

Manual de Operación y Mantenimiento

Motores Industriales 1104D-E44T y 1104D-E44TA

NP (Motor)
NR (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

Cuando 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 7

Prevención contra quemaduras..... 9

Prevención de incendios o explosiones 10

Prevención contra aplastamiento o cortes 12

Subida y bajada..... 12

Tuberías de combustible a alta presión..... 12

Antes de arrancar el motor 14

Arranque del motor 14

Parada del motor 15

Sistema eléctrico 15

Sistemas electrónicos del motor..... 16

Sección de Información Sobre el Producto

Información general..... 18

Información Sobre Identificación del Producto 25

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento..... 27

Características y controles 29

Diagnóstico del motor..... 40

Arranque del motor 48

Operación del motor 52

Operación en tiempo frío 53

Parada del motor 57

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado 59

Recomendaciones de mantenimiento..... 74

Programa de intervalos de mantenimiento... .. 77

Sección de garantías

Información sobre las garantías 112

Sección de información de referencia

Materiales de referencia 113

Sección de Índice

Índice 114

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

i05738988

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.

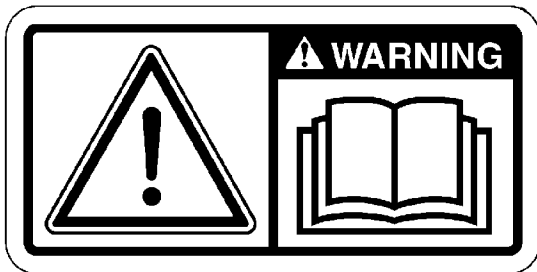
Asegúrese de que todas las señales de advertencia sean legibles. Limpie o reemplace las señales si el texto no es legible o si las ilustraciones no son visibles. Utilice un trapo, agua y jabón para limpiar las señales de advertencia. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos. Los disolventes, la gasolina y los productos químicos abrasivos pueden despegar el adhesivo que sujeta las señales de advertencia.

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.

(1) Advertencia universal

ADVERTENCIA

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



La etiqueta de advertencia universal (1) está ubicada en ambos lados de la base de la tapa del mecanismo de válvulas.

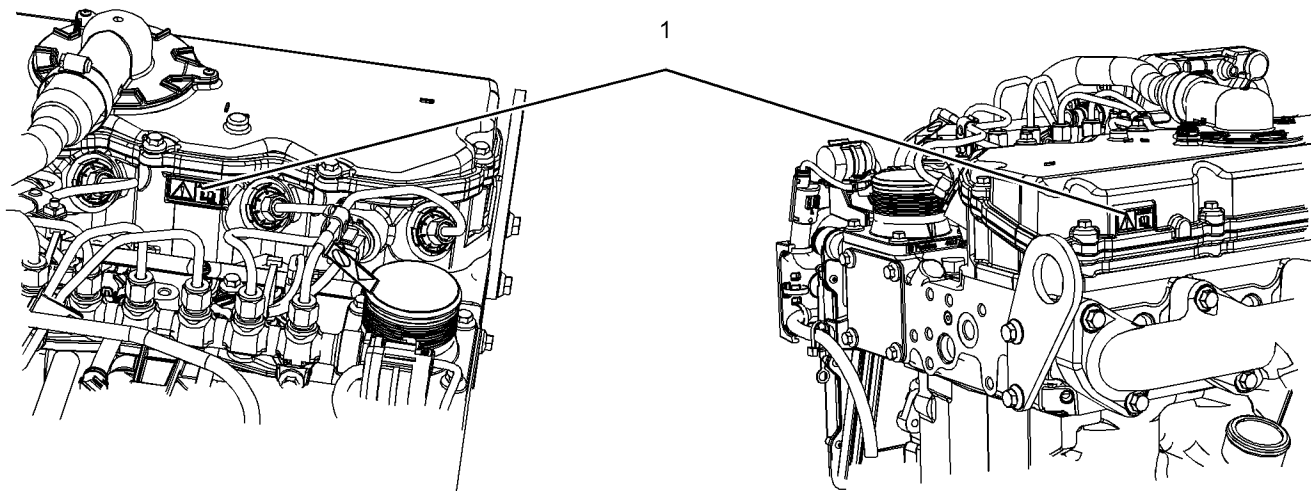


Ilustración 2

g03450122

2 Mano (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 3

g01154858

Ejemplo típico

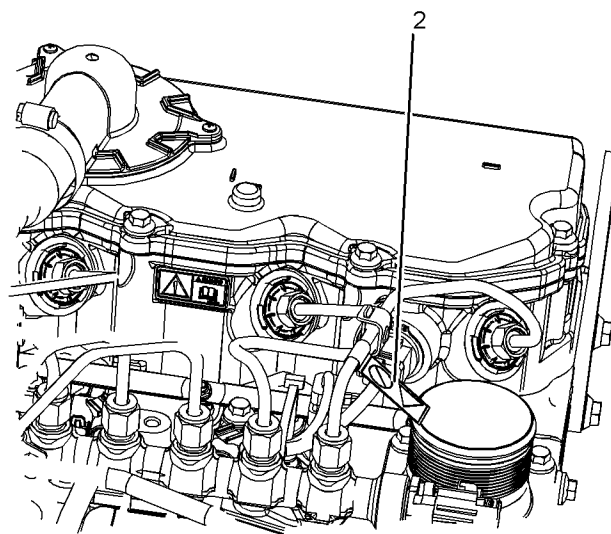


Ilustración 4

g03450123

La etiqueta de advertencia "Mano (alta presión)" (2) es una etiqueta envolvente que está ubicada en la tubería del inyector trasero.

Éter

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 5

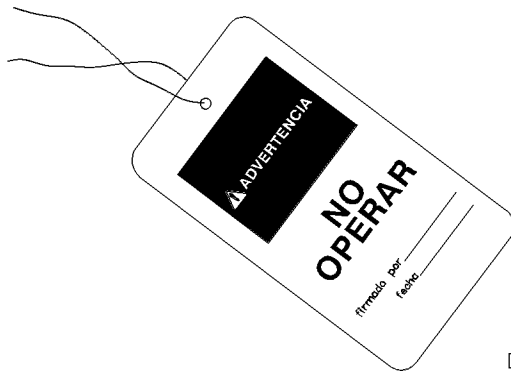
g01154809

Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de éter se suministra suelta para que el fabricante del equipo original pueda instalarla.

i05738993

Información general sobre peligros



D85922

Ilustración 6

g00106790

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

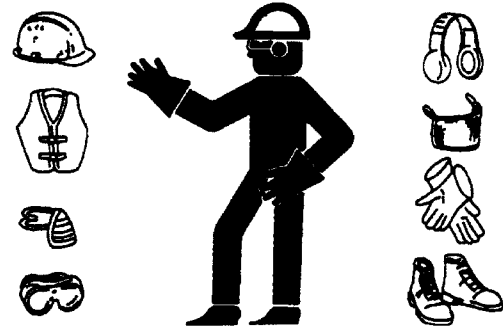


Ilustración 7

g00702020

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

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

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

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

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

Cumpla todas las regulaciones locales sobre eliminación de líquidos.

Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.

Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

No permita personal no autorizado en los equipos.

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

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

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.

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

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

La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que estar por debajo de 205 kPa (30 lb/pulg²). 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.

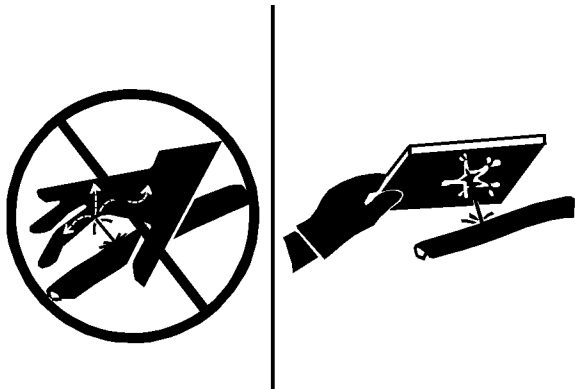


Ilustración 8

g00687600

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

Contención de los derrames de fluido

Se debe tener cuidado para asegurarse de que los fluidos se contengan convenientemente durante la realización de la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del motor. Tenga cuidado de recoger los fluidos en contenedores adecuados antes de abrir cualquier compartimiento o antes de desarmar cualquier componente.

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

Cumpla todas las regulaciones locales sobre eliminación de líquidos.

Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre

La remoción de azufre y otros compuestos del combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow sulfur diesel) disminuye la conductividad del ULSD and aumenta la capacidad del ULSD de almacenar carga estática. Es posible que las refinerías traten el combustible con un aditivo disipador de estática. Existen muchos factores que pueden reducir la eficacia del aditivo con el tiempo. Las cargas estáticas pueden acumularse en el combustible ULSD mientras este fluye por los sistemas de suministro de combustible. La descarga de electricidad estática en presencia de vapores de combustible puede causar un incendio o una explosión. Asegúrese de que todo el sistema que se usa para reabastecer la máquina (tanque de suministro de combustible, bomba de transferencia, manguera de transferencia, boquilla, etc.) esté conectado a tierra o unido correctamente. Consulte con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

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 con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

i05331521

Prevención contra quemaduras

No toque ninguna pieza de un motor que esté operando. Deje que el motor se enfríe antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en el motor.

⚠ 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. .

ATENCIÓN

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un período después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²). Los filtros de combustible secundarios se deben drenar antes de realizar cualquier mantenimiento del sistema de combustible de baja presión.

Después de parar el motor, debe esperar 60 segundos para aliviar la presión de las tuberías de combustible a alta presión antes de hacer cualquier 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.

Refrigerante

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

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

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

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

i04952413

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.

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 protectores de escape (si los tiene) protegen los componentes calientes del escape contra rociaduras de aceite o combustible en caso de falla de una tubería, tubo o 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 tendidos 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 parar el motor, espere 60 segundos para permitir que se purgue la presión del combustible en las tuberías de combustible a alta presión antes de efectuar cualquier 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. Tienda todas las mangueras de forma adecuada. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras.

Instale los filtros de combustible y de aceite de forma adecuada. 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.

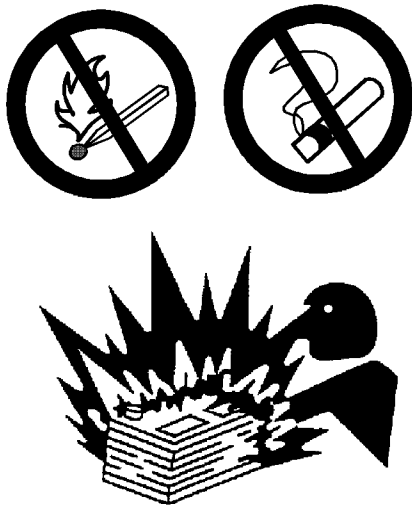


Ilustración 11

g02298225

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. La carga de baterías congeladas puede propiciar 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, protectores y protectores térmicos estén correctamente instalados para evitar vibraciones, fricción con otras piezas y calor excesivo.

i02227331

i05738985

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.

i05738980

Subida y bajada

No se suba al motor. El motor no tiene puntos de apoyo que permitan subirse o bajarse.

Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) para obtener información sobre la ubicación de las agarraderas y los escalones de su máquina específica.

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. .

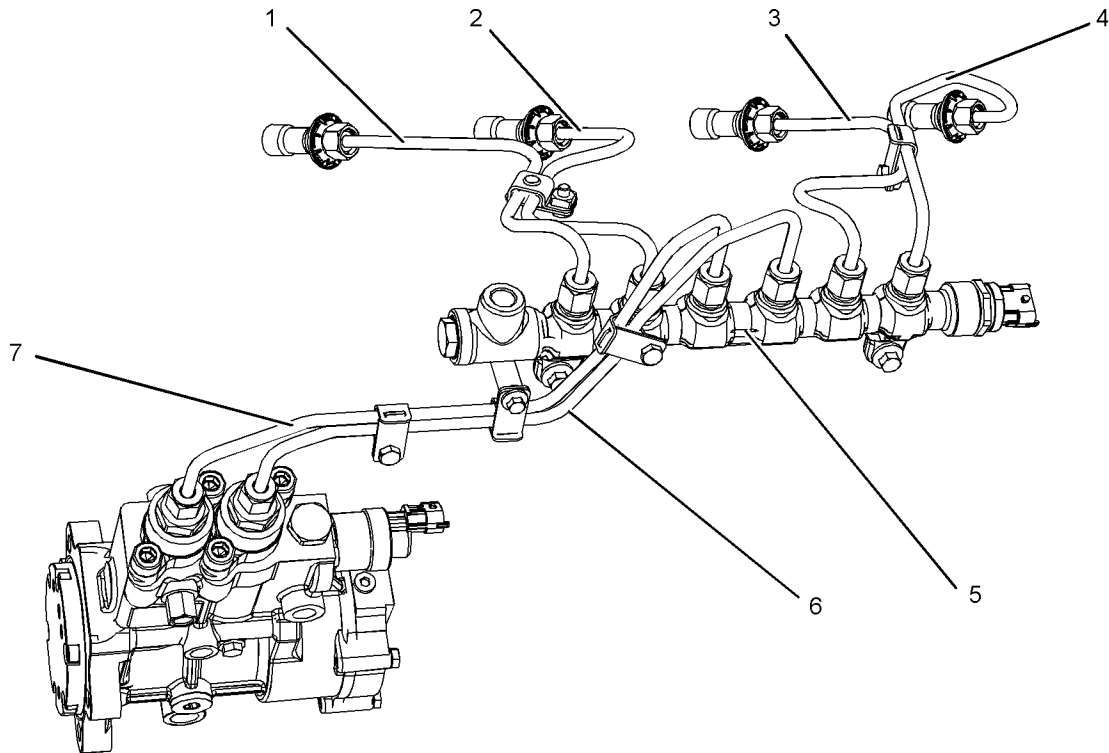


Ilustración 12

g03452057

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

(4) Tubería de alta presión
(5) Múltiple de combustible de alta presión
(conducto)

(6) Tubería de suministro de alta presión
(7) Tubería de suministro 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.

Esta diferencia 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 se moldean y luego se refuerzan mediante 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 parar el motor, deje que transcurran 90 segundos para permitir que se purgue la 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 quitar 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 peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información sobre peligros generales".

- Inspeccione las tuberías de combustible de alta presión para ver si hay daños, deformaciones, melladuras, cortes, pliegues o abolladuras.
- No opere el motor con una fuga de combustible. Si hay una fuga, no apriete la conexión para detenerla. 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 de 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".

ATENCIÓN

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un período después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²). Los filtros de combustible secundarios se deben drenar antes de realizar cualquier mantenimiento del sistema de combustible de baja presión.

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.

i02398834

Arranque del motor

ADVERTENCIA

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

Si hay una etiqueta de advertencia fijada 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 fijado la etiqueta de advertencia antes de arrancar el motor.

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

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

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

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

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

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

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

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.

i05738983

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

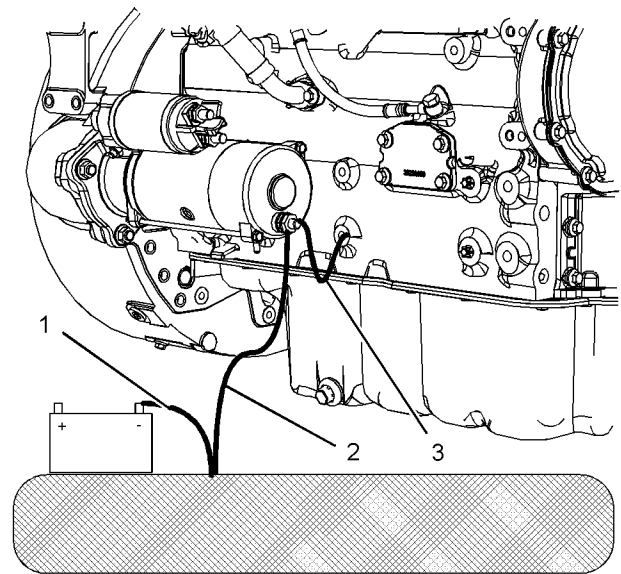


Ilustración 13

g03452577

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

i05331524

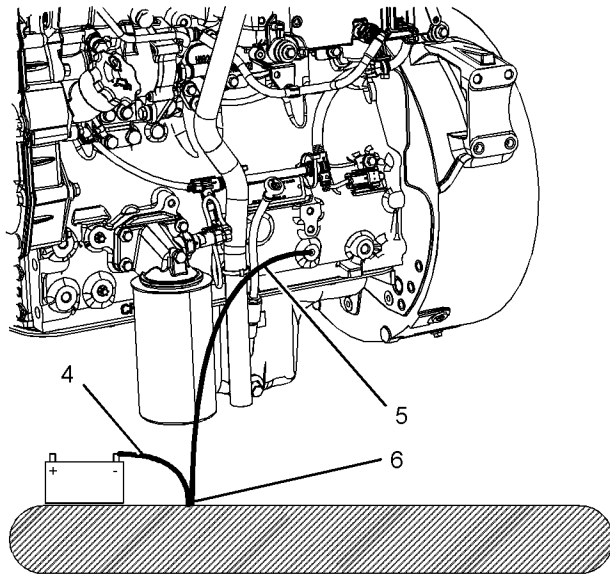


Ilustración 14

g03452579

- (4) Batería a la conexión a tierra
 (5) Conexión a tierra del bloque de motor
 (6) 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.

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 del motor monitoreadas tienen la capacidad de limitar la velocidad y 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
- Presión del aire del múltiple de admisión

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 de 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

i05738999

Ilustraciones y vistas del modelo

Las siguientes vistas del modelo muestran las características típicas del motor. Debido a las aplicaciones individuales, su motor puede parecer diferente de los que se muestran en las ilustraciones.

Motor con turbocompresión y posenfriamiento

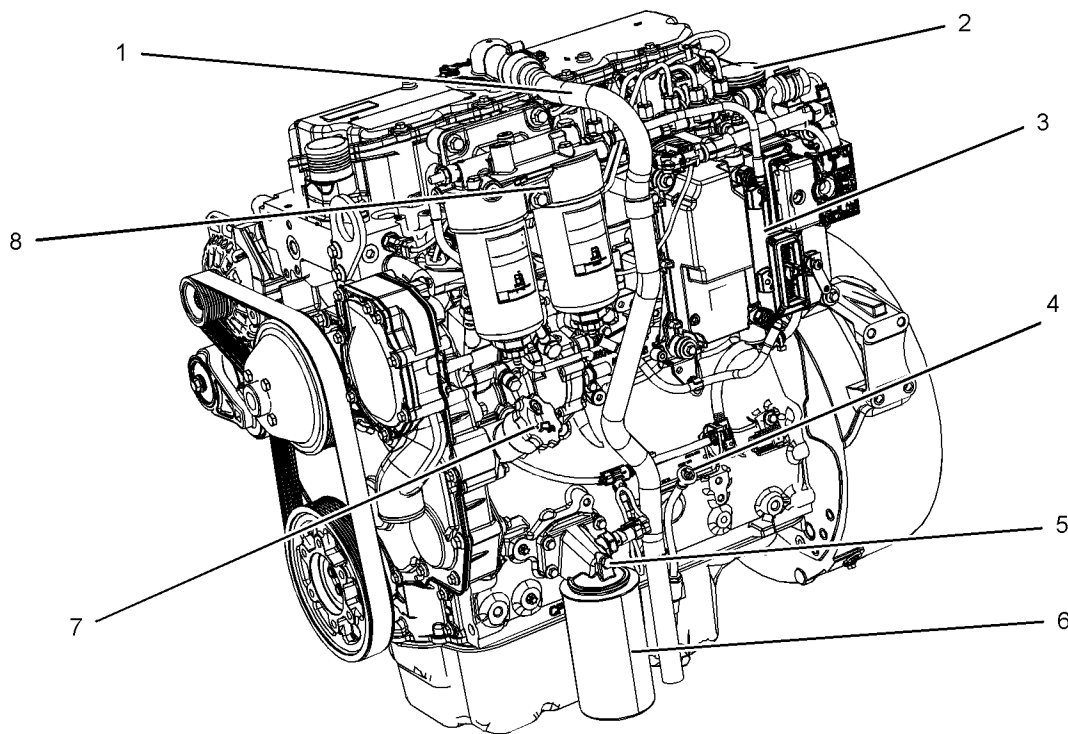


Ilustración 15

g03453518

Ejemplo típico

- | | | |
|---|--|--|
| (1) Sistema de respiradero abierto | (4) Indicador de nivel de aceite (Varilla de medición) | (6) Filtro de Aceite |
| (2) Admisión de aire | (5) Ubicación de la válvula de muestreo de aceite | (7) Tubo de llenado de aceite |
| (3) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico) | | (8) Filtros de combustible secundarios |

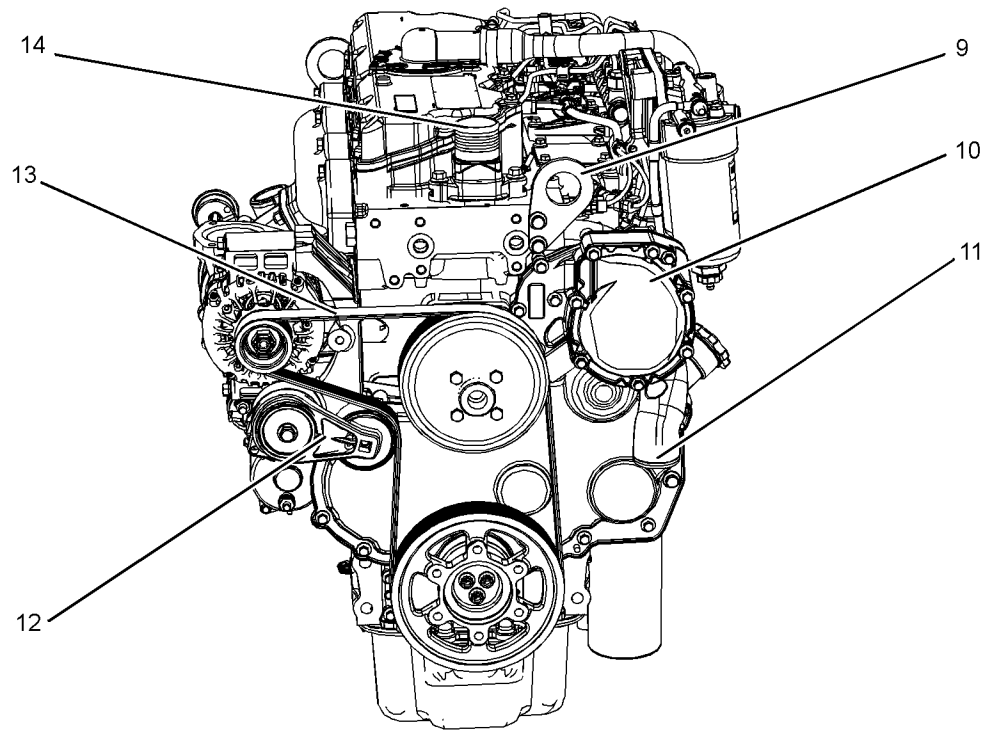


Ilustración 16

g03453526

Ejemplo típico(9) Cáncamo de levantamiento delantero
(10) Bomba de agua(11) Admisión del refrigerante
(12) Tensor(13) Correa
(14) Salida de refrigerante

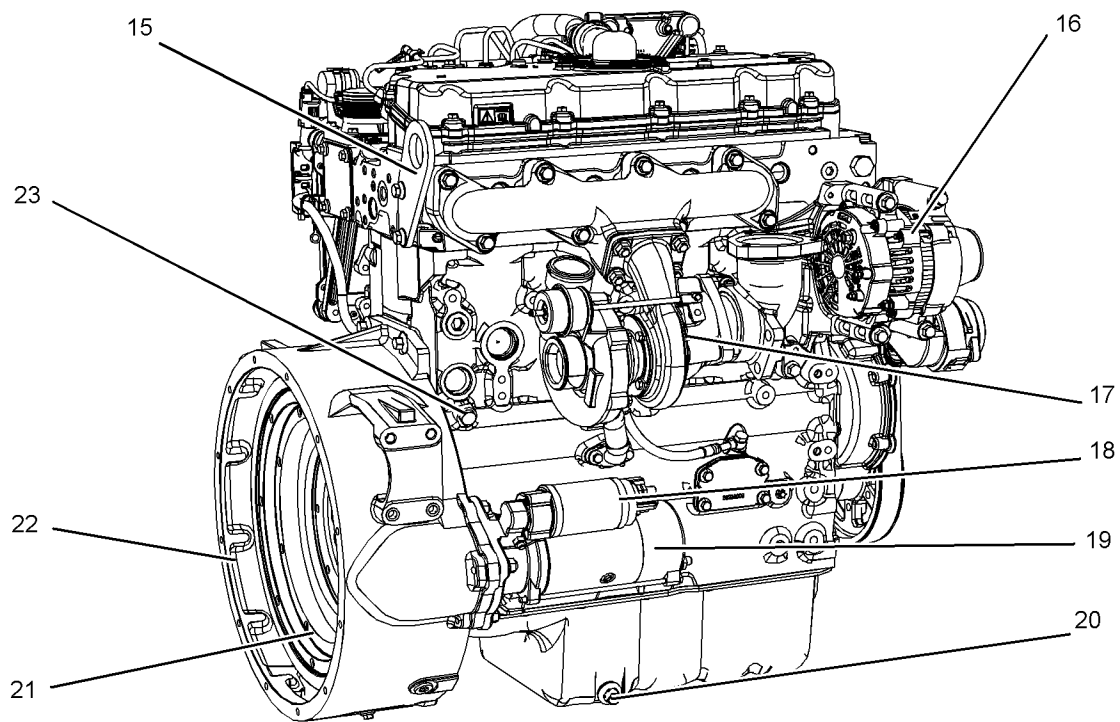


Ilustración 17

g03453529

Ejemplo típico

(15) Cáncamo trasero de levantamiento
(16) Alternador
(17) Turbocompresor

(18) Solenoide del motor de arranque
(19) Motor de arranque
(20) Tapón de drenaje del aceite

(21) Volante
(22) Caja del volante
(23) Tapón de drenaje del refrigerante

Vista del motor con turbocompresión

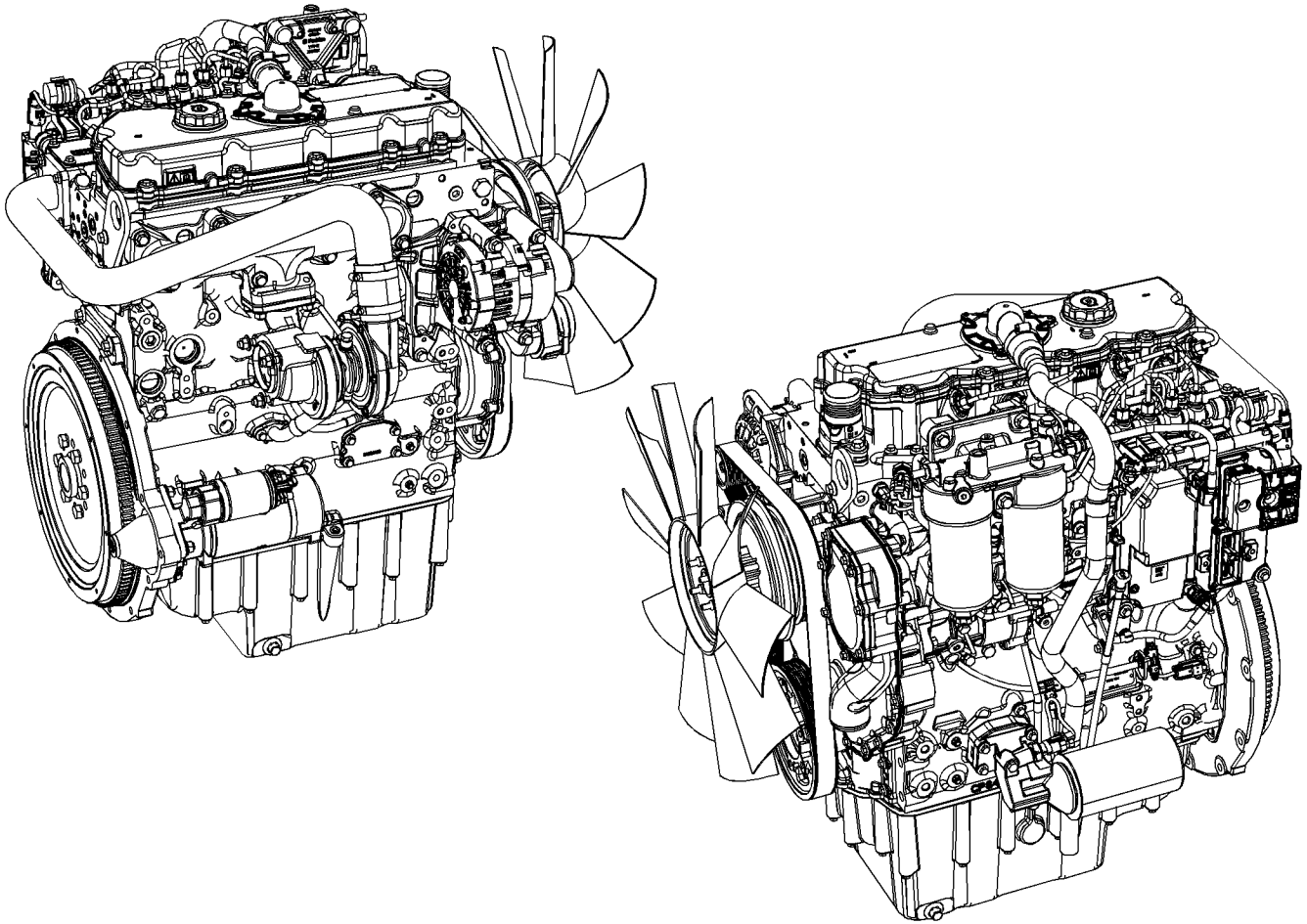


Ilustración 18
Ejemplo típico

g03506649

Piezas externas del motor y opciones

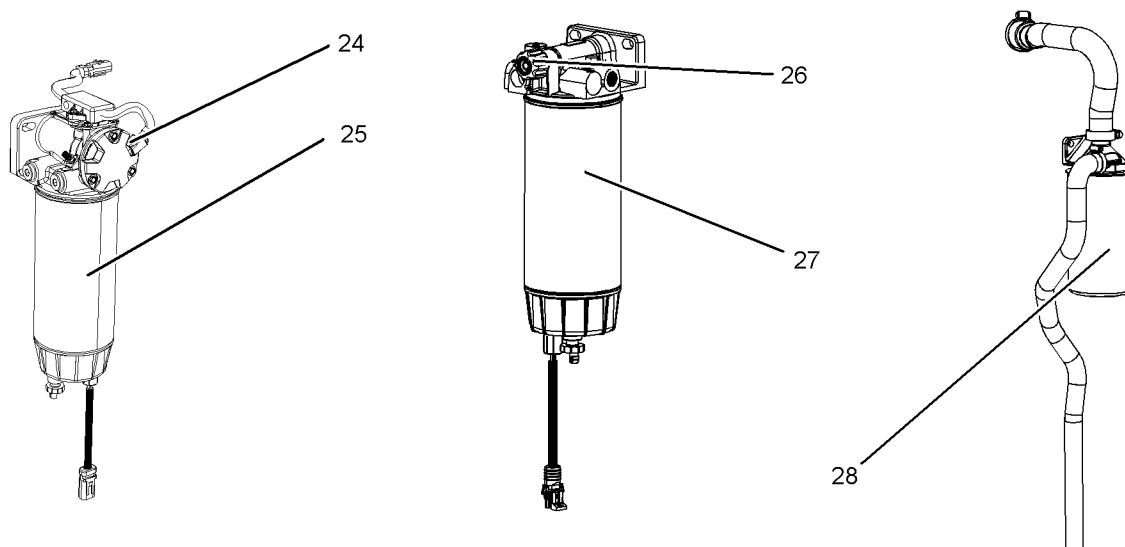


Ilustración 19

g03467856

Ejemplos típicos.

(24) Bomba eléctrica de cebado
(25) Filtro de combustible primario

(26) Bomba mecánica de cebado
(27) Filtro de combustible primario

(28) Respiradero enroscable del cárter

Nota: El elemento (28) forma parte del sistema de respiradero filtrado.

i05739005

Descripción del producto

El motor Perkins está disponible en dos configuraciones. Los motores con el prefijo NR son motores con turbocompresión y posenfriamiento 1104D-E44TA. Los motores con el prefijo NP son motores con turbocompresión 1104D-E44TA.

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.

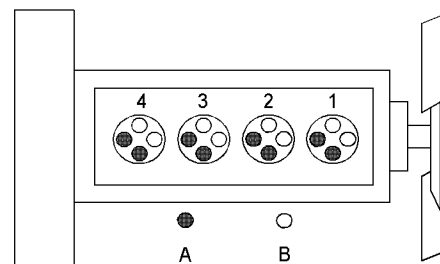


Ilustración 20

g01187485

Ubicación del cilindro y de la válvula

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

Tabla
1

Especificaciones del motor	
Gama de operación (rpm)	900 a 2.800 ⁽¹⁾
Número de cilindros	4 en línea
Calibre	105 mm (4,13 pulg)
Carrera	127 mm (5 pulg)
Aspiración	Con turbocompresión o Con turbocompresión y posenfriamiento
Relación de compresión	16,2:1
Cilindrada	4,4 L (268,5 pulgadas cúbicas)
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Cantidad de válvulas por cilindro	4
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,35 mm (0,013 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,35 mm (0,013 pulg)

(1) 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

Las condiciones de operación del motor son monitoreadas. 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

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 ciertas condiciones, la potencia y la velocidad del motor pueden estar limitadas. La herramienta electrónica de servicio puede usarse para mostrar los códigos de diagnóstico.

Hay dos tipos de códigos de diagnóstico: activos and registrados.

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).

El ECM proporciona un regulador electrónico que controla la salida de los inyectores para mantener las rpm deseadas del motor.

Para obtener más información, consulte el manual de Localización y Solución de Problemas.

Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento consta de los siguientes componentes:

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

Una bomba de aceite de rotor 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.

Sección de opciones

Hay dos tipos diferentes de bombas de cebado de combustible: de cebado manual o de cebado eléctrico. Hay dos tipos diferentes de respiraderos del cárter: el respiradero abierto o el respiradero abierto filtrado.

Información Sobre Identificación del Producto

i05739018

Ubicación de las placas y calcomanías

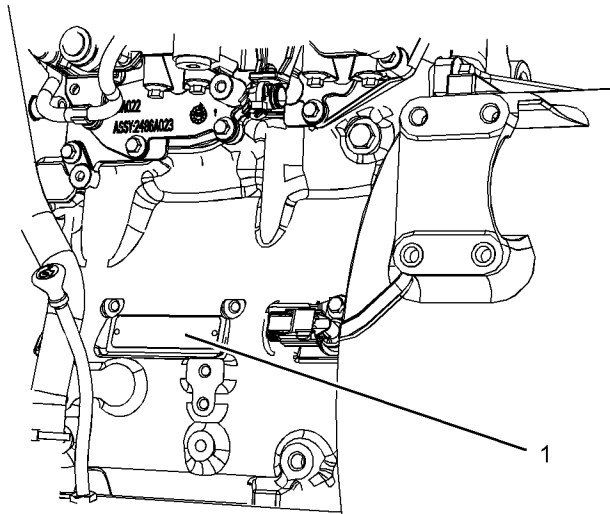


Ilustración 21

g03453612

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

Un ejemplo de un número de motor es N-
****R000001X.

**** _____ Es el número de lista para el motor

N- _____ Tipo de motor

R _____ Fabricado en China

000001 _____ Número de serie del motor

X _____ 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.

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.

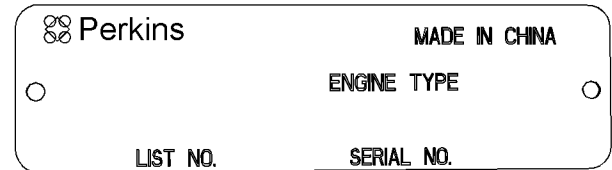


Ilustración 22

g02433756

Ejemplo típico

i05739020

Calcomanía de certificación de emisiones


EMISSION CONTROL INFORMATION		 Perkins Engines Co Ltd		Engine Type:	
ENGINE FAMILY:	MODEL YEAR:	LIST NUMBER:		Factory set	Reset if Applicable
DISPLACEMENT:	SERIAL NUMBER:			<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE EXEMPT UNDER 40 CFR 1068 230 FROM EMISSION STANDARDS AND RELATED REQUIREMENTS			Use Service tool to verify current engine settings		
POSITION:					

Ilustración 23

g03506769

Ejemplo típico

i05738981

Correa impulsora _____

Respiradero filtrado (si tiene) _____

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 primario _____

Elemento de filtro secundario del combustible _____

Filtro de aceite lubricante _____

Capacidad total del sistema de lubricación _____

Capacidad total del sistema de enfriamiento _____

Elemento de filtro de aire _____

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento

i02767271

Levantamiento del producto

i04473607

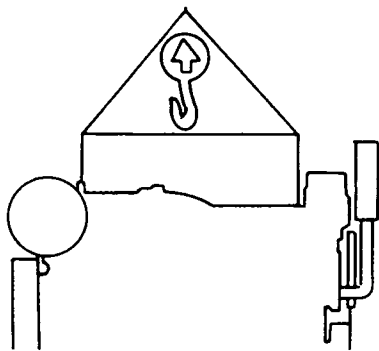


Ilustración 24

g00103219

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.

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

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

Para quitar el motor **SOLAMENTE**, utilice los cáncamos de levantamiento del motor.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para configuraciones específicas del motor. Las alteraciones de los cáncamos de levantamiento y/o del motor hacen que los cáncamos y dispositivos de levantamiento queden obsoletos. Si se efectúan alteraciones, asegúrese de proporcionar dispositivos de levantamiento adecuados. Consulte a su distribuidor Perkins para obtener información sobre los dispositivos para el levantamiento correcto del motor.

Almacenamiento del producto

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

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

Condiciones de almacenamiento

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

Periodo de almacenamiento

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

Procedimiento de almacenamiento

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

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

1. Asegúrese de que el motor esté limpio y seco.
 - a. Si el motor ha operado usando biodiesel, el sistema debe drenarse y deben instalarse filtros nuevos. Será necesario enjuagar el tanque de combustible.

- b. Llene el sistema de combustible con un combustible aceptable. Para obtener información adicional acerca de los combustibles aceptables, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos". Opere el motor durante 15 minutos para remover todo el biodiesel del sistema.
2. Drene toda el agua del filtro primario/separador de agua. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno.
3. No es necesario drenar el aceite del motor para almacenar el motor. El motor puede almacenarse por periodos de hasta 6 meses, siempre y cuando se use la especificación correcta de aceite del motor. Para obtener la especificación correcta del aceite del motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos".
4. Quite la correa impulsora del motor.

Sistema de refrigerante sellado

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

Sistema de enfriamiento abierto

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

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

Revisiones mensuales

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

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

Características y controles

i05304428

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. El funcionamiento de las alarmas está controlado por el Módulo de Control Electrónico (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:

Nivel de refrigerante – El interruptor de bajo nivel de refrigerante indica cuándo el nivel del refrigerante es bajo.

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 revisa si hay presión alta o presión baja en el conducto de combustible.

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 – El sensor de velocidad/sincronización primario comprueba la velocidad del motor. La alarma se activa a 3.000 RPM.

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.

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.

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.

i05738991

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.

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 del 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/pulg²) a las rpm nominales.

Una presión de aceite menor es normal cuando se opera a baja en vacío. Si la carga es estable 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 83° a 95 °C (181,4° a 171 °F). La temperatura máxima permisible a nivel del mar con el sistema de enfriamiento presurizado a 48 kPa (7 lb/pulg²) es de 103 °C (217,4 °F). Sin embargo, se pueden producir temperaturas más altas en algunas condiciones. La lectura de la temperatura del agua podría variar de acuerdo con la carga. La lectura de temperatura nunca debe exceder los 7 °C (44,6 °F) por debajo del punto de ebullición para el sistema presurizado que se utilice.

Se puede instalar una tapa de radiador de 100 kPa (14,5 lb/pulg²) en el sistema de enfriamiento. La temperatura de este sistema de enfriamiento no debe exceder los 112 °C (233,6 °F).

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

1. Reduzca la carga y las rpm 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.



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

Hay cuatro luces indicadoras principales disponibles.

- Luz de parada del motor
- Luz de advertencia
- Luz de espera para el arranque
- Luz de presión baja del aceite

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.

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, debe investigarse la causa 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.

Paneles de instrumentos y pantallas

Hay una amplia variedad de paneles de instrumentos disponible para monitorear el motor. Estos paneles de instrumentos pueden contener las luces indicadoras y los medidores para la aplicación.

Hay también pequeñas pantallas y monitores de rendimiento disponibles. Estas pantallas y estos monitores pueden mostrarle al operador la siguiente información del motor.

- Parámetros de configuración del sistema
- Parámetros especificados por el cliente
- Códigos de diagnóstico
- Códigos de suceso
- Temperatura del refrigerante
- Temperatura del aceite
- Presión del aceite
- Temperatura de admisión
- Presión de admisión
- Temperatura del combustible

i02398411

Sistema monitor

Tabla
2

Lámpara de advertencia	Lámpara de parada	Estado de la lámpara	Descripción del estado de la lámpara	Estado del motor
Encendida	Encendida	Comprobación de la lámpara	Cuando se gire el interruptor de arranque del motor a la posición "ON", ambas lámparas se encenderán durante 2 segundos solamente.	No se ha arrancado el motor.
Apagada	Apagada	Ninguna falla	No hay ninguna falla de diagnóstico activa.	El motor está funcionando normalmente.
Encendida	Apagada	Falla de diagnóstico activa	Se ha detectado una falla de diagnóstico activa.	El motor está funcionando normalmente.
Encendida	Destellando	Falla de diagnóstico activa	Se ha detectado una seria falla de diagnóstico activa y se ha activado una reducción de la potencia del motor	El motor está funcionando pero se ha reducido su potencia.
Destellando	Apagada	Advertencia	Se ha excedido uno o más de los valores de protección del motor.	El motor está funcionando normalmente.
Destellando	Destellando	Reducción de la potencia y advertencia	Se ha excedido uno o más de los valores de protección del motor.	El motor está funcionando pero se ha reducido su potencia
Encendida	Encendida	Parada del motor	Se ha excedido uno o más de los valores de protección del motor o se ha detectado una seria falla de diagnóstico activa.	El motor se ha parado o la parada del motor es inminente.

i05739003

Sistema monitor

ADVERTENCIA

Si se ha escogido la modalidad de Parada del motor y se activa el indicador de advertencia, la parada del motor puede ocurrir en un término de 20 segundos a partir del momento en que se activa el indicador de advertencia. Según la aplicación, se deben tomar las medidas de precaución necesarias para evitar lesiones personales. Si es necesario, se puede volver a arrancar el motor para efectuar operaciones de emergencia.

ATENCIÓN

El sistema monitor del motor no es una garantía contra fallas catastróficas. Las demoras programadas y los programas de reducción de potencia están diseñados para minimizar las falsas alarmas y proporcionarle tiempo al conductor para apagar el motor.

Se monitorean los siguientes parámetros:

- Temperatura del refrigerante
- Temperatura del aire del múltiple de admisión
- Presión del aire del múltiple de admisión
- Presión del aceite
- Presión en el conducto de combustible
- Velocidad/sincronización del motor

Opciones programables y operación de sistemas

ADVERTENCIA

Si se ha seleccionado la modalidad de Advertencia/Reducción de potencia/Parada y se enciende la luz de advertencia, pare el motor lo antes posible. Dependiendo de la aplicación, deberán tomarse precauciones especiales para evitar accidentes y lesiones personales.

El motor puede programarse en las siguientes modalidades:

“Advertencia”

i05304420

La luz de “advertencia” y la señal de advertencia (luz naranja) se “ENCIENDEN” y la señal de advertencia se activa continuamente para advertir al operador que uno o más de los parámetros del motor están por fuera de la gama normal de operación.

“Advertencia/Reducción de potencia”

La luz “Diagnósticos” se “ENCIENDE” y la señal de advertencia (luz roja) se activa. Después de la advertencia, la potencia del motor se reduce. La luz de advertencia comenzará a destellar cuando se reduce la potencia del motor.

La potencia del motor se reduce si el motor excede los límites predeterminados de operación. La reducción de la potencia del motor se lleva a cabo restringiendo la cantidad de combustible disponible para cada inyección. La magnitud de esta reducción de combustible depende de la gravedad de la avería que haya causado la reducción de la potencia del motor y puede llegar hasta un 50 por ciento. Esta reducción de combustible causa una reducción predeterminada de la potencia del motor.

“Advertencia/Reducción de potencia/Parada”

La luz “Diagnósticos” se “ENCIENDE” y la señal de advertencia (luz roja) se activa. Después de la advertencia, la potencia del motor se reduce. El motor continuará a las rpm establecidas para la reducción de potencia hasta que ocurra una parada del motor. El motor puede arrancar de nuevo después de una parada utilizada en una emergencia.

La parada del motor puede ocurrir en tan sólo 20 segundos. El motor puede arrancar de nuevo después de una parada utilizada en una emergencia. Sin embargo, es posible que la causa de la parada inicial aún exista. El motor se puede parar otra vez en tan sólo 20 segundos.

Si hay una señal de presión baja del aceite o temperatura baja del refrigerante, habrá una demora de dos segundos para verificar la condición.

Consulte la Guía para la Localización y Solución de Problemas, “Luces Indicadoras” para obtener información adicional acerca de las luces indicadoras en cada una de las modalidades programadas.

Para obtener más información o asesoramiento sobre reparaciones, consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins.

Exceso de velocidad

El ECM (Electronic Control Module, Módulo de control electrónico) detecta una condición de exceso de velocidad. Si la velocidad del motor excede de 3300 rpm, se registrará el código de suceso E190. La luz de “DIAGNOSTICO” indicará un código de falla de diagnóstico. El código de falla de diagnóstico permanecerá activo hasta que la velocidad del motor baje a 2.800 rpm.

i05739013

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.

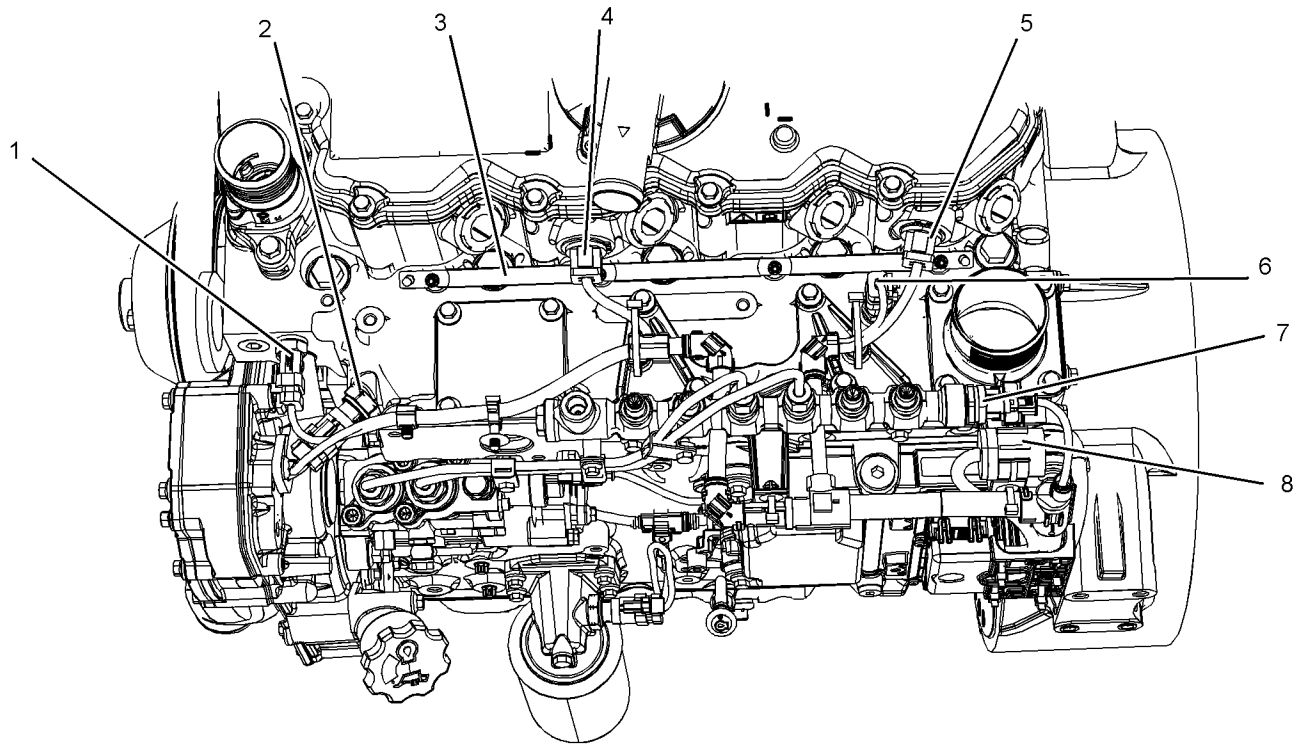


Ilustración 25

g03470316

Ejemplo típico

- | | | |
|--|--|---|
| (1) Sensor de temperatura del refrigerante | (4) Conector para los inyectores 1 y 2 | (7) Sensor de presión del conducto de combustible |
| (2) Sensor de presión del múltiple de admisión | (5) Conector para los inyectores 3 y 4 | (8) Conector de diagnóstico |
| (3) Barra colectora de las bujías | (6) Sensor de temperatura del múltiple de admisión | |

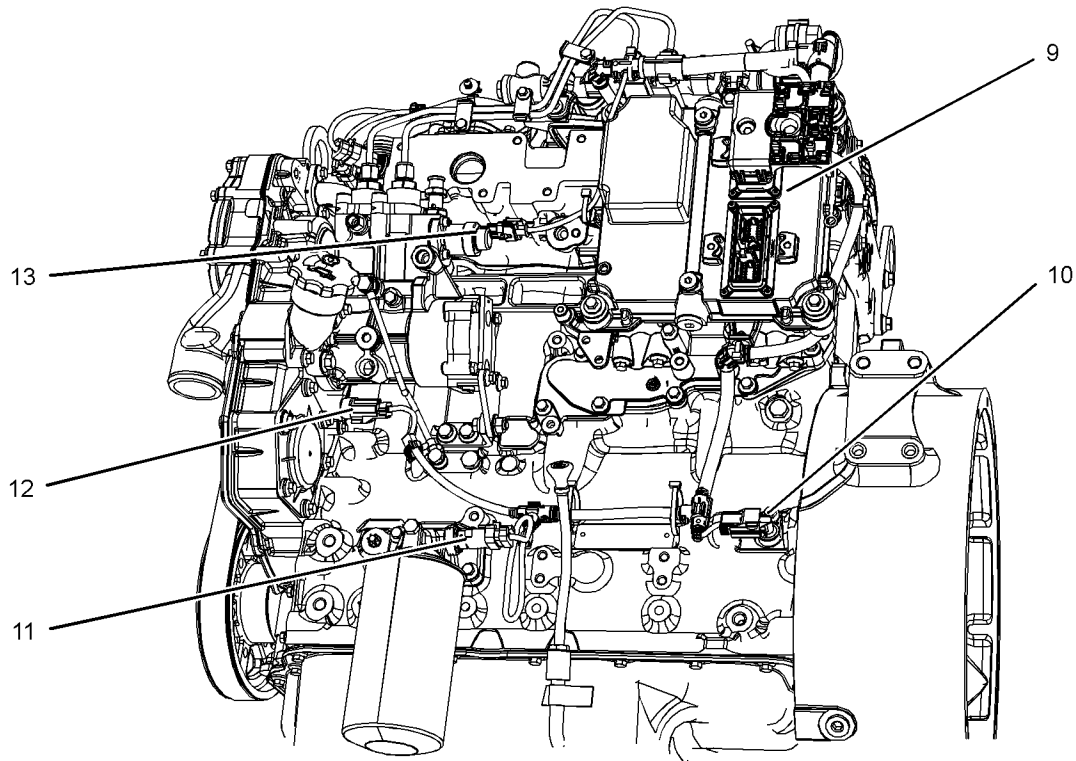


Ilustración 26

g03470317

Ejemplo típico

(9) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico)
(10) Sensor primario de velocidad/
sincronización

(11) Sensor de presión del aceite
(12) Sensor secundario de velocidad/
sincronización

(13) Solenoide para la bomba de
combustible de alta presión

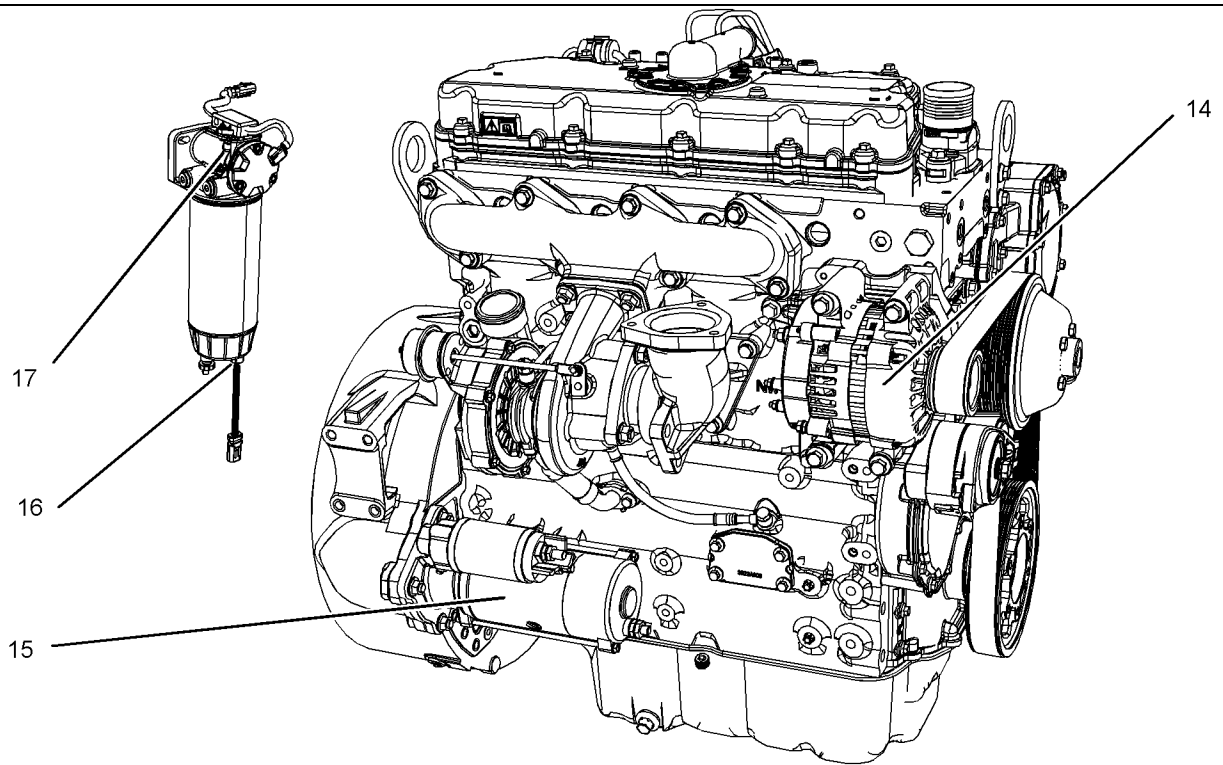


Ilustración 27

g03470356

Ejemplo típico

(14) Alternador

(16) Agua en el interruptor de combustible

(17) Bomba eléctrica de combustible/bomba de cebado

(15) Motor de arranque y solenoide

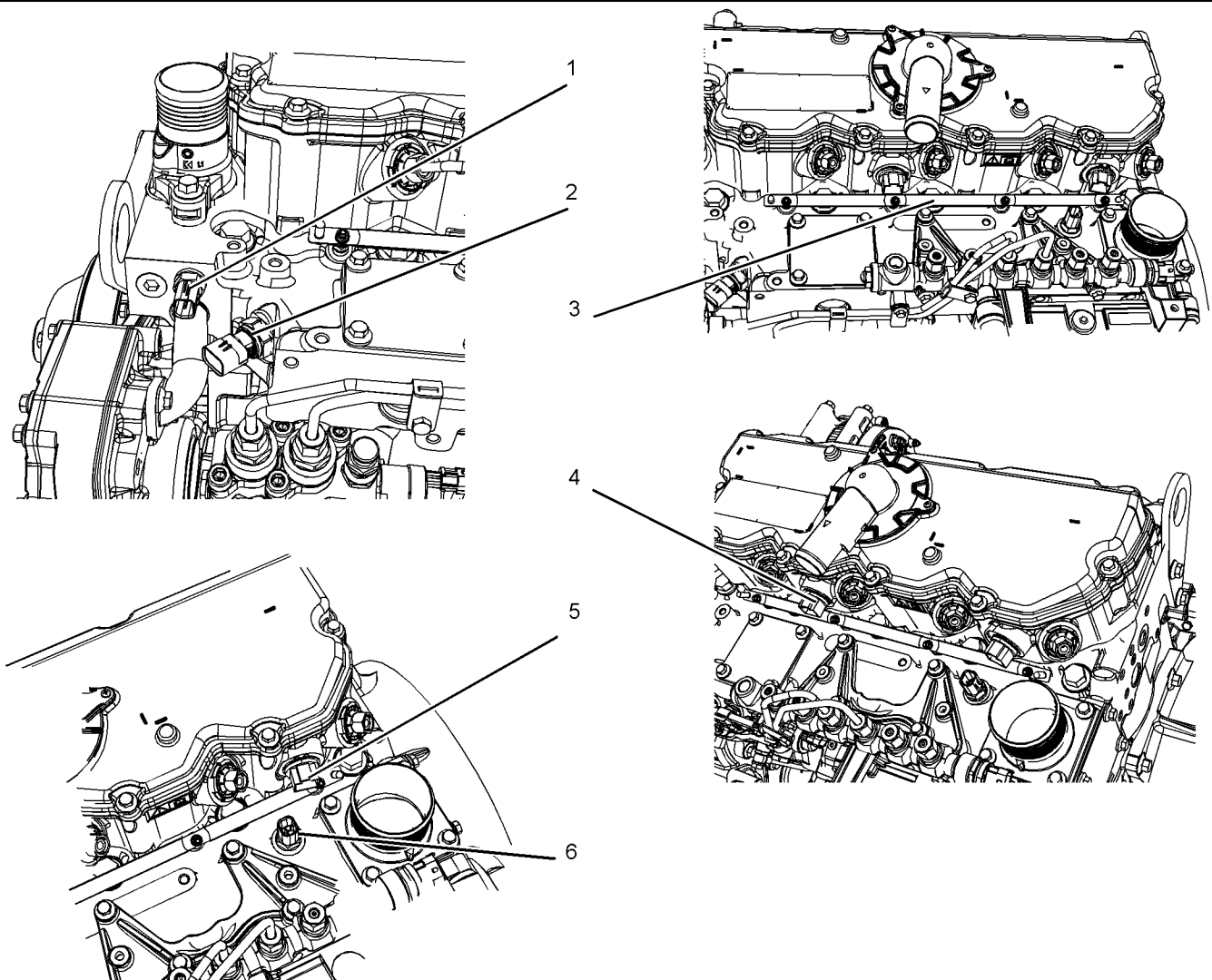


Ilustración 28

g03471916

Ejemplo típico

(1) Sensor de temperatura del refrigerante
(2) Sensor de presión del múltiple de
admisión

(3) Barra colectora de las bujías
(4) Conector para los inyectores 1 y 2

(5) Conector para los inyectores 3 y 4
(6) Sensor de temperatura del múltiple de
admisión

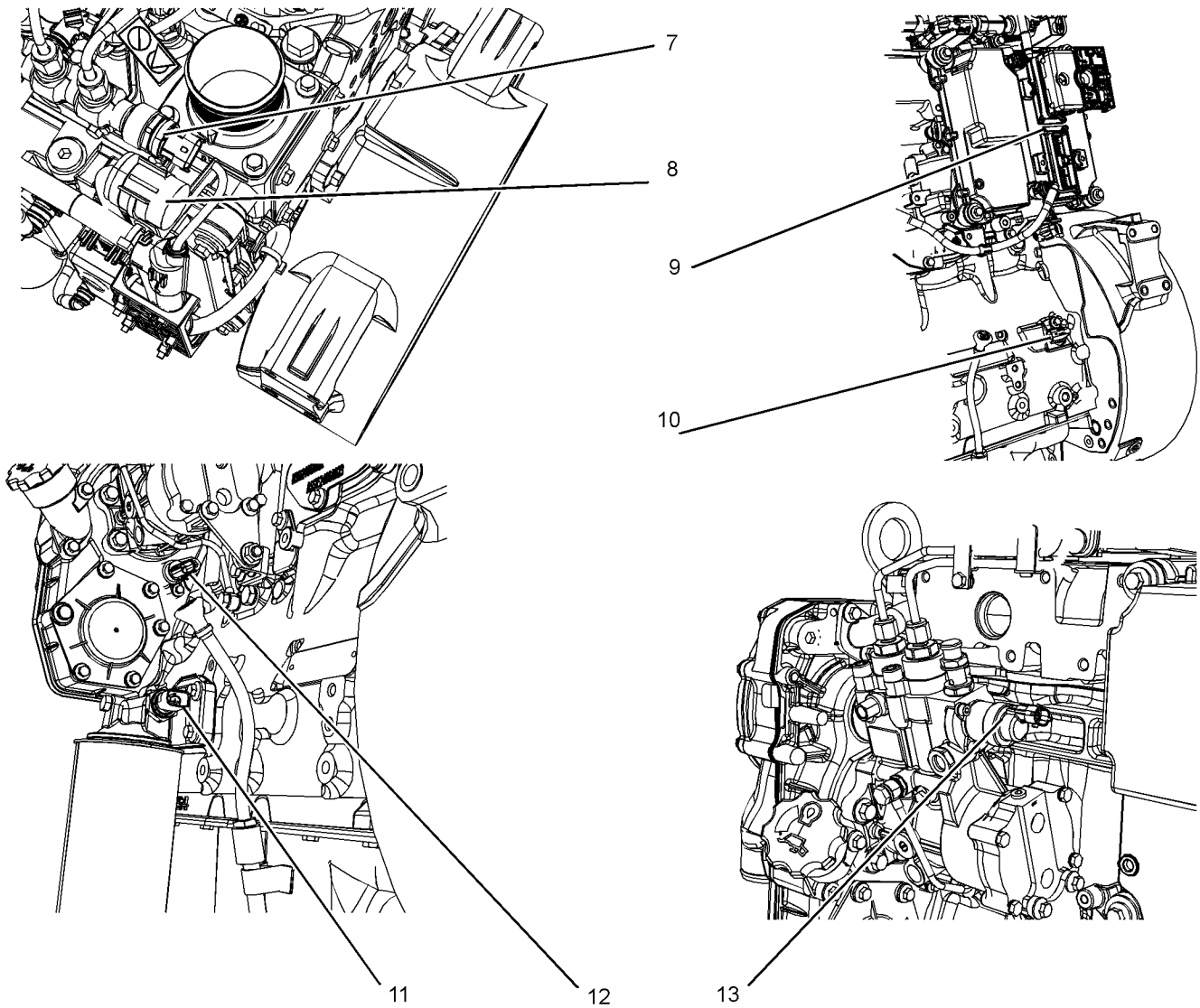


Ilustración 29

g03471957

Ejemplo típico

- (7) Sensor de presión del conducto de combustible
- (8) Conector de diagnóstico
- (9) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico)

- (10) Sensor primario de velocidad/sincronización
- (11) Sensor de presión del aceite
- (12) Sensor secundario de velocidad/sincronización

- (13) Solenoide para la bomba de combustible de alta presión

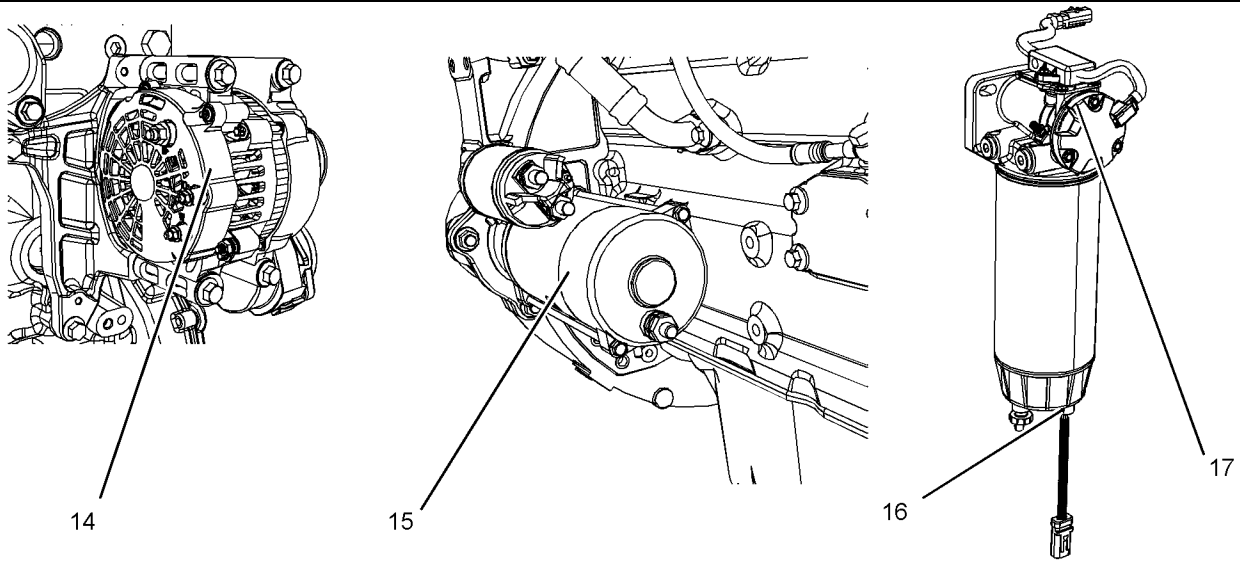


Ilustración 30

g03474458

Ejemplo típico

(14) Alternador
(15) Motor de arranque y solenoide

(16) Agua en el interruptor de combustible

(17) Bomba eléctrica de combustible/bomba de cebado

Diagnóstico del motor

i02767183

Autodiagnóstico

i02767185

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 guardarán en la memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM). Los códigos de diagnóstico se pueden recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Refiérase a la Guía de localización y solución de problemas, "Herramientas electrónicas de servicio" para obtener mayor información.

Ciertas instalaciones disponen de pantallas electrónicas que proporcionan lecturas directas de los códigos de diagnóstico del motor. Refiérase al manual del fabricante de equipo original para obtener más información sobre la forma de recuperar los códigos de diagnóstico del motor. Alternativamente, refiérase a Localización y solución de problemas, "Luces indicadoras" para obtener mayor información.

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

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Acontecimientos 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 indicaciones 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.

Luz de diagnóstico

Una luz de diagnóstico se utiliza para indicar la existencia de una falla activa. Refiérase a Guía de localización y solución de problemas, "Luces de advertencia" para obtener más información. Un código de diagnóstico de falla permanece activo hasta que se repare el problema. El código de diagnóstico se puede recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Refiérase a Localización y solución de problemas, "Herramientas electrónicas de servicio" para obtener más información.

i05739016

Recuperación de los códigos de destellos

Luz de "diagnóstico"

Use la lámpara de "DIAGNÓSTICO" o una herramienta electrónica de servicio para determinar el código de destellos de diagnóstico.

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.

Una luz AMARILLA destellante indica un código de 3 dígitos para el motor. La secuencia de destellos representa el mensaje de diagnóstico del sistema. Cuente 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.

Cualquier código de destellos adicional se muestra después de una pausa. Estos códigos se muestran de la misma manera. El código de destellos 551 indica que han ocurrido fallas no detectadas desde que se giró el interruptor de llave de encendido a la posición CONECTADA.

Si necesita información adicional o ayuda para realizar las reparaciones o la localización y solución de problemas, consulte el Manual de Servicio o comuníquese con su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins .

La tabla 3 muestra los códigos de destellos y también una breve descripción de estos.

Nota: La tabla indica el efecto potencial en el rendimiento del motor con los códigos de destellos "ACTIVOS".

Algunos códigos registran sucesos. Además, algunos códigos pueden indicar que un sistema mecánico necesita atención. No se requiere la solución de problemas para el código "551". El código 001 no muestra un código de destellos. Algunos códigos limitan la operación o el rendimiento del motor.

La Tabla 3 indica el efecto potencial en el rendimiento del motor con códigos de destellos activos. La Tabla 3 también proporciona una lista de los códigos electrónicos de diagnóstico y sus descripciones.

Tabla
3

Códigos de destellos para el motor industria ⁽¹⁾							
Código de destellos de diagnóstico	Efecto sobre el rendimiento del motor ⁽²⁾					Acción del operador recomendada	
	Descripción	Rateo del motor	Potencia baja	Velocidad reducida del motor	Parada del motor	Service (Servicio) ⁽³⁾	Programe un servicio. ⁽⁴⁾
111	Falla del inyector No. 1	X	X			X	
112	Falla del inyector No. 2	X	X			X	
113	Falla del inyector No. 3	X	X			X	
114	Falla del inyector No. 4	X	X			X	
133	Falla del sensor de temperatura de aire del múltiple de admisión ⁽⁵⁾	X				X	
141	Falla del sensor primario de velocidad o sincronización del motor ⁽⁶⁾			X		X	
142	Falla del sensor secundario de velocidad o sincronización del motor					X	
143	Falla de calibración de sincronización del motor	X					X
144	Falla del interruptor de selección de modalidad de operación del motor		X			X	
151	Sensor de presión de admisión de aire		X			X	
154	Falla del sensor de posición del acelerador			X		X	
155	Falla del sensor de posición del acelerador secundario			X		X	
157	Falla del sensor de presión del aceite de motor		X			X	

(continúa)

Diagnóstico del motor
Recuperación de los códigos de destellos

(Tabla 3, cont.)

159	Falla del sensor de presión del conducto de combustible		X			X	
162	Falla del solenoide de la válvula de presión del conducto de combustible		X	X		X	
168	Falla del sensor de temperatura del refrigerante del motor					X	
169	Bajo nivel del refrigerante del motor				X		X
177	Falla del accionador de la válvula de descarga de los gases de escape con turbocompresor			X			
185	Temperatura del escape alta		X			X	
197	Falla de la presión de refuerzo del múltiple de admisión		X			X	
199	Falla del relé de contacto de la bujía					X	
233	Solenoide de control de inyección de éter					X	
245	Interruptor 1 de validación de velocidad en vacío					X	
246	Interruptor 2 de validación de velocidad en vacío					X	
253	Relé de la bomba de suministro de combustible del motor					X	
415	Software incorrecto			X	X	X	
426	Módulo de seguridad de la máquina					X	
429	Falla del interruptor de llave de encendido						X
511	Falla del voltaje de suministro de corriente del ECM (Electronic Control Module, Módulo de control electrónico)	X	X				
514	Falla del Enlace de datos SAE J1939			X		X	
516	Falla del suministro de CC del sensor de 5 V:		X		X	X	X
517	Falla del suministro de corriente continua del sensor de 8 V:		X				X

(continúa)

(Tabla 3, cont.)

527	Falla del parámetro de cliente o de sistema		X	X			X
551	Revisión del sistema No se detectaron fallas.						

- (1) Si se han instalado luces de advertencia, consulte esta tabla. Para las instalaciones que tienen pantallas electrónicas, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información.
- (2) Una "X" indica que puede ocurrir ese efecto en el rendimiento del motor si el código está activo.
- (3) El operador debe ir al lugar más cercano que ofrezca un programa de servicio competente.
- (4) Servicio programado: se debe investigar el problema cuando el operador tenga acceso a un programa de servicio competente.
- (5) Estos códigos de destellos pueden afectar el sistema en condiciones ambientales específicas, tales como el arranque del motor en frío y la operación en clima frío a grandes altitudes.
- (6) Si falla el sensor primario de velocidad o sincronización del motor, no hay protección automática contra el funcionamiento inverso. En este caso, pare el motor inmediatamente. Coloque el interruptor de llave en la posición "DESCONECTADA". Para revisar la operación correcta del sensor, consulte Solución de problemas, "Velocidad o sincronización - Probar".

i01964753

Registro de fallas

El sistema permite registrar 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 han sido registrados por el ECM se pueden identificar con la herramienta electrónica de servicio. Se borrarán los códigos activos que se han registrado cuando se haya rectificado la falla o la falla ya no está 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 de aceite del motor and temperatura alta del refrigerante del motor.

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.

i01964704

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 luz 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 la Guía de localización y solución de problemas para este motor.

i05739008

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.

Tabla
4

Parámetros de configuración del sistema	
Parámetros de configuración	Registro
Número de serie del motor	
Clasificación	
Ajuste de carga plena	
Ajuste de par pleno	
Fecha de publicación del software del ECM	

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
5

Parámetros especificados por el cliente	
Parámetros especificados	Registro
Parámetros de identificación del ECM	
Número de serie del ECM	
Número de pieza del grupo de software	
Fecha de publicación del grupo de software	
Descripción del grupo de software	
Clasificación del motor seleccionada	
Número de clasificación	
Control de velocidad	
Velocidad baja en vacío	
Parámetros de configuración del motor	
Estado de instalación del auxiliar de arranque con bujías	
Configuración del solenoide de éter	
Parada del motor en vacío	
Temperatura ambiente del aire mínima	
Temperatura ambiente del aire máxima	
Estado de parada habilitado	
Tiempo de demora de parada	
Estado habilitado de anulación Temperatura ambiente	
Parámetros de toma de fuerza y de la traba del acelerador	
Estado de instalación de la característica de traba del acelerador	
Modalidad de toma de fuerza	
Velocidad establecida del motor de traba del acelerador 1	
Velocidad establecida del motor de traba del acelerador 2	
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	
Varios	
Apagadas por modalidad de monitoreo	
Reducciones de potencia por modalidad de monitoreo	
Velocidad deseada del motor para regreso al taller	
Régimen de aumento de velocidad del motor de regreso al taller	
Régimen de aceleración del motor	
Régimen de rampa de deceleración de la velocidad del motor	

Diagnóstico del motor
Parámetros de configuración

(Tabla 5, cont.)

Velocidad intermedia del motor	
Control del ventilador	
Control del ventilador del motor	
Configuración del tipo de ventilador del motor	
Relación de poleas	
Error de histéresis de temperatura creciente	
Error de histéresis de temperatura descendente	
Régimen de aumento actual	
Porcentaje de ganancia (proporcional) de la velocidad del ventilador	
Porcentaje de estabilidad (integral) de la velocidad del ventilador	
Velocidad máxima del ventilador	
Velocidad mínima deseada del ventilador	
Corriente mínima del solenoide	
Corriente máxima del solenoide	
Frecuencia de oscilación del solenoide	
Amplitud de oscilación del solenoide (máximo a máximo momentáneos)	
Temperaturas para el ventilador	
Enfriador del aire a presión Temperatura de descarga Entrada habilitada	
Flujo de aire máximo Enfriador del aire a presión Temperatura de descarga	
Flujo de aire mínimo Enfriador del aire a presión Temperatura de descarga	
Temperatura del refrigerante Estado de entrada habilitado	
Flujo de aire máximo Temperatura del refrigerante	
Flujo de aire mínimo Temperatura del refrigerante	
Temperatura del aceite de la transmisión Estado de entrada habilitado	
Temperatura del aceite hidráulico Estado de entrada habilitada	
Auxiliar No.1 Temperatura Estado de entrada habilitada	
Auxiliar No.2 Estado habilitado de entrada Temperatura	
Entradas configurables	
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 de agua en combustible	
Estado de instalación del interruptor definido por el usuario	
Estado de instalación del sensor auxiliar de temperatura	

(continúa)

(Tabla 5, cont.)

Estado de instalación del sensor auxiliar de presión	
Estado de instalación del sensor de temperatura de salida del enfriador del aire a presión No. 1 del motor	
Estado de instalación del sensor de nivel de aceite del motor	
J1939 Manejo de fallas continuas	
Estado de activación del control de velocidad de par remoto	
System Settings (Ajustes del sistema)	
Configuración del voltaje de operación del sistema	
Parámetros de acceso de seguridad	
Contraseña del cliente No. 1	
Contraseña del cliente No. 2	
Seguridad de escritura del protocolo de comunicación en la Red de Área del Controlador (CAN)	
Protocolo de comunicaciones CAN	
Modalidad confidencial total	

Arranque del motor

i05739004

i03829478

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 más información en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento".

- Asegúrese de que el motor tenga un suministro de combustible correcto.
- Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).

ATENCIÓN

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

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

ADVERTENCIA

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

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta a al interruptor de arranque o a los controles.
- Rearme todos los componentes de apagado o de alarma.
- Asegúrese de que todos los equipos impulsados hayan sido desconectados. Reduzca al mínimo o quite por completo las cargas eléctricas.

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 arranque se mejorará a temperaturas por debajo de -18°C (0°F) mediante el uso de un calentador del agua de las camisas o la instalación de capacidad adicional de batería.

Quando se usa combustible diesel grupo 2, los siguientes elementos proporcionan un medio para disminuir al mínimo los problemas de arranque y de combustible en tiempo frío: calentadores del colector de aceite del motor, calentadores del agua de las camisas, calentadores de combustible and material aislante para tuberías 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.

Asegúrese de que el aceite sea de las especificaciones y los grados correctos y que se utilice el combustible correcto antes de arrancar el motor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendación de fluidos".

1. Desconecte cualquier equipo impulsado.
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.

ATENCIÓN

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.

3. Cuando se apague la luz de alarma de las bujías, gire el interruptor de llave 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 alarma de las bujías cambia debido a la temperatura del motor.

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 las bujías destellará para indicar que se está manteniendo el motor a una 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. Mantener una velocidad baja en vacío elevada durante períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual.
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.

i05739001

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.

3. Cuando se apague la luz de alarma de las bujías, gire el interruptor de llave 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 alarma de las bujías cambia debido a la temperatura del motor.

ATENCIÓN

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.
6. 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 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.

Arranque del motor Después de arrancar 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”.

i05739000

Después de arrancar el motor

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.

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.

Debe permitirse a los motores de velocidad constante funcionar a la velocidad baja en vacío durante 3 minutos antes de cambiar a la velocidad de operación. Si no se dispone de la opción de velocidad baja en vacío, opere el motor a la velocidad de operación, sin carga, durante 2 minutos.

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

i05739002

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.

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 períodos prolongados será más fácil con la instalación de un acelerador manual. El motor no debe "forzarse" para acelerar el proceso de calentamiento.

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.

i05331522

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 toda la vida útil del motor.

- Evite derramar el combustible

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

- Esté advertido 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 limpios los elementos del filtro de aire.
- Asegúrese de que el turbocompresor esté funcionando correctamente de modo que se mantenga la relación apropiada de aire-combustible. Los escapes limpios indican un funcionamiento apropiado.
- Mantenga el sistema eléctrico en buenas condiciones.

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

- Asegúrese de que las correas estén debidamente ajustadas. Las correas deben estar en buen estado. Para obtener más información, consulte el manual de Especificaciones.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Utilice el calor del sistema 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. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

Operación en tiempo frío

i05739007

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.
- Drene el agua del sistema de combustible. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro primario/separador de agua del sistema de combustible"
- 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".

Operación en tiempo frío
Operación en tiempo frío

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 alcanzar la temperatura mínima de operación. La temperatura de operación mínima es 80 °C (176 °F).

Debe permitirse a los motores de velocidad constante funcionar a la velocidad baja en vacío durante 3 minutos antes de cambiar a la velocidad de operación. Si no se dispone de la opción de velocidad baja en vacío, opere el motor a la velocidad de operación, sin carga, durante 2 minutos.

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 de operación normales, 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.

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° C (-13° 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° C (-13° 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 °C a -40 °C (-13 °F a -72 °F).

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.

Operación en tiempo frío

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

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".

i02399025

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

Tanques de combustible

Se puede formar condensación de agua en los tanques de combustible que permanezcan parcialmente llenos. Llène 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 el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

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

Filtros de combustible

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

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

Calentadores del combustible

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

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

Parada del motor

i05738997

Parada del motor

ATENCIÓN

Si se para el motor inmediatamente después de haber estado trabajando bajo carga, puede resultar en el recalentamiento y el desgaste excesivo de los componentes del motor.

Evite acelerar el motor antes de apagarlo.

Si se evita apagar el motor cuando está caliente, se prolongará al máximo la vida útil del eje del turbocompresor y de los cojinetes.

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.
3. Espere al menos 2 minutos después de apagar el motor antes de colocar el interruptor general en la posición DESCONECTADA. El módulo de control eléctrico requiere potencia para procesar la información de los sensores antes de apagarlo.

i04191275

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.

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

Botón de parada de emergencia

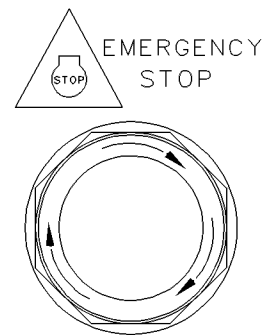


Ilustración 31

g00104303

Botón típico de parada de emergencia

El botón de parada de emergencia está en la posición HACIA AFUERA durante la operación normal del motor. Oprima el botón de parada de emergencia. El motor no arrancará cuando el botón esté trabado. Gire el botón hacia la derecha para restablecerlo.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Características y Controles" para obtener la ubicación y la operación del botón de parada de emergencia.

i05304454

Después de parar el motor

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

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. .

Parada del motor
Después de parar el motor

ATENCION

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un periodo después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²). Los filtros de combustible secundarios se deben drenar antes de realizar cualquier mantenimiento del sistema de combustible de baja presión.

- Después de parar el motor, espere 60 segundos para permitir que se purgue la presión del combustible en las tuberías de combustible a alta presión antes de efectuar 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, 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.
-

ATENCION

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

i05331532

Capacidades de llenado

i05738996

Capacidades de llenado

Aceite lubricante

Tabla
6

Motor Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	5,7 L (1,5 gal EE. UU.)	7 L (1,85 gal EE. UU.)

⁽¹⁾ Estos valores representan las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter (de acero plano), lo que incluye los filtros de aceite estándar instalados en la 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.

Refrigerante

Tabla
7

Motor Capacidades de llenado	
Compartimiento o sistema	Litros
Motor sólo	7 L (1,85 gal EE.UU.)
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ 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.

Combustible

Consulte al fabricante de equipo original para obtener información sobre la capacidad del tanque de combustible.

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre refrigerante

ATENCION

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

ATENCION

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

ATENCION

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

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

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

ATENCION

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

Muchas de las fallas de los motores se relacionan con el sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas están relacionados con fallas del sistema de enfriamiento: recalentamiento, fugas en la bomba de agua 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 8 .

Tabla
8

Agua aceptable	
Propiedad	Límite máximo
Cloruro (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO ₄)	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 ($8,6^{\circ}\text{F}$).

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Consulte la Tabla 9 y la Tabla 10 .

Tabla
9

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
10

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
11

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil ⁽¹⁾
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

⁽¹⁾ 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 etilenglicol. Sin embargo, el ELC contiene inhibidores orgánicos de corrosión y agentes antiespumantes con bajas cantidades de nitrito. El ELC de Perkins está formulado con la cantidad correcta de estos aditivos 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 °C (-33 °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 usa ELC, no es necesario usar agentes de limpieza en el intervalo especificado para el cambio de refrigerante. Solo se requiere el uso de agentes limpiadores si la adición de otro tipo de refrigerante contaminó el sistema de enfriamiento o si este ha sufrido daños.

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

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 establezca. 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 °C y 66 °C (120 °F y 150 °F).

ATENCIÓN

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

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

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

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

8. Repita el Paso 6 y el Paso 7 hasta que el sistema quede completamente limpio.

9. Llene el sistema de enfriamiento con ELCpremezclado 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% 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 12 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla 12

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

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

Tabla 13

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

Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

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

Pruebe el anticongelante periódicamente para determinar la concentración de SCA. Para determinar el intervalo, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" (sección Mantenimiento). Pruebe 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 14 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla
14

Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento
$V \times 0,14 = X$
V es el volumen total del sistema de enfriamiento.
X es la cantidad necesaria de SCA.

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

Tabla
15

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

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

- 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.

i05739006

Recomendaciones de fluidos (Especificación del aceite del motor)

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.
- ECF _____ Fluido del cárter del motor

Licencia

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

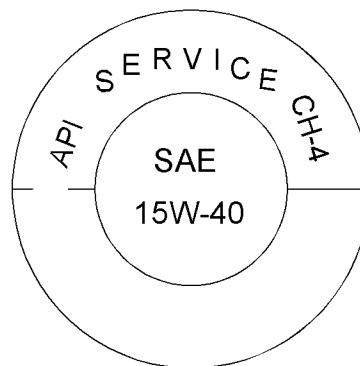


Ilustración 32

g03580218

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/Especificación del aceite del motor" (sección de 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.

Tabla
16

Especificación mínima del aceite para los Motores Industriales 1104D-E44T y 1104D-E44TA	
Especificación mínima del aceite	API CH-4 ECF 1

Motores que usan combustible biodiesel B20

Consulte en este manual la sección Recomendaciones de fluidos, "Especificación del combustible" para obtener información sobre el intervalo de servicio necesario cuando se usa el combustible B20.

Motores que usan un combustible con alto contenido de azufre

Consulte en este manual la sección Recomendaciones de fluidos, "Especificación del combustible" para obtener información sobre el intervalo de servicio necesario cuando se usa un combustible con alto contenido de azufre.

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

Consulte la Ilustración 33 (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.

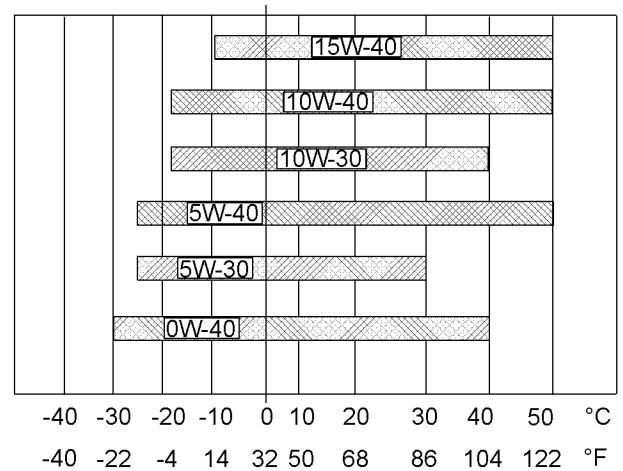


Ilustración 33

g03347115

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:

i05331528

- Consulte las “viscosidades de lubricante” correctas. Consulte la Ilustración 33 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.
- Efectúe el servicio de mantenimiento según los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de intervalos de mantenimiento o Recomendaciones de fluido/Especificación del combustible”.

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.

Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible)

• 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
- RME_____Éster Metílico de Nabina
- SME_____Éster Metílico de Soya
- EPA_____Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- PPM_____Partes Por Millón

Información general

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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.

La especificación para combustible diesel destilado de Perkins proporciona 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 17 .

ATENCIÓN

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

Tabla
17

Especificación de Perkins para combustible diesel destilado ⁽¹⁾				
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 ⁽²⁾	-	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) ⁽³⁾	Kg/m ³	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	"ISO3675" "ISO12185"
Destilación	°C	10% a una temperatura máxima de 282 °C (539,6 °F)	D86	"ISO"3405
		90% a una temperatura máxima de 360 °C (680 °F)		
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 ⁽¹⁾	% de masa	Límite legal o hasta un máximo del 1 % en regiones no reguladas.	D5453 o D26222	"ISO 20846" o "ISO 20884"
Viscosidad cinética ⁽⁴⁾	"mm ² /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

(continúa)

Capacidades de llenado Recomendaciones de fluidos

(Tabla 17, cont.)

Agua y sedimentos	% (VV)	0,05% máximo	D1796	"ISO"3734
Agua	%	0,05% máximo	D1744	No hay prueba equivalente
Sedimento	%	0,05% máximo	D473	"ISO"3735
Gomas y resinas ⁽⁵⁾	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). ⁽⁶⁾	mm	0,52 máxima	D6079	"ISO"12156-1

- (1) Las normativas regionales, nacionales o internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. Consulte todas las normativas vigentes antes de seleccionar un combustible para una aplicación específica del motor. Los sistemas de combustible y los componentes de los motores Perkins pueden operar con combustibles con alto contenido de azufre. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre también aumentan la probabilidad de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible superiores al 0,05 % pueden reducir considerablemente el intervalo de cambio de aceite. Para obtener información adicional, consulte en este manual la sección de Azufre, Intervalo de servicio con un combustible con alto contenido de azufre.
- (2) Se recomienda un número de cetano mínimo de 45 para las operaciones en tiempo frío a temperaturas ambientales inferiores a 0 °C (32 °F) y a grandes altitudes.
- (3) "A partir de las tablas, la densidad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg/m³ (kilogramos por metro cúbico) es 45 y para la densidad máxima de 876 kg/m³ es 30".
- (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) del método de prueba "ASTM D445" o del método de prueba "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) Consulte la sección de Lubricidad dentro de esta sección de Recomendaciones de combustible.

Los motores fabricados por Perkins están certificados con el combustible prescrito por la agencia reguladora apropiada. 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 (Environmental Protection Agency, Agencia de Protección Ambiental) 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.

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.

Características del combustible diesel

Número de cetano

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 mm²/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/m³ a continuación, a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda una densidad de 841 kg/m³ 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.

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 los combustibles fósiles de baja aromaticidad y los combustibles con bajo contenido de azufre actuales. Estos combustibles se producen para cumplir con estrictas exigencias sobre emisiones de escape.

La lubricidad de estos combustibles no debe superar 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.

Clasificación de combustibles

Los motores diesel tienen la capacidad de quemar una variedad de combustibles. En la lista siguiente, se indican las especificaciones de combustibles típicos que se han analizado según su grado de aceptación y se agrupan en las siguientes categorías:

Grupo 1: combustibles preferidos

Las siguientes especificaciones de combustible se consideran aceptables.

- Los combustibles que cumplen los requisitos de la "Especificación de Perkins para el combustible diesel destilado" se indican en la Tabla 17 .
- EN590: grados A a F y clase 0 a 4
- ASTM D975: grados No. 1-D y 2-D
- Los grados JIS K2204 1, 2 y 3 y el grado especial 3 son aceptables siempre que el diámetro de la señal de desgaste de lubricidad sea inferior o igual a 0,46 mm (0,01811 pulg) según la prueba "ISO 12156-1".
- BS2869: gasoil de clase A2 para aplicaciones fuera de carretera, diesel rojo

Nota: La lubricidad de estos combustibles no debe superar un diámetro de la señal de desgaste de 0,52 mm (0,02047 pulg), según la prueba "ISO 12156-1". Consulte la sección de Lubricidad dentro de la sección de Recomendaciones de combustible.

Grupo 3: combustible biodiesel

Recomendación para combustible biodiesel

El biodiesel es un combustible que puede definirse como éster monoalcalino de ácidos grasos. El biodiesel es un combustible que puede producirse a partir de varias materias primas. El 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 B7, que se compone de 7 por ciento de biodiesel y 93 por ciento de combustible diesel destilado. 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 B7 (7 por ciento) 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. 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 17 .

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 más información sobre el uso de biodiesel o de mezclas biodiesel, consulte "Grupo 3: combustible biodiesel".

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

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

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

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 3 de los Estados Unidos. El limpiador de sistemas de combustible de Perkins contiene menos de 15 ppm de azufre y es aceptable para su uso con combustible LSD.

Intervalos de servicio para los combustibles biodiesel y con alto contenido de azufre.

Tabla
18

Servicio del motor de biodiesel B20
Cambio del filtro de combustible en las primeras 50 horas
Cambio del filtro de combustible cada 250 horas
Se requiere el Limpiador de Combustible T400012

Tabla
19

Contenido de azufre en el combustible superior a 500 PPM
Cambio del aceite y del filtro de aceite cada 250 horas

Recomendaciones de mantenimiento

i05738998

Soldadura de motores con controles electrónicos

ATENCION

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.

ATENCION

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
- Sensores (Sensores)
- Bomba de combustible de operación eléctrica
- Válvulas controladas electrónicamente
- Relés

ATENCION

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.

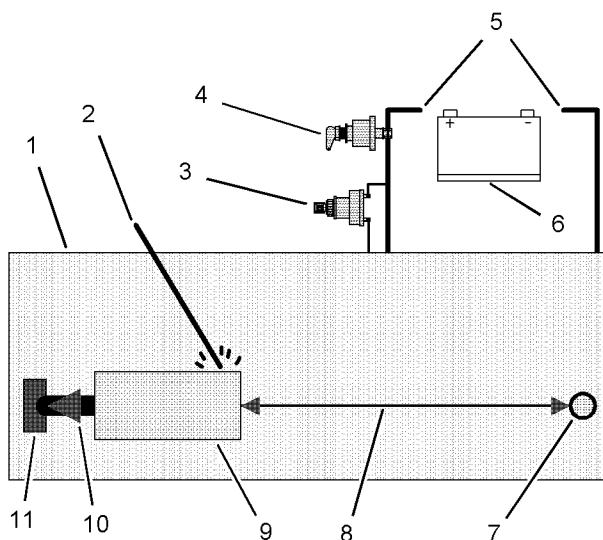


Ilustración 34

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.

i04473638

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 entornos

extremadamente fríos o calurosos. Los componentes de las válvulas pueden dañarse por la acumulación de carbono si el motor se arranca y se para frecuentemente a temperaturas frías. El aire de admisión 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. Las tareas de mantenimiento puede dificultarse. 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

i05739021

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

“Batería - Reemplazar”	79
“Batería o cable de la batería - Desconectar”	80
“Motor - Limpiar”	88
“Elemento de filtro de aire del motor (Elemento doble/ Tipo porta elemento) - Limpiar/reemplazar”	89
“Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar”	92
“Muestra de aceite del motor - Obtener”	95
“Sistema de combustible - Cebiar”	100
“Radiador - Limpiar”	108

Diariamente

“Nivel del refrigerante - Comprobar”	86
“Equipo impulsado - Comprobar”	88
“Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar”	93
“Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar”	93
“Nivel de aceite del motor - Comprobar”	94
“Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar”	104
“Inspección alrededor de la máquina”	110

Cada semana

“Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar”	107
--	-----

Cada 50 horas de servicio o cada semana

“Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar”	107
--	-----

Cada 400 horas de servicio

“Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar”	78
--	----

Primeras 500 horas de servicio

“Juego de las válvulas del motor - Comprobar”	98
---	----

Cada 500 horas de servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar”	99
--	----

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

“Nivel del electrolito de la batería - Comprobar”	79
---	----

“Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir”	87
--	----

“Elemento de filtro de aire del motor (Elemento doble/ Tipo porta elemento) - Limpiar/reemplazar”	89
---	----

“Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/Reemplazar”	92
---	----

“Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar”	94
--	----

“Aceite y filtro del motor - Cambiar”	95
---	----

“Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar”	103
---	-----

“Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar”	105
---	-----

Cada 1000 horas de servicio

“Tensor de Correa - Revisar”	80
------------------------------------	----

“Correas - Inspeccionar”	81
--------------------------------	----

“Juego de las válvulas del motor - Comprobar”	98
---	----

“Bomba de agua - Inspeccionar”	111
--------------------------------------	-----

Cada 2000 horas de servicio

“Núcleo del posenfriador - Inspeccionar”	78
--	----

“Soportes del motor - Inspeccionar”	94
---	----

“Motor de arranque - Inspeccionar”	109
--	-----

“Turbocompresor - Inspeccionar”	109
---------------------------------------	-----

Cada 3000 Horas de Servicio

“Alternador - Inspeccionar”	78
-----------------------------------	----

“Correas del alternador y del ventilador -Reemplazar”	79
---	----

Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

“Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar”	82
---	----

Cada 4000 Horas de Servicio

“Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar”	78
--	----

Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años

“Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar”86

Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

“Refrigerante (ELC) - Cambiar”84

Puesta en servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar”99

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 .

i04382166

Núcleo del posenfriador - Inspeccionar

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

Inspeccione el posenfriador para ver si tiene: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite and otras basuras. Limpie el posenfriador, si es necesario.

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

ADVERTENCIA

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/pulg²) para propósitos de limpieza.

El aire presurizado es el método recomendado para quitar la basura suelta. Dirija el aire en el sentido opuesto al flujo de aire de los ventiladores. Sostenga la boquilla a una distancia aproximada de 6 mm (0,25 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. El aire presurizado elimina la suciedad entre los tubos.

También puede utilizarse agua presurizada para la limpieza. La presión máxima del agua para la limpieza debe ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg²). Utilice el agua presurizada para ablandar el lodo. Limpie el núcleo desde ambos lados.

Utilice un desengrasador y vapor para quitar 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.

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

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Las aletas pueden abrirse utilizando un “peine”.

Nota: Si se reparan o se reemplazan piezas del sistema posenfriador, es altamente recomendable realizar una prueba de fugas. Para obtener información adicional, consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para el posenfriador.

Inspeccione estos elementos para asegurarse de que estén 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.

i05739011

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

Consulte el Manual de desarmado y armado, "Correa del alternador - Quitar e instalar".

Asegúrese de que TODAS las ruedas locas y poleas con ranuras que se operan por medio de la correa giren libremente. Asegúrese de que todas las ranuras estén limpias y sin daños.

i04191219

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.
2. Apague los cargadores de batería. Desconecte todos los cargadores de batería.
3. Asegúrese de 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 general a la posición CONECTADA.

i03472006

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 las baterías se cargan apropiadamente, la lectura del amperímetro debe ser 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.

Recomendaciones de mantenimiento Batería o cable de la batería - Desconectar

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 el Refractómetro probador de la batería 245 - 5829 .

3. 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.

Utilice un papel de esmeril de grado fino para limpiar los bornes y las abrazaderas del cable. Límpielos hasta que las superficies queden brillantes. NO remueva demasiado material. La remoción excesiva de material de los bornes puede causar que las abrazaderas no se ajusten correctamente. Cubra las abrazaderas y los bornes con Lubricante de Silicona 5N - 5561 , vaselina o MPGM.

i02398153

Batería o cable de la batería - Desconectar

⚠ ADVERTENCIA

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

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

1. Gire el interruptor de arranque a la posición DESCONECTADA. Gire el interruptor de encendido (si tiene) a la posición DESCONECTADA, saque la llave y quite todas las cargas eléctricas.

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

i05738982

Tensor de Correa - Revisar

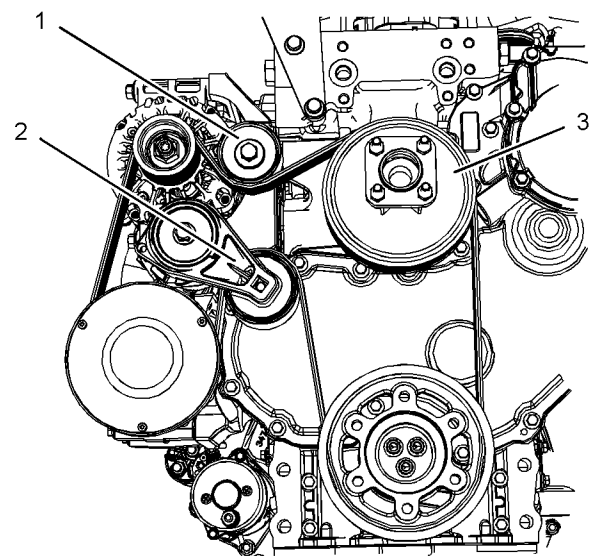


Ilustración 35

Ejemplo típico

g03484477

i05739009

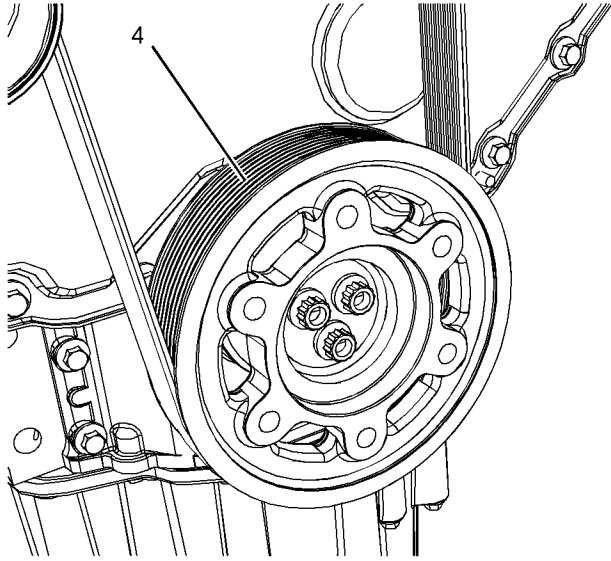


Ilustración 36

g03484696

Ejemplo típico

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

Inspeccione visualmente el tensor de la correa (2) para propósitos de seguridad y para ver si está dañado. Revise que la polea del tensor rote libremente y que el cojinete no esté flojo.

Algunos motores tienen una polea loca (1). 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.

Asegúrese de que el eje del cojinete en la polea (3) pueda girar libremente.

Asegúrese de que las ranuras (4) de TODAS las poleas y ruedas locas estén limpias y libres de daños.

Si es necesario, reemplace los componentes dañados.

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

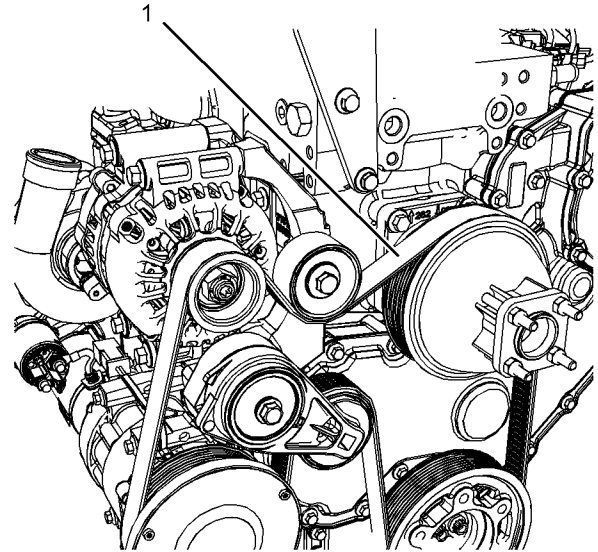
Correas - Inspeccionar

Ilustración 37

g03484996

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.

i05738992

Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar

ATENCION

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.

ATENCION

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

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

- El motor se recalienta con frecuencia.
- Se observa formación de espuma en el refrigerante.
- 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: Para limpiar el sistema de enfriamiento sólo se necesita agua limpia.

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 enfrién 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.

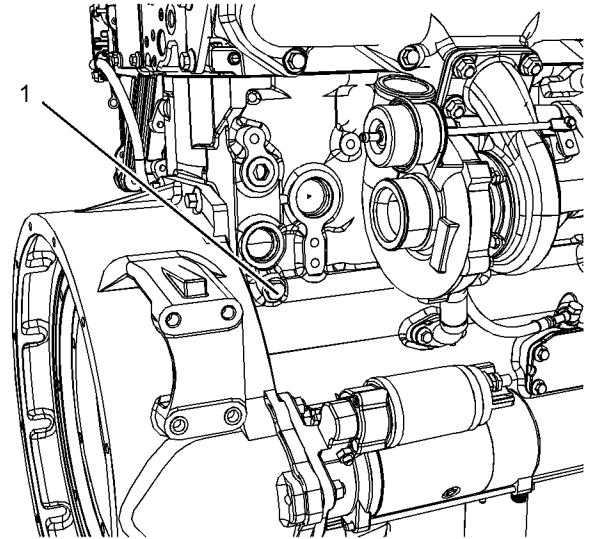


Ilustración 38

g03486977

2. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

ATENCION

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

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

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Apriete el tapón de drenaje en el bloque de motor a 40 N·m (29 lb-pie). Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION

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

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

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

Relleno

1. Cierre el grifo de drenaje o limpie el tapón de drenaje e instale el tapón de drenaje en el bloque de motor. Apriete el tapón de drenaje en el bloque de motor a 40 N·m (29 lb-pie). Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCION

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

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

2. Llene el sistema de enfriamiento con un refrigerante comercial de servicio pesado. Añada aditivo de refrigerante suplementario al refrigerante. Si desea saber cuál es la cantidad correcta, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos" para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

3. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Haga funcionar el motor a velocidad alta en vacío durante 1 minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Pare el motor.
4. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de los 13 mm (0,5 pulg) por debajo de la parte inferior del tubo para llenado. Mantenga un nivel correcto de refrigerante en el recipiente de expansión (si tiene).

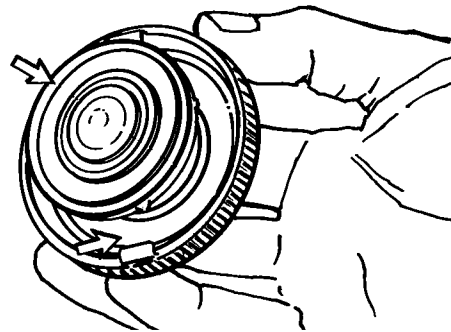


Ilustración 39

g00103639

Tapa del tubo de llenado

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa del tubo de llenado nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para probar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la superficie de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa del tubo de llenado nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

Tapón de drenaje del refrigerante del bloque de motor

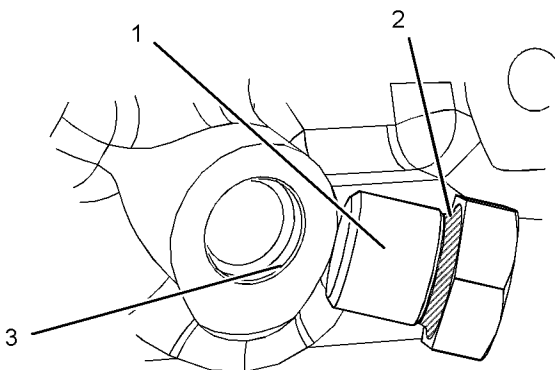


Ilustración 40

g03487216

Ejemplo típico

El tapón de drenaje del cilindro de refrigerante (1) tiene un cordón cóncavo de sellante especial en la posición (2) del tapón de drenaje. Se puede reutilizar el tapón de drenaje, pero si el sellante está dañado o faltante, se debe reemplazar el tapón de drenaje. Asegúrese de que la superficie de sellado (3) en el bloque de motor esté limpia y libre de tierra antes de instalar el tapón de drenaje.

i05738994

Refrigerante (ELC) - Cambiar

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

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

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

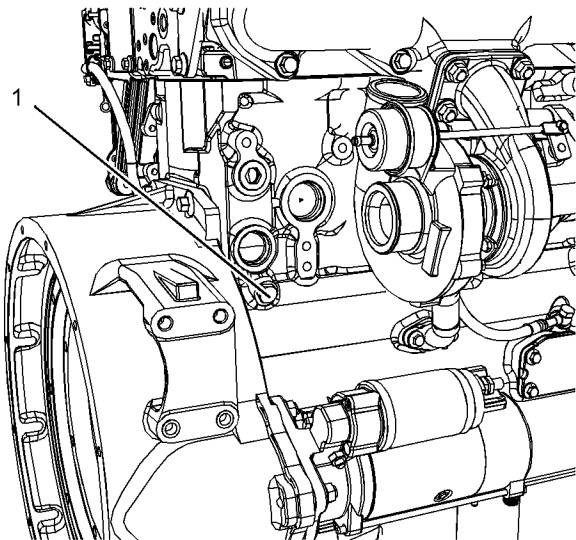


Ilustración 41

g03486977

Ejemplo típico

- Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje (1) del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.

Drene el refrigerante.

ATENCIÓN

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

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

Enjuague

- Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
- Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Limpie el tapón de drenaje y luego apriete dicho tapón en el bloque de motor a 40 N·m (29 lb·pie). Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCIÓN

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

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

- LLene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
- Arranque y opere el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 a 66 °C (120 a 150 °F).
- Para 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. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del motor. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Relleno

- Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. Apriete el tapón de drenaje en el bloque de motor a 40 N·m (29 lb·pie). Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

ATENCIÓN

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

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

- LLene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos" para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
- Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente las rpm del motor a velocidad alta en vacío. Haga funcionar el motor a velocidad alta en vacío durante 1 minuto para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío. Para el motor.

Recomendaciones de mantenimiento
Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar

4. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de los 13 mm (0,5 pulg) por debajo de la parte inferior del tubo para llenado. Mantenga un nivel correcto de refrigerante en el recipiente de expansión (si tiene).

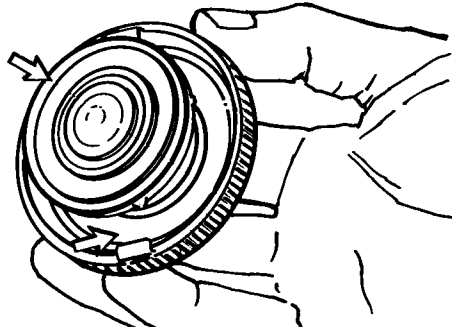


Ilustración 42

g00103639

Tapa del tubo de llenado

5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa del tubo de llenado nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para probar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la superficie de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa del tubo de llenado nueva.
6. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

Tapón de drenaje del refrigerante del
bloque de motor

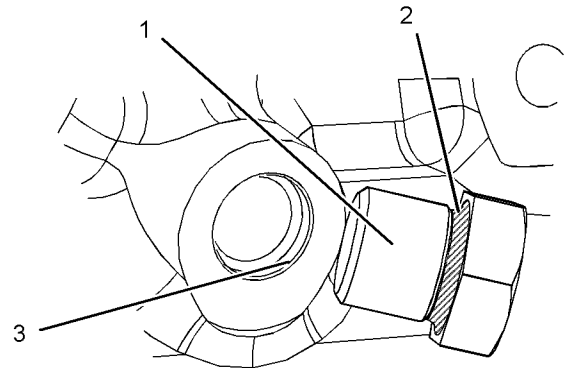


Ilustración 43

g03487216

Ejemplo típico

El tapón de drenaje del cilindro de refrigerante (1) tiene un cordón cóncavo de sellante especial en la posición (2) del tapón de drenaje. Se puede reutilizar el tapón de drenaje, pero si el sellante está dañado o faltante, se debe reemplazar el tapón de drenaje. Asegúrese de que la superficie de sellado (3) en el bloque de motor esté limpia y libre de tierra antes de instalar el tapón de drenaje.

i05331530

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.

i05738995

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 está parado y frío.

i03826121

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.

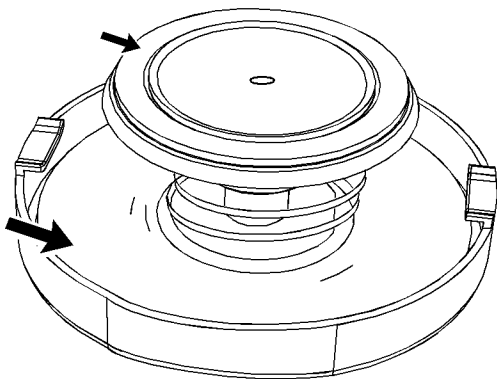


Ilustración 44

g03495956

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.

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

⚠ ADVERTENCIA

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

Compruebe la concentración de SCA

Refrigerante/anticongelante reforzado y SCA

ATENCIÓN

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

Utilice un juego de prueba del acondicionador de refrigerante para comprobar la concentración de SCA.

Añada SCA, si es necesario

ATENCIÓN

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

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

Cuando se realiza un mantenimiento o reparación del sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento se debe realizar con el motor nivelado en el piso. Esto le permite verificar con exactitud el nivel del refrigerante. Esto también ayuda a evitar el riesgo de introducir un bloqueo de aire en el sistema de enfriamiento.

1. 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.

Nota: Al desechar los fluidos drenados, hágalo siempre según los reglamentos locales.

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

i01228945

Equipo impulsado - Comprobar

Refiérase a las especificaciones del fabricante de equipo original para obtener más información sobre las siguientes recomendaciones de mantenimiento del equipo mandado:

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

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

i02398372

Motor - Limpiar

ADVERTENCIA

Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.

La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.

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

ATENCIÓN

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

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

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

Nota: Cuando se limpie el motor, hay que tener cuidado para evitar que los componentes eléctricos resulten dañados por un exceso de agua. Los lavadores a presión y los limpiadores de vapor no se deben dirigir hacia ningún conector eléctrico ni hacia la unión de los cables en la parte trasera de los conectores. Evite los componentes eléctricos tales como el alternador, el motor de arranque y el ECM. Proteja la bomba de inyección de combustible contra los fluidos que se utilizan para lavar el motor.

i05331534

Elemento de filtro de aire del motor (Elemento doble/Tipo porta elemento) - Limpiar/reemplazar (Si tiene)

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

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. Su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins tiene los elementos del filtro de aire adecuados para su aplicación.

- Revise a diario el antefiltro (si lo tiene) para ver si hay acumulación de tierra y suciedad. Elimine la tierra y la suciedad, según sea necesario.
- Las condiciones de operación (polvo, tierra y suciedad) pueden hacer necesario un mantenimiento más frecuente del elemento de filtro de aire.
- El elemento de filtro de aire puede limpiarse hasta seis veces si se limpia y se inspecciona debidamente.
- 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 del filtro de aire de papel sucios con elementos del filtro de aire limpios. Antes de realizar la instalación, revise cuidadosamente que no haya fisuras ni orificios en el material de filtración. 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 puede usarse hasta seis veces si se limpia e inspecciona adecuadamente. 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 se puede lavar ni se le puede efectuar su servicio. El elemento de filtro de aire secundario se debe sacar y desechar tres veces después de limpiar el elemento de filtro de aire primario. Cuando el motor esté funcionando en ambientes polvorientos o sucios, tal vez sea necesario cambiar los elementos de filtro de aire con mayor frecuencia.

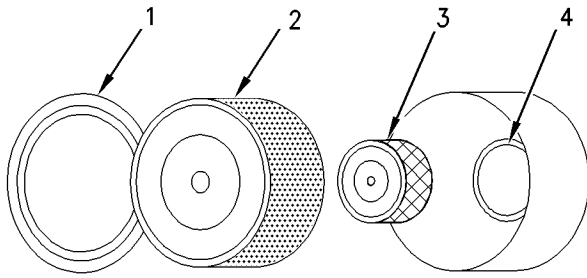


Ilustración 45

g00736431

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

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. Cubra la admisión de aire al turbocompresor con cinta aislante para que no entre suciedad.
 4. Limpie el interior de la tapa y el cuerpo del filtro de aire con un paño limpio y seco.
 5. Quite la cinta aislante de la admisión de aire del turbocompresor. 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

ATENCIÓN

Respete las siguientes pautas si intenta limpiar el elemento de filtro:

No golpee ni sacuda el elemento de filtro para quitar el polvo.

No lave el elemento de filtro.

Utilice aire comprimido a baja presión para quitar el polvo del elemento de filtro. La presión de aire no debe superar los 207kPa (30lb/pulg²). Dirija el flujo de aire hacia arriba y abajo de los pliegues desde el interior del elemento de filtro. Tenga especial cuidado para no dañar los pliegues.

No use filtros de aire que tengan pliegues, empaquetaduras o sellos dañados. La basura que ingrese al motor dañará los componentes de éste.

El elemento de filtro de aire primario puede usarse hasta seis veces si se limpia e inspecciona adecuadamente. 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.

Use elementos de filtro de aire primarios limpios mientras se estén limpiando los elementos sucios.

ATENCIÓN

No limpie los elementos del filtro de aire sacudiéndolos o golpeándolos. Esto podría dañar los sellos. No use elementos con sellos, empaquetaduras o pliegues dañados. Los elementos dañados permitirán la entrada de polvo. Esto puede resultar en daño al motor.

Inspeccione visualmente los elementos de filtro de aire primarios antes de limpiarlos. Inspeccione los elementos del filtro de aire en busca de daños en el sello, las empaquetaduras y la cubierta exterior. Deseche cualquier elemento del filtro de aire dañado.

Hay dos métodos comunes para limpiar los elementos de filtro de aire primarios:

- Aire comprimido
- Limpieza con aspiradora

Aire comprimido

Se puede utilizar aire a presión para limpiar los elementos de filtro de aire primarios que no se hayan limpiado más de dos veces. El aire comprimido no elimina los depósitos de carbón y aceite. Utilice aire filtrado seco con una presión máxima de 207 kPa (30 lb/pulg²).

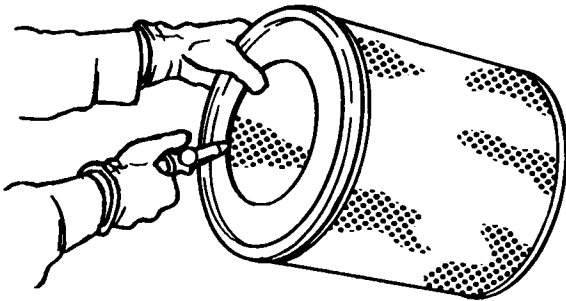


Ilustración 46

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 modo que el aire circule dentro del elemento y a lo largo del filtro para evitar que se dañen los pliegues de papel. No apunte los chorros de aire directamente al elemento de filtro de aire primario. Las partículas de suciedad se pueden incrustar en los pliegues del elemento.

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

Limpieza con aspiradora

La limpieza al vacío es un buen método para limpiar los elementos de filtro de aire primarios que requieran limpieza diaria a causa de un ambiente seco y polvoriento. Se recomienda limpiar con aire comprimido antes de limpiar con aspiradora. La limpieza con aspiradora no elimina los depósitos de carbón y aceite.

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

Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios

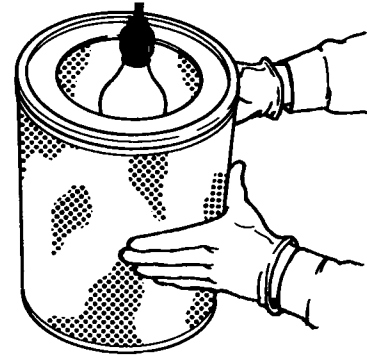


Ilustración 47

g00281693

Inspeccione el elemento de filtro de aire primario limpio y seco. Utilice una luz azul de 60 vatios en una cámara oscura o en una instalación similar. Ponga la luz azul dentro del elemento 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. Para confirmar el resultado, compare el elemento de filtro de aire primario con un nuevo elemento de filtro de aire 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.

Almacenamiento de los elementos de filtro de aire primarios

Si no se va a utilizar un elemento de filtro de aire primario que haya pasado la inspección, se debe guardar para utilizarse en el futuro.

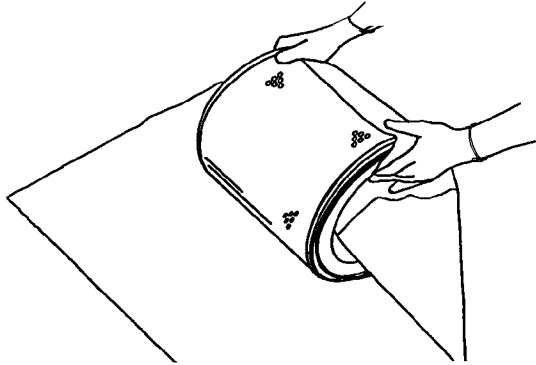


Ilustración 48

g03376753

Ejemplo típico

No utilice pintura, una cubierta impermeable ni plástico como cubierta protectora para el almacenamiento, ya que se podría restringir el flujo de aire. Para proteger contra suciedad y daños, enrolle los elementos de filtro de aire primarios en papel Inhibido Volátil Anticorrosión (VCI).

Coloque el elemento de filtro de aire primario en una caja para almacenarlo. Para identificarlo, marque el exterior de la caja y marque el elemento de filtro de aire primario. Incluya la siguiente información:

- Fecha de limpieza
- Número de limpiezas realizadas

Almacene la caja en un lugar seco.

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.

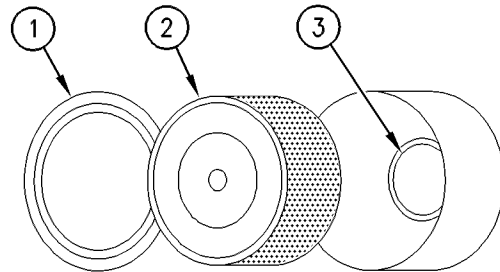


Ilustración 49

g00310664

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

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.

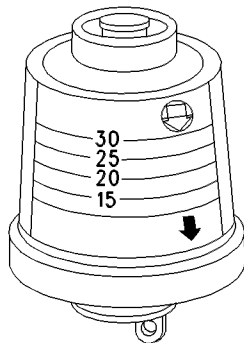


Ilustración 50

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

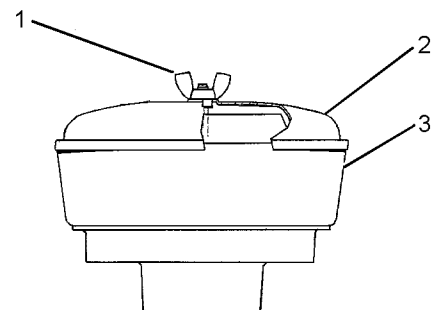


Ilustración 51

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.

i05738989

i02399074

Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar

ATENCIÓN

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

1. Coloque un recipiente debajo de la lata (2).
2. Limpie el exterior de la lata. Use una herramienta adecuada para quitar la lata.

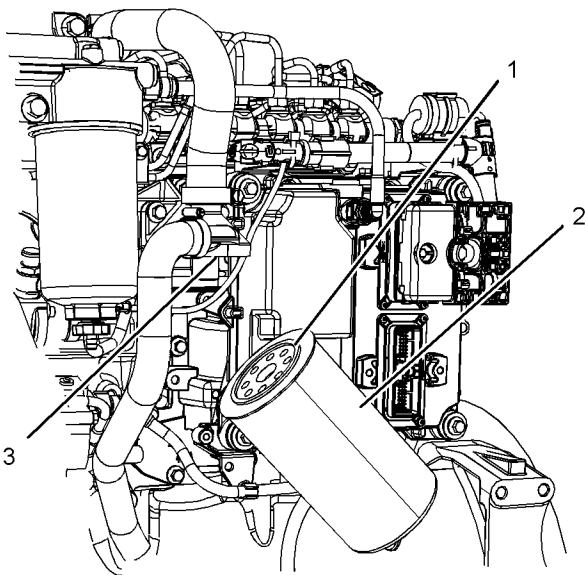


Ilustración 52

g03498157

Ejemplo típico

3. Lubrique el sello anular (1) de la lata nueva con aceite lubricante limpio del motor.
4. Instale la nueva lata de éter. Enrosque la lata hasta que el sello anular haga contacto con la base (3). Gire la lata 3/4 de una vuelta completa.
5. Quite el recipiente. Deseche la lata usada y cualquier aceite separado de acuerdo con las regulaciones locales.

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.



Ilustración 53

g02173847

"L" Bajo

"H" Alto

ATENCION

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

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

1. 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".

ATENCION

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.

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

Si se observa un aumento en el nivel de aceite, consulte el manual Localización y Solución de Problemas, "Aceite Contiene Combustible".

i01964868

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

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.

i05739019

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. Esté preparado para recoger los fluidos en un recipiente adecuado antes de abrir o desarmar un componente que contiene fluidos.

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas limpias y sin contaminantes.

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

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:

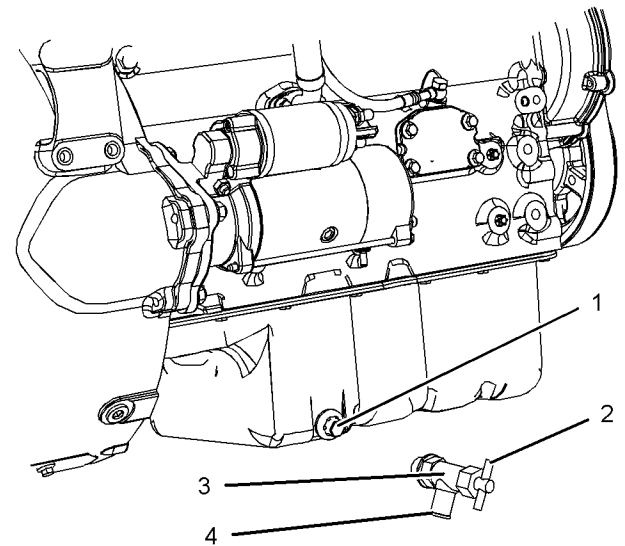


Ilustración 54

g03499937

Ejemplo típico

1. Quite el tapón de drenaje (1) para drenar el aceite.
 - a. Si el motor tiene una válvula de drenaje del aceite (3) instalada, instale una manguera flexible adecuada en la válvula (4). Gire la manija (2) hacia la izquierda y deje drenar el aceite.
 - b. Cuando el aceite se haya drenado, gire la manija hacia la derecha y ajuste de manera segura. Quite la manguera flexible.

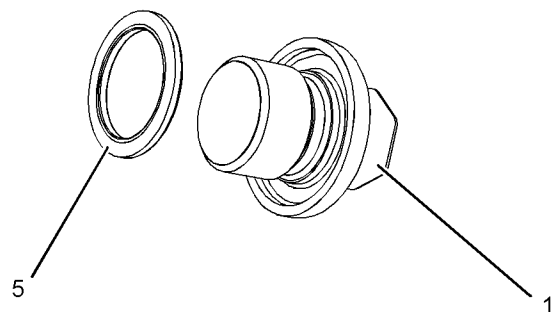


Ilustración 55

g03350650

Ejemplo típico

2. Quite el sello anular (5) e instale el sello anular nuevo.
3. Instale el tapón de drenaje y apriételo a un par de 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.

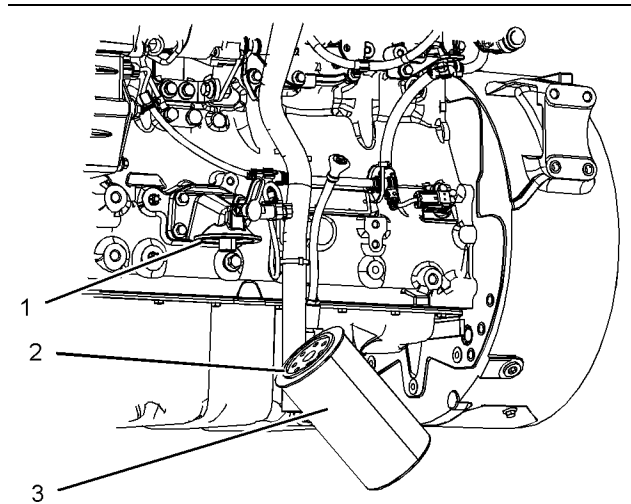


Ilustración 56

g03499938

Ejemplo típico

3. Limpie la superficie de sellado de la base del filtro de aceite (1).
4. Aplique aceite del motor limpio al sello anular (2) 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 del motor. Enrosque el filtro de aceite hasta que el sello anular haga contacto con la base del filtro de aceite. Rote el filtro de aceite 3/4 de vuelta.

Filtro de aceite instalado horizontalmente

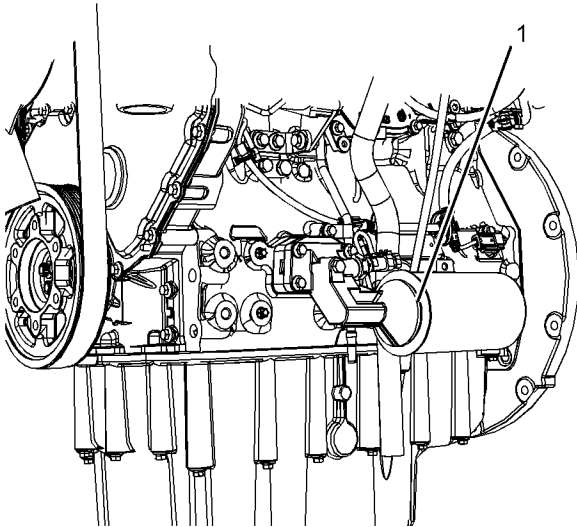


Ilustración 57

g03499939

(1) Filtro de aceite horizontal

Antes de quitar el filtro de aceite horizontal, coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de aceite. Afloje el filtro de aceite y deje drenar el aceite del filtro antes de quitarlo. Para instalar el filtro de aceite, siga los pasos 1 a 5. Quite el recipiente.

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.

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.



Ilustración 58

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".

i05331523

Juego de las válvulas del motor - Comprobar

Perkins recomienda este procedimiento de mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento preventivo para prolongar al máximo la vida útil del motor.

ATENCIÓN

Este mantenimiento lo debe realizar solamente personal de servicio con la capacitación necesaria. Consulte el Manual de Servicio o consulte con su distribuidor o concesionario Perkins para obtener el procedimiento completo de ajuste del juego de las válvulas.

La operación de los motores Perkins con un juego incorrecto de válvulas puede reducir la eficiencia del motor y la vida útil de sus componentes.

 ADVERTENCIA

Asegúrese de que el motor no pueda ponerse en marcha mientras se realiza este mantenimiento. Para ayudar a evitar posibles lesiones, no utilice el motor de arranque para girar el volante.

Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Espere hasta que el motor se enfríe completamente antes de medir/ajustar el espacio libre del juego de válvulas.

Asegúrese de que el motor esté parado antes de medir el juego de válvulas. Para obtener una medición exacta, deje que las válvulas se enfríen antes de efectuar este mantenimiento.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajuste, "Juego de válvulas del motor - Inspeccionar/Ajustar" para obtener más información.

i05739015

Espacio libre del ventilador - Comprobar

Hay diferentes tipos de sistemas de enfriamiento. Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) para obtener información sobre el espacio libre para el ventilador.

Asegúrese de que el motor esté parado. Asegúrese que el sistema de enfriamiento esté lleno. El espacio libre entre la tapa (1) y el ventilador (2) debe revisarse. La separación (A) entre el borde de la tapa y la punta del aspa del ventilador debe revisarse en cuatro posiciones a distancias iguales.

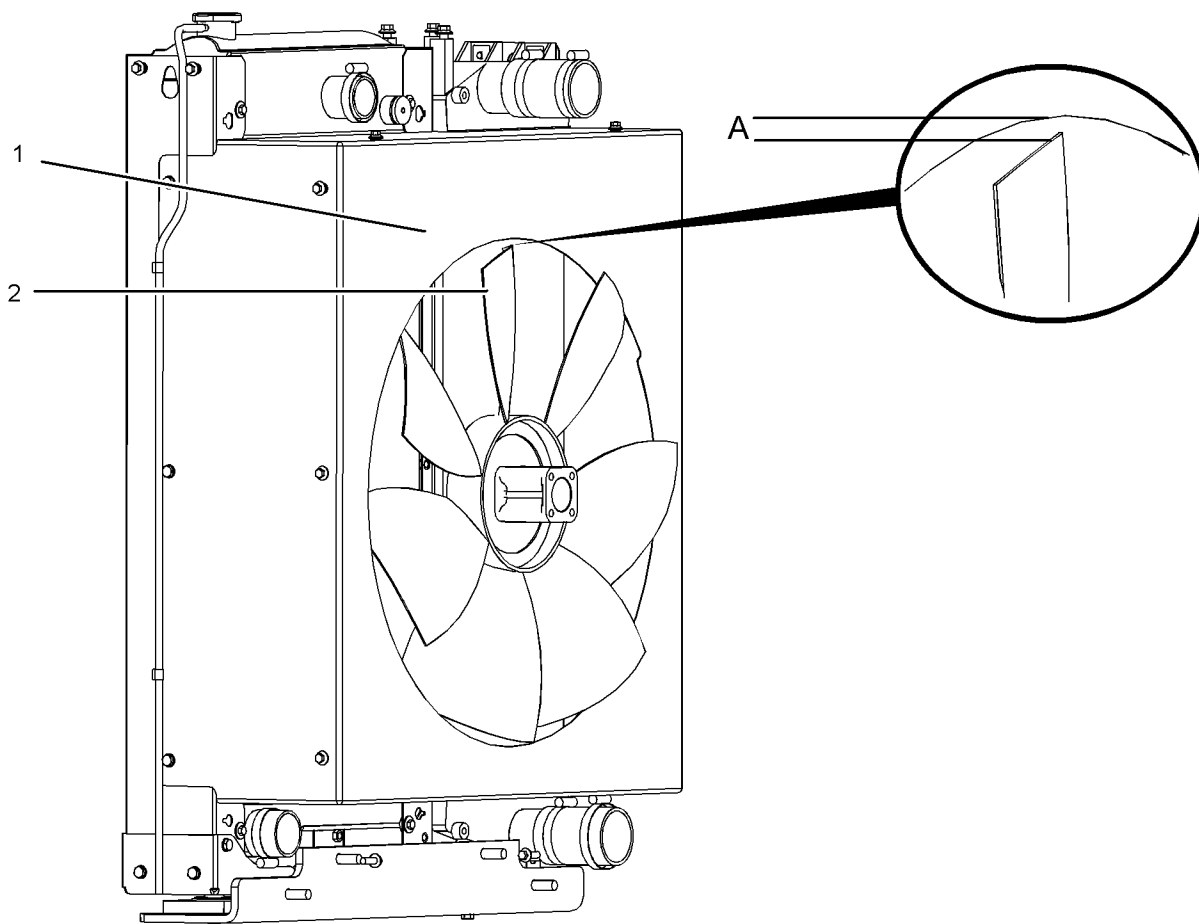


Ilustración 59

g01348394

Ejemplo típico

Los ajustes de la tapa cambian el espacio libre (separación) entre el borde de la tapa y la punta del asa del ventilador. Asegúrese de que la tapa esté centrada con respecto al ventilador.

i05738986

El espacio libre máximo es de 12,5 mm (0,4921 pulg)
. El espacio libre mínimo es de 6 mm (0,2362 pulg).

Sistema de combustible - Cebar

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. .

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Información general sobre peligros y tuberías de combustible de alta presión" antes de realizar ajustes y reparaciones.

Nota: Consulte el manual Pruebas y Ajustes, "Limpieza de los componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que se deben observar durante TODOS los trabajos en el sistema de combustible.

Asegúrese de que todos los ajustes y las 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 ingresa aire en el sistema de combustible, este se debe purgar del sistema de combustible antes de arrancar el motor. Puede ingresar aire en el sistema de combustible cuando ocurre lo siguiente:

- El tanque de combustible está vacío o ha sido drenado parcialmente.
- Las tuberías de combustible de baja presión están desconectadas.
- Hay una fuga en el sistema de combustible de baja presión.
- El filtro de combustible ha sido reemplazado.
- El motor no se ha utilizado durante un período prolongado.

Bomba de cebado de combustible manual

NO afloje las tuberías de combustible de alta presión para purgar el aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.

Utilice los siguientes procedimientos para eliminar el aire del sistema de combustible:

1. Asegúrese de que el sistema de combustible esté en buenas condiciones de operación para quitarle el aire. Asegúrese de que el filtro primario esté limpio y sin polvo.
2. Compruebe que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición CONECTADA.

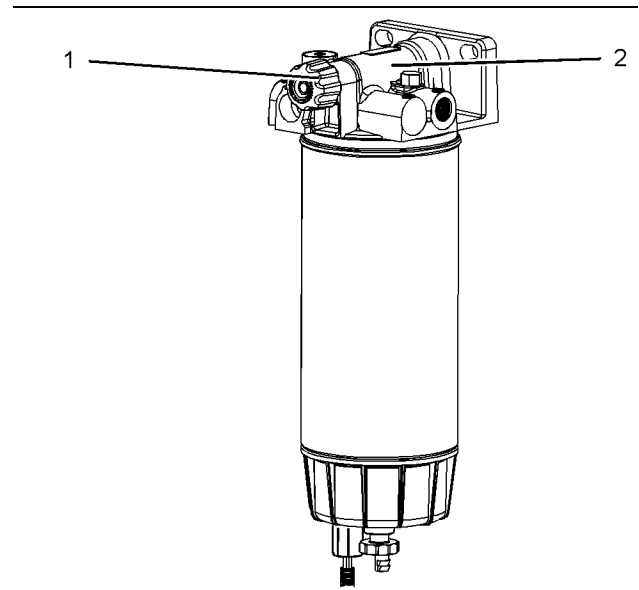


Ilustración 60

g03352705

3. Gire la manija de la bomba de cebado (1) hacia la izquierda para destrabarla.

Nota: Durante el cebado, aumenta la presión manual para cebar el sistema de combustible.

4. Opere la bomba de cebado manual; el sistema de combustible requiere aproximadamente 200 bombeos para cebar el sistema. Para trabar la manija de cebado, insértela firmemente en el cuerpo de la bomba (2). Empuje y gire la manija hacia la derecha para trabarla.

Nota: Asegúrese de que la manija de cebado (1) esté trabada correctamente en su lugar. Si la manija de cebado no está trabada en su lugar, se obstruirá el flujo de combustible hacia el sistema de combustible.

5. Opere el motor de arranque y haga girar el motor. Después de que el motor haya arrancado, hágalo funcionar a velocidad baja en vacío durante un mínimo de 5 minutos. El funcionamiento del motor a velocidad baja en vacío permite asegurarse de que se haya quitado el aire del sistema de combustible.
6. Si el motor no arranca, repita los pasos 2 a 5.

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 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".

ATENCIÓN

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un período después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²). Los filtros de combustible secundarios se deben drenar antes de realizar cualquier mantenimiento del sistema de combustible de baja presión.

Si el motor no arranca, consulte Localización y Solución de Problemas, "El motor gira pero no arranca".

Cebado eléctrico

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.

NO afloje las tuberías de combustible de alta presión para purgar el aire del sistema de combustible. Este procedimiento no es necesario.

1. Asegúrese de que el sistema de combustible esté en condiciones de funcionamiento. Compruebe que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición CONECTADA.

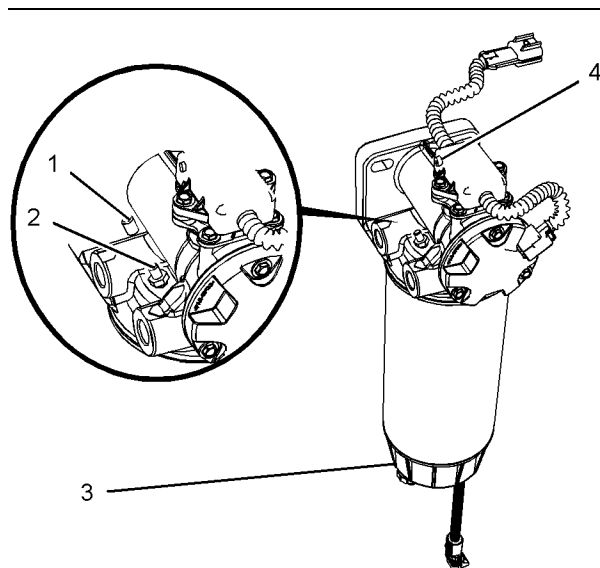


Ilustración 61

g03409849

2. Asegúrese de que el interruptor de desconexión de la batería esté en la posición CONECTADA. Asegúrese de que el interruptor de llave esté en la posición DESCONECTADA.
3. Quite la tapa protectora (1). Presione la válvula (2) para purgar el aire. Perkins recomienda utilizar un inflador de neumáticos de longitud adecuada con una manguera transparente conectada. Consulte la ilustración 62.

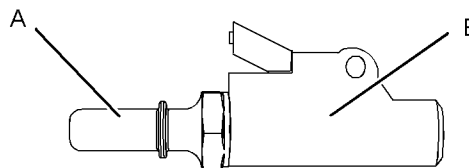


Ilustración 62

g02948436

- (A) Conexión de la manguera transparente
(B) Inflador

Nota: La bomba de cebado eléctrica opera solo con el interruptor de llave en la posición DESCONECTADA.

i05331533

4. Con la herramienta (B) instalado en la válvula (2), presione sin soltar el botón (4). El botón se iluminará y la bomba de cebado comenzará a funcionar.
 5. Cuando el recipiente de la parte inferior del filtro (3) se haya llenado de combustible, se puede quitar la herramienta (B). Asegúrese de que la tapa protectora (1) esté instalada. La bomba de cebado eléctrica se detendrá después de soltar el botón.
 6. Presione otra vez el botón (4) y manténgalo presionado durante aproximadamente 2 minutos. Después de 2 minutos, el sistema de combustible quedará cebado y el motor estará listo para arrancar.
 7. Arranque el motor; para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del motor o Arranque en tiempo frío".
 8. Si el motor no arranca, repita los pasos 6 a 7, y asegúrese de que el interruptor de llave esté en la posición DESCONECTADA durante el cebado del sistema de combustible.
- 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 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".
 - Si el motor no arranca, consulte Localización y Solución de Problemas, "El motor gira pero no arranca".

ATENCION

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un período después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²). Los filtros de combustible secundarios se deben drenar antes de realizar cualquier mantenimiento del sistema de combustible de baja presión.

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 el manual Pruebas y Ajustes, "Limpieza de los componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que se deben observar durante TODOS los trabajos en el sistema de combustible.

ATENCION

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

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 y limpie cualquier combustible que se haya derramado. Limpie el exterior del separador de agua.

Recomendaciones de mantenimiento

Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar

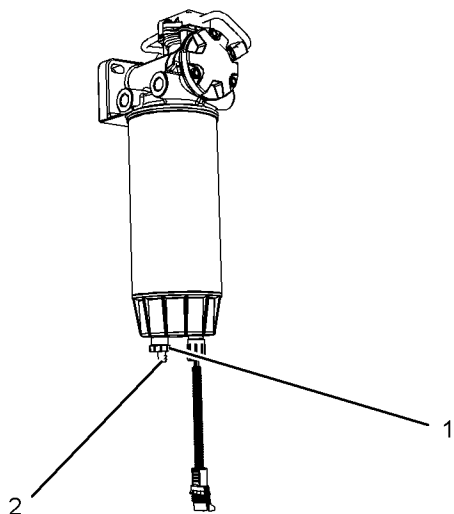


Ilustración 63

g03352638

Ejemplo típico

3. Instale un tubo adecuada en la conexión (2) y abra la válvula de drenaje (1) y drene el filtro. Permita que el fluido drene en el recipiente. Quite el tubo.

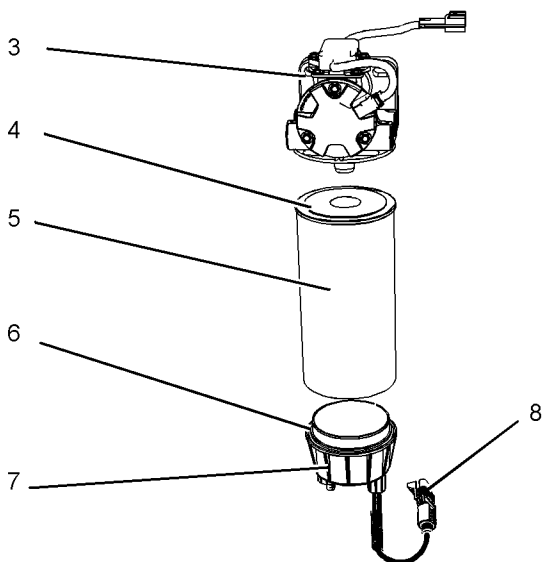


Ilustración 64

g03352754

Ejemplo típico

4. Desconecte el conector eléctrico (8) y quite el recipiente de conexión (7) con la mano. Quite el sello anular usado (6). Limpie el recipiente de conexión (7).

5. Utilice una herramienta adecuada para quitar el filtro de combustible (5).
6. Lubrique el sello anular (4) con aceite del motor limpio en el filtro nuevo. Instale el nuevo filtro de combustible enroscable (5). Enrosque el filtro hasta que el sello anular haga contacto con la base del filtro (3). El filtro requiere $\frac{3}{4}$ de una vuelta completa.
7. Instale el sello anular nuevo (6) en el recipiente de conexión (7). Lubrique el sello anular (6) con aceite del motor limpio y apriete con la mano el recipiente de conexión. Cuando el sello anular haga contacto con el filtro, apriete el recipiente de conexión $\frac{3}{4}$ de una vuelta completa.
8. Instale el conector eléctrico (8). Quite el recipiente y descarte el combustible de acuerdo con las regulaciones locales. Si es necesario, gire la válvula de suministro de combustible a la posición CONECTADA.
9. Es necesario reemplazar el filtro secundario cuando se reemplace el filtro primario. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro Secundario del Sistema de Combustible - Reemplazar".

i05738984

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.

Utilice el mismo método para drenar el filtro de combustible primario con una bomba de cebado manual instalada.

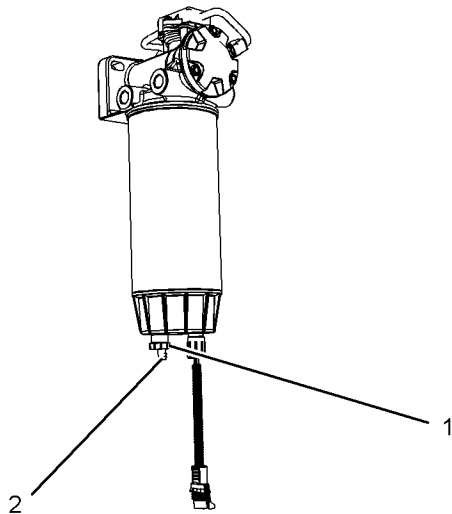


Ilustración 65

g03352638

Ejemplo típico

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del separador de agua para recoger el fluido que se drene.
2. Instale un tubo adecuado en la conexión (2).
3. Abra la válvula de drenaje (1) y deje drenar el fluido del filtro.
4. Cuando observe que se drena combustible limpio, apriete solo con la mano la válvula de drenaje de forma segura.
5. Quite el tubo. Deseche cualquier fluido de acuerdo con las regulaciones locales. Asegúrese de que el filtro esté seco antes de la operación del motor.
6. De ser necesario, cebe el sistema de combustible; consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebado".

i05304432

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.

Nota: Consulte 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 cumplirse en TODOS los trabajos sobre el sistema de combustible.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

No permita la entrada de basura en el sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente del sistema de combustible que se va a desconectar. Coloque una cubierta apropiada sobre el componente del sistema de combustible que se ha desconectado.

ATENCIÓN

El sistema de combustible de baja presión se puede presurizar durante un período después de detenerse la operación del motor. La presión de operación del sistema de combustible de baja presión puede ser de 500 kPa (73 lb/pulg²).

Nota: Se deben reemplazar ambos elementos del filtro del combustible.

Quite el elemento

1. Asegúrese de que la válvula de suministro de combustible (si tiene) esté en la posición DESCONECTADA. Coloque un recipiente adecuado debajo de los filtros de combustible para recoger el combustible que pudiera derramarse. Limpie el combustible derramado.

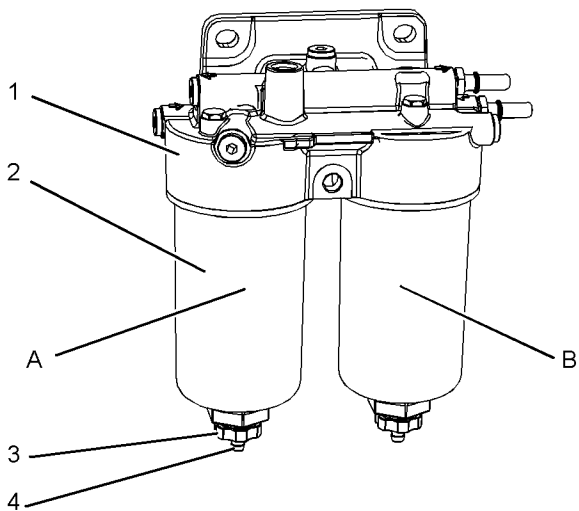


Ilustración 66

g03353094

Ejemplo típico

2. Instale un tubo adecuado en la conexión (4). Gire la válvula de drenaje (3) hacia la izquierda. Se requieren dos vueltas completas.
3. Deje que el combustible drene en el recipiente y quite el tubo.
4. Quite el recipiente del filtro (2) del cuerpo del filtro (1). Gire el recipiente del filtro hacia la izquierda para quitar el conjunto.

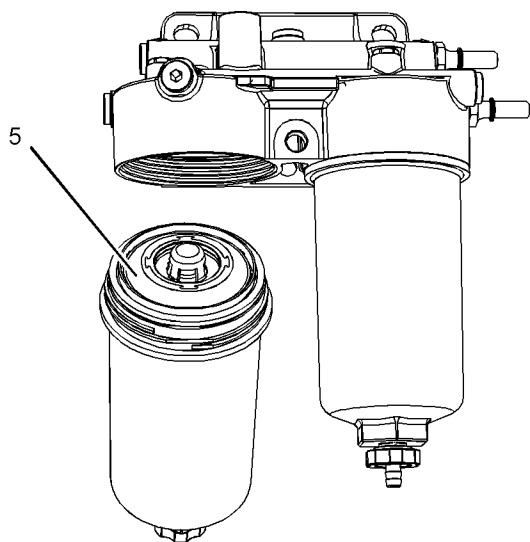


Ilustración 67

g03353105

Ejemplo típico

5. Rote el elemento de filtro (5) hacia la izquierda y quítelo. Limpie la taza del filtro.

Instale el elemento

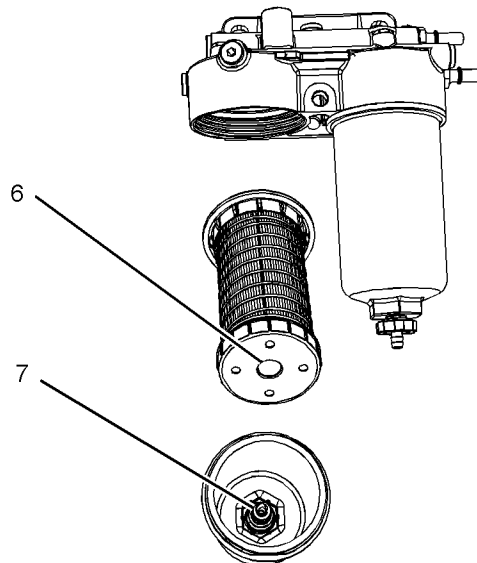


Ilustración 68

g03353115

Ejemplo típico

1. Ubique la rosca (7) del elemento de filtro en las roscas (6). Enrosque el elemento de filtro nuevo y apriete con la mano la válvula de drenaje (3).
2. Lubrique el sello del elemento de filtro (5) con aceite del 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 toques.
4. Ahora, el conjunto de filtro (A) está completo. Realice el mismo procedimiento en el conjunto de filtro (B).
5. Cuando se hayan reemplazado ambos elementos de filtro por elementos de filtro nuevos, se puede cebar el sistema de combustible si el filtro primario se ha reemplazado también por uno nuevo. Si es necesario, gire la válvula de suministro de combustible a la posición CONECTADA.
6. Ceba el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de Combustible - Cebado" 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. 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.

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".

Recomendaciones de mantenimiento Radiador - Limpiar

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 enfrién 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.

i04120285

Radiador - Limpiar

Nota: Ajuste la frecuencia de la limpieza, de acuerdo con los efectos del entorno de operación.

Inspeccione el radiador para ver si tiene: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite and otras basuras. Limpie el radiador, si es necesario.

i02227291

ADVERTENCIA

La presión de aire puede ocasionar lesiones personales.

Se pueden ocasionar lesiones personales si no se siguen los procedimientos apropiados. Cuando esté utilizando aire presurizado, use una máscara de protección y ropas de protección.

La presión máxima del aire para propósitos de limpieza tiene que ser reducida a 205 kPa (30 lb/pulg²) cuando la boquilla de aire es de flujo mínimo.

El aire presurizado es el método recomendado para quitar la basura suelta. Dirija el aire en el sentido opuesto al flujo de aire. Sostenga la boquilla a una distancia aproximada de 6 mm (0,25 pulg) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. Este movimiento sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También puede utilizarse agua presurizada para la limpieza. La presión máxima del agua para la limpieza debe ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg²). Utilice el agua presurizada para ablandar el lodo. Limpie el núcleo desde ambos lados.

Utilice un desengrasador y vapor para quitar 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.

Después de la limpieza, arranque y acelere el motor hasta las rpm de alta en vacío. Este procedimiento ayudará a quitar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionar la limpieza. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Las aletas pueden abrirse utilizando un "peine". Inspeccione estos elementos para asegurarse de que estén en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

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.

i04505391

Turbocompresor - Inspeccionar

Se recomienda una inspección visual regular del turbocompresor. 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 causar daños adicionales a los pistones, a las válvulas y a la culata de cilindros.

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 del turbocompresor puede minimizar los tiempos de inactividad no programados. Una inspección visual del turbocompresor también puede reducir la posibilidad de causar daños potenciales a otras piezas del motor.

Remoción e instalación

Para conocer las opciones relacionadas con la forma de quitar, instalar y reemplazar los componentes, consulte a su distribuidor Carerpillar. Consulte Desarmado y Armado, "Turbocompresor - Quitar y Turbocompresor - Instalar" y Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Turbocompresor - Inspeccionar" para obtener más información.

Inspección

ATENCIÓN

La caja del compresor para el turbocompresor no se debe quitar del turbocompresor para inspección, ni tampoco para limpiar el compresor.

1. Quite el tubo de salida del escape del turbocompresor y el tubo de admisión de aire al turbocompresor. Inspeccione visualmente las tuberías para ver si hay presencia de aceite. Limpie el interior de los tubos para evitar la entrada de suciedad durante el rearmado.
2. 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.
3. 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.

4. Inspeccione la perforación de la caja de salida de la turbina para ver si hay corrosión.
5. Sujete firmemente el tubo de admisión de aire y el tubo de salida del escape a la caja del turbocompresor. Asegúrese de que todas las abrazaderas estén instaladas correctamente y apretadas en forma segura.

Inspección alrededor de la máquina

i02767294

Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Tomarse el tiempo necesario para realizar estas comprobaciones puede evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la duración del motor al máximo, efectúe una inspección completa del compartimiento del motor antes de arrancar. Busque para detectar si hay fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y basura acumulada. Haga las reparaciones, según sea necesario:

- Los protectores tienen que estar en el lugar correcto. Repare los protectores dañados y reemplace los que faltan.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el servicio del motor para reducir las posibilidades de contaminación del sistema.

ATENCIÓN

Limpie el fluido de cualquier tipo de fuga (refrigerante, lubricante o combustible). Si se observan fugas, localice el origen de la misma y repárela. Si sospecha la presencia de fugas, compruebe los niveles de fluido más a menudo de lo recomendado hasta que se localice o se repare, o hasta que se demuestre que la sospecha de la fuga no tiene fundamento.

ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en un motor constituyen un peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite acumulados. Vea más información en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, "Motor - Limpiar".

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén correctamente sujetas y bien apretadas. Inspeccione para detectar si hay fugas. Revise el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione la bomba de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

Nota: El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica el sello de la bomba de agua. Es normal que se produzca una pequeña cantidad de fugas a medida que el motor se enfría y las piezas se contraen.

i05304461

Las fugas excesivas de refrigerante pueden indicar la necesidad de reemplazar el sello de la bomba de agua. Para quitar e instalar la bomba de agua y/o el sello, vea más información en el Manual de Desarmado y Armado, "Bomba de agua - Quitar e instalar" consulte con su distribuidor Perkins o su concesionario Perkins.

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, el sello trasero del cigüeñal, el colector de aceite, los filtros de aceite y la tapa de balancines.
- Inspeccione el sistema de combustible para detectar si hay fugas. Vea si hay abrazaderas y/o correas flojas en las tuberías de combustible.
- Inspeccione los tubos y codos del sistema de admisión de aire para ver si hay grietas o abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y las tuberías no estén en contacto con otras mangueras, tuberías, mazos de cables, etc.
- Inspeccione las correas del alternador y las correas de mando de cualquier accesorio para ver si hay grietas, roturas o algún otro tipo de daños.

Las correas para poleas de ranuras múltiples tienen que ser reemplazadas en grupos. Si solamente se reemplaza una correa, la correa nueva soportará más carga que las correas no reemplazadas. Las correas viejas ya están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que ésta última se rompa.

- Drene diariamente el agua y el sedimento del tanque de combustible para asegurar que solamente entre combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para detectar si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la cinta de conexión a tierra para detectar si está bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el drenaje de corriente del motor de arranque. Compruebe el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Compruebe el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada puede causar problemas graves de recalentamiento del motor que pueden producir las condiciones siguientes:

- Grietas en la culata de cilindro
- Atascamiento de los pistones
- Otros posibles daños al motor

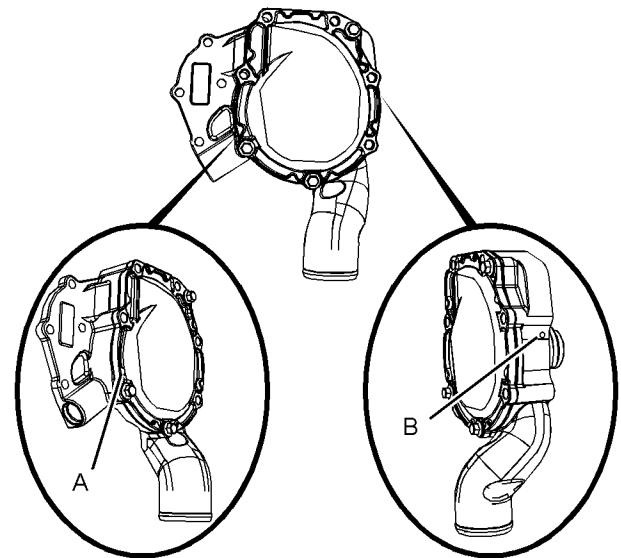


Ilustración 69

g03364302

- (A) Orificio de goteo
(B) Orificio de ventilación

Nota: El refrigerante en el sistema de enfriamiento lubrica los sellos de la bomba de agua. Normalmente, se produce una pequeña cantidad de fuga. Consulte en la Ilustración 69 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. Mediante esta operación, se elimina cualquier contaminación que cause el refrigerante y se evitan 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

i01949271

Información sobre la garantía de emisiones

Este motor puede estar certificado como que cumple con las normas de emisión de escape y con las normas de emisiones de gases prescritas por ley en la fecha de fabricación y este motor puede estar cubierto por una garantía de emisiones. Consulte a su distribuidor o a su concesionario autorizado Perkins para determinar si su motor tiene certificación de emisiones y si su motor está cubierto por una garantía de emisiones.

Sección de información de referencia

Materiales de referencia

i04384910

Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido)

Contratos de Servicio Extendido: se compran en minutos y protegen durante años.

Los Contratos de Servicio Extendido (ESC) lo protegen contra la angustia de pensar que un trabajo de reparación inesperado pueda alterar su vida, al cubrir el costo para que su motor quede reparado y nuevamente en funcionamiento. 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

ATENCIÓN

Depende del tipo de motor y de la máquina.

Índice

A

Aceite y filtro del motor - Cambiar.....	95
Drene el aceite lubricante del motor	96
Llene el colector de aceite	98
Reemplace el filtro de aceite.....	97
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/ Añadir	87
Añada SCA, si es necesario	87
Compruebe la concentración de SCA.....	87
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar.....	107
Drene el agua y los sedimentos.....	107
Tanque de combustible.....	107
Tanques de almacenamiento de combustible	107
Alarmas y dispositivos de parada.....	29
Alarmas.....	29
Dispositivos de parada.....	29
Prueba	30
Almacenamiento del producto.....	27
Condiciones de almacenamiento.....	27
Alternador - Inspeccionar	78
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/ Limpiar.....	93
Antes de arrancar el motor	14, 48
Aplicación de servicio severo	75
Factores ambientales.....	75
Procedimientos incorrectos de mantenimiento	76
Procedimientos incorrectos de operación....	76
Arranque con cables auxiliares de arranque... ..	49
Arranque del motor.....	14, 48-49
Arranque del motor	49
Arranque en tiempo frío.....	48
Autodiagnóstico.....	40
Avisos de seguridad	5
(1) Advertencia universal	5
2 Mano (alta presión).....	6
Éter	6

B

Batería - Reemplazar.....	79
Batería o cable de la batería - Desconectar	80
Bomba de agua - Inspeccionar.....	111

C

Calcomanía de certificación de emisiones	26
Capacidades de llenado	59
Aceite lubricante	59
Combustible.....	59
Refrigerante	59
Características y controles	29
Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío.....	56
Calentadores del combustible	56
Filtros de combustible	56
Tanques de combustible	56
Contenido	3
Correas - Inspeccionar	81
Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar	79

D

Descripción del producto.....	22
Características del motor electrónico.....	23
Diagnósticos del motor	23
Enfriamiento y lubricación del motor.....	23
Especificaciones del motor	22
Sección de opciones.....	24
Después de arrancar el motor	50
Después de parar el motor	57
Diagnóstico del motor	40

E

El combustible y el efecto del tiempo frío	55
Elemento de filtro de aire del motor (Elemento doble/Tipo porta elemento) - Limpiar/reemplazar (Si tiene).....	89
Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios	90
Servicio de los elementos del filtro de aire... ..	89
Elemento del filtro de aire del motor (elemento sencillo) - Inspeccionar/ Reemplazar	92
Elemento del respiradero del cárter del motor - Reemplazar	94
Equipo impulsado - Comprobar.....	88
Espacio libre del ventilador - Comprobar.....	99
Exceso de velocidad.....	33

F

Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar	103
Filtro primario del sistema de combustible/ Separador de agua - Drenar	104
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar	105
Instale el elemento	106
Quite el elemento	105

I

Ilustraciones y vistas del modelo	18
Motor con turbocompresión y posenfriamiento	18
Piezas externas del motor y opciones	22
Vista del motor con turbocompresión	21
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar	93
Probar el indicador de servicio	93
Información de referencia	26
Registro de referencia	26
Información general	18
Información general sobre peligros	7
Aire y agua a presión	7
Contención de los derrames de fluido	8
Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre	8
Penetración de fluidos	8
Información importante de seguridad	2
Información Sobre Identificación del Producto	25
Información sobre la garantía de emisiones... ..	112
Información sobre las garantías	112
Inspección alrededor de la máquina	110
Inspeccione el motor para detectar si hay fugas y conexiones flojas	110

J

Juego de las válvulas del motor - Comprobar	98
--	----

L

Levantamiento del producto	27
Levantamiento y almacenamiento	27
Luz de diagnóstico	40

M

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	107
Reemplace las mangueras y las abrazaderas	108
Materiales de referencia	113
Medidores e indicadores	30
Luces indicadoras	31
Paneles de instrumentos y pantallas	31
Motor - Limpiar	88
Motor de arranque - Inspeccionar	109
Muestra de aceite del motor - Obtener	95
Obtención y análisis de la muestra	95

N

Nivel de aceite del motor - Comprobar	94
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar	79
Nivel del refrigerante - Comprobar	86
Núcleo del posenfriador - Inspeccionar	78
Núcleo del posenfriador - Limpiar/Probar (Posenfriador de aire a aire)	78

O

Operación del motor	52
Operación del motor con códigos de diagnóstico activos	43
Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes	43
Operación en tiempo frío	53
Operación del motor en vacío	54
Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante	54
Recomendaciones para el refrigerante	54
Sugerencias para la operación en tiempo frío	53
Viscosidad del aceite de lubricación del motor	54

P

Parada de emergencia	57
Botón de parada de emergencia	57
Parada del motor	15, 57
Parámetros de configuración	44
Parámetros de configuración del sistema ...	44
Parámetros especificados por el cliente	44

Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido).....	113	Información general	66
Prácticas de conservación de combustible	52	Intervalos de servicio para los combustibles biodiesel y con alto contenido de azufre.	73
Prefacio	4	Requisitos de combustible diesel	66
Advertencia referente a la Proposición 65	4	Recomendaciones de fluidos (Especificación del aceite del motor).....	64
Información sobre publicacione	4	Engine Oil (Aceite de motor).....	64
Intervalos de mantenimiento.....	4	Información general sobre lubricantes.....	64
Mantenimiento	4	Recomendaciones de mantenimiento.....	74
Operación	4	Recuperación de los códigos de destellos	40
Reacondicionamiento general	4	Luz de “diagnóstico”	40
Seguridad.....	4	Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar	82
Prevención contra aplastamiento o cortes	12	Drenaje	82
Prevención contra quemaduras.....	9	Enjuague.....	82
Aceites	9	Relleno.....	83
Baterías.....	9	Refrigerante (ELC) - Cambiar.....	84
Refrigerante	9	Drenaje	84
Prevención de incendios o explosiones	10	Enjuague.....	85
Extintor de incendios.....	11	Relleno.....	85
Tuberías, tubos y mangueras	11	Registro de fallas	43
Programa de intervalos de mantenimiento.....	77		
Cada 1000 horas de servicio	77	S	
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años.....	78	Sección de garantías.....	112
Cada 2000 horas de servicio	77	Sección de información de referencia	113
Cada 3000 Horas de Servicio	77	Sección de Información Sobre el Producto	18
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años	77	Sección de Mantenimiento	59
Cada 400 horas de servicio	77	Sección de Operación	27
Cada 4000 Horas de Servicio	77	Sección de seguridad	5
Cada 50 horas de servicio o cada semana..	77	Sensores y componentes eléctricos.....	33
Cada 500 horas de servicio	77	Sistema de combustible - Cebiar.....	100
Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año	77	Bomba de cebado de combustible manual	101
Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años	78	Cebado eléctrico	102
Cada semana.....	77	Sistema eléctrico	15
Cuando sea necesario.....	77	Prácticas de conexión a tierra.....	15
Diariamente.....	77	Sistema monitor.....	32
Primeras 500 horas de servicio	77	Opciones programables y operación de sistemas.....	32
Puesta en servicio.....	78	Sistemas electrónicos del motor.....	16
Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar.....	86	Soldadura de motores con controles electrónicos.....	74
		Soportes del motor - Inspeccionar.....	94
R		Subida y bajada.....	12
Radiador - Limpiar	108		
Recomendaciones de fluidos	59	T	
Información general sobre refrigerante.....	59	Tensor de Correa - Revisar.....	80
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC	62	Tuberías de combustible a alta presión.....	12
Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible).....	66		
Características del combustible diesel	68		

Turbocompresor - Inspeccionar.....	109
Inspección.....	110
Remoción e instalación.....	110

U

Ubicación de las placas y calcomanías.....	25
Placa del número de serie (1).....	25

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: _____

