

Manual de Operación y Mantenimiento

2506D-E15TA Motor industrial

PK5 (Motor)



Información importante de seguridad

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

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

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

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

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



El significado de este símbolo de alerta de seguridad es:

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

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

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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

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

Contenido

Prefacio 4

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 6

Información general sobre peligros..... 8

Prevención contra quemaduras 13

Prevención de incendios o explosiones..... 14

Prevención contra aplastamiento o cortes..... 16

Subida y bajada..... 16

Antes de arrancar el motor..... 16

Arranque del motor..... 17

Parada del motor 17

Sistema eléctrico 17

Sistemas electrónicos del motor 18

Sección de Información Sobre el Producto

Información general 19

Información Sobre Identificación del Producto 24

Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento 25

Características y controles..... 30

Diagnóstico del motor..... 34

Arranque del motor..... 36

Operación del motor..... 41

Operación en tiempo frío..... 43

Parada del motor 45

Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado..... 47

Recomendaciones de mantenimiento 66

Programa de intervalos de mantenimiento 69

Sección de Índice

Índice 101

Prefacio

Advertencia de la Propuesta 65 de California

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



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

www.P65Warnings.ca.gov

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



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

www.P65Warnings.ca.gov

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

Información sobre la documentación

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

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

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

Seguridad

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

Operación

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

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

Mantenimiento

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

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

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

Intervalos de mantenimiento

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

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

Reparación general

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

Sección de seguridad

i06984860

Avisos de seguridad

Se pueden encontrar varios mensajes de seguridad específicos en su motor. En esta sección se analizan la ubicación exacta y una descripción de estos mensajes de seguridad. Familiarícese con el contenido de todos los mensajes de seguridad.

Asegúrese de que todos los mensajes de seguridad sean legibles. Limpie o reemplace los mensajes de seguridad si no se pueden leer las palabras o si no son visibles las ilustraciones. Utilice un paño, agua y jabón para limpiar los mensajes de seguridad. No utilice disolventes, gasolina ni otros productos químicos abrasivos, ya que pueden despegar el adhesivo que sujeta los mensajes de seguridad. Los mensajes de seguridad que estén flojos se pueden caer del motor.

Reemplace los mensajes de seguridad dañados o ausentes. Si hay un mensaje de seguridad en una pieza del motor que se vaya a reemplazar, coloque un mensaje nuevo similar en la pieza de repuesto. Su distribuidor de Perkins puede proporcionar mensajes de seguridad nuevos.

Posiciones de la etiqueta de seguridad de 2506d-E15TA

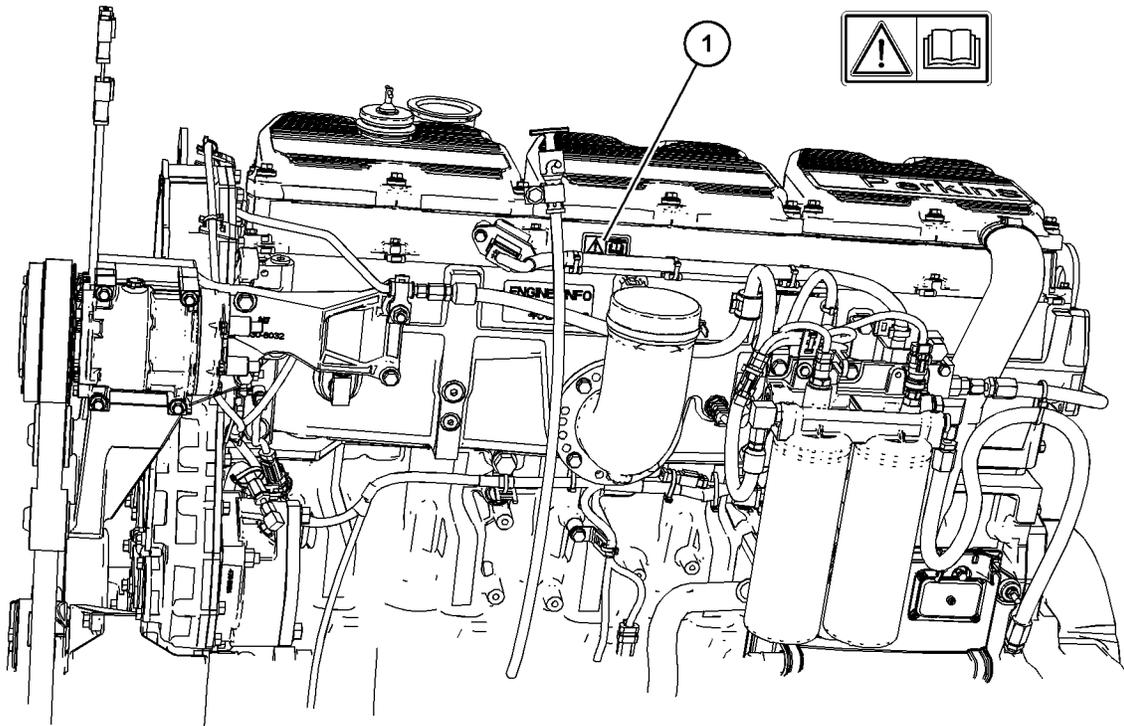


Ilustración 1
Ejemplo típico

g06167616

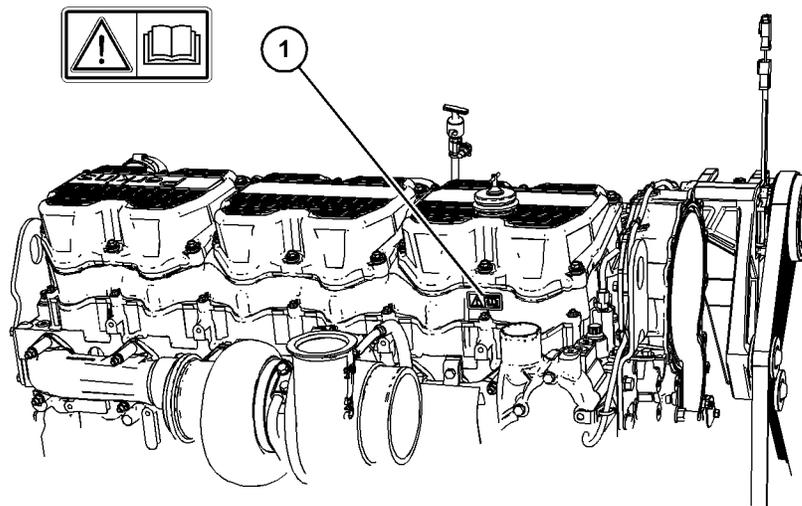


Ilustración 2
Ejemplo típico

g06167638

Advertencia universal (1)

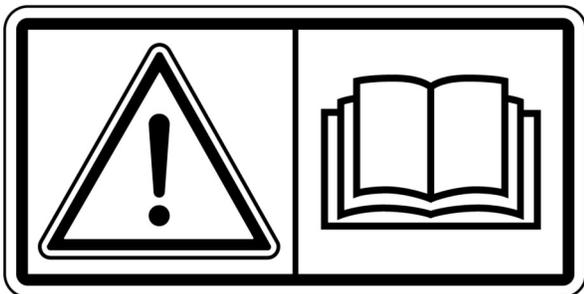


Ilustración 3

g01370904

Hay un mensaje de seguridad ubicado en el lado izquierdo del motor. Hay un mensaje de seguridad ubicado en el lado derecho del motor.

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.

i08394564

Información general sobre peligros

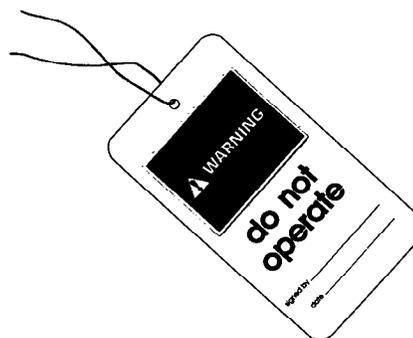


Ilustración 4

g00104545

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

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

- 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. Aplique cinta aislante en los cables para evitar las chispas. Si tiene, deje que el fluido de escape diésel se purgue antes de desconectar la batería.
- Si tiene, desconecte los conectores de los inyectores unitarios ubicados en la base de la tapa de válvulas. Esto ayudará a evitar lesiones a las personas, producidas por el alto voltaje que llega a los inyectores unitarios. No entre en contacto con los terminales del inyector unitario mientras el motor esté operando.
- No intente realizar reparaciones o ajustes al motor mientras el motor esté operando.
- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.

- Antes del arranque inicial de un motor nuevo o de un motor que haya recibido servicio, establezca los procedimientos que le permitan parar el motor si ocurre un exceso de velocidad. Para apagar el motor, se puede cortar el suministro de combustible o el suministro de aire al motor. Asegúrese de que sólo se cierre la tubería de suministro de combustible. Asegúrese de que la tubería de retorno de combustible esté abierta.
- Arranque el motor desde la estación de operadores (cabina). Nunca haga puentes entre los terminales del motor de arranque o las baterías. Esta acción puede derivar el proceso sin pasar por el sistema de arranque neutral del motor, o el sistema eléctrico puede dañarse.

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

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

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

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

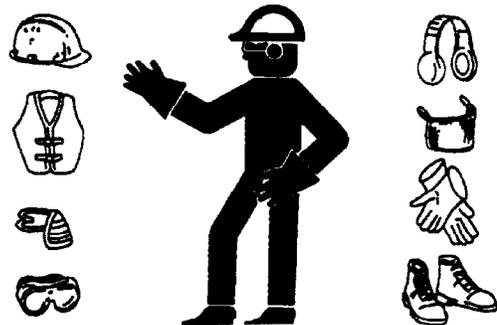


Ilustración 5

g00702020

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

Sección de seguridad

Información general sobre peligros

- Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
- No use ropa holgada ni joyas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.
- Asegúrese de que todos los protectores y cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
- No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
- Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
- Informe todas las reparaciones que sean necesarias.

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

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

Aire y agua a presión

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

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

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

Penetración de fluidos

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

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

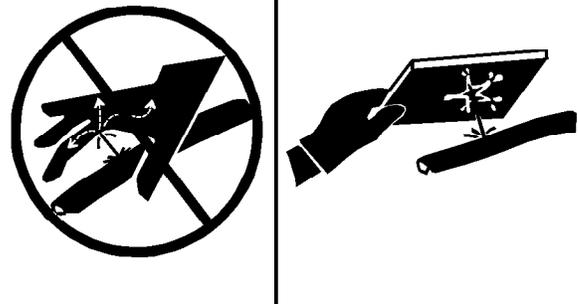


Ilustración 6

g00687600

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

Contención de los derrames de fluido

Tenga cuidado y asegúrese de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Está preparado para recoger el fluido en recipientes adecuados antes de abrir cualquier compartimento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos.

Deseche todos los fluidos según las reglamentaciones y las disposiciones locales.

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

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

WARNING

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

Inhalación

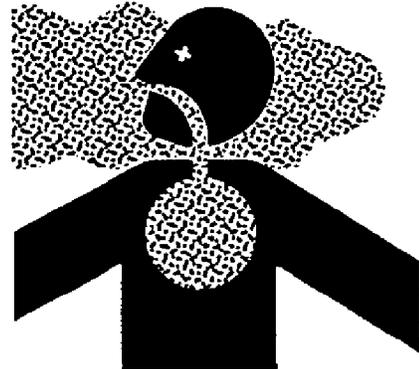


Ilustración 7

g00702022

Escape

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

Cromo hexavalente

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

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

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

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

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

Información sobre el asbesto

Los equipos y las piezas de repuesto de Perkins que se envían desde Perkins Engine Company Limited no contienen asbesto. Perkins recomienda usar solo las piezas de repuesto Perkins originales. 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.
- Use un método húmedo para limpiar residuos de asbesto.
- También se puede utilizar una aspiradora equipada con un filtro de Aire Particulado de Alta Eficiencia (HEPA).
- Utilice ventilación de escape en los trabajos de maquinado permanente.
- Use un respirador aprobado si no hay otra forma de controlar el polvo.
- Cumpla con las reglas y reglamentos correspondientes al lugar de trabajo. En los Estados Unidos, use los requisitos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Estos requisitos de la OSHA se pueden encontrar en la norma 29 CFR 1910.1001.
- Obedezca las regulaciones ambientales para la eliminación de asbesto.
- Aléjese de las áreas que puedan tener partículas de asbesto en el aire.

Elimine los desperdicios correctamente

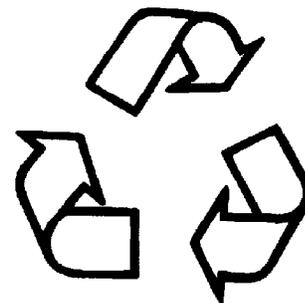


Ilustración 8

g00706404

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

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

i06984849

Prevención contra quemaduras

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

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

de los EE.UU.

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

Baterías

El líquido de una batería es un electrolito. El electrolito es un ácido que puede causar lesiones graves. No permita que el electrolito entre en contacto con la piel o los ojos.

No fume mientras revisa el nivel de electrolito de baterías, ya que éstas despiden gases inflamables que pueden explotar.

Siempre use gafas de seguridad cuando trabaje con baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías. Se recomienda el uso de guantes.

i06984858

Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 9

g00704000

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

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

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

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

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

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

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

No exponga el motor a llama.

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

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

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

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

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

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

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



Ilustración 10

g00704059

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

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



Ilustración 11

g00704135

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

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

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

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

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

Extintor de incendios

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

Éter

El éter es inflamable y venenoso.

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

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

Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpetee 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:

- 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.

i06984841

Prevención contra aplastamiento o cortes

Soporte correctamente el componente cuando realice cualquier trabajo debajo de este.

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 móviles. Mantenga los protectores en su lugar hasta que se realice el mantenimiento. Vuelva a instalarlos una vez efectuado el mantenimiento.

Mantenga todos los objetos alejados de las aspas del ventilador en movimiento. 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 golpear un objeto, asegúrese de que nadie resulte lesionado debido a la proyección de partículas.

i06984891

Subida y bajada

No se suba sobre el motor ni sobre el radiador. El motor y el radiador 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.

i06984845

Antes de arrancar el motor

ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido o de un motor después de haberle prestado servicio, tome las medidas necesarias para apagar el motor en caso de que se sobreacelere. Esto se puede lograr cerrando la entrada de aire o de combustible al motor.

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.

Inspeccione el motor para ver si hay peligros potenciales.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia de "DO NOT OPERATE (No operar)" o una etiqueta similar colocada en el interruptor de arranque o en los controles.

Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no haya nadie encima, debajo o cerca del motor. Asegúrese de que no haya personal en el área.

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

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

No arranque el motor cuando el varillaje del regulador está desconectado.

No derive los circuitos de corte automático. No desactive los circuitos de corte automático. Los circuitos se proporcionan para ayudar a evitar las lesiones personales. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar daños al motor.

i06984895

Arranque del motor

ADVERTENCIA

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

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

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

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

Siempre arranque el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en el Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del Motor, en la sección Operación. El conocimiento del procedimiento correcto puede ayudar a evitar daños mayores en los componentes del motor. El conocimiento del procedimiento también ayudará a evitar lesiones personales.

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

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

Nota: El motor puede estar equipado con un dispositivo de arranque en frío. Si se va a operar el motor en condiciones frías, entonces es posible que sea necesario un auxiliar de arranque en frío adicional. Normalmente, el motor está equipado con el tipo correcto de auxiliar de arranque para su región de operación.

i07697108

Parada del motor

- Quite la carga en incrementos.
- Abra el disyuntor.
- Deje que el motor funcione durante cinco minutos para enfriarse.
- Pare el motor.

Utilice el botón de parada de emergencia (si tiene) SOLAMENTE en una situación de emergencia. No utilice el botón de parada de emergencia para parar del motor en forma normal. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya solucionado el problema que ocasionó la 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 que se le ha hecho una reparación general. Esto puede llevarse a cabo al cortar el suministro de combustible o de aire al motor.

Para detener un motor controlado electrónicamente, corte el suministro de corriente del motor.

i06984880

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

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

Prácticas de conexión a tierra

Es necesario efectuar una conexión a tierra apropiada del sistema eléctrico del motor para obtener un óptimo rendimiento y confiabilidad del motor. Las conexiones a tierra incorrectas producirán circuitos eléctricos no controlados y no confiables.

Los circuitos eléctricos no controlados pueden dañar los cojinetes de bancada, las superficies del muñón del cojinete del cigüeñal y 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 tener la seguridad de que el motor y sus sistemas eléctricos funcionen correctamente, hay que instalar una cinta de conexión a tierra entre el motor y el bastidor, con un recorrido directo a la batería. Este recorrido se puede suministrar mediante una conexión a tierra del motor de arranque, una conexión a tierra del motor de arranque al bastidor o una conexión a tierra directa del motor al bastidor.

Todas las conexiones a tierra deben estar apretadas y libres de 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.

i06984851

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, Electronic Control Module) vigila las condiciones de operación del motor. Si cualquiera de los parámetros del motor sobrepasa la gama permisible, el ECM iniciará una acción inmediata.

Las siguientes acciones están disponibles para el control de monitoreo del motor: WARNING (Advertencia), DERATE (Reducción de potencia) y SHUTDOWN (Parada). Estas modalidades de control del motor pueden limitar la velocidad o la potencia de este.

Muchos de los parámetros monitoreados por el ECM pueden programarse para las funciones de monitoreo del motor. Los siguientes parámetros se pueden monitorear como parte del Sistema Monitor del motor:

- Altitud de operación
- Nivel del refrigerante del motor
- Engine Coolant Temperature (Temperatura del refrigerante del motor)
- Presión del aceite del motor
- Engine Speed (Velocidad del motor)
- Temperatura del combustible
- Temperatura del aire del múltiple de admisión
- Voltaje del sistema

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

Nota: Muchos de los sistemas de control del motor y módulos de pantalla que están disponibles para usar con los motores 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 Solución de Problemas para obtener información adicional.

Sección de Información Sobre el Producto

Información general

i06984857

Ilustraciones y vistas del modelo

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

Vistas de motores

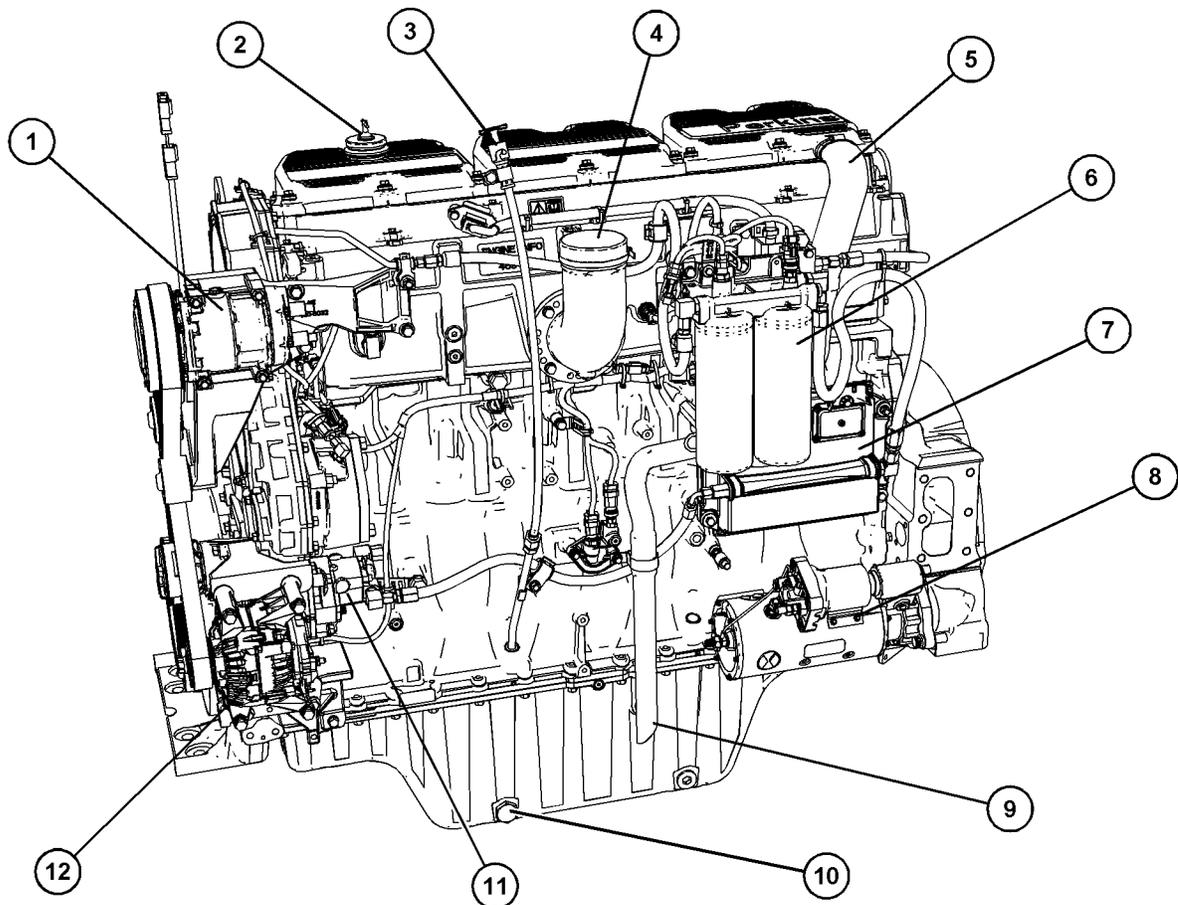


Ilustración 12

Ejemplo típico

(1) Compresor de refrigerante
(2) Tapa del tubo de llenado de aceite

(3) Medidor de aceite (varilla de medición)
(4) Admisión de aire

g06167718

Sección de Información Sobre el Producto
Ilustraciones y vistas del modelo

(5) Manguera del respiradero
(6) Filtros de combustible secundarios
(7) Módulo de Control Electrónico

(8) Motor de arranque
(9) Salida del respiradero
(10) Tapón de drenaje del aceite

(11) Bomba de transferencia de combustible
(12) Alternador

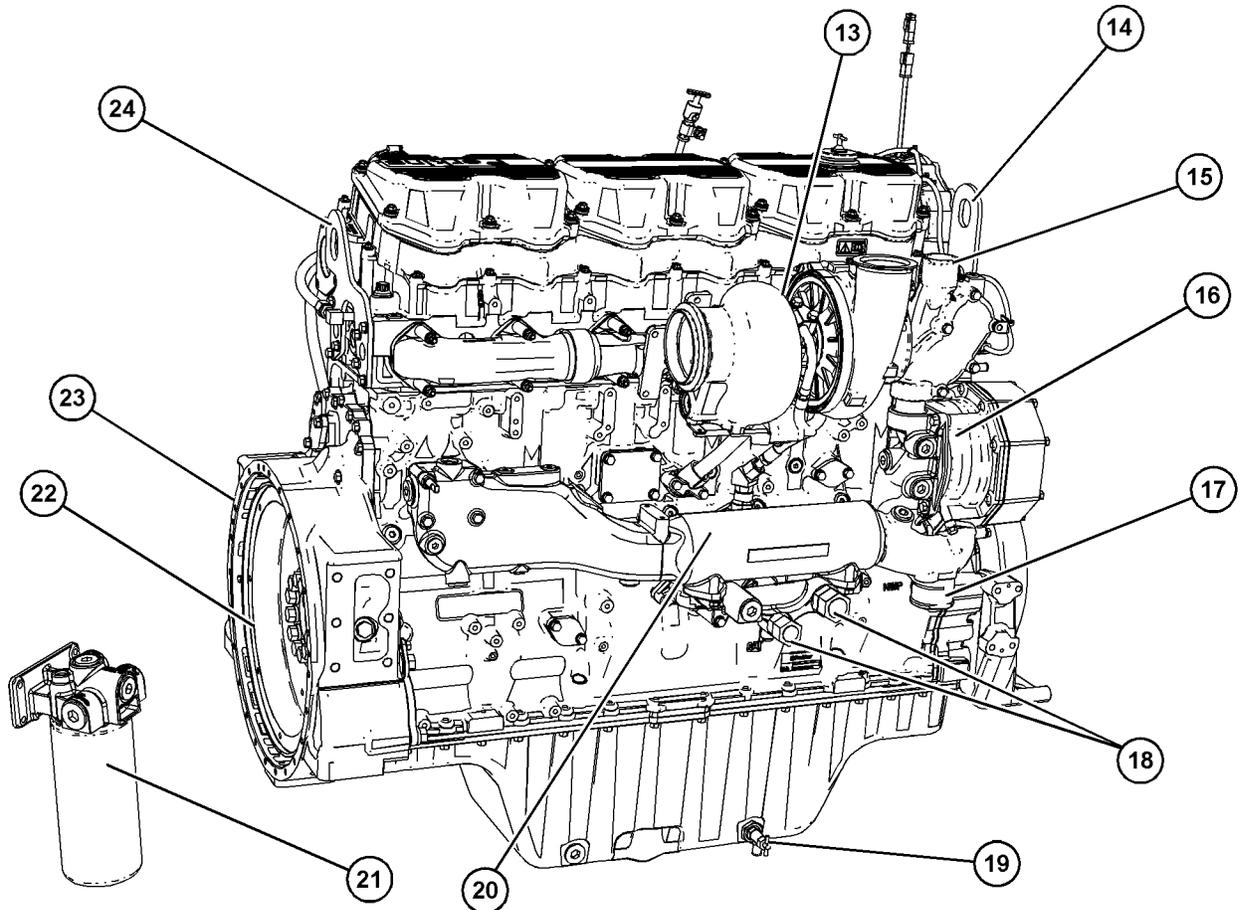


Ilustración 13

g06167725

Ejemplo típico

(13) Turbocompresor
(14) Cáncamo de levantamiento delantero
(15) Salida de refrigerante
(16) Bomba de refrigerante

(17) Admisión del refrigerante
(18) Conexiones al filtro de aceite remoto
(19) Válvula de drenaje del aceite
(20) Enfriador de aceite

(21) Filtro de aceite remoto
(22) Volante
(23) Caja del volante
(24) Cáncamo trasero de levantamiento

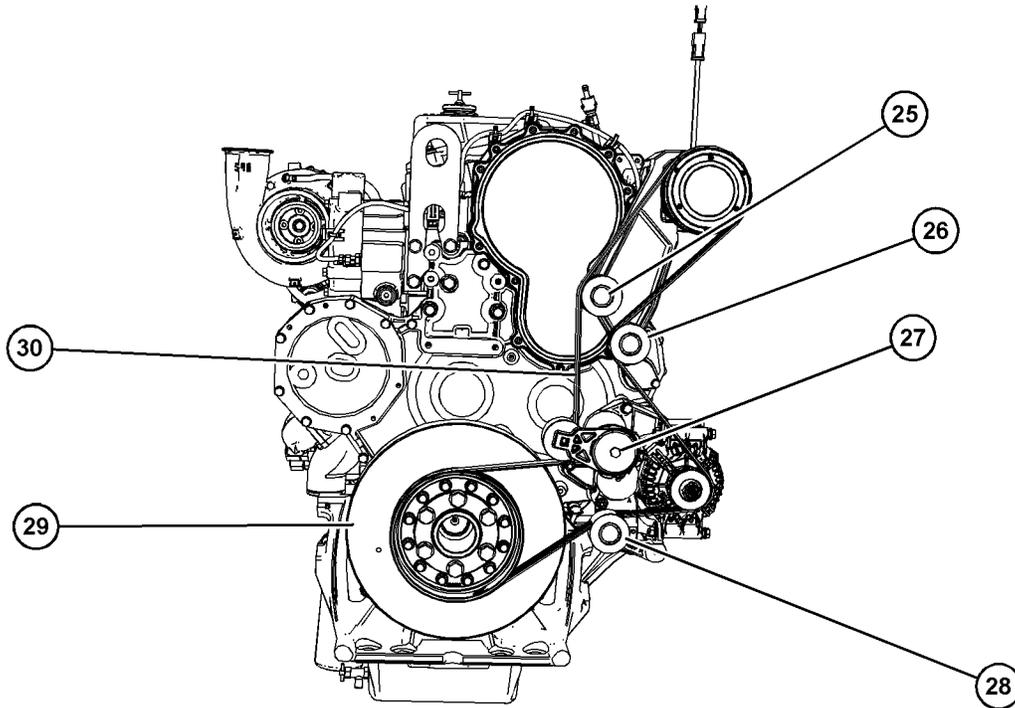


Ilustración 14

g06167762

Ejemplo típico

(25) Rueda guía de correa impulsora
(26) Rueda guía de correa impulsora

(27) Tensor automático de la correa impulsora
(28) Rueda guía de correa impulsora

(29) Amortiguador
(30) Correa impulsora

i06984867

Descripción del producto

El Motor Industrial 2506D-E15TA de Perkins tiene las siguientes características:

- Ciclo de cuatro tiempos
- Sistema de inyección de combustible controlado electrónicamente y accionado mecánicamente
- Turbocompresión
- Carga enfriada aire a aire

Especificaciones del motor

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

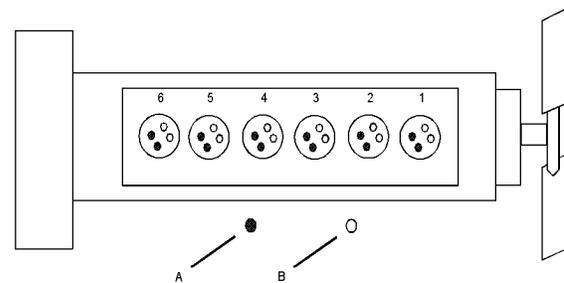


Ilustración 15

g01387009

Ubicación del cilindro y de la válvula

(A) Válvula de escape
(B) Válvula de admisión

Tabla 1

| Especificaciones del motor | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Motor | 2506D |
| Configuración y cilindros | 6 cilindros en línea |
| Calibre | 137.2 mm (5.4 inch) |
| Carrera | 171.5 mm (6.8 inch) |
| Aspiración | ATAAC ⁽¹⁾ |
| Cilindrada | 15.2 L (928 cubic inch) |
| Orden de encendido | 1-5-3-6-2-4 |
| Rotación (extremo del volante) | Hacia la izquierda |

(1) Posenfriador Aire a Aire

Características del motor electrónico

El motor está diseñado para el control electrónico. La computadora integrada controla la operación del motor. También vigila las condiciones de operación actuales. 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:

- Regulador de velocidad del motor
- Control automático de la relación aire a combustible
- Optimización de la reserva de par
- Control de sincronización de la inyección
- Diagnósticos del sistema

Características adicionales

Las siguientes características adicionales proporcionan mayor economía de combustible y facilidad de servicio del motor:

- Capacidad de arranque en frío
- Detección de alteraciones

- Diagnósticos

Diagnósticos del motor

El motor tiene un sistema de diagnóstico incorporado para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente. En algunas condiciones, se puede limitar la potencia (HP) del motor y la velocidad de desplazamiento. Una herramienta electrónica de servicio puede usarse para mostrar el código de diagnóstico.

Hay dos categorías de códigos: el código de diagnóstico y código de suceso. Estas dos categorías de códigos pueden tener dos estados diferentes: activo y 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, Diagnóstico del motor (en la sección de operación).

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 por la potencia promedio de demanda. La potencia promedio de demanda se basa en el consumo de combustible del motor durante cierto tiempo. La reducción de las horas de operación en aceleración plena o la operación con ajustes del acelerador reducidos producen una menor demanda promedio de potencia. La reducción de las horas de operación prolongará el tiempo de operación hasta que sea necesario reacondicionar el motor. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Consideraciones de reacondicionamiento.

Productos del mercado de autopartes y motores Perkins

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

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

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

Información Sobre Identificación del Producto

i06984859

Ubicaciones de placas y ubicaciones de calcomanías

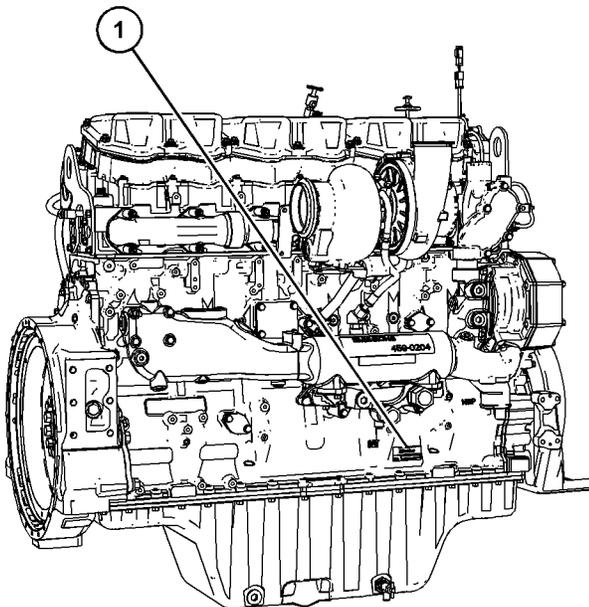


Ilustración 16

g06169809

Ejemplo típico

La placa del número de serie del motor está ubicada en el lado derecho del bloque de motor.

| | |
|---|----------------------|
| Perkins Engine Company Ltd England | |
|  PERKINS | |
| Engine No. | <input type="text"/> |
| Designation. | <input type="text"/> |
| Engine Rating. | <input type="text"/> |
| For spares quote Engine No. | |

Ilustración 17

g01403841

Placa del número de serie

La siguiente información se encuentra impresa en la placa del número de serie: número de serie del motor, modelo y número de configuración.

i06984853

Calcomanía de certificación de emisiones

La etiqueta de emisiones está en el enfriador de aceite.

Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento

i07891732

Levantamiento del producto

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

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados para la configuración específica 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 adecuados. Consulte con su distribuidor Perkins para obtener información sobre dispositivos para el levantamiento correcto del motor.

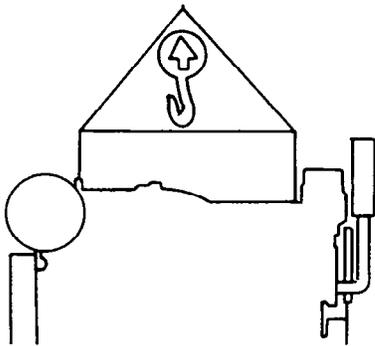


Ilustración 18

g00103219

ATENCIÓN

Inspeccione siempre los cáncamos de levantamiento y todos los demás equipos de levantamiento para ver si hay daños antes de realizar cualquier el levantamiento. Nunca doble los cáncamos ni los soportes. Nunca realice el levantamiento del producto si los componentes están dañados.

ATENCIÓN

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

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

Utilice un dispositivo de levantamiento para quitar los componentes pesados. Utilice una viga de levantamiento ajustable para levantar el motor. Todos los 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.

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

Levantamiento del motor

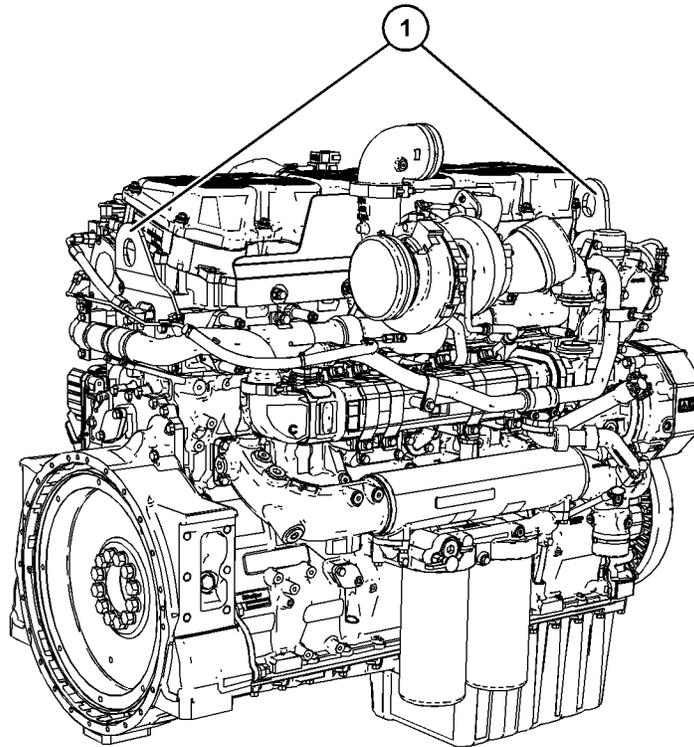


Ilustración 19

g06044076

Ejemplo típico

(1) Cáncamos de levantamiento del motor

Utilice un conjunto esparcidor adecuado que permita que las cadenas de levantamiento queden perpendiculares al motor.

i06984894

Almacenamiento del producto

Su distribuidor Perkins puede ayudarlo a preparar el motor para períodos de almacenamiento prolongados.

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

Motor

1. Limpie toda suciedad, herrumbre, grasa y aceite que haya en el motor. Inspeccione el exterior. Pinte las áreas que tengan la pintura dañada con una pintura de buena calidad.

2. Quite los residuos de los filtros de aire. Revise todos los sellos, las empaquetaduras y el elemento de filtro para ver si hay daños.
3. Aplique lubricante a todos los puntos que se incluyen en este Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento.
4. Drene el aceite del cárter. Reemplace el aceite del cárter y cambie los filtros de aceite. Para conocer el procedimiento correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento.
5. Añada aceite VCI al aceite del cárter. El volumen de aceite VCI en el aceite del cárter debe ser del 3% al 4%.

Nota: Si el cárter del motor está lleno, drene suficiente aceite del motor para que se pueda añadir la mezcla.

6. Quite los elementos de filtro de aire. Haga girar el motor a la velocidad de puesta en marcha del motor con el control del acelerador en la posición SIN SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE. Use un rociador para añadir una mezcla de 50% de aceite VCI y 50% de aceite del motor en la admisión de aire o en la admisión del turbocompresor.

Nota: La mezcla se puede añadir a la admisión al quitar el tapón en el codo de admisión de aire en el lado izquierdo del motor. El régimen de aplicación mínimo para la mezcla de aceite VCI es 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) de cilindrada del motor.

7. Use un rociador para aplicar una mezcla de 50% de aceite VCI y 50% de aceite del cárter en las aberturas de escape. El régimen de aplicación mínimo para la mezcla de aceite es 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) de cilindrada del motor. Selle el tubo de escape y cualquier orificio de drenaje en el silenciador.

8. Vacíe y vuelva a instalar el elemento del filtro de combustible enroscable para quitar toda la tierra y el agua. Drene todas las bombas dosificadoras de combustible de manguito.

Limpie el filtro primario de combustible. Llene con fluido de calibración o queroseno. Instale el filtro de combustible primario y opere la bomba de cebado. Este procedimiento envía aceite limpio al filtro secundario y al motor.

Abra la válvula de drenaje del tanque de combustible para drenar el agua y la tierra que haya en el tanque de combustible. Aplique un rociado de fluido de calibración o queroseno a un régimen de 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US) de capacidad del tanque de combustible para evitar la formación de herrumbre en el tanque de combustible. Agregue 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US) de biocida comercial, como Biobor JF, al combustible.

Aplique una pequeña cantidad de aceite a las roscas del cuello de llenado del tanque de combustible e instale la tapa. Selle todas las aberturas del tanque como método de conservación y para evitar la evaporación del combustible.

9. Quite los inyectores de combustible. Aplique 30 mL (1 oz) de la mezcla de aceites (50 % de aceite VCI y 50 % de aceite del motor) a cada cilindro.

Use una barra o una herramienta de giro para hacer girar el motor lentamente. Este procedimiento lleva el aceite a las paredes de los cilindros. Instale todos los inyectores de combustible y apriete al par correcto. Para obtener más información, consulte el Manual de desarmado y armado.

10. Rocíe una ligera cantidad de una mezcla de 50 % de aceite VCI y 50 % de aceite del motor en los siguientes componentes: el volante, los dientes de la corona y el piñón del motor de arranque. Instale las tapas para evitar la evaporación del aceite VCI.

11. Aplique una gran cantidad de grasa de uso múltiple a todas las piezas exteriores móviles, como roscas de varillas, articulaciones de rótula o varillaje.

Nota: Instale todas las tapas. Asegúrese de que se haya colocado cinta en todas las aberturas, las admisiones de aire, las aberturas de escape, la caja del volante, los respiraderos del cárter y los tubos de varilla de medición.

Asegúrese de que todas las tapas estén selladas herméticamente e impermeabilizadas. Use una cinta resistente al clima e impermeable como Kendall No. 231 o una equivalente. No use cinta para conductos. La cinta para conductos solo sella durante un lapso corto.

12. En la mayoría de los casos, el mejor procedimiento es quitar las baterías. Como procedimiento alternativo, almacene las baterías. Según sea necesario, cargue periódicamente las baterías mientras estén almacenadas.

Si no se quitan las baterías, lave las partes superiores de estas hasta que queden limpias. Aplique una carga eléctrica a las baterías para obtener una densidad de 1,225.

Desconecte los terminales de las baterías. Coloque una tapa de plástico sobre las baterías.

13. Quite las correas impulsoras del motor.

14. Coloque una tapa impermeable sobre el motor. Asegúrese de que la tapa del motor esté sujeta firmemente. La tapa debe estar lo suficientemente holgada como para permitir que circule aire alrededor del motor y evitar daños por condensación.

15. Pegue una etiqueta en el motor con la fecha de almacenamiento.

- 16.** Quite la tapa impermeable a intervalos de 2 o 3 meses para revisar el motor y ver si hay corrosión. Si el motor presenta signos de corrosión, repita el procedimiento de protección.

Sistema de refrigerante

Llene completamente el sistema de enfriamiento antes del almacenamiento.

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre refrigerantes.

Remoción del motor del lugar de almacenamiento

1. Quite todas las tapas protectoras exteriores.
2. Cambie el aceite y los filtros.
3. Revise el estado del ventilador y de las correas del alternador. Reemplace las correas, si es necesario. Para conocer el procedimiento correcto, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar.
4. Reemplace los elementos del filtro de aceite.
5. Quite las tapas de plástico de los elementos de filtro de aire.
6. Use una barra o una herramienta de giro para hacer girar el motor en la dirección de rotación normal. Este procedimiento permite garantizar que no haya trabas hidráulicas o resistencia.
7. Antes de arrancar el motor, quite las tapas de válvulas. Coloque una gran cantidad de aceite del motor en el árbol de levas, los seguidores de leva y el mecanismo de válvulas para evitar daños al mecanismo.

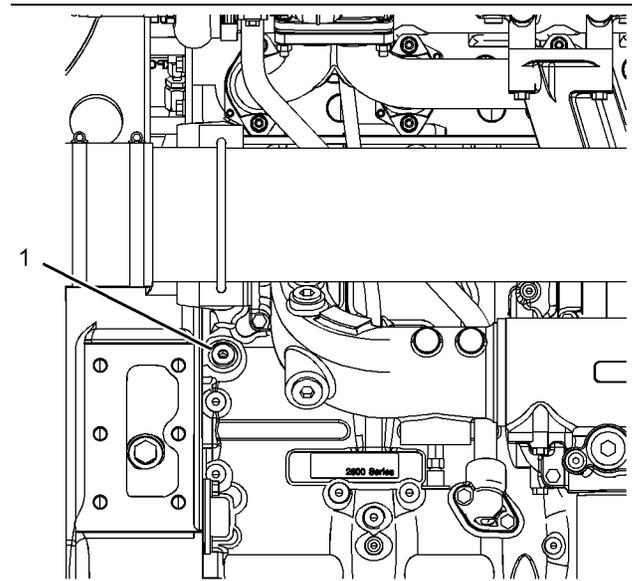


Ilustración 20

g03862009

Punto de cebado de aceite

(1) Tapón

8. Si el motor se almacena más de un año, Perkins recomienda la prelubricación del motor para evitar que arranque en seco. Utilice una bomba adecuada para poner aceite del motor en el sistema de lubricación del motor.

La bomba debe crear una presión mínima dentro del motor de 0.25 bar (3.6 psi). Se necesita esta presión durante 15 segundos para lubricar las superficies internas.

Quite el tapón que se muestra en la ilustración 20 para establecer la conexión con el sistema de lubricación del motor. La conexión que se requiere es 9/16" x 18 tpi. Asegúrese de que se use la especificación de aceite correcta. Para obtener más información, consulte Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos. Una vez que se hayan lubricado las superficies internas del motor, quite el conector e instale el tapón (1). Apriete el tapón a un par de 30 N·m (265 lb in). Perkins recomienda que el procedimiento se realice a una temperatura ambiente mínima de 10° C (50° F).

9. Revise el estado de todas las mangueras de caucho. Reemplace todas las mangueras desgastadas. Reemplace todas las mangueras dañadas.

10. Antes de realizar el arranque, pruebe el sistema de enfriamiento para ver si contiene una concentración de entre 3 % y 6 % de acondicionador de refrigerante. Añada acondicionador de refrigerante líquido o un elemento acondicionador de refrigerante, si tiene.

Pruebe la mezcla de refrigerante para ver si tiene el nivel de nitrato apropiado. Si es necesario, ajuste la mezcla de refrigerante.

Cebe el motor con combustible diesel limpio antes de arrancarlo.

11. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento esté limpio. Asegúrese de que el sistema esté lleno. Asegúrese de que el sistema tenga la cantidad correcta de acondicionador suplementario del sistema de enfriamiento.

12. El primer día de operación, revise el motor completo varias veces para ver si hay fugas y si funciona correctamente.

Características y controles

i06984877

Sistema monitor

El Sistema Monitor está diseñado para advertir al operador de un problema inmediato.

El motor tiene protección en tres etapas:

- Advertencia
- Alerta de acción
- Parada

La protección del motor puede verse anulada por la modalidad de condición crítica.

El Módulo de Control Electrónico (ECM, Electronic Control Module) controla los siguientes parámetros:

- Temperaturas del motor
- Presiones del motor
- Engine Speed (Velocidad del motor)

Si los parámetros exceden un punto de activación durante un período más prolongado que el período de demora, el ECM registra un código de suceso. El indicador cambia a la posición CONECTADA.

Se controlan los siguientes parámetros para ver si hay códigos de suceso:

- Presión del aceite lubricante
- Temperatura del refrigerante
- Velocidad excesiva
- Temperatura del múltiple de admisión
- Presión del múltiple de admisión
- Temperatura del combustible

La protección de temperatura se desactiva durante el periodo en que se gira el motor para el arranque como una solución para compensar la condición de saturación de calor.

El ECM tiene salidas de alarma dedicadas para cada una de las tres etapas de protección. También hay salidas de alarma dedicadas para la presión del aceite, la temperatura del refrigerante y para los sucesos de exceso de velocidad, que se energizan en cualquier etapa de protección.

Alarma de advertencia

La alarma de advertencia informa al usuario que el motor se aproxima a una condición crítica.

Si el motor está en la condición de advertencia, el suceso se registra en la memoria del ECM. Se transmite un código de suceso mediante el enlace de datos Perkins, y se energiza la salida de advertencia conectada permanentemente. Si el motor está en la condición de advertencia, el código de suceso y la salida se mantienen mientras exista la condición. Para quitar el código de suceso de la memoria del ECM, se utiliza la herramienta electrónica de servicio. El punto de activación para la alarma de advertencia se fija en una opción predeterminada de fábrica durante la producción. Se puede utilizar la herramienta electrónica de servicio para cambiar el punto de activación de una advertencia dentro de límites predefinidos.

Alerta de acción

La alerta de acción informa al OEM (Original Equipment Manufacturer, fabricante de equipo original) que el motor se aproxima a una condición crítica. Se debe parar el motor de una manera controlada. Si el motor continúa funcionando, se puede producir una parada inmediata.

Si el motor está en la condición de alerta de acción, el suceso se registrará en la memoria del ECM. Se transmitirá un código de suceso mediante el enlace de datos Perkins, y se energizará la alerta de acción conectada permanentemente. Si el motor está en la condición de alerta de acción, el código de suceso y la salida se mantienen mientras exista la condición. El código de suceso no se puede borrar de la memoria del ECM sin usar una contraseña de fábrica.

Parada

Si el motor alcanza la condición de parada, significa que ocurrió uno de los siguientes sucesos: baja presión del aceite lubricante, alta temperatura del refrigerante o exceso de velocidad. El suceso se registra en la memoria del ECM. Se apagará el motor. Se transmite un código de suceso mediante el enlace de datos Perkins, y se energiza la salida de parada conectada permanentemente. La condición de parada se mantiene trabada hasta que se restablezca el ECM. El código de suceso de parada no se puede borrar de la memoria del ECM sin usar una contraseña de fábrica.

Anulación de protección crítica

En una aplicación que es crítica para la seguridad, se puede anular el sistema de protección para asegurar la operación continuada del motor durante condiciones de falla.

La anulación de protección crítica se fija mediante una entrada de interruptor del OEM. Por ejemplo, un interruptor conectado al terminal positivo de la batería para desactivar una anulación crítica. La entrada de anulación de protección crítica se puede activar en la herramienta electrónica de servicio mediante el uso de una contraseña de fábrica.

Cuando la función de anulación de protección crítica está activa, el ECM continúa operando el motor en todas las condiciones de parada, excepto en la parada por exceso de velocidad. Si se anula la parada, se genera un código de suceso. El ECM registra un código de suceso. El ECM energiza lo siguiente: advertencia, alerta de acción, parada, presión del aceite, temperatura del refrigerante y salidas de exceso de velocidad normalmente. La garantía del motor quedará sin validez si el motor se opera en las siguientes condiciones: código de suceso activo y modalidad de anulación de protección crítica.

Salidas de advertencia estándar

El ECM proporciona salidas individuales para hacer que las luces de advertencia o los relés indiquen cada una de las siguientes condiciones de falla:

- Falla de diagnóstico
- Presión del aceite
- Temperatura del refrigerante
- Velocidad excesiva
- Alerta de acción
- Advertencia
- Parada

Si el ECM detecta una advertencia de la temperatura del refrigerante, la señal de salida de advertencia se energiza. Si el ECM detecta una advertencia de baja presión del aceite, la señal de salida de advertencia se energiza.

Si las alarmas de alerta de acción se activan y el ECM detecta una condición de temperatura del refrigerante, se energiza la salida de alerta de acción.

Si el motor se para por presión del aceite baja, se energiza la salida de la parada. Si el motor se para por la temperatura del refrigerante o por exceso de velocidad, se energiza la salida de parada.

Restablecer parada

Se debe investigar la causa de una parada del motor. Deben tomarse medidas correctivas antes de restablecer el sistema para operar el motor.

Después de una parada del motor, opere la entrada de restablecimiento del ECM o apague el controlador.

El apagado del módulo de control electrónico se puede lograr mediante la alternación del interruptor de llave a la modalidad de suspensión. El módulo de control electrónico se puede apagar aislando el suministro de corriente a dicho dispositivo.

Nota: El ECM no se puede restablecer mediante la entrada de restablecimiento hasta que el motor se haya parado.

Diagnóstico

Si hay una falla en un sensor de protección del motor, el motor activa un código de diagnóstico. El motor comunica el código de diagnóstico al operador por medio de la salida de diagnóstico. El código de diagnóstico proporciona al operador una indicación de una falla en el sistema de protección del motor. El funcionamiento del motor durante un periodo prolongado en estas condiciones puede causar fallas en el motor. La salida se utiliza generalmente para activar las lámparas o los relés.

Se vigilan los siguientes sensores para determinar si están fuera de la gama normal, con un circuito abierto o en cortocircuito:

- Presión atmosférica
- Presión del aceite lubricante
- Presión del múltiple de admisión
- Temperatura del múltiple de admisión
- Temperatura del combustible
- Temperatura del refrigerante
- Engine Speed (Velocidad del motor)
- Señal de entrada de velocidad deseada

La salida de diagnóstico difiere de las salidas de advertencia y de parada. Las salidas de advertencia y de parada se refieren a la operación del motor. La salida de diagnóstico se refiere al estado del sistema electrónico y del sistema de software.

Se puede producir una falla de diagnóstico en la presión del aceite lubricante o en los sensores de temperatura del refrigerante. Por ejemplo, si un sensor de protección de parada tiene una falla, esto provoca una parada del motor, a menos que el sistema tenga activada la función Critical Protection Override (Anulación de protección crítica). Si ocurre una falla de diagnóstico en uno de los sensores de velocidad del motor mientras el motor está en funcionamiento, este sigue funcionando y utiliza el otro sensor de sincronización como referencia.

i06984861

Sensores y componentes eléctricos

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

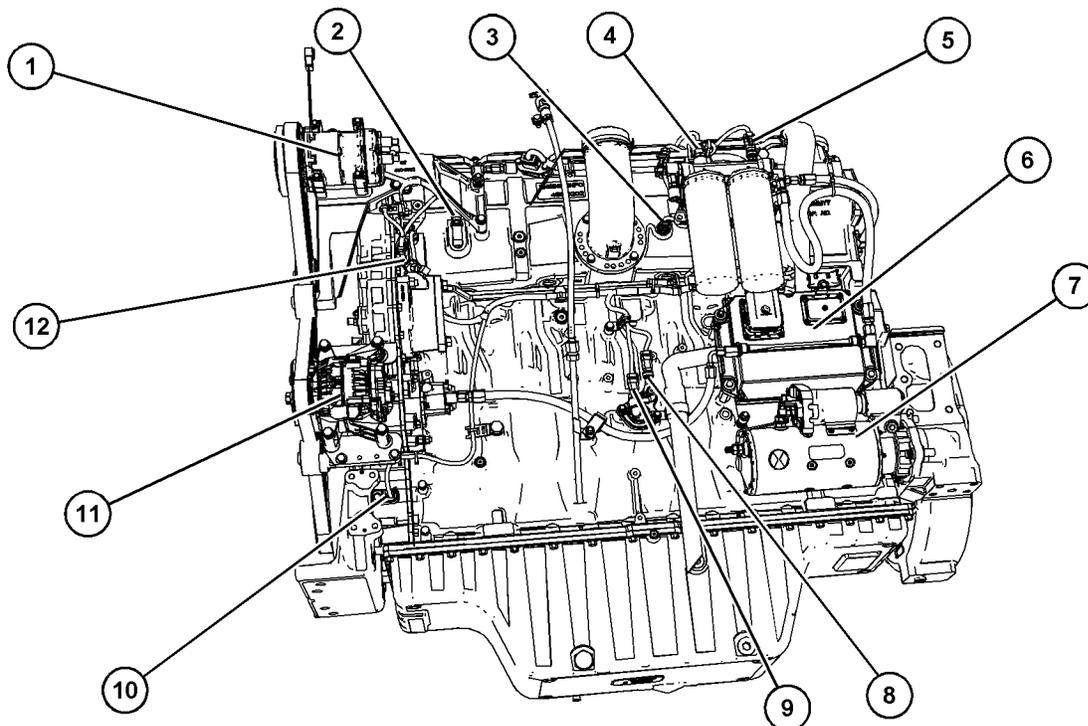


Ilustración 21

g06169874

Ejemplo típico

- | | | |
|---|-----------------------------------|--|
| (1) Compresor de refrigerante | (6) Módulo de Control Electrónico | (10) Sensor primario de velocidad y sincronización |
| (2) Sensor de presión de refuerzo | (7) Motor de arranque | (11) Alternador |
| (3) Sensor de temperatura del múltiple | (8) Sensor de presión del aceite | (12) Sensor secundario de velocidad y sincronización |
| (4) Sensor de temperatura del combustible | (9) Sensor de presión atmosférica | |
| (5) Sensor de la presión del combustible | | |

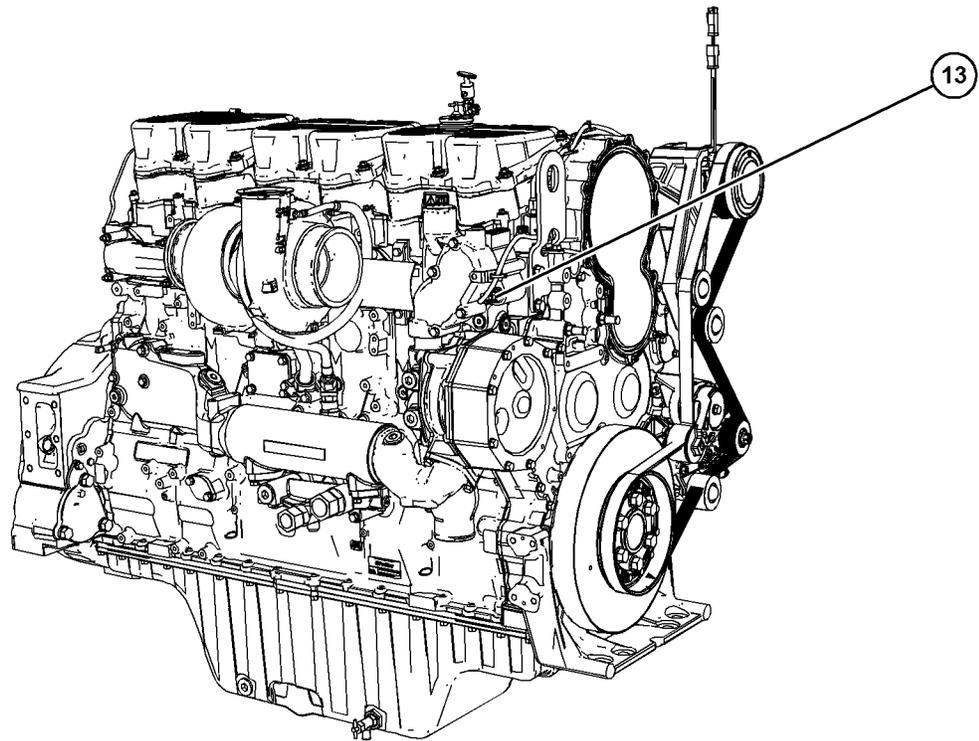


Ilustración 22

g06169876

Ejemplo típico

(13) Sensor de temperatura del refrigerante

Diagnóstico del motor

i06984873

i06984887

Autodiagnóstico

Los motores electrónicos Perkins pueden 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 (EST, Electronic Service Tool de Perkins).

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

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

Los códigos registrados representan los artículos siguientes:

- Problemas intermitentes
- Sucesos registrados
- Historial de rendimiento

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

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

i06984843

Luz de diagnóstico

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

Registro de fallas

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

i06984852

Operación del motor con códigos de diagnóstico activos

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

Nota: Si el cliente ha seleccionado "DERATE (Reducción de potencia)" y hay una condición de baja presión de aceite, se limita la potencia del motor hasta que se resuelva 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 regímenes de aceleración pueden ser más bajos. 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.

i06984892

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, un código intermitente no exige que el motor esté parado. El operador debe recuperar los códigos de falla registrados y consultar la información apropiada para identificar la naturaleza del suceso. El operador debe registrar cualquier observación que haya podido causar que la lámpara se encienda.

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

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.

Arranque del motor

i06984874

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.

- Para obtener la máxima vida útil del motor, realice una inspección completa antes de arrancar el motor. Busque lo siguiente: fugas de aceite y de refrigerante, pernos sueltos y acumulación de basura. Quite la basura acumulada y efectúe reparaciones, según sea necesario.
- Inspeccione el posenfriador para ver si hay conexiones flojas o acumulación de basura.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas y si hay abrazaderas sueltas.
- Inspeccione las correas impulsoras del alternador y del accesorio para ver si hay fisuras, roturas u otros daños.
- Inspeccione los cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Revise el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua (si tiene). Abra la válvula de suministro de combustible.

ATENCIÓN

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

Si no se ha arrancado el motor durante varias semanas, es posible que el combustible del sistema se haya drenado. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. Además, cuando 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.

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.

- Si hay una etiqueta de advertencia “DO NOT OPERATE (No operar)” o una similar fijada al interruptor de arranque o a los controles, no arranque el motor ni mueva ninguno de los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Todos los protectores deben estar colocados en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o faltantes. Repare cualquier protector dañado. Reemplace los protectores dañados o faltantes.
- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el alto drenaje de corriente que se crea al activar el motor de arranque eléctrico (si tiene). Revise los cables eléctricos y la batería para ver si hay conexiones defectuosas o corrosión.
- Restablezca todos los componentes de apagado o de alarma.
- Revise el nivel de aceite lubricante del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas “ADD” (Añadir) y “FULL” (Lleno) del indicador de nivel de aceite.
- Compruebe el nivel de refrigerante. Observe el nivel de refrigerante en el tanque de recuperación de refrigerante (si tiene). Mantenga el nivel de refrigerante hasta la marca “FULL (Lleno)” en el tanque de recuperación de refrigerante.
- Si el motor no está equipado con un tanque de recuperación de refrigerante, mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor está equipado con una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante en dicha mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire (si tiene). Efectúe el servicio del filtro de aire cuando el diafragma amarillo entre en la zona roja o cuando el pistón rojo se trabe en la posición visible.
- Asegúrese de que todo el equipo impulsado esté desconectado. Disminuya al mínimo las cargas eléctricas o quítelas.

i06984865

Arranque en tiempo frío

La capacidad de arranque mejorará a temperaturas por debajo de 10°C (50°F) al utilizar un calentador de refrigerante del bloque de cilindros o cualquier otro medio para calentar el aceite del cárter. En algunas aplicaciones se utiliza un calentador del agua de las camisas para mejorar la capacidad de arranque. El uso de un calentador de agua de las camisas ayuda a disminuir el humo blanco y el rateo durante el arranque en tiempo frío.

Nota: Si el motor no se ha operado durante varias semanas, es posible que se haya drenado combustible. Es posible que se haya desplazado aire a la caja del filtro. Además, cuando se reemplazan los filtros de combustible, algo de aire queda en la caja del filtro. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de Combustible - Cebiar (sección Mantenimiento) para obtener información sobre la forma de cebiar el sistema de combustible.

Sistema de inyección de éter (si tiene)

El ECM controla el sistema de inyección de éter. El ECM vigila la temperatura del refrigerante, la temperatura del aire de admisión, la temperatura ambiente y la presión barométrica para determinar cuándo es necesaria la inyección de éter. A nivel del mar, el éter se utiliza si alguna de las temperaturas no supera los 0° C (32° F). Esta temperatura está sujeta a un aumento conforme aumenta la presión barométrica.

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

Siga el procedimiento que se describe en este Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor.

i06984886

Arranque del motor

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.

Arranque del motor

Consulte el Manual del Propietario suministrado por el Fabricante de Equipo Original (OEM) para conocer su tipo de controles. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

1. Quite todas las cargas de equipos impulsados para permitir que el motor arranque más rápidamente y para reducir la descarga de la batería.
2. Gire el interruptor de encendido a la posición CONECTADA.

Quando la llave está en la posición Conectada, todas las luces de advertencia se encienden durante unos segundos para probar los circuitos. Si alguna de las luces no se enciende, revise las bombillas y reemplace según sea necesario.

ATENCIÓN

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

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

3. Oprima el botón de arranque o gire el interruptor de encendido a la posición de ARRANQUE para hacer girar el motor.

No pise ni mantenga el acelerador pisado mientras se hace girar el motor. El sistema proporcionará automáticamente la cantidad correcta de combustible que se necesita para arrancar el motor.

4. Si el motor no arranca en 30 segundos, suelte el botón de arranque o el interruptor de encendido. Espere dos minutos para que el motor de arranque se enfríe antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

ATENCIÓN

La presión de aceite debe aumentar en un plazo de 15 segundos después de arrancar el motor. No aumente las rpm del motor hasta que el manómetro de aceite indique una presión normal. Si no se indica la presión de aceite en el manómetro en un plazo de 15 segundos, NO opere el motor. PARE el motor, investigue y corrija la causa.

5. No aplique una carga al motor durante aproximadamente 3 minutos. Opere el motor hasta que el medidor de temperatura del agua empiece a aumentar. Revise todos los medidores durante el periodo de calentamiento.

Nota: Las presiones de aceite y combustible deben estar en la gama normal en el panel de instrumentos. Los motores equipados con lámparas de "ADVERTENCIA" no tienen una gama de operación. Las lámparas de "ADVERTENCIA y DIAGNÓSTICO" (si tienen) destellan durante la puesta en marcha del motor. La luz debe apagarse luego de alcanzar la presión del aceite del motor o la presión de combustible apropiada. No aplique una carga al motor hasta que el manómetro del aceite indique la presión normal. Inspeccione el motor para ver si hay fugas o si se escuchan ruidos inusuales.

Si el motor se opera con una carga baja, se alcanzará la temperatura normal de operación más pronto que si funciona en vacío y sin carga.

Problemas en el arranque

Las siguientes causas pueden producir un problema ocasional en el arranque:

- Carga baja de la batería
- Falta de combustible
- Problema con el mazo de cables

Si el motor se ha quedado sin combustible, reabastezca el tanque y cebe el sistema de combustible. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebado (sección Mantenimiento).

Problemas con el mazo de cables

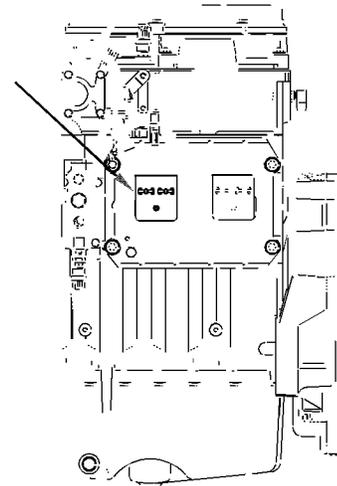


Ilustración 23

g01248812

Conector del ECM J2/P2

Localice el ECM. Revise el conector para asegurarse de que esté sujetado firmemente. Tire ligeramente de cada uno de los cables del mazo de cables del chasis.

1. Tire de cada cable con aproximadamente 4.5 kg (10 lb) de fuerza. El cable debe mantenerse en el conector.
2. Si un cable está flojo, empujelo nuevamente hacia adentro del conector y vuelva a tirar de él para cerciorarse de que esté bien asegurado.

3. Arranque el motor. Si el motor no arranca, revise para ver si hay un código de diagnóstico y consulte con su distribuidor de Perkins.

i06984882

Arranque con cables auxiliares de arranque

(No use este procedimiento en ubicaciones peligrosas que tengan atmósferas explosivas)

ADVERTENCIA

La conexión o desconexión de los cables de batería a la batería puede causar una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. La conexión o desconexión de otro equipo eléctrico puede causar también una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. Los procedimientos de conexión o desconexión de los cables de la batería o de otro equipo eléctrico deben realizarse solamente en una atmósfera no explosiva.

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 Solución de Problemas, Engine Does Not Crank and Engine Cranks But Does Not Start para obtener información adicional. Efectúe las reparaciones que sean necesarias.

Si el motor no arranca solo debido al estado de la batería, realice uno de los siguientes procedimientos:

- Cargue la batería.
- 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 positivo de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal positivo de la fuente de energía eléctrica.
3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal negativo de la fuente de energía 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 auxiliar, es posible que el alternador no pueda recargar las baterías que estén muy descargadas. Las baterías deben reemplazarse o cargarse al voltaje correcto con un cargador de baterías después de que se detenga el motor. 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.

i06984868

Después de arrancar el motor

Nota: A temperaturas a partir de 0 to 60°C (32 to 140°F), el tiempo de calentamiento es de aproximadamente 3 minutos. A temperaturas inferiores a 0°C (32°F), es posible que se requiera un periodo de calentamiento más largo.

Nota: Asegúrese de que se haya completado la autopruueba del Sistema Monitor (si tiene) antes de operar el motor bajo carga.

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

- Revise para ver si hay fugas de fluido o de aire (sin carga en el motor) antes de operar el motor bajo carga.
- Opere el motor sin carga hasta que todos los sistemas alcancen las temperaturas de operación. Revise todos los medidores durante el periodo de calentamiento.

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

Operación del motor

i06984864

Operación del motor

La operación y el mantenimiento correctos son factores clave para obtener la duración y la economía máximas del motor. 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.

Deje que el motor se caliente antes de aplicar la carga.

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.

i06984888

Conexión del equipo impulsado

Si la carga varía, o si es cíclica, el regulador ajustará las rpm del motor según sea necesario.

La operación prolongada a carga reducida puede causar un aumento en el consumo de aceite y la acumulación de carbono en los cilindros. Esta acumulación de carbono produce una pérdida de potencia o un rendimiento deficiente. Cuando el motor se opera con carga reducida, cargue completamente el motor cada 4 horas a fin de quemar el exceso de carbono de los cilindros.

Motores Industriales

1. Cuando el motor esté funcionando, verifique los medidores del motor. Los medidores del motor deben estar en la gama normal antes de que conecte el equipo impulsado.

2. Conecte el equipo impulsado. comience a operar el motor con una carga baja. Verifique los medidores y vea si el equipo opera apropiadamente. Verifique los medidores y verifique el equipo frecuentemente mientras el motor esté funcionando con carga.

i06984879

Prácticas de conservación de combustible

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

- Evite derramar el combustible

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

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

- Evite el funcionamiento en vacío innecesario.

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

- Observe el indicador de servicio frecuentemente. Mantenga limpios los elementos del filtro de aire.
- Asegúrese de que los turbocompresores estén funcionando 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 buen estado. Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Belts - Adjust para obtener más información.
- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.

Sección de operación
Prácticas de conservación de combustible

- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.
- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Utilice el calor del sistema de agua de las camisas y del sistema de escape, cuando sea posible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin un termostato del agua. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

Operación en tiempo frío

i06984862

Restricciones del radiador

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

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

La disminución del flujo de aire en los componentes afectará también las temperaturas debajo del capó.

Si se debe utilizar un dispositivo de restricción del flujo de aire, este debe contar con una abertura permanente directamente en línea con la maza del ventilador. El dispositivo debe tener una dimensión mínima de la abertura de, por lo menos, 770 cm² (120 in²).

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

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

i06984893

El combustible y el efecto del tiempo frío

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

Las propiedades del combustible diesel pueden tener una gran efecto en la capacidad de arranque en frío del motor. Es fundamental que las propiedades de baja temperatura del combustible diésel sean aceptables para la temperatura ambiente mínima a la que estará expuesto el motor en la operación.

Las siguientes propiedades se utilizan para definir la capacidad de baja temperatura de combustible:

- Punto de enturbiamiento
- Punto de obstrucción del filtro frío (CFPP, Cold Filter Plugging Point)
- Punto de fluidez

El punto de enturbiamiento del combustible es la temperatura a la cual las ceras que se encuentran naturalmente en el combustible diesel comienzan a cristalizarse. El punto de enturbiamiento del combustible debe estar por debajo de la temperatura ambiente más baja para evitar la obstrucción de los filtros.

El punto de obstrucción del filtro frío es una temperatura a la cual un combustible en particular pasa a través de un dispositivo de filtrado estandarizado. Este CFPP da una estimación de la temperatura de operabilidad más baja del combustible

El punto de fluidez es la última temperatura antes de que se detenga el flujo de combustible y comience la formación de cera en el combustible.

Tenga en cuenta estas propiedades cuando compre el combustible diesel. Considere la temperatura del aire ambiente promedio de la aplicación del motor. Los motores que utilicen un tipo de combustible en un clima determinado tal vez no operen bien si los motores se envían de fábrica para climas más fríos. Se pueden generar problemas debido a los cambios de temperatura.

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

Los siguientes componentes pueden proporcionar un medio de minimizar los problemas de cera en el combustible en tiempo frío:

- Calentadores del combustible, una opción que puede suministrar el OEM
- Aislamiento de la tubería de combustible, una opción que puede suministrar el OEM

Los combustibles diesel para clima frío y glacial están disponibles en los países y territorios de inviernos fuertes. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Combustible para la operación en tiempo frío

Otra importante propiedad del combustible que puede afectar la capacidad de arranque en frío y la operación del motor diésel es el número de cetano. Los detalles y requisitos de este producto se dan en el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.

i06984856

Componentes relacionados con el combustible en tiempo frío

Tanques de combustible

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

Los tanques de combustible deben tener una provisión para drenar el agua y los sedimentos de la parte inferior de los tanques. 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 en los siguientes intervalos:

- Semanalmente
- En los cambios de aceite
- Al reabastecer el tanque de combustible

Este procedimiento de drenaje 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.

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. Se debe instalar un calentador de combustible para calentar el combustible antes de su entrada en el filtro de combustible primario.

Seleccione un calentador de combustible de operación mecánica sencilla, pero adecuado para la aplicación. El calentador de combustible también debe ayudar a evitar el recalentamiento del combustible. Las altas temperaturas del combustible reducen el rendimiento del motor y su potencia disponible. Elija un calentador de combustible con una gran superficie de calentamiento. El calentador de combustible debe ser de un tamaño práctico. Los calentadores pequeños pueden ser demasiado calientes debido a su superficie limitada.

En climas cálidos, desconecte el calentador de combustible.

Nota: Con estos motores, se deben utilizar calentadores de combustible controlados por el termostato de agua o regulados automáticamente. Los calentadores de combustible no controlados por el termostato del agua pueden calentar el combustible a más de 65° C (149° F). Si la temperatura del suministro de combustible supera los 37° C (100° F), se puede producir una pérdida de potencia del motor.

Nota: Los calentadores de combustible de tipo intercambiador de calor deben contar con un dispositivo de derivación para evitar el recalentamiento del combustible durante el funcionamiento en climas cálidos.

Para obtener más información sobre calentadores de combustible, consulte con su distribuidor de Perkins.

Parada del motor

i06984848

Parada del motor

ATENCIÓN

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

Evite acelerar el motor antes de apagarlo.

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

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

1. Quite la carga del motor. Deje que el motor se enfríe durante cinco minutos.
2. Pare el motor después del período de enfriamiento de acuerdo con el sistema de corte indicado en el motor. Gire el interruptor de llave de encendido a la posición DESCONECTADA. Si es necesario, consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original.

i06984883

Procedimiento de parada manual

ATENCIÓN

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

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

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

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

1. Quite la carga del motor para que el motor no tenga más de 30% de potencia.
2. Haga funcionar el motor durante un mínimo de 3 minutos.
3. Después del periodo de enfriamiento, coloque el interruptor de arranque en la posición DESCONECTADA.

i06984896

Después de parar el motor

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

- Verifique el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) del indicador de nivel de aceite.
- Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare cualquier fuga y apriete cualquier perno flojo.
- Observe la lectura del horómetro de servicio. Realice el mantenimiento que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento.
- Llene el tanque de combustible para evitar que se acumule humedad en el combustible. No sobrellene el tanque de combustible.

ATENCIÓN

Use solamente las mezclas de anticongelante/refrigerante recomendadas en las Especificaciones de Refrigerante que están en el Manual de Operación y Mantenimiento. De no hacerlo así se pueden ocasionar daños al motor.

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel de refrigerante.
- Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe el refrigerante para ver si está bien protegido contra la congelación. Hay que proteger el sistema de enfriamiento contra la congelación a la temperatura exterior más baja esperada. Añada la mezcla apropiada de agua/refrigerante, si es necesario.

Sección de operación
Después de parar el motor

- 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

i06937316

Recomendaciones y capacidades de llenado

Capacidades de llenado

Capacidad de llenado del lubricante

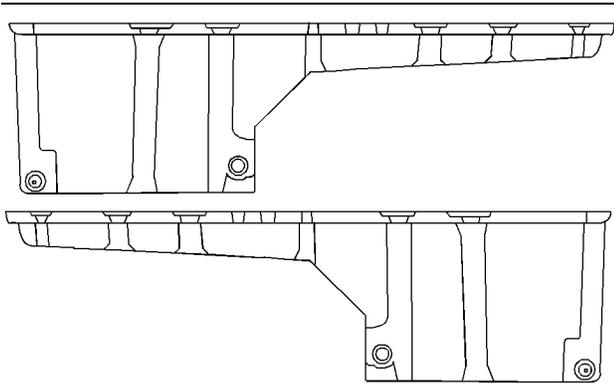


Ilustración 24 g02300456
Colector estándar

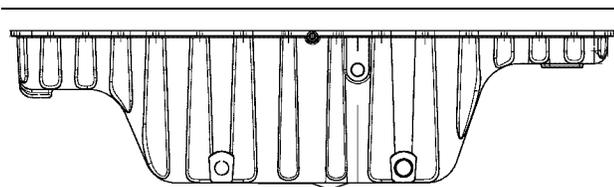


Ilustración 25 g02300473
Colector central

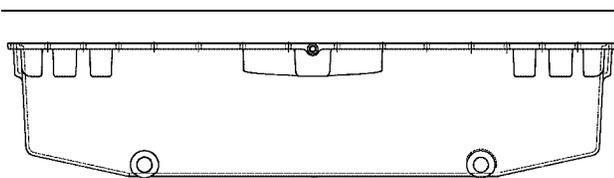


Ilustración 26 g02300474
Colector profundo

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.

Tabla 2

| Motores industriales de la Serie 2000 Capacidades de llenado aproximadas | | |
|---|--------------------|---------------------|
| Sumidero de aceite ⁽¹⁾ | Motor con 1 filtro | Motor con 2 filtros |
| Colector estándar | 34 L (36 qt) | 43 L (45 qt) |
| Colector central | 60 L (63 qt) | 62 L (66 qt) |
| Colector profundo | 68 L (72 qt) | 70 L (74 qt) |

⁽¹⁾ Estos valores son las capacidades aproximadas para el sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar que se instalan en la fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requieren de una cantidad de aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original para conocer la capacidad del filtro de aceite auxiliar.

Capacidad de llenado del refrigerante

Para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento, se debe conocer su capacidad total. La capacidad total del sistema de enfriamiento es variable, ya que depende del tamaño del radiador (capacidad). La tabla 3 se debe completar por el cliente para efectuar el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

Tabla 3

| Capacidad aproximada del sistema de enfriamiento | | |
|--|--------|------------------|
| Compartimiento o sistema | Litros | Cuartos de galón |
| Sistema de enfriamiento total ⁽¹⁾ | | |

(continúa)

(Tabla 3, cont.)

(1) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye los siguientes componentes: el bloque de motor, el radiador y todas las mangueras y tuberías de refrigerante.

Recomendación

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener información sobre los fluidos que son aceptables para este motor.

i06984890

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_____American Petroleum Institute
- SAE_____Society of Automotive Engineers Inc. (Sociedad de Ingenieros Automotrices)

Licencia

Sistema de acreditación y certificación de aceite del motor del Instituto Americano del Petróleo (API, American Petroleum Institute). 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.

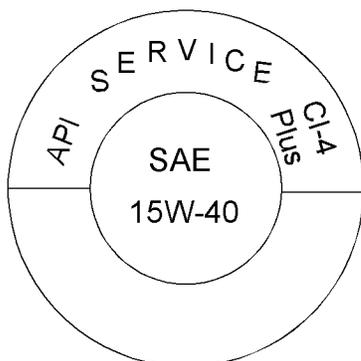


Ilustración 27

g03813274

Símbolo típico de API

Terminología

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

Engine Oil (Aceite de motor)

Aceites comerciales

ATENCIÓN

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

Tabla 4

| Especificación del aceite | |
|--------------------------------------|------------|
| Especificación de aceite recomendada | Aceptables |
| API CI-4 Plus | API CI-4 |

La especificación API CI-4 Plus cumple con la vida útil prevista para el producto, por lo que el uso del aceite de motor apropiado es fundamental.

La especificación de aceite API CI-4 Plus proporciona dos mejoras de diseño en comparación con API CI-4, control de viscosidad de hollín y estabilidad de cizallamiento del producto.

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 y CH-4.

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

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

Consulte la Ilustración 28 (temperatura mínima) para determinar la viscosidad necesaria del aceite para arrancar un motor frío.

Consulte la Ilustración 28 (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.

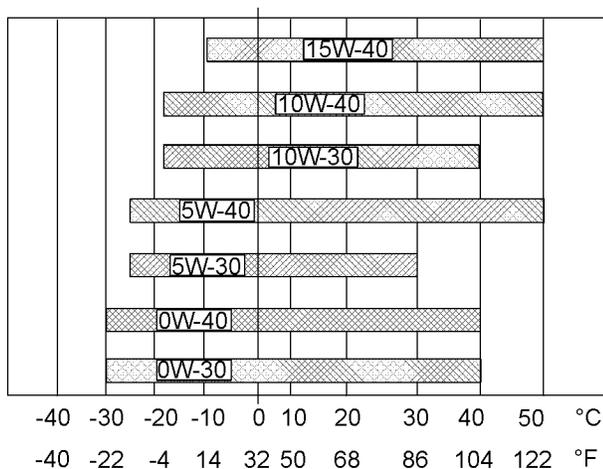


Ilustración 28

g03329707

Viscosidades de lubricantes

Se recomienda proporcionar calor adicional para los arranques de motores completamente fríos que estén por debajo de la temperatura ambiente mínima. Es posible que se requiera calentamiento complementario para el arranque mojado en frío por encima de la temperatura mínima indicada. El requisito también depende de la carga parásita y otros factores. El arranque mojado en frío se produce cuando el motor no se operó durante un tiempo. 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 lograr la vida útil máxima o el rendimiento nominal del motor. Los aceites tratados completamente formulados consisten en aceites de base y paquetes de aditivos comerciales. Los paquetes de aditivos se mezclan con los aceites de base en porcentajes precisos para proporcionar a los aceites acabados las características de rendimiento que cumplen 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 28 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 nivel de desgaste vigila el desgaste de los metales del motor. Se analiza la cantidad y el tipo de metal de desgaste que se encuentra en el aceite. El aumento del índice de metal de desgaste del motor en el aceite es tan importante como la cantidad de metal de desgaste en el aceite.
- Se realizan pruebas para detectar la contaminación del aceite con agua, glicol o combustible.

- El análisis del estado del aceite 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.

i06984899

Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)

- **Glosario**
- ISO: Organización Internacional de Normas (International Standards Organization)
- ASTM: Sociedad Americana de Pruebas de Materiales (American Society for Testing and Materials)
- HFRR: Dispositivo de Movimiento Alterno a Alta Frecuencia (High Frequency Reciprocating Rig) para la prueba de lubricidad de combustibles diésel
- FAME: Ésteres de Metilo de Ácidos Grasos (Fatty Acid Methyl Esters)
- CFR: Coordinación de Investigación de Combustibles (Co-ordinating Fuel Research)
- LSD: Diésel de Contenido Bajo de Azufre (Low Sulfur Diesel)
- ULSD: Diésel de Contenido Ultrabajo de Azufre (Ultra Low Sulfur Diesel)
- RME: Éster de Metilo de Nabina (Rape Methyl Ester)
- SME: Éster de Metilo de Soja (Soy Methyl Ester)
- EPA: Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency) de los Estados Unidos

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.

Requisitos de combustible diésel

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

La Especificación para combustible diésel destilado de Perkins en la tabla 5 proporciona un punto de partida fiable y conocido para juzgar el rendimiento esperado de combustibles diésel 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: larga vida útil del motor y niveles de emisiones de escape aceptables. El combustible debe cumplir con los requisitos mínimos que se indican en la Tabla 5 .

ATENCIÓN

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

Tabla 5

| Especificación de Perkins para combustible diésel destilado | | | | |
|---|------------------|------------|-------------|------------|
| Propiedad | UNITS (UNIDADES) | Requisitos | Prueba ASTM | Prueba ISO |
| | | | | |

(continúa)

(Tabla 5, cont.)

| | | | | |
|---|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| Aromáticos | % del volumen | 35% máximo | D1319 | ISO 3837 |
| Ceniza | % del peso | 0,01 % máximo | D482 | ISO 6245 |
| Residuo de carbono en el 10% de los residuos de destilación | % del peso | 0,35 % máximo | D524 | ISO 4262 |
| Número de cetano ⁽¹⁾ | - | 40 mínimo | D613 o D6890 | ISO 5165 |
| Punto de enturbiamiento | °C | El punto de enturbiamiento no puede sobrepasar la temperatura ambiente más baja esperada. | D2500 | ISO 3015 |
| Corrosión de las tiras de cobre | - | Número 3 máximo | D130 | ISO 2160 |
| Destilación | °C | 10 % a 282 °C (539.6 °F) máxima 90 % a 360 °C (680 °F) máxima | D86 | ISO 3405 |
| Densidad a 15 °C (59 °F) ⁽²⁾ | Kg/m ³ | 800 mínima y 860 máxima | No hay prueba equivalente | ISO 3675 o ISO 12185 |
| Punto de encendido | °C | límite legal | D93 | ISO 2719 |
| Estabilidad térmica | - | Reflectancia mínima del 80 % después de envejecer durante 180 minutos a 150 °C (302 °F) | D6468 | No hay prueba equivalente |
| Punto de fluidez | °C | 6 °C (10 °F) Mínimo debajo de temperatura ambiente | D97 | ISO 3016 |
| Azufre | % de masa | ⁽³⁾ | D5453 o D2622 | ISO 20846 o ISO 20884 |
| Viscosidad cinética ⁽⁴⁾ | "mm ² /s (cSt)" | La viscosidad del combustible que se suministra a la bomba de inyección de combustible. "1,4 mínima y 4,5 máxima" | D445 | ISO 3405 |
| Agua y sedimentos | % del peso | 0,05 % máximo | D1796 | ISO 3734 |
| Agua | % del peso | 0,05 % máximo | D1744 | No hay prueba equivalente |
| Sedimento | % del peso | 0,05 % máximo | D473 | ISO 3735 |
| Gomas y resinas ⁽⁵⁾ | mg/100 mL | 10 mg por 100 mL máximo | D381 | ISO 6246 |
| Diámetro de la señal de desgaste a 60 °C (140 °F), con lubricidad corregida. ⁽⁶⁾ | mm | 0,46 máximo | D6079 | ISO 12156-1 |
| Limpieza del combustible ⁽⁷⁾ | - | ISO18/16/13 | 7619 | ISO 4406 |

⁽¹⁾ Para asegurarse de un número de cetano mínimo de 40, un combustible diésel destilado debe tener un índice de cetano mínimo de 44 cuando se utiliza el método de prueba D4737 de la ASTM. Se recomienda un combustible con un número de cetano mayor para operar a una altitud mayor o en tiempo frío.

⁽²⁾ La gama de densidad permitida incluye los grados de combustible diésel de verano y de invierno. La densidad del combustible varía según el nivel de azufre; los combustibles con alto contenido de azufre tienen densidades más altas. Algunos combustibles alternativos no mezclados tienen densidades más bajas que son aceptables, si todas las otras propiedades cumplen esta especificación.

(Tabla 5, cont.)

- (3) Las normativas regionales, nacionales o internacionales pueden requerir un combustible con un límite específico de azufre. Consulte todas las normativas vigentes antes de seleccionar un combustible para una aplicación específica del motor. Se recomienda utilizar combustible LSD con menos del 0,05 % (≤ 500 ppm [mg/kg]) de azufre en estos modelos de motor. Los combustibles diésel con más del 0,05 % (≥ 500 ppm [mg/kg]) de azufre se pueden utilizar solo donde la legislación lo permite. Los niveles de azufre en el combustible afectan las emisiones de escape. Los combustibles con alto contenido de azufre también aumentan la probabilidad de corrosión de los componentes internos. Los niveles de azufre en el combustible superiores al 0,05 % pueden reducir de manera considerable el intervalo de cambio de aceite. Para obtener información adicional, consulte **Información general sobre lubricantes**.
- (4) Los valores de viscosidad corresponden a los del combustible en el momento en que se suministra a las bombas de inyección de combustible. El combustible debe también cumplir los requisitos de viscosidad mínima y máxima a 40° C (104° F) del método de prueba "ASTM D445" o "ISO 3104". Si se usa un combustible de baja viscosidad, es posible que el combustible deba enfriarse para mantener una viscosidad de 1,4 cSt o superior en la bomba de inyección de combustible. Con el uso de combustibles de alta viscosidad, es posible que se requieran calentadores de combustible para disminuir la viscosidad a 4,5 cSt en la bomba de inyección de combustible.
- (5) Siga las condiciones y los procedimientos de prueba para gasolina (motor).
- (6) La lubricidad del combustible es un problema en combustibles con contenidos de azufre bajos y ultra bajos. 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.
- (7) El nivel de limpieza recomendado para el combustible que se distribuye en el tanque de combustible del motor o de la máquina debe cumplir con la norma ISO 18/16/13 o con un nivel de limpieza superior según la norma ISO 4406. Consulte "Contamination Control Recommendations for Fuels" en este capítulo.

ATENCIÓN

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

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

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

Características del combustible diésel

Recomendaciones de Perkins

Número de cetano

Un combustible con un número de cetano alto produce una demora de encendido más corta. 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 diésel actual. Sin embargo, es posible encontrar un número de cetano de 40 en algunas regiones. Los Estados Unidos de América conforman una de las regiones que puede tener un valor de cetano bajo. Se requiere un valor mínimo de cetano de 40 en condiciones promedio de arranque. Puede ser necesario un valor de cetano más alto para operaciones a altitudes elevadas o en operaciones en tiempo frío.

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

Viscosidad

La viscosidad es la propiedad de un líquido que le permite proporcionar resistencia a la acción de cizallamiento o a fluir. La viscosidad disminuye con el aumento de temperatura. Esta disminución de la viscosidad sigue una relación logarítmica en el combustible fósil normal. Es común referirse a la viscosidad cinética. 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 suficiente viscosidad para lubricar el sistema de combustible tanto a temperaturas bajas como altas. Si la viscosidad cinemática del combustible es inferior a 1,4 cSt en la bomba de inyección de combustible, ésta se puede dañar. Estos daños pueden incluir frotamiento excesivo y atascamiento. La viscosidad baja puede producir dificultad para volver a arrancar en caliente, calado y pérdida de rendimiento. La viscosidad alta puede ocasionar el atascamiento de la bomba.

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

Densidad

Densidad es la masa del combustible por unidad de volumen a una temperatura específica. Este parámetro influye directamente en el rendimiento del motor y las emisiones. Esto determina la energía térmica producida correspondiente a un volumen de combustible específico inyectado. Este parámetro se indica en los siguientes kg/m³ a 15 °C (59 °F).

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

Se recomienda utilizar combustible LSD con menos del 0,05 % (≤ 500 ppm [mg/kg]) de azufre en estos modelos de motor.

Para estos modelos de motor, es aceptable usar combustible ULSD con menos del 0,0015 % (≤ 15 ppm [mg/kg]) de azufre. La lubricidad de estos combustibles no debe superar el diámetro de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 inch) según la norma ISO 12156-1. Consulte "Lubricidad" para obtener más información.

Los combustibles con contenido de azufre mayor que el 0,05 % (500 ppm) se pueden utilizar donde las normativas lo permitan.

El combustible con un alto contenido de azufre puede desgastar el motor. El combustible con alto contenido de azufre puede afectar negativamente las emisiones de partículas. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar siempre que su uso esté contemplado en las normativas sobre emisiones. El combustible con alto contenido de azufre se puede usar en países que no tienen normas sobre emisiones.

Cuando solamente se dispone de combustibles con alto contenido de azufre, se debe utilizar un aceite lubricante de alta alcalinidad en el motor. Alternativamente, se debe reducir el intervalo de cambio de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones sobre fluidos (información sobre lubricantes) para obtener más información sobre el azufre en el combustible.

Lubricidad

La lubricidad es la capacidad del combustible que permite evitar el desgaste de la bomba. La lubricidad del fluido describe la capacidad del fluido de reducir la fricción entre superficies cuando están cargadas. Esta cualidad reduce los daños causados por la fricción. Los sistemas de inyección de combustible dependen de las propiedades de lubricación del combustible. Hasta que se estipuló el límite de azufre, la lubricidad del combustible se consideraba una función de su viscosidad.

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

La lubricidad de estos combustibles no debe superar el diámetro de la señal de desgaste de 0,46 mm (0,01811 inch). La prueba de lubricidad del combustible debe realizarse en un HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte la norma ISO 12156-1.

ATENCIÓN

Los sistemas de combustible se han clasificado mediante un combustible con una lubricidad de hasta 0,46 mm (0,01811 inch) de diámetro de la señal de desgaste en conformidad con la norma ISO 12156-1. El combustible con un diámetro de la señal de desgaste superior a 0,46 mm (0,01811 inch) disminuirá la vida útil de servicio del sistema de combustible y producirá su falla prematura.

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

El Acondicionador de Combustible Diésel U5MK8276 Perkins es el aditivo autorizado; consulte la sección Perkins Diesel Fuel Conditioner para obtener más información.

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

Destilación

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

Clasificación de combustibles

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

Grupo 1: combustibles preferidos

Las siguientes especificaciones de combustible se consideran aceptables.

- Los combustibles que cumplen los requisitos que se indican en la Tabla 5 .
- IS 1460 Bharat Etapa 2, 3 y 4
- EN590: grados A a F y clase 0 a 4
- ASTM D975: grados No. 1-D y 2-D
- El diámetro de la señal de desgaste de lubricidad provista aceptable de JIS K2204 de grados 1, 2 y 3, y grado especial 3 no supera los 0.46 mm (0.01811 inch) según la norma "ISO 12156-1" .
- BS2869: diesel rojo o gasoil de obras clase A2

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

Grupo 2: combustibles de keroseno de aviación

Las siguientes especificaciones de combustible de motores a chorro y de queroseno son alternativas aceptables que se pueden usar en situaciones de emergencia o de forma continua cuando no se dispone de combustible diésel estándar y siempre que las normativas lo permitan:

- MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)
- MIL-DTL-83133 NATO F35
- MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)
- MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A
- ASTM D1655 JET A1

ATENCIÓN

Estos combustibles solamente son aceptables cuando se usan con un aditivo lubricante apropiado y deben cumplir con los requisitos mínimos indicados en la Tabla 5 . La lubricidad de estos combustibles no debe superar el diámetro de la señal de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) según la norma "ISO 12156-1" . Consulte "Lubricidad" y el acondicionador de combustible diésel de Perkins.

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

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

Nota: Es posible una pérdida de potencia nominal máxima del 10 % debido a una menor densidad y una menor viscosidad de los combustibles de motor a reacción en comparación con los combustibles diésel.

Combustible biodiesel

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

Los aceites vegetales no refinados que se obtienen mediante procesos de presión NO son aceptables para su uso como combustible en ninguna concentración en motores de compresión. Sin esterificación, estos aceites se pueden gelificar 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 biodiésel B100 o biodiésel limpio.

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

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

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

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

Requisitos de especificación

El biodiésel puro debe cumplir con la norma EN14214 o ASTM D6751 (en los EE. UU.) y solamente se puede mezclar en una proporción máxima del 20 % por volumen con combustibles diésel minerales aceptables que cumplan con los requisitos indicados en la tabla 5 o en la edición más reciente de las normas comerciales EN590 y ASTM D 975. Esta mezcla se conoce con la denominación B20.

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

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

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

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

Requisitos de servicio del motor con B20

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

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

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

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

Problemas de rendimiento cuando se usa B20

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

Se ha establecido que el biodiesel y las mezclas de biodiesel generan un aumento de depósitos en el sistema de combustible, de los cuales los más críticos son los depósitos en el inyector de combustible.

El Limpiador de Combustible T400012 de Perkins es más eficaz para la limpieza y prevención de la formación de depósitos. Consulte la sección Perkins Diesel Fuel System Cleaner para obtener más información. El Acondicionador de Combustible Diésel U5MK8276 de Perkins contribuye a limitar los problemas de depósitos al mejorar la estabilidad del biodiésel al tiempo que dificulta la formación de depósitos nuevos. Para obtener más información, consulte la sección Perkins Diesel Fuel Conditioner. Por lo tanto, se recomienda el uso de limpiador de combustible diésel o el acondicionador de combustible diésel de Perkins cuando se utilicen mezclas de biodiésel, sobre todo B20.

El Limpiador de Combustible T400012 de Perkins es más eficiente para la limpieza y prevención de la formación de depósitos. Consulte "Limpiador de sistema de combustible diesel Perkins , and Perkins" para obtener más información. El U5MK8276 Acondicionador de Combustible Diésel de Perkins contribuye a limitar los problemas de depósitos al mejorar la estabilidad del biodiésel al tiempo que dificulta la formación de depósitos nuevos. Para obtener más información, consulte "Acondicionador de Combustible Diesel Perkins , and Perkins". Por lo tanto, se recomienda el uso de limpiador de combustible diésel o acondicionador de combustible diésel cuando se utilicen mezclas de biodiésel, sobre todo B20.

Requisitos generales

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

Debido a la deficiente estabilidad de oxidación y a otros problemas potenciales, Perkins recomienda enfáticamente que no se usen mezclas biodiésel en motores con tiempo de operación limitado o, sobre la base de que existe cierto riesgo, que se limite la mezcla de biodiésel a un nivel máximo de B5. Los siguientes son ejemplos de máquinas que deben limitar el uso de biodiesel: grupos electrógenos de respaldo y algunos vehículos para emergencias.

Para grupos electrógenos de respaldo y vehículos de emergencia en los que no se puede evitar el uso de mezclas de biodiésel, se deben tomar muestras mensualmente para verificar la calidad del combustible en el tanque de combustible del motor. La prueba debe incluir el índice de acidez (EN14104), la estabilidad de oxidación (EN 15751, conocida comúnmente como prueba Rancimant) y sedimentos (ISO12937). Para grupos electrógenos de respaldo, la estabilidad de oxidación de la mezcla de biodiésel debe ser de 20 horas o más, según EN 15751. Si la prueba demuestra que el combustible se ha degradado, se debe vaciar el tanque de combustible y se debe enjuagar el motor haciéndolo funcionar con combustible diésel de alta calidad nuevo.

Para grupos electrógenos de respaldo y vehículos de emergencia en los que no se puede evitar el uso de mezclas de biodiésel, se deben tomar muestras mensualmente para verificar la calidad del combustible en el tanque de combustible del motor. La prueba debe incluir el índice de acidez (EN14104), la estabilidad de oxidación (EN 15751, conocida comúnmente como prueba Rancimant) y sedimentos (ISO12937). Para grupos electrógenos de respaldo, la estabilidad de oxidación de la mezcla de biodiésel debe ser de 20 horas o más, según EN 15751. Si la prueba demuestra que el combustible se ha degradado, se debe vaciar el tanque de combustible y se debe enjuagar el motor haciéndolo funcionar con combustible diésel de alta calidad nuevo.

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

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

El agua acelera la contaminación y el crecimiento microbiano. Cuando el biodiesel se compara con combustibles destilados, naturalmente, es más probable que exista agua en el biodiesel. Por lo tanto, es fundamental realizar revisiones frecuentes y, si es necesario, drenar el separador de agua.

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

Combustible para la operación en tiempo frío

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

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

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

En condiciones extremas de ambiente frío, pueden utilizarse combustibles de queroseno para aviación que se especifican en el Grupo 2. Estos combustibles están previstos para usarse a temperaturas tan bajas como $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-65.2\text{ }^{\circ}\text{F}$). Consulte el Grupo 2 para obtener información sobre los detalles y las condiciones de uso de los combustibles de queroseno para aviación.

ADVERTENCIA

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

Existen muchas otras especificaciones de combustibles diésel publicadas por los gobiernos y las sociedades técnicas. Generalmente, esas especificaciones no incluyen todos los requisitos que se indican en la Tabla 5. Para asegurar un óptimo funcionamiento del motor, se debe obtener un análisis completo del combustible antes de operar el motor. El análisis del combustible debe incluir todas las propiedades que se indican en la tabla 5.

Aditivos de combustible del mercado de autopartes

ATENCIÓN

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

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

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.

Los aditivos de combustible diésel suplementarios generalmente no se recomiendan y esto se debe al daño potencial que pueden ocasionar en el sistema de combustible o en el motor.

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

Nota: Para obtener mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando sea necesario el uso de aditivos. El combustible tratado debe cumplir los requisitos mínimos que se establecen en la Tabla 5.

Limpiador de sistema de combustible diésel Perkins

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

El Limpiador de Combustible Diésel de Perkins (número de pieza T400012) es el único limpiador de combustible recomendado por Perkins.

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

El limpiador de combustible de Perkins eliminará los depósitos que pueden formarse en el sistema de combustible por el uso de biodiésel o mezclas de biodiésel. 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.

Acondicionador de Combustible Diesel Perkins

El Acondicionador de Combustible Diésel de Perkins (número de pieza U5MK8276) se puede usar en estos modelos de motor. El acondicionador de combustible diésel es una fórmula patentada que no contiene metales ni cenizas y que se probó exhaustivamente para el uso con combustibles diésel destilados en motores diésel de Perkins. El acondicionador de combustible diésel permite afrontar varios de los desafíos que muchos combustibles presentan en todo el mundo con respecto a la vida útil o la estabilidad del combustible, la facilidad del arranque del motor, los depósitos en los inyectores, la vida útil del sistema de combustible y el rendimiento del motor a largo plazo. Comuníquese con el distribuidor de Perkins para obtener más información.

Nota: Es posible que los aditivos o los acondicionadores de combustibles diésel no mejoren significativamente las características de un combustible diésel de baja calidad lo suficiente para hacerlo aceptable para su uso.

El acondicionador de combustible diésel es un acondicionador de uso múltiple y alto rendimiento comprobado, que se ha diseñado para mejorar lo siguiente:

- economía de combustible (a través de la limpieza del sistema de combustible)
- Lubricidad
- estabilidad de oxidación
- Capacidad de actuar como detergente o dispersante
- Dispersante de humedad
- Protección contra la corrosión
- Cetano (normalmente números de cetano 2-3)

El acondicionador de combustible diésel también reduce la formación de gomas, resinas y lodo, y dispersa las gomas insolubles.

Para aprovechar al máximo las ventajas generales, pida al proveedor de combustible que añada el acondicionador de combustible al régimen de tratamiento recomendado antes de la entrega del combustible. O usted puede añadir acondicionador de combustible al régimen de tratamiento recomendado durante las primeras semanas de almacenamiento del combustible.

Recomendaciones de control de contaminación para combustibles

Deben usarse combustibles con un nivel de limpieza de ISO 18/16/13 o superior cuando se distribuyen en el motor o en el tanque de combustible de la aplicación. Esto reduce el riesgo de que se produzcan pérdidas de potencia, fallas del sistema de combustible y el consiguiente tiempo de inactividad de los motores. Este nivel de limpieza es importante en el sistema de combustible de inyector unitario. El sistema de combustible utiliza presiones de inyección de combustible más altas y espacios libres reducidos entre las piezas móviles para cumplir con las regulaciones de emisiones estrictas requeridas. Como resultado, partículas contaminantes de hasta 4 µm pueden causar arañazos y rayones en las superficies internas de la bomba y del inyector, y en las boquillas del inyector.

La presencia de agua en el combustible causa cavitación, corrosión de piezas del sistema de combustible y proporciona un entorno donde puede proliferar el crecimiento de microbios en el combustible. Otras fuentes de contaminación del combustible son jabones, geles y otros compuestos que pueden ser consecuencia de interacciones químicas no deseadas en los combustibles, particularmente en el ULSD. También pueden formarse geles y otros compuestos en el combustible biodiesel a temperaturas bajas o si se almacena el biodiesel durante periodos prolongados. La mejor indicación de contaminación microbiana, aditivos de combustible o gel para temperaturas bajas es la obstrucción rápida de los filtros de combustible a granel o de los filtros de combustible de la aplicación.

Para reducir el tiempo de inactividad debido a la contaminación, siga estas pautas para el mantenimiento del combustible.

- Use combustibles de alta calidad según las recomendaciones y las especificaciones requeridas.

- Llene los tanques de combustible con combustibles que tengan un nivel de limpieza ISO 18/16/13 o superior, en particular en los motores con sistemas de conducto común y de inyección unitaria. Cuando reabastezca combustible en el tanque, filtre el combustible a través de un filtro absoluto de 4 μm (Beta 4 = 75 a 200) para alcanzar el nivel de limpieza recomendado. Este filtro debe colocarse en el dispositivo que distribuye el combustible al tanque de combustible. Además, el filtro en el punto de distribución debe quitar el agua para asegurarse de que el combustible se distribuya a 500 ppm de agua o menos.
- Perkins recomienda el uso de filtros de combustible a granel o unidades de coalescencia que limpian el combustible de contaminación por partículas y de agua en una sola filtración.
- Asegúrese de utilizar Filtros de Combustible de Eficiencia Avanzada Perkins. Cambie los filtros de combustible según los requisitos de servicio recomendados o según sea necesario.
- Drene los separadores de agua a diario.
- Drene los tanques de combustible de sedimentos y agua según las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento.
- Instale un sistema de filtración por coalescencia o un filtro a granel correctamente diseñado y realice el mantenimiento de este. Es posible que se requiera el uso de sistemas de filtración a granel continua para garantizar que los combustibles distribuidos cumplan con el grado de limpieza objetivo. Consulte al Perkins distribuidor para conocer la disponibilidad de productos de filtración a granel.
- Es posible que se deban utilizar filtros centrífugos como un prefiltro con el combustible que está muy contaminado con grandes cantidades de agua o con partículas contaminantes grandes. Los filtros centrífugos pueden quitar eficazmente contaminantes grandes. Es posible que los filtros centrífugos no puedan quitar las partículas abrasivas pequeñas, lo cual es necesario para alcanzar el nivel de limpieza "ISO" recomendado. Las unidades de coalescencia o los filtros a granel son necesarios como filtro final para lograr el nivel de limpieza recomendado.
- Instale respiraderos desecantes de una eficiencia absoluta de 4 μm o menos con la capacidad para quitar el agua de los tanques de almacenamiento a granel.

- Siga las prácticas apropiadas para el transporte de combustible. La filtración desde el tanque de almacenamiento a la aplicación promueve la entrega de combustible limpio. El filtrado de combustible se puede instalar en cada etapa del transporte para mantener el combustible limpio.
- Cubra y proteja todas las conexiones de mangueras, conexiones y boquillas de distribución, y garantice su limpieza.

Consulte con el distribuidor local de Perkins para obtener información adicional sobre los productos de filtración diseñados y fabricados por Perkins.

Combustibles renovables y alternativos

Perkins apoya el desarrollo y el uso de combustibles renovables mediante iniciativas de sostenibilidad. En los últimos años, han comenzado a aparecer varias formas de combustibles diésel renovables y alternativos (sintéticos).

Los combustibles diésel sintéticos se producen mediante la gasificación de diversas materias primas que, luego, se sintetizan en líquido para obtener combustible diésel parafínico. En función de la materia prima utilizada, estos combustibles se denominan comúnmente "biomasa a líquido" (BTL), "gas a líquido" (GTL) y "carbón a líquido" (CTL). El hidrotatamiento de aceites vegetales y grasas animales es otro proceso emergente para la producción de combustible diésel a base de componentes biológicos denominado "aceite vegetal hidrotatado" (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil).

Los combustibles BTL y HVO se consideran combustibles con bajo contenido de carbono ya que reducen la huella de carbono en comparación con los combustibles fósiles y comúnmente se los conoce como "combustibles renovables". Estos combustibles no se deben confundir con el combustible biodiésel FAME que es por completo distinto y se trata en otra sección en este manual.

Estos combustibles parafínicos prácticamente no contienen azufre ni compuestos aromáticos y tienen un número de cetano muy alto, lo que permite una combustión muy limpia y una operación eficiente del motor. En términos químicos, estos combustibles son similares al combustible diésel derivado del petróleo y, por lo tanto, son adecuados para su uso en motores diésel como reemplazo o base para mezclar con combustible diésel convencional. Para ser aceptables, los combustibles renovables y alternativos deben cumplir con la edición más reciente de la especificación para combustible diésel parafínico CENTS 15940. El combustible debe cumplir además con los requisitos que se describen en la tabla 5, "Especificación de Perkins para combustible diésel destilado", en EN590 o en la especificación ASTM D975 más reciente.

Asegúrese de que el combustible tenga las propiedades de flujo en frío apropiadas (punto de enturbiamiento y CFPP) para el valor estadístico de temperatura ambiente mínimo que el motor puede encontrar durante la operación. El combustible debe también cumplir los requisitos de lubricidad que se especifican en la sección de lubricidad de este Manual de Operación y Mantenimiento Recomendaciones de fluidos.

i07891753

Recomendaciones de fluidos

Información general sobre refrigerante

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

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

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

ATENCIÓN

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

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

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.

Por lo general, el refrigerante está compuesto de tres elementos: agua, aditivos y glicol.

Agua

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

Nota: El agua se debe utilizar con un inhibidor para proteger el motor.

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

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

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la Tabla 6 .

Tabla 6

| 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: Si el glicol es un 100 % puro, se congelará a una temperatura de $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($8.6\text{ }^{\circ}\text{F}$).

La mayoría de los anticongelantes convencionales utilizan glicol etilénico. También se puede utilizar glicol propilénico. En una mezcla 1:1 con agua, el glicol etilénico y el glicol propilénico proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Consulte la Tabla 7 y la Tabla 8.

Tabla 7

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

ATENCIÓN

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

Tabla 8

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

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

Nota: Algunos refrigerantes disponibles comercialmente se basan en fluidos alternativos, como 1, 3 propanediol (beta-propilenglicol, PDO), glicerina (glicerol) o mezclas de estas alternativas con etilenglicol o propilenglicol. Al momento de publicar este documento, no existe un estándar de la industria para refrigerantes basados en estas sustancias químicas. Hasta que se publiquen tales estándares o especificaciones y Perkins las evalúe, el uso de PDO, glicerina u otros refrigerantes alternativos no se recomienda en los motores diésel de Perkins.

Recomendaciones de refrigerante

- ELC_____Refrigerante de larga duración
- SCA_____Aditivo de refrigerante suplementario
- ASTM_____Sociedad Estadounidense para Ensayos y Materiales

ELC: refrigerante de larga duración. Es un refrigerante que se basa en inhibidores orgánicos para la protección contra la corrosión y la cavitación. También se conoce como refrigerante OAT (Organic Acid Technology, Tecnología de Ácido Orgánico).

SCA: aditivo de refrigerante suplementario, paquete inhibidor inorgánico concentrado.

Prolongador: paquete inhibidor orgánico concentrado.

Refrigerante convencional: refrigerante que se basa en inhibidores inorgánicos para la protección contra la corrosión y la cavitación.

Refrigerante híbrido: un refrigerante en el que la protección contra la corrosión y la cavitación se basa en una mezcla de inhibidores orgánicos e inorgánicos.

Los siguientes refrigerantes se recomiendan para el uso en los motores diésel de Perkins :

Recomendados – Perkins ELC

Aceptables – Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumple con las especificaciones de ASTM D6210 o ASTM D4985.

ATENCION

Los motores industriales de Perkins con un sistema de reducción de NOx deben funcionar con una mezcla de un mínimo del 30 % por volumen de agua y glicol; Perkins recomienda una mezcla del 50 % por volumen de agua y glicol. La concentración del 50 % permite que el sistema de reducción de NOx funcione correctamente a temperaturas ambiente altas.

ATENCION

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 del 50 % de agua y glicol. Esta mezcla de agua y glicol proporciona un rendimiento de servicio pesado óptimo como anticongelante. Esta relación se puede cambiar al 40 % de agua para el 60 % de 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.

Tabla 9

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

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

Perkins 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 a fin de proporcionar una excelente protección contra la corrosión para todos los metales en los sistemas de enfriamiento del motor.

El ELC está disponible en una solución de refrigerante premezclada con agua destilada. El ELC es una mezcla 1:1. El ELC premezclado proporciona protección contra la congelación a -36°C (-33°F). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para volver a llenar el sistema de enfriamiento.

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

Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC

Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

ATENCION

Utilice solo productos de Perkins para refrigerantes premezclados.

Si se mezcla refrigerante de larga duración con otros productos, se reduce la vida útil de servicio de este. Si no se siguen las recomendaciones, se puede reducir la vida útil del sistema de enfriamiento, a menos que se tomen las medidas correctivas apropiadas.

Para mantener el equilibrio correcto entre el anticongelante y los aditivos, se debe mantener la concentración recomendada de ELC. Si se disminuye la proporción del anticongelante, se reduce la proporción del aditivo. Al bajar la capacidad del refrigerante de proteger el sistema, se formarán picaduras, cavitación, erosión y depósitos.

ATENCION

No utilice un refrigerante convencional para llenar un sistema de enfriamiento que se llena con refrigerante de larga duración (ELC).

No utilice aditivo de refrigerante suplementario (SCA).

Limpeza de un sistema de enfriamiento que usa ELC

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

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

Antes de llenar el sistema de enfriamiento, el control del calentador (si tiene) debe ajustarse a la posición CALIENTE. Consulte al OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipo Original) 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, agregue 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:

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.

1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
3. Llene el sistema de enfriamiento con una solución de ELC de Perkins al 33 % y opere el motor; asegúrese de que el termostato se abra. Pare el motor y deje que se enfríe. Drene el refrigerante.

Nota: Use agua destilada o desionizada en la solución.

4. De nuevo, llene el sistema de enfriamiento con una solución de ELC de Perkins al 33 % y opere el motor; asegúrese de que el termostato se abra. Pare el motor y deje que se enfríe.
5. Drene el sistema de enfriamiento.

ATENCION

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

ATENCION

La mayoría de los agentes de limpieza comerciales del sistema de enfriamiento son corrosivos, y Perkins no recomienda su uso.

6. Llene el sistema de enfriamiento con el ELC premezclado de Perkins. Ponga en funcionamiento el motor. Asegúrese de que todas las válvulas de refrigerante se abran; luego pare el motor. Cuando se enfríe, revise el nivel de refrigerante.

Contaminación de un sistema de enfriamiento que usa ELC

ATENCION

Mezclar ELC con otros productos disminuye su eficacia y su vida útil. 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 una solución de entre un 5 % y un 10 % de ELC de Perkins. Llene el sistema con ELC de Perkins .
- 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

ATENCION

No debe usarse un refrigerante de servicio pesado comercial que contenga aminos como parte del sistema de protección contra la corrosión.

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 la concentración de glicol para garantizar la protección adecuada contra la ebullición o la congelación. 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.

ATENCIÓN

No mezcle los tipos y las marcas de refrigerante.

No mezcle las marcas ni los tipos de SCA.

No mezcle los SCA y los prolongadores.

Solo utilice los SCA o los prolongadores aprobados por el fabricante del refrigerante y compatibles con este.

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

Los refrigerantes que cumplen con la norma ASTM D4985, pero no con la D6210, requieren la adición de SCA en el llenado inicial.

Use la ecuación de la Tabla 10 para determinar la cantidad de SCA que se requiere cuando se llena el sistema de enfriamiento por primera vez.

Tabla 10

| Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado en el llenado inicial | | |
|---|--|--|
| $V \times 0,07 = X$ | | |
| V es el volumen total del sistema de enfriamiento. | | |
| X es la cantidad necesaria de SCA. | | |

En la Tabla 11 se muestra un ejemplo del uso de la ecuación de la Tabla 10 .

Tabla 11

| 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 US gal) | × 0,07 | 1.05 L (35.5 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 de mantenimiento). Pruebe e incorporación de Aditivo de Refrigerante Suplementario (SCA) para el sistema de enfriamiento.

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

Use la ecuación de la Tabla 12 para determinar la cantidad de SCA requerida, si es necesario:

Tabla 12

| Ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento | | |
|--|--|--|
| $V \times 0,023 = X$ | | |
| V es el volumen total del sistema de enfriamiento. | | |
| X es la cantidad necesaria de SCA. | | |

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

Tabla 13

| Ejemplo de la ecuación para añadir SCA al refrigerante de servicio pesado para mantenimiento | | |
|--|--------------------------|-------------------------------|
| Volumen total del sistema de enfriamiento (V) | Factor de multiplicación | Cantidad necesaria de SCA (X) |
| 15 L (4 US gal) | × 0,023 | 0.35 L (11.7 oz) |

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

Nota: Para que los inhibidores de corrosión sean eficaces, el sistema de enfriamiento debe estar libre de óxido, incrustaciones y depósitos.

- Drene el sistema de enfriamiento.
- Antes de llenar el sistema de enfriamiento con agua de calidad aceptable, disuelva previamente el agente de limpieza en el agua. Utilice un detergente no espumante para limpiar la contaminación de aceite, consulte a su distribuidor de Perkins para conocer un producto adecuado.

ATENCIÓN

La mayoría de los agentes de limpieza comerciales del sistema de enfriamiento son corrosivos, y Perkins no recomienda su uso.

El sistema de enfriamiento se debe enjuagar por completo con agua limpia después de utilizar agentes de limpieza.

No se deben utilizar agentes de limpieza para el sistema de enfriamiento marino o industrial, ya que son muy agresivos y pueden causar daños a los componentes del sistema de enfriamiento.

- Haga funcionar el motor durante aproximadamente 30 minutos y, después, déjelo enfriar.
- Tome una muestra de la solución del sistema de enfriamiento y drénelo.
- Deje reposar la muestra durante al menos 30 minutos y verifique si hay indicios de aceite y depósitos. Si aún hay aceite y depósitos, repita el procedimiento.
- Enjuague el sistema con agua limpia.
- Llene el sistema con refrigerante nuevo.

Recomendaciones de mantenimiento

i08235440

Alivio de presión del sistema

Sistema de refrigerante

WARNING

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.

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

Sistema de combustible

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

Tuberías de combustible de alta presión (si se incluyen)

WARNING

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

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

Las diferencias son las siguientes:

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

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

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

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

Aceite de motor

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

i06984847

Soldadura de motores con controles electrónicos

ATENCION

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

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

ATENCION

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

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

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

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

ATENCIÓN

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

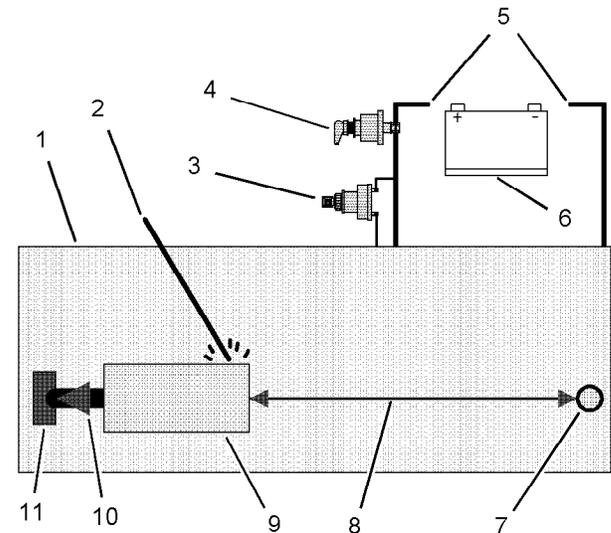


Ilustración 29

g01075639

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

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

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

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

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

i06984871

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 para el motor o a su distribuidor o concesionario de Perkins para determinar si el motor opera dentro de 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, la identificación de todos los factores que pueden contribuir a una operación de servicio severo es imposible. Consulte a su distribuidor o concesionario de Perkins para obtener información sobre el mantenimiento especial que requiere el motor.

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

Factores ambientales

Temperaturas ambiente – Es posible que el motor esté expuesto a la operación prolongada en ambientes extremadamente fríos o calurosos. Los

componentes de la válvula pueden dañarse por la acumulación de carbono si el motor se arranca y se para frecuentemente en temperaturas muy frías. El aire de admisión extremadamente caliente reduce el rendimiento del motor.

Calidad del aire – El motor puede estar expuesto a la operación prolongada en un entorno sucio o polvoriento, a menos que el equipo se limpie con regularidad. El lodo, la suciedad y el polvo pueden recubrir los componentes. El mantenimiento puede ser muy difícil. La acumulación de suciedad puede contener elementos químicos corrosivos.

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

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

Procedimientos incorrectos de operación

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

Procedimientos incorrectos de mantenimiento

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

i07891734

Programa de intervalos de mantenimiento

Cuando sea necesario

| | |
|---|----|
| Baterías - Reciclar | |
| Batería - Reemplazar | 72 |
| Batería o cable de la batería - Desconectar | 73 |
| Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar | 81 |
| Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar | 84 |
| Sistema de combustible - Cebiar | 90 |
| Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar | 94 |
| Radiador - Limpiar | |

Diariamente

| | |
|---|----|
| Humedad y sedimentos del tanque de aire - Drenar | 72 |
| Nivel del refrigerante - Comprobar | 77 |
| Equipo impulsado - Comprobar | 80 |
| Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar | 84 |
| Nivel de aceite del motor - Comprobar | 85 |
| Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar | 94 |
| Filtro primario del sistema de combustible/Separador de agua - Drenar | 93 |
| Potencia, embrague de desconexión - Revisar | 97 |
| Inspección alrededor de la máquina | 98 |

Cada 500 horas de servicio

| | |
|---|----|
| Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar | 74 |
| Elemento del filtro de aire del motor (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar | 81 |
| Elemento del filtro de aire del motor (Elemento sencillo) - Inspeccionar/Limpiar/Reemplazar | 84 |
| Muestra de aceite del motor - Obtener | 86 |

| | |
|---|----|
| Aceite y filtro del motor - Cambiar | 87 |
|---|----|

Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año

| | |
|--|----|
| Nivel del electrólito de la batería - Comprobar | 73 |
| Aditivo de refrigerante suplementario (SCA) del sistema de enfriamiento - Comprobar/Añadir | 79 |
| Filtro primario del sistema de combustible (Separador de agua) - Reemplazar | 92 |
| Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar | 93 |
| Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/Limpiar/Apretar | 95 |
| Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar | 96 |
| Motor de arranque - Inspeccionar | 98 |
| Bomba de agua - Inspeccionar | 99 |

Cada 2.500 horas de servicio

| | |
|--|----|
| Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar | 78 |
| Inyector unitario electrónico - Revisar/reemplazar | 80 |
| Soportes del motor - Inspeccionar | |
| Juego de las válvulas del motor - Comprobar | |

Rotaválvulas del motor - Inspeccionar 89

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

Refrigerante (DEAC) - Cambiar 74

Cada 4000 Horas de Servicio

Compresor, de aire - Revisar

**Cada 6000 horas de servicio o cada
3 años**

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC)
- Agregar 77

**Cada 585.000 L (154.540 gal EE.
UYU.) de combustible**

Consideraciones de reacondicionamiento general
. 97

**Cada 12.000 horas de servicio o 6
años**

Refrigerante (ELC) - Cambiar 76

i07200904

Compresor, de aire - Revisar (Si tiene)

⚠ ADVERTENCIA

No desconecte la tubería de aire del regulador del compresor de aire sin purgar los sistemas del freno de aire y de aire auxiliar. Se pueden producir lesiones personales si no purga los sistemas del freno de aire y de aire auxiliar antes de quitar el compresor de aire y/o las tuberías de aire.

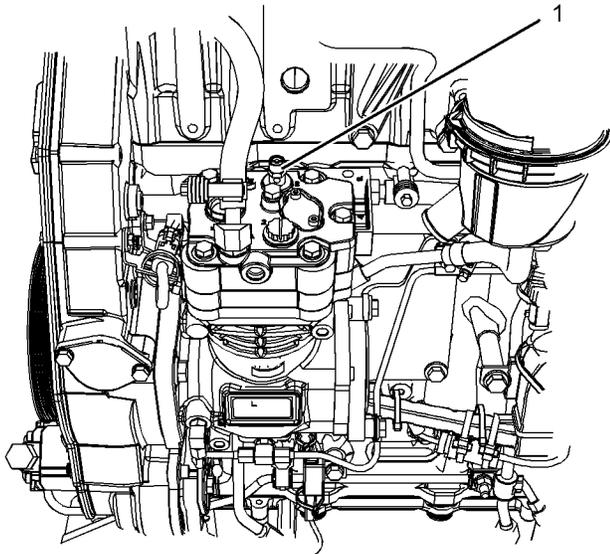


Ilustración 30

g03813903

Ejemplo típico

(1) Válvula de alivio de presión de compresor de aire de un solo cilindro

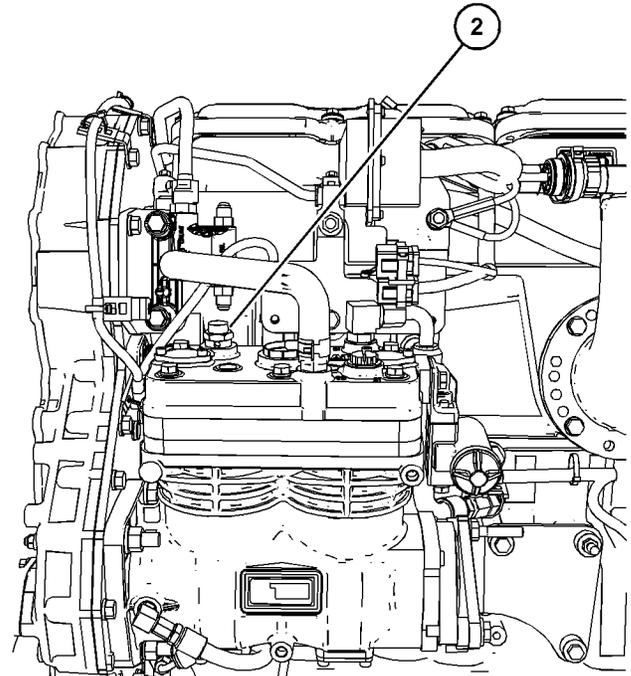


Ilustración 31

g06248388

Ejemplo típico

(2) Válvula de alivio de presión de compresor de aire de dos cilindros

⚠ ADVERTENCIA

Si la válvula de alivio del compresor de aire que está montada en la culata del compresor de aire está derivando aire comprimido, el sistema no está funcionando bien, posiblemente por bloqueo de hielo. Bajo estas condiciones, su motor puede tener aire insuficiente para la operación de frenado normal.

No opere el motor hasta que la razón para la derivación de aire se haya identificado y corregido. Si no hace caso de esta advertencia, se pueden producir daños a la propiedad, lesiones personales o mortales del operador o del personal que se encontraba cerca.

La función de la válvula de alivio de presión es derivar el aire cuando hay un desperfecto en el sistema del compresor de aire.

La válvula de alivio de presión del compresor de aire libera aire a 1723 kPa (250 psi). Si la válvula de alivio de presión del compresor de aire se descarga, todo el personal debe estar a una distancia segura del compresor de aire. Todo el personal debe mantenerse alejado del compresor de aire cuando el motor está operando y el compresor de aire está expuesto.

Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener ayuda.

i01880880

i00893316

Humedad y sedimentos del tanque de aire - Drenar (Si tiene)

La humedad y el sedimento en el sistema de arranque neumático pueden causar las siguientes condiciones:

- Congelación
- Corrosión de piezas internas
- Desperfecto del sistema de arranque neumático

ADVERTENCIA

Cuando abra la válvula de drenaje, use guantes protectores, máscara, ropa y zapatos de seguridad. El aire presurizado puede causar que salgan restos de basura despedidos resultando en lesiones personales.

1. Abra la válvula del drenaje que está en la parte inferior del tanque de aire. Deje que la humedad y el sedimento drenen.
2. Cierre la válvula de drenaje.
3. Compruebe la presión del aire de suministro. El motor de arranque neumático requiere un mínimo de 620 kPa (90 lb/pulg²) de presión de aire para operar correctamente. La presión máxima del aire no debe exceder de 1550 kPa (225 lb/pulg²). La presión normal de aire debe ser de 758 a 965 kPa (110 a 140 lb/pulg²).

i08235427

Baterías - Reciclar

Siempre recicle la batería. Nunca deseche una batería. Regrese las baterías utilizadas a una de las siguientes ubicaciones:

- Un proveedor de baterías
- Una instalación autorizada para la recolección de baterías
- Una instalación de reciclado

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 los cargadores de baterías.
3. El cable negativo “-” conecta el borne negativo de la batería “-” al terminal negativo “-” del motor de arranque. Desconecte el cable del borne negativo de la batería “-”.
4. El cable positivo “+” conecta el borne positivo de la batería “+” al terminal positivo “+” del motor de arranque. Desconecte el cable del borne positivo de la batería “+”.

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

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

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

7. Conecte el cable del motor de arranque al borne positivo de la batería "+".
8. Conecte el cable desde el terminal negativo "-" en el motor de arranque al borne negativo de la batería "-".

i06984872

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

i06984897

Correas - Inspeccionar/ Ajustar/Reemplazar

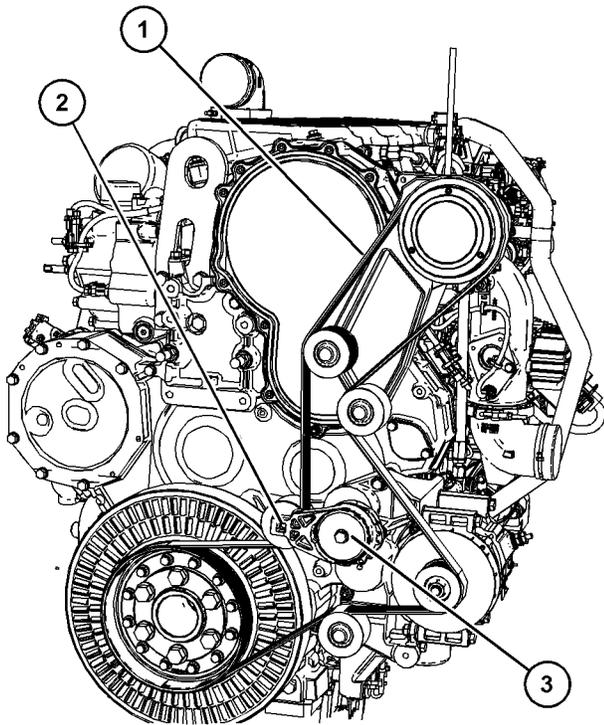


Ilustración 32

g06046748

Ejemplo típico

- (1) Correa
- (2) Impulsor cuadrado
- (3) Tensor

Inspeccionar

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

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

La correa debe reemplazarse si existen las siguientes condiciones.

- La correa tiene una grieta en más de una nervadura.

- Más de una sección de la correa está desplazada en un reborde de una longitud máxima de 50.8 mm (2 inch)

Ajuste

El motor está equipado con un tensor automático de correa (3). No se requiere un ajuste manual de la correa.

Reemplazar

El tensor (3) tiene un impulsor cuadrado (2) que se puede usar para quitar la tensión de la correa, lo que permite retirar la correa. Para obtener una descripción completa sobre el procedimiento para reemplazar la correa, consulte Desarmado y Armado, Correa del alternador - Quitar e instalar.

i06984889

Refrigerante (DEAC) - Cambiar

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: Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento.

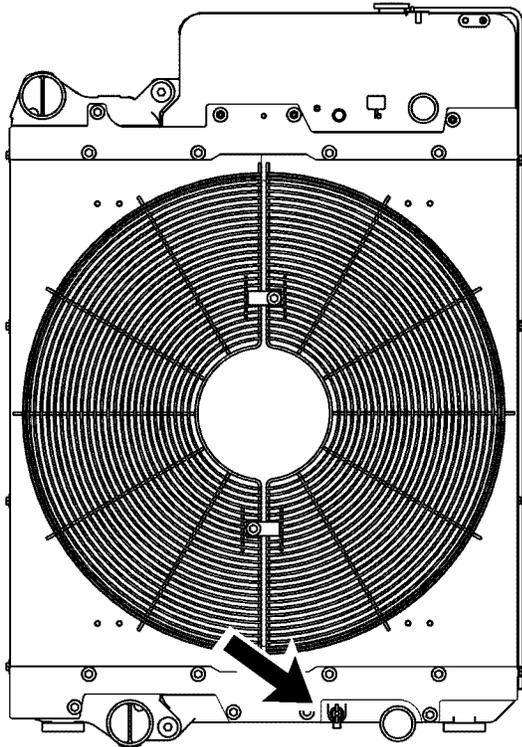


Ilustración 33

g02351659

Ejemplo típico de una válvula de drenaje del sistema de enfriamiento. La válvula está ubicada en dirección hacia la parte inferior del radiador.

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.
2. Abra la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.

Drene el refrigerante.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia y una solución de limpieza adecuada para quitar cualquier basura. Consulte con su distribuidor Perkins acerca de los agentes de limpieza adecuados.
2. Cierre la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.

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 e instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y opere el motor hasta que alcance la temperatura de operación normal.
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 la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.
6. Cierre la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.

Relleno

ATENCION

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante/ anticongelante. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

2. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío. Aumente el régimen de velocidad del motor hasta 1.500 rpm. 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.
3. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel de refrigerante a no más de 13 mm (0.5 inch) al nivel apropiado en la mirilla.
4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa anterior del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e instale una nueva. Si la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento no está dañada, haga una prueba de presión. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas y para confirmar si funciona a la temperatura adecuada.

i06984878

Refrigerante (ELC) - Cambiar

ATENCIÓN

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

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

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

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

Nota: Inspeccione la bomba de agua y el termostato del agua después de haber drenado el sistema de enfriamiento.

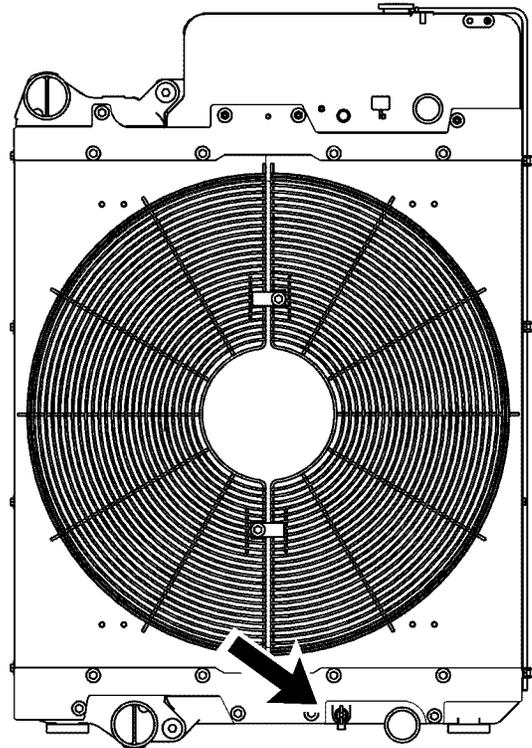


Ilustración 34

Ejemplo típico

g02351659

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.
2. Abra la válvula de drenaje del sistema de enfriamiento.

Drene el refrigerante.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para eliminar toda la basura.
2. Cierre la válvula de drenaje.

ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad baja en vacío hasta que la temperatura alcance 49 to 66 °C (120 to 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 la válvula de drenaje. Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia. Cierre la válvula de drenaje.

Relleno

ATENCIÓN

No llene el sistema de enfriamiento a más de 19 L (5 gal EE.UU.) por minuto para evitar la formación de bolsas de aire.

1. Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante de larga duración (ELC). Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. No instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. 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.
3. Compruebe el nivel de refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) por debajo de la parte inferior del tubo de llenado. Mantenga el nivel de refrigerante a no más de 13 mm (0.5 inch) al nivel apropiado en la mirilla.

4. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la empaquetadura de la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Instale la tapa del tubo de llenado usada solamente si la empaquetadura no está dañada. Pruebe la tapa para obtener la presión correcta. La presión correcta de la tapa está estampada en la cara de ésta. Si la tapa no mantiene la presión correcta, instale una nueva.
5. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas y para verificar si está a la temperatura de operación correcta.

i05405325

Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar

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

i04120301

Nivel del refrigerante - Comprobar

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

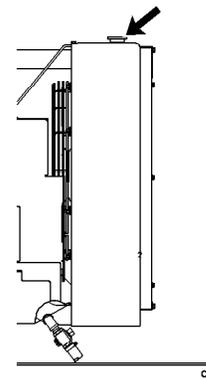


Ilustración 35

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 a menos de 13 mm (0,5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor tiene una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante en el nivel apropiado de la mirilla.

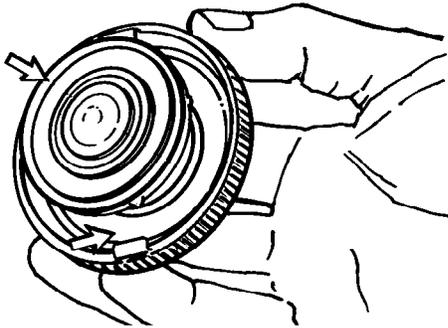


Ilustración 36

g00103639

Empaquetaduras típicas de la tapa del tubo de llenado

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento y revise el estado de las empaquetaduras de la tapa del tubo de llenado. Reemplace la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento si las empaquetaduras de la tapa del tubo de llenado están dañadas. Vuelva a instalar la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
4. Inspeccione el sistema de enfriamiento para detectar si hay fugas.

i06984875

Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar

Reemplace el termostato del agua antes de que falle. 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 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.

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.

ATENCIÓN

De no reemplazar el termostato del agua de forma regular, se pueden producir daños importantes en el 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.

ATENCIÓN

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

Deseche todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

Nota: Si se va a reemplazar solamente el termostato del agua, drene el refrigerante hasta llegar a un nivel por debajo de la caja de dicho termostato.

Para obtener información sobre el procedimiento de reemplazo, consulte Desarmado y Armado, Water Temperature Regulator - Remove and Install.

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 enfríen 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.

i02227317

Equipo impulsado - Comprobar

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

- Inspección
- Ajuste
- Lubricación
- Otras recomendaciones de mantenimiento

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

i06984844

Inyector unitario electrónico - Revisar/reemplazar

ADVERTENCIA

Esté seguro de que el motor no se pueda arrancar mientras se efectúa este mantenimiento. Para evitar posibles lesiones, no utilice el motor de arranque para hacer girar el volante.

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

Los inyectores unitarios electrónicos utilizan alto voltaje. Desconecte el conector del circuito que activa el inyector unitario a fin de evitar lesiones personales. No entre en contacto con los terminales del inyector mientras el motor esté funcionando.

La operación de un motor Perkins con un inyector unitario electrónico que está ajustado de manera incorrecta puede reducir la eficiencia del motor. Esta eficiencia reducida puede provocar un consumo excesivo de combustible o disminuir la vida útil de los componentes del motor.

Nota: Solamente el personal de servicio capacitado debe realizar este mantenimiento.

Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Inyector unitario electrónico - Probar para conocer el procedimiento de prueba. Consulte Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, Inyector unitario electrónico - Ajustar para conocer el procedimiento de ajuste.

Consulte Desarmado y Armado, Electronic Unit Injector - Remove y Desarmado y Armado, Electronic Unit Injector - Remove para la remoción e instalación de un inyector.

ATENCIÓN

Los árboles de levas deben sincronizarse correctamente con el cigueñal antes de que se lleve a cabo un ajuste del juego del inyector de combustible. Los pasadores de sincronización deben retirarse de los árboles de levas antes de girar el cigueñal, de lo contrario se puede causar daños en el bloque motor.

i06984900

i05481151

Motor - Limpiar

ADVERTENCIA

El alto voltaje puede provocar lesiones o, incluso, la muerte.

La humedad puede crear trayectorias de conductividad eléctrica.

Asegúrese de que el sistema vibratorio esté DES-CONECTADO. Trabe los controles de arranque y etiquételos con la frase "NO OPERAR" .

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 precaución para evitar que los componentes eléctricos sufran daños 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.

Asegúrese de tener cuidado de no quitar las etiquetas de seguridad, la etiqueta de emisiones y ninguna etiqueta de información durante la limpieza del motor.

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

Servicio de los elementos del filtro de aire

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

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

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

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

Filtros de aire de elemento doble

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

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

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

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

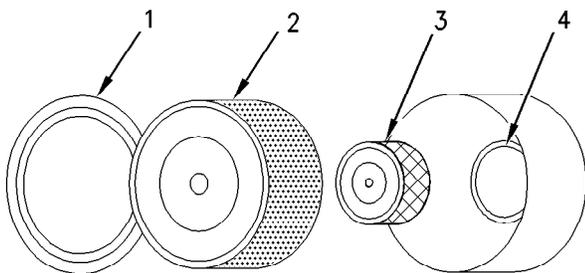


Ilustración 37

g00736431

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

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

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

3. Tape la admisión de aire con cinta adhesiva para evitar que penetre tierra.

4. Limpie el interior de la tapa y el cuerpo del filtro de aire con un paño limpio y seco.
5. Quite la cinta adhesiva de la admisión de aire. Instale el elemento de filtro de aire secundario. Instale un elemento de filtro de aire primario nuevo o limpio.
6. Instale la tapa del filtro de aire.
7. Restablezca el indicador de servicio del filtro de aire.

Limpieza de los elementos de filtro de aire primarios

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

ATENCIÓN

No golpee el elemento de filtro de aire.

No lave el elemento de filtro de aire primario.

Use un procedimiento de limpieza con aspiradora o aire comprimido a baja presión (207 kPa; 30 lb/pulg², como máximo) para limpiar el elemento de filtro de aire primario.

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

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

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

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

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

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

- Aire comprimido

- Limpieza con aspiradora

Aire comprimido

ADVERTENCIA

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

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

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

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

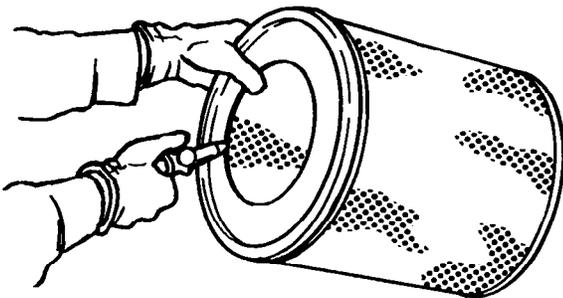


Ilustración 38

g00281692

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

Apunte la manguera de aire de modo que este fluya por toda la longitud del filtro. Siga el sentido de los pliegues de papel para evitar que se dañen. No apunte el aire directamente a la superficie de los pliegues de papel.

Nota: Consulte "Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios".

Limpieza con aspiradora

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

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

Nota: Consulte "Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios".

Inspeccionar los elementos de filtro de aire primarios

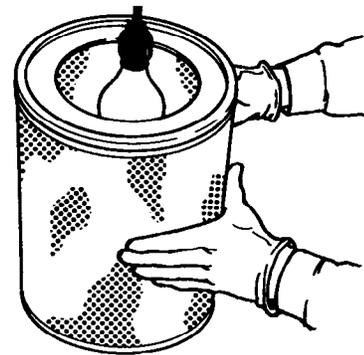


Ilustración 39

g00281693

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

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

i04505384

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

Realice los procedimientos indicados en el Manual de Operación y Mantenimiento, Indicador de Servicio del Filtro de Aire del Motor - Inspeccionar y en el Manual de Operación y Mantenimiento, Antefiltro de Aire del Motor - Revisar/Limpiar (si tiene) antes de realizar el siguiente procedimiento.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

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

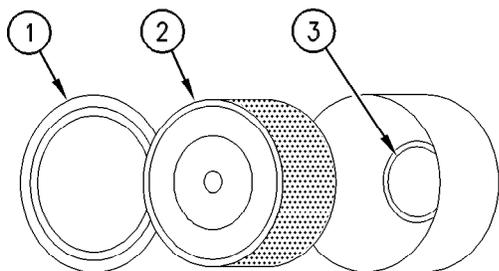


Ilustración 40

g00310664

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

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

i06984846

Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar (Si tiene)

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

Algunos motores cuentan con un manómetro diferencial para medir la presión del aire de admisión. El manómetro diferencial de la presión del aire de admisión muestra la diferencia entre la presión que se mide antes y después del elemento de filtro de aire. A medida que se ensucia el elemento de filtro de aire, aumenta el diferencial de presión. Si el motor cuenta con un tipo de indicador de servicio diferente, siga las recomendaciones del Fabricante de Equipo Original (OEM) para realizar el mantenimiento del indicador de servicio del filtro de aire.

El indicador de servicio se puede montar en el lado limpio de la caja del filtro de aire o en una ubicación remota.

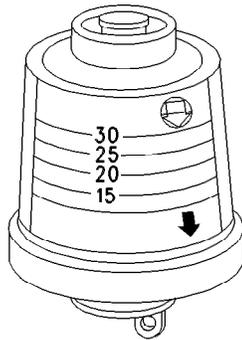


Ilustración 41

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.

Pruebe el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

- Revise para ver si se pueden restablecer con facilidad. El indicador de servicio debe reajustarse en menos de tres pulsaciones.
- Revise el movimiento del núcleo del indicador de servicio cuando el motor está funcionando a velocidad de carga plena. El núcleo debe engancharse aproximadamente al vacío máximo alcanzado.

Si el indicador de servicio no se reajusta fácilmente o si el núcleo no se engancha al vacío máximo, se debe reemplazar el indicador de servicio. Si el nuevo indicador de servicio no se reajusta, es posible que el orificio de dicho indicador esté taponado.

Si es necesario, reemplace el indicador de servicio con mayor frecuencia en ambientes muy polvorientos. Reemplace el indicador de servicio una vez al año, independientemente de las condiciones de operación. Reemplace el indicador de servicio cuando se realice el reacondicionamiento general del motor y siempre que se reemplacen componentes importantes del motor.

Nota: Al instalar un indicador de servicio nuevo, el uso de fuerza excesiva puede ocasionar grietas en la parte superior del indicador de servicio. Apriete el indicador de servicio a un par de 2 N·m (18 lb in).

i08031304

Soportes del motor - Inspeccionar

Nota: Es posible que Perkins no haya incluido los montajes del motor. Consulte la información del Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) para obtener más detalles sobre los montajes del motor y el par correcto para los pernos.

Inspeccione los montajes del motor para ver si están deteriorados y si el par para los pernos es correcto. En las siguientes condiciones, se puede producir la vibración en exceso del motor:

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

Se debe reemplazar cualquier montaje del motor que tenga deterioro. Consulte la información del OEM para conocer los pares recomendados.

Cuando Perkins suministre los montajes del motor, se proporcionará el procedimiento de mantenimiento del Manual de desarmado y armado del motor.

i06984869

Nivel de aceite del motor - Comprobar

ADVERTENCIA

El aceite y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. No permita que aceite o componentes calientes toquen su piel.

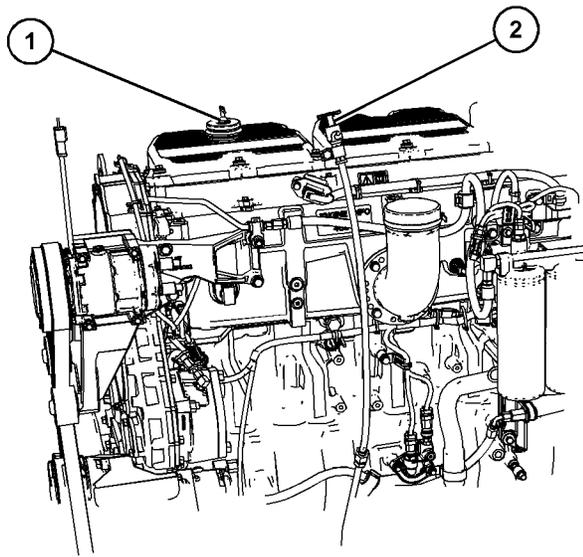


Ilustración 42 g06174074

Instalación típica del indicador de nivel de aceite

- (1) Tapa del tubo de llenado de aceite
(2) Medidor del nivel de aceite

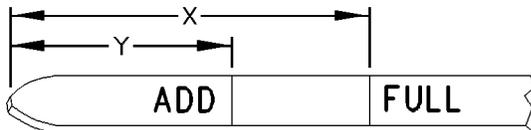


Ilustración 43 g00110310

Vista parcial del indicador de nivel de aceite

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

ATENCION

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

ATENCION

Se puede dañar el motor si se llena el cárter por encima de la marca "FULL" (Lleno) en el medidor de nivel de aceite (bayoneta).

Un cárter llenado excesivamente puede hacer que el cigüeñal se caiga en el aceite. Esto reduce la potencia que se desarrolla y también produce burbujas de aire en el aceite. Estas burbujas pueden producir los problemas siguientes: reducción de la capacidad lubricante del aceite, reducción de la presión del aceite, enfriamiento inadecuado, expulsión de aceite de los respiraderos del cárter and consumo excesivo de aceite.

Un consumo excesivo de aceite produce depósitos en los pistones y en la cámara de combustión. Los depósitos en la cámara de precombustión conducen a los siguientes problemas: acanalado de las válvulas, acumulación de carbón debajo de los anillos de los pistones and desgaste de la camisa del cilindro.

Si el nivel del aceite esté por encima de la marca "FULL" en el medidor de nivel de aceite, drene inmediatamente parte del aceite.

1. Quite la tapa del tubo de llenado y revise el nivel de aceite. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Y) y "FULL" (X) del indicador de nivel de aceite (1). No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (X).
2. Para elegir el tipo correcto de aceite para este motor, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos.
3. Limpie la tapa del tubo de llenado del aceite. Instale la tapa del tubo de llenado del aceite.
4. Anote la cantidad de aceite añadida. En la muestra y el análisis de aceite siguientes, incluya la cantidad total de aceite que se añadió desde la muestra anterior. Anotar esta información permite proporcionar el análisis de aceite más preciso.

i01964868

Muestra de aceite del motor - Obtener

El estado del aceite lubricante del motor se puede comprobar a intervalos regulares como parte de un programa de mantenimiento preventivo. Perkins incluye una válvula de muestreo de aceite como una opción. Se incluye la válvula de muestreo de aceite (si tiene) para tomar regularmente una muestra del aceite lubricante del motor. La válvula de muestreo de aceite se coloca en el cabezal del filtro de aceite o en el bloque de motor.

Perkins recomienda usar una válvula de muestreo para obtener las muestras de aceite. La calidad y la uniformidad de las muestras son mejores cuando se usa una válvula de muestreo. La ubicación de dicha válvula permite obtener las muestras directamente del aceite que fluye bajo presión durante la operación normal del motor.

Obtención y análisis de la muestra

ADVERTENCIA

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

Para ayudar a obtener el análisis más exacto posible, anote la información siguiente antes de tomar una muestra de aceite:

- La fecha de la muestra
- Modelo de motor
- Número de motor
- Horas de servicio acumuladas en el motor
- El número de horas que se han acumulado desde el último cambio de aceite
- La cantidad de aceite que se haya añadido desde el último cambio de aceite

Asegúrese de que el recipiente de la muestra esté limpio y seco. Asegúrese también de rotular claramente el recipiente de la muestra.

Para asegurar que la muestra es representativa del aceite en el cárter, obtenga una muestra de aceite caliente y bien mezclada.

Para evitar la contaminación de las muestras de aceite, los instrumentos que se usan para obtener las muestras deben estar limpios.

Se pueden analizar los siguientes parámetros en la muestra: la calidad del aceite, la presencia de refrigerante en el aceite, la presencia de partículas de metales ferrosos en el aceite y la presencia de partículas de metales no ferrosos en el aceite.

i07891733

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 libres de contaminantes.

Los contaminantes pueden causar un rápido desgaste y una reducción en la vida útil del componente.

Intervalos de cambio de aceite y filtro

El intervalo de cambio de aceite y filtro del motor estándar es de 500 horas. Hay varios otros factores que pueden alterar los cambios de aceite y filtro del motor estándar de 500 horas.

- Si el motor está usando el análisis de aceite del motor para determinar el intervalo de cambio de aceite y filtro del motor.
- El motor funciona en un ambiente de servicio severo/factor de carga.
- Operación infrecuente del motor

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Severe Service Application para obtener más información sobre la reducción del período de cambio de aceite y filtro del motor. Para las aplicaciones de servicio severo, el intervalo de cambio de aceite y filtro recomendado es de 250 horas.

Si el motor se opera en condiciones rigurosas de servicio, Perkins recomienda el uso del muestreo de aceite del motor. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Engine Oil sample - Obtain para obtener más información.

Si el motor se opera infrecuentemente menos de 500 horas en un período de 12 meses, entonces el cambio del aceite y filtro del motor se debe realizar anualmente.

Drene el aceite lubricante del motor

No drene el aceite lubricante del motor cuando el motor esté frío. A medida que el aceite lubricante del motor se enfría, las partículas de residuos suspendidas se asientan en la parte inferior del colector de aceite. Las partículas de residuos no se eliminan cuando se drene el aceite frío. Drene el colector de aceite con el motor parado. Drene el colector de aceite con el aceite caliente. Este método de drenaje permite drenar correctamente las partículas de residuos suspendidas en el aceite.

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

Nota: Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para recoger el aceite de desecho.

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

- 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 del aceite y drene el aceite.

Una vez que el aceite se haya drenado, se debe limpiar el tapón de drenaje del aceite. Si es necesario, reemplace el sello anular e instale el tapón. Apriete el tapón de drenaje a 35 N·m (26 lb ft).

Reemplace el filtro de aceite

Nota: El filtro de aceite del motor puede estar en el motor o conectado de manera remota. El filtro de aceite del motor en esta sección es remoto. Los procedimientos básicos de remoción e instalación se pueden aplicar a ambos tipos de instalación del filtro del aceite.

ATENCIÓN

Los filtros de aceite de Perkins se fabrican a las especificaciones de Perkins. El uso de un filtro de aceite no recomendado por Perkins puede provocar daños graves a los cojinetes del motor y al cigüeñal. Como resultado del ingreso de partículas de residuos más grandes del aceite sin filtrar al sistema de lubricación del motor. Use sólo filtros de aceite recomendados por Perkins.

1. Asegúrese de que el filtro del aceite y el área alrededor del filtro de aceite estén limpios antes de quitarlo. Quite el filtro de aceite con una herramienta adecuada.

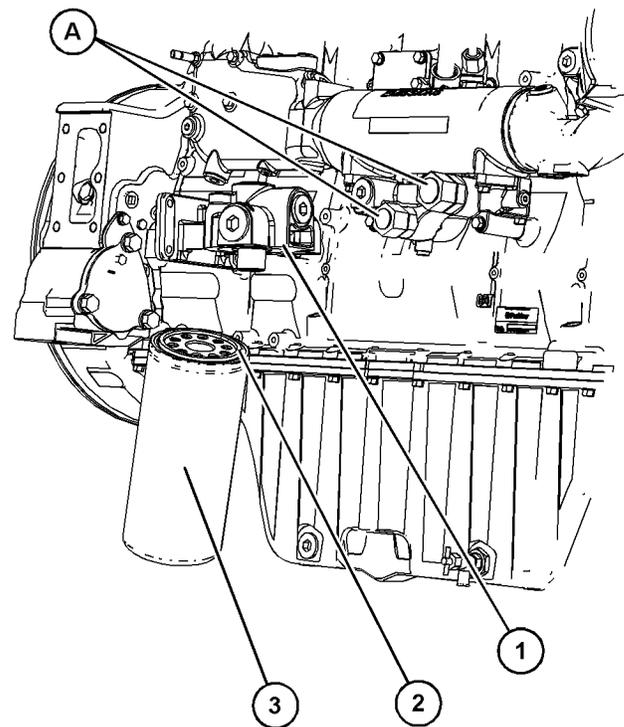


Ilustración 44

g06174433

(A) Conexiones para el filtro de aceite remoto

2. Limpie la superficie de sellado (1).
3. Aplique aceite del motor limpio al sello anular (2) del filtro de aceite nuevo (3).

ATENCIÓN

No llene el filtro de aceite antes de instalarlo. Al no estar filtrado, es posible que el aceite esté contaminado. El aceite contaminado puede acelerar el desgaste de los componentes del motor.

4. Instale el filtro de aceite nuevo (3). Gire el filtro de aceite hasta que el sello anular (2) haga contacto con la superficie de sellado (1). A continuación, gire el filtro de aceite una vuelta completa. Quite el contenedor y elimine el aceite remanente de acuerdo con los reglamentos locales.

Llene el colector de aceite

1. Quite la tapa del tubo de llenado de aceite. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de Fluidos para obtener información adicional sobre los aceites adecuados. Llene el colector de aceite con la cantidad correcta de aceite lubricante de motor nuevo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Capacidades de Llenado para obtener información adicional sobre las capacidades de llenado.
2. Arranque el motor y manténgalo en funcionamiento a VELOCIDAD BAJA EN VACÍO durante dos minutos. Realice este procedimiento para asegurarse de que el sistema de lubricación tenga aceite y de que los filtros de aceite estén llenos. Inspeccione el filtro de aceite para detectar si hay fugas.
3. Pare el motor y deje que el aceite drene de regreso al colector de aceite durante al menos diez minutos.
4. Quite el indicador de nivel de aceite para revisar el nivel. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas ADD (Agregar) y FULL (Lleno) del lado del indicador de nivel de aceite.

i08394563

Juego de las válvulas del motor - Comprobar**ATENCIÓN**

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

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

El ajuste inicial del juego de válvulas en los motores nuevos, los motores reconstruidos o los motores remanufacturados se recomienda solo en las clasificaciones de motor 522 kW (700 hp) y superiores. Este ajuste es necesario debido al desgaste inicial y al asentamiento de los componentes del tren de válvulas.

Se recomienda este mantenimiento como parte de un programa de lubricación y mantenimiento preventivo para prolongar al máximo la vida útil del motor. Para las clasificaciones de motor inferiores a 522 kW (700 hp), el ajuste inicial del juego de válvulas no es necesario.

Nota: Todas las clasificaciones de motor deben realizar el ajuste del juego de válvulas del motor a las 2.500 horas.

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

Durante el ajuste de las válvulas, inspeccione visualmente el tren de válvulas para ver si hay desgaste o daños.

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

i06984898

Rotaválvulas del motor - Inspeccionar**ATENCIÓN**

Un rotador de válvula que no funcione bien acelerará el desgaste de las caras y del asiento de la válvula y acortará su duración. Si no se reemplaza el rotador dañado, se pueden producir acanaladuras en las caras de la válvula que pueden hacer que caigan piezas de la misma dentro del cilindro. Esto puede causar daños en los pistones y en la culata.

Nota: Puede ser necesario usar una plataforma para alcanzar los rotadores de válvula del motor.

Lleve a cabo este procedimiento después de haber instalado el juego de válvulas.

Nota: Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar excepto por la persona que realiza el procedimiento de mantenimiento. Coloque una etiqueta de "DO NOT OPERATE (NO OPERAR)" cerca del mecanismo de arranque.

1. Quite las tapas de los mecanismos de válvulas.
Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tapa de válvulas - Quitar e instalar para obtener el procedimiento.
2. Marque los lados superiores de los rotadores de válvula con un marcador permanente. Anote la posición de las marcas.
3. Instale las tapas de los mecanismos de válvulas.
Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tapa de válvulas - Quitar e instalar para obtener el procedimiento.
4. Arranque el motor. Opere el motor durante 5 minutos. Pare el motor.
5. Quite las tapas de los mecanismos de válvulas.
Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tapa de válvulas - Quitar e instalar para obtener el procedimiento.
6. Observe la posición de las marcas que hay en los rotadores de válvula.
7. Si una válvula no rota, consulte a su distribuidor de Perkins.
8. Instale las tapas de los mecanismos de válvulas.
Consulte el Manual de Desarmado y Armado, Tapa de válvulas - Quitar e instalar para obtener el procedimiento.

i06984885

Sistema de combustible - Cebiar (Instrucciones generales)

⚠ 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.

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, General Hazard Information antes de hacer cualquier ajuste o reparación.

Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare cualquier fuga del sistema de combustible y de los sistemas de enfriamiento, lubricación o aire. Asegúrese de que todos los ajustes y las reparaciones sean realizados por personal autorizado con la capacitación adecuada.

El sistema de combustible se debe cebiar en los siguientes casos:

- El tanque de combustible está vacío o ha sido drenado parcialmente.
- El motor ha estado almacenado.
- El filtro de combustible ha sido reemplazado.
- Se han desconectado las tuberías de combustible a presión.

Bombas de cebado de combustible

Dos tipos diferentes de bombas de cebado de combustible están disponibles. El diseño de cebado manual mecánico y el diseño operado eléctricamente.

Bomba de cebado manual operado mecánicamente

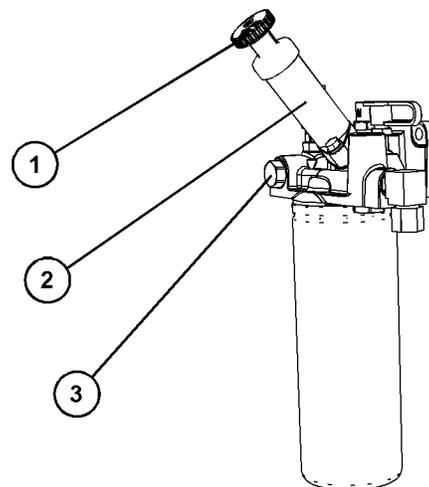


Ilustración 45

g06173517

Ejemplo típico

- (1) Manija de la bomba
- (2) Cuerpo de la bomba de cebado
- (3) Tapón de ventilación

1. Asegúrese de que el interruptor de llave esté en la posición DESCONECTADA. Asegúrese de que el tanque de combustible esté lleno de combustible diésel limpio. Revise para ver si la válvula de suministro de combustible (si tiene) está en la posición "CONECTADA".
2. Destrabe la manija (1) de la bomba de cebado de combustible. Gire la manija hacia la izquierda. Si tiene, afloje el tapón de ventilación (3) y opere la manija de la bomba de cebado (1) hasta que el combustible libre de aire venga del tapón de ventilación (3). Apriete la bujía de ventilación (3) a un par de 35 N·m (309 lb in).
3. Opere la manija de la bomba de cebado de combustible hasta que se sienta una presión fuerte.

Nota: La ubicación del tanque de combustible y la cantidad de combustible en el tanque de combustible puede afectar el tiempo necesario para cebar el sistema de combustible.

4. Cuando note una presión fuerte, oprima la manija de la bomba de cebado de combustible (1) y trábela en el cuerpo de la bomba de combustible (2). Para trabar la manija, gírela hacia la derecha.

Nota: Cuanto mayor es la presión en el sistema de combustible, más rápido arranca el motor.

ATENCIÓN

No trate de arrancar el motor continuamente durante más de 30 segundos. Deje que se enfríe el motor de arranque durante dos minutos antes de tratar de arrancarlo nuevamente.

5. Arranque el motor. Para obtener más información; consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor.
6. Si el motor no arranca, repita los pasos 2 a 4.
7. Una vez que el motor arranque, deje que funcione sin carga durante cinco minutos.

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

Bomba de cebado operada eléctricamente

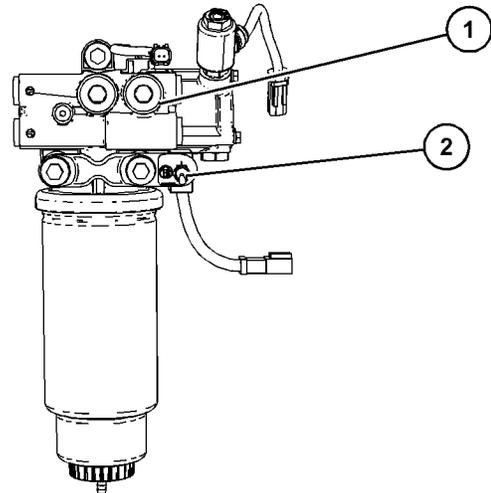


Ilustración 46

g06046130

Ejemplo típico

- (1) Bomba eléctrica de cebado de combustible
- (2) Interruptor de la bomba de cebado de combustible

1. Asegúrese de que el suministro de corriente del motor esté en la posición CONECTADA. El sistema de combustible se puede cebar desde el interruptor de llave o desde un interruptor remoto (2).
2. Con el interruptor de cebado de combustible (2) para cebar el sistema de combustible. Coloque el interruptor de cebado de combustible (2) en la posición CONECTADA. Sujete el interruptor de cebado de combustible en la posición CONECTADA durante 2 minutos.
3. Verifique que el separador de agua esté lleno de combustible.
4. Si el separador de agua no está lleno de combustible, gire el interruptor de cebado de combustible (2) a la posición DESCONECTADA y haga girar el interruptor de cebado de combustible (2) a la posición CONECTADA. Esta acción activará el ciclo de la bomba de cebado de combustible nuevamente.

Nota: La ubicación del tanque de combustible y la cantidad de combustible en el tanque de combustible puede afectar el tiempo necesario para cebar el sistema de combustible.

5. Cuando el separador de agua esté lleno de combustible, intente arrancar el motor. Si el motor arranca y funciona con dificultad o ratea, déjelo en baja velocidad en vacío hasta que funcione con suavidad. Si no se puede arrancar el motor o si éste continúa rateando o echando humo, repita el paso 2.
6. También se puede cebar el sistema de combustible usando el interruptor de llave. Gire la llave a la posición CONECTADA durante 2 minutos. Después de 2 minutos, se debe cebar el sistema de combustible. Si es necesario, el sistema se cebará otra vez durante 2 minutos moviendo el interruptor de llave.
7. Si el motor no arranca, consulte Localización y Solución de Problemas, El motor gira pero no arranca.

Fabricante de equipo original

El Fabricante de Equipo Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) puede haber instalado sistema de cebado de combustible. Consulte al fabricante de equipo original para obtener instrucciones de cebado.

i06984884

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

⚠ ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

No permita que la suciedad entre al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor del componente del sistema de combustible que se desconectará. Coloque una cubierta apropiada sobre los componentes desconectados del sistema de combustible.

ATENCIÓN

No llene los filtros de combustible antes de instalarlos. El combustible no se filtrará y podría estar contaminado. El combustible contaminado acelerará al desgaste de las piezas del sistema de combustible. Se debe cebar el sistema de combustible antes de arrancar el motor.

El agua en el combustible puede hacer que el motor funcione irregularmente. Además, puede ocasionar que un inyector unitario electrónico falle. Si el combustible se contamina con agua, se debe cambiar el elemento antes del intervalo programado regularmente.

El filtro primario/separador de agua también proporciona filtración para prolongar la vida útil del filtro de combustible secundario. El elemento debe cambiarse con regularidad. Si se ha instalado un medidor de vacío, el filtro primario/separador de agua se debe cambiar a 50 kPa to 70 kPa (7.25 psi to 10.15 psi).

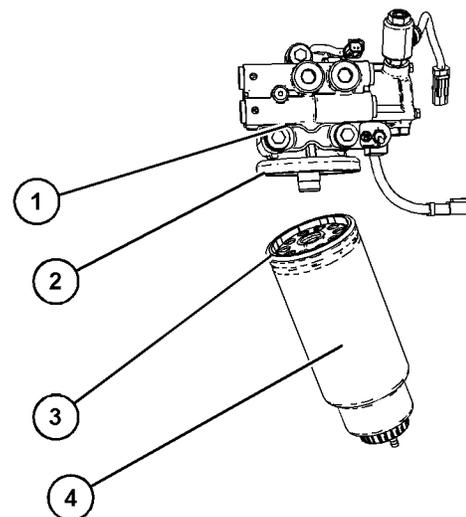


Ilustración 47

g06046186

Ejemplo típico

1. Cierre la válvula principal de suministro de combustible.

2. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro de combustible primario para recoger cualquier fluido que se pueda derramar. Limpie todo fluido que se haya derramado.
3. Limpie el exterior del filtro de combustible primario.
4. Con una herramienta adecuada, quite el filtro enroscable (4) de la base del filtro (1). Deseche el elemento de filtro anterior.
5. Asegúrese de que la superficie del sello (2) esté limpia. Aplique combustible diésel limpio al sello anular (3) en el nuevo de filtro enroscable.
6. Instale el nuevo filtro enroscable en la base del filtro (1). Enrosque el filtro hasta que el sello anular (3) haga contacto con la superficie de sellado (2). Después, gire el filtro enroscable $\frac{3}{4}$ de una vuelta completa.
7. Cuando se reemplaza el filtro de combustible primario, se debe reemplazar el filtro de combustible secundario. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar.
8. Deseche el fluido y el filtro usado de acuerdo con las regulaciones locales.

i06282338

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

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

No permita que la suciedad entre al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor del componente del sistema de combustible que se desconectará. Coloque una cubierta apropiada sobre los componentes desconectados del sistema de combustible.

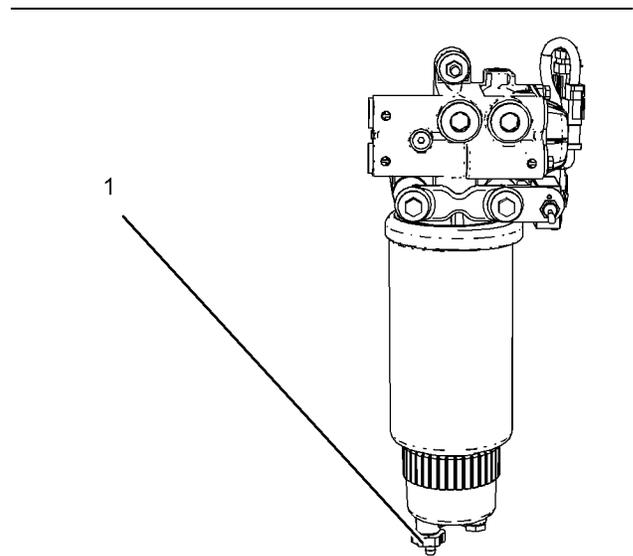


Ilustración 48

g03807817

1. Asegúrese de que el motor esté parado. Abra el drenaje (1). El drenaje es autoventilado. Recoja el agua de drenaje en un recipiente apropiado. Deseche el agua apropiadamente.
2. Cierre el drenaje (3).

ATENCIÓN

Se produce un vacío en el separador de agua durante la operación normal del motor. Asegúrese de que la válvula de drenaje esté bien apretada para impedir la entrada de aire en el sistema de combustible.

i06658754

Filtro secundario del sistema de combustible - Reemplazar

ADVERTENCIA

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

Sección de mantenimiento

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

ATENCIÓN

No permita que entre tierra al sistema de combustible. Limpie completamente el área alrededor de un componente que se desconectará del sistema de combustible. Coloque una cubierta adecuada sobre cualquiera de los componentes desconectados del sistema de combustible.

ATENCIÓN

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

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

1. Coloque la válvula de suministro de combustible (si tiene) en la posición DESCONECTADA antes de realizar este mantenimiento.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo de los filtros de combustible para recoger el combustible que pudiera derramarse. Limpie el combustible derramado. Limpie el cuerpo exterior de ambos filtros de combustible.

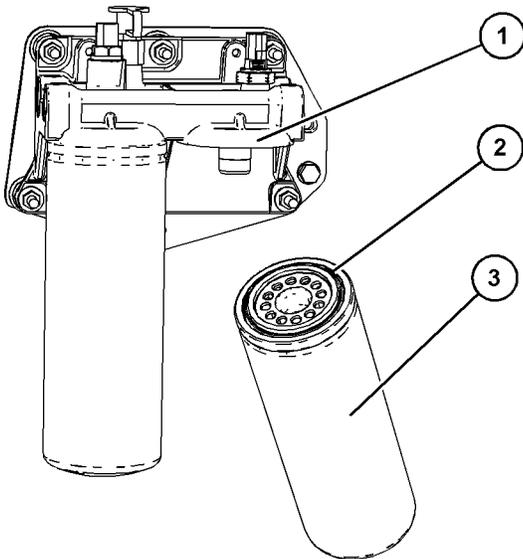


Ilustración 49

g06042986

Ejemplo típico

Nota: El sistema de combustible tiene dos filtros secundarios, ambos deben reemplazarse.

3. Es posible que se deba aliviar la presión residual en el sistema de combustible. Espere de 1 a 5 minutos hasta que la presión de combustible haya bajado.

4. Con una herramienta apropiada, quite el filtro de combustible enroscable (3).
5. Asegúrese de que la superficie de sellado (1) esté limpia. Lubrique el sello anular (2) del nuevo filtro enroscable con combustible diésel limpio.
6. Instale el nuevo filtro enroscable (3) en la base del filtro. Enrosque el filtro hasta que el sello anular (2) entre en contacto con la superficie de sellado (1). A continuación, gire el filtro enroscable una vuelta completa.
7. Reemplace el otro filtro secundario de combustible; consulte los pasos 2 a 6.
8. Abra la válvula de suministro de combustible. Deseche el fluido y los filtros usados de acuerdo con las reglamentaciones locales.
9. El filtro de combustible primario y el filtro de combustible secundario deben reemplazarse al mismo tiempo. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Elemento del filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) - Reemplazar. Será preciso purgar el aire del motor. Para reemplazar los filtros de combustible primario y secundario, consulte Manual de Operación y Mantenimiento, Sistema de combustible - Cebiar.

i02398356

Agua y sedimentos del tanque de combustible - Drenar

ATENCIÓN

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

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

Tanque de combustible

La calidad del combustible es fundamental para el rendimiento y la duración del motor. El agua en el combustible puede ocasionar un desgaste excesivo en el sistema de combustible.

El agua se puede introducir en el tanque de combustible cuando se está reabasteciendo el tanque.

Durante el calentamiento y el enfriamiento del combustible se produce condensación. La condensación se produce a medida que el combustible atraviesa el sistema y regresa al tanque. Esto hace que se acumule agua en los tanques de combustible. El drenaje regular del tanque de combustible y la obtención de combustible procedente de fuentes confiables ayuda a eliminar el agua del combustible.

Drene el agua y los sedimentos

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

Abra la válvula de drenaje del fondo del tanque de combustible para drenar el agua y los sedimentos. Cierre la válvula de drenaje.

Compruebe el combustible diariamente. Deje que transcurran cinco minutos después de que se haya reabastecido el tanque antes de drenar el agua y los sedimentos del tanque.

Llene el tanque de combustible después de operar el motor para eliminar el aire húmedo. Esto ayudará a evitar la condensación. No llene el tanque hasta arriba. El combustible se expande a medida que se calienta. El tanque puede rebosar.

Algunos tanques de combustible utilizan tubos de suministro que permiten que el agua y los sedimentos se asienten por debajo del extremo del tubo de suministro de combustible. Algunos tanques de combustible utilizan tuberías de suministro que toman el combustible directamente desde el fondo del tanque. Si el motor está equipado con este sistema, es importante efectuar el mantenimiento regular del filtro del sistema de combustible.

Tanques de almacenamiento de combustible

Drene el agua y el sedimento del tanque de almacenamiento de combustible en los siguientes intervalos:

- Semanal
- Intervalos de servicio
- Reabastecimiento del tanque

Esto ayudará a impedir que se bombee el agua y los sedimentos del tanque de almacenamiento al tanque de combustible del motor.

Si ha llenado o se ha movido recientemente un tanque de almacenamiento a granel, deje que transcurra un tiempo adecuado para que se los sedimentos se asienten antes de llenar el tanque de combustible del motor. Los deflectores internos en el tanque de almacenamiento a granel también ayudarán a atrapar los sedimentos. La filtración del combustible bombeado desde el tanque de almacenamiento permite asegurar la calidad del combustible. Cuando sea posible, se deben utilizar separadores de agua.

i06984850

Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/Limpiar/Apretar

ADVERTENCIA

La conexión o desconexión de los cables de batería a la batería puede causar una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. La conexión o desconexión de otro equipo eléctrico puede causar también una explosión que resulte en lesiones personales y mortales. Los procedimientos de conexión o desconexión de los cables de la batería o de otro equipo eléctrico deben realizarse solamente en una atmósfera no explosiva.

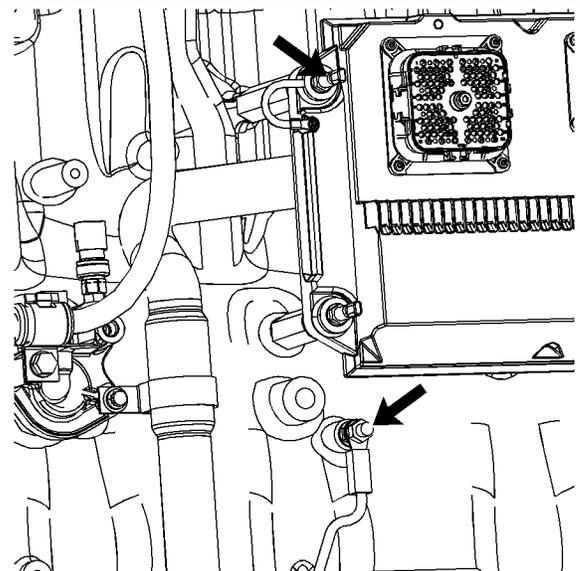


Ilustración 50

g03861473

Inspeccione para ver si hay buenas conexiones en el mazo de cables del fabricante de equipo original. Inspeccione la condición del mazo de cables del fabricante de equipo original.

Los prisioneros de conexión a tierra del sistema electrónico deben tener un cable de conexión a tierra a la batería. Apriete los prisioneros de conexión a tierra del sistema electrónico en cada cambio de aceite. Los cables y cintas de conexión a tierra deben combinarse con las conexiones a tierra del motor. Todas las conexiones a tierra deben estar apretadas y libres de corrosión.

- Limpie los prisioneros de conexión a tierra del sistema electrónico y los terminales de la correa de conexión a tierra con un paño limpio.
- Si las conexiones están corroídas, limpie las conexiones con una disolución de bicarbonato y agua.
- Mantenga los prisioneros de conexión a tierra del sistema electrónico y la correa limpios y recubiertos con Grasa de molibdeno de uso múltiple (MPGM, Multi-Purpose Grease Molybdenum) o con vaselina.

i06984842

Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/Reemplazar

ADVERTENCIA

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

Si inspecciona el motor en operación, utilice siempre el procedimiento de inspección apropiado para evitar peligros de penetración de fluidos en la piel. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Información sobre peligros generales.

Inspeccione todas las mangueras para ver si hay fugas originadas por las siguientes condiciones:

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

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

Revise para ver si están presentes las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas

- Cubierta exterior raída o cortada
- Alambre de refuerzo expuesto
- Cubierta exterior abultada en algún punto
- Porciones flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- Blindaje 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. Este endurecimiento puede producir fugas. Las abrazaderas de manguera de par constante ayudan a evitar la falta de apriete.

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

Reemplazo de las mangueras y las abrazaderas

Para obtener más información sobre la forma de quitar y reemplazar las mangueras de combustible (si tiene), consulte la documentación del OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipo Original).

El siguiente texto describe un método típico para reemplazar las mangueras de refrigerante. Consulte información adicional sobre el sistema de refrigerante y sus mangueras en la información del OEM.

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 del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

Nota: Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y limpio. El refrigerante se puede volver a utilizar.

3. Drene el refrigerante del sistema de enfriamiento hasta un nivel por debajo de la manguera que se esté reemplazando.
4. Quite las abrazaderas de manguera.
5. Desconecte la manguera usada.
6. Reemplace la manguera usada por una manguera nueva.
7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave dinamométrica.

Nota: Para obtener información sobre el refrigerante correcto, consulte en este Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones sobre fluidos.

8. Llene el sistema de enfriamiento. Para obtener más información sobre la forma de llenar el sistema de enfriamiento, consulte la documentación del OEM.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione los sellos de las tapas del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa del tubo 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 en busca de fugas.

Sistema de combustible

El sistema de combustible está dividido en dos secciones diferentes, alta presión y de baja presión. Asegúrese de que la presión del combustible se haya purgado antes de quitar, aflojar o reemplazar cualquier pieza.

Revise las conexiones y las mangueras para ver si están bien fijadas y si hay fugas. Si las piezas se deben quitar o apretar, consulte el Manual de desarmado y armado para obtener más información.

i06044167

Consideraciones de reacondicionamiento general

Para obtener soluciones de reparación general, comuníquese con su distribuidor Perkins.

i04120303

Potencia, embrague de desconexión - Revisar

ATENCIÓN

Se debe comprobar el ajuste del embrague de las tomas de fuerza nuevas antes de ponerlas en servicio. Este ajuste debe volver a comprobarse después de las diez primeras horas de operación. Los nuevos platos del embrague tienen un período de "asentamiento", y es posible que haya que hacer varios ajustes en el embrague hasta que los platos nuevos estén "asentados".

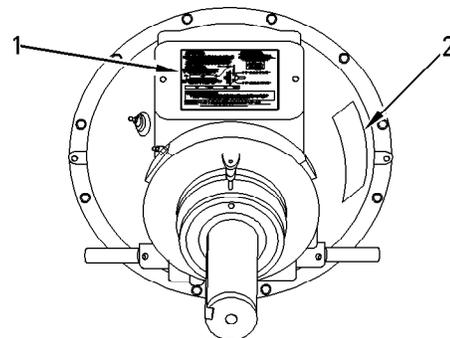


Ilustración 51

g00781502

- (1) Placa de instrucciones
- (2) Placa del número de serie

Revise regularmente el ajuste del embrague después del "desgaste inicial". Las aplicaciones de servicio pesado en las que con frecuencia el embrague resbala por periodos de tiempo relativamente largos necesitan un ajuste más frecuente que las aplicaciones de servicio ligero. Debe medirse el par de funcionamiento para determinar si es necesario ajustar el embrague.

Para obtener instrucciones sobre lubricación, ajuste y otras recomendaciones de servicio, consulte la placa de instrucciones (1) y la información suministrada por el fabricante de equipo original. Lleve a cabo el mantenimiento especificado en la placa de instrucciones.

ADVERTENCIA

No opere el motor con la tapa de la placa de instrucciones quitada del embrague, ya que se pueden producir lesiones personales.

Si se daña el embrague hasta el punto de reventar, las piezas expulsadas pueden causar lesiones personales a cualquier persona que esté en la zona de inmediata. Se deben seguir los procedimientos de salvaguardia apropiados para prevenir accidentes.

i08277388

Radiador - Limpiar

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

Inspeccione el radiador para ver si tiene lo siguiente: aletas dañadas, corrosión, tierra, grasa, insectos, hojas, aceite y otros residuos. Limpie el radiador, si es necesario.

WARNING

La presión de aire puede ocasionar lesiones personales.

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

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

El aire presurizado es el método recomendado para quitar la basura suelta. Dirija el aire en el sentido opuesto al flujo de aire. Sostenga la boquilla a aproximadamente 6 mm (0.25 inch) de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos. Este movimiento sacará la basura que se encuentre entre los tubos.

También puede utilizarse agua presurizada para la limpieza. La presión máxima del agua para fines de limpieza debe ser inferior a 275 kPa (40 psi). Utilice agua presurizada para ablandar el barro. Limpie el núcleo desde ambos lados.

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

Después de la limpieza, arranque el motor y hágalo funcionar a velocidad alta en vacío. Este procedimiento ayudará a quitar la basura y a secar el núcleo. Pare el motor. Utilice una bombilla de luz detrás del núcleo para inspeccionar su limpieza. Repita la limpieza si es necesario.

Inspeccione las aletas para ver si están dañadas. Si las aletas están dobladas, se pueden abrir con un "peine". Inspeccione estos elementos para ver si están en buen estado: soldaduras, soportes de montaje, tuberías de aire, conexiones, abrazaderas y sellos. Haga reparaciones, si es necesario.

i02592508

Motor de arranque - Inspeccionar

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

Compruebe que el motor de arranque funcione de manera apropiada. Compruebe y limpie las conexiones eléctricas. Vea más información sobre el procedimiento de comprobación y las especificaciones en el Manual de Servicio o consulte a sus distribuidores Perkins para obtener ayuda.

i06984863

Inspección alrededor de la máquina

Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. Cuando se toma el tiempo necesario para realizar estas revisiones, se pueden evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar la vida útil del motor al máximo, efectúe una inspección minuciosa del compartimiento del motor antes de arrancar el motor. Busque condiciones tales como fugas de aceite o de refrigerante, pernos flojos, correas desgastadas, conexiones flojas y acumulación de basura. Haga las reparaciones que sean necesarias:

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

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

La grasa y el aceite acumulados en un motor o culata constituyen un peligro de incendio. Elimine estos desechos limpiándolos con vapor o agua a alta presión.

- Asegúrese de que las tuberías de enfriamiento estén sujetadas correctamente y bien ajustadas. Revise para ver si hay fugas. Revise el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione las bombas de agua para ver si hay fugas de refrigerante.

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

Las fugas excesivas de refrigerante pueden indicar la necesidad de reemplazar el sello de la bomba de agua. Para quitar o instalar bombas de agua o sellos, consulte el Manual de Servicio del motor o consulte con su distribuidor de Perkins.

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, el sello trasero del cigüeñal, el colector de aceite, los filtros de aceite y la tapa de válvulas.
- Inspeccione el sistema de combustible para ver si hay fugas. Observe si las tuberías de combustible tienen abrazaderas o ataduras flojas.
- Inspeccione las tuberías del sistema de admisión de aire y los codos para ver si hay fisuras y abrazaderas flojas. Asegúrese de que las mangueras y los tubos no estén en contacto con otras mangueras, tubos y mazos de cables.
- Inspeccione la correa del alternador y las correas impulsoras auxiliares para ver si hay fisuras, roturas u otros daños.

Las correas para poleas de varias ranuras deben reemplazarse como grupos completos. Si solamente se reemplaza una correa, esa correa soportará más carga que las correas que no se reemplacen. Las correas más antiguas están estiradas. La carga adicional en la correa nueva puede hacer que se rompa.

- Drene diariamente el agua y los sedimentos de los tanques de combustible para garantizar que solo ingrese combustible limpio en el sistema de combustible.
- Drene el agua del filtro de combustible primario.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Inspeccione la correa de conexión a tierra que conecta el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico) a la culata de cilindro para asegurarse de que esté bien conectada y en buenas condiciones.
- Desconecte los cargadores de batería que no estén protegidos contra la descarga de corriente del motor de arranque. Revise el estado y el nivel de electrolito de las baterías, a menos que el motor esté equipado con una batería libre de mantenimiento.
- Revise el estado de los medidores. Reemplace los medidores que estén agrietados. Reemplace los medidores que no puedan calibrarse.

i06984855

Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada puede causar graves problemas de recalentamiento del motor, lo que puede resultar en las siguientes condiciones:

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

Una falla en la bomba de agua podría causar problemas graves de recalentamiento del motor. El recalentamiento puede provocar fisuras en la culata de cilindro, atascamiento del pistón u otros posibles daños en el motor.

Sección de mantenimiento

Bomba de agua - Inspeccionar

Inspeccione visualmente la bomba de agua para ver si hay fugas. Si se observan fugas en los sellos de la bomba de agua, reemplace la bomba de agua. Consulte Desarmado y Armado, Water Pump - Remove y Desarmado y Armado, Water Pump - Install para ver el procedimiento correcto.

Inspeccione la bomba de agua para ver si hay desgastes, fisuras, perforaciones, y para ver si funciona correctamente. Consulte el Manual de Piezas para ver los números de pieza correctos para el motor o consulte a un distribuidor de Perkins si se requiere una reparación o un reemplazo.

Índice

| | | | |
|---|-----------|--|----|
| Aceite y filtro del motor - Cambiar | 87 | Componentes relacionados con el combustible | |
| Drene el aceite lubricante del motor | 88 | en tiempo frío | 44 |
| Intervalos de cambio de aceite y filtro | 87 | Calentadores de combustible | 44 |
| Llene el colector de aceite | 89 | Tanques de combustible | 44 |
| Aditivo de refrigerante suplementario | | Compresor, de aire - Revisar (Si tiene) | 71 |
| (SCA) del sistema de enfriamiento - | | Conexión del equipo impulsado | 41 |
| Comprobar/Añadir | 79 | Motores Industriales | 41 |
| Añada SCA, si es necesario | 79 | Consideraciones de reacondicionamiento | |
| Compruebe la concentración de SCA | 79 | general | 97 |
| Agua y sedimentos del tanque de | | Contenido | 3 |
| combustible - Drenar | 94 | Correas - Inspeccionar/Ajustar/Reemplazar ... | 74 |
| Drene el agua y los sedimentos | 95 | Ajuste | 74 |
| Tanque de combustible | 94 | Inspeccionar | 74 |
| Tanques de almacenamiento de | | Reemplazar | 74 |
| combustible | 95 | Descripción del producto | 21 |
| Alivio de presión del sistema | 66 | Características del motor electrónico | 22 |
| Aceite de motor | 66 | Diagnósticos del motor | 22 |
| Sistema de combustible | 66 | Especificaciones del motor | 21 |
| Sistema de refrigerante | 66 | Productos del mercado de autopartes y | |
| Almacenamiento del producto | 26 | motores Perkins | 22 |
| Motor | 26 | Vida útil del motor | 22 |
| Antes de arrancar el motor | 16, 36 | Después de arrancar el motor | 40 |
| Aplicación de servicio severo | 68 | Después de parar el motor | 45 |
| Factores ambientales | 68 | Diagnóstico del motor | 34 |
| Procedimientos incorrectos de | | El combustible y el efecto del tiempo frío | 43 |
| mantenimiento | 68 | Elemento del filtro de aire del motor | |
| Procedimientos incorrectos de operación ... | 68 | (elemento doble) - Inspeccionar/Limpiar/ | |
| Arranque con cables auxiliares de | | Reemplazar | 81 |
| arranque (No use este procedimiento en | | Limpieza de los elementos de filtro de aire | |
| ubicaciones peligrosas que tengan | | primarios | 82 |
| atmósferas explosivas) | 39 | Servicio de los elementos del filtro de aire .. | 81 |
| Arranque del motor | 17, 36–37 | Elemento del filtro de aire del motor | |
| Arranque del motor | 37 | (Elemento sencillo) - Inspeccionar/ | |
| Problemas con el mazo de cables | 38 | Limpiar/Reemplazar | 84 |
| Problemas en el arranque | 38 | Equipo impulsado - Comprobar | 80 |
| Arranque en tiempo frío | 37 | Filtro primario del sistema de combustible | |
| Sistema de inyección de éter (si tiene) | 37 | (Separador de agua) - Reemplazar | 92 |
| Autodiagnóstico | 34 | Filtro primario del sistema de combustible/ | |
| Avisos de seguridad | 6 | Separador de agua - Drenar | 93 |
| Advertencia universal (1) | 8 | Filtro secundario del sistema de | |
| Posiciones de la etiqueta de seguridad de | | combustible - Reemplazar | 93 |
| 2506d-E15TA | 7 | Humedad y sedimentos del tanque de aire | |
| Batería - Reemplazar | 72 | - Drenar (Si tiene) | 72 |
| Batería o cable de la batería - Desconectar ... | 73 | Ilustraciones y vistas del modelo | 19 |
| Baterías - Reciclar | 72 | Vistas de motores | 19 |
| Bomba de agua - Inspeccionar | 99 | Indicador de servicio del filtro de aire del | |
| Calcomanía de certificación de emisiones | 24 | motor - Inspeccionar (Si tiene) | 84 |
| Capacidades de llenado | 47 | Pruebe el indicador de servicio | 85 |
| Características y controles | 30 | Información general | 19 |

| | | | |
|---|--------|---|--------|
| Información general sobre peligros..... | 8 | Mantenimiento | 4 |
| Aire y agua a presión | 10 | Operación | 4 |
| Contención de los derrames de fluido | 10 | Reparación general | 5 |
| Elimine los desperdicios correctamente..... | 12 | Seguridad | 4 |
| Inhalación | 11 | Prevencción contra aplastamiento o cortes..... | 16 |
| Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre | 11 | Prevencción contra quemaduras | 13 |
| Penetración de fluidos | 10 | Aceites | 13 |
| Información importante de seguridad | 2 | Baterías | 13 |
| Información Sobre Identificación del Producto | 24 | de los EE.UU. | 13 |
| Inspección alrededor de la máquina | 98 | Refrigerante | 13 |
| Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas | 98 | Prevencción de incendios o explosiones..... | 14 |
| Inyector unitario electrónico - Revisar/ reemplazar..... | 80 | Éter | 15 |
| Juego de las válvulas del motor - Comprobar..... | 89 | Extintor de incendios | 15 |
| Levantamiento del producto..... | 25 | Tuberías, tubos y mangueras..... | 16 |
| Levantamiento del motor | 26 | Prisionero de conexión a tierra - Inspeccionar/Limpiar/Apretar | 95 |
| Levantamiento y almacenamiento | 25 | Procedimiento de parada manual | 45 |
| Luz de diagnóstico | 34 | Programa de intervalos de mantenimiento | 69 |
| Mangueras y abrazaderas - Inspeccionar/ Reemplazar | 96 | Cada 12.000 horas de servicio o 6 años | 70 |
| Reemplazo de las mangueras y las abrazaderas..... | 96 | Cada 2.500 horas de servicio..... | 69 |
| Sistema de combustible | 97 | Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años | 70 |
| Motor - Limpiar | 81 | Cada 4000 Horas de Servicio..... | 70 |
| Motor de arranque - Inspeccionar..... | 98 | Cada 500 horas de servicio | 69 |
| Muestra de aceite del motor - Obtener | 86 | Cada 500 Horas de Servicio o Cada Año.... | 69 |
| Obtención y análisis de la muestra..... | 87 | Cada 585.000 L (154.540 gal EE.UYU.) de combustible..... | 70 |
| Nivel de aceite del motor - Comprobar | 85 | Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años | 70 |
| Nivel del electrolito de la batería - Comprobar..... | 73 | Cuando sea necesario..... | 69 |
| Nivel del refrigerante - Comprobar..... | 77 | Diariamente | 69 |
| Operación del motor..... | 41 | Prolongador de refrigerante de larga duración (ELC) - Agregar | 77 |
| Operación del motor con códigos de diagnóstico activos | 34 | Radiador - Limpiar..... | 98 |
| Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes | 35 | Recomendaciones de fluidos | 48, 60 |
| Operación en tiempo frío..... | 43 | Engine Oil (Aceite de motor) | 48 |
| Parada del motor..... | 17, 45 | Información general sobre lubricantes | 48 |
| Potencia, embrague de desconexión - Revisar..... | 97 | Información general sobre refrigerante | 60 |
| Prácticas de conservación de combustible..... | 41 | Mantenimiento de un sistema de enfriamiento que usa ELC | 62 |
| Prefacio | 4 | Recomendaciones de fluidos (Información general sobre combustibles)..... | 50 |
| Advertencia de la Propuesta 65 de California..... | 4 | Características del combustible diesel | 52 |
| Información sobre la documentación | 4 | Combustibles renovables y alternativos..... | 59 |
| Intervalos de mantenimiento | 5 | Información general..... | 50 |
| | | Recomendaciones de control de contaminación para combustibles | 58 |
| | | Requisitos de combustible diesel | 50 |
| | | Recomendaciones de mantenimiento | 66 |
| | | Recomendaciones y capacidades de llenado | 47 |

| | |
|---|----|
| Capacidades de llenado | 47 |
| Recomendación..... | 48 |
| Refrigerante (DEAC) - Cambiar | 74 |
| Drenaje | 75 |
| Enjuague..... | 75 |
| Relleno..... | 75 |
| Refrigerante (ELC) - Cambiar | 76 |
| Drenaje | 76 |
| Enjuague..... | 77 |
| Relleno..... | 77 |
| Registro de fallas..... | 34 |
| Regulador de temperatura del refrigerante - Reemplazar | 78 |
| Restricciones del radiador..... | 43 |
| Rotaválvulas del motor - Inspeccionar..... | 89 |
| Sección de Información Sobre el Producto..... | 19 |
| Sección de mantenimiento..... | 47 |
| Sección de operación..... | 25 |
| Sección de seguridad..... | 6 |
| Sensores y componentes eléctricos | 32 |
| Sistema de combustible - Cebiar (Instrucciones generales)..... | 90 |
| Bomba de cebado manual operado mecánicamente | 90 |
| Bomba de cebado operada eléctricamente | 91 |
| Bombas de cebado de combustible | 90 |
| Fabricante de equipo original | 92 |
| Sistema eléctrico | 17 |
| Prácticas de conexión a tierra | 18 |
| Sistema monitor | 30 |
| Alarma de advertencia..... | 30 |
| Alerta de acción | 30 |
| Anulación de protección crítica | 30 |
| Diagnóstico | 31 |
| Parada | 30 |
| Restablecer parada | 31 |
| Salidas de advertencia estándar | 31 |
| Sistemas electrónicos del motor | 18 |
| Soldadura de motores con controles electrónicos | 66 |
| Soportes del motor - Inspeccionar | 85 |
| Subida y bajada..... | 16 |
| Ubicaciones de placas y ubicaciones de calcomanías | 24 |

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: _____

M0080243
©2020 Perkins Engines Company Limited
Todos los derechos reservados