

Manual de Operación y Mantenimiento

Motores Industriales y 403F-15T, 404F- 22 404F-22T

EL (Motor)
EN (Motor)
EP (Motor)



Información importante de seguridad

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

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

ADVERTENCIA

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

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

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

Contenido

Prefacio 5

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 6

Información general sobre peligros 6

Prevención contra quemaduras..... 10

Prevención de incendios o explosiones 11

Prevención contra aplastamiento o cortes 13

Subida y bajada..... 13

Antes de arrancar el motor 13

Arranque del motor 13

Parada del motor 14

Sistema eléctrico 14

Sistemas electrónicos del motor..... 15

Sección de Información Sobre el Producto

Información general..... 16

Información Sobre Identificación del Producto 27

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento..... 29

Características y controles 31

Diagnóstico del motor..... 45

Arranque del motor 47

Operación del motor 51

Operación en tiempo frío 55

Parada del motor 59

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado..... 60

Recomendaciones de mantenimiento..... 75

Programa de intervalos de mantenimiento... .. 78

Sección de garantías

Información sobre las garantías 106

Sección de información de referencia

Materiales de referencia 111

Sección de Índice

Índice 112

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

i05235534

Avisos de seguridad

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

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

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

(1) Advertencia universal

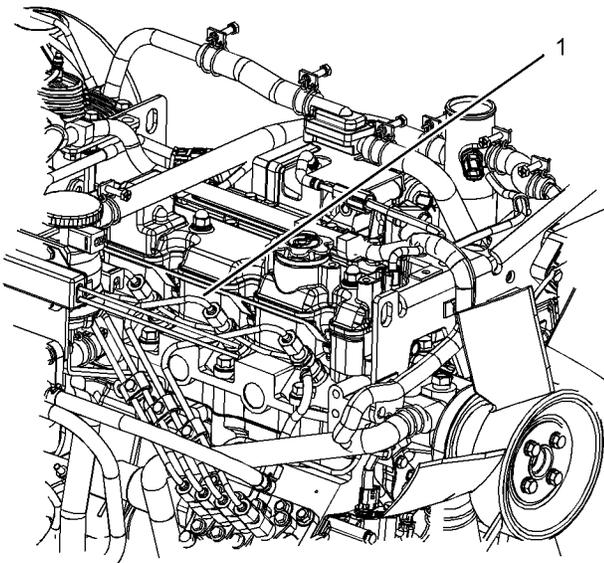


Ilustración 1

g03256898

(1) Advertencia universal

⚠ ADVERTENCIA

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

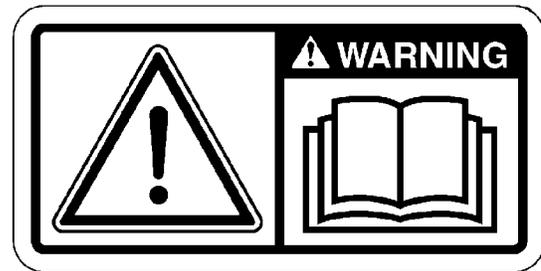


Ilustración 2

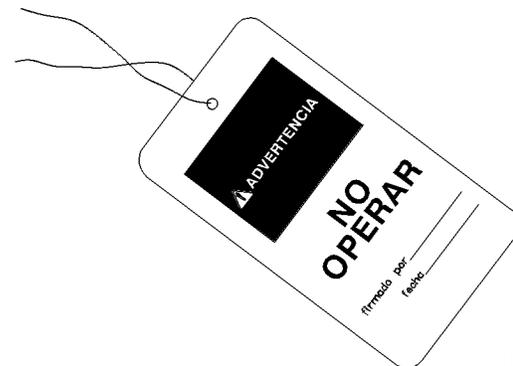
g01154807

Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia universal está colocada en el lado derecho de la tapa del mecanismo de válvula.

i05235524

Información general sobre peligros



D85922

Ilustración 3

g00106790

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

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

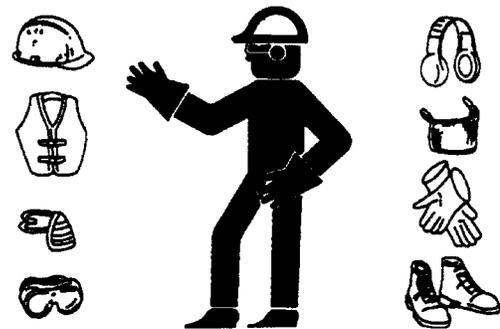


Ilustración 4

g00702020

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

Sección de seguridad

Información general sobre peligros

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 personales.

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

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

La presión máxima 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.

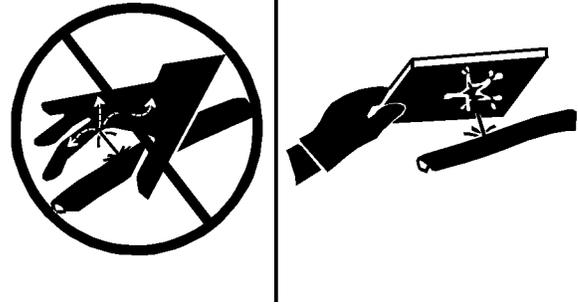


Ilustración 5

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.

Inhalación

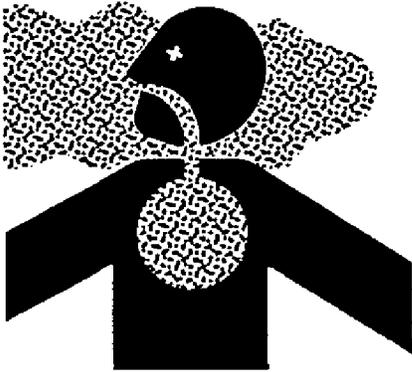


Ilustración 6

g00702022

Escape

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

Información sobre el asbesto

Los equipos y las piezas de repuesto de Perkins que se envían desde Perkins no contienen asbesto. Perkins recomienda que sólo se utilicen piezas de repuesto originales de Perkins. Use las siguientes guías cuando manipule piezas de repuesto que contengan asbesto o cuando manipule basuras de asbesto.

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

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

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

Elimine los desperdicios correctamente

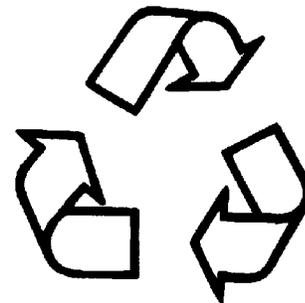


Ilustración 7

g00706404

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

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

i05235529

Prevención contra quemaduras

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

Durante el funcionamiento del motor en vacío o a velocidad del vehículo en cero, el operador puede solicitar una regeneración manual. Bajo esta condición, la temperatura del gas de escape puede alcanzar 650 °C (1.202 °F). De lo contrario, la recuperación automática puede producir temperaturas del gas de escape tan altas como 650 °C (1.202 °F).

Deje que el sistema del motor se enfríe antes de realizar cualquier mantenimiento. Antes de desconectar los elementos relacionados, libere toda la presión en los siguientes sistemas: sistema hidráulico, sistema de lubricación, sistema de combustible y sistema de enfriamiento.

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 haber parado el motor, si está activa la luz de recuperación, deje que se extinga antes de que se haga cualquier servicio o reparación.

Sistema de inducción

ADVERTENCIA

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

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

Refrigerante

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

i05235506

Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 8

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

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

Los cables deben mantenerse en buenas condiciones. Asegúrese de que todos los cables eléctricos estén correctamente 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.

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

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



Ilustración 9

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.

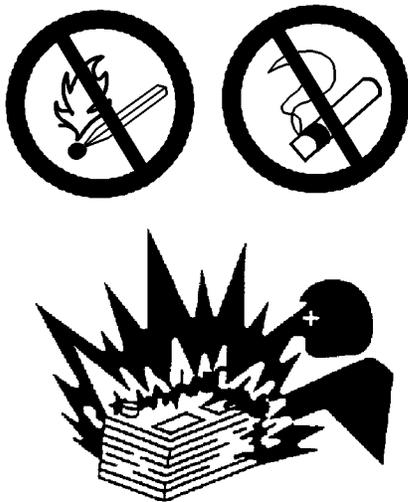


Ilustración 10

g00704135

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

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

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

No cargue una batería congelada. Si se carga una batería congelada, se puede producir una explosión.

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

Extintor de incendios

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

Tuberías, tubos y mangueras

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

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

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

- Tuberías o tubería de combustible de alta presión retiradas.
- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Cubiertas exteriores desgastadas o cortadas.
- Cables expuestos.
- Capas exteriores hinchadas.
- Torceduras en las partes flexibles de las mangueras.
- Cubiertas exteriores con blindaje incrustado.
- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

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

Recuperación

i02869822

La temperatura del gas de escape durante la recuperación es elevada. Siga las instrucciones apropiadas para la prevención de incendios y use la función desactivar del interruptor cuando sea adecuado.

i02227331

Prevención contra aplastamiento o cortes

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

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

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

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

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

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

i04191276

Subida y bajada

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

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

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.

i02227072

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 colgada 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 puesto la etiqueta de advertencia antes de arrancar el motor.

Sección de seguridad

Parada del motor

Todos los protectores y cubiertas protectoras deben estar instalados si se debe arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para impedir un accidente causado por piezas giratorias, tenga cuidado al trabajar cerca de dichas piezas.

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

Arranque siempre el motor de acuerdo con el procedimiento descrito en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Arranque del motor" en la sección de operación. Si se utiliza el procedimiento correcto se pueden prevenir daños importantes a los componentes del motor. También ayudará a prevenir lesiones personales.

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

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. Si se arranca el motor en un recinto cerrado, descargue el escape del motor al exterior.

Nota: El motor está equipado con un dispositivo automático para arranque en frío en condiciones normales de operación. Si el motor se opera en condiciones muy frías, puede ser necesario un auxiliar adicional para arranque en frío. Normalmente, el motor estará equipado con el tipo correcto de auxiliar de arranque para la región donde se utiliza.

Los motores de la Serie 400 series están equipados con un auxiliar de arranque de bujías incandescentes en cada uno de los cilindros individuales que calienta el aire de admisión para 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.

i05235475

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

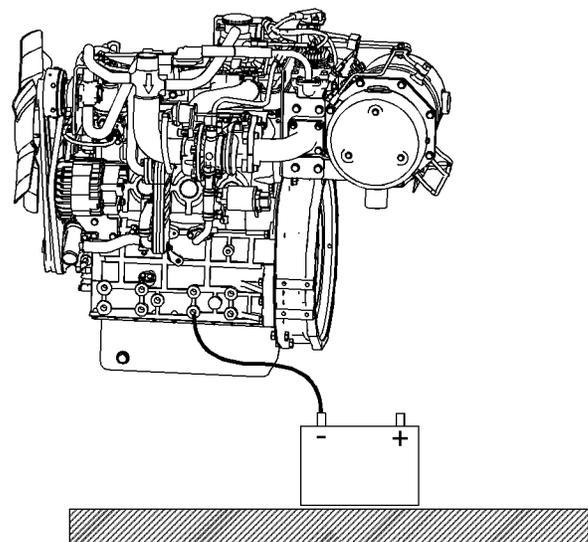


Ilustración 11

g02324975

Ejemplo típico

Conexión a tierra a la batería

i05235531

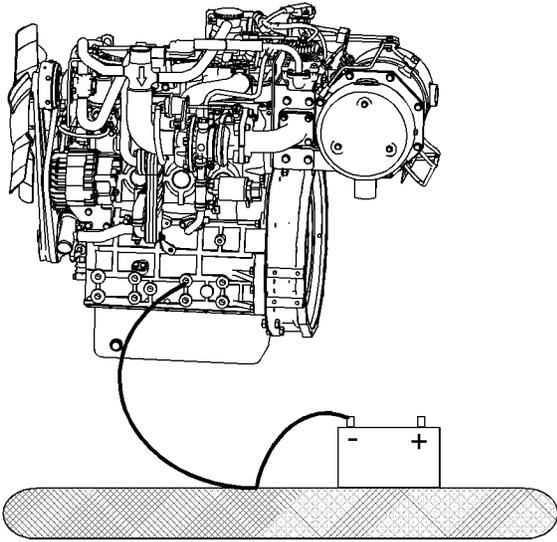


Ilustración 12

g02324976

Ejemplo típico

Conexión a tierra alternativa a la batería

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 se debe conectar a tierra al terminal negativo de la batería con un cable adecuado para soportar la corriente de carga plena 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.

Este motor tiene un Sistema Monitor del motor integral y programable. El Módulo de Control Electrónico (ECM) puede monitorear 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 y componentes monitoreados tienen la capacidad de limitar la velocidad y la potencia del motor:

- Interruptor de presión del aceite
- Sensor de temperatura del refrigerante
- Sistema de postratamiento del motor

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

Nota: Muchos de los sistemas de control 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

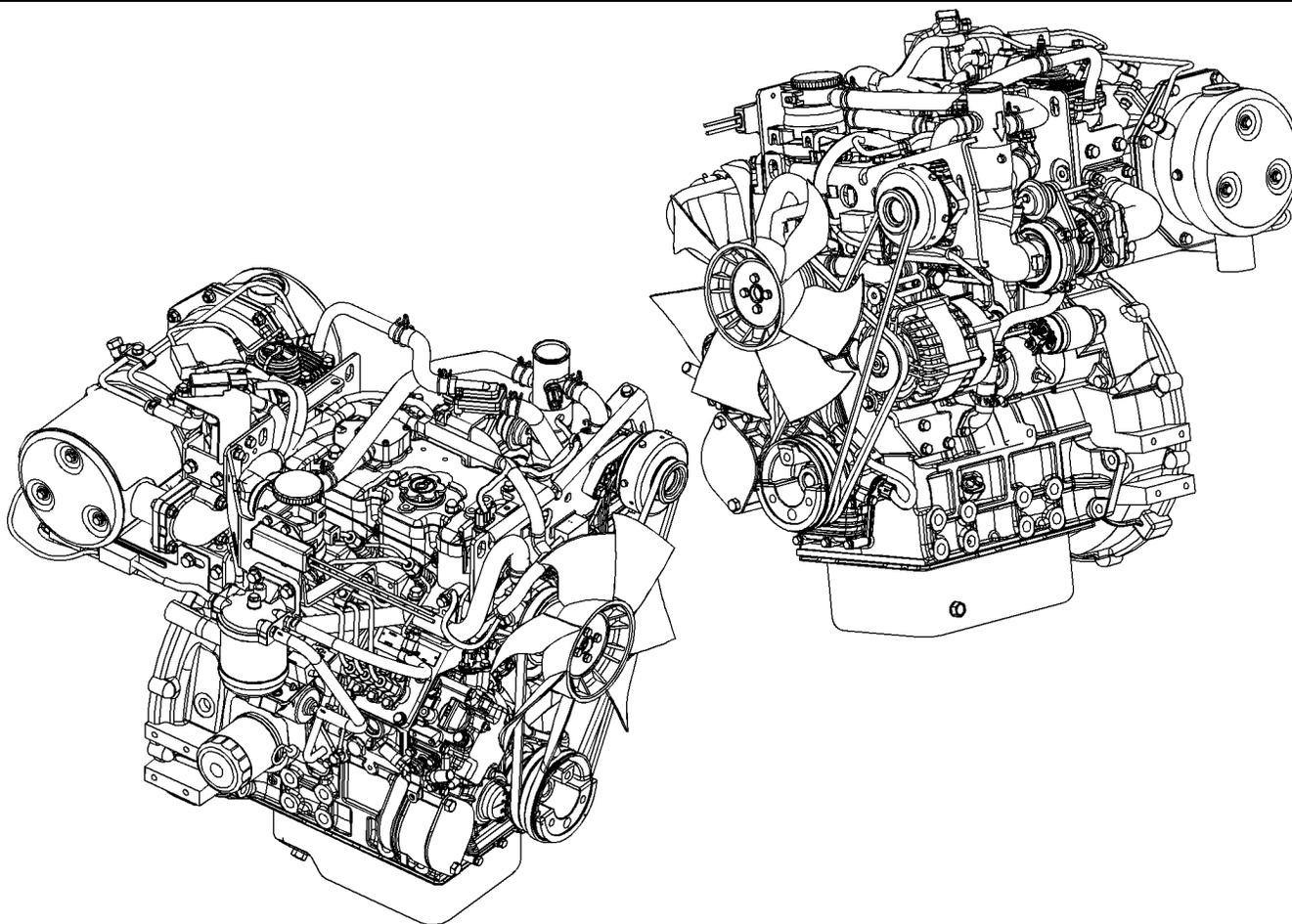
Información general

i05235532

Ilustraciones y vistas del modelo (Motores y postratamiento)

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

403F-15T



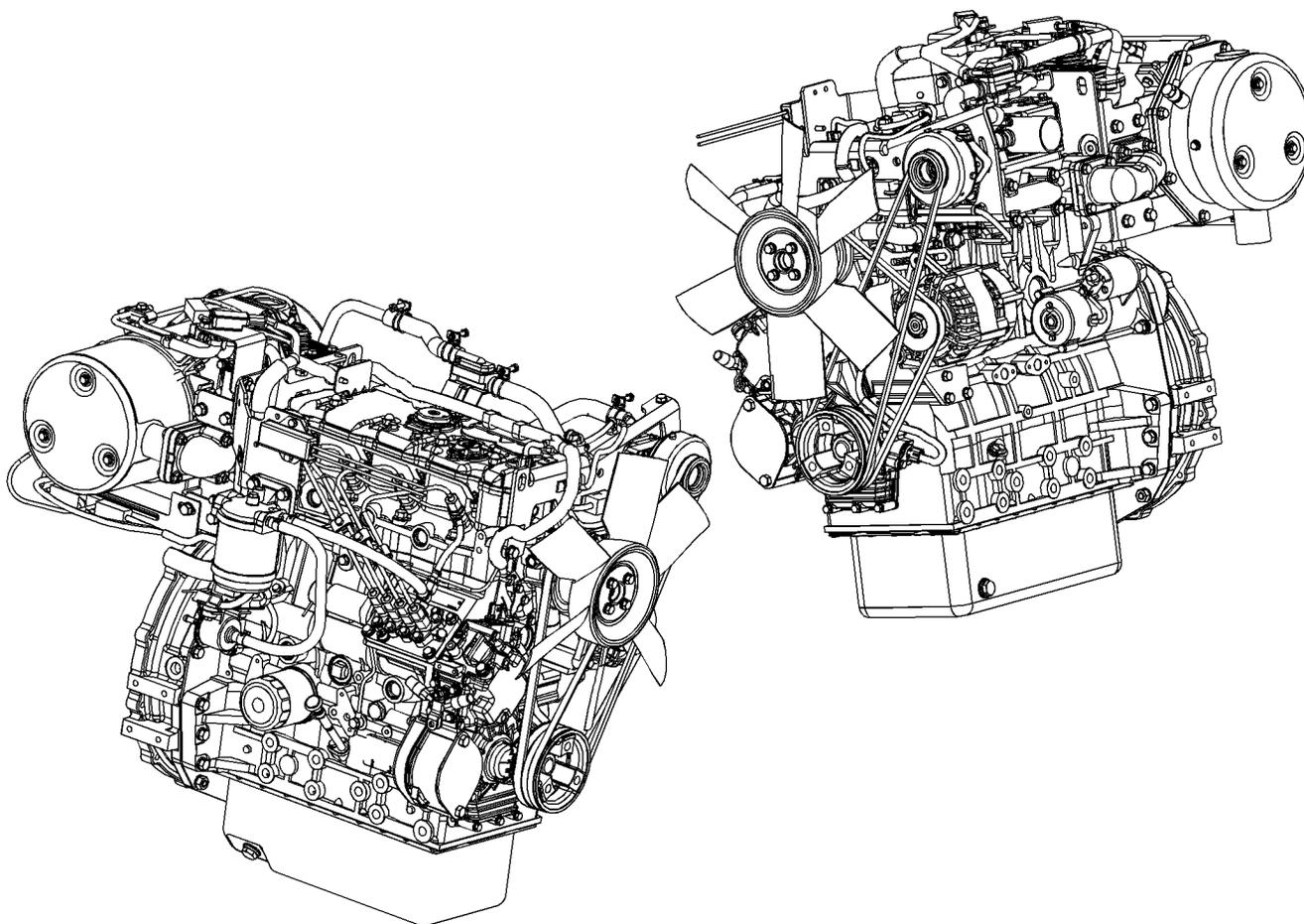
404F-22

Ilustración 14
Ejemplo típico

g03246558

404F-22T

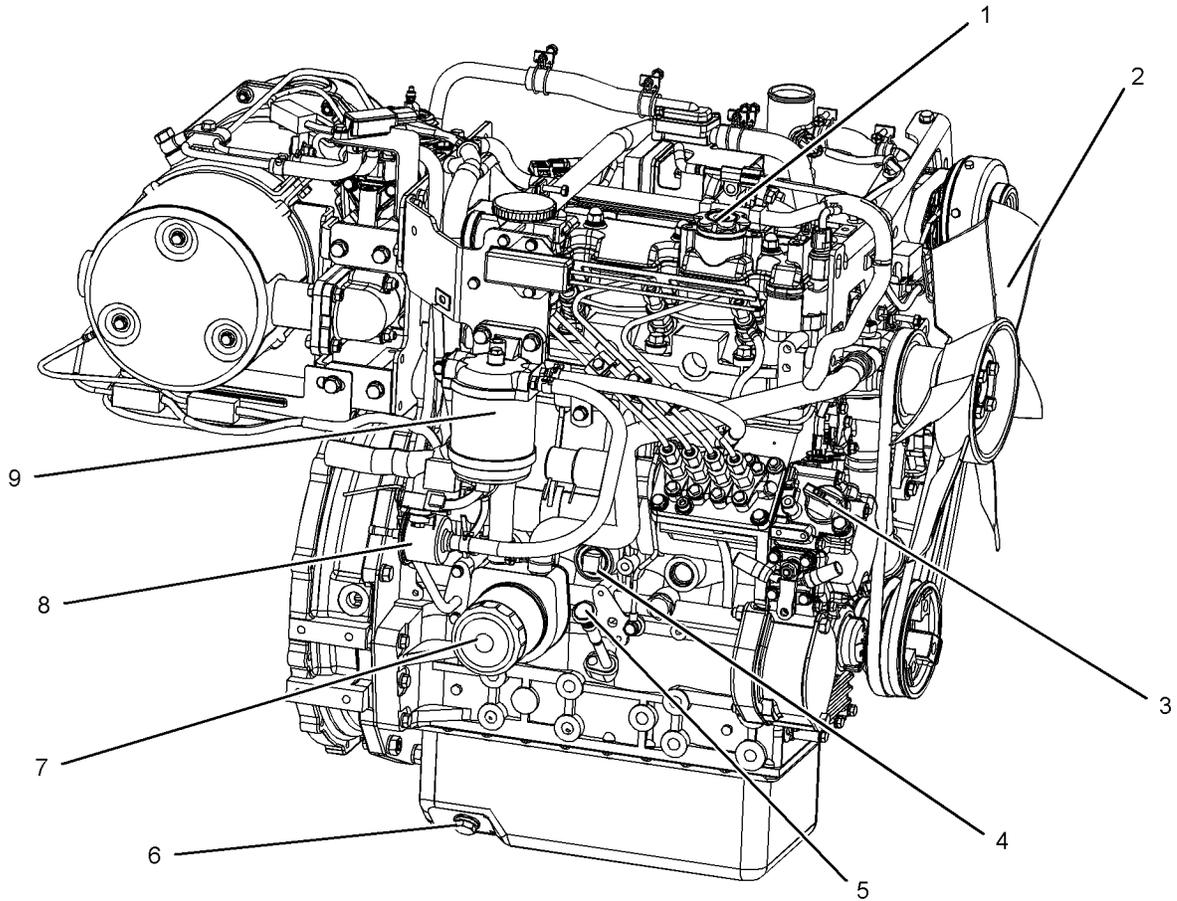


Ilustración 15

g03246676

(1) Tubo de llenado de aceite superior
(2) Ventilador
(3) Tubo de llenado de aceite lateral

(4) Tapón de drenaje del bloque de motor
(5) Medidor de aceite (varilla de medición)
(6) Tapón de drenaje de aceite posterior

(7) Filtro del aceite
(8) Bomba eléctrica de combustible
(9) Filtro de combustible secundario

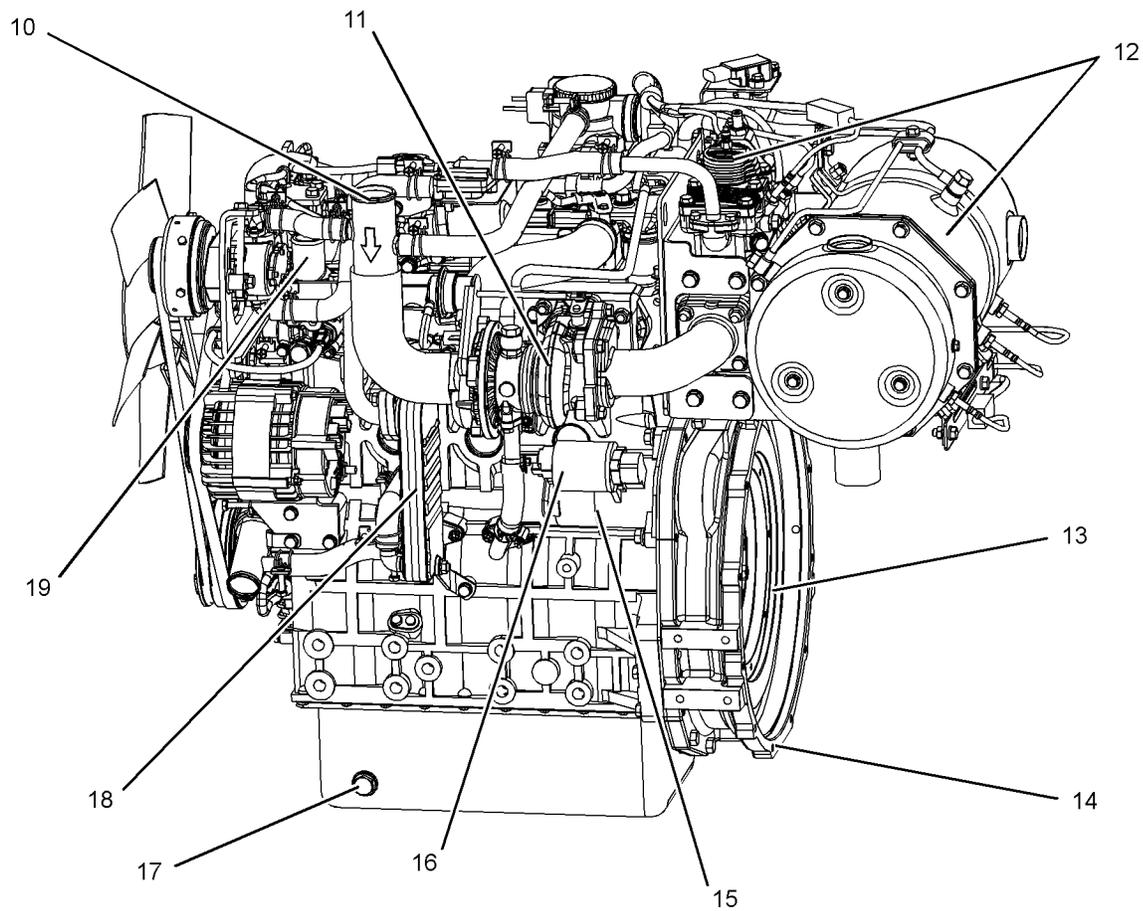


Ilustración 16

g03246563

(10) Admisión de aire
(11) Turbocompresor
(12) Sistema de postratamiento
(13) Volante

(14) Caja del volante
(15) Motor de arranque
(16) Solenoide del motor de arranque
(17) Tapón de drenaje de aceite delantero

(18) Enfriador del sistema de reducción de NOx
(19) Salida de refrigerante

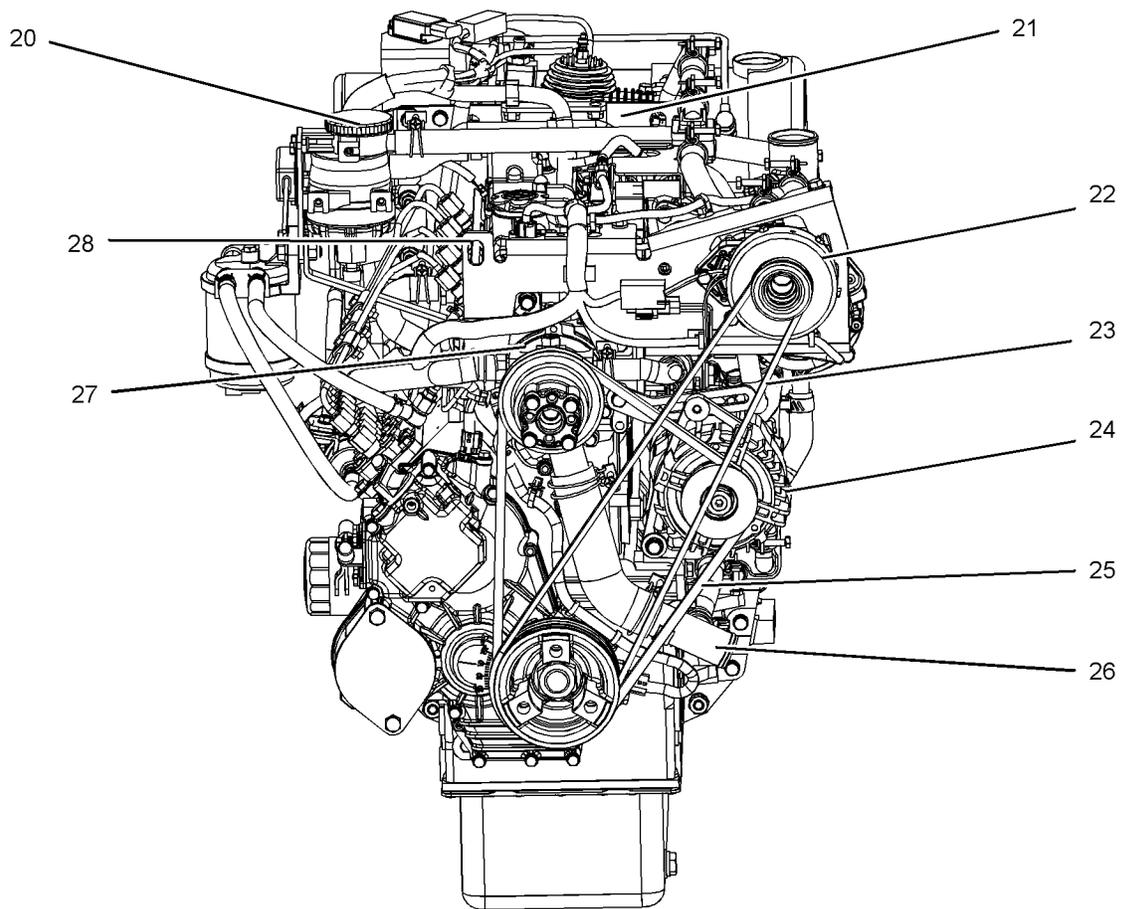


Ilustración 17

g03249056

(20) Respiradero del cárter del motor
(21) Soporte del cáncamo trasero
(22) Bomba de aire
(23) Correa impulsora de la bomba de aire

(24) Alternador
(25) Correa impulsora del ventilador y
alternador
(26) Admisión del refrigerante

(27) Bomba de agua
(28) Cáncamo de levantamiento delantero

Sistema de postratamiento

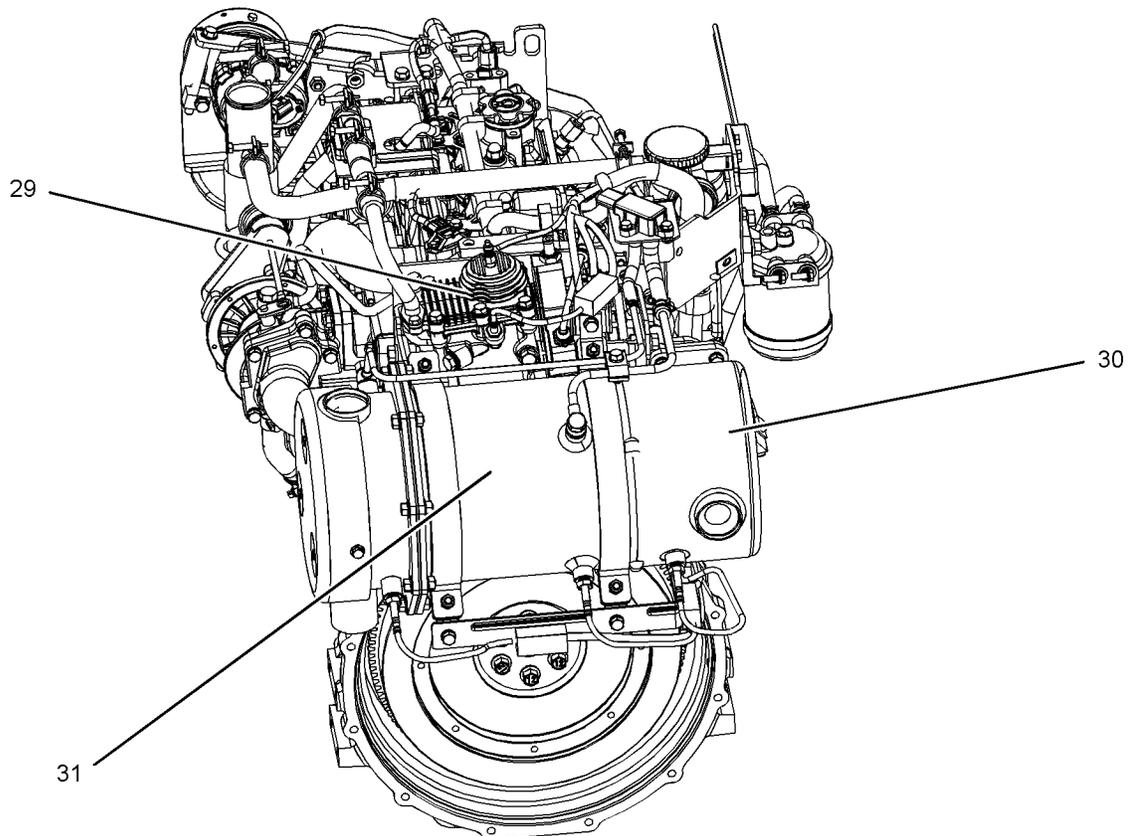


Ilustración 18

g03249241

(29) Dispositivo de recuperación de postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device), conocido también como el (quemador)

(30) Catalizador de Oxidación para Combustible Diesel (DOC)

(31) Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF)

Piezas de motor adicionales

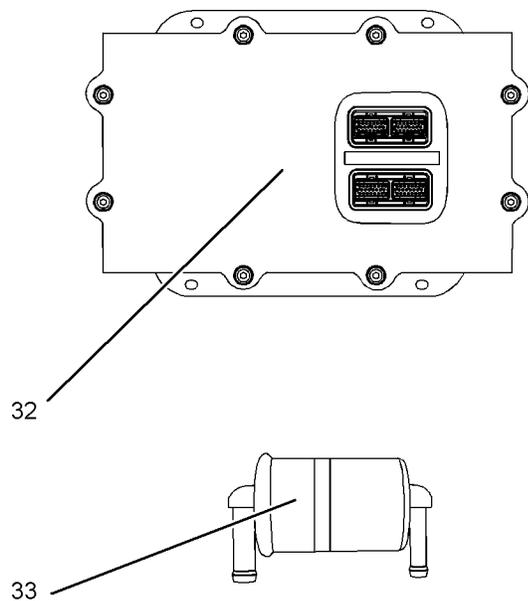


Ilustración 19

g03271819

- (32) Unidad de Control Electrónico (ECM)
- (33) Filtro de combustible en línea

Motor con bomba de aire montada en la parte inferior

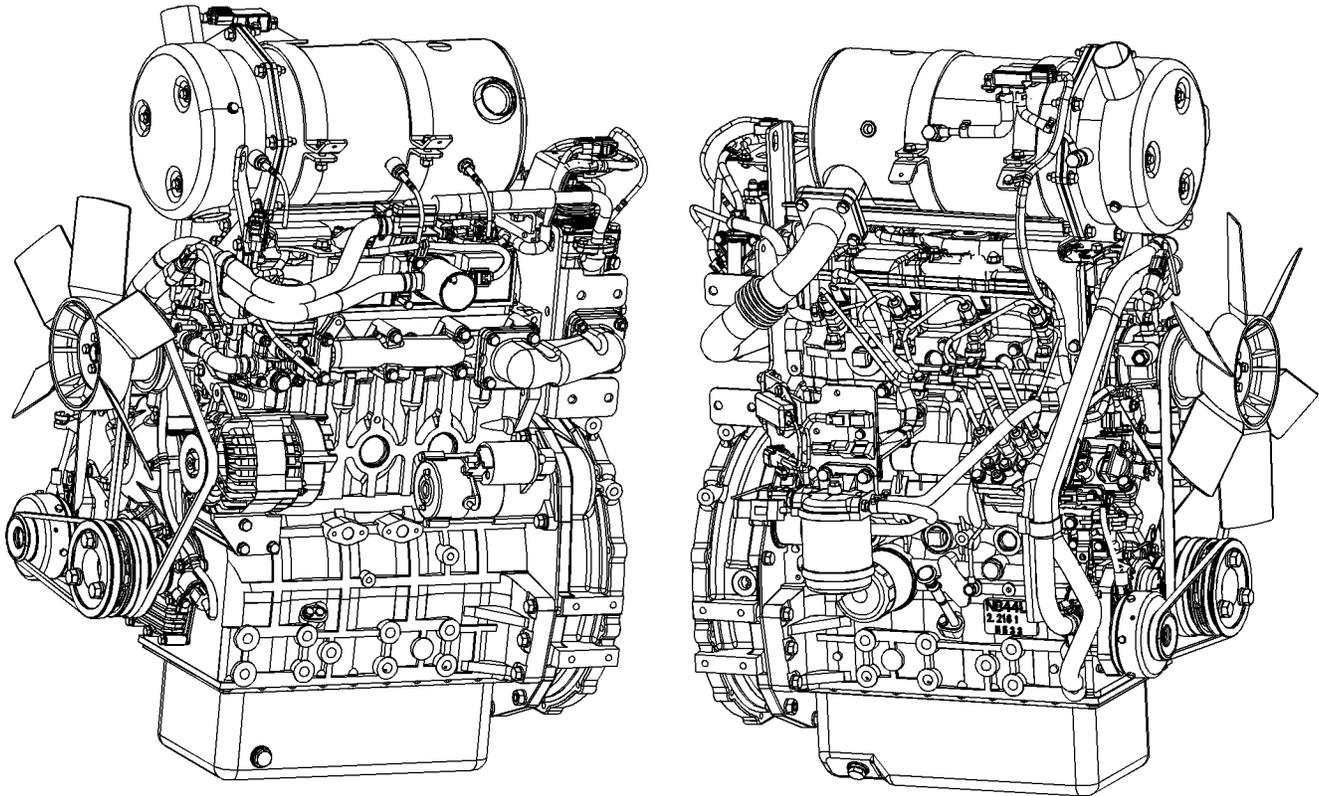


Ilustración 20

g03321871

i05235520

Descripción del producto

Los modelos 400F son motores de inyección indirecta. La bomba de inyección de combustible se opera mediante un solenoide controlado por una señal de la modulación de duración de impulsos (PWM) del ECM.

El conjunto de culata de cilindro tiene una válvula de admisión y una de escape por cada cilindro. Cada válvula de cilindro tiene un solo resorte de válvula.

Los pistones tienen dos anillos de compresión y un anillo de control de aceite. Es importante asegurar la altura correcta del pistón de modo que este no haga contacto con la culata de cilindro. La altura correcta del pistón asegura también la combustión eficiente de combustible necesaria para cumplir con los requisitos de emisiones.

El cigüeñal de un motor de tres cilindros tiene cuatro muñones de cojinete de bancada. El cigüeñal de un motor de cuatro cilindros tiene cinco muñones de cojinete de bancada. Las arandelas de empuje ubicadas en el cojinete de bancada trasero controlan el juego axial.

Los engranajes de sincronización tienen marcas de sincronización estampadas para asegurar el armado correcto de los engranajes. Las marcas de sincronización del engranaje del cigüeñal, del engranaje del árbol de levas y engranaje loco alinean el pistón No.1 en el centro superior de la carrera de compresión.

El engranaje del cigüeñal hace girar el engranaje loco, el cual a su vez hace girar el engranaje del árbol de levas y el engranaje de la bomba de aceite del motor.

Información general
Descripción del producto

La bomba de inyección de combustible está montada en el bloque de motor. Los lóbulos del árbol de levas operan la bomba de inyección de combustible. La bomba de combustible está ubicada en el lado derecho del bloque de motor. La bomba de combustible funciona eléctricamente.

La bomba de inyección de combustible cumple con los requisitos de emisiones. Si es necesario efectuar cualquier ajuste de la sincronización de la bomba de inyección de combustible y de la velocidad alta en vacío, debe consultar a su distribuidor Perkins o concesionario Perkins.

Una bomba gerotor de aceite está ubicada en el centro del engranaje loco. La bomba de aceite del motor envía aceite lubricante al conducto de aceite principal a través de una válvula de alivio de presión y un filtro de aceite del motor. Los balancines reciben aceite a presión a través de una tubería de aceite externa que está tendida entre el conducto de aceite principal y la culata de cilindro.

El refrigerante que se dirige desde la parte inferior del radiador pasa a través de la bomba de agua centrífuga impulsada por una correa. El radiador enfría el refrigerante y un termostato de agua regula la temperatura.

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

Especificaciones del motor

Nota: El extremo delantero del motor se encuentra en el lado opuesto al extremo del volante del motor. Los lados derecho e izquierdo del motor se determinan desde el extremo del volante. El cilindro No. 1 es el cilindro delantero.

Motor 403F-15T

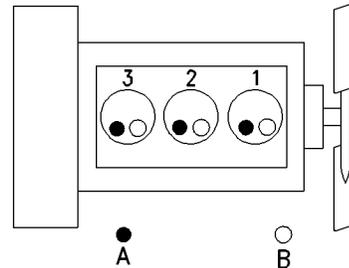


Ilustración 21

g00852304

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

Tabla
1

Especificaciones del Motor 403F-15T	
Velocidad de operación máxima (rpm)	2.800 rpm
Cilindros y configuración	3 cilindros en línea
Calibre	84 mm (3,31 pulg)
Carrera	90 mm (3,54 pulg)
Cilindrada	1,496 L (91,291 pulg ³)
Aspiración	T ⁽¹⁾
Relación de compresión	22,5:1
Orden de encendido	1-2-3
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

⁽¹⁾ Turbocompresión

Motor 404F-22

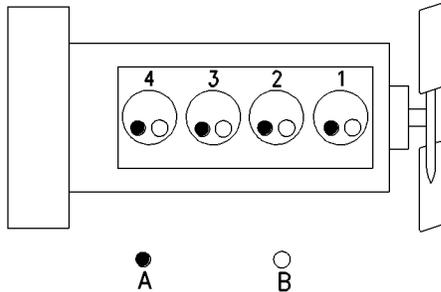


Ilustración 22

g00296424

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

Tabla
2

Especificaciones del Motor 404F-22	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	4 cilindros en línea
Calibre	84,0 mm (3,31 pulg)
Carrera	100,0 mm (3,94")
Cilindrada	2,216 L (135,229 pulg ³)
Aspiración	NC ⁽¹⁾
Relación de compresión	23,3:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

⁽¹⁾ Aspirado naturalmente

Motor 404F-22T

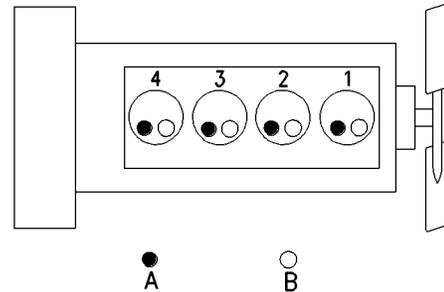


Ilustración 23

g00296424

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

Tabla
3

Especificaciones del Motor 404F-22T	
Velocidad de operación máxima (rpm)	3.000 rpm
Cilindros y configuración	4 cilindros en línea
Calibre	84,0 mm (3,31 pulg)
Carrera	100,0 mm (3,94")
Cilindrada	2,216 L 135 (,229 pulg ³)
Aspiración	T ⁽¹⁾
Relación de compresión	23,5:1
Orden de encendido	1-3-4-2
Rotación vista desde el volante	Hacia la izquierda
Ajuste del juego de válvulas (admisión)	0,20 mm (0,008 pulg)
Ajuste del juego de válvulas (escape)	0,20 mm (0,008 pulg)
Inyección	Indirecta

⁽¹⁾ Turbocompresión

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
- Diagnósticos del sistema
- Recuperación del postratamiento
- Control del sistema de reducción de NOx del Motor 404F-22T

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

Diagnósticos del motor

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

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

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.

Vida útil del motor

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

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

Productos del mercado de autopartes y motores Perkins

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

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

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

Sistema de postratamiento

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

Información Sobre Identificación del Producto

i05235528

Ubicación de las placas y calcomanías

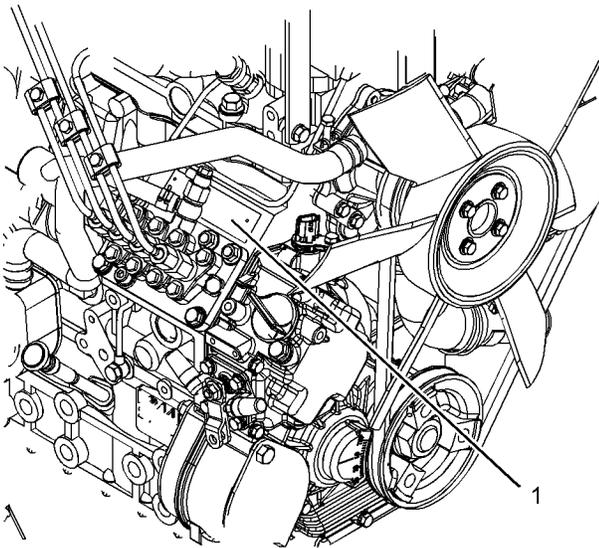


Ilustración 24 g02335396

Ejemplo típico
(1) Placa del número de serie

Los motores Perkins se identifican con un número de serie. Este número aparece en la placa de número de serie. La placa de número de serie está instalada encima de la bomba de inyección de combustible, a la derecha del bloque de motor.



Ilustración 25 g01094203

Ejemplo típico

Un ejemplo de un número de motor es ER****U000001V.

ER_____Familia del motor
P-_____Tipo de motor
****_Número de lista del motor
U_____País de fabricación
0_____El primer dígito es un código de producción.
00001 Número de serie del motor _____
V_____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.

i05235535

Calcomanía de certificación de emisiones

EMISSIONS CONTROL INFORMATION	
PERKINS SHIBAURA ENGINES LTD	
ENGINE FAMILY	#####
POWER CATEGORY	#####
DISPLACEMENT	#####
EMISSION - CONTROL SYSTEM	IFI
USEFUL LIFE DEFINED BY	CARB: 5 YEARS or 3000 h
DATE OF MANUFACTURE: #####	
THIS ENGINE CONFORMS TO 2013 U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR LARGE NON - ROAD AND STATIONARY COMPRESSION - IGNITIONS ENGINES	
LOW SULFUR OR ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC Type - Approval No: #####	
#####	#####
#####	#####

Ilustración 26 g02269574

Ejemplo típico

La etiqueta de emisiones, consulte la figura 26 , está instalada en la tapa delantera del motor.

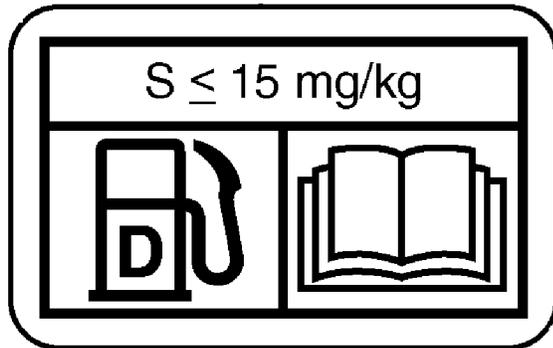


Ilustración 27

g02052934

Perkins suministra la etiqueta del combustible con cada motor, consulte la figura 27 . El fabricante del equipo debe instalar la etiqueta en el equipo. La etiqueta debe estar adherida en el equipo, cerca de la admisión del tanque de combustible. Con esta acción, se cumple con las reglamentaciones de EPA. El fabricante del equipo puede instalar otra etiqueta de combustible. Si se usa otra etiqueta de combustible, el fabricante del equipo debe enviar a Perkins un dibujo o una fotografía de la etiqueta. Con esta acción, se cumple con los requisitos de la etiqueta.

i05235510

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 _____

RPM del motor _____

Filtro de combustible en línea _____

Elemento del filtro del combustible _____

Filtro de aceite lubricante _____

Elemento del respiradero del cárter _____

Capacidad total del sistema de lubricación _____

Capacidad total del sistema de enfriamiento _____

Elemento de filtro de aire _____

Correa del ventilador _____

Correa de la bomba de aire _____

Números de identificación del postratamiento _____

Sección de Operación

Levantamiento y almacenamiento

i05235502

Levantamiento del producto

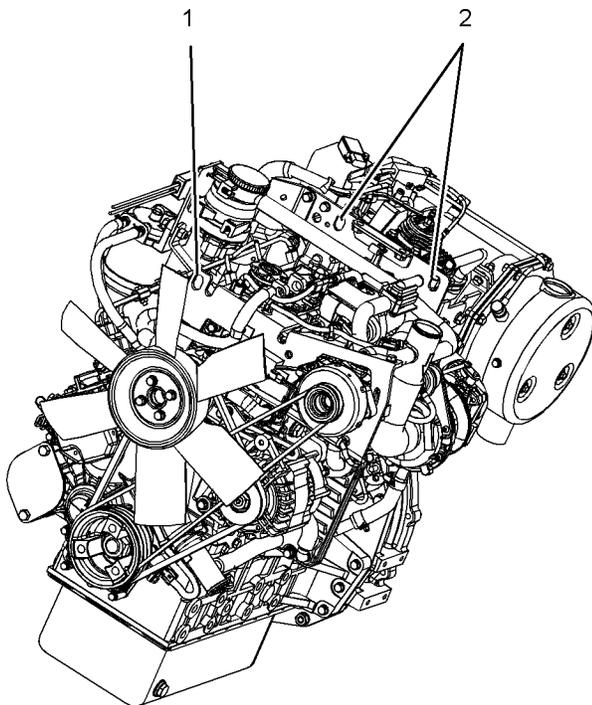


Ilustración 28

g03274116

Ejemplo típico

- (1) Cáncamo de levantamiento delantero
(2) Cáncamos de levantamiento traseros

Nota: El conjunto de motor tiene tres cáncamos de levantamiento, consulte la figura 28 .

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

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

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

Cáncamos de levantamiento con postratamiento montado en la parte superior

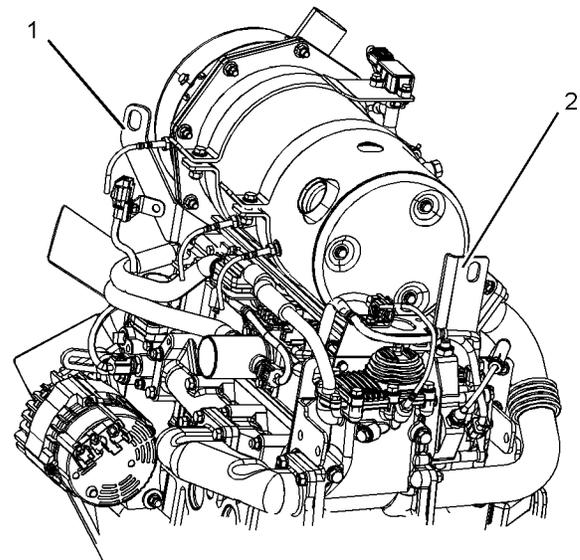


Ilustración 29

g03321882

- (1) Cáncamo de levantamiento delantero
(2) Cáncamo trasero de levantamiento

i05235514

Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento)

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

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

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

Sistema de refrigerante sellado

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

Sistema de enfriamiento abierto

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

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

Postratamiento

No se requieren procedimientos especiales. La salida de escape del postratamiento debe sellarse con una tapa. Antes del almacenamiento, el motor y el postratamiento deben encerrarse en una cubierta.

Revisiones mensuales

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

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

Características y controles

i05235436

Alarmas y dispositivos de parada

- ECM_____ Módulo de Control Electrónico
- DOC_____ Catalizador de Oxidación para Combustible Diesel
- DPF_____ Filtro de Partículas para Combustible Diesel
- ARD_____ Dispositivo de Recuperación de Postratamiento

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
- Velocidad (rpm) de operación
- Velocidad excesiva
- Recuperación del postratamiento

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

ATENCIÓN

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

Conozca lo siguiente:

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

Alarmas

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

La alarma es operada por un sensor o por un interruptor. Cuando el sensor o el interruptor se activa, se envía una señal al ECM. El ECM genera un código de suceso. El ECM envía una señal para encender la luz. Algunas aplicaciones pueden tener una pantalla de visualización para alertar al operador.

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

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

Presión del aceite de motor – El sensor o interruptor 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.

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

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 atmosférica – El sensor de presión atmosférica revisa la presión del aire en la localidad en que el motor está operando.

Alarmas de postratamiento

Temperatura de la admisión del DOC – El sensor de temperatura de admisión revisa la temperatura de operación.

Temperatura de la admisión del DPF – El sensor de temperatura de admisión revisa la temperatura de operación.

Temperatura de salida del DPF – El Sensor de temperatura de salida revisa la temperatura de operación.

Sensor del Delta P (presión diferencial) – El sensor revisa la presión diferencial dentro del sistema.

Temperatura del ARD – El sensor revisa la temperatura dentro del quemador del sistema de ARD

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.

Si alguno de los indicadores queda encendido o destellando, debe investigarse la falla inmediatamente. La falla crea un código de diagnóstico.

Consulte Localización y Solución de Problemas, "Código de diagnóstico de fallas" para obtener más información.

i05235523

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 de tiempo.

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.

ATENCIÓN

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



Presión del aceite de motor – La presión del aceite debe ser la más alta después de arrancar un motor frío. La presión típica del aceite del motor con SAE10W30 es de 207 a 413 kPa (30 a 60 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. Disminuya la velocidad del motor a baja en vacío.
3. Revise y mantenga el nivel de aceite.



Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La gama típica de temperatura es de 71 a 96 °C (160 a 205 °F). La temperatura máxima permitida con el sistema de enfriamiento presurizado a 90 kPa (13 lb/pulg²) es de 125 °C (257 °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 nunca debe exceder el punto de ebullición para el sistema presurizado que se esté utilizando.

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

1. Reduzca la carga y las rpm del motor.
2. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.
3. Determine si el motor debe apagarse inmediatamente o si puede enfriarse disminuyendo la carga.



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. Es posible operar el motor a alta en vacío sin ocasionar daños, pero nunca debe permitirse que se excedan las rpm de alta en vacío.



Amperímetro – Este medidor indica la cantidad de carga o descarga en el circuito de carga de la batería. La operación del indicador debe ser a la derecha de "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 el tiempo de operación del motor.

Indicadores y luces

- Luz de parada del motor
- Luz de advertencia
- Luz de baja presión de aceite

Para obtener mayor información sobre luces indicadoras, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema monitor (Tabla de luces indicadoras)". Todas las luces se encienden durante 2 segundos cuando el interruptor de llave se gira a la posición CONECTADA para revisar que las luces estén funcionando. Todas las luces que no se enciendan durante los 2 primeros segundos deben reemplazarse. Si alguna de las luces continúa encendida, debe investigarse inmediatamente la causa.

Luces de postratamiento

Hay tres luces de postratamiento.

- Regeneración Luz indicadora activa
- Luz de recuperación desactivada
- Luz del Filtro de Partículas Diesel (DPF)

Para obtener mayor información acerca de las luces de postratamiento, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Recuperación del filtro de partículas diesel".

i05235533

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
- Presión del aire del múltiple de admisión
- Presión del aceite
- Velocidad/sincronización del motor
- Presión atmosférica (presión barométrica), si tiene
- Cantidad de hollín en el filtro de partículas para combustible diesel
- Voltaje de batería

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"

La lámpara de "advertencia" naranja se "ENCENDERÁ" y la señal de advertencia se activará de forma continua para advertir al operador que uno o más de los parámetros del motor no se encuentran dentro de la gama de operación normal.

"Reducción de potencia"

La luz de "advertencia" naranja "destella". 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.

“Parada”

La luz de advertencia naranja “destella” . 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. Después de la parada, se enciende la luz roja de parada. El motor puede arrancar de nuevo después de una parada utilizada en una emergencia.

Una parada del motor después de que se haya disparado es inmediata. 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.

Si hay una señal de alta temperatura de refrigerante, habrá una demora de 2 segundos para verificar la condición.

Si hay una señal de baja presión del aceite, habrá una demora de 2 segundos para verificar la condición.

Para obtener información sobre la operación de las lámparas de advertencia y la luz de parada del motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, “Sistema Monitor (tabla de luces indicadoras)”. 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.

i05235437

Sistema monitor (Indicadores de advertencia del motor)

Tabla
4

Tabla de indicadores de advertencia					
Indicador de advertencia	Indicador de parada	Estado del indicador	Descripción de la indicación	Estado del motor	Acción del operador
CONECTADA	CONECTADA	Revisión del indicador	Interruptor de llave en la posición CONECTADA todos los indicadores deben encenderse durante 2 segundos.	Encendido en posición CONECTADA, revisión del indicador El motor no está funcionando.	Si alguno de los indicadores no se enciende durante la revisión del indicador, debe investigarse la falla inmediatamente. Si alguno de los indicadores queda encendido o destella, debe investigarse la falla inmediatamente.
Los indicadores de postratamiento se revisarán también durante la revisión del indicador.					
DESCONECTADA	DESCONECTADA	Sin falla	-	El motor está operando normalmente.	Ninguno
Nivel 1					
ENCENDIDA (sin destellar)	DESCONECTADA	Nivel 1	Existe un código de diagnóstico activo.	El motor está operando, pero uno o más códigos de diagnóstico están presentes.	El código de diagnóstico debe investigarse lo antes posible.
Nivel 2					
Destello	DESCONECTADA	Nivel 2	El Módulo de Control Electrónico (ECM) ha detectado una condición anormal.	Si se activa, la potencia del motor se reduce.	Pare el motor. Investigue la falla.
Nivel 3					
Destello	CONECTADA	Nivel 3	El estado del motor es anormal.	El motor se para automáticamente. Si no se activa la parada, el motor puede operar hasta que se produzca un daño.	Pare inmediatamente el motor. Investigue la falla.

i05235538

El exceso de velocidad es 700 RPM por encima de la velocidad dada para los motores indicados.

Exceso de velocidad

- 403F-15T _____ 3.000 RPM
- 404F-22 _____ 3.000 RPM
- 404F-22T _____ 3.000 RPM

i05235537

Sensores y componentes eléctricos (Motor y postratamiento)

Características y controles
Sensores y componentes eléctricos

- ARD _____ Dispositivo de Recuperación de Postratamiento
- DOC _____ Catalizador de Oxidación para Combustible Diesel
- DPF _____ Filtro de Partículas para Combustible Diesel
- ECM _____ Módulo de Control Electrónico
- NRS _____ Sistema de Reducción de Óxidos de Nitrógeno

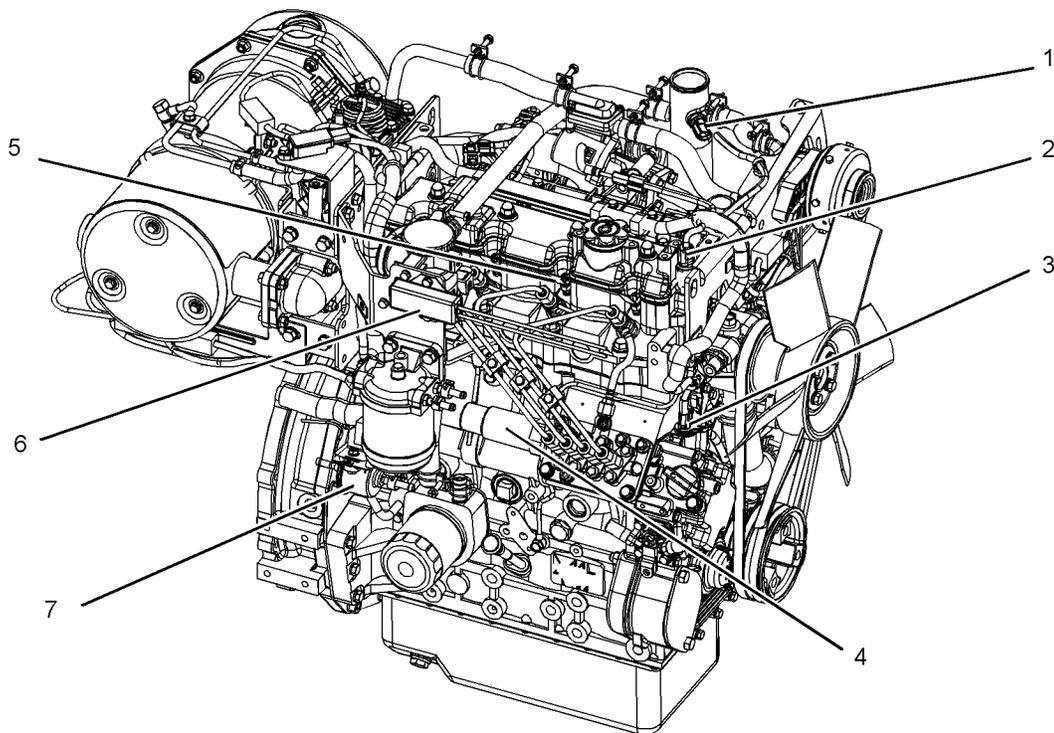


Ilustración 30

g03276099

- (1) Sensor de temperatura del aire de admisión
 (2) Interruptor de presión del aceite
 (3) Sensor secundario de velocidad

- (4) Sensor de posición y solenoide de la cremallera de combustible
 (5) Bujías
 (6) Resistor para bujía de ARD

- (7) Bomba de combustible/bomba de cebado

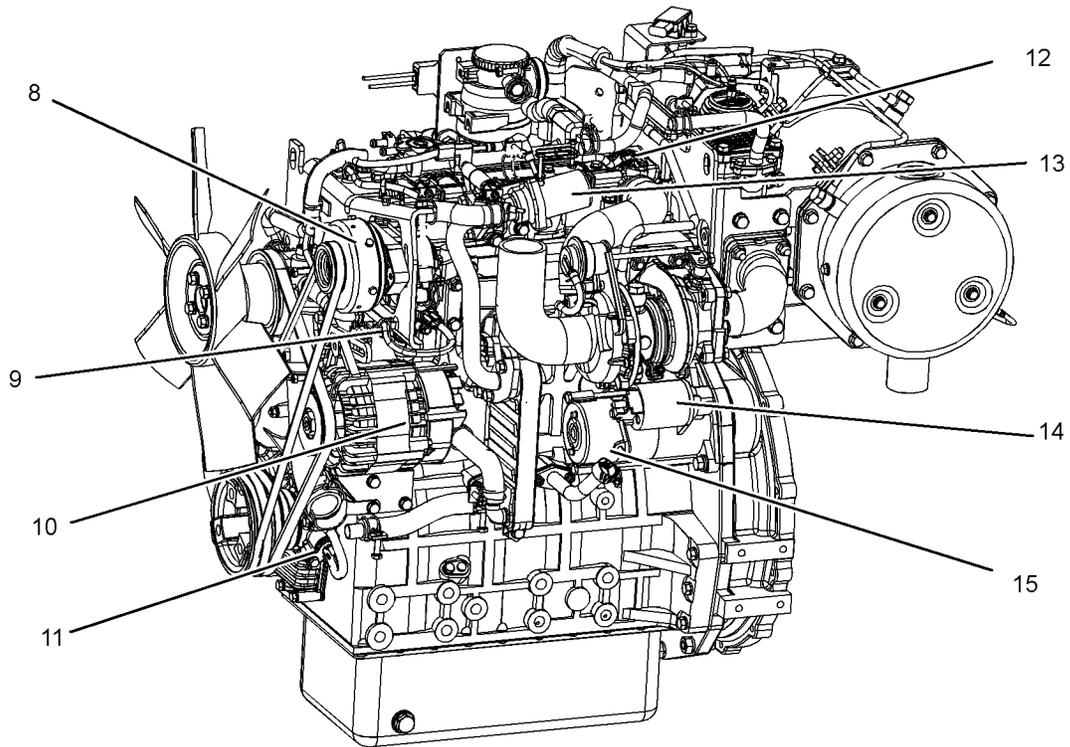


Ilustración 31

g03276102

(8) Bomba de aire
(9) Sensor de temperatura del refrigerante
(10) Alternador

(11) Sensor primario de velocidad
(12) Sensor de presión de aire del múltiple
de admisión

(13) Válvula de control del NRS
(14) Solenoide del motor de arranque
(15) Motor de arranque

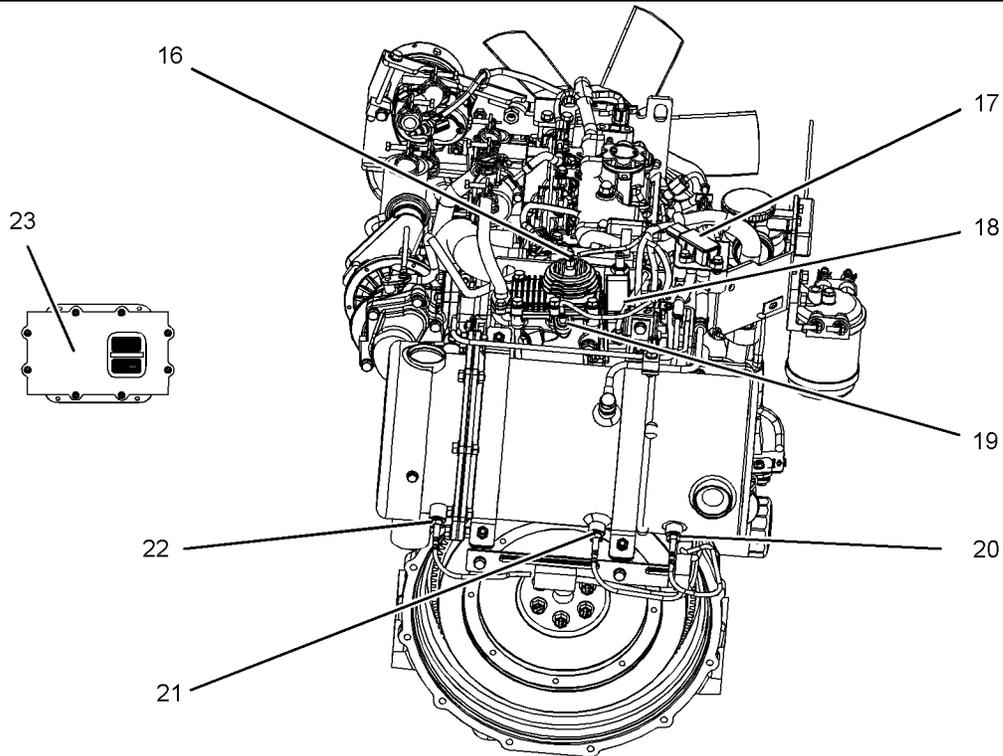


Ilustración 32

g03279116

(16) Bujía de ARD
 (17) Sensor de diferencial de presión DPF
 (18) Inyectores de ARD
 (19) Sensor de temperatura de ARD

(20) Sensor de temperatura de admisión de
 DOC
 (21) Sensor de temperatura de admisión de
 DPF

(22) Sensor de temperatura de salida de
 DPF
 (23) ECM

El ECM tiene montaje remoto. La posición del ECM depende de la aplicación.

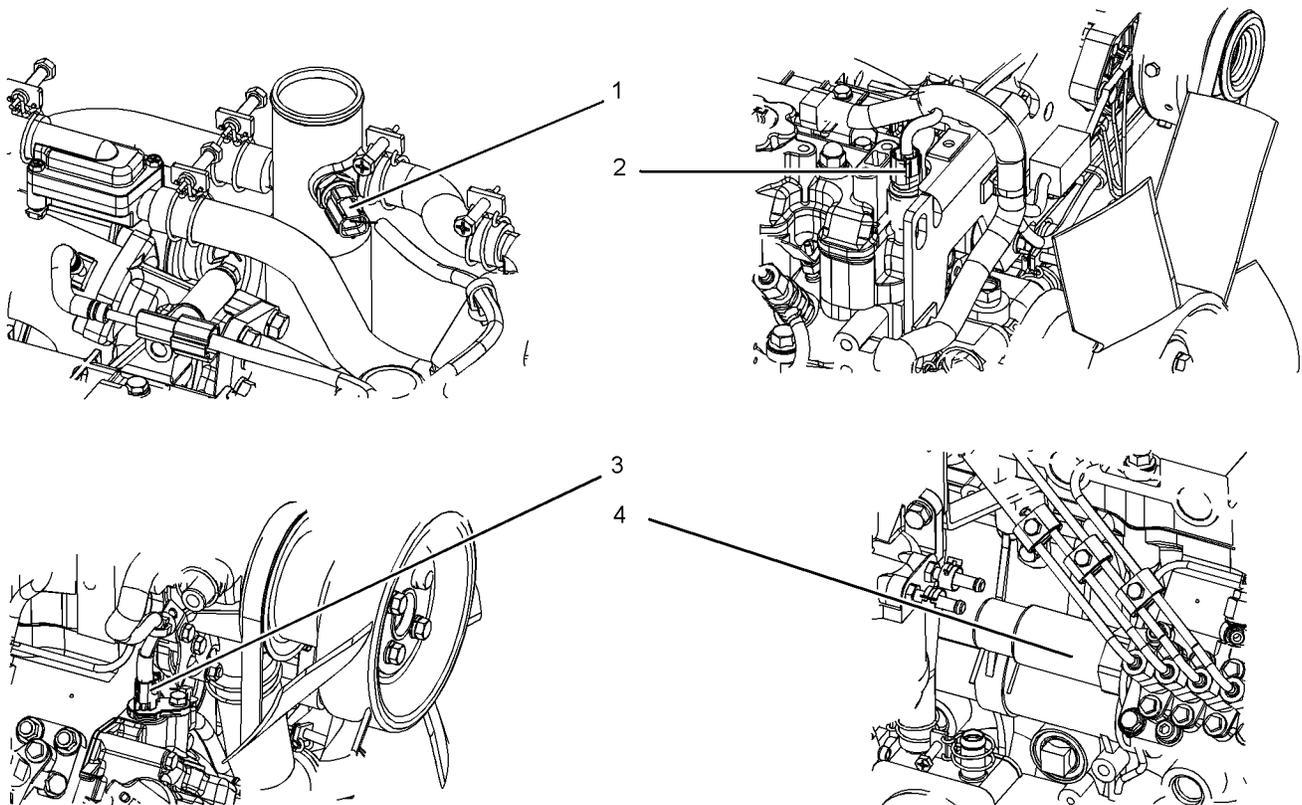


Ilustración 33

g03279862

(1) Temperatura del aire de admisión
(2) Interruptor de presión del aceite

(3) Sensor secundario de velocidad

(4) Sensor de posición y solenoide de la cremallera de combustible

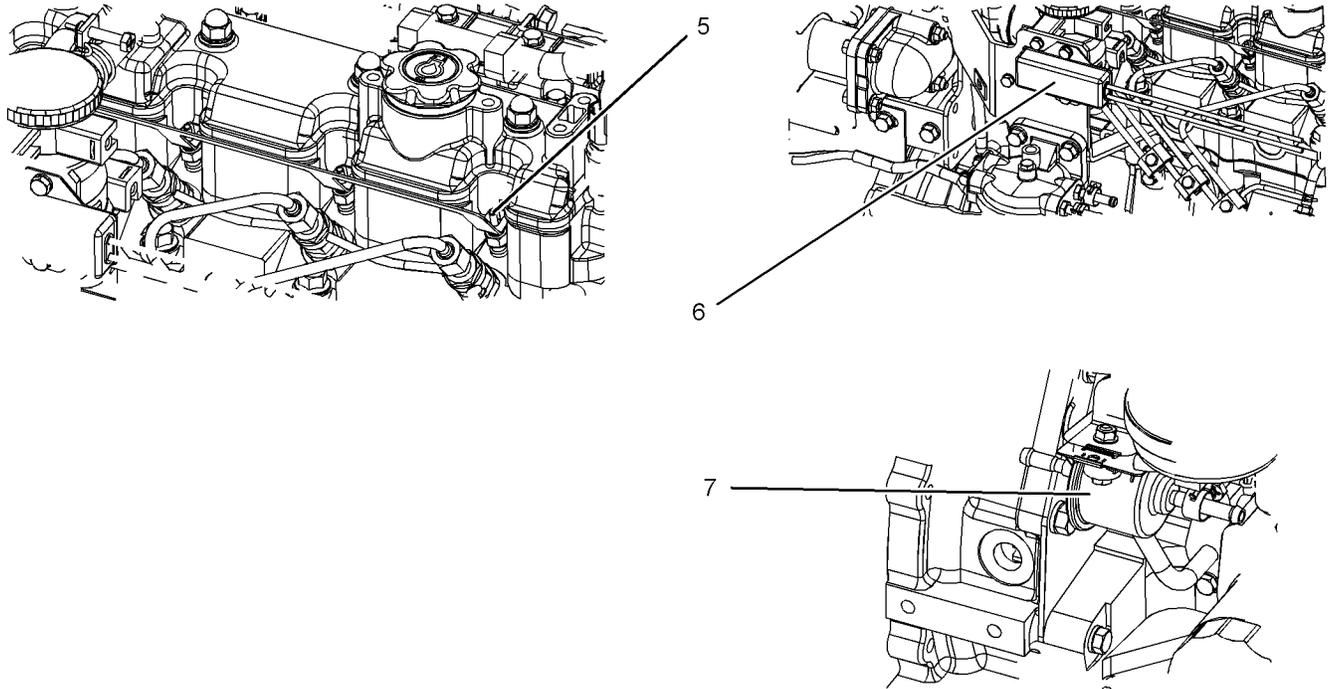


Ilustración 34

g03280057

(5) Bujías
(6) Resistor para bujía de ARD

(7) Bomba de combustible/bomba de
cebado

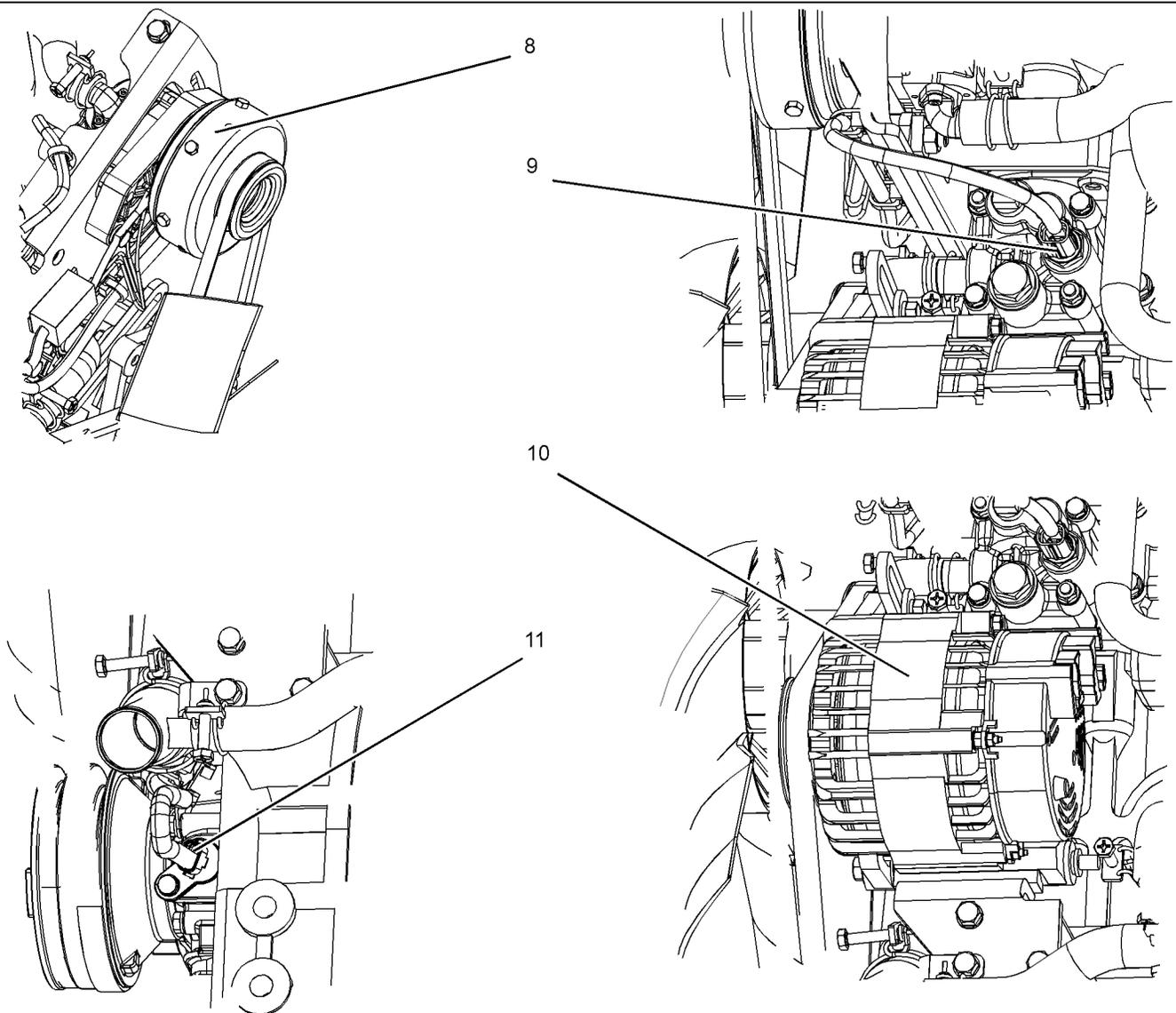


Ilustración 35

g03299376

(8) Bomba de aire
(9) Sensor de temperatura del refrigerante

(10) Alternador
(11) Sensor primario de velocidad

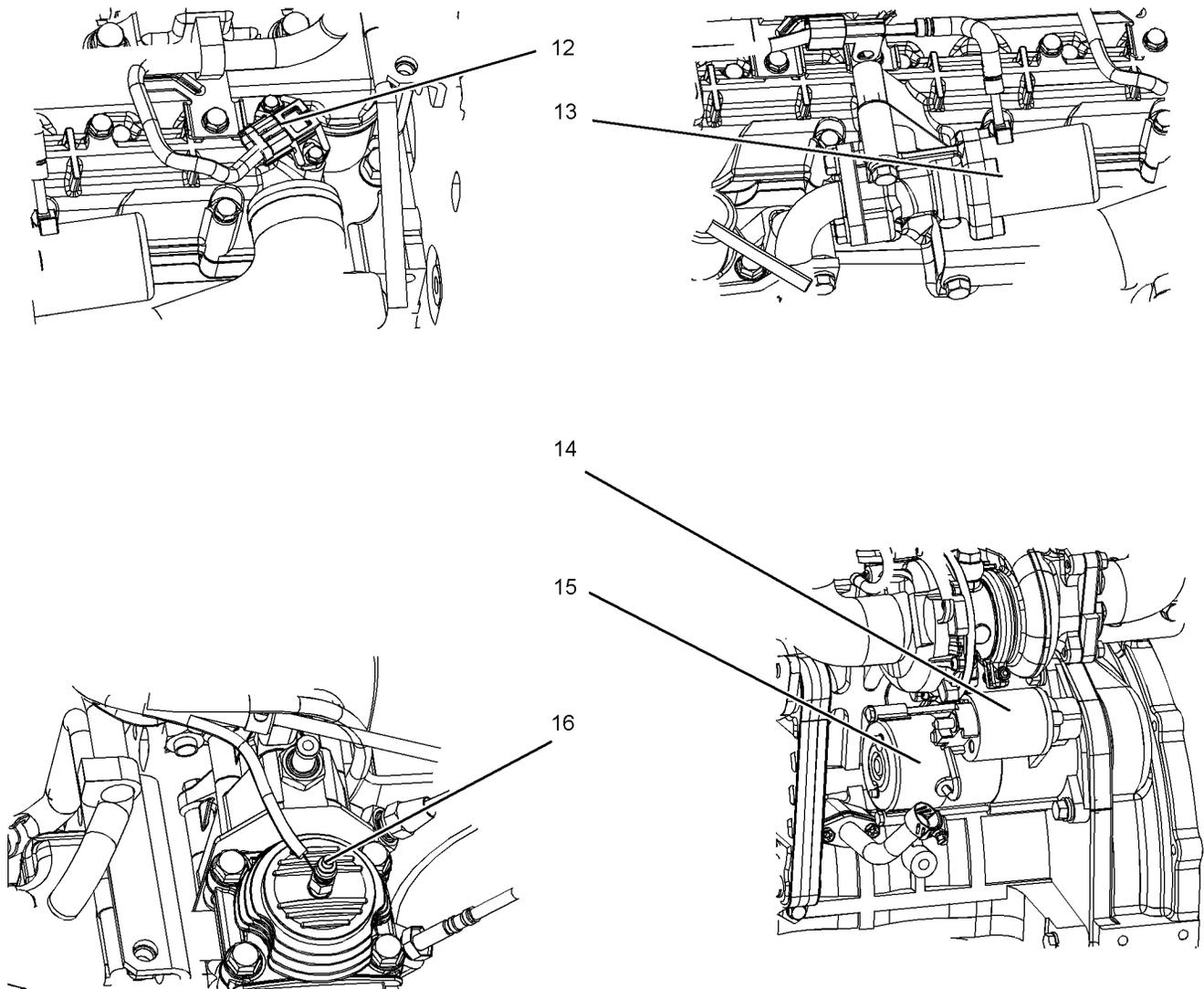


Ilustración 36

g03299456

(12) Sensor de presión de aire del múltiple de admisión

(13) Válvula de control del NRS
(14) Solenoide del motor de arranque

(15) Motor de arranque
(16) Bujía de ARD

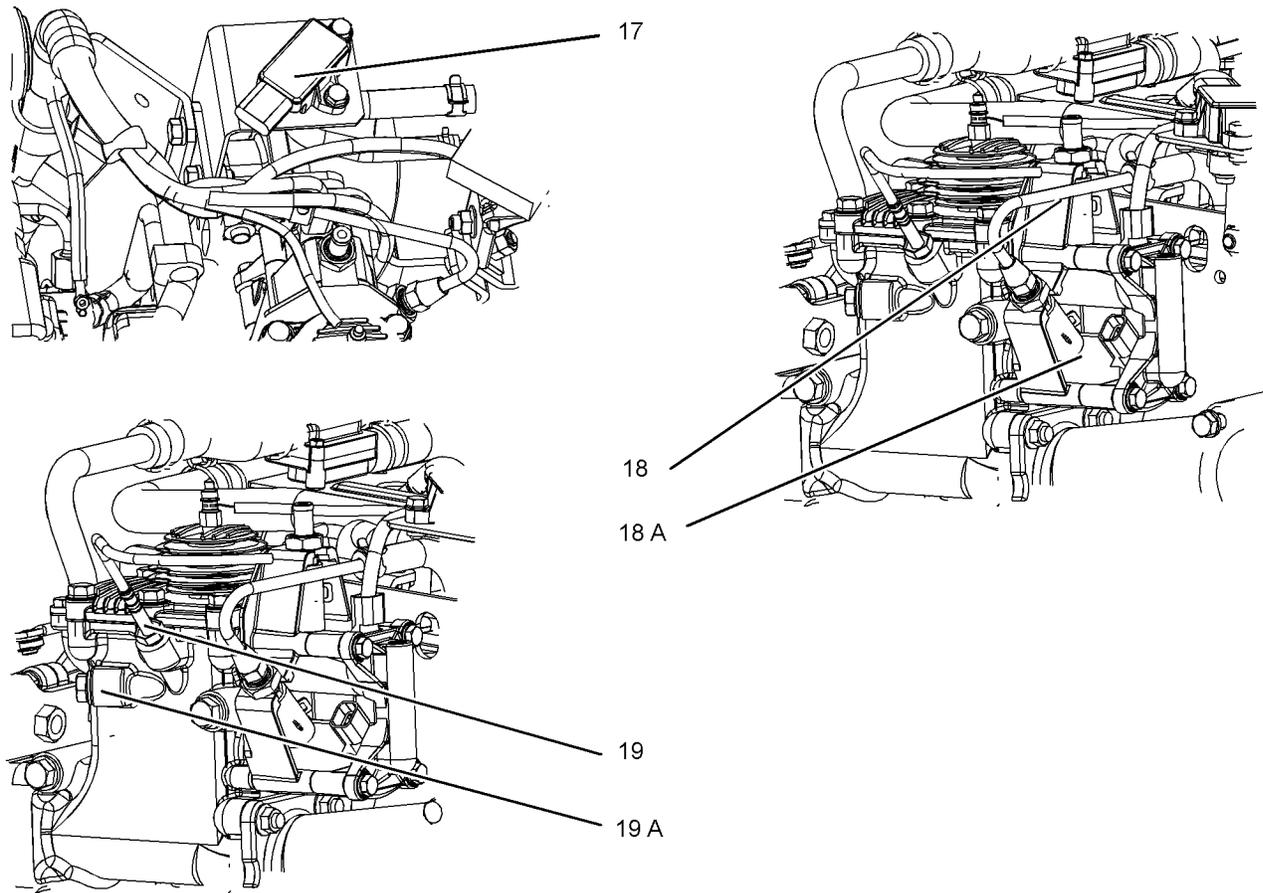


Ilustración 37

g03299640

(17) Sensor de diferencial de presión DPF
(18) Inyector 1 de ARD

(18 A) Inyector 2 de ARD
(19) Sensor de temperatura de ARD

(19 A) Posición alternativa para el sensor de
temperatura de ARD

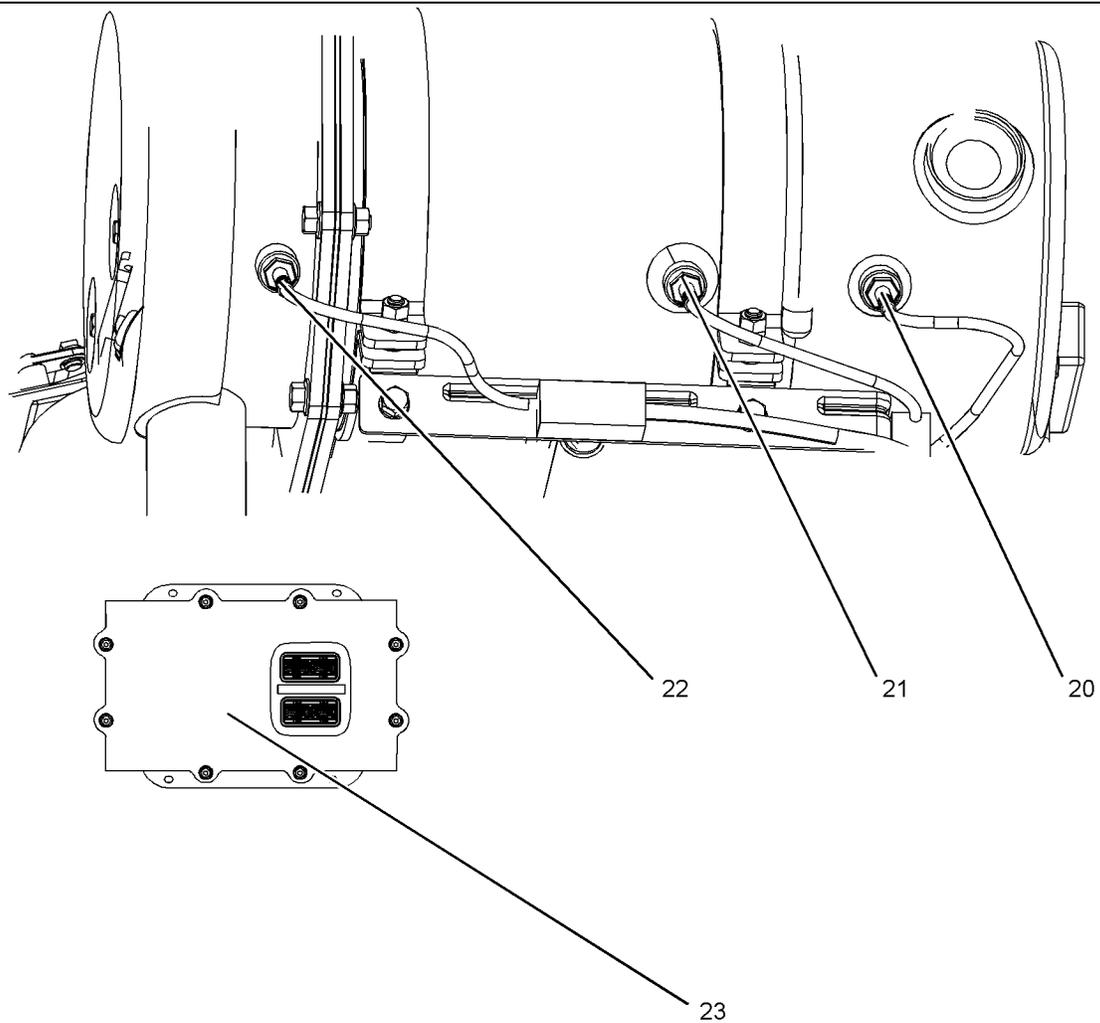


Ilustración 38

g03299676

(20) Sensor de temperatura de admisión de
DOC

(21) Sensor de temperatura de admisión de
DPF

(22) Sensor de temperatura de salida de
DPF
(23) ECM

Diagnóstico del motor

i05235481

i05235525

Autodiagnóstico

Los motores electrónicos de Perkins tienen la capacidad de realizar una prueba de autodiagnóstico. Cuando el sistema detecta un problema activo, se activa una luz de diagnóstico. Los códigos de diagnóstico se guardan en la memoria permanente del Módulo de Control Electrónico (ECM). Los códigos de diagnóstico se pueden recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Consulte 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. Consulte el manual suministrado por el fabricante de equipo original para obtener más información sobre la forma de recuperar los códigos de diagnóstico del motor. Alternativamente, consulte Localización y Solución de Problemas, "Luces indicadoras" para obtener mayor información.

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

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historial de rendimiento

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

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

Luz de diagnóstico

Una luz de diagnóstico se usa para indicar la existencia de una falla activa. Consulte Localización y Solución de Problemas, "Luces indicadoras" para obtener más información. Un código de diagnóstico de falla permanecerá activo hasta que el problema se solucione. El código de diagnóstico se puede recuperar usando la herramienta electrónica de servicio. Consulte Localización y Solución de Problemas, "Herramientas electrónicas de servicio" para obtener más información.

i05235441

Registro de fallas

El sistema proporciona la capacidad de registro de fallas. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico activo, el código se registrará en la memoria del ECM. Los códigos que haya registrado el ECM se pueden identificar mediante la herramienta electrónica de servicio. Los códigos activos que se hayan registrado se borran cuando se haya rectificado la falla o la falla ya no esté activa.

i05235431

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: La potencia se limita hasta que se corrija el problema. 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. Los niveles 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.

Para obtener información adicional, consulte Localización y Solución de Problemas, "Parámetros de configuración del sistema".

i05235445

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 ha ocurrido una falla, esta se registra en la memoria del Módulo de Control Electrónico (ECM).

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

- Baja potencia
- Límites de la velocidad del motor
- Vibración del motor o ruido del motor

Esta información puede ser útil para facilitar la localización y solución de problemas. La información se puede utilizar 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.

i05235476

Parámetros de configuración

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 cambiarán durante la vida útil del motor. Se deben reprogramar los parámetros de configuración del sistema si se reemplaza un Módulo de Control Electrónico (ECM). Los parámetros de configuración del sistema no necesitan reprogramación si se cambia el software del ECM.

Arranque del motor

i05235494

i05235443

Antes de arrancar el motor

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

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

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

ADVERTENCIA

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

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Restablezca todos los componentes de apagado o de alarma.
- Asegúrese de que todo el equipo impulsado esté desconectado. Disminuya al mínimo las cargas eléctricas o quítelas.

Arranque en tiempo frío

ADVERTENCIA

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

La capacidad de arrancar el motor a temperaturas por debajo de -18 °C (0 °F) mejora con el uso de un calentador de agua de las camisas o con una batería de capacidad mayor.

Cuando 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.

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

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

1. Desconecte cualquier equipo impulsado.

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

2. Gire el interruptor de llave a la posición de FUNCIONAMIENTO. Deje el interruptor de llave en la posición de FUNCIONAMIENTO hasta que la luz de alarma de las bujías se apague.
3. Cuando 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 advertencia de las bujías cambia debido a la temperatura del aire ambiente.

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.

Nota: El motor no debe “forzarse” para acelerar el proceso de calentamiento.

6. 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. Espere a que el humo blanco se disipe antes de comenzar la operación normal.

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.

i05235446

Arranque del motor

ADVERTENCIA

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

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.

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

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

3. Cuando se haya apagado la luz de advertencia de las bujías, gire el interruptor de llave a la posición ARRANCAR. Entonces, el motor de arranque hace girar el motor.

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

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.

i04191315

Arranque con cables auxiliares de arranque

ADVERTENCIA

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

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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

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

1. Gire el interruptor de arranque en un motor calado a la posición DESCONECTADA. Apague todos los accesorios del motor.

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

Nota: El Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor debe estar energizado antes de operar el motor de arranque o pueden ocurrir daños.

4. Arranque el motor usando el procedimiento normal de operación. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, “Arranque del Motor”.
5. Inmediatamente después de arrancar el motor, desconecte los cables auxiliares de arranque en la secuencia inversa.

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

i01949170

Después de arrancar el motor

Nota: A temperaturas de 0 a 60°C (32 a 140°F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente tres minutos. A temperaturas inferiores a 0°C (32°F) se requiere un tiempo de calentamiento adicional.

Cuando el motor funciona en vacío durante el calentamiento, observe las condiciones siguientes:

Arranque del motor

Después de arrancar el motor

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

Nota: Durante la operación del motor se deben observar las lecturas de los indicadores y se deben registrar los datos con frecuencia. La comparación de los datos con el tiempo ayudará a determinar lecturas normales para cada medidor. La comparación de los datos con el tiempo ayudará también a detectar casos de operación anormales. Las variaciones considerables de las lecturas deben investigarse.

Operación del motor

i05235474

Operación del motor

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

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

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

Evite el exceso de funcionamiento en vacío. El exceso de funcionamiento en vacío produce acumulación de carbono, fluido no quemado por el motor and carga de hollín en el Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF). Este exceso de funcionamiento en vacío causa daño al motor.

Durante la operación del motor, se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

Reducción de emisiones de partículas

El Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF) y la Recuperación de Dispositivo de Postratamiento (ARD) trabajan juntos para disminuir las emisiones de partículas. El DPF recolecta el hollín y cualquier ceniza que se producen por la combustión en el motor. Durante la recuperación, el hollín se convierte en un gas que se libera hacia la atmósfera. La ceniza permanece en el DPF hasta que sea retirada por medio de una limpieza.

La temperatura del DPF debe ser superior a un valor determinado para que se produzca la recuperación. El gas de escape proporciona calor para el proceso de recuperación. Existen dos tipos de recuperación:

Recuperación pasiva – Las condiciones del motor son suficientes para la recuperación. La velocidad de recuperación es mucho menor que en la recuperación activa.

Recuperación activa – Las condiciones del ciclo de trabajo del motor no son suficientes para que ocurra la recuperación pasiva.

El operador recibe información acerca del estado del ARD a través de las luces del tablero de instrumentos y el conductor puede solicitar una recuperación utilizando un interruptor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema Monitor" para obtener información adicional.

Operación del motor y recuperación activa

La recuperación activa puede realizarse en cualquier velocidad del motor.

i05235507

Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel

Recuperación

La recuperación es la remoción de hollín del Filtro de Partículas para Combustible Diesel (DPF). Para recuperar el DPF se utiliza la Recuperación de Dispositivo de Postratamiento (ARD). El DPF atrapa hollín y cenizas. La ceniza se quita mediante un proceso de limpieza manual. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Filtro de Partículas para Combustible Diesel - Limpiar" para obtener más información sobre el servicio del DPF.

Tipos de recuperación

Recuperación pasiva – Las condiciones del motor son suficientes para la recuperación. La velocidad de recuperación es mucho menor que en la recuperación activa.

Recuperación activa – Las condiciones del ciclo de trabajo del motor no son suficientes para que ocurra la recuperación pasiva.

Indicadores de regeneración

La recuperación del DPF puede afectar cinco indicadores.

Nota: La luz de advertencia ámbar o amarilla puede usarse como un indicador de diagnóstico. Para obtener más información, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Luz de Diagnóstico".



Regeneración activa – El indicador se enciende durante la recuperación activa. El indicador permanece encendido hasta que el postratamiento se haya enfriado.



DPF – Este indicador proporciona una indicación general de la carga de hollín. La luz permanece apagada cuando la carga de hollín es normal.

Nota: Si el indicador se enciende, se requiere un tratamiento de recuperación.



Deshabilitar regeneración – Esta luz se enciende cada vez que se active el interruptor de desactivación o que el Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor desactive el sistema.



Luz de advertencia ámbar o amarilla – Esta luz indica que la carga de hollín ha aumentado. Se requiere realizar una recuperación. Además, el indicador del DPF se enciende. Un indicador destellando produce una reducción de potencia.



Luz de parada roja – Esta luz indica que la carga de hollín es extremadamente alta. La carga de hollín está al nivel 3. El indicador de DPF se enciende y el indicador de advertencia ámbar destella. Se apagará el motor.

Interruptor de recuperación

El interruptor de la recuperación tiene tres posiciones: recuperación forzada, recuperación automática y recuperación desactivada.

Nota: Algunos OEM pueden utilizar otros medios para activar una recuperación forzada, como interfaces de pantalla táctil.

Nota: La posición MEDIA del interruptor de recuperación es la posición predeterminada para la modalidad automática de recuperación.



Realice una recuperación forzada – Oprima la parte superior del interruptor durante 2 segundos para iniciar la recuperación. La luz indicadora del interruptor se enciende para indicar que la recuperación está activa. El indicador de recuperación activa se vuelve activo para mostrar que la recuperación está activa.



Desactive la recuperación – Presione la parte inferior del interruptor durante 2 segundos para desactivar la recuperación. Una luz indicadora en el interruptor se iluminará. La luz indicadora de desactivación se enciende.

Nota: Para activar de nuevo la recuperación, realice un ciclo con el interruptor de arranque del motor o mantenga oprimido el interruptor de recuperación forzada durante 2 segundos.

Modalidades de recuperación

- Automática
- Recuperación forzada

La recuperación automática se controla mediante el ECM (Electronic Control Module, Módulo de control electrónico) del motor.

Automática – La recuperación automática permite que la recuperación del DPF se inicie automáticamente cuando haya hasta un 80 por ciento de carga en el motor. Para que la recuperación automática ocurra, las siguientes condiciones deben cumplirse:

- Consulte al Fabricante de Equipo Original (OEM) para determinar las intertrabas que deben conectarse antes de que la recuperación pueda realizarse.

Recuperación forzada – Una recuperación forzada se inicia al oprimir el interruptor de recuperación.

Vigilancia del nivel de hollín e indicadores

Nota: En su funcionamiento, un indicador puede tener dos estados, luz plena o destellante. La secuencia proporciona una indicación visual de la importancia de la advertencia. Algunas aplicaciones pueden tener una advertencia audible instalada.

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

Operación del motor
Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel

Tabla
5

Operación del indicador					
Indicador de postratamiento	Estado del indicador de postratamiento	Indicador de advertencia	Estado del indicador de advertencia	Descripción	Acción necesaria
Se revisan todos los indicadores con llave en posición encendida. Todos los indicadores encendidos después de 2 segundos deben investigarse. Todos los indicadores que no se encienden deben investigarse.					
DESCONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA	Operación normal	Ninguno
Durante la recuperación pasiva no se enciende ningún indicador.					
Regeneración activa	CONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA	El indicador muestra que hay posibilidad de temperaturas del escape elevadas. El indicador permanece encendido durante la recuperación.	Ninguno
Regeneración activa	CONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA	Recuperación activa en curso	
DPF	CONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA		
Nivel 1					
DPF	CONECTADA	DESCONECTADA	DESCONECTADA	Indicación de carga de hollín	Se requiere una recuperación activa
Nivel 2					
DPF	ENCENDIDA sin destellar	Indicador ámbar	Destello	La carga de hollín ha aumentado	Realice una recuperación forzada o se requerirá un servicio de recuperación.
Nivel 3					
DPF	ENCENDIDA sin destellar	Indicador ámbar	Destello	El indicador de advertencia destellando indica que el motor ha continuado funcionando. El indicador de advertencia de PARADA indica que el motor tiene una reducción de potencia y que se va a parar. Después de 30 segundos, el motor se para automáticamente. Se puede volver a arrancar el motor pero solo funcionará durante 30 segundos antes de que se apague nuevamente.	Se requiere una recuperación forzada. Mantenga oprimido el interruptor de recuperación forzada durante 10 segundos antes de que comience la recuperación. Si la recuperación no puede producirse contáctese con su distribuidor Perkins.
		Indicador de parada	Encendida		

i04191304

Prácticas de conservación de combustible

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

- Evite el derrame de combustible.

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

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

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

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

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

- Las correas deben estar en buenas condiciones. Consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Prueba de la Correa en "V"" para obtener información adicional.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.
- Asegúrese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen combustible en exceso. Utilice el calor del sistema de agua de las camisas y del sistema de escape, cuando sea posible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin termostatos del agua. Todos estos elementos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

Operación en tiempo frío

i04384896

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.
- 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.
- Mantenga todas las baterías completamente cargadas y calientes.
- Llene el tanque de combustible al final de cada turno.
- Revise diariamente los filtros de aire y la admisión de aire. Revise la admisión de aire con más frecuencia cuando opere en la nieve.
- Asegúrese de que las bujías estén en buen estado de funcionamiento. Consulte el manual Localización y Solución de Problemas, "Auxiliar de Arranque con Bujías - Probar".



ADVERTENCIA

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

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



ADVERTENCIA

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

Operación en tiempo frío
Operación en tiempo frío

- 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 incide en el par motor necesario para arrancar el 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

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.

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

Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante

Caliente un motor que se haya enfriado por debajo de las temperaturas normales de operación debido a su inactividad. Este calentamiento debe realizarse antes de poner el motor en operación plena. Cuando el motor opera en condiciones de temperaturas muy frías, se pueden ocasionar daños en los mecanismos de las válvulas del motor si se opera el motor durante intervalos cortos. Esto puede ocurrir si el motor arranca y para muchas veces sin que opere el tiempo suficiente para calentarse completamente.

Cuando el motor funciona por debajo de las temperaturas normales de operación, el combustible y el aceite no se queman completamente en la cámara de combustión. Este combustible y este aceite forman depósitos de carbono blando en los vástagos de las válvulas. Generalmente, los depósitos no ocasionan problemas y se queman durante la operación a las temperaturas normales de operación del motor.

Cuando el motor se arranca y se para muchas veces sin haber sido operado hasta que esté completamente caliente, los depósitos de carbono se hacen más gruesos. Estos arranques y paradas ocasionan los siguientes problemas:

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

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

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.

i02399097

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 en condiciones de operación en frío. 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. Deben instalarse mangueras aisladas y un conjunto de recipiente con calefacción.

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).

El combustible y el efecto del tiempo frío

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Operación en tiempo frío Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

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

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

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

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

Los combustibles especiales incluyen el Biofuel (Biocombustible) .

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

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

Esté advertido de estos hechos cuando compre el combustible diesel. Considere la temperatura promedio del aire ambiente para la aplicación del motor. Los motores que utilizan un tipo de combustible en un clima 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, vea si hay formación de parafina 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.

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

i05235505

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

Tanques de combustible

Se puede formar condensación en los tanques de combustible 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 un mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Drene el agua y los sedimentos de cualquier tanque de almacenamiento de combustible a los siguientes intervalos: semanalmente, cambios de aceite and reabastecimiento del tanque de combustible. Este procedimiento ayudará a evitar que el agua y los sedimentos se bombeen desde el tanque de almacenamiento de combustible hacia el tanque de combustible del motor.

Filtros de combustible

El motor debe tener un filtro de combustible en línea instalado entre el tanque de combustible y la bomba operada eléctricamente de levantamiento de combustible. Ceba siempre el sistema de combustible después de cambiar el filtro de combustible para eliminar las burbujas de aire del sistema. Consulte la sección Mantenimiento en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener información adicional sobre la forma de cebar el sistema de combustible.

Calentadores de combustible

Los calentadores de combustible ayudan a impedir que los filtros de combustible se obstruyan en tiempo frío debido a la formación de cera.

Para obtener mayor información sobre calentadores de combustible, consulte a su concesionario o distribuidor Perkins .

Parada del motor

i03826124

i02398321

Parada del motor

ATENCION

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: Distintas aplicaciones tendrán diferentes sistemas de control. Cerciórese de que se entiendan los procedimientos de apagado del motor. Utilice las siguientes guías generales para apagar el motor.

1. Quite la carga del motor. Reduzca la velocidad del motor (rpm) a baja en vacío. Deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío durante cinco 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 del arranque a la posición desconectada. Si es necesario, vea las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

i01949151

Parada de emergencia

ATENCION

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.

El fabricante ha podido equipar esta aplicación con un botón de parada de emergencia. Vea más información sobre el botón de parada de emergencia en la información suministrada por el fabricante.

Cerciórese de que los componentes para el sistema externo que apoyan la operación del motor estén fijos después de pararse el motor.

Después de parar el motor

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

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel del aceite entre la marca "MIN" y la marca "MAX" en el medidor del nivel de aceite del motor.
- Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare las fugas y apriete los pernos flojos.
- Si el motor está equipado con un horómetro, anote la lectura del horómetro. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento".
- Llene el tanque de combustible a fin de ayudar a impedir la acumulación de humedad en el combustible. No llene excesivamente el tanque de combustible.

ATENCION

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

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel de refrigerante
- Si se esperan temperaturas de congelación, verifique el refrigerante para obtener la protección anticongelante correcta. El sistema de enfriamiento debe protegerse contra la congelación por la temperatura exterior más baja prevista. Añada la mezcla correcta de agua/refrigerante, si es necesario.
- Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Este mantenimiento se describe en las instrucciones del fabricante de equipo original.

Sección de Mantenimiento

Capacidades de llenado

i05235536

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

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

Motor 403F-15T

Tabla
6

Motor 403F-15T Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	4,5 L (4,8 cuartos de galón EE. UU.)	6 L (6,3 cuartos de galón EE. UU.)
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

- (1) Estos valores representan las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, 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.
- (2) El Sistema de lubricación total incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros agregados al sistema de lubricación. Ingrese el valor de la capacidad del sistema de lubricación total en esta línea.

Motores 404F-22T y 404F-22

Tabla
7

Motores 404F-22T y 404F-22 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Mínima	Máxima
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	8,9 L (9,4 cuartos de galón EE. UU.)	10,6 L (11,2 cuartos de galón EE. UU.)
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

- (1) Se puede usar más de un tipo de sumidero en estos motores. Use estos valores para estimar la capacidad de llenado. Use el medidor del nivel de aceite del motor para llenar el motor hasta el nivel correcto. Anote el resultado en esta tabla. Estos valores son las capacidades aproximadas para el sumidero de aceite del cárter que incluye los filtros de aceite estándar instalados en 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.
- (2) El Sistema de lubricación total incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros de aceite instalados en fábrica y otros filtros agregados al sistema de lubricación. Ingrese el valor de la capacidad del sistema de lubricación total en esta línea.

Sistema de enfriamiento

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer la capacidad total del sistema de enfriamiento. La capacidad aproximada es para el sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades de los sistemas externos varían según la aplicación. Consulte las especificaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para la capacidad del sistema externo. Esta información de la capacidad se requiere para determinar la cantidad de refrigerante necesario para el sistema de enfriamiento total.

Motor 403F-15T

Tabla
8

Motor 403F-15T Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Motor sólo	2,6	2,7
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾		
Sistema de enfriamiento total ⁽²⁾		

- (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.
- (2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Ingrese el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta línea.

Motor 404F-22

Tabla
9

Motor 404F-22 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Motor sólo	3,61	3,8
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾		
Sistema de enfriamiento total ⁽²⁾		

(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.

(2) La capacidad del sistema de enfriamiento total incluye la capacidad para el motor más el sistema externo. Ingrese el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta línea.

Motor 404F-22T

Tabla
10

Motor 404F-22T Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Motor sólo	3,91	4,13
Sistema externo, según el OEM ⁽¹⁾		
Sistema de enfriamiento total ⁽²⁾		

(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.

(2) La capacidad del sistema de enfriamiento total incluye la capacidad para el motor más el sistema externo. Ingrese el valor de la capacidad del sistema total de enfriamiento en esta línea.

i05235517

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 11 .

Tabla
11

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 etilénico 100 por ciento puro se congela a una temperatura de -23 °C (-9 °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 12 y la Tabla 13 .

Tabla
12

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
13

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 400F deben operarse con una mezcla de agua y glicol de 1:1. 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
14

Vida útil del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil ⁽¹⁾
Perkins ELC	6.000 horas de servicio o tres años

(Tabla 14, cont.)

Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D6210	3.000 horas de servicio o dos años
Un inhibidor SCA aprobado por Perkins	3.000 horas de servicio o dos años

⁽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 $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-33\text{ }^{\circ}\text{F}$). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para volver a llenar el sistema de enfriamiento.

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

(continúa)

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. Esta acción reduce la capacidad del refrigerante de 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 estabilice. Si es necesario, añada la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

Cómo cambiarse a ELC de Perkins

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

ATENCIÓN

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

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

-
1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
 2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
 3. Enjuague el sistema con agua limpia para eliminar toda la suciedad.
 4. Utilice limpiador de Perkins para limpiar el sistema. Siga las instrucciones que se indican en la etiqueta.
 5. Drene el limpiador en un recipiente adecuado. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
 6. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia y opere el motor hasta que se caliente a una temperatura entre 49 °C y 66 °C (120 °F y 150 °F).

ATENCIÓN

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

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

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

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

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

9. Llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado de Perkins .

Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

ATENCIÓN

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

Los sistemas de enfriamiento que usan ELC pueden resistir una contaminación de hasta un máximo del 10 por ciento del anticongelante convencional de servicio pesado o SCA. Si la contaminación excede el 10% 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

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

Use la ecuación de la Tabla 15 para determinar la cantidad de SCA de Perkins que se requiere cuando se llena inicialmente el sistema de enfriamiento.

Tabla
15

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

Tabla
16

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

Adición de SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento

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

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

Capacidades de llenado Recomendaciones de fluidos

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

Tabla
17

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

Tabla
18

Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento		
Volumen total del sistema de enfriamiento (V)	Factor de multiplicación	Cantidad necesaria de SCA (X)
15 L (4 gal EE.UU.)	$\times 0,14$	0,2 L (7 oz)

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

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

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

i05235512

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre lubricantes

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

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

Licencia

El Sistema de Licencia y Certificación para Aceites de Motor del Instituto Americano del Petróleo (API) y de la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles (ACEA) es reconocido por Perkins . Para obtener información detallada sobre este sistema, consulte la edición más reciente de la Publicación API No. 1509. Los aceites de motor identificados con el símbolo API están autorizados por el instituto API.

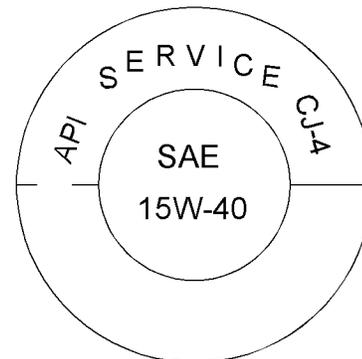


Ilustración 39

g01987816

Símbolo típico de API

Terminología

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

Aceite de motor

Aceites comerciales

ATENCIÓN

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

Tabla
19

Clasificaciones de los Motores Industriales 400F
Especificación del aceite
CJ-4 ACEA E9 ECF-3

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

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

Los límites químicos se desarrollaron para mantener la vida útil esperada del sistema de postratamiento del motor. El rendimiento del sistema de postratamiento del motor puede afectarse desfavorablemente si se usa un aceite que no esté especificado en la Tabla 19.

La vida útil de su sistema de postratamiento está definida por la acumulación de ceniza en la superficie del filtro. La ceniza está en la parte inerte de la materia particulada. El sistema está diseñado para recoger esta materia particulada. Hay un porcentaje muy pequeño de materia particulada que se queda a medida que la ceniza se quema. Con el tiempo, esta materia obstruye el filtro, lo que ocasiona pérdida de rendimiento y aumenta el consumo de combustible. La mayor parte de la ceniza proviene del aceite del motor que se consume gradualmente durante la operación normal. Esta ceniza pasa a través del escape. Para alcanzar la vida útil prevista para el producto, el uso del aceite del motor apropiado es fundamental. La especificación de aceite que se indica en la Tabla 19 tiene un bajo contenido de ceniza.

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

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

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

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

Consulte la figura 40 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Ilustración 40 (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.

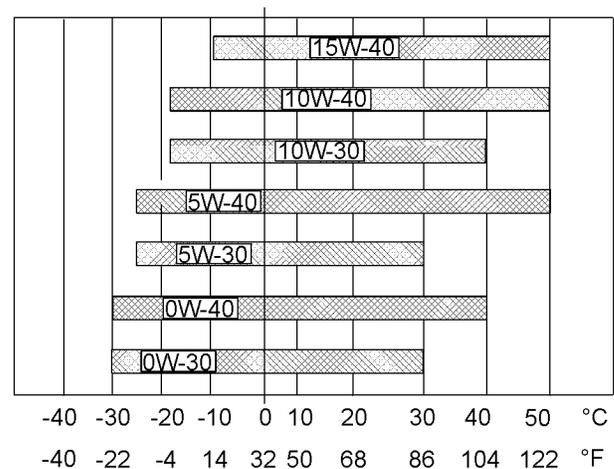


Ilustración 40

g02932046

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 periodo. Este intervalo permite que el aceite se torne más viscoso debido a las temperaturas ambiente más frías.

Aditivos de otros fabricantes para el aceite

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

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

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

- Consulte las “viscosidades de lubricante” correctas. Consulte la Ilustración 40 para encontrar el grado correcto de viscosidad de aceite para su motor.
- Efectúe el servicio del motor en los intervalos especificados. Utilice aceite nuevo e instale un filtro de aceite nuevo.
- Realice el mantenimiento en los intervalos especificados en el Manual de Operación y Mantenimiento, “Programa de Intervalos de Mantenimiento”.

Análisis de aceite

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

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

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

i05235503

Recomendaciones de fluidos

- **Glosario**
- ISO Organización Internacional de Normas
- ASTM Sociedad Americana de 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 sobre Combustibles
- ULSD Diesel Ultra Bajo en Azufre
- RME Éster Metílico de Nabina
- SME Éster Metílico de Soya
- EPA Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- PPM Partes Por Millón
- DPF Filtro de Partículas para Combustible Diesel

Información general

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

La información sobre el combustible dentro de este Manual de Mantenimiento y Operación (OMM) es para el uso de los modelos siguientes: 403F-15T, 404F-22, 404F-22T, y 404F-22TA

Requisitos de combustible diesel

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

Las especificaciones para combustible diesel destilado de Perkins proporcionan un punto de partida fiable y conocido para juzgar el rendimiento esperado de combustibles diesel destilados que se derivan de fuentes convencionales.

El rendimiento satisfactorio de un motor depende del uso de un combustible de buena calidad. El uso de un combustible de buena calidad permite obtener los siguientes resultados: vida útil prolongada del motor and niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 20.

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
20

Especificación de Perkins para combustible diesel destilado ⁽¹⁾				
Propiedad	UNITS (UNIDADES)	Requisitos	Prueba ASTM	Prueba ISO
Aromáticos	% del volumen	35% máximo	D1319	ISO3837
Ceniza	% del peso	0,01% máximo	D482	ISO6245
Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación	% del peso	0,35% máximo	D524	ISO4262

(continúa)

Capacidades de llenado
Recomendaciones de fluidos

(Tabla 20, cont.)

Número de cetano ⁽²⁾	-	40 mínimo	D613/D6890	ISO5165
Punto de enturbiamiento	°C	El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada.	D2500	ISO3015
Corrosión de las tiras de cobre	-	Número 3 máximo	D130	ISO2160
Densidad a 15 °C (59 °F) ⁽³⁾	Kg/m ³	801 mínima y 876 máxima	No hay prueba equivalente	ISO3675ISO12185
Destilación	°C	10% a una temperatura máxima de 282 °C (539,6 °F) 90% a una temperatura máxima de 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Punto de encendido	°C	límite legal	D93	ISO2719
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	ISO3016
Azufre ⁽¹⁾	% de masa	0,0015	D5453/D26222	ISO20846ISO20884
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	ISO3405
Agua y sedimentos	% del peso	0,1% máximo	D1796	ISO3734
Agua	% del peso	0,1% máximo	D1744	No hay prueba equivalente
Sedimento	% del peso	0,05% máximo	D473	ISO3735
Gomas y resinas ⁽⁵⁾	mg/100 mL	10 mg por 100 mL máximo	D381	ISO6246
Diámetro de la señal de desgaste de lubricidad corregida a 60 °C (140 °F). ⁽⁶⁾	mm	0,52 máxima	D6079	ISO12156-1

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

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

(3) "A partir de las tablas, la densidad API equivalente para la densidad mínima de 801 kg/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) o cualquiera de los métodos de prueba ASTM D445 o ISO 3104. Si se usa un combustible con una viscosidad baja, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de "1,4 cSt" o superior en la bomba de inyección de combustible. Los combustibles con viscosidad alta pueden requerir calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a "1,4 cSt" en la bomba de inyección de combustible.

(5) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).

(6) La lubricidad de un combustible es importante en el caso de un combustible ultrabajo en azufre. Para determinar la lubricidad del combustible, use la prueba Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia (HFRR) ISO 12156-1 o ASTM D6079. Si la lubricidad de un combustible no cumple con los requisitos mínimos, consulte a su proveedor de combustible. No trate el combustible sin consultar al proveedor de combustible. Algunos aditivos no son compatibles. Estos aditivos pueden causar problemas en el sistema de combustible.

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

Nota: El propietario y el operador del motor tienen la responsabilidad de usar el combustible prescrito por la EPA y por otras agencias reguladoras apropiadas.

ATENCIÓN

Si el motor se opera con combustibles que no cumplen con las recomendaciones de Perkins, pueden presentarse los siguientes problemas: dificultad para arrancar, combustión deficiente, depósitos en los inyectores de combustible, vida útil reducida del sistema de combustible, depósitos en la cámara de combustión and vida útil reducida del motor.

Los Motores Diesel Serie 400F de Perkins deben operarse usando diesel ultra bajo en azufre. El contenido de azufre de este combustible debe ser menor de 15 ppm. Este combustible cumple con las regulaciones sobre emisiones prescritas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

Los combustibles mencionados en la Tabla 21 son aceptables para usar en los Motores 400F.

Tabla
21

Especificación de combustible aceptable para los Motores de la Serie 400F ⁽¹⁾	
Especificación de combustible	Comentarios
EN590	Combustible Diesel para Automotores Europeos (DERV)
ASDM D975 GRADO 1D S15	"Combustible diesel destilado liviano para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 ppm"
ASTM D975 GRADO 2D S15	"Combustible diesel destilado intermedio de uso general para Norteamérica con nivel de azufre menor de 15 ppm"
JIS K2204	"Combustible diesel japonés" Debe cumplir los requisitos establecidos en la sección "Lubricidad".
BS 2869 o equivalente	"Combustible diesel para motores de obras en la Unión Europea. El combustible aceptable desde 2011 DEBE tener un nivel de azufre menor de 10 ppm"

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

Características del combustible diesel

Número de cetano

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

Normalmente se esperan números de cetano mayores de 45 en el combustible diesel actual. Sin embargo, es posible encontrar un número de cetano de 40 en algunas regiones. Los Estados Unidos de América conforman una de las regiones que puede tener un valor de cetano bajo. Se requiere un valor mínimo de cetano de 40 en condiciones promedio de arranque. Se recomienda usar un combustible con un número de cetano mayor para operaciones a grandes altitudes o en tiempo frío.

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

Viscosidad

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

La viscosidad del combustible es significativa porque el combustible actúa como un lubricante para los componentes del sistema de combustible. El combustible debe tener la viscosidad suficiente para lubricar el sistema de combustible tanto en temperaturas sumamente frías como en temperaturas sumamente calientes. Si la viscosidad cinética del combustible es menor de "1.4 cSt" en la bomba de inyección de combustible, pueden ocasionarse daños a la bomba de inyección de combustible. Estos daños pueden incluir frotamiento excesivo y atascamiento. La viscosidad baja puede producir dificultad para volver a arrancar en caliente, calado y pérdida de rendimiento. La viscosidad alta puede ocasionar el atascamiento de la bomba.

Perkins recomienda viscosidades cinéticas de 1,4 y 4,5 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 kg/m³ a 15 °C (59 °F).

Perkins recomienda un valor de densidad de 841 kg/m³ para obtener la potencia de salida correcta. 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.

Cuando se usan los métodos de prueba ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884, el contenido de azufre en el combustible de contenido de azufre ultra bajo (ULSD) debe resultar por debajo de 15 ppm 0,0015 %. La lubricidad de estos combustibles no debe sobrepasar un diámetro de la señal de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pulg). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR, operado a 60 °C (140 °F). Consulte la publicación ISO 12156-1.

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 adquiere especial importancia para el combustible de baja viscosidad actual, el combustible con bajo contenido de azufre y el combustible fósil con bajo contenido de hidrocarburos aromáticos. Estos combustibles se producen para cumplir con estrictas exigencias sobre emisiones de escape. Un método de prueba para medir la lubricidad de los combustibles diesel ha sido desarrollado y probado basándose en el método del Dispositivo de Movimiento Recíproco a Alta Frecuencia (High Frequency Reciprocating Rig, HFRR) que se lleva a cabo a 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156 parte 1 y documento CEC F06-A-96 para obtener mayor información del método de la prueba.

El diámetro de la señal de desgaste de lubricidad de 0,52 mm (0,0205 pulg) NO DEBE sobrepasarse. La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR, operado a 60 °C (140 °F). Consulte la publicación ISO 12156-1.

Destilación

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

Recomendación para combustible biodiesel

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

Los aceites vegetales no refinados que se obtienen mediante procesos de presión NO son aceptables para su uso como combustible en ninguna concentración en motores de compresión. Sin esterificación, estos aceites se 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.

Nota: Los porcentajes dados se basan en el volumen.

La especificación ASTM D975-09a de los EE.UU. para combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B5 (5%) de biodiesel.

La especificación europea EN590 sobre combustible diesel destilado incluye hasta un nivel B7 (7 por ciento) de biodiesel. Cualquier combustible diesel en Europa puede contener hasta un nivel B5 y en algunas regiones hasta un nivel B7 de combustible 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.

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°C ($-47,2^{\circ}\text{F}$). 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°C ($-0,4^{\circ}\text{F}$).

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 20.

Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins

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

Si se va a usar biodiesel o mezclas de biodiesel, Perkins requiere el uso de limpiador de combustible de Perkins. El uso del limpiador de combustible se requiere para eliminar los depósitos en el sistema de combustible producidos por el uso del biodiesel. Para obtener información adicional acerca del uso de biodiesel o mezclas de biodiesel, consulte "Recomendación para 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 4 de los Estados Unidos. El limpiador de sistema de combustible de Perkins contiene menos de 15 ppm de azufre y es aceptable para su uso con combustible ULSD.

Recomendaciones de mantenimiento

i05235451

Alivio de presión del sistema

Sistema de refrigerante

ADVERTENCIA

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

Asegúrese de que el suministro de corriente esté aislado antes de realizar cualquier servicio o reparación.

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

Sistema de combustible

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

Aceite de motor

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

i05235465

Soldadura de motores con controles electrónicos

Se deben emplear los procedimientos de soldadura correctos para evitar daños en los siguientes componentes:

- Módulo de Control Electrónico (ECM) del motor
- Módulo de Emisiones Limpias (CEM)
- Sensors (Sensores)
- Componentes relacionados

También se deben considerar los componentes para los equipos impulsados. Cuando sea posible, quite el componente que requiere soldadura. Cuando no es posible soldar un motor equipado con un ECM ni quitar el componente, se debe seguir el procedimiento que se describe a continuación. Este procedimiento minimiza el riesgo para los componentes electrónicos.

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

ATENCIÓN

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

i04473638

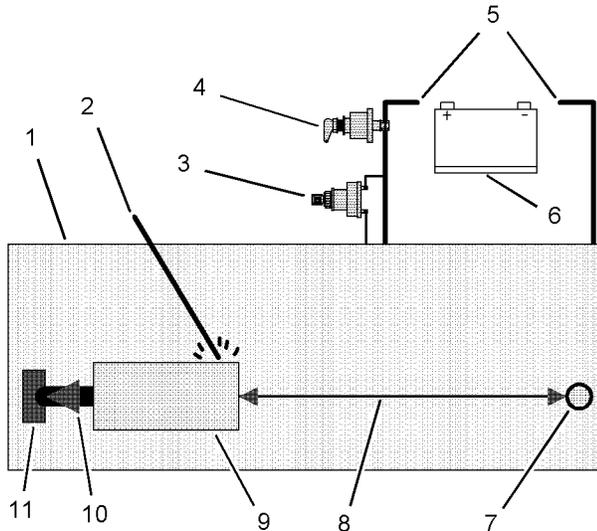


Ilustración 41

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. Cuando sea posible, conecte la abrazadera de conexión a tierra para el equipo de soldadura directamente al componente del motor que se soldará. Coloque la abrazadera tan cerca de la soldadura como sea posible. La ubicación cercana reduce el riesgo de daño que podría provocar la corriente de soldadura a los cojinetes del motor, a los componentes eléctricos y a otros componentes.
6. Proteja los mazos de cables contra los residuos o chisporroteos de la soldadura.
7. Utilice procedimientos de soldadura estándar para soldar los materiales.

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

i05235539

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

“Batería - Reemplazar”	80
“Batería o cable de la batería - Desconectar”	81
“Motor - Limpiar”	91
“Sistema de combustible - Cebiar”	99

Diariamente

“Nivel del refrigerante - Comprobar”	86
“Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar”	92
“Antefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar”	93
“Nivel de aceite del motor - Comprobar”	93
“Inspección alrededor de la máquina”	104

Cada 50 horas de servicio o cada semana

“Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar”	100
--	-----

Cada 250 Horas de Servicio o Cada 6 Meses

“Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar”	79
“Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar”	82

Cada 500 horas de servicio

“Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar”	92
“Espacio libre del ventilador - Comprobar”	96
“Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar”	97
“Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar”	99

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

“Nivel del electrólito de la batería - Comprobar”	81
“Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir”	88
“Aceite y filtro del motor - Cambiar”	94

“Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar”	101
“Radiador - Limpiar”	102

Cada 1000 horas de servicio

“Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar”	80
“Correas - Inspeccionar/Reemplazar”	83
“Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar”	89
“Juego de las válvulas del motor - Comprobar”	96
“Turbocompresor - Inspeccionar”	103

Cada 2000 horas de servicio

“Alternador - Inspeccionar”	79
“Soportes del motor - Inspeccionar”	93
“Motor de arranque - Inspeccionar”	103

Cada 3000 Horas de Servicio

“Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar”	88
“Filtro de partículas diesel - Limpiar”	91
“Inyectores de combustible - Probar/Cambiar”	98
“Bujías (Combustión ARD) - Reemplazar”	100
“Tapa de presión del radiador - Limpiar/Reemplazar”	103
“Bomba de agua - Inspeccionar”	105

Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

“Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar”	83
---	----

Cada 12.000 horas de servicio o 6 años

“Refrigerante (ELC) - Cambiar”	85
--------------------------------------	----

Puesta en servicio

“Espacio libre del ventilador - Comprobar”	96
--	----

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.

i05235448

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/ Ajustar

Inspección

Para optimizar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione la correa para ver si está desgastada o agrietada. Reemplace una correa que esté desgastada o dañada.

Si una correa está demasiado suelta, la vibración causa un desgaste innecesario de la correa y las poleas. Las correas flojas pueden patinar lo suficiente como para causar un recalentamiento.

Para verificar correctamente la tensión de la correa, se debe utilizar un medidor adecuado.

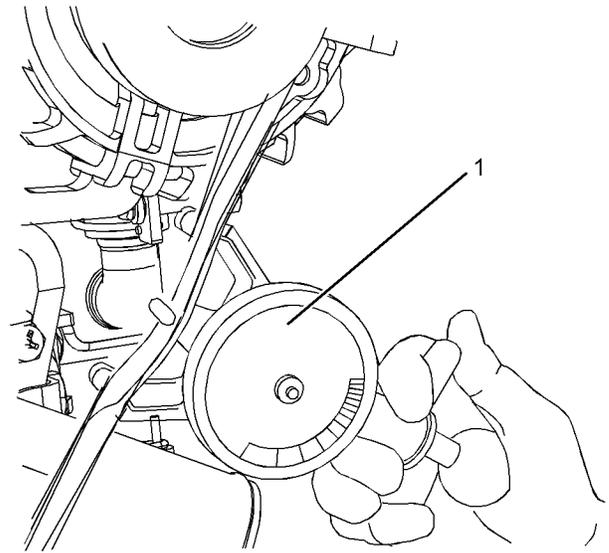


Ilustración 42

g03316638

Ejemplo típico

(1) Medidor Burroughs

Instale el medidor (1) en el centro de la correa, entre el alternador y la polea del cigüeñal, y verifique la tensión de la correa. La tensión correcta de una correa nueva es de 400 N (90 lb) a 489 N (110 lb). La tensión correcta de una correa usada que haya estado en operación durante 30 minutos o más a la velocidad nominal es de 267 N (60 lb) a 356 N (80 lb).

Ajuste

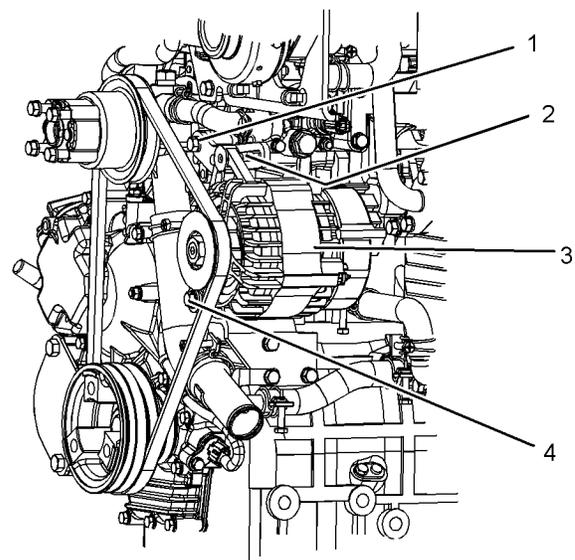


Ilustración 43

g03316634

Recomendaciones de mantenimiento
Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

1. Afloje los pernos (1) y el perno de ajuste (2). Afloje el perno (4).
2. Mueva el alternador (3) para aumentar o disminuir la tensión de la correa.
3. Apriete el perno de ajuste (2). Apriete los pernos (1) y el perno (4). Consulte las especificaciones correctas de los pares de apriete en el Manual de Especificaciones.

i05235477

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

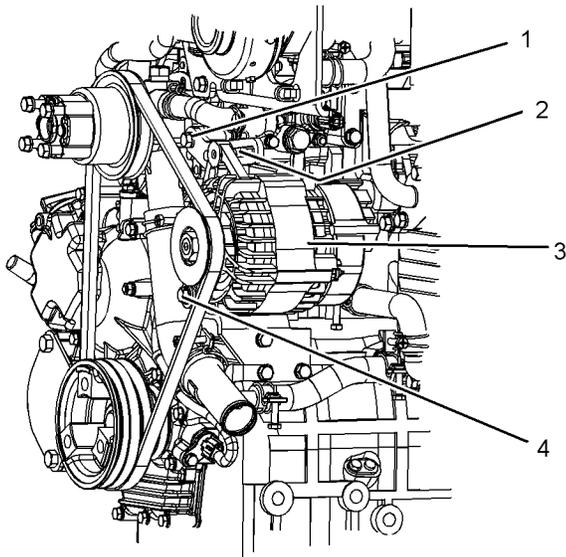


Ilustración 44

g03316634

- (1) Perno de seguridad
- (2) Perno de ajuste
- (3) Alternador
- (4) Perno de seguridad inferior

La correa de la bomba de aire debe quitarse antes de que la correa del ventilador pueda quitarse.

Consulte el procedimiento de instalación y el procedimiento de remoción de ambas correas en el Manual de Desarmado y Armado.

i02398437

Batería - Reemplazar

⚠ ADVERTENCIA

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

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

⚠ ADVERTENCIA

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

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

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

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

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

i02398153

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

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

i02767200

Nivel del electrólito de la batería - Comprobar

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

ADVERTENCIA

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

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

Si es necesario añadir agua, utilice agua destilada. Si no se dispone de agua destilada, utilice agua limpia que tenga una baja concentración de minerales. No utilice agua suavizada por medios artificiales.
2. Compruebe el estado del electrólito con un probador de baterías adecuado.
3. Instale las tapas.
4. Mantenga limpias las baterías.

Limpie la caja de la batería con una de las siguientes soluciones de limpieza:
 - Utilice una solución de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de soda y 1 L (1 qt) de agua limpia.
 - Utilice una solución de hidróxido de amonio .
 Enjuague completamente la caja de la batería con agua limpia.

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.

i05235458

Correas - Inspeccionar/Ajustar/ Reemplazar (Correa de la bomba de aire)

Inspección

Para optimizar al máximo el rendimiento del motor, inspeccione la correa para ver si está desgastada o agrietada. Reemplace una correa que esté desgastada o dañada.

Si la correa está demasiado suelta, la vibración causa un desgaste innecesario de la correa y las poleas. Una correa suelta puede resbalar lo suficiente como para producir sobrecalentamiento.

Ajuste

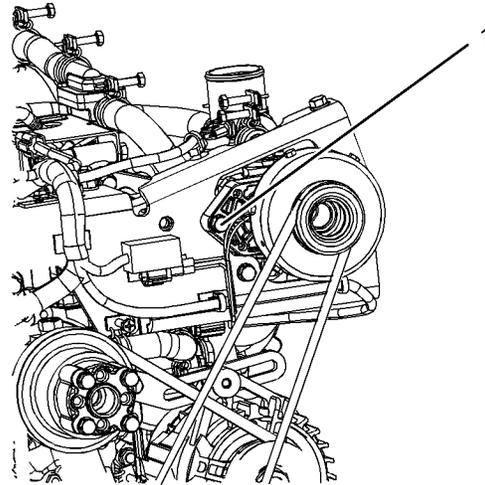


Ilustración 45

g03316723

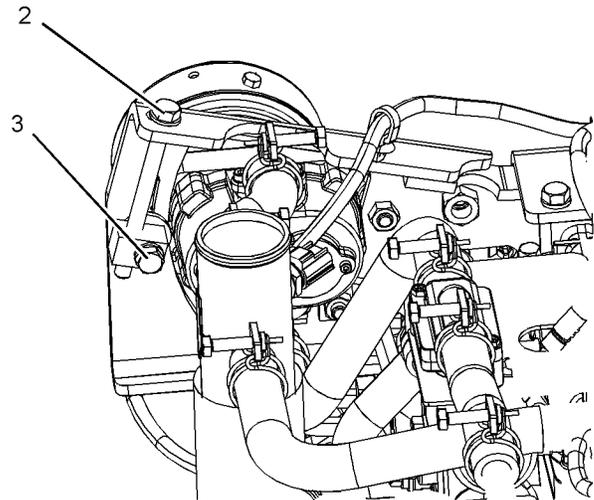


Ilustración 46

g03316722

La tensión correcta de una correa nueva es 310 N (69 lb). La tensión correcta de una correa usada que haya estado en operación durante 30 minutos o más a la velocidad nominal es de 220 N (49 lb).

La tensión de una correa debe ser revisada en el punto céntrico de la correa, entre las poleas.

1. Afloje el perno (1) y afloje el perno (3).
2. Apriete el perno (2) para tensionar la correa.
3. Apriete el perno (1) y el perno (3).

Reemplace la correa

La correa solo debe ser reemplazada si está desgastada o dañada.

i05235480

Correas - Inspeccionar/ Reemplazar (Correa de la bomba de aire)

La correa de la bomba de aire debe reemplazarse a las 1.000 horas. Consulte Desarmado y Armado, "Correa (Bomba de aire) - Quitar e Instalar" para obtener información adicional.

i05235530

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.
- 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.

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.

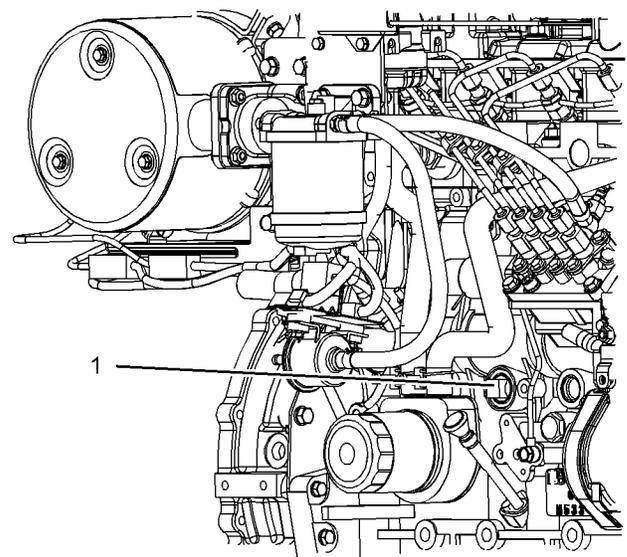


Ilustración 47

g03305397

Ejemplo típico

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. 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 vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. 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 conocer la cantidad correcta, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
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. 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).
5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
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.

i05235504

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.
- 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, solo se necesita agua limpia cuando se drena y reemplaza 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.

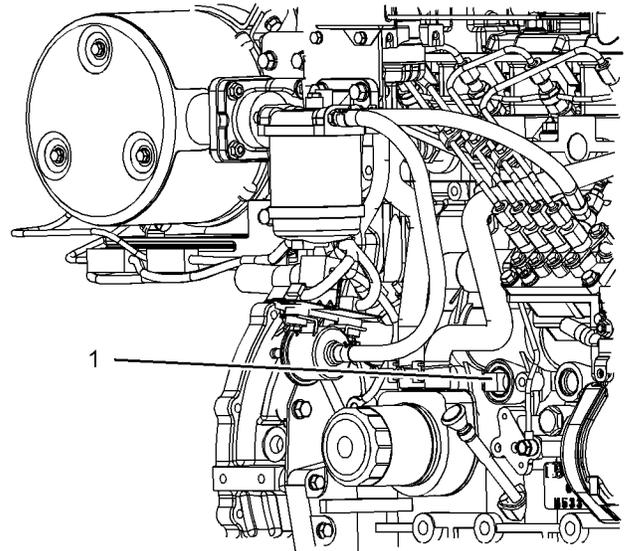


Ilustración 48

g03305397

Ejemplo típico

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.

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

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. Cierre el grifo de vaciado o instale el tapón de drenaje en el radiador.

Recomendaciones de mantenimiento Nivel del refrigerante - Comprobar

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 vaciado o instale el tapón de drenaje en el motor. 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 ELC. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de Fluidos" (sección Mantenimiento) para obtener información adicional sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
3. Arranque y opere el motor en la 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. 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).
5. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura que está en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
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.

i05235516

Nivel del refrigerante - Comprobar

Motores con un tanque de recuperación de refrigerante

Nota: Es posible que Perkins no haya suministrado un sistema de enfriamiento. El procedimiento que se indica a continuación se aplica a los sistemas de enfriamiento típicos. Consulte los procedimientos correctos en la información suministrada por el Fabricante de Equipo Original (OEM).

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

ATENCION

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

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

ADVERTENCIA

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

2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado para aliviar la presión. Quite la tapa de llenado.
3. Añada la mezcla correcta de refrigerante al tanque. Para obtener información sobre la mezcla correcta y el tipo de refrigerante, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado y recomendaciones". Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Capacidades de llenado y recomendaciones" para conocer la capacidad del sistema de enfriamiento del motor. No llene el tanque de recuperación de refrigerante a un nivel superior a la marca "COLD FULL" (Lleno en frío).

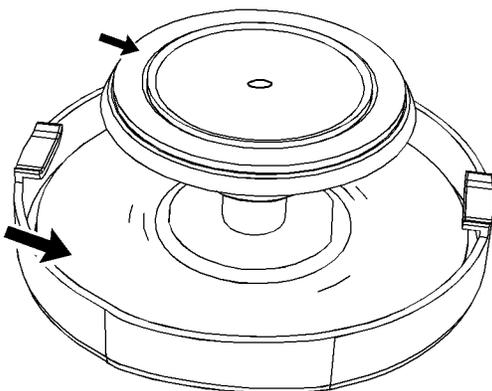


Ilustración 49

Tapa de llenado

g02590196

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

Nota: El refrigerante se expande a medida que se calienta durante la operación normal del motor. El volumen adicional pasa al tanque de recuperación de refrigerante durante la operación del motor. Cuando el motor se para y se enfría, el refrigerante regresa al motor.

Motores sin tanque de recuperación de refrigerante

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

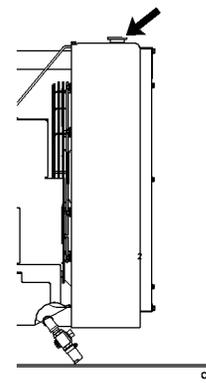


Ilustración 50

g00285520

Tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento

ADVERTENCIA

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

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.
2. Mantenga el nivel 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.

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa del tubo de llenado usada e instale una tapa 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.
4. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas.

i05235519

Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar

Reemplace el termostato del agua antes de que falle. Ésta es una práctica recomendada de mantenimiento preventivo. El reemplazo del termostato del agua reduce las probabilidades de que haya un tiempo de inactividad no programado.

Si el termostato del agua falla en una posición parcialmente abierta, el motor puede recalentarse o enfriarse de forma excesiva.

Si el termostato del agua falla en la posición cerrada, se puede producir un recalentamiento excesivo. Esto puede ocasionar una rajadura en la culata de cilindro o atascar los pistones.

Si el termostato del agua falla en la posición abierta, la temperatura de operación del motor será demasiado baja durante la operación de carga parcial. Una temperatura de operación del motor baja durante cargas parciales puede causar una acumulación excesiva de carbono dentro de los cilindros. Esta acumulación puede producir un desgaste acelerado de los anillos de los pistones y de la camisa del cilindro.

ATENCIÓN

Si no se reemplaza el termostato del agua en una forma programada regularmente, pueden ocasionarse daños graves al motor.

Los motores de Perkins incorporan un sistema de enfriamiento con un diseño de derivación y requieren operar el motor con un termostato del agua instalado.

Si el termostato del agua se instala incorrectamente, el motor puede recalentarse, lo que ocasiona daños a la culata de cilindro. Asegúrese de instalar el nuevo termostato del agua en la posición original. Asegúrese de que el orificio de ventilación del termostato del agua esté abierto.

No use material de empaquetadura líquido en la superficie de la empaquetadura o de la culata de cilindro.

Consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Termostato de agua - Quitar e Instalar" para obtener información sobre el procedimiento de reemplazo del termostato de agua, o consulte a su concesionario Perkins o su distribuidor Perkins .

Nota: Si solamente se reemplazan los termostatos de agua, drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel que esté por debajo de la caja del termostato del agua.

i03826121

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.

i05235433

Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

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

- El elemento de filtro en el respiradero del cárter debe recibir servicio a los intervalos de servicio prescritos.
- El elemento de filtro correcto debe estar instalado antes de operar el motor.
- La instalación del elemento de filtro es muy importante.
- La calidad del elemento de filtro que se instala es muy importante.
- El elemento de filtro evita que entren cantidades excesivas de aceite al sistema de inducción del motor. El elemento de filtro protege también el sistema de postratamiento del motor.

Recomendaciones de mantenimiento
Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar

Nota: Las cantidades excesivas de aceite que entran al sistema de inducción del motor pueden aumentar rápidamente la velocidad del motor sin control.

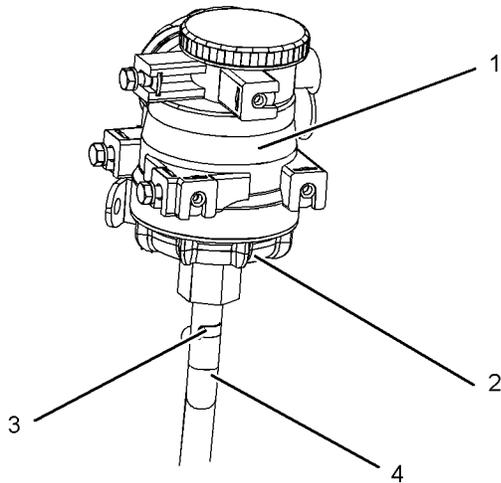


Ilustración 51

g03331718

Ejemplo típico

1. Asegúrese de que no entre suciedad en el conjunto de respiradero. Asegúrese de que el cuerpo exterior del conjunto de respiradero esté limpio y que no esté dañado. Coloque un recipiente debajo del conjunto de respiradero.
2. Quite el sujetador (3) y quite la manguera (4) de la tapa (2). Quite la tapa (2) del cuerpo principal (1).

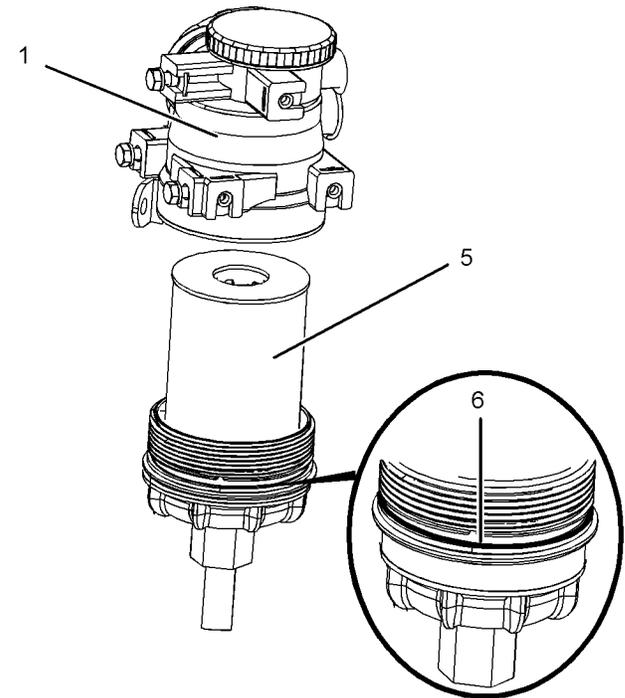


Ilustración 52

g03331704

Ejemplo típico

3. Quite el elemento de filtro (5) y quite el sello anular (6) y deséchelos.

Nota: Asegúrese de que todas las piezas estén limpias y libres de polvo.

4. Instale un sello anular nuevo (6) en la tapa (2) e instale un elemento de filtro nuevo (5) en la tapa (2).
5. Instale un conjunto de tapa en el cuerpo principal (1). Apriete el conjunto de tapa a 10 N·m (7 lb-pie).
6. Desconecte la manguera (4) y el sujetador (3). Quite el recipiente y limpie cualquier fluido derramado.

i05235508

Filtro de partículas diesel - Limpiar

⚠ ADVERTENCIA

Use gafas, guantes, ropa de protección y un respirador de tamaño mediano P95 o N95 aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) cuando manipule un filtro de partículas para combustible diesel o un silenciador con convertidor catalítico usados. Si no lo hace, puede sufrir lesiónes personales.

⚠ ADVERTENCIA

El silenciador, convertidor catalítico/silenciador, y filtro de particulados diesel se recalientan extremadamente durante la operación del motor. Un silenciador, convertidor catalítico/silenciador y filtro de particulados diesel calientes pueden causar quemaduras serias. Permita suficiente tiempo de enfriamiento antes de trabajar en o cerca del silenciador, convertidor catalítico/silenciador y filtro de particulados diesel.

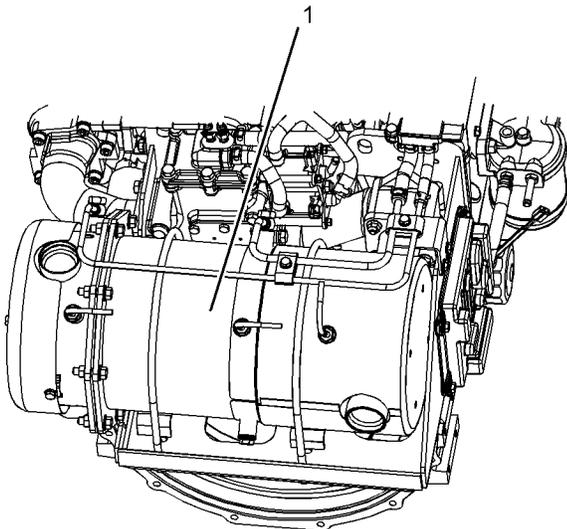


Ilustración 53

g02335296

Ejemplo típico

Nota: La limpieza o reparación incorrectas del DPF (Diesel Particulate Filter, filtro de partículas para combustible diesel) pueden ocasionar daños al DPF y al sistema de postratamiento del motor. Comuníquese con su distribuidor de Perkins para obtener información adicional.

El DPF está incluido en el conjunto (1). Para obtener información acerca del procedimiento para quitar el DPF, consulte el manual Desarmado y Armado, "DPF - Quitar".

- El DPF de un motor de tres cilindros es diferente del correspondiente al motor de cuatro cilindros.
- Solo puede usarse combustible diesel con contenido de azufre ultra bajo en una máquina que tenga un dispositivo de recuperación de postratamiento. El uso de otro combustible dañará el sistema de su motor.
- El motor debe operarse con aceite del motor que cumpla con la especificación CJ-4.

i04191260

Motor - Limpiar

⚠ ADVERTENCIA

Alto voltaje puede causar lesiones personales y accidentes mortales.

La humedad puede crear caminos de conductividad eléctrica.

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

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 quitará la grasa y el aceite acumulados. Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

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

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

Postratamiento

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

i05235456

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar

El filtro de aire debe estar instalado por el Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacture). Consulte al OEM para obtener instrucciones sobre la remoción del elemento que está dentro 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.

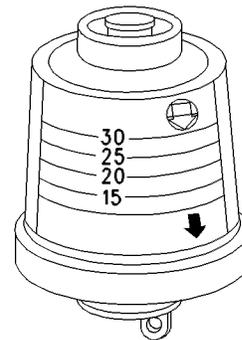


Ilustración 54

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

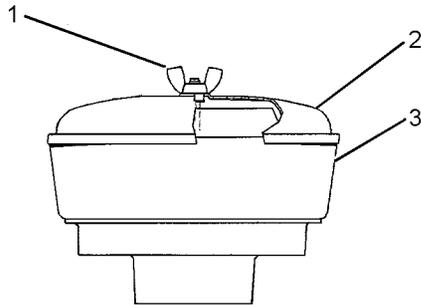


Ilustración 55

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.

i02399074

Soportes del motor - Inspeccionar

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

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

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

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

i05235478

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.

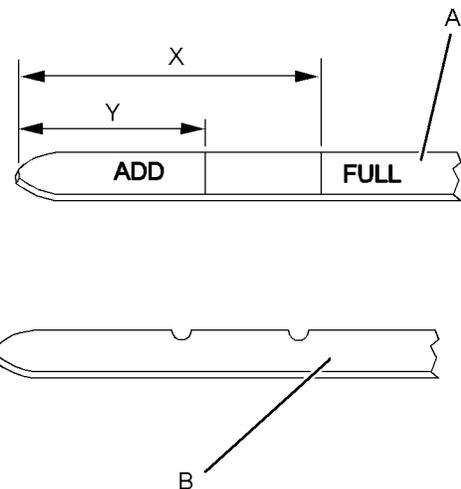


Ilustración 56

g03317856

Marca (Y) "ADD" (Añadir). Marca (X) "FULL" (Lleno).

- (A) Indicador original de nivel de aceite
- (B) Indicador alternativo de nivel de aceite

ATENCIÓN

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

Nota: Puede instalarse el indicador de aceite (A) o el indicador de aceite (B) en el motor.

1. Mantenga el nivel de aceite entre la marca de añadir "ADD" (Y) y la marca de lleno "FULL" (X) del indicador de nivel de aceite (1). No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (X).

ATENCIÓN

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

- 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.

i05235521

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

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

Drene el aceite del motor

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

- Si el motor está equipado con una válvula de drenaje, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la izquierda para drenar el aceite. Después de drenar el aceite, gire la perilla de la válvula de drenaje hacia la derecha para cerrarla.
- Si el motor no tiene una válvula de drenaje, quite el tapón de drenaje de aceite y drene el aceite. Después de que se haya drenado el aceite, limpie e instale el tapón de drenaje del aceite.

Reemplace el filtro de aceite

ATENCIÓN

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

- Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.

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

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

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

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

Debido al desgaste normal y a la fricción, no es raro encontrar pequeñas cantidades de residuos en el filtro del aceite. Consulte a su distribuidor Perkins o concesionario Perkins para programar un análisis adicional si se encuentra una cantidad excesiva de basura en el filtro de aceite.

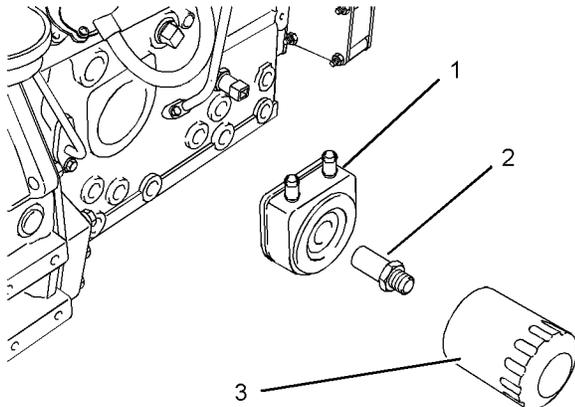


Ilustración 57

g01334593

- (1) Enfriador de aceite
- (2) Adaptador
- (3) Filtro del aceite

Nota: El enfriador de aceite (1) y el adaptador (2) están instalados en motores con turbocompresor.

3. Limpie la superficie de sellado del bloque de motor o del enfriador de aceite (1).
4. Aplique aceite del motor limpio al nuevo sello del filtro de aceite (3).

ATENCION

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

5. Instale el filtro de aceite. Apriete el filtro de aceite con la mano. No apriete el filtro de aceite de forma excesiva.

Llene el cárter del motor

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

ATENCION

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

ATENCION

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

2. Arranque el motor y manténgalo en funcionamiento a "VELOCIDAD BAJA EN VACÍO" durante dos minutos. Realice este procedimiento para asegurarse de que el sistema de lubricación tenga aceite y de que los filtros de aceite estén llenos. Inspeccione el filtro de aceite para detectar si hay fugas.
3. Pare el motor y deje que el aceite se drene nuevamente en el sumidero durante un mínimo de diez minutos.

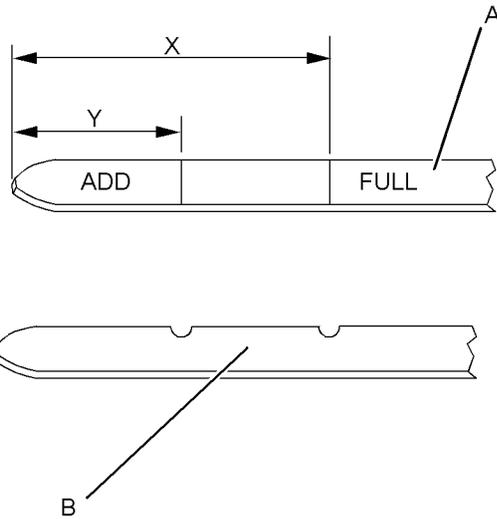


Ilustración 58 g03306420
Marca (Y) "ADD" (Añadir). Marca (X) "FULL" (Lleno).
(A) Indicador original de nivel de aceite
(B) Indicador alternativo de nivel de aceite

4. Quite el indicador de nivel de aceite para revisar el nivel. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "MIN" y "MAX" del indicador de nivel del aceite.

i05235509

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. El mantenimiento del juego de válvulas es importante para conservar la compatibilidad del motor con las normas establecidas.

ATENCIÓN

Solamente el personal de servicio capacitado debe realizar este mantenimiento. Consulte el Manual de Servicio o a su concesionario autorizado de Perkins o a su distribuidor de Perkins para informarse sobre el procedimiento de ajuste del juego de todas las válvulas.

La operación de motores Perkins con el juego de válvulas incorrecto puede reducir el rendimiento del motor y también la vida útil de los componentes del motor.

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de que el motor no se pueda hacer arrancar mientras se efectúe este mantenimiento. No use el motor de arranque para girar el volante a fin de impedir posibles lesiones.

Los componentes calientes del motor pueden causar quemaduras. Deje que transcurra un tiempo adicional para que se enfríe el motor antes de medir/ajustar el juego de las válvulas.

Asegúrese de que el motor esté parado antes de medir el juego de válvulas. El juego de válvulas del motor se puede inspeccionar y ajustar cuando el motor esté caliente o frío.

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

i05235490

Espacio libre del ventilador - Comprobar

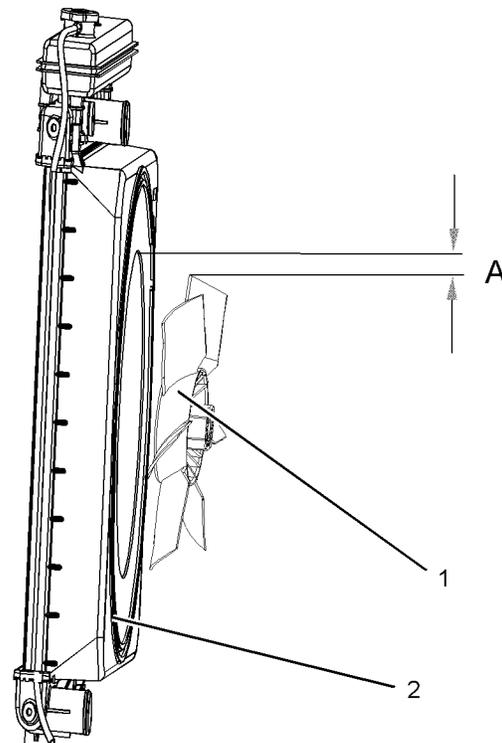


Ilustración 59
Ejemplo típico

g03309719

Asegúrese de que el motor esté parado. Verifique que el interruptor general esté en la posición DESCONECTADA. Asegúrese que el sistema de enfriamiento esté lleno.

Revise el espacio libre entre la tapa (2) y el ventilador (1). La separación (A) entre el borde de la tapa y la punta de la aspa del ventilador se debe revisar en cuatro posiciones igualmente distanciadas entre sí.

- (A) es igual a 5 mm (0,19685 pulg) en el motor de tres cilindros y en el motor de aspiración natural de cuatro cilindros.
- (A) es igual a 10 mm (0,39370 pulg) en el motor con turbocompresor.

Nota: La tapa no es ajustable.

i05235485

Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar

ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

Nota: Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y ajustes, "Limpieza de componentes del sistema de combustible" para obtener información detallada sobre las normas de limpieza que deben observarse durante TODO el trabajo sobre el sistema de combustible.

ATENCIÓN

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

La ubicación del filtro de combustible en línea depende de la aplicación en la cual se ha instalado el motor.

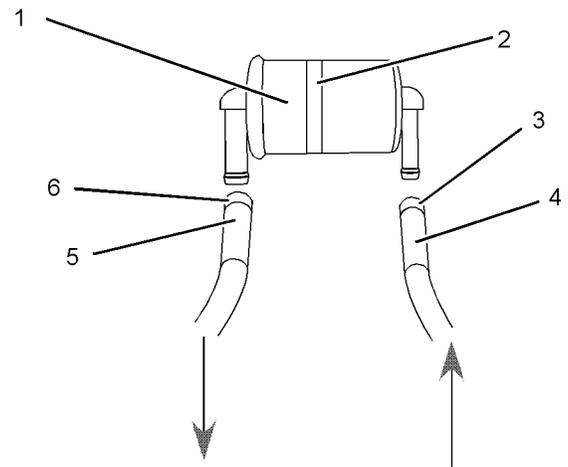


Ilustración 60

g03315616

Las flechas muestran el flujo de combustible.

Nota: El filtro de combustible en línea es una pieza de motor adicional.

1. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición DESCONECTADA. Quite la abrazadera (3) y la abrazadera (6).
2. Quite la manguera de admisión (4) y quite la manguera de salida (5) del filtro en línea (1).
3. Si tiene, quite la abrazadera (2) y quite el filtro en línea (1) de la aplicación.
4. Instale el filtro en línea nuevo (1) e instale la abrazadera (2).
5. Instale la manguera de admisión (4) e instale la abrazadera (3). Instale la manguera de salida (5) e instale la abrazadera (6).
6. Gire la válvula de suministro de combustible (si tiene) a la posición CONECTADA. Ceba el sistema, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Ceban".

i02227299

Inyectores de combustible - Probar/Cambiar

ADVERTENCIA

El combustible fugado o derramado sobre superficies calientes o componentes eléctricos puede causar un incendio.

ADVERTENCIA

Asegúrese de utilizar protección para los ojos durante todo el tiempo de las pruebas. Cuando se prueban las boquillas de inyección de combustible, los fluidos de prueba pasan por los orificios en las puntas de las boquillas con alta presión. Con esta presión, el fluido de prueba puede perforar la piel y causar lesiones graves al operador. Mantenga siempre las puntas de las boquillas de inyección de combustible apuntando en dirección contraria al operador y hacia el colector de combustible.

ATENCIÓN

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.

Perkins recomienda el mantenimiento regular de los inyectores de combustible. Los inyectores de combustible deben ser retirados y probados por un agente autorizado. No se deben limpiar los inyectores de combustible porque su limpieza con herramientas incorrectas puede dañar las boquillas. Se deben renovar los inyectores de combustible solamente si ocurre una falla con los inyectores. A continuación se indican algunos de los problemas que pueden indicar que se necesitan inyectores de combustible nuevos:

- El motor no arranca o es difícil de arrancar.
- No hay suficiente potencia
- El motor ratea o funciona de forma errática.
- Consumo elevado de combustible
- Humo negro de escape
- El motor golpetea o hay vibraciones en el motor.
- Temperatura excesiva del motor

Vea información adicional sobre cómo quitar e instalar los inyectores de combustible en el manual de Desarmado y Armado.

Vea información adicional sobre la comprobación de los inyectores de combustible en el manual de Pruebas y Ajustes.

Identificación de un inyector de combustible sospechoso

ADVERTENCIA

Trabaje con cuidado alrededor de un motor que esté en marcha. Las piezas del motor que estén calientes o que sean móviles pueden causar lesiones personales.

ATENCIÓN

Si su piel entra en contacto con combustible a alta presión, busque inmediatamente tratamiento médico.

ATENCIÓN

Si se sospecha que un inyector de combustible está operando fuera de los parámetros normales, un técnico cualificado debe sacarlo. El inyector de combustible sospechoso debe llevarse a un agente autorizado para su inspección.

Opere el motor a una velocidad rápida en vacío para identificar el inyector de combustible defectuoso. Afloje y apriete individualmente la tuerca de unión del tubo de alta presión en cada inyector de combustible. No afloje la tuerca de unión más de media vuelta. Habrá poco efecto en la velocidad del motor cuando se afloja la tuerca de unión al inyector de combustible defectuoso.

Consulte a su distribuidor o concesionario Perkins autorizado para obtener ayuda adicional.

i05235493

Sistema de combustible - Cebiar

Gire el interruptor de llave a la posición CONECTADA durante 2 minutos para cebiar el sistema de combustible. Gire el interruptor de llave a la posición DESCONECTADA y después gírelo nuevamente a la posición CONECTADA. El motor está cebado y listo para arrancar.

i05235444

Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

ADVERTENCIA

Las fugas o los derrames de combustible sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden causar un incendio. Para impedir posibles lesiones, ponga el interruptor de arranque en la posición de apagado al cambiar filtros de combustible o elementos del separador de agua. Limpie inmediatamente los derrames de combustible.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

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

Filtro de combustible con recipiente

1. Cierre la válvula de suministro de combustible.

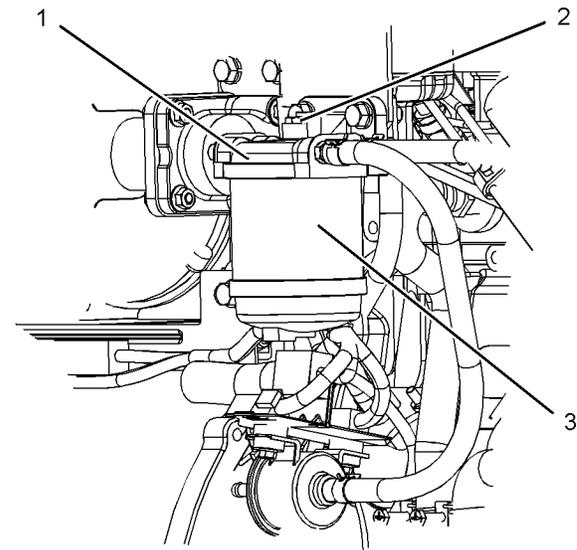


Ilustración 61

g03317866

Ejemplo típico

2. Limpie el exterior del conjunto de filtro de combustible (1).
3. Quite el tornillo de ajuste (2).
4. Quite el recipiente (3). Asegúrese de drenar cualquier fluido en un recipiente adecuado.

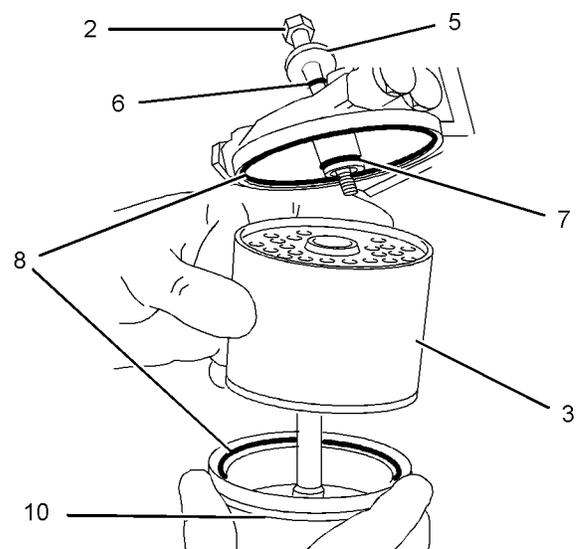


Ilustración 62

g02710378

Ejemplo típico

5. Arme los componentes siguientes: sellos (8), sello (7), recipiente (3) and taza (10). Coloque la arandela (5) y el sello (6) en el tornillo de ajuste (2).

6. Sujete el conjunto a la base del filtro de combustible con el tornillo de ajuste (2).

El sistema de combustible debe cebarse después de haber instalado el filtro nuevo. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Sistema de combustible - Cebarse".

i02399078

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 ayudan a eliminar el agua del combustible.

Drene el agua y los sedimentos

Los tanques de combustible deben contener algún dispositivo para drenar el agua y los sedimentos del fondo de los tanques.

Abra la válvula de drenaje 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.

i05235515

Bujías (Combustión ARD) - Reemplazar

Asegúrese de que todos los ajustes y las reparaciones sean realizados por personal autorizado con la capacitación adecuada.

i02869823

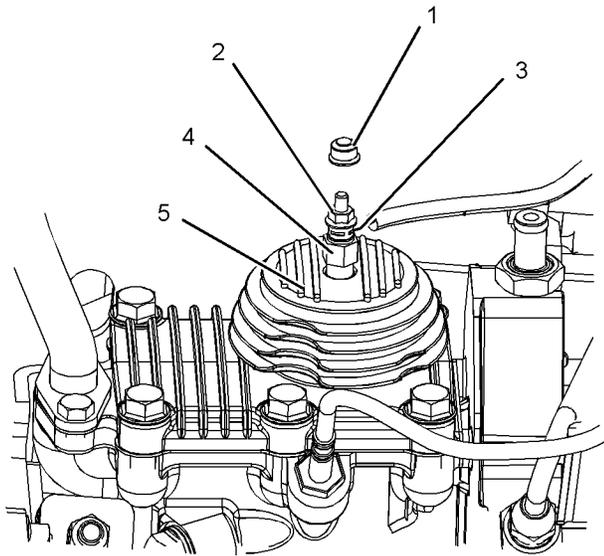


Ilustración 63

g03310158

Ejemplo típico

Quite la bujía del Dispositivo de Recuperación de Postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device)

1. Asegúrese de que todos los componentes estén limpios y libres de polvo y grasa. Quite la tapa de protección (1).
2. Quite la tuerca (2) de la bujía (4) y desconecte la conexión eléctrica (3).
3. Quite la bujía (4) del ARD (5).

Instale la bujía nueva

1. Instale la bujía nueva (4) en el ARD (5) y apriete la bujía a un par de 17 N·m (150 lb-pulg).
2. Instale la conexión eléctrica (3) e instale la tuerca (2). Apriete la tuerca (2) a un par de 1,5 N·m (13 lb-pulg).
3. Instale la tapa de protección (1).

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

Inspeccione todas las mangueras para detectar si hay fugas causadas por las siguientes condiciones:

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras agrietadas o reblandecidas. Apriete todas las abrazaderas flojas.

ATENCIÓN

No doble ni golpee las tuberías de alta presión. No instale tuberías, tubos o mangueras doblados o dañados. Repare las tuberías, tubos y mangueras de combustible o aceite que estén sueltos o dañados. Las fugas pueden causar incendios. Inspeccione cuidadosamente todas las tuberías, tubos y mangueras. Apriete todas las conexiones con el par recomendado. No sujete ningún otro artículo a las tuberías de alta presión.

Compruebe las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Recubrimiento exterior raspado o cortado
- Alambre de refuerzo expuesto
- Recubrimiento exterior hinchado localmente
- Partes flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- Alambre de refuerzo incrustado en la capa exterior

Se puede utilizar una abrazadera de manguera de par constante en lugar de una abrazadera estándar. Asegúrese de que la abrazadera de manguera de par constante sea del mismo tamaño que la abrazadera estándar.

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá. El endurecimiento de las mangueras causará que las abrazaderas se aflojen. Esto puede dar como resultado fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a evitar el aflojamiento de las abrazaderas.

Cada aplicación de instalación puede ser diferente. Las diferencias dependen de los siguientes factores:

- Tipo de manguera
- Tipo de material de las conexiones
- Expansión y contracción anticipadas de la manguera
- Expansión y contracción anticipadas de las conexiones

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

Consulte la información adicional sobre la forma de quitar y reemplazar las mangueras de combustible (si tiene) en la documentación del fabricante de equipo original.

Por lo general, Perkins no suministra el sistema de refrigerante ni las mangueras para el sistema de refrigerante. El siguiente texto describe un método típico para reemplazar las mangueras del refrigerante. Consulte la información adicional sobre el sistema de refrigerante y las mangueras del sistema de refrigerante en la información suministrada por el fabricante de equipo original.

ADVERTENCIA

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

1. Pare el motor. Deje que el motor se enfríe.
 2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento.
- Nota:** Drene el refrigerante en un recipiente limpio apropiado. El refrigerante se puede volver a utilizar.
3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel inferior al 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: Para obtener información sobre el refrigerante correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Recomendaciones de fluidos".

8. Llene el sistema de enfriamiento. Consulte la información adicional sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento en la información suministrada por el fabricante de equipo original.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa de la abertura de llenado del sistema de enfriamiento si los sellos están dañados. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para comprobar si hay fugas.

i02399100

Radiador - Limpiar

Por lo general, Perkins no suministra el radiador. El siguiente texto describe un procedimiento típico de limpieza para el radiador. Vea información adicional sobre la forma de limpiar el radiador en la información suministrada por el fabricante del radiador.

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

Inspeccione el radiador para ver si hay: Aletas dañadas, corrosión, suciedad, grasa, insectos, hojas, aceite and otras basuras. Limpie el radiador si es necesario.

ADVERTENCIA

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

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

La máxima presión del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 lb/pulg²) para propósitos de limpieza.

El uso del aire comprimido es el método preferido para sacar la basura suelta. Dirija el aire. Sostenga la boquilla a 6 mm (0,25 pulg) aproximadamente de las aletas del radiador. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo al conjunto de tubos del radiador. Esto sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg). Utilice el agua a presión para ablandar el barro. Limpie el núcleo por ambos lados.

Utilice un desgrasador y vapor de agua para eliminar el aceite y la grasa. Limpie ambos lados del núcleo. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague minuciosamente el núcleo con agua limpia.

Si el radiador está bloqueado internamente, vea información sobre la forma de enjuagar el sistema de enfriamiento en el manual del fabricante del radiador.

Después de limpiar el radiador, arranque el motor. Deje que el motor funcione a baja velocidad en vacío durante tres a cinco minutos. Acelere el motor hasta la velocidad alta en vacío. Esto ayudará a eliminar la basura y a secar el núcleo. Reduzca lentamente las rpm del motor hasta la velocidad baja en vacío y, después, pare el motor. Utilice una lámpara detrás del núcleo para inspeccionarlo y ver si está limpio. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir utilizando un "peine". Inspeccione para ver si los siguientes artículos están en buenas condiciones: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas and sellos. Haga las reparaciones que sean necesarias.

i04191241

Tapa de presión del radiador - Limpiar/Reemplazar

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 algún servicio o reparación en el sistema de enfriamiento del motor, el procedimiento debe realizarse con el motor en una superficie horizontal. Esto le permite revisar con precisión el nivel de refrigerante. Esto ayuda también a evitar el riesgo de introducir una bolsa de aire en el sistema de refrigerante.

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Quite la tapa de presión del radiador.
2. Revise el nivel de refrigerante. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Revisar".
3. Instale una tapa de presión de radiador nueva.

i02227291

Motor de arranque - Inspeccionar

Perkins recomienda una inspección programada del motor de arranque. Si falla el motor de arranque, es posible que el motor no arranque en caso de emergencia.

Compruebe si el motor de arranque funciona correctamente. Compruebe y limpie las conexiones eléctricas. Vea más información sobre el procedimiento de comprobación y las especificaciones en el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, "Sistema de arranque eléctrico - Probar" o consulte a su distribuidor o a su concesionario Perkins para recibir ayuda.

i05235511

Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene)

Se recomienda una inspección visual regular del turbocompresor. Cualquier escape de gases del cárter se filtra a través del sistema de admisión de aire. Por lo tanto, los subproductos del aceite y de la combustión se pueden acumular en la caja del compresor del turbocompresor. Con el tiempo, esta acumulación puede contribuir a la pérdida de potencia del motor, al aumento del humo negro y a la pérdida general de eficiencia del motor.

Si el turbocompresor falla durante la operación del motor, se pueden producir daños en la rueda del compresor 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

Las fallas en el cojinete del turbocompresor pueden hacer que grandes cantidades de aceite entren en los sistemas de admisión de aire y de escape. La pérdida de lubricante del motor puede ocasionar daños serios al motor.

Una fuga menor de aceite en un turbocompresor durante una operación prolongada en baja en vacío no debe ocasionar problemas, siempre y cuando no ocurra una falla en el cojinete del turbocompresor.

Cuando la falla de un cojinete del turbocompresor está acompañada por una pérdida importante de rendimiento del motor, no continúe la operación hasta que se renueve 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 obtener información sobre las opciones de remoción, instalación y reemplazo, consulte a su distribuidor Perkins o a su concesionario Perkins. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Desarmado y Armado, "Turbocompresor - Quitar y Turbocompresor - Instalar".

Inspección

ATENCIÓN

La caja del compresor del turbocompresor no debe quitarse del turbocompresor al hacer la limpieza.

El varillaje accionador está conectado a la caja del compresor. Si el varillaje accionador se mueve o trastoca, el motor puede no cumplir con la legislación sobre emisiones.

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 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.

3. Inspeccione la perforación de la caja de salida de la turbina para ver si hay corrosión.
4. Sujete firmemente el tubo de admisión de aire y el tubo de salida del escape a la caja del turbocompresor.

i02227058

Inspección alrededor de la máquina

Inspeccione el motor para ver si tiene fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Tomarse este tiempo para hacer las 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. Fíjese si hay fugas de aceite o refrigerante, pernos aflojados, correas desgastadas, conexiones flojas y basura acumulada. Haga las reparaciones que sean necesarias.

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en el motor representan peligro de incendio. Quite la grasa y el aceite que se hayan acumulado en el motor. Vea más información en este Manual de Operación y Mantenimiento, "Motor - Limpiar".

- Asegúrese de que las mangueras del sistema de enfriamiento estén sujetas correctamente y bien apretadas. Compruebe para ver si hay fugas. Compruebe el estado de todos los tubos.
- Inspeccione la bomba de agua para ver si tiene 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 al enfriarse el motor y contraerse las piezas.

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

- Inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de lubricación 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 ver si hay fugas. Vea si hay abrazaderas 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.
- Inspeccione las correas del alternador y cualquier correa de mando de accesorio para ver si tienen grietas, roturas o algún otro tipo de daños.

Las correas para poleas de ranuras múltiples deben reemplazarse en conjuntos. Si solamente se reemplaza una correa, la correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas viejas están estiradas. La carga adicional de la correa nueva puede hacer que se rompa.

- Drene el agua y el sedimento del tanque de combustible diariamente para asegurar que solamente entra combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la cinta de conexión a tierra para ver 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 indicadores. Reemplace los medidores que estén rajados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

i01949265

Bomba de agua - Inspeccionar

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

- Grietas en la culata
- Atascamiento de un pistón
- Otros daños posibles al motor

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

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si tiene fugas. Reemplace el sello de la bomba de agua o la bomba de agua si hay fugas excesivas de refrigerante. Vea el procedimiento de desarmado y armado en el manual de Desarmado y Armado, "Bomba de agua - Quitar e Instalar".

Sección de garantías

Información sobre las garantías

i05235526

Garantía de cumplimiento federal de control de emisiones

Garantía de emisiones

Los Motores Diesel 400F son motores extraviales de encendido de compresión. Perkins Engine Company Limited garantiza al propietario inicial y a los propietarios subsiguientes del Motor Diesel 400F que tal motor:

1. Está diseñado, fabricado y equipado para cumplir, al momento de la venta, con todas las regulaciones aplicables adoptadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos .
2. Está libre de defectos en los materiales o de defectos de fabricación en aquellas piezas relacionadas específicamente con emisiones por los periodos que se indican a continuación:
 - El periodo de garantía es de 3.000 horas o 5 años, lo que ocurra primero, a partir de la fecha de despacho al propietario que opera el motor.

Si una pieza relacionada con las emisiones falla durante cualquiera de los periodos de garantía, se reparará o reemplazará la pieza. Cualquier pieza reparada o reemplazada bajo garantía estará garantizada por el resto del periodo de garantía.

Durante el término de esta garantía, Perkins Engine Company Limited proporcionará a través de un concesionario de Perkins , de su distribuidor de Perkins o de otro establecimiento autorizado por Perkins Engine Company Limited, la reparación o el reemplazo de cualquier pieza garantizada, sin costo para el propietario del motor.

En caso de emergencia, cualquier establecimiento de servicio puede realizar las reparaciones, al igual que el propietario, usando cualquier pieza de repuesto. Se recomienda reemplazar las piezas relacionadas con emisiones con piezas originales de Perkins Engine Company Limited .

Perkins Engine Company Limited reembolsará al propietario sus gastos, incluidos los costos de diagnóstico en que incurra por dicha reparación de emergencia. Estos gastos no podrán exceder el precio al por menor sugerido por Perkins Engine Company Limited para todas las piezas en garantía reemplazadas y los costos de mano de obra con base en la asignación de tiempo recomendada por Perkins Engine Company Limited para la reparación por garantía y la tarifa de trabajo por hora apropiada para la región geográfica.

Como condición para efectuar el reembolso, deben presentarse las piezas reemplazadas y las facturas recibidas en una oficina comercial de un concesionario de Perkins , de su distribuidor de Perkins o de otro establecimiento autorizado por Perkins Engine Company Limited .

Esta garantía cubre las siguientes piezas y componentes relacionados con emisiones:

- Sistema del turbocompresor
- Múltiple de admisión
- Sistema de inyección de combustible
- Sistema de ventilación del cárter
- Sistema de control del motor electrónico
- Sistema de postratamiento del motor
- Sistema de reducción de NOx
- Recuperación de Dispositivo de Postratamiento
- Diversas válvulas, interruptores, mangueras, abrazaderas, conectores, tuberías y dispositivos de sellado que se utilizan en los sistemas antes mencionados.

Limitaciones y responsabilidades

La garantía está sujeta a las siguientes condiciones:

Responsabilidades de Perkins Engine Company Limited

Si durante el periodo de garantía de emisiones se halla un defecto de materiales o de fabricación de una pieza o componente relacionado con las emisiones, Perkins Engine Company Limited proporcionará lo siguiente:

- Las piezas y/o componentes nuevos, remanufacturados o reparados, aprobados de acuerdo con las regulaciones de la EPA que sean requeridos para corregir el defecto.
- El costo por mano de obra razonable y acostumbrado, durante horas normales de trabajo, necesario para llevar a cabo la reparación de garantía. Esto incluye la mano de obra necesaria para la remoción e instalación del motor, si es necesario.

Nota: Los elementos reemplazados bajo esta garantía pasan a ser de propiedad de Perkins Engine Company Limited .

Responsabilidades del propietario

Durante el periodo de la garantía de emisiones, el propietario es responsable de:

- El costo incurrido en la investigación de las reclamaciones que no son causadas por un defecto de material de Perkins Engine Company Limited o de fabricación de Perkins Engine Company Limited .
- Informar oportunamente de una avería cubierta por la garantía y hacer que el producto esté rápidamente disponible para su reparación.

Limitaciones

Perkins Engine Company Limited no es responsable de los daños resultantes a una pieza o componente relacionados con las emisiones ocasionados por:

- Cualquier aplicación o instalación que Perkins Engine Company Limited considere inapropiada.
- Accesorios, elementos accesorios o piezas que no hayan sido vendidas ni aprobadas por Perkins Engine Company Limited
- Mantenimiento o reparación impropios o maltrato del motor.
- Uso de combustible, lubricantes o fluidos impropios.
- Demora no justificada del propietario en tener el producto disponible después de ser notificado de un problema potencial del producto.

Esta garantía es una adición a la garantía estándar de Perkins Engine Company Limited , aplicable al producto de motor involucrado.

Las compensaciones a que obliga la presente garantía se limitan expresamente al suministro de material y servicios, tal como se ha indicado en este documento. Perkins Engine Company Limited no es responsable por daños incidentales o consiguientes, incluidos, sin limitarse a, el tiempo de inactividad o la pérdida de uso del motor.

i05235527

Declaración de Garantía de control de emisiones de California

Garantía de emisiones

Los Motores 400F son motores extraviales de encendido de compresión .

La Comisión de Recursos del Aire de California (CARB) y Perkins Engines Company Limited se complacen en explicar la garantía del sistema de control de emisiones de estos dos motores diesel.

En California, los motores de vehículos automotores nuevos deben diseñarse, fabricarse y equiparse para cumplir estrictamente las normas contra la contaminación ambiental del estado. Perkins Engines Company Limited debe garantizar el sistema de control de emisiones de su motor durante los periodos que se indican más adelante, siempre y cuando no haya existido maltrato, negligencia o mantenimiento incorrecto de su motor o de su sistema de postratamiento.

Perkins Engines Company Limited garantiza al propietario inicial y a los propietarios subsiguientes del Motor Diesel 400F que tal motor:

1. Está diseñado, fabricado y equipado para cumplir, al momento de la venta, con todas las regulaciones aplicables adoptadas por la Comisión de Recursos del Aire de California (CARB) .
2. Está libre de defectos en los materiales o de defectos de fabricación en aquellas piezas relacionadas específicamente con emisiones por los periodos que se indican a continuación:
 - El periodo de garantía es de 3.000 horas o 5 años, lo que ocurra primero, a partir de la fecha de despacho al propietario que opera el motor .

Si una pieza relacionada con las emisiones falla durante cualquiera de los periodos de garantía, se reparará o reemplazará la pieza. Cualquier pieza reparada o reemplazada bajo garantía estará garantizada por el resto del periodo de garantía.

Durante el término de esta garantía, Perkins Engines Company Limited proporcionará a través de un concesionario de Perkins, de su distribuidor de Perkins o de otro establecimiento autorizado por Perkins Engines Company Limited, la reparación o el reemplazo de cualquier pieza garantizada, sin costo para el propietario del motor.

En caso de emergencia, cualquier establecimiento de servicio puede realizar las reparaciones, al igual que el propietario, usando cualquier pieza de repuesto. Se recomienda reemplazar las piezas relacionadas con emisiones con piezas originales de Perkins Engines Company Limited.

Perkins Engines Company Limited reembolsará al propietario sus gastos, incluidos los costos de diagnóstico en que incurra por dicha reparación de emergencia. Estos gastos no podrán exceder el precio al por menor sugerido por Perkins Engines Company Limited para todas las piezas en garantía reemplazadas y los costos de mano de obra con base en la asignación de tiempo recomendada por Perkins Engines Company Limited para la reparación por garantía y la tarifa de trabajo por hora apropiada para la región geográfica.

Como condición para efectuar el reembolso, deben presentarse las piezas reemplazadas y las facturas recibidas en una oficina comercial de un concesionario de Perkins, de su distribuidor de Perkins o de otro establecimiento autorizado por Perkins Engines Company Limited.

Esta garantía cubre las siguientes piezas y componentes relacionados con emisiones:

- Sistema del turbocompresor
- Múltiple de admisión
- Sistema de inyección de combustible
- Sistema de ventilación del cárter
- Sistema de control del motor electrónico
- Sistema de postratamiento del motor
- Sistema de reducción de NOx
- Recuperación de Dispositivo de Postratamiento
- Diversas válvulas, interruptores, mangueras, abrazaderas, conectores, tuberías y dispositivos de sellado que se utilizan en los sistemas antes mencionados.

Limitaciones y responsabilidades

La garantía está sujeta a las siguientes condiciones:

Responsabilidades de Perkins Engines Company Limited

Durante el periodo de garantía de emisiones, si se encuentra un defecto en el material o defecto de fabricación de una pieza o componente relacionado con las emisiones, Perkins Engines Company Limited proporcionará lo siguiente:

- Las piezas y/o componentes nuevos, remanufacturados o reparados, aprobados de acuerdo con las regulaciones de la CARB que sean requeridos para corregir el defecto.
- El costo por mano de obra razonable y acostumbrado, durante horas normales de trabajo, necesario para llevar a cabo la reparación de garantía. Esto incluye la mano de obra necesaria para la remoción e instalación del motor, si es necesario.

Nota: Los elementos reemplazados bajo esta garantía pasan a ser de propiedad de Perkins Engines Company Limited.

Responsabilidades del propietario

Durante el periodo de la garantía de emisiones, el propietario es responsable de:

- El costo incurrido en la investigación de las reclamaciones que no son causadas por un defecto de material de Perkins Engines Company Limited o de fabricación de Perkins Engines Company Limited.
- Informar oportunamente de una avería cubierta por la garantía y hacer que el producto esté rápidamente disponible para su reparación.

Limitaciones

Perkins Engines Company Limited no es responsable de los daños resultantes a una pieza o componente relacionados con las emisiones, ocasionados por:

- Cualquier aplicación o instalación que Perkins Engines Company Limited considere inapropiada.
- Accesorios, elementos accesorios o piezas que no hayan sido vendidas ni aprobadas por Perkins Engines Company Limited
- Mantenimiento o reparación impropios o maltrato del motor.
- Uso de combustible, lubricantes o fluidos impropios.
- Demora no justificada del propietario en tener el producto disponible después de ser notificado de un problema potencial del producto.

Esta garantía es una adición a la garantía estándar de Perkins Engines Company Limited, aplicable al producto de motor involucrado.

Las compensaciones a que obliga la presente garantía se limitan expresamente al suministro de material y servicios, tal como se ha indicado en este documento. Perkins Engines Company Limited no es responsable por daños incidentales o consiguientes, incluidos, sin limitarse a, el tiempo de inactividad o la pérdida de uso del motor.

i05235518

Información sobre la garantía de emisiones

Puede esperarse que el sistema de postratamiento funcione correctamente durante la vida útil del motor (período de durabilidad de las emisiones), siempre que se sigan los requerimientos de mantenimiento prescritos.

- EPA _____ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
- CARB _____ Comisión de Recursos del Aire de California

Nota: La garantía del motor aplica a motores que son operados en las regiones del mundo donde aplican las siguientes regulaciones: EPA Tier 4 Interim de los Estados Unidos, Stage IIIB de la Unión Europea o MLIT Step 4 de Japón. Si un motor es operado en regiones del mundo donde estas regulaciones no aplican, la garantía se anula. Comuníquese con su distribuidor de Perkins o con su concesionario de Perkins para obtener información adicional.

Recomendaciones de mantenimiento

Los motores de Perkins Engines Company Limited están certificados por la EPA y la CARB para cumplir con las normas de emisiones de escape y las normas de emisiones gaseosas prescritas por la ley al momento de su fabricación.

La eficiencia del control de emisiones y el rendimiento del motor dependen de que se cumplan las recomendaciones apropiadas de operación y mantenimiento y del uso de combustibles y aceites lubricantes recomendados. De acuerdo con las recomendaciones, los ajustes y reparaciones importantes deben ser realizados por su concesionario autorizado de Perkins o por su distribuidor autorizado de Perkins.

Hay varios aditivos de combustible químicos disponibles que ofrecen reducir el humo visible. Aunque se han utilizado aditivos para resolver algunos problemas aislados de humo en el campo, no se recomienda usar aditivos para uso general. Los motores deben certificarse sin usar eliminadores de humo, de acuerdo a las regulaciones federales sobre humo.

Cuando encuentre piezas desgastadas que puedan afectar el nivel de emisiones, tome acciones correctivas inmediatamente para garantizar la operación correcta de los sistemas de control de emisiones. Se recomienda usar componentes originales de Perkins. Si el propietario usa componentes que no son fabricados por Perkins, los componentes que no son fabricados por Perkins no deben afectar desfavorablemente el nivel de emisiones del motor.

Para obtener información acerca del uso de producto del mercado de autopartes y motores de Perkins, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, "Descripción del Motor".

Es necesario cumplir con los intervalos regulares de mantenimiento, con énfasis especial en los siguientes elementos, para mantener las emisiones del escape dentro de límites aceptables para la vida útil del motor. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Máquinas de Servicio Severo - Revisar" (sección Mantenimiento). Si el motor está operando en condiciones exigentes, ajuste el programa de mantenimiento como corresponda. Consulte con su distribuidor o concesionario de Perkins autorizado para que le ayude a analizar su máquina específica, su entorno de operación y los ajustes a su programa de mantenimiento.

La siguiente información es una explicación de los elementos de mantenimiento para los componentes relacionados con las emisiones. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, "Programa de Intervalos de Mantenimiento" (sección Mantenimiento) para obtener el intervalo específico para los elementos siguientes.

SISTEMA DE POSTRATAMIENTO DEL MOTOR – Los sistemas de postratamiento del motor son sensibles al tipo de combustible y de lubricante que se use. Además, los sistemas de postratamiento del motor son sensibles al programa de mantenimiento. Los lubricantes, combustibles o fluidos de baja calidad pueden ocasionar aumento en la contrapresión del escape y obstrucciones que conllevan a una pérdida de potencia. Un distribuidor o concesionario de Perkins autorizado puede determinar si los sistemas de postratamiento de motor requieren un servicio.

Sistema de Reducción de NOx (NRS) – El NRS se monitorea. Un distribuidor o concesionario de Perkins puede determinar si el NRS necesita servicio.

INYECTORES DE COMBUSTIBLE – Las puntas de los inyectores de combustible están sujetas a desgaste como resultado de la contaminación del combustible. Este daño puede generar las siguientes

condiciones: incremento en el consumo de combustible, humo negro, fallas de encendido and operación irregular del motor. Cada inyector de combustible debe inspeccionarse, probarse y si es necesario, reemplazarse. Un distribuidor o concesionario de Perkins autorizado puede probar los inyectores de combustible.

TURBOCOMPRESOR – Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, “Turbocompresor - Inspeccionar” para obtener información acerca de la inspección del turbocompresor.

MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO (ECM) – El ECM es la computadora que controla el motor. El ECM suministra alimentación al sistema electrónico. El ECM monitorea los datos que provienen de los sensores del motor. El ECM actúa como un regulador para controlar la velocidad y la electricidad del motor.

El comportamiento irregular del motor puede indicar una necesidad de reparación al ECM. Su distribuidor o concesionario de Perkins tiene las herramientas, el personal y los procedimientos necesarios para llevar a cabo este servicio.

Se recomienda al propietario mantener registros de mantenimiento adecuados. Sin embargo, la ausencia de tales registros no invalida la garantía. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, “Registro de Mantenimiento” (sección Publicaciones de Referencia).

El propietario puede realizar el mantenimiento de rutina, las reparaciones y otros trabajos que no estén incluidos en la garantía. Este trabajo puede ser realizado en cualquier instalación de reparaciones. No es necesario que este trabajo se lleva a cabo en una estación designada estipulada por la garantía para que la garantía permanezca en vigor.

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.....	94
Drene el aceite del motor.....	94
Llene el cárter del motor.....	95
Reemplace el filtro de aceite.....	94
Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/ Añadir.....	88
Añada SCA, si es necesario.....	89
Compruebe la concentración de SCA.....	88
Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar.....	100
Drene el agua y los sedimentos.....	100
Tanque de combustible.....	100
Tanques de almacenamiento de combustible	100
Alarmas y dispositivos de parada.....	31
Alarmas.....	31
Dispositivos de parada.....	31
Prueba.....	31
Alivio de presión del sistema.....	75
Aceite de motor.....	75
Sistema de combustible.....	75
Sistema de refrigerante.....	75
Almacenamiento del producto (Motor y postratamiento).....	29
Condiciones de almacenamiento.....	30
Alternador - Inspeccionar.....	79
Antefiltro de aire del motor - Comprobar/ Limpiar.....	93
Antes de arrancar el motor.....	13, 47
Aplicación de servicio severo.....	76
Factores ambientales.....	76
Procedimientos incorrectos de mantenimiento	77
Procedimientos incorrectos de operación....	77
Arranque con cables auxiliares de arranque...	49
Arranque del motor.....	13, 47–48
Arranque del motor.....	48
Arranque en tiempo frío.....	47
Autodiagnóstico.....	45
Avisos de seguridad.....	6
(1) Advertencia universal.....	6

B

Batería - Reemplazar.....	80
Batería o cable de la batería - Desconectar	81

Bomba de agua - Inspeccionar.....	105
Bujías (Combustión ARD) - Reemplazar.....	100
Quite la bujía del Dispositivo de Recuperación de Postratamiento (ARD, Aftertreatment Regeneration Device).....	101

C

Calcomanía de certificación de emisiones.....	27
Capacidades de llenado.....	60
Sistema de enfriamiento.....	60
Sistema de lubricación.....	60
Características y controles.....	31
Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío.....	58
Calentadores de combustible.....	58
Filtros de combustible.....	58
Tanques de combustible.....	58
Contenido.....	4
Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar (Correa de la bomba de aire).....	82
Ajuste.....	82
Inspección.....	82
Correas - Inspeccionar/Reemplazar (Correa de la bomba de aire).....	83
Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar/Ajustar.....	79
Ajuste.....	79
Inspección.....	79
Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar.....	80

D

Declaración de Garantía de control de emisiones de California.....	107
Garantía de emisiones.....	107
Descripción del producto.....	23
Características del motor electrónico.....	25
Diagnósticos del motor.....	26
Especificaciones del motor.....	24
Productos del mercado de autopartes y motores Perkins.....	26
Vida útil del motor.....	26
Después de arrancar el motor.....	49
Después de parar el motor.....	59
Diagnóstico del motor.....	45

E

El combustible y el efecto del tiempo frío	57
Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar	92
Espacio libre del ventilador - Comprobar.....	96
Exceso de velocidad.....	35

F

Filtro de combustible (en línea) - Reemplazar	97
Filtro de partículas diesel - Limpiar.....	91
Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar	99
Filtro de combustible con recipiente	99

G

Garantía de cumplimiento federal de control de emisiones.....	106
Garantía de emisiones.....	106

I

Ilustraciones y vistas del modelo (Motores y postratamiento).....	16
403F-15T	16
404F-22.....	17
404F-22T	18
Motor con bomba de aire montada en la parte inferior	23
Piezas de motor adicionales.....	22
Sistema de postratamiento	21
Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar	92
Probar el indicador de servicio.....	92
Información de referencia.....	28
Registro de referencia.....	28
Información general.....	16
Información general sobre peligros	6
Aire y agua a presión	8
Contención de los derrames de fluido	8
Elimine los desperdicios correctamente	9
Inhalación.....	9
Penetración de fluidos	8
Información importante de seguridad	2
Información Sobre Identificación del Producto	27
Información sobre la garantía de emisiones..	109
Recomendaciones de mantenimiento	109

Información sobre las garantías	106
Inspección alrededor de la máquina.....	104
Inspeccione el motor para ver si tiene fugas o conexiones flojas	104
Inyectores de combustible - Probar/Cambiar..	98
Identificación de un inyector de combustible sospechoso.....	98

J

Juego de las válvulas del motor - Comprobar.....	96
---	----

L

Levantamiento del producto	29
Cáncamos de levantamiento con postratamiento montado en la parte superior	29
Levantamiento y almacenamiento.....	29
Luz de diagnóstico.....	45

M

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar	101
Reemplace las mangueras y las abrazaderas	102
Materiales de referencia	111
Medidores e indicadores	32
Indicadores y luces	33
Luces de postratamiento.....	33
Motor - Limpiar.....	91
Postratamiento.....	92
Motor de arranque - Inspeccionar.....	103

N

Nivel de aceite del motor - Comprobar	93
Nivel del electrolito de la batería - Comprobar.....	81
Nivel del refrigerante - Comprobar	86
Motores con un tanque de recuperación de refrigerante.....	86
Motores sin tanque de recuperación de refrigerante.....	87

O

Operación del motor	51
---------------------------	----

Operación del motor y recuperación activa .	51
Reducción de emisiones de partículas	51
Operación del motor con códigos de diagnóstico activos	45
Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes.....	46
Operación en tiempo frío	55
Operación del motor en vacío	56
Recomendaciones para el calentamiento del refrigerante.....	56
Recomendaciones para el refrigerante.....	56
Sugerencias para la operación en tiempo frío	55
Viscosidad del aceite de lubricación del motor	56

P

Parada de emergencia	59
Parada del motor	14, 59
Parámetros de configuración.....	46
Planes de protección al motor (Contrato de Servicio Extendido).....	111
Prácticas de conservación de combustible	54
Prefacio	5
Advertencia referente a la Proposición 65	5
Información sobre publicaciones	5
Intervalos de mantenimiento.....	5
Mantenimiento	5
Operación	5
Reacondicionamiento general	5
Seguridad.....	5
Prevención contra aplastamiento o cortes	13
Prevención contra quemaduras.....	10
Aceites	10
Baterías.....	11
Refrigerante	10
Sistema de inducción.....	10
Prevención de incendios o explosiones	11
Extintor de incendios.....	12
Recuperación.....	13
Tuberías, tubos y mangueras	12
Programa de intervalos de mantenimiento.....	78
Cada 1000 horas de servicio	78
Cada 12.000 horas de servicio o 6 años.....	78
Cada 2000 horas de servicio	78
Cada 250 Horas de Servicio o Cada 6 Meses	78
Cada 3000 Horas de Servicio	78
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años	78

Cada 50 horas de servicio o cada semana..	78
Cada 500 horas de servicio	78
Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año	78
Cuando sea necesario.....	78
Diariamente.....	78
Puesta en servicio.....	78

R

Radiador - Limpiar	102
Recomendaciones de fluidos	61, 66, 68
Aceite de motor	67
Características del combustible diesel	71
Información general	69
Información general sobre lubricantes.....	66
Información general sobre refrigerante.....	61
Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC	64
Requisitos de combustible diesel	69
Recomendaciones de mantenimiento.....	75
Refrigerante (comercial para servicio pesado) - Cambiar	83
Drenaje	83
Enjuague.....	84
Relleno.....	84
Refrigerante (ELC) - Cambiar.....	85
Drenaje	85
Enjuague.....	85
Relleno.....	86
Regeneración del filtro de partículas para combustible diésel	51
Indicadores de regeneración	51
Interruptor de recuperación.....	52
Modalidades de recuperación.....	52
Recuperación.....	51
Vigilancia del nivel de hollín e indicadores ..	52
Registro de fallas.....	45
Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar	88
Respiradero del cárter (Lata) - Reemplazar	89

S

Sección de garantías.....	106
Sección de información de referencia	111
Sección de Información Sobre el Producto	16
Sección de Mantenimiento	60
Sección de Operación	29
Sección de seguridad	6

Sensores y componentes eléctricos (Motor y postratamiento).....	35
Sistema de combustible - Cebiar.....	99
Sistema eléctrico.....	14
Prácticas de conexión a tierra.....	14
Sistema monitor.....	33
Opciones programables y operación de sistemas.....	33
Sistema monitor (Indicadores de advertencia del motor).....	35
Sistemas electrónicos del motor.....	15
Soldadura de motores con controles electrónicos.....	75
Soportes del motor - Inspeccionar.....	93
Subida y bajada.....	13

T

Tapa de presión del radiador - Limpiar/ Reemplazar	103
Turbocompresor - Inspeccionar (Si tiene)	103
Inspección.....	104
Remoción e instalación.....	104

U

Ubicación de las placas y calcomanías.....	27
--	----

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: _____

