

# Manual de Operación y Mantenimiento

---

## **Motores Industriales 1206F-E70TA y 1206F-E70TTA**

---

BM (Motor)  
BN (Motor)



## Información importante de seguridad

La mayoría de los accidentes relacionados con la operación, el mantenimiento o la reparación de este producto se deben a que no se observan las precauciones y reglas básicas de seguridad. Con frecuencia, se puede evitar un accidente si se reconoce una situación que puede ser peligrosa antes de que ocurra el accidente. Todo el personal debe estar alerta a la posibilidad de peligros. Se debe tener la capacitación necesaria, los conocimientos y las herramientas para realizar estas funciones correctamente.

**La operación, la lubricación, el mantenimiento y la reparación incorrectos de este producto pueden ser peligrosos y pueden resultar en accidentes graves y mortales.**

**No opere este producto ni realice ningún trabajo de lubricación, mantenimiento o reparación hasta que haya leído y entendido toda la información de operación, lubricación, mantenimiento y reparación.**

Se proporcionan avisos y advertencias de seguridad en este manual y en el producto. Si no se presta atención a estas advertencias de peligro, pueden ocurrir lesiones personales y mortales a usted o a otras personas.

Los peligros se identifican con el "Símbolo de Alerta de Seguridad", seguido por una palabra informativa como "PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "PRECAUCION".

### **ADVERTENCIA**

A continuación se muestra el Símbolo de Alerta "ADVERTENCIA":

**¡Atención! ¡Alerta! Está en juego su seguridad.**

El mensaje que aparece debajo de la advertencia explica el peligro y puede estar presentado en forma escrita o por medio de ilustraciones.

Las operaciones que pueden causar daño al producto se identifican con etiquetas de "ATENCIÓN" en el producto y en esta publicación.

**Perkins no puede anticipar todas las circunstancias que podrían implicar un riesgo de peligro. Por lo tanto, las advertencias incluidas en esta publicación y en el producto no pretenden cubrir todas las posibilidades. Si se usa una herramienta, procedimiento, método de trabajo o técnica de operación que no ha sido recomendado específicamente por Perkins, usted debe comprobar que no representa un peligro para usted o para otros individuos. Usted debe asegurarse también que no se dañará el producto ni será peligroso utilizarlo como consecuencia de los procedimientos de operación, lubricación, mantenimiento o reparación que usted seleccione.**

La información, las especificaciones y las ilustraciones contenidas en esta publicación se basan en la información disponible en la fecha en que se preparó la publicación. Las especificaciones, los pares de apriete, las presiones, las mediciones, los ajustes, las ilustraciones y otros datos pueden cambiar en cualquier momento. Estos cambios pueden afectar el servicio que se da al producto. Antes de empezar cualquier procedimiento, obtenga la información más completa y actual posible. Los distribuidores Perkins o los concesionarios Perkins tienen la información más actualizada que hay disponible.

### **ADVERTENCIA**

**Quando se necesiten piezas de repuesto para este producto, Perkins recomienda el uso de piezas de repuesto Perkins.**

**Si no se respeta esta advertencia, se pueden causar averías prematuras, daños al producto, lesiones personales y accidentes mortales.**

---

## Contenido

Prefacio ..... 4

### Sección de seguridad

Avisos de seguridad ..... 5

Información general sobre peligros ..... 8

Prevención contra quemaduras..... 12

Prevención de incendios o explosiones ..... 13

Prevención contra aplastamiento o cortes ... 15

Subida y bajada..... 16

Tuberías de combustible a alta presión..... 16

Antes de arrancar el motor ..... 17

Arranque del motor ..... 18

Parada del motor ..... 18

Sistema eléctrico ..... 18

Sistemas electrónicos del motor..... 20

### Sección de Información Sobre el Producto

Información general..... 21

Información Sobre Identificación del Producto 31

### Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento..... 34

Características y controles ..... 38

Diagnóstico del motor..... 62

Arranque del motor ..... 68

Operación del motor ..... 72

Operación en tiempo frío ..... 74

Parada del motor ..... 79

### Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado ..... 82

Recomendaciones de mantenimiento..... 98

Programa de intervalos de mantenimiento.. . 101

### Sección de garantías

Información sobre las garantías ..... 141

### Sección de información de referencia

Materiales de referencia ..... 142

### Sección de Índice

Índice ..... 145

## Prefacio

### Información sobre publicaciones

Este manual contiene instrucciones de operación e información sobre seguridad, lubricación, y mantenimiento. Este manual debe guardarse cerca del motor o en el lugar donde se guarden las publicaciones. Lea, estudie y guarde el manual con las publicaciones e información del motor.

El idioma primario de todas las publicaciones Perkins es inglés. El inglés que se usa facilita la traducción y la uniformidad de terminología.

Algunas fotografías o ilustraciones de este manual muestran detalles o accesorios que pueden ser diferentes de los de su motor. Es posible que se hayan quitado protectores y tapas para hacer más claras las ilustraciones. Las continuas mejoras y adelantos en el diseño del producto pueden haber ocasionado cambios en su motor que no estén incluidos en este manual. Siempre que surja una duda con respecto a su motor, o a este manual, consulte con su distribuidor Perkins o concesionario Perkins para obtener la información más reciente disponible.

### Seguridad

Esta sección de seguridad indica las precauciones de seguridad básicas. Además, esta sección identifica las situaciones de peligro y advertencia. Lea y entienda las normas de precaución básicas que aparecen en la sección de seguridad antes de operar, lubricar, efectuar el mantenimiento o reparar este producto.

### Operación

Las técnicas de operación que se describen en este manual son básicas. Ayudan a desarrollar las destrezas y las técnicas necesarias para operar el motor de forma más eficaz y económica. Las destrezas y las técnicas mejoran a medida que el operador va adquiriendo más conocimientos sobre el motor y sus capacidades.

La sección de operación constituye una referencia para los operadores. Las fotografías e ilustraciones guían al operador por los procedimientos de inspección, arranque, operación y parada del motor. Esta sección también incluye información sobre el diagnóstico electrónico.

### Mantenimiento

La sección de mantenimiento constituye una guía para el cuidado del motor. Las instrucciones paso a paso ilustradas están agrupadas por horas de servicio o intervalos de mantenimiento del calendario. Los artículos del programa de mantenimiento hacen referencia a las instrucciones detalladas siguientes.

El servicio recomendado debe efectuarse siempre en el intervalo apropiado según se indique en el Programa de Intervalos de Mantenimiento. El ambiente de operación real del motor también regula el programa de intervalos de mantenimiento. Por lo tanto, en condiciones de operación muy rigurosas, polvorientas, húmedas o de congelación, tal vez sean necesarios una lubricación y un mantenimiento más frecuentes de lo especificado en el programa de mantenimiento.

Los componentes 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 afinación periódica. La puesta en práctica de un programa de administración de mantenimiento preventivo debe reducir al mínimo los costos de operación al evitar costos que son consecuencia de la reducción en el número de paradas inesperadas y de averías.

### Intervalos de mantenimiento

Efectúe el mantenimiento de los componentes en múltiplos del intervalo original. Recomendamos copiar y mostrar los programas de mantenimiento cerca del motor como recordatorio. También recomendamos llevar un registro de mantenimiento como parte de los registros permanentes del motor.

Su concesionario o distribuidor Perkins autorizado puede ayudarle a ajustar su programa de mantenimiento para satisfacer las necesidades de su ambiente de operación.

### Reacondicionamiento general

Los detalles principales de reacondicionamiento general del motor no se tratan en el Manual de Operación y Mantenimiento, con la excepción de la información sobre los intervalos y los componentes de mantenimiento que se incluyen en cada intervalo. Las reparaciones principales deben ser realizadas sólo por el personal autorizado de Perkins. Su distribuidor o concesionario Perkins ofrece una variedad de opciones referentes a los programas de reacondicionamiento general. Si el motor sufre una avería importante, se dispone también de numerosas opciones de reacondicionamiento después de la falla. Consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener información referente a estas opciones.

### Advertencia referente a la Proposición 65

Los gases de escape de los motores diesel y algunos de sus componentes son reconocidos por el estado de California como causa de cáncer, defectos de nacimiento y otros problemas del sistema reproductivo. Los bornes de batería, terminales y accesorios relacionados contienen plomo y compuestos de plomo. **Lávese las manos después de tocarlos.**

## Sección de seguridad

i05481153

### Avisos de seguridad

Pueden existir 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 todas las señales de advertencia.

Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales si el texto no es legible o si las ilustraciones no son visibles. 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 que sujeta las señales de advertencia. Las señales de advertencia que se despegan pueden caerse del motor.

Reemplace cualquier etiqueta de advertencia que esté dañada o que falte. Si hay una señal de advertencia adherida a una pieza del motor que se va a reemplazar, coloque una señal de advertencia nueva en la pieza de repuesto. Su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins le puede proporcionar señales de advertencia nuevos.

#### Advertencia universal 1

 **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.**

---

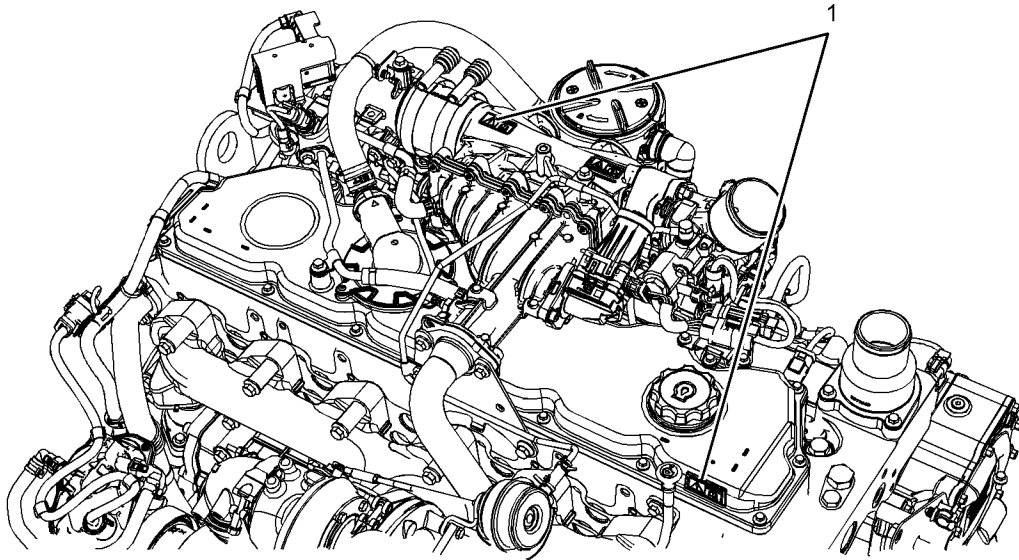


Ilustración 1

g03022899

### Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia universal está instalada en dos posiciones en el motor. En la tapa del mecanismo de válvulas y en el múltiple de admisión, consulte la Ilustración 1 .

## Advertencia de éter 2

**⚠ ADVERTENCIA**

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

---

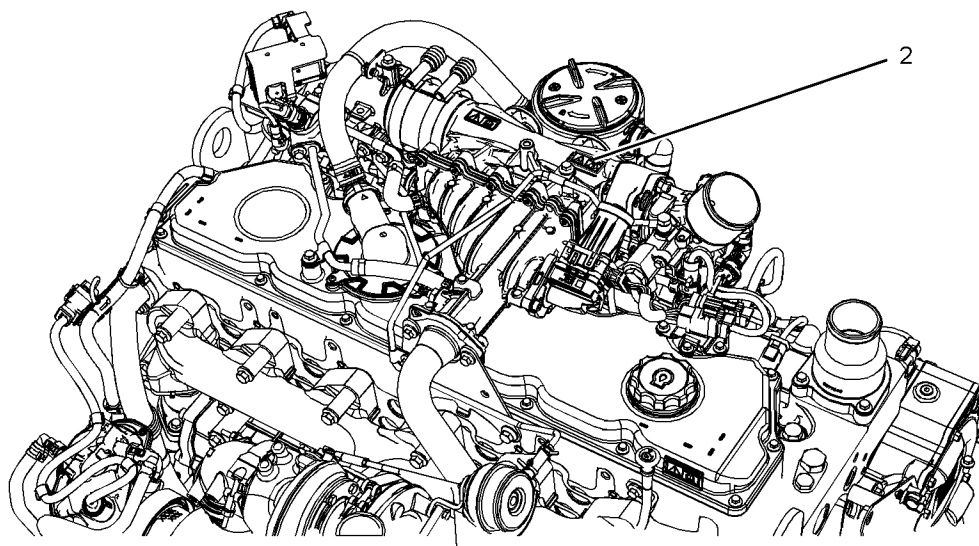


Ilustración 2

g03023096

### Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de éter está instalada en el múltiple de admisión, consulte la Ilustración 2 .

## Manual (alta presión) 3

### ADVERTENCIA

El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .

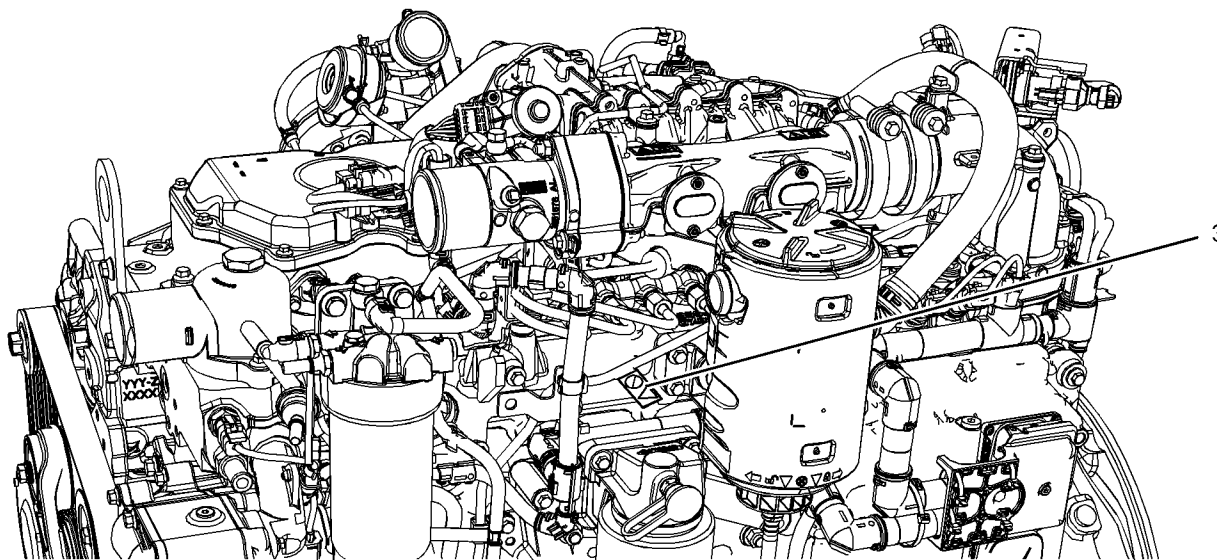


Ilustración 3

g03023097

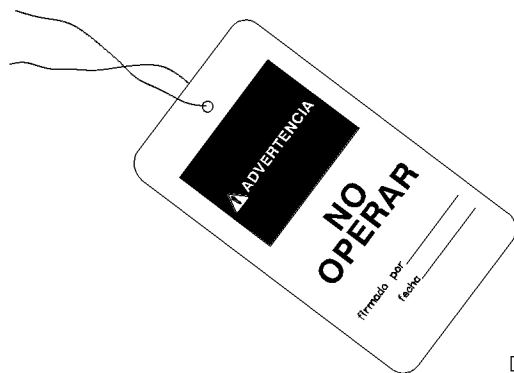
### Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de alta presión manual es una etiqueta envuelta en la tubería de inyección principal, consulte la Ilustración 3 .

No permita la presencia de personal no autorizado en el motor ni en sus alrededores cuando se efectúe el servicio del motor.

i05481154

## Información general sobre peligros



D85922

Ilustración 4

g00106790

Coloque una etiqueta de advertencia “No operar” o una etiqueta de advertencia similar en el interruptor de arranque o en los controles antes de efectuar el servicio del motor o de repararlo. Ponga las etiquetas de advertencia en el motor y en cada estación de control del operador. Cuando sea apropiado, desconecte los controles de arranque.



- La alteración de la instalación del motor o de los cables suministrados por el Fabricante de Equipo Original (OEM) puede ser peligrosa. Puede ocasionar lesiones graves o mortales y daños al motor.
- Dirija el escape del motor hacia el exterior cuando opere el motor en un área cerrada.
- Si el motor no está operando, no desconecte los sistemas de freno secundario o de freno de estacionamiento a menos que el vehículo esté bloqueado o inmovilizado.
- Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
- Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
- 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 cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
- No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
- Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
- Informe todas las reparaciones que sean necesarias.
- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Las trabas o los controles de protección están en la posición conectada.
- Conecte los frenos secundarios o los frenos de estacionamiento.
- Bloquee o inmovilice el vehículo antes de realizar el mantenimiento o las reparaciones.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas. Si tiene, deje que el fluido de escape diesel se purgue antes de desconectar la batería.
- Si tiene, desconecte los conectores de los inyectores unitarios ubicados en la base de la tapa de válvulas. Esto ayudará a evitar lesiones a las personas, producidas por el alto voltaje que llega a los inyectores unitarios. No entre en contacto con los terminales del inyector unitario mientras el motor esté operando.
- No intente realizar reparaciones o ajustes al motor mientras el motor esté operando.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.
- Antes del arranque inicial de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio, establezca los procedimientos que le permitan parar el motor si ocurre un exceso de velocidad. Para apagar el motor, se puede cortar el suministro de combustible o el suministro de aire al motor. Asegúrese de que sólo se cierre la tubería de suministro de combustible. Asegúrese de que la tubería de retorno de combustible esté abierta.
- Arranque el motor desde la estación de operadores (cabina). Nunca haga puentes entre los terminales del motor de arranque o las baterías. Esta acción puede derivar el proceso sin pasar por el sistema de arranque neutral del motor, o el sistema eléctrico puede dañarse.

A menos que se proporcionen otras instrucciones, haga el mantenimiento en las siguientes condiciones:

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser perjudiciales para su salud. Siempre arranque y opere el motor en un área adecuadamente ventilada. Si el motor está en un recinto cerrado, dirija los gases del escape del motor hacia el exterior.

Quite con mucho cuidado las siguientes piezas. Para evitar el rociado o las salpicaduras de fluidos a presión, sujete una rebaba sobre la pieza que va a quitar.

- Tapas de tubos de llenado
- Graseras
- Tomas de presión
- Respiraderos
- Tapones de drenaje

Tenga cuidado cuando quite las placas de cubierta. Afloje gradualmente, pero no quite, los dos últimos pernos o tuercas situados en extremos opuestos de la tapa o del dispositivo. Antes de quitar los dos últimos pernos o tuercas, afloje la cubierta con una palanca para aliviar la presión del resorte o cualquier otra presión.

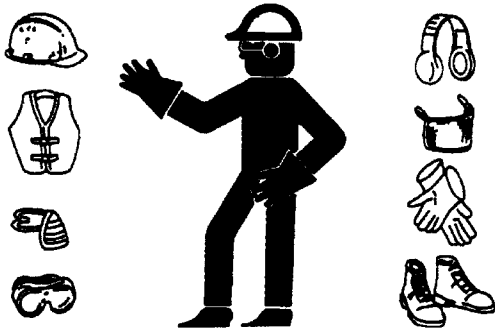


Ilustración 5

g00702020

- Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
- Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
- 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 cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
- No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
- Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
- Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

**A menos que se proporcionen otras instrucciones, haga el mantenimiento en las siguientes condiciones:**

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.

## 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 a las personas.

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

La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que estar por debajo de 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>). La presión máxima del agua para limpieza debe ser menor que 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.

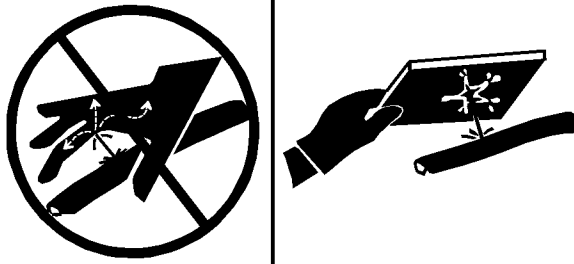


Ilustración 6

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

Debe asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recolectar el fluido en recipientes adecuados.

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

## Inhalación

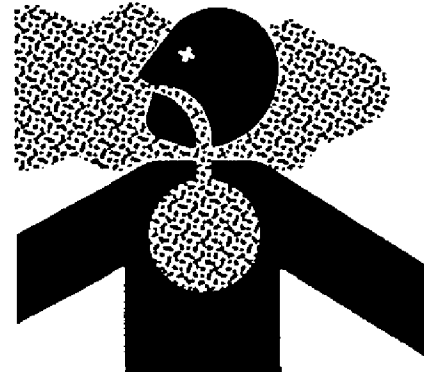


Ilustración 7

g00702022

## Escape

Tenga cuidado. Los vapores del escape pueden ser peligrosos para su salud. Si opera un equipo en un área cerrada, es necesario adecuar la ventilación.

## Información sobre el asbesto

El equipo y las piezas de repuesto Perkins enviados desde Perkins Engine Company Limited no contienen asbesto. Perkins recomienda que sólo se utilicen piezas de repuesto originales de Perkins. Use las siguientes guías cuando manipule piezas de repuesto que contengan asbesto o cuando manipule basuras de asbesto.

Tenga cuidado. Evite la inhalación del polvo que puede generarse cuando se manipulen componentes que contengan fibras de asbesto. La inhalación de este polvo puede ser peligrosa para su salud. Los componentes que pueden contener fibras de asbesto son las pastillas de los frenos, las bandas del freno, el material de revestimiento, los discos de embrague y algunas empaquetaduras. El asbesto que se utiliza en estos componentes está normalmente mezclado con una resina o sellado de alguna forma. La manipulación normal no es peligrosa, a menos que se produzca polvo que contenga asbesto y que se transporte por el aire.

Si hay polvo que pueda contener asbesto, se deben seguir varias pautas:

- No utilice nunca aire comprimido para la limpieza.
- Evite cepillar materiales que contengan asbesto.
- Evite rectificar materiales que contengan asbesto.
- Utilice un método húmedo para limpiar los materiales que contengan asbesto.
- También se puede utilizar una aspiradora equipada con un filtro de Aire Particulado de Alta Eficiencia (HEPA).
- Utilice ventilación de escape en los trabajos de maquinado permanente.
- Use un respirador aprobado si no hay otra forma de controlar el polvo.
- Cumpla con las reglas y reglamentos correspondientes al lugar de trabajo. En los Estados Unidos, use los requisitos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Estos requisitos de la OSHA se pueden encontrar en la norma "29 CFR 1910.1001".
- Obedezca las regulaciones ambientales para la eliminación de asbesto.
- Aléjese de las áreas que puedan tener partículas de asbesto en el aire.

## Elimine los desperdicios correctamente

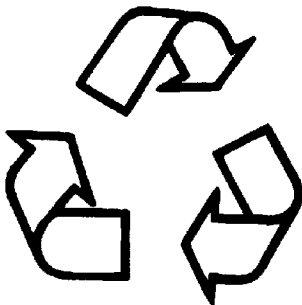


Ilustración 8

g00706404

La eliminación incorrecta de los desperdicios puede ser una amenaza para el ambiente. Los fluidos potencialmente nocivos se deben eliminar de acuerdo con las regulaciones locales.

Utilice siempre recipientes a prueba de fugas cuando drene los fluidos. No vierta los desperdicios en el suelo, en un drenaje o en una fuente de agua.

i05475194

## Prevención contra quemaduras

No toque ninguna parte de un sistema de funcionamiento del motor. El motor, el escape y el sistema de postratamiento del motor pueden alcanzar temperaturas tan altas como 650 °C (1.202 °F) en condiciones normales de operación.

Deje que el sistema del motor se enfríe antes de realizar cualquier mantenimiento. Alivie toda la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación, en el sistema de combustible y en el sistema de enfriamiento antes de desconectar los componentes relacionados.

### **ADVERTENCIA**

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor.

Deje que se purgue la presión en el sistema de aire, en el sistema hidráulico, en el sistema de lubricación o en el sistema de enfriamiento antes de desconectar cualquiera de las tuberías, las conexiones o los componentes relacionados.

## Sistema de inducción

### **! ADVERTENCIA**

**Las quemaduras con ácido sulfúrico pueden ocasionar lesiones graves o mortales.**

El enfriador del gas de escape podría contener una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. El uso de combustibles con niveles de azufre mayores de 15 ppm podría aumentar la cantidad de ácido sulfúrico que se forma. Dicha sustancia puede derramarse del enfriador durante el mantenimiento del motor. El ácido sulfúrico quema los ojos, la piel y la ropa por contacto. Siempre utilice el equipo de protección personal (PPE) apropiado que se detalla en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para el ácido sulfúrico. Siempre siga las indicaciones para realizar primeros auxilios que se detallan en la hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) para el ácido sulfúrico.

## 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 a los calentadores, al sistema de postratamiento o al 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 lentamente la tapa del tubo de llenado 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

El aceite caliente y los componentes calientes de lubricación pueden causar lesiones graves. No permita que el aceite caliente entre en contacto con la piel. Además, no permita que los componentes calientes entren en contacto con la piel.

## 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.

## Sistema de postratamiento

Deje que el sistema de postratamiento se enfríe antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación.

i05481175

## Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 9

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.

Después de activar el botón de parada de emergencia, asegúrese de esperar 15 minutos antes de quitar las tapas del motor.

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 concesionario de Perkins o a su distribuidor de Perkins para obtener información adicional sobre los dispositivos de protección adecuados.

Sección de seguridad  
Prevención de incendios o explosiones

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.

**⚠ ADVERTENCIA**

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor.

Asegúrese de que el motor esté parado. Inspeccione todas las tuberías y mangueras en busca de desgaste o deterioro. Asegúrese de que las mangueras se tiendan correctamente. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras.

Los filtros de aceite y de combustible deben estar instalados correctamente. Las cajas de filtro deben apretarse al par correcto. Consulte el manual de Desarmado y Armado para obtener información adicional.



Ilustración 10

g00704059

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

Evite el riesgo de electricidad estática durante el llenado de combustible. El combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow Sulfur Diesel) presenta un peligro de encendido estático mayor que las formulaciones de combustible diesel anteriores que tenían un contenido de azufre más alto. Evite lesiones graves o mortales provocadas por un incendio o una explosión. Consulte a su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de llenado de combustible con respecto a las prácticas de conexión a tierra y conexión eléctrica.

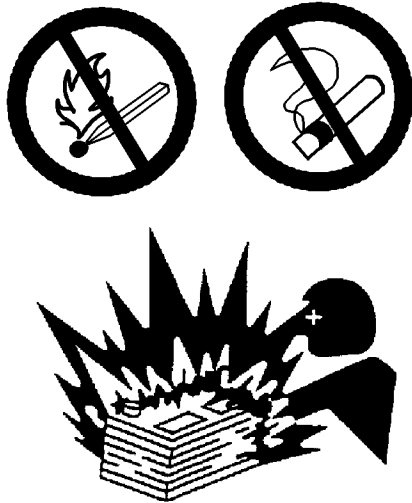


Ilustración 11

g00704135

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

Nunca revise la carga de las baterías colocando un objeto de metal que interconecte los terminales. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables puente pueden propiciar una explosión que ocasione lesiones. Consulte instrucciones específicas en la sección de Operación de este manual.

No cargue una batería congelada. Si se carga una batería congelada, se puede producir 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 la caja de baterías recomendados cuando opere el motor.

## Extintor de incendios

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

## Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpee las tuberías de alta presión. No instale ninguna tubería que esté dañada.

Las fugas pueden ocasionar incendios. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener piezas de repuesto.

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

- Tuberías o tubería de combustible de alta presión retiradas.
- 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.
- Cubiertas exteriores con blindaje incrustado.
- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, los protectores y los protectores térmicos estén instalados correctamente. Durante la operación del motor, la instalación correcta 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.

i04191276

## Subida y bajada

No se suba sobre el motor ni sobre el postratamiento del motor. El motor y el postratamiento no han sido diseñados con elementos que puedan usarse para subir y bajar.

Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) la ubicación de los puntos de apoyo y de las agarraderas en su máquina específica.

i04191221

## Tuberías de combustible a alta presión

### **⚠ ADVERTENCIA**

El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .

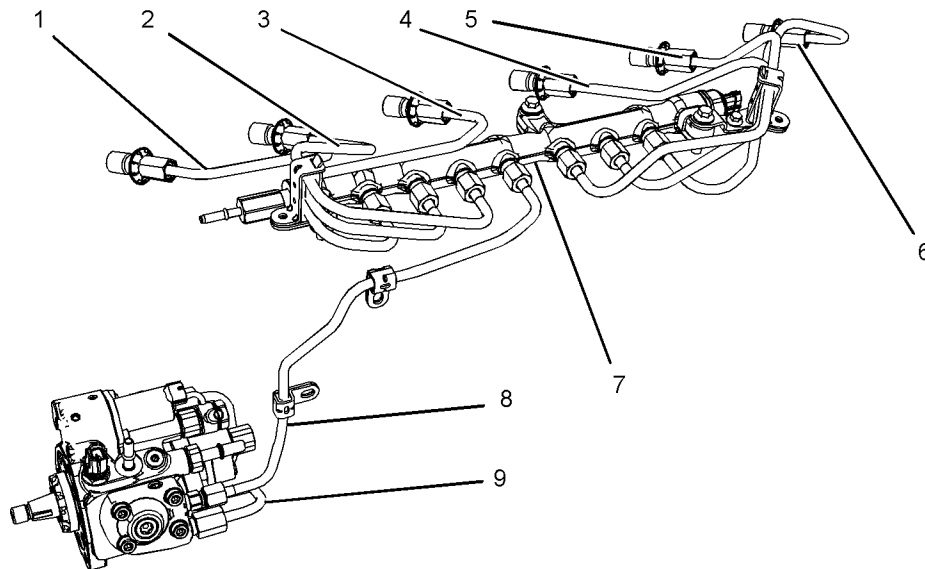


Ilustración 12

g01877473

(1) Tubería de alta presión  
(2) Tubería de alta presión  
(3) Tubería de alta presión  
(4) Tubería de alta presión

(5) Tubería de alta presión  
(6) Tubería de alta presión  
(7) Múltiple de combustible de alta presión  
(conducto)

(8) Tubería de alta presión  
(9) Tubería de transferencia de combustible  
de alta presión



Las tuberías de combustible de alta presión son las que están entre la bomba de combustible de alta presión y el múltiple de combustible de alta presión y las tuberías de combustible que están entre el múltiple de combustible y la culata de cilindro. Estas tuberías de combustible son diferentes de las tuberías en otros sistemas de combustible.

Esto se debe a lo siguiente:

- Las tuberías de combustible de alta presión están constantemente cargadas con alta presión.
- Las presiones internas de las tuberías de combustible de alta presión son más altas que las de otros tipos de sistema de combustible.
- Las tuberías de combustible de alta presión son conformadas y después reforzadas por un proceso especial.

No se pare en las tuberías de combustible de alta presión. No flexione las tuberías de combustible de alta presión. No doble ni golpee las tuberías de combustible de alta presión. La deformación o los daños en las tuberías de combustible de alta presión pueden causar un punto de debilidad y de avería potencial.

No revise las tuberías de combustible de alta presión con el motor o el motor de arranque en operación. Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión del combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor.

No afloje las tuberías de combustible de alta presión para extraer aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.

Inspeccione visualmente las tuberías de combustible de alta presión antes de arrancar el motor. Se debe hacer esta inspección cada día.

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar el peligro de una penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información General de Peligros".

- Inspeccione las tuberías de combustible de alta presión para ver si hay daños, deformación, una melladura, un corte, un pliegue o una abolladura.
- No opere el motor con una fuga de combustible. Si hay una fuga, no apriete la conexión para detener la fuga. La conexión debe apretarse sólo al par recomendado. Consulte el manual Desarmado y Armado, "Tuberías de Inyección de Combustible - Quitar e Instalar".
- Si las tuberías de combustible de alta presión están apretadas al par correcto y tienen fugas, deben reemplazarse.
- Asegúrese de que todos los broches en las tuberías de combustible de alta presión estén en su lugar. No opere el motor con broches dañados, faltantes o flojos.
- No conecte ningún otro elemento a las tuberías de combustible de alta presión.
- Las tuberías de combustible de alta presión que estén flojas deben reemplazarse. También las tuberías de combustible de alta presión retiradas deben reemplazarse. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar".

i02869822

## Antes de arrancar el motor

Durante el arranque inicial de un motor nuevo, que acaba de recibir servicio o que ha sido reparado, prepárese para apagar el motor y detener una posible problema de exceso de velocidad. Esto se puede hacer cortando el aire y/o el suministro de combustible del motor.

La parada por sobrevelocidad debe producirse automáticamente en los motores controlados electrónicamente. Si no se produce una parada automática, pulse 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, debajo o en las proximidades del motor. Asegúrese de que no haya personal en el área.

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

Todas las protecciones y cubiertas protectoras deben estar instaladas si desea arrancar el motor para hacer un procedimiento de servicio. Para evitar accidentes causados por piezas giratorias, trabaje evitando acercarse a esas piezas.

No derive los circuitos automáticos de apagado del motor. No desactive los circuitos automáticos de apagado del motor. Dichos circuitos se usan precisamente para evitar lesiones. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar daños en el motor.

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

i04191309

## 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 en el interruptor de arranque del motor o en 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 se debe arrancar el motor para efectuar los procedimientos de mantenimiento. Para ayudar a evitar un accidente causado por las piezas giratorias, trabaje con cuidado alrededor de estas 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 Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del Motor", en la sección Operación. El conocimiento del procedimiento correcto puede ayudar a evitar daños mayores en los componentes del motor. El conocimiento del procedimiento también ayudará a evitar lesiones personales.

Para garantizar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) y el calentador del aceite lubricante (si tiene) estén trabajando correctamente, revise el medidor de temperatura del agua. Además, revise 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 adecuadamente ventilada. Si se arranca el motor en un recinto cerrado, ventile el escape del motor hacia el exterior.

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

Estos motores están equipados con un auxiliar de arranque de bujías en cada cilindro individual que calienta el aire de admisión para mejorar el arranque. Algunos motores de Perkins pueden tener un sistema de arranque en frío controlado por el Módulo de Control Electrónico (ECM) que permite un flujo controlado de éter hacia el motor. El ECM desconectará las bujías antes de que el éter sea suministrado. Este sistema debe instalarse en la fábrica.

i02399072

## 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 lo 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.

Para parar un motor controlado electrónicamente, corte el suministro eléctrico al motor y/o apague el suministro de aire al motor.

i05475184

## Sistema eléctrico

Nunca desconecte un circuito de la unidad de carga ni el 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 ayudar a evitar que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable negativo “-” debe conectarse en último lugar, de la fuente externa de corriente a la posición primaria para conexión a tierra.

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

## Prácticas de conexión a tierra

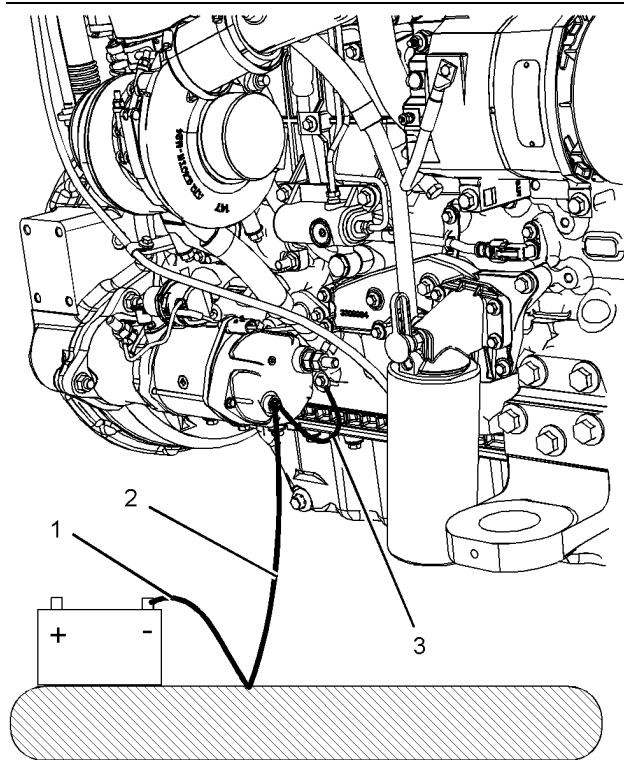


Ilustración 13

g01888534

### Ejemplo típico

- (1) Conexión a tierra a la batería
- (2) Conexión de tierra al motor de arranque
- (3) Del motor de arranque al bloque de motor

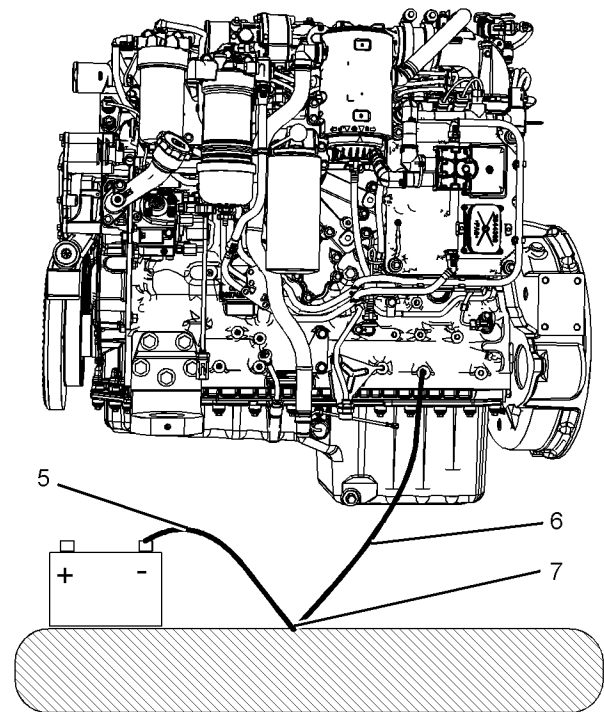


Ilustración 14

g03027396

### Ejemplo típico

- (5) De la conexión a tierra a la batería
- (6) De la conexión a tierra al bloque de motor
- (7) Posición primaria para la conexión a tierra

Es necesario hacer una conexión a tierra correcta del sistema eléctrico del motor para obtener una fiabilidad y un rendimiento óptimos del motor. Una conexión a tierra incorrecta dará como resultado trayectorias de circuitos eléctricos fuera de control y poco fiables.

Las trayectorias de circuitos eléctricos fuera de control pueden causar daños a las superficies del muñón del cojinete de bancada y a los componentes de aluminio.

Los motores que se instalen sin cintas de conexión a tierra entre el motor y el bastidor pueden sufrir daños por descarga eléctrica.

Para garantizar que el motor y los sistemas eléctricos del motor funcionen correctamente, debe utilizarse una cinta de conexión a tierra entre el motor y el bastidor con una trayectoria directa a la batería. Esta trayectoria puede proporcionarse por medio de una conexión a tierra directa del motor al bastidor.

Las conexiones a tierra deben estar apretadas y no deben tener corrosión. El alternador del motor debe conectarse a tierra a través del terminal negativo “-” de la batería. El cable utilizado debe ser adecuado para soportar la corriente de carga total del alternador.

Las conexiones de suministro de corriente y las conexiones a tierra para los dispositivos electrónicos del motor deben hacerse siempre del aislador a la batería.

i05481157

## Sistemas electrónicos del motor

### ADVERTENCIA

**Alteraciones no autorizadas de la instalación del sistema electrónico o de la instalación de los cables eléctricos del fabricante original pueden ser peligrosas y resultar en lesiones o la muerte de personal y/o en daños del motor.**

### ADVERTENCIA

**Peligro de descarga eléctrica. Los inyectores unitarios electrónicos utilizan voltaje CC. El ECM envía este voltaje a los inyectores unitarios electrónicos. No entre en contacto con el conector del mazo de cables de los inyectores unitarios electrónicos mientras el motor esté operando. La omisión en seguir esta instrucción puede ocasionar lesiones personales o la muerte.**

Este motor tiene un Sistema Monitor del motor integral y programable. El ECM (Electronic Control Module, Módulo de control electrónico) vigila las condiciones de operación del motor. Si cualquiera de los parámetros del motor sobrepasa la gama permisible, el ECM iniciará una acción inmediata.

Las siguientes acciones están disponibles para el Sistema Monitor del motor:

- Advertencia
- Reducción de potencia
- Parada

Las siguientes condiciones de operación y los componentes del motor monitoreado pueden limitar la velocidad o la potencia del motor:

- Engine Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante del motor)
- Presión del aceite de motor
- Engine Speed (Velocidad del motor)
- Temperatura del aire del múltiple de admisión
- Regulador de la válvula de descarga de los gases de escape
- Voltaje de suministro a los sensores
- Temperatura del combustible
- Presión del combustible en el múltiple (conducto)
- Sistema de reducción de NOx
- Sistema de postratamiento del motor

El Sistema Monitor del motor puede variar según los diferentes modelos y aplicaciones del motor. Sin embargo, el Sistema Monitor y el control de monitoreo del motor son similares para todos los motores.

**Nota:** Muchos de los sistemas de control del motor y módulos de pantalla que están disponibles para los motores de Perkins funcionarán en forma integrada con el Sistema Monitor del motor. Integrados, ambos controles proporcionan las funciones de monitoreo para la aplicación específica del motor. Consulte el manual Localización y Solución de Problemas para obtener información adicional sobre el Sistema Monitor del motor.

## Sección de Información Sobre el Producto

### Información general

i05481190

### Ilustraciones y vistas del modelo

Las siguientes vistas del modelo muestran las características típicas del motor. Debido a las diferencias entre aplicaciones individuales, su motor puede verse diferente a las ilustraciones.

### Motor con Turbocompresor Sencillo 1206F-E70TA con postratamiento instalado

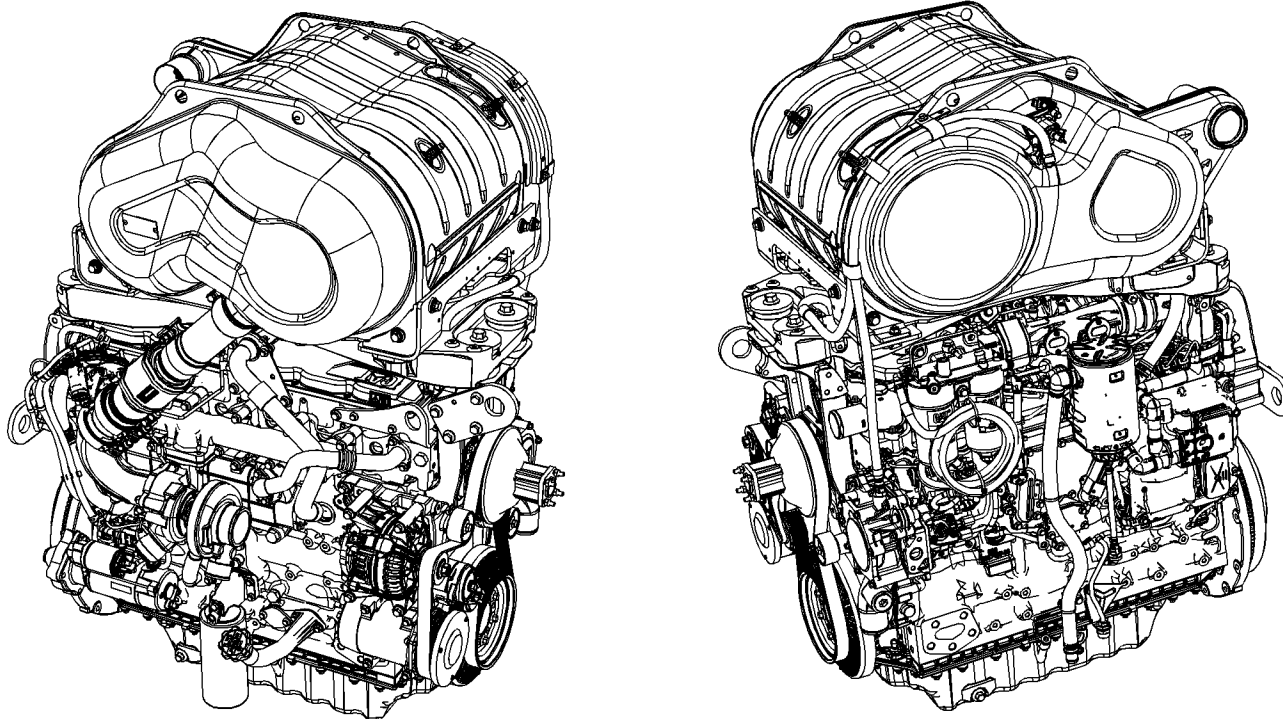


Ilustración 15  
Ejemplo típico

g03393436

## Vistas del motor 1206F-E70TTA con turbocompresores en serie

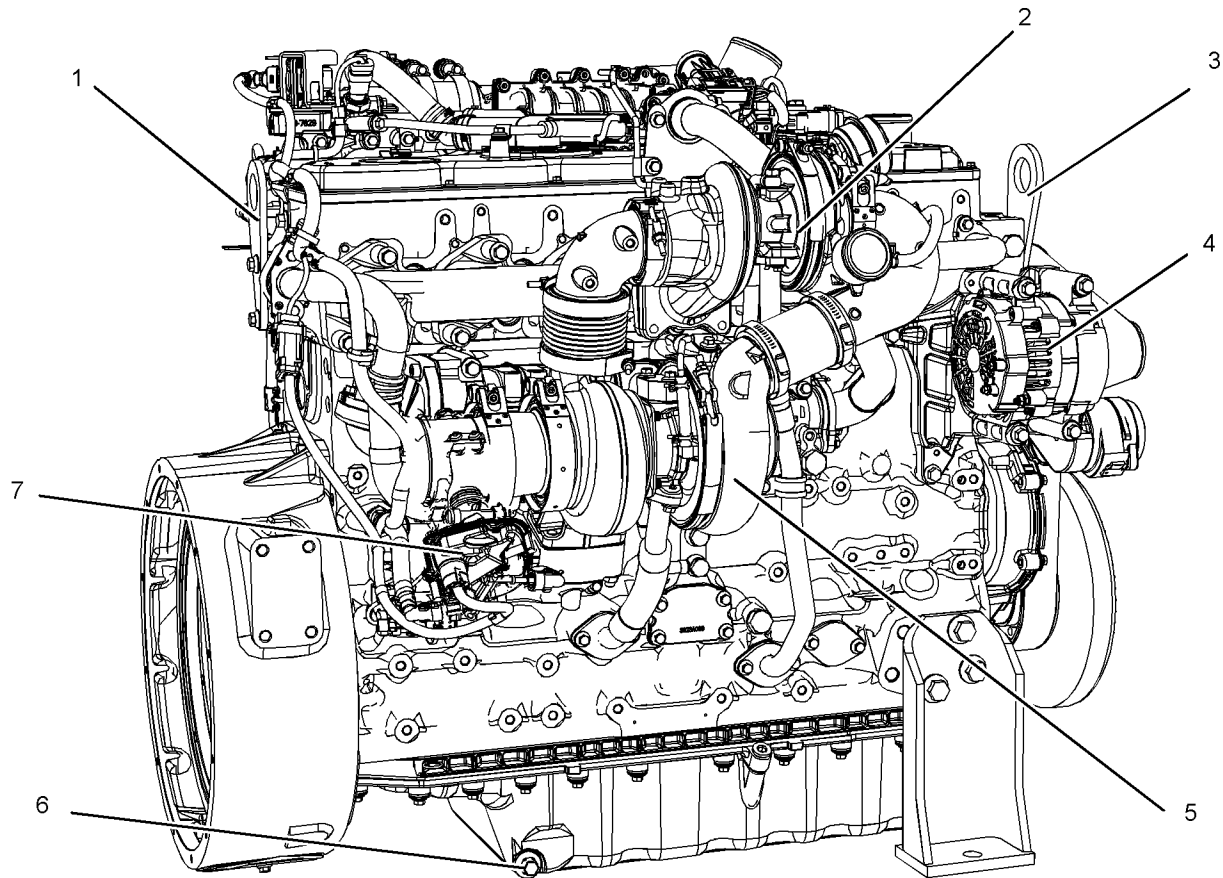


Ilustración 16

g03387645

### Ejemplo típico

(1) Cáncamo trasero del motor  
(2) Turbocompresor de alta presión  
(3) Cáncamo delantero del motor

(4) Alternador  
(5) Turbocompresor de baja presión  
(6) Tapón de drenaje del aceite

(7) Válvula de contrapresión

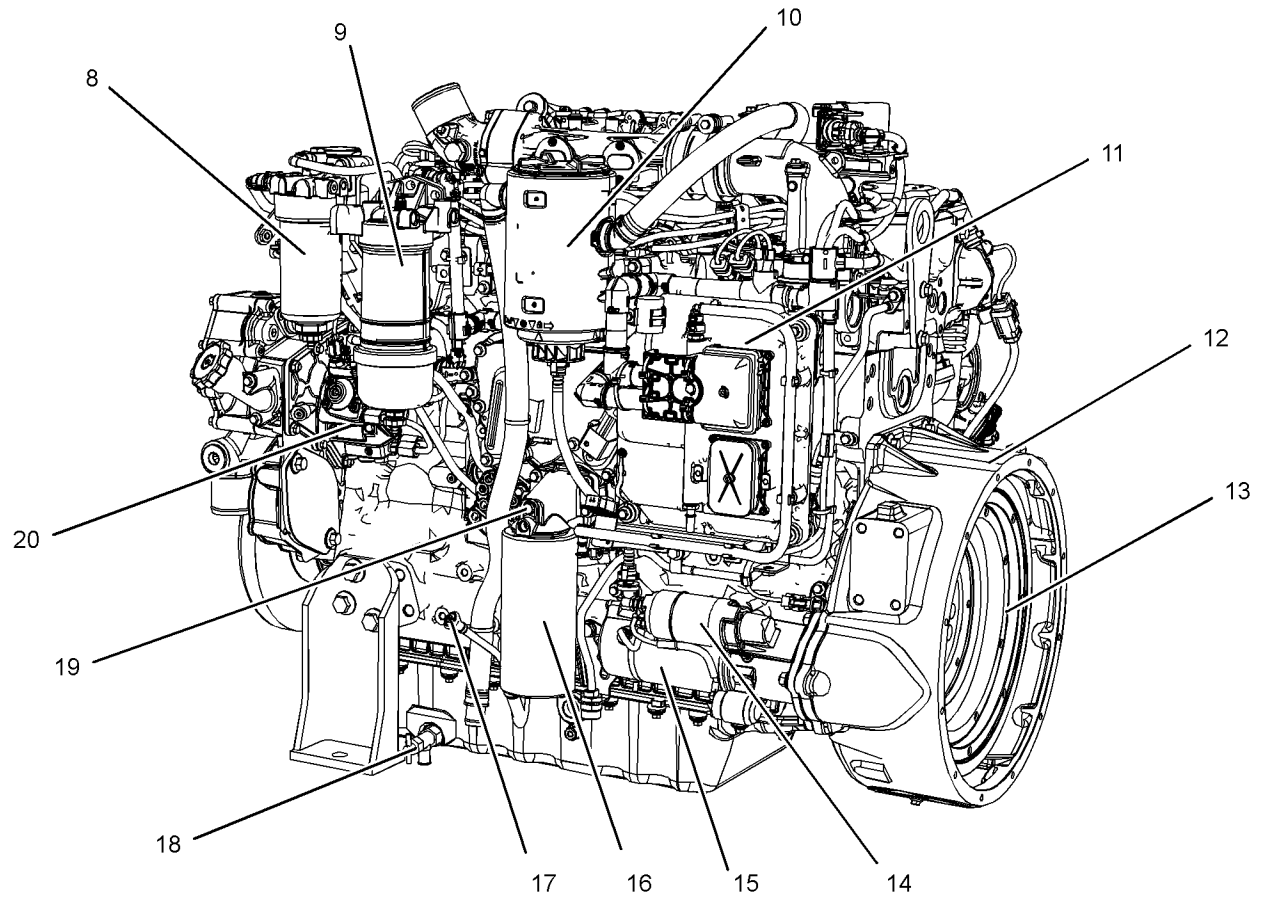


Ilustración 17

g03387666

### Ejemplo típico

- |  |   |  |
|--|---|--|
| (8) Filtro de combustible secundario               | (13) Volante  | (18) Toma de drenaje del aceite                    |
| (9) Filtro de combustible primario                 | (14) Solenoide del motor de arranque                    | (19) Ubicación de la válvula de análisis de aceite |
| (10) Respiradero del cárter                        | (15) Motor de arranque                                  | (20) Bomba de combustible de alta presión          |
| (11) Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor | (16) Filtro del aceite                                  |  |
| (12) Caja del volante                              | (17) Indicador de nivel de aceite (varilla de medición) |  |

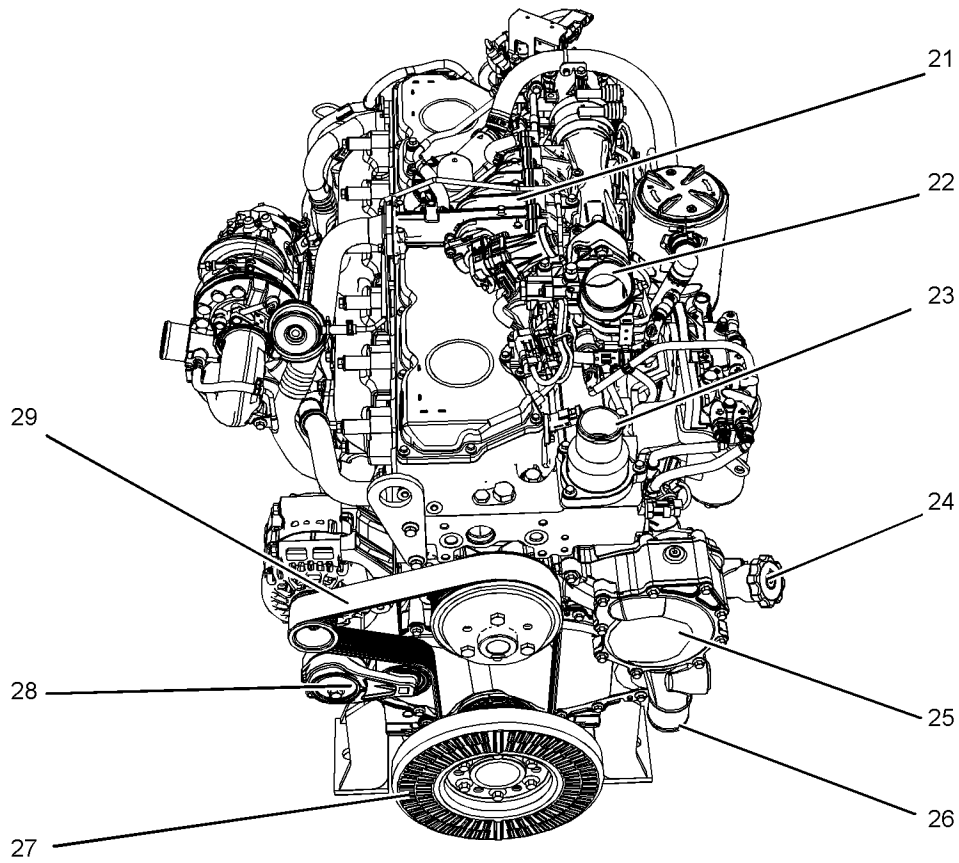


Ilustración 18

g03387667

### Ejemplo típico

(21) Sistema de Reducción de NOx (NRS,  
NOx Reduction system)  
(22) Admisión de aire  
(23) Salida de refrigerante

(24) Tapa del tubo de llenado de aceite  
(25) Bomba de agua  
(26) Admisión del refrigerante  
(27) Amortiguador del cigüeñal

(28) Tensor de correa  
(29) Correa



## Componentes del motor desconectados

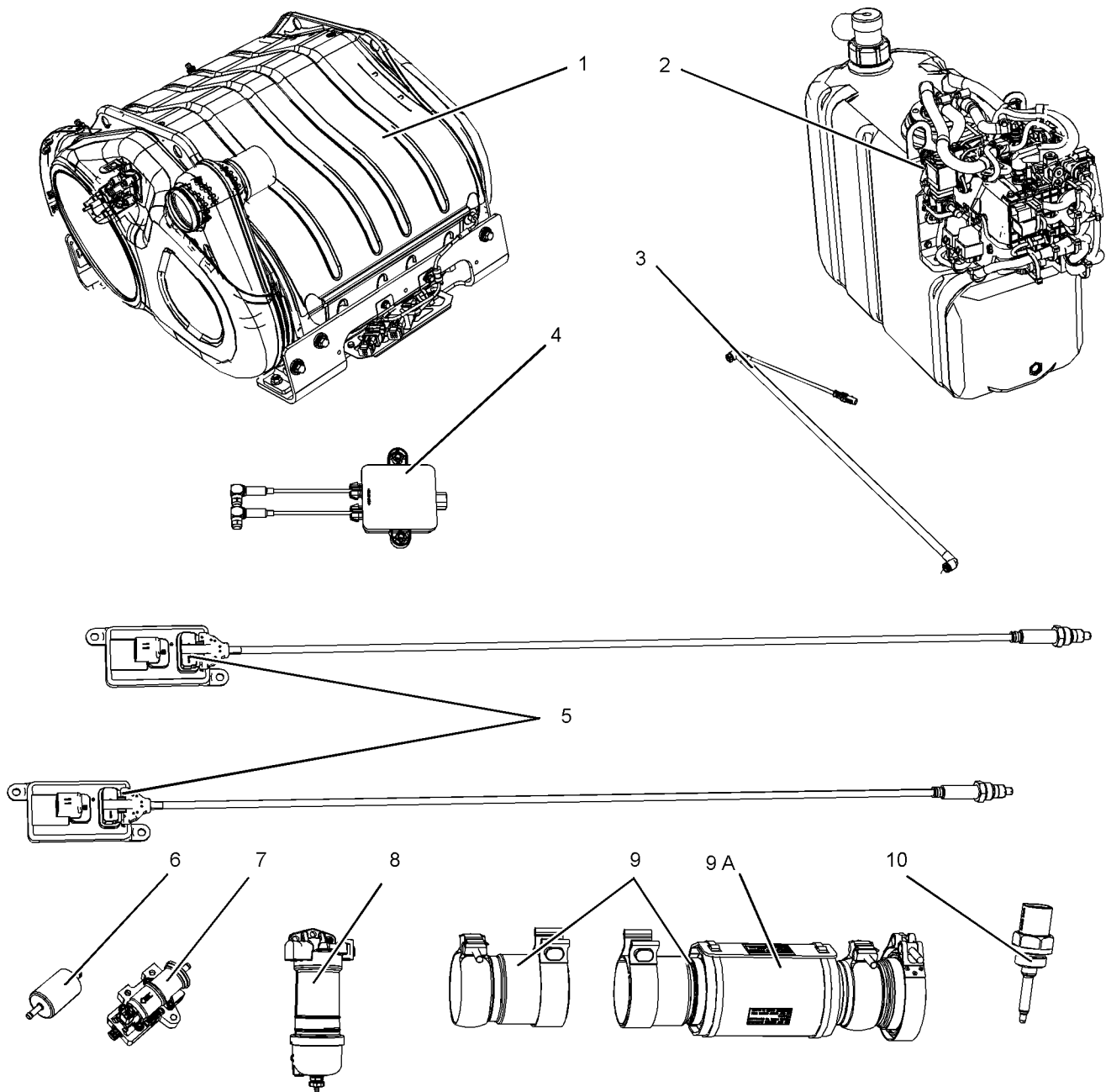


Ilustración 19

g03387619

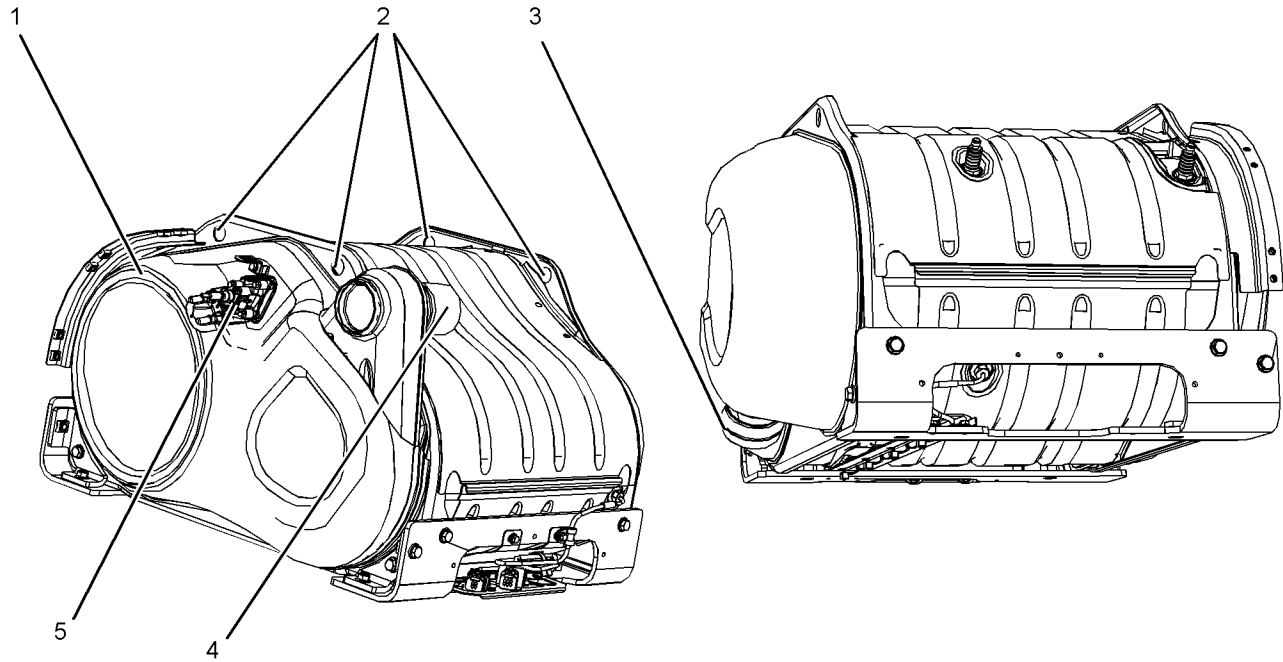
### Elementos que se pueden suministrar sueltos.

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (1) Módulo de emisiones limpias              | (5) Sensores NOx                                 | (9) Conjunto de tubo de escape flexible                      |
| (2) Unidad de tanque electrónica de la bomba | (6) Filtro de combustible en línea               | (9 A) Manguito de protección para el tubo de escape flexible |
| (3) Tubería con calefacción                  | (7) Bomba de transferencia/cebado de combustible | (10) Sensor de temperatura del aire de admisión              |
| (4) Control del sensor de hollín             | (8) Filtro de combustible primario               |  |

**Nota:** Use el manguito (9 A) para transporte solamente.

## Sistema de postratamiento del motor

---



---

Ilustración 20

g03027726

### Ejemplo típico

(1) Módulo de Limpieza de Emisiones (CEM)  
(2) Cáncamos de para el CEM

(3) Conexión de admisión de escape  
(4) Conexión de salida de escape

(5) Inyector de Fluido de Escape Diesel  
(DEF, Diesel Exhaust Fluid)

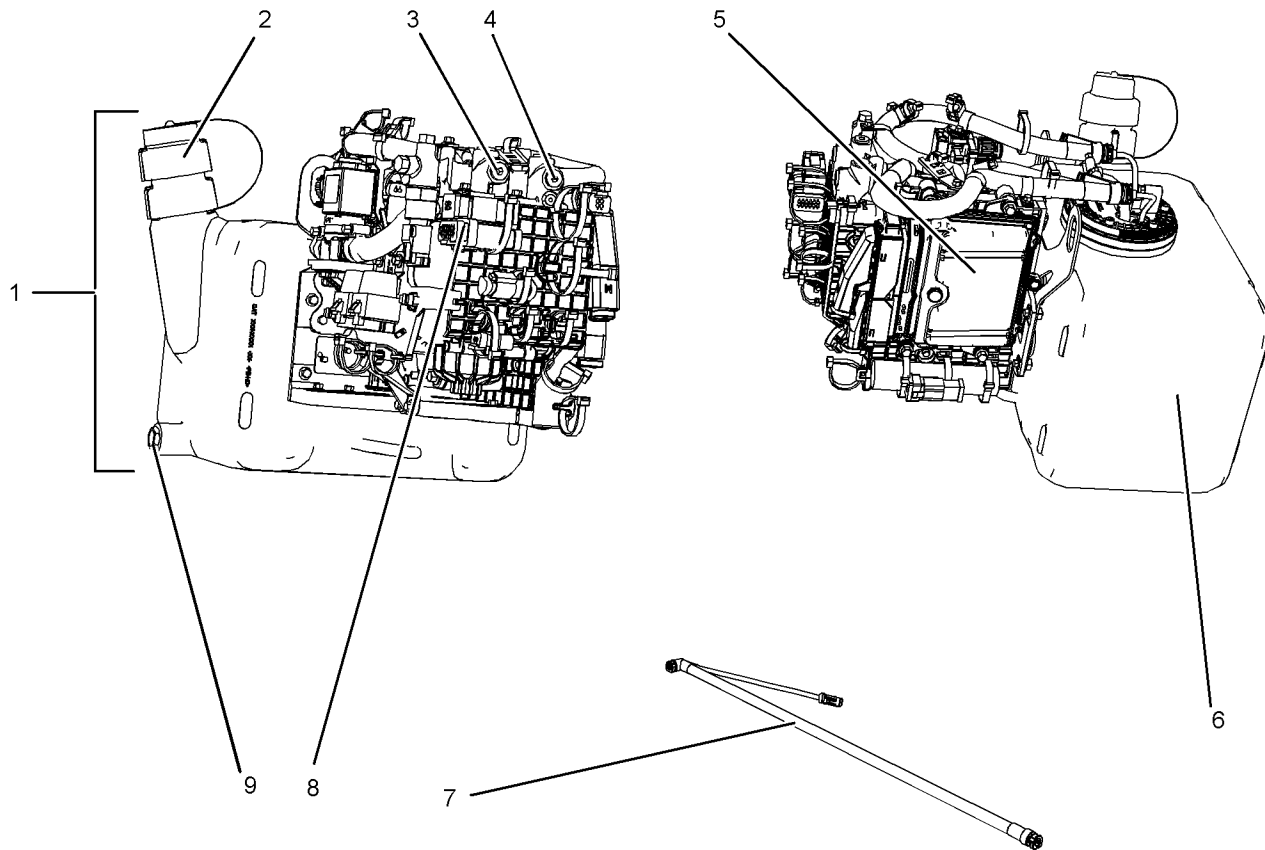


Ilustración 21

g03034176

### Ejemplo típico

- (1) Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronics Tank Unit)  
(2) Tapa del tubo de llenado del tanque de Fluido de Escape Diesel (DEF)

- (3) Admisión de refrigerante  
(4) Salida de refrigerante  
(5) Módulo de control de dosificación (DCU, Dosing Control Module)  
(6) Tanque de DEF

- (7) Tubería de DEF con calefacción  
(8) Conexiones del mazo de cables  
(9) Tapón de drenaje de DEF

El tamaño del tanque de DEF dependerá de la aplicación. Para obtener más información sobre el sistema de postratamiento, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sensores y componentes eléctricos".

i05481155

## Descripción del producto (Motor y postratamiento)

Hay dos variantes del motor industrial Perkins, uno es el motor con turbocompresor sencillo 1206F-70TA. El prefijo de este motor es BM. El 1206F-70TTA es un motor en serie con turbocompresor, y el prefijo para este motor es BN.

Los Motores Industriales Perkins 1206F-70TA y 1206F-70TTA tienen las siguientes características:

- Seis cilindros en línea
- Ciclo de cuatro tiempos
- Cuatro válvulas en cada cilindro
- Carga con turbocompresor en serie enfriada o carga con turbocompresor sencillo enfriada
- Sistema de postratamiento

Información general  
Descripción del producto

El Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emissions Module) está constituido por tres elementos principales: el catalizador de oxidación para combustible diesel, el filtro de partículas para combustible diesel (DPF, Diesel Particulate Filter) y la reducción catalítica selectiva (SCR, Selective Catalytic Reduction). La SCR requiere que el Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) se inyecte en el sistema para bajar las emisiones del motor. La unidad de tanque electrónica de la bomba almacena y controla el DEF. El tanque de DEF se pueden instalar separado de la unidad de bomba electrónica.

Para obtener más información sobre el DEF, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".

## 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.

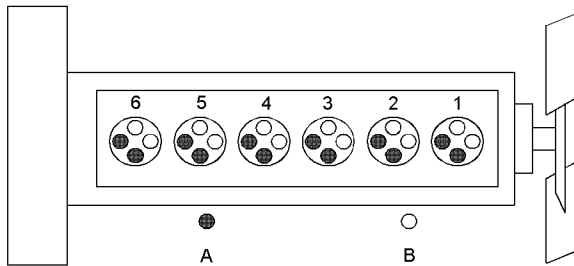


Ilustración 22

g01127295

### Ubicación del cilindro y de la válvula

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

Tabla  
1

Especificaciones del Motor con Turbocompresor Sencillo 1206F-TA	
Gama de operación (rpm)	900 a 2.800 <sup>(1)</sup>
Número de cilindros	6 en línea
Calibre	105 mm (4,13 pulg)
Carrera	127 mm (5 pulg)
Potencia	116 a 151 kW (155,5 a 202,5 hp)

(continúa)

(Tabla 1, cont.)

Aspiración	Carga enfriada, con turbocompresión
Relación de compresión	16,4:1
Cilindrada	7,01 L (428 pulg <sup>3</sup> )
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda

<sup>(1)</sup> Las rpm de operación dependen de la clasificación del motor, de la máquina en la que esté instalado y de la configuración del acelerador.

Tabla  
2

Especificaciones del Motor con Turbocompresor en Serie 1206F-70TTA	
Gama de operación (rpm)	900 a 2.800 <sup>(1)</sup>
Número de cilindros	6 en línea
Calibre	105 mm (4,13 pulg)
Carrera	135 mm (5,31495 pulg)
Potencia	151 a 205 kW (202,5 a 274,9 hp)
Aspiración	Carga enfriada, con turbocompresión
Relación de compresión	16,4:1
Cilindrada	7,01 L (428 pulg <sup>3</sup> )
Orden de encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda

<sup>(1)</sup> Las rpm de operación dependen de la clasificación del motor, de la máquina en la que esté instalado y de la configuración del acelerador.

## Características del motor electrónico

Se controlan las condiciones operativas del motor y del postratamiento. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la respuesta del motor a estas condiciones y a las demandas del operador. Estas condiciones y las demandas del operador determinan el control preciso de la inyección de combustible por parte del ECM. El sistema de control electrónico del motor proporciona las siguientes características:

- Monitoreo del motor
- Regulación de la velocidad del motor
- Control de la presión de inyección
- Estrategia de arranque en frío
- Control automático de la relación aire a combustible
- Optimización de la reserva de par
- Control de sincronización de la inyección
- Diagnósticos del sistema
- Control del sistema de reducción de NOx
- Control del sistema de postratamiento

El ECM proporciona un regulador electrónico que controla la salida de los inyectores para mantener la velocidad deseada del motor.

Para obtener más información sobre las características del motor electrónico, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Características y Controles" (sección Operación).

## Diagnósticos del motor

El motor tiene funciones de diagnóstico incorporadas para garantizar que los sistemas del motor estén funcionando correctamente. El operador será advertido de la condición por una luz de "parada o advertencia". En algunas condiciones, se puede limitar la potencia (HP) del motor y la velocidad de desplazamiento. La herramienta electrónica de servicio puede usarse para mostrar los códigos de diagnóstico.

Hay tres tipos de código de diagnóstico: activo, registrado and suceso.

La mayoría de los códigos de diagnóstico están registrados y almacenados en el ECM. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Diagnósticos del motor" (en la sección de operación).

## Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación están conformados por los siguientes componentes:

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

Una bomba de aceite de gerotor proporciona el aceite lubricante del motor. El aceite lubricante del motor se enfría y se filtra. La válvula de derivación puede proporcionar flujo sin restricción de aceite lubricante al motor si el elemento de filtro de aceite se tapona.

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 este Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" para obtener información adicional sobre los elementos 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 demandada se basa en el consumo de combustible del motor en el 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. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Consideraciones para el Reacondicionamiento" (sección Mantenimiento).

## Productos del mercado de autopartes y motores Perkins

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

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

**Sin embargo, las averías causadas por la instalación o el uso de dispositivos, accesorios o insumos producidos por otros fabricantes NO se consideran defectos de Perkins . Por lo tanto, los defectos NO se cubren bajo la garantía de Perkins .**

## **Sistema de postratamiento**

El sistema de postratamiento está aprobado para su uso por Perkins . Para cumplir con las normas sobre emisiones, sólo el sistema de postratamiento aprobado de Perkins debe usarse en un motor de Perkins .

## Información Sobre Identificación del Producto

i05481166

### Ubicación de las placas y calcomanías

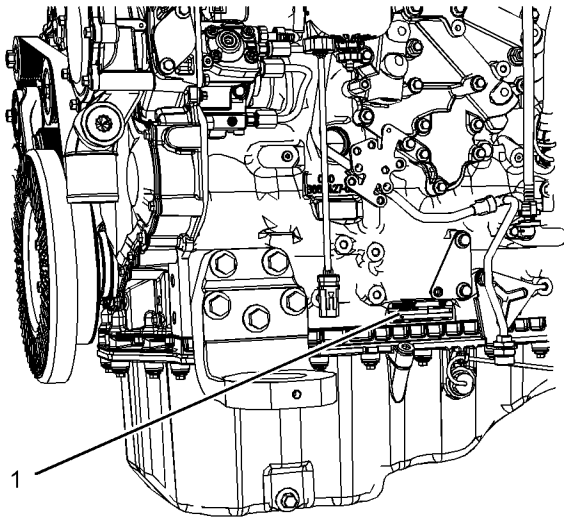


Ilustración 23

g03046077

Los motores de Perkins se identifican por un número de serie de motor.

Un ejemplo de un número de motor es  
BN\*\*\*\*U000001J.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Es el número de lista para el motor

BN \_\_\_\_\_ Tipo de motor

U \_\_\_\_\_ Fabricado en el Reino Unido

000001 \_\_\_\_\_ Número de serie del motor

W \_\_\_\_\_ Año de fabricación

Los distribuidores de Perkins o concesionarios de Perkins necesitan todos estos números para determinar los componentes que se incluyeron con el motor. Esta información permite la identificación precisa de los números de pieza de los repuestos.

Los números para la información de los ajustes de combustible de los motores electrónicos están almacenados en el archivo Flash. Estos números pueden leerse utilizando la herramienta electrónica de servicio.

### Placa del número de serie (1)

La placa del número de serie del motor está ubicada en el lado izquierdo del bloque de motor, en la parte trasera del montaje delantero del motor.



Ilustración 24

g01094203

Placa del número de serie

i05481159

### Ubicación de las placas y calcomanías (Sistema de postratamiento)

#### Módulo de Limpieza de Emisiones (CEM)

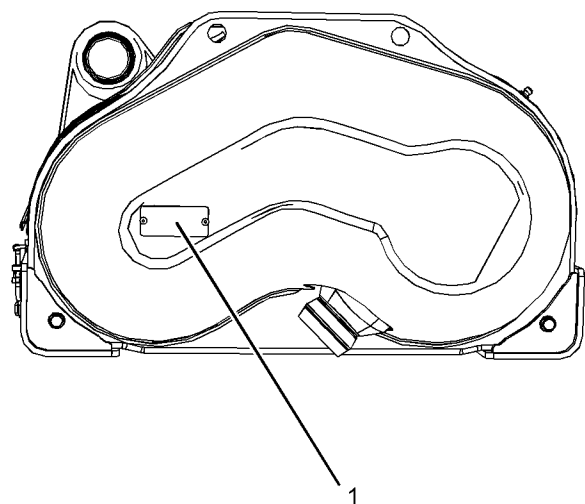


Ilustración 25

g03047499

Ejemplo típico

## Información Sobre Identificación del Producto Calcomanía de certificación de emisiones

La placa de identificación (1) está ubicada en el extremo de admisión del CEM (Clean Emission Module, módulo de emisiones limpias).

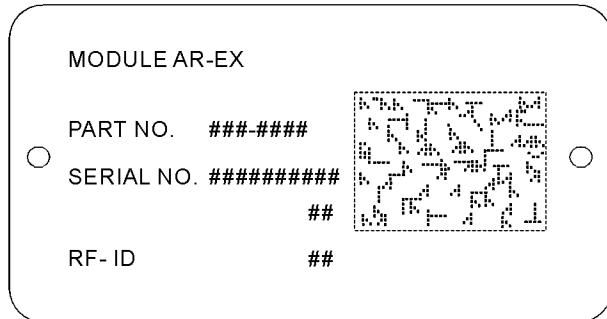


Ilustración 26

g03388367

Ejemplo típico de la placa de identificación del CEM

## Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit)

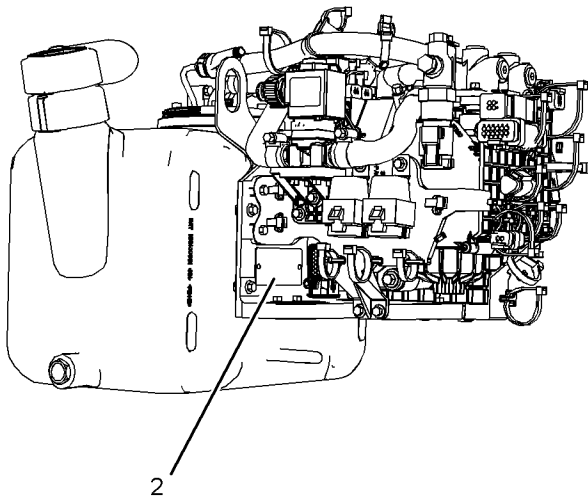


Ilustración 27

g03419905

Ejemplo típico

La ubicación de la placa de número de serie de la PETU (2).

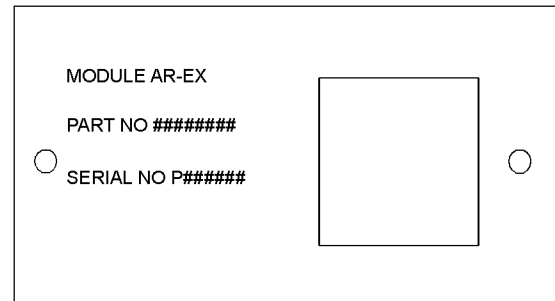


Ilustración 28

g03049116

Ejemplo típico de la placa de número de serie de la PETU

Anote la información en las placas de número de serie del CEM y de la PETU. Su distribuidor o proveedor de Perkins requerirá la información para identificar los números de pieza de repuesto.



i05481180

## Calcomanía de certificación de emisiones

La etiqueta para las emisiones está ubicada en la tapa del engranaje delantero.

**Nota:** Se suministra una segunda etiqueta de emisiones con el motor. Si es necesario, la segunda etiqueta de emisiones será instalada en la máquina por el fabricante de equipo original.



EMISSION CONTROL INFORMATION		
		
Engine family:	#####13#####	
Displacement:	#4##	
EPA/California Family:	#####12#####	
EPA/California Family Max. Values		
Fuel rate:	##5## mm3/Stk	
Initial timing:	#3# DEG ATDC	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA REGULATIONS FOR #### NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA OFF-ROAD DIESEL ENGINES		
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY		
Engine Type		
Power Category #3#<kW<#3#	Factory Set	Reset if Applicable
FEL (g/kWh)	<input type="checkbox"/>	##### #3kW <input type="checkbox"/>
NMHC: #4##	<input type="checkbox"/>	##### #3kW <input type="checkbox"/>
NOx: #4##	<input type="checkbox"/>	##### #3kW <input type="checkbox"/>
PM: ##5##	<input type="checkbox"/>	##### #3kW <input type="checkbox"/>
Emission Control System #3# #3# #3# #3# #3# #3#	<input type="checkbox"/> ##### #3kW <input type="checkbox"/>	
Use service tool to verify current engine settings		
List No. ###7###	Serial No. ###8###	Label No. #####
 120 R - ##6###		
#####28#####		
MLIT #####20#####		
Date of Manufacture: #3# #4##		

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

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

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

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

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

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

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

Correa impulsora\_\_\_\_\_

**Módulo de emisiones limpias**

Número de pieza\_\_\_\_\_

Número de serie\_\_\_\_\_

**Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba**

Número de pieza\_\_\_\_\_

Número de serie\_\_\_\_\_

Ilustración 29

g02443596

Ejemplo típico

i05475207

**Información de referencia**

La información de los siguientes componentes puede ser necesaria para pedir piezas. Localice la información para su motor. Registre la información en el espacio apropiado. Haga una copia de esta lista para conservarla como registro. Conserve la información para referencia futura.

**Registro de referencia**

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

Número de serie del motor\_\_\_\_\_

Velocidad baja en vacío del motor en rpm\_\_\_\_\_

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

Filtro de combustible en línea\_\_\_\_\_

## Sección de Operación

### Levantamiento y almacenamiento

i05475195

### Levantamiento del producto

#### ATENCIÓN

No doble nunca los cáncamos ni los soportes. Cargue los cáncamos y los soportes solamente bajo tensión. Recuerde que la capacidad de un cáncamo se reduce cuando el ángulo entre los elementos de soporte y el objeto es menor de 90 grados.

Cuando es necesario sacar un componente en ángulo, use solamente un eslabón de soporte que tenga la clasificación adecuada para el peso del componente.

Antes de intentar levantar un conjunto, lea toda la información de "Levantamiento del producto". Asegúrese de seleccionar el juego de cáncamos de levantamiento que corresponda al conjunto que se va a levantar.

Utilice un dispositivo de levantamiento para quitar los componentes pesados. Utilice una viga de levantamiento ajustable para levantar el conjunto. Todos los componentes de soporte (cadenas y cables) deben quedar paralelos entre sí. Las cadenas y los cables deben quedar perpendiculares a la parte superior del objeto que se esté levantando.

### Motor y Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emission Module)

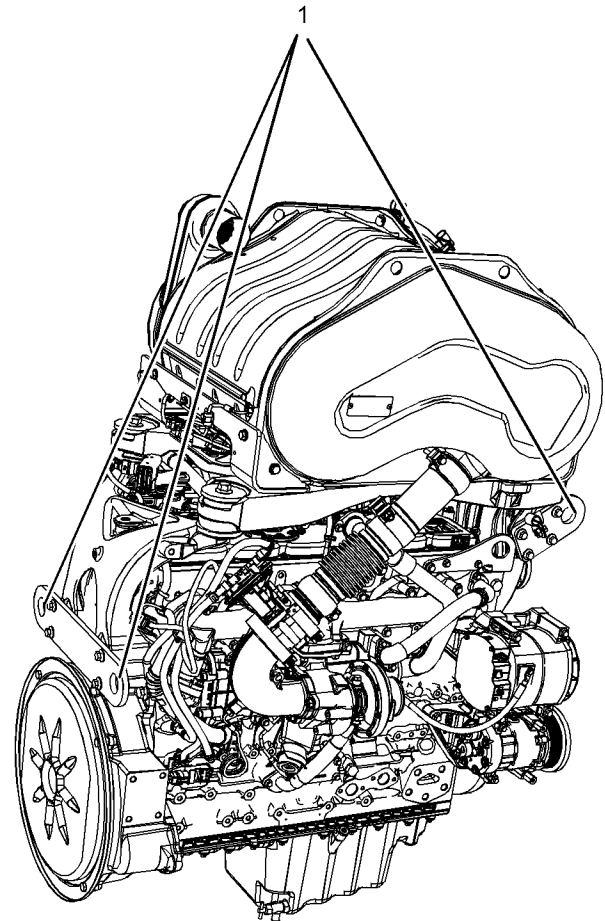


Ilustración 30

g03051657

#### Ejemplo típico

(1) Cáncamos de levantamiento para el motor y el sistema de postratamiento

Para levantar el conjunto, consulte la figura 30 a fin de conocer la ubicación de los cáncamos de levantamiento.

#### CEM solamente

Tenga cuidado de no dañar la admisión del escape para el CEM durante la remoción e instalación. No deje que el peso del CEM actúe en la admisión de escape.

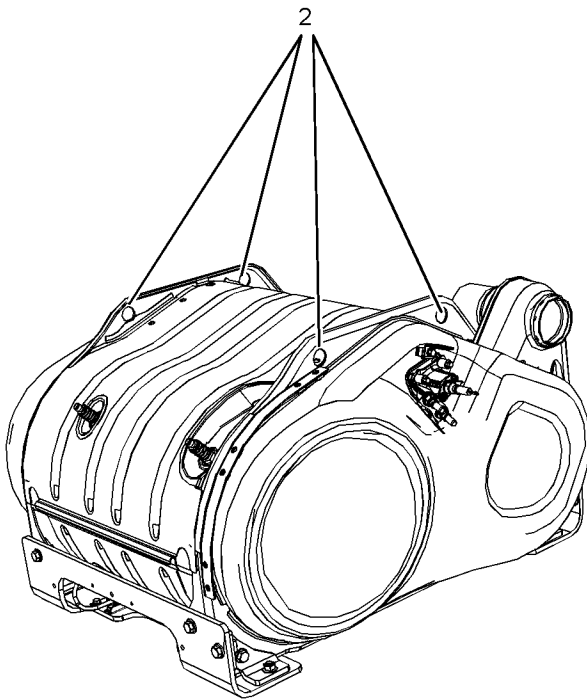


Ilustración 31

g03051677

**Ejemplo típico**

(2) Cáncamos de levantamiento para el CEM

Para levantar el CEM, consulte la figura 31 a fin de conocer la ubicación de los cáncamos de levantamiento. Los cáncamos de levantamiento (2) se han diseñado solamente para levantar el CEM. Los cáncamos de levantamiento (2) no deben utilizarse para levantar ninguna otra parte de la aplicación.

**Nota:** Si el CEM se quita de la aplicación, las conexiones de admisión y salida deben estar protegidas para evitar daños.

**Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronics Tank Unit) solamente**

El tanque de la PETU debe vaciarse antes de levantar el conjunto.

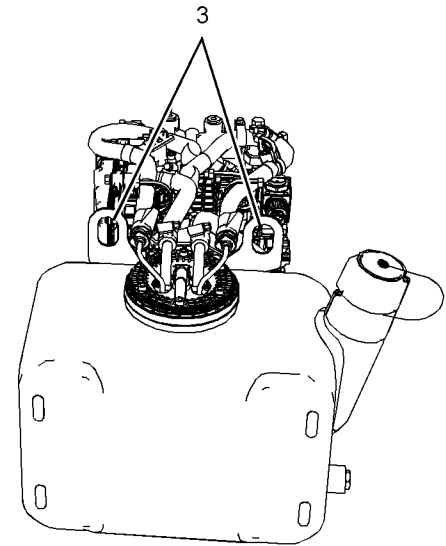


Ilustración 32

g03419909

**Ejemplo típico**

(3) Cáncamos de levantamiento para la PETU

Para levantar la PETU, consulte la figura 32 a fin de conocer la ubicación de los cáncamos de levantamiento.

## Motor sólo

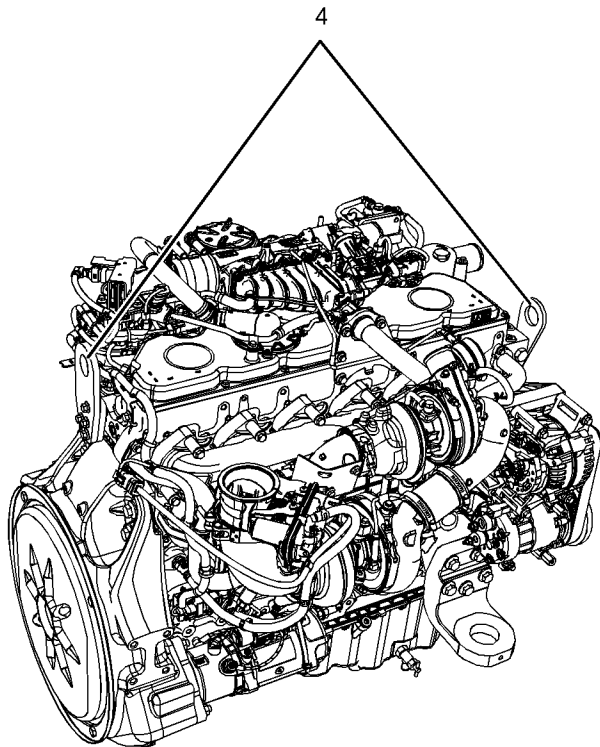


Ilustración 33

g03051679

### Ejemplo típico

(4) Cáncamos de levantamiento del motor

Para levantar el motor, consulte la figura 32 a fin de conocer la ubicación de los cáncamos de levantamiento.

i05481176

## Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento)

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.

Para algunas aplicaciones, el motor puede estar equipado con la parada de motor demorada. Espere al menos dos minutos después de apagar el motor para colocar el interruptor de desconexión de la batería en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta la energía de la batería demasiado rápido, se evita que las tuberías de fluidos DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de Escape Diesel) se purguen después de que se apaga el motor. Además, el módulo de control electrónico del motor está activo durante 2 minutos y almacena información de los sensores del motor y del postratamiento.

## 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  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-32,8\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). 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 ultra bajo en azufre. 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 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 daño o corrosión en el motor y en el postratamiento.

Asegúrese de que el motor y en el postratamiento están cubiertos completamente antes de almacenarlos. Registre el procedimiento en el registro del motor.

### Postratamiento

Se debe permitir que el motor realice un purga del Fluido de Escape Diesel (DEF) antes de desconectar el interruptor de desconexión de la batería. Para algunas aplicaciones, el motor puede estar equipado con la parada de motor demorada. Espere dos minutos después de que el motor se apaga antes de desconectar el interruptor de desconexión de la batería.

La salida de escape del postratamiento debe sellarse con una tapa. Para evitar daños a la conexión de salida del escape durante el almacenamiento, el peso del CEM no debe actuar en la salida de escape.

### Almacenamiento del tanque de DEF

1. Asegúrese de que la parada del motor sea normal; deje que el DEF se purgue. No desconecte el interruptor de desconexión de la batería, espere 2 minutos después de colocar la llave en la posición desconectada antes de la desconexión.
2. Llene el tanque con el DEF que cumpla con todos los requisitos definidos por la norma ISO 22241-1.
3. Asegúrese de que todas las tuberías de DEF y la conexión eléctrica estén conectadas antes para evitar la cristalización.
4. Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado de DEF esté instalada correctamente.

### Remoción del almacenamiento

El DEF tiene una duración limitada, consulte la Tabla 3 para ver la gama de tiempo y temperatura. El DEF que está fuera de esta gama, se DEBE reemplazar.

En la remoción del almacenamiento, la calidad del DEF en el tanque se debe probar con un refractómetro. El DEF en el tanque debe cumplir con los requisitos definidos por la norma ISO 22241 y con la Tabla 3 .

1. Si es necesario, drene el tanque y llénelo con DEF que cumpla con la norma ISO 22241-1.
2. Reemplace el filtro de DEF, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro de fluido de escape diesel - Limpiar/reemplazar".
3. Asegúrese de que la correa impulsora esté bien instalada. Asegúrese de que todo el refrigerante del motor y el aceite del motor tengan la especificación y grado correctos. Asegúrese de que el refrigerante y el aceite del motor estén en el nivel correcto. Arranque el motor. Si una falla se vuelve activa, apague el motor, espere dos minutos para que el sistema de DEF se purgue y vuelva a arrancar el motor.
4. Si la falla continúa activa, consulte Solución de problemas para obtener más información.

Tabla  
3

Temperatura	Duración
10 °C (50 °F)	36 meses
25 °C (77 °F)	18 meses
30 °C (86 °F)	12 meses
35 °C (95 °F) <sup>(1)</sup>	6 meses

<sup>(1)</sup> A 35 °C, se puede producir una degradación importante. Verifique cada serie antes de utilizarla.

## Características y controles

i05475153

### Alarmas y dispositivos de parada

#### Dispositivos de parada

Los dispositivos de parada se operan eléctricamente o mecánicamente. Los dispositivos de parada operados eléctricamente son controlados por el Módulo de Control Electrónico (ECM).

Los dispositivos de parada están calibrados a niveles críticos para los siguientes elementos:

- Temperatura de operación
- Presión de operación
- Nivel de operación
- Velocidad (rpm) de operación

Es posible que deba restablecerse un dispositivo de parada en particular antes de arrancar el motor.

---

#### ATENCIÓN

Determine siempre la razón por la cual se paró el motor. Haga las reparaciones necesarias antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

---

Conozca lo siguiente:

- Tipos y ubicación de los dispositivos de parada
- Condiciones que hacen que cada dispositivo de parada se active
- El procedimiento de restablecimiento requerido para arrancar el motor

#### Alarmas

Las alarmas son operadas eléctricamente. Las operaciones de las alarmas son controladas por el ECM.

La alarma es operada por un sensor o por un interruptor. Cuando el sensor o el interruptor se activa, se envía una señal al ECM. El ECM genera un código de suceso. El ECM envía una señal para encender la luz.

Su motor puede estar equipado con los siguientes sensores o interruptores:

**Temperatura del refrigerante** – El sensor de temperatura del refrigerante indica la temperatura alta del refrigerante del agua de las camisas.

**Temperatura del aire del múltiple de admisión** – El sensor de temperatura del aire del múltiple de admisión indica la temperatura alta del aire de admisión.

**Presión del múltiple de admisión** – El sensor de presión del múltiple de admisión revisa la presión nominal en el múltiple del motor.

**Presión del conducto de combustible** – El sensor de presión del conducto de combustible mide la presión alta o la presión baja en el conducto de combustible. El ECM revisa la presión.

**Presión del aceite de motor** – El sensor de presión del aceite de motor indica si la presión del aceite cae por debajo de la presión nominal del sistema, a una velocidad de motor establecida.

**Exceso de velocidad del motor** – Si las rpm del motor exceden el valor para exceso de velocidad, la alarma se activa.

**Restricción del filtro de aire** – El interruptor revisa el filtro de aire cuando el motor está operando.

**Interruptor definido por el usuario** – Este interruptor puede parar el motor remotamente.

**Interruptor de agua en el combustible** – Este interruptor revisa si hay agua en el filtro de combustible primario cuando el motor está operando.

**Temperatura del combustible** – El sensor de temperatura del combustible monitorea el combustible presurizado en la bomba de combustible de alta presión.

**Nota:** El elemento sensor del interruptor de temperatura del refrigerante debe estar sumergido en refrigerante para operar.

Los motores pueden estar equipados con alarmas para alertar al operador cuando se produzcan condiciones de operación no deseadas.

---

#### ATENCIÓN

Cuando se activa una alarma, se deben tomar medidas de corrección antes de que la situación se convierta en una emergencia, a fin de evitar posible daño al motor.

---

Si no se toman medidas para corregir la situación dentro de un tiempo razonable, pueden ocasionarse daños al motor. La alarma continuará hasta que la situación se corrija. Es probable que sea necesario restablecer la alarma.

**Nota:** Si están instalados, el interruptor de nivel de refrigerante y el interruptor de nivel de aceite son indicadores. Ambos interruptores operan cuando la máquina está en una superficie horizontal y la velocidad del motor (rpm) es igual a cero.

## Módulo de Limpieza de Emisiones (CEM)

i05481174

- Catalizador de oxidación para combustible diesel \_\_\_\_\_ (DOC, Diesel Oxidation Catalyst)
- Reducción Catalítica Selectiva \_\_\_\_\_ (SCR, Selective Catalyst Reduction)

**Sensores de hollín** – Los sensores de hollín vigilan el nivel de hollín en el CEM.

**Sensores de NOx** – Dos sensores de NOx vigilan la concentración de NOx en el gas de escape antes y después del módulo de reducción catalítica selectiva.

**Sensores de temperatura** – Un sensor de temperatura, situado detrás de la salida de gas de escape del motor, detrás del DOC y enfrente del módulo de SCR, vigila las temperaturas dentro del sistema.

## Alarmas y dispositivo de corte de la Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronics Tank Unit)

**Sensor de nivel de fluido de escape diesel (DEF)** – El sensor de nivel de DEF vigila el volumen de fluido en el tanque y envía una señal al ECM si el nivel cae por debajo de un determinado punto.

**Unidad de control de dosificación (DCU, Dosing Control Unit)** – La DCU controla la inyección del DEF y envía una señal al ECM si se interrumpe la inyección.

## Prueba

Cuando se gira el interruptor de llave a la posición CONECTADA, las luces indicadoras en el panel de control se revisan. Todas las luces indicadoras se encienden durante 2 segundos después de operar el interruptor de llave. Reemplace inmediatamente las bombillas que puedan funcionar incorrectamente.

Consulte Localización y Solución de Problemas para obtener más información.

## Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva

El sistema de reducción catalítica selectiva (SCR, Selective Catalytic Reduction) es un sistema que se utiliza para reducir las emisiones de NOx del motor. Desde el tanque de DEF, se bombea el fluido de escape diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) y se rocía en el flujo de escape. El DEF reacciona con el catalizador SCR para reducir los NOx y deja un vapor de nitrógeno y agua.

### ATENCIÓN

Si se para el motor inmediatamente después de que estuvo trabajando con carga, puede producirse el recalentamiento de los componentes de SCR.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Parada del motor" para conocer el procedimiento para permitir que el motor se enfríe y evitar temperaturas excesivas en la caja del turbocompresor y en el inyector de DEF.

### ATENCIÓN

Espere al menos dos minutos después de apagar el motor para colocar el interruptor general en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta el interruptor general demasiado rápido, se evitará que las tuberías de DEF se purguen después de que se apagó el motor.

**Nota:** Para obtener más información sobre el DEF, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".

## Estrategia de advertencia

El Módulo de Control Electrónico (ECM, Electronic Control Module) tendrá una estrategia de advertencia global o una estrategia de advertencia de la Unión Europea dentro del software del ECM.

La estrategia de advertencia de la Unión Europea está compuesta de dos opciones diferentes. Las dos opciones darán diferentes tiempos de respuesta y diferentes reducciones de potencia del motor. Se activará solo una opción.

## Estrategia de advertencia de nivel de DEF

La estrategia de advertencia global de nivel de DEF y la estrategia de advertencia de nivel de DEF de la Unión Europea ofrecen dos opciones. Se activará solo una opción.

### Indicadores de advertencia

Los indicadores de advertencia constan de un indicador de nivel para el DEF, una luz de nivel bajo de DEF, una luz indicadora de desperfecto de emisiones y la luz de parada de aplicación.

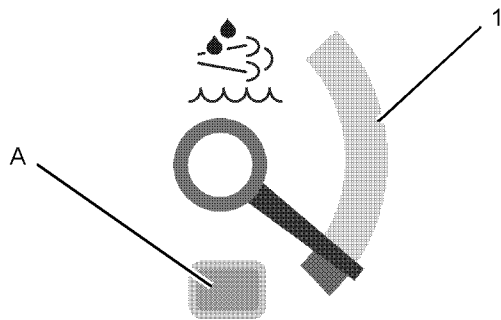


Ilustración 34 g03069862  
(1) Indicador de DEF  
(A) Luz de advertencia de nivel bajo

### Advertencias de SCR globales

- En el nivel 1, la luz indicadora de desperfecto de emisiones queda encendida,
- En el nivel 2, la luz indicadora de desperfecto de emisiones destella.
- En el nivel 3, la luz indicadora de desperfecto de emisiones destella, y la luz de parada se activa.
- En el nivel 3, es posible que el motor se pare o funcione a 1.000 revoluciones por minuto (rpm).
- En el nivel 3, si se realiza un ciclo del interruptor de llave, se genera una anulación de 20 minutos a potencia completa, antes de que se active la parada o la velocidad en vacío. La luz indicadora de desperfecto de emisiones continuará destellando.

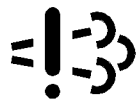


Ilustración 35 g02852336  
Luz indicadora de desperfecto de emisiones

### Niveles de advertencia

La SCR tiene tres niveles de advertencia. Dependiendo de la falla detectada y del software habilitado, se regula el tiempo que el sistema permanecerá en cada nivel de advertencia.

Se debe investigar inmediatamente cualquier advertencia; comuníquese con su distribuidor Perkins o concesionario Perkins. El sistema está equipado con una opción de anulación. Una vez utilizada la opción de anulación y si la falla todavía existe, el motor queda bloqueado en la modalidad de parada o reducción de potencia.

Tabla 4

Global					
Interrupción de dosificación y alteraciones de calidad del DEF					
-	Operación normal	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Anulación

(continúa)



Características y controles  
Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva

(Tabla 4, cont.)

Tiempo de acción inducida Primera vez	Ninguno	2,5 horas	70 minutos	<b>Parada o velocidad en vacío Hasta que la falla se corrige</b>	Si se realiza un ciclo del interruptor de llave, se activa la potencia total durante 20 minutos
El sistema no debe tener fallas durante 40 horas antes de que este se reajuste a cero. Si la falla es intermitente y reaparece antes de las 40 horas, se activa el tiempo de acción inducida repetido. La anulación se puede usar solamente una vez.					
Tiempo de acción inducida repetido	Ninguno	5 minutos	5 minutos	<b>Parada o velocidad en vacío Hasta que la falla se corrige</b>	Si se realiza un ciclo del interruptor de llave, se activa la potencia total durante 20 minutos
Acción inducida	Ninguno	Ninguno	Ninguno		
Notificación	Ninguno	La luz indicadora de desperfecto de emisiones quedará encendida.	La luz indicadora de desperfecto destellará.	La luz indicadora de desperfecto destellará. La luz de parada quedará encendida.	La luz indicadora de desperfecto destellará.
Comuníquese con su distribuidor Perkins o concesionario Perkins en caso de una advertencia de nivel 1; no deje que la falla se desarrolle.					

Tabla  
5

<b>Global</b>					
<b>Falla del sistema de reducción de NOx</b>					
-	Operación normal	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Anulación
Tiempo de acción inducida Primera vez	Ninguno	35 horas	60 minutos	<b>Parada o velocidad en vacío Hasta que la falla se corrige</b>	Si se realiza un ciclo del interruptor de llave, se activa la potencia total durante 20 minutos
El sistema no debe tener fallas durante 40 horas antes de que este se reajuste a cero. Si la falla es intermitente y reaparece antes de las 40 horas, se activa el tiempo de acción inducida repetido. La anulación se puede usar solamente una vez.					
Tiempo de acción inducida repetido	Ninguno	48 minutos	20 minutos	<b>Parada o velocidad en vacío Hasta que la falla se corrige</b>	Si se realiza un ciclo del interruptor de llave, se activa la potencia total durante 20 minutos
Acción inducida	Ninguno	Ninguno	Ninguno		
Notificación	Ninguno	La luz indicadora de desperfecto de emisiones quedará encendida.	La luz indicadora de desperfecto destellará.	La luz indicadora de desperfecto destellará. La luz de parada se activará.	La luz indicadora de desperfecto destellará.
Comuníquese con su distribuidor Perkins o concesionario Perkins en caso de una advertencia de nivel 1; no deje que la falla se desarrolle.					

### Advertencias de DEF globales

Se dispone de dos opciones, pero solo una opción se activará.

Características y controles  
Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva

- La luz de advertencia de nivel bajo funcionará cuando el nivel de DEF alcance el punto de activación por debajo de un 19 por ciento.
- En el nivel 1, la luz de advertencia de nivel bajo en el indicador de DEF se iluminará, y la luz indicadora de desperfecto de emisiones quedará encendida.
- En el nivel 2, la luz de advertencia de nivel bajo para el DEF quedará activa, y la luz indicadora de desperfecto de emisiones destellará.
- En el nivel 3, todas las advertencias de nivel 2 estarán activas, y la luz de parada se desactivará. El motor se parará o solamente operará a 1.000 rpm.

El llenado del tanque de DEF eliminará la advertencia del sistema.

Tabla  
6

Opción 1 del nivel de DEF global					
-	Operación normal	Indicación inicial	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Disparador de acción inducida	Por encima del 19 por ciento.	Por debajo del 19 por ciento.	Por debajo del 12,5 %	Lectura de 0 por ciento	Tanque vacío
Acción inducida	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Reducción de potencia de par del 25 por ciento	Parada o velocidad en vacío solamente
Notificación	Ninguno	Luz de nivel bajo iluminada	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones encendida permanentemente	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones destellante	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones destellante Luz de parada encendida permanentemente

Tabla  
7

Opción 2 del nivel de DEF global					
-	Operación normal	Indicación inicial	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Disparador de acción inducida	Por encima del 19 por ciento.	Por debajo del 19 por ciento.	Por debajo del 12,5 %	Lectura de 6 por ciento	Lectura de 0 por ciento
Acción inducida	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Parada o velocidad en vacío solamente
Notificación	Ninguno	Luz de nivel bajo iluminada	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones encendida permanentemente	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones destellante	Luz de nivel bajo iluminada Luz indicadora de desperfecto de emisiones destellante Luz de parada encendida permanentemente

i05475203

## Interruptor general (Si tiene)

Espere al menos 2 minutos después de parar el motor para colocar el interruptor general en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta demasiado temprano el suministro de corriente de la batería, se impedirá la purga de las tuberías del Fluido de escape diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) después de haber apagado el motor. Además, durante esos 2 minutos, el módulo de control electrónico del motor (ECM) está almacenando la información de los sensores del postratamiento y del motor.

Si no se permite la purga del DEF, se pueden ocasionar daños en el sistema del DEF. Si no se espera el tiempo suficiente como para permitir que el ECM del motor almacene la información de los sensores, se pueden ocasionar daños en el sistema de control de emisiones.

Para algunas aplicaciones, el motor puede estar equipado con una luz de esperar para desconectar. La luz de esperar para desconectar se enciende durante la operación del motor y se apaga aproximadamente 2 minutos después de que se pare el motor.

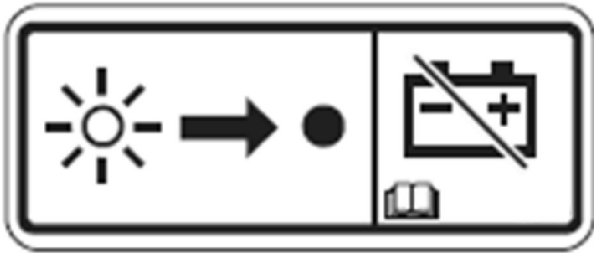


Ilustración 36

g03265058

Etiqueta del interruptor general

### ATENCIÓN

No apague el interruptor general de la batería hasta que no se haya apagado la luz indicadora. Si se apaga el interruptor cuando la luz indicadora está encendida, el sistema de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) no purgará el DEF. Si no se purga el DEF, este podría congelarse y producir daños en la bomba y en las tuberías.

### ATENCIÓN

Nunca ponga el interruptor general en la posición OFF (desconectada) con el motor en marcha. De hacerlo, se pueden producir daños graves en el sistema eléctrico.

i05481162

## Medidores e indicadores

Es posible que su motor no tenga los mismos medidores o todos los medidores que se describen. Para obtener más información sobre el conjunto de medidores, vea la información del Fabricante de Equipo Original (OEM).

Los medidores proporcionan indicaciones acerca 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 periodo.

Las variaciones evidentes en las lecturas de los medidores indican posibles problemas en el medidor o en el motor. Los problemas también pueden observarse en las lecturas de los medidores que cambian, aun cuando esas lecturas cumplan con las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier variación significativa en las lecturas. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener ayuda.

Algunas de las máquinas en las que está instalado el motor están equipadas con luces indicadoras. Las luces indicadoras se pueden utilizar como un auxiliar de diagnóstico. Hay dos luces. Una luz tiene un lente de color naranja y la otra luz tiene un lente de color rojo.

Estas luces indicadoras se pueden utilizar con dos propósitos:

- Las luces indicadoras se pueden utilizar para identificar el estado de operación actual del motor. Las luces indicadoras pueden indicar también que el motor tiene una falla. Este sistema se opera automáticamente con el interruptor de encendido.
- Las luces indicadoras se pueden utilizar para identificar los códigos de diagnóstico activos. Este sistema se activa oprimiendo el botón Código de destellos.

Consulte la Guía de Localización y Solución de Problemas, "Luces Indicadoras" para obtener información adicional.

**ATENCIÓN**

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



**Presión del aceite de motor – La presión del aceite debe ser la más alta después de arrancar un motor frío. La presión típica del aceite de motor con SAE10W40 es de 350 a 450 kPa (50 a 65 lb/pulg<sup>2</sup>) a las rpm nominales.**

Una presión de aceite menor es normal cuando se opera a baja en vacío. Si la velocidad del motor y la carga son estables, y cambia la lectura del medidor, realice el siguiente procedimiento:

1. Quite la carga.
2. Pare el motor.
3. Revise y mantenga el nivel de aceite.



**Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La gama típica de temperatura es de 82 °C a 94 °C (179,6 °F a 169,2 °F). Esta gama de temperatura varía de acuerdo a la carga del motor y a la temperatura ambiente.**

Una tapa de radiador de 100 kPa (14,5 lb/pulg<sup>2</sup>) debe instalarse en el sistema de enfriamiento. La temperatura máxima del sistema de enfriamiento es 108 °C (226,4 °F). Esta temperatura se mide a la salida del termostato del agua. Los sensores del motor y el Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor regulan la temperatura del refrigerante del motor. Esta programación no puede alterarse. Es posible que ocurran reducciones de potencia si la temperatura máxima del refrigerante del motor se excede.

Si el motor está operando por encima de la gama normal, reduzca la carga del motor. Si las temperaturas altas del refrigerante constituyen un suceso frecuente, realice los siguientes procedimientos:

1. Disminuya la carga del motor.
2. Determine si el motor debe apagarse inmediatamente o si puede enfriarse disminuyendo la carga.
3. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas. Si es necesario, consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins para solicitar asistencia.



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

**ATENCIÓN**

Para ayudar a evitar daños al motor, nunca exceda las rpm de alta en vacío. El exceso de velocidad puede ocasionar daños graves al motor. La operación a velocidades que excedan las rpm de la velocidad alta en vacío debe mantenerse al mínimo.



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



**Nivel de combustible – Este medidor indica el nivel del combustible en el tanque de combustible. El indicador de nivel de combustible opera cuando el interruptor de “ARRANQUE Y PARADA” está en la posición “CONECTADA” .**



**Horómetro de servicio – Este medidor indica la cantidad total de horas de operación del motor.**

**Luces indicadoras**

- Luz de parada del motor
- Luz de advertencia
- Luz de presión baja del aceite
- Luz de espera para el arranque (luz de advertencia de bujía)

Para obtener información, consulte este manual, “Sistema Monitor (Tabla de Luces Indicadoras)” para obtener la secuencia de operación de la luz de parada del motor y de la luz de advertencia.

La función de la luz de Esperar para arrancar se controla automáticamente durante el arranque del motor.

La función de la luz de presión baja del aceite es controlada por el ECM del motor. Si se detecta presión baja del aceite, la luz se enciende. La causa de que la luz de presión baja del aceite se encienda debe investigarse inmediatamente.

La luz de advertencia de la bujía destellará para indicar que el motor se mantiene a velocidad baja. Esta función se realiza en el arranque del motor, y la duración dependerá de la temperatura ambiente y la temperatura del motor.

Todas las luces se encienden durante 2 segundos cuando el interruptor de llave se gira a la posición CONECTADA para revisar que estén funcionando. Si alguna de las luces permanece encendida, o una luz no se enciende, la causa debe investigarse de inmediato.

## Luces y medidores del postratamiento

Todas las aplicaciones necesitarán las siguientes luces y medidores:

- Luz indicadora de desperfecto de emisiones
- Luz indicadora de acción
- Indicador de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid)
- Luz de advertencia para el nivel de DEF bajo
- Espere para desconectar la luz (optativo)

La luz de espera para el arranque se enciende durante la operación del motor y se apaga aproximadamente 2 minutos después de que el motor se detiene. No desconecte el interruptor de desconexión de la batería durante el periodo que la luz se mantiene encendida. El sistema de fluido de escape diesel se purgará durante este tiempo. Además, el módulo de control electrónico del motor está activo durante 2 minutos y almacena información de los sensores del motor y del postratamiento.

**Nota:** La luz de espera para el arranque no se comprueba con la llave en la posición conectada.

i05481168

## Sistema monitor (Indicadores del motor y de postratamiento)

### Luces indicadoras del motor

**Nota:** Durante la operación, la lámpara de advertencia ámbar tiene tres estados: encendida, en destello y en destello rápido. La secuencia proporciona una indicación visual de la importancia de la advertencia. Algunas máquinas pueden tener una advertencia audible instalada.

Asegúrese de que el motor reciba mantenimiento en los intervalos correctos. La falta de mantenimiento puede hacer que la lámpara de advertencia se ilumine. Para obtener los intervalos correctos de mantenimiento, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento".

Características y controles  
Sistema monitor

Tabla  
8

Tabla de luces indicadoras				
Luz de advertencia	Luz indicadora de acción de parada	Estado de la luz	Descripción de la indicación	Estado del motor
Conectada	Conectada	Revisión de la luz	Cuando el interruptor de llave se gire a la posición CONECTADA, las luces se encenderán durante 2 segundos y luego se apagarán.	El interruptor de llave está en la posición CONECTADA pero el motor aún no ha arrancado.
Si alguno de los indicadores no se enciende durante la revisión del indicador, debe investigarse la falla inmediatamente. Si alguno de los indicadores queda encendido o destellando, debe investigarse la falla inmediatamente.				
Desconectado	Desconectado	No hay fallas	Con el motor en operación, no hay advertencias, códigos de diagnóstico, ni códigos de suceso activos.	El motor está operando sin que se hayan detectado fallas.
Encendida	Desconectado	Advertencia	Advertencia de nivel 1	El motor está operando normalmente pero hay una o más fallas en el sistema de administración electrónica del motor.
Debe investigarse la falla cuanto antes.				
Destello	Desconectado	Advertencia	Advertencia de nivel 2	El motor ha continuado operando, pero el nivel de importancia de la advertencia ha aumentado. Dependiendo de la falla en particular y de su gravedad, es posible que se produzca una reducción de potencia en el motor. El motor puede sufrir daños si se continúa operando.
Pare el motor. Investigue el código.				
Destello	Conectada	Parada del motor	Advertencia de nivel 3 Si la lámpara de advertencia y la luz de parada del motor se iluminan, esto indica una de las siguientes condiciones.  1. Se han excedido uno o más de los valores de parada de la estrategia de protección del motor.  2. Se ha detectado un código de diagnóstico activo serio.  Si está instalada, la advertencia audible sonará. Después de un corto periodo, es posible que el motor se pare.	El motor se ha parado o hay una parada del motor inminente. Uno o más de los parámetros vigilados del motor han excedido el límite de una parada del motor. Este patrón de luces puede producirse por la detección de un código de diagnóstico activo serio.  Comuníquese con su distribuidor o concesionario Perkins.

## Códigos de destellos

Algunas aplicaciones pueden admitir los códigos de destello. Un código de destellos se puede observar con una luz indicadora que destellará en una determinada secuencia cuando se lo solicita. La luz indicadora que se utiliza para visualizar los códigos es la luz de advertencia, por lo que se puede hacer referencia a la luz como luz de diagnóstico. Para obtener más información, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Luz de Diagnóstico".

## Sistema de postratamiento

Se deben encender los indicadores de postratamiento con la llave en la posición conectada durante 2 segundos para probar el sistema. Si alguna de las luces indicadoras no se ilumina, debe investigarse la falla inmediatamente.

Para obtener más información sobre la iluminación de los indicadores de postratamiento, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva".

i04191244

## Exceso de velocidad

- ECM \_\_\_\_\_Módulo de Control Electrónico
- RPM \_\_\_\_\_Revoluciones Por Minuto

Los sensores de velocidad/sincronización son los que detectan un exceso de velocidad.

El ajuste predeterminado para un exceso de velocidad es 3.000 rpm. El ECM cortará el suministro de corriente a los inyectores electrónicos unitarios hasta que las rpm disminuyan por debajo de 200 rpm del ajuste exceso de velocidad. Un código de falla de diagnóstico se registra en la memoria del ECM y una luz de advertencia indica un código de falla de diagnóstico.

Un exceso de velocidad puede establecerse de 2.600 rpm a 3.000 rpm. Este ajuste depende de la máquina en la que esté instalado el motor.

i05475186

## Sensores y componentes eléctricos

Las ilustraciones de las siguientes secciones incluyen la ubicación típica de los sensores o los componentes eléctricos de un motor industrial. Los motores específicos pueden parecer distintos debido a las diferencias en las aplicaciones.

## Componentes del motor

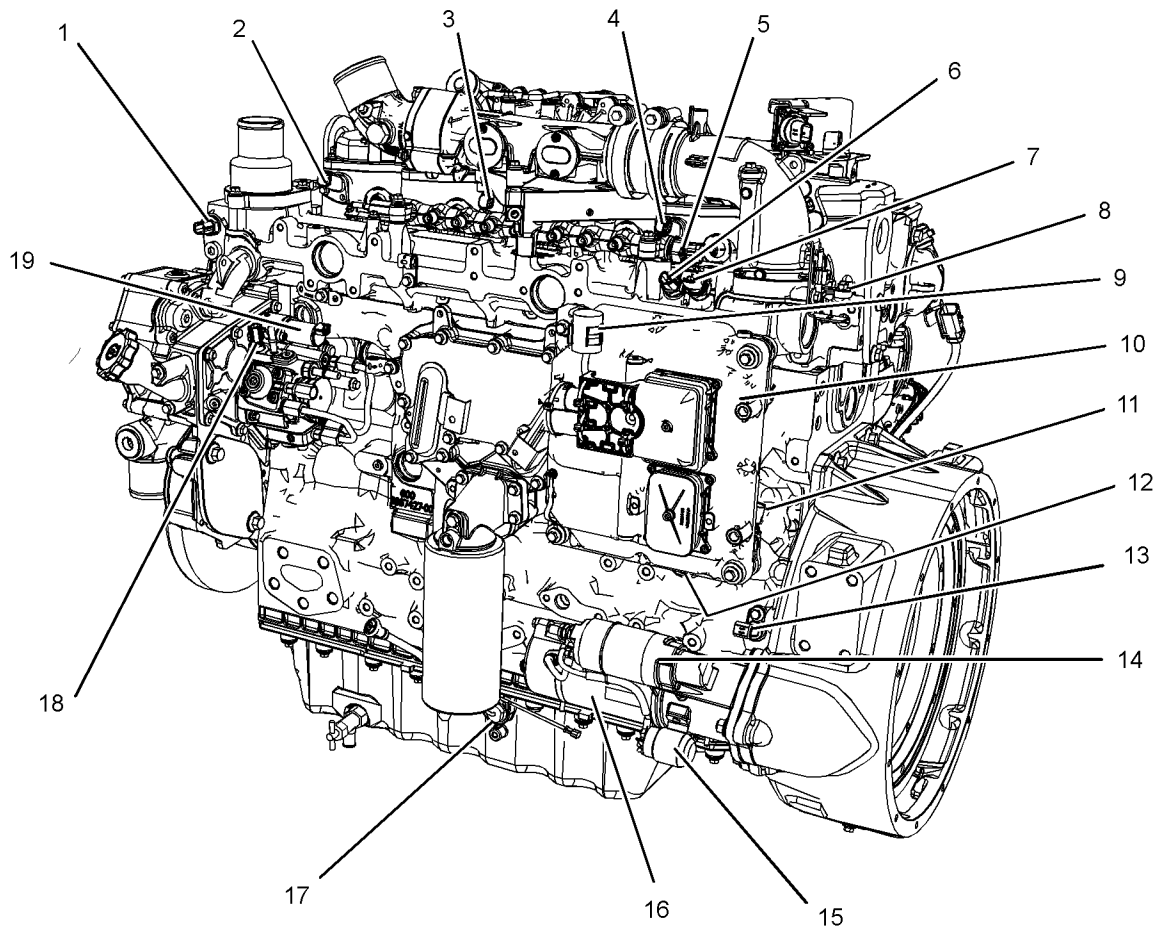


Ilustración 37

g03389319

### Ejemplo típico

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (1) Sensor de temperatura del refrigerante                   | (7) Sensor de presión de aire del múltiple de admisión             | (13) Sensor primario de velocidad y sincronización        |
| (2) Conector para los inyectores número uno y número dos     | (8) Conexión de las bujías   | (14) Solenoide del motor de arranque                      |
| (3) Conector para los inyectores número tres y número cuatro | (9) Conector de diagnóstico  | (15) Relé del motor de arranque                           |
| (4) Conector para los inyectores número cinco y número seis  | (10) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico)     | (16) Motor de arranque                                    |
| (5) Sensor de presión del combustible                        | (11) Sensor de presión atmosférica (sensor de presión barométrica) | (17) Interruptor de nivel de aceite                       |
| (6) Sensor de temperatura del aire del múltiple de admisión  | (12) Sensor de presión del aceite                                  | (18) Sensor de temperatura del combustible                |
|  |  | (19) Solenoide de la bomba de combustible de alta presión |



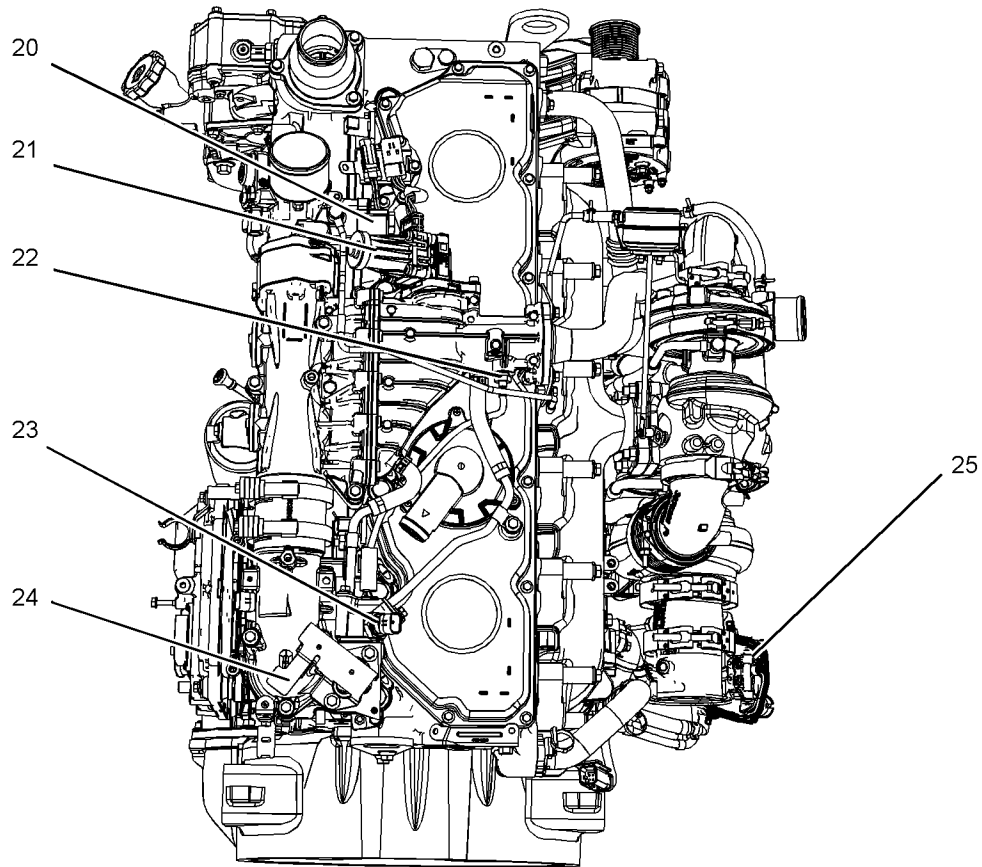


Ilustración 38

g03389322

**Ejemplo típico**

(20) Regulador de la válvula de descarga de los gases de escape

(21) Válvula de control del Sistema de Reducción de NOx (NRS, NOx Reduction System)

(23) Presión de admisión del NRS

(24) Presión diferencial del NRS

(22) Sensor de temperatura del NRS

(25) Válvula de contrapresión

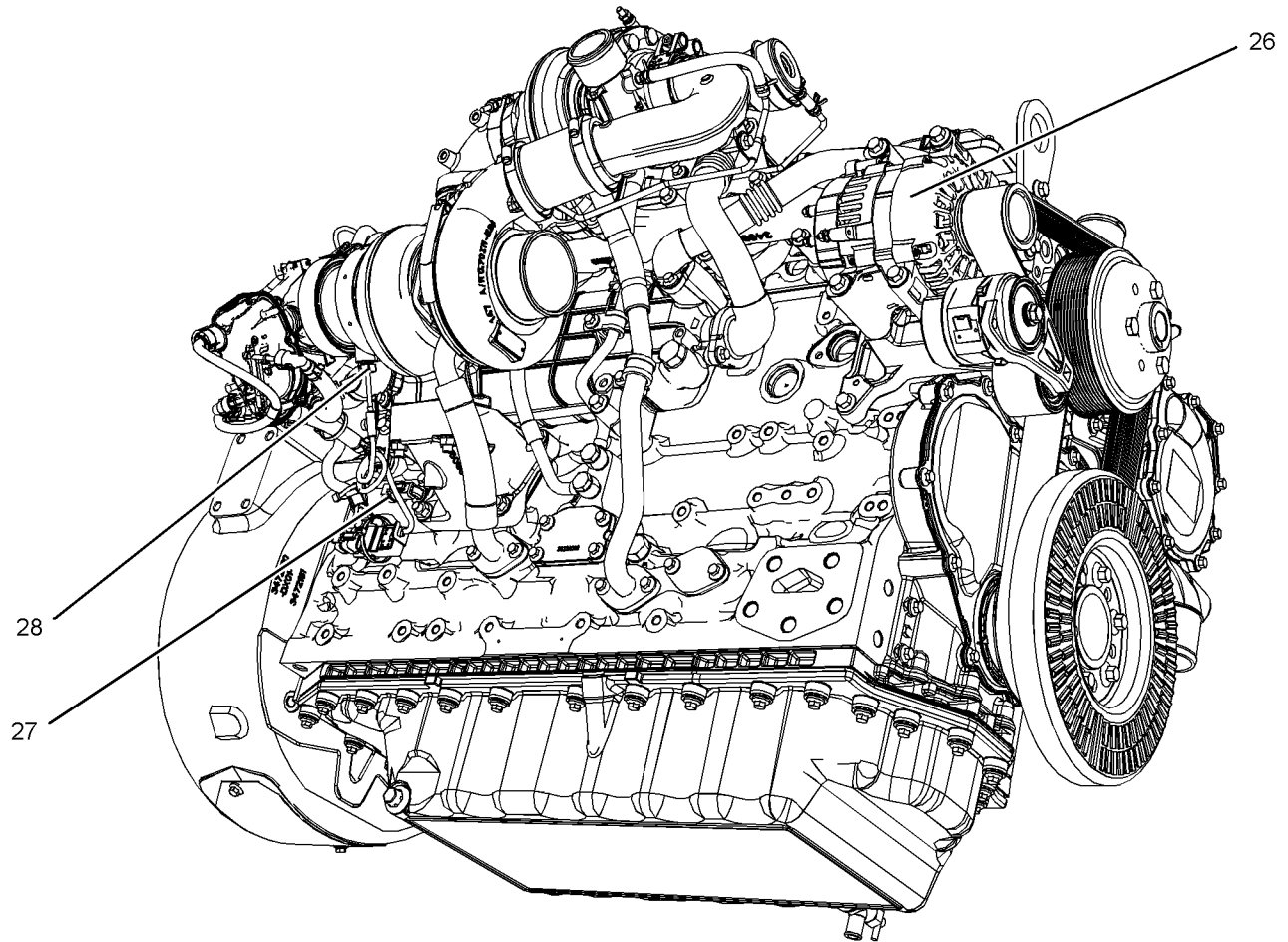


Ilustración 39

g03389323

**Ejemplo típico**

(26) Alternador

(27) Sensor secundario de velocidad/  
sincronización

(28) Sensor de temperatura de escape

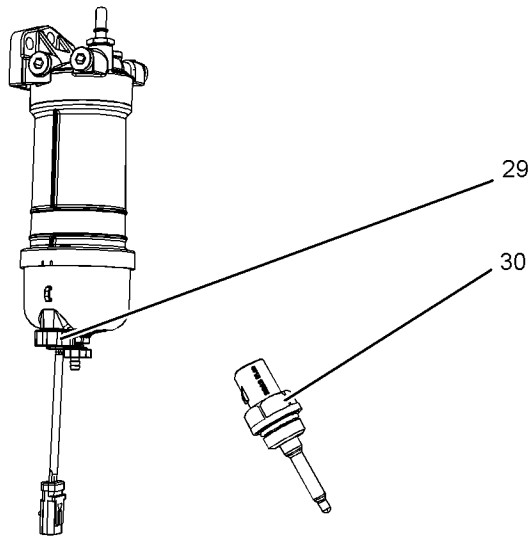


Ilustración 40

g03393046

**Ejemplo típico**

- (29) Agua en el interruptor de combustible  
(30) Temperatura del aire de admisión

Algunas aplicaciones no requieren la instalación de un conector de diagnóstico (9) en el mazo de cables del motor. El sensor de temperatura del aire de admisión (30) está instalado en el sistema de inducción, entre el filtro de aire y el múltiple de admisión.

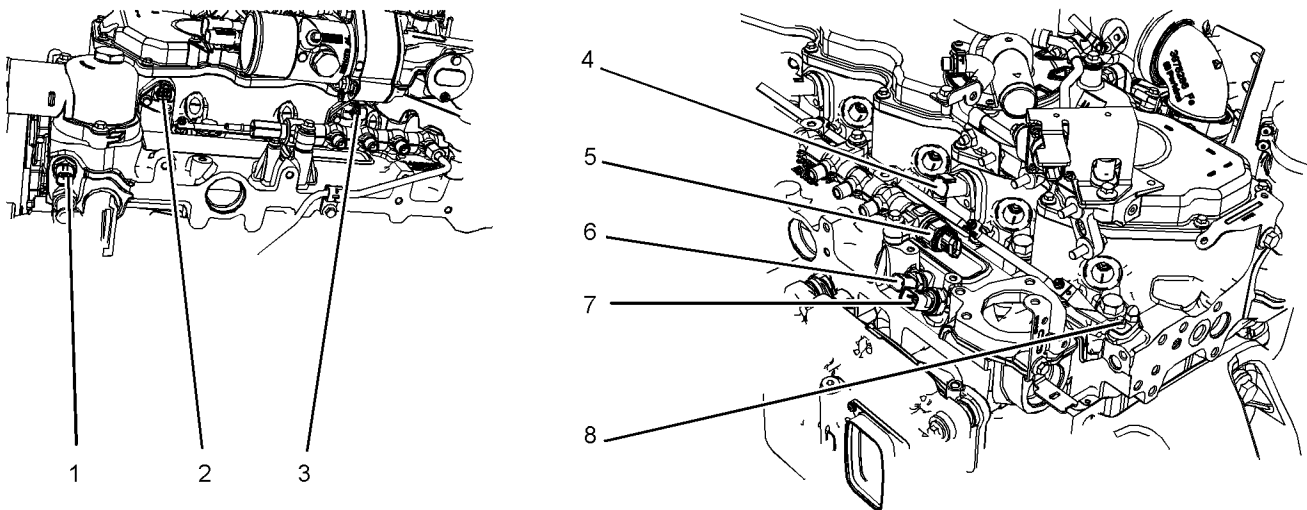


Ilustración 41

g03058119

**Ejemplo típico**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (1) Sensor de temperatura del refrigerante | (5) Sensor de presión del combustible              | (7) Sensor de presión del múltiple de admisión |
| (2) Conector del inyector                  | (6) Sensor de temperatura del múltiple de admisión | (8) Conexión de las bujías                     |
| (3) Conector del inyector                  |  |  |
| (4) Conector del inyector                  |  |  |

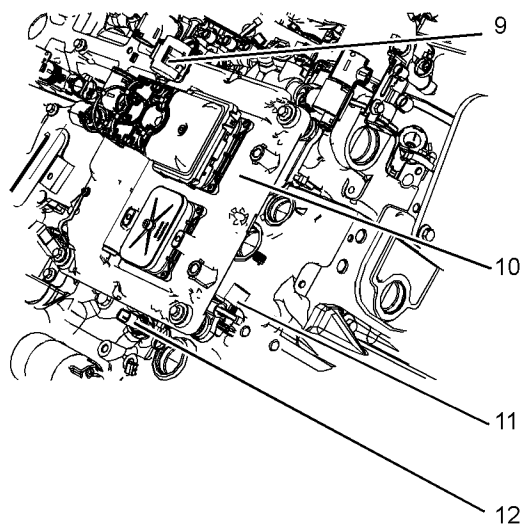


Ilustración 42

g03393011

### Ejemplo típico

- (9) Conector de diagnóstico
- (10) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico)
- (11) Sensor de presión atmosférica (sensor de presión barométrica)
- (12) Sensor de presión del aceite

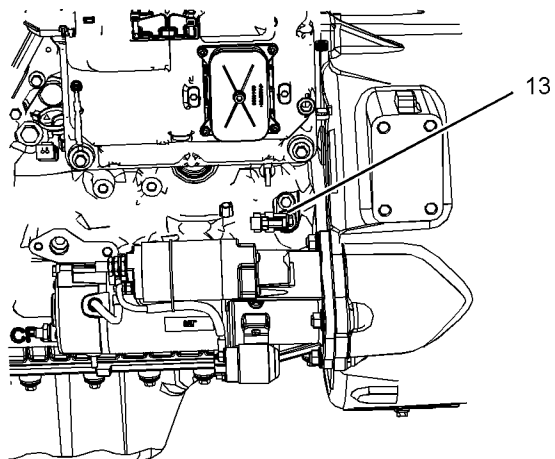


Ilustración 43

g03392999

### Ejemplo típico

- (13) Sensor primario de velocidad y sincronización

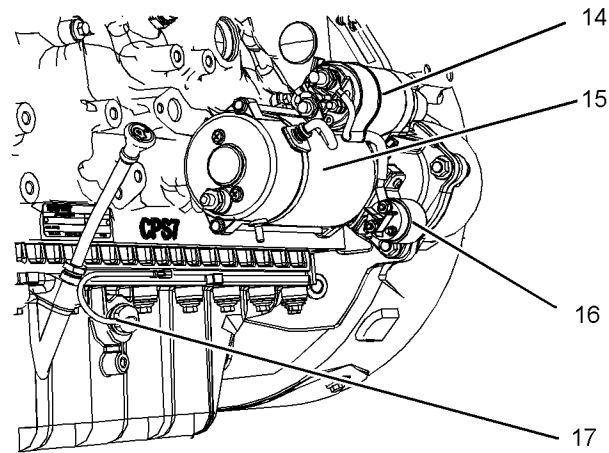


Ilustración 44

g03393000

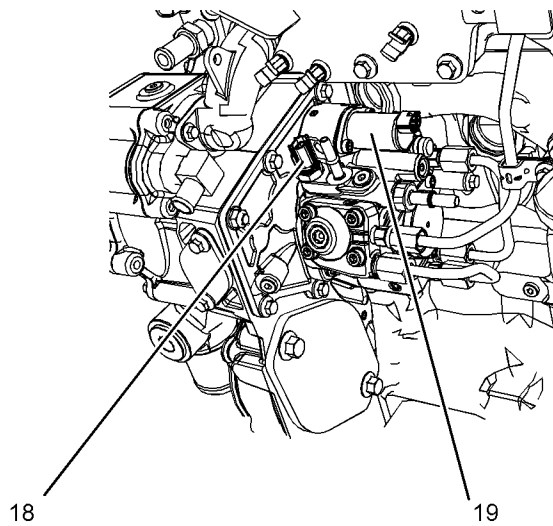
**Ejemplo típico**(14) Solenoide del motor de arranque  
(15) Motor de arranque(16) Relé del motor de arranque  
(17) Interruptor de nivel de aceite

Ilustración 45

g03393004

**Ejemplo típico**(18) Sensor de temperatura del combustible  
(19) Solenoide de la bomba de combustible de alta presión

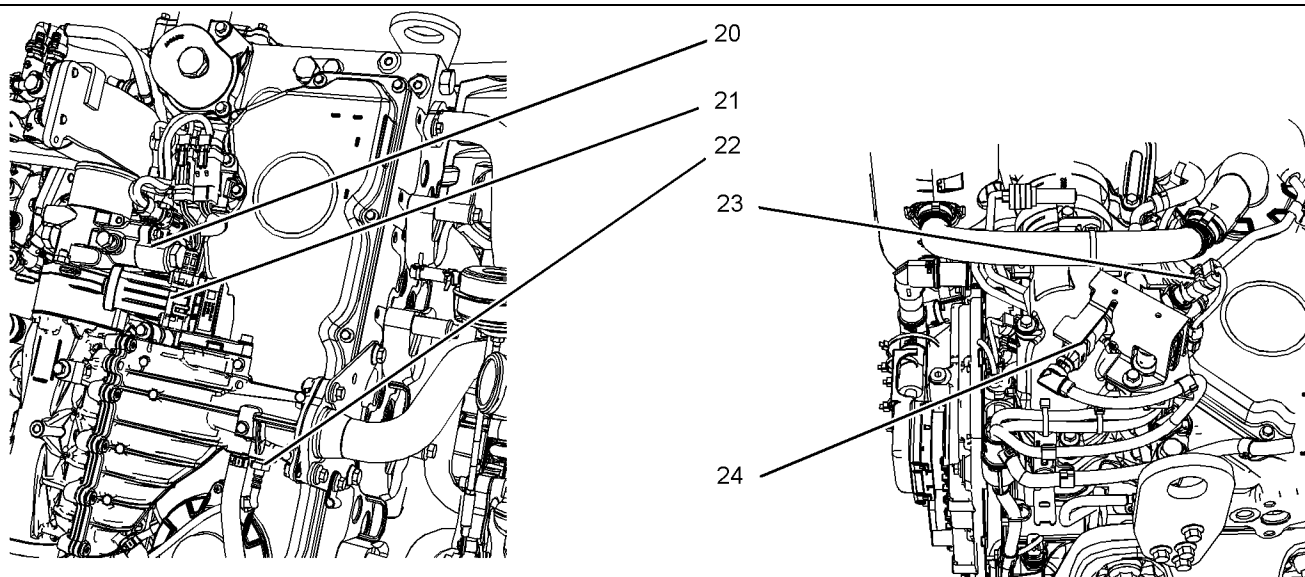


Ilustración 46

g03393005

### Ejemplo típico

(20) Regulador de la válvula de descarga de los gases de escape

(21) Válvula de control del NRS  
(22) Sensor de temperatura del NRS

(23) Presión de admisión del NRS  
(24) Presión diferencial del NRS

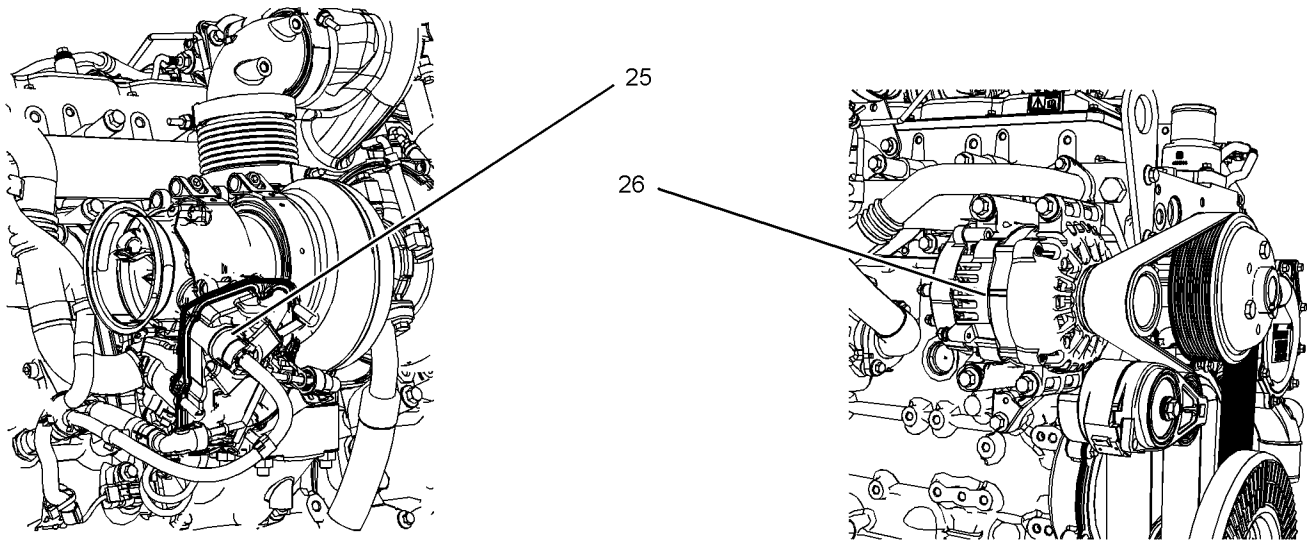


Ilustración 47

**Ejemplo típico**

- (25) Válvula de contrapresión
- (26) Alternador

g03393010

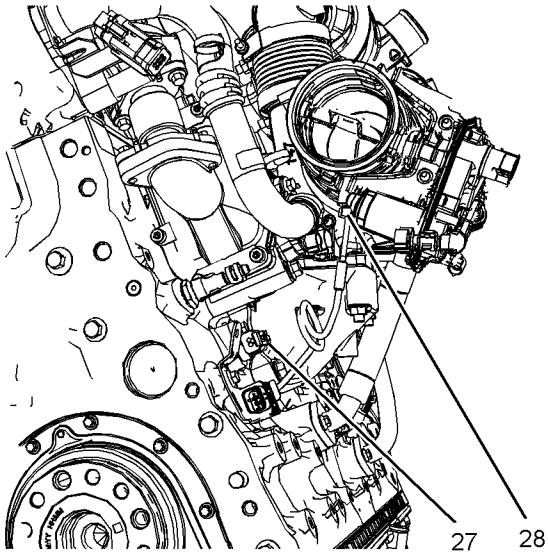


Ilustración 48

g03393006

**Ejemplo típico**

- (27) Sensor secundario de velocidad/sincronización
- (28) Sensor de temperatura de escape



## Componentes del sistema de postratamiento

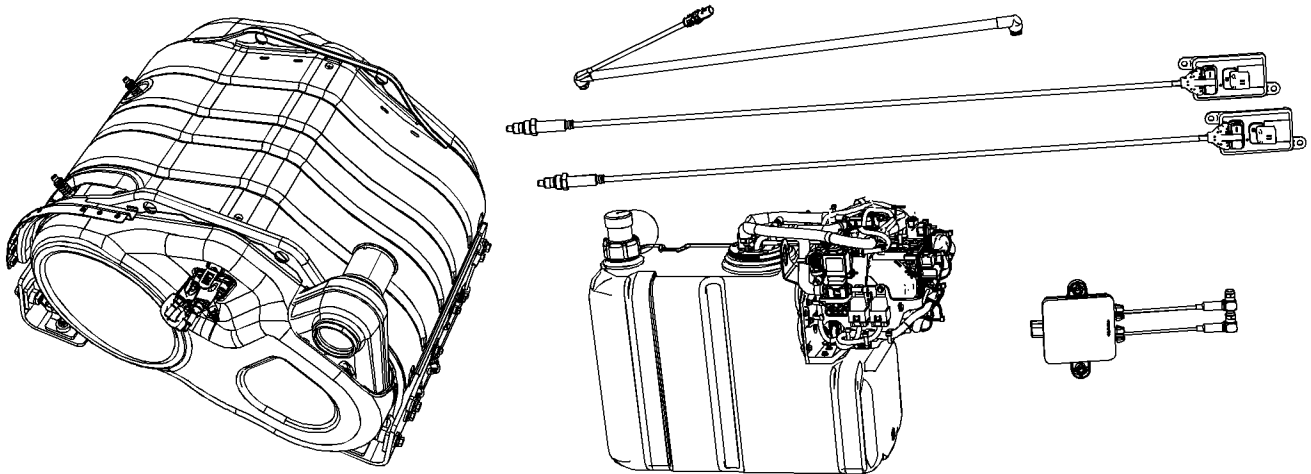


Ilustración 49

g03393078

## Módulo de Emisiones Limpias (CEM)

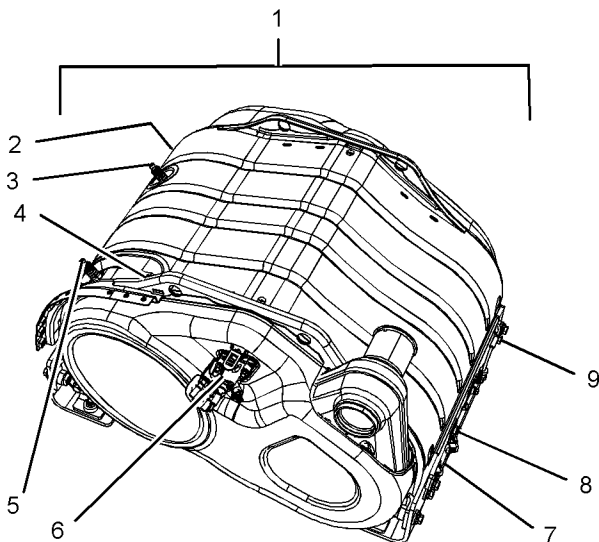


Ilustración 50

g03393624

- (1) Módulo de emisiones limpias
- (2) Sensor de temperatura de admisión de gas
- (3) Antena del sensor de hollín
- (4) Ubicación del elemento de detección de NOx
- (5) Antena del sensor de hollín
- (6) Inyector de fluido de escape de diesel
- (7) Conector del sensor de temperatura
- (8) Módulo de identificación
- (9) Sensor de temperatura de gas antes de la Reducción Catalítica Selectiva

## Sensores del CEM (Módulo de Emisiones Limpias, Clean Emissions Module)

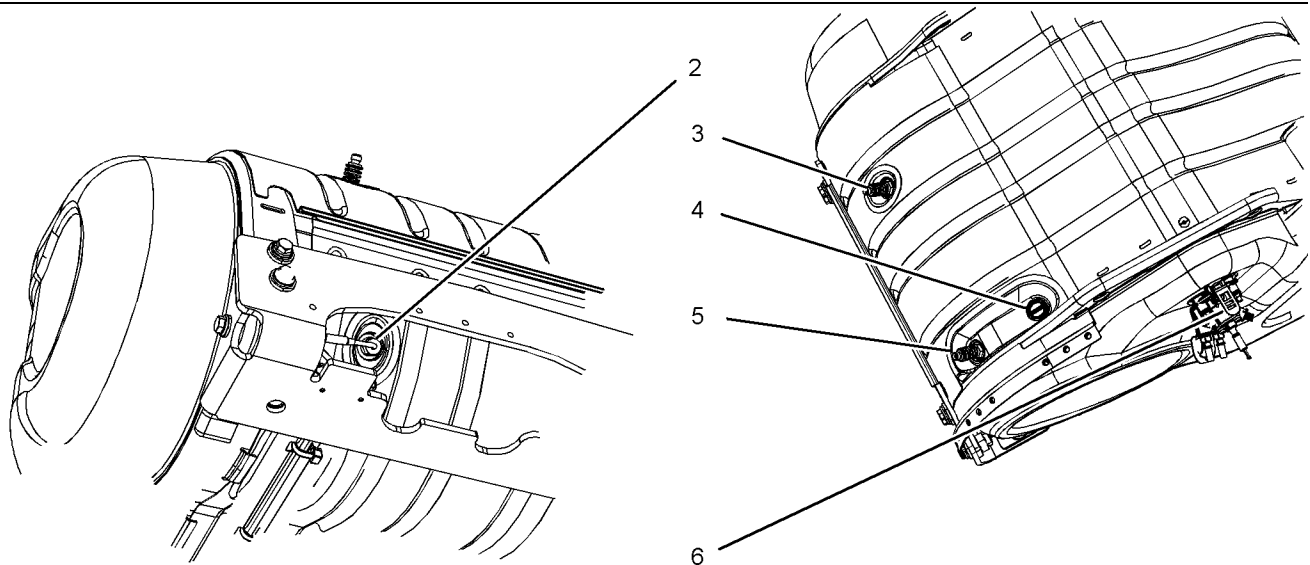


Ilustración 51

g03393632

(2) Sensor de temperatura de admisión de gas  
(3) Antena del sensor de hollín

(4) Ubicación del elemento de detección de NO<sub>x</sub>  
(5) Antena del sensor de hollín

(6) Inyector de fluido de escape de diesel

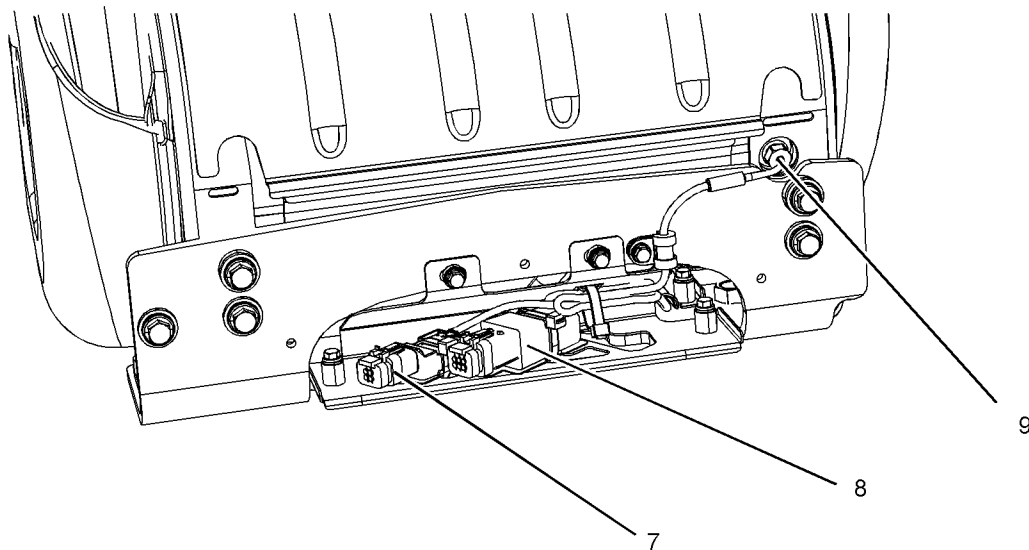


Ilustración 52

g03393634

(7) Conector del sensor de temperatura  
(8) Módulo de identificación

(9) Sensor de temperatura de gas antes de la Reducción Catalítica Selectiva

---

**Sensores de hollín y de NOx**

---

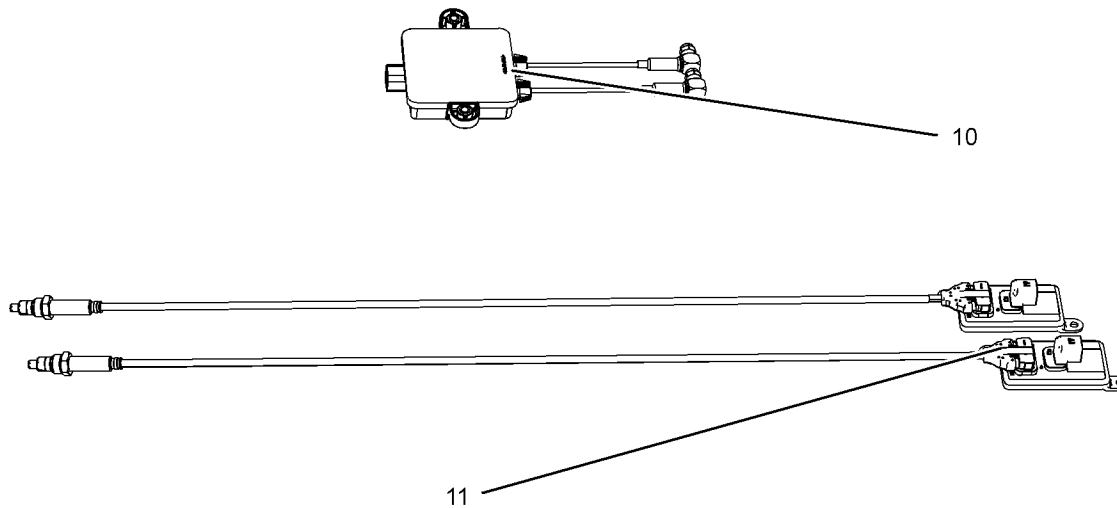


Ilustración 53

g03393956

(10) Sensor de hollín

(11) Sensores de NOx

La ubicación del sensor de hollín (10) y del sensor de NOx (11) dependerá de la aplicación.

## Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit)

---

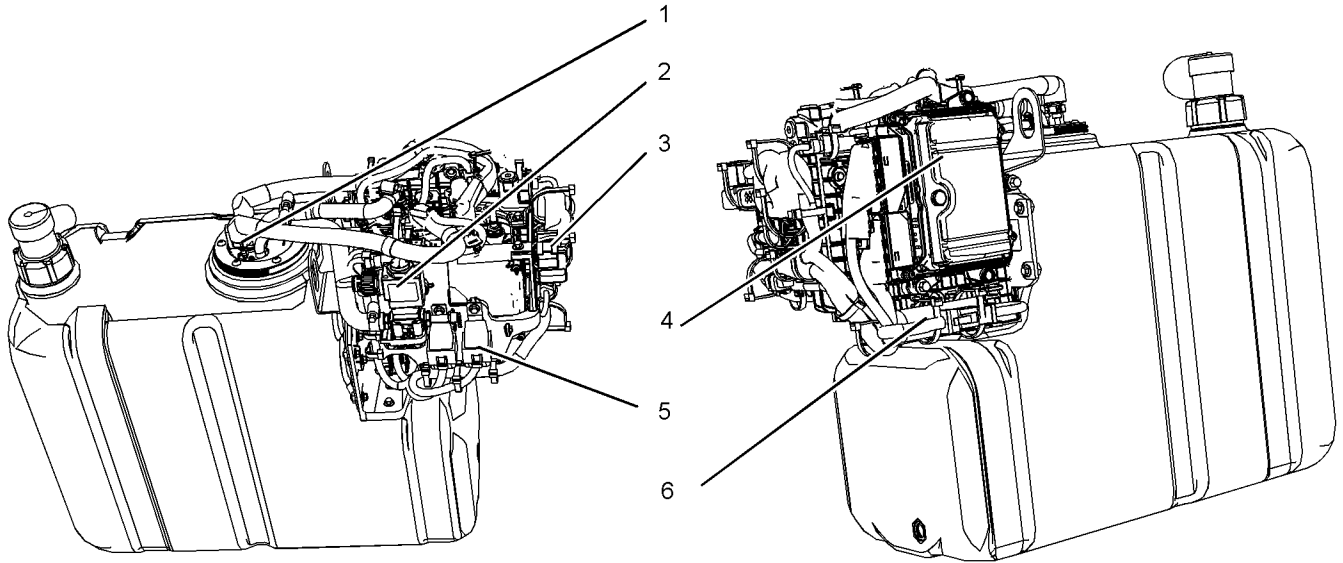


Ilustración 54

g03393959

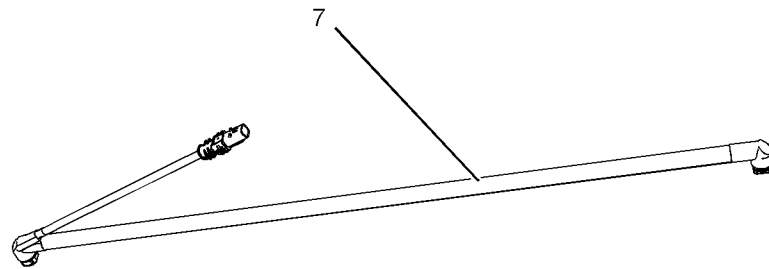
(1) Sensor de nivel de DEF y sensor de temperatura de DEF  
(2) Válvula de reparto de refrigerante

(3) Conexiones del cliente  
(4) Módulo de control de dosificación  
(5) Relés

(6) Módulo de protección de limitación de voltaje

## Tubería calentada

---



---

Ilustración 55

Ejemplo típico

(7) Tubería calentada

g03393960

## Diagnóstico del motor

i05475171

i05481188

### Autodiagnóstico

Los motores electrónicos Perkins tienen la capacidad de realizar una prueba de autodiagnóstico. Cuando el sistema detecta un problema activo, se activa una luz de diagnóstico. Los códigos de diagnóstico se guardan en la memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM). Los códigos de diagnóstico se pueden recuperar utilizando las herramientas electrónicas de servicio Perkins.

Ciertas instalaciones disponen de pantallas electrónicas que proporcionan lecturas directas de los códigos de diagnóstico del motor. Consulte el manual suministrado por el fabricante de equipo original para obtener más información sobre la forma de recuperar los códigos de diagnóstico del motor.

Los códigos activos representan problemas que existen en este momento. Estos problemas deben investigarse primero.

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historial de rendimiento

Los problemas pueden haberse reparado desde que se registró el código. Estos códigos no indican que sea necesario hacer una reparación. Los códigos son guías o señales de que existe un problema. Los códigos pueden resultar útiles para localizar y resolver problemas.

Cuando se han resuelto los problemas, se deben borrar los códigos de falla correspondientes que estén registrados.

i04191268

### Luz de diagnóstico

Una luz de diagnóstico se usa para indicar la existencia de una falla activa. Un código de diagnóstico de falla permanecerá activo hasta que el problema se solucione. El código de diagnóstico se puede recuperar usando la herramienta electrónica de servicio.

## Recuperación de los códigos de destellos

Utilice el siguiente procedimiento para recuperar los códigos de destellos si el motor está equipado con una lámpara de "DIAGNÓSTICO":

1. Mueva el interruptor de llave desde la posición activada/desactivada dos veces en menos de 3 segundos.
2. La luz de advertencia de parada del motor destellará una vez.
3. Una luz AMARILLA destellante indica un código de diagnóstico de 3 dígitos del motor. La secuencia de destellos representa el mensaje de diagnóstico del sistema. Cunte la primera secuencia de destellos para determinar el primer dígito del código de destellos. Después de una pausa de dos segundos, la segunda secuencia de destellos identificará el segundo dígito del código de destellos. Después de la segunda pausa, la tercera secuencia de destellos identificará el código de destellos.
4. Después de que se presentan los códigos de diagnóstico, la luz de parada del motor destellará dos veces y la luz indicadora comenzará a mostrar, en forma destellante, los códigos de diagnóstico registrados.
5. Después de que se presentan los códigos de diagnóstico registrados, la luz de parada del motor destellará tres veces para indicar que se han terminado las secuencias de los códigos.

**Nota:** Si no hay códigos de diagnóstico activos ni códigos de diagnóstico registrados, el sistema mostrará, en forma destellante, el código 551.

i05475197

i01811062

## Registro de fallas

El sistema proporciona la capacidad de registro de fallas. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico activo, el código se registrará en la memoria del ECM. Los códigos que haya registrado el ECM se pueden identificar mediante la herramienta electrónica de servicio. Los códigos activos que se hayan registrado se borran cuando se haya rectificado la falla o la falla ya no esté activa. Las siguientes fallas registradas no se pueden borrar de la memoria del ECM sin usar una contraseña de fábrica: exceso de velocidad, baja presión del aceite de motor, alta temperatura del refrigerante del motor y códigos de postratamiento.

i04191247

## Operación del motor con códigos de diagnóstico activos

Si se enciende una luz de diagnóstico durante la operación normal del motor, el sistema ha identificado una situación que no cumple con la especificación. Utilice las herramientas electrónicas de servicio para revisar los códigos de diagnóstico activos.

**Nota:** Si el cliente selecciona "REDUCCIÓN DE POTENCIA" (DERATE) y hay una condición de presión baja del aceite, el Módulo de Control Electrónico (ECM) limitará la potencia del motor hasta que el problema se resuelva. Si la presión del aceite está dentro de la gama normal, el motor puede operarse a velocidad y carga nominales. No obstante, el mantenimiento debe realizarse tan pronto como sea posible.

El código de diagnóstico activo debe investigarse. La causa del problema debe corregirse tan pronto como sea posible. Si se repara la causa del código de diagnóstico activo y hay sólo un código de diagnóstico activo, la luz de diagnóstico se apagará.

La operación y el rendimiento del motor pueden limitarse como consecuencia del código de diagnóstico activo generado. Las tasas de aceleración pueden ser considerablemente menores. Consulte la Guía para la Localización y Solución de Problemas para obtener información adicional sobre la relación entre estos códigos de diagnóstico activos y el rendimiento del motor.

## Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes

Si una luz de diagnóstico se enciende durante la operación normal del motor y luego se apaga, puede haberse producido una falla intermitente. Si se ha producido una falla, la falla se registrará en la memoria del Módulo de Control Electrónico (ECM).

En la mayoría de los casos, no es necesario parar el motor debido a un código intermitente. Sin embargo, el operador debe recuperar los códigos de falla registrados y debe consultar la información apropiada para identificar la naturaleza del suceso. El operador debe registrar cualquier observación que haya podido causar que la lámpara se encienda.

- Baja potencia
- Límites de la velocidad del motor
- Humo excesivo, etc

Esta información puede ser útil para facilitar la localización y solución de problemas. La información se puede usar también para referencia futura. Para obtener mayor información sobre los códigos de diagnóstico, consulte el Manual de localización y solución de problemas para este motor.

i05475205

## Parámetros de configuración

El Módulo de Control Electrónico (ECM) tiene dos tipos de parámetros de configuración. Los parámetros de configuración del sistema y los parámetros especificados por el cliente.

La herramienta electrónica de servicio se requiere para modificar los parámetros de configuración.

## Parámetros de configuración del sistema

Los parámetros de configuración del sistema afectan las emisiones del motor y la potencia del motor. Los parámetros de configuración del sistema se programan en la fábrica. Normalmente, los parámetros de configuración del sistema no requieren cambios durante la vida útil del motor. Los parámetros de configuración del sistema deben reprogramarse si se reemplaza un ECM. Los parámetros de configuración del sistema no necesitan reprogramación si se cambia el software del ECM. Se requieren contraseñas de fábrica para cambiar estos parámetros.

Diagnóstico del motor  
Parámetros de configuración

Tabla  
9

Parámetros de configuración del sistema	
Parámetros de configuración	Registro
Número de serie del motor	
Número de identificación de postratamiento #1 instalado de fábrica	
Código de configuración del sistema de detección de carga de hollín en el Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF) #1	
Régimen de la rampa de velocidad del motor para regreso al taller	
Configuración del voltaje de operación del sistema	
Número de clasificación	
Seguridad de escritura del protocolo de comunicación en la Red de Área del Controlador (CAN)	
Configuración de progreso de acción inducida por el operador con respecto al sistema de emisiones del motor	
Configuración de regulación de acción inducida por el operador con respecto al sistema de emisiones del motor	

## Parámetros especificados por el cliente

Los parámetros especificados por el cliente permiten configurar el motor para las necesidades exactas de la máquina en la que está instalado.

La herramienta electrónica de servicio se requiere para modificar los parámetros de configuración del cliente.

Los parámetros del cliente pueden cambiarse repetidamente a medida que cambian los requisitos de operación.

Tabla  
10

Parámetros especificados por el cliente	
Parámetros especificados	Registro
Canal 1 tipo acelerador	
Canal 2 tipo acelerador	
Canal IVS 1	
Canal IVS 2	
Configuración 1 del acelerador en posición continua	
Configuración 2 del acelerador en posición continua	
Configuración del interruptor del acelerador de varias posiciones	
Arbitraje del acelerador	
Identificación del equipo	
Velocidad baja en vacío	

(continúa)



(Tabla 10, cont.)

Retardo de parada del motor	
Configuración del solenoide de éter	
Temperatura ambiente mínima del aire para apagado del motor en vacío	
Temperatura ambiente máxima del aire para apagado del motor en vacío	
Estado de habilitación de parada del motor en vacío	
Tiempo de demora del apagado del motor en vacío	
Estado de activación de la anulación de la temperatura ambiente para apagado del motor en vacío	
Estado de activación de la protección del postratamiento por carga de hollín alta	
Corte de aire	
Estado de instalación de la característica de traba del acelerador	
Modalidad de toma de fuerza	
Velocidad del juego de motor #1 en traba del acelerador	
Velocidad del juego de motor #2 en traba del acelerador	
Régimen de la rampa de velocidad de aumento en traba del acelerador	
Régimen de la rampa de velocidad de disminución en traba del acelerador	
Aumento de velocidad del juego de motor en traba del acelerador	
Disminución de velocidad del juego de motor en traba del acelerador	
Apagadas por modalidad de monitoreo	
Reducciones de potencia por modalidad de monitoreo	
Velocidad deseada del motor para regreso al taller	
Régimen de aceleración del motor	
Régimen de rampa de deceleración de la velocidad del motor	
Velocidad intermedia del motor	
<b>Ventilador</b>	
Control del ventilador del motor	
Configuración del tipo de ventilador del motor	
Error de histéresis del aumento de temperatura del ventilador de enfriamiento del motor	
Error de histéresis de la disminución de temperatura del ventilador de enfriamiento del motor	
Régimen de la rampa de corriente del ventilador de enfriamiento del motor	
Velocidad del ventilador de enfriamiento del motor	
Velocidad máxima del ventilador del motor	
Velocidad mínima deseada del ventilador de enfriamiento del motor	
Corriente mínima del solenoide del ventilador de enfriamiento del motor	
Corriente máxima del solenoide del ventilador de enfriamiento del motor	
Frecuencia de oscilación del solenoide del ventilador de enfriamiento del motor	

(continúa)

Diagnóstico del motor  
Parámetros de configuración

(Tabla 10, cont.)

Amplitud de arranque del solenoide del ventilador de enfriamiento del motor	
<b>Temperaturas para el ventilador</b>	
Activación de la entrada de control de temperatura de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire de salida del enfriador del aire a presión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Estado de activación de la entrada de control de temperatura del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire del refrigerante para el ventilador de enfriamiento del motor	
Estado de activación del control de entrada de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire del aceite de transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire del aceite de transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Estado de activación del control de entrada de temperatura del aceite hidráulico para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire del aceite hidráulico para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire del aceite hidráulico para el ventilador de enfriamiento del motor	
Estado de activación del control de entrada auxiliar #1 de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire auxiliar #1 para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire auxiliar #1 para el ventilador de enfriamiento del motor	
Estado de activación del control de entrada auxiliar #2 de temperatura del aceite de la transmisión para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura máxima del flujo de aire auxiliar #2 para el ventilador de enfriamiento del motor	
Temperatura mínima del flujo de aire auxiliar #2 para el ventilador de enfriamiento del motor	
<b>Otros parámetros</b>	
Modalidad del indicador de mantenimiento	
Horas del intervalo del ciclo de mantenimiento de nivel 1	
Sensor del nivel de refrigerante	
Estado de instalación del interruptor de restricción del filtro de aire	
Configuración del interruptor de restricción del filtro de aire	
Estado de instalación del interruptor del separador de agua del combustible	

(continúa)

(Tabla 10, cont.)

Estado de instalación del interruptor definido por el usuario	
Estado de instalación del sensor auxiliar de temperatura	
Estado de instalación del sensor auxiliar de presión	
Estado de activación del control remoto de par motor	
Número de interruptores de la modalidad de operación del motor	
Configuración de la modalidad de operación del motor	
Estado de instalación del auxiliar de arranque con bujías	
Configuración de velocidad alta en vacío	
Caída (%) del acelerador de canal 1	
Caída (%) del acelerador de canal 2	
Caída (%) de TSC 1	
Mín Máx / Regulación de todas las velocidades	
Configuración de la velocidad nominal	

## Arranque del motor

i05475174

### Antes de arrancar el motor

Efectúe el mantenimiento diario y otros mantenimientos periódicos requeridos antes de arrancar el motor. Inspeccione el compartimiento del motor. Esta inspección puede ayudar a evitar reparaciones importantes en una fecha posterior. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" para obtener información adicional.

- Asegúrese de que el motor tenga un suministro de combustible adecuado.
- Asegúrese de que el motor tenga un suministro adecuado de fluido de escape diesel.
- Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

#### ATENCIÓN

Todas las válvulas de la tubería de retorno de combustible y las tuberías de suministro de combustible deben estar abiertas. Pueden ocurrir daños al sistema de combustible si las tuberías de combustible están cerradas durante la operación del motor.

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 los filtros de combustible se han cambiado, pueden quedar algunas bolsas de aire atrapadas en el motor. En estos casos, cebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de Combustible - Cebado" para obtener más información sobre la forma de cebado del sistema de combustible. Además, revise que la especificación y el estado del combustible son correctos. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones 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 "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Restablezca todos los componentes de apagado o de alarma.
- Asegúrese de que todo el equipo impulsado esté desconectado. Disminuya al mínimo las cargas eléctricas o quitelas.

i05481183

### Arranque en tiempo frío

#### 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.**

La capacidad de arrancar el motor a temperaturas por debajo de  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) mejora con el uso de un calentador de agua de las camisas o con una batería de capacidad mayor.

Los siguientes elementos proporcionan un medio de minimizar los problemas de arranque y los problemas de combustible en clima frío: calentadores del colector de aceite del motor, calentadores del agua de las camisas, calentadores de combustible and material aislante de la tubería de combustible.

Aplice el procedimiento que sigue para el arranque en tiempo frío.

**Nota:** No ajuste el control de velocidad del motor durante el arranque. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la velocidad del motor durante el arranque.

1. Desconecte cualquier equipo impulsado.

**Nota:** Cuando la llave está en la posición CONECTADA, las luces indicadoras se encienden durante 2 segundos para revisar que las luces estén funcionando. Si alguna de las luces indicadoras no se enciende, revise la lámpara. Si alguna de las luces indicadoras permanece encendida o destella, consulte Localización y Solución de Problemas, "Circuito de luces indicadoras - Probar".

2. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO hasta que la luz de alarma de las bujías se apague.

3. Cuando la luz de advertencia de las bujías se apague, realice un ciclo del interruptor de llave. Gire el interruptor de llave a la posición DESCONECTADA y luego a la posición de ARRANQUE para conectar el motor de arranque eléctrico y hacer girar el motor.

**Nota:** El período de funcionamiento de la luz de advertencia de las bujías cambia debido a la temperatura del aire ambiente.

---

#### ATENCION

No active el motor de arranque cuando el volante esté girando. No arranque el motor bajo carga.

Si el motor no arranca dentro de 30 segundos, suelte el interruptor o botón de arranque y espere dos minutos para dejar que el motor se enfríe antes de intentar arrancarlo otra vez.

4. Deje que el interruptor de llave regrese a la posición de FUNCIONAMIENTO después de que el motor arranque.
5. Repita desde el Paso 2 al Paso 4 si el motor no arranca.

**Nota:** Después de arrancar, el motor se puede fijar a baja velocidad durante un tiempo de entre 1 y 25 segundos para permitir que se establezcan los sistemas del motor. La duración dependerá de la temperatura ambiente, el tiempo desde el último funcionamiento y de otros factores. La luz de advertencia de la bujía destellará para indicar que el motor se mantiene a velocidad baja.

6. El motor no debe forzarse para acelerar el proceso de calentamiento. Deje que el motor funcione en vacío de 3 a 5 minutos, o hasta que el indicador de temperatura del agua comience a subir. Cuando el motor esté funcionando en vacío después de haber arrancado en tiempo frío, aumente las rpm del motor de 1.000 a 1.200 rpm. Esta operación calentará el motor más rápidamente.

7. Opere el motor a carga baja hasta que todos los sistemas alcancen la temperatura de operación. Revise todos los medidores durante el período de calentamiento.

Después de un arranque en frío, puede verse humo blanco desde el tubo de escape. Este humo es normal y se produce por la condensación que sale del sistema de escape después del calentamiento. El humo blanco debe desaparecer después del funcionamiento del motor.

## Arranque del motor

**Nota:** No ajuste el control de velocidad del motor durante el arranque. El Módulo de Control Electrónico (ECM) controla la velocidad del motor durante el arranque.

### Arranque del motor

1. Desconecte todos los equipos impulsados por el motor.
2. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO hasta que la luz de alarma de las bujías se apague.

**Nota:** Cuando la llave pasa a la posición conectada, las luces indicadoras se encienden durante 2 segundos para verificar que estén funcionando. Si cualquiera de las luces no funciona, revise la bombilla. Si alguna de las luces indicadoras permanece encendida o destella, consulte Localización y Solución de Problemas, "Circuito de luces indicadoras - Probar".

3. Después de que se apague la luz de advertencia de las bujías, gire el interruptor de llave a la posición desconectada y luego a la posición de arranque. Gire el interruptor de llave a la posición DESCONECTADA y luego a la posición de ARRANQUE para activar el motor de arranque eléctrico y hacer girar el motor.

**Nota:** El período de funcionamiento de la luz de alarma de las bujías cambia debido a la temperatura del motor.

---

#### ATENCION

No active el motor de arranque cuando el volante esté girando. No arranque el motor bajo carga.

Si el motor no arranca dentro de 30 segundos, suelte el interruptor o botón de arranque y espere dos minutos para dejar que el motor se enfríe antes de intentar arrancarlo otra vez.

4. Deje que el interruptor de llave regrese a la posición de FUNCIONAMIENTO después de que el motor arranque.
5. Repita desde el Paso 2 al Paso 4 si el motor no arranca.

## Arranque del motor

## Arranque con cables auxiliares de arranque

6. Después de arrancar, se puede mantener el motor a una velocidad baja durante un periodo de 1 a 25 segundos para permitir que se estabilicen los sistemas del motor. La duración dependerá de la temperatura ambiente, del tiempo desde la última vez que funcionaba y de otros factores. La luz de advertencia de las bujías destellará para indicar que se está manteniendo el motor a una velocidad baja.

i04191315

## 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 por la que el motor no arranca. Consulte el manual Localización y solución de problemas, “El Motor no Gira y El Motor Gira Pero no Arranca” para obtener información adicional. Efectúe las reparaciones que sean necesarias. Si el motor no arranca sólo debido al estado de la batería, cargue la batería o arranque el motor utilizando otra batería con cables auxiliares de arranque.

El estado de la batería puede revisarse de nuevo después de que el motor esté en la posición APAGADA.

### ATENCIÓN

Utilice una fuente de batería con el mismo voltaje que el motor de arranque eléctrico. Utilice SOLAMENTE un voltaje igual para el arranque con un cable auxiliar. El uso de un voltaje más alto dañará el sistema eléctrico.

No invierta los cables de la batería. El alternador se puede dañar. Fije el cable de conexión a tierra en último lugar y quítelo en primer lugar.

DESCONECTE todos los accesorios eléctricos antes de conectar los cables auxiliares de arranque.

Asegúrese de que el interruptor principal de suministro eléctrico esté en la posición DESCONECTADA antes de fijar los cables auxiliares de arranque al motor que se va a arrancar.

1. Gire el interruptor de arranque en un motor calado a la posición DESCONECTADA. Apague 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 posibles chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.
- Nota:** El Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor debe estar energizado antes de operar el motor de arranque o pueden ocurrir daños.
4. Arranque el motor usando el procedimiento normal de operación. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, “Arranque del Motor”.
  5. Inmediatamente después de arrancar el motor, desconecte los cables auxiliares de arranque en la secuencia inversa.

Después de utilizar el arranque con fuente auxiliar, es posible que el alternador no pueda cargar completamente las baterías que estén considerablemente descargadas. Las baterías deben reemplazarse o cargarse al voltaje apropiado con un cargador de baterías después de que el motor se pare. Muchas baterías que se consideran inutilizables aún se pueden volver a cargar. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, “Batería - Reemplazar” y el manual Pruebas y Ajustes, “Batería - Probar”.

i05475156

## Después de arrancar el motor

Después del arranque, se puede mantener el motor a una velocidad baja durante un periodo de 1 a 25 segundos para permitir que se estabilicen los sistemas del motor. La duración dependerá de la temperatura ambiente, del tiempo desde la última vez que funcionaba y de otros factores.

**Nota:** A temperaturas de entre 0 a 60 °C (32 a 140 °F), el periodo de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. A temperaturas por debajo de los 0 °C (32 °F), es posible que se requiera un tiempo de calentamiento adicional.

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

No revise las tuberías de combustible de alta presión con el motor o el motor de arranque en operación. Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información sobre peligros generales".

- Revise para ver si hay fugas de fluidos 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. Puede que no sea posible efectuar esta revisión en algunas aplicaciones.
- Deje que el motor funcione en vacío de 3 a 5 minutos, o hasta que el indicador de temperatura del agua comience a subir. Revise todos los medidores durante el periodo 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 ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

## Operación del motor

i05475187

### Operación del motor

La operación y el mantenimiento apropiados son factores clave para obtener la mayor economía del motor y prolongar al máximo su vida útil. Si se siguen las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento, los costos de operación del motor pueden reducirse al mínimo y su vida útil puede prolongarse al máximo.

El tiempo necesario para que el motor alcance una temperatura de operación normal puede ser menor que el tiempo que se toma efectuar una inspección general alrededor del motor.

El motor puede operarse a las rpm nominales después de que se arranque y alcance la temperatura de operación. El motor alcanzará más pronto la temperatura normal de operación en una velocidad baja del motor (rpm) y con una demanda baja de potencia. Este procedimiento es más eficaz que utilizar el funcionamiento en vacío del motor sin carga. El motor debe alcanzar la temperatura de operación en unos pocos minutos.

Evite el exceso de funcionamiento en vacío. El exceso de funcionamiento en vacío produce acumulación de carbono, fluido no quemado por el motor and carga de hollín en el Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF). Estos problemas son perjudiciales para el motor.

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 ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

## Operación del motor y del sistema de postratamiento

Los gases de escape y las partículas de hidrocarburos del motor pasan primero por el Catalizador de oxidación para combustible diesel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst). Algunos de los gases y otras materias se oxidan al atravesar el DOC. Luego, los gases atraviesan el filtro de partículas para combustible diesel (DPF, Diesel Particulate Filter). El DPF recolecta el hollín y cualquier ceniza que se producen por la combustión en el motor. Durante la recuperación, el hollín se convierte en gas y la ceniza permanece en el DPF. Los gases pasan finalmente por el sistema de Reducción Catalítica Selectiva (SCR, Selective Catalytic Reduction). Antes de que los gases atraviesen la SCR, se inyecta el fluido de escape diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) en el chorro de gas. El DEF se almacena y se controla por medio de la Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit). Las mezclas de DEF y el gas de escape atraviesan la SCR, lo cual reduce el nivel de NOX en las emisiones de escape.

El DPF puede requerir un aumento de la temperatura del gas de escape para quitar el hollín. Si es necesario, la válvula de contrapresión se usa para producir el aumento de temperatura. En algunas aplicaciones, la operación de la válvula de contrapresión cambiará el tono del motor.

El software del motor controla la cantidad de DEF que se requiera para cumplir con las normas de emisiones de escape.

El diseño de este DPF no requiere un intervalo de servicio de mantenimiento. Normalmente, el DPF funciona correctamente durante toda la vida útil del motor (periodo de durabilidad de las emisiones), como lo definen las normas, siempre que se sigan los requisitos de mantenimiento recomendados.

i01734393

## Conexión del equipo impulsado

1. Opere el motor a la mitad de la velocidad (rpm) nominal, cuando sea posible.
2. Conecte el equipo impulsado sin carga en el equipo, cuando sea posible.



Los arranques interrumpidos ponen tensión excesiva en el tren de impulsión. Los arranques interrumpidos también gastan combustible. Para poner el equipo impulsado en movimiento, conecte uniformemente el embrague sin carga en el equipo. Este método debe producir un arranque que es uniforme y fácil. La velocidad (rpm) del motor no debe aumentar y el embrague no debe resbalar.

3. Asegúrese de que las gamas de los medidores sean normales cuando el motor esté funcionando al 50% de la velocidad (RPM) nominal. Asegúrese de que todos los medidores funcionen apropiadamente.
4. Aumente la velocidad (rpm) del motor hasta la velocidad (rpm) nominal. Aumente siempre la velocidad (rpm) del motor hasta la velocidad (rpm) nominal antes de aplicar la carga.
5. Aplique la carga. Comience operando el motor a baja carga. Compruebe que los medidores y el equipo funcionan correctamente. Después de que se alcance la presión normal de aceite y el medidor de temperatura empiece a moverse, el motor se puede operar a carga plena. Compruebe frecuentemente los medidores y el equipo cuando se opera el motor bajo carga.

La operación prolongada a baja en vacío o con carga reducida puede causar un aumento en el consumo de aceite y acumulación de carbón en los cilindros. Esta acumulación de carbón resulta en una pérdida de potencia y/o bajo rendimiento.

i04191304

## 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 la máxima eficiencia del combustible en todas las máquinas. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante la vida útil del motor.

- Evite el derrame de combustible.

El combustible se expande cuando se calienta. El combustible puede desbordarse del tanque de combustible. Inspeccione las tuberías de combustible para ver si hay fugas. Repare las tuberías de combustible, si es necesario.

- Esté al tanto de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados. Consulte el Manual de Mantenimiento, "Recomendaciones de Combustible" para obtener información adicional.

- Evite el funcionamiento en vacío innecesario.

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

- Observe el indicador de servicio frecuentemente. Mantenga los elementos de filtro de aire limpios.
- Asegúrese de que el turbocompresor esté operando correctamente. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Turbocompresor - Inspeccionar" para obtener información adicional.
- Mantenga el sistema eléctrico en buenas condiciones.

Una celda de batería defectuosa recargará el alternador. Esta falla consumirá corriente y combustible en exceso.

- Las correas deben estar en buenas condiciones. Consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Prueba de la Correa en "V"" para obtener información adicional.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Asegúrese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen combustible en exceso. Utilice el calor del sistema de 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 elementos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

## Operación en tiempo frío

i05481156

### Operación en tiempo frío

Los motores diesel de Perkins pueden operar eficazmente en tiempo frío. Durante el tiempo frío, el arranque y la operación del motor diesel dependen de lo siguiente:

- El tipo de combustible que se utiliza
- La viscosidad del aceite del motor
- La operación de las bujías
- El auxiliar optativo de arranque en frío
- El estado de la batería

Esta sección cubrirá la siguiente información:

- Problemas potenciales causados por la operación en tiempo frío
- Pasos recomendados que se pueden tomar para disminuir al mínimo los problemas de arranque y de operación cuando la temperatura ambiente esté entre 0 °C y -40 °C (32 °F y -40 °F).

La operación y el mantenimiento de un motor a temperaturas de congelación son complejos. Esta complejidad se debe a las siguientes condiciones:

- Las condiciones climatológicas
- Las máquinas en las que está instalado el motor

Las recomendaciones de su distribuidor de Perkins o concesionario de Perkins se hacen con base en prácticas probadas en el pasado. La información contenida en esta sección proporciona pautas para la operación en tiempo frío.

### Sugerencias para la operación en tiempo frío

- Cuando arranque el motor, hágalo operar hasta que se alcance una temperatura mínima de operación de 80 °C (176 °F). Operar el motor a esta temperatura de operación evitará el agarrotamiento de las válvulas de admisión y escape.
- El sistema de enfriamiento y el sistema de lubricación del motor no pierden calor inmediatamente después de la parada. Esto significa que un motor puede pararse durante unas pocas horas y todavía arrancará fácilmente.
- Instale la especificación correcta de lubricante del motor antes de que comience el tiempo frío. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener la viscosidad de aceite recomendada.
- Revise todas las piezas de goma (mangueras, correas impulsoras del ventilador, etc) semanalmente.
- Revise todos los cables y conexiones eléctricos para ver si hay tramos deshilachados o aislamientos dañados.
- Asegúrese de que el motor pueda funcionar a la temperatura de operación normal para mantener todas las baterías cargadas y calientes.
- Llene el tanque de combustible al final de cada turno.
- Revise diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Revise la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías estén en buen estado de funcionamiento. Consulte el manual Localización y Solución de Problemas, "Auxiliar de Arranque con Bujías - 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.**

- Si es necesario arrancar el motor con cables auxiliares de arranque en tiempo frío, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque con Cables Auxiliares de Arranque." para obtener instrucciones.

## Viscosidad del aceite de lubricación del motor

La viscosidad correcta del aceite del motor es esencial. La viscosidad del aceite afecta las propiedades de lubricación y la protección contra el desgaste que el aceite proporciona al motor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener la viscosidad de aceite recomendada.

## Recomendaciones para el refrigerante

Proporcione protección para el sistema de enfriamiento en base a la temperatura exterior más baja esperada. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener la mezcla de refrigerante recomendada.

En tiempo frío, revise frecuentemente el refrigerante para ver si se tiene la concentración de glicol correcta que garantice 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. Este calor proporciona las siguientes funciones:

- Aumenta la facilidad de arranque.
- Disminuye el tiempo de calentamiento.

Un calentador eléctrico de bloque puede activarse cuando el motor haya parado. Un calentador de bloque puede estar diseñado para 110 voltios de CC o para 240 voltios de CC. La salida puede ser de 750 o 1.000 vatios. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener información adicional.

## Operación del motor en vacío

Después de arrancar el motor, la velocidad de este será regulada por un periodo máximo de 25 segundos. Cuando el motor esté funcionando en vacío después de haber arrancado en tiempo frío, aumente las rpm del motor de 1.000 a 1.200 rpm. Este funcionamiento en vacío calentará el motor más rápidamente. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante periodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual. El motor no debe "forzarse" para acelerar el proceso de calentamiento.

Cuando el motor esté funcionando en vacío, la aplicación de una carga pequeña (carga parásita) ayudará a alcanzar la temperatura mínima de operación. La temperatura de operación mínima es 80 °C (176 °F).

## Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante

Caliente un motor que se haya enfriado por debajo de las temperaturas normales de operación debido a su inactividad. Este calentamiento debe realizarse antes de poner el motor en operación plena. Cuando el motor opera en condiciones de temperaturas muy frías, se pueden ocasionar daños en los mecanismos de las válvulas del motor si se opera el motor durante intervalos cortos. Esto puede ocurrir si el motor arranca y para muchas veces sin que opere el tiempo suficiente para calentarse 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 este aceite forman depósitos de carbono blando en los vástagos de las válvulas. Generalmente, los 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 carbono se hacen más gruesos. Estos arranques y paradas ocasionan los siguientes problemas:

- Se impide que las válvulas operen libremente.
- Las válvulas se atascan.
- Las varillas de empuje pueden doblarse.
- Se pueden producir otros daños en los componentes del mecanismo de válvulas.

Por esta razón, el motor debe operarse después del arranque hasta que el refrigerante alcance una temperatura mínima de 80 °C (176 °F). Los depósitos de carbono en los vástagos de las válvulas se mantendrán al mínimo y también se mantendrá la operación libre de las válvulas y sus componentes.

## Operación en tiempo frío Restricciones del radiador

El motor debe calentarse completamente para mantener otras piezas del motor en mejores condiciones. La vida útil del motor se prolongará en forma general. Se mejorará la lubricación. Habrá menos ácido y menos residuos lodosos en el aceite. Esta condición prolongará la vida útil de los cojinetes del motor, de los anillos de pistón y de otras piezas. Sin embargo, debe limitar el tiempo de operación innecesario en vacío a 10 minutos para disminuir el desgaste y el consumo de combustible.

### Termostato del agua y tuberías aisladas del calentador

El motor está equipado con un termostato del agua. Cuando la temperatura del refrigerante del motor es inferior a la temperatura correcta de operación, el agua de las camisas circula por el bloque de motor pasando a la culata de cilindro del motor. El refrigerante regresa después al bloque de motor por un conducto interno que deriva la válvula del termostato del refrigerante. Esto garantiza que el refrigerante fluya alrededor del motor cuando se opera en condiciones frías. El termostato del agua comienza a abrirse cuando el agua de las camisas del motor alcanza la temperatura mínima correcta de operación. A medida que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas sobrepasa la temperatura mínima de operación, el termostato del agua se abre aún más, lo que permite que circule más refrigerante a través del radiador para disipar el exceso de calor.

La apertura progresiva del termostato del agua permite el cierre progresivo del conducto de derivación entre el bloque de motor y la culata de cilindros. Esta acción garantiza un flujo máximo de refrigerante al radiador para obtener la máxima disipación de calor.

**Nota:** No restrinja el flujo de aire. La restricción del flujo de aire puede dañar el sistema de combustible. Perkins no recomienda el uso de cualquier dispositivo de restricción del flujo de aire, como persianas en el radiador. La restricción del flujo de aire puede producir: altas temperaturas de escape, pérdida de potencia, uso excesivo del ventilador and disminución de la economía de combustible.

Un calentador de la cabina es beneficioso en tiempo muy frío. La alimentación proveniente del motor y las tuberías de retorno provenientes de la cabina deben aislarse para disminuir la pérdida de calor hacia el aire exterior.

### Recomendación para la protección del respiradero del cárter

Los gases de ventilación del cárter contienen una gran cantidad de vapor de agua. Este vapor de agua puede congelarse en condiciones de ambiente frío y puede obstruir o dañar el sistema de ventilación del cárter. Si el motor se opera en temperaturas por debajo de  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$ ), deben tomarse medidas para evitar el congelamiento y la obstrucción del sistema del respiradero. Un sistema de respiradero abierto funciona de manera más eficaz a temperaturas por debajo de  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$ ). En condiciones de clima extremo, el aislamiento de la manguera del respiradero ayuda a proteger el sistema.

Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins acerca de los componentes de respiradero recomendados para la operación en temperaturas de  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$  a  $-72^{\circ}\text{F}$ ).

i05481150

### Restricciones del radiador

Perkins no recomienda el empleo de dispositivos de restricción del flujo de aire montados delante de los radiadores. La restricción del flujo de aire puede causar los siguientes problemas:

- Altas temperaturas de escape
- Pérdida de potencia
- Uso excesivo del ventilador
- Aumento del consumo de combustible

La disminución del flujo de aire en los componentes afectará también las temperaturas debajo del capó. La disminución del flujo de aire puede aumentar las temperaturas de las superficies durante una recuperación del postratamiento y puede afectar la fiabilidad de los componentes.

La disminución del flujo de aire puede aumentar las temperaturas de las superficies durante una recuperación del postratamiento y puede afectar la fiabilidad de los componentes.

Si se debe utilizar un dispositivo de restricción del flujo de aire, este debe contar con una abertura permanente directamente en línea con la maza del ventilador. El dispositivo debe tener una dimensión mínima de la abertura de por lo menos  $770\text{ cm}^2$  ( $120\text{ pulg}^2$ ).

Se especifica una abertura centrada directamente en línea con la maza del ventilador a fin de impedir la interrupción del flujo de aire sobre las aspas del ventilador. La interrupción del flujo de aire sobre las aspas del ventilador puede causar la falla del ventilador.

Perkins recomienda utilizar un dispositivo de advertencia de la temperatura del múltiple de admisión o instalar un medidor de temperatura del aire de admisión. Este dispositivo de advertencia de la temperatura del múltiple de admisión debe ajustarse a 75 °C (167 °F). La temperatura del aire del múltiple de admisión no debe exceder los 75 °C (167 °F). Las temperaturas que excedan este límite pueden causar pérdida de potencia y posible daño al motor.

i02767199

## El combustible y el efecto del tiempo frío

**Nota:** Utilice solamente los grados de combustible recomendados por Perkins. Refiérase a este Manual de Operación y Mantenimiento, “Recomendaciones de fluidos”.

Los siguientes componentes proporcionan un medio para minimizar los problemas en tiempos fríos:

- 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

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 consciente 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. Se pueden producir problemas debido a los cambios de temperatura.

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

Pueden haber combustibles de baja temperatura disponibles 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.

Para mayor información sobre la operación en clima frío, refiérase al Manual de Operación y Mantenimiento, “Operación en clima frío y Componentes relacionados con el combustible en un clima frío”.

i05481177

## Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

### Tanques de combustible

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

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo 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 un mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de agua a los siguientes intervalos: semanalmente, intervalos de servicio and reabastecimiento del tanque de combustible. El drenaje ayudará 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

Cebe siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire del sistema. Consulte la sección Mantenimiento en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre la forma de cebar el sistema de combustible.

Operación en tiempo frío  
Fluido de escape diesel en tiempo frío

---

La clasificación micrométrica y la ubicación del filtro de combustible primario son importantes para la operación en clima frío. El filtro en línea, el filtro de combustible primario y la tubería de suministro de combustible son los componentes más comúnmente afectados por el combustible frío.

## Calentadores de combustible

**Nota:** El Fabricante de Equipo Original (OEM) puede haber instalado este motor con calentadores de combustible. De ser así, la temperatura del combustible no debe superar los 73 °C (163 °F) en la bomba de transferencia de combustible. El calentador de combustible debe estar instalado antes de la bomba eléctrica de levantamiento.

Consulte la información del OEM para obtener información sobre los calentadores de combustible (si tiene).

i05475211

## Fluido de escape diesel en tiempo frío

Debido al punto de congelación del Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid), el sistema de postratamiento está equipado con tuberías de DEF calentadas. Además, el sistema tiene un elemento de calentamiento de refrigerante en el tanque de DEF. Para obtener información sobre el DEF, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".

## Parada del motor

i05475180

### Parada del motor

#### ATENCIÓN

La parada del motor inmediatamente después de haber estado trabajando bajo carga puede dar como resultado recalentamiento y desgaste acelerado de los componentes del motor.

Evite acelerar el motor antes de parar el motor.

Al evitar parar el motor en caliente, se maximiza la vida útil del eje y el cojinete del turbocompresor. Además, el sistema de reducción catalítica selectiva prolonga la vida útil de los componentes.

**Nota:** Las distintas aplicaciones tendrán sistemas de control diferentes. Asegúrese de que se comprendan los procedimientos de apagado. Utilice las siguientes pautas generales para parar el motor.

1. Quite la carga del motor. Reduzca la velocidad del motor a velocidad baja en vacío. Deje que el motor funcione a velocidad en vacío durante 5 minutos para que se enfríe.
2. Pare el motor después del período de enfriamiento de acuerdo con el sistema de parada del motor y gire el interruptor de llave de encendido a la posición DESCONECTADA. Si es necesario, consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

**Nota:** En algunas aplicaciones, el motor continuará operando después de que el interruptor de llave se gira a la posición DESCONECTADA. El motor funcionará durante un corto periodo para permitir que los componentes del motor se enfríen.

3. Espere al menos 2 minutos después de parar el motor para colocar el interruptor general en la posición DESCONECTADA. Si se desconecta demasiado temprano el suministro de corriente de la batería, se impedirá la purga de las tuberías del DEF (Diesel Exhaust Fluid, Fluido de escape diesel) después de haber apagado el motor. Además, durante esos 2 minutos, el módulo de control electrónico del motor está almacenando la información de los sensores del sistema de postratamiento y del motor.

## Parada de motor demorada (si tiene)

La parada de motor demorada permite que el motor funcione durante un tiempo luego de que el interruptor de arranque del motor se haya girado a la posición DESCONECTADA para enfriar los componentes del sistema. Se puede quitar la llave del interruptor de arranque del motor.

**Nota:** Es posible que haya normas que definan los requisitos de la presencia de un operador o de personal de apoyo durante el funcionamiento del motor.

### ADVERTENCIA

**Si se deja la máquina sin supervisión cuando el motor está en funcionamiento, se pueden producir lesiones graves o mortales. Antes de salir de la estación del operador de la máquina, neutralice los controles de desplazamiento, baje las herramientas al suelo y desactívelas todas, y coloque la palanca de control de traba hidráulica en la posición TRABADA .**

Si la máquina se deja desatendida mientras el motor en funcionamiento, es posible que se produzcan daños en la propiedad en el caso de un desperfecto.

**Nota:** Un distribuidor autorizado puede cambiar el tiempo de funcionamiento máximo a un valor de hasta 30 minutos, pero el ajuste predeterminado es de 10 minutos.

Se puede habilitar un sistema de anulación para impedir la operación de la parada de motor demorada. La anulación de la parada de motor demorada puede reducir la vida útil del motor y de los componentes del sistema. El sistema de anulación se opera mediante el interruptor de llave.

El interruptor de arranque del motor se puede girar a la posición CONECTADA en cualquier momento durante una parada de motor demorada. Se puede volver a poner la máquina en servicio.

i05481171

## 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.

## Parada del motor Después de parar el motor

Puede ser que el fabricante del equipo original haya equipado esta aplicación con un botón de parada de emergencia. Para obtener más información sobre el botón de parada de emergencia, consulte la información suministrada por el fabricante del equipo original.

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

i05475152

## Después de parar el motor

**Nota:** No opere el motor antes de comprobar el aceite del motor. Espere al menos 10 minutos después de parar el motor para permitir que el aceite del motor regrese al colector de aceite.

### **ADVERTENCIA**

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

- Purga del Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid), no desconecte el interruptor general hasta que se haya completado la purga de DEF. El procedimiento se controla automáticamente y tomará aproximadamente 2 minutos.
- Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que haya presentado fugas. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar".
- Verifique el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" y la marca "MAX" en el indicador de nivel del aceite del motor.
- Si el motor está equipado con un horómetro, registre la lectura. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de intervalos de mantenimiento".
- Llene el tanque de combustible para ayudar a impedir la acumulación de humedad en el combustible. No sobrellene el tanque de combustible.
- Llene el tanque de DEF; un nivel bajo de DEF en el tanque puede producir una reducción de potencia del motor.

### ATENCIÓN

Use únicamente las mezclas de anticongelante/refrigerante recomendada en este tema del Manual de Operación y Mantenimiento, "Refill Capacities and Recommendations" o en este tema del Manual de Operación y Mantenimiento, "Fluid Recommendations". No hacerlo puede ocasionar daños al motor.

### **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.**



- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel de refrigerante.
- Revise el refrigerante para ver si la protección del anticongelante y la protección contra la corrosión son correctas. Añada la mezcla correcta de refrigerante y agua, 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.

## Sección de Mantenimiento

### Capacidades de llenado

i05475163

### Capacidades de llenado

#### Sistema de lubricación

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

Tabla  
11

Motor Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter <sup>(1)</sup>	13,5 L (3,56 gal EE. UU.)	16,5 L (4,36 gal EE. UU.)

<sup>(1)</sup> Estos valores corresponden a las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter (aluminio), que incluye los filtros de aceite estándar instalados de fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar. El diseño del colector de aceite puede cambiar la capacidad de aceite del colector.

#### Sistema de enfriamiento

Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para 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 total de enfriamiento.

Tabla  
12

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	Litros
Motor sólo	15 L (3,96 gal EE.UU.)
Sistema externo, según el OEM <sup>(1)</sup>	

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

i04384903

### Recomendaciones de fluidos

#### 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.

##### ATENCIÓN

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

**ATENCIÓN**

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 and 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 and 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 and agua de mar.

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 13 .

Tabla  
13

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
- 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 100 por ciento puro se congela a una temperatura de -13 °C (8,6 °F).

Capacidades de llenado  
Recomendaciones de fluidos

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. Consulte la Tabla 14 y la Tabla 15.

Tabla  
14

Etilenglicol	
Concentración	Protección contra la congelación
50 por ciento	-36 °C (-33 °F)
60 por ciento	-51 °C (-60 °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  
15

Propilenglicol	
Concentración	Protección contra la congelación
50 por ciento	-29 °C (-20 °F)

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

### Recomendaciones de refrigerante

- ELC \_\_\_\_\_ Refrigerante de larga duración
- SCA \_\_\_\_\_ Aditivo suplementario de refrigerante
- ASTM \_\_\_\_\_ Sociedad Americana de Pruebas y Materiales

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

#### Recomendados – Perkins ELC

**Aceptables** – Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones “ASTM D6210”

#### ATENCIÓN

**Los motores industriales Serie 1200 deben operarse con una mezcla 1:1 de agua y glicol. Esta concentración permite que el sistema de reducción de NOx opere correctamente a temperaturas ambiente altas.**

#### 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.

Una mezcla de inhibidor SCA y agua es aceptable pero no proporciona el mismo nivel de protección contra la corrosión, la ebullición y el congelamiento que el ELC. 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.

Tabla  
16

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6.000 horas de servicio o tres años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones “ASTM D6210”	3.000 horas de servicio o dos años
Inhibidor comercial SCA y agua	3.000 horas de servicio o un año

<sup>(1)</sup> Utilice el intervalo que ocurra primero. El sistema de enfriamiento debe también enjuagarse en este momento.

### ELC

Perkins proporciona ELC para su uso 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 etilenoglicol. Sin embargo, el ELC contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespumantes con cantidades bajas de nitritos. El ELC de Perkins está formulado con la cantidad correcta de estos aditivos para proporcionar una protección superior contra la corrosión para todos los metales en los sistemas de enfriamiento del motor.

El ELC está disponible en una solución de refrigerante premezclada con agua destilada. El ELC es una mezcla 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.

Hay contenedores de varios tamaños disponibles. Consulte a su distribuidor 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 mantenerse la concentración recomendada de 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.

---

## Limpieza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

**Nota:** Si el sistema de enfriamiento ya está usando 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.

Antes de llenar el sistema de enfriamiento, el control del calentador (si tiene) debe ajustarse a la posición CALIENTE. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) para ajustar el control del calentador. Después de drenar y reabastecer el sistema de enfriamiento, opere el motor hasta que el refrigerante alcance la temperatura normal de operación y su nivel 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 a 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 un limpiador apropiado 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  $49\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $66\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $120\text{ }^{\circ}\text{F}$  y  $150\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

---

#### 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 el Paso 6 y el Paso 7 hasta que el sistema quede 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 que usan ELC pueden resistir una contaminación de hasta un máximo del 10 por ciento del anticongelante convencional de servicio pesado o SCA. Si la contaminación excede el 10 por ciento de la capacidad total del sistema, realice 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. Este procedimiento debe disminuir la contaminación a menos de 10 por ciento.
- 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. No debe usarse un hidrómetro.

Los sistemas de enfriamiento de motor de Perkins deben probarse a intervalos de 500 horas para medir la concentración de 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.

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

Use la ecuación de la Tabla 17 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla  
17

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 18 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 17 .

Tabla  
18

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 e incorporación de Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA) para el sistema de enfriamiento.

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 19 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla  
19

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 20 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 19 .

Tabla  
20

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

- 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.

i05481179

## 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.

- API \_\_\_\_\_ Instituto Americano del Petróleo
- SAE \_\_\_\_\_ Sociedad de Ingenieros Automotrices, Inc.
- ACEA \_\_\_\_\_ Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles.
- ECF-3 \_\_\_\_\_ Fluido para el cárter del motor

### Licencia

El Sistema de Licencia y Certificación para Aceites de Motor del Instituto Americano del Petróleo (API) y de la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (ACEA) es reconocido por Perkins . 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.

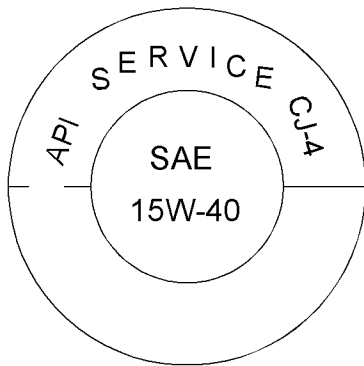


Ilustración 56

g01987816

Símbolo típico de API

## 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).

## Engine Oil (Aceite de motor)

### Aceites comerciales

#### ATENCIÓN

**Perkins requiere el uso de las siguientes especificaciones de aceite del motor. Si no usa la especificación correcta de aceite del motor, disminuirá la vida útil de su motor. Si no usa la especificación correcta de aceite del motor, disminuirá también la vida útil de su sistema de postratamiento.**

Tabla  
21

Clasificaciones para el Motor Industrial Serie 1200
Especificación del aceite
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

Las categorías de aceite API CJ-4 y ACEA E9 tienen los siguientes límites químicos:

- 0,1 por ciento máximo de ceniza sulfatada
- 0,12 por ciento máximo de fósforo
- 0,4 por ciento máximo de azufre

Los límites químicos se desarrollaron para mantener la vida útil esperada del sistema de postratamiento del motor. El rendimiento del sistema de postratamiento del motor puede afectarse desfavorablemente si se usa un aceite que no esté especificado en la Tabla 21.

La vida útil de su sistema de postratamiento está definida por la acumulación de ceniza en la superficie del filtro. La ceniza está en la parte inerte de la materia particulada. El sistema está diseñado para recoger esta materia particulada. Hay un porcentaje muy pequeño de materia particulada que se queda a medida que la ceniza se quema. Con el tiempo, esta materia obstruye el filtro, lo que ocasiona pérdida de rendimiento y aumenta el consumo de combustible. La mayor parte de la ceniza proviene del aceite del motor que se consume gradualmente durante la operación normal. Esta ceniza pasa a través del escape. Para alcanzar la vida útil prevista para el producto, el uso del aceite del motor apropiado es fundamental. La especificación de aceite que se indica en la Tabla 21 tiene un bajo contenido de ceniza.

**Intervalos de mantenimiento para motores que utilizan biodiesel** – El intervalo del cambio de aceite puede afectarse desfavorablemente por el uso de biodiesel. Utilice análisis de aceite para monitorear el estado del aceite del motor. Use también análisis de aceite para determinar el intervalo óptimo de cambios de aceite.

**Nota: Estos aceites de motor no están aprobados por Perkins y no deben usarse: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 and CI-4.**

## 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 Ilustración 57 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Ilustración 57 (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.



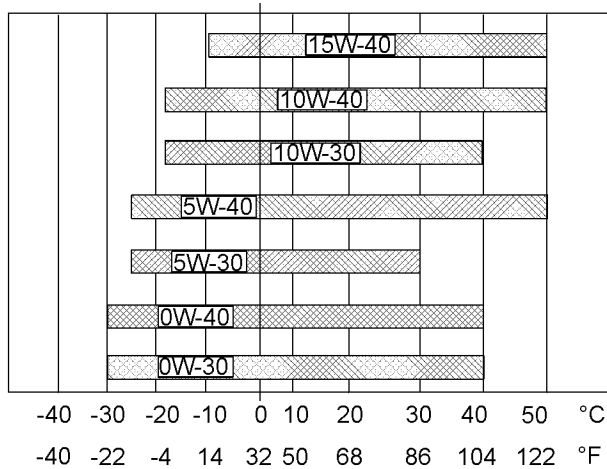


Ilustración 57

g03329707

### Viscosidades de lubricantes

Se recomienda proporcionar calor adicional para los arranques de motores completamente fríos que estén por debajo de la temperatura ambiente mínima. Tal vez sea necesario usar calor suplementario para arrancar los motores mojados en frío cuyas temperaturas superen la temperatura mínima indicada, según las cargas parásitas y otros factores. Los arranques con los motores mojados en frío se producen cuando no se haya operado el motor durante un período. Este intervalo permite que el aceite se torne más viscoso debido a las temperaturas ambiente más frías.

### 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 obtener la vida útil máxima o el rendimiento nominal de los motores. 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 de aceite tratado, lo que puede disminuir el rendimiento del aceite tratado. Es posible que el aditivo de otros fabricantes no se mezcle con el aceite tratado. Esto puede producir sedimento 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:

- Consulte las “viscosidades de lubricante” correctas. Consulte la Ilustración 57 para encontrar el grado correcto de viscosidad de aceite para 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 del aceite se usa para obtener muestras del 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 índice de desgaste monitorea el desgaste de los metales de los motores. 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 determina 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.

i05481169

## Recomendaciones de fluidos (Fluido de Escape Diesel (DEF))

## Información general

El Fluido de Escape Diesel (DEF) es un líquido que se inyecta en el sistema de postratamiento antes de la Reducción Catalítica Selectiva (SCR). Este sistema de inyección de DEF en el escape reacciona en el sistema de SCR. Las moléculas de óxido de nitrógeno (NOx) en el escape se convierten en agua y nitrógeno elemental, y se reducen las emisiones del motor.

## Especificación

El DEF que se utiliza en los motores Perkins debe cumplir con la norma ISO 22241-1 de calidad. Muchas marcas de DEF cumplen con los requisitos de la norma ISO 22241-1, que incluyen aquellas con la certificación AdBlue o API.

La serie de documentos de la norma ISO 22241 dará información sobre los requisitos de calidad, los métodos de prueba, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la interfaz de llenado.

## Derrames

El DEF que se ha derramado se cristaliza cuando el agua dentro del líquido se evapora. El DEF derramado daña la pintura y el metal. Si el DEF se derrama, lave el área con agua.

## Llenado del tanque de DEF

La tapa del tubo de llenado en el tanque de DEF debe ser de color azul. El nivel de DEF es importante, si se permite que el tanque de DEF se vacíe u opere en un nivel bajo, esto afectará la operación del motor.

## Calidad del DEF

La calidad del DEF se puede medir mediante un refractómetro. El DEF debe cumplir con la norma ISO 22241-1 sobre la disolución de urea del 32,5 por ciento.

## Limpieza

Los contaminantes pueden degradar la calidad y la vida útil del DEF. Se recomienda filtrar el DEF cuando se distribuya al tanque de DEF. Los filtros deben ser compatibles y usarse exclusivamente con DEF. Consulte al proveedor de filtros para confirmar la compatibilidad con el DEF antes de usarlos. Se recomiendan filtros de malla que usen metales compatibles como acero inoxidable. No se recomiendan materiales de papel (celulosa) ni algunos de filtros sintéticos debido a la degradación durante el uso.

Se debe tener cuidado al distribuir DEF. Los derrames se deben limpiar inmediatamente. Las superficies de la máquina o del motor deben limpiarse con un trapo y enjuagarse con agua. Se debe tener precaución cuando se distribuya DEF cerca de un motor que ha estado recientemente en funcionamiento. El derrame de DEF en los componentes calientes provoca vapores nocivos.

## Almacenamiento

Tabla  
22

Temperatura de almacenamiento	Vida útil prevista del DEF
Por debajo de 25 °C (77 °F)	18 meses
25 °C (77 °F) a 30 °C (86 °F)	12 meses
30 °C (86 °F) a 35 °C (95 °F)	6 meses
Por encima de 35 °C (95 °F)	Pruebe la calidad antes de usar

Perkins recomienda que todo el DEF tomado del almacenamiento se revise para garantizar que cumpla con la norma ISO 22241-1.

i05481152

## Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)

---

## • Glosario

- ISO\_\_\_\_\_ Organización Internacional de Normas
- ASTM\_\_\_\_\_ Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
- HFRR\_\_\_\_\_ Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia para Prueba de Lubricidad de combustibles diesel
- FAME\_\_\_\_\_ Ésteres Metílicos de Ácido Graso
- CFR\_\_\_\_\_ Coordinación de Investigación de Combustibles
- ULSD\_\_\_\_\_ Diesel Ultra Bajo en Azufre
- RME\_\_\_\_\_ Éster Metílico de Nabina
- SME\_\_\_\_\_ Éster Metílico de Soya
- EPA\_\_\_\_\_ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- PPM\_\_\_\_\_ Partes Por Millón
- DPF \_\_\_\_\_ Filtro de Partículas para Combustible Diesel

## Información general

---

### ATENCION

Hacemos todo lo que está a nuestro alcance para proporcionar información precisa y actualizada. Al utilizar este documento, usted acepta que Perkins Engines Company Limited no es responsable por los posibles 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.

---

## Requisitos de combustible diesel

Perkins no está en posición de evaluar continuamente y monitorear las especificaciones de combustible diesel destilado que los gobiernos y las sociedades tecnológicas publican en todo el mundo.

Las especificaciones para combustible diesel destilado de Perkins proporcionan un punto de partida fiable y conocido para juzgar el rendimiento esperado de combustibles diesel destilados que se derivan 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: vida útil prolongada del motor and niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 23 .

---

### ATENCION

Las notas al pie son parte importante de la tabla Especificación de Perkins para combustible diesel destilado. Lea TODAS las notas al pie.

---

Capacidades de llenado  
Recomendaciones de fluidos

Tabla  
23

Especificación de Perkins para combustible diesel destilado <sup>(1)</sup>				
Propiedad	UNITS (UNIDADES)	Requisitos	Prueba "ASTM"	Prueba "ISO"
Aromáticos	% del volumen	35% máximo	D1319	"ISO"3837
Ceniza	% del peso	0,01% máximo	D482	"ISO"6245
Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	% del peso	0,35% máximo	D524	"ISO"4262
Número de cetano <sup>(2)</sup>	-	40 mínimo	D613/D6890	"ISO"5165
Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada.	D2500	"ISO"3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	Número 3 máximo	D130	"ISO"2160
Densidad a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	"ISO3675" "ISO12185"
Destilación	°C	10% a una temperatura máxima de 282 °C (539,6 °F) 90% a una temperatura máxima de 360 °C (680 °F)	D86	"ISO"3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	"ISO"2719
Estabilidad térmica	-	Reflectancia mínima del 80% después de envejecer térmicamente durante 180 minutos a 150 °C (302 °F)	D6468	No hay prueba equivalente
Punto de fluidez	°C	6 °C (42,8 °F) mínimo por debajo de la temperatura ambiente	D97	"ISO"3016
Azufre <sup>(1)</sup>	% de masa	0,0015	D5453/D26222	"ISO20846" "ISO20884"
Viscosidad cinética <sup>(4)</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	"ISO"3405
Agua y sedimentos	% del peso	0,1% máximo	D1796	"ISO"3734
Agua	% del peso	0,1% máximo	D1744	No hay prueba equivalente
Sedimento	% del peso	0,05% máximo	D473	"ISO"3735
Gomas y resinas <sup>(5)</sup>	mg/100 mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	"ISO"6246
Diámetro de la señal de desgaste de lubricidad corregida a 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	0,52 máxima	D6079	"ISO"12156-1

(1) Esta especificación incluye los requisitos para diesel Ultrabajo en Azufre (ULSD). El combustible ULSD tendrá azufre en una cantidad ≤ 15 ppm (0,0015%). Consulte los métodos de prueba "ASTM D5453", "ASTM D2622" o "ISO 20846 e ISO 20884".

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

(3) "A partir de las tablas, la densidad 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".

(Tabla 23, cont.)

- (4) 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) o cualquiera de los métodos de prueba "ASTM D445" o "ISO 3104". Si se usa un combustible con una viscosidad baja, 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 con viscosidad alta pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a "1,4 cSt" en la bomba de inyección de combustible.
- (5) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (6) La lubricidad de un combustible es importante en el caso de un combustible ultrabajo en 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 de un combustible no cumple con los requisitos mínimos, consulte a su proveedor de combustible. No trate el combustible sin consultar al proveedor de combustible. Algunos aditivos no son compatibles. Estos aditivos pueden causar problemas en el sistema de combustible.

Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible prescrito por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible prescrito por la Certificación Europea. 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 prescrito por la EPA y por otras agencias reguladoras apropiadas.

#### ATENCIÓN

Operar con combustibles que no cumplan las recomendaciones de Perkins puede ocasionar los siguientes efectos: dificultad en el arranque, reducción de la vida útil del filtro de combustible, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, reducción significativa de la vida útil del sistema de combustible, depósitos en la cámara de combustión and reducción de la vida útil del motor.

#### ATENCIÓN

Los motores diesel Serie 1200 de Perkins deben operarse usando diesel ultra bajo en azufre. El contenido de azufre de este combustible debe ser menor de 15 ppm. Este combustible cumple con las regulaciones sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

Tabla  
24

Especificación aceptable de combustible para la Serie 1200 de motores <sup>(1)</sup>	
Especificación de combustible	Comentarios
EN590	Combustible Diesel para Automotores Europeos (DERV)
"ASTM D975 GRADO 1D S15"	"Combustible diesel destilado liviano para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 ppm"
"ASTM D975 GRADO 2D S15"	"Combustible diesel destilado intermedio de uso general para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 ppm"
"JIS K2204"	"Combustible diesel japonés" Debe cumplir los requisitos establecidos en la sección "Lubricidad".
"BS 2869: 2010 CLASE A2 o equivalente para la Unión Europea"	"Combustible diesel para motores de obras en la Unión Europea. El combustible aceptable desde 2011 DEBE tener un nivel de azufre menor de 10 ppm"

<sup>(1)</sup> Todos los combustibles deben cumplir con la especificación en la tabla Especificación de Perkins para combustible diesel destilado.

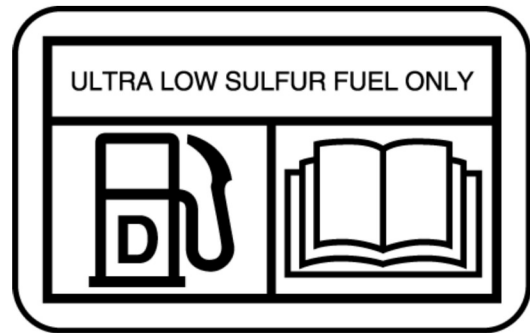


Ilustración 58

g02157153

La Ilustración 58 es una representación de la etiqueta que se instala junto a la tapa del tubo de llenado de combustible del tanque de combustible de la máquina.

Las especificaciones de combustible que se indican en la Tabla 24 se publican como aceptables para su uso en toda la Serie 1200 de motores.

## Características del combustible diesel

### Número de cetano

Un combustible con un número de cetano alto produce una demora de encendido más corta. Un número de cetano alto produce 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 diesel 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. Se recomienda usar un combustible con un número de cetano mayor para operaciones a grandes altitudes o en tiempo frío.

Un combustible con un número de cetano bajo puede ser la causa fundamental 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. La viscosidad cinética es el cociente que resulta de dividir la viscosidad dinámica entre 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 la viscosidad suficiente para lubricar el sistema de combustible tanto en temperaturas sumamente frías como en temperaturas sumamente calientes. Si la viscosidad cinética del combustible es menor de "1.4 cSt" en la bomba de inyección de combustible, pueden ocasionarse daños a la bomba de inyección de combustible. 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 mm<sup>2</sup>/seg para el combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. Si se usa un combustible con una viscosidad baja, 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 con viscosidad alta 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. Esta influencia se determina a partir de una salida de calor para un volumen dado de combustible inyectado. Este parámetro se indica en los kg/m<sup>3</sup> a continuación, a 15 °C (59 °F).

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

### Azufre

El nivel de azufre es regulado por 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.

Los motores diesel de la Serie 1200 de Perkins están diseñados para operar sólo con combustible ULSD. Al usar los métodos de prueba "ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884", el contenido de azufre en el combustible ULSD debe resultar por debajo de 15 ppm (mg/kg) o con una masa de 0,0015%.

#### ATENCIÓN

El uso de combustible diesel con un límite de azufre mayor de 15 ppm en estos motores causará daños permanentes a los sistemas de control de emisiones o acortará los intervalos para su servicio.

### Lubricidad

La lubricidad es la capacidad del combustible que permite evitar el desgaste de la bomba. La lubricidad del fluido indica la capacidad del fluido para reducir la fricción entre superficies que están bajo 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 impusieron límites en el contenido de azufre del combustible, la lubricidad del combustible se consideraba generalmente una función de la viscosidad del combustible.

La lubricidad tiene una importancia particular para el combustible ultra bajo en azufre y los combustibles fósiles aromáticos actuales. 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 0,52 mm (0,0205 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte la publicación "ISO 12156-1".

#### ATENCIÓN

La calidad de los sistemas de combustible se establece usando combustible con una lubricidad de hasta 0,52 mm (0,0205 pulg) de diámetro de la señal de desgaste, de acuerdo a la prueba "ISO 12156-1". Un combustible con un diámetro de la señal de desgaste mayor de 0,52 mm (0,0205 pulg) disminuirá la vida útil del sistema de combustible y hará que falle prematuramente.

Los aditivos de combustible pueden mejorar la lubricidad de un 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

La 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.

## Recomendación para el uso de biodiesel y B20

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 combustible biodiesel disponible más comúnmente en Europa es el Éster Metílico de Nabina (RME). 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 solidifican 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 por ciento de FAME se denomina generalmente 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. para combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B5 (5%) de biodiesel.

La especificación EN590: 2010 europea para combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B7 (7 por ciento) de biodiesel.

**Nota:** Los motores fabricados por Perkins se certifican usando combustibles prescritos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y certificaciones europeas. Perkins no certifica 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 las últimas especificaciones "EN14214 o ASTM D6751" (en los EE.UU.). El biodiesel solo puede mezclarse en una solución de hasta 20% por volumen en combustible diesel mineral y cumplir la última edición de designación "EN590 o ASTM D975 S15".

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

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

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

### Requisitos de servicio del motor

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 uso inicial de combustible diesel mezclado de nivel 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 conducir a un nivel más alto de concentración de biodiesel en el sumidero. El efecto a largo plazo de la concentración de biodiesel en el cárter del aceite es desconocido en la actualidad.
- Perkins recomienda el uso del análisis de aceite para revisar la calidad del aceite del motor si se usa combustible biodiesel. Asegúrese de registrar el nivel de biodiesel del combustible cuando se tome la muestra de aceite.

### Problemas relacionados con el rendimiento

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. Para obtener información adicional, consulte "Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins".

El combustible biodiesel tiene contaminantes de metal (sodio, potasio, calcio y magnesio) que forman productos de ceniza después de la combustión en el motor diesel. La ceniza puede tener un impacto en la vida útil y en el rendimiento de los dispositivos de control de emisiones del postratamiento puede acumularse en el DPF. La acumulación de ceniza puede crear la necesidad de intervalos de servicio por ceniza más frecuentes y la pérdida de rendimiento.

### 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 ejemplos de máquinas son aquellas en las que se debe limitar el uso de biodiesel: grupos electrógenos de respaldo y algunos vehículos de emergencia.



Perkins recomienda firmemente que se enjuaguen los sistemas de combustible, incluidos los tanques de combustible, con combustible diesel convencional en los motores que se operan por temporadas antes de los periodos 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 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 and 4.

Los combustibles que cumplen con la norma "EN590" CLASE 4 pueden usarse a temperaturas tan bajas como  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47,2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte la publicación "EN590" para obtener una descripción detallada de las propiedades físicas del combustible.

El combustible diesel "ASTM D975 1-D" que se usa en los Estados Unidos de América puede usarse en temperaturas muy frías por debajo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

## Aditivos de combustible del mercado de autopartes

Los aditivos de combustible diesel suplementarios no son recomendados en general. Esta recomendación 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.

**Nota:** Algunos aditivos anticorrosivos pueden provocar la obstrucción y el posterior funcionamiento incorrecto del inyector.

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 23 .

## Limpiador de sistema de combustible diesel 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 . El uso del limpiador de combustible se requiere para eliminar los depósitos en el sistema de combustible producidos por el uso del biodiesel. Para obtener información adicional acerca del uso de biodiesel o mezclas de biodiesel, consulte "Recomendación para el uso de biodiesel y B20".

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.

**Nota:** El limpiador de combustible de Perkins es comparable con los catalizadores y los filtros de partículas para control de emisiones de motores diesel extraviales certificados bajo la norma EPA Tier 4 de los Estados Unidos. El limpiador de sistema de combustible de Perkins contiene menos de 15 ppm de azufre y es aceptable para su uso con combustible ULSD.

## Recomendaciones de mantenimiento

i04191234

### Alivio de presión del sistema

#### Sistema de refrigerante

##### **ADVERTENCIA**

**Sistema a presión: El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para quitar la tapa, pare el motor y espere hasta que el radiador esté frío. Entonces afloje la tapa lentamente para aliviar la presión.**

El motor puede tener capacidad para arrancar automáticamente. Asegúrese de que el suministro de corriente esté aislado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

Para aliviar la presión del sistema de refrigerante, apague el motor. Deje enfriar la tapa de presión del sistema de enfriamiento. Quite lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

#### Sistema de combustible

Para aliviar la presión del sistema de combustible, apague el motor.

#### Tuberías de combustible de alta presión

##### **ADVERTENCIA**

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Las tuberías de combustible de alta presión son las que están entre la bomba de combustible de alta presión y el múltiple de combustible de alta presión y las tuberías de combustible que están entre el múltiple de combustible y la culata de cilindro. Estas tuberías de combustible son diferentes de las tuberías en otros sistemas de combustible.

Esto se debe a las siguientes diferencias:

- Las tuberías de combustible de alta presión están constantemente cargadas con alta presión.
- Las presiones internas de las tuberías de combustible de alta presión son más altas que las de otros tipos de sistema de combustible.

Antes de realizar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor, realice las siguientes tareas:

1. Pare el motor.
2. Espere 10 minutos.

No afloje las tuberías de combustible de alta presión para extraer aire del sistema de combustible.

#### Aceite del motor

Para aliviar la presión del sistema de lubricación, apague el motor.

i05481172

### Soldadura de motores con controles electrónicos

#### ATENCIÓN

Debido a que la resistencia del bastidor puede disminuir, algunos fabricantes no recomiendan soldar en un bastidor o riel de chasis. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) del equipo o a su distribuidor de Perkins acerca de la soldadura en un bastidor o riel de chasis.

Es necesario seguir los procedimientos adecuados de soldadura para evitar daños en el Módulo de Control Electrónico (ECM) de los motores, en los sensores y en los componentes asociados. Siempre que sea posible, quite el componente de la unidad y después suelde el componente. Si no es posible quitar el componente, debe seguirse el siguiente procedimiento para soldar en una unidad equipada con un motor electrónico. El siguiente procedimiento se considera el procedimiento más seguro para soldar en un componente. Este procedimiento proporciona un riesgo mínimo de daños en los componentes electrónicos.

**ATENCIÓN**

No haga conexión a tierra del soldador a los componentes eléctricos tales como el Módulo de control electrónico (ECM) o los sensores. Una conexión a tierra inadecuada puede causar daños a los cojinetes del tren de impulsión, a los componentes hidráulicos, eléctricos y a otros componentes.

Con una abrazadera, fije el cable de puesta a tierra del soldador al componente que se va a soldar. Coloque la abrazadera tan cerca de la soldadura como sea posible. Esto ayudará a reducir la posibilidad de causar daños.

**Nota:** Realice la soldadura en áreas en las que no exista el peligro de producir explosiones.

1. Pare el motor. Gire el interruptor de corriente a la posición DESCONECTADA.
2. Asegúrese de que el suministro de combustible al motor esté desconectado.
3. Desconecte el cable negativo de la batería. Si hay un interruptor general, abra el interruptor.
4. Desconecte todos los componentes electrónicos de los mazos de cables. Incluya los siguientes componentes:
  - Componentes electrónicos de los equipos impulsados
  - ECM
  - Sensors (Sensores)
  - Bomba de combustible de operación eléctrica
  - Válvulas controladas electrónicamente
  - Relés
  - Módulo de Identificación del postratamiento

**ATENCIÓN**

No use los componentes eléctricos (ECM o sensores del ECM) ni los puntos de conexión a tierra de los componentes electrónicos para conectar a tierra el soldador.

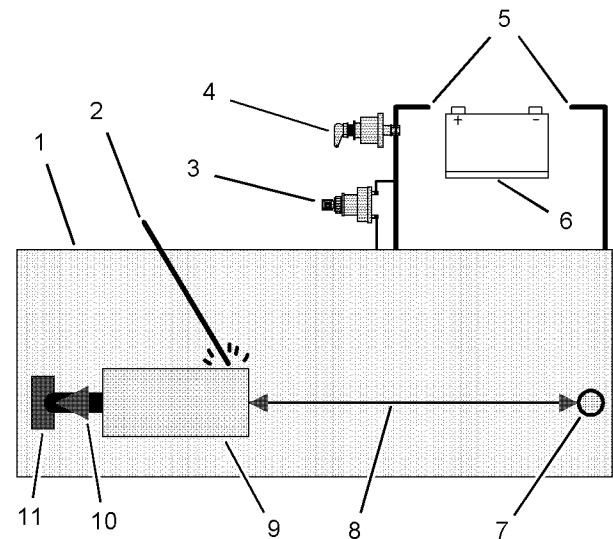


Ilustración 59

g01075639

Utilice el ejemplo anterior. El flujo de corriente del soldador a la abrazadera de conexión a tierra del soldador no causará daños a ninguno de los componentes asociados.

- (1) Motor
- (2) Electrodo de soldadura
- (3) Interruptor de llave en la posición DESCONECTADA
- (4) Interruptor general en la posición abierta
- (5) Cables de batería desconectados
- (6) Batería
- (7) Componente eléctrico/electrónico
- (8) Distancia mínima entre el componente que se está soldando y cualquier componente eléctrico/electrónico
- (9) El componente que se está soldando
- (10) Trayectoria de corriente del soldador
- (11) Abrazadera de conexión a tierra del soldador

5. Conecte el cable de toma de tierra del soldador directamente a la pieza se va a soldar. Coloque el cable de conexión a tierra lo más cerca posible a la soldadura para disminuir la posibilidad de ocasionar daños con la corriente que se usa para soldar a los siguientes componentes. Cojinetes, componentes hidráulicos, componentes eléctricos y correas de conexión a tierra.

**Nota:** Si los componentes eléctricos o electrónicos se usan como una conexión a tierra para el soldador o si están ubicados entre la conexión a tierra del soldador y la soldadura, el flujo de corriente del soldador puede dañar gravemente el componente.

6. Proteja el mazo de cables contra los residuos y el chisporroteo de soldadura.
7. Use las prácticas estándar de soldadura para soldar los materiales.

i05481165

## Aplicación de servicio severo

El servicio exigente hace referencia a la aplicación de un motor que supera las normas actuales publicadas para ese motor. Perkins mantiene normas para los siguientes parámetros del motor:

- Normas de rendimiento, como la gama de potencia, la gama de velocidades y el consumo de combustible
- Calidad del combustible
- Altitud de operación
- Intervalos de mantenimiento
- Selección y mantenimiento del aceite
- Tipo y mantenimiento del refrigerante
- Calidades ambientales
- Instalación
- Temperatura del fluido en el motor

Consulte las normas del motor o consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para determinar si el motor está funcionando según los parámetros definidos.

La operación de servicio exigente puede acelerar el desgaste de los componentes. Los motores que operan en condiciones exigentes pueden necesitar intervalos de mantenimiento más frecuentes para asegurar una máxima fiabilidad y para lograr una vida útil total.

Debido a las aplicaciones individuales, no es posible identificar todos los factores que pueden contribuir a la operación de servicio exigente. Consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins para obtener información sobre el mantenimiento especial que requiere el motor.

El entorno de operación, los procedimientos incorrectos de operación y los procedimientos incorrectos de mantenimiento pueden ser factores que contribuyen a una aplicación de servicio exigente.

## Factores ambientales

**Temperaturas ambiente** – Es posible que el motor esté expuesto a la operación prolongada en

ambientes extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de la válvula pueden dañarse por la acumulación de carbono si el motor se arranca y se para frecuentemente en 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 entorno sucio o polvoriento, a menos que el equipo se limpie con regularidad. El lodo, la suciedad y el polvo pueden recubrir los componentes. El mantenimiento puede ser muy difícil. La acumulación de suciedad puede contener elementos químicos corrosivos.

**Acumulación** – Los compuestos, los elementos, los productos químicos corrosivos y la sal pueden dañar algunos componentes.

**Altitud** – Pueden surgir problemas cuando el motor se opera a altitudes superiores a los ajustes previstos para esa aplicación. Se deben realizar los ajustes necesarios.

## Procedimientos incorrectos de operación

- Operación prolongada en baja en vacío
- Paradas frecuentes por recalentamiento
- Operación con cargas excesivas
- Operación a velocidades excesivas
- Operación en aplicaciones no previstas

## Procedimientos incorrectos de mantenimiento

- Prolongación de los intervalos de mantenimiento
- Uso de combustible, lubricantes y refrigerantes/ anticongelantes no recomendados

i05481194

## Programa de intervalos de mantenimiento

### Cuando sea necesario

“Batería - Reemplazar” .....	103
“Batería o cable de la batería - Desconectar” .....	104
“Fluido de escape diesel - Llenar” .....	111
“Motor - Limpiar” .....	112
“Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	113
“Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar” .....	115
“Muestra de aceite del motor - Obtener” .....	121
“Sistema de combustible - Cebiar” .....	126

### Diariamente

“Nivel del refrigerante - Comprobar” .....	110
“Equipo impulsado - Comprobar” .....	112
“Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar” .....	116
“Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar” .....	117
“Nivel de aceite del motor - Comprobar” .....	121
“Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar” .....	129
“Inspección alrededor de la máquina” .....	138

### Cada semana

“Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar” .....	132
--	-----

### Cada 50 horas de servicio o cada semana

“Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar” .....	131
--	-----

### Cada 500 horas de servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar” .....	124
--	-----

### Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

“Nivel del electrólito de la batería - Comprobar” ...	103
---	-----

“Amortiguador de vibraciones del cigüeñal -Inspeccionar” .....	110
--	-----

“Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar” .....	113
--	-----

“Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar” .....	115
---	-----

“Aceite y filtro del motor - Cambiar” .....	122
---	-----

“Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar” ...	125
---	-----

“Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar” .....	127
---	-----

“Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar” .....	130
---	-----

“Radiador - Limpiar” .....	135
----------------------------	-----

### Cada 1000 horas de servicio

“Tensor de Correa - Revisar” .....	104
------------------------------------	-----

“Correas - Inspeccionar” .....	105
--------------------------------	-----

“Bomba de agua - Inspeccionar” .....	139
--------------------------------------	-----

### Cada 1500 horas de servicio

“Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar” .....	117
--	-----

### Cada 2000 horas de servicio

“Núcleo del posenfriador - Inspeccionar” .....	102
--	-----

“Soportes del motor - Inspeccionar” .....	120
---	-----

“Motor de arranque - Inspeccionar” .....	135
--	-----

“Turbocompresor - Inspeccionar” .....	135
---------------------------------------	-----

### Cada 3000 Horas de Servicio

“Alternador - Inspeccionar” .....	102
-----------------------------------	-----

“Correas del alternador y del ventilador -Reemplazar” .....	102
---	-----

### Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

“Refrigerante (DEAC) - Cambiar” .....	105
---------------------------------------	-----

### Cada 4000 Horas de Servicio

“Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar” .....	102
--	-----

### Cada 5.000 horas de servicio

“Filtro de Fluido de Escape Diesel - Limpiar/ Reemplazar” .....	112
---	-----

“Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar” .....	133
---	-----

## Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años

“Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar” ..... 109

## Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

“Refrigerante (ELC) - Cambiar” ..... 107

i01846329

## Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar (Posenfriador de aire a aire)

En muchas aplicaciones, el posenfriador de aire a aire es instalado por el fabricante del camión. Para ver información relacionada con el posenfriador consulte las especificaciones del fabricante .

i02399071

## Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

**Nota:** Ajuste la frecuencia de la limpieza de acuerdo con las condiciones ambientales.

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

Para los posenfriadores de 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 alcanzar las rpm de alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionar la limpieza del mismo. 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 and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02399102

## Alternador - Inspeccionar

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

Compruebe que el alternador y el cargador de baterías funcionan correctamente. Si se cargan correctamente las baterías, 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 haga funcionar el motor durante períodos largos o si sólo se hace funcionar durante períodos cortos, es posible que las baterías no se carguen por completo. Una batería con una carga baja se congelará con más facilidad que una batería completamente cargada.

i02767197

## Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

Refiérase al Manual de Desarmado y Armado, “Correa del alternador - Quitar e instalar”.

i05475160

## 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 del motor a la posición DESCONECTADA. Quite todas las cargas eléctricas.

**Nota:** Después de parar el motor, espere 2 minutos para permitir que se purguen las tuberías de fluido de escape diesel antes de desconectar la potencia.

2. Apague los cargadores de batería. Desconecte todos los cargadores de batería.
3. Verifique que el interruptor general esté en la posición DESCONECTADA.
4. Desconecte el cable NEGATIVO “-” del terminal NEGATIVO “-” de la batería.
5. Desconecte el cable POSITIVO “+” del terminal POSITIVO “+” de la batería.

**Nota:** Siempre recicle la batería. Nunca deseche una batería. Deseche las baterías usadas en una instalación de reciclaje apropiada.

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

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

8. Conecte el cable POSITIVO “+” en el terminal POSITIVO “+” de la batería.
9. Conecte el cable NEGATIVO “-” en el terminal NEGATIVO “-” de la batería.
10. Gire el interruptor de desconexión de la batería a la posición CONECTADA.

i02767200

## Nivel del electrólito de la batería - Comprobar

Cuando el motor no se opera durante largos períodos de tiempo, o cuando se opera durante períodos cortos solamente, es posible que las baterías no se recarguen por completo. Asegúrese de cargar completamente las baterías 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 electrólito 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 electrólito 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 soluciones de limpieza:

- Utilice una solución de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de soda y 1 L (1 qt) de agua limpia.
- Utilice una solución de hidróxido de amonio.

Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

i05475190

## 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 y quite la llave y todas las cargas eléctricas.

**Nota:** Después de parar el motor, espere 2 minutos para permitir que se purguen las tuberías de fluido de escape diesel antes de desconectar la potencia.

2. Desconecte el terminal de alimentación negativa de la batería. Asegúrese de que el cable no pueda hacer contacto con el terminal. En el caso de cuatro baterías de 12 voltios, se deben desconectar 2 conexiones negativas.
3. Quite la conexión positiva.
4. Limpie todos los terminales de batería y las conexiones que se han desconectado.
5. Utilice un papel de esmeril de grado fino para limpiar los terminales y las abrazaderas de los cables. Límpielos hasta que las superficies queden brillantes. NO remueva un exceso de material. La remoción de un exceso de material puede causar que las abrazaderas se ajusten de manera incorrecta. Recubra las abrazaderas y los terminales con un lubricante de silicona adecuado o con vaselina.
6. Coloque cinta adhesiva en las conexiones de los cables para evitar un arranque por accidente.
7. Efectúe las reparaciones del sistema que sean necesarias.

8. Para conectar la batería, conecte la conexión positiva antes de la negativa.

i05304435

## Tensor de Correa - Revisar

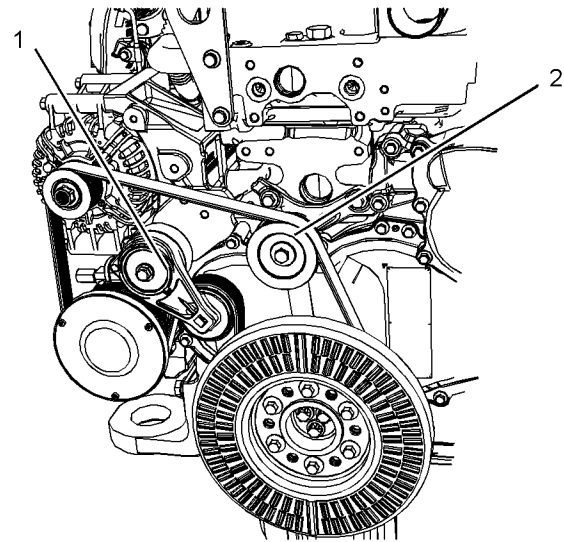


Ilustración 60

g03074016

### Ejemplo típico

Quite la correa. Consulte el manual Desarmado y Armado, "Correa del alternador: quitar e instalar".

Asegúrese de que el tensor de la correa esté instalado en forma segura. Inspeccione visualmente el tensor de la correa (1) para ver si tiene daños. Revise que la polea del tensor rote libremente y que el cojinete no esté flojo. Algunos motores tienen una polea loca (2). Asegúrese de que la polea loca esté instalada en forma segura. Inspeccione visualmente la polea loca para ver si tiene daños. Asegúrese de que la polea loca rote libremente y que el cojinete no esté flojo. Si es necesario, reemplace los componentes dañados.

Instale la correa. Consulte el manual Desarmado y Armado, "Correa del alternador: quitar e instalar".



i05304449

i05481160

## Correas - Inspeccionar

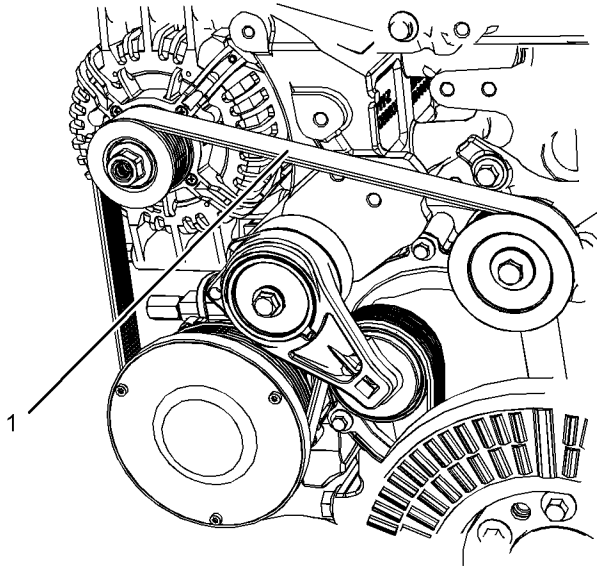


Ilustración 61

g03073936

### Ejemplo típico

Para aumentar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione la correa (1) para ver si hay desgaste o agrietamiento. Reemplace la correa si está desgastada o dañada.

- Inspeccione la correa para ver si tiene grietas, fisuras, encristalado, grasa, desplazamiento del cordón y evidencia de contaminación con fluidos.

La correa debe reemplazarse si existen las siguientes condiciones.

- La correa tiene una grieta en más de una nervadura.
- Más de una sección de la correa está desplazada en una nervadura de una longitud máxima de 50,8 mm (2 pulg).

Para reemplazar la correa, consulte el manual Desarmado y Armado, "Correa del Alternador - Quitar e Instalar". Si es necesario, reemplace el tensor de la correa. Consulte Desarmado y Armado, "Correa del alternador - Quitar e instalar" para obtener información sobre el procedimiento correcto.

## Refrigerante (DEAC) - Cambiar

- DEAC \_\_\_\_\_ Refrigerante anticongelante para motor diesel

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 se contamina.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.

### ATENCIÓN

Cuando se realizan tareas de mantenimiento o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. La superficie horizontal le permite revisar con precisión el nivel de refrigerante. Este procedimiento ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Esta inspección resulta 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 del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

## Recomendaciones de mantenimiento Refrigerante (DEAC) - Cambiar

**Nota:** Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros" para obtener información sobre la forma de contener el derrame de fluidos.

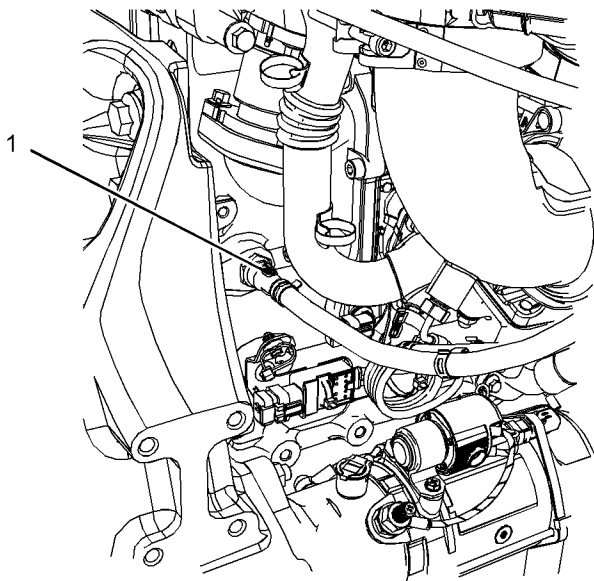


Ilustración 62

g03461657

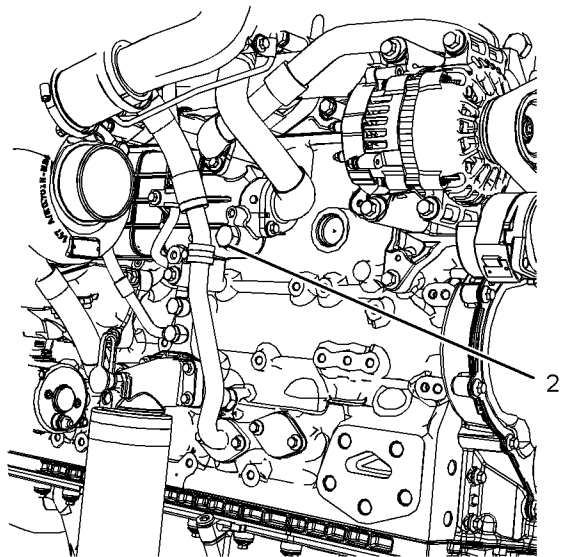


Ilustración 63

g02350785

2. Quite la manguera de conexión (1) en el motor. Quite también el tapón de drenaje (2). Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Deje que el refrigerante se drene en un recipiente apropiado.

3. Deseche el material drenado de forma adecuada. Obedezca los reglamentos locales con relación a los materiales de desecho.

### Tapón de drenaje alternativo

El refrigerante de cilindro se puede drenar del tapón por debajo del enfriador de aceite. Consulte la ilustración 64. Si el tapón de drenaje alternativo (3) se quita, el sello anular debe reemplazarse. Apriete el tapón de drenaje a un par de 35 N·m (25 lb-pie).

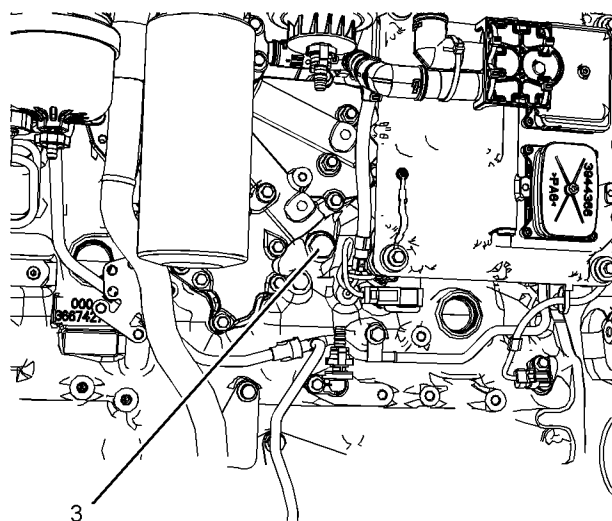


Ilustración 64

g03081697

### Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia y una solución de limpieza adecuada para quitar cualquier basura. Consulte a su distribuidor o concesionario Perkins sobre agentes de limpieza adecuados.
2. Instale la manguera de conexión. Limpie los tapones de drenaje. Instale los tapones de drenaje. Apriete el tapón de drenaje firmemente.

#### 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 e instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

4. Arranque el motor y opérela a baja velocidad en vacío durante un mínimo de 30 minutos. La temperatura del refrigerante debe ser de un mínimo de 82 °C (180 °F).

---

#### ATENCIÓN

El enjuague inapropiado o incompleto del sistema de enfriamiento puede resultar en daños a los componentes de cobre y de otro tipo de metal.

Para evitar que se dañe el sistema de enfriamiento, asegúrese de lavar con agua limpia el sistema de enfriamiento por completo. Continúe lavando el sistema hasta que haya desaparecido toda señal de agentes de limpieza.

---

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 del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Quite la manguera de conexión o los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la manguera de conexión.
6. Los sellos anulares del tapón de drenaje en el bloque de motor se deben reemplazar. Limpie los tapones de drenaje e instale el sello anular nuevo. Instale los tapones de drenaje y apriételes a un par de 35 N·m (25 lb·pie).

## Relleno

---

#### 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.

---

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante/ anticongelante. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de Llenado y Recomendaciones" (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Opere el motor para abrir el termostato del motor. Esta operación permite purgar cualquier contenido de aire del sistema. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
3. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina.
4. 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 está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, haga una prueba de presión. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

i05481186

## Refrigerante (ELC) - Cambiar

---

#### ATENCIÓN

El ELC (Extended Life Coolant, Refrigerante de larga duración) Perkins se debe usar con un prolongador para alcanzar las 12.000 horas de operación. Para obtener más información sobre un prolongador adecuado, comuníquese con su distribuidor o concesionario Perkins.

---

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 se contamina.
- Entra combustible en el sistema de enfriamiento y el refrigerante se contamina.

**Nota:** Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, sólo se necesitará agua limpia al drenar y reemplazar el Refrigerante de Larga Duración (ELC).

**Nota:** Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento. Reemplace la bomba de agua, el termostato del agua y las mangueras, si es necesario.

#### ATENCIÓN

El servicio o la reparación del sistema de enfriamiento del motor deben realizarse en una superficie horizontal. El motor debe estar horizontal para revisar el nivel de refrigerante. El motor debe estar horizontal para evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

## 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 del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

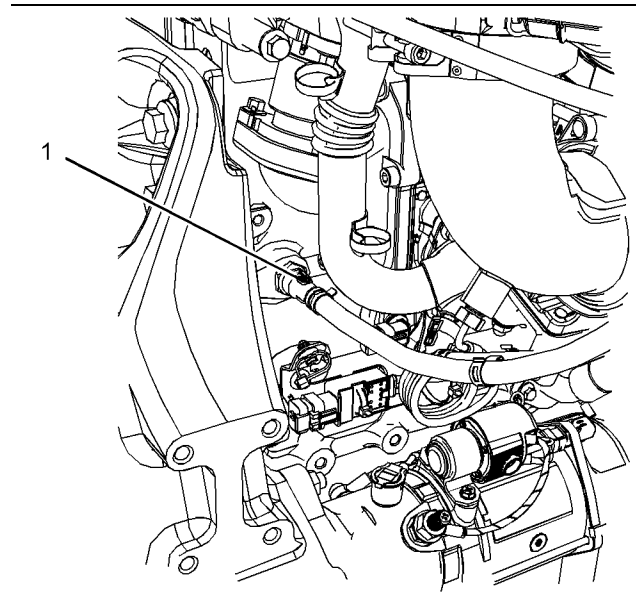


Ilustración 65

g03461657

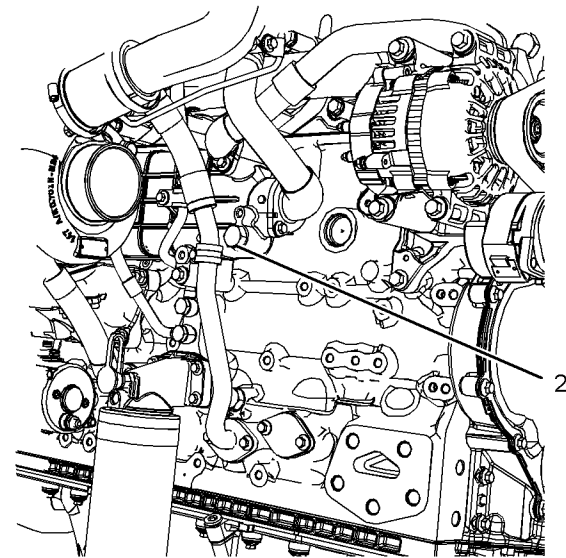


Ilustración 66

g02350785

2. Quite la manguera de conexión (1) en el motor. Quite también el tapón de drenaje (2). Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

Para obtener información acerca de la eliminación y el reciclaje del refrigerante usado, consulte a su distribuidor o concesionario Perkins.

## Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Instale la manguera de conexión. Limpie e instale los tapones de drenaje. Apriete los tapones de drenaje firmemente.

---

#### 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 del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Quite la manguera de conexión y los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la manguera de conexión.
6. Los sellos anulares del tapón de drenaje en el bloque de motor se deben reemplazar. Limpie los tapones de drenaje e instale el sello anular nuevo. Instale los tapones de drenaje y apriételos a un par de 35 N·m (25 lb-pie).

## Relleno

---

#### 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.

---

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado" (Sección de mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Opere el motor para abrir el termostato del motor. Un termostato abierto permite que se purgue cualquier aire del sistema. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
3. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina.
4. 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 está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, realice una prueba de presión de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y para confirmar si funciona a la temperatura adecuada.

i05405325

## Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar

Para prolongar la duración del ELC de Perkins a 12.000 horas, es necesario añadir un prolongador después de 6.000 horas. Para obtener un prolongador adecuado, comuníquese con su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins.

i05475170

## Nivel del refrigerante - Comprobar

### **! 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.

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

#### ATENCIÓN

Cuando se realizan tareas de mantenimiento o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. Este procedimiento le permitirá revisar con precisión el nivel de refrigerante. Este procedimiento ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel de refrigerante en la marca máxima correcta para su máquina. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante al nivel correcto en la mirilla.

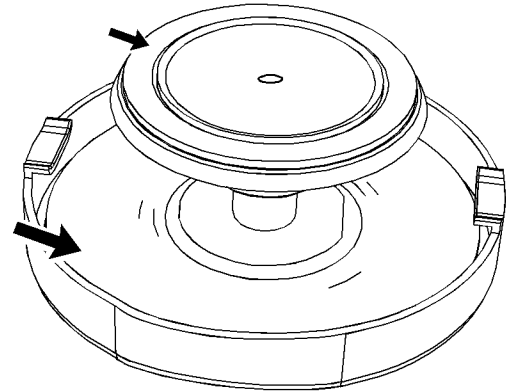


Ilustración 67

g02590196

Empaquetaduras habituales de la tapa del tubo de llenado

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento y compruebe el estado de las empaquetaduras de la tapa del tubo de llenado. Si las empaquetaduras están dañadas, reemplace la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.

**Nota:** Se requiere un flujo de refrigerante alrededor del tanque del Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid). La válvula de reparto de refrigerante (CDV, Coolant Diverter Valve) se usa para activar o desactivar el flujo. Si se llena el sistema de enfriamiento cuando la CDV está en la posición cerrada, el nivel de refrigerante se bajará debido a la apertura de la CDV.

i04191231

## Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar

### Amortiguador viscoso

El amortiguador viscoso tiene un peso de inercia en el interior de una caja llena de fluido. El peso de inercia se mueve en la caja para limitar las vibraciones de torsión.

Inspeccione visualmente el amortiguador del cigüeñal. Asegúrese de que las aletas refrigerantes (1) del amortiguador del cigüeñal estén limpias y sin suciedad.

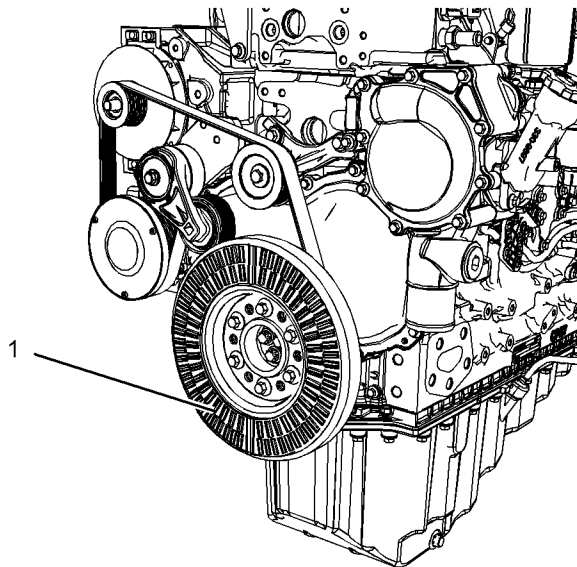


Ilustración 68

g01950241

### Ejemplo típico

Inspeccione el amortiguador y reemplácelo por cualquiera de las siguientes razones:

- El amortiguador está abollado, agrietado o tiene fugas.

Para obtener información sobre cómo quitar el amortiguador del cigüeñal, consulte el manual de Desarmado y Armado, "Amortiguador de vibraciones y polea - Quitar e Instalar".

i05475150

## Fluido de escape diesel - Llenar

Para obtener información sobre la capacidad del tanque de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid), consulte al fabricante de equipo original.

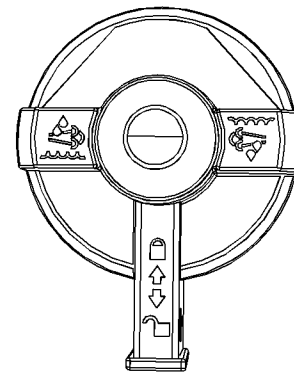


Ilustración 69

g03379943

### Tapa del tubo de llenado de DEF de tipo trabable

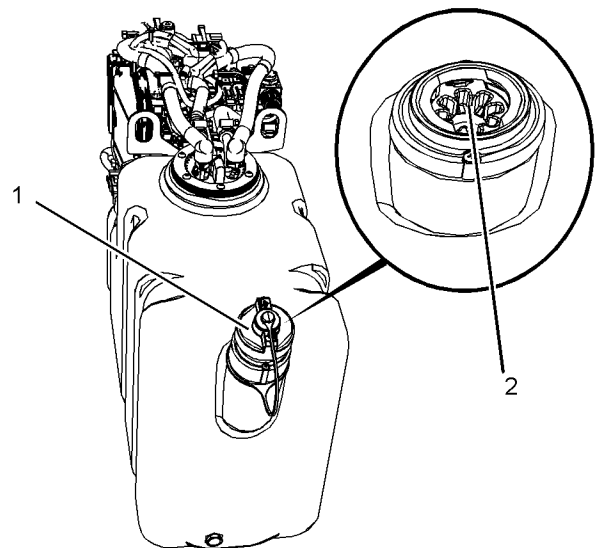


Ilustración 70

g03417998

### Ejemplo típico

1. Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado de DEF (1) y el área circundante estén limpias y libres de residuos.
2. Quite del tanque la tapa del tubo de llenado de DEF.
3. Llene el tanque con la cantidad requerida de DEF. Asegúrese de evitar la entrada de residuos en el tanque durante el llenado. No llene el tanque en exceso. Es posible que el DEF requiera espacio para permitir su expansión.
4. La abertura en el tanque de DEF (2) tiene un diámetro específico. Asegúrese de usar la boquilla apropiada cuando llene el tanque de DEF.
5. Instale la tapa del tubo de llenado de DEF.

i05475155

## Filtro de Fluido de Escape Diesel - Limpiar/Reemplazar

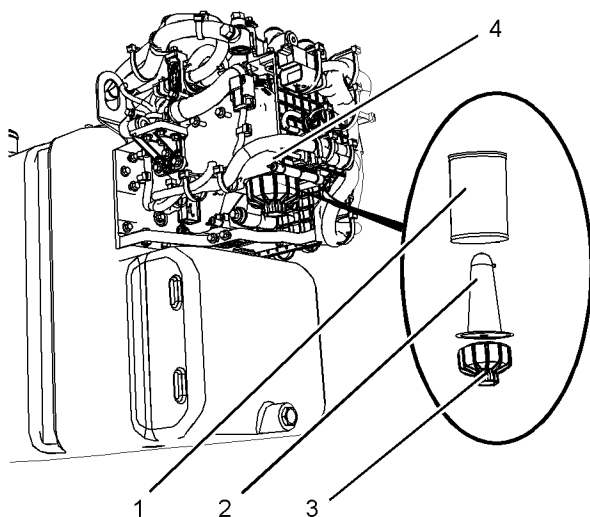


Ilustración 71

g03097598

1. Asegúrese de que el área alrededor del filtro de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) esté limpio y libre de residuos. Utilice un cubo Bi-Hex de 27 mm para quitar la tapa del filtro (3).
2. Quite el dispositivo de expansión (2). Utilice la herramienta que se suministra con el nuevo elemento de filtro para quitar el dispositivo de expansión. Quite el elemento de filtro (1) del cuerpo principal (4).
3. Instale el nuevo elemento de filtro (1) en el cuerpo principal (4). Instale el dispositivo de expansión (2) en el elemento de filtro (1). Instale la tapa del filtro (3) y apriete la tapa a 20 N·m (15 lb-pie).

i02227317

## Equipo impulsado - Comprobar

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 mandado que sea recomendado por el fabricante de equipo original.

i04191260

## 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.

### ATENCION

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.

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

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

**Nota:** Debe tenerse cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua cuando se limpia el motor. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia los conectores eléctricos ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos tales como el alternador, el motor de arranque y el Módulo de Control Electrónico (ECM). Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilizan para lavar el motor.



## Postratamiento

Durante el proceso de limpieza del motor, asegúrese de que el agua o los fluidos de limpieza no puedan entrar en el sistema de postratamiento. Si los fluidos de limpieza entran en el sistema de postratamiento, pueden ocurrir daños.

i05481151

## Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/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.

## Servicio de los elementos del filtro de aire

**Nota:** Es posible que Perkins no haya suministrado el sistema de filtro de aire. El procedimiento que se indica a continuación se aplica un sistema de filtro de aire típico. Consulte el procedimiento correcto en la información suministrada por el OEM.

Si se obstruye el elemento del filtro de aire, el aire puede provocar una fisura en el material de dicho elemento del filtro. El aire sin filtrar acelerará considerablemente el desgaste interno del motor. Consulte los elementos del filtro de aire apropiados para su aplicación en la información suministrada por el OEM.

- Revise diariamente el antefiltro (si tiene) y el recipiente colector de polvo para ver si hay acumulación de tierra o suciedad. Elimine la tierra y la suciedad, según sea necesario.
- Si se opera la máquina en condiciones de suciedad, es posible que el elemento de filtro de aire requiera un servicio más frecuente.
- El elemento del filtro de aire se debe reemplazar, al menos, una vez al año. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

Reemplace los elementos de filtro de aire sucios con elementos de filtro de aire limpios. Antes de su instalación, los elementos de filtro de aire deben revisarse minuciosamente para ver si hay rasgaduras o agujeros en el material de filtro. Inspeccione la empaquetadura o el sello del elemento del filtro de aire en busca de daños. Mantenga a mano un suministro de elementos del filtro de aire adecuados para utilizarlos como repuestos.

## Filtros de aire de elemento doble

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

El elemento de filtro de aire primario se puede usar hasta seis veces si se lo limpia e inspecciona correctamente. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

El elemento de filtro de aire secundario no es reemplazable. Consulte las instrucciones para reemplazar el elemento de filtro de aire secundario en la información suministrada por el OEM.

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

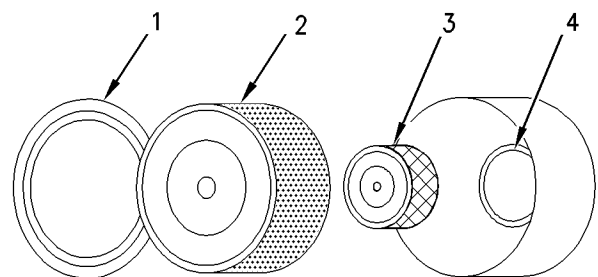


Ilustración 72

g00736431

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

## Recomendaciones de mantenimiento

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

1. Quite la tapa. Quite el elemento de filtro de aire primario.
2. El elemento de filtro de aire secundario se debe sacar y desechar tres veces después de limpiar el elemento de filtro de aire primario.

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

3. Tape la admisión de aire con cinta adhesiva para evitar que penetre tierra.
4. Limpie el interior de la tapa 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 de filtro de aire secundario. Instale un elemento de filtro de aire primario nuevo o limpio.
6. Instale la tapa del filtro de aire.
7. Restablezca el indicador de servicio del filtro de aire.

## Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios

Para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento de filtro de aire primario, consulte la información suministrada por el OEM. Cuando se limpie el elemento de filtro de aire primario, revise para ver si hay rasgaduras o roturas en el material de filtración. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año. Este reemplazo debe efectuarse independientemente de la cantidad de limpiezas realizadas.

### ATENCIÓN

No golpee el elemento de filtro de aire.

No lave el elemento de filtro de aire primario.

Use un procedimiento de limpieza con aspiradora o aire comprimido a baja presión (207 kPa; 30 lb/pulg<sup>2</sup>, como máximo) para limpiar el elemento de filtro de aire primario.

Tenga mucho cuidado para no dañar los elementos de filtro de aire.

No use elementos de filtro de aire que tengan sellos, empaquetaduras o pliegues dañados.

Para determinar la cantidad de veces que se puede limpiar el elemento de filtro de aire primario, consulte la información suministrada por el OEM. No limpie el elemento de filtro de aire primario más de tres veces. El elemento de filtro de aire primario se debe reemplazar al menos una vez al año.

La limpieza del elemento de filtro de aire no prolonga la vida útil de la pieza.

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

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

- Aire comprimido
- Limpieza con aspiradora

### Aire comprimido

#### ADVERTENCIA

Pueden ocurrir lesiones personales a causa de la presión del aire.

Pueden ocurrir lesiones personales si no se sigue el procedimiento apropiado. Si usa aire a alta presión, use una careta protectora y ropa de protección.

La presión máxima del aire en la boquilla de salida del aire tiene que estar por debajo de 205 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>) para propósitos de limpieza.

Se puede utilizar aire comprimido para limpiar los elementos de filtro de aire primario que no se hayan limpiado más de tres veces. Utilice aire filtrado seco con una presión máxima de 207 kPa (30 lb/pulg<sup>2</sup>). El aire comprimido no elimina los depósitos de carbón y aceite.

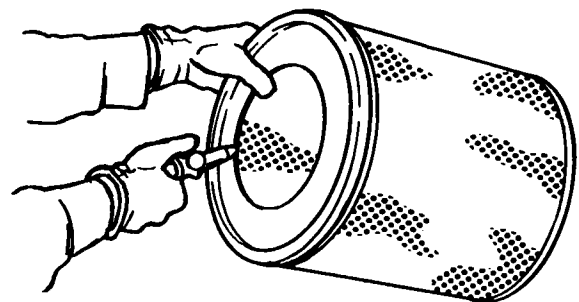


Ilustración 73

g00281692

**Nota:** Cuando se limpie un elemento de filtro de aire primario, 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 este fluya por toda la longitud del filtro. Siga el sentido de los pliegues de papel para evitar que se dañen. No apunte el aire directamente a la superficie de los pliegues de papel.

**Nota:** Consulte “Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios”.

### Limpeza con aspiradora

La limpieza con aspiradora es un buen método para eliminar la suciedad acumulada en el lado sucio (exterior) de un elemento de filtro de aire primario. La limpieza con aspiradora es especialmente útil para limpiar elementos de filtro de aire primario que requieran una limpieza diaria debido a que se usan en un entorno seco y polvoriento.

Se recomienda limpiar el lado sucio (interior) de un elemento de filtro de aire primario con aire comprimido antes de limpiar el lado sucio (exterior) con aspiradora.

**Nota:** Consulte “Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios”.

### Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios

---

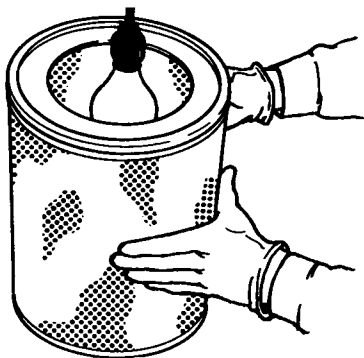


Ilustración 74

g00281693

Inspeccione el elemento de filtro de aire primario limpio y seco. Utilice un foco azul de 60 vatios en un cuarto oscuro o en un lugar similar y ponga la luz azul dentro del elemento de filtro de aire primario. Gire el elemento de filtro de aire primario. Inspeccione el elemento para ver si tiene rasgaduras u orificios. Inspeccione el elemento para ver si se ve luz a través del material de filtración. Si es necesario para confirmar el resultado, compare este elemento de filtro de aire primario con un elemento de filtro de aire primario nuevo que tenga el mismo número de pieza.

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

i01450591

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

Haga el procedimiento indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar” y haga también el procedimiento indicado en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar” (si tiene) antes de hacer el siguiente procedimiento.

---

#### 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.

---

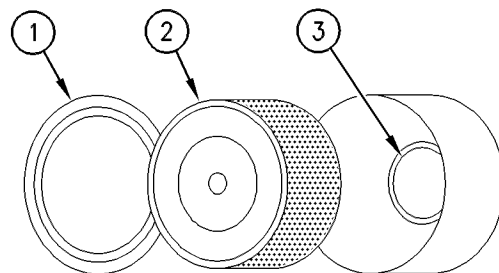


Ilustración 75

g00310664

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

## Recomendaciones de mantenimiento

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

1. Quite la tapa del filtro de aire (1) y el elemento del filtro del aire (2).
2. Cubra la admisión de aire (3) con cinta o un trapo limpio para evitar la entrada de basura en la admisión de aire.
3. Limpie el interior de la tapa del filtro de aire (1). Limpie el cuerpo que contiene el elemento del filtro de aire.
4. Inspeccione el elemento de repuesto, buscando lo siguiente: daños, suciedad and partículas.
5. Quite el sello de la abertura de la admisión de aire.
6. Instale un elemento de filtro del aire limpio y en buen estado (2).
7. Instale la tapa del filtro de aire (1).
8. Reajuste el indicador de servicio del filtro de aire.

i02398404

## 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 para medir la diferencia de presión del aire de admisión. El manómetro diferencial para la presión del aire de admisión muestra la diferencia en 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.

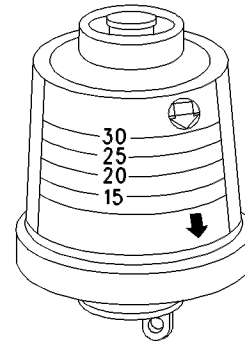


Ilustración 76

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. El indicador de servicio debe reajustarse 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 trabarse en el mayor vacío que se obtenga.

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.

Tal vez sea necesario reemplazar con frecuencia el indicador de servicio en los ambientes muy polvorientos.

i02950401

## Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar

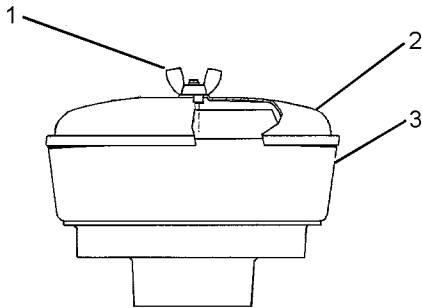


Ilustración 77

g01453058

### Antefiltro de aire de motor 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 antefiltro, instale la tapa (2) y la tuerca de mariposa (1).

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

i05481185

## Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar

### **⚠ ADVERTENCIA**

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

### ATENCION

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

### ATENCION

Debe asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Antes de abrir cualquier compartimento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recolectar el fluido en recipientes adecuados.

Consulte la Publicación Especial, NENG2500, "Catálogo de herramientas de servicio del distribuidor Cat" o consulte la Publicación Especial, PECJ0003, "Catálogo de insumos y herramientas de taller Cat" para obtener información sobre las herramientas y los insumos adecuados para recolectar y contener fluidos en los productos Cat .

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

El respiradero del cárter es un componente muy importante para mantener el cumplimiento de las normas de emisiones de su motor.

- El elemento de filtro en el respiradero del cárter debe recibir servicio a los intervalos de servicio prescritos.
- El elemento de filtro correcto debe estar instalado antes de operar el motor.
- La instalación del elemento de filtro es muy importante.
- La calidad del elemento de filtro que se instala es muy importante.

Para obtener información acerca de productos del mercado de autopartes, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Descripción del Motor". En esa sección, consulte el título "Productos del Mercado de Autopartes y Motores de Perkins".

El elemento de respiradero puede recibir servicio desde la posición superior o desde la posición inferior.

## Servicio superior

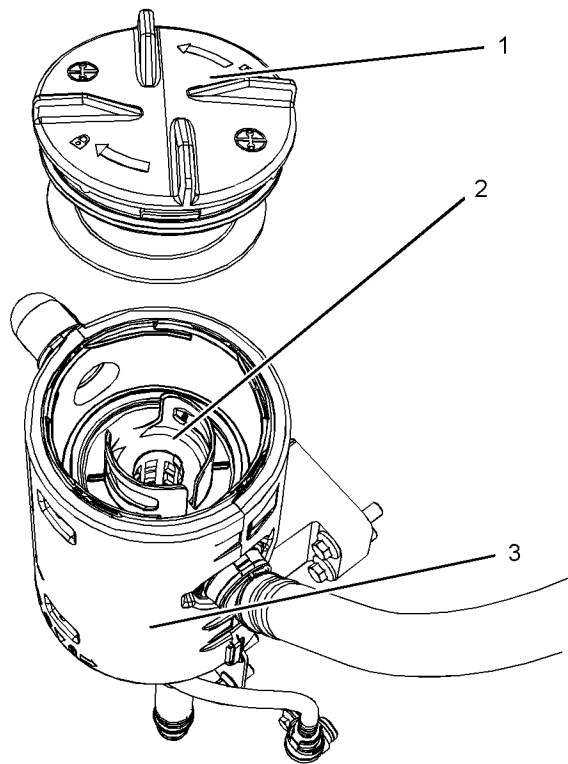


Ilustración 78

g03090965

1. Asegúrese de que no entre suciedad en el conjunto de respiradero. Asegúrese de que el cuerpo exterior del conjunto de respiradero esté limpio y que no esté dañado. Coloque un recipiente debajo del conjunto de respiradero.
2. Rote la tapa superior (1) hacia la izquierda hasta la posición destrabada. Quite la tapa superior del cuerpo del respiradero (3) y quite el elemento de filtro (2).

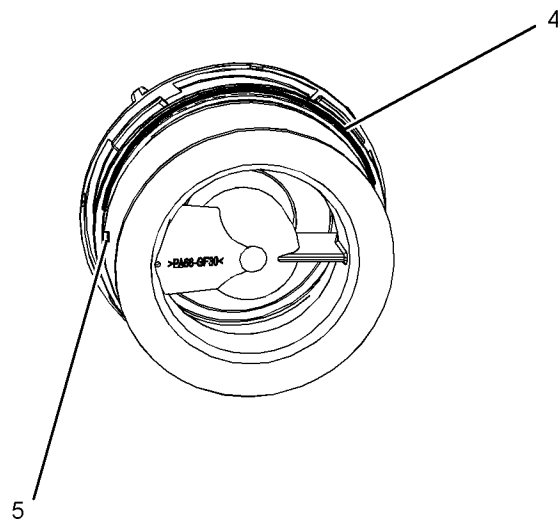


Ilustración 79

g03090963

3. Quite el sello anterior (4) e instale un sello nuevo.

**Nota:** El corte separado de la sección (5) en la tapa superior permite el acceso al sello.

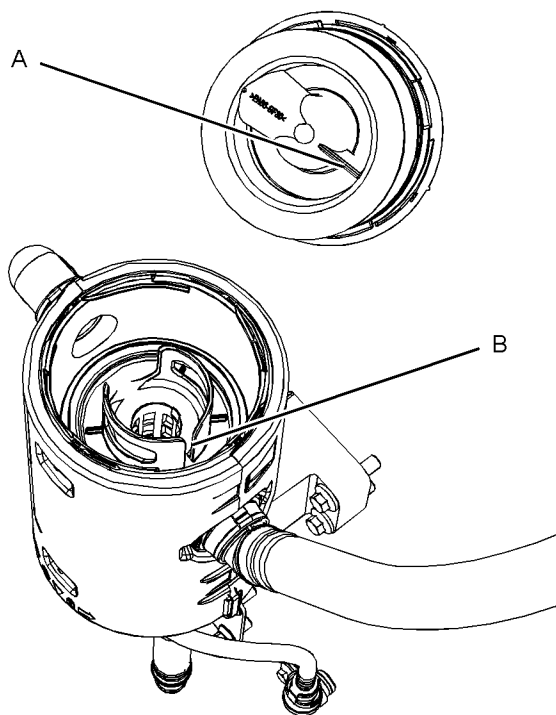


Ilustración 80

g03090938

- (A) Posición de alineación  
(B) Posición de alineación

4. Instale un elemento de filtro nuevo en el cuerpo del respiradero (3). Para asegurarse de colocar el elemento en la posición correcta, consulte la ilustración 80 . Alinee la posición (A) en la tapa superior con la posición (B) en el elemento de filtro.

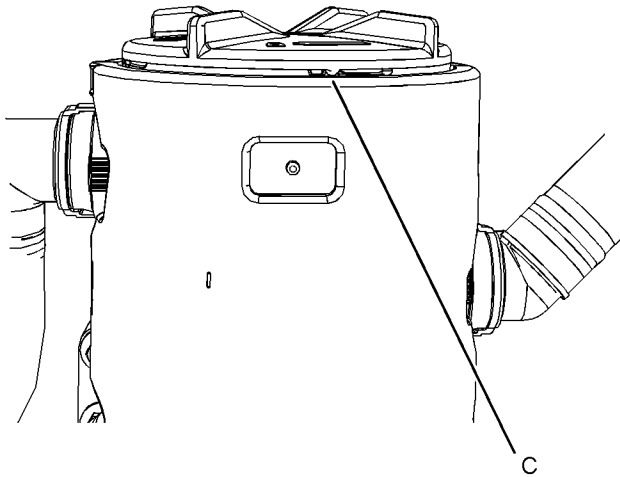


Ilustración 81

g02346577

#### Ejemplo típico

5. Instale la tapa superior (1). Rote la tapa superior con la mano hacia la izquierda hasta que quede en la posición bloqueada (C) en el cuerpo del respiradero.
6. Quite el recipiente.

### Servicio inferior

Asegúrese de que no entre suciedad en el conjunto de respiradero.

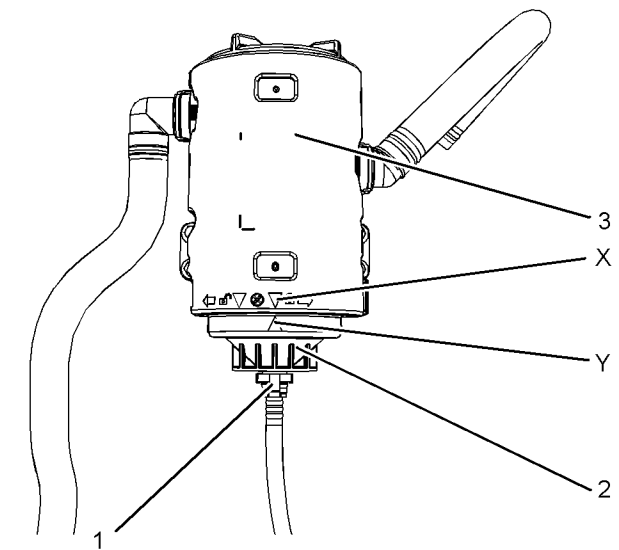


Ilustración 82

g02346498

#### Ejemplo típico

- (X) Marca de alineación  
(Y) Marca de alineación

1. Asegúrese de que el cuerpo exterior del conjunto de respiradero esté limpio y que no esté dañado. Coloque un recipiente debajo del respiradero.
2. Quite la conexión del tubo (1). Asegúrese de que la suciedad no pueda entrar en la conexión del tubo. Observe la posición de las marca de alineación (X e Y). Rote la tapa inferior (2) hacia la izquierda para soltar la tapa y el elemento de filtro (4) del cuerpo del respiradero (3).

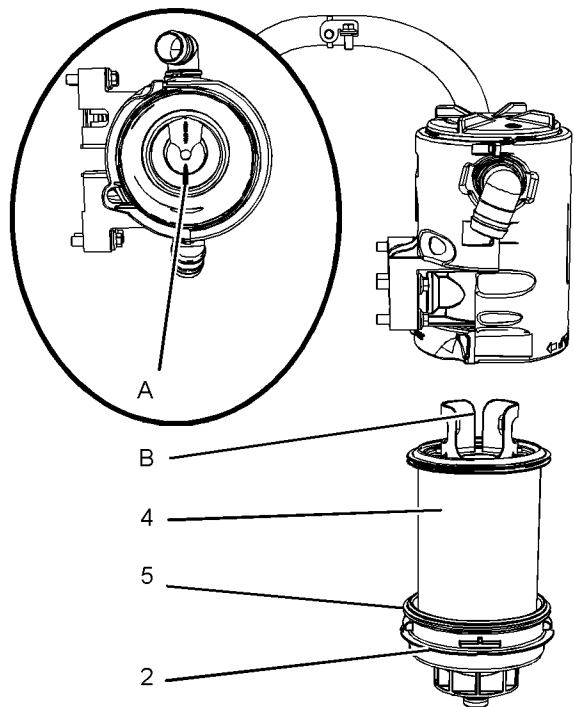


Ilustración 83

g03090968

### Ejemplo típico

- (A) Posición de alineación  
(B) Posición de alineación

3. Quite el elemento de filtro (4). Quite el sello (5).

**Nota:** La tapa inferior tiene una sección que permite el acceso para quitar el sello.

4. Instale un sello nuevo (5). Instale un elemento de filtro nuevo en la tapa inferior (2).

5. Alinee la posición (A) en la tapa superior con la posición (B) en el elemento de filtro. Consulte la ilustración 83 .

6. Instale el conjunto del elemento de filtro y la tapa inferior (2). Rote la tapa inferior con la mano hacia la izquierda hasta que quede en la posición bloqueada en el cuerpo del respiradero. Asegúrese de que las marcas de alineación (X e Y) están alineadas correctamente. Consulte la ilustración 82 .

7. Instale la conexión del tubo (1). Asegúrese de que los broches de retención en la conexión del tubo están sujetos correctamente. Quite el recipiente.

## Revise el sistema

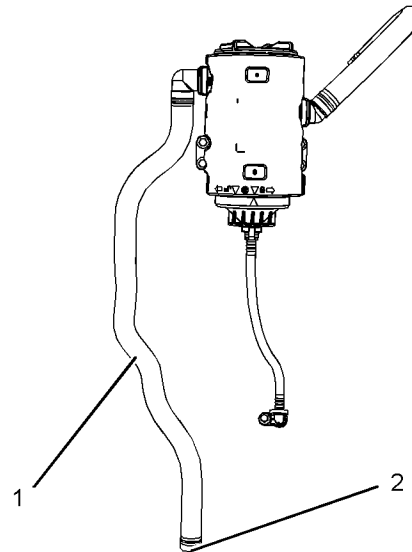


Ilustración 84

g02346500

### Ejemplo típico

Inspeccione el tubo del respiradero (1) para ver si tiene daños. Asegúrese de que la parte exterior (2) esté limpia y que no tenga obstrucciones. El hielo puede producir obstrucciones en condiciones de clima adversas.

i02399074

## 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 deteriorado. Vea los pares de apriete recomendados en la información suministrada por el fabricante de equipo original.



i05304460

## 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.

i01964868

- 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.

Si se observa un aumento en el nivel de aceite, consulte el manual Localización y Solución de Problemas, "Aceite Contiene Combustible".

## Muestra de aceite del motor - Obtener

El estado del aceite lubricante del motor se puede comprobar a intervalos regulares como parte de un programa de mantenimiento preventivo. Perkins incluye una válvula de muestreo de aceite como una opción. Se incluye la válvula de muestreo de aceite (si tiene) para tomar regularmente una muestra del aceite lubricante del motor. La válvula de muestreo de aceite se coloca en el cabezal del filtro de aceite o en el bloque de motor.

Perkins recomienda usar una válvula de muestreo para obtener las muestras de aceite. La calidad y la uniformidad de las muestras son mejores cuando se usa una válvula de muestreo. La ubicación de dicha válvula permite obtener las muestras directamente del aceite que fluye bajo presión durante la operación normal del motor.

## Obtención y análisis de la muestra

### ADVERTENCIA

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

Para ayudar a obtener el análisis más exacto posible, anote la información siguiente antes de tomar una muestra de aceite:

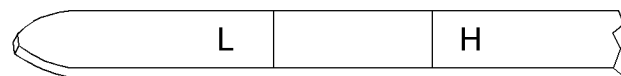
- La fecha de la muestra
- Modelo de motor
- Número de motor
- Horas de servicio acumuladas en el motor
- El número de horas que se han acumulado desde el último cambio de aceite
- La cantidad de aceite que se haya añadido desde el último cambio de aceite

Ilustración 85

g02173847

"L" Bajo

"H" Alto



### ATENCIÓN

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 correcta del nivel de aceite.

**Nota:** Después de que el motor sea APAGADO, espere diez minutos para permitir que el aceite del motor drene al colector de aceite antes de revisar el nivel de aceite.

- Mantenga el nivel de aceite entre la marca (L) y la marca (H) en la varilla de medición del aceite del motor. No llene el cárter por encima de la marca "H".

### ATENCIÓN

El funcionamiento del motor cuando el nivel de aceite está por encima de la marca "H" puede producir que el cigüeñal quede inmerso en aceite. Las burbujas de aire que se forman cuando el cigüeñal está inmerso en aceite reducen las características lubricantes del aceite y eso puede producir una pérdida de potencia.

## Recomendaciones de mantenimiento

### Aceite y filtro del motor - Cambiar

Asegúrese de que el recipiente de la muestra esté limpio y seco. Asegúrese también de rotular claramente el recipiente de la muestra.

Para asegurar que la muestra es representativa del aceite en el cárter, obtenga una muestra de aceite caliente y bien mezclada.

Para evitar la contaminación de las muestras de aceite, los instrumentos que se usan para obtener las muestras deben estar limpios.

Se pueden analizar los siguientes parámetros en la muestra: la calidad del aceite, la presencia de refrigerante en el aceite, la presencia de partículas de metales ferrosos en el aceite and la presencia de partículas de metales no ferrosos en el aceite.

i04191306

## 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.**

#### 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.

#### ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

No drene el aceite lubricante del motor cuando el motor esté frío. A medida que el aceite lubricante del motor se enfría, las partículas de residuos suspendidas se asientan en la parte inferior del colector de aceite. Las partículas de residuos no se eliminan cuando se drene el aceite frío. Drene el colector de aceite con el motor parado. Drene el colector de aceite 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 lubricante del motor

**Nota:** Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para recoger el aceite de desecho.

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

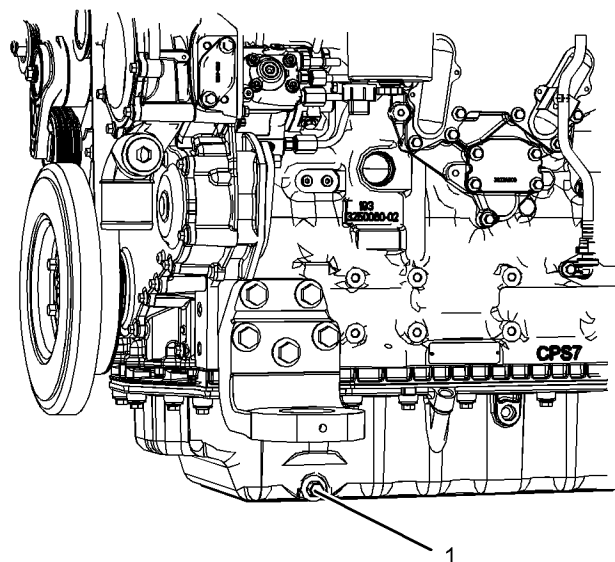


Ilustración 86

g01880893

### Ejemplo típico

- 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 está equipado con un colector de aceite de poca profundidad, quite los tapones inferiores de drenaje del aceite de ambos 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. Apriete el tapón de drenaje a 34 N·m (25 lb·pie).

## Reemplace el filtro de aceite

### ATENCIÓN

Los filtros de aceite de Perkins se fabrican a las especificaciones de Perkins. El uso de un filtro de aceite no recomendado por Perkins puede producir graves daños a los cojinetes del motor, al cigüeñal, etc., como resultado del ingreso de partículas de residuos más grandes en el aceite no filtrado al sistema de lubricación del motor. Use sólo 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 and cojinetes del turbocompresor.

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

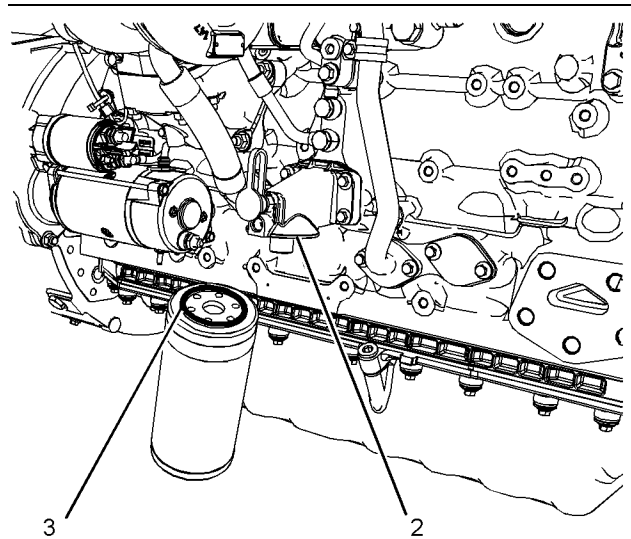


Ilustración 87

g02351361

### Ejemplo típico

3. Limpie la superficie de sellado (2).
4. Aplique aceite de motor limpio al sello anular (3) del filtro de aceite nuevo.

### 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 nuevo. Enrosque el filtro de aceite hasta que el sello anular haga contacto con la superficie de sellado (2). Luego, gire el filtro de aceite  $\frac{3}{4}$  partes de una vuelta completa.

## Llene el colector de aceite

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" para obtener información adicional sobre los aceites adecuados. Llene el colector de aceite con la cantidad correcta de aceite lubricante de motor nuevo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de Llenado" para obtener información adicional sobre las capacidades de llenado.

Recomendaciones de mantenimiento  
Espacio libre del ventilador - Comprobar

---

**ATENCIÓN**

Si está equipado con un sistema de filtro de aceite auxiliar o un sistema de filtro remoto, siga las recomendaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) o las de los fabricantes del filtro. Si se llena el cárter en exceso o con muy poco aceite, se pueden causar daños al motor.

---

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 drene de regreso al colector de aceite durante al menos diez minutos.
- 

Asegúrese de que el motor esté parado y espere 2 minutos antes de desconectar el interruptor general. Este procedimiento permitirá la purga del Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid).

Asegúrese de que el sistema de enfriamiento esté lleno antes de revisar el espacio libre de la punta del ventilador. El espacio libre de la punta del ventilador es la distancia entre la punta de la aspa del ventilador (2) y el borde de la tapa (1).

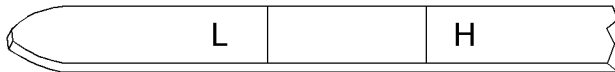


Ilustración 88

g02173847

"L" Bajo

"H" Alto

4. Extraiga el indicador de nivel de aceite del motor para revisar el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "L" y "H" en el indicador de nivel de aceite del motor. No llene el cárter por encima de la marca "H".

i05475181

## Espacio libre del ventilador - Comprobar

Hay varios tipos de sistemas de enfriamiento que se pueden instalar. Para obtener más información, consulte el Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) de la aplicación correspondiente.

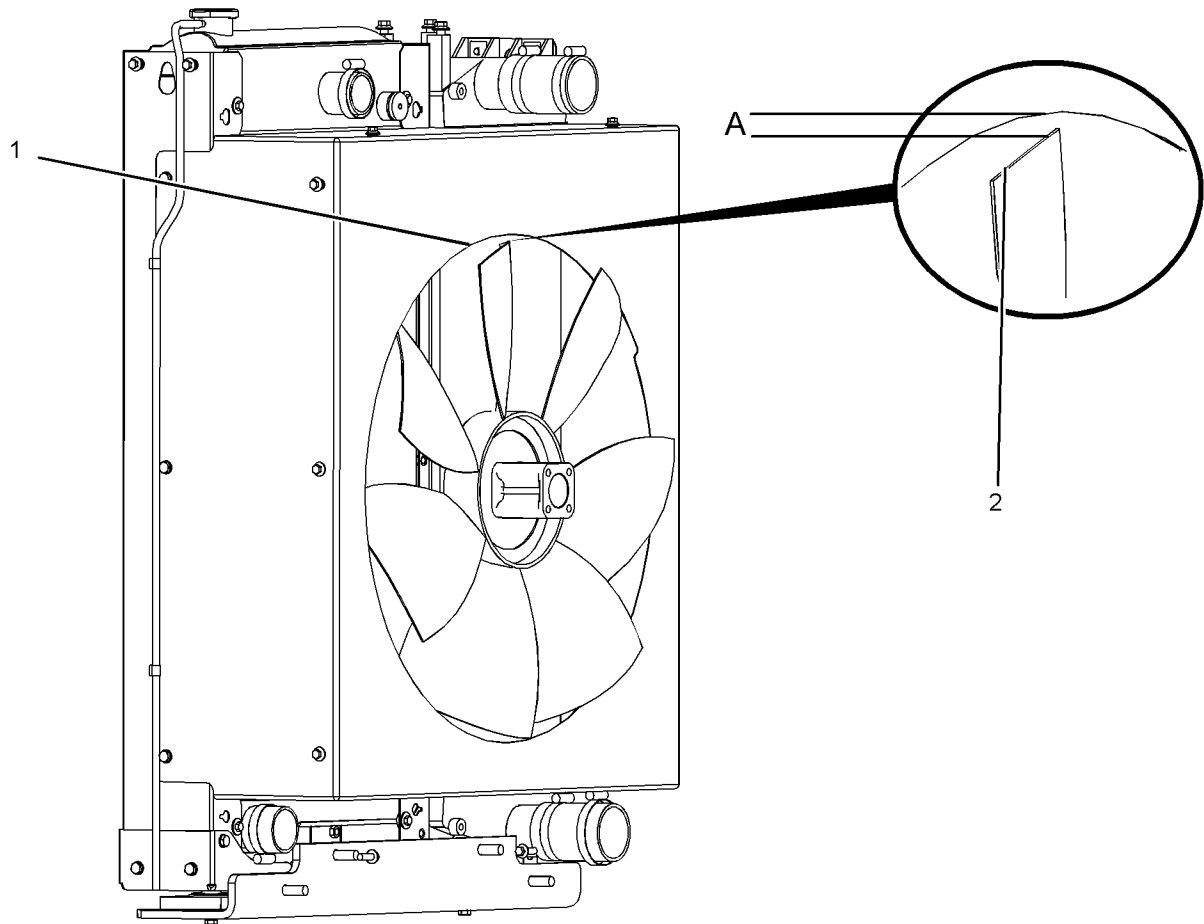


Ilustración 89

g03414037

**Ejemplo típico**

Se debe comprobar el espacio (A) en la posición vertical y en la posición horizontal.

i05475162

En la posición vertical, se puede comprobar el espacio en la posición vertical superior o en la posición vertical inferior.

- Posición vertical superior del espacio (A)  $12 \pm 1$  mm (0,47244  $\pm$  0,03937 pulg).
- Posición vertical inferior del espacio (A)  $8 \pm 1$  mm (0,31496  $\pm$  0,03937 pulg).

Después de comprobar el espacio (A) en la posición vertical superior o en la posición vertical inferior, se lo debe comprobar en la posición horizontal.

- En la posición horizontal, el espacio (A) tiene que ser al menos 9 mm (0,35433 pulg).

Si resulta necesario ajustar el espacio libre de la punta del ventilador, consulte el manual de Desarmado y Armado para obtener más información.

**Filtro de combustible (en línea)  
- 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.

**Nota: Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, "Limpieza de componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.**

#### ATENCIÓN

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

La ubicación del filtro de combustible en línea depende de la aplicación en la cual se ha instalado el motor.

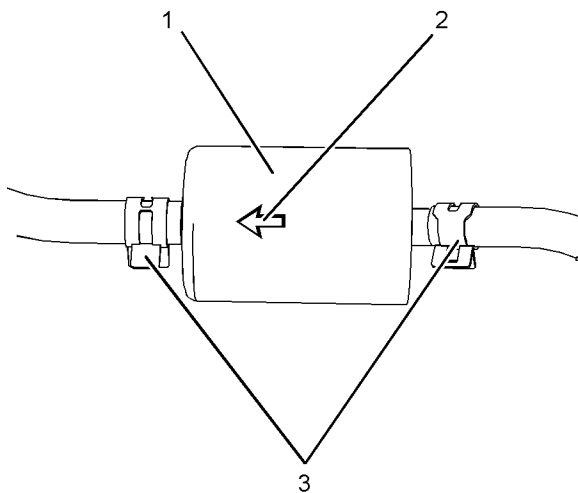


Ilustración 90

g03086919

#### Ejemplo típico

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición DESCONECTADA. Quite cualquier soporte que mantenga en posición el filtro de combustible en línea (1) ; consulte la información del Fabricante de Equipo Original (OEM).
2. Suelte los broches de manguera (3) y quite las mangueras del filtro de combustible en línea. Quite el filtro en línea.
3. Instale un nuevo filtro en línea y asegúrelo; consulte la información del OEM. Asegúrese de que la marca de flecha (2) quede alineada con el sentido del flujo del combustible del tanque a la bomba de combustible.

4. Instale las mangueras de combustible e instale los broches de manguera (3). Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CONECTADA.
5. El filtro de combustible en línea se debe reemplazar cuando se reemplazan el filtro primario y el filtro de combustible secundario.

i04191213

## Sistema de combustible - Cebiar

**Nota: Consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Limpieza de los Componentes del Sistema de Combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse en TODOS los trabajos que se hagan en el sistema de combustible.**

Asegúrese de que todos los ajustes y reparaciones sean realizados por personal autorizado con la capacitación adecuada.

#### 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.

Si entra aire en el sistema de combustible, debe purgarse el aire del sistema de combustible antes de arrancar el motor. El aire puede entrar en el sistema de combustible cuando ocurra lo siguiente:

- El tanque de combustible está vacío o se ha drenado parcialmente.
- Las tuberías de combustible de baja presión están desconectadas.
- Hay una fuga en el sistema de combustible de baja presión.
- El filtro de combustible se ha reemplazado.

Utilice los siguientes procedimientos para eliminar el aire del sistema de combustible:

1. Asegúrese de que el sistema de combustible esté en condiciones de funcionamiento. Revise que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición "ABIERTA".
2. Gire el interruptor de llave a la posición de "FUNCIONAMIENTO".

i05481170

3. El interruptor de llave permite que la bomba eléctrica de cebado opere. Opere la bomba eléctrica de cebado. El Módulo de Control Electrónico (ECM) parará la bomba después de 2 minutos.
4. Coloque el interruptor de llave en la posición "DESCONECTADA". El sistema de combustible debe estar cebado ahora y el motor debe estar en capacidad de arrancar.
5. Opere el motor de arranque y haga girar el motor. Después de que el motor haya arrancado, hágalo operar en baja en vacío durante un mínimo de 5 minutos. Asegúrese de que el sistema de combustible no tenga fugas.

**Nota:** La operación del motor durante este período ayuda a garantizar que no haya aire en el sistema de combustible. **NO afloje las tuberías de combustible de alta presión para purgar el aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.**

Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, de lubricación o de aire. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que haya tenido fugas. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar".

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar el peligro de una penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información General de Peligros".

Si el motor no arranca, consulte el manual Localización y Solución de Problemas, "El Motor Gira Pero no Arranca".

## 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.**

**Nota:** Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, "Limpieza de componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante **TODO** el trabajo sobre el sistema de combustible.

### ATENCIÓN

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

## Quite el elemento

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger el combustible que pueda derramarse. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior del conjunto de filtro.

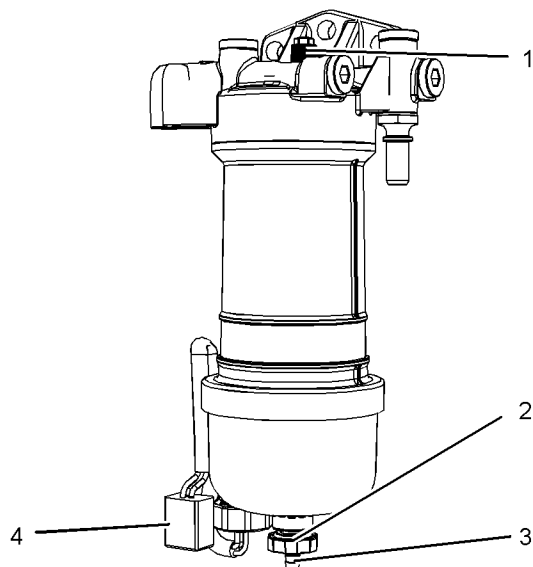


Ilustración 91

g03086757

**Ejemplo típico**

3. Instale un tubo adecuado en el drenaje (3). Abra la válvula de drenaje (2). Rote la válvula de drenaje hacia la izquierda. Se requieren dos vueltas completas.
4. Afloje el tornillo de ventilación (1).
5. Deje que el combustible drene en el recipiente. Quite el tubo de la válvula de drenaje.
6. Apriete firmemente el tornillo de ventilación (1). Quite el mazo de cables de la conexión (4).
7. Gire la taza del filtro (6) hacia la izquierda y quítela del conjunto.

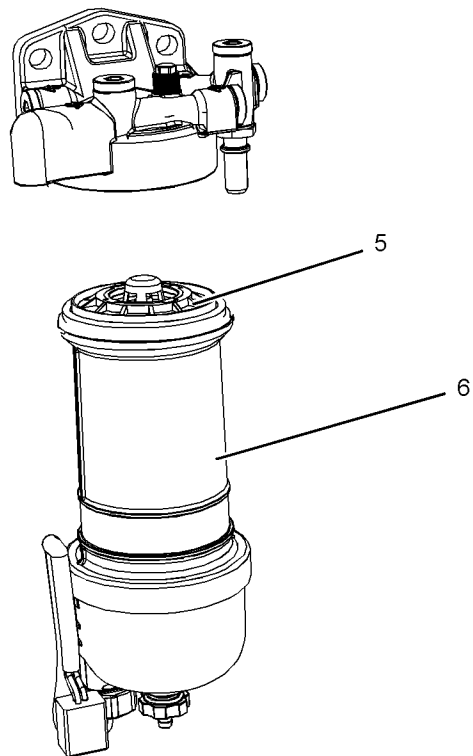


Ilustración 92

g02148402

**Ejemplo típico**

8. Gire el elemento de filtro (5) hacia la izquierda y quítelo. Limpie la taza del filtro.

**Instale el elemento de filtro nuevo**



i05475179

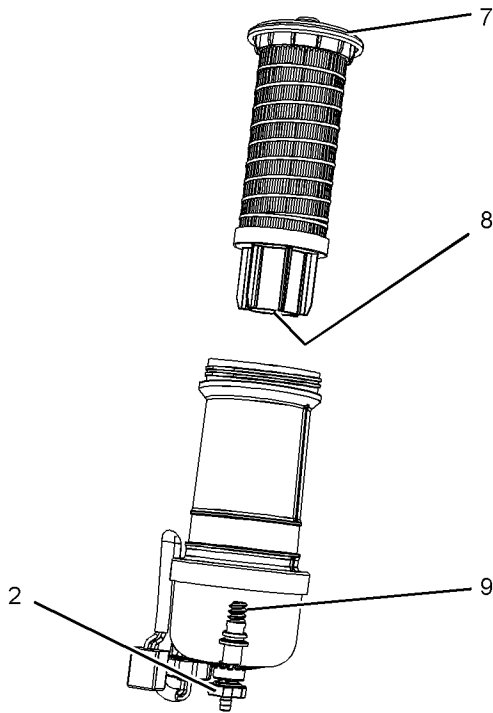


Ilustración 93

g03086798

## Ejemplo típico

1. Coloque la rosca del nuevo elemento de filtro (8) en las roscas (9). Enrosque el elemento de filtro y ajuste firmemente la válvula de drenaje (2).
2. Lubrique el sello anular (7) con aceite de motor limpio. NO llene la taza con combustible antes de instalar el conjunto.
3. No use una herramienta para instalar el conjunto de filtro. Apriete la taza del filtro (6) con la mano. Instale la taza del filtro (6). Gire la taza del filtro hacia la derecha hasta que se traben en posición contra los toques.
4. Quite el recipiente y deseche el combustible en un lugar seguro.
5. El elemento de filtro secundario debe reemplazarse al mismo tiempo que el elemento de filtro primario. Además, se debe cambiar el filtro en línea. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro Secundario del Sistema de Combustible - Reemplazar".

## 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

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

### ATENCIÓN

El separador de agua puede estar bajo succión durante la operación normal del motor. Para ayudar a impedir la entrada de aire en el sistema de combustible, asegúrese de que la válvula de drenaje esté firmemente apretada.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger cualquier fluido que se derrame. Limpie cualquier fluido que se derrame.
2. Asegúrese de que el cuerpo exterior del conjunto de filtro esté limpio y sin suciedad.

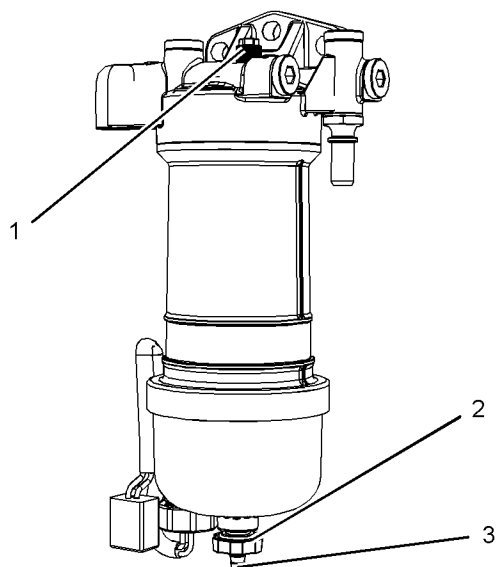


Ilustración 94

g02148370

## Ejemplo típico

3. Instale un tubo adecuado en el drenaje (3). Abra la válvula de drenaje (2). Rote la válvula de drenaje hacia la izquierda. Se requieren dos vueltas completas. Afloje el tornillo de ventilación (1).
4. Permita que el fluido drene en el recipiente.
5. Apriete manualmente la válvula de drenaje, girándola hacia la derecha. Quite el tubo y el recipiente.
6. Apriete firmemente el tornillo de ventilación.

i05481189

## 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

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

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, "Limpieza de componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.

### Quite el elemento

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CERRADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible para recoger todo el combustible que se derrame. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior del conjunto de filtro.

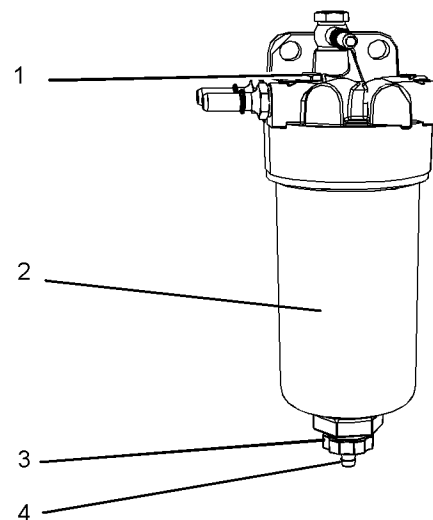


Ilustración 95

g03088718

3. Instale un tubo adecuado en el drenaje (4). Abra la válvula de drenaje (3). Rote la válvula de drenaje hacia la izquierda. Se requieren dos vueltas completas. Afloje el tornillo de ventilación (1).
4. Deje que el combustible drene en el recipiente y quite el tubo.
5. Apriete firmemente el tornillo de ventilación (1).
6. Quite la taza del filtro (2). Rote el conjunto de filtro hacia la izquierda para quitarlo.

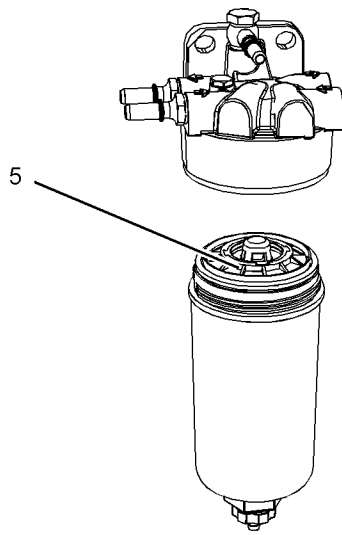


Ilustración 96

g02546456

7. Rote el elemento de filtro (5) hacia la izquierda y quítelo. Limpie la taza del filtro.

## Instale el elemento

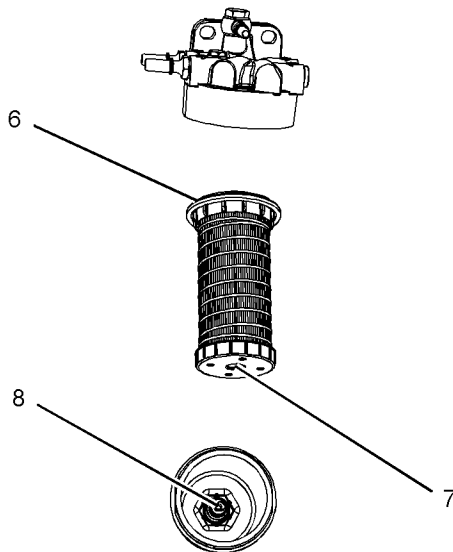


Ilustración 97

g03088837

1. Coloque la rosca (7) del elemento de filtro en las roscas (8). Enrosque el elemento y apriete manualmente la válvula de drenaje (3).
2. Lubrique el sello anular (6) con aceite de motor limpio. NO llene la taza del filtro (2) con combustible antes de instalar el conjunto de filtro.

3. No use una herramienta para instalar el conjunto de filtro. Apriete el conjunto con la mano. Instale la taza del filtro (2). Gire la taza del filtro hacia la derecha hasta que se traben en posición contra los topes.
4. Gire la válvula de suministro de combustible a la posición ABIERTA.
5. El filtro de combustible primario y el filtro de combustible secundario deben reemplazarse al mismo tiempo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Elemento del Filtro Primario del Sistema de Combustible (Separador de Agua) - Reemplazar". Además, se debe reemplazar el filtro de combustible en línea cuando se reemplazan los filtros primario y secundario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar"
6. Ceebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de Combustible - Cebar" para obtener información adicional.

i02398356

## 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 está 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 ayuda 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 del fondo del tanque de combustible para drenar el agua y los sedimentos. Cierre la válvula de drenaje.

Compruebe el combustible diariamente. Deje que transcurran cinco minutos después de que se haya reabastecido el tanque antes de drenar el agua y los sedimentos del tanque.

Llene el tanque de combustible después de operar el motor para eliminar 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 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 se 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.

i02545116

## Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

### ADVERTENCIA

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar el peligro de una penetración de fluidos en la piel. Vea en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros".

Inspeccione todas las mangueras para ver si hay fugas causadas por las siguientes condiciones:

- Grietas
- Blandura
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras agrietadas o reblandecidas. Ajuste todas las abrazaderas flojas.

Vea si ocurre alguna de las condiciones siguientes:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Rozaduras o cortes en la capa exterior
- Alambre de refuerzo expuesto
- Capa exterior que se está hinchando localmente
- Parte flexible de la manguera que esté plegada o aplastada
- Blindaje 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 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 resultar en 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 factores siguientes:

- 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.

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 cualquier presión. Quite la tapa.

**Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y limpie el recipiente. 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 por 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 llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa 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 ver si hay fugas.

i05475154

## Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar

Recomendaciones de mantenimiento  
 Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar

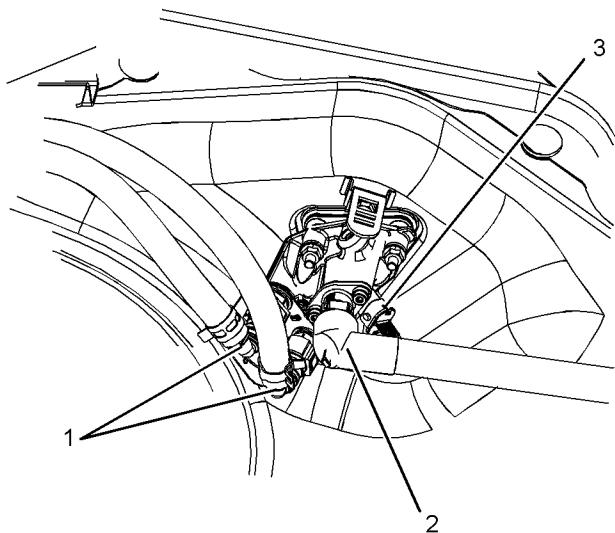


Ilustración 98

g03418548

## Ejemplo típico

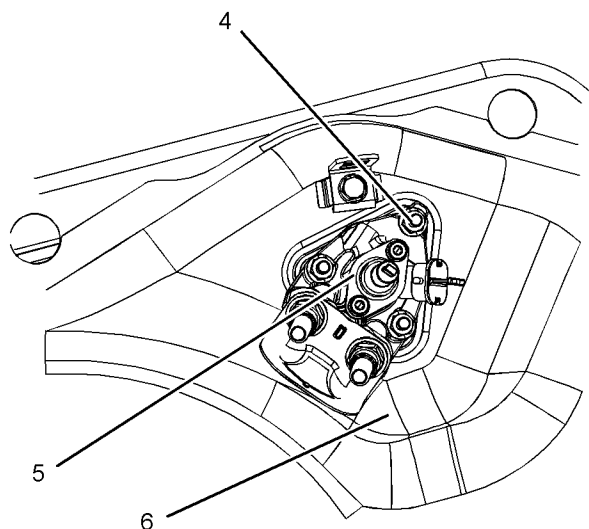


Ilustración 99

g03418553

## Ejemplo típico

1. Drene el refrigerante para permitir la remoción de las tuberías de refrigerante (1). Quite las tuberías de enfriamiento (1) y la tubería de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) (2).

2. Quite la conexión eléctrica de la posición (3) e instale tapas de protección en el inyector de DEF (5). Quite las tuercas (4) y las arandelas (9) del inyector de DEF (5) y quite el inyector de DEF del Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emission Module) (6).

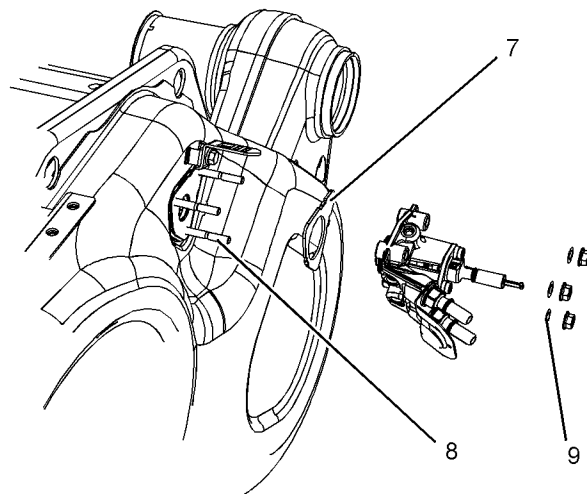


Ilustración 100

g03418578

## Ejemplo típico

3. Quite la empaquetadura (7) y los prisioneros (8). Deseche la empaquetadura y los prisioneros.
4. Asegúrese de que la superficie de sellado del CEM esté limpio y libre de residuos.
5. Aplique el compuesto antiagarrotante de níquel puro Bostik a los extremos de los nuevos prisioneros (8). Instale los extremos recubiertos de los nuevos prisioneros en el CEM y apriete los prisioneros a un par de 5 N·m (44 lb-pulg).
6. Al instalar la empaquetadura nueva (7), asegúrese de que el lado metálico de la empaquetadura esté orientado hacia el CEM. Instale el nuevo inyector de DEF (5) en el CEM (6).
7. Instale las arandelas (9) y aplique el compuesto antiagarrotante de níquel puro Bostik a las roscas de los prisioneros (8).
8. Instale las tuercas (4) y apriételas a un par de 5 N·m (44 lb-pulg). Vuelva a apretar las tuercas a 5 N·m (44 lb-pulg). Luego, gire las tuercas 90 grados adicionales.

9. Instale la conexión eléctrica en la posición (3) e instale la tubería de DEF (2). Instale las tuberías de refrigerante (1).

10. Llene el sistema de enfriamiento hasta el nivel correcto. Asegúrese de usar la especificación correcta de refrigerante.

Si está disponible, utilice la herramienta electrónica de servicio (ET) para realizar la prueba de verificación del sistema de dosificación del DEF.

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 and 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 and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i02227291

## Motor de arranque - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del motor de arranque. Si falla el motor de arranque, es posible que el motor no arranque en 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 Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Sistema de arranque eléctrico - Probar" o consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins para recibir ayuda.

i05475158

## Turbocompresor - Inspeccionar

### ADVERTENCIA

**Los componentes calientes del motor pueden causar lesiones por quemaduras. Antes de hacer mantenimiento en el motor, deje que el motor y los componentes se enfríen.**

### ATENCIÓN

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 de los turbocompresores puede disminuir al mínimo los tiempos de inactividad no programados. Una inspección visual de los turbocompresores también puede disminuir la posibilidad de que se produzcan daños en otras piezas del motor. No inspeccione el motor mientras está funcionando.

## Motor equipado con turbocompresor sencillo

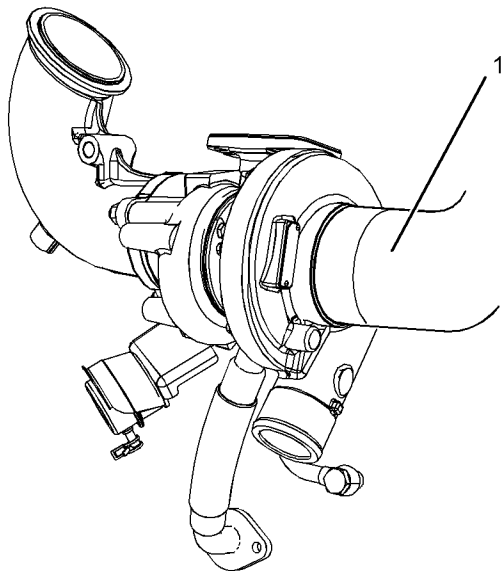


Ilustración 101

g03089297

1. Asegúrese de que el turbocompresor esté limpio y que no tenga suciedad antes de quitar componentes para la inspección.

2. Quite el tubo de la salida del escape del turbocompresor y el tubo de la admisión de aire (1). 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.
3. Revise para ver si hay manchas de calor obvias en el turbocompresor. Revise para ver si hay pernos flojos o si faltan pernos. Revise para ver si hay daños en la tubería de suministro de aceite y en la tubería de drenaje del aceite. Revise para ver si hay grietas en la caja del turbocompresor. Asegúrese de que la rueda del compresor pueda rotar libremente.
4. Revise para ver si hay aceite. Si hay fugas de aceite en el lado trasero de la rueda del compresor, es posible que un sello de aceite del turbocompresor esté averiado.

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 obstruidos), lo que causa que el turbocompresor se humedezca.

5. Instale el tubo de admisión de aire y el tubo de salida del escape en la caja del turbocompresor. Asegúrese de que todas las abrazaderas estén instaladas correctamente y apretadas en forma segura. Para obtener información adicional, consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Turbocompresor - Inspeccionar".



## Motor equipado con turbocompresor de presión alta y con turbocompresor de presión baja

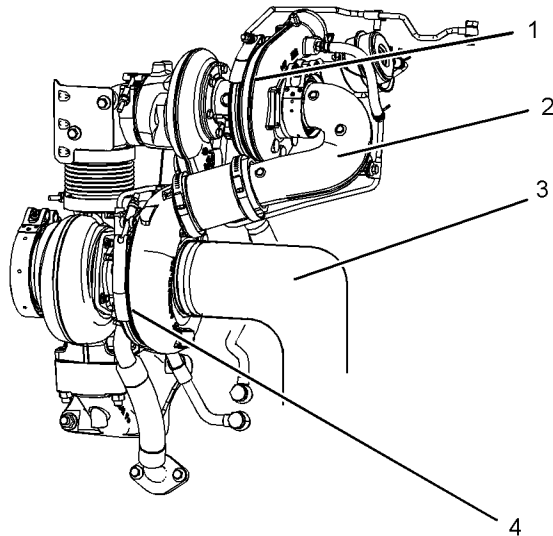


Ilustración 102

g03089316

El motor está equipado con un turbocompresor de presión alta (1) y un turbocompresor de presión baja (4). Se recomienda una inspección visual regular de ambos turbocompresores. Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor del turbocompresor o en el motor. Los daños a la rueda del compresor del turbocompresor pueden dañar los pistones, las válvulas y la culata de cilindros.

1. Asegúrese de que los turbocompresores estén limpios y que no tengan suciedad antes de quitar los componentes para la inspección.
2. Quite el tubo de la salida del escape del turbocompresor de presión alta y quite también el tubo de admisión de aire (3) que está conectado 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.
3. Quite el codo (2) y revise para ver si hay aceite del motor.
4. Revise para ver si hay manchas de calor obvias en el turbocompresor. Revise para ver si hay pernos flojos o si faltan pernos. Revise para ver si hay daños en la tubería de suministro de aceite y en la tubería de drenaje del aceite. Revise para ver si hay grietas en la caja del turbocompresor. Asegúrese de que la rueda del compresor pueda rotar libremente.
5. Revise para ver si hay aceite. Si hay fugas de aceite en el lado trasero de la rueda del compresor, es posible que un sello de aceite del turbocompresor esté averiado.  
  
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 obstruidos), lo que causa que el turbocompresor se humedezca.
6. Inspeccione la perforación de la caja de salida de la turbina para ver si hay corrosión.
7. Instale el tubo de admisión de aire y el tubo de salida del escape en la caja del turbocompresor. Asegúrese de que todas las abrazaderas estén instaladas correctamente y apretadas en forma segura. Para obtener información adicional, consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Turbocompresor - Inspeccionar".

i05481181

## Inspección alrededor de la máquina

### Inspeccione el tubo del respiradero del cárter

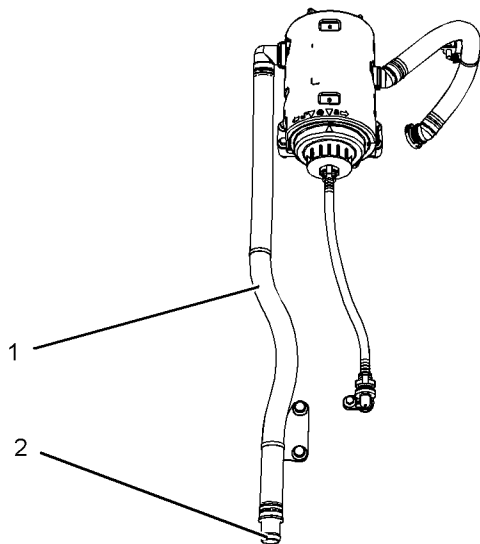


Ilustración 103

g02351425

#### Ejemplo típico

Inspeccione el tubo del respiradero (1) para ver si tiene daños. Asegúrese de que la parte exterior (2) esté limpia y que no tenga obstrucciones. El hielo puede producir obstrucciones en condiciones de clima adversas.

### Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Cuando se toma el tiempo necesario para realizar estas revisiones, se pueden evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la vida útil del motor al máximo, efectúe una inspección minuciosa del compartimiento del motor antes de arrancar el motor. Busque condiciones tales como fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y acumulación de basura. Haga las reparaciones que sean necesarias:

- Los protectores deben estar en el lugar correcto. Repare los protectores dañados y reemplace los que faltan.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para disminuir la posibilidad 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. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Motor - Limpiar" para obtener información adicional.

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén correctamente sujetadas y bien apretadas. Revise para ver 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 del sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca fugas en pequeñas cantidades a medida que el motor se enfría y las piezas se contraen.

La fuga excesiva de refrigerante puede indicar la necesidad de reemplazar la bomba de agua. Quite la bomba de agua. Consulte el manual Desarmado y Armado, "Bomba de Agua - Quitar e Instalar". Para obtener información adicional, consulte con su distribuidor de Perkins o con su concesionario de 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 la tubería del sistema de admisión de aire y los codos para ver si hay grietas o abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y los tubos no estén en contacto con otras mangueras, tubos y mazos de cables.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Inspeccione las correas del alternador y las correas impulsoras de cualquier accesorio para ver si hay grietas, roturas o algún otro daño.
- Inspeccione el mazo de cables para ver si hay daños.

Las correas para poleas de varias ranuras deben reemplazarse como grupos completos. Si solamente se reemplaza una correa, esa correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas más antiguas están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que se rompa.

## Tuberías de combustible de alta presión

### ADVERTENCIA

**El contacto con el combustible a alta presión puede ocasionar la penetración de fluidos en la piel o peligros de quemaduras. La rociadura de combustible a alta presión puede causar un peligro de incendio. La omisión en cumplir estas instrucciones de inspección, mantenimiento y servicio puede ocasionar lesiones personales o la muerte. .**

Después de que el motor se haya parado, debe esperar 10 minutos para dejar que se purgue la presión de combustible de las tuberías de combustible de alta presión antes de realizar cualquier tarea de servicio o reparación en las tuberías de combustible del motor. Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare todas las fugas del sistema de combustible de baja presión y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que haya presentado fugas. Consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Tuberías de Inyección de Combustible - Instalar".

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información sobre peligros generales".

Inspeccione visualmente las tuberías de combustible de alta presión para ver si hay daños o señales de fuga de combustible. Reemplace cualquier tubería de combustible de alta presión que esté dañada o que haya tenido fugas.

Asegúrese de que todos los broches de las tuberías de combustible de alta presión estén en su lugar y que no estén flojos.

- Inspeccione el resto del sistema de combustible para ver si hay fugas. Busque abrazaderas flojas en la tubería de combustible.
- Drene diariamente el agua y el sedimento del tanque de combustible para asegurarse de que sólo entre combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados. Revise para ver si hay envolturas de atadura flojas o faltantes.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de batería que no estén protegidos contra la descarga de corriente del motor de arranque. Revise el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Revise el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

## Postratamiento del motor

Revise el estado de las tuberías de refrigerante, las tuberías de Fluido de Escape Diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) y las conexiones eléctricas. Revise que todas las abrazaderas, los broches y las envolturas de atadura estén seguros y en buenas condiciones. Revise que la tapa del tubo de llenado de DEF esté ajustada, limpia y libre de suciedad.

Revise que el nivel de DEF en el tanque sea adecuado para la operación y, si es necesario, llene el tanque.

i04191214

## Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada puede causar problemas graves de recalentamiento del motor que pueden producir las condiciones siguientes:

Recomendaciones de mantenimiento  
Bomba de agua - Inspeccionar

---

- Grietas en la culata de cilindro
  - Atascamiento de los pistones
  - Otros posibles daños al motor
- 

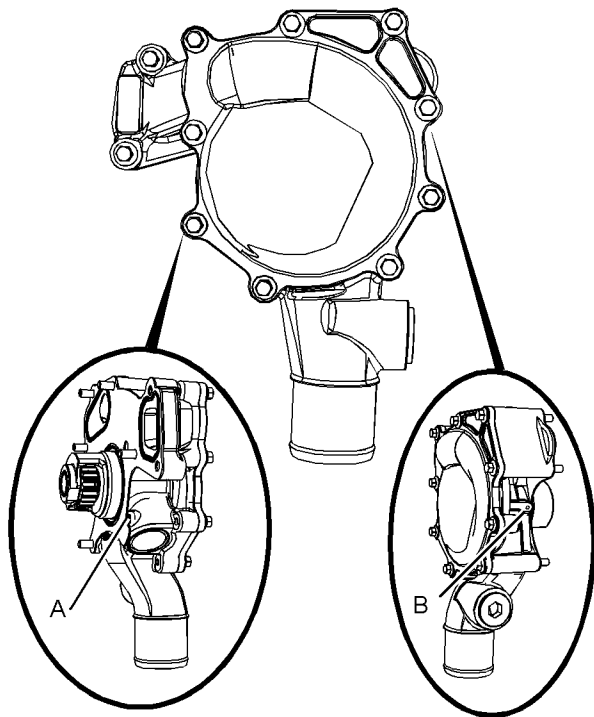


Ilustración 104

g01904773

- (A) Orificio de drenaje  
(B) Orificio de descarga

**Nota:** El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica los sellos de la bomba de agua. Es normal que se presenten fugas en pequeñas cantidades. Consulte en la Ilustración 104 la posición del orificio de drenaje y del orificio de descarga.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si hay fugas.

**Nota:** Si entra refrigerante del motor en el sistema de lubricación del motor, el aceite lubricante y el filtro de aceite del motor deben reemplazarse. Esto elimina cualquier contaminación causada por el refrigerante y evita las muestras irregulares de aceite.

La bomba de agua no es un elemento reemplazable. Para instalar una bomba de agua nueva, consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Bomba de Agua - Quitar e Instalar".

## Sección de garantías

### Información sobre las garantías

i05481178

### Información sobre la garantía de emisiones

- EPA \_\_\_\_\_ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- CARB \_\_\_\_\_ Comisión de Recursos del Aire de California

La garantía del motor se aplica a motores que son operados en las regiones del mundo donde rigen las siguientes regulaciones: EPA Tier 4 final de los Estados Unidos, Stage IV de la Unión Europea o MLIT Step 5 de Japón. Si un motor es operado en regiones del mundo donde estas regulaciones no se aplican, la garantía queda anulada. Comuníquese con su distribuidor de Perkins o con su concesionario de Perkins para obtener información adicional. Los clientes que tienen un nombre de usuario y una contraseña válidos pueden ingresar a [perkins.com](http://perkins.com), iniciar sesión de manera segura y luego ir a TIPSS; desde allí, se puede acceder a la información de la garantía.

## Sección de información de referencia

### Materiales de referencia

i05481158

### Registros de mantenimiento

Perkins recomienda la conservación de registros de mantenimiento precisos. Los registros de mantenimiento precisos se pueden utilizar para los siguientes propósitos:

- Determinar los costos de operación.
- Establecer programas de mantenimiento para otros motores que se operen en el mismo entorno.
- Mostrar que se cumple con las prácticas e intervalos de mantenimiento requeridos.

Los registros de mantenimiento se pueden utilizar para tomar otras decisiones comerciales relacionadas con el mantenimiento del motor.

Los registros de mantenimiento son un elemento clave para un programa de mantenimiento bien administrado. Los registros de mantenimiento precisos pueden ayudar a su distribuidor Perkins a afinar los intervalos de mantenimiento recomendados para cumplir con la situación operativa específica. En consecuencia, el costo de operación del motor debe ser más bajo.

Se deben mantener registros de los siguientes aspectos:

**Consumo de combustible** – Es esencial disponer de un registro de consumo de combustible para determinar cuándo se deben inspeccionar o reparar los componentes sensibles a la carga. El consumo de combustible también determina los intervalos de reacondicionamiento.

**Horas de servicio** – Es esencial disponer de un registro de horas de servicio para determinar cuándo se deben inspeccionar o reparar los componentes sensibles a la velocidad.

**Documentos** – La información de estos aspectos se debe obtener con facilidad y mantener en el archivo de antecedentes del motor. Todos los documentos deben mostrar esta información: fecha, horas de servicio, consumo de combustible, número de unidad and número de serie del motor. Se deben mantener los siguientes tipos de documentos como prueba del mantenimiento o la reparación para la garantía:

Conserve los siguientes tipos de documentos como prueba del mantenimiento para la garantía. También, conserve estos tipos de documentos como prueba de la reparación para la garantía:

- Pedidos de trabajo de distribuidores y facturas detalladas
- Costos de reparación del propietario
- Recibos del propietario
- Registro de mantenimiento



i05481167

## Publicaciones de referencia (Contrato de Servicio Extendido)

---

### ATENCIÓN

Depende del tipo de motor y de la máquina.

---

Contratos de Servicio Extendido: se compran en minutos y protegen durante años.

Los Contratos de Servicio Extendido (ESC) le protegen contra la angustia de pensar que un trabajo de reparación inesperado puede alterar su vida, al cubrir el costo para que su motor quede reparado y operando de nuevo. A diferencia de otras garantías extendidas, Perkins Platinum ESC le protege contra todas las fallas de piezas y componentes.

Pague por su tranquilidad tan sólo £0,03 / \$0,05 / 0,04 euros por día y deje que ESC haga realidad sus sueños.

Por qué comprar un Contrato de Servicio Extendido?

1. No hay sorpresas: protección total contra costosas reparaciones inesperadas (piezas, mano de obra y desplazamientos).
2. Disfrute del respaldo al producto a largo plazo de la red global de Perkins .
3. Las piezas originales de Perkins le garantizan el rendimiento continuado del motor.
4. Técnicos altamente capacitados se encargan de todas las reparaciones.
5. La cobertura es transferible si usted vende su máquina.

La cobertura flexible proporciona el nivel correcto de protección para su motor de Perkins . La cobertura puede extenderse de 2 años/1.000 hasta 10 años/40.000 horas.

Puede adquirir un ESC en cualquier momento durante la garantía estándar, ¡inclusive el último día!

Cada distribuidor de Perkins tiene técnicos de respaldo y servicio altamente capacitados y experimentados en los productos de Perkins . El servicio de respaldo está completamente equipado y disponible a toda hora para poner de nuevo en operación su motor con el mínimo tiempo de inactividad. Adquirir un ESC significa que usted recibe todo esto sin costo alguno.

¡Adquirir un Contrato de Servicio Extendido es rápido y sencillo! Comuníquese con su distribuidor de Perkins local ahora y recibirá una cotización en pocos minutos. Ubique su distribuidor de Perkins más cercano visitando:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)



# Índice

## A

Aceite y filtro del motor - Cambiar.....	122
Drene el aceite lubricante del motor .....	122
Llene el colector de aceite .....	123
Reemplace el filtro de aceite.....	123
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar.....	131
Drene el agua y los sedimentos.....	132
Tanque de combustible.....	131
Tanques de almacenamiento de combustible .....	132
Alarmas y dispositivos de parada.....	38
Alarmas.....	38
Dispositivos de parada.....	38
Prueba .....	39
Alivio de presión del sistema .....	98
Aceite del motor .....	98
Sistema de combustible.....	98
Sistema de refrigerante.....	98
Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento).....	36
Condiciones de almacenamiento.....	36
Postratamiento.....	37
Alternador - Inspeccionar .....	102
Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar .....	110
Amortiguador viscoso .....	110
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/ Limpiar .....	117
Antes de arrancar el motor .....	17, 68
Aplicación de servicio severo .....	100
Factores ambientales.....	100
Procedimientos incorrectos de mantenimiento .....	100
Procedimientos incorrectos de operación..	100
Arranque con cables auxiliares de arranque... ..	70
Arranque del motor.....	18, 68–69
Arranque del motor .....	69
Arranque en tiempo frío.....	68
Autodiagnóstico.....	62
Avisos de seguridad .....	5
Advertencia de éter 2.....	6
Advertencia universal 1.....	5
Manual (alta presión) 3 .....	7

## B

Batería - Reemplazar.....	103
Batería o cable de la batería - Desconectar ..	104
Bomba de agua - Inspeccionar.....	139

## C

Calcomanía de certificación de emisiones .....	32
Capacidades de llenado .....	82
Sistema de enfriamiento .....	82
Sistema de lubricación.....	82
Características y controles .....	38
Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío.....	77
Calentadores de combustible .....	78
Filtros de combustible .....	77
Tanques de combustible .....	77
Conexión del equipo impulsado .....	72
Contenido .....	3
Correas - Inspeccionar .....	105
Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar .....	102

## D

Descripción del producto (Motor y postratamiento).....	27
Características del motor electrónico.....	28
Diagnósticos del motor .....	29
Enfriamiento y lubricación del motor.....	29
Especificaciones del motor .....	28
Productos del mercado de autopartes y motores Perkins .....	29
Sistema de postratamiento .....	30
Vida útil del motor .....	29
Después de arrancar el motor .....	71
Después de parar el motor .....	80
Diagnóstico del motor.....	62

## E

El combustible y el efecto del tiempo frío .....	77
Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/ Reemplazar .....	113
Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios .....	114

Servicio de los elementos del filtro de aire .....	113	Elimine los desperdicios correctamente .....	12
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/ Reemplazar .....	115	Inhalación.....	11
Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar .....	117	Penetración de fluidos .....	10
Revise el sistema.....	120	Información importante de seguridad .....	2
Servicio inferior .....	119	Información Sobre Identificación del Producto .....	31
Servicio superior .....	118	Información sobre la garantía de emisiones..	141
Equipo impulsado - Comprobar.....	112	Información sobre las garantías .....	141
Espacio libre del ventilador - Comprobar.....	124	Inspección alrededor de la máquina.....	138
Exceso de velocidad.....	47	Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas.....	138
<b>F</b>		Inspeccione el tubo del respiradero del cárter .....	138
Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar .....	125	Postratamiento del motor.....	139
Filtro de Fluido de Escape Diesel - Limpiar/ Reemplazar .....	112	Tuberías de combustible de alta presión ...	139
Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar .....	127	Interruptor general (Si tiene).....	43
Instale el elemento de filtro nuevo .....	128	Inyector (Fluido de Escape Diesel) - Reemplazar .....	133
Quite el elemento.....	127	<b>L</b>	
Filtro primario del sistema de combustible/ Separador de agua - Drenar .....	129	Levantamiento del producto .....	34
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar .....	130	Motor y Módulo de Emisiones Limpias (CEM, Clean Emission Module).....	34
Instale el elemento.....	131	Levantamiento y almacenamiento.....	34
Quite el elemento.....	130	Luz de diagnóstico.....	62
Fluido de escape diesel - Llenar.....	111	<b>M</b>	
Fluido de escape diesel en tiempo frío .....	78	Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar .....	132
<b>I</b>		Reemplace las mangueras y las abrazaderas .....	133
Ilustraciones y vistas del modelo.....	21	Materiales de referencia .....	142
Componentes del motor desconectados .....	25	Medidores e indicadores .....	43
Motor con Turbocompresor Sencillo 1206F- E70TA con postratamiento instalado .....	21	Luces indicadoras.....	44
Sistema de postratamiento del motor .....	26	Luces y medidores del postratamiento .....	45
Vistas del motor 1206F-E70TTA con turbocompresores en serie .....	22	Motor - Limpiar.....	112
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar .....	116	Postratamiento.....	113
Probar el indicador de servicio.....	116	Motor de arranque - Inspeccionar.....	135
Información de referencia.....	33	Muestra de aceite del motor - Obtener .....	121
Registro de referencia.....	33	Obtención y análisis de la muestra .....	121
Información general.....	21	<b>N</b>	
Información general sobre peligros .....	8	Nivel de aceite del motor - Comprobar .....	121
Aire y agua a presión .....	10	Nivel del electrolito de la batería - Comprobar.....	103
Contención de los derrames de fluido .....	11	Nivel del refrigerante - Comprobar .....	110
		Núcleo del posenfriador - Inspeccionar .....	102

Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar  
(Posenfriador de aire a aire) ..... 102

## O

Operación del motor ..... 72  
Operación del motor y del sistema de  
postratamiento ..... 72  
Operación del motor con códigos de  
diagnóstico activos ..... 63  
Operación del motor con códigos de  
diagnóstico intermitentes ..... 63  
Operación en tiempo frío ..... 74  
Operación del motor en vacío ..... 75  
Recomendaciones para el calentamiento del  
refrigerante ..... 75  
Recomendaciones para el refrigerante ..... 75  
Sugerencias para la operación en tiempo frío  
..... 74  
Viscosidad del aceite de lubricación del motor  
..... 75

## P

Parada de emergencia ..... 79  
Parada del motor ..... 18, 79  
Parada de motor demorada (si tiene) ..... 79  
Parámetros de configuración ..... 63  
Parámetros de configuración del sistema ..... 63  
Parámetros especificados por el cliente ..... 64  
Planilla de mantenimiento ..... 143  
Prácticas de conservación de combustible ..... 73  
Prefacio ..... 4  
Advertencia referente a la Proposición 65 ..... 4  
Información sobre publicaciones ..... 4  
Intervalos de mantenimiento ..... 4  
Mantenimiento ..... 4  
Operación ..... 4  
Reacondicionamiento general ..... 4  
Seguridad ..... 4  
Prevención contra aplastamiento o cortes ..... 15  
Prevención contra quemaduras ..... 12  
Aceites ..... 13  
Baterías ..... 13  
Refrigerante ..... 13  
Sistema de inducción ..... 13  
Sistema de postratamiento ..... 13  
Prevención de incendios o explosiones ..... 13  
Extintor de incendios ..... 15  
Tuberías, tubos y mangueras ..... 15

Programa de intervalos de mantenimiento.... 101  
Cada 1000 horas de servicio ..... 101  
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años.... 102  
Cada 1500 horas de servicio ..... 101  
Cada 2000 horas de servicio ..... 101  
Cada 3000 Horas de Servicio ..... 101  
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años  
..... 101  
Cada 4000 Horas de Servicio ..... 101  
Cada 5.000 horas de servicio ..... 101  
Cada 50 horas de servicio o cada semana  
..... 101  
Cada 500 horas de servicio ..... 101  
Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año .. 101  
Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años  
..... 102  
Cada semana ..... 101  
Cuando sea necesario ..... 101  
Diariamente ..... 101  
Prolongador de refrigerante de larga  
duración (ELC) - Agregar ..... 109  
Publicaciones de referencia (Contrato de  
Servicio Extendido) ..... 144

## R

Radiador - Limpiar ..... 135  
Recomendaciones de fluidos ..... 82, 87  
Engine Oil (Aceite de motor) ..... 88  
Información general sobre lubricantes ..... 87  
Información general sobre refrigerante ..... 82  
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento  
que usa ELC ..... 85  
Recomendaciones de fluidos (Fluido de  
Escape Diesel (DEF)) ..... 89  
Información general ..... 90  
Recomendaciones de fluidos (Información  
general sobre combustibles) ..... 90  
Características del combustible diesel ..... 94  
Información general ..... 91  
Requisitos de combustible diesel ..... 91  
Recomendaciones de mantenimiento ..... 98  
Recuperación de los códigos de destellos ..... 62  
Refrigerante (DEAC) - Cambiar ..... 105  
Drenaje ..... 105  
Enjuague ..... 106  
Relleno ..... 107  
Refrigerante (ELC) - Cambiar ..... 107  
Drenaje ..... 108  
Enjuague ..... 108  
Relleno ..... 109

Registro de fallas .....	63
Registros de mantenimiento .....	142
Restricciones del radiador .....	76

## S

Sección de garantías .....	141
Sección de información de referencia .....	142
Sección de Información Sobre el Producto .....	21
Sección de Mantenimiento .....	82
Sección de Operación .....	34
Sección de seguridad .....	5
Sensores y componentes eléctricos .....	47
Componentes del motor .....	48
Componentes del sistema de postratamiento .....	57
Módulo de Emisiones Limpias (CEM) .....	57
Sensores del CEM (Módulo de Emisiones Limpias, Clean Emissions Module) .....	58
Unidad del tanque del sistema electrónico de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) .....	60
Sistema de advertencia de Reducción Catalítica Selectiva .....	39
Estrategia de advertencia .....	39
Indicadores de advertencia .....	40
Niveles de advertencia .....	40
Sistema de combustible - Cebador .....	126
Sistema eléctrico .....	18
Prácticas de conexión a tierra .....	19
Sistema monitor (Indicadores del motor y de postratamiento) .....	45
Luces indicadoras del motor .....	45
Sistemas electrónicos del motor .....	20
Soldadura de motores con controles electrónicos .....	98
Soportes del motor - Inspeccionar .....	120
Subida y bajada .....	16

## T

Tensor de Correa - Revisar .....	104
Tuberías de combustible a alta presión .....	16
Turbocompresor - Inspeccionar .....	135
Motor equipado con turbocompresor de presión alta y con turbocompresor de presión baja .....	137
Motor equipado con turbocompresor sencillo .....	136

## U

Ubicación de las placas y calcomanías .....	31
Placa del número de serie (1) .....	31
Ubicación de las placas y calcomanías (Sistema de postratamiento) .....	31
Módulo de Limpieza de Emisiones (CEM) .....	31
Unidad de tanque electrónica de la bomba (PETU, Pump Electronic Tank Unit) .....	32

# 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: \_\_\_\_\_



