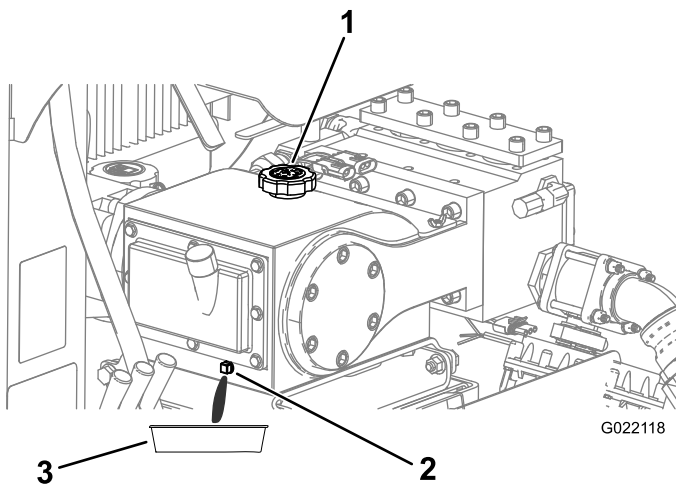
**Nota:** Si el nivel de aceite está por debajo de la línea de llenado de aceite, consulte el paso 8 de [Cambio del aceite de la bomba de fluido de perforación](#) (página 90) y añada la cantidad necesaria de aceite.

## Cambio del aceite de la bomba de fluido de perforación

**Intervalo de mantenimiento:** Cada 500 horas—Cambie el aceite de la bomba de fluido de perforación.

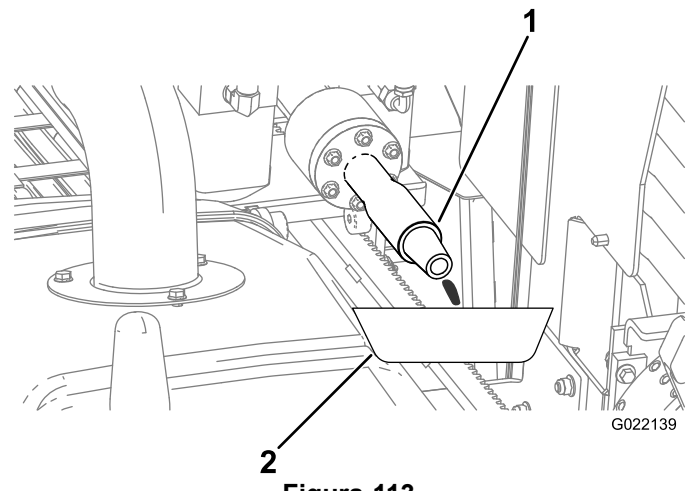
1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Abra el capó trasero.
3. Deje que el motor se enfríe.
4. Retire el tapón de vaciado y coloque un recipiente debajo del orificio del tapón de vaciado ([Figura 112](#)).





**Figura 112**

1. Tapón de llenado de aceite
3. Recipiente de vaciado
2. Tapón de vaciado

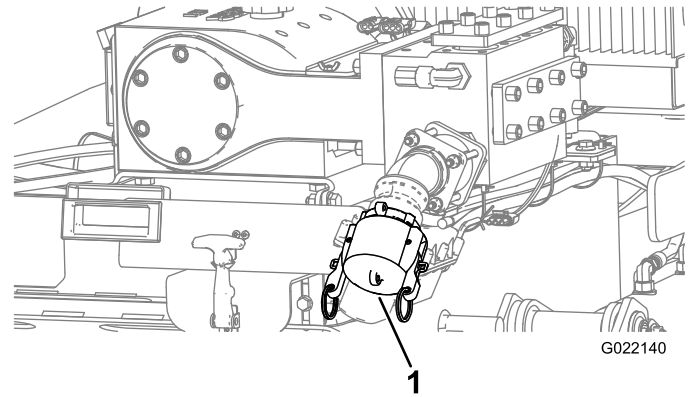


**Figura 113**

1. Husillo de perforación
2. Recipiente de vaciado

5. Limpie la rosca del tapón de vaciado y aplique 3 capas de cinta PTFE.
6. Deje que se drene el aceite del tapón de vaciado en el recipiente (Figura 112).
7. Instale el tapón de vaciado.
8. Retire el tapón de llenado de aceite (Figura 112) y añada aproximadamente 1,9 litros (2 cuartos de galón) de aceite, hasta que el aceite llegue a la línea de llenado de aceite de la varilla, según se muestra en (Figura 111).

- C. Asegúrese de que está instalado el tapón de la entrada de la bomba de fluido de perforación (Figura 114).



**Figura 114**

1. Entrada de la bomba de fluido de perforación

- D. Retire el tapón del depósito de anticongelante de la bomba de fluido de perforación (Figura 115).

## Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío

Después de perforar, prepare la máquina de la forma siguiente si la temperatura va a estar por debajo de los 0 °C (32 °F).

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Prepare la máquina para circular el anticongelante de la manera siguiente:
  - A. Abra el capó trasero.
  - B. Coloque un recipiente debajo del husillo de perforación para el anticongelante sobrante (Figura 113).

# Limpieza

## Limpieza con la manguera de pulverización

**Intervalo de mantenimiento:** Cada vez que se utilice o diariamente

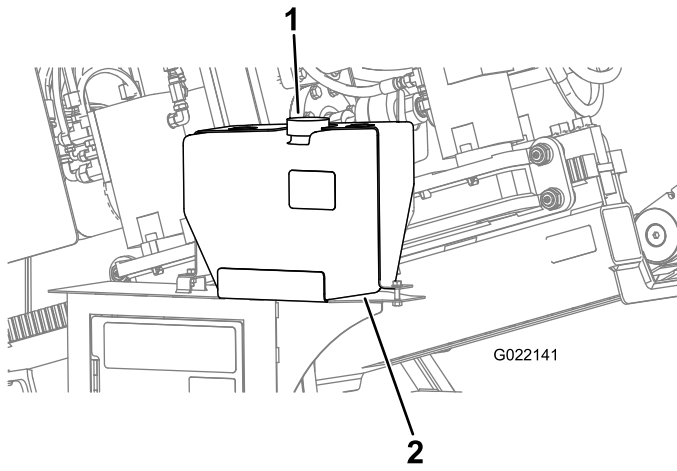
La máquina se suministra con una manguera de pulverización que puede utilizarse para limpiar la máquina y los tubos.

**Importante:** No pulverice los componentes eléctricos de la máquina, y asegúrese de que el capó está bajado antes de limpiar la máquina con la manguera de pulverización.

**Importante:** Si la temperatura exterior está por debajo de 0 °C, consulte [Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío \(página 91\)](#) antes de limpiar la máquina.

Para usar la manguera de pulverización:

1. Aparque la máquina en una superficie nivelada, pare el motor y retire la llave de contacto.
2. Asegúrese de que el interruptor de la manguera de pulverización está en la posición de APAGADO ([Figura 117](#)).

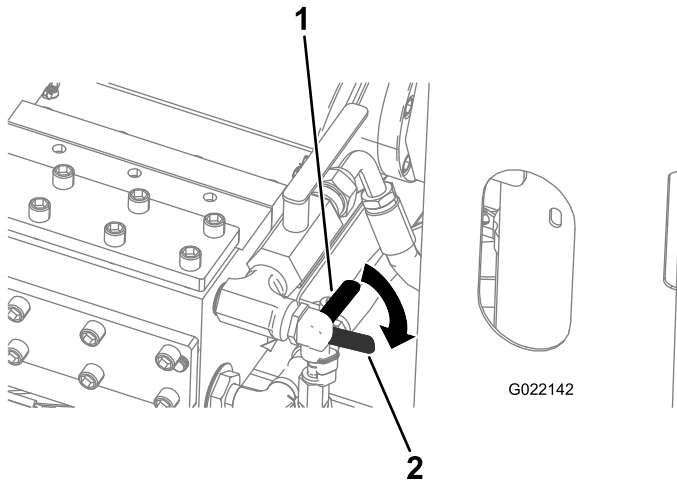


**Figura 115**

1. Tapón del depósito de anticongelante
2. Depósito de anticongelante

E. Asegúrese de que el depósito está lleno de anticongelante ([Figura 115](#)).

3. Haga circular el anticongelante de la manera siguiente:
  - A. Abra la válvula de anticongelante de la parte delantera de la bomba de fluido de perforación (la válvula inferior), según se muestra en la [Figura 116](#).

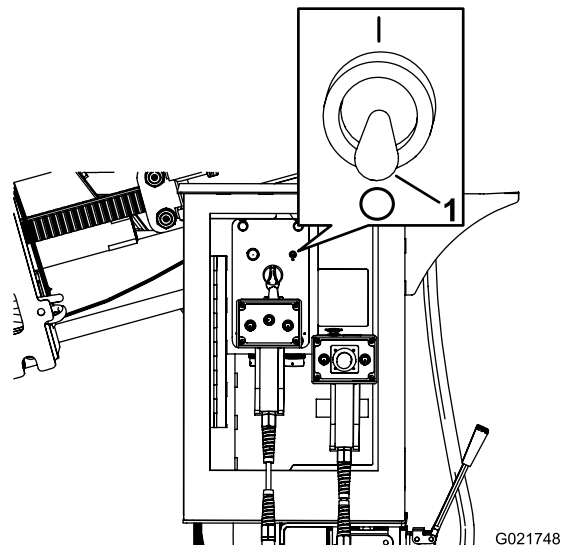


**Figura 116**

1. Válvula en la posición de cerrado
2. Válvula en la posición de abierto

- B. Arranque el motor y active la bomba de fluido de perforación.
- C. Añada anticongelante al depósito según sea necesario ([Figura 115](#)).
- D. Cuando salga anticongelante del husillo de perforación ([Figura 113](#)), apague la bomba.

4. Apague la máquina.
5. Instale el tapón del depósito de anticongelante ([Figura 115](#)).
6. Cierre la válvula de anticongelante ([Figura 116](#)).

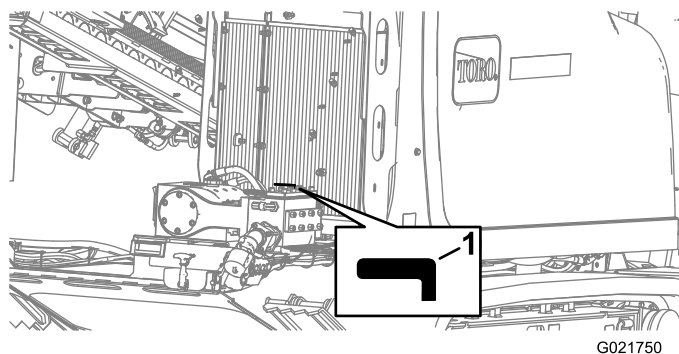


**Figura 117**

1. Interruptor de la manguera de pulverización (posición de Apagado)

3. Abra el capó trasero.
4. Gire la válvula del fluido de perforación en sentido horario a la posición de CERRADO ([Figura 118](#)).

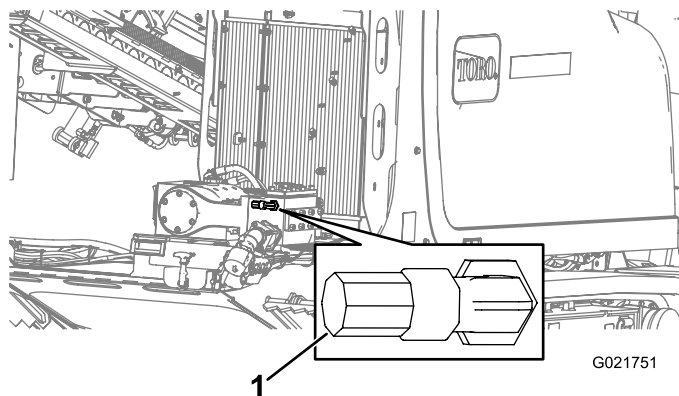




**Figura 118**

1. Válvula del fluido de perforación (posición de Cerrado)

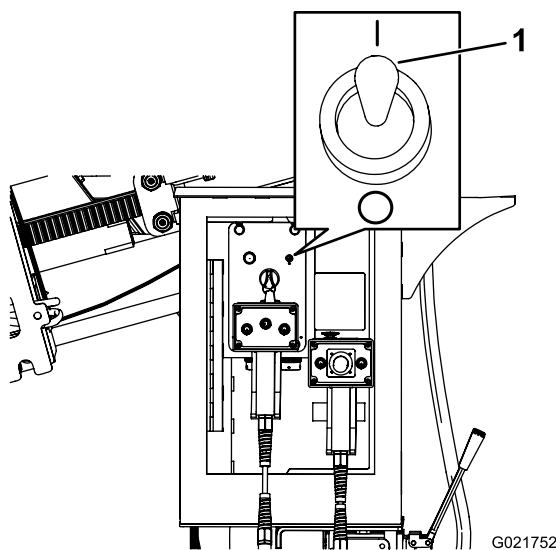
5. Conecte la manguera de pulverización al acoplamiento (Figura 119).



**Figura 119**

1. Acoplamiento de la manguera de pulverización (extremo)

6. Ponga el interruptor de la manguera de pulverización en la posición de ENCENDIDO (Figura 120).



**Figura 120**

1. Interruptor de la manguera de pulverización (posición de Encendido)

7. Ponga la bomba de fluido de perforación en la posición de ENCENDIDO en la pantalla; consulte las Funciones principales de perforación mostradas en la pantalla de Presión en la *Guía de software*.
8. Usando la manguera de pulverización, presione la palanca y lave la máquina y los tubos.

## Limpeza de piezas de plástico y resina

Evite el uso de gasolina, queroseno, disolvente, etc. para limpiar las ventanillas de plástico, la consola, el grupo de instrumentos, el monitor, los indicadores, etc. Utilice únicamente agua, jabón neutro y un paño suave para limpiar estos componentes.

El uso de gasolina, queroseno, disolvente, etc. para limpiar piezas de plástico o resina causará decoloración, grietas o deformaciones.

# Almacenamiento

1. Pare el motor y retire la llave.
2. Limpie la suciedad de toda la máquina.

**Importante:** La máquina puede lavarse con un detergente suave y agua. Evite el uso excesivo de agua, especialmente cerca del panel de control, el motor, las bombas hidráulicas y los motores eléctricos.

3. Revise el limpiador de aire; consulte [Mantenimiento del sistema de limpieza de aire \(página 66\)](#).
4. Engrase la máquina; consulte [Engrasado de la máquina \(página 63\)](#).
5. Cargue la batería; consulte [Carga de la batería \(página 76\)](#).
6. Compruebe y ajuste la tensión de las orugas; consulte [Mantenimiento de las orugas \(página 80\)](#).
7. Compruebe el nivel de refrigerante antes del almacenamiento de invierno; consulte [Comprobación del sistema de refrigeración \(página 46\)](#).
8. Prepare la bomba de fluido de perforación para el tiempo frío; consulte [Preparación del sistema de fluido de perforación para el tiempo frío \(página 91\)](#).
9. Revise y apriete todos los pernos, tuercas y tornillos. Repare o sustituya cualquier pieza dañada.
10. Pinte las superficies que estén arañadas o donde esté visible el metal. Puede adquirir la pintura en su Servicio Técnico Autorizado.
11. Guarde la máquina en un garaje o almacén seco y limpio. Retire la llave de contacto y guárdela en un lugar seguro que le sea fácil de recordar.
12. Cubra la máquina para protegerla y para conservarla limpia.

# Solución de problemas

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor de arranque no girará.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA está en la posición de APAGADO.</li> <li>2. Las conexiones eléctricas están corroídas o sueltas.</li> <li>3. Un fusible está fundido o suelto.</li> <li>4. La batería está descargada.</li> <li>5. El relé o interruptor está defectuoso.</li> <li>6. El motor de arranque o un solenoide del motor de arranque está dañado.</li> <li>7. Se han agarrotado los componentes internos del motor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponga el interruptor de DESCONEXIÓN DE LA BATERÍA en la posición de ENCENDIDO.</li> <li>2. Verifique que hay buen contacto en las conexiones eléctricas.</li> <li>3. Corrija o cambie el fusible.</li> <li>4. Cargue la batería o cámbiela.</li> <li>5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>
El motor gira, pero no arranca.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se empleó un procedimiento de arranque incorrecto.</li> <li>2. El depósito de combustible está vacío.</li> <li>3. La válvula de cierre de combustible está cerrada.</li> <li>4. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.</li> <li>5. El tubo de combustible está atascado.</li> <li>6. Hay aire en el combustible.</li> <li>7. Las bujías no funcionan.</li> <li>8. La velocidad de arranque es demasiado lenta.</li> <li>9. Los limpiadores de aire están sucios.</li> <li>10. El filtro de combustible está atascado.</li> <li>11. El tipo de combustible es incorrecto para el uso a baja temperatura.</li> <li>12. Hay baja compresión.</li> <li>13. La bomba de inyección o los inyectores no funcionan correctamente.</li> <li>14. El solenoide ETR está averiado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulte Arranque y parada del motor.</li> <li>2. Llene el depósito de combustible nuevo.</li> <li>3. Abra la válvula de cierre de combustible.</li> <li>4. Drene y enjuague el sistema de combustible, luego añada combustible nuevo.</li> <li>5. Limpie o sustituya el tubo de combustible.</li> <li>6. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y accesorios de los tubos de combustible entre el depósito de combustible y el motor.</li> <li>7. Compruebe el fusible, las bujías y el cableado.</li> <li>8. Compruebe la batería, la viscosidad del aceite y el motor de arranque (póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado).</li> <li>9. Revise los filtros de aire.</li> <li>10. Cambie el filtro de combustible.</li> <li>11. Drene el sistema de combustible y cambie el filtro de combustible. Añada combustible nuevo del tipo correcto para la temperatura ambiente. Es posible que tenga que calentar la máquina entera.</li> <li>12. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>13. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>14. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor arranca, pero no seguirá funcionando.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.</li> <li>2. Hay agua o aire en el sistema de combustible.</li> <li>3. El filtro de combustible está atascado.</li> <li>4. Hay aire en el combustible.</li> <li>5. El tipo de combustible es incorrecto para el uso a baja temperatura.</li> <li>6. La rejilla del parachispas está atascada.</li> <li>7. La bomba de combustible está defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afloje el tapón. Si el motor funciona con el tapón aflojado, cambie el tapón.</li> <li>2. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.</li> <li>3. Cambie el filtro de combustible.</li> <li>4. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.</li> <li>5. Drene el sistema de combustible y cambie el filtro de combustible. Añada combustible nuevo del tipo correcto para la temperatura ambiente.</li> <li>6. Limpie o cambie la rejilla del parachispas.</li> <li>7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>
El motor funciona, pero irregularmente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.</li> <li>2. El motor se sobrecalienta.</li> <li>3. Hay aire en el combustible.</li> <li>4. Las boquillas de inyección están defectuosas.</li> <li>5. Hay baja compresión</li> <li>6. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.</li> <li>7. Hay una acumulación excesiva de hollín.</li> <li>8. Hay desgaste o daño interno.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.</li> <li>2. Consulte Sobrecalentamiento del motor.</li> <li>3. Purgue las boquillas y compruebe que no puede entrar aire en las conexiones y accesorios de los mangueras entre el depósito de combustible y el motor.</li> <li>4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>8. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>
El motor no funciona al ralentí.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.</li> <li>2. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.</li> <li>3. Los limpiadores de aire están sucios.</li> <li>4. El filtro de combustible está atascado.</li> <li>5. Hay aire en el combustible.</li> <li>6. La bomba de combustible está defectuosa.</li> <li>7. Hay baja compresión</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afloje el tapón. Si el motor funciona con el tapón aflojado, cambie el tapón.</li> <li>2. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.</li> <li>3. Revise los filtros de aire.</li> <li>4. Cambie el filtro de combustible.</li> <li>5. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.</li> <li>6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>

<b>Problema</b>	<b>Posible causa</b>	<b>Acción correctora</b>
El motor se sobrecalienta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se necesita más refrigerante.</li> <li>2. El flujo de aire al radiador está restringido.</li> <li>3. El nivel del aceite del cárter es incorrecto.</li> <li>4. Hay una carga excesiva.</li> <li>5. El sistema de combustible contiene combustible inadecuado.</li> <li>6. El termostato está defectuoso.</li> <li>7. La correa del ventilador está floja o rota.</li> <li>8. La sincronización de la inyección es incorrecta.</li> <li>9. La bomba de refrigerante está dañada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe y añada refrigerante.</li> <li>2. Inspeccione y limpie las rejillas de los paneles laterales después de cada uso.</li> <li>3. Llene o vacíe hasta la marca Lleno.</li> <li>4. Reduzca la carga y utilice una velocidad de avance menor.</li> <li>5. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.</li> <li>6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>7. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>8. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>9. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>
Hay un exceso de humo negro en el escape.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hay una carga excesiva.</li> <li>2. Los limpiadores de aire están sucios.</li> <li>3. Hay combustible incorrecto en el sistema de combustible.</li> <li>4. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.</li> <li>5. La bomba de inyección está defectuosa.</li> <li>6. Las boquillas de inyección están defectuosas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzca la carga y utilice una velocidad de avance menor.</li> <li>2. Revise los filtros de aire.</li> <li>3. Drene el sistema de combustible y rellene de combustible especificado.</li> <li>4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>6. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>
Hay un exceso de humo blanco en el escape.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La temperatura del motor es baja.</li> <li>2. Las bujías no funcionan.</li> <li>3. La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.</li> <li>4. Las boquillas de inyección están defectuosas.</li> <li>5. Hay baja compresión</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe el termostato.</li> <li>2. Compruebe el fusible, las bujías y el cableado.</li> <li>3. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>4. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>5. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> </ol>

Problema	Posible causa	Acción correctora
El motor pierde potencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La carga del motor es excesiva.</li> <li>2. El nivel del aceite del cárter es incorrecto.</li> <li>3. Los limpiadores de aire están sucios.</li> <li>4. Hay suciedad, agua, combustible viejo o combustible incorrecto en el sistema de combustible.</li> <li>5. El motor se sobrecalienta.</li> <li>6. La rejilla del parachispas está atascada.</li> <li>7. Hay aire en el combustible.</li> <li>8. Hay baja compresión</li> <li>9. El orificio de ventilación del depósito de combustible está obstruido.</li> <li>1 La sincronización de la bomba de inyección es incorrecta.</li> <li>1 La bomba de inyección está defectuosa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzca la velocidad sobre el terreno.</li> <li>2. Llene o vacíe hasta la marca LLENO.</li> <li>3. Revise los filtros de aire.</li> <li>4. Drene y enjuague el sistema de combustible, añada combustible nuevo.</li> <li>5. Consulte Sobrecalentamiento del motor.</li> <li>6. Limpie o cambie la rejilla del parachispas.</li> <li>7. Purgue las boquillas y compruebe que no hay fugas de aire en las conexiones y acoplamientos de las mangueras de combustible, entre el depósito de combustible y el motor.</li> <li>8. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>9. Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>1 Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>0. Técnico Autorizado.</li> <li>1 Póngase en contacto con su Servicio Técnico Autorizado.</li> <li>1. Técnico Autorizado.</li> </ol>

# Índice

811 ..... 4, 33–34

## A

Accesorios .....	32
Aceite	
Bomba de fluido de perforación .....	90
Cambiar .....	70
Comprobación del nivel .....	71
Motor .....	71
Transmisión de la caja de engranajes	
Cambiar .....	79
Comprobación .....	78
Transmisión planetaria	
Cambiar .....	78
Comprobación del nivel .....	78
Aceite hidráulico	
Filtro de retorno	
Cambiar .....	88
Agua como fluido de perforación .....	52
Alarma de descarga eléctrica	
( See Sistema Zap Alert )	
Almacenamiento .....	94
Seguridad .....	9
Altura .....	32
Añadir tubos de perforación .....	54
Anchura .....	32
Apertura del capó delantero .....	73
Apertura del capó trasero .....	62
Arcilla bentonítica .....	51
Arranque de la máquina con cables	
puente .....	77
Arranque del motor .....	77
Asiento	
Ubicación .....	20
Asiento del operador	
Ubicación .....	20

## B

Balancín	
Izado de la máquina .....	58
Barra de acoplamiento	
Instalación .....	53
Retirada .....	56
Barra de seguridad	
Ubicación .....	21
Barra de seguridad peatonal	
Bajar .....	48
Bastidor	
Ubicación .....	20, 22
Bastidor de empuje	
Ajuste de la inclinación .....	50
Bajar .....	50
Ubicación .....	20, 22
Bastidor de perforación	
Controles .....	30
Batería	
Arranque con cables puente .....	77
Carga .....	94
Interruptor de desconexión .....	46
Mantenimiento .....	75
Seguridad .....	9, 75
Bloqueo de salida	
Indicador de perforación habilitada .....	24
Indicador de reinicio .....	24
Interruptor de reinicio .....	24

Receptor .....	29
Reinicio .....	24
Sistema .....	29
Transmisor .....	29
Bloqueo del cilindro .....	62
Instalación .....	62
Retirada .....	63
Bomba	
Entrada	
Ubicación .....	21
Fluido de perforación	
Cómo cambiar el aceite .....	90
Comprobación del nivel de aceite ..	90
Conexión a un suministro de fluido ..	51
Conexión a una fuente de agua	
natural .....	52
Conexión con un sistema de	
mezclado .....	51
Mantenimiento del aceite .....	90
Botón	
Bajar	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Delante	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Detrás	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Motor-arrancar .....	24
Motor-parar .....	24, 30, 77
Botón delantero	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Botón inferior	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Botón trasero	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Brocas .....	47
Perforadora .....	47

## C

Cabeza de perforación	
Configuración .....	47
Guiado .....	54
Instalación .....	53
Capó	
Delante	
Ubicación .....	20
Detrás	
Ubicación .....	20
Orificio .....	62, 73
Capó delantero	
Orificio .....	73
Ubicación .....	20
Capó trasero	
Orificio .....	62
Ubicación .....	20
Carga de la batería .....	94
Carga de tubos de perforación .....	44
Cargador	
( See Portatubos )	
Cargador de tubos	
( See Portatubos )	
Habilitar controles .....	25–26
Carro	

( See Carro de perforación )	
Carro de perforación	
Ajuste de la presión .....	46
Empujar hacia adelante .....	27–28
Movimiento de alta velocidad .....	27–28
Tirar hacia atrás .....	27–28
Ubicación .....	20, 22
Casco .....	5
Cebado del sistema de combustible .....	75
Chapa	
Estaca	
Ubicación .....	21
Chapa con los números de modelo y de serie	
Ubicación .....	2
Combustible	
Añadir .....	44
Capacidad del depósito .....	44
Cebado .....	75
Comprobación de tubos y conexiones	
Depósito	
Cómo drenar el agua .....	75
Vaciado y limpieza .....	75
Filtro	
Cómo drenar el agua .....	74
Filtros de combustible	
Sustitución .....	73
Precauciones de seguridad .....	44
Seguridad .....	5
Combustible biodiésel	
( See Combustible )	
Combustible diésel	
( See Combustible )	
Seguridad .....	5
Cómo añadir combustible .....	44
Cómo cargar la máquina	
Cómo descargar la máquina .....	47
Cómo desplazar la máquina .....	46
Cómo drenar el agua	
Depósito de combustible .....	75
Filtro de combustible .....	74
Cómo parar el motor .....	77
Compresor cónico .....	55
Conducción	
Conexión al escariador .....	55
Conducción de la máquina .....	46
Conducciones de agua	
Precauciones de seguridad .....	8
Conducciones de comunicaciones	
Precauciones de seguridad .....	8
Conducciones de fibra óptica	
Precauciones de seguridad .....	8
Conducciones de gas	
Precauciones de seguridad .....	8, 34
Conducciones de servicios	
Conexión al escariador .....	55
Marcado	
811 .....	4, 33–34
Códigos de color (EE. UU. y Canadá) ..	8
Directorio del Sistema de llamada	
única .....	4, 33–34
Precauciones de seguridad .....	33
Conexión de escariador y producto .....	55
Control remoto	
Perforadora .....	31
Transmisión .....	46
Control remoto de conducción .....	46
Control remoto de perforación .....	31



Control remoto de seguridad ( See Control remoto de perforación )	
Controles	
Bastidor de perforación .....	30
Contenido de la sección.....	23
Control remoto de conducción.....	46
Control remoto de perforación.....	31
Estabilizador .....	30
Fluido de perforación .....	27–28
Joystick derecho—Modo I .....	27
Joystick derecho—Modo II.....	28
Joystick izquierdo—Modo I .....	25
Joystick izquierdo—Modo II.....	26
Palancas de las estacas .....	31, 50
Velocidad de perforación au- tomática .....	25–26
Controles de los estabilizadores .....	30
Controles de velocidad de perforación automática.....	25–26
Controles del fluido de perforación ..	27–28
Correa	
Transmisión del motor	
Ajuste de la tensión .....	86
Comprobación de la condición.....	85
Comprobación de la tensión .....	86
<b>D</b>	
Depósito de anticongelante	
Sistema de fluido de perforación .....	92
Desplazamiento	
( See Conducción de la máquina )	
Despliegue del sistema Zap Alert.....	49
Determinación del punto de entrada de la perforación.....	37
Directorio del Sistema de llamada única .	4, 33–34
<b>E</b>	
Eje	
( See Husillo de perforación )	
Elevador	
( See Elevador de tubos )	
Elevador de tubos	
Bajar .....	25, 28
Elevar.....	25, 28
Enchufe	
Control remoto de conducción.....	29, 31, 46
Control remoto de perforación.....	29, 31
Enchufe del control remoto de conducción .....	29, 31, 46
Enchufe del control remoto de perforación.....	29, 31
Engrasado de la máquina .....	63
Entrada de la bomba de fluido de perforación	
Ubicación.....	21
Escariado .....	55
Escariador	
Comprimidor cónico .....	55
Conexión .....	55
Escariador de carburo escalonado.....	55
Estriado .....	55
Retirada .....	56
Escariador de carburo escalonado .....	55
Escariador estriado .....	55
Especificaciones .....	32
Estabilizador	
Ubicación.....	20–21
Estabilizadores	
Bajar .....	50

Etiquetas ( See Pegatinas )	
<b>F</b>	
Filtro	
Combustible	
Cómo drenar el agua .....	74
Limpiador de aire .....	68
Presión hidráulica	
Cambiar.....	88
Retorno de aceite hidráulico	
Cambiar.....	88
Filtro de aceite	
Cambiar .....	71
Filtro de presión hidráulica	
Cambiar .....	88
Fluido	
Hidráulico	
Cambiar.....	88
Comprobación.....	87
Especificaciones .....	86
Filtro de retorno .....	88
Mantenimiento.....	86
Fluido de perforación	
Bomba	
Cómo cambiar el aceite .....	90
Comprobación del nivel de aceite ..	90
Conexión a un suministro de fluido .	51
Conexión a una fuente de agua natural .....	52
Conexión con un sistema de mezclado .....	51
Mantenimiento del aceite.....	90
Fluido hidráulico	
Cambiar .....	88
Comprobación .....	87
Especificaciones.....	86
Mantenimiento .....	86
Formación	
Seguridad .....	4
Fundas	
Controles del operador.....	57
Fundas de los controles del operador ...	57
<b>G</b>	
Gafas de seguridad .....	5
Gatillo	
Joystick derecho.....	27–28
Joystick izquierdo.....	25–26
Guiado de la cabeza de perforación.....	54
<b>H</b>	
Holgura de las válvulas .....	71
Husillo de perforación	
Girar en sentido antihorario.....	26–27
Girar en sentido horario .....	26–27
Ubicación.....	22
<b>I</b>	
Ilustración general del producto	
Lado derecho .....	20
Lado izquierdo .....	21
Vista desde arriba .....	22
Inclinación	
Ajuste del bastidor de empuje .....	50
Inclinación de entrada .....	37
Indicador	
Calentamiento del motor.....	29
Estado de la batería del receptor.....	24

Estado de la batería del transmisor ...	24
Limpiador de aire .....	68
Perforación habilitada	
Bloqueo de salida .....	24
Reinicio	
Bloqueo de salida .....	24
Indicador de calentamiento del motor ...	29
Indicador de estado de la batería del transmisor .....	24
Indicador del estado de la batería del receptor .....	24
Información relativa a la vibración .....	9
Información relativa al ruido .....	9
Inspección del lugar de trabajo.....	34
Instalación de la cabeza de perforación .	53
Interruptor	
Basculante	
Joystick derecho .....	27–28
Joystick izquierdo .....	25–26
Bomba de fluido .....	29
Conducción/perforación.....	24
Desconexión de la batería .....	46
Faros .....	24
Motor, llave.....	29
Presencia del operador .....	30–31
Reinicio	
Bloqueo de salida .....	24
Reinicio contacto eléctrico .....	24
Velocidad de marcha .....	30–31
Velocidad del motor .....	24, 30
Interruptor basculante	
Joystick derecho.....	27–28
Joystick izquierdo.....	25–26
Interruptor de conducción/perforación ...	24
Interruptor de desconexión de la batería	46
Interruptor de encendido.....	29
Interruptor de la bomba de fluido .....	29
Interruptor de las luces .....	24
Interruptor de presencia del operador	30–31
Interruptor de reinicio tras un contacto eléctrico .....	24
Interruptor de velocidad de marcha..	30–31
Izado de la máquina .....	58
<b>J</b>	
Jaula	
Ubicación.....	21
Joystick	
Derecha	
Modo I.....	27
Modo II.....	28
Ubicación .....	23
Izquierda	
Modo I.....	25
Modo II.....	26
Ubicación .....	23
Sentido de marcha .....	30
Joystick de sentido de marcha .....	30
Joystick derecho	
Modo I .....	27
Modo II .....	28
Ubicación.....	23
Joystick izquierdo	
Modo I .....	25
Modo II .....	26
Ubicación.....	23
<b>L</b>	
Leva	
( See Leva del tubo )	

Leva del tubo	
Control manual por falla del sensor	25–26
Girar	25–26
Limpiador	
Tubo	56
Ubicación	22
Limpiador de tubos	
Ubicación	22
Limpieza	92–93
Limpieza del sistema de refrigeración	83
Limpieza del tubo de ventilación del	
cárter	66
Líneas eléctricas	
Precauciones de seguridad	8, 34
Lodo	
( See Fluido de perforación )	
Longitud	32
Lubricación	63
Lubricante de roscas	
Aplicador	57
Boquilla aplicadora	
Ajuste	57
Controles de aplicación	27–28
Llenado	58
Lubricante de roscas	57
Volumen de pulverización	
Ajuste	57
Lugar de trabajo	
Inspección	34
Preparación	42

## M

Manguera de pulverización	
Limpieza	92
Manipulador de tubos	
( See Manipulador de tubos )	
Abierto	25–26
Cerrar	25–26
Extender	25–26
Replegar	25–26
Mantenimiento	60
Batería	75
Bomba de fluido de perforación	90
Correa	85
Hora de riego	60
Lubricación	63
Motor	66
Orugas	94
Procedimientos previos al	
mantenimiento	61
Seguridad	9
Sistema de combustible	72
Sistema de refrigeración	81
Sistema de transmisión	78
Sistema eléctrico	75
Sistema hidráulico	86
Mantenimiento de las orugas	94
Máquina averiada	
Traslado	58
Modo I	
Joystick derecho	27
Joystick izquierdo	25
Modo II	
Joystick derecho	28
Joystick izquierdo	26
Monitor	
Ubicación	23
Mordaza	
Bajar	
Abierto	25, 28
Cerrar	25, 28

Ubicación	22
Habilitar controles	25–26
Superior	
Abierto	25–26
Cerrar	25–26
Girar	25–26
Ubicación	22
Mordaza inferior	
Abierto	25, 28
Cerrar	25, 28
Ubicación	22
Mordaza superior	
Abierto	25–26
Cerrar	25–26
Girar	25–26
Ubicación	22
Motor	
Aceite	
Cambiar	70
Comprobación del nivel	71
Arranque	77
Arranque con cables puente	77
Botón de arranque	24
Botón de parada	24, 30
Cómo detenerse	77
Correa de transmisión	
Mantenimiento	85
Filtro de aceite	
Cambiar	71
Holgura de las válvulas	71
Interruptor de encendido	29
Interruptor de velocidad	24, 30
Mantenimiento del filtro de aceite y el	
aceite	71
Mantenimiento del sistema de limpieza	
de aire	94
Parachispas	
Mantenimiento	71
Sistema de refrigeración	81
Tubo de ventilación	
( See Limpieza )	

## N

Número	
Modelo y serie	
Ubicación	2
Número de modelo	
Ubicación	2
Número de serie	
Ubicación	2

## O

Obstáculos	37
Operación	33
Oruga	
Ubicación	20
Orugas	
Mantenimiento	94
Tensión	
Aumentar	80
Reducir	80

## P

Palanca	
Estabilizador derecho	30
Estabilizador izquierdo	30
Estaca	31, 50
Inclinación del bastidor de perforación	30
Palanca de enganche	

Plataforma del operador	23
Palanca de enganche de la plataforma del	
operador	23
Palanca de inclinación del bastidor de	
perforación	30
Palanca del estabilizador derecho	30
Palanca del estabilizador izquierdo	30
Palancas de las estacas	31
Palancas de los estabilizadores	30
Panel de control	24
Detrás	29
Ubicación	20, 23
Panel de control trasero	29
Parachispas	
Mantenimiento	71
Pegatinas	10
Pegatinas de seguridad del producto	10
Perforación	52
Añadir tubos de perforación	54
Direccional	
Concepto	42
Entrada	37
Determinación	37
Guiado	54
Horizontal, punto de inicio	37
Horizontal, punto final	37
Inclinación de entrada	37
Obstáculos	37
Perforación	52
Perforación de entrada	53
Perforación horizontal	54
Planificación	34, 37
Preparación	48
Preparación del primer tubo	52
Profundidad	37
Salida	37, 55
Señalización y preparación	42
Tabla de profundidades	37
Trazado	41
Perforación de entrada	
Perforación	53
Perforación direccional	
Concepto	42
Perforación direccional horizontal	
( See Perforación direccional )	
Perforación horizontal	
Perforación	54
Peso	32
Pica de tierra	
Almacenamiento	43
Placa de sujeción	50
Ubicación	21
Planificación	
Inicial	34
Planificación del trazado de la	
perforación	37
Planificación inicial	34
Plataforma	
Operador	23
Palanca de enganche	23
Plataforma del operador	23
Ubicación	20
Portasonda	47
Portatubos	
Cargas	44
Ubicación	21
Preparación	
Seguridad	5
Preparación del lugar de trabajo y de la	
máquina	42
Preparación del primer tubo	52

Preparación para la perforación.....	48	Sílice cristalina		Traslado de una máquina averiada.....	58
Presión del carro		Precauciones de seguridad.....	34	Trazado de la perforación .....	41
Ajuste.....	46	Símbolo		Tubo	
Producto		Alerta de seguridad.....	3-4	Añadir.....	54
Conexión al escariador.....	55	Símbolo de alerta de seguridad.....	3-4	Flexibilidad .....	37
Protección auditiva.....	5	Sistema de bloqueo de salida		Limpiador.....	56
Prueba del sistema Zap Alert .....	42	Receptor.....	29	Preparación, primero .....	52
Punta		Sistema.....	29	Producto utilitario	
En ángulo .....	47	Transmisor .....	29	Conexión al escariador .....	55
Punta triangular (roca) .....	47	Sistema de fluido de perforación		Retirada .....	57
Recta.....	47	Preparación para el tiempo frío.....	94	Tubo de perforación	
Punta en ángulo.....	47	Sistema de limpieza de aire		Añadir.....	54
Punta para roca		Comprobación del indicador del limpiador		Limpiador.....	56
( See Punta triangular )		de aire .....	68	Preparación, primero .....	52
Punta recta .....	47	Enganche de la cubierta .....	67	Retirada .....	57
Punta triangular .....	47	Instalación de la cubierta.....	68	Tubo de ventilación	
Punto final de la perforación horizontal..	37	Limpieza de la válvula de polvo .....	67	Limpieza.....	66
Punto inicial de la perforación horizontal	37	Mantenimiento .....	94	Tubos	
Puntos de amarre .....	47	Mantenimiento de la tapa del limpiador		Carga en el portatubos.....	44
Purga del sistema de combustible		de aire .....	67	Tubos de perforación	
( See Cebado del sistema de combustible )		Mantenimiento de los filtros.....	68	Carga en el portatubos.....	44
		Retirada de la tapa .....	67		
<b>R</b>		Sistema de mezclado .....	51	<b>U</b>	
Realización de la perforación de entrada	53	Sistema de refrigeración		Uso del aplicador de lubricante de	
Refrigerante		Comprobación de la condición de los		roscas.....	57
Capacidad.....	81	componentes .....	82		
Comprobación de la concentración ...	82	Concentración del refrigerante		<b>V</b>	
Comprobación del nivel del radiador..	81	Comprobación.....	82	Vaciado del depósito de combustible....	75
Compruebe el nivel del depósito .....	81	Limpieza.....	82-83	Válvula de polvo	
Especificación.....	81	Llenado.....	84	Limpieza.....	67
Limpieza.....	83	Nivel de refrigerante del depósito			
Llenado.....	84	Comprobación.....	81	<b>Z</b>	
Vaciado.....	83	Nivel de refrigerante del radiador		Zona de peligro	
Remolque, transporte de la máquina ....	47	Comprobación.....	81	Conducción .....	6
Retirada de los tubos de perforación ....	57	Vaciado.....	83	Perforación.....	7
Retirada del escariador.....	56	Sistema de seguimiento .....	47	Zona de peligro de conducción .....	6
Retirada del último tubo .....	56	Sistema hidráulico		Zona de peligro durante la perforación ....	7
Ropa segura.....	5	Mangueras y tubos			
		Comprobación.....	89		
<b>S</b>		Puntos de prueba.....	89		
Salida a la superficie.....	55	Sistema Zap Alert .....	8, 34		
Seguridad		Baliza			
Almacenamiento.....	9	Ubicación .....	20		
Batería.....	9, 75	Despliegue .....	49		
Casco.....	5	Interruptor de reinicio tras un contacto			
Combustible.....	5, 44	eléctrico .....	24		
Conducción .....	6	Pica de tierra			
Conducciones de agua.....	8	Almacenamiento .....	43		
Conducciones de comunicaciones.....	8	Probador .....	42		
Conducciones de fibra óptica.....	8	Prueba.....	42		
Conducciones de gas .....	8, 34	Solución de Problemas .....	95		
Conducciones de servicios .....	33	Sonda .....	47		
Formación.....	4	Temperatura.....	54		
Gafas de seguridad.....	5	Sustitución de los filtros de combustible.	73		
General.....	4-5				
Información relativa al ruido .....	9	<b>T</b>			
Líneas eléctricas.....	8, 34	Tabla de profundidades.....	37		
Mantenimiento .....	9	Temperatura			
Operación .....	5	Sonda.....	54		
Pegatinas.....	10	Tiempo frío			
Perforación.....	7	Preparación .....	94		
Preparación .....	5	Tiro .....	55, 57		
Protección auditiva .....	5	Transmisión de la caja de engranajes			
Ropa.....	5	Cómo cambiar el aceite .....	79		
Sílice cristalina.....	34	Comprobación del aceite.....	78		
Sistema Zap Alert		Transmisión Planetaria			
Despliegue.....	49	Aceite – Especificación y capacidad ..	78		
Zona de peligro de conducción.....	6	Cómo cambiar el aceite .....	78		
Zona de peligro durante la perforación .	7	Comprobación del nivel de aceite .....	78		
Seguridad durante la perforación .....	7	Transmisor			
		( See Sonda )			

## Lista de Distribuidores Internacionales

Distribuidor:	País:	Teléfono:	Distribuidor:	País:	Teléfono:
Agrolanc Kft	Hungría	36 27 539 640	Maquiver S.A.	Colombia	57 1 236 4079
Balama Prima Engineering Equip.	Hong Kong	852 2155 2163	Maruyama Mfg. Co. Inc.	Japón	81 3 3252 2285
B-Ray Corporation	Corea	82 32 551 2076	Mountfield a.s.	República Checa	420 255 704 220
Casco Sales Company	Puerto Rico	787 788 8383	Mountfield a.s.	Eslovaquia	420 255 704 220
Ceres S.A.	Costa Rica	506 239 1138	Munditol S.A.	Argentina	54 11 4 821 9999
CSSC Turf Equipment (pvt) Ltd.	Sri Lanka	94 11 2746100	Norma Garden	Rusia	7 495 411 61 20
Cyril Johnston & Co.	Irlanda del Norte	44 2890 813 121	Oslinger Turf Equipment SA	Ecuador	593 4 239 6970
Cyril Johnston & Co.	República de Irlanda	44 2890 813 121	Oy Hako Ground and Garden Ab	Finlandia	358 987 00733
Equiver	México	52 55 539 95444	Parkland Products Ltd.	Nueva Zelanda	64 3 34 93760
Femco S.A.	Guatemala	502 442 3277	Perfetto	Polonia	48 61 8 208 416
ForGarder OU	Estonia	372 384 6060	Pratoverde SRL.	Italia	39 049 9128 128
G.Y.K. Company Ltd.	Japón	81 726 325 861	Prochaska & Cie	Austria	43 1 278 5100
Geomechaniki of Athens	Grecia	30 10 935 0054	RT Cohen 2004 Ltd.	Israel	972 986 17979
Golf international Turizm	Turquía	90 216 336 5993	Riversa	España	34 9 52 83 7500
Guandong Golden Star	China	86 20 876 51338	Lely Turfcare	Dinamarca	45 66 109 200
Hako Ground and Garden	Suecia	46 35 10 0000	Solvart S.A.S.	Francia	33 1 30 81 77 00
Hako Ground and Garden	Noruega	47 22 90 7760	Spypros Stavrinides Limited	Chipre	357 22 434131
Hayter Limited (U.K.)	Reino Unido	44 1279 723 444	Surge Systems India Limited	India	91 1 292299901
Hydroturf Int. Co Dubai	Emiratos Árabes Unidos	97 14 347 9479	T-Markt Logistics Ltd.	Hungría	36 26 525 500
Hydroturf Egypt LLC	Egipto	202 519 4308	Toro Australia	Australia	61 3 9580 7355
Irrimac	Portugal	351 21 238 8260	Toro Europe NV	Bélgica	32 14 562 960
Irrigation Products Int'l Pvt Ltd.	India	0091 44 2449 4387	Valtech	Marruecos	212 5 3766 3636
Jean Heybroek b.v.	Países Bajos	31 30 639 4611	Victus Emak	Polonia	48 61 823 8369

### Aviso de privacidad (Europa)

Información recopilada por Toro

Toro Warranty Company (Toro) respeta su privacidad. Para procesar las reclamaciones bajo la Garantía y para ponernos en contacto con usted en el caso de una posible retirada de productos, le pedimos que comparta con nosotros cierta información personal, bien directamente, bien a través de su concesionario o empresa Toro local.

El sistema de garantías de Toro está hospedado en servidores ubicados en los Estados Unidos, y por tanto las leyes de privacidad aplicables pueden no proporcionar la misma protección que en su país.

AL COMPARTIR SU INFORMACIÓN PERSONAL CON NOSOTROS, OTORGA SU CONSENTIMIENTO AL PROCESAMIENTO DE DICHA INFORMACIÓN PERSONAL EN LOS CASOS DESCRITOS EN ESTE AVISO DE PRIVACIDAD.

Uso que hace Toro de la información

Toro puede utilizar su información personal para procesar reclamaciones bajo la garantía y para ponerse en contacto con usted si se produce la retirada de un producto, así como para cualquier otro propósito del que le informemos. Toro puede compartir su información con filiales, concesionarios u otros socios comerciales de Toro con relación a cualquiera de las actividades antes mencionadas. No venderemos su información personal a ninguna otra empresa. Nos reservamos el derecho a divulgar información personal para cumplir la legislación aplicable y a petición de las autoridades competentes, para operar correctamente nuestros sistemas o para nuestra propia protección o la de otros usuarios.

Retención de su información personal

Retendremos su información personal durante el tiempo que sea necesario para cumplir los fines para los que se recopiló originalmente o para otros fines legítimos (tales como cumplimiento de la legislación), o según lo exija la legislación aplicable.

Compromiso de Toro respecto a la seguridad de su información Personal

Tomamos precauciones razonables para mantener la seguridad de sus datos personales. También tomamos medidas para asegurar que la información personal sea exacta y esté actualizada.

Acceso y rectificación de su información personal

Si usted desea revisar o corregir su información personal, póngase en contacto con nosotros por correo electrónico a [legal@toro.com](mailto:legal@toro.com).

### Ley de Consumo de Australia

Los clientes australianos encontrarán información sobre la Ley de Consumo de Australia dentro de la caja o a través de su concesionario Toro local.



# La Garantía de Equipos de subsuelo de Toro

Equipo de subsuelo

## Una garantía limitada

### Condiciones y productos cubiertos

The Toro Company y su afiliada, Toro Warranty Company, bajo un acuerdo entre sí, garantizan conjuntamente su Equipo de subsuelo Toro ("Producto") contra defectos de materiales o mano de obra. Cuando exista una condición cubierta por la garantía, repararemos el Producto sin gasto alguno para usted, incluyendo diagnóstico, mano de obra y piezas. La garantía siguiente es aplicable desde la fecha en que el Producto es entregado al comprador original al por menor o al propietario de un equipo de alquiler.

#### Productos

Equipos a motor y Mezcladores de fluidos  
Todos los accesorios con número de serie  
Martillo para roca  
Motores

#### Periodo de garantía

1 año o 1000 horas de uso, lo que ocurra primero  
1 año  
6 meses  
A través del fabricante del motor:  
2 años o 2000 horas de uso, lo que ocurra primero

- de excavación o transmisión, orugas, tacos de orugas, piñones de arrastre o tensores, rodillos, cuchillas, palas, filos de corte, y otros componentes que están en contacto con el suelo.
- Fallos producidos por influencia externa. Las condiciones que se consideran como influencia externa incluyen, pero no se limitan a: condiciones meteorológicas, prácticas de almacenamiento, contaminación, y el uso de combustibles, refrigerantes, lubricantes, aditivos, agua o productos químicos no autorizados.
- Fallos o problemas de rendimiento debidos al uso de combustibles (p.ej. gasolina, diésel o biodiésel) que no cumplen las normas industriales correspondientes.
- Ruido, vibraciones, desgaste y deterioro normales.
- El "desgaste normal" incluye, pero no se limita a: daños a asientos debido a desgaste o abrasión, desgaste de superficies pintadas, pegatinas rayadas, etc.
- Los gastos de transporte, gastos de desplazamiento, kilometraje u horas extra relacionados con el transporte del producto al Distribuidor Autorizado Toro.

### Instrucciones para obtener asistencia bajo la garantía

Usted es responsable de notificar al Distribuidor de Equipos de subsuelo al que compró el Producto tan pronto como exista una condición cubierta por la garantía, en su opinión. Si usted necesita ayuda para localizar un Distribuidor de Equipos de subsuelo o si tiene alguna pregunta sobre sus derechos o responsabilidades bajo la garantía, puede dirigirse a:

Toro Customer Care  
Toro Warranty Company  
8111 Lyndale Avenue South  
Bloomington, MN 55420-1196  
Teléfono gratuito: 855-493-0088 (clientes de EE.UU.)  
1-952-948-4318 (Clientes de otros países)

### Responsabilidades del propietario

Como propietario del Producto, usted es responsable del mantenimiento y los ajustes obligatorios que figuran en su *Manual del operador*. El no realizar el mantenimiento y los ajustes obligatorios puede dar pie a la negación de una reclamación bajo la garantía.

### Elementos y condiciones no cubiertos

No todos los fallos o averías de productos que se producen durante el periodo de garantía son defectos de materiales o de mano de obra. Esta garantía no cubre:

- Los fallos o averías del Producto que se produzcan como consecuencia del uso de piezas de repuesto que no sean de la marca Toro, o de la instalación y el uso de accesorios o productos adicionales o modificados que no sean de la marca Toro. Estos artículos pueden tener garantía propia ofrecida por su fabricante.
- Los fallos del Producto que se producen como resultado de no realizar el mantenimiento y/o los ajustes recomendados. Las reclamaciones bajo la garantía pueden ser denegadas si no se mantiene adecuadamente el producto Toro con arreglo al Mantenimiento recomendado incluido en el *Manual del operador*.
- Los fallos de productos que se producen como consecuencia de la operación del Producto de manera abusiva, negligente o temeraria.
- Piezas sujetas a consumo en el uso a menos que se demuestre que son defectuosas. Algunos ejemplos de piezas que se consumen o gastan durante la operación normal del Producto incluyen, pero no se limitan a: frenos, filtros, luces, lámparas, correas, orugas o neumáticos, dientes de excavación, brazos de excavación, cadenas

### Piezas

Las piezas cuya sustitución está prevista como mantenimiento requerido en el *Manual del operador* están garantizadas hasta la fecha de la sustitución programada de dicha pieza. Las piezas sustituidas bajo esta garantía están cubiertas durante el periodo de la garantía original del producto y pasan a ser propiedad de Toro. Toro tomará la decisión final de reparar o sustituir cualquier pieza o conjunto. Toro puede utilizar piezas remanufacturadas en las reparaciones efectuadas bajo esta garantía.

### El mantenimiento corre por cuenta del propietario

La puesta a punto del motor, la lubricación, la limpieza y el abrillantado, la sustitución de filtros y refrigerante, y la realización del mantenimiento recomendado son algunas de las tareas de revisión normales que requieren los productos Toro y que corren por cuenta del propietario.

### Condiciones generales

La reparación por un Distribuidor Autorizado de Equipos de subsuelo Toro es su único remedio bajo esta garantía.

**Ni The Toro Company ni Toro Warranty Company son responsables de daños indirectos, incidentales o consecuentes en conexión con el uso de los productos Toro cubiertos por esta garantía, incluyendo cualquier gasto por la provisión de equipos de sustitución o servicio durante periodos razonables de mal funcionamiento o no utilización hasta la terminación de las reparaciones bajo esta garantía. Salvo la garantía de Emisiones citada a continuación, en su caso, no existe otra garantía expresa. Cualquier garantía implícita de mercantilidad y adecuación a un uso determinado queda limitada a la duración de esta garantía expresa.**

Algunos estados no permiten exclusiones de daños incidentales o consecuentes, ni limitaciones sobre la duración de una garantía implícita, de manera que las exclusiones y limitaciones arriba citadas pueden no serle aplicables a usted. Esta garantía le otorga a usted derechos específicos; es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

### Nota respecto a la garantía del motor:

Es posible que el Sistema de Control de Emisiones de su Producto esté cubierto por otra garantía independiente que cumpla los requisitos establecidos por la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) y/o el California Air Resources Board (CARB). Las limitaciones horarias estipuladas anteriormente no son aplicables a la Garantía del Sistema de Control de Emisiones. Si desea más información, consulte la Declaración de Garantía de Control de Emisiones del Motor proporcionada con su producto o incluida en la documentación del fabricante del motor.

### Países fuera de Estados Unidos o Canadá

Los clientes que compraron productos Toro exportados de los Estados Unidos o Canadá deben ponerse en contacto con su Distribuidor Toro para obtener pólizas de garantía para su país, provincia o estado. Si por cualquier razón usted no está satisfecho con el servicio ofrecido por su Distribuidor de Equipos de subsuelo, o si tiene dificultad en obtener información sobre la garantía, póngase en contacto con el importador Toro.

**Ley de Consumo de Australia:** Los clientes australianos encontrarán información sobre la Ley de Consumo de Australia dentro de la caja o a través de su distribuidor Toro local.