

# Operación y Mantenimiento

---

## **1104D (Mech) Motor industrial**

---

## Información importante de seguridad

La mayoría de los accidentes durante la operación, el mantenimiento y la reparación del producto se debe al incumplimiento de las reglas o precauciones básicas de seguridad. Siempre es posible evitar un accidente si se reconocen las situaciones potencialmente peligrosas antes de que un accidente ocurra. Una persona debe estar alerta ante los peligros potenciales, que incluyen los factores humanos que pueden afectar la seguridad. Esta persona debe tener la capacitación, las habilidades y las herramientas necesarias para realizar estas funciones correctamente.

**Las tareas de operación, lubricación, mantenimiento o reparación de este producto realizadas incorrectamente pueden ser peligrosas y causar lesiones graves o mortales.**

**No opere ni realice la lubricación, el mantenimiento ni reparaciones en este producto hasta que haya verificado que está autorizado a realizar esta tarea y haya leído y comprendido la información sobre la operación, la lubricación, el mantenimiento y la reparación.**

Se proporcionan precauciones y advertencias de seguridad en este manual y en el producto. Si se ignoran estas advertencias de peligro, usted o las demás personas pueden sufrir lesiones graves o mortales.

Los peligros se identifican con el símbolo de alerta de seguridad, seguido de una palabra como "PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "PRECAUCIÓN". A continuación, se muestra la etiqueta de alerta de seguridad "ADVERTENCIA".



El significado de este símbolo de alerta de seguridad es:

**¡Atención! ¡Esté alerta! Su seguridad está en juego.**

El mensaje que aparece debajo de la advertencia explica el peligro y puede contener un texto o una imagen.

Una lista no exhaustiva de operaciones que pueden causar daños al producto está identificada con etiquetas de "ATENCIÓN" en el producto y en esta publicación.

**Perkins no puede anticipar cada circunstancia posible que podría implicar un peligro potencial. Por lo tanto, esta publicación y el producto no contienen todas las posibles advertencias. No debe utilizar este producto en una forma distinta a la que se contempla en este manual sin tener la certeza de que ha considerado todas las reglas y precauciones de seguridad correspondientes a la operación del producto en el lugar de uso, incluidas las reglas específicas del sitio y las precauciones aplicables al sitio de trabajo. Si se utiliza una herramienta, un procedimiento, un método de trabajo o una técnica de operación que no hayan sido específicamente recomendados por Perkins, debe tener la certeza de que sean seguros para usted y para los demás. También debe asegurarse de que está autorizado a realizar esta tarea y de que el producto no sufrirá daños ni su seguridad se verá afectada por los procedimientos de operación, lubricación, mantenimiento o reparación que utilizará.**

La información, las especificaciones y las ilustraciones en esta publicación se basan en la información disponible al momento en que se redactó. Las especificaciones, los pares, las presiones, las mediciones, los ajustes, las ilustraciones y demás elementos pueden cambiar en cualquier momento. Estos cambios pueden afectar el servicio que se proporciona al producto. Obtenga la información más completa y actualizada disponible antes de empezar cualquier trabajo. Los distribuidores Cat tienen la información más actualizada disponible.

---

### ATENCIÓN

**Cuando se requieran piezas de repuesto este producto, Perkins recomienda utilizar piezas de repuesto originales de Perkins®.**

**Puede que otras piezas no cumplan con ciertas especificaciones del equipo original.**

**Cuando se instalen las piezas de repuesto, el propietario o usuario de la máquina debe asegurarse de que esta cumpla con los requisitos correspondientes.**

---

**En los Estados Unidos, el mantenimiento, el reemplazo o la reparación de los sistemas y de los dispositivos de control de emisiones pueden ser realizados por cualquier establecimiento o persona que elija el propietario.**

## Contenido

Prefacio ..... 4

### Sección de seguridad

Avisos de seguridad ..... 6

Información general sobre peligros..... 8

Prevención contra quemaduras ..... 10

Prevención de incendios o explosiones..... 11

Prevención contra aplastamiento o cortes..... 13

Antes de arrancar el motor ..... 13

Arranque del motor..... 13

Parada del motor ..... 14

Sistema eléctrico ..... 14

### Sección de Información Sobre el Producto

Vistas del modelo ..... 15

Información Sobre Identificación del Producto 20

### Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento ..... 22

Medidores e indicadores ..... 24

Características y controles..... 25

Arranque del motor..... 26

Operación del motor..... 29

Parada del motor ..... 30

Operación en tiempo frío..... 31

### Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado..... 36

### Sección de garantías

Información sobre las garantías..... 87

### Sección de Índice

Índice ..... 88

## Prefacio

### Advertencia de la Propuesta 65 de California

**Los gases de escape del motor diesel y algunos de sus componentes se conocen en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos.**



**WARNING (Advertencia) – Este producto lo puede exponer a agentes químicos, incluido el etilenglicol, el cual es reconocido por el Estado de California como un agente que provoca defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, consulte:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**No ingiera este agente químico. Lávese las manos después de manipularlo para evitar la ingestión accidental.**



**WARNING (Advertencia) – Este producto lo puede exponer a agentes químicos que contienen plomo y otros compuestos del mismo, el cual es reconocido por el Estado de California como un agente que provoca cáncer, defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, consulte:**

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Lávese las manos después de manipular componentes que puedan contener plomo.**

### Información sobre la documentación

Este manual contiene información sobre seguridad, instrucciones de operación, lubricación y mantenimiento. Este manual debe guardarse en el área del motor o cerca, en un compartimiento de publicaciones o en un área de almacenamiento de publicaciones. Lea, estudie y conserve el manual con las publicaciones y la información del motor.

El inglés es el idioma principal de todas las publicaciones de Perkins. El inglés que se usa facilita la traducción y la consistencia.

En algunas fotografías o ilustraciones de este manual, se muestran detalles o accesorios que pueden ser diferentes a los de su motor. Es posible que no se muestren los protectores y las cubiertas con fines ilustrativos. Las mejoras continuas y los avances de diseño del producto pueden implicar cambios en el motor que no estén incluidos en este manual. Si tiene dudas relacionadas con el motor o con este manual, consulte a su distribuidor de Perkins o a su proveedor de Perkins para obtener la información más reciente disponible.

### Seguridad

En la sección de seguridad, se enumeran las precauciones básicas de seguridad. Además, en esta sección se identifican situaciones de peligro y advertencia. Lea y comprenda las precauciones básicas indicadas en esta sección de seguridad antes de operar este producto o llevar a cabo tareas de lubricación, mantenimiento o reparación en el mismo.

### Operación

Las técnicas de operación descritas en este manual son básicas. Mediante las técnicas de operación, se ayuda a desarrollar las habilidades y las técnicas necesarias para operar el motor de manera más eficiente y económica. Las técnicas y las habilidades se desarrollan a medida que el operador conoce más acerca del motor y sus capacidades.

La sección de operación es una referencia para los operadores. Las fotografías y las ilustraciones sirven para guiar al operador en los procedimientos correctos de inspección, arranque, operación y parada del motor. En esta sección, se incluye también una descripción de la información de diagnóstico electrónico.

### Mantenimiento

La Sección de mantenimiento es una guía sobre el cuidado del motor. Las instrucciones ilustradas y detalladas se agrupan por intervalos de mantenimiento en horas de servicio o tiempo de calendario. Los puntos del programa de mantenimiento hacen referencia a las siguientes instrucciones detalladas.

El servicio recomendado se debe realizar en los intervalos adecuados, como se indica en el programa de intervalos de mantenimiento. El entorno de operación real del motor también determina el programa de intervalos de mantenimiento. Por lo tanto, en condiciones de operación extremadamente frías, húmedas, extremas o con demasiado polvo, es posible que se deba efectuar la lubricación y el mantenimiento con más frecuencia que la especificada en el programa de intervalos de mantenimiento.

Los puntos del programa de mantenimiento están organizados para un programa de administración de mantenimiento preventivo. Si se sigue el programa de mantenimiento preventivo, no es necesario efectuar una puesta a punto periódica. Al implementar un programa de administración de mantenimiento preventivo, se minimizan los costos de operación al evitar gastos mediante reducciones en los tiempos de inactividad no programados y las fallas.

## **Intervalos de mantenimiento**

Lleve a cabo el mantenimiento de los elementos en intervalos que sean múltiplos del requisito original. Se debe subir o bajar cada nivel o trasladar sus elementos individuales según las prácticas de mantenimiento, la operación y la aplicación. Perkins recomienda que los programas de mantenimiento se reproduzcan o muestren cerca del motor como un recordatorio relevante. Perkins recomienda también que se mantenga un registro de mantenimiento como parte del registro permanente del motor.

Su distribuidor de Perkins o su proveedor de Perkins autorizado lo puede ayudar a adaptar el programa de mantenimiento para satisfacer las necesidades del entorno de operación.

## **Reparación general**

Los detalles de una reparación general importante del motor no se incluyen en el Manual de Operación y Mantenimiento, excepto el intervalo y los puntos de mantenimiento de dicho intervalo. Es más conveniente dejar las reparaciones importantes para el personal capacitado o, un distribuidor o un proveedor de Perkins autorizado. Su distribuidor de Perkins o su proveedor de Perkins le ofrece varias opciones sobre los programas de reparación general. Si experimenta una falla importante del motor, también existen muchas opciones disponibles de reparación general posterior a una falla. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su proveedor de Perkins para obtener información sobre estas opciones.

## Sección de seguridad

i02767272

La etiqueta de Advertencia Universal (2) está ubicada en el lado izquierdo de la tapa del mecanismo de válvulas. Vea la ilustración 2 .

## Avisos de seguridad

Pueden haber varias señales de advertencia específicas en su motor. En esta sección se revisan la ubicación exacta y una descripción de las señales de advertencia. Familiarícese con el contenido de todas las señales de advertencia.

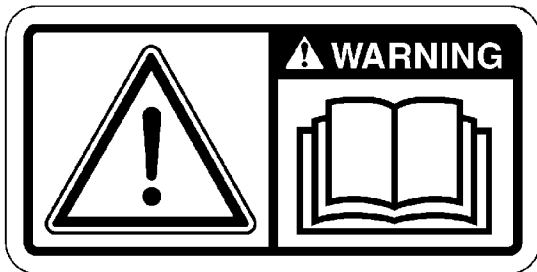
Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales de advertencia si no se pueden leer las palabras o no se pueden ver las ilustraciones. Utilice un trapo, agua y jabón para limpiar las señales de advertencia. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos. Los disolventes, la gasolina y los productos químicos abrasivos pueden despegar el adhesivo de las señales. Las señales de advertencia despegadas se pueden caer del motor.

Reemplace toda señal de advertencia que esté dañada o que falte. Si hay una señal pegada en una pieza del motor que se vaya a reemplazar, instale una señal nueva similar en la pieza de repuesto. Su concesionario o su distribuidor Perkins le puede proporcionar avisos de advertencia nuevos.

### (1) Advertencia universal

#### **ADVERTENCIA**

**No opere este equipo ni trabaje en él hasta que haya leído y comprendido las instrucciones y advertencias contenidas en el Manual de Operación y Mantenimiento. Si no se siguen las instrucciones o no se hace caso de las advertencias, se pueden sufrir lesiones graves o mortales.**



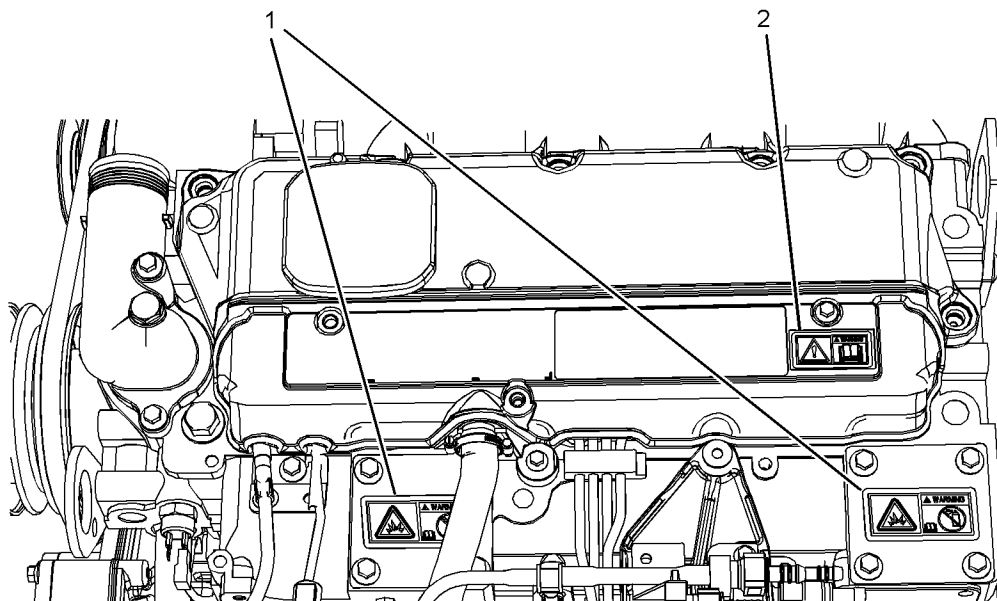


Ilustración 2

g01353108

(1) Etiqueta de advertencia de éter

(2) Advertencia Universal

## (2) Eter

### **ADVERTENCIA**

No use auxiliares de arranque de tipo aerosol, como éter. Si usa auxiliares de este tipo se pueden producir explosiones y lesiones personales.



Ilustración 3

g01154809

Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de éter (1) está ubicada en la tapa del múltiple de admisión. Vea la ilustración 2.

i09562457

## Información general sobre peligros



Ilustración 4

g00104545

Coloque una etiqueta de advertencia “No operar” o alguna advertencia similar en el interruptor de arranque o en los controles antes de dar servicio o hacer reparaciones en el equipo.

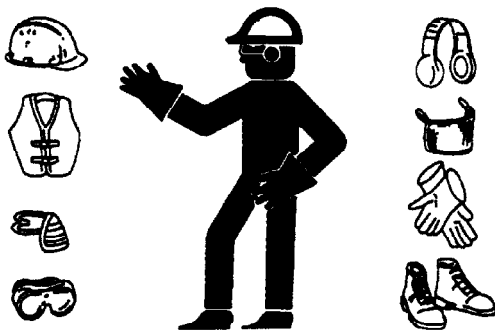


Ilustración 5

g00702020

Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.

No use ropa holgada ni joyas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.

Asegúrese de que todos los protectores y todas las tapas estén bien colocados en su posición en el motor.

Mantenga el motor libre de materia extraña. Quite la suciedad, el aceite, las herramientas y otros elementos de la plataforma, las pasarelas y los escalones.

No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Drene todos los líquidos en un recipiente adecuado.

Cumpla todas las regulaciones locales sobre eliminación de líquidos.

Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.

Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

No permita personal no autorizado en los equipos.

Asegúrese de desconectar el suministro de corriente eléctrica antes de trabajar en la barra colectora o en las bujías.

Realice el mantenimiento del motor con el equipo en la posición de servicio. Consulte la información suministrada por el fabricante de equipo original para conocer el procedimiento de colocar el equipo en la posición de servicio.

## Cromo hexavalente

Los equipos y las piezas de repuesto de Perkins cumplen las regulaciones y requisitos correspondientes en donde originalmente se vendieron. Perkins recomienda usar solo las piezas de repuesto Perkins originales.

Ocasionalmente, se ha detectado cromo hexavalente en los sistemas de escape y de protector térmico de los motores de Perkins. Aunque las pruebas de laboratorio son la única forma segura de confirmar la presencia de cromo hexavalente, la presencia de un depósito de color amarillo en áreas de calor alto (por ejemplo, los componentes del sistema de escape o el material aislante del escape) puede ser una indicación de la presencia de cromo hexavalente.

Tenga precaución si sospecha de la presencia de cromo hexavalente. Evite el contacto con la piel al manipular artículos de los que se sospecha que pueden contener cromo hexavalente, y evite la inhalación del polvo en el área donde se sospecha su presencia. La inhalación de los gases o el contacto con la piel del polvo de cromo hexavalente puede ser peligrosa para su salud.

Si se encuentran este tipo de depósitos de color amarillo en el motor, piezas de componentes del motor o equipos o paquetes asociados, Perkins recomienda seguir los reglamentos y las pautas locales de salud y seguridad, utilizar buenos métodos de higiene y respetar las prácticas de trabajo seguro al manipular el equipo o las piezas. Perkins recomienda también lo siguiente:

- Use el Equipo de Protección Personal (PPE, Personal Protective Equipment) apropiado



- Lávese las manos y la cara con jabón y agua antes de comer, beber o fumar, y también durante los descansos en el baño, para evitar la ingestión de polvo amarillo
- Nunca utilice aire comprimido para limpiar las áreas que se sospecha que contienen cromo hexavalente
- Evite cepillar, pulir o cortar materiales que se sospecha que contienen materiales de cromo hexavalente
- Obedezca los reglamentos ambientales para la eliminación de todos los materiales que puedan contener o hayan entrado en contacto con cromo hexavalente
- Aléjese de las áreas que pudieran tener partículas de cromo hexavalente en el aire.

## Aire y agua a presión

El aire y el agua a presión pueden hacer que la suciedad o el agua caliente salgan despedidos. Esto puede ocasionar lesiones personales.

La aplicación directa de aire comprimido o agua a presión al cuerpo puede ocasionar lesiones personales.

Cuando se utilice aire comprimido o agua a presión para la limpieza, use ropa de protección, zapatos de protección y protección para los ojos. La protección para los ojos incluye anteojos de seguridad o una máscara protectora.

La presión máxima de aire para fines de limpieza debe ser inferior a 205 kPa (30 psi). La presión máxima del agua para fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 psi).

## Penetración de fluidos

Puede quedar presión atrapada en el circuito hidráulico mucho tiempo después de parar el motor. La presión puede hacer que el fluido hidráulico o elementos como los tapones de los tubos escapen rápidamente si la presión no se alivia correctamente.

No quite ningún componente o pieza del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión, o se pueden causar lesiones personales. No desarme ningún componente o pieza del sistema hidráulico hasta que se haya aliviado la presión, o se pueden causar lesiones personales. Consulte la información del Fabricante de Equipo Original (OEM) para conocer los procedimientos requeridos para aliviar la presión hidráulica.

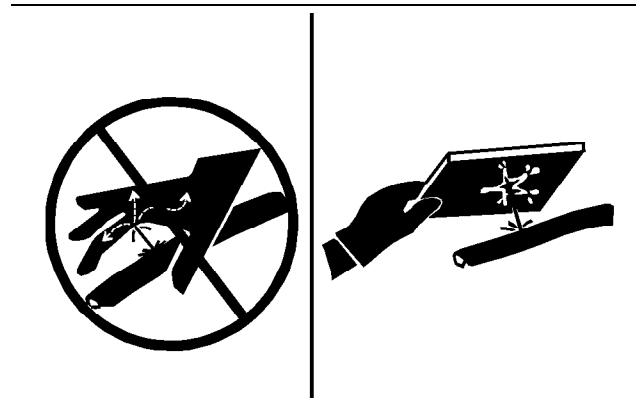


Ilustración 6

g00687600

Utilice siempre una tabla o un cartón cuando revise para ver si hay fugas. El fluido que se fuga está bajo presión y puede penetrar el tejido del cuerpo. La penetración de fluidos puede causar lesiones graves o la muerte. Una fuga minúscula puede ocasionar una lesión grave. Si el fluido penetra en su piel, debe obtener tratamiento inmediatamente. Acuda a un médico que esté familiarizado con este tipo de lesiones.

## Contención de los derrames de fluido

Se debe tener cuidado para asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del motor. Tenga cuidado de recoger los fluidos en contenedores adecuados antes de abrir cualquier compartimiento o antes de desarmar cualquier componente.

- Utilice solamente herramientas y equipo adecuados para recoger los fluidos.
- Utilice solamente herramientas y equipo adecuados para contener los fluidos.

Cumpla todas las regulaciones locales sobre eliminación de líquidos.

i07606371

## Prevención contra quemaduras

No toque ninguna pieza de un motor que esté operando. Los gases de escape de los motores en operación pueden quemar, no entren en contacto con los gases calientes. Deje que el motor se enfríe antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en el motor. Alivie toda la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación, en el sistema de combustible o en el sistema de enfriamiento antes de desconectar cualquiera de las tuberías, las conexiones o los componentes relacionados.

### Refrigerante

Cuando el motor está a la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente. El refrigerante también está bajo presión. El radiador y todas las tuberías conectadas con los calentadores o el motor contienen refrigerante caliente.

Cualquier contacto con el refrigerante caliente o el vapor puede causar quemaduras graves. Deje que los componentes del sistema de enfriamiento se enfríen antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Revise el nivel de refrigerante después de que el motor se haya parado y esté frío.

Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado esté fría antes de quitarla. La tapa del tubo de llenado tiene que estar suficientemente fría para poder tocarla con la mano. Quite la tapa del tubo de llenado de manera lenta para aliviar la presión.

El acondicionador del sistema de enfriamiento contiene álcali. El álcali puede causar lesiones personales. No permita que el álcali entre en contacto con su piel, los ojos o la boca.

### Aceites

La piel se puede irritar después de una exposición repetida y prolongada a aceites de base sintética y mineral. Consulte las hojas de datos de seguridad de materiales de sus proveedores para obtener información detallada. Los componentes de lubricante y aceite calientes pueden causar lesiones personales. No permita que el aceite caliente entre en contacto con la piel. Se debe usar el equipo de protección personal correcto.

### de los EE.UU.

El diesel puede irritar los ojos, la piel y el sistema respiratorio. La exposición prolongada al diesel puede causar varios problemas en la piel. Se debe usar el equipo de protección personal correcto. Consulte las hojas de datos de seguridad de materiales de sus proveedores para obtener información detallada.

### Baterías

El electrolito es un ácido. El electrolito puede causar lesiones personales. No permita que el electrolito entre en contacto con la piel o los ojos. Use siempre gafas de seguridad cuando le dé servicio a las baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías y los conectores. Se recomienda usar guantes.

i08394816

## Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 7

g00704000

Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerante son inflamables.

Las fugas o derrames de fluidos inflamables sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden ocasionar un incendio. Un incendio puede causar lesiones graves y daños materiales.

Si se quitan las tapas del cárter del motor antes de que hayan transcurrido 15 minutos después de una parada de emergencia, se puede provocar un incendio repentino.

Determine si el motor se utilizará en un ambiente que permita el arrastre de gases combustibles hacia el interior del sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor alcance una velocidad excesiva. Esto puede ocasionar lesiones graves, daños materiales o daños al motor.

Si la aplicación implica la presencia de gases combustibles, consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener información adicional sobre los dispositivos de protección adecuados.

Quite del motor todos los materiales combustibles inflamables o conductores, como combustible, aceite y suciedad. No permita que se acumule ningún material combustible inflamable o conductor en el motor.

Almacene los combustibles y los lubricantes en recipientes correctamente marcados, alejados de personas no autorizadas. Almacene los trapos aceitosos y todos los materiales inflamables en recipientes de protección. No fume en las áreas que se utilizan para almacenar materiales inflamables.

No exponga el motor a llama.

Los blindajes de escape (si tiene) protegen los componentes calientes del escape contra el rociado de aceite o combustible en caso de avería de una tubería, un tubo o un sello. Los protectores térmicos del escape deben instalarse correctamente.

No efectúe soldaduras en tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. No corte a la llama tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. Limpie completamente todas esas tuberías o tanques con un disolvente no inflamable antes de soldarlas o cortarlas a la llama.

Los cables deben mantenerse en buenas condiciones. Asegúrese de que todos los cables eléctricos estén correctamente instalados y firmemente conectados. Revise diariamente todos los cables eléctricos. Antes de operar el motor, repare todos los cables que estén flojos o deshilachados. Limpie y ajuste todas las conexiones eléctricas.

Elimine todos los cables que no estén conectados o que no sean necesarios. No utilice ningún cable que sea de un calibre menor del recomendado. No derive fusibles ni disyuntores.

La formación de arcos eléctricos o chispas puede causar un incendio. Las conexiones seguras, el uso de cables recomendados y el mantenimiento correcto de los cables de batería ayudan a evitar la formación de arcos y de chispas.

Inspeccione todas las tuberías y mangueras en busca de desgaste o deterioro. Las mangueras deben estar tendidas correctamente. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras. Apriete todas las conexiones al par recomendado. Las fugas pueden ocasionar incendios.

Los filtros de aceite y de combustible deben estar instalados correctamente. Las cajas de filtro deben apretarse al par correcto.



Ilustración 8

g00704059

Tenga precaución cuando reabastezca de combustible un motor. No fume mientras reabastece de combustible un motor. No reabastezca de combustible un motor cerca de llamas o chispas. Siempre apague el motor antes de reabastecer el combustible.

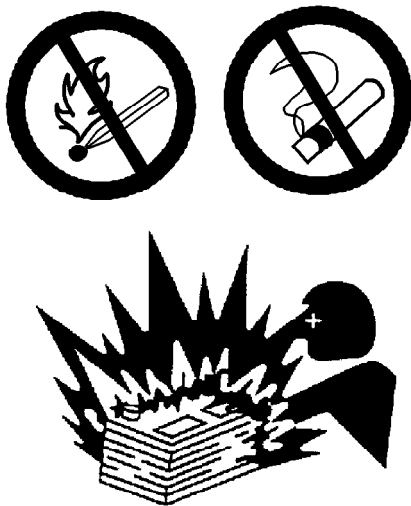


Ilustración 9

g00704135

Los gases de la batería pueden explotar. Mantenga las llamas o las chispas alejadas de la parte superior de la batería. No fume en áreas de carga de baterías.

Nunca revise la carga de la batería al colocar un objeto de metal a través de los bornes terminales. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables puente pueden ocasionar una explosión, lo que puede producir lesiones. Consulte las instrucciones específicas en la Sección de operación de este manual.

No cargue una batería congelada. Esto puede causar una explosión.

Las baterías deben mantenerse limpias. Las tapas (si tiene) deben mantenerse en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas de caja de batería recomendados cuando opere el motor.

## Extintor de incendios

Asegúrese de que haya disponible un extintor de incendios. Familiarícese con la operación del extintor de incendios. Inspeccione el extintor de incendios, y efectúe el servicio regularmente. Obedezca las recomendaciones de la placa de instrucciones.

## Éter

El éter es inflamable y venenoso.

No fume mientras esté reemplazando un cilindro de éter o mientras esté utilizando un rociador de éter.

No almacene los cilindros de éter en áreas habitadas ni en el compartimiento del motor. No almacene los cilindros de éter a la luz solar directa ni a temperaturas por encima de 49° C (120° F). Mantenga los cilindros de éter alejados de las llamas o las chispas.

## Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpetee las tuberías de alta presión. No instale tuberías que estén dobladas o dañadas. No sujete ningún otro elemento a las tuberías de alta presión.

Repáre todas las tuberías que estén flojas o dañadas. Las fugas pueden ocasionar incendios. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para la reparación o reemplazo de piezas.

Revise cuidadosamente las tuberías, los tubos y las mangueras. No revise para ver si hay fugas con la mano desnuda. Utilice una tabla o un cartón para revisar si hay fugas. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Reemplace las piezas si se da alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Cubiertas exteriores desgastadas o cortadas.
- Cables expuestos.
- Capas exteriores hinchadas.

- Torceduras en las partes flexibles de las mangueras.
- Las tapas exteriores tienen blindaje insertado.
- Hay conexiones de extremo desplazadas.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, los protectores y los protectores térmicos estén instalados correctamente. Durante la operación del motor, si la instalación es correcta, se ayuda a evitar la vibración, el roce contra otras piezas y el calor excesivo.

i02227331

## Prevención contra aplastamiento o cortes

Soporte correctamente el componente cuando realice cualquier trabajo debajo del componente.

A menos que se den otras instrucciones de mantenimiento, no trate nunca de hacer ajustes con el motor en marcha.

Manténgase alejado de todas las piezas giratorias y de todas las piezas en movimiento. Mantenga los protectores en posición hasta que se realice el mantenimiento. Vuelva a instalarlos una vez efectuado el mantenimiento.

Mantenga los objetos alejados de las aspas de ventilador. Las aspas del ventilador lanzarán o cortarán los objetos.

Lleve gafas protectoras para evitar posibles lesiones en los ojos en caso de que las aspas golpeen un objeto.

Al golpear objetos pueden salir partículas despedidas. Antes de que un objeto sea golpeado, asegúrese de que nadie resulte lesionado debido a la proyección de partículas.

i02767282

## Antes de arrancar el motor

En la puesta en marcha de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio o se haya reparado, tome medidas para poder apagar el motor en caso de una sobrevelocidad. Esto se puede realizar cortando el aire y/o el suministro de combustible al motor.

La parada por sobrevelocidad debe ocurrir automáticamente para los motores que se controlan electrónicamente. Si no ocurre una parada automática, oprima el botón de parada de emergencia para cortar el combustible y el aire al motor.

Inspeccione el motor para ver si hay peligros potenciales.

Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no haya nadie encima del motor, ni debajo del mismo ni en su proximidad. Asegúrese de que no haya personal en el área.

Si tiene, asegúrese de que el sistema de luces del motor sea adecuado para las condiciones. Asegúrese de que todas las luces funcionen correctamente, si tiene.

Todos los protectores y cubiertas protectoras tienen que estar instalados si hay que arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para ayudar a evitar un accidente causado por las piezas giratorias, trabaje con cuidado alrededor de esas piezas.

No ponga en derivación los circuitos automáticos de apagado del motor. Tampoco los desactive. Dichos circuitos se proporcionan para ayudar a impedir las lesiones personales. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar los daños al motor.

Consulte el Manual de Servicio para obtener información sobre reparaciones y ajustes.

i02767326

## Arranque del motor

### ADVERTENCIA

**No use auxiliares de arranque de tipo aerosol, como éter. Si usa auxiliares de este tipo se pueden producir explosiones y lesiones personales.**

Si hay una etiqueta de advertencia fijada al interruptor de arranque del motor o a los controles, NO arranque el motor ni mueva los controles. Consulte con la persona que haya colocado la etiqueta de advertencia antes de arrancar el motor.

Todos los protectores y cubiertas protectoras tienen que estar instalados si hay que arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para ayudar a evitar un accidente causado por las piezas giratorias, trabaje con cuidado alrededor de esas piezas.

Arranque el motor desde el compartimiento del operador o desde el interruptor de arranque del motor.

Siempre arranque el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor en la Sección de operación. El conocimiento del procedimiento correcto puede ayudar a evitar daños importantes a los componentes del motor. También ayudará a evitar lesiones personales.

Para asegurar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) y/o el calentador del aceite lubricante (si tiene) estén funcionando correctamente, compruebe el medidor de temperatura del agua y el medidor de temperatura del aceite durante la operación del calentador.

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para su salud. Siempre arranque y opere el motor en un área bien ventilada. Si se arranca el motor en un área encerrada, descargue el escape del motor hacia el exterior.

**Nota:** El motor está equipado con un dispositivo automático para el arranque en frío en condiciones normales de operación. Si se va a operar el motor en condiciones muy frías, puede ser necesario un auxiliar adicional para el arranque en frío. Normalmente, el motor estará equipado con el tipo correcto de auxiliar de arranque para su región de operación.

Los motores están equipados con un auxiliar de arranque de bujías incandescentes en cada cilindro individual que calienta el aire de admisión a fin de mejorar el arranque.

i02767329

## Parada del motor

Pare el motor de acuerdo con el procedimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, Parada del motor (Sección de operación) para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de los componentes del motor.

Utilice el Botón de Parada de Emergencia (si tiene) SOLAMENTE en una situación de emergencia. No utilice el botón de parada de emergencia para la parada normal del motor. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya corregido el problema que ocasionó la parada de emergencia.

Pare el motor si ocurre una condición de exceso de velocidad durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al cual se le haya realizado un reacondicionamiento general. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible y/o el suministro de aire al motor.

i02227096

## Sistema eléctrico

No desconecte nunca de la batería un circuito de la unidad de carga o un cable del circuito de la batería cuando esté operando la unidad de carga. La formación de una chispa puede hacer que se inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

Para impedir que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable auxiliar de arranque negativo “-” debe conectarse en último lugar de la fuente de corriente externa al terminal negativo “-” del motor de arranque. Si el motor de arranque no está equipado con un terminal negativo “-”, conecte el cable auxiliar de arranque al bloque del motor.

Inspeccione diariamente todas las conexiones eléctricas para ver si hay cables flojos o raídos. Apriete todos los cables eléctricos flojos antes de arrancar el motor. Repare todos los cables eléctricos deshilachados antes de arrancar el motor. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener instrucciones de arranque específicas.

## Prácticas de conexión a tierra

Es necesario conectar correctamente a tierra el sistema eléctrico del motor para obtener el rendimiento y la fiabilidad óptimos del motor. La conexión incorrecta a tierra causará corrientes parásitas y circuitos eléctricos no fiables.

Los recorridos no controlados del circuito eléctrico pueden dañar los cojinetes de bancada, las superficies del muñón de cojinete de bancada y los componentes de aluminio.

Los motores que se instalen sin correas a tierra entre el motor y el bastidor pueden sufrir daño por descarga eléctrica.

Para asegurar que el motor y los sistemas eléctricos del motor funcionen correctamente, se debe usar una correa de tierra del motor al bastidor con un camino directo a la batería. Este camino se puede proporcionar por medio de una conexión directa a tierra del motor al bastidor.

Todas las conexiones a tierra debe estar apretadas y libres de corrosión. El alternador se debe conectar a tierra al borne negativo “-” de la batería con un cable que tenga capacidad suficiente para aceptar toda la corriente de carga del alternador.

## **Sección de Información Sobre el Producto**

### **Vistas del modelo**

i02767286

### **Ilustraciones y vistas del modelo**

#### **Vistas del modelo de motor 1104**

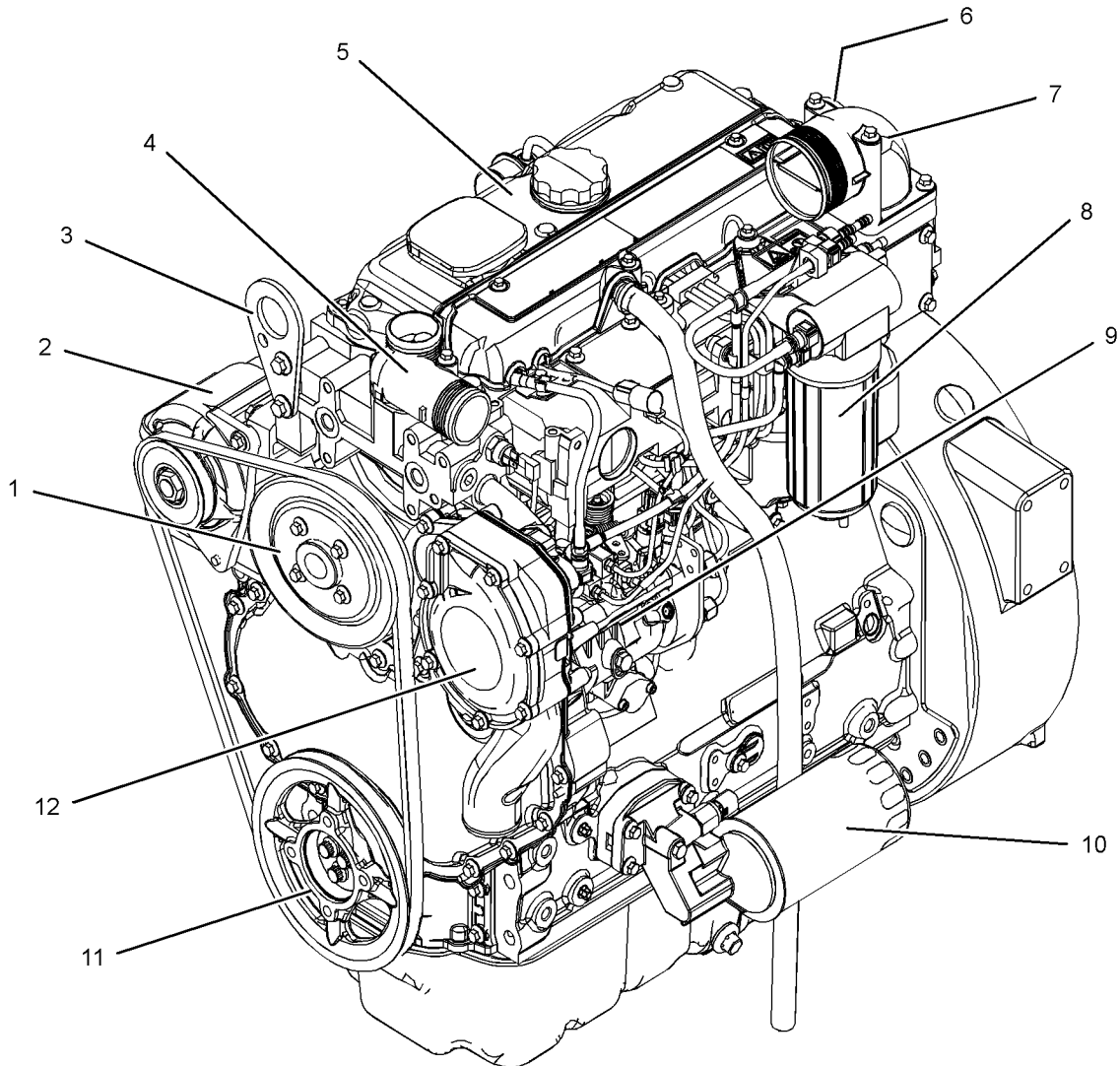


Ilustración 10

g01351713

### Ejemplo típico

- (1) Polea
- (2) Alternador
- (3) Cáncamo de levantamiento delantero
- (4) Salida de agua

- (5) Tapa del mecanismo de válvula
- (6) Cáncamo de levantamiento trasero
- (7) Entrada de aire
- (8) Filtro secundario del combustible

- (9) Bomba de inyección de combustible
- (10) Filtro del aceite
- (11) Polea del cigüeñal
- (12) Bomba de agua



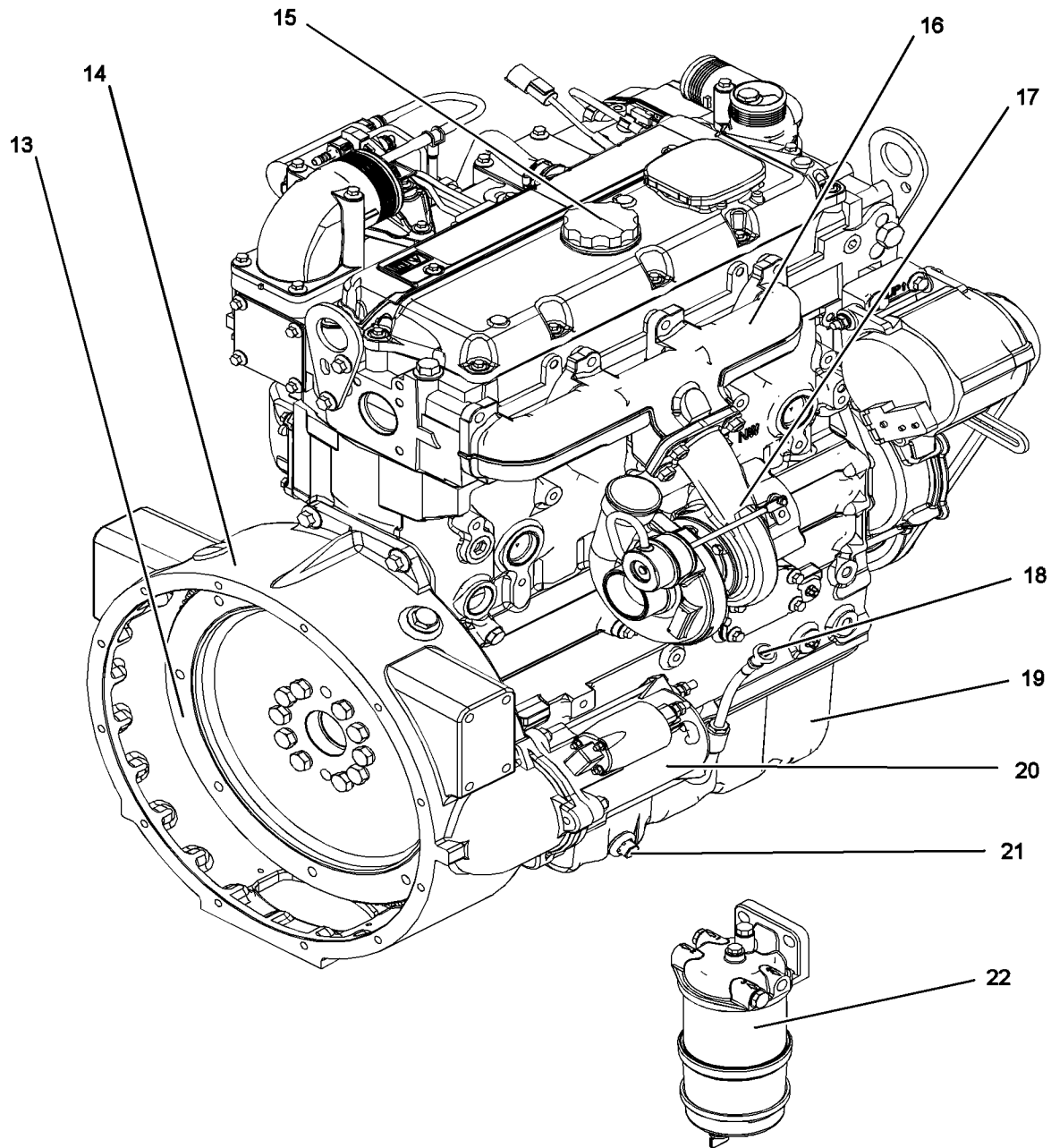


Ilustración 11

g01352705

(13) Volante  
 (14) Caja del volante  
 (15) Tapa del tubo de llenado  
 (16) Múltiple de escape

(17) Turbocompresor  
 (18) Medidor del aceite  
 (19) Colector de aceite  
 (20) Motor de arranque

(21) Tapón de drenaje del aceite  
 (22) Filtro primario de combustible

Sección de Información Sobre el Producto  
Descripción del motor

**Nota:** El filtro primario del combustible puede estar montado fuera del motor.

i04950094

## Descripción del motor

Los motores están disponibles en los siguientes tipos de aspiración:

- Turboalimentado y posenfriado
- Turbocompresión
- Aspirado naturalmente

## Especificaciones del motor

**Nota:** El extremo delantero del motor se encuentra en el lado opuesto al extremo del volante del motor. Los lados izquierdo y derecho del motor se determinan cuando se mira desde el extremo del volante. El cilindro número 1 es el cilindro delantero.

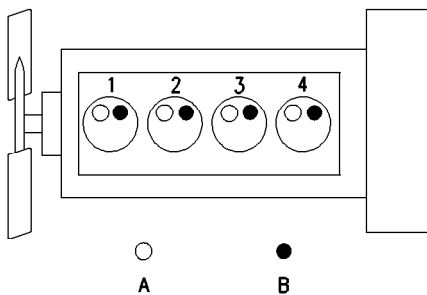


Ilustración 12

g00984281

Ejemplo típico de la distribución de las válvulas

- (A) Válvulas de admisión  
(B) Válvulas de escape

### Sistemas de control de emisiones

NK - Inyección directa en motores diesel

NL - Turbocompresor, inyección directa en motores diesel

NM - Turbocompresor con enfriador aire a aire a presión, inyección directa en motores diesel

Tabla 1

Especificaciones del Motor Industrial 1104D (Mech)	
Número de cilindros	4 en línea

(Tabla 1, cont.)

Calibre	105 mm (4,134 pulg)
Carrera	127 mm (5,0 pulg)
Aspiración	Aspirado naturalmente Turbocompresión Turboalimentado y posenfriado
Relación de compresión	AN 19,3:1 T, P 18,2:1
Cilindrada	4,4 L (268 pulg <sup>3</sup> )
Orden de encendido	1 3 4 2
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,45 mm (0,018 pulg)

## Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento consta de los siguientes componentes:

- Bomba de agua centrífuga accionada por engranajes
- Termostato del agua, que regula la temperatura del refrigerante del motor
- Bomba de aceite accionada por engranajes
- Enfriador de aceite

El aceite lubricante del motor es suministrado por una bomba de engranajes. El aceite lubricante del motor se enfría y se filtra. Las válvulas de derivación proporcionan el flujo continuo del aceite lubricante hacia las piezas del motor cuando la viscosidad del aceite es alta. Las válvulas de derivación también pueden permitir el flujo continuo del aceite lubricante hacia las piezas del motor si el enfriador de aceite o el elemento de filtro de aceite se obstruyen.

(continúa)

La eficiencia del motor y de los controles de emisiones y el rendimiento del motor dependen de que se sigan las recomendaciones de operación y mantenimiento correspondientes. El rendimiento y la eficiencia del motor también dependen del uso de los combustibles, los aceites lubricantes y los refrigerantes recomendados. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento para obtener información adicional sobre los artículos de mantenimiento.

## **Vida útil del motor**

La eficacia del motor y el máximo aprovechamiento de su rendimiento dependen del cumplimiento de las recomendaciones de operación y mantenimiento apropiadas. Además, use los combustibles, los refrigerantes y los lubricantes recomendados. Utilice el Manual de Operación y Mantenimiento como una guía para efectuar el mantenimiento requerido del motor.

La vida útil esperada del motor se estima generalmente por la potencia promedio de demanda. La potencia promedio de demanda se basa en el consumo de combustible del motor durante cierto tiempo. La reducción de las horas de operación en aceleración plena o la operación con ajustes del acelerador reducidos producen una menor demanda promedio de potencia. La reducción de las horas de operación prolongará el tiempo de operación hasta que sea necesario reacondicionar el motor.

## Información Sobre Identificación del Producto

i02767318

### Identificación del motor

Los motores Perkins se identifican con un número de serie. Este número se muestra en la placa del número de serie que está montada en el lado izquierdo del bloque del motor.

Un ejemplo de un número de motor es NK12345U090001P.

NK \_\_\_\_\_ Tipo de motor  
 NK12345 \_\_\_\_\_ Número de lista del motor  
 U \_\_\_\_\_ Fabricado en el Reino Unido  
 090001 \_\_\_\_\_ Número de Serie del Motor  
 P \_\_\_\_\_ Año de fabricación

Los distribuidores Perkins necesitan estos números para determinar los componentes que se incluyeron con el motor. Esto permite la identificación exacta de los números de las piezas de repuesto.

i02767325

### Placa del número de serie

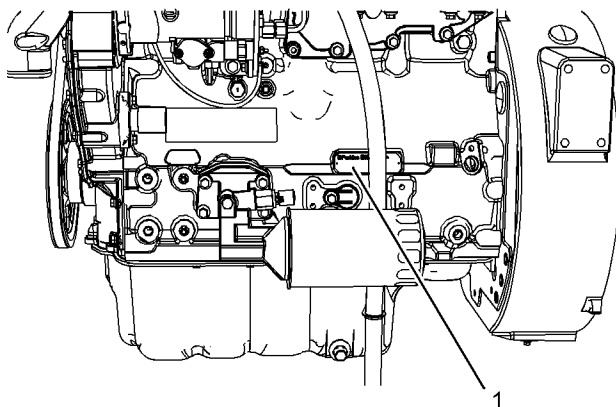


Ilustración 13

g01347087

Ubicación de la placa del número de serie

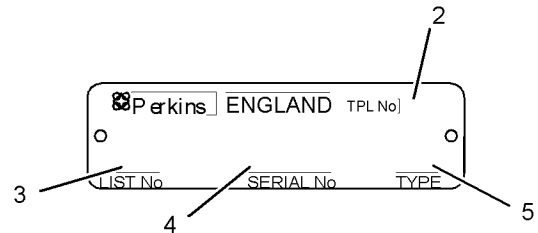


Ilustración 14

g01347465

#### Placa del número de serie típica

- (2) Número temporal de la Lista de Piezas
- (3) Número de lista
- (4) Número de serie
- (5) Tipo

La Placa del Número de Serie (1) está ubicada en el lado izquierdo del bloque de motor, cerca de la parte trasera del motor

En la Placa del Número de Serie está estampada la siguiente información: Número de serie del motor, Modelo y Número de configuración .

i02767295

### Números de referencia

Puede ser necesaria la información de los siguientes componentes para pedir repuestos. Localice la información para su motor. Anote la información en el espacio apropiado. Haga una copia de esta lista como registro. Conserve la información para una referencia futura.

#### Registro de referencia

Modelo de motor \_\_\_\_\_

Número de Serie del Motor \_\_\_\_\_

Baja velocidad baja en vacío en rpm \_\_\_\_\_

Velocidad a plena carga del motor en rpm \_\_\_\_\_

Filtro primario de combustible \_\_\_\_\_

Elemento del separador de agua \_\_\_\_\_

Elemento del filtro secundario del combustible \_\_\_\_\_

Elemento del filtro del aceite lubricante \_\_\_\_\_

Elemento del filtro auxiliar del aceite \_\_\_\_\_

Capacidad total del sistema de lubricación \_\_\_\_\_

Capacidad total del sistema de enfriamiento \_\_\_\_\_


Elemento del filtro de aire \_\_\_\_\_

Correa de mando del ventilador \_\_\_\_\_

Correa del alternador \_\_\_\_\_

i02767330

## Calcomanía de certificación de emisiones

IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: #####12 #### ##### : #####12##### Engine Type: ##4#/ ##4# EPA Family: #####12#####		 120R-##6## eII*97/68## #####16##### ##4#: #####15#####
Advertised kw: ##5## @ RPM:##4# Fuel Rate at adv. kW: ##5## mm3/stk Init. Timing: #####l#### Disp:##4#	MLIT ##7##	
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to ##4# U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.		
Emission Control System: #####16#####	Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##	#####l #### LABEL
Hanger No. #3#	Position ##4#	Label No. 3181A081

## Sección de operación

### Levantamiento y almacenamiento

i09562458

#### Levantamiento del producto

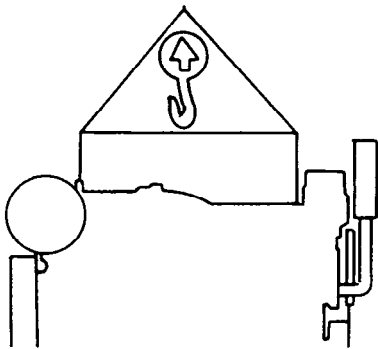


Ilustración 16

g00103219

#### ATENCIÓN

Siempre inspeccione los cáncamos de levantamiento y todos los demás equipos de levantamiento para ver si hay daños antes de efectuar cualquier levantamiento. Nunca doble los cáncamos ni los soportes. Nunca efectúe el levantamiento del producto si los componentes están dañados. Solo cargue los cáncamos y los soportes con tensión. Recuerde que la capacidad de un cáncamo es menor a medida que el ángulo entre los elementos de soporte y el objeto se reduce a partir de los 90 grados.

Cuando sea necesario quitar un componente en un ángulo, use solo un soporte de eslabón que tenga la clasificación nominal para el peso.

Utilice un dispositivo de levantamiento para levantar los componentes pesados. Utilice una viga de levantamiento ajustable para levantar el motor. Todos los elementos de soporte (cadenas y cables) deben estar paralelos entre sí. Las cadenas y los cables deben estar perpendiculares con respecto a la parte superior del objeto que se levanta.

Algunas remociones requieren el levantamiento de los dispositivos para obtener el equilibrio y la seguridad apropiados.

Para quitar el motor SOLAMENTE, utilice los cáncamos de levantamiento que están en el motor.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para las configuraciones específicas del motor. Si se producen alteraciones en los cáncamos de levantamiento o en el motor, los cáncamos y los dispositivos de levantamiento quedarán obsoletos. Si se efectúan alteraciones, asegúrese de proporcionar dispositivos de levantamiento apropiados. Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener información sobre los dispositivos para el levantamiento correcto del motor.

i04950095

#### Almacenamiento del producto

Perkins no es responsable de los daños que puedan ocurrir mientras un motor permanece en un lugar de almacenamiento después de un período de servicio.

Su distribuidor de Perkins o su concesionario de Perkins le pueden ayudar a preparar el motor para almacenarlo durante períodos prolongados.

#### Condiciones de almacenamiento

El motor debe almacenarse en un edificio a prueba de agua. El edificio debe mantenerse a una temperatura constante. Los motores que se llenan con Perkins ELC tienen protección de refrigerante a una temperatura ambiente de  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32,8^{\circ}\text{F}$ ). El motor no debe estar sujeto a variaciones extremas de temperatura y humedad.

#### Periodo de almacenamiento

Un motor puede almacenarse durante periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se tengan en cuenta todas las recomendaciones.

#### Procedimiento de almacenamiento

Mantenga un registro del procedimiento que se ha llevado a cabo con el motor.

**Nota:** No almacene un motor que tenga biodiesel en el sistema de combustible.

#### 1. Asegúrese de que el motor esté limpio y seco.

- a. Si el motor ha operado usando biodiesel, el sistema debe drenarse y deben instalarse filtros nuevos. Será necesario enjuagar el tanque de combustible.
- b. Llene el sistema de combustible con un combustible aceptable. Para obtener información adicional acerca de los combustibles aceptables, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos. Opere el motor

durante 15 minutos para remover todo el biodiesel del sistema.

2. Drene toda el agua del filtro primario/separador de agua. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno.
3. No es necesario drenar el aceite del motor para almacenar el motor. El motor puede almacenarse por periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se use la especificación correcta de aceite del motor. Para obtener la especificación correcta del aceite del motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos.
4. Quite la correa impulsora del motor.

### **Sistema de refrigerante sellado**

Asegúrese de que el sistema de enfriamiento se llene con Perkins ELC o con un anticongelante que cumpla con la especificación ASTM D6210.

### **Sistema de enfriamiento abierto**

Asegúrese de que todos los tapones de drenaje de refrigerante estén abiertos. Drene el refrigerante. Instale los tapones de drenaje. Coloque un inhibidor de fase de vapor en el sistema. El sistema de refrigerante debe sellarse después de introducir el inhibidor de fase de vapor. El efecto del inhibidor de fase de vapor se perderá si el sistema de enfriamiento está abierto a la atmósfera.

Para obtener información sobre los procedimientos de mantenimiento, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento.

### **Revisiones mensuales**

El cigüeñal debe rotarse para cambiar la carga del resorte en el mecanismo de válvulas. Rote el cigüeñal más de 180 grados. Revise visualmente para ver si hay daños o corrosión en el motor.

Asegúrese de que el motor esté completamente cubierto antes de almacenarlo. Registre el procedimiento en el registro del motor.

## Medidores e indicadores

i02767300

### Medidores e indicadores

Es posible que su motor no tenga los mismos ni todos los medidores que se describen a continuación. Para obtener más información sobre el conjunto de medidores, vea la información del fabricante de equipo original.

Los medidores proporcionan indicaciones del funcionamiento del motor. Asegúrese de que los medidores estén en buenas condiciones de operación. Determine la gama de operación normal observando los medidores durante un período.

Las variaciones evidentes en las lecturas de los medidores indican posibles problemas del medidor o del motor. Los problemas también pueden ser indicados por lecturas de los medidores que cambian, aun cuando esas lecturas estén dentro de las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier variación significativa en las lecturas. Consulte a su distribuidor autorizado Perkins o a su concesionario Perkins autorizado para obtener ayuda.

#### ATENCIÓN

Si no se indica presión de aceite, PARE el motor. Si se excede la máxima temperatura del refrigerante, PARE el motor. Se pueden causar daños al motor.



**Presión de aceite del motor – La presión del aceite debe ser la mayor después de arrancar un motor frío. La presión de aceite de un motor típico con aceite SAE10W30 es de 207 a 413 kPa (30 a 60 psi) a la velocidad nominal del motor.**

Es normal una presión de aceite menor cuando se opera a baja velocidad en vacío. Si la carga es estable y cambia la lectura del medidor, efectúe el siguiente procedimiento:

1. Quite la carga.
2. Reduzca la velocidad del motor a baja en vacío.
3. Verifique y mantenga el nivel del aceite.



**Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La gama de temperatura típica es de 71 a 96°C (160 a 205°F). La temperatura máxima permisible con el sistema de enfriamiento presurizado a 48 kPa (7 psi) es de 110°C (230°F). Se pueden producir temperaturas más altas bajo ciertas condiciones. La lectura de la temperatura del agua puede variar de acuerdo con la carga. La lectura nunca debe exceder el punto de ebullición para el sistema de presión que se esté utilizando.**

Si el motor funciona por encima de la gama normal y el vapor se hace visible, efectúe el siguiente procedimiento:

1. Reduzca la carga y la velocidad (rpm) del motor.
2. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas.
3. Determine si hay que apagar el motor inmediatamente o si éste puede enfriarse mediante reducción de la carga.



**Tacómetro – Este medidor indica la velocidad del motor (rpm). Cuando se mueve la palanca de control del acelerador a la posición de plena aceleración sin carga, el motor está funcionando a alta velocidad en vacío. El motor está funcionando a las rpm de plena carga cuando la palanca de control del acelerador está en la posición de plena aceleración con carga nominal máxima.**

#### ATENCIÓN

Para ayudar a evitar los daños al motor, nunca exceda las rpm de alta velocidad en vacío. Una sobrevelocidad puede ocasionar daños serios al motor. El motor se puede operar a alta velocidad en vacío sin daños pero no se debe permitir que el motor se sobreacelere.



**Amperímetro – Este medidor indica la cantidad de carga o descarga en el circuito de carga de la batería. La operación normal del indicador debe estar en el lado derecho del “0” (cero).**



**Nivel del combustible – Este medidor muestra el nivel del combustible en el tanque. El medidor del nivel de combustible opera cuando el interruptor de “ARRANCAR/PARAR” está en la posición “CONECTADA”.**



**Horómetro – Este medidor indica el tiempo de operación del motor.**



# Características y controles

i02767283

## Corte de combustible

El solenoide de corte de combustible está ubicado en la bomba inyectora.

Cuando se activa el solenoide de corte de combustible, éste se mueve a la posición "Open" (Abierta).

Cuando se desactiva el solenoide de corte de combustible, éste se mueve a la posición "Closed" (Cerrada).

## Arranque del motor

i02767309

### Antes de arrancar el motor

Antes de arrancar el motor, efectúe el mantenimiento diario necesario y cualquier otro mantenimiento periódico que se deba realizar. Vea más información en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento.

- Para obtener el máximo de vida útil del motor, haga una inspección minuciosa dentro del compartimiento del motor antes de arrancar el mismo. Busque lo siguiente: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos y exceso de tierra y/o de grasa. Elimine la tierra y/o la grasa que se haya acumulado. Repare todas las fallas que fueron identificadas durante la inspección.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas y si hay abrazaderas sueltas.
- Inspeccione las correas del alternador y de los accesorios para ver si hay grietas, roturas u otros daños.
- Inspeccione los cables para ver si hay conexiones sueltas y/o cables desgastados o deshilachados.
- Revise el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua (si tiene). Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

#### ATENCIÓN

Todas las válvulas de la tubería de retorno de combustible deben estar abiertas antes y durante la operación del motor para impedir una presión elevada de combustible. La presión elevada de combustible puede romper o dañar la caja del filtro.

Si no se ha arrancado el motor durante varias semanas, es posible que el combustible del sistema se haya drenado. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. Además, cuando se han cambiado los filtros de combustible, pueden quedar bolsas de aire atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebado para obtener más información sobre la forma de cebado del sistema de combustible.

#### ADVERTENCIA

**El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.**

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "DO NOT OPERATE" (No Operar) o una etiqueta similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Todos los protectores tienen que estar colocados en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o que falten. Repare todos los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados y/o que falten.
- Desconecte todo cargador de baterías que no esté protegido contra el alto drenaje de corriente que se crea al activar el motor de arranque eléctrico. Compruebe los cables eléctricos y la batería para detectar si hay malas conexiones y/o corrosión.
- Rearme todos los dispositivos de corte o de alarma (si tiene).
- Compruebe el nivel del aceite de lubricación del motor. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" y la marca "MAX" en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Revise el nivel del refrigerante. Observe el nivel del refrigerante en el tanque de rebose (si tiene). Mantenga el nivel del refrigerante en la marca "FULL" (Lleno) en el tanque de rebose.
- Si el motor no tiene un tanque de rebose, mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor está equipado con una mirilla, mantenga el nivel del refrigerante en dicha mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire (si tiene). Efectúe el servicio del filtro de aire cuando el diafragma amarillo entre en la zona roja, o cuando el pistón rojo se trabe en la posición visible.
- Asegúrese de que cualquier equipo que sea impulsado por el motor se haya desconectado del motor. Reduzca al mínimo o quite por completo las cargas eléctricas.

i02767273

i02767324

## Arranque del motor

### ADVERTENCIA

No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.

Vea el tipo de controles de su motor en la documentación del fabricante de equipo original. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

1. Si tiene, mueva la palanca del acelerador a la posición de aceleración plena antes de arrancar el motor.

### ATENCIÓN

No haga girar el motor durante más de 30 segundos. Deje que el motor de arranque se enfríe durante dos minutos antes de hacer girar el motor otra vez.

2. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición de ARRANCAR. Sujete el interruptor de arranque del motor en la posición de ARRANCAR y haga girar el motor.
3. Cuando el motor arranque, suelte el interruptor de arranque del motor.
4. Si tiene, mueva lentamente la palanca del acelerador a la posición de baja velocidad en vacío y deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío. Vea el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, Después de arrancar el motor.
5. Si el motor no arranca, suelte el interruptor de arranque del motor y deje que el motor de arranque eléctrico se enfríe. A continuación, repita los pasos 2 a 4.
6. Gire el interruptor de llave hasta la posición DESCONECTADA para parar el motor.

## Arranque con cables auxiliares de arranque

### ADVERTENCIA

Las conexiones indebidas de los cables auxiliares de arranque pueden producir explosiones y causar lesiones personales.

**Impida la formación de chispas cerca de las baterías. Las chispas pueden hacer que estallen los vapores. No deje que los extremos de los cables auxiliares se pongan en contacto entre sí o con el motor.**

**Nota:** Si es posible, diagnostique primero la causa de que el motor no arranque. Haga todas las reparaciones necesarias. Si el motor no arranca debido solamente al estado de la batería, cargue la batería o arranque el motor con cables auxiliares de arranque. Se puede volver a comprobar el estado de la batería después de que el motor se haya DESCONECTADO.

### ATENCIÓN

Use una fuente de corriente que tenga el mismo voltaje que el motor de arranque eléctrico. Use SOLAMENTE el mismo voltaje para arrancar con una fuente auxiliar. Si se usa un voltaje mayor, se podría dañar el sistema eléctrico.

No invierta los cables de la batería. Podría causar daños al alternador. Conecte el cable de conexión a tierra el último y desconéctelo el primero.

Quando use una fuente externa de electricidad para arrancar el motor, gire el interruptor de arranque del motor a la posición "OFF (Desconectada)". Apague todos los accesorios eléctricos antes de conectar los cables auxiliares de arranque.

Compruebe que el interruptor general está desconectado antes de conectar los cables auxiliares de arranque al motor que se va a arrancar.

1. Gire el interruptor de arranque a la posición DESCONECTADA. Desconecte todos los accesorios del motor.
2. Conecte un extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la fuente de alimentación eléctrica.

3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo del cable de la fuente de alimentación eléctrica. Conecte el otro extremo negativo del cable auxiliar de arranque al bloque de motor o a la conexión a tierra del chasis. Este procedimiento ayuda a evitar que las chispas hagan explotar los gases combustibles producidos por algunas baterías.

4. Arranque el motor.

5. Inmediatamente después de arrancar el motor de la máquina calada, desconecte los cables auxiliares de arranque en orden inverso.

Después de arrancar el motor con cables auxiliares de arranque, es posible que el alternador no pueda recargar completamente las baterías que estén severamente descargadas. Las baterías tienen que ser reemplazadas o cargadas al voltaje correcto con un cargador de baterías, después de que se pare el motor. Muchas baterías que se consideraban inutilizables aún se pueden volver a cargar. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, Batería - Reemplazar y en el Manual de Pruebas y Ajustes, Batería - Probar.

i02767331

## Después del arranque del motor

**Nota:** A temperaturas de 0 a 60°C (32 a 140°F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente tres minutos. En temperaturas por debajo de 0°C (32°F), se puede requerir un tiempo adicional de calentamiento.

Cuando se opere el motor en vacío durante el calentamiento, cumpla las siguientes condiciones:

- Compruebe para detectar si hay fugas de fluido o de aire a las rpm de marcha en vacío y a la mitad de las rpm máximas (sin carga en el motor) antes de operar el motor con carga. Esto no es posible en algunas aplicaciones.
- Opere el motor a baja velocidad en vacío hasta que todos los sistemas alcancen las temperaturas de operación. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

**Nota:** Durante la operación del motor se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayudará a determinar las lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos a lo largo del tiempo también ayudará a detectar los casos de operación anormales. Se deben investigar los cambios significativos en las lecturas.

## Operación del motor

i02767322

### Operación del motor

La operación y el mantenimiento correctos son factores clave para obtener la máxima duración y economía del motor. Si se siguen las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento, se pueden reducir al mínimo los costos de operación del motor y se puede prolongar su duración al máximo.

El motor se puede operar a la velocidad (rpm) nominal después de alcanzar la temperatura de operación. El motor alcanzará más pronto la temperatura normal de operación durante una velocidad baja del motor (rpm) y durante una baja demanda de potencia. Este procedimiento es más eficaz que la marcha en vacío del motor sin carga. El motor debe alcanzar la temperatura de operación en unos pocos minutos.

Durante la operación del motor se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayudará a determinar las lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos a lo largo del tiempo también ayudará a detectar los casos de operación anormales. Se deben investigar los cambios significativos en las lecturas.

i02767288

### Prácticas de conservación de combustible

La eficiencia del motor puede afectar el consumo de combustible. El diseño y la tecnología de fabricación de Perkins proporcionan una eficiencia máxima de combustible en todas las aplicaciones. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del motor.

- Evite derramar el combustible

El combustible se expande cuando se calienta. El combustible se puede desbordar del tanque de combustible. Inspeccione las tuberías de combustible para detectar si hay fugas. Repare las tuberías de combustible, según se necesite.

- Esté advertido de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados.
- No haga funcionar el motor en vacío innecesariamente.

Apague el motor en lugar de hacerlo funcionar en vacío durante períodos prolongados.

- Observe frecuentemente el indicador de servicio del filtro de aire. Mantenga limpios los elementos del filtro de aire.

- Déle servicio a los sistemas eléctricos.

Una celda de batería dañada recargará el alternador. Esto consumirá excesiva corriente y combustible.

- Asegúrese de que las correas de impulsión estén ajustadas correctamente. Las correas impulsoras deben estar en buenas condiciones.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Utilice el calor del sistema del agua de las camisas y del sistema de escape, cuando sea posible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin termostatos del agua. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

## Parada del motor

i02767292

i02767319

### Parada del motor

---

#### ATENCIÓN

La parada inmediata del motor después de haber estado funcionando bajo carga puede recalentar los componentes del motor y desgastarlos de forma acelerada.

Si el motor ha estado funcionando a unas rpm o cargas altas, hágalo funcionar a velocidad baja en vacío durante un mínimo de tres minutos para reducir y estabilizar la temperatura interna del motor antes de pararlo.

Si se evitan las paradas con el motor caliente se aumentará al máximo la duración del eje y de los cojinetes del turbocompresor.

---

Antes de parar un motor que haya estado operando con cargas bajas, hágalo funcionar en baja en vacío durante 30 segundos. Si el motor ha estado operando a velocidades de desplazamiento por carretera y/o con cargas altas, hágalo funcionar a baja velocidad en vacío durante al menos tres minutos. Este procedimiento reducirá y estabilizará la temperatura interna del motor.

Asegúrese de que se entienda el procedimiento de parada del motor. Pare el motor de acuerdo con el sistema de parada indicado en el motor o consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

- Para parar el motor, gire el interruptor de llave a la posición DESCONECTADA.

i08044133

### Parada de emergencia

---

#### ATENCIÓN

Los controles de corte de emergencia son SOLAMENTE para casos de EMERGENCIA. NO use dispositivos o controles de corte de emergencia durante el procedimiento normal de parada.

---

Es posible que el Fabricante del Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) haya equipado la aplicación con un botón de parada de emergencia. Para obtener más información sobre el botón de parada de emergencia, consulte la información del OEM.

Asegúrese de que los componentes del sistema externo que respalden la operación del motor estén sujetos después de parar el motor.

## Después de parar el motor

**Nota:** Antes de comprobar el aceite del motor, no opere el motor durante al menos 10 minutos para permitir que el aceite del motor regrese al colector de aceite del cárter.

- Verifique el nivel del aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" (Mínimo) y la marca "MAX" (Máximo) en la varilla de medición de nivel de aceite.
- Si es necesario, efectúe los ajustes menores. Repare todas las fugas y apriete todos los pernos flojos.
- Anote el intervalo de servicio requerido. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento.
- Llene el tanque de combustible para impedir que se acumule humedad en el combustible. No sobrellene el tanque de combustible.

---

#### ATENCIÓN

Utilice solamente las mezclas de anticongelante/refrigerante recomendadas en el tema de Capacidades de Llenado y Recomendaciones que aparece en este Manual de Operación y Mantenimiento. La omisión en hacerlo así puede ocasionarle daños al motor.

- 
- Deje que el motor se enfríe. Revise el nivel del refrigerante
  - Si se esperan temperaturas de congelamiento, compruebe el refrigerante para la protección correcta de anticongelante. Hay que proteger el sistema de enfriamiento contra la congelación a la temperatura exterior más baja esperada. Añada la mezcla correcta de agua/refrigerante, si es necesario.
  - Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante de equipo original.

## Operación en tiempo frío

i02767277

### Operación en tiempo frío

Los motores diesel Perkins pueden operar de modo eficiente en climas fríos. Durante el clima frío, el arranque y la operación del motor diesel dependen de lo siguiente:

- Tipo de combustible que se utiliza
- Viscosidad del aceite del motor
- Operación de las bujías incandescentes
- Auxiliar optativo de arranque en frío
- Estado de la batería

Esta sección cubrirá la siguiente información:

- Problemas potenciales causados por la operación en clima frío
- Recomienda las medidas que se pueden tomar para reducir al mínimo los problemas de arranque y operación cuando la temperatura del aire ambiente está entre 0 a -40°C (32 a 40°F).

Es compleja la operación y el mantenimiento de un motor que funciona a temperaturas de congelación. Esto se debe a las siguientes condiciones:

- Condiciones climatológicas
- Aplicaciones del motor

Las recomendaciones de su distribuidor o concesionario Perkins se basan en prácticas pasadas comprobadas. La información contenida en esta sección proporciona pautas para la operación en clima frío.

### Sugerencias para la operación en clima frío

- Si el motor arranca, hágalo funcionar hasta que alcance una temperatura mínima de operación de 81 °C (177,8 °F). Al alcanzar la temperatura de operación, se evitará que se atasquen las válvulas de admisión y escape.
- El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación del motor no pierden el calor inmediatamente después de la parada. Esto significa que un motor puede estar parado durante un período y aún tener la capacidad de arrancar con facilidad.

- Instale la especificación correcta de lubricante del motor antes de que comience el clima frío.
- Revise semanalmente todas las piezas de goma (mangueras, correas de impulsión del ventilador, etc).
- Revise todos los cables y las conexiones eléctricas para ver si hay tramos deshilachados o aislamientos dañados.
- Mantenga todas las baterías completamente cargadas y calientes.
- Reabastezca el tanque de combustible al final de cada turno.
- Compruebe diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Compruebe la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías incandescentes estén en buen estado de funcionamiento. Vea en el Manual de Pruebas y Ajustes, Bujías incandescentes - Probar.

#### ADVERTENCIA

**Se pueden producir lesiones personales o daños materiales como consecuencia del uso de alcohol o fluidos de arranque.**

**El alcohol o los fluidos de arranque son muy inflamables y tóxicos y si se guardan de forma indebida se pueden producir lesiones o daños materiales**

#### ADVERTENCIA

**No utilice auxiliares de arranque de tipo aerosol como éter. El uso de ese tipo de auxiliares de arranque puede causar una explosión y resultar en lesiones personales.**

- Para arrancar el motor con cables auxiliares de arranque, vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque con cables auxiliares de arranque. .

## Viscosidad del aceite de lubricación del motor

La viscosidad correcta del aceite del motor es esencial. La viscosidad del aceite afecta el par necesario para arrancar el motor. Vea la viscosidad de aceite recomendada en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

## Recomendaciones de refrigerante

Proteja el sistema de enfriamiento de acuerdo con la temperatura exterior más baja esperada. Vea la mezcla de refrigerante recomendada en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos .

En clima frío, compruebe a menudo si se tiene la concentración de glicol correcta en el refrigerante para asegurar la protección adecuada contra la congelación.

## Calentadores del bloque de motor

Los calentadores del bloque de motor (si tiene) calientan el agua de las camisas del motor que rodean las cámaras de combustión. Esto proporciona las siguientes funciones:

- Mejorar la facilidad de arranque.
- Se reduce el tiempo de calentamiento.

Se puede activar un calentador eléctrico de bloque una vez que el motor se haya parado. Un calentador de bloque eficaz es típicamente una unidad de 1.250/1.500 W. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener información adicional.

## Operación del motor en vacío

Cuando el motor esté funcionando en vacío después de haber arrancado en tiempo frío, aumente la velocidad (rpm) del mismo de 1.000 a 1.200 rpm. Así se calentará el motor con más rapidez. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador de mano. No se debe “forzar” el motor para acelerar el proceso de calentamiento.

Mientras el motor esté funcionando en vacío, la aplicación de una carga ligera (carga parásita) ayudará a alcanzar la temperatura mínima de operación. La temperatura mínima de operación es de 82°C (179,6°F).

## Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante

Caliente un motor que se haya enfriado por debajo de las temperaturas de operación normales debido a su inactividad. Esto se debe realizar antes de devolver el motor a su operación completa. Durante la operación del motor en condiciones de temperaturas muy frías, se pueden ocasionar daños en los mecanismos de las válvulas del motor como resultado de la operación durante intervalos cortos. Esto puede ocurrir si el motor se arranca y se para muchas veces sin que los intervalos de operación duren lo suficiente para calentarlo completamente.

Cuando el motor funciona por debajo de las temperaturas normales de operación, el combustible y el aceite no se queman completamente en la cámara de combustión. Este combustible y el aceite forman depósitos de carbón blandos en los vástagos de las válvulas. Por lo general, esos depósitos no ocasionan problemas y se queman durante la operación a las temperaturas normales de operación del motor.

Cuando el motor se arranca y se para muchas veces sin haber sido operado hasta que esté completamente caliente, los depósitos de carbón se hacen más gruesos. Esto ocasiona los siguientes problemas:

- Se impide la operación libre de las válvulas.
- Las válvulas se atascan.
- Las varillas de empuje se doblan.
- También se pueden producir otros daños en los componentes del tren de válvulas.

Por esta razón, cuando se arranca el motor hay que operarlo hasta que la temperatura del refrigerante sea de 71°C (160°F) como mínimo. Los depósitos de carbón en los vástagos de las válvulas se mantendrán a un mínimo y también se mantendrá la operación libre de las válvulas y sus componentes.

Además, hay que calentar completamente el motor para mantener otras piezas del mismo en las mejores condiciones y esto, por lo general, prolonga la vida útil del motor. Se mejorará la lubricación. Habrá menos ácido y menos sedimentos en el aceite. Esto prolongará la vida útil de los cojinetes del motor, los anillos de pistón y otras piezas. Sin embargo, debe limitar el tiempo innecesario de operación en vacío a diez minutos para reducir el desgaste y el consumo de combustible innecesarios.



## Termostato de agua y tuberías del calentador con aislamiento

El motor está equipado con un termostato de agua. Cuando la temperatura del refrigerante del motor sea inferior a la temperatura de operación correcta, el agua de las camisas circula a través del bloque de motor y pasa a la culata del motor. El refrigerante regresa entonces al bloque de motor por un conducto interno que pone en derivación la válvula del termostato del refrigerante. Esto asegura que el refrigerante circule alrededor del motor en condiciones de operación frías. El termostato de agua comienza a abrirse cuando el agua de las camisas del motor ha alcanzado la temperatura mínima de operación correcta. A medida que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas ascienda por encima de la temperatura mínima de operación, el termostato de agua se abrirá para permitir que circule más refrigerante a través del radiador y se disipe el exceso de calor.

La apertura progresiva del termostato de agua opera el cierre progresivo del conducto de derivación entre el bloque de motor y la culata. Esto asegura un caudal máximo de refrigerante al radiador para obtener la máxima disipación de calor.

**Nota:** Perkins se opone al uso de todos los dispositivos de restricción de flujo de aire tales como las persianas para el radiador. La restricción del flujo de aire puede causar lo siguiente: altas temperaturas de escape, pérdida de potencia, uso excesivo del ventilador y reducción en la economía de combustible.

Un calentador de la cabina es beneficioso en un clima muy frío. Se deben aislar la alimentación desde el motor y las tuberías de retorno de la cabina para reducir la pérdida de calor al aire exterior.

## Aislamiento del compartimiento del motor y de la admisión de aire

Si el motor funciona con frecuencia a temperaturas inferiores a  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $-0^{\circ}\text{F}$ ), se puede especificar una admisión del filtro de aire ubicada en el compartimiento del motor. Un filtro de aire ubicado en el compartimiento del motor puede reducir también la entrada de nieve en el filtro de aire. Además, el calor que irradia el motor ayuda a calentar el aire de admisión.

Se puede conservar calor adicional alrededor del motor aislando el compartimiento del motor.

i02767315

## El combustible y el efecto del tiempo frío

**Nota:** Utilice solamente los grados de combustible recomendados por Perkins. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

Se pueden utilizar los siguientes combustibles en esta serie de motor.

- Grupo 1
- Grupo 2
- Grupo 3
- Combustibles especiales

Perkins prefiere solamente los combustibles del Grupo 1 y del Grupo 2 para su utilización en esta serie de motores.

Los combustibles del Grupo 1 son el grupo preferido de combustibles para uso general en los motores Perkins. Los combustibles del Grupo 1 maximizan la vida útil y el rendimiento del motor. Los combustibles del Grupo 1 están normalmente menos disponibles que los combustibles del Grupo 2. Frecuentemente, los combustibles del Grupo 1 no están disponibles en los climas más fríos durante el invierno.

**Nota:** Los combustibles del Grupo 2 tienen que tener un residuo máximo de desgaste (HFRR a ISO 12156-1) de 650 micrómetros.

Los combustibles del Grupo 2 se consideran aceptables desde el punto de vista de la garantía. Este grupo de combustibles puede reducir la duración del motor, la potencia máxima del motor y la eficiencia de combustible del motor.

Cuando se utilizan los combustibles diesel del Grupo 2, los siguientes componentes proporcionan un medio de reducir los problemas en un clima frío:

- Bujías incandescentes (si tiene)
- Calentadores del refrigerante del motor que pueden ser una opción del fabricante de equipo original
- Calentadores del combustible que pueden ser una opción del fabricante de equipo original
- Aislamiento de la tubería de combustible que puede ser una opción del fabricante de equipo original

Hay tres diferencias principales entre los combustibles del Grupo 1 y los combustibles del Grupo 2. Los combustibles del Grupo 1 tienen las siguientes características diferentes de los combustibles del Grupo 2.

- Un punto de enturbiamiento más bajo
- Un punto de fluidez más bajo
- Una energía más alta por unidad de volumen de combustible

**Nota:** Los combustibles del Grupo 3 reducen la vida útil del motor. La garantía Perkins no cubre el uso de los combustibles del Grupo 3.

Los combustibles del Grupo 3 incluyen combustibles para bajas temperaturas y combustibles de queroseno para la aviación.

Los combustibles especiales incluyen el Biofuel (Biocombustible).

El punto de enturbiamiento es una temperatura que permite la formación de cristales de cera en el combustible. Estos cristales pueden causar que los filtros de combustible se obstruyan.

El punto de fluidez es la temperatura a la cual el combustible diesel se espesa. El combustible diesel se vuelve más resistente al flujo a través de las tuberías de combustible, los filtros de combustible y las bombas de combustible.

Esté advertido de estos hechos cuando compre el combustible diesel. Considere la temperatura promedio del aire ambiente para la aplicación del motor. Los motores que utilizan un tipo de combustible en un clima determinado, tal vez no operen bien si se trasladan a otra zona con un clima diferente. Pueden ocurrir problemas debido a los cambios de temperatura.

Antes de localizar problemas de baja potencia o rendimiento deficiente del motor durante el invierno, vea si hay formación de cera en el combustible.

Se puede disponer de combustibles de baja temperatura para operar el motor a temperaturas por debajo de 0°C (32°F). Estos combustibles limitan la formación de cera en el combustible a bajas temperaturas.

Vea más información sobre la operación en clima frío en el Manual de Operación y Mantenimiento, Operación en clima frío y Componentes relacionados con el combustible en un clima frío.

i02767297

## Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

### Tanques de combustible

Se puede formar condensación en los tanques de combustible que permanecen parcialmente llenos. Llene completamente los tanques de combustible después de operar el motor.

Los tanques de combustible deben contener alguna previsión para el drenaje del agua y los sedimentos del fondo.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible.

Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de combustible en los intervalos siguientes: semanal, intervalos de servicio y al reabastecer el combustible del tanque. Esto ayuda a evitar que el agua y los sedimentos se bombeen desde el tanque de almacenamiento de combustible hasta el tanque de combustible del motor.

### Filtros de combustible

Hay un filtro primario del combustible instalado entre el tanque de combustible y la admisión de combustible al motor. Cebe siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire que hayan podido entrar en el sistema. Refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, en la sección de Mantenimiento, para obtener más información sobre la forma de cebar el sistema de combustible.

La ubicación de un filtro primario del combustible es importante para la operación en clima frío. El filtro de combustible primario y la tubería de suministro de combustible son los componentes más comúnmente afectados por el combustible frío.

## Calentadores del combustible

**Nota:** El fabricante de equipo original puede haber equipado este motor con calentadores de combustible. Si este es el caso, la temperatura del combustible no debe exceder de 73°C (163°F) en la bomba de transferencia de combustible.

Vea más información sobre calentadores de combustible (si tiene) en la información del fabricante de equipo original.

## Sección de mantenimiento

### Capacidades de llenado

i02767305

### Capacidades de llenado

#### Sistema de lubricación

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero más los filtros de aceite normales. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren cantidades adicionales de aceite. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro referentes a la capacidad del filtro de aceite auxiliar. Vea el Manual de Operación y Mantenimiento, Sección de Mantenimiento para obtener información adicional sobre las especificaciones de los lubricantes.

Tabla 2

Motor Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínimo	Máxima
Colector de aceite <sup>(1)</sup>	5 L (1,1658 gal. imperial)	7 L (1,5398 gal. imperiales)

<sup>(1)</sup> Estos valores son las capacidades aproximadas para el sumidero de aceite del cárter (aluminio) que incluye los filtros del aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares y colectores de aceite alternativos requerirán una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro referentes a la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

#### Sistema de enfriamiento

Consulte las especificaciones del fabricante original sobre la capacidad del sistema externo. Esta información de la capacidad será necesaria para determinar la cantidad de refrigerante/anticongelante que se necesita para el Sistema de Enfriamiento en total.

Tabla 3

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	Litros
Motor solamente	7 L (1,5398 gal. imperiales)
Sistema externo según el fabricante original <sup>(1)</sup>	

(continúa)

(Tabla 3, cont.)

<sup>(1)</sup> El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: Intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta línea.

i04950098

### Recomendaciones de fluidos

#### Información general sobre lubricantes

Debido a las regulaciones gubernamentales sobre la certificación de emisiones de escape del motor, las recomendaciones de lubricantes deben seguirse.

#### Aceites de la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA)

Perkins reconoce las Pautas recomendadas por la Asociación de Fabricantes de Motores sobre aceites para motores diesel. Consulte información la edición más reciente de la publicación de EMA, EMA DHD-1, para obtener más información.

#### Aceites API

Perkins reconoce el Sistema de acreditación y certificación de aceites para motor del Instituto Americano del Petróleo (API). Para obtener información detallada sobre este sistema, consulte la edición más reciente de la Publicación API No. 1509. Los aceites de motor identificados con el símbolo API están autorizados por el instituto API.

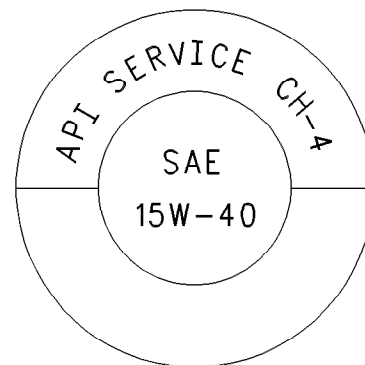


Ilustración 17

g00546535

Símbolo típico de API

Los aceites de motores diesel CC, CD, CD-2 y CE no han sido clasificaciones autorizadas por el API desde el enero 1, 1996. La Tabla 4 resume el estado de las clasificaciones.

Tabla 4

Clasificaciones del API	
Corriente	Obsoletas
CH-4, CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 <sup>(1)</sup>

(1) El aceite CD-2 se usa en motores diesel de dos tiempos. Perkins no vende motores que usen aceite CD-2.

## Terminología

Algunas abreviaturas siguen la nomenclatura de la norma SAE J754. Algunas clasificaciones utilizan las abreviaturas de la norma SAE J183 y otras clasificaciones siguen la Pauta Recomendada por la Asociación de Fabricantes de Motores (EMA) para Aceite para Motor Diesel. Además de las definiciones de Perkins, hay otras definiciones que servirán de ayuda en la compra de lubricantes. Las viscosidades de aceite recomendadas pueden encontrarse en esta Publicación, Recomendaciones de Fluidos/Aceite del Motor (sección Mantenimiento).

## Aceite de motor

### Aceites comerciales

El rendimiento de los aceites comerciales para motores diesel se basa en las clasificaciones del Instituto Americano del Petróleo (API). Estas clasificaciones API se desarrollan para proporcionar lubricantes comerciales que se pueden usar en una amplia gama de motores diesel que operan en diversas condiciones.

Utilice solamente los aceites comerciales que cumplan con las siguientes clasificaciones:

- API CH-4 CI-4

Para hacer una selección correcta de un aceite comercial, consulte las explicaciones a continuación:

**EMA DHD-1** – La Asociación de Fabricantes de Motores (EMA) ha desarrollado las recomendaciones de lubricantes como una alternativa al sistema de clasificación de aceites del API. DHD-1 es una pauta recomendada que define un nivel de rendimiento de aceite en los siguientes tipos de motores diesel: alta velocidad, ciclo de cuatro tiempos, servicio pesado y servicio liviano. Los aceites DHD-1 se pueden usar en motores Perkins cuando se recomiendan los siguientes aceites: API CH-4, API CG-4 y API CF-4. Los aceites DHD-1 están diseñados para brindar un rendimiento superior en comparación con los aceites API CG-4 y API CF-4.

Los aceites DHD-1 cumplirán con los requisitos de los motores diesel Perkins de alto rendimiento que se usan en diversas aplicaciones. Las pruebas y los límites de las pruebas que se aplican para definir los aceites DHD-1 son similares a la nueva clasificación API CH-4. Por lo tanto, estos aceites también cumplirán con los requisitos de motores diesel que requieren bajas emisiones. Los aceites DHD-1 están diseñados para controlar los efectos perjudiciales del hollín, revelan mayor resistencia al desgaste y a la obstrucción de los filtros de aceite. Estos aceites también permitirán un control superior de los depósitos en los pistones en motores de pistones de aluminio o de acero de dos piezas.

Todos los aceites DHD-1 deben completar un programa integral de pruebas con el componente de base y con el grado de viscosidad del aceite comercial acabado. El uso de las Guías de intercambio de aceites de base API no es apropiado para los aceites DHD-1. Esta característica reduce la variación del rendimiento que puede ocurrir cuando se cambian los componentes de base en las formulaciones de aceites comerciales.

Se recomienda usar aceites DHD-1 en programas de intervalos prolongados de cambio de aceite que optimizan la vida útil del aceite. Estos programas de intervalos de cambio de aceite se basan en el análisis del aceite. Los aceites DHD-1 se recomiendan en condiciones que requieran un aceite de calidad superior. Su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins pueden brindarle las pautas específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

**API CH-4** – Los aceites API CH-4 se desarrollaron para cumplir con los requisitos de los nuevos motores diesel de alto rendimiento. Además, el aceite se diseñó para cumplir con los requisitos de los motores diesel de bajas emisiones. Los aceites API CH-4 también son aceptables en motores diesel más antiguos y en motores diesel que usan combustible diesel con alto contenido de azufre. Los aceites API CH-4 se pueden usar en motores Perkins que utilicen aceites API CG-4 y API CF-4. Los aceites API CH-4 generalmente superan el rendimiento de los aceites API CG-4 cuando se aplican los siguientes criterios: depósitos en pistones, control del consumo de aceite, desgaste de los anillos de pistón, desgaste del mecanismo de válvulas, control de la viscosidad y corrosión.

Se desarrollaron tres nuevas pruebas de motor para el aceite API CH-4. La primera prueba evalúa específicamente los depósitos en los pistones de acero de dos piezas de los motores. Esta prueba (depósito en los pistones) también mide el control del consumo de aceite. La segunda prueba se realiza con un contenido moderado de hollín en el aceite. La segunda prueba mide los siguientes criterios: desgaste de los anillos de pistón, desgaste de las camisas del cilindro y resistencia a la corrosión. Una tercera prueba nueva mide las siguientes características con altos niveles de hollín en el aceite: desgaste del mecanismo de válvulas, resistencia del aceite a obstruir el filtro de aceite y control del lodo.

Además de las pruebas nuevas, los aceites API CH-4 tienen límites más exigentes de control de la viscosidad en aplicaciones que generan un nivel alto de hollín. Los aceites también revelan mayor resistencia a la oxidación. Los aceites API CH-4 tienen que pasar una prueba adicional (depósitos en los pistones) en el caso de motores que usen pistones de aluminio (de una pieza). También se determina el rendimiento del aceite en los motores que operan en áreas con combustible diesel con alto contenido de azufre.

Todas estas mejoras permiten que el aceite API CH-4 logre intervalos de cambio de aceite óptimos. Se recomienda usar aceites API CH-4 cuando se apliquen intervalos prolongados de cambio de aceite. Los aceites API CH-4 se recomiendan en condiciones que requieran un aceite de calidad superior. Su distribuidor Perkins o concesionario Perkins pueden brindarle las pautas específicas para optimizar los intervalos de cambio de aceite.

Algunos aceites comerciales que cumplen con las clasificaciones del API pueden requerir intervalos reducidos de cambio de aceite. Para determinar el intervalo de cambio de aceite, vigile atentamente el estado del aceite y lleve a cabo un análisis de los metales de desgaste.

#### ATENCIÓN

Si no se cumplen estas recomendaciones sobre el aceite, la vida útil del motor puede verse reducida debido a depósitos o desgaste excesivo.

### Número de Base Total (NBT) y niveles de azufre en el combustible para motores diesel de Inyección Directa (DI)

El Número de Base Total (NBT) de un aceite depende del nivel de azufre en el combustible. En los motores de inyección directa que funcionan con combustible destilado, el NBT mínimo del aceite nuevo debe ser 10 veces superior a la concentración de azufre en el combustible. El NBT se define en la norma ASTM D2896. El NBT mínimo del aceite es de 5, independientemente de la concentración de azufre en el combustible. En la figura 18, se demuestra el NBT.

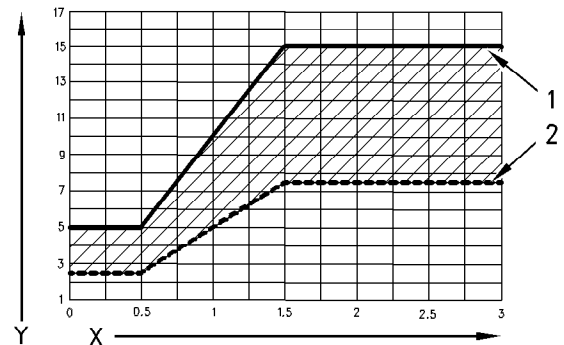


Ilustración 18

g00799818

(Y) NBT según la norma ASTM D2896

(X) Porcentaje de azufre en el combustible por peso

(1) NBT del aceite nuevo

(2) Cambie el aceite cuando el NBT se deteriore a un 50 % del NBT original.

Siga estas pautas cuando use combustibles cuyo nivel de azufre sea superior al 1,5 %:

- Elija un aceite con el NBT más alto que cumpla con estas clasificaciones: EMA DHD-1 y API CH-4.
- Reduzca el intervalo de cambio de aceite. Establezca el intervalo entre cambios de aceite en base al análisis de aceite. Asegúrese de que el análisis de aceite incluya una prueba del estado del aceite y un análisis de desgaste del metal.

Un aceite con un NBT alto puede causar la formación excesiva de depósitos en el pistón. Estos depósitos pueden producir una pérdida de control del consumo de aceite y el pulimentado del calibre del cilindro.

#### ATENCIÓN

La operación de motores diesel de Inyección Directa (DI) con niveles de azufre en combustible superiores al 0,5 por ciento requiere intervalos reducidos de cambio de aceite para ayudar a mantener una protección adecuada contra el desgaste.

Tabla 5

Porcentaje de azufre en el combustible	Intervalo de cambio de aceite
Inferior al 0,5	Normal
0,5 a 1,0	0,75 del valor normal
Superior al 1,0	0,50 del valor normal

## Recomendaciones de viscosidad de lubricantes para los motores diesel de Inyección Directa (DI)

El grado apropiado de viscosidad SAE del aceite está determinado por la temperatura ambiente mínima durante el arranque del motor en frío y la temperatura ambiente máxima durante la operación del motor.

Consulte la Tabla 6 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Tabla 6 (temperatura máxima) para seleccionar la viscosidad de aceite para la operación del motor a la temperatura ambiente más alta esperada.

En general, utilice la viscosidad de aceite más alta disponible para cumplir con el requisito de temperatura al momento del arranque.

Tabla 6

Viscosidad del aceite del motor		
EMA LRG-1 API CH-4 Grado de viscosidad	Temperatura ambiente	
	Mínima	Máxima
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Aceites de componentes de base sintéticos

Los aceites base sintética son aceptables para su uso en estos motores si cumplen con los requisitos de rendimiento especificados para el motor.

Los aceites de base sintética proporcionan, por lo general, mejores resultados que los aceites convencionales en las dos áreas siguientes:

- Los aceites de base sintética fluyen mejor a bajas temperaturas, especialmente en condiciones árticas.
- Los aceites de base sintética tienen una estabilidad de oxidación mejorada, especialmente a altas temperaturas de operación.

Algunos aceites de base sintética tienen características de rendimiento que prolongan la vida útil del aceite. Perkins no recomienda la prolongación automática de los intervalos de cambio de aceite para ningún tipo de aceite.

## Aceites de componente de base vueltos a refinar

Los aceites vueltos a refinar son aceptables para su uso en motores Perkins si cumplen con los requisitos de rendimiento especificados por Perkins. Los aceites de componente de base vueltos a refinar pueden usarse exclusivamente en aceites acabados o en combinación con aceites nuevos. Las especificaciones militares de los EE.UU. y de otros fabricantes de equipos pesados también permiten el uso de aceites vueltos a refinar que cumplan con los mismos criterios.

El proceso que se utiliza para fabricar el aceite de componente de base vuelto a refinar debe eliminar adecuadamente todos los metales de desgaste y aditivos que se encuentren en el aceite usado. El proceso que se utiliza para fabricar el aceite de componente de base vuelto a refinar incluye, por lo general, un proceso de destilación al vacío e hidrotreamiento del aceite usado. La filtración es adecuada para la fabricación de un aceite de componente de base vuelto a refinar de alta calidad.

## Lubricantes para tiempo frío

Cuando se debe arrancar y operar un motor a una temperatura ambiente inferior a -20 °C (-4 °F), use un aceite multigrado con capacidad de fluir a bajas temperaturas.

Estos aceites tienen grados de viscosidad de lubricante SAE 0W o SAE 5W.

Cuando se debe arrancar y operar un motor a una temperatura ambiente inferior a -30 °C (-22 °F), use un aceite multigrado de componente de base sintético con un grado de viscosidad 0W o 5W. Use un aceite con un punto de fluidez inferior a -50 °C (-58 °F).

La cantidad de lubricantes aceptables para su uso en tiempo frío es limitada. Perkins recomienda los siguientes lubricantes para su uso en condiciones de tiempo frío:

**Primera opción** – Use un aceite con la pauta recomendada por la EMA DHD-1. Utilice un aceite CH-4 con certificación API. El aceite debe tener un grado de viscosidad SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

**Segunda opción** – Use un aceite que tenga un paquete de aditivos CH-4. Si bien el aceite no se sometió a pruebas para obtener una certificación API, este debe tener un grado de viscosidad SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

---

**ATENCIÓN**

Se puede acortar la duración del motor si se usan aceites de segunda preferencia.

---

### **Aditivos de otros fabricantes para el aceite**

Perkins no recomienda el uso de aditivos de otros fabricantes en el aceite. No es necesario usar aditivos de otros fabricantes para lograr la vida útil máxima del motor o el rendimiento nominal. Los aceites tratados completamente formulados consisten en aceites de base y paquetes de aditivos comerciales. Estos paquetes de aditivos se mezclan con los aceites de base en porcentajes precisos para proporcionar a los aceites tratados características de rendimiento que cumplan con las normas de la industria.

No existen pruebas estándar de la industria que evalúen el rendimiento o la compatibilidad de los aditivos de otros fabricantes en aceite tratado. Es posible que los aditivos de otros fabricantes no sean compatibles con el paquete de aditivos del aceite acabado, lo que puede disminuir el rendimiento del aceite acabado. Es posible que el aditivo de otros fabricantes no se mezcle con el aceite tratado. Esto puede generar la formación de lodo en el cárter. Perkins no aprueba el uso de aditivos de otros fabricantes en los aceites tratados.

Para obtener el mayor rendimiento de un motor Perkins, cumpla con las siguientes pautas:

- Seleccione el aceite correcto o un aceite comercial que cumpla con la Pauta recomendada por la EMA sobre aceites para motores diesel o con la clasificación API recomendada.
- Consulte la tabla apropiada de "Viscosidades de lubricantes" para obtener información sobre el grado de viscosidad correcto del aceite que debe usar en su motor.
- Efectúe el servicio del motor en los intervalos especificados. Utilice aceite nuevo e instale un filtro de aceite nuevo.
- Realice el mantenimiento en los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento.

### **Análisis de aceite**

Algunos motores pueden estar equipados con una válvula de muestreo de aceite. Si se requiere un análisis del aceite, la válvula de muestreo de aceite se usa para obtener muestras de aceite del motor. El análisis del aceite complementa el programa de mantenimiento preventivo.

El análisis del aceite es una herramienta de diagnóstico que se usa para determinar el rendimiento del aceite y los índices de desgaste de los componentes. Es posible identificar y medir la contaminación mediante el uso del análisis del aceite. El análisis del aceite incluye las siguientes pruebas:

- El análisis del nivel de desgaste permite vigilar el desgaste de los metales del motor. Se analiza la cantidad y el tipo de metal de desgaste que se encuentra en el aceite. El aumento del índice de metal de desgaste del motor en el aceite es tan importante como la cantidad de metal de desgaste en el aceite.
- Se realizan pruebas para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.
- El análisis del estado del aceite permite determinar la pérdida de las propiedades de lubricación del aceite. Se utiliza un análisis infrarrojo para comparar las propiedades del aceite nuevo con las de la muestra de aceite usado. Este análisis permite a los técnicos determinar el nivel de deterioro del aceite durante su uso. Este análisis también permite a los técnicos verificar el rendimiento del aceite en comparación con la especificación durante todo el intervalo de cambio de aceite.

i04950096

## **Recomendaciones de fluidos (Información de refrigerante)**

### **Especificaciones del sistema de enfriamiento**

#### **Información general sobre refrigerante**

---

**ATENCIÓN**

Nunca añada refrigerante a un motor recalentado. Si lo hace, puede causar averías al motor. Espere primero a que se enfríe el motor.

---



---

**ATENCIÓN**

Si hay que guardar el motor, o enviarlo a una región con temperaturas inferiores al punto de congelación, el sistema de enfriamiento debe protegerse contra la temperatura exterior mínima o drenarse completamente para impedir que sufra daños.

---



**ATENCION**

Compruebe con frecuencia la gravedad específica del refrigerante para ver si es apropiada la protección contra el congelamiento o la ebullición.

Limpie el sistema de enfriamiento cuando se presenten las siguientes causas:

- Contaminación del sistema de enfriamiento
- Recalentamiento del motor
- Formación de espuma en el refrigerante

**ATENCION**

No opere nunca un motor sin termostato en el sistema de enfriamiento. Los termostatos ayudan a mantener el refrigerante del motor a la temperatura de operación apropiada. Se pueden producir problemas en el sistema de enfriamiento si no dispone de termostatos.

Muchas de las fallas de los motores se relacionan con el sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas están relacionados con fallas del sistema de enfriamiento: recalentamiento, fugas en la bomba de agua y radiadores o intercambiadores de calor taponados.

Estas fallas pueden evitarse con un mantenimiento correcto del sistema de enfriamiento. El mantenimiento del sistema de enfriamiento es tan importante como el mantenimiento de los sistemas de combustible y lubricación. La calidad del refrigerante es tan importante como la calidad del combustible y del aceite lubricante.

El refrigerante está compuesto normalmente de tres elementos: agua, aditivos y glicol.

**Agua**

El agua se utiliza en el sistema de enfriamiento para transferir el calor.

**Se recomienda utilizar agua destilada o desionizada en los sistemas de enfriamiento del motor.**

NO use los siguientes tipos de agua en los sistemas de enfriamiento: agua dura, agua suavizada, acondicionada con sal y agua de mar.

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 7 .

Tabla 7

Agua aceptable	
Propiedad	Límite máximo
Cloruro (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Dureza total	170 mg/L
Sólidos totales	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9,0

Para realizar un análisis de agua, consulte una de las siguientes fuentes:

- Compañía local de servicio de agua
- Agente agrícola
- Laboratorio independiente

**Aditivos**

Los aditivos contribuyen a proteger las superficies de metal del sistema de enfriamiento. La falta de aditivos de refrigerante o las cantidades insuficientes de aditivos permiten que se presenten las siguientes condiciones:

- Corrosión
- Formación de depósitos minerales
- Óxido
- Incrustaciones
- Formación de espuma en el refrigerante

Muchos aditivos se agotan durante la operación del motor. Estos aditivos deben reemplazarse periódicamente.

Los aditivos deben añadirse con la concentración correcta. Una concentración excesiva de aditivos puede hacer que los inhibidores sean expulsados de la solución. Los depósitos pueden ocasionar los siguientes problemas:

- Formación de compuestos gelatinosos
- Reducción de la transferencia de calor
- Fugas en el sello de la bomba de agua
- Taponamiento de radiadores, enfriadores y conductos pequeños

**Glicol**

El glicol en el refrigerante contribuye a proteger contra las siguientes condiciones:

- Ebullición

Sección de mantenimiento  
Información de refrigerante

- Congelación
- Cavitación de la bomba de agua

Para alcanzar un rendimiento óptimo, Perkins recomienda una mezcla 1:1 de una disolución de agua y glicol.

**Nota:** Utilice una mezcla que proteja contra la temperatura ambiente más baja.

**Nota:** El glicol etilénico 100 por ciento puro se congela a una temperatura de  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-9\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Vea las Tablas 8 y 9.

Tabla 8

Etilenglicol		
Concentración	Protección contra la congelación	Protección contra la ebullición
50 por ciento	$-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	$106\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $223\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
60 por ciento	$-51\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-60\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	$111\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $232\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

#### ATENCIÓN

No se debe usar propilenglicol en concentraciones que excedan el 50 por ciento de glicol debido a la capacidad reducida de transferencia de calor del propilenglicol. Use etilenglicol en condiciones que requieran protección adicional contra la ebullición y la congelación.

Tabla 9

Propilenglicol		
Concentración	Protección contra la congelación	Protección contra la ebullición
50 por ciento	$-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-20\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	$106\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $223\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

Para revisar la concentración de glicol en el refrigerante, mida la densidad específica del refrigerante.

### Recomendaciones de refrigerante

En los motores diesel de Perkins se utilizan los dos tipos siguientes de refrigerante:

**Recomendados** – Refrigerante de Larga Duración (ELC) de Perkins

**Aceptables** – Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D4985

#### ATENCIÓN

No use un refrigerante/anticongelante comercial que cumpla solamente con la especificación ASTM D3306. Este tipo de refrigerante/anticongelante está hecho para aplicaciones automotrices ligeras.

Perkins recomienda una mezcla 1:1 de agua y glicol. Esta mezcla de agua y glicol proporciona un rendimiento de servicio pesado óptimo como anticongelante. Esta relación puede aumentarse a 1:2 de agua a glicol si se necesita protección adicional contra la congelación.

**Nota:** Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D4985 PUEDE requerir un tratamiento con un Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA) en el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el OEM del producto.

En las aplicaciones de motores estacionarios y en las aplicaciones de motores marinos que no requieran protección contra la ebullición o la congelación, es aceptable una mezcla de SCA y agua. Perkins recomienda una concentración del 6 por ciento al 8 por ciento de SCA en esos sistemas de enfriamiento. Se recomienda el uso de agua destilada o desionizada. Puede usarse agua que tenga las propiedades recomendadas.

Los motores que funcionan en una temperatura ambiente por encima de  $43\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $109,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) deben utilizar SCA y agua. Para motores que funcionan en una temperatura ambiente por encima de  $43\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $109,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) y por debajo de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $32\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), debido a variaciones estacionales, consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins a fin de obtener el nivel correcto de protección.

Tabla 10

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil
Perkins ELC	6.000 horas de servicio o tres años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D4985	3.000 horas de servicio o dos años
SCA POWERPART de Perkins	3.000 horas de servicio o dos años
SCA comercial y agua	3.000 horas de servicio o dos años

### Refrigerante de larga duración (ELC)

Perkins proporciona un Refrigerante de Larga Duración (ELC) para su utilización en las siguientes aplicaciones:

- Motores de gas encendidos por bujías de servicio pesado
- Motores diesel de servicio pesado
- Aplicaciones automotrices

El paquete anticorrosivo del refrigerante ELC es diferente del paquete anticorrosivo de otros refrigerantes. El ELC es un refrigerante a base de etilenglicol. Sin embargo, el ELC contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespumantes con bajas cantidades de nitrito. El ELC de Perkins está formulado con la cantidad correcta de estos aditivos a fin de proporcionar una excelente protección contra la corrosión para todos los metales en los sistemas de enfriamiento del motor.

El ELC está disponible premezclado con agua destilada, en una proporción 1:1. El ELC premezclado proporciona protección contra la congelación a  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para volver a llenar el sistema de enfriamiento.

También está disponible el concentrado de ELC. El concentrado de ELC se puede usar para disminuir el punto de congelamiento a  $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-60\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para condiciones árticas.

Hay contenedores de varios tamaños disponibles. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener los números de pieza.

## Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC

### Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

---

#### ATENCIÓN

Sólo utilice productos Perkins para los refrigerantes premezclados o concentrados.

La mezcla del Refrigerante de Larga Duración con otros productos reduce la vida útil del Refrigerante de Larga Duración. La omisión en seguir estas recomendaciones puede reducir la duración de los componentes del sistema de enfriamiento a menos que se tomen acciones correctivas apropiadas.

---

Para mantener el equilibrio correcto entre el anticongelante y los aditivos, debe mantener la concentración recomendada de refrigerante de larga duración (ELC). Si se disminuye la proporción del anticongelante, se reduce la proporción del aditivo. Esto reducirá la capacidad del refrigerante para proteger el sistema contra las picaduras, la cavitación, la erosión y los depósitos.

---

#### ATENCIÓN

No utilice un refrigerante convencional para completar un sistema de enfriamiento que esté lleno con Refrigerante de Larga Duración (ELC).

No utilice aditivo refrigerante suplementario estándar (SCA).

Cuando utilice el refrigerante Perkins ELC, no utilice aditivos ni filtros SCA.

---

## Limpeza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

**Nota:** Si el sistema de enfriamiento ya usa ELC, no es necesario usar agentes de limpieza en el intervalo especificado para el cambio de refrigerante. Solo se requiere el uso de agentes limpiadores si la adición de otro tipo de refrigerante contaminó el sistema de enfriamiento o si este ha sufrido daños.

El único agente limpiador necesario cuando se drena el ELC del sistema de enfriamiento es agua limpia.

Opere el motor después de drenar y volver a llenar el sistema de enfriamiento sin colocar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Opere el motor hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y el nivel del refrigerante se estabilice. Si es necesario, añada la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

## Cómo cambiarse a ELC de Perkins

Para cambiar de anticongelante de servicio pesado al ELC de Perkins, realice los siguientes pasos:

---

#### ATENCIÓN

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

---

1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
3. Enjuague el sistema con agua limpia para eliminar toda la suciedad.
4. Utilice limpiador de Perkins para limpiar el sistema. Siga las instrucciones que se indican en la etiqueta.

5. Drene el limpiador en un recipiente adecuado. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
6. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que se caliente a una temperatura entre 49 °C y 66 °C (120 °F y 150 °F).

#### ATENCIÓN

El enjuague incorrecto o incompleto del sistema de enfriamiento puede ocasionar daños a los componentes de cobre y de otros metales.

Para evitar los daños al sistema de enfriamiento, asegúrese de que el sistema de enfriamiento se enjuague completamente con agua limpia. Continúe enjuagando el sistema hasta que desaparezcan todos los residuos del agente limpiador.

7. Drene el sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado y enjuáguelo con agua limpia.

**Nota:** El limpiador del sistema de enfriamiento debe enjuagarse minuciosamente hasta eliminarlo del sistema. El limpiador del sistema de enfriamiento que quede en el sistema contaminará el refrigerante. El limpiador también puede corroer el sistema de enfriamiento.

8. Repita los Pasos 6 y 7 hasta que el sistema esté completamente limpio.
9. Llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado de Perkins.

### Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

#### ATENCIÓN

Mezclar ELC con otros productos disminuye su eficacia y su vida útil. Use sólo productos de Perkins para refrigerantes premezclados o concentrados. Si no sigue estas recomendaciones, puede disminuir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

Los sistemas de enfriamiento con ELC pueden resistir la contaminación hasta un máximo del diez por ciento de anticongelante convencional de servicio pesado o SCA. Si la contaminación excede el diez por ciento de la capacidad total del sistema, siga UNO de los siguientes procedimientos:

- Drene el sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales. Enjuague el sistema con agua limpia. Llene el sistema con ELC de Perkins .

- Drene una parte del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado de acuerdo con las regulaciones locales. Después, llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado. Esto debe disminuir la contaminación a menos de un 10 %.
- Dé mantenimiento al sistema como lo hace con un refrigerante de servicio pesado convencional. Trate el sistema con un SCA. Cambie el refrigerante en el intervalo que se recomienda para el refrigerante de servicio pesado convencional.

### Anticongelante comercial de servicio pesado y SCA

#### ATENCIÓN

Un refrigerante de servicio pesado comercial que contenga amino como parte del sistema de protección contra la corrosión no debe usarse.

#### ATENCIÓN

Nunca opere un motor sin termostatos del agua en el sistema de enfriamiento. Los termostatos del agua ayudan a mantener el refrigerante del motor a la temperatura de operación correcta. Sin termostatos del agua, se pueden generar problemas en el sistema de enfriamiento.

Revise el anticongelante (la concentración de glicol) para garantizar la protección adecuada contra la ebullición o el congelamiento. Perkins recomienda el uso de un refractómetro para revisar la concentración de glicol.

Deben hacerse pruebas a los sistemas de enfriamiento de motor de Perkins a intervalos de 500 horas para medir la concentración del Aditivo Suplementario de Refrigerante (SCA).

Las adiciones de SCA se hacen con basan en los resultados de la prueba. Es posible que se necesite un SCA líquido a intervalos de 500 horas.

Consulte la Tabla 11 para conocer los números de pieza y las cantidades de SCA.

Tabla 11

SCA líquido de Perkins	
Número de pieza	Cantidad
21825735	10

### Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial

Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D4985 PUEDE requerir una adición de SCA en el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el OEM del producto.

Use la ecuación de la Tabla 12 para determinar la cantidad de SCA de Perkins que se requiere cuando se llena inicialmente el sistema de enfriamiento.

Tabla 12

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial
$V \times 0,045 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

En la Tabla 13 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 12 .

Tabla 13

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 gal EE.UU.)	× 0,045	0,7 L (24 oz)

### Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

Los anticongelantes de servicio pesado de todo tipo REQUIEREN adiciones periódicas de un SCA.

Pruebe el anticongelante periódicamente para determinar la concentración de SCA. Para determinar el intervalo, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento (sección Mantenimiento). Pruebe la concentración de SCA.

Las adiciones de SCA se hacen con basan en los resultados de la prueba. La capacidad del sistema de enfriamiento determina la cantidad de SCA requerida.

Use la ecuación de la Tabla 14 para determinar la cantidad de SCA de Perkins requerida, si es necesario:

Tabla 14

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento
$V \times 00,14 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

En la Tabla 15 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 14 .

Tabla 15

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 gal EE.UU.)	× 0,014	0,2 L (7 oz)

### Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

Los limpiadores de sistemas de enfriamiento de Perkins están diseñados para limpiar la corrosión y las perjudiciales incrustaciones en el sistema de enfriamiento. Los limpiadores de sistemas de enfriamiento de Perkins disuelven las incrustaciones minerales, los productos de la corrosión, la contaminación leve por aceite y los sedimentos.

- Limpie el sistema de enfriamiento después de drenar el refrigerante usado o antes de llenar el sistema de enfriamiento con refrigerante nuevo.
- Limpie el sistema de enfriamiento siempre que el refrigerante sea contaminado o cuando forme espuma.

i09562456

## Recomendaciones de fluidos (Fuel Recommendations)

- **Glosario**
- ISO Organización Internacional de Normas
- ASTM Sociedad Americana de Pruebas de Materiales (American Society for Testing and Materials)
- HFRR Dispositivo de movimiento recíproco a alta frecuencia (High Frequency Reciprocating Rig) para pruebas de lubricidad de combustibles diésel
- FAME Ésteres metílicos de ácido graso (Fatty Acid Methyl Esters)
- CFR: Coordinación de Investigación de Combustibles (Co-ordinating Fuel Research)
- LSD: Diésel de Contenido Bajo de Azufre (Low Sulfur Diesel)
- ULSD Combustible diésel de contenido ultrabajo de azufre (Ultra Low Sulfur)
- RME: Éster de Metilo de Nabina (Rape Methyl Ester)

- SME Éster metílico de soya (Soy Methyl Ester)
- EPA Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

## Información general

### ATENCION

Hacemos todo lo que está a nuestro alcance para proporcionar información precisa y actualizada. Al utilizar este documento acepta que Perkins Engines Company Limited no es responsable de errores u omisiones.

### ATENCION

Estas recomendaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Comuníquese con su distribuidor de Perkins local para obtener las recomendaciones más actualizadas.

Consulte Perkins Diesel Engines Fluids Recommendations, M0113102 para obtener información adicional relacionada con el combustible.

## Requisitos de combustible diesel

Perkins no está en condiciones de evaluar y supervisar constantemente todas las especificaciones del combustible diésel destilado que los gobiernos y las sociedades tecnológicas publican en todo el mundo.

En la tabla 16 , se proporciona una referencia conocida y fiable para analizar el rendimiento previsto de los combustibles diésel destilados que provienen de fuentes convencionales.

El rendimiento satisfactorio de un motor depende del uso de un combustible de buena calidad. El uso de un combustible de buena calidad permite obtener los siguientes resultados: larga vida útil del motor y niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir con los requisitos mínimos que se indican en la Tabla 16 .

### ATENCION

Las notas al pie son parte fundamental de la Tabla Especificación del combustible diesel destilado de Perkins. Lea TODAS las notas al pie.

Tabla 16

Perkins Especificación para el combustible diésel destilado <sup>(1)</sup>				
Propiedad	UNITS (UNIDADES)	Requisitos	ASTMPruoba	Prueba ISO
Aromáticos	% del volumen	35% máximo	D1319	ISO3837
Ceniza	% del peso	0,01 % máximo	D482	ISO6245

(Tabla 16, cont.)

Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	% del peso	0,35 % máximo	D524	ISO4262
Número de cetano <sup>(2)</sup>	-	40 mínimo	D613/D6890	ISO5165
Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no debe exceder la temperatura ambiental mínima esperada.	D2500	ISO3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	No. 3 máximo	D130	ISO2160
Densidad a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	ISO 3675/ISO 12185
Destilación	°C	10 % a 282 °C (539.6 °F) máxima 90 % a 360 °C (680 °F) máxima	D86	ISO3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	ISO2719
Estabilidad térmica	-	Reflectancia mínima del 80 % después de envejecer durante 180 minutos a 150 °C (302 °F)	D6468	No hay prueba equivalente
Punto de fluidez	°C	6 °C (42.8 °F) mínima por debajo la temperatura ambiente	D97	ISO3016
Azufre <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>	% de masa	1 % máximo	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Viscosidad cinemática <sup>(5)</sup>	"MM" <sup>2</sup> /S (cSt)"	La viscosidad del combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. "1,4 mínima/ 4,5 máxima"	D445	ISO3405
Agua y sedimentos	% del peso	0,1 % máximo	D1796	ISO3734
Agua	% del peso	0,1 % máximo	D6304	No hay prueba equivalente
Sedimento	% del peso	0,05 % máximo	D473	ISO3735
Gomas y resinas <sup>(6)</sup>	mg/100 mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	ISO6246
Diámetro de la señal de desgaste a con lubricidad corregida 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	0,46 máximo	D6079	ISO12156-1

(1) Esta especificación incluye los requisitos para el combustible diésel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel). El combustible ULSD tendrá azufre en una cantidad  $\leq 15$  ppm (0,0015 %). Consulte los métodos de prueba ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 e ISO 20884. Esta especificación incluye los requisitos para el combustible diésel bajo en azufre (LSD). El combustible LSD tendrá un contenido de azufre  $\leq 500$  ppm (0,05 %). Consulte los siguientes métodos de prueba: "ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" e "ISO 20884".

(2) Se recomienda un combustible con un número de cetano más alto para operar a una altitud mayor o en tiempo frío.

(3) "Según las tablas de normas, la gravedad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg/m<sup>3</sup> (kilogramos por metro cúbico) es 45 y para la densidad máxima de 876 kg/m<sup>3</sup> es 30".

(4) Las normativas regionales, nacionales o internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. Consulte todas las normativas vigentes antes de seleccionar un combustible para una aplicación específica del motor. Los sistemas de combustible y los componentes de los motores Perkins pueden operar con combustibles con alto contenido de azufre. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre también aumentan la probabilidad de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible superiores al 0.5 % pueden reducir de manera considerable el intervalo de cambio de aceite. Para obtener más información, consulte en este manual, Fluid recommendations (General lubricant Information).

(Tabla 16, cont.)

- (5) Los valores de viscosidad corresponden a los del combustible en el momento en que se suministra a las bombas de inyección de combustible. El combustible debe también cumplir los requisitos de viscosidad mínima y máxima a 40 °C (104 °F) del método de prueba ASTM D445 o del método de prueba ISO 3104. Si se usa un combustible de baja viscosidad, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles de alta viscosidad pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.
- (6) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (7) La lubricidad del combustible es un problema en los combustibles de contenido bajo y ultrabajo de azufre. Para determinar la lubricidad del combustible, use la prueba Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia (HFRR) ISO 12156-1 o ASTM D6079. Si la lubricidad no satisface los requisitos mínimos, consulte a su proveedor de combustibles. No dé tratamiento al combustible sin consultar con su proveedor de combustible. Algunos aditivos no son compatibles. Estos aditivos pueden causar problemas en el sistema de combustible.

### ATENCIÓN

Si se opera el motor con combustibles que no cumplan las recomendaciones de Perkins, se pueden producir los siguientes efectos: arranques difíciles, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, disminución de la vida útil del filtro de combustible, depósitos en la cámara de combustión y reducción de la vida útil del motor.

Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible estipulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible estipulado por la Certificación Europea y otras entidades reguladoras. Perkins no certifica sus motores diesel con ningún otro combustible.

**Nota:** El propietario y el operador del motor tienen la responsabilidad de usar el combustible estipulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y por otras entidades reguladoras apropiadas.

## Características del combustible diésel

Recomendaciones de Perkins

### Número de cetano

Un combustible con un número de cetano alto produce una demora de encendido más corta. Esto genera un encendido de mejor calidad. Los números de cetano para combustibles se derivan comparando las proporciones de cetano y heptametil nonano en el motor CFR estándar. Consulte la publicación ISO 5165 para conocer el método de prueba.

Normalmente, se esperan números de cetano mayores de 45 en el combustible diésel actual. Sin embargo, es posible encontrar un número de cetano de 40 en algunas regiones. Los Estados Unidos de América conforman una de las regiones que puede tener un valor de cetano bajo. Se requiere un valor mínimo de cetano de 40 en condiciones promedio de arranque. Puede ser necesario un valor de cetano más alto para operaciones a altitudes elevadas o en operaciones en tiempo frío.

Un combustible con un nivel bajo de cetano puede ser la causa de problemas durante el arranque en frío.

### Viscosidad

La viscosidad es la propiedad de un líquido que le permite proporcionar resistencia a la acción de cizallamiento o a fluir. La viscosidad disminuye con el aumento de temperatura. Esta disminución de la viscosidad sigue una relación logarítmica en el combustible fósil normal. Es común referirse a la viscosidad cinética. Corresponde al cociente que resulta de dividir la viscosidad dinámica por la densidad. La determinación de la viscosidad cinética se hace normalmente a partir de las lecturas de medidores de viscosidad de flujo por gravedad a temperaturas estándar. Consulte la publicación ISO 3104 para conocer el método de prueba.

La viscosidad del combustible es significativa porque el combustible actúa como un lubricante para los componentes del sistema de combustible. El combustible debe tener suficiente viscosidad para lubricar el sistema de combustible tanto a temperaturas bajas como altas. Si la viscosidad cinética del combustible es inferior a 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible, esta se puede dañar. Estos daños pueden incluir frotamiento excesivo y atascamiento. La viscosidad baja puede producir dificultad para volver a arrancar en caliente, calado y pérdida de rendimiento. La viscosidad alta puede ocasionar el atascamiento de la bomba.

Perkins recomienda viscosidades cinéticas de 1,4 y 4,5 cSt para el combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. Si se usa un combustible de baja viscosidad, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles de alta viscosidad pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.

### Densidad

Densidad es la masa del combustible por unidad de volumen a una temperatura específica. Este parámetro influye directamente en el rendimiento del motor y las emisiones. Esto determina la energía térmica correspondiente a un volumen específico de combustible inyectado. Esto se indica en los siguientes kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).



Perkins recomienda un valor de densidad de 841 kg/m<sup>3</sup> para obtener la salida de potencia correcta. Los combustibles livianos son aceptables pero no producen la potencia nominal.

## Azufre

El nivel de azufre se regula según las legislaciones sobre emisiones. Una regulación regional, las regulaciones nacionales o las regulaciones internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. El contenido de azufre y la calidad del combustible deben cumplir con todas las regulaciones locales sobre emisiones.

En algunas partes del mundo y en ciertas aplicaciones, solamente se dispone de combustibles con un contenido de azufre superior al 0,5 % por masa. El combustible con un alto contenido de azufre puede desgastar el motor. El combustible con alto contenido de azufre puede afectar negativamente las emisiones de partículas. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar siempre que su uso esté contemplado en las normativas sobre emisiones. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar en países que no tienen normas sobre emisiones.

Cuando solamente se dispone de combustibles de alto contenido de azufre, es necesario usar aceites lubricantes alcalinos en el motor o reducir los intervalos de cambio de aceite del motor. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones sobre fluidos (información sobre lubricantes) para obtener más información sobre el azufre en el combustible.

## Lubricidad

Este parámetro indica la capacidad del combustible para evitar el desgaste de la bomba. La lubricidad del fluido describe la capacidad de este para reducir la fricción entre superficies que tienen carga. Esta cualidad reduce los daños causados por la fricción. Los sistemas de inyección de combustible dependen de las propiedades de lubricación del combustible. Hasta que se estipuló el límite de azufre, la lubricidad del combustible se consideraba una función de su viscosidad.

La lubricidad adquiere especial importancia para el combustible de baja viscosidad actual, el combustible con bajo contenido de azufre y el combustible fósil con bajo contenido de hidrocarburos aromáticos. Estos combustibles se producen para cumplir con estrictas exigencias sobre emisiones de escape.

La lubricidad de estos combustibles no debe sobrepasar un diámetro de la señal de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch). Se debe realizar una prueba de lubricidad de combustible en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte la norma ISO 12156-1.

## ATENCIÓN

El sistema de combustible se ha establecido con el uso de un combustible con lubricidad de hasta el 0.46 mm (0.01811 inch) diámetro de la señal de desgaste, de conformidad con ISO 12156-1. Un combustible que tenga un diámetro de la señal de desgaste de más de 0.46 mm (0.01811 inch) acortará la vida útil y causará fallas prematuras del sistema de combustible.

Si los combustibles no cumplen con el requisito de lubricidad especificado, se puede utilizar un aditivo de lubricidad apropiado para mejorar la lubricidad del combustible.

Comuníquese con su proveedor de combustible para aquellas circunstancias en las que se necesiten aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede hacer recomendaciones sobre los aditivos que deben usarse y el nivel apropiado de tratamiento.

## Destilación

Es una indicación de la mezcla de diferentes hidrocarburos en el combustible. Una relación alta de hidrocarburos de baja densidad puede afectar las características de combustión.

## Clasificación de combustibles

Los motores diesel tienen la capacidad de quemar una variedad de combustibles. A continuación, se indican las especificaciones de combustibles que se han analizado según su grado de aceptación y se dividen en las siguientes categorías:

### Grupo 1: combustibles preferidos

Las siguientes especificaciones de combustible se consideran aceptables.

Combustibles que cumplen con los requisitos indicados en la Tabla 16 .

EN590: grados A a F y clase 0 a 4

ASTM D975: grados No. 1-D y 2-D

El diámetro de la señal de desgaste de lubricidad provista aceptable de JIS K2204 de grados 1, 2 y 3, y grado especial 3 no supera los 0.46 mm (0.01811 inch) según la norma "ISO 12156-1" .

BS2869: diesel rojo o gasoil de obras clase A2

**Nota:** La lubricidad de estos combustibles no debe superar el diámetro de la señal de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) según la norma "ISO 12156-1" . Consulte "Lubricidad".

### Grupo 2: combustibles de keroseno de aviación

Las siguientes especificaciones de combustible de motor a reacción y keroseno son alternativas aceptables y se pueden usar en situaciones de contingencia para emergencias o uso continuo cuando no se dispone de combustible diesel estándar y siempre que las normativas lo permitan:

MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)

MIL-DTL-83133 NATO F35

MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)

MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)

NATO XF63

ASTM D1655 JET A

ASTM D1655 JET A1

---

#### ATENCIÓN

Estos combustibles solamente son aceptables cuando se usan con un aditivo lubricante apropiado y deben cumplir con los requisitos mínimos indicados en la Tabla 16. La lubricidad de estos combustibles no debe superar el diámetro de la señal de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) según la norma "ISO 12156-1". Consulte "Lubricidad".

---

**Nota:** Se recomienda un número de cetano mínimo de 40; de lo contrario, pueden producirse problemas en el arranque o rateo con carga baja. Debido a que las especificaciones del combustible de motor a reacción no hacen referencia al cetano, Perkins recomienda obtener una muestra de combustible para determinar el nivel de cetano.

**Nota:** Los combustibles deben tener una viscosidad mínima de 1,4 cSt suministrada a la bomba de inyección de combustible. Es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Perkins recomienda medir la viscosidad real del combustible para determinar si es necesario utilizar un enfriador de combustible. Consulte "Viscosidad".

**Nota:** Es posible una pérdida de potencia nominal de hasta el 10 % debido a la menor densidad y menor viscosidad de los combustibles de aviones a chorro en comparación con los combustibles diésel.

## Combustible biodiesel

El biodiesel es un combustible que puede definirse como éster monoalcalino de ácidos grasos. El biodiesel es un combustible que puede producirse a partir de varias materias primas. El biodiesel disponible más comúnmente en Europa es el Éster Metílico de Nabina (REM). Este biodiesel se deriva del aceite de nabina. El Éster Metílico de Soya (SME) es el biodiesel más usado en los Estados Unidos. Este biodiesel se deriva del aceite de soya. El aceite de soya o el aceite de nabina son las materias primas principales. Estos aceites se conocen como Ésteres Metílicos de Ácido Graso (FAME).

Los aceites vegetales no refinados que se obtienen mediante procesos de presión NO son aceptables para su uso como combustible en ninguna concentración en motores de compresión. Sin esterificación, estos aceites se gelifican en el cárter y en el tanque de combustible. Es posible que estos combustibles no sean compatibles con muchos de los elastómeros que se usan en los motores que se fabrican en la actualidad. En su forma original, estos aceites no son apropiados para su uso como combustible en motores de compresión. Los componentes alternativos de base para biodiesel pueden incluir sebo animal aceites de cocina de desecho o varias otras materias primas. Para usar como combustible cualquiera de los productos que se indican, el aceite debe ser refinado.

El combustible producido con un 100 % de FAME se denomina biodiesel B100 o biodiesel limpio.

El biodiesel se puede mezclar con combustible diesel destilado. Las mezclas se pueden usar como combustible. Los niveles de mezcla de biodiesel más comúnmente disponibles son el B5, que se compone de 5 por ciento de biodiesel y 95 por ciento de combustible diesel destilado, y el B20, que se compone de 20 por ciento de biodiesel y 80 por ciento de combustible diesel destilado.

**Nota:** Los porcentajes dados se basan en el volumen. La especificación "ASTM D975-09a" de los EE.UU. sobre combustible diésel destilado incluye hasta un nivel B5 (5 %) de biodiésel.

La especificación "EN590: 2010" europea sobre combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B7 (7 %) de biodiesel.

**Nota:** Los motores fabricados por Perkins se certifican mediante el uso de combustibles prescritos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y de certificaciones europeas. Perkins no certifica los motores con ningún otro combustible. El usuario del motor tiene la responsabilidad de usar el combustible correcto recomendado por el fabricante y aceptado por la EPA y otras agencias reguladoras apropiadas.

## Requisitos de especificación

El biodiesel puro debe cumplir con la norma EN14214 o ASTM D6751 (en los EE.UU.) y solamente se puede mezclar en una proporción máxima del 20 % por volumen con combustibles diesel minerales aceptables que cumplan con los requisitos indicados en la Tabla 16 o en la edición más reciente de las normas comerciales EN590 y ASTM D 975. Esta mezcla se conoce con la denominación B20.

Las mezclas se describen con la denominación "BXX", donde "XX" representa el contenido de biodiesel puro en la mezcla con el combustible diesel mineral (p. ej., B5, B10, B20).

En los Estados Unidos, las mezclas de biodiesel B6 a B20 deben cumplir con los requisitos que se indican en la edición más reciente de la norma ASTM D7467 (B6 a B20) y deben tener una densidad API de 30 a 45.

En Norteamérica, el biodiésel y las mezclas de biodiésel deben adquirirse de productores BQ-9000 acreditados y distribuidores BQ-9000 certificados.

En otras regiones del mundo, se requiere el uso de biodiésel acreditado y certificado como BQ-9000 o que un organismo de calidad de biodiésel acredite y certifique que cumple con normas de calidad de biodiésel similares.

## Requisitos de servicio del motor con B20

Las propiedades agresivas del combustible diesel pueden producir residuos en el tanque y en las tuberías de combustible. Las propiedades agresivas del biodiesel limpiarán el tanque y las tuberías de combustible. Esta limpieza del sistema de combustible puede hacer que los filtros de combustible se obstruyan prematuramente. Perkins recomienda reemplazar los filtros de combustible 50 horas después del primer uso de una mezcla combustible biodiesel B20.

Los glicéridos presentes en el combustible biodiesel también ocasionarán que los filtros de combustible se obstruyan más rápidamente. Consecuentemente, el intervalo regular de servicio debe reducirse a 250 horas.

Cuando se utiliza combustible biodiesel, el aceite del cárter y los sistemas de postratamiento pueden verse influenciados. Esta influencia se debe a la composición química y a las características del combustible biodiesel, como la densidad y la volatilidad, y a los contaminantes químicos que pueden estar presentes en este combustible, como el álcali y los metales alcalinos (sodio, potasio, calcio y magnesio).

- La dilución del combustible del aceite del cárter puede ser mayor cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel. Este mayor nivel de dilución del combustible cuando se utiliza biodiesel o mezclas de biodiesel está relacionado con la volatilidad típicamente menor del biodiesel. Las estrategias de control de emisiones en los cilindros que se utilizan en muchos de los diseños industriales más recientes de motores pueden generar un nivel más alto de concentración de biodiesel en el colector de aceite del motor. Actualmente se desconoce el efecto a largo plazo de la concentración de biodiésel en el aceite del cárter.
- Perkins recomienda el uso del análisis de aceite para revisar la calidad del aceite del motor si se utiliza combustible biodiésel. Asegúrese de registrar el nivel de biodiesel del combustible cuando se tome la muestra de aceite.

## Problemas relacionados con el rendimiento de B20

Debido al menor contenido de energía que en el combustible B20 destilado estándar, se generará una pérdida de potencia del 2 al 4 por ciento. Además, la potencia puede deteriorarse aún más con el tiempo debido a los depósitos en los inyectores de combustible.

Se ha establecido que el biodiesel y las mezclas de biodiesel generan un aumento de depósitos en el sistema de combustible, de los cuales los más críticos son los depósitos en el inyector de combustible. Estos depósitos pueden ocasionar pérdida de potencia debido a la inyección de combustible restringida o modificada, o causar otros problemas de funcionamiento asociados con estos depósitos.

**Nota:** El Limpiador de Combustible T400012 de Perkins es más eficiente para la limpieza y prevención de la formación de depósitos. EL acondicionador de combustible diesel de Perkins ayuda a limitar los problemas de límite de depósitos al aumentar la estabilidad del biodiesel y de las mezclas de biodiesel. Consulte "Limpiador de sistemas de combustible diésel de Perkins , and Perkins" para obtener más información.

## Requisitos generales

El biodiesel tiene una estabilidad de oxidación muy pobre, lo que puede ocasionar problemas a largo plazo en el almacenamiento del biodiesel. El combustible biodiesel debe usarse en un periodo de 6 meses a partir de la fecha de producción. Los equipos no deben almacenarse con mezclas biodiesel B20 en el sistema de combustible durante periodos mayores a 3 meses.

Debido a la pobre estabilidad de oxidación y otros problemas potenciales, se recomienda firmemente que no se usen mezclas biodiesel B20 en motores que operan durante periodos cortos o, aceptando que existe un pequeño riesgo, se limite la mezcla de biodiesel a un nivel máximo de B5. Los siguientes son ejemplos de máquinas que deben limitar el uso de biodiesel: grupos electrógenos de respaldo y algunos vehículos para emergencias.

Perkins recomienda firmemente enjuagar los sistemas de combustible, incluso los tanques de combustible, con combustible diesel convencional en los motores que se operan por temporadas antes de los períodos de inactividad prolongados. Un ejemplo de una máquina que puede requerir el enjuague por temporadas del sistema de combustible es una cosechadora combinada.

La contaminación y el crecimiento microbianos pueden producir corrosión en el sistema de combustible y una obstrucción prematura del filtro de combustible. Consulte a su proveedor de combustible para obtener ayuda en la selección del aditivo antimicrobiano correcto.

El agua acelera la contaminación y el crecimiento microbiano. Cuando el biodiesel se compara con combustibles destilados, naturalmente, es más probable que exista agua en el biodiesel. Por lo tanto, es esencial revisar frecuentemente el separador de agua y drenarlo, si es necesario.

Materiales como el latón, el bronce, el cobre, el plomo, el estaño y el zinc, aceleran el proceso de oxidación del combustible biodiesel. El proceso de oxidación puede ocasionar formación de depósitos, por lo que estos materiales no deben usarse en los tanques ni en las tuberías de combustibles.

### Combustible para la operación en tiempo frío

La norma europea EN590 tiene requisitos que dependen del clima y una gama de opciones. Las opciones pueden aplicarse en forma distinta en cada país. Hay cinco clases asignadas a climas árticos y a climas invernales severos. 0, 1, 2, 3 y 4.

Los combustibles que cumplen con EN590 CLASE 4 pueden usarse a temperaturas tan bajas como  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte EN590 para obtener una descripción detallada de las propiedades físicas del combustible.

El combustible diésel ASTM D975 1-D que se utiliza en los Estados Unidos de América puede usarse a bajas temperaturas inferiores a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

En condiciones extremas de ambiente frío, pueden utilizarse combustibles de queroseno para aviación que se especifican en "Clasificación de combustibles". Estos combustibles están previstos para usarse a temperaturas bajas de hasta  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte "Clasificación de combustibles" para obtener información sobre los detalles y las condiciones de uso de los combustibles de queroseno para aviación.

### WARNING

**La mezcla de alcohol o gasolina con combustible diesel puede producir una mezcla explosiva en el cárter del motor o en el tanque de combustible. No debe usarse ni alcohol ni gasolina para diluir un combustible diesel. Si no se siguen estas instrucciones se pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.**

Hay muchas otras especificaciones de combustibles diésel publicadas por gobiernos y sociedades tecnológicas. Generalmente, esas especificaciones no incluyen todos los requisitos que se indican en la Tabla 16. Para asegurar un óptimo funcionamiento del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de operar el motor. El análisis del combustible debe incluir todas las propiedades que se indican en la Tabla 16.

### Aditivos de combustible del mercado de autopartes

#### ATENCIÓN

Perkins no garantiza la calidad ni el rendimiento de los fluidos y los filtros que no son de Perkins.

Cuando se utilizan dispositivos auxiliares, accesorios o insumos (filtros, aditivos) de otros fabricantes en los productos de Perkins, la garantía de Perkins no se ve afectada por el simple hecho usarlos.

**Sin embargo, las fallas ocasionadas por la instalación o el uso de dispositivos, accesorios o insumos de otros fabricantes NO se consideran defectos de Perkins. Por lo tanto, la garantía de Perkins NO cubre los defectos.**

No se recomiendan aditivos de combustible diesel suplementarios. Esto se debe al daño potencial que pueden ocasionar en el sistema de combustible o en el motor. Su proveedor o el fabricante del combustible añadirán los aditivos de combustible diesel suplementarios apropiados.

Perkins reconoce el hecho de que se pueden requerir aditivos en algunas circunstancias especiales. Los aditivos de combustible deben utilizarse con precaución. Comuníquese con su proveedor de combustible para aquellas circunstancias en las que se necesiten aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede recomendar el aditivo de combustible apropiado y el nivel correcto de tratamiento.

**Nota:** Para obtener mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando sea necesario el uso de aditivos. El combustible tratado debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 16 .

### **Limpiador de sistemas de combustible diésel de Perkins**

El Limpiador de Combustible T400012 de Perkins es el único limpiador de combustible recomendado por Perkins.

Si se va a usar biodiesel o mezclas de biodiesel, Perkins requiere el uso de limpiador de combustible de Perkins. Para obtener más información sobre el uso de biodiésel o mezclas biodiésel, consulte "Combustible biodiesel".

El limpiador de combustible de Perkins eliminará los depósitos que pueden formarse en el sistema de combustible por el uso de biodiesel o mezclas de biodiesel. Estos depósitos pueden producir una pérdida de potencia y de rendimiento en el motor.

Cuando se añade limpiador de combustible al combustible, los depósitos en el sistema de combustible se eliminan después de 30 horas de operación del motor. Para obtener máximos resultados, continúe usando el limpiador de combustible durante un periodo de hasta 80 horas. El limpiador de combustible de Perkins puede usarse en forma permanente sin ocasionar un impacto negativo en la durabilidad del motor o del sistema de combustible.

Las instrucciones detalladas acerca de la proporción a la que debe usarse el limpiador de combustible se encuentran en el envase.

i04950100

## Cuando sea necesario

Batería - Reemplazar .....	57
Batería o cable de la batería - Desconectar .....	58
Motor - Limpiar .....	65
Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar .....	66
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar .....	68
Sistema de combustible - Cebiar .....	74
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar .....	82

## Diariamente

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar .....	62
Equipo impulsado - Revisar .....	65
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar .....	68
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar .....	69
Nivel de aceite del motor - Comprobar .....	70
Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar .....	76
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar .....	84
Inspección alrededor de la máquina .....	85

## Cada 50 horas de servicio o cada semana

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar .....	79
--	----

## Cada 500 horas de servicio

Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar .....	84
---	----

## Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

Nivel del electrolito de la batería - Comprobar .....	58
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir .....	64
Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar .....	64

Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar .....	66
---	----

Aceite y filtro del motor - Cambiar .....	70
---	----

Elemento de filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) - Reemplazar ..	75
--	----

Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar .....	77
---	----

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar .....	80
---	----

Radiador - Limpiar .....	81
--------------------------	----

## Cada 1000 horas de servicio

Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar .....	73
--	----

## Cada 2000 horas de servicio

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar .....	55
Alternador - Inspeccionar .....	56
Soportes del motor - Inspeccionar .....	69
Motor de arranque - Inspeccionar .....	82
Turbocompresor - Inspeccionar .....	83
Bomba de agua - Inspeccionar .....	86

## Cada 3000 Horas de Servicio

Correa del alternador - Inspeccionar/ Ajustar/ Reemplazar .....	56
Inyectores de combustible - Probar/Cambiar .....	73

## Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar .....	59
---	----

## Cada 4000 Horas de Servicio

Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar .....	55
--	----

## Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar .....	60
--	----

i02767296

## Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar

1. Saque el núcleo. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
2. Invierta la posición del núcleo del posenfriador para quitarle la basura.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

3. El uso de aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire en sentido opuesto al flujo de aire del ventilador. Sostenga la boquilla de salida del aire a aproximadamente 6 mm (0,25 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.
4. También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 psi). Utilice agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

### ATENCIÓN

No use una concentración alta de limpiador cáustico para limpiar el núcleo. Dicha concentración puede atacar los metales internos del núcleo y causar fugas. Utilice únicamente la concentración recomendada de limpiador.

5. Enjuague el núcleo con una corriente inversa de un limpiador adecuado.
6. Limpie el núcleo con vapor para eliminar todos los residuos. Enjuague las aletas del núcleo del posenfriador. Extraiga cualquier otra basura que haya quedado atrapada.

7. Lave el núcleo con agua caliente y jabón. Enjuague completamente el núcleo con agua limpia.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

8. Seque el núcleo con aire comprimido. Dirija el aire en sentido inverso al flujo normal.
9. Inspeccione el núcleo para asegurarse de que esté limpio. Haga una prueba de presión del núcleo. Si es necesario, repare el núcleo.
10. Instale el núcleo. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
11. Después de la limpieza, arranque el motor y acelere el mismo hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una bombilla de luz detrás del núcleo para inspeccionar su limpieza. Repita la limpieza, si es necesario.

i02767302

## Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con el medio ambiente de operación.

Inspeccione el posenfriador en cuanto a estos puntos: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y otras basuras. Limpie el posenfriador, si es necesario.

Para los posenfriadores aire a aire, siga los mismos métodos que se utilizan para limpiar los radiadores.

**⚠ ADVERTENCIA**

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.

La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.

Después de la limpieza, arranque el motor y acelere el mismo hasta las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una bombilla de luz detrás del núcleo para inspeccionar su limpieza. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir utilizando un "peine".

**Nota:** Si se reparan o reemplazan las piezas del sistema posenfriador, es altamente recomendable una prueba de fugas.

Inspeccione para ver si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02767303

## Alternador - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del alternador. Inspeccione el alternador para ver si hay conexiones flojas y si se está cargando la batería correctamente. Inspeccione el amperímetro (si tiene) durante la operación del motor para asegurar el funcionamiento correcto de las baterías y del sistema eléctrico. Efectúe las reparaciones necesarias.

Compruebe que el alternador y el cargador de baterías funcionan correctamente. Si las baterías se cargan correctamente, la lectura del amperímetro debe estar muy cerca de cero. Todas las baterías deben permanecer cargadas. Las baterías se deben mantener calientes, ya que la temperatura afecta la corriente de arranque. Si la batería está demasiado fría, no se podrá arrancar el motor. Cuando no se utiliza el motor durante periodos prolongados o si sólo se utiliza durante periodos cortos, es posible que las baterías no se carguen por completo. Una batería con una carga baja se congela más fácilmente que una batería completamente cargada.

i02767291

## Correa del alternador - Inspeccionar/ Ajustar/ Reemplazar (Correa múltiple en "V")

### Inspección

Para maximizar el rendimiento del motor, inspeccione para ver si hay desgaste y/o rajaduras en la correa (1). Reemplace la correa si está desgastada o dañada.

- Si la correa (1) tiene más de cuatro rajaduras por 25,400 mm (1 pulg) hay que reemplazarla.
- Inspeccione la correa para detectar si hay rajaduras, hendiduras, pulimentación, grasa y partiduras.



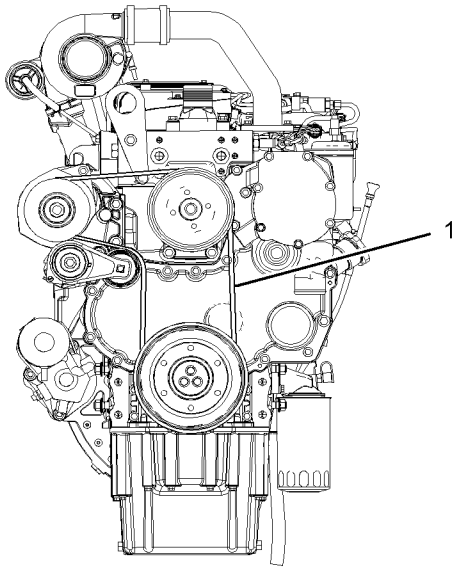


Ilustración 19

g01251375

Ejemplo típico

## Ajuste

Este tipo de correa tiene un tensor automático.

## Reemplazar

Vea en el Manual de Desarmado y Armado, Correa del alternador - Quitar e instalar.

i02767332

## Batería - Reemplazar

### ⚠ ADVERTENCIA

Las baterías despiden gases combustibles que pueden explotar. Una chispa puede causar que los gases se enciendan y esto puede resultar en lesiones graves o mortales.

Cerciórese de que hay la ventilación apropiada cuando está en un espacio cerrado. Siga los procedimientos apropiados para ayudar a impedir arcos eléctricos y/o chispas cerca de las baterías. No fume cuando dé servicio a las baterías.

### ⚠ ADVERTENCIA

No deben sacarse los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición. Debe quitarse la tapa de las baterías antes de realizar cualquier tipo de servicio.

Si se sacan los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición, se puede causar una explosión de las baterías que resulte en lesiones personales.

1. Gire el interruptor de arranque del motor a la posición DESCONECTADA. Quite todas las cargas eléctricas.
2. Apague los cargadores de baterías. Desconecte todos los cargadores de baterías.
3. El cable NEGATIVO “-” conecta el borne NEGATIVO “-” de la batería al terminal NEGATIVO “-” en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal NEGATIVO de la batería “-” .
4. El cable POSITIVO “+” conecta el borne POSITIVO de la batería “+” al terminal POSITIVO “+” en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal POSITIVO de la batería “+” .

**Nota:** Siempre recicle una batería. Nunca deseche una batería. Devuelva las baterías usadas a una instalación apropiada de reciclaje.

5. Quite la batería usada.
6. Instale la batería nueva.

**Nota:** Antes de conectar los cables, asegúrese de que el interruptor de arranque del motor esté en la posición DESCONECTADA.

7. Conecte el cable del motor de arranque al terminal POSITIVO “+” de la batería .
8. Conecte el cable del terminal NEGATIVO “-” en el motor de arranque al borne NEGATIVO “-” de la batería.

i02767314

i02767289

## Nivel del electrolito de la batería - Comprobar

Cuando el motor no funciona durante largos períodos o cuando funciona durante períodos cortos solamente, es posible que las baterías no se recarguen por completo. Asegúrese de cargar las baterías completamente para impedir que se congelen. Si se cargan correctamente las baterías, la lectura del amperímetro debe estar muy cerca del cero cuando el motor esté en operación.

### ADVERTENCIA

**Todos los acumuladores de plomo contienen ácido sulfúrico que puede quemar la piel y la ropa. Al trabajar en las baterías o cerca de las mismas, use siempre una máscara y ropa de protección.**

1. Quite las tapas de las aberturas de llenado. Mantenga el nivel del electrolito en la marca "FULL" (Lleno) de la batería.

Si es necesario añadir agua, utilice agua destilada. Si no se dispone de agua destilada, utilice agua limpia que tenga una baja concentración de minerales. No utilice agua suavizada por medios artificiales.

2. Compruebe el estado del electrolito con un probador de baterías adecuado.
3. Instale las tapas.
4. Mantenga limpias las baterías.

Limpie la caja de la batería con una de las siguientes disoluciones de limpieza:

- Una mezcla de 0,1 kg (0,2 lb) de carbonato sódico o bicarbonato de soda y 1 L (1 qt) de agua limpia
- Una mezcla de 0,1 L (0,11 qt) de amoníaco y 1 L (1 qt) de agua limpia

Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

## Batería o cable de la batería - Desconectar

### ADVERTENCIA

**No deben sacarse los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición. Debe quitarse la tapa de las baterías antes de realizar cualquier tipo de servicio.**

**Si se sacan los cables de la batería o las baterías cuando la tapa de las baterías está colocada en su posición, se puede causar una explosión de las baterías que resulte en lesiones personales.**

1. Gire el interruptor de arranque a la posición DESCONECTADA. Gire el interruptor de encendido (si tiene) a la posición DESCONECTADA, saque la llave y quite todas las cargas eléctricas.
2. Desconecte el borne negativo de la batería. Asegúrese de que el cable no pueda hacer contacto con el borne. Cuando estén implicadas cuatro baterías de 12 voltios, hay que desconectar dos conexiones negativas.
3. Quite la conexión positiva.
4. Limpie todos los bornes de batería y las conexiones desconectadas.
5. Utilice un papel de esmeril de grado fino para limpiar los bornes y las abrazaderas del cable. Límpielos hasta que las superficies queden brillantes. NO remueva demasiado material. Si se quita demasiado material es posible que las abrazaderas no encajen correctamente. Cubra las abrazaderas y los bornes con un lubricante de silicona adecuado o con vaselina.
6. Coloque cinta aislante en las conexiones de cables para ayudar a evitar el arranque accidental.
7. Efectúe las reparaciones del sistema que sean necesarias.
8. Para conectar la batería, conecte la conexión positiva antes del conector negativo.

i02767274

## Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar

### ATENCIÓN

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

### ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un desgaste acelerado y reducir la vida del componente.

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma.
- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.
- Ha entrado combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.

**Nota:** Cuando se limpia el sistema de enfriamiento, sólo se necesita agua limpia.

**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Esta es una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

## Drenaje

### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado:** El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.

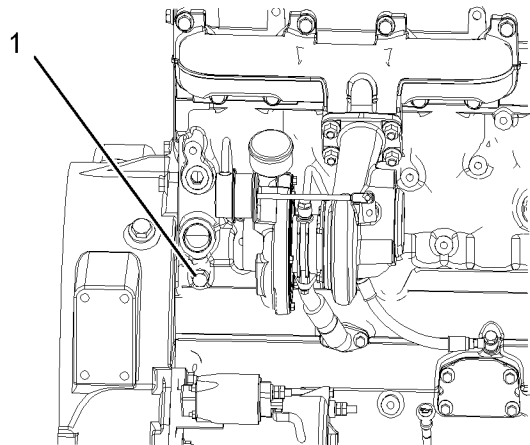


Ilustración 20

g01356026

2. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

### ATENCIÓN

Descarte o recicle el refrigerante usado del motor. Se han propuesto varios métodos para recuperar el refrigerante usado y volverlo a usar en los sistemas de enfriamiento de motores. El único método aceptado por Perkins para recuperar el refrigerante usado es el procedimiento de destilación completa.

Para obtener información sobre la forma de desechar o reciclar el refrigerante usado, consulte con su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins.

## Enjuagar

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

Sección de mantenimiento  
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

**ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y opere el motor a baja velocidad en vacío hasta que la temperatura alcance 49 a 66°C (120 a 150°F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del motor. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

## Llenado

1. Cierre la válvula de paso de drenaje o instale el tapón de drenaje del motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

**ATENCIÓN**

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

2. Llene el sistema de enfriamiento con un refrigerante comercial reforzado. Añada aditivo de refrigerante suplementario al refrigerante. Para determinar la cantidad correcta, consulte información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento en el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos (Sección de Mantenimiento). No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
3. Arranque y haga funcionar el motor a baja velocidad en vacío. Aumente las rpm del motor a la velocidad alta en vacío. Opere el motor a alta velocidad en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque motor. Pare el motor.

4. Revise el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg), por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel del refrigerante en la botella de expansión (si lo tiene) al nivel correcto.
5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento está dañada, deseche la tapa vieja e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba de presurización adecuada para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento está estampada en la cara de la misma. Si la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento no mantiene la presión correcta, instale una tapa nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y si la temperatura de operación es correcta.

i02767327

## Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

**ATENCIÓN**

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

**ATENCIÓN**

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un desgaste acelerado y reducir la vida del componente.

Limpie y enjuague el sistema de enfriamiento antes del intervalo de mantenimiento recomendado si se produce cualquiera de las siguientes condiciones:

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma.

- Entra aceite en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.
- Ha entrado combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante está contaminado.

**Nota:** Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesitará agua limpia cuando se drene y se reemplace el Refrigerante de Larga Duración (ELC).

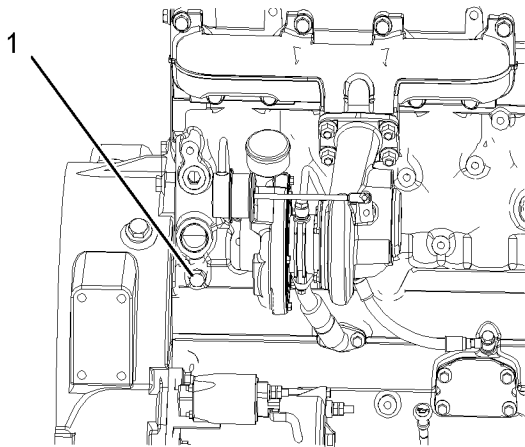
**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Esta es una buena oportunidad para reemplazar la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

## Drenaje

### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.



2. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón del drenaje (1) del motor. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

### ATENCION

Descarte o recicle el refrigerante usado del motor. Se han propuesto varios métodos para recuperar el refrigerante usado y volverlo a usar en los sistemas de enfriamiento de motores. El único método aceptado por Perkins para recuperar el refrigerante usado es el procedimiento de destilación completa.

Para obtener información sobre la forma de desechar o reciclar el refrigerante usado, consulte con su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins.

## Enjuagar

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

### ATENCION

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y opere el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 a 66°C (120 a 150°F).

5. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del motor. Abra la válvula de paso del drenaje o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

## Llenado

1. Cierre la válvula de paso de drenaje o instale el tapón de drenaje del motor. Cierre la válvula de paso de drenaje o coloque el tapón de drenaje en el radiador.

### ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento más rápido de 5 L (1,3 gal EE.UU.) por minuto para evitar que se formen bolsas de aire.

Las bolsas de aire en el sistema de enfriamiento pueden resultar en daños al motor.

2. Llene el sistema de enfriamiento con Refrigerante de Larga Duración (ELC). Consulte información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos (Sección de Mantenimiento). No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
3. Arranque y haga funcionar el motor a baja velocidad en vacío. Aumente las rpm del motor a la velocidad alta en vacío. Opere el motor a alta velocidad en vacío durante un minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque motor. Pare el motor.
4. Revise el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg), por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel del refrigerante en la botella de expansión (si tiene) al nivel correcto.

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento está dañada, deseche la tapa vieja e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba de presurización adecuada para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento está estampada en la cara de la misma. Si la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento no mantiene la presión correcta, instale una tapa nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y si la temperatura de operación es correcta.

i02767333

## Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar

### Motores con un tanque de recuperación del refrigerante

**Nota:** Es posible que el sistema de enfriamiento no haya sido suministrado por Perkins. El procedimiento que sigue es para los sistemas de enfriamiento típicos. Vea los procedimientos correctos en la información suministrada por el fabricante original.

Revise el nivel del refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

1. Observe el nivel del refrigerante en el tanque de recuperación de refrigerante. Mantenga el nivel del refrigerante en la marca "COLD FULL" (Lleno frío) en el tanque de recuperación del refrigerante.



### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado:** El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado para aliviar cualquier presión. Quite la tapa de la abertura de llenado.
3. Añada la mezcla correcta de refrigerante al tanque. Vea información sobre la mezcla correcta y el tipo de refrigerante en este Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de llenado y recomendaciones . Vea la capacidad del sistema de enfriamiento en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento , Capacidades de llenado y recomendaciones . No llene el tanque de recuperación del refrigerante por encima de la marca "COLD FULL" .

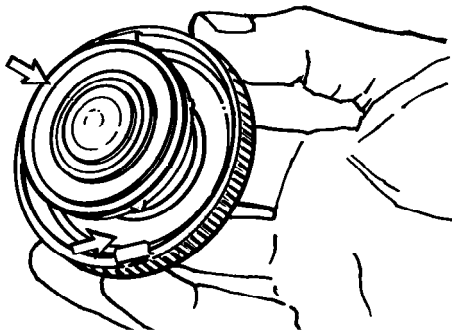


Ilustración 22

g00103639

4. Limpie la tapa del tubo de llenado y el receptáculo. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado e inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de enfriamiento.

**Nota:** El refrigerante se expandirá a medida que se caliente durante la operación normal del motor. El volumen adicional pasará al tanque de recuperación de refrigerante durante la operación del motor. Cuando el motor se pare y se enfríe, el refrigerante regresará al motor.

## Motores sin tanque de recuperación del refrigerante

Revise el nivel del refrigerante cuando el motor esté parado y frío.

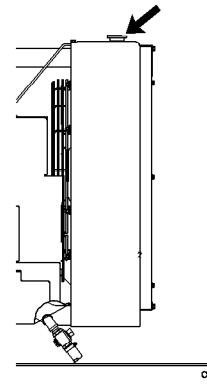


Ilustración 23

g00285520

Tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento

### **! ADVERTENCIA**

**Sistema presurizado:** El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel del refrigerante a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel del refrigerante al nivel correcto en la mirilla.
3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa nueva.

4. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas.

i02767317

## Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir

### ADVERTENCIA

El aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento contiene álcali. Para evitar lesiones, evite su contacto con la piel y los ojos. No ingiera aditivo de refrigerante del sistema de enfriamiento.

## Compruebe la concentración de SCA

### Refrigerante/anticongelante reforzado y SCA

#### ATENCIÓN

No exceda la concentración recomendada del seis por ciento de aditivo de refrigerante suplementario.

Utilice un Juego de Prueba del Acondicionador de Refrigerante para comprobar la concentración de SCA.

## Añada SCA, si es necesario

#### ATENCIÓN

No exceda la concentración recomendada de aditivo de refrigerante suplementario. La concentración excesiva de aditivo de refrigerante suplementario puede causar la formación de depósitos en las superficies de temperaturas más elevadas del sistema de enfriamiento, reduciendo las características de transferencia de calor del motor. La reducción en la transferencia de calor puede causar agrietamiento de la culata de cilindros y de otros componentes que funcionan en altas temperaturas. La concentración excesiva de aditivo de refrigerante suplementario también puede causar obstrucción de los tubos del radiador, recalentamiento y/o desgaste acelerado del sello de la bomba de agua. Nunca use al mismo tiempo el aditivo de refrigerante suplementario líquido y el elemento de aditivo de tipo enroscable (si lo tiene). Esto podría ocasionar una concentración excesiva de aditivo sobrepasando el límite máximo recomendado.

### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado:** El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.

**Nota:** Al desechar los fluidos drenados hágalo siempre de acuerdo con los reglamentos locales.

2. Si es necesario, drene parte del refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado a fin de dejar espacio para el aditivo de refrigerante suplementario adicional.
3. Añada la cantidad correcta de SCA. Vea más información sobre los requisitos de SCA en este Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de Llenado y Recomendaciones.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa nueva.

i02767287

## Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar

#### ATENCIÓN

Asegúrese de que el motor esté parado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

**Nota:** El conjunto del respiradero no está instalado en todos los motores.



i02767320

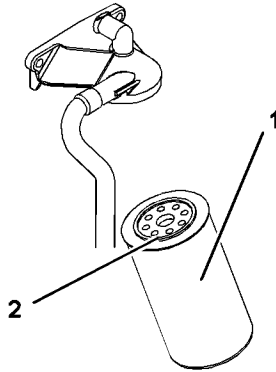


Ilustración 24

g01350307

## Ejemplo típico

1. Coloque un recipiente debajo de la lata (1).
2. Limpie el exterior de la lata. Utilice una herramienta adecuada para quitar la lata.
3. Lubrique el sello anular (2) en la lata nueva con aceite lubricante limpio del motor. Instale el nuevo cilindro de éter. Apriete el recipiente a 12 N·m (8 lb-pie). No sobreapriete la lata.
4. Quite el recipiente. Deseche la lata usada y todo el aceite derramado en un lugar seguro.

i02767298

## Equipo impulsado - Revisar

Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener más información sobre las siguientes recomendaciones de mantenimiento del equipo impulsado:

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

Realice cualquier mantenimiento del equipo impulsado que sea recomendado por el fabricante de equipo original.

## Motor - Limpiar

### **⚠ ADVERTENCIA**

**Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.**

**La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.**

**Asegúrese de que el sistema eléctrico esté desconectado. Bloquee los controles de arranque y coloque una etiqueta que diga "NO OPERAR" en los controles.**

### ATENCIÓN

La grasa y aceite que se acumulan en el motor constituyen un peligro de incendio. Mantenga su motor limpio. Saque la suciedad y los líquidos que hayan caído cada vez que se acumule una cantidad importante en el motor.

### ATENCIÓN

La omisión en proteger contra el lavado algunos componentes del motor, puede anular la garantía de su motor. Deje que el motor se enfríe durante una hora antes de lavarlo.

Se recomienda la limpieza periódica del motor. La limpieza con vapor removerá la grasa y el aceite acumulados. Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

- Detección fácil de las fugas de fluidos
- Características óptimas de transferencia de calor
- Facilidad de mantenimiento

**Nota:** Cuando se limpie el motor, hay que tener cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua. Cuando se utiliza un lavador a presión o un limpiador de vapor para limpiar el motor, hay que mantener una distancia mínima de 300 mm (12 pulg) entre los componentes del motor y la boquilla rociadora del lavador a presión o el limpiador de vapor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia ningún conector eléctrico ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos como el alternador y el motor de arranque. Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilicen para lavar el motor.

i02767328

## Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar

### ATENCIÓN

No haga funcionar nunca el motor sin un elemento de filtro de aire instalado. No haga funcionar nunca el motor con un elemento de filtro de aire dañado. No use los elementos del filtro de aire con pliegues, empaquetaduras o sellos rotos. La entrada de polvo produce daños en los componentes del motor y los desgasta de forma prematura. Los elementos del filtro de aire impiden la entrada de partículas en la admisión de aire.

### ATENCIÓN

No efectúe nunca el servicio del elemento del filtro de aire con el motor en marcha, ya que esto permitirá la entrada de polvo en el motor.

## Efectúe el servicio de los elementos del filtro de aire

**Nota:** Es posible que el sistema de filtro de aire no haya sido suministrado por Perkins. El procedimiento que sigue es para un sistema de filtro de aire típico. Vea el procedimiento correcto en la información suministrada por el fabricante original del filtro.

Si se obstruye el elemento del filtro de aire, el aire puede rajar el material del elemento del filtro. El aire sin filtrar acelerará considerablemente el desgaste interno del motor. Vea los elementos correctos del filtro de aire para su aplicación en la información suministrada por el fabricante del filtro.

- Compruebe diariamente el prefiltro (si tiene) y la taza de recogida de polvo para ver si hay acumulada basura o suciedad. Elimine el polvo y las partículas, según sea necesario.
- La operación en condiciones de suciedad puede requerir un servicio más frecuente al elemento del filtro de aire.
- El elemento del filtro de aire se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

Reemplace los elementos sucios del filtro de aire con elementos limpios del filtro de aire. Antes de su instalación, se deben comprobar los elementos del filtro de aire minuciosamente, para detectar si hay roturas y/o agujeros en el material de filtración. Inspeccione la empaquetadura o el sello del elemento del filtro de aire para ver si está dañado. Mantenga a mano una existencia adecuada de elementos de filtro de aire para su utilización como repuestos.

### Filtros de aire de doble elemento

El filtro de aire de doble elemento contiene un elemento primario de filtro de aire y otro secundario.

El elemento primario de filtro de aire se puede utilizar hasta seis veces si se limpia e inspecciona correctamente. Se debe reemplazar el elemento primario del filtro de aire al menos una vez por año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

El elemento secundario del filtro de aire no admite servicio. Vea las instrucciones para reemplazar el elemento secundario del filtro de aire en la información suministrada por el fabricante del filtro.

Cuando el motor esté funcionando en ambientes polvorientos o sucios, tal vez sea necesario cambiar los elementos del filtro de aire con mayor frecuencia.

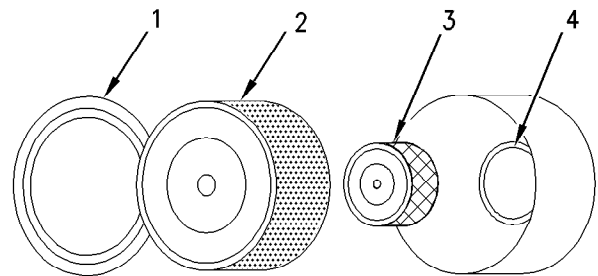


Ilustración 25

g00736431

- (1) Tapa  
(2) Elemento primario del filtro  
(3) Elemento del filtro de aire secundario  
(4) Admisión de aire

1. Quite la tapa. Saque el elemento principal del filtro de aire.
2. El elemento secundario del filtro de aire se debe sacar y desechar cada tres limpiezas del elemento primario del filtro de aire.

**Nota:** Vea “Limpieza de los elementos primarios del filtro de aire” .

3. Tape la admisión de aire con cinta adhesiva para evitar que penetre suciedad.
4. Limpie el interior de la caja y el cuerpo del filtro de aire con un paño limpio y seco.
5. Quite la cinta adhesiva de la admisión de aire. Instale el elemento secundario del filtro de aire. Instale un elemento primario del filtro del aire nuevo o limpio.
6. Instale la tapa del filtro del aire.
7. Rearme el indicador de servicio del filtro de aire.

## Limpieza de los elementos primarios del filtro de aire

Vea la información suministrada por el fabricante del filtro para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento primario del filtro. Cuando se limpie el elemento principal, vea si hay rasgaduras o roturas en el material de filtración. Se debe reemplazar el elemento primario del filtro de aire al menos una vez por año. Este reemplazo se debe efectuar independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

### ATENCIÓN

No golpee ni choque el elemento del filtro de aire.

No lave el elemento primario del filtro de aire.

Utilice aire presurizado a baja presión (207 kPa; 30 psi como máximo) o limpieza al vacío para limpiar el elemento primario del filtro.

Mantenga cuidado para no dañar los pliegues de los elementos del filtro de aire.

No utilice un elemento de filtro con pliegues, empaquetaduras o sellos dañados.

Vea la información del fabricante de equipo original para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento primario del filtro de aire. No limpie el elemento primario del filtro de aire más de tres veces. Hay que reemplazar el elemento primario del filtro de aire al menos una vez por año.

La limpieza del elemento del filtro de aire no prolongará la duración del mismo.

Inspeccione visualmente el elemento primario del filtro de aire antes de limpiarlo. Inspeccione para ver si hay daños en los pliegues, los sellos, las empaquetaduras y la capa exterior de los elementos del filtro de aire. Deseche cualquier elemento del filtro de aire que esté dañado.

Se pueden utilizar dos métodos para limpiar el elemento primario del filtro de aire:

- aire comprimido

- Limpieza al vacío

## Aire comprimido

### ADVERTENCIA

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.

La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.

Se puede utilizar aire comprimido para limpiar los elementos primarios del filtro de aire que no se hayan limpiado más de tres veces. Utilice aire filtrado seco con una presión máxima de 207 kPa (30 psi). El aire comprimido no eliminará los depósitos de carbón y de aceite.

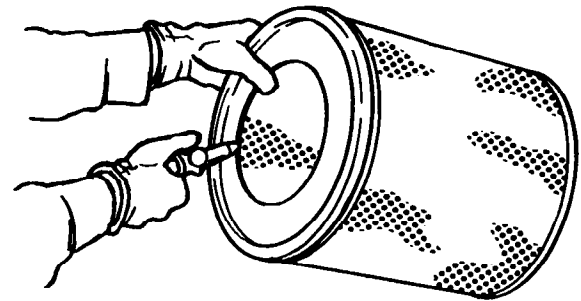


Ilustración 26

g00281692

**Nota:** Cuando se limpie el elemento principal, comience siempre por el lado limpio (interior) con el propósito de forzar las partículas de tierra hacia el lado sucio (exterior).

Apunte la manguera de aire de modo que el aire fluya a lo largo de la longitud del filtro. Siga el sentido de los pliegues de papel para evitar que se dañen. No apunte el aire directamente hacia la cara de los pliegues de papel.

**Nota:** Consulte "Inspección de los elementos primarios del filtro de aire".

## Limpeza al vacío

La limpieza al vacío es un buen método para eliminar la suciedad acumulada en el lado sucio (exterior) de un elemento primario del filtro de aire. La limpieza al vacío es especialmente útil para limpiar los elementos primarios del filtro de aire que requieren limpieza diaria debido a un ambiente seco y polvoriento.

La limpieza del lado limpio (interior) con aire comprimido se recomienda antes de limpiar al vacío el lado sucio (exterior) de un elemento primario del filtro de aire.

**Nota:** Vea “Inspección de los elementos primarios del filtro de aire”.

## Inspección de los elementos primarios del filtro de aire

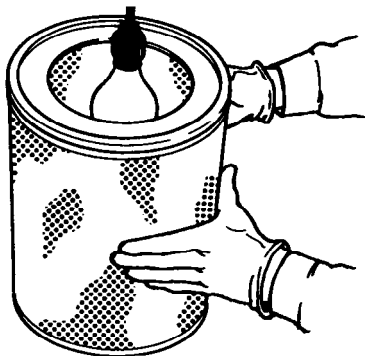


Ilustración 27

g00281693

Inspeccione el elemento primario del filtro de aire cuando esté limpio y seco. Utilice una luz azul de 60 vatios en una cámara oscura o en una instalación similar. Ponga la luz azul dentro del elemento primario del filtro de aire. Gire el elemento primario del filtro de aire. Inspeccione el elemento primario del filtro de aire para ver si tiene desgarros o agujeros. Inspeccione el elemento primario del filtro de aire para ver si se muestra la luz a través del material de filtración. De ser necesario, para confirmar el resultado, compare el elemento primario del filtro de aire con un elemento primario nuevo que tenga el mismo número de pieza.

No utilice un elemento primario que tenga desgarros o agujeros en el material de filtración. No utilice un elemento primario del filtro de aire que tenga pliegues, empaquetaduras o sellos dañados. Deseche los elementos primarios del filtro de aire que estén dañados.

i02767308

## Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar

Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar.

### ATENCIÓN

No haga funcionar nunca el motor sin un elemento de filtro de aire instalado. No haga funcionar nunca el motor con un elemento de filtro de aire dañado. No use los elementos del filtro de aire con pliegues, empaquetaduras o sellos rotos. La entrada de polvo produce daños en los componentes del motor y los desgasta de forma prematura. Los elementos del filtro de aire impiden la entrada de partículas en la admisión de aire.

### ATENCIÓN

No efectúe nunca el servicio del elemento del filtro de aire con el motor en marcha, ya que esto permitirá la entrada de polvo en el motor.

Se puede instalar una amplia variedad de filtros de aire en este motor. Consulte la información del fabricante del filtro para ver el procedimiento correcto para reemplazar el filtro de aire.

i02767312

## Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar

Algunos motores pueden estar equipados con un indicador de servicio diferente.

Algunos motores están equipados con un manómetro diferencial para medir la presión del aire de admisión. El manómetro diferencial para la presión del aire de admisión muestra la diferencia entre la presión que se mide antes del elemento del filtro de aire y la presión que se mide después del elemento del filtro de aire. A medida que se ensucia el elemento del filtro de aire, aumenta la diferencia de presión. Si su motor está equipado con un tipo de indicador de servicio diferente, siga las recomendaciones del fabricante del equipo original para dar servicio al indicador de servicio del filtro de aire.

El indicador de servicio puede estar montado en el elemento del filtro de aire o en una ubicación remota.

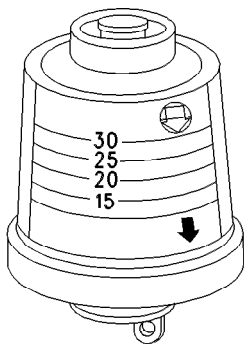


Ilustración 28

g00103777

### Indicador de servicio típico

Observe el indicador de servicio. Se debe limpiar o reemplazar el elemento de filtro de aire cuando ocurre una de las siguientes condiciones:

- El diafragma amarillo entra en la zona roja.
- El pistón rojo se traba en la posición visible.

## Probar el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

- Compruebe que se reajusten con facilidad. Se debe reajustar el indicador de servicio en menos de tres pulsaciones.
- Verifique el movimiento del núcleo amarillo cuando el motor se acelere a la velocidad de régimen del motor. El núcleo amarillo debe engancharse aproximadamente al vacío máximo que se alcance.

Si el indicador de servicio no se reajusta fácilmente, o si el núcleo amarillo no se engancha al vacío máximo, se debe reemplazar el indicador. Si el nuevo indicador de servicio no se rearma, el agujero del indicador de servicio puede estar bloqueado.

En ambientes de mucho polvo tal vez sea necesario reemplazar con frecuencia el indicador de servicio.

i02767307

## Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar

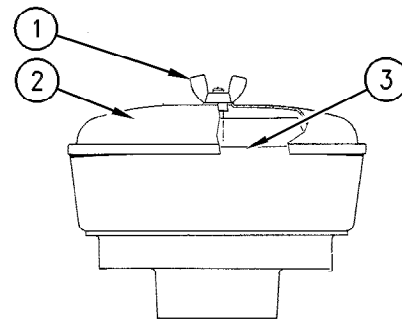


Ilustración 29

g00287039

### Ejemplo típico

- (1) Tuerca de mariposa
- (2) Tapa
- (3) Caja

Quite la tuerca de mariposa (1) y la tapa (2). Inspeccione para detectar si hay acumulación de tierra y basura en la caja (3). Limpie la caja, si es necesario.

Después de limpiar el prefiltro, instale la tapa (2) y la tuerca de mariposa (1).

**Nota:** Cuando se opere el motor en aplicaciones con mucho polvo, se debe limpiar con mayor frecuencia.

i02767316

## Soportes del motor - Inspeccionar

**Nota:** Puede ser que los montajes del motor no hayan sido suministrados por Perkins. Vea información adicional sobre los montajes del motor y el par de apriete correcto para los pernos en la información suministrada por el fabricante.

Inspeccione los montajes del motor para ver si están deteriorados y si los pernos tienen el par de apriete correcto. Las vibraciones del motor pueden ser causadas por las siguientes condiciones:

- Montaje incorrecto del motor

- Deterioro de los soportes del motor
- Montajes flojos del motor

Se debe reemplazar cualquier soporte del motor que muestre deterioro. Vea los pares de apriete recomendados en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

i02767321

## Nivel de aceite del motor - Comprobar

### **⚠ ADVERTENCIA**

El aceite caliente y los componentes calientes pueden producir lesiones personales. No permita que el aceite o los componentes calientes toquen la piel.

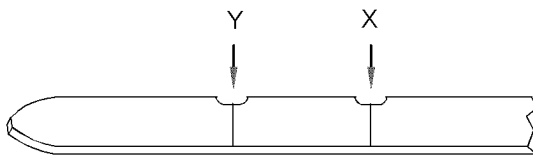


Ilustración 30

g01165836

(Y) Marca "MIN" . (X) Marca "Max" .

### ATENCION

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

**Nota:** Asegúrese de que el motor esté horizontal o en la posición normal de operación para obtener una indicación verdadera del nivel de aceite.

**Nota:** Después que el motor haya sido DESCONECTADO, deje que el aceite de motor drene al colector de aceite antes de comprobar el nivel del aceite.

1. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" (Y) y la marca "MAX" (X) en la varilla medidora de aceite del motor. No llene el cárter por encima de la marca "MAX" (X).

### ATENCION

La operación del motor con el nivel de aceite por encima de la marca "LLENO" puede hacer que el cigüeñal se moje de aceite. Las burbujas de aire creadas al mojarse el cigüeñal en el aceite reducen las características de lubricación del aceite y pueden producir una pérdida de potencia.

2. Quite la tapa del tubo de llenado del aceite y añada aceite, si es necesario. Limpie la tapa del tubo de llenado del aceite. Instale la tapa del tubo de llenado del aceite.

i04950099

## Aceite y filtro del motor - Cambiar

### **⚠ ADVERTENCIA**

El aceite caliente y los componentes calientes pueden producir lesiones personales. No permita que el aceite o los componentes calientes toquen la piel.

No drene el aceite cuando el motor esté frío. A medida que se enfría el aceite, las partículas de desechos suspendidas se sedimentan en el fondo del colector de aceite. Las partículas de desecho no se eliminan al drenar el aceite frío. Drene el cárter con el motor parado. Drene el cárter con el aceite caliente. Este método de drenaje permite drenar correctamente las partículas de residuos suspendidas en el aceite.

Si no se sigue este procedimiento recomendado, las partículas de residuos circularán de nuevo a través del sistema de lubricación del motor con el aceite nuevo.

## Drene el aceite del motor

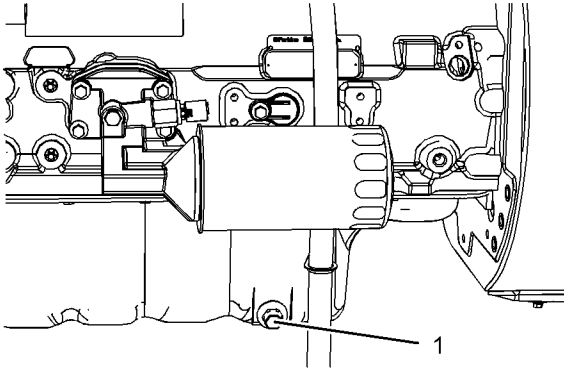


Ilustración 31

g01356033

### Tapón de drenaje del aceite

Pare el motor después de hacerlo funcionar a una temperatura de operación normal. Utilice uno de los métodos siguientes para drenar el aceite del cárter del motor:

- Si el motor está equipado con una válvula de drenaje, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la izquierda para drenar el aceite. Después de drenar el aceite, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la derecha para cerrarla.
- Si el motor no está equipado con una válvula de drenaje, quite el tapón del drenaje del aceite (1) para permitir que el aceite drene. Si el motor tiene un sumidero poco profundo, quite los tapones de drenaje de aceite inferiores de los extremos del colector de aceite.

Después de drenar el aceite, deben limpiarse e instalarse los tapones de drenaje del aceite. Si es necesario, reemplace el sello anular en el tapón de drenaje.

Algunos tipos de colectores de aceite tienen tapones de drenaje del aceite en ambos lados del colector de aceite debido a la forma del colector. Este tipo de colector de aceite requiere que se drene el aceite del motor por ambos tapones.

## Reemplace el filtro de aceite enroscable

### ATENCIÓN

Los filtros de aceite de Perkins se fabrican siguiendo las especificaciones de Perkins. El uso de un filtro de aceite no recomendado por Perkins puede causar daños graves a los cojinetes del motor, al cigüeñal, etc., debido a las partículas grandes de desechos que entran al sistema lubricante del motor con el aceite sin filtrar. Use solamente filtros de aceite recomendados por Perkins.

1. Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.

**Nota:** Las siguientes acciones pueden realizarse como parte del programa de mantenimiento preventivo.

2. Corte y abra el filtro de aceite con una herramienta adecuada. Separe los pliegues e inspeccione el filtro de aceite para determinar si contiene residuos de metal. Una cantidad excesiva de residuos de metal en el filtro de aceite puede indicar un desgaste prematuro o una falla inminente.

Utilice un imán para distinguir entre los metales ferrosos y los metales no ferrosos que se encuentren en el elemento de filtro del aceite. Los metales ferrosos pueden indicar un desgaste de las piezas de hierro fundido y acero del motor.

Los metales no ferrosos pueden indicar un desgaste de las piezas de aluminio, de latón o de bronce del motor. Las piezas que pueden verse afectadas incluyen las siguientes: cojinetes de bancada, cojinetes de varilla, cojinetes del turbocompresor y culatas de cilindro.

Debido al desgaste normal y a la fricción, no es raro encontrar pequeñas cantidades de residuos en el filtro del aceite.

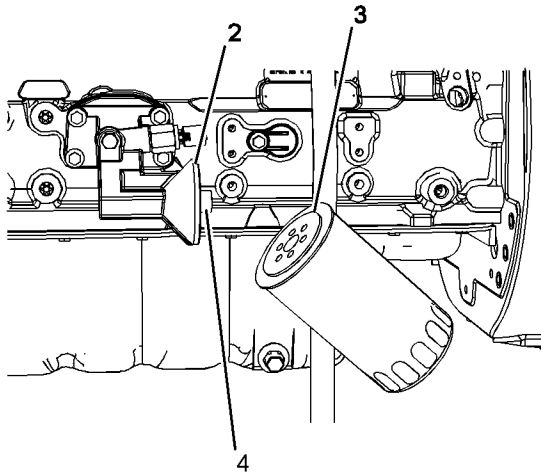


Ilustración 32

g01356034

- (2) Cabeza del filtro  
(3) Sello anular

3. Limpie la superficie de sellado de la cabeza del filtro de aceite (2). Asegúrese de que la unión (4) en la cabeza del filtro de aceite esté segura.
4. Aplique aceite del motor limpio al sello anular (3) en el filtro de aceite.

#### ATENCIÓN

No llene los filtros de aceite antes de instalarlos. Este aceite no se filtraría y podría estar contaminado. El aceite contaminado puede causar un desgaste acelerado de los componentes del motor.

5. Instale el filtro de aceite. Apriete el filtro de aceite con la mano según las instrucciones indicadas en el filtro de aceite. No apriete el filtro de aceite de forma excesiva.

**Nota:** Algunos filtros de aceite pueden instalarse verticalmente. Consulte la ilustración 33. Comience con el Paso (1) para quitar e instalar el filtro de aceite.

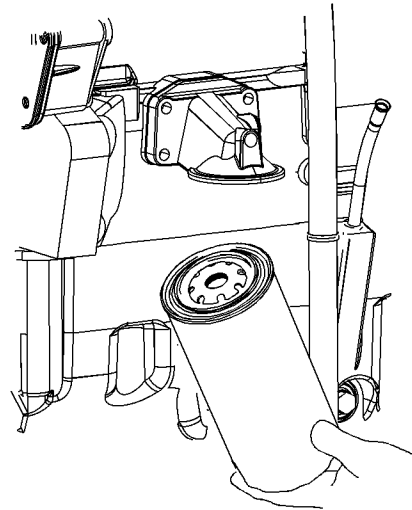


Ilustración 33

g02659217

#### Ejemplo típico

### Llene el cárter del motor

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener más información sobre las especificaciones de lubricantes. Llene el cárter con la cantidad adecuada de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener más información sobre las capacidades de llenado.

#### ATENCIÓN

Si está equipado con un sistema de filtro de aceite auxiliar o un sistema de filtro de aceite remoto, siga las recomendaciones del fabricante OEM o del fabricante del filtro. El llenado del cárter con aceite insuficiente o excesivo puede resultar en daño al motor.

#### ATENCIÓN

Para evitar daño a los cojinetes de bancada, haga girar el motor con el combustible DESCONECTADO. Esto llenará los filtros de aceite antes de arrancar el motor. No haga girar el motor durante más de 30 segundos.

2. Arranque el motor y manténgalo en funcionamiento a "VELOCIDAD BAJA EN VACÍO" durante dos minutos. Realice este procedimiento para asegurarse de que el sistema de lubricación tenga aceite y de que los filtros de aceite estén llenos. Inspeccione el filtro de aceite para detectar si hay fugas.



3. Pare el motor y deje que el aceite se drene nuevamente en el sumidero durante un mínimo de diez minutos.

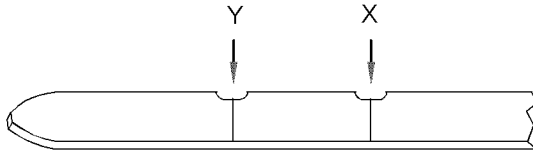


Ilustración 34 g01165836

(Y) Marca "MIN" (Mínimo). (X) Marca "MAX" (Máximo).

4. Quite el indicador de nivel de aceite para revisar el nivel. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "MIN" (Mínimo) y "MAX" (Máximo) de la varilla de medición de aceite del motor.

i02227100

## Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar

Perkins recomienda este procedimiento de mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento para ayudar a obtener la vida útil máxima del motor.

### ATENCIÓN

Este mantenimiento lo debe realizar solamente personal de servicio con la capacitación necesaria. Consulte el Manual de Servicio o consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener el procedimiento completo de ajuste del juego de las válvulas.

La operación de los motores Perkins con un juego incorrecto de válvulas puede reducir la eficiencia del motor y la vida útil de sus componentes.

### ⚠️ ADVERTENCIA

Asegúrese de que el motor no se pueda hacer arrancar mientras se efectúe este mantenimiento. No use el motor de arranque para girar el volante a fin de impedir posibles lesiones.

Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Deje que transcurra un tiempo adicional para que se enfríe el motor antes de medir/ajustar el juego de las válvulas.

Cerciórese de que el motor esté parado antes de medir el juego de las válvulas. El juego de las válvulas del motor se puede comprobar y ajustar cuando el motor está caliente o frío.

Vea más información en Operación de Sistemas/ Pruebas y Ajustes, Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar.

i02767301

## Inyectores de combustible - Probar/Cambiar

### ⚠️ ADVERTENCIA

El combustible fugado o derramado sobre superficies calientes o componentes eléctricos puede causar un incendio.

### ATENCIÓN

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

### ATENCIÓN

Si se sospecha que un inyector de combustible está operando fuera de los parámetros normales, un técnico cualificado debe sacarlo. El inyector de combustible sospechoso debe llevarse a un agente autorizado para su inspección.

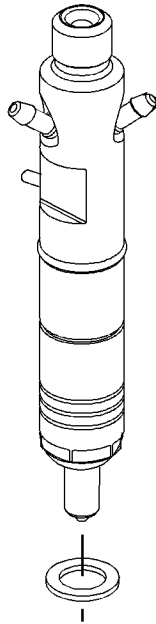


Ilustración 35

g01347499

### Inyector de combustible típico

No se deben limpiar los inyectores de combustible porque su limpieza con herramientas incorrectas puede dañar las boquillas. Se deben renovar los inyectores de combustible solamente si ocurre una falla con los inyectores. A continuación se listan algunos de los problemas que pueden indicar que se necesitan inyectores de combustible nuevos:

- El motor no arranca o es difícil de arrancar.
- No hay suficiente potencia
- El motor ratea o funciona de forma errática.
- Consumo elevado de combustible
- Humo negro de escape
- El motor golpetea o hay vibraciones en el motor.
- Temperatura excesiva del motor

## Remoción e instalación de los inyectores de combustible

### ⚠ ADVERTENCIA

Trabaje con cuidado alrededor de un motor que esté en marcha. Las piezas del motor que estén calientes o que sean móviles pueden causar lesiones personales.

### ⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de utilizar protección para los ojos durante todo el tiempo de las pruebas. Cuando se prueban las boquillas de inyección de combustible, los fluidos de prueba pasan por los orificios en las puntas de las boquillas con alta presión. Con esta presión, el fluido de prueba puede perforar la piel y causar lesiones graves al operador. Mantenga siempre las puntas de las boquillas de inyección de combustible apuntando en dirección contraria al operador y hacia el colector de combustible.

### ATENCIÓN

Si su piel hace contacto con combustible a alta presión, obtenga ayuda médica inmediatamente.

Opere el motor a una velocidad rápida en vacío para identificar el inyector de combustible defectuoso. Afloje y apriete individualmente la tuerca de unión del tubo de alta presión en cada inyector de combustible. No afloje la tuerca de unión más de media vuelta. Habrá poco efecto en la velocidad del motor cuando se afloje la tuerca de unión de la boquilla de inyección de combustible defectuosa. Vea más información en el Manual de Desarmado y Armado. Consulte a su distribuidor autorizado Perkins o a su concesionario Perkins autorizado para obtener ayuda.

i04433959

## Sistema de combustible - Cebbar

Si ingresa aire en el sistema de combustible, este se debe purgar del sistema de combustible antes de arrancar el motor. Puede ingresar aire en el sistema de combustible cuando ocurre lo siguiente:

- El tanque de combustible está vacío o ha sido drenado parcialmente.
- Las tuberías de combustible de baja presión están desconectadas.

- Hay una fuga en el sistema de combustible de baja presión.
- Se reemplaza el filtro de combustible.
- Se ha instalado una bomba de inyección nueva.

Utilice el siguiente procedimiento para quitar el aire del sistema de combustible:

1. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO durante 3 minutos. Si se ha instalado un tornillo de purga manual, el tornillo de purga se debe aflojar cuando se ceba el sistema de combustible.

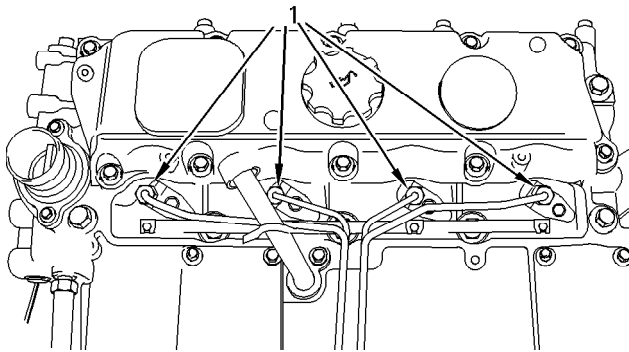


Ilustración 36

g01003929

Tuercas del inyector

2. Gire el motor con la palanca del acelerador en la posición CERRADA hasta que arranque el motor.

**Nota:** Si es necesario, afloje las tuercas de unión (1) de las tuberías de inyección de combustible en la conexión con el inyector de combustible hasta que haya evidencia de combustible. Deje de girar el motor. Apriete las tuercas de la unión (1) a un par de 30 N·m (22 lb-pie).

3. Arranque el motor y hágalo funcionar a la velocidad baja en vacío durante 1 minuto.

#### ATENCIÓN

No trate de arrancar el motor continuamente durante más de 30 segundos. Deje que se enfríe el motor de arranque durante dos minutos antes de tratar de arrancarlo nuevamente.

4. Lleve la palanca del acelerador desde la posición de velocidad baja en vacío hasta la posición de velocidad alta en vacío tres veces. El tiempo de ciclo para la palanca del acelerador es de uno a seis segundos para un ciclo completo.

**Nota:** Para purgar el aire de la bomba de inyección de combustible en los motores con acelerador fijo, el motor se debe operar a carga plena durante 30 segundos. La carga entonces se debe disminuir hasta que el motor esté operando a velocidad alta en vacío. El proceso debe repetirse tres veces. Si el proceso se repite tres veces, ayudará a eliminar el aire atrapado en la bomba de inyección de combustible.

5. Revise para ver si hay fugas en el sistema de combustible.

i02767279

## Elemento de filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) - Reemplazar

### ⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

#### ATENCIÓN

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

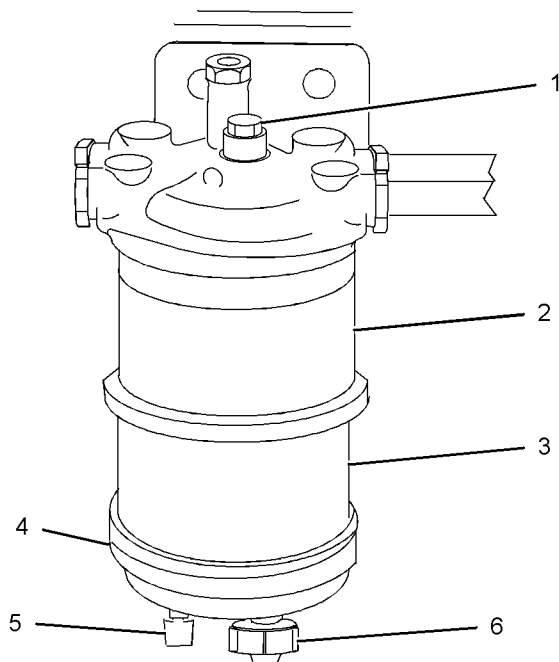


Ilustración 37

g01353878

- (1) Tornillo
- (2) Elemento
- (3) Recipiente
- (4) Tapa inferior
- (5) Drenaje
- (6) Conexión del sensor

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición DESCONECTADA.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua. Limpie el exterior del separador de agua.
3. Abra el drenaje (5). Deje que el fluido drene dentro del recipiente.
4. Sólo apriete el drenaje (5) por presión manual.
5. Sujete el elemento (2) y quite el tornillo (1). Quite el elemento y la taza de (3) de la base. Deseche el elemento usado.
6. Limpie la taza (4). Limpie la tapa inferior (6).
7. Instale el sello anular nuevo. Instale la tapa inferior en el elemento nuevo. Instale el conjunto en la base.
8. Instale el tornillo (1) y apriételo a un par de 8 N·m (6 lb-pie).
9. Quite el recipiente y deseche el combustible de manera segura.

10. Abra la válvula de suministro de combustible.

11. Ceebe el sistema de combustible. Para obtener más información, refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebear.

i02767299

## Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar

### ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

### ATENCIÓN

El separador de agua no es un filtro. El separador de agua separa el agua del combustible. Nunca se debe permitir que el motor funcione con el separador de agua más que medio lleno. El resultado puede ser daño al motor.

### ATENCIÓN

Se produce un vacío en el separador de agua durante la operación normal del motor. Asegúrese de que la válvula de drenaje esté bien apretada para impedir la entrada de aire en el sistema de combustible.

i04950097

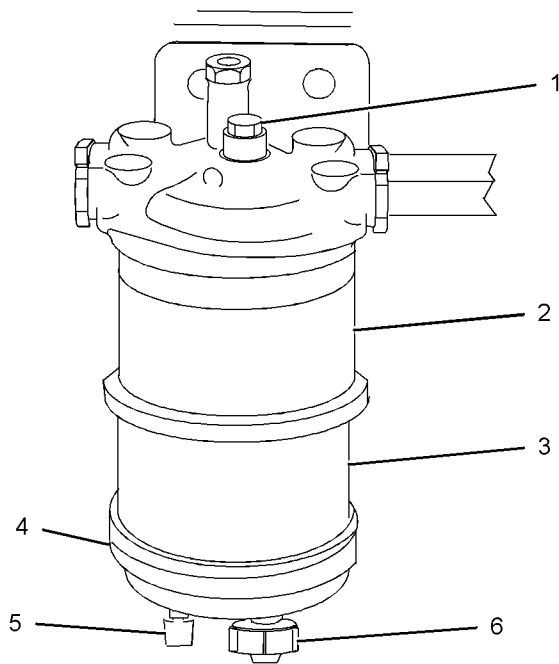


Ilustración 38

g01353878

- (1) Tornillo
- (2) Elemento
- (3) Recipiente
- (4) Tapa inferior
- (5) Drenaje
- (6) Conexión del sensor

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua.
2. Abra el drenaje (5). Deje que el fluido drene dentro del recipiente.
3. Cuando el combustible limpio drene del separador de agua, cierre el drenaje (5). Apriete el drenaje con la mano solamente. Deseche correctamente el fluido drenado.

## Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

### ⚠ ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

### ATENCIÓN

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

## Elemento de filtro

Gire las válvulas de las tuberías de combustible (si tiene) a la posición DESCONECTADA antes de realizar este mantenimiento. Coloque una bandeja debajo del filtro de combustible para recoger el combustible que se pudiera derramar. Limpie el combustible derramado inmediatamente.

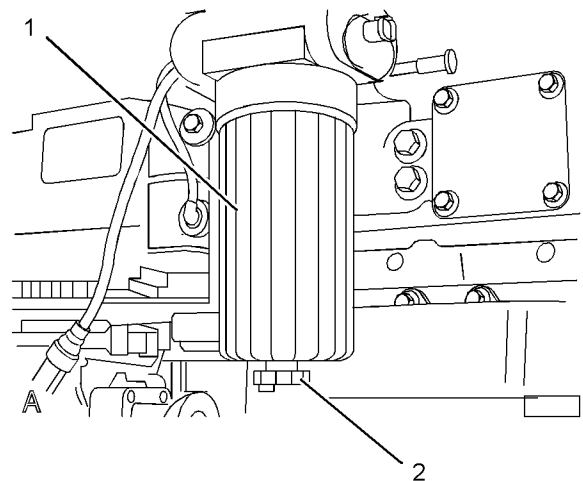


Ilustración 39

g01353856

- (1) Taza del filtro
- (2) Drenaje

## Sección de mantenimiento

## Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

1. Cierre las válvulas de las tuberías de combustible (si tiene).
2. Limpie la parte exterior del conjunto de filtro de combustible. Abra el drenaje de combustible (2) y drene el combustible en un recipiente adecuado.

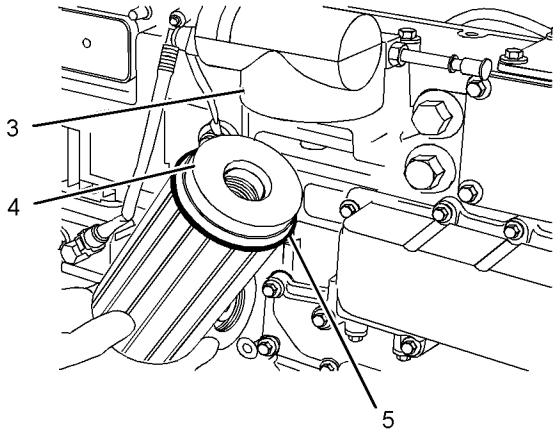


Ilustración 40

g02659218

## Ejemplo típico

- (3) Cabeza del filtro  
 (4) Elemento  
 (5) Sello anular

3. Quite la taza del filtro (1) de la cabeza del filtro (3). Haga presión sobre el elemento (4). Gire el elemento hacia la izquierda para soltarlo de la taza del filtro y quite el elemento de la taza. Deseche el elemento usado.
4. Quite el sello anular (5) de la taza del filtro y limpie la taza. Revise para verificar que las roscas de la taza del filtro no estén dañadas.
5. Instale un sello anular nuevo (5) en la taza del filtro (1).
6. Coloque un elemento de filtro nuevo (4) en la taza del filtro (1). Haga presión sobre el elemento y gire el elemento hacia la derecha para trabarlo en la taza del filtro.
7. Instale la taza del filtro (1) en la parte superior de la cabeza del filtro (3).
8. Apriete la taza del filtro con la mano hasta que esta haga contacto con la cabeza del filtro. Gire la taza del filtro 90 grados.

**Nota:** No utilice una herramienta para apretar la taza del filtro.

9. Abra las válvulas de las tuberías de combustible (si tiene).

## Filtro enroscable

Gire las válvulas de las tuberías de combustible (si tiene) a la posición DESCONECTADA antes de realizar este mantenimiento. Coloque una bandeja debajo del filtro de combustible para recoger el combustible que se pudiera derramar. Limpie el combustible derramado inmediatamente.

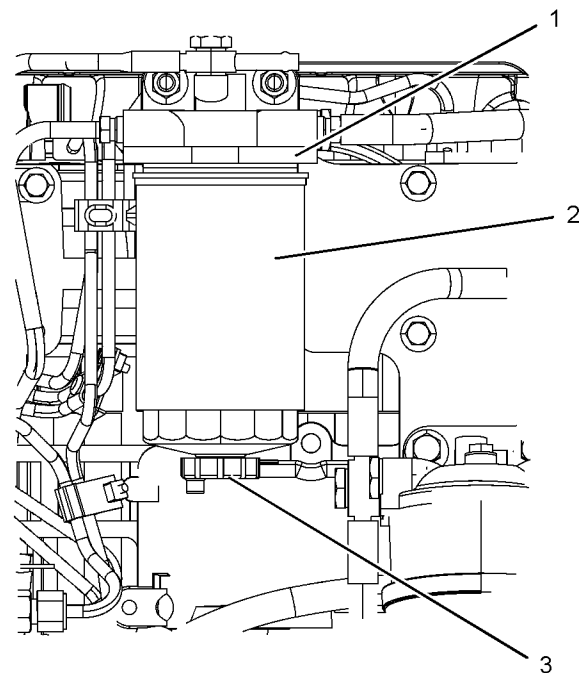


Ilustración 41

g01353858

- (1) Cabeza del filtro  
 (2) Filtro enroscable  
 (3) Drenaje

1. Limpie la parte exterior del conjunto de filtro de combustible. Abra el drenaje de combustible (3) y drene el combustible en un recipiente adecuado.
2. Utilice una herramienta adecuada para quitar el filtro enroscable (2) de la cabeza del filtro (1).
3. Asegúrese de que el drenaje de combustible (3) en el filtro enroscable nuevo esté cerrado.

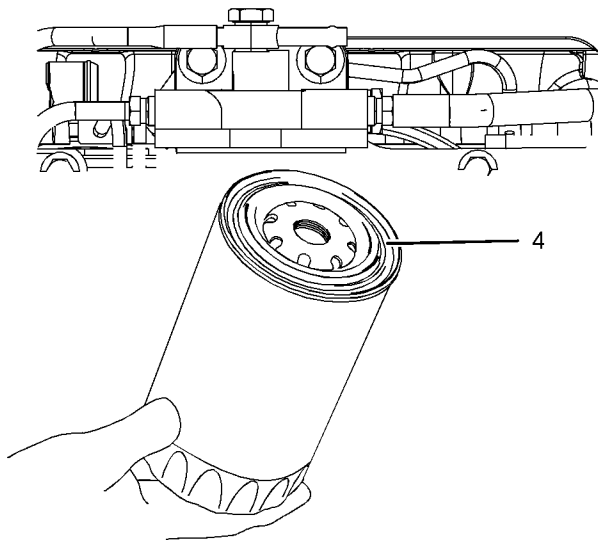


Ilustración 42

g02659219

**Ejemplo típico**

(4) Sello anular

4. Lubrique el anillo de sellado (4) con fueloil limpio.
5. Instale el filtro enroscable (2) en la parte superior de la cabeza del filtro (1).
6. Apriete el filtro enroscable con la mano hasta que el anillo de sellado haga contacto con la cabeza del filtro. Gire el filtro enroscable 90 grados.
7. Ceebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de Combustible - Cebiar.

i02767306

## Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

**ATENCIÓN**

Debe tener cuidado para asegurar que los fluidos están contenidos durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y reparaciones de cualquier producto. Está preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

Descarte todos los fluidos de acuerdo con las normas y reglamentos locales.

## Tanque de combustible

La calidad del combustible es fundamental para el rendimiento y la duración del motor. El agua en el combustible puede ocasionar un desgaste excesivo en el sistema de combustible.

El agua se puede introducir en el tanque de combustible cuando se esté reabasteciendo el tanque.

Durante el calentamiento y el enfriamiento del combustible se produce condensación. La condensación se produce a medida que el combustible atraviesa el sistema y regresa al tanque. Esto hace que se acumule agua en los tanques de combustible. El drenaje regular del tanque de combustible y la obtención de combustible procedente de fuentes confiables ayudan a eliminar el agua del combustible.

## Drene el agua y los sedimentos

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para drenar el agua y los sedimentos del fondo de los tanques.

Abra la válvula de drenaje en el fondo del tanque de combustible para drenar el agua y los sedimentos. Cierre la válvula de drenaje.

Revise el combustible diariamente. Deje que transcurran cinco minutos, después de que se haya reabastecido el tanque de combustible, antes de drenar el agua y los sedimentos del mismo.

Llene el tanque de combustible después de operar el motor para expulsar el aire húmedo. Esto ayudará a evitar la condensación. No llene el tanque hasta arriba. El combustible se expande a medida que se calienta. El tanque se puede rebosar.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible. Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

## Tanques de almacenamiento de combustible

Drene el agua y el sedimento del tanque de almacenamiento de combustible en los siguientes intervalos:

- Semanal
- Intervalos de servicio
- Reabastecimiento del tanque

Esto ayudará a impedir que se bombee el agua y los sedimentos del tanque de almacenamiento al tanque de combustible del motor.

Si ha llenado o se ha movido recientemente un tanque de almacenamiento a granel, deje que transcurra un tiempo adecuado para que los sedimentos se asienten antes de llenar el tanque de combustible del motor. Los deflectores internos en el tanque de almacenamiento a granel también ayudarán a atrapar los sedimentos. La filtración del combustible bombeado desde el tanque de almacenamiento permite asegurar la calidad del combustible. Cuando sea posible, se deben utilizar separadores de agua.

i02767281

## Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

Inspeccione todas las mangueras para detectar si hay fugas causadas por las siguientes condiciones:

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras agrietadas o reblandecidas. Apriete todas las abrazaderas flojas.

### ATENCIÓN

No doble ni golpee tuberías a alta presión. No instale tuberías, tubos o mangueras dobladas o dañadas. Repare las tuberías, tubos y mangueras de combustible y aceite sueltos o dañados. Las fugas pueden causar incendios. Inspeccione con cuidado todas las tuberías, tubos y mangueras. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Verifique las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Recubrimiento exterior raspado o cortado
- Expuesto el alambre utilizado como refuerzo
- Recubrimiento exterior que se esté hinchando localmente
- Porciones flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- Alambre de refuerzo incrustado en la capa exterior

Se puede utilizar una abrazadera de manguera de par constante en lugar de una abrazadera estándar. Asegúrese de que la abrazadera de manguera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar.

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá. El endurecimiento de las mangueras causará que las abrazaderas se aflojen. Esto puede dar como resultado fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a evitar el aflojamiento de las abrazaderas.

Cada aplicación de instalación puede ser diferente. Las diferencias dependen de los siguientes factores:

- Tipo de manguera
- Tipo de material de las conexiones
- Expansión y contracción anticipadas de la manguera
- Expansión y contracción anticipadas de las conexiones

## Reemplace las mangueras y las abrazaderas

Vea información adicional sobre la forma de quitar y reemplazar las mangueras de combustible (si tiene) en la documentación del fabricante de equipo original.

Por lo general, Perkins no suministra el sistema de refrigerante ni las mangueras para el sistema de refrigerante. El siguiente texto describe un método típico de reemplazar las mangueras del refrigerante. Vea información adicional sobre el sistema de refrigerante y las mangueras del sistema de refrigerante en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

### ADVERTENCIA

**Sistema presurizado: El refrigerante caliente puede ocasionar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere a que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.**

1. Pare el motor. Deje que el motor se enfríe.
2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.

**Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente limpio apropiado. El refrigerante se puede volver a utilizar.



3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel por debajo de la manguera que se esté reemplazando.
4. Quite las abrazaderas de la manguera.
5. Desconecte la manguera vieja.
6. Reemplace la manguera vieja con una manguera nueva.
7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.

**Nota:** Vea el refrigerante correcto en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

8. Llene el sistema de enfriamiento. Vea información adicional sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento si los sellos están dañados. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas.

i02399100

## Radiador - Limpiar

Por lo general, Perkins no suministra el radiador. El siguiente texto describe un procedimiento típico de limpieza para el radiador. Vea información adicional sobre la forma de limpiar el radiador en la información suministrada por el fabricante del radiador.

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con las condiciones ambientales.

Inspeccione el radiador para ver si hay: Aletas dañadas, corrosión, suciedad, grasa, insectos, hojas, aceite y otras basuras. Limpie el radiador si es necesario.

### ADVERTENCIA

**El aire comprimido puede producir lesiones personales.**

**Se pueden producir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Al usar aire comprimido, lleve puesta una máscara y ropa protectoras.**

**La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.**

El uso del aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire. Sostenga la boquilla a 6 mm (0,25 pulg) aproximadamente de las aletas del radiador. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo al conjunto de tubos del radiador. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg<sup>2</sup>). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

Utilice un desgrasador y vapor de agua para eliminar el aceite y la grasa. Limpie ambos lados del núcleo. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague minuciosamente el núcleo con agua limpia.

Si el radiador está bloqueado internamente, vea información sobre la forma de enjuagar el sistema de enfriamiento en el manual del fabricante del radiador.

Después de limpiar el radiador, arranque el motor. Deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío durante tres a cinco minutos. Acelere el motor hasta la velocidad alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Reduzca lentamente las rpm del motor hasta la velocidad baja en vacío y, después, pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionarlo y ver si está limpio. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir utilizando un "peine". Inspeccione para ver si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02767284

## Aplicaciones de servicio severo - Comprobar

El servicio severo es la aplicación de un motor excediendo las normas actuales publicadas para ese motor. Perkins mantiene normas para los siguientes parámetros del motor:

- Parámetros de funcionamiento tales como la gama de potencia, la gama de velocidades y el consumo de combustible
- Calidad del combustible
- Altitud operacional
- Intervalos de mantenimiento
- Selección y mantenimiento del aceite
- Tipo y mantenimiento del refrigerante
- Calidad del medio ambiente
- Instalación
- La temperatura del fluido en el motor

Vea las normas del motor o consulte a su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins para determinar si el motor está funcionando dentro de los parámetros definidos.

La operación de servicio severo puede acelerar el desgaste de los componentes. Los motores que operan bajo condiciones severas pueden necesitar intervalos de mantenimiento más frecuentes para asegurar máxima confiabilidad y retención de la vida útil total.

Debido a las aplicaciones individuales, no es posible identificar todos los factores que pueden contribuir a la operación de servicio severo. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para el mantenimiento especial que es necesario para el motor.

El ambiente de operación, los procedimientos incorrectos de operación o de mantenimiento pueden ser factores que contribuyan a una aplicación de servicio severo.

### Factores ambientales

**Temperaturas ambiente** – Es posible que el motor esté expuesto a la operación prolongada en ambientes extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de válvula se pueden dañar por la acumulación de carbón, si el motor se arranca y se para en condiciones de temperaturas muy frías. El aire de admisión extremadamente caliente reduce el rendimiento del motor.

**Calidad del aire** – El motor puede estar expuesto a la operación prolongada en un ambiente sucio o polvoriento, a menos que el equipo se limpie regularmente. El lodo, la tierra y el polvo pueden recubrir los componentes. El mantenimiento puede ser muy difícil. La acumulación de suciedad puede contener productos químicos corrosivos.

**Acumulación** – Los compuestos, elementos, productos químicos corrosivos y la sal pueden dañar algunos componentes.

**Altitud** – Pueden surgir problemas cuando el motor se opera a altitudes mayores que los ajustes previstos para esa aplicación. Se deben efectuar los ajustes necesarios.

### Procedimientos de operación incorrectos

- Operación prolongada a baja velocidad en vacío
- Las paradas frecuentes por recalentamiento
- Operación con cargas excesivas
- Operación a velocidades excesivas
- La operación fuera de la aplicación prevista

### Procedimientos de mantenimiento incorrectos

- La prolongación de los intervalos de mantenimiento
- La omisión en utilizar el combustible, los lubricantes y el refrigerante/anticongelante recomendados

i02767278

## Motor de arranque - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del motor de arranque. Si el motor de arranque falla, puede ser que el motor no arranque en un caso de emergencia.

Compruebe si el motor de arranque funciona correctamente. Compruebe y limpie las conexiones eléctricas. Vea más información sobre el procedimiento de comprobación y las especificaciones en el Manual de Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Sistema de arranque eléctrico - Probar o consulte a su distribuidor Perkins a su concesionario Perkins para recibir ayuda.

i02767313

## Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene)

Se recomienda una inspección visual periódica del turbocompresor. Cualquier escape de gases del cárter se filtra a través del sistema de admisión de aire. Por lo tanto, los subproductos del aceite y de la combustión se pueden acumular en la caja del compresor del turbocompresor. Con el tiempo, esta acumulación puede contribuir a la pérdida de potencia del motor, al aumento del humo negro y a la pérdida general de eficiencia del motor.

Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor y/o en el motor. Los daños a la rueda compresora del turbocompresor pueden causar daños adicionales a los pistones, las válvulas y la culata de cilindros.

### ATENCION

La avería de los cojinetes del turbocompresor puede causar la entrada de un gran volumen de aceite en los sistemas de admisión de aire y de escape. La pérdida de lubricante del motor puede resultar en daños graves al motor.

Fugas pequeñas de aceite en el turbocompresor cuando el motor opera durante un periodo prolongado en baja en vacío no deben causar problemas siempre que no haya ocurrido una avería de los cojinetes del turbocompresor.

Cuando una avería de los cojinetes del turbocompresor viene acompañada por una pérdida importante de rendimiento del motor (humo de escape o aumento de la velocidad (rpm) del motor sin carga), no continúe operando el motor hasta que se haya reemplazado el turbocompresor.

Una inspección visual del turbocompresor puede minimizar los tiempos de parada imprevistos. Una inspección visual del turbocompresor también puede reducir la posibilidad de causar daños a otras piezas del motor.

## Remoción e instalación

**Nota:** Los turbocompresores que se suministran no admiten servicio.

Para ver las opciones existentes para su remoción, instalación e intercambio, consulte con su distribuidor Perkins o con su concesionario Perkins. Vea información adicional en el Manual de Desarmado y Armado, Turbocompresor - Quitar e Instalar .

## Inspección

### ATENCION

No se debe sacar la caja del compresor del turbocompresor para limpiarla.

El varillaje del accionador está conectado a la caja del compresor. Si se mueve el varillaje del accionador, es posible que el motor no cumpla con las normas legales de emisiones.

1. Quite el tubo de salida del escape del turbocompresor y el tubo de entrada de aire al turbocompresor. Inspeccione visualmente las tuberías para ver si hay presencia de aceite. Limpie el interior de los tubos para evitar la entrada de suciedad durante el rearmado.
2. Vea si hay presencia de aceite. Si hay fugas de aceite en el lado trasero de la rueda del compresor, es posible que haya fallado un sello de aceite del turbocompresor.  
  
La presencia de aceite puede ser consecuencia de la operación prolongada del motor a baja velocidad en vacío. La presencia de aceite puede ser también el resultado de una restricción en la tubería del aire de admisión (filtros de aire bloqueados) lo cual causa que el turbocompresor babee.
3. Inspeccione para ver si hay corrosión en la perforación de la caja de salida de la turbina.

4. Sujete el tubo de entrada de aire y el tubo de salida del escape a la caja del turbocompresor.

i02767293

## Correas - Inspeccionar/ Ajustar/Reemplazar

### Inspección

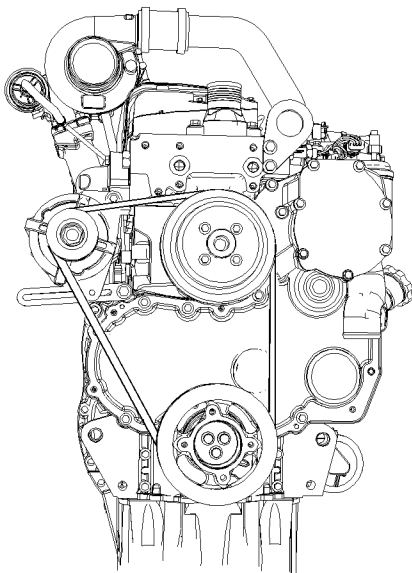


Ilustración 43

g01249073

#### Configuración para las correas en V

Para aumentar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione las correas para ver si están desgastadas o agrietadas. Reemplace las correas desgastadas o dañadas.

En las aplicaciones que requieran correas de impulsión múltiples, reemplace las correas en conjuntos. Si solamente se reemplaza una correa de un conjunto, la correa nueva soportará más carga, ya que la correa usada estará ya estirada. La carga adicional sobre la correa nueva puede hacer que la misma se rompa.

Si las correas están demasiado flojas, la vibración causa un desgaste innecesario de las correas y poleas. Las correas flojas pueden patinar lo suficiente como para causar un recalentamiento.

Para comprobar correctamente la tensión de la correa, se debe utilizar un medidor adecuado.

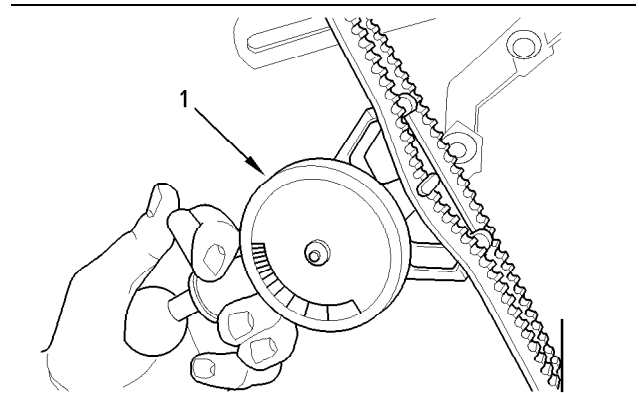


Ilustración 44

g01003936

#### Ejemplo típico

- (1) Medidor de tensión de la correa

Coloque el medidor (1) en el centro de la longitud libre más larga y compruebe la tensión. La tensión correcta para una correa nueva es de 535 N (120 lb). Si la tensión de la correa está por debajo de 250 N (56 lb), ajuste la correa a 535 N (120 lb).

Si se instalan correas gemelas, compruebe la tensión en ambas correas y ajuste la tensión en la correa más apretada.

### Ajuste

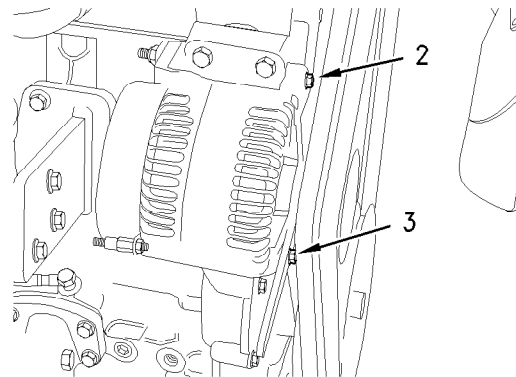


Ilustración 45

g01003939

1. Afloje el perno del punto pivote del alternador (2) y el perno (3).

2. Mueva el alternador para aumentar o disminuir la tensión de la correa. Apriete el perno del punto pivote del alternador y el perno del tirante a 22 N·m (16 lb-pie).(1).

## Reemplazar

Vea más información en el manual de Desarmado y Armado.

i02767294

## Inspección alrededor de la máquina

### Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Tomarse el tiempo necesario para realizar estas comprobaciones puede evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la duración del motor al máximo, efectúe una inspección completa del compartimiento del motor antes de arrancar. Busque para detectar si hay fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y basura acumulada. Haga las reparaciones, según sea necesario:

- Los protectores tienen que estar en el lugar correcto. Repare los protectores dañados y reemplace los que falten.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para reducir las posibilidades de contaminación del sistema.

#### ATENCIÓN

Limpie el fluido de cualquier tipo de fuga (refrigerante, lubricante o combustible). Si se observan fugas, localice el origen de la misma y repárela. Si sospecha la presencia de fugas, compruebe los niveles de fluido más a menudo de lo recomendado hasta que se localice o se repare, o hasta que se demuestre que la sospecha de la fuga no tiene fundamento.

#### ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en un motor constituyen un peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite acumulados. Vea más información en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Motor - Limpiar.

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén correctamente sujetas y bien apretadas. Inspeccione para detectar si hay fugas. Revise el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione la bomba de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

**Nota:** El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña cantidad de fugas a medida que el motor se enfría y las piezas se contraen.

Las fugas excesivas de refrigerante pueden indicar la necesidad de reemplazar el sello de la bomba de agua. Para quitar e instalar la bomba de agua y/o el sello, vea más información en el Manual de Desarmado y Armado, Bomba de agua - Quitar e instalar consulte con su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins.

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, el sello trasero del cigüeñal, el colector de aceite, los filtros de aceite y la tapa de balancines.
- Inspeccione el sistema de combustible para detectar si hay fugas. Vea si hay abrazaderas y/o correas flojas en las tuberías de combustible.
- Inspeccione los tubos y codos del sistema de admisión de aire para ver si hay grietas o abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y las tuberías no estén en contacto con otras mangueras, tuberías, mazos de cables, etc.
- Inspeccione las correas del alternador y las correas de mando de cualquier accesorio para ver si hay grietas, roturas o algún otro tipo de daños.

Las correas para poleas de ranuras múltiples tienen que ser reemplazadas en grupos. Si solamente se reemplaza una correa, la correa nueva soportará más carga que las correas no reemplazadas. Las correas viejas ya están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que ésta última se rompa.

- Drene diariamente el agua y el sedimento del tanque de combustible para asegurar que solamente entre combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para detectar si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la cinta de conexión a tierra para detectar si está bien conectada y en buenas condiciones.

- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el drenaje de corriente del motor de arranque. Compruebe el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Compruebe el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

i01949265

## Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada puede causar problemas graves de recalentamiento del motor que pueden causar las condiciones siguientes:

- Grietas en la culata
- Atascamiento de un pistón
- Otros daños posibles al motor

**Nota:** El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña cantidad de fugas a medida que el motor se enfría y las piezas se contraen.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si tiene fugas. Reemplace el sello de la bomba de agua o la bomba de agua si hay fugas excesivas de refrigerante. Vea el procedimiento de desarmado y armado en el manual de Desarmado y Armado, Bomba de agua - Quitar e Instalar .

## Sección de garantías

### Información sobre las garantías

i02767304

### Información sobre la garantía de emisiones

Este motor puede estar certificado como que cumple con las normas de emisión de escape y con las normas de emisiones de gases prescritas por ley en la fecha de fabricación y este motor puede estar cubierto por una garantía de emisiones. Consulte a su distribuidor autorizado Perkins o a su concesionario autorizado Perkins para determinar si su motor tiene certificación de emisiones y si está sujeto a la Garantía de Emisiones.

## Índice

Cuando sea necesario.....	54	Capacidades de llenado.....	36
Diariamente .....	54	Sistema de enfriamiento.....	36
Cada 50 horas de servicio o cada semana .....	54	Sistema de lubricación .....	36
Cada 500 horas de servicio.....	54	Características y controles.....	25
Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año....	54	Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío .....	34
Cada 1000 horas de servicio.....	54	Calentadores del combustible.....	35
Cada 2000 horas de servicio.....	54	Filtros de combustible.....	34
Cada 3000 Horas de Servicio.....	54	Tanques de combustible.....	34
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años .....	54	Contenido .....	3
Cada 4000 Horas de Servicio.....	54	Correa del alternador - Inspeccionar/ Ajustar/ Reemplazar (Correa múltiple en "V).....	56
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años ....	54	Ajuste .....	57
Aceite y filtro del motor - Cambiar .....	70	Inspección.....	56
Drene el aceite del motor.....	71	Reemplazar .....	57
Llene el cárter del motor .....	72	Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar...	84
Reemplace el filtro de aceite enroscable ....	71	Ajuste .....	84
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir .....	64	Inspección.....	84
Añada SCA, si es necesario .....	64	Reemplazar .....	85
Compruebe la concentración de SCA.....	64	Corte de combustible .....	25
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar .....	79	Descripción del motor.....	18
Drene el agua y los sedimentos .....	79	Enfriamiento y lubricación del motor .....	18
Tanque de combustible.....	79	Especificaciones del motor.....	18
Tanques de almacenamiento de combustible.....	79	Vida útil del motor .....	19
Almacenamiento del producto .....	22	Después de parar el motor.....	30
Condiciones de almacenamiento .....	22	Después del arranque del motor.....	28
Alternador - Inspeccionar .....	56	El combustible y el efecto del tiempo frío.....	33
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/ Limpiar.....	69	Elemento de filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) - Reemplazar .....	75
Antes de arrancar el motor.....	13, 26	Elemento del filtro de aire del motor (Elemento doble) - Limpiar/reemplazar.....	66
Aplicaciones de servicio severo - Comprobar.....	82	Efectúe el servicio de los elementos del filtro de aire .....	66
Factores ambientales .....	82	Limpieza de los elementos primarios del filtro de aire .....	67
Procedimientos de mantenimiento incorrectos .....	82	Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/ Reemplazar .....	68
Procedimientos de operación incorrectos...	82	Equipo impulsado - Revisar .....	65
Arranque con cables auxiliares de arranque ..	27	Filtro primario del sistema de combustible/ Separador de agua - Drenar .....	76
Arranque del motor.....	13, 26–27	Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar.....	77
Avisos de seguridad .....	6	Elemento de filtro.....	77
(1) Advertencia universal.....	6	Filtro enroscable .....	78
(2) Eter.....	7	Identificación del motor .....	20
Batería - Reemplazar .....	57	Ilustraciones y vistas del modelo .....	15
Batería o cable de la batería - Desconectar....	58		
Bomba de agua - Inspeccionar .....	86		
Calcomanía de certificación de emisiones.....	21		



Vistas del modelo de motor 1104 .....	15	Sugerencias para la operación en clima frío .....	31
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar .....	68	Viscosidad del aceite de lubricación del motor .....	32
Probar el indicador de servicio .....	69	Parada de emergencia .....	30
Información general sobre peligros .....	8	Parada del motor .....	14, 30
Aire y agua a presión .....	9	Placa del número de serie .....	20
Contención de los derrames de fluido .....	9	Prácticas de conservación de combustible .....	29
Cromo hexavalente .....	8	Prefacio .....	4
Penetración de fluidos .....	9	Advertencia de la Propuesta 65 de California .....	4
Información importante de seguridad .....	2	Información sobre la documentación .....	4
Información Sobre Identificación del Producto .....	20	Intervalos de mantenimiento .....	5
Información sobre la garantía de emisiones ...	87	Mantenimiento .....	4
Información sobre las garantías .....	87	Operación .....	4
Inspección alrededor de la máquina .....	85	Reparación general .....	5
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas .....	85	Seguridad .....	4
Inyectores de combustible - Probar/Cambiar .	73	Prevención contra aplastamiento o cortes .....	13
Remoción e instalación de los inyectores de combustible .....	74	Prevención contra quemaduras .....	10
Levantamiento del producto .....	22	Aceites .....	10
Levantamiento y almacenamiento .....	22	Baterías .....	10
Luz de las válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar .....	73	de los EE.UU. ....	10
Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar .....	80	Refrigerante .....	10
Reemplace las mangueras y las abrazaderas .....	80	Prevención de incendios o explosiones .....	11
Medidores e indicadores .....	24	Éter .....	12
Motor - Limpiar .....	65	Extintor de incendios .....	12
Motor de arranque - Inspeccionar .....	82	Tuberías, tubos y mangueras .....	12
Nivel de aceite del motor - Comprobar .....	70	Radiador - Limpiar .....	81
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar .....	58	Recomendaciones de fluidos .....	36
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar .....	62	Aceite de motor .....	37
Motores con un tanque de recuperación del refrigerante .....	62	Información general sobre lubricantes .....	36
Motores sin tanque de recuperación del refrigerante .....	63	Recomendaciones de fluidos (Fuel Recommendations) .....	45
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar .....	55	Características del combustible diésel .....	48
Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar .....	55	Información general .....	46
Números de referencia .....	20	Requisitos de combustible diesel .....	46
Registro de referencia .....	20	Recomendaciones de fluidos (Información de refrigerante) .....	40
Operación del motor .....	29	Especificaciones del sistema de enfriamiento .....	40
Operación en tiempo frío .....	31	Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC .....	43
Operación del motor en vacío .....	32	Refrigerante del sistema de enfriamiento (Comercial de servicio pesado) - Cambiar ....	59
Recomendaciones de refrigerante .....	32	Drenaje .....	59
Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante .....	32	Enjuagar .....	59
		Llenado .....	60
		Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar .....	60
		Drenaje .....	61
		Enjuagar .....	61

Llenado .....	62
Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar ...	64
Sección de garantías.....	87
Sección de Información Sobre el Producto.....	15
Sección de mantenimiento .....	36
Sección de operación.....	22
Sección de seguridad.....	6
Sistema de combustible - Cebar .....	74
Sistema eléctrico .....	14
Prácticas de conexión a tierra .....	14
Soportes del motor - Inspeccionar .....	69
Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene).....	83
Inspección.....	83
Remoción e instalación .....	83
Vistas del modelo .....	15

# Información del Producto/Distribuidor

Nota: Para saber la ubicación de las placas de identificación del producto, ver la sección "Información sobre identificación del producto" en el Manual de Operación y Mantenimiento.

Fecha de entrega: \_\_\_\_\_

## Información del producto

Modelo: \_\_\_\_\_

Número de identificación del producto: \_\_\_\_\_

Número de serie del motor: \_\_\_\_\_

Número de serie de la transmisión: \_\_\_\_\_

Número de serie del generador: \_\_\_\_\_

Números de serie de los accesorios: \_\_\_\_\_

Información sobre los accesorios: \_\_\_\_\_

Número del equipo del cliente: \_\_\_\_\_

Número del equipo del distribuidor: \_\_\_\_\_

## Información del distribuidor

Nombre: \_\_\_\_\_ Sucursal: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Comunicación con el  
distribuidor

Número de teléfono

Horas

Ventas: \_\_\_\_\_

Piezas: \_\_\_\_\_

Servicio: \_\_\_\_\_

SSBU8325  
©2021 Perkins Engines Company Limited  
Todos los derechos reservados