

Operación y Mantenimiento

Motores de Gas 4006 TRS y 4008 TRS
Motores Industriales

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 a los peligros potenciales. Esta persona debe tener también 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 este producto ni realice ninguna tarea de lubricación, mantenimiento o reparación hasta que haya leído y comprendido la información acerca de la operación, lubricación, mantenimiento y 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 mediante el "símbolo de alerta de seguridad" seguido de una "palabra de aviso" como "PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "CUIDADO". 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.

Las operaciones que pueden ocasionar daños al producto se identifican con etiquetas con la palabra "AVISO" 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 utilizan herramientas, procedimientos, métodos de trabajo o técnicas 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 de Perkins o los concesionarios de Perkins tienen la información más actualizada disponible.



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

Ignorar esta advertencia puede conducir a fallas prematuras, daños al producto y lesiones graves o mortales.

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

Contenido

Prefacio 4

Sección de seguridad

Avisos de seguridad 6

Mensajes adicionales 11

Información general sobre peligros 12

Prevención contra quemaduras 15

Prevención de incendios o explosiones 16

Prevención contra aplastamiento o cortes 18

Subida y bajada 18

Sistemas de encendido 18

Antes de arrancar el motor 19

Arranque del motor 19

Parada del motor 19

Sistema eléctrico 20

Sección de Información Sobre el Producto

Vista del modelo y especificaciones 21

Información Sobre Identificación del Producto 27

Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento 29

Medidores e indicadores 31

Características y controles 32

Arranque del motor 35

Operación del motor 38

Parada del motor 39

Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado 41

Maintenance Interval Schedule (Solo motores con gas natural) 56

Sección de información de referencia

Materiales de referencia 89

Sección de Índice

Índice 92

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

i09562020

Avisos de seguridad

Es posible que existan varias señales de advertencia específicas en el motor. La ubicación exacta y una descripción de las señales de advertencia se analizan en esta sección. Familiarícese con todas las señales de advertencia.

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

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

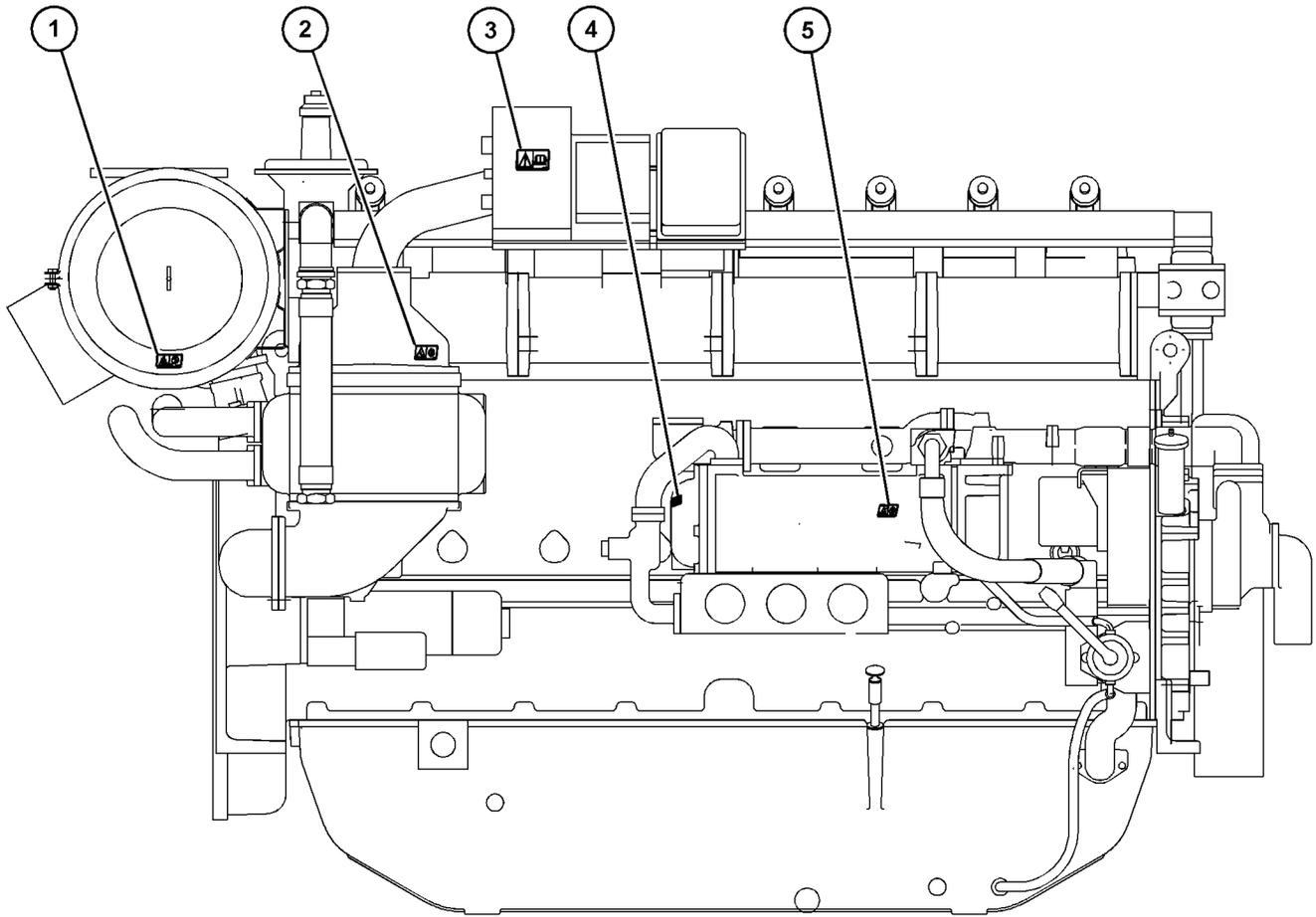


Ilustración 1

g06607228

Ejemplo típico

- (1) Advertencia de éter
- (2) Advertencia de no pisar
- (3) Advertencia universal
- (4) Advertencia de fluido caliente bajo presión
- (5) Advertencia de superficie caliente

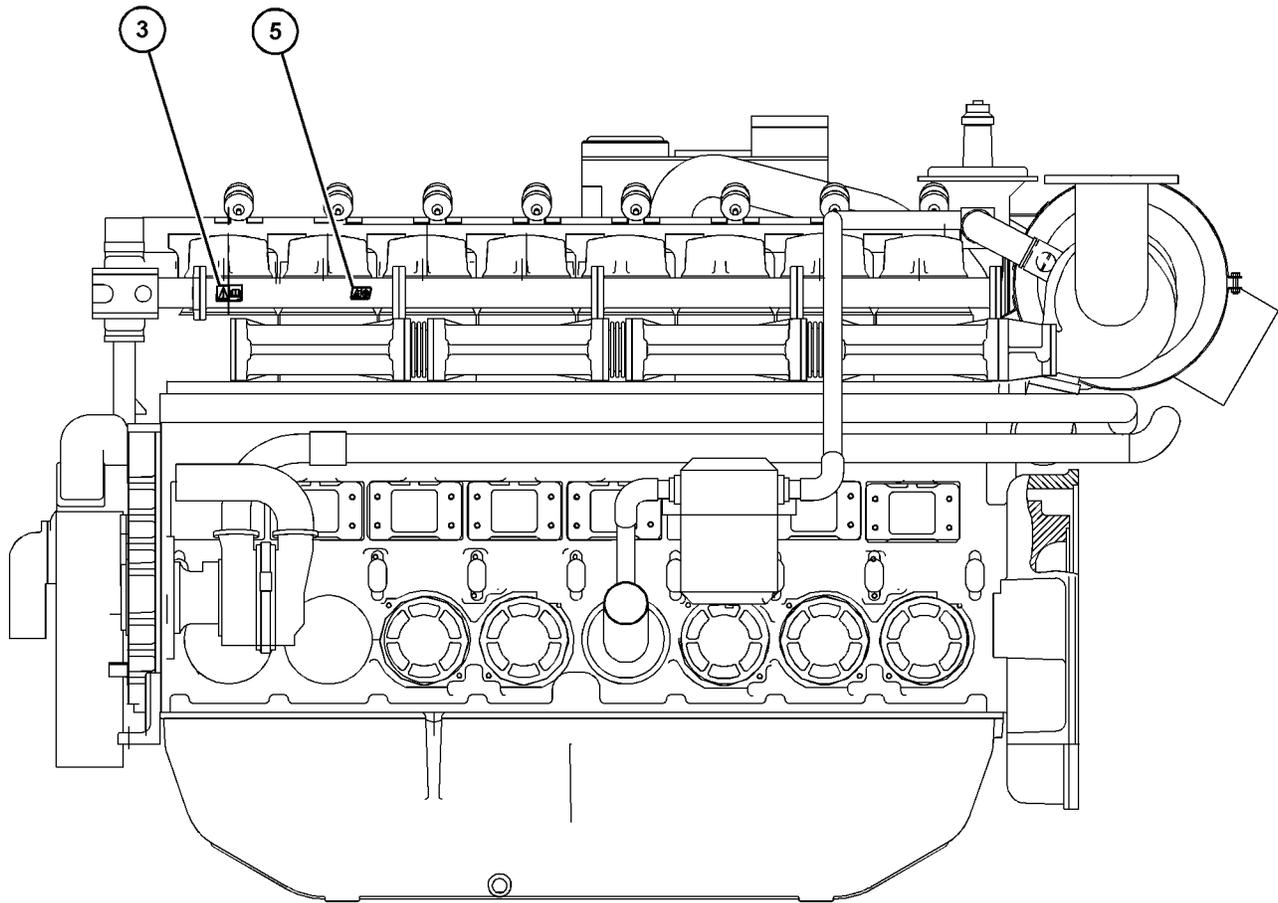


Ilustración 2

g06607233

Ejemplo típico

(3) Advertencia universal

(5) Advertencia de superficie caliente

Advertencia universal



WARNING

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

Ilustración 3

g06019365

Ejemplo típico

Las etiquetas de advertencia universal están en la caja de fusibles del sistema de encendido y en el conducto de refrigerante. La caja de fusibles del sistema de encendido está en el lado derecho del motor.

Advertencia de éter

WARNING

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



Ilustración 4
Ejemplo típico

g01154809

La etiqueta de advertencia de éter está en la tapa del conjunto de filtro de aire del motor.

No utilizar como escalón

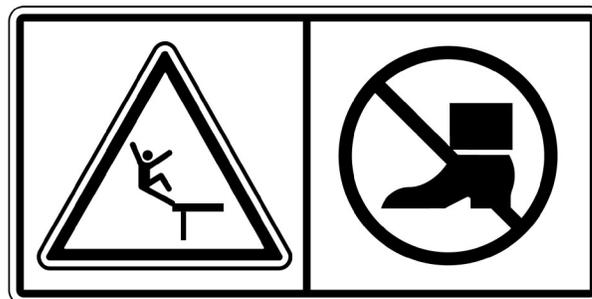


Ilustración 5

g01393287

WARNING

No use esta superficie como escalón o plataforma. Esta superficie no puede soportar peso adicional o puede estar resbaladiza. Si sufre una caída, podría sufrir lesiones graves o mortales.

La etiqueta de advertencia de no pisar está en el posenfriador.

Superficies calientes



Ilustración 6

g01372256

WARNING

El contacto con componentes calientes puede ocasionar quemaduras o lesiones. No deje que los componentes calientes toquen la piel. Lleve ropa de protección o equipo de protección para proteger la piel.

Las etiquetas de advertencia de superficie caliente están en el enfriador de aceite y en el conducto de refrigerante.

Fluido caliente bajo presión



Ilustración 7

g01371640

WARNING

¡Sistema presurizado! El refrigerante caliente puede causar quemaduras graves, lesiones graves y mortales. Para abrir la tapa de llenado del sistema de enfriamiento, pare el motor y espere hasta que se enfríen los componentes del sistema de enfriamiento. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión. Lea y entienda las instrucciones contenidas en el Manual de Operación y Mantenimiento antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento del sistema de enfriamiento.

La etiqueta de fluidos calientes a presión está en el enfriador de aceite.

Peligro de aplastamiento de las manos con el eje giratorio

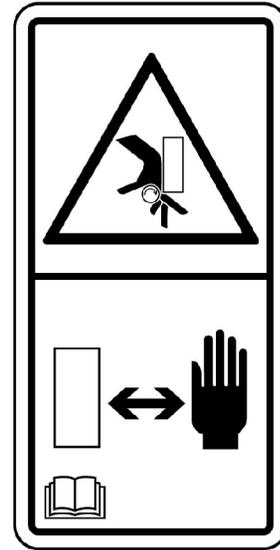


Ilustración 8

g02781437

WARNING

Peligro de pellizco por eje en rotación. El eje debajo de esta tapa siempre está en rotación cuando el motor está funcionando. El contacto con un eje en rotación puede causar lesiones graves o mortales. Mantenga las manos alejadas.

La etiqueta de peligro de aplastamiento de las manos con el eje giratorio está en la tapa del protector del amortiguador de vibraciones del cigüeñal.

Reducción de potencia del motor

<p>WARNING ATTENTION WARNUNG ADVERTENCIA ATTENZIONE</p> 	<p>THIS ENGINE HAS BEEN SET TO GIVE THE POWER UNDER I.S.O. 3046 STANDARD CONDITIONS WITHOUT DERATING - I.E. AMBIENT TEMPERATURE (AT AIR INLET) -25°C BAROMETER PRESSURE -100kPa HUMIDITY (NON TURBO CHARGED ENGINE) -30% FOR SITE CONDITIONS EXCEEDING THE ABOVE THE ENGINE MUST BE DERATED IN ACCORDANCE WITH THE RESPECTIVE ENGINE DERATING CHART AND PROCEDURE, AGAINST THE FULL RATED LOAD AND MAXIMUM SITE CONDITIONS.</p>
<p>CE MOTEUR EST REGLE POUR DONNER SA PUISSANCE SOUS LES CONDITIONS DE LA NORME I.S.O. 3046 SANS REDUCTION DU RENDEMENT NOMINAL SOIT: TEMPERATURE AMBIANTE (A L'ADMISSION D'AIR) -25°C PRESSION BAROMETRIQUE -100kPa HUMIDITE DE L'AIR (MOTEUR SANS TURBO) -30% SOUS CONDITIONS DE TRAVAIL EXCEDANT CELLES PRECITEES REDUIRE IMPERATIVEMENT LA PUISSANCE SUANT LE TABLEAU ET LA METHODE DE DETARAGE RESPECTIFS AU MOTEUR D'APRES LA CHARGE NOMINALE TOTALE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL MAXIMA</p>	<p>DIESER MOTOR WURDE AUF LEISTUNGSABGABE UNTER DEN NORMAL BEDINGUNGEN VON I.S.O. 3046 OHNE LEISTUNGS-HERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFTEINLASS) -25°C BAROMETERDRUCK -100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR) -30% BEI DIE ORIGIN WERTE UBERSCHREITENDEN EINSAZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENUBER DER VOLLEN NENNBELASTUNG UND DEN MAXIMALWERTEN DER EINSAZBEDINGUNGEN</p>
<p>ESTE MOTOR HA SIDO AJUSTADO PARA DAR LA POTENCIA PREVISTA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTANDAR I.S.O. 3046 SIN CORRECCION DE REDUCCION A SABER: TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ENTRADA DEL AIRE -25°C PRESION BAROMETRICA -100kPa HUMEDAD (MOTOR SIN TURBOALIMENTACION) -30% PARA UNAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBAJADO DE CLASIFICACION DE CONFORMIDAD CON LOS CORRESPONDIENTES GRAFICO Y PROCEDIMIENTO DE DESCLASIFICACION DEL MOTOR, CON RESPECTO A LA CARGA NOMINAL Y A LAS CONDICIONES MAXIMAS DEL EMPLAZAMIENTO</p>	<p>QUESTO MOTORE E ALLESTITO PER DARE UNA POTENZA CHE VIENE MISURATA SECONDO LE NORME I.S.O.3046, IN CONDIZIONI TIPICHE E SENZA DIMINUSIONI: TEMPERATURA DI AMBIENTE (AL MANICOTTO DI ASPIRAZIONE) -25°C PRESSIONE BAROMETRICA -100kPa UMIDITA' (NON PER MOTORI TURBOCOMPRESSI) -30% NEI CANTIERI DOVE LE CONDIZIONI CLIMATICHE ECCEDONO I VALORI DATI SOPRA, SI DEVE RIDURRE LA POTENZA EROGATA SECONDO LA TAVOLA E LE RISPETTIVE NORME DI RIDUZIONE CONTRO LA CAPACITA MASSIMA DELLA MACCHINA E LE CONDIZIONI ESTREME DI LAVORO</p>

Ilustración 9

g01241021

Ejemplo típico

La etiqueta de advertencia de información de reducción de potencia del motor se suministra suelta.

i09562016

La etiqueta se debe instalar en el enfriador de aceite del motor. Es posible que se requiera un procedimiento de arranque especial. Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Before Starting Engine para conocer el procedimiento correcto.

Mensajes adicionales

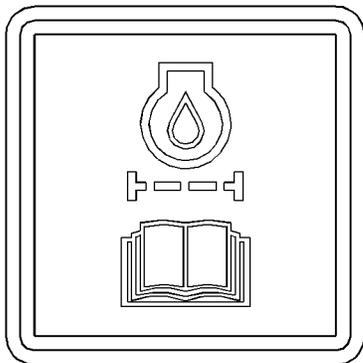


Ilustración 10

g06249496

Ejemplo típico

i09562034

Información general sobre peligros

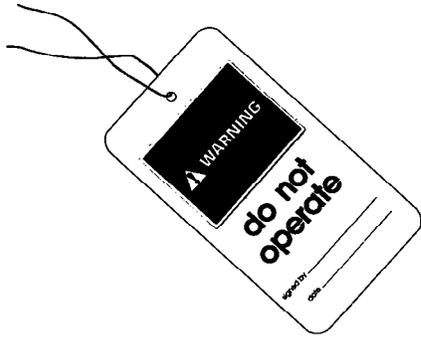


Ilustración 11

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. Coloque 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.
- 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.
- 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 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 mucha precaución las siguientes piezas. Para evitar el rociado o las salpicaduras de fluidos a presión, sujete un trapo 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.

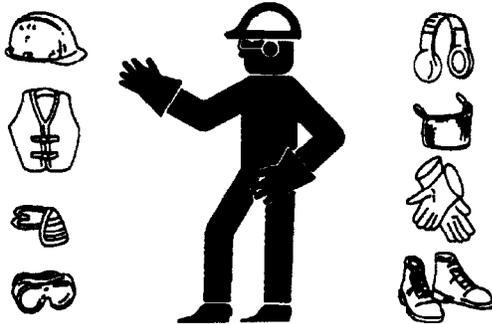


Ilustración 12

g00702020

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

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

- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. 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.

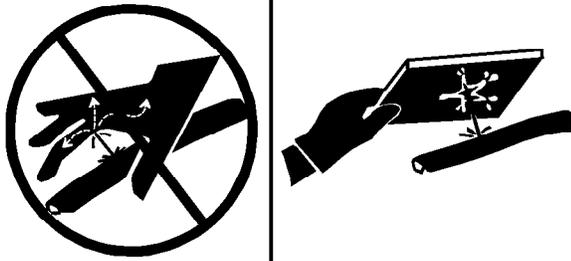


Ilustración 13

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. Esté preparado para recoger el fluido en recipientes adecuados antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos.

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

Inhalación

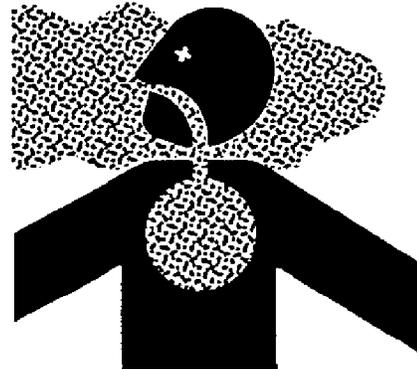


Ilustración 14

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.
- 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.

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).

Elimine los desperdicios correctamente

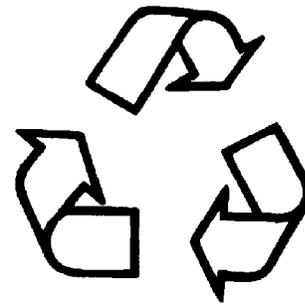


Ilustración 15

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.

i09562037

Prevención contra quemaduras

No toque ninguna pieza de un motor que esté operando. Deje que el motor se enfríe antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento en el motor. Alivie toda la presión en el sistema apropiado antes de desconectar tuberías, conexiones o artículos relacionados.

Refrigerante

Cuando el motor está a la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente. El refrigerante también está bajo presión. El radiador, el intercambiador de calor, el calentador y las tuberías 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 enfrién antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Revise el nivel de refrigerante después de que el motor se haya parado y esté frío. Asegúrese de que la tapa del tubo de llenado esté fría antes de quitarla. La tapa del tubo de llenado tiene que estar suficientemente fría para poder tocarla con la mano. Quite la tapa del tubo de llenado de manera lenta para aliviar la presión.

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

Aceites

El aceite caliente y los componentes calientes de lubricación pueden causar lesiones graves. No permita que el aceite o los componentes calientes hagan contacto con la piel.

Si la aplicación tiene un tanque de compensación, quite la tapa del tanque de compensación después de que el motor se haya parado. La tapa del tubo de llenado debe estar fría al tacto.

Sellos Viton

WARNING

Si se quema el sello Viton, el material quemado produce un ácido que es peligroso. No deje que el material quemado entre en contacto con la piel o los ojos. Utilice el conjunto apropiado de equipos de protección personal para protegerse la piel y los ojos. Si no se siguen las instrucciones ni se tiene en cuenta la advertencia, pueden producirse lesiones graves o la muerte.

Si es necesario entrar en contacto con los componentes que se han quemado, asegúrese de tomar las siguientes precauciones:

- Asegúrese de que los componentes se hayan enfriado.
- Use guantes de neopreno y deséchelos de manera segura después de usarlos.
- Lave el área con solución de hidróxido de calcio y, después, con agua limpia.

- La eliminación de los componentes y los guantes contaminados se debe llevar a cabo de acuerdo con las regulaciones locales.

Si hay contaminación de la piel o los ojos, lave el área afectada con un suministro continuo de agua limpia o con solución de hidróxido de calcio. Lave el área afectada durante 15 a 60 minutos y obtenga atención médica de inmediato.

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.

i02537432

Prevención de incendios o explosiones



Ilustración 16

g00704000

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

Las fugas o derrames de fluidos inflamables sobre las superficies calientes o sobre los componentes eléctricos pueden ocasionar un incendio. El incendio puede causar lesiones personales y daños materiales.

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

Determine si el motor trabajará en un ambiente que permita el arrastre de gases combustibles dentro del sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor adquiera una velocidad excesiva. Se pueden ocasionar lesiones personales, daños a la propiedad o daños al motor.

Si la aplicación implica la presencia de gases combustibles, consulte a su distribuidor Perkins para obtener información adicional sobre los dispositivos de protección adecuados. Hay que cumplir todas las regulaciones locales.

Quite del motor todos los materiales inflamables tales como el combustible, el aceite y la basura. No permita que ningún material inflamable se acumule en el motor.

Almacene los combustibles y los lubricantes en recipientes debidamente identificados, alejados de las 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 los materiales inflamables.

No exponga el motor a ninguna llama.

Los protectores del escape (si tiene) protegen los componentes calientes del escape contra las rociaduras del aceite o del combustible en el caso de que una tubería, una manguera o un sello resulten averiados. Los protectores térmicos del escape tienen que estar correctamente instalados.

No efectúe soldaduras en las tuberías ni en los tanques que contengan fluidos inflamables. No corte con soplete las tuberías que contienen fluidos inflamables. Limpie completamente las tuberías de ese tipo con un disolvente no inflamable antes de soldar o cortar con soplete.

Hay que mantener los cables en buenas condiciones. Todos los cables eléctricos tienen que estar debidamente tendidos y firmemente sujetos. Revise diariamente todos los cables eléctricos. Repare todos los cables que estén flojos o deshilachados, antes de operar el motor. Limpie y apriete todas las conexiones eléctricas.

Elimine todos los cables que no estén conectados o que no sean necesarios. No utilice ningún cable o alambre que sea de un calibre menor de lo recomendado. No derive ninguno de los fusibles y/o disyuntores.

La formación de arcos eléctricos o chispas puede causar un incendio. Las conexiones firmemente sujetas, el uso de los cables recomendados y el mantenimiento correcto de los cables de batería impedirán la formación de arcos eléctricos o chispas.

Inspeccione todas las tuberías y mangueras para ver si hay desgaste o deterioro. Las mangueras tienen que estar correctamente tendidas. Las tuberías y mangueras tienen que tener soporte adecuado y abrazaderas seguras. Apriete todas las conexiones al par recomendado. Las fugas pueden ocasionar incendios.

Los filtros de aceite y de combustible tienen que estar bien instalados. Las cajas de filtro tienen que estar apretadas al par apropiado.



Ilustración 17

g00704135

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

Nunca compruebe la carga de las baterías mediante la colocación de un objeto metálico a través de los bornes. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables auxiliares de arranque pueden ocasionar una explosión que cause lesiones. Vea las instrucciones específicas en la Sección de Operación de este manual.

No le da carga a una batería congelada. Esto puede causar una explosión.

Hay que mantener las baterías limpias. Hay que mantener las tapas (si las tiene) en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas recomendadas de la caja de las baterías cuando opere el motor.

Extintor de incendios

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

Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpee las tuberías de alta presión. No instale tuberías que estén dobladas o dañadas.

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

Compruebe cuidadosamente las tuberías, los tubos y las mangueras. No utilice su mano sin protección para detectar si hay fugas. Utilice una tabla o un cartón para comprobar si hay fugas. Apriete todas las conexiones al par de apriete recomendado.

Reemplace las piezas si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Capas exteriores raídas o cortadas.
- Alambres al descubierto.
- Capas exteriores hinchadas.
- Torceduras en la parte flexible de la manguera.
- Cables de refuerzo incrustados en las capas exteriores.
- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

Asegúrese de que todas las abrazaderas, protectores y escudos térmicos estén correctamente instalados. Esto ayudará a evitar la vibración, el roce contra otras piezas y el calor excesivo durante la operación del moto.

i02227331

Prevención contra aplastamiento o cortes

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

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

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

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

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

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

i02537828

Subida y bajada

Puede ser que no estén instalados escalones ni asideros en el motor. Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación.

Inspeccione los escalones, los asideros y el área de trabajo antes de montar el motor. Mantenga estos artículos limpios y en buenas condiciones.

Suba y baje del motor solamente por lugares que tengan escalones o asideros. No se trepe en el motor ni salte del mismo.

Colóquese de frente hacia el motor para subir o bajar del mismo. Mantenga tres puntos de contacto con los escalones y asideros. Utilice los dos pies y una mano o un pie y las dos manos. No utilice los controles como asideros.

No se pare en componentes que no puedan soportar su peso. Utilice una escalera adecuada o una plataforma de trabajo. Sujete este equipo para que no se mueva.

No transporte las herramientas o los pertrechos cuando suba o cuando baje del motor. Utilice una cuerda para levantar y para bajar las herramientas o los pertrechos.

i06632606

Sistemas de encendido

Los sistemas de encendido pueden ocasionar descargas eléctricas. Evite tocar los componentes y los cables del sistema de encendido.

Si el control está en la posición AUTOMATIC (Automático) o START (Arranque), el sistema de encendido puede descargarse y se podrá operar una bujía. La bujía encenderá el gas que se haya acumulado en ese cilindro. El cigüeñal y el equipo impulsado se pueden mover. Se pueden causar lesiones personales. Se puede encender también el gas acumulado en el sistema de escape.

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

i04384653

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 "NO OPERAR", o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a 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.

i02537820

Arranque del motor

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

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

Si hay una posibilidad de que el gas no quemado permanezca en el sistema de escape, vea el procedimiento de purga en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor en la Sección de operación.

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

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

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

i08286259

Parada del motor

Para evitar el recalentamiento del motor y el desgaste acelerado de sus componentes, párelo según las instrucciones de este Manual de Operación y Mantenimiento, Parada del motor.

Utilice el botón de parada de emergencia (si tiene) SOLAMENTE en una situación de emergencia. No utilice el botón de parada de emergencia para detener el motor de forma normal. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya solucionado el problema que ocasionó la emergencia.

Durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor cuyo servicio se haya efectuado, esté preparado para detener el motor si se produce un exceso de velocidad. Este procedimiento se puede realizar cerrando el suministro de combustible al motor o apagando el sistema de encendido.

i02537823

Sistema eléctrico

Nunca desconecte de la batería un circuito de la unidad de carga o un cable del circuito de la batería cuando la unidad de carga esté en operación. La formación de una chispa puede hacer que se inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

Para ayudar a evitar que las chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable negativo “-” debe ser conectado en último lugar desde la fuente de suministro eléctrico externo al terminal negativo “-” del motor de arranque. Si el motor de arranque no cuenta con un terminal negativo “-”, conecte el cable al bloque motor.

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

Prácticas de conexión a tierra

Nota: Todas las líneas de conexión a tierra tienen que retornar a la conexión a tierra de la batería.

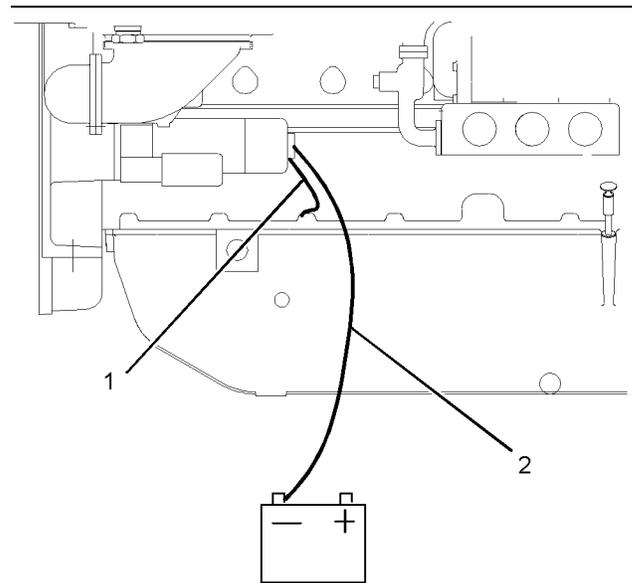


Ilustración 18

g01217202

Ejemplo típico

- (1) Motor de arranque a tierra
- (2) Borne negativo de la batería al motor

Es necesaria la conexión correcta a tierra del sistema eléctrico del motor para obtener un óptimo rendimiento y confiabilidad del motor. La conexión incorrecta a tierra dará como resultado recorridos de circuitos eléctricos fuera de control y recorridos de circuitos eléctricos no confiables.

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

Las conexiones de tierra deben estar apretadas y libres de corrosión. Hay que conectar el alternador a tierra en el borne negativo “-” de la batería con un cable que sea adecuado para conducir toda la corriente de carga del alternador.

Las conexiones de suministro eléctrico y las conexiones a tierra para la electrónica del motor deben ser siempre desde el aislador a la batería.

Sección de Información Sobre el Producto

Vista del modelo y especificaciones

i02537610

Ilustraciones y vistas del modelo

Las ilustraciones muestran diversas características típicas del motor 4000 Serie TRS. Las ilustraciones no muestran todas las opciones disponibles.

Sección de Información Sobre el Producto
Ilustraciones y vistas del modelo

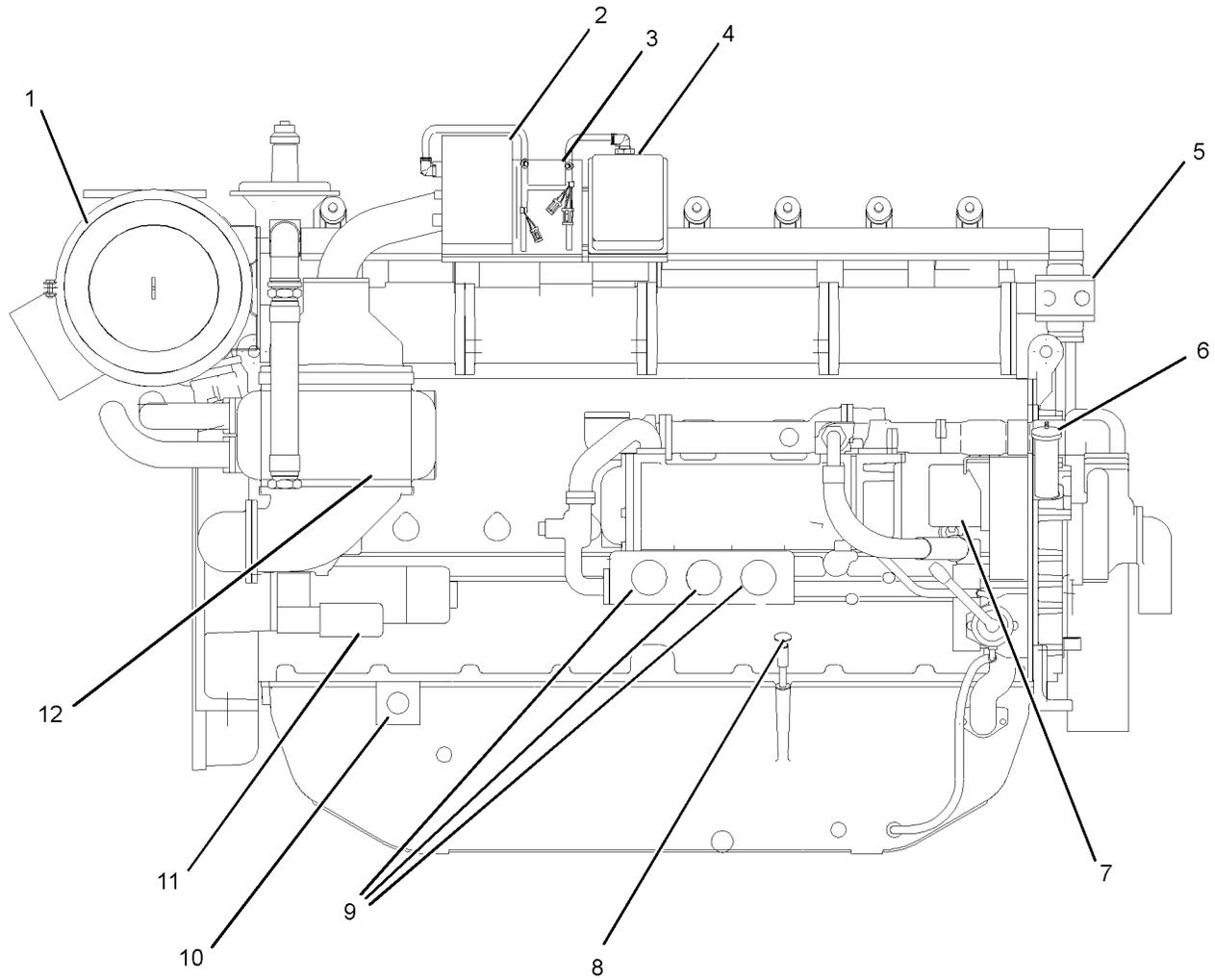


Ilustración 19

g01207301

Ejemplo típico

- (1) Filtro de aire
- (2) Unidad de control del regulador
- (3) Fusibles para el sistema de encendido
- (4) Encendido

- (5) Termostato del agua
- (6) Tapa del tubo de llenado del aceite
- (7) Alternador
- (8) Varilla de medición del nivel de aceite

- (9) Filtros de aceite del motor
- (10) Relé
- (11) Motor de arranque
- (12) Enfriador del aire a presión

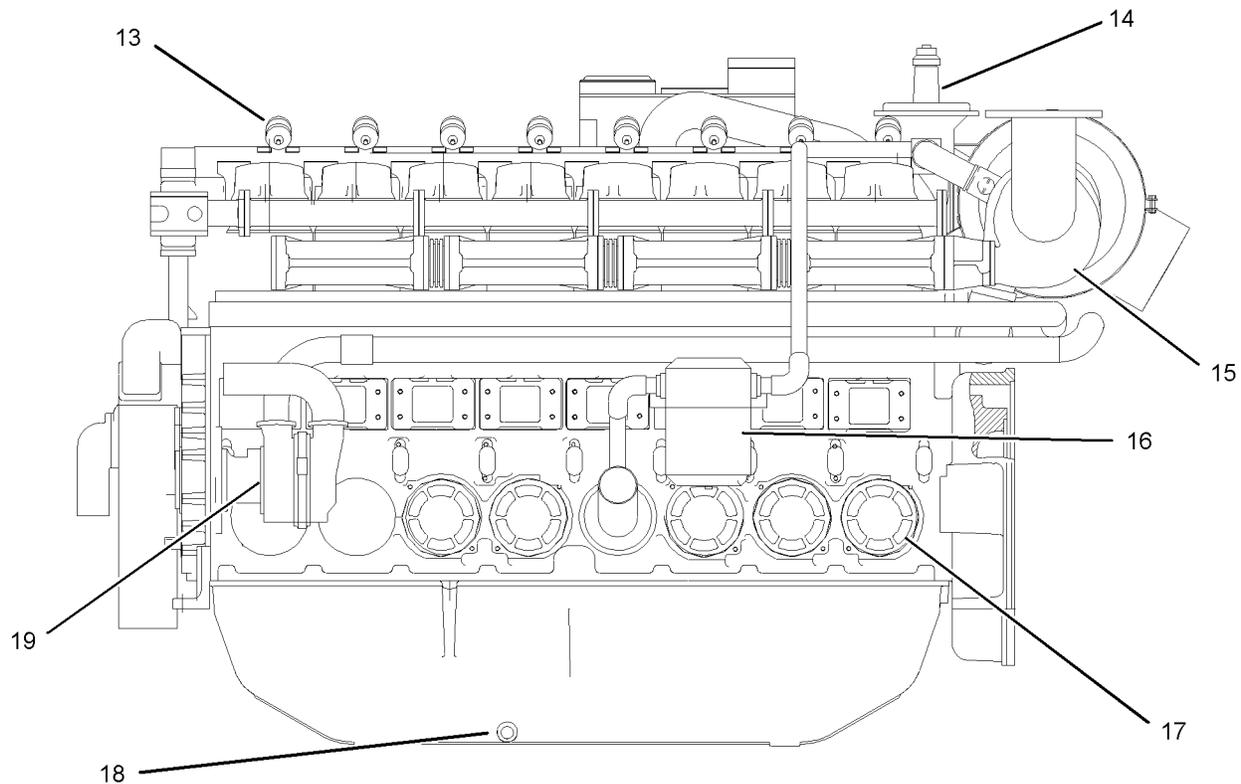


Ilustración 20

g01215253

Ejemplo típico

(13) Bobina de encendido
(14) Regulador de presión cero
(15) Turbocompresor

(16) Sistema de respiradero cerrado
(17) La tapa de inspección para el cárter
(18) Tapón de drenaje

(19) Bomba secundaria de agua

i02537829

Descripción del producto

Los motores Perkins fueron desarrollados para proporcionar motores de gas para aplicaciones de grupos electrógenos. Los motores tienen capacidad para quemar una amplia variedad de combustibles gaseosos.

Sistema de combustible

El combustible se entrega al regulador de presión cero. El gas tiene que estar a una presión constante y tiene que ser estable. La presión tiene que estar dentro de una gama de 1,5 a 5 kPa (0,21 a 0,72 lb/pulg²). Las presiones más altas será necesario reducirlas con un regulador adicional de gas.

Hay que seleccionar el venturi para el motor. Esta selección se basa en la composición del gas que será utilizado.

Cualquier cambio en la composición del gas puede requerir un cambio al venturi.

El venturi está inmediatamente ubicado en la caja mezcladora del gas antes del turbocompresor. El gas se mezcla con el aire a medida que éste se acelera a través del venturi. El turbocompresor comprime esta mezcla. La mezcla pasa a través del enfriador de la admisión de gas y dentro del múltiple de admisión. Una válvula del acelerador controlada electrónicamente regula la velocidad y la carga.

La relación aire-combustible es ajustable por el tornillo regulador principal. Este tornillo está ubicado en caja mezcladora del gas antes del venturi. Este es el único medio de ajustar las emisiones de escape a plena carga.

Sistema de encendido

El motor está equipado con un Sistema de Encendido Electrónico (EIS). El EIS proporciona un encendido confiable y requiere bajo mantenimiento. El EIS proporciona control preciso de los siguientes factores:

- Voltaje
- Duración de la chispa
- Sincronización del encendido

El motor TRS2 está equipado con protección contra la detonancia. El motor TRS1 se puede equipar con protección contra la detonancia como una opción.

La sincronización del encendido se retarda cuando hay detonancia excesiva. Si la detonancia continúa después de la retardación total, hay que parar el motor.

Sistema de lubricación

Una bomba impulsada por engranajes proporciona el aceite lubricante del motor. El aceite se enfría y se filtra. Si los elementos del filtro de aceite quedan obstruidos, una válvula de derivación proporciona un flujo sin restricciones del aceite lubricante a las piezas del motor. La válvula de derivación se abre si la presión diferencial del filtro del aceite alcanza de 34,4 a 48,2 kPa (5 a 7 lb/pulg²). La presión de aceite del motor opera en una gama de 413,6 a 448,1 kPa (60 a 65 lb/pulg²).

Nota: El aceite lubricante del motor no se filtra cuando la válvula de derivación está abierta. No deje que el motor funcione cuando la válvula de derivación esté abierta. Esto puede dañar los componentes del motor.

Sistema de enfriamiento

El agua entra en el motor desde el enfriador de aceite y pasa a través del bloque de motor. El agua sale de la culata de cilindros en el riel. El agua sale del motor desde la salida de agua.

Electrounit

Este tipo de motor se proporciona con los siguientes componentes:

- Bomba de refrigerante del agua de las camisas
- Regulador de temperatura del agua (termostato)

- Tubería del refrigerante para el enfriador de la admisión de gas
- Una bomba de agua para el enfriador de la admisión de gas
- Un regulador de temperatura del agua (termostato) que controla el sistema para el enfriador de la admisión de gas
- Alternador de carga de la batería

El sistema se utiliza cuando la recuperación de calor no es un factor importante.

Motor de cogeneración

La cogeneración (generación simultánea de calor y electricidad) utiliza la energía calorífica que, de otra forma, se desperdiciaría.

No se proporcionan los siguientes artículos:

- Bombas de agua
- Regulador de temperatura del agua (termostato)
- Todos los conjuntos de tubos de agua

Este sistema es responsabilidad del fabricante de equipo original.

Vida útil del motor

La eficiencia del motor y la máxima utilización del rendimiento del motor dependen del cumplimiento de las recomendaciones de operación y mantenimiento apropiadas. Esto incluye el uso de los lubricantes, combustibles y refrigerantes recomendados.

Vea los requisitos de mantenimiento del motor en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento en la Sección de mantenimiento.

i02537619

Especificaciones

Especificaciones generales del motor

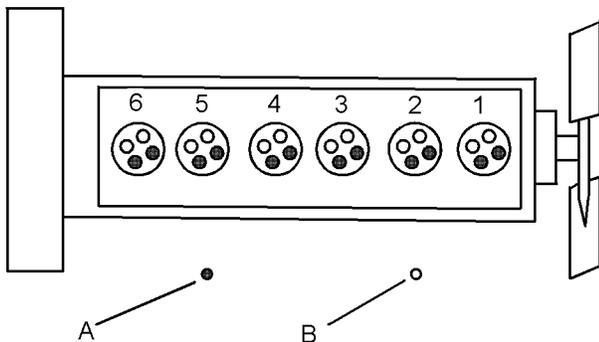


Ilustración 21

g01216853

Seis cilindros

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

Tabla 1

Especificaciones del Motor 4006	
Velocidad nominal (rpm)	1,500
Cilindros y configuración	Seis cilindros en línea
Calibre	160 mm (6,2992 pulg)
Carrera	190 mm (7,4803 pulg)
Cilindrada	22,9 L (1.397,4436 pulg ³)
Relación de compresión	12:1
Aspiración	Turbocompresor
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Juego de la válvula de admisión (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Juego de la válvula de escape (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Orden de encendido	1,5,3,6,2,4

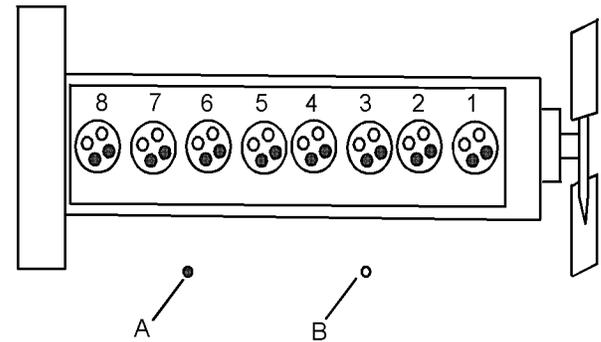


Ilustración 22

g01207434

Ocho cilindros

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

Tabla 2

Especificaciones del Motor 4008	
Velocidad nominal (rpm)	1.500
Cilindros y configuración	Ocho cilindros en línea
Calibre	160 mm (6,2992 pulg)
Carrera	190 mm (7,4803 pulg)
Cilindrada	30,56 L (1.864,8855 pulg ³)
Relación de compresión	12:1
Aspiración	Turbocompresor
Rotación (extremo del volante)	Hacia la izquierda
Juego de la válvula de admisión (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)

(continúa)

(Tabla 2, cont.)

Juego de la válvula de escape (en frío)	0,40 mm (0,0157 pulg)
Orden de encendido	1,4,7,6,8,5,2,3

Posiciones del pistón para ajustar el juego de las válvulas

Tabla 3

Motor de seis cilindros		
Posición de punto muerto superior	Cilindro de motor con válvulas en la roca	Fije el ajuste del puente de válvulas y del juego de las válvulas.
1-6	6	1
2-5	2	5
3-4	4	3
1-6	1	6
2-5	5	2
3-4	3	4

Tabla 4

Motor de ocho cilindros		
Posición del punto muerto superior	Cilindro de motor con válvulas en la roca	Fije el ajuste del puente de válvulas y del juego de las válvulas.
1-8	8	1
4-5	5	4
2-7	2	7
3-6	3	6
1-8	1	8
4-5	4	5
2-7	7	2
3-6	6	3

Información Sobre Identificación del Producto

i09562031

Ubicaciones de placas y ubicaciones de calcomanías

Identificación del motor

Los motores de Perkins se identifican con un número de serie del motor.

Para los Motores de Gas 4006TRS anteriores, un ejemplo típico de un número de serie del motor es DGE06****U00001M.

Para los Motores de Gas 4008TRS anteriores, un ejemplo típico de un número de serie del motor es DGE08****U00001M.

Para los motores posteriores, un ejemplo típico de un número de serie del motor es DGEF****U00001M.

Motor de la Serie D _____4000

G _____Aplicación (tabla 5)

E _____Tipo de motor (tabla 6)

F _____Número de cilindros (tabla 7)

****_ _____Número de fabricación fijo

U _____significa fabricado en el Reino Unido

00001 _____Número del motor

M _____Año de fabricación

Tabla 5

Aplicación	
G	Grupo electrógeno
I	Gas

Tabla 6

Tipo de motor (gas)	
F	Unidad de gas TESI
E	Unidad de potencia y calor combinados TESI
G	4016-E61 TRS
H	Unidad de potencia y calor combinados TRS
J	Unidad de gas TRS

Tabla 7

Número de cilindros	
F	6
H	8

Los distribuidores Perkins y los concesionarios Perkins necesitan todos estos números para determinar los componentes que se incluyeron en el motor. Esto permite la identificación precisa de los números de piezas de repuesto.

Placa del número de serie

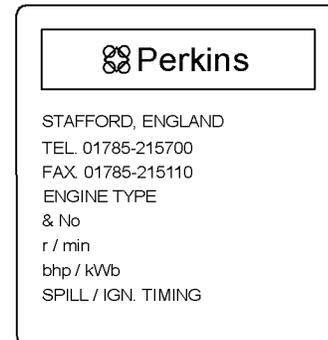


Ilustración 23

g01266904

Placa del número de serie

La placa del número de serie del motor contiene la información siguiente:

- Lugar de fabricación
- Número de teléfono de fabricante
- Número de fax de fabricante
- Tipo de motor
- Número de serie del motor
- Velocidad nominal
- La salida de potencia
- Sincronización del motor
- Clasificación

Sección de Información Sobre el Producto
Ubicaciones de placas y ubicaciones de calcomanías

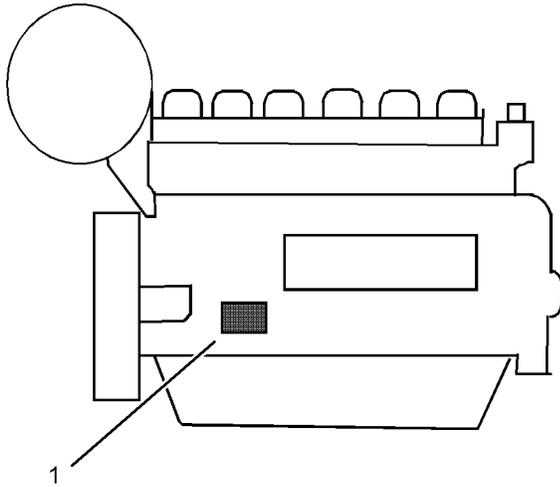


Ilustración 24

g01212991

Ubicación de la placa del número de serie para
motores de cilindros en línea

La placa del número de serie (1) en un motor de cilindros en línea está en el lado derecho del bloque de cilindros. Consulte la figura 24 .

Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento

i09562023

Levantamiento del producto

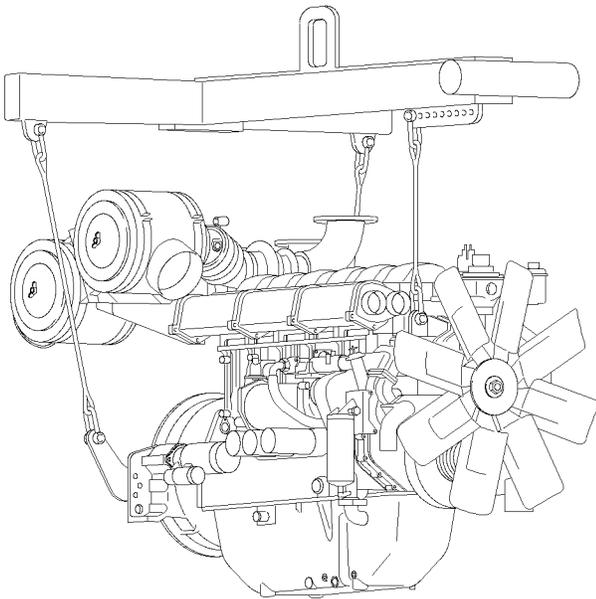


Ilustración 25
Ejemplo típico

g01203936

ATENCIÓN

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

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

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

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

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

i04837895

Almacenamiento del producto

Consulte la documentación Perkins Engine Company Ltd., Stafford para obtener información sobre el almacenamiento del motor.

Hay tres niveles diferentes de almacenamiento del motor. Niveles "A, B y C".

Nivel “A”

El Nivel “A” proporciona protección de 12 meses tanto para los motores diesel como para los motores de gas. Este nivel corresponde a los motores transportados por un contenedor o un camión. El Nivel “A” corresponde al transporte de elementos que quedan en el Reino Unido y en Europa.

Nivel “B”

Este nivel es adicional al nivel “A” . El Nivel “B” proporciona protección de 2 años en condiciones de almacenamiento normales a temperaturas que varían entre -15°C y $+55^{\circ}\text{C}$ (5°F y 99°F) y a una humedad relativa del “90%” . El Nivel “B” corresponde al transporte de elementos en ultramar.

Nivel “C”

Para proteger el producto hasta el Nivel “C” , comuníquese con Perkins Engines Company Limited Stafford.

Medidores e indicadores



Horómetro de servicio – Este medidor indica las horas de operación del motor.

i09562024

Medidores e indicadores

Es posible que su motor no tenga los mismos medidores o todos los medidores que se describen. Para obtener más información sobre el conjunto de medidores, consulte el OEM.

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

Los cambios perceptibles en las lecturas de los medidores indican posibles problemas en los medidores o en el motor. Los problemas también pueden indicarse por medio de las lecturas de los medidores que cambian aunque estén dentro de las especificaciones. Determine y corrija la causa de cualquier cambio importante de las lecturas. Consulte a su distribuidor de Perkins o a su concesionario de Perkins para obtener ayuda.

ATENCIÓN

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



Presión del aceite de motor – La gama para la presión del aceite de motor es de 413.6 to 470 kPa (60 to 68 psi).



Temperatura del refrigerante del agua de las camisas – La temperatura típica del agua en el motor es de 71°C (160°F). Sin embargo, se pueden producir temperaturas más altas en algunas condiciones. La lectura de la temperatura del agua podría variar de acuerdo con la carga. La lectura nunca debe exceder los 96°C (204°F).

1. Hay un interruptor de temperatura alta del agua instalado en el sistema de enfriamiento.



Tacómetro – Este medidor indica la velocidad del motor (rpm).



Amperímetro – Este medidor indica la cantidad de carga o de descarga en el circuito de carga de la batería. La operación del indicador debe ser a la derecha de “0” (cero).

Características y controles

i09562035

Parámetros de rendimiento

Relación aire/combustible

La relación aire/combustible correcta es muy importante para las siguientes consideraciones:

- Margen de detonación
- Control de emisiones
- Obtención de la vida útil óptima del motor

Si la relación aire/combustible no es la correcta para el combustible y las condiciones de operación, puede ocurrir una avería del motor. Es posible que disminuya la vida útil del turbocompresor, de las válvulas y de los demás componentes.

Presión y temperatura del suministro de combustible

El suministro de combustible para el regulador de presión cero debe estar a una presión constante de 1.5 to 5 kPa (0.21 to 0.72 psi). Si se requiere una presión más alta, se debe instalar un regulador de gas por separado en la tubería de combustible.

La temperatura mínima para el gas en el ZPR (Zero Pressure Regulator, Regulador de Presión Cero) es de 5 °C (41 °F). La temperatura máxima en el ZPR es de 40 °C (104 °F).

Regulador de presión de gas cero

El regulador de presión de gas cero es una válvula de control que opera sobre la demanda. El tubo piloto en la salida del regulador controla el flujo. A medida que el aire se extrae a través del tubo de Venturi, se produce una depresión. Se atrae el gas a presión más alta. Este se mezcla con el flujo de aire. Esta mezcla pasa después a través del turbocompresor. A medida que la carga del motor aumenta, se reduce la presión en la salida del ZPR. La válvula se abre y suministra más gas.

Aire, temperatura del agua del enfriador de la admisión de gas y altitud

Consulte la Hoja de datos técnica para conocer las tablas de la reducción con el fin de determinar las temperaturas máximas en el motor y la reducción de potencia por altitud. Comuníquese con su distribuidor Perkins o con su concesionario Perkins para obtener más información.

i02537599

Sensores y componentes eléctricos

Sistema de Encendido Electrónico (EIS)

El Sistema de Encendido Electrónico incluye los siguientes componentes:

- El módulo de control para el encendido
- Sensor de sincronización
- Bobina de encendido en cada cilindro
- Bujías de encendido
- Mazo de cables del encendido

ADVERTENCIA

El sistema de encendido genera alto voltaje. No entre en contacto con el sistema de encendido si el motor está en funcionamiento. Este voltaje puede ocasionar lesiones personales o la muerte.

El módulo de control del EIS es una unidad sellada con piezas que no requieren servicio. El sensor de sincronización utiliza los imanes que están montados en el árbol de levas para generar los impulsos de sincronización. Un impulso para cada cilindro más un imán índice para indicar el comienzo de cada ciclo. El módulo de control del EIS tiene una salida para cada bobina de encendido. Para iniciar la combustión en cada cilindro, el EIS envía un impulso al devanado primario de la bobina de encendido. La bobina aumenta el voltaje en el devanado secundario lo cual produce una chispa a través del electrodo de la bujía de encendido.

El sistema de encendido electrónico proporciona control para las siguientes actividades:

- Sincronización del encendido
- Protección contra la detonancia (si tiene)

Interruptores

El motor se instala con los siguientes interruptores.

- Interruptor de la temperatura del agua de enfriamiento de alta
- Interruptor de baja presión del aceite
- Interruptor de sobrevelocidad y captador magnético
- Interruptor de alta presión para el múltiple

Regulador

El motor se instalado con un regulador digital que incluye los siguientes componentes:

- Regulador digital
- Accionador y válvula de aceleración
- Captador magnético
- Mazo de cables

El regulador utiliza el captador magnético para detectar la velocidad del motor a partir de los dientes del engranaje del volante. Esta señal se carga en el regulador, lo cual impulsa un accionador. Este se conecta a la válvula de aceleración para controlar la cantidad de gas/aire de combustión.

Se requiere una herramienta de servicio Pandaros Packager y cable para hacer cualquier ajuste al sistema.

Sistema de detonancia (si tiene)

El equipo para el sistema de detonancia está disponible para detectar la detonancia o los golpes que pueden ser ocasionados por un gas deficiente o por las altas temperaturas de combustión.

El sistema de detonancia incluye los siguientes componentes:

- Sensor de la detonancia en cada cilindro
- Módulo de control de la detonancia
- Mazo de cables

El sistema de detonancia opera midiendo las vibraciones en el cárter. La señal se procesa a fin de eliminar las vibraciones normales del motor. Si se detecta alguna detonancia por encima de un nivel predeterminado, se retarda la sincronización del motor. Si el motor mantiene la detonancia, el sistema funcionará para detener el motor. Si la detonancia cesa, la sincronización del encendido que estaba retardada se retornará gradualmente a un valor normal.

i02537824

Alarmas y dispositivos de parada

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

Los motores pueden estar equipados con dispositivos de protección opcionales no incluidos en esta sección. Esta sección contiene alguna información general sobre la función de los dispositivos de protección típicos del motor.

Las alarmas y los dispositivos de parada se controlan electrónicamente. La operación de todas las alarmas y dispositivos de parada utiliza componentes accionados por una unidad detectora. Las alarmas y dispositivos de parada están ajustados a temperaturas de operación, presiones o velocidades críticas para proteger el motor contra daños.

Las alarmas funcionan para advertir al operador cuando se produce una condición de operación anormal. Los dispositivos de parada funcionan para detener el motor cuando ocurra una condición de operación anormal más crítica. Los dispositivos de parada ayudan a prevenir los daños al motor.

Las paradas pueden causar que el gas no quemado permanezca en el múltiple de admisión de aire o de escape.

ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección "Arranque del motor".

Si un dispositivo de protección apaga el motor, determine siempre la causa de esa parada. Efectúe las reparaciones que sean necesarias antes de tratar de arrancar el motor otra vez.

Familiarícese con la siguiente información:

- Tipos de controles de alarma y de parada
- Posición de los controles de alarma y de parada
- Condiciones que hacen que funcione cada uno de los controles
- Procedimiento de reajuste necesario antes de arrancar el motor

Comprobación de las alarmas y dispositivos de parada

Las alarmas tienen que funcionar correctamente para proporcionar una advertencia apropiada al operador. Los dispositivos de parada ayudan a evitar los daños al motor. Es imposible determinar si los dispositivos de protección del motor están en buen estado de funcionamiento durante la operación normal. Para probar los dispositivos de protección del motor hay que simular averías.

ATENCIÓN

Durante las pruebas se deben simular condiciones de operación anormales.

Las pruebas se deben realizar correctamente a fin de evitar posibles daños al motor.

La comprobación periódica de los dispositivos de protección del motor para determinar si funcionan apropiadamente es un punto de mantenimiento recomendado. **Para evitar los daños al motor, las pruebas sólo deben hacerse por el personal autorizado de servicio.**

i02537593

Tablero de control

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el panel de control que está instalado.

Arranque del motor

i09562029

Antes de arrancar el motor

Revisiones generales antes de arrancar el motor

Antes de arrancar el motor, efectúe el mantenimiento diario necesario y cualquier otra tarea de mantenimiento periódico que se deba realizar. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento para obtener información adicional.

- Para obtener el máximo de vida útil del motor, haga una inspección minuciosa dentro del compartimiento del motor antes de arrancar el mismo. Busque los siguientes elementos: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos o exceso de suciedad o grasa. Elimine la suciedad o grasa que se haya acumulado. Repare cualquier falla que haya identificado durante la inspección.
- 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.
- Abra la válvula de suministro de combustible (si tiene).
- No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR" , o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.
- Asegúrese de que las áreas alrededor de las piezas giratorias estén despejadas.
- Todos los protectores deben estar puestos en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o faltantes. Repare cualquier protector dañado. Reemplace los protectores dañados o faltantes.
- Revise los cables eléctricos y la batería para ver si hay conexiones defectuosas o corrosión.
- Restaure todos los dispositivos de corte o de alarma (si tiene).
- Revise el nivel de aceite lubricante del motor. Mantenga el nivel de aceite entre la marca "ADD" (Agregar) y la marca "FULL" (Lleno) en el indicador de nivel de aceite del motor.
- Compruebe el nivel de refrigerante. Observe el nivel del refrigerante en el tanque elevado (si está equipado). Mantenga el nivel del refrigerante en la marca "FULL" (Lleno) en el tanque elevado.
- Si el motor no está equipado con un tanque elevado, mantenga el nivel de refrigerante dentro de 13 mm (0.5 inch) desde 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. Déle servicio al filtro de aire cuando el diafragma entre en la zona roja o cuando el pistón rojo se trabe en la posición visible.
- Quite todas las cargas eléctricas.

Cebe el sistema de lubricación.

Nota: Siempre efectúe las revisiones generales antes del cebado del sistema de lubricación.

- Si el motor no se ha arrancado durante más de 3 meses, se ha reconstruido o el aceite y el filtro del motor no se han cambiado, se debe cebar el sistema de lubricación.
- Asegúrese de que el suministro de gas esté en la posición cerrada. Consulte al fabricante de equipo original (OEM) para obtener más información.
- Gire el interruptor de llave a la posición de ARRANQUE. Mantenga el interruptor de llave en esta posición hasta que el manómetro del aceite indique 300 kPa (43.5 psi). Continúe manteniendo el interruptor de llave en la posición de ARRANQUE durante 10 segundos adicionales.
- Solo haga girar el motor durante 30 segundos cuando se acumule presión del aceite de motor. Después de 30 segundos, deje de girar el motor y espere 2 minutos para que se enfríe el motor de arranque.

- Cuando se ceba el sistema de lubricación, abra la válvula de suministro de gas y consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Starting the Engine.

i02537835

Arranque en tiempo frío

Se necesita un calentador del agua de las camisas para arrancar el motor cuando la temperatura está por debajo de 10°C (50°F). La temperatura del agua de las camisas se debe mantener a 40°C (104°F).

Nota: No se debe instalar un calentador de inmersión del colector de aceite del cárter.

Puede ser necesaria una capacidad adicional de la batería para arrancar el motor.

Consulte a su distribuidor Perkins para obtener más información sobre los auxiliares de arranque que están disponibles para el arranque en clima frío.

i02537708

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.

ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido, y para el arranque de un motor cuyo servicio se haya efectuado, prepárese para parar el motor en caso de que se produzca un exceso de velocidad. Esto puede lograrse cortando el suministro de combustible o el sistema de encendido al motor.

ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección "Arranque del motor".

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

Nota: El uso del botón de "EMERGENCY STOP" (Parada de emergencia) cortará el combustible y el encendido.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "DO NOT OPERATE" (No Operar) o una etiqueta de advertencia similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.

Asegúrese de que nadie esté en peligro antes de arrancar el motor y cuando se arranque el motor.

Efectúe los procedimientos que se describen en este Manual de Operación y Mantenimiento, Antes de arrancar el motor (Sección de operación).

Comprobaciones finales y primer arranque del motor

Nota: El sistema de combustible tiene que cumplir con todos los reglamentos locales.

Este sistema será suministrado por el fabricante de equipo original. Vea más información en la documentación del fabricante de equipo original.

1. El arranque y la parada del motor tienen que ser sin carga.
2. El procedimiento para arrancar y parar un motor de gas CHP (Calor y electricidad combinados) y radiador enfriado será determinado por el fabricante de equipo original con relación a cada instalación de motor individual.
3. Opere el motor a su velocidad nominal durante diez minutos.
4. Inspeccione para ver si hay fugas en el sistema de aceite y en los sistemas de refrigerante en el motor.
5. Pare el motor y verifique el aceite de motor y el nivel del refrigerante del motor.
6. Opere el motor bajo condiciones normales de trabajo. Verifique los medidores para ver el estado del motor.
7. Si el motor falla en arrancar después de dos intentos, apague el suministro de gas e investigue la causa.

Para purgar el gas no quemado

Los siguientes sucesos ocasionan que el gas no quemado permanezca en el múltiple de admisión de aire y en el múltiple de escape:

- Parada de emergencia
- Sobrevelocidad del motor
- Intentos infructuosos sucesivos de arrancar el motor

El gas no quemado puede permanecer en el sistema de admisión de aire y de escape después de varios intentos infructuosos de arrancar el motor. El gas no quemado puede aumentar hasta una concentración que podría inflamarse en un intento posterior para arrancar el motor.

Efectúe el siguiente procedimiento para purgar el gas no quemado:

1. Gire la válvula manual de corte de gas a la posición CERRADA.
2. Desactive el sistema de encendido. Quite los fusibles del encendido.
3. Gire el interruptor de control del motor a la posición de ARRANQUE. Haga girar el motor para el arranque durante un mínimo de seis segundos.
4. Permita el encendido mediante conexión de los fusibles que se desconectaron en el paso 2.
5. Gire la válvula manual de corte de gas a la posición abierta.
6. Arranque el motor. Vea el procedimiento de arranque del motor y vea la documentación del fabricante de equipo original para arrancar el motor.

Procedimiento de arranque del motor

Nota: El procedimiento de arranque puede diferir debido al sistema del fabricante de equipo original que esté instalado.

1. Se recibe la señal.
2. Vea que la presión de gas esté en sus límites. Si la presión de gas es incorrecta, se activará una advertencia y el sistema eléctrico se interrumpirá. Si la presión de gas está en sus límites, vaya al próximo paso.
3. Active el regulador.
4. Active el motor de arranque.
5. Opere el motor durante tres segundos para purgar el sistema.
6. Active la válvula de gas y active el encendido. Siga operando el motor de arranque.

1. Después de arrancar, desconecte el motor de arranque.

Nota: Si el motor falla en arrancar después del tiempo máximo de giro, éste se detendrá.

2. El motor está funcionando ahora.

Operación del tablero de control del grupo electrógeno

Para obtener información sobre la operación del tablero de control de un grupo electrógeno específico, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento del generador y del tablero de control.

Arranque automático



El motor puede arrancar en cualquier momento cuando está en la modalidad AUTOMÁTICA. Para evitar lesiones graves, permanezca siempre fuera del alcance del motor cuando éste se encuentra en la modalidad AUTOMÁTICA.

Arranque manual

Vea información sobre los controles en el manual del fabricante de equipo original para arrancar el motor manualmente.

i02537849

Arranque con cables auxiliares de arranque

No utilice cables auxiliares de arranque para arrancar el motor. Cargue las baterías o reemplace las baterías. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Baterías - Reemplazar.

i02537850

Después de arrancar el motor

En caso de instalaciones nuevas o de motores recientemente reconstruidos, vigile cuidadosamente el motor para detectar cualquier funcionamiento anormal del mismo.

Vea si hay fugas en los sistemas de fluidos.

Operación del motor

i02537817

Operación del motor

La operación y el mantenimiento apropiados son factores claves para obtener la máxima vida de servicio y economía para el motor. Siga las instrucciones contenidas en este Manual de Operación y Mantenimiento para minimizar los costos de operación y obtener el máximo de duración del motor.

Observe los medidores frecuentemente mientras el motor esté funcionando. Anote regularmente los datos de los medidores en un registro. Compare los datos con las especificaciones para la operación normal del motor. La comparación de datos a largo plazo ayudará a detectar los cambios en el rendimiento del motor.

Investigue cualquier cambio significativo en las lecturas de los medidores. Vigile la operación del motor y tome acción cuando se encuentren discrepancias.

Operación con carga parcial y carga baja

La operación prolongada con carga baja o carga reducida causará los siguientes resultados:

- Formación de carbón en el cilindro
- Detonancia
- Pérdida de potencia
- Rendimiento deficiente
- Desgaste acelerado de los componentes
- Aumento en el consumo de aceite
- Barnizado de la perforación del cilindro.

Parada del motor

i02537572

Parada de emergencia

El fabricante de equipo original proporcionará el sistema.

ATENCIÓN

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

Cuando se oprime el botón de parada de emergencia puede ocurrir que quede gas sin quemar en la admisión de aire y en el múltiple de escape.

ADVERTENCIA

El gas sin quemar en el sistema de admisión de aire y de escape puede explotar cuando arranque el motor. Podrían causarse lesiones personales y daños materiales.

Antes de arrancar un motor que pueda tener gas sin quemar, purgue el gas sin quemar del sistema de admisión de aire y de escape. Vea información sobre cómo purgar el gas sin quemar en la sección "Arranque del motor" .

El botón de parada de emergencia está en posición HACIA AFUERA para la operación normal del motor. Oprima el botón de parada de emergencia. Esto corta el suministro de combustible y el encendido. El motor no arrancará cuando el botón esté trabado. Para reajustar el botón, gírelo hacia la derecha. El botón accionado por resorte regresará a la posición OUT.

ATENCIÓN

No utilice este método para parar el motor a menos que haya ocurrido una emergencia. Las paradas de emergencia continuas pueden causar daños a algunos componentes del motor. Esto dejará combustibles no quemados en las cámaras de combustión y en el sistema de escape. Si ocurre una parada de emergencia, purgue el sistema haciendo girar el motor para el arranque durante 5 a 10 segundos con el encendido cerrado.

Procedimiento típico para parar el motor

Nota: El procedimiento de parada tendrá variación debido a los diferentes tipos de controles del fabricante de equipo original que puedan estar instalados.

1. Para parar el motor, cierre la válvula de gas.
2. Con el motor parado, desconecte el encendido y desconecte el regulador.
3. Si ocurre una sobrevelocidad, desconecte el encendido, la válvula de gas y el regulador..
4. Si ocurre otra falla del motor, desconecte la válvula de gas.

i02537833

Procedimiento de parada manual

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre la forma de parar manualmente el motor. El procedimiento dependerá del sistema que haya sido instalado.

ATENCIÓN

La parada del motor inmediatamente después de haber estado operando con una carga puede recalentar y acelerar el desgaste de los componentes del motor.

Deje que el motor se enfríe gradualmente antes de parar el motor.

i08173510

Después de parar el motor

- Compruebe el nivel de aceite del cárter. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) del lado "ENGINE STOPPED" (Motor parado) del indicador de nivel de aceite.
- Si es necesario, efectúe ajustes menores. Repare cualquier fuga y apriete los pernos flojos.
- Anote la lectura de las horas de servicio. Realice el mantenimiento que está programado en este Manual de Operación y Mantenimiento, Maintenance Interval Schedule (Maintenance Section).

ATENCIÓN

Use solamente las mezclas de refrigerante/anticongelante recomendadas en la sección de Capacidades de llenado y Recomendaciones de este manual. En caso contrario, puede causar daños al motor.

- Deje que el motor se enfríe. Compruebe el nivel de refrigerante.
- Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe que el refrigerante proporcione protección contra 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.
- Realice todo el mantenimiento periódico requerido en todos los equipos impulsados. Consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante de equipo original del equipo impulsado.

Sección de mantenimiento

Capacidades de llenado

i02537814

Capacidades de llenado

Sistema de lubricación

Las capacidades de llenado del cárter del motor reflejan la capacidad aproximada del cárter o del sumidero más los filtros de aceite normales. Los sistemas de filtros de aceite auxiliares requieren cantidades adicionales de aceite. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar. Vea más información sobre recomendaciones de fluidos en este Manual, Sección de Mantenimiento .

Motor TRS 4006

Tabla 8

Motor TRS 4006 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	122,7	129,6
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

- (1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar.
- (2) Este sistema incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros del aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema de lubricación total en esta línea.

Motor TRS 4008

Tabla 9

Motor TRS 4008 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Sumidero de aceite del cárter ⁽¹⁾	166,6	176
Sistema de lubricación total ⁽²⁾		

(continúa)

(Tabla 9, cont.)

- (1) Estos valores son las capacidades aproximadas del sumidero de aceite del cárter, que incluyen los filtros de aceite estándar instalados en fábrica. Los motores con filtros de aceite auxiliares requerirán aceite adicional. Consulte las especificaciones del fabricante original del filtro en lo que se refiere a la capacidad del filtro de aceite auxiliar.
- (2) Este sistema incluye la capacidad del sumidero de aceite del cárter más la capacidad de los filtros del aceite instalados en fábrica y otros filtros añadidos al sistema de lubricación. Anote el valor de la capacidad del sistema de lubricación total en esta línea.

Sistema de enfriamiento

Para mantener el sistema de enfriamiento, hay que conocer la capacidad total de dicho sistema. La capacidad aproximada es para el sistema de enfriamiento del motor. Las capacidades del sistema externo tendrán variación entre aplicaciones. Para conocer la capacidad del sistema externo, vea las especificaciones del fabricante de equipo original. Esta información de la capacidad será necesaria para determinar la cantidad de refrigerante que se necesita para el sistema total de enfriamiento.

Motor TRS 4006

Tabla 10

Motor TRS 4006 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Bloque motor solamente	36	42,3
Sistema Externo ⁽¹⁾		
Sistema total de enfriamiento ⁽²⁾		

- (1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta línea.
- (2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Anote el valor de la capacidad del sistema de enfriamiento total en esta línea.

Motor TRS 4008

Tabla 11

Motor TRS 4008 Capacidades de llenado		
Compartimiento o sistema	Litros	Cuartos de galón
Bloque motor solamente	48	64,4
Sistema Externo ⁽¹⁾		
Sistema total de enfriamiento ⁽²⁾		

(continúa)

(Tabla 11, cont.)

- (1) El sistema externo incluye un radiador o un tanque de expansión con los siguientes componentes: intercambiador de calor y tuberías. Consulte las especificaciones del fabricante de equipo original. Anote el valor de la capacidad del sistema externo en esta línea.
- (2) La capacidad total del sistema de enfriamiento incluye la capacidad del motor más el sistema externo. Entre el valor de la capacidad del sistema de enfriamiento total en esta línea.

i09562042

Recomendaciones de fluidos (Especificaciones del refrigerante)

Información general sobre refrigerantes

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 por las siguientes razones:

- 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 fallas del motor están relacionadas con el sistema de enfriamiento. Los siguientes problemas están relacionados con fallas del sistema de enfriamiento: recalentamiento, fugas en la bomba de agua y radiadores o intercambiadores de calor obstruidos.

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

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 ni agua de mar.

Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, use agua con las propiedades que se indican en la tabla 12 .

Tabla 12

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 hacer un análisis del agua, consulte a una de las siguientes fuentes:

- Compañía de red de agua local
- Representante de agricultura
- Laboratorio independiente

Aditivos

Los aditivos ayudan a proteger las superficies metálicas del sistema de enfriamiento. La falta de aditivos en el refrigerante o las cantidades insuficientes de aditivos pueden generar las siguientes condiciones:

- Corrosión

- Formación de depósitos minerales
- Enmohecimiento
- Sarro
- Formación de espuma en el refrigerante

Muchos aditivos se consumen durante la operación del motor. Estos aditivos se deben reemplazar periódicamente.

Los aditivos se deben agregar en la concentración apropiada. Una concentración excesiva de aditivos puede hacer que los inhibidores sean expulsados de la solución. Los depósitos pueden producir los siguientes problemas:

- Formación de compuestos de gel
- Reducción de transferencia de calor
- Fugas del sello de la bomba de agua
- Obstrucción de radiadores, enfriadores y conductos pequeños

Glicol

El glicol en el refrigerante ayuda a proporcionar protección contra las siguientes condiciones:

- Ebullición
- Congelación
- Cavitación de la bomba de agua

Para obtener un óptimo rendimiento, Perkins recomienda utilizar un 50 % por volumen de glicol en el refrigerante acabado (también conocido como mezcla 1:1).

Nota: Use una mezcla que proporcione protección contra la temperatura ambiente más baja.

Nota: Si el glicol es un 100 % puro, se congelará a una temperatura de -13°C (8.6°F).

En la mayoría de los anticongelantes convencionales, se utiliza etilenglicol. También, se puede utilizar propilenglicol. En una mezcla 1:1 con agua destilada o desionizada, el etilenglicol y el propilenglicol proporcionan una protección similar contra la congelación y la ebullición. Consulte las tablas 13 o 14 .

Tabla 13

Concentración de glicol etilénico		
Concentración	Protección contra el congelamiento	Protección contra la ebullición ⁽¹⁾
50 %	-37°C (-29°F)	106°C (223°F)
60 %	-52°C (-62°F)	111°C (232°F)

⁽¹⁾ La protección contra la ebullición aumenta con el uso de un radiador presurizado. Un sistema con un tapa de presión de 1 bar (14.5 psi) a nivel del mar aumenta el punto de ebullición final del 50 % del refrigerante a 130°C (266°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 14

Concentración de glicol propilénico		
Concentración	Protección contra el congelamiento	Protección contra la ebullición ⁽¹⁾
50 %	-32°C (-26°F)	106°C (223°F)

⁽¹⁾ La protección contra la ebullición aumenta con el uso de un radiador presurizado. Un sistema con un tapa de presión de 1 bar (14.5 psi) a nivel del mar aumenta el punto de ebullición final del 50 % del refrigerante a 130°C (266°F).

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

Recomendaciones sobre refrigerantes

- 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 de Tecnología de Ácido Orgánico (OAT, Organic Acid Technology).
- ELI_____inhibidor de larga duración
- SCA_____aditivo de refrigerante suplementario, paquete inhibidor inorgánico concentrado
- ASTM_____(American Society for Testing and Materials, Sociedad Americana de Pruebas de Materiales)
- Refrigerante convencional_____refrigerante que se basa en inhibidores inorgánicos para la protección contra la corrosión y la cavitación.

Sección de mantenimiento
Especificaciones del refrigerante

- 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.
- Prolongador_____paquete inhibidor orgánico concentrado

Los siguientes tres refrigerantes a base de glicol se recomiendan para el uso en los motores Perkins :

Recomendado – Perkins ELC de

Aceptable – Anticongelante comercial de servicio pesado que cumple las especificaciones de ASTM D6210. Se debe reemplazar después de 2 años.

Adecuado – Anticongelante comercial de servicio pesado que cumple las especificaciones de ASTM D4985. Se debe reemplazar después de 1 año.

ATENCIÓN

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

ATENCIÓN

Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumple con las especificaciones ASTM D4985 requiere un tratamiento con un SCA en el llenado inicial. Lea la etiqueta o las instrucciones proporcionadas por el fabricante del producto.

ATENCIÓN

Un anticongelante comercial de servicio pesado que cumple con la especificación ASTM D4985 o ASTM D6210 requiere que la concentración de SCA se revise a intervalos de 500 horas de servicio.

Perkins recomienda un volumen del 50 % (1:1) de glicol y agua destilada o desionizada de la especificación correcta. Esta mezcla proporciona un rendimiento óptimo como refrigerante o anticongelante. Esta relación puede aumentarse a un volumen del 60 % de glicol de etileno y agua si se necesita protección adicional contra la congelación.

Para aplicaciones que no requieran protección contra el congelamiento, se pueden usar los siguientes productos:

Recomendado – ELI (Extended Life Inhibitor, Inhibidor de Larga Duración) de Perkins

Aceptable – Aditivo de refrigerante suplementario comercial (SCA) que cumple las especificaciones de ASTM D5752.

Una mezcla de inhibidor SCA y agua destilada o desionizada es aceptable, pero no proporciona el mismo nivel de protección contra la corrosión, la ebullición y el congelamiento que el ELC o el ELI. Perkins recomienda una concentración de SCA de entre 6 y 8 % en esos sistemas de enfriamiento. Se recomienda el uso de agua destilada o agua desmineralizada. Puede usarse agua que tenga las propiedades recomendadas.

Tabla 15

Vida útil de servicio del refrigerante	
Tipo de refrigerante	Vida útil de servicio
ELC de Perkins	6.000 horas de servicio o 3 años
ELI de Perkins	6.000 horas de servicio o 3 años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con las especificaciones ASTM D6210	3.000 horas de servicio o 2 años
Anticongelante comercial de servicio pesado que cumpla con la especificación ASTM D4985	3.000 horas de servicio o 1 año
SCA comercial y agua	3.000 horas de servicio o 1 año

Refrigerante de larga duración (ELC)

Perkins proporciona ELC para usar en las siguientes aplicaciones:

- Motores de gas encendido por chispa de servicio pesado
- Aplicaciones automotrices

El paquete de anticorrosión del ELC es diferente al de otros refrigerantes. El ELC se ha formulado con las cantidades correctas de aditivos. Proporciona una excelente protección contra la corrosión para todos los metales que están en los sistemas de enfriamiento del motor. 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 de los sistemas de enfriamiento del motor.

El ELC está disponible en una solución de enfriamiento premezclada con agua destilada. El ELC es una mezcla del 50 % por volumen de glicol. El ELC premezclado proporciona protección contra el congelamiento a -37 °C (-34 °F). El ELC premezclado se recomienda para el llenado inicial del sistema de enfriamiento. El ELC premezclado también se recomienda para completar el sistema de enfriamiento.

Hay recipientes disponibles en varios tamaños. Consulte a su distribuidor de Perkins para conocer los números de pieza.

Mantenimiento del sistema de enfriamiento con ELC

Adiciones correctas al refrigerante de larga duración

ATENCIÓN

Utilice solo productos de Perkins o productos comerciales que cumplan los requisitos incluidos en esta publicación para refrigerantes premezclados o concentrados.

NO use SCA convencional con el ELC de Perkins. Si mezcla ELC de Perkins con refrigerantes convencionales o SCA convencional, se reduce la vida útil de servicio del ELC de Perkins.

NO mezcle marcas ni tipos de refrigerantes. NO mezcle marcas ni tipos de SCA, ni marcas ni tipos de prolongadores. Las diferentes marcas o tipos pueden usar paquetes de aditivos diferentes para cumplir con los requisitos del sistema de enfriamiento. Es posible que las diferentes marcas o tipos no sean compatibles.

Si no se siguen las recomendaciones, se puede reducir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento, a menos que se tomen las medidas correctivas apropiadas.

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

ATENCIÓN

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

No utilice aditivo de refrigerante suplementario (SCA) estándar.

No utilice ELC en sistemas con SCA estándar o filtros de SCA. Cuando se cambia un refrigerante convencional por ELC en un sistema equipado con un filtro de SCA, quite el filtro del sistema para evitar la contaminación del ELC, la corrosión del filtro y las fugas.

Limpieza del sistema de enfriamiento con ELC

Nota: Si el sistema de enfriamiento ya utiliza ELC, no es necesario usar productos de limpieza en intervalo específico de cambio de refrigerante. Los agentes de limpieza solo se necesitan si el sistema se ha contaminado al agregar algún otro tipo de refrigerante o debido a daños en el sistema de enfriamiento.

El agua destilada o desionizada es el único agente de limpieza que se necesita cuando se drena el ELC del sistema de enfriamiento.

Después de drenar o llenar el sistema de enfriamiento, opere el motor hasta que el nivel de refrigerante alcance la temperatura normal de operación y se estabilice. Si es necesario, agregue la mezcla de refrigerante para llenar el sistema hasta el nivel especificado.

Reciclaje del ELC de Perkins

El ELC de Perkins puede reciclarse como refrigerante convencional. La mezcla de refrigerante drenado puede destilarse para eliminar el glicol etilénico y el agua. El glicol etilénico y el agua se pueden volver a utilizar. El material destilado no contiene los aditivos que se clasifican como ELC de Perkins. Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener más información. Los refrigerantes reciclados deben cumplir con la versión más reciente de ASTM D6210.

Cambio a ELC de Perkins

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

ATENCIÓN

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

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

1. Drene el refrigerante en un recipiente adecuado.
2. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales.
3. Enjuague el sistema con agua destilada o desionizada para quitar cualquier residuo.
4. Utilice un limpiador aprobado para limpiar el sistema. Siga las instrucciones de la etiqueta.

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

ATENCION

Si se efectúa el enjuague incorrecto o incompleto del sistema de enfriamiento, se pueden causar daños a los componentes de cobre y de otros metales.

Para evitar daños al sistema de enfriamiento, asegúrese de enjuagar por completo el sistema de enfriamiento con agua destilada o desionizada. Continúe enjuagando el sistema hasta que desaparezcan todos los residuos del agente de limpieza.

La mayoría de los agentes de limpieza del sistema de enfriamiento comerciales son corrosivos, por lo tanto, Perkins no recomienda su uso. Si estos agentes deben utilizarse para quitar grandes depósitos, no se deben dejar en el sistema más tiempo del recomendado por el fabricante del agente, y la temperatura del motor no debe exceder los 30° C (86° F). El sistema de enfriamiento se debe enjuagar por completo con agua destilada o desionizada después de utilizar estos agentes de limpieza.

7. Drene el sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado y enjuáguelo con agua destilada o desionizada.

Nota: Enjuague por completo el limpiador del sistema de enfriamiento. El limpiador del sistema de enfriamiento que quede en el sistema contaminará el refrigerante. El limpiador también puede corroer el sistema de enfriamiento.

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

Contaminación del sistema de enfriamiento con ELC

ATENCION

Si se mezcla el ELC con otros productos, se reduce la eficacia y la vida útil de servicio del ELC. Si no se siguen estas recomendaciones, se puede reducir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

No mezcle refrigerantes de diferentes tipos y especificaciones.

No mezcle los SCA de diferentes tipos y especificaciones.

Los sistemas de enfriamiento con ELC pueden resistir la contaminación hasta un máximo del 10 % de anticongelante convencional de servicio pesado o de 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 ELC de Perkins de entre un 5 % y un 10 %. Llene el sistema con ELC de Perkins .
- Drene una parte del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado, de acuerdo con reglamentos locales. Después, llene el sistema de enfriamiento con ELC premezclado. Este procedimiento debería disminuir la contaminación a menos de un 10 %.
- Mantenga el sistema como si fuera de refrigerante de servicio pesado convencional. Trate el sistema con un SCA. Cambie el refrigerante en el intervalo recomendado para el refrigerante de servicio pesado convencional.

Inhibidor de Larga Duración (ELI)

ATENCION

NO use SCA o ELI comercial con ELI de Perkins. Si mezcla ELI de Perkins con refrigerantes o SCA comerciales, se reducirá la vida útil de servicio del ELI de Perkins.

NO mezcle marcas ni tipos de refrigerantes. NO mezcle marcas ni tipos de SCA, ni marcas ni tipos de inhibidores. Las diferentes marcas o tipos pueden usar paquetes de aditivos diferentes para cumplir con los requisitos del sistema de enfriamiento. Es posible que las diferentes marcas o tipos no sean compatibles.

Si no se siguen las recomendaciones, se puede reducir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento, a menos que se tomen las medidas correctivas apropiadas.

El inhibidor de larga duración (ELI) de Perkins es un refrigerante de base acuosa que no contiene glicol. El ELI de Perkins es para aplicaciones que no necesitan protección contra el congelamiento. Las excepciones se indican aquí. Si no se siguen estas recomendaciones, se pueden producir fallas.

El ELI de Perkins es un concentrado de inhibidor de corrosión que se mezcla con agua en volumen de aproximadamente un 7,5 %. El ELI de Perkins tiene las siguientes características:

- Se basa en la misma tecnología de aditivos orgánicos usada en el refrigerante de larga duración (ELC) de Perkins

- No contiene glicol. Diseñado para aplicaciones que no requieran protección contra el congelamiento.
- Proporciona protección superior contra la corrosión y la cavitación si se lo compara con SCA (Supplementary Coolant Additive, aditivo suplementario del refrigerante) mezclado con agua.
- Permite un intervalo de drenaje prolongado de hasta 3 años o 6.000 horas. El intervalo de drenaje puede ser más prolongado según lo determine el programa de análisis de muestras de refrigerante.
- Requiere poco mantenimiento en comparación con el SCA mezclado con agua convencional.

En las aplicaciones de motores que no necesitan protección contra el congelamiento, el ELI de Perkins puede reemplazar al refrigerante de SCA o agua.

La información adicional está disponible en su distribuidor de Perkins. Consulte la tabla 16 para obtener información sobre el ELI de Perkins.

Tabla 16

Número de pieza	Tamaño del recipiente	Volumen del refrigerante final producido
T402623	1.0 L (1.06 qt)	13.3 L (3.5 US gal)

Mezcla de ELI de Perkins

El agua recomendada para mezclar con el concentrado de ELI de Perkins es agua destilada o desionizada. El agua debe cumplir con los requisitos de ASTM 1193, Especificación de agua de reactivo tipo IV. Si no dispone de agua destilada o desionizada, debe usar agua que cumpla con los requisitos de la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Requirements" en este Manual de Operación y Mantenimiento.

Para garantizar una concentración correcta, el método recomendado es mezclar el concentrado de ELI de Perkins con agua. Luego, agregue el refrigerante mezclado al sistema de enfriamiento del motor. Agregue la cantidad correcta de agua y el ELI de Perkins en un recipiente limpio y mezcle completamente de forma manual o mediante agitación mecánica.

Si no se puede llevar a cabo el método recomendado, se puede hacer una mezcla de ELI de Perkins al agregar concentrado de ELI de Perkins directamente en el sistema de enfriamiento del motor. Agregue agua de buena calidad hasta que el nivel de disolución sea de aproximadamente 7,5 %. La mezcla adecuada se logra al operar el motor durante un mínimo de 30 minutos.

Los índices de mezcla apropiados para los tamaños de recipiente de ELI disponibles se proporcionan en la tabla 16 .

Después de agregar agua y la mezcla correcta, la concentración de ELI de Perkins se puede determinar mediante el refractómetro adecuado.

Cambio a ELI de Perkins

Para los sistemas de enfriamiento que anteriormente usaban ELC de Perkins o un refrigerante de larga duración que cumplía los requisitos de la especificación técnica de Perkins, drene el sistema de enfriamiento y enjuáguelo con agua. Después, llene el sistema de enfriamiento con una mezcla del 7,5 % de ELI de Perkins en agua que cumpla con los requisitos de la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Requirements" de este Manual de Operación y Mantenimiento.

Para los sistemas de enfriamiento que antes usaban un refrigerante de servicio pesado convencional o una mezcla de agua y SCA, siga los pasos indicados en este Manual de Operación y Mantenimiento. Después, llene el sistema de enfriamiento con una mezcla del 7,5 % de ELI de Perkins en agua que cumpla con los requisitos de la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Requirements" de este Manual de Operación y Mantenimiento.

Mantenimiento del ELI de Perkins

El mantenimiento del ELI de Perkins es similar al del ELC de Perkins. Se debe presentar una muestra de refrigerante para el análisis después de las primeras 500 horas de operación y, a partir de entonces, anualmente.

El análisis y la interpretación de los resultados del análisis de muestras de refrigerante ELI de Perkins son similares al análisis y la interpretación del ELC de Perkins. No habrá productos de glicol ni de oxidación de glicol, los cuales no corresponden al ELI de Perkins.

La concentración de una muestra de ELI de Perkins en uso tomada del sistema de enfriamiento se puede determinar también con un refractómetro adecuado.

Nota: El agua limpia es el único agente de enjuague necesario cuando se drena el ELI de Perkins de un sistema de enfriamiento con un mantenimiento apropiado.

Mezcla de ELI de Perkins y de ELC de Perkins

Debido a que el ELI de Perkins y el ELC de Perkins se basan en la misma tecnología de inhibidor de corrosión, el ELI de Perkins se puede mezclar con el ELC de Perkins. La mezcla puede ser la opción deseada cuando solo se requiere una protección de bajo nivel de congelamiento. Consulte a su distribuidor de Perkins local para garantizar la mezcla correcta de productos y proporcionar la protección adecuada contra el congelamiento y la corrosión.

Anticongelante de servicio pesado comercial y aditivo de refrigerante suplementario (SCA)

ATENCION

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

ATENCION

NO mezcle marcas ni tipos de SCA. NO mezcle SCA con prolongadores comerciales.

Si no se siguen las recomendaciones, se puede reducir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

ATENCION

Nunca opere el 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 producir problemas en el sistema de enfriamiento.

ATENCION

Utilice solo SCA aprobados. Los refrigerantes convencionales requieren el agregado de aditivo de refrigerante suplementario (SCA) como mantenimiento durante toda la vida útil esperada. NO utilice un SCA con un refrigerante a menos que esté aprobado específicamente por el proveedor del refrigerante para usarse con su refrigerante. Es responsabilidad del fabricante de refrigerantes garantizar la compatibilidad y un rendimiento aceptable.

Si no se siguen las recomendaciones, se puede reducir la vida útil de los componentes del sistema de enfriamiento.

Los requisitos provistos corresponden a los refrigerantes tratados y no a los concentrados. Cuando se mezcla refrigerante o anticongelante concentrado, Perkins recomienda mezclar el concentrado con agua destilada o desionizada. Si no hay agua destilada o agua desionizada disponible, se puede usar agua que tenga las propiedades necesarias. Para las propiedades del agua, consulte este Manual de Operación y Mantenimiento con el fin de obtener más información.

El refrigerante o el anticongelante para aplicaciones de servicio pesado que cumplan con la especificación ASTM D6210 no requieren tratamiento con SCA durante el llenado inicial. Utilice la concentración recomendada de 1:1 o una superior con el agua recomendada. Se necesita un tratamiento con SCA como parte del mantenimiento.

El refrigerante o el anticongelante para aplicaciones de servicio pesado que cumpla la especificación ASTM D4985 no requiere tratamiento con SCA durante el llenado inicial. Utilice la concentración recomendada de 1:1 o una superior con el agua recomendada. Se necesita un tratamiento con SCA como parte del mantenimiento.

El fabricante del SCA es responsable de garantizar que este sea compatible con el agua y que cumpla los requisitos de la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Requirements", como se encuentran en este Manual de Operación y Mantenimiento y en ASTM D6210-08. El fabricante del refrigerante y el fabricante del SCA deben garantizar que los productos no dañarán el sistema de enfriamiento.

ATENCIÓN

No mezcle refrigerantes de diferentes tipos y especificaciones.

No mezcle los SCA de diferentes tipos y especificaciones.

No mezcle SCA con prolongadores.

Solo utilice los SCA o los prolongadores aprobados por el fabricante del refrigerante y que sean compatibles con el tipo de refrigerante.

Si usa refrigerantes que no son de Perkins, consulte al fabricante del refrigerante para obtener información sobre un SCA compatible.

Revise el anticongelante (concentración de glicol) para garantizar la protección adecuada contra la ebullición o el congelamiento. Perkins recomienda el uso de un refractómetro para revisar la concentración de glicol. No utilice un hidrómetro.

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

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

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

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

Utilice la ecuación de la tabla 17 con el fin de determinar la cantidad de SCA necesaria para llenar inicialmente el sistema de enfriamiento.

Tabla 17

Ecuación para agregar 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 18 hay un ejemplo del uso de la ecuación de la tabla 17 .

Tabla 18

Ejemplo de la ecuación para agregar 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 SCA.

Compruebe periódicamente la concentración de SCA en el anticongelante. Para determinar el intervalo, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de Intervalos de Mantenimiento (Sección de mantenimiento). Pruebe la concentración de SCA.

Las adiciones de SCA se basan en los resultados de la prueba. El tamaño del sistema de enfriamiento determina la cantidad necesaria de SCA.

Si es necesario, utilice la ecuación de la tabla 19 para determinar la cantidad de SCA requerida:

Tabla 19

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 20 hay un ejemplo del uso de la ecuación de la tabla 19 .

Tabla 20

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

Limpieza del sistema de anticongelante de servicio pesado

Para que el SCA sea eficaz, el sistema de enfriamiento debe estar libre de enmohecimiento, de incrustaciones y de otros depósitos. La limpieza preventiva evita el tiempo de inactividad causado por las costosas limpiezas fuera de servicio que son necesarias para los sistemas de enfriamiento muy sucios o descuidados.

Los limpiadores del sistema de enfriamiento comercial adecuados deben ser capaz de hacer lo siguiente:

- Disuelve o reduce las escamaciones de minerales, los productos de corrosión, la contaminación ligera con aceite y el lodo.
- Limpia el sistema de enfriamiento después de drenar el refrigerante usado y antes de llenar el sistema con refrigerante nuevo.

Sección de mantenimiento
Especificaciones del refrigerante

- Limpia el sistema de enfriamiento cuando el refrigerante está contaminado o forma espuma.
- Reduce el tiempo de inactividad y los costos de limpieza.
- Ayuda a evitar reparaciones costosas debidas a picaduras y otros problemas internos causados por un mantenimiento incorrecto del sistema de enfriamiento.
- Se puede usar con anticongelante a base de glicol.
- Para obtener el intervalo de servicio recomendado, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento del motor.

Los limpiadores estándar de sistemas de enfriamiento están diseñados para limpiar las incrustaciones perjudiciales y la corrosión del sistema de enfriamiento sin necesidad de poner el motor fuera de servicio. Algunos filtros de sistema de enfriamiento comerciales pueden ser de tipo estándar y de enjuague rápido; ambos tipos se pueden usar en todos los sistemas de enfriamiento de los motores de Perkins. Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener más orientación.

Nota: Estos limpiadores no se deben usar en sistemas que se han descuidado durante mucho tiempo o que tienen muchas capas de óxido acumuladas. Estos sistemas requieren el uso de un disolvente comercial más fuerte que puede conseguirse en los distribuidores locales.

Antes de efectuar una limpieza del sistema de enfriamiento, tome una muestra de 1.0 L (1.0 qt) de refrigerante del motor en un recipiente transparente mientras esté en operación. Tome la muestra poco después del arranque mientras el refrigerante no esté caliente todavía. El refrigerante debe estar mezclado adecuadamente por la bomba de agua. Deje reposar la muestra durante 2 horas. Si hay una capa visible de aceite, la mayoría de los limpiadores comerciales de sistemas de enfriamiento, o de tipo estándar o de enjuague rápido, serán completamente eficaces. Primero, drene el refrigerante y efectúe el procedimiento que se describe a continuación (con un detergente para vajilla que no forme espuma).

Procedimiento para limpiar un sistema de enfriamiento contaminado con aceite

1. Drene el sistema de enfriamiento.
2. Llene el sistema de enfriamiento con agua aceptable.

Nota: Consulte los requisitos de la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Quality Requirements" en este Manual de Operación y Mantenimiento para obtener más información.

3. Arranque el motor y hágalo funcionar hasta que el termostato se abra.
4. Agregue un detergente no espumante que contenga fosfato de tripolipentassodio (TSP) para igualar aproximadamente el 2 % al 3 % de la capacidad del sistema de enfriamiento.

Nota: Disuelva previamente el detergente en aproximadamente 19 L (5.0 US gal) de agua de calidad aceptable. Añada esta mezcla directamente al sistema de enfriamiento y llene completamente el sistema de enfriamiento con agua.

5. Opere el motor durante un mínimo de 30 minutos. Pare el motor.
6. Tome una pequeña muestra de la solución de detergente del sistema de enfriamiento y drénelo. Permita que la solución de la muestra se asiente durante un mínimo de 30 minutos y revise para ver si hay indicios de una capa visible de aceite en la superficie. Si todavía hay aceite, repita los pasos 2 al 6.

Nota: Se puede corroer el metal si el detergente permanece en el sistema de enfriamiento durante más de 1 hora.

7. Enjuague el sistema de enfriamiento si no hay una capa visible de aceite en la solución. Llene el sistema de enfriamiento con agua de calidad aceptable. Opere el motor durante 20 minutos y después drene el agua.
8. Lleve a cabo el procedimiento de limpieza con un limpiador de sistemas de enfriamiento comercial adecuado, si es necesario eliminar más incrustaciones, enmohecimiento y depósitos de inhibidor del refrigerante anterior.
9. Si no es necesario efectuar una limpieza adicional, vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con refrigerante nuevo.

Reciclaje de refrigerante/anticongelante de servicio pesado de Perkins

El refrigerante/anticongelante de servicio pesado de Perkins se puede reciclar. La mezcla de refrigerante drenado se puede destilar para separar el glicol etilénico y el agua. El glicol etilénico y el agua se pueden volver a utilizar. El material destilado no contiene los aditivos que se clasifican como ELC de Perkins o refrigerante/anticongelante de servicio pesado de Perkins. Consulte a su distribuidor de Perkins para obtener más información.

Cuando se utilizan refrigerantes reciclados, use solo aquellos que se hayan reciclado de refrigerantes de larga duración, de servicio pesado o de automóviles. Use refrigerantes que se hayan fabricado originalmente a partir de glicol etilénico o propilénico vírgenes.

Los refrigerantes reciclados deben cumplir con la versión más reciente de ASTM D6210.

Agua/SCA (Aditivo de Refrigerante Suplementario)

Se puede agregar SCA al agua con la calidad recomendada para formar un refrigerante terminado de agua o SCA. El refrigerante tratado de agua y SCA no contiene glicol. El refrigerante tratado de SCA y agua es para las aplicaciones de motores que no requieren protección contra el congelamiento.

ATENCIÓN

No use nunca agua sola como refrigerante. El agua sola es corrosiva a las temperaturas de operación del motor. Además, el agua sola no proporciona la protección adecuada contra la ebullición o el congelamiento.

Para sistemas de enfriamiento del motor que usan solo agua, Perkins recomienda el uso de SCA. El SCA contribuye a evitar que ocurran las siguientes condiciones:

- Corrosión
- Formación de depósitos minerales
- Erosión por cavitación de las camisas de los cilindros
- Formación de espuma en el refrigerante

Si no se utiliza SCA comercial, seleccione un SCA comercial totalmente formulado. El SCA comercial debe proporcionar un mínimo de 1.200 mg/L o 1200 ppm (70 grains/US gal), y un máximo de 2.400 mg/L o 2400 ppm (140 grains/US gal) de nitritos en la mezcla final de refrigerante.

La calidad del agua es un factor importante en este tipo de sistema de enfriamiento. Se recomienda utilizar agua destilada o desmineralizada en sistemas de enfriamiento. Si no dispone de agua destilada o desionizada, use agua que cumpla o exceda los requisitos mínimos aceptables que se indican en la tabla "Perkins Minimum Acceptable Water Requirements" para las propiedades recomendadas del agua en este Manual de Operación y Mantenimiento.

Un sistema de enfriamiento que usa una mezcla de SCA y agua solo necesita más SCA. La concentración de aditivo de SCA en un sistema de enfriamiento que usa SCA y agua debe ser del 6 al 8 % por volumen.

Efectúe el mantenimiento del SCA de la misma forma en que lo haría en un sistema de enfriamiento en el que se use refrigerante o anticongelante de servicio pesado. Ajuste el mantenimiento para la cantidad de SCA que se ha agregado.

Adición de SCA al agua en el llenado inicial

Use la ecuación que se incluye en este Manual de Operación y Mantenimiento, Adding SCA to Heavy-Duty Coolant at the Initial Fill para determinar la cantidad de SCA que se requiere en el llenado inicial. Esta ecuación es para una mezcla de SCA y agua solamente.

Adición de SCA al agua para efectuar el mantenimiento

Para obtener el intervalo de servicio recomendado, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Programa de intervalos de mantenimiento del motor.

Los kit de prueba de SCA comercial están disponibles para probar la concentración de SCA, o se puede enviar una muestra de refrigerante para el análisis; consulte a su distribuidor de Perkins para obtener más información.

Las adiciones de SCA se basan en los resultados del análisis del refrigerante. El tamaño del sistema de enfriamiento determina la cantidad necesaria de SCA.

Use la ecuación que se incluye en este Manual de Operación y Mantenimiento, Adding SCA to Commercial Heavy-Duty Coolant for Maintenance con el fin de determinar la cantidad de SCA que se requiere para el mantenimiento, si es necesario.

Nota: Las aplicaciones específicas de motores pueden requerir una evaluación periódica de las prácticas de mantenimiento para mantener correctamente el sistema de enfriamiento del motor.

i09562021

Recomendaciones de fluidos

Información sobre lubricación general

Aceite de motor

La recomendación sobre el aceite del motor para una aplicación puede cambiar debido a los avances en la especificación del aceite. Consulte a su distribuidor Perkins para obtener la información más reciente.

ATENCIÓN

No use aceites multigrado.

Para las aplicaciones de gas ácido, es muy importante mantener el aceite y el gas en el motor con el fin de evitar que los ácidos del gas o del aceite ataquen el material de los cojinetes. Para evitar este tipo de problema, es importante que trabaje con un proveedor de aceite para seleccionar el aceite más apropiado.

Perkins recomienda que se tomen muestras y se efectúe el análisis del aceite de manera habitual para asegurarse de que el Número de Base Total (TBN Total Base Number) y el Número de Ácido Total (TAN, Total Acid Number) no se crucen. Si el TBN y el TAN se cruzan, Perkins recomienda que el aceite se cambie de inmediato. El TBN mínimo y el TAN máximo deberán acordarse con el proveedor de aceite antes de la prueba.

Es importante trabajar con un proveedor de aceite o un distribuidor Perkins para seleccionar el aceite más apropiado según su aplicación.

Recomendaciones de Perkins :

Los motores que funcionan con gas natural se deben lubricar con aceites que tengan un contenido de ceniza sulfatada nominal de un 0,6 % por peso.

Los motores de gas ácido se deben lubricar con aceites que tengan un nivel de ceniza sulfatada nominal del 0,6 al 1 % por peso.

La toma de muestras de aceite se puede efectuar cada 100 horas. Algunas de las propiedades del aceite requieren la vigilancia. El régimen de toma de muestras se puede acortar a 50 horas si las tendencias son adversas. La toma de muestras de fluido de Perkins está disponible. Comuníquese con su distribuidor Perkins para obtener más información. Alternativamente, su proveedor de aceite puede ofrecerle un programa de toma de muestras de fluidos.

Una vez que se pueda establecer una tendencia segura, puede introducirse un programa de servicio, pero debe estar aprobado por su distribuidor Perkins o su proveedor de aceite.

El valor límite del número de ácido total (TAN) no debe ser superior al número de base total (TBN). El valor límite de TBN es de un mínimo de 2 mg KOH/g.

Si hay cualquier indicio de Número de Ácido Fuerte (SAN, Strong Acid Number), cambie el aceite inmediatamente.

i09562017

Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible)

Especificaciones del gas

Gases ácidos

Tabla 21

Requisitos para el uso del gas ácido			
Descripción	Designación	Valor	Notas
Valor calorífico inferior	LCV	> 15 MJ/Nm ³	La reducción de potencia puede ser necesaria.
Variación máxima de LCV	-	< ± 10 %	Durante la operación
Contenido de metano mínimo	CH ₄	> 35 vol. - %	La reducción de potencia puede ser necesaria.
Compuestos de azufre total expresados como H ₂ S	S + H ₂ S + SO ₂ + SO ₃	< 35 mg/MJ	Los compuestos de azufre son aquellos que contienen azufre. El nivel total de azufre debe justificar todo el azufre en el combustible y se puede expresar como el equivalente de H ₂ S.
Total de compuestos de haluro expresados como CL	CL + FL + I + Br	< 19 mg/MJ	Los compuestos de haluro son aquellos que contienen cloro, flúor, yodo o bromo. El total de los niveles de haluro debe considerar todo el haluro y se debe expresar como el cloro equivalente.
Amoníaco	NH ₃	< 2,81 mg/MJ	-
Polvo	3 - 10 micrómetros	< 1 mg/MJ	-
Vapores de aceite	C _s	< 1,19 mg/MJ	No se permite condensación en el tren de gas y el múltiple de admisión.
Silicio	Si	< 0,56 mg/MJ	Análisis del aceite lubricante que muestra un contenido de metal < 15 mg/kg de aceite
Humedad máxima (relativa)	-	< 80 %	A la temperatura de admisión más baja, no se permite condensación en el tren de gas y el múltiple de admisión.
Presión de gas mínima y máxima de los Motores 4006TRS y 4008TRS	-	15 a 50 mbar	En la admisión al regulador de la relación de aire a combustible
Presión de gas mínima y máxima de los Motores 4006TRS y 4008TRS con Elektra y 4016TRS	-	50 a 250 mbar	En la admisión al regulador de la relación de aire a combustible
Fluctuación máxima de la presión de gas	-	3 mbar	El régimen de cambio máximo de la presión de gas es de 3 mbar/min con frecuencia de variación < 5/h.
Temperatura del gas mín./máx.	-	10° to 50°C (50° to 122°F)	-

Los gases ácidos son las siguientes:

- Gas de rellenos sanitarios
- Gas de mina
- Gas de digestor
- Biogás

Los requisitos de la especificación de gas se deben usar solo como una guía. Perkins requiere un análisis de gas completo para suministrar en la etapa de investigación de un orden de motor. La clasificación del motor depende del valor calorífico bajo del combustible y se puede adaptar para cumplir las especificaciones del combustible.

La reducción de potencia total se calcula agregando la reducción de potencia individual para las siguientes condiciones:

- Temperatura de admisión de agua del enfriador de la admisión de gas
- Altitud
- Temperatura ambiente
- Valor calorífico inferior
- Número de metano
- Consideraciones volumétricas

Gas natural

Tabla 22

Requisitos para el uso de gas natural			
Descripción	Designación	Valor	Notas
Valor calorífico inferior	LCV	> 31 MJ/Nm ³	-
Variación máxima de LCV	-	< ± 5 %	Durante la operación
Número de metano mínimo	-	> 75	Reducción de potencia que se requiere por debajo de esta cifra
Contenido de metano mínimo	-	> 50 vol. - %	Reducción de potencia que se requiere por debajo de esta cifra
Ácido sulfhídrico	H ₂ S	< 100 ppm	-
Humedad máxima (relativa)	-	< 80 %	A la temperatura de admisión más baja, no se permite condensación en el tren de gas y el múltiple de admisión.
Presión de gas mínima y máxima de los Motores 4006TRS y 4008TRS	-	15 a 50 mbar	En la admisión al regulador de la relación de aire a combustible
Presión de gas mínima y máxima de los Motores 4006TRS y 4008TRS con Elektra y 4016TRS	-	50 a 250 mbar	En la admisión al regulador de la relación de aire a combustible
Fluctuación máxima de la presión de gas	-	3 mbar	El régimen de cambio máximo de la presión de gas es de 3 mbar/min con frecuencia de variación < 5/h.
Temperatura del gas mín./máx.	-	10° to 50°C (50° to 122°F)	-

Los requisitos de la especificación de gas se deben usar solo como una guía. Perkins requiere un análisis de gas completo para suministrar en la etapa de investigación de un orden de motor. La clasificación del motor depende del número de metano y el valor calorífico bajo del combustible y se puede adaptar para cumplir las especificaciones del combustible.

La reducción de potencia total se calcula agregando la reducción de potencia individual para las siguientes condiciones:

- Temperatura de admisión de agua del enfriador de la admisión de gas
- Altitud
- Temperatura ambiente
- Valor calorífico inferior
- Número de metano

i09562015

Maintenance Interval Schedule (Solo motores con gas natural)

Nota: Estos intervalos corresponden a los motores que solo funcionan con gas natural. Para otros gases, consulte con Perkins Applications Engineering (Stafford) para obtener más información.

Cuando sea necesario

“ Batería - Reemplazar“	60
“ Antefiltro de aire del motor - Limpiar“	71
“ Engine Oil - Change“	72
“ Filtro de aceite de motor (auxiliar) - Cambiar“	73
“ Engine Oil Filter - Change“	74
“ Sistema de filtración de combustible - Servicio“	79
“ Ignition System Timing - Check/Adjust“	81
“ Overhaul (In-Frame)“	82
“ Reparación general (importante)“	83
“ Reparación general (extremo superior)“	84
“ Overhaul Considerations“	85
“ Radiador - Limpiar“	86
“ Termostato del agua - Reemplazar“	88

Diariamente

“ Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar“	58
“ Panel de control - Inspeccionar“	61
“ Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Revisar“	67
“ Equipo impulsado - Inspeccionar/reemplazar/lubricar“	69
“ Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect“	70
“ Nivel de aceite del motor - Revisar“	75
“ Dispositivos de protección del motor - Revisar“	76
“ Tubería de escape - Inspeccionar“	78
“ Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Revisar“	79
“ Hoses and Clamps - Inspect/Replace“	79

“ Walk-Around Inspection“	87
---------------------------	----

A las primeras 100 horas de servicio

“ Polea del alternador - Revisar“	58
“ Polea de mando del ventilador - Revisar“	78

Cada 250 horas de servicio

“ Muestra de aceite del motor - Obtener“	75
--	----

Primeras 500 horas de servicio

“ Engine Oil - Change“	72
“ Filtro de aceite de motor (auxiliar) - Cambiar“	73
“ Engine Oil Filter - Change“	74
“ Puente y juego de válvulas del motor - Ajustar“	77
“ Bujías del sistema de encendido - Revisar/ajustar/reemplazar“	80

Cada 500 horas de servicio

“ Alternator and Fan Belts - Replace“	59
“ Nivel de electrolito de baterías - Revisar“	61
“ Engine Air Cleaner Element - Replace“	69

Cada 1000 horas de servicio

“ Engine - Clean“	69
-------------------	----

Cada 1000 Horas de Servicio o Cada Año

“ Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar“	68
--	----

Cada 2000 horas de servicio

“ Alternador - Inspeccionar“	58
“ Engine Crankcase Breather - Clean/Replace“	71
“ Engine Oil - Change“	72
“ Filtro de aceite de motor (auxiliar) - Cambiar“	73
“ Engine Oil Filter - Change“	74
“ Puente y juego de válvulas del motor - Ajustar“	77

“ Bujías del sistema de encendido - Revisar/ajustar/
reemplazar“ 80

Cada Año

“ Carburador Air/Fuel Ratio - Check/Adjust“ 61

“ Sensor de velocidad/sincronización del motor -
Limpiar/inspeccionar“ 76

Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años

“ Cooling System Coolant - Change“ 64

Cada 4000 Horas de Servicio

“ Cilindros - Inspeccionar“ 68

“ Equipo impulsado - Revisar“ 68

“ Regulador de presión de gas - Revisar“ 79

“ Ignition System Timing - Check/Adjust“ 81

“ Sistema de aire de admisión - Inspeccionar“ 82

Cada 5.000 horas de servicio

“ Nivel de electrolito de baterías - Revisar“ 61

Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años

“ Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) -
Cambiar“ 61

Cada 7.500 horas de servicio

“ Water Pump - Inspect“ 88

Cada 8000 Horas de Servicio

“ Refrigerante del sistema de enfriamiento - Probar/
agregar“ 66

Cada 8000 horas de servicio o 1 año

“ Montajes del motor - Revisar“ 72

Cada 16.000 horas de servicio o 6 años

“ Turbocompresor - Inspeccionar“ 87

i02399102

Alternador - Inspeccionar

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

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

i09562039

Polea del alternador - Revisar

1. Aísle el suministro eléctrico del motor.

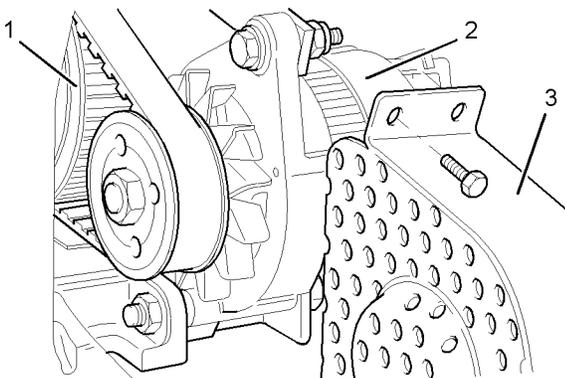


Ilustración 26

g01237956

Ejemplo típico

2. Quite el protector (3) para tener acceso a la polea de mando (1) del alternador (2).

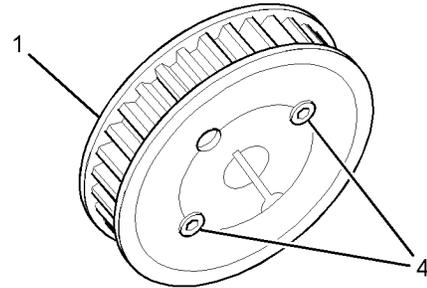


Ilustración 27

g01233693

Ejemplo típico

3. Apriete los tornillos prisioneros (4) a un par de apriete de 22 N·m (195 lb in).
4. Instale el protector (3).
5. Conecte el suministro eléctrico del motor.

i02537810

Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar

Para optimizar el rendimiento del motor, inspeccione las correas para ver si tienen desgaste o grietas. Reemplace las correas que estén desgastadas o dañadas.

Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar.

i09562025

Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar

Alternador

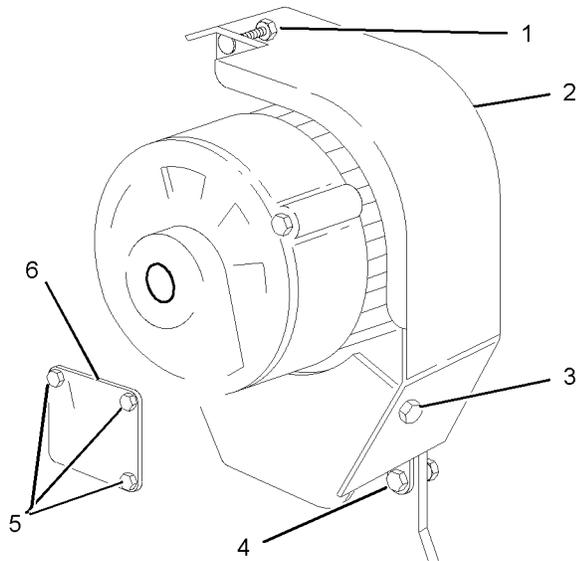


Ilustración 28

g01222905

Ejemplo típico

1. Aísle el suministro eléctrico del motor.
2. Quite la tornillería (5) y la plancha (6). Quite la tornillería (3), la tornillería (1) y la tornillería (4).
3. Quite el protector (2).
4. Afloje la tornillería (8) y quite la tornillería (9) para quitar la correa.
5. Instale la correa nueva. Instale la tornillería (9).

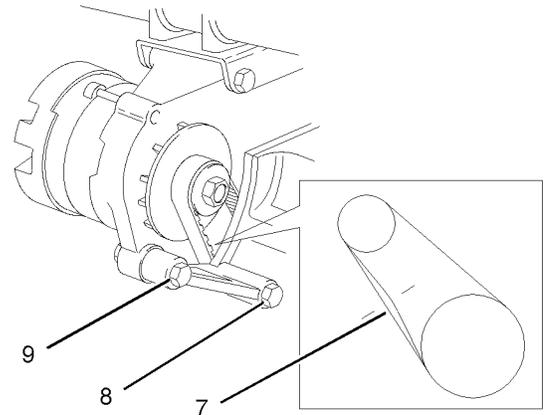


Ilustración 29

g01222934

Ejemplo típico

6. Aplique tensión a la correa. Aplique una presión de 4.3 to 8.7 N (1 to 1.9 lb) entre las dos poleas (7). La comba total de la correa no debe exceder los 2.75 mm (0.10 inch). Apriete firmemente la tornillería (8) y (9).

Nota: Reemplace la correa si la comba total excede los 1.5 mm (0.06 inch).

7. Instale el protector y apriete firmemente todos los tornillos.

8. Conecte el suministro eléctrico del motor.

Correas de mando del ventilador

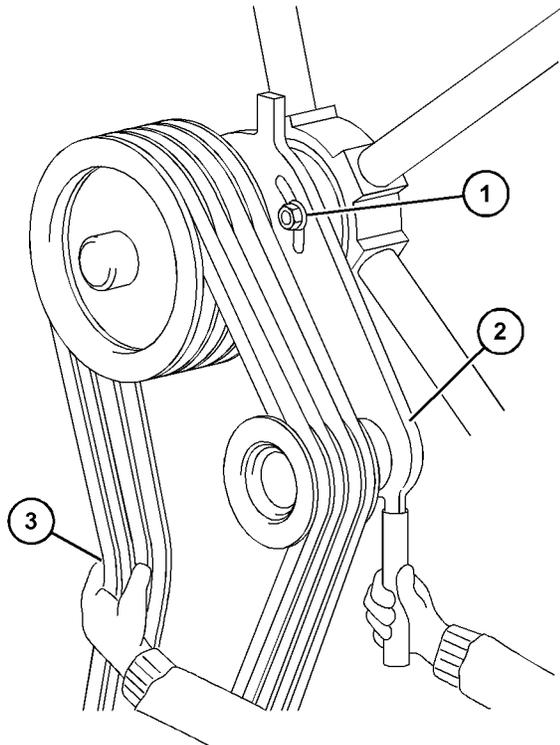


Ilustración 30

g06606952

Ejemplo típico

1. Asegúrese de que el suministro eléctrico del motor esté aislado.
2. Quite los protectores.
3. Afloje la tornillería (1) y el tensor de la correa (2). Quite las correas.
4. Instale correas nuevas. Ajuste el tensor de la correa (2) para dar la tensión correcta a las correas.

Nota: Cambie las correas como un juego.

5. Apriete firmemente la tornillería (1). Asegúrese de que la comba en las correas sea correcta.
6. Aplique presión manual a las correas entre las poleas (3). La comba correcta para las correas es de 12.5 mm (0.4921 inch).
7. Instale los protectores y apriete firmemente todos los tornillos.

8. Conecte el suministro eléctrico del motor.

i02537422

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.

1. Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el cambio del motor a la posición DESCONECTADA.
2. Apague los cargadores de baterías. Desconecte todos los cargadores de baterías.
3. El cable NEGATIVO “-” conecta el borne NEGATIVO “-” de la batería al terminal NEGATIVO “-” en el motor de arranque. Asegúrese de desconectar primero el borne negativo de la batería “-”.
4. El cable POSITIVO “+” conecta el borne POSITIVO de la batería “+” al terminal POSITIVO “+” en el motor de arranque. Desconecte el cable del terminal POSITIVO de la batería “+”.

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

5. Quite la batería usada.
6. Asegúrese de que todas las conexiones de baterías estén limpias y libres de corrosión.
7. Instale la batería nueva.

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

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

i02767200

i02537736

Nivel de electrolito de baterías - Revisar

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 electrolito en la marca "FULL" (Lleno) de la batería.

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

2. Compruebe el estado del electrolito con un probador de baterías adecuado.

3. Instale las tapas.

4. Mantenga limpias las baterías.

Limpie la caja de la batería con una de las siguientes 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.

Relación de aire/combustible del carburador - Comprobar/ Ajustar

Si la relación de aire-combustible no es apropiada para el combustible y para las condiciones de operación, puede ocurrir una avería en el motor. Se puede reducir la vida útil del turbocompresor, de las válvulas y de otros componentes.

Asegúrese de que el tornillo regulador se ajuste apropiadamente de modo que la relación aire-combustible sea correcta.

i02537826

Tablero de control - Inspeccionar

Inspeccione las condiciones del tablero de control. Si hay un componente dañado, asegúrese de reparar o reemplazar este componente. Si tiene, asegúrese de que las pantallas electrónicas estén funcionando correctamente. Inspeccione los cables para ver si están en buenas condiciones. Asegúrese de que las conexiones de los cables estén bien sujetas.

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener más información.

i09562014

Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas libres de contaminantes.

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

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

Nota: Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

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

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

Nota: Cuando se limpie el sistema de enfriamiento, solo se necesita agua limpia cuando se drena y reemplaza el Refrigerante de Larga Duración (ELC).

Drenaje

WARNING

Sistema presurizado: el refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, detenga el motor y espere hasta que los componentes del sistema de enfriamiento estén fríos. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

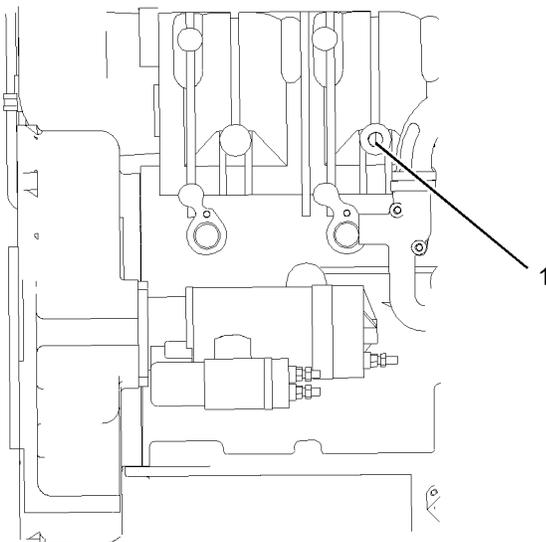


Ilustración 31

g01228758

Ejemplo típico

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Aísle el suministro eléctrico del motor. Quite el tapón de drenaje (1).

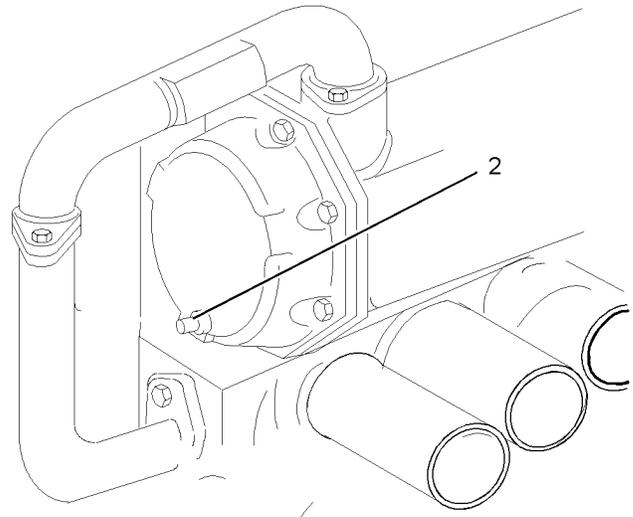


Ilustración 32

g01230401

Ejemplo típico

2. Abra la válvula de drenaje (2) en el enfriador de aceite.
3. Si tiene, abra el grifo de drenaje o quite el tapón del drenaje (4) del enfriador.

Deje que drene el refrigerante.

ATENCIÓN

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

Para obtener información sobre la eliminación y el reciclado del refrigerante usado, consulte a su distribuidor Perkins.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para quitar toda la suciedad.
2. Instale el tapón de drenaje (1) y apriételo (1) firmemente. Cierre la válvula (2).

ATENCIÓN

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

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

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia.
4. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor. Opere el motor hasta que la temperatura alcance los 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Aísle el suministro eléctrico del motor. Abra el tapón de drenaje (1) del bloque de cilindros. Abra la válvula de drenaje (2). Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Llenado

Nota: Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

1. Instale el tapón de drenaje (1) del bloque de cilindros y apriételo firmemente. Si tiene, cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre la válvula de drenaje (2). Si tiene, cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje (4) en el radiador.

ATENCIÓN

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

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

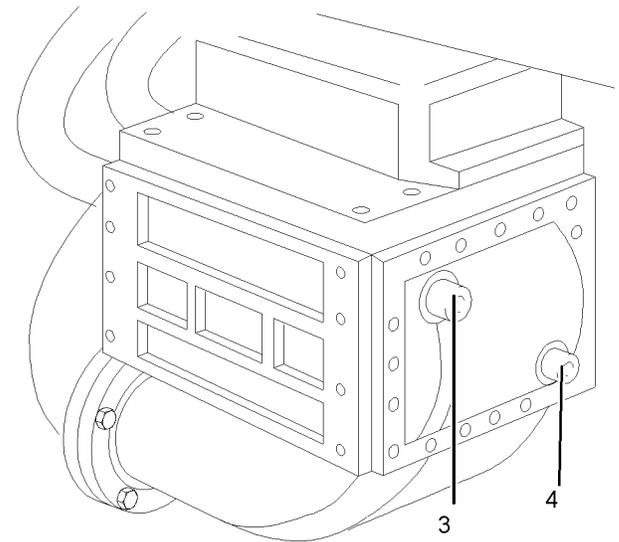


Ilustración 33

g01228755

Ejemplo típico

2. Si tiene, afloje el tornillo de ventilación (3). Llene el sistema de enfriamiento con ELC de Perkins. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. Llene el sistema de enfriamiento hasta refrigerante fluya libre de burbujas desde el tornillo de ventilación.

Nota: Asegúrese de que el sistema de enfriamiento esté lleno antes de operar el motor.

3. Deje de llenar el sistema de enfriamiento. Apriete firmemente el tornillo de ventilación. Verifique que el nivel de refrigerante esté dentro de los 25 mm (1.0 inch) de la parte inferior del tubo de llenado.
4. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
5. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor. Opere el motor para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor y deje que se enfríe. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Manual Stop Procedure para obtener más información.

6. Aísle el suministro eléctrico del motor. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Vea que el nivel de refrigerante sea correcto. Si es necesario, añada más refrigerante. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Revisar.
7. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor y hágalo funcionar. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento funcione a la temperatura correcta.

i09562038

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar

ATENCIÓN

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

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

ATENCIÓN

Mantenga todas las piezas libres de contaminantes.

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

Nota: Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

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

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

Nota: Cuando se limpia el sistema de enfriamiento, se necesita solo agua limpia al drenar y reemplazar el refrigerante.

Drenaje

⚠ WARNING

Sistema presurizado: el refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, detenga el motor y espere hasta que los componentes del sistema de enfriamiento estén fríos. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

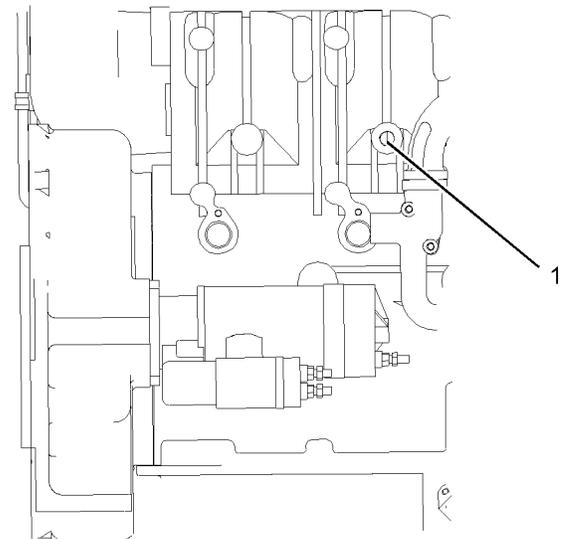


Ilustración 34

g01228758

Ejemplo típico

1. Pare el motor y deje que se enfríe. Aísle el suministro eléctrico del motor. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
2. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje del radiador.
3. Abra el grifo de vaciado o quite el tapón de drenaje (1) del motor.

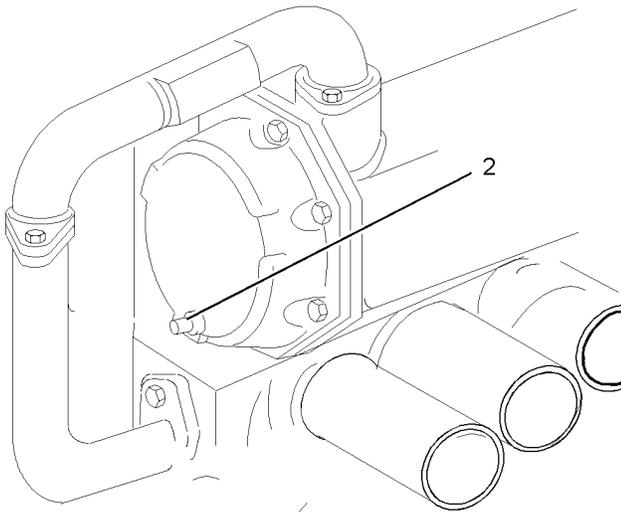


Ilustración 35

g01230401

Ejemplo típico

4. Abra el grifo de drenaje (2) en el enfriador de aceite del motor.
5. Si tiene, abra el grifo de drenaje o quite el tapón del drenaje (4) del enfriador.

Deje que el sistema drene.

ATENCIÓN

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

Para obtener información sobre la eliminación y el reciclado del refrigerante usado, consulte a su distribuidor Perkins.

Enjuague

1. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia para quitar toda la suciedad.
2. Instale el tapón de drenaje (1) y apriételo (1) firmemente. Cierre la válvula (2).

ATENCIÓN

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

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

3. Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia.
4. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor. Opere el motor hasta que la temperatura alcance los 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F).
5. Pare el motor y deje que se enfríe. Aísle el suministro eléctrico del motor. Abra el tapón de drenaje (1) del bloque de cilindros. Abra la válvula de drenaje (2). Drene el agua. Enjuague el sistema de enfriamiento con agua limpia.

Llenado

Nota: Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

1. Instale el tapón de drenaje (1) del bloque de cilindros y apriételo firmemente. Si tiene, cierre el grifo de drenaje o instale el tapón de drenaje en el radiador. Cierre la válvula de drenaje (2). Si tiene, cierre el grifo de drenaje o instale el tapón del drenaje (4) en el enfriador.

ATENCIÓN

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

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

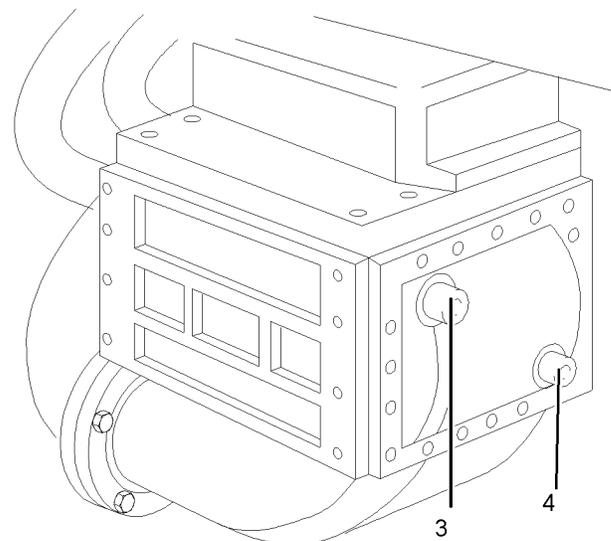


Ilustración 36

g01228755

Ejemplo típico

2. Si tiene, afloje el tornillo de ventilación (3). Llene el sistema de enfriamiento con el refrigerante de la especificación correcta. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Recomendaciones de fluidos para obtener más información sobre las especificaciones del sistema de enfriamiento. Llene el sistema de enfriamiento hasta refrigerante fluya libre de burbujas desde el tornillo de ventilación.

Nota: Asegúrese de que el sistema de enfriamiento esté lleno antes de operar el motor.

3. Deje de llenar el sistema de enfriamiento. Apriete firmemente el tornillo de ventilación. Verifique que el nivel de refrigerante esté dentro de los 25 mm (1.0 inch) de la parte inferior del tubo de llenado.
4. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
5. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor. Opere el motor para purgar el aire de las cavidades del bloque de motor. Pare el motor y deje que se enfríe. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Manual Stop Procedure para obtener más información.
6. Aísle el suministro eléctrico del motor. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Vea que el nivel de refrigerante sea correcto. Si es necesario, añada más refrigerante. Para obtener información adicional, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento - Revisar.
7. Instale el suministro eléctrico del motor. Arranque el motor y hágalo funcionar. Inspeccione el sistema de enfriamiento en busca de fugas. Asegúrese de que el sistema de enfriamiento funcione a la temperatura correcta.

8. Para revisar la densidad del refrigerante, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Coolant System Coolant - Test/Add.

i09562036

Refrigerante del sistema de enfriamiento - Probar/Añadir

Compruebe la densidad específica del refrigerante

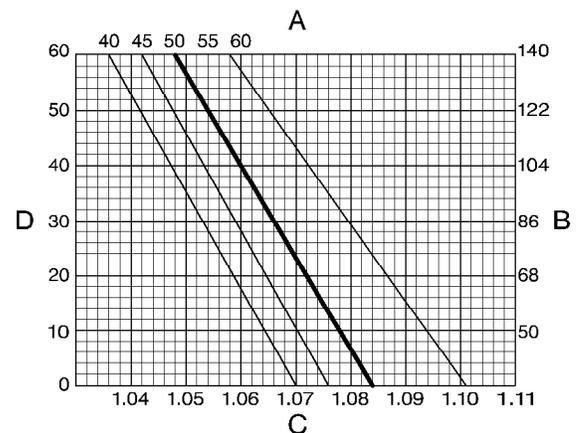


Ilustración 37

g00997964

Tabla para la densidad específica

A = porcentaje de anticongelante por volumen

B = temperatura de la mezcla en °F

C = densidad

D = temperatura de la solución en °C

Hay que utilizar el siguiente procedimiento para medir un refrigerante que contiene anticongelante:

1. Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante abra el termostato. Continúe operando el motor hasta que el refrigerante haya circulado por todo el sistema de enfriamiento.
2. Pare el motor.
3. Deje que el motor se enfríe hasta que la temperatura esté por debajo de 60 °C (140 °F).

⚠ WARNING

Sistema presurizado: el refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, detenga el motor y espere hasta que los componentes del sistema de enfriamiento estén fríos. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

4. Quite la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.
5. Drene parte del refrigerante del sistema de enfriamiento en un recipiente adecuado.
6. Utilice un hidrómetro especial para verificar la temperatura y la densidad del refrigerante y siga las instrucciones del fabricante.

Nota: Si no dispone de un termohidrómetro especial para refrigerante, ponga un hidrómetro y un termómetro por separado dentro de la mezcla de anticongelante. Verifique las lecturas de ambos instrumentos. Compare las lecturas con los datos de la ilustración 37 .

Nota: Si es necesario, llene el sistema con refrigerante premezclado según la especificación correcta. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Fluid Recommendations (Coolant Specifications) para obtener más información. La especificación correcta de refrigerante protege también contra la corrosión. Esto es especialmente importante cuando hay componentes de aluminio en el circuito de enfriamiento.

i02537517

Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar

⚠ ADVERTENCIA

Sistema presurizado: el refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, detenga el motor y espere hasta que los componentes del sistema de enfriamiento estén fríos. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre motores de cogeneración.

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

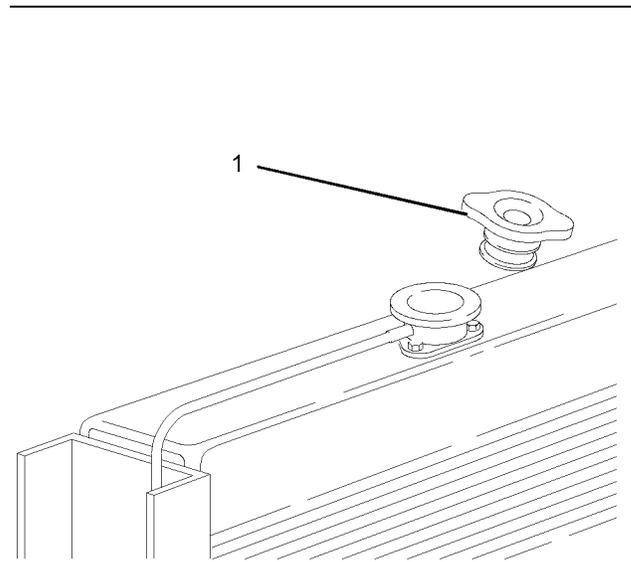


Ilustración 38

g01228685

Ejemplo típico

1. Quite lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento (1) o (2) para aliviar la presión.

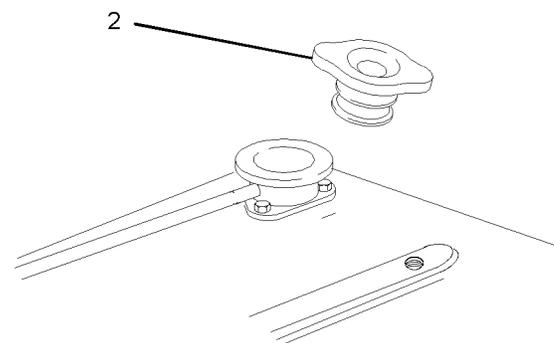


Ilustración 39

g01229602

Ejemplo típico

2. Mantenga el nivel del refrigerante dentro de 25 mm (1,0 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado.

3. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento e inspeccione la empaquetadura. Si la empaquetadura está dañada, deseche la tapa usada e instale una tapa nueva. Si la empaquetadura no está dañada, utilice una bomba adecuada de presurización para comprobar la presión en la tapa del tubo de llenado. La presión correcta está estampada en la cara de la tapa del tubo de llenado. Si la tapa del tubo de llenado no retiene la presión correcta, instale una tapa nueva.

i02537822

Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar

El amortiguador de vibraciones del cigüeñal limita la vibración torsional del cigüeñal. El amortiguador viscoso tiene una pesa que está situada dentro de una caja llena de fluido.

Los daños en el amortiguador de vibraciones del cigüeñal o la falla del amortiguador puede aumentar las vibraciones torsionales. Esto puede producir daños en el cigüeñal y en otros componentes del motor. El deterioro del amortiguador puede causar un ruido excesivo del tren de engranajes en puntos variables de la gama de velocidades.

Un amortiguador que se caliente es debido a la vibración torsional excesiva. Vigile la temperatura del amortiguador durante la operación.

Nota: Si utiliza un termómetro infrarrojo para vigilar la temperatura del amortiguador, utilice dicho termómetro durante la operación con cargas y velocidades similares. Mantenga un registro de los datos. Si la temperatura comienza a elevarse, reduzca el intervalo para inspeccionar el amortiguador.

Si la temperatura del amortiguador alcanza 100°C (212°F), consulte a su distribuidor Perkins.

Inspeccione el amortiguador para ver si existe evidencia de melladuras, grietas y fugas de fluido.

Si se encuentra una fuga de fluidos, reemplace el amortiguador. El fluido del amortiguador es silicona. La silicona tiene las siguientes características: transparente, viscosa, suave y pegajosa.

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

- El amortiguador está abollado, rajado o con fugas.
- La pintura en el amortiguador está descolorida por el calor.

- El motor ha sufrido una avería a causa de un cigüeñal roto.
- Hay un desgaste apreciable del tren de engranajes que no está causado por una falta de aceite.

i02537649

Cilindros - Inspeccionar

Utilice un boroscopio para inspeccionar los cilindros. La inspección proporcionará información sobre la condición interna del motor.

Se recomienda un boroscopio con un lente que se pueda girar hacia arriba y hacia abajo. Este tipo de boroscopio proporciona una vista clara de la cámara de combustión y de la plataforma inferior de la culata. También se recomienda el uso de documentación fotográfica o por video. Consulte con su distribuidor Perkins para obtener información sobre los boroscopios disponibles.

Para realizar este procedimiento, inserte el boroscopio a través de las aberturas de las bujías. Utilice el boroscopio para ver si hay alguna de las siguientes condiciones:

- Desgaste de las válvulas
- Depósitos en los asientos de válvula
- Depósitos en las caras de válvula
- Pulido de las paredes de los cilindros
- Arañazos en las paredes de los cilindros
- Depósitos en las paredes de los cilindros por encima del límite superior de la carrera del pistón

Nota: Si utiliza un boroscopio, esté advertido del efecto del aumento. Se pueden tomar en sentido erróneo los rasguños y marcas de menor importancia. Esto puede causar un mantenimiento innecesario.

i02537842

Equipo impulsado - Revisar

Para minimizar los problemas de cojinetes y la vibración del cigüeñal del motor y del equipo impulsado, la alineación entre el motor y el equipo impulsado tiene que estar bien mantenida.

Compruebe la alineación de acuerdo con las instrucciones suministradas por los siguientes fabricantes:

- Fabricante original del acoplamiento

- Fabricante original del equipo impulsado

i02537518

Equipo de impulsión - Inspeccionar - Reemplazar - Lubricar

i02537851

Observe el equipo impulsado durante la operación. Busque lo siguiente:

- Ruido y vibración anormal
- Conexiones flojas
- Piezas dañadas

Lleve a cabo todo el mantenimiento recomendado por el fabricante del equipo de impulsión. Consulte las publicaciones del fabricante acerca del equipo de impulsión para las siguientes instrucciones de servicio.

- Inspección
- Requisitos de grasa y aceite lubricantes
- Especificaciones de ajuste
- Reemplazo de componentes
- Requisitos de ventilación

i02537533

Engine - Clean

ADVERTENCIA

Se pueden producir lesiones serias o mortales debido al alto voltaje.

La humedad puede crear vías de conductividad eléctrica.

Cerciórese de que la unidad esté fuera de la tubería (desconectada de la tubería utilitaria y/u otros generadores), que esté trabada y con la etiqueta de "No Operar".

ATENCION

El agua o la condensación pueden dañar los componentes del generador. Proteja todos los componentes eléctricos para no exponerlos al agua.

Un motor limpio proporciona las siguientes ventajas:

- Detección fácil de las fugas de fluidos

- Características de transferencia de calor máximas
- Facilidad de mantenimiento

Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar

ATENCION

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.

ATENCION

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.

Renueve el elemento del filtro del aire si el indicador de servicio se activa. Vea más información en el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Indicador de servicio del filtro de aire del motor - Inspeccionar.

Limpie el prefiltro de admisión de aire antes de realizar el mantenimiento sobre el filtro del aire. Vea el tema de este Manual de Operación y Mantenimiento, Prefiltro de aire del motor - Comprobar/Limpiar para obtener más información.

Las condiciones de operación pueden requerir un servicio más frecuente del filtro del aire.

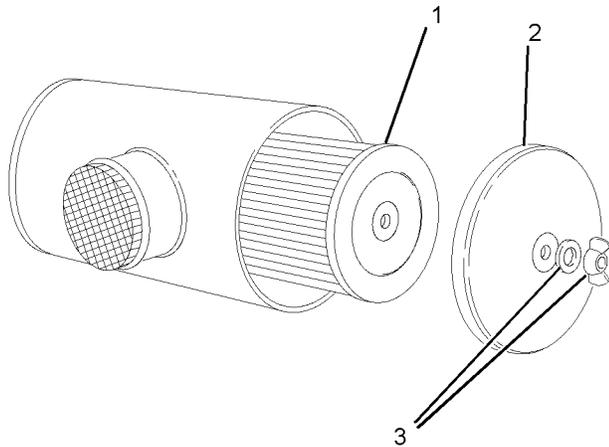


Ilustración 40

g01223389

Ejemplo típico

1. Quite la tuerca mariposa y la arandela (3). Quite la tapa (2).
2. Quite el elemento usado (1). Deseche el elemento usado de acuerdo con las regulaciones locales.

Nota: Asegúrese de que no pueda penetrar tierra en el conjunto del filtro del aire.

3. Instale un elemento nuevo en el conjunto del filtro del aire. Instale la tapa (2) e instale la arandela y la tuerca mariposa (3). Apriete firmemente la tuerca mariposa.

i02537841

Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect

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

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

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

Observe el indicador de servicio.

Reemplace el elemento del filtro del aire si el indicador se activa por el siguiente suceso:

- El pistón rojo se traba en la posición visible.

Probar el indicador de servicio

Los indicadores de servicio son instrumentos importantes.

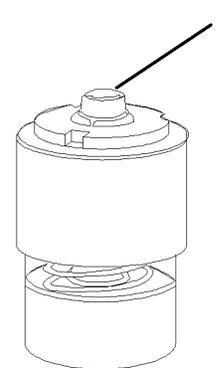


Ilustración 41

g01223729

Indicador típico de servicio

Para rearmar el indicador, hay que oprimir el botón (1).

Si el indicador de servicio no se rearmar fácilmente, se debe reemplazar dicho indicador.

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

i02537503

Antefiltro de aire del motor - Limpiar

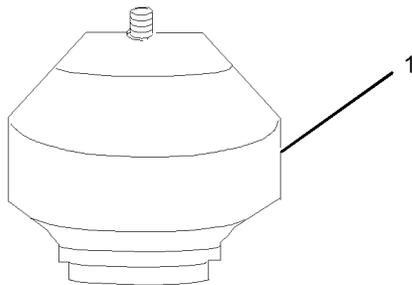


Ilustración 42

g01224873

Ejemplo típico

Hay que limpiar el prefiltro (1) cuando se instale un elemento nuevo en el conjunto del filtro del aire.

1. Quite el prefiltro del conjunto del filtro del aire y lave el prefiltro.

Nota: Asegúrese de que no pueda penetrar tierra en el conjunto del filtro del aire.

2. Asegúrese de que el prefiltro esté limpio y seco. Instale el prefiltro.

i02537812

Respiradero del cárter del motor - Limpiar/reemplazar

Respiradero abierto

1. Asegúrese de desconectar el suministro eléctrico al motor.
2. Quite la tuerca de mariposa (1) y la tapa (2).

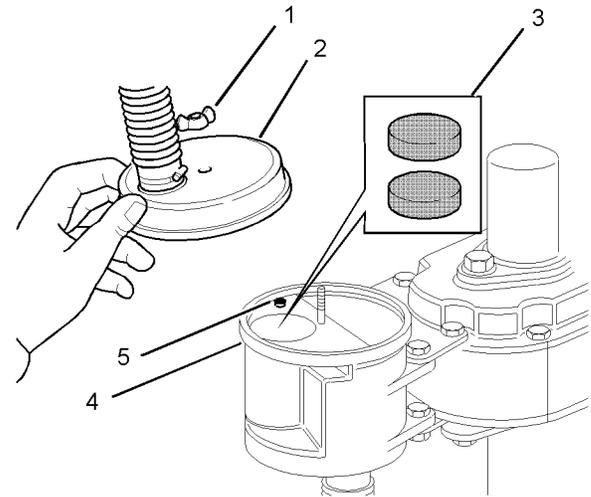


Ilustración 43

g01224945

Ejemplo típico

3. Saque los elementos de filtro (3) de la caja del respiradero (4).
4. Limpie los elementos de filtro (3) utilizando un fluido de limpieza adecuado y seque los elementos de filtro. Inspeccione para ver si hay daños o deterioro en los elementos de filtro. Si es necesario, reemplace los elementos de filtro.
5. Limpie la tapa y limpie la caja del respiradero.
6. Instale los elementos de filtro (3) a la caja del respiradero (4).
7. Asegúrese de que el sello en la tapa (2) no tenga daños. Si es necesario, reemplace el sello.
8. Alinee la tapa (2) con la espiga (5). Instale la tapa a la caja del respiradero (4).
9. Instale la tuerca mariposa (1). Apriete firmemente la tuerca mariposa.
10. Conecte el suministro eléctrico al motor. Opere el motor y compruebe para detectar si hay fugas.

Sistema de respiradero cerrado

Asegúrese de desconectar el suministro eléctrico al motor.

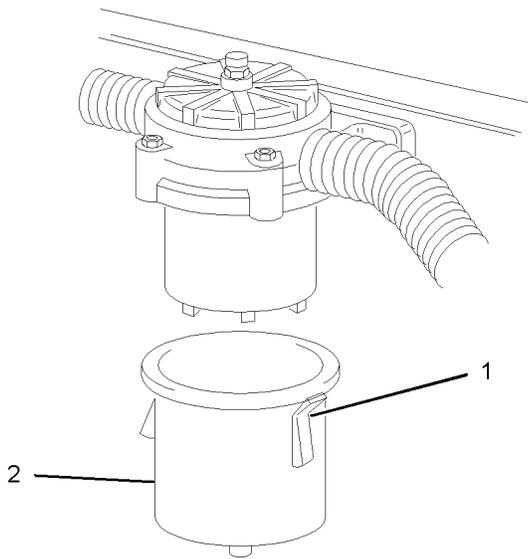


Ilustración 44

g01224943

Ejemplo típico

1. Suelte los cuatro sujetadores (1). Quite el recipiente (2) y saque el elemento de filtro usado. Al desechar el elemento de filtro usado hágalo de acuerdo con los reglamentos locales.

Nota: El elemento de filtro se saca tirando del mismo hacia abajo.

2. Asegúrese de instalar el sello (3) sobre el elemento de filtro (4) nuevo.

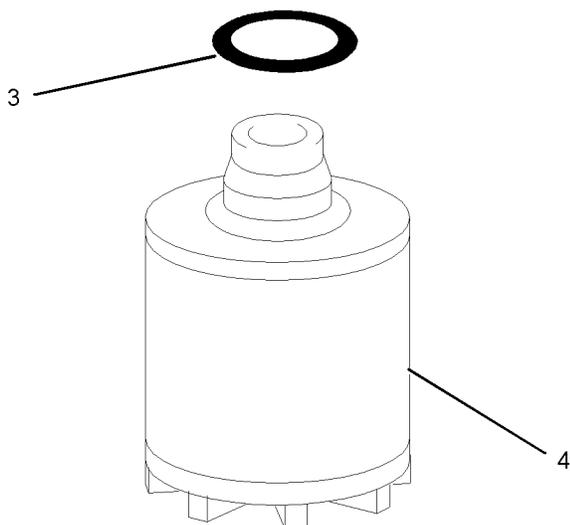


Ilustración 45

g01235923

Ejemplo típico

3. Instale el elemento de filtro nuevo. Alinee los sujetadores (1). Instale el recipiente (2).

Conecte el suministro eléctrico al motor. Opere el motor y compruebe para detectar si hay fugas.

i02537844

Montajes del motor - Comprobar

La desalineación del motor y del equipo impulsado causa daños extensivos. La vibración excesiva conduce a la desalineación. La vibración excesiva del motor y del equipo impulsado puede ser causada por las siguientes condiciones:

- Montaje inapropiado
- Pernos flojos
- Deterioro de los aisladores

Asegúrese de que los pernos de montaje estén apretados al par de apriete apropiado.

Asegúrese de que no tienen aceite ni contaminación. Inspeccione para ver si hay deterioro en los aisladores. Asegúrese de que los pernos para los aisladores estén apretados al par correcto.

Reemplace cualquier aislador que muestre deterioro. Vea más información en la publicación que proporciona por el fabricante original de los aisladores.

i02537470

Aceite del motor - Cambiar

Nota: Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Muestra de aceite del motor - Obtener antes de realizar el mantenimiento.

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

La omisión en seguir este procedimiento recomendado hará recircular las partículas de desecho con el aceite nuevo a través del sistema de lubricación del motor.

Asegúrese de que el recipiente a utilizar sea suficientemente grande para acumular el aceite de desecho.

1. Quite el tapón de drenaje y la arandela de sello (1). Drene el aceite del motor.
2. Reemplace la arandela de sello, si es necesario. Instale el tapón del drenaje. Apriete el tapón a 68 N·m (50 lb·pie).

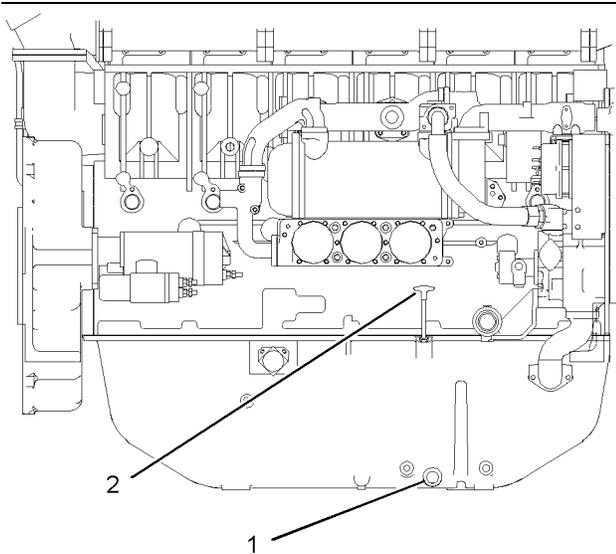


Ilustración 46

g01231597

Ejemplo típico

3. Reemplace los filtros de aceite del motor.
4. Vea en el este manual, Filtro de aceite del motor - Cambiar o Filtro de aceite del motor (Auxiliar) - Cambiar para cambiar el filtro de aceite del motor.

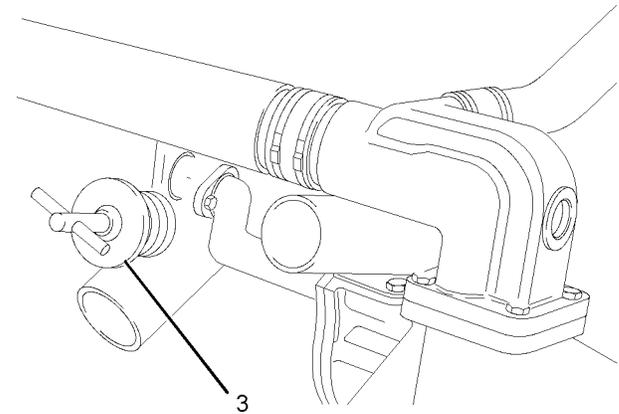


Ilustración 47

g01231267

Ejemplo típico

5. Quite la tapa de llenado (3). Llene el motor con la cantidad requerida de aceite para motor.
6. Compruebe el medidor de aceite (varilla de medición) (2). Asegúrese de que el aceite de motor esté en la marca correcta.
7. Opere el motor y vea si hay fugas de aceite. Pare el motor. Verifique el nivel de aceite del motor. Añada aceite para motor, si es necesario. Vea en el este manual, Nivel de aceite del motor - Comprobar.

i04633864

Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar

Nota: Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Muestra de Aceite del Motor - Obtener antes de realizar el mantenimiento.

Cambiar el filtro con el motor funcionando

ADVERTENCIA

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

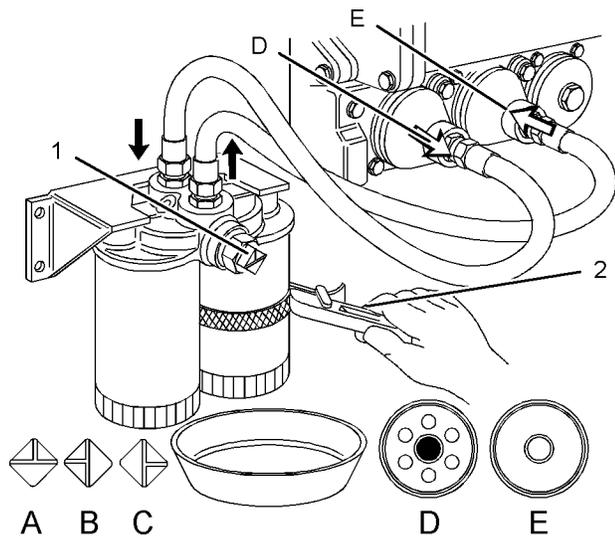


Ilustración 48

g02775859

Ejemplo típico

La válvula de cambio (1) tiene tres posiciones.

- (A) El aceite fluye hacia ambos filtros de aceite.
- (B) El aceite fluye hacia el filtro de aceite del lado izquierdo.
- (C) El aceite fluye hacia el filtro de aceite del lado derecho.

1. Rote la válvula de cambio a la posición B. Utilizando una herramienta adecuada (2), quite el filtro de aceite del lado derecho.

Nota: Sentido del flujo de aceite (D y E).

2. Asegúrese de que la cara de sello en la caja esté limpia. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite del motor limpio. Instale el filtro de aceite nuevo. Rote la válvula de cambio a la posición A. Revise para detectar si hay fugas de aceite.
3. Rote la válvula de cambio a la posición C. Utilizando una herramienta adecuada, quite el filtro de aceite del lado izquierdo.
4. Asegúrese de que la cara de sello en la caja esté limpia. Llene el filtro de aceite nuevo con aceite del motor limpio. Instale el filtro de aceite nuevo. Aplique presión solamente con la mano para instalar el filtro de aceite. Rote la válvula de cambio a la posición A. Revise para detectar si hay fugas de aceite.

5. Limpie cualquier derrame de aceite del motor.

i02537847

Filtro de aceite del motor - Cambiar

Nota: Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Muestra de aceite del motor - Obtener antes de realizar el mantenimiento.

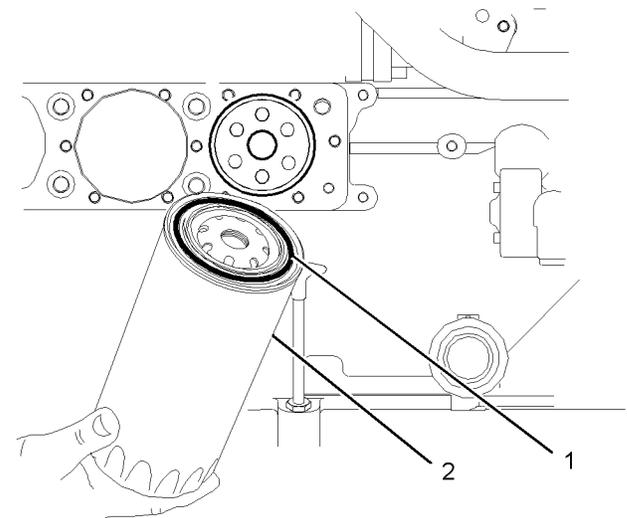


Ilustración 49

g01233082

Ejemplo típico

Hay que reemplazar los tres filtros del aceite como un conjunto.

1. Utilice una herramienta adecuada para quitar el filtro del aceite (2). Asegúrese de que la caja de sellado esté limpia.
2. Lubrique el anillo de sellado (1). Instale el filtro nuevo del aceite. Para instalar el filtro del aceite aplique solamente presión manual.
3. Cuando los tres filtros del aceite hayan sido instalados, llene el motor con aceite para motor. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Aceite del motor - Cambiar.

i02537920

Nivel de aceite del motor - Revisar

⚠ ADVERTENCIA

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

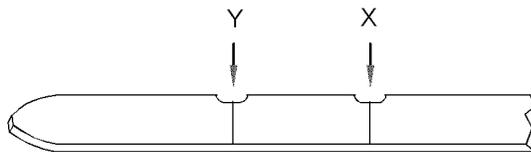


Ilustración 50

g01165836

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

ATENCIÓN

Efectúe este mantenimiento con el motor parado.

Nota: Después de que el motor haya sido DESCONECTADO, espere diez minutos para permitir que el aceite del motor drene al colector de aceite, antes de comprobar el nivel del aceite.

- Mantenga el nivel del aceite entre la marca "ADD" (Añadir) (Y) y la marca "FULL" (Lleno) (X) en la varilla de medición del aceite del motor. No llene el cárter por encima de la marca "FULL" (X).

ATENCIÓN

Cuando se opera el motor con el nivel del aceite por encima de la marca "FULL" (Lleno), el cigüeñal y los contrapesos quedan sumergidos en el aceite. Si se hace trabajar el cigüeñal y los contrapesos sumergidos en el aceite, ocurrirá un arrastre excesivo y esto aumentará la carga en el motor. Se crearán burbujas de aire cuando se trabaje el cigüeñal y los contrapesos a través del aceite. Esto reducirá las características lubricantes del aceite y dará como resultado una pérdida de potencia.

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

i02537816

Muestra de aceite del motor - Obtener

Programa de reemplazo para el aceite y el filtro del motor

La duración del aceite lubricante y el filtro está regulada por la carga del motor y la calidad del gas que se suministra.

Para determinar el programa óptimo para el servicio del aceite y del filtro, utilice el programa de análisis de aceite que se indica a continuación.

Para iniciar un programa de análisis de aceite

Hay que tomar la muestra de aceite del nivel medio en el colector de aceite del motor. No tome una muestra de aceite del tapón de drenaje.

El análisis de aceite en las 500 horas iniciales mostrará niveles más altos de hierro y cobre que los parámetros aceptables. Esto se muestra en la lista que sigue. A medida que el motor continúe funcionando, los niveles caerán dentro de los parámetros especificados.

Cada 250 horas

Opere el motor durante las 500 horas iniciales. Reemplace el aceite y el filtro de aceite del motor. Obtenga una muestra de aceite cada 250 horas.

Se puede establecer una tendencia analizando los resultados del muestreo de aceite. Cada operador individual puede desarrollar un programa de servicio para el motor.

Nota: Hay que cambiar el aceite y el filtro del motor a las 2.000 horas de servicio.

Parámetros fundamentales para el aceite lubricante

- Viscosidad en cSt a 100° C: 20% máx por encima del valor original
- Insolubles: 1,5% máx en peso
- Número de base total: 60% menos que el nuevo valor de aceite

- Nitración (absorbencia/cm): 30 abs/cm máx
- Oxidación (absorbencia/cm): 30 abs/cm máx
- Agua: 0.2% máx por volumen
- Hierro (Fe): - menos de 20 ppm
- Cobre (Cu): - menos de 40 ppm

Nota: Perkins Engines Stafford tiene que aprobar el programa de mantenimiento.

i02537618

Dispositivos de protección del motor - Comprobar

Las alarmas y dispositivos de parada tienen que funcionar apropiadamente. Las alarmas proporcionan advertencia oportuna al operador. Los dispositivos de parada ayudan a evitar los daños al motor. Es imposible determinar si los dispositivos de protección del motor están en buen estado de funcionamiento durante la operación normal. Hay que simular averías para probar los dispositivos de protección del motor.

Una comprobación de la calibración de los dispositivos de protección del motor asegurará que las alarmas y dispositivos de parada se activen en los puntos de control establecidos. Cerciórese de que los dispositivos de protección del motor estén funcionando adecuadamente.

ATENCIÓN

Durante las pruebas se deben simular condiciones de operación anormales.

Las pruebas se deben realizar correctamente a fin de evitar posibles daños al motor.

Para evitar los daños al motor, las pruebas sólo deben realizarse por el personal autorizado de servicio o su distribuidor Perkins.

Inspección visual

Compruebe visualmente el estado de todos los medidores, sensores y cables. Fíjese si hay cables y sensores que estén flojos, rotos o dañados. Los cables o componentes dañados se deben reparar o reemplazar de inmediato.

i09562022

Sensor de velocidad/ sincronización del motor - Limpiar/Inspeccionar

Nota: Asegúrese de desconectar toda la electricidad al motor antes de realizar estos procedimientos.

Tabla 23

Herramientas necesarias			
Herramienta	Número de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	SE253	Dispositivo para Girar el Motor	1

Sensor de velocidad del motor

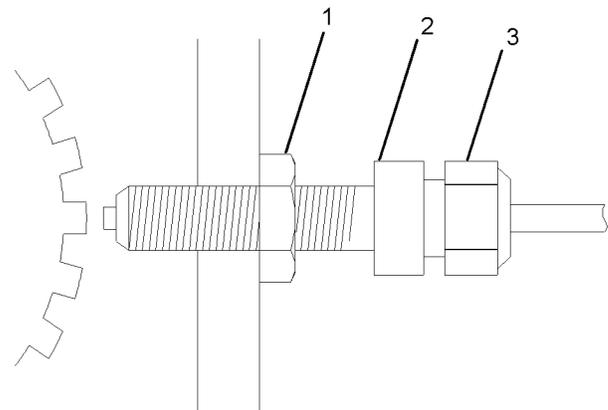


Ilustración 51

g01234089

Ejemplo típico

1. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).
2. Quite el sensor (2). Limpie cualquier basura del sensor.
3. Instale la herramienta (A).

4. Gire el motor para alinear un diente con el agujero roscado. Instale el sensor a mano. Cuando se haga un ligero contacto con los diente, se debe detener. Desatornille el sensor media vuelta. Esto permitirá un espacio libre de 0.5 to 0.8 mm (0.02 to 0.03 inch).
5. Apriete la contratuerca a un par de 22 N·m (195 lb in). No deje que el sensor gire. Conecte la conexión (3).
6. Quite la herramienta (A).

Sensor de sincronización del árbol de levas

El sensor de sincronización es un sensor de efecto Hall que está ubicado en la caja de sincronización.

1. Quite la conexión (3). Afloje la contratuerca (1).

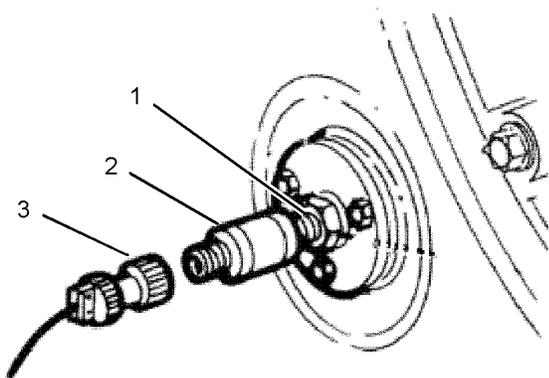


Ilustración 52

g01236930

Ejemplo típico

2. Quite el sensor (2). Limpie cualquier basura del sensor.
3. Instale la herramienta (A).
4. Gire el motor para alinear un imán con el agujero roscado. Instale el sensor a mano. Cuando se haga un ligero contacto con el imán, se debe detener. Desatornille el sensor de sincronización del árbol de levas media vuelta hacia la izquierda. Esto permitirá un espacio libre de 0.5 to 0.8 mm (0.02 to 0.03 inch).

5. Apriete la contratuerca a un par de 22 N·m (195 lb in). No deje que el sensor gire. Conecte la conexión (3).

6. Quite la herramienta (A).

Conecte la electricidad al motor.

i09562026

Luz de válvulas y puente de válvulas del motor - Ajustar (Válvulas y puentes de válvulas)

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.

⚠️ WARNING

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

Los componentes del motor cuando están calientes pueden causar quemaduras. Espere más tiempo para que el motor se enfríe antes de medir o ajustar el espacio libre del juego de válvulas.

Nota: Los puentes de válvulas deben equilibrarse antes de ajustar el juego de válvulas.

Consulte Operación de sistemas, pruebas y ajustes, Valve Lash - Adjust para conocer el procedimiento correcto.

Nota: Registre el juego de las válvulas. Se puede calcular la recesión de las válvulas. La herramienta de recesión de válvulas se diseñó para proporcionar al personal de servicio una buena indicación de la recesión de las válvulas o del desgaste del asiento de válvula de la culata de cilindro sin tener que quitar esta última. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Overhaul (Top End) o comuníquese con su distribuidor Perkins para obtener más información.

i02537809

Tubería de escape - Inspeccionar

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes calientes del motor pueden causar lesiones por quemaduras. Antes de hacer mantenimiento en el motor, deje que el motor y los componentes se enfríen.

Inspeccione los componentes del sistema de escape. Repare o reemplace los componentes si ocurre alguna de las siguientes condiciones:

- Daños
- Grietas
- Fugas
- Conexiones flojas

Consulte a su distribuidor Perkins para obtener ayuda.

i09562040

Polea impulsora del ventilador - Revisar (4008-30 Solo del motor)

1. Aísle el suministro eléctrico del motor.

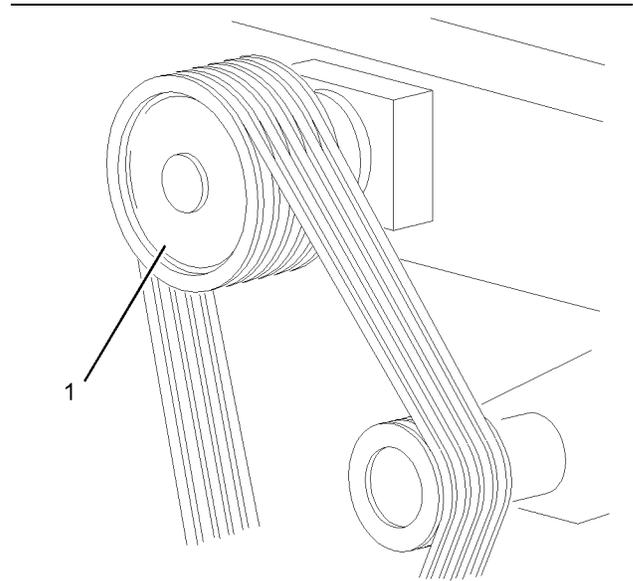


Ilustración 53

g01238304

Ejemplo típico

2. Quite los protectores (no se muestran) para lograr acceso a la polea impulsora del ventilador (1).

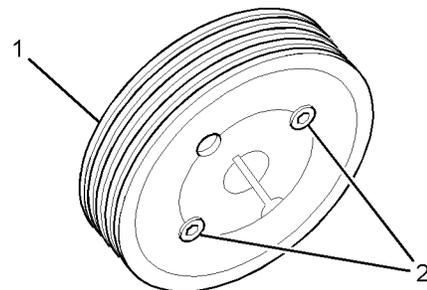


Ilustración 54

g01238305

3. Apriete los tornillos prisioneros (2) a un par de 90 N·m (66 lb ft).
4. Lubrique el cojinete del mando del ventilador.
5. Lubrique la polea intermedia o el tensor.
6. Instale los protectores (no se muestran).
7. Conecte el suministro eléctrico del motor.

i02537815

i02537811

Sistema de filtración de combustible - Efectuar el servicio

Los motores que utilizan el gas biodegradable pueden requerir un equipo especial para procesar el combustible. Efectúe el servicio del sistema de filtración de combustible según las instrucciones suministradas por el fabricante del equipo original.

i02537680

Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Comprobar

Se puede instalar un manómetro de la presión diferencial del filtro de combustible para determinar cuándo el filtro requiere servicio.

Un manómetro de la presión diferencial del filtro de combustible indica la diferencia de presión entre el lado de admisión y el lado de salida del filtro de combustible. La presión diferencial aumenta a medida que el filtro de combustible se obstruye.

Opere el motor a la velocidad nominal y a la temperatura normal de operación. Verifique la presión diferencial del filtro de combustible. El servicio del filtro de combustible depende de la presión del sistema de combustible:

- Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el servicio del filtro de combustible en el sistema de combustible gaseoso a baja presión.
- Vea la documentación del fabricante de equipo original para obtener información sobre el servicio del filtro de combustible en el sistema de combustible gaseoso a alta presión.

i02537808

Regulador de presión de gas - Comprobar

Antes de fijar el regulador, hay que verificar la presión de suministro. La presión de suministro tiene que ser de 1,5 a 5 kPa (0,2 a 0,7 lb/pulg²).

Hoses and Clamps - Inspect/ Replace

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

- Agrietamiento
- Ablandamiento
- Abrazaderas flojas

Reemplace las mangueras que estén agrietadas o blandas. Ajuste todas las abrazaderas flojas.

ATENCIÓN

No doble ni golpee tuberías a alta presión. No instale tuberías, tubos o mangueras dobladas o dañadas. Repare las tuberías, tubos y mangueras de combustible y aceite sueltos o dañados. Las fugas pueden causar incendios. Inspeccione con cuidado todas las tuberías, tubos y mangueras. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Vea si hay las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Rozaduras o cortes en la capa exterior
- El alambre de refuerzo está expuesto
- La capa exterior está hinchada localmente
- La parte flexible de la manguera está plegada o aplastada
- El alambre de refuerzo está incrustado en la capa exterior

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

Debido a los cambios extremos de temperatura, la manguera se endurecerá por el calor. Si una manguera se endurece, la abrazadera se afloja. Esto puede ocasionar fugas. Las abrazaderas de par constante ayudan a impedir el aflojamiento.

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

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

- Expansión y contracción anticipadas de las conexiones

Reemplace las mangueras y las abrazaderas

ADVERTENCIA

Sistema presurizado: el refrigerante caliente puede causar quemaduras graves. Para abrir la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento, detenga el motor y espere hasta que los componentes del sistema de enfriamiento estén fríos. Afloje lentamente la tapa de presión del sistema de enfriamiento para aliviar la presión.

1. Pare el motor. Deje que el motor se enfríe.
2. Afloje lentamente la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento para aliviar cualquier presión. Quite la tapa.

Nota: Drene el refrigerante en un recipiente adecuado y 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 la manguera.
5. Desconecte la manguera vieja.
6. Reemplace la manguera vieja con una manguera nueva.
7. Instale las abrazaderas de manguera con una llave de torsión.
8. Llene el sistema de enfriamiento.
9. Limpie la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione las empaquetaduras de la tapa de llenado del sistema de enfriamiento. Reemplace la tapa si están dañadas las empaquetaduras. Instale la tapa del tubo de llenado del sistema de enfriamiento.

10. Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento para ver si hay fugas.

i09562030

Bujías del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar/Reemplazar

Quite la bujía.

1. Quite la bujía del motor. Consulte Desarmado y armado, Bujías - Quitar e instalar para conocer el procedimiento correcto.

Revisión y ajuste de la bujía

Inspeccione la bujía de encendido minuciosamente para ver si está dañada. El estado de la bujía de encendido puede indicar las condiciones de operación del motor.

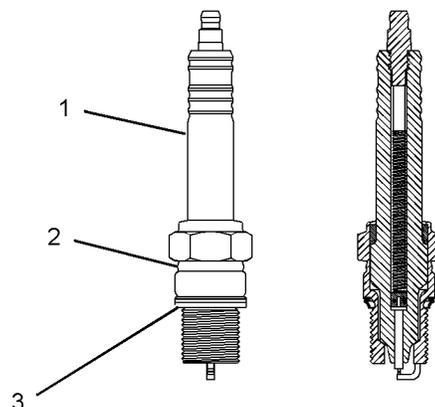


Ilustración 55

g01264908

Ejemplo típico

Pueden encontrarse marcas pálidas que se extienden desde el casco (2) hacia el aislador (1). Las marcas pueden ser el resultado de la corona que se forma en la parte superior del revestimiento. El conductor desarrollará el efecto corona cuando un potencial de voltaje muy alto produzca la ionización del aire. Esta es una condición normal. Esto no es una indicación de fugas entre el revestimiento y el aislador.

Inspeccione el revestimiento (2) para ver si hay daños. Pueden producirse grietas cuando la bujía de encendido se aprieta excesivamente. El apriete excesivo también puede aflojar el revestimiento. Deseche cualquier bujía de encendido que tenga el revestimiento agrietado o flojo.

Instale una arandela de sellado nueva (3) antes de instalar la bujía usada.

1. Limpie la bujía de encendido utilizando un cepillo de nailon.

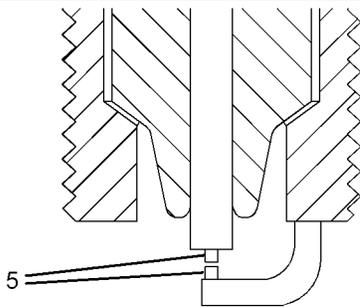


Ilustración 56

g01235576

Ejemplo típico

Nota: Los electrodos (5) no deben estar dañados. Si los electrodos están dañados, reemplace la bujía. No lime los electrodos ni utilice papel abrasivo para limpiarlos.

2. Si es necesario, ajuste el espacio entre electrodos en la bujía de encendido. Ajuste la separación a 0.25 mm (0.0098 inch).

Reemplazo de la bujía

Tabla 24

Herramientas necesarias			
Herra- mienta	Número de pieza	Nombre de la pieza	Cant.
A	27610178	Herramienta de Limpieza de las Rocas de la Bujía en la Culata de Cilindros	1

Asegúrese de que las roscas en la culata de cilindros no estén dañadas. Limpie las roscas de la culata de cilindros con la herramienta (A).

Asegúrese de que el espacio entre electrodos de la bujía de encendido esté correcto. Asegúrese de que la bujía de encendido esté en condiciones de trabajo.

Instale la bujía de encendido. Consulte Desarmado y armado, Bujías - Quitar e instalar para conocer el procedimiento correcto.

Nota: Apriete la bujía con la mano. Después, apriete la bujía a un par de 50 N·m (36 lb ft).

i09562019

Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar

Después de realizar el mantenimiento del sistema de encendido, compruebe la sincronización del mismo. Ajuste la sincronización, si es necesario.

La sincronización óptima del encendido de un motor de gas varía de acuerdo con varios factores:

- Relación de compresión del motor
- Temperatura del aire de admisión
- Número de metano del gas

Nota: Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento, Plate Locations and Film Locations para encontrar la sincronización de encendido.

1. Instale una luz de sincronización al conductor en el cilindro número seis del Motor 4006TRS o en el cilindro número ocho del Motor 4008TRS.

Nota: Los conductores para la lámpara de sincronización no deben entrar en contacto con el múltiple de escape.

i02537838

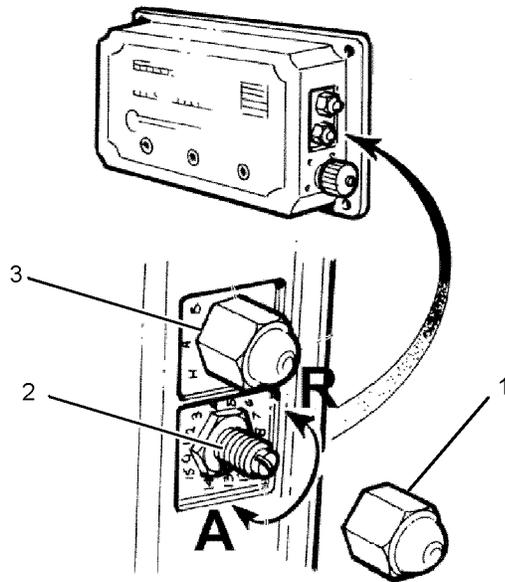


Ilustración 57

g01237060

Ejemplo típico

2. Opere el motor y verifique las marcas de sincronización en el volante.
 3. Si es necesario, ajuste la sincronización del encendido. Quite la tapa (1). Para ajustar la sincronización de encendido, gire el tornillo (2) con una herramienta adecuada.
 4. Asegúrese de no quitar la tapa (3). Esta se ajusta en fábrica para la aplicación de que se trate.
 5. Instale la tapa (1) cuando la sincronización de encendido sea correcta. Quite la lámpara de sincronización.
- Si se gira el tornillo (2) hacia la derecha, se avanza la sincronización de encendido.
 - Si se gira el tornillo (2) hacia la izquierda, se retarda la sincronización de encendido.

Nota: Para los motores que se instalan con un sensor de la detonancia, la sincronización se controla por el sistema de detonancia. Comuníquese con su distribuidor Perkins o con su concesionario Perkins para obtener más información.

Sistema del aire de admisión - Inspeccionar

Inspeccione los componentes del sistema de admisión de aire para detectar si existe alguna de las siguientes condiciones:

- Grietas
- Fugas
- Conexiones flojas

Inspeccione los siguientes componentes:

- Tuberías entre el filtro de aire y el turbocompresor
- Turbocompresor
- Tuberías entre el turbocompresor y el posenfriador
- Posenfriador
- Conexión del posenfriador al múltiple de admisión de aire
- Conexión del múltiple de admisión de aire a la culata de cilindros

Asegúrese de que todas las conexiones estén firmemente sujetas. Asegúrese de que los componentes estén en buenas condiciones.

i02537825

Reacondicionamiento general del motor (en el bastidor)

Programación de un reacondicionamiento en el chasis

La programación de una reparación general en el chasis depende normalmente de las siguientes condiciones:

- Un aumento en el consumo de aceite
- Un aumento de los gases de combustión del cárter
- Una disminución o una variación de la compresión del cilindro

Es posible que cada condición individual no indique una necesidad de reacondicionamiento. Sin embargo, la evaluación simultánea de las tres condiciones constituye el método más preciso para determinar cuándo es necesario un reacondicionamiento.

El motor no requiere un reacondicionamiento si está operando dentro de los límites aceptables de consumo de aceite, gases de combustión del cárter y compresión de los cilindros.

Mida periódicamente cada una de las tres condiciones. La primera medición debe ocurrir durante la puesta en servicio del motor. Esta establece una referencia para mediciones futuras. Las mediciones adicionales están programadas a intervalos regulares para determinar un plan para el siguiente reacondicionamiento en el chasis.

Los siguientes cambios en las tres condiciones requieren normalmente un reacondicionamiento programado:

- Un aumento en el consumo de aceite
- Un aumento en el escape de gases del cárter
- Una pérdida de compresión del cilindro

Nota: El consumo de aceite será inicialmente alto. Esto se reducirá cuando los anillos se asienten a la perforación.

Nota: Estas indicaciones no requieren ninguna parada del motor para su servicio. Estas indicaciones sólo significan que un motor se debe programar para el servicio en un futuro próximo. Si la operación del motor es satisfactoria, el reacondicionamiento inmediato no es un requisito.

Vigile el motor a medida que éste acumula horas de servicio.

Usualmente, un reacondicionamiento en el chasis no requiere la extracción del motor. En lugar de eso, el servicio se realiza con el motor en posición.

Información de reacondicionamiento en el chasis

Un reacondicionamiento en el chasis incluye todo el trabajo que se hace para un reacondicionamiento de la culata. Adicionalmente, se reemplazan algunos otros componentes que se desgastan. Se inspecciona el estado de los componentes. Se reemplazan esos componentes, si es necesario.

Su distribuidor Perkins le puede proporcionar estos servicios y componentes. Su distribuidor Perkins le puede asegurar que los componentes estén operando dentro de las especificaciones apropiadas.

i09562041

Reacondicionamiento general (Completo)

Programación de un reacondicionamiento general

Por lo general, un reacondicionamiento general se realiza a las 64000 horas de servicio. Son varios los factores que determinan la necesidad de un reacondicionamiento general. Algunos de esos factores son los mismos que determinan la necesidad de un reacondicionamiento en el bastidor:

- Un aumento del consumo de aceite
- Un aumento de la fuga de gases al cárter
- Una disminución y una variación de la compresión en el cilindro
- una reducción en el margen de detonación
- un aumento en la posición del acelerador

También deben considerarse otros factores para determinar la necesidad de un reacondicionamiento general:

- Las horas de servicio del motor
- El análisis del metal de desgaste en el aceite lubricante
- Un aumento en los niveles de ruido y vibración

Un aumento de la cantidad de metales de desgaste en el aceite lubricante indica que los cojinetes y las superficies desgastados pueden necesitar servicio. Un aumento de los niveles de ruido y vibración indica que las piezas giratorias necesitan servicio.

Nota: Un análisis del aceite puede indicar una disminución de metales de desgaste en el aceite lubricante. Las camisas de los cilindros pueden desgastarse de forma que se produzca un pulimentado de la perforación. Además, un mayor consumo de aceite lubricante diluirá los metales de desgaste.

Controle el motor a medida que acumula las horas de servicio. Consulte a su distribuidor Perkins para programar un reparo importante.

Nota: Los equipos impulsados también pueden requerir servicio al efectuarse el reacondicionamiento del motor. Consulte los materiales proporcionados por el fabricante original del equipo impulsado.

Información sobre el reacondicionamiento general

Una reparación general incluye todo el trabajo que se hace para las reparaciones generales en el extremo superior y en el bastidor. Algunas veces, se reubica el motor para desarmarlo. Los componentes que se desgastan son desarmados e inspeccionados. Si es necesario, se reemplazan las piezas. Se mide el cigüeñal en busca de desgaste. Puede ser que haya que rectificarlo. Alternativamente, el cigüeñal se puede reemplazar por una pieza de repuesto de Perkins. Su distribuidor Perkins le puede proporcionar estos servicios y componentes. Su distribuidor Perkins le puede garantizar que los componentes funcionan dentro de las especificaciones apropiadas.

Si decide efectuar un reparo sin los servicios de un distribuidor Perkins, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones.

Reemplazo de componentes

Reemplace los siguientes componentes durante el reacondicionamiento general.

- Cojinetes de biela
- Camisas de cilindro
- Anillos de pistón
- Culatas de cilindro
- Uniones y pernos
- Empaquetaduras y sellos
- Cojinetes de bancada
- Termostatos del agua

Reconstrucción o reemplazo de componentes

Reconstruya los siguientes componentes durante la reparación general.

- Carburador
- Regulador de gas
- Turbocompresores
- Bombas de agua del motor

Inspección de componentes

Inspeccione los siguientes componentes:

- enfriador de la admisión de gas
- Árboles de levas
- Cojinetes de árbol de levas
- Seguidores de árbol de levas
- Bielas
- Cigüeñal
- Tren de engranajes y cojinetes
- Regulador
- Tuberías de aire de admisión
- Enfriador de aceite
- Bomba de aceite
- Pistones
- Transformadores
- Tren de válvulas que incluye el engranaje oscilante

i09562028

Reacondicionamiento general del extremo superior del motor

Programación de una reparación del extremo superior

Los reparos del extremo superior se pueden programar entre 12.000 y 16.000 horas según la recesión de las válvulas. Se debe registrar el juego de válvulas en cada servicio y calcular la recesión de las válvulas. Esta medición proporciona una indicación exacta del régimen de desgaste de las válvulas. Esta medición se puede utilizar para predecir cuándo hay que reemplazar una culata de cilindros. Planifique la reparación general del extremo superior a medida que la proyección del vástago de válvula se aproxime al límite máximo.

Nota: Por lo general, las culatas se desgastan en regímenes diferentes. Algunas veces, dar servicio a las culatas de cilindro en diferentes momentos puede ser la decisión más económica. La decisión depende de la recesión de las válvulas de los cilindros individuales. Sin embargo, en esta decisión, se deben incluir los costos adicionales del tiempo de inactividad que se produce por este procedimiento. Realice un análisis económico para determinar si se debe dar servicio a todas las culatas de cilindro como un grupo o divididas en grupos más pequeños.

Es posible que el generador o los equipos impulsados también necesiten servicio cuando se efectúe el reacondicionamiento del motor.

Información sobre la reparación general del extremo superior

Un reacondicionamiento del extremo superior implica dar servicio a las culatas de cilindro. Durante el reacondicionamiento del extremo superior, debe quitarse uno de los pistones. Inspeccione el pistón, los anillos de pistón y la camisa del cilindro. El estado de estos componentes determinará el período de tiempo en el que debe hacerse un reacondicionamiento general.

Comuníquese con su distribuidor Perkins o con su concesionario Perkins para obtener más información.

Monitoreo del desgaste del asiento de válvula

En el intervalo de servicio necesario, registre el juego de válvulas. El monitoreo del desgaste del asiento de válvula se debe realizar antes de realizar cualquier ajuste al juego de válvulas.

1. Quite las tapas de los balancines.
2. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Engine Valve Lash and Bridge - Adjust.
3. En todos los cilindros de motor, registre el espacio libre antes de hacer cualquier ajuste.
4. Fije los puentes de válvulas.
5. Ajuste el juego de válvulas a 0.4 mm (0.016 inch).

Los valores registrados pueden usarse para identificar el desgaste excesivo del asiento de válvula de las válvulas individuales. Los valores registrados pueden usarse para programar un reacondicionamiento de extremo superior.

Cuando las válvulas se aproximan el límite máximo de desgaste, pueden quitarse los balancines y puede tomarse una medida desde la cara de la culata de cilindros a la parte superior de los vástagos de válvula.

Nota: Para los motores anteriores, el desgaste del asiento de válvula de admisión máximo permitido es de 2.00 mm (0.07874 inch).

Nota: Para los motores anteriores, el desgaste del asiento de válvula de escape máximo permitido es de 1.00 mm (0.040 inch).

Nota: Para los motores posteriores, el desgaste del asiento de válvula de admisión y de escape máximo permitido es de 3 mm (0.11811 inch).

No deje que la recesión de las válvulas exceda estos límites.

La herramienta de recesión de válvulas se diseñó para proporcionar al personal de servicio una buena indicación de la recesión de las válvulas o del desgaste del asiento de válvula de la culata de cilindro sin tener que quitar esta última. Comuníquese con el distribuidor Perkins para obtener más información.

i02537831

Overhaul Considerations

Información sobre reacondicionamiento

Un reacondicionamiento consiste en reemplazar los componentes principales desgastados del motor. Un reacondicionamiento es un intervalo de mantenimiento planificado. El motor se reconstruye con ciertas piezas reconstruidas o con piezas nuevas que reemplazan las piezas desgastadas.

El reacondicionamiento general también incluye las siguientes tareas de mantenimiento.

- Inspección de todas las piezas visibles durante el desarmado
- Reemplazo de todos los sellos y empaquetaduras que se hayan sacado
- Limpieza de los conductos internos del motor y del bloque del motor

No es práctico esperar hasta que el motor muestre síntomas de desgaste excesivo o averías. No es menos costoso esperar. Un reacondicionamiento planificado antes de la avería puede ser el mejor valor por las siguientes razones:

- Se pueden evitar paradas de máquina costosas no planificadas.
- Se pueden reutilizar muchas piezas originales según las pautas para piezas reutilizables.

- Se puede prolongar la duración del motor sin el riesgo de una grave catástrofe debido a la avería del motor.
- Se puede lograr la mejor relación de costo/valor por hora de duración prolongada.

Intervalos de reacondicionamiento

El ahuecamiento de las válvulas determina los reacondicionamientos de la culata. La compresión de los cilindros, el escape de gases del cárter y el consumo de aceite determinan la necesidad de los reacondicionamientos en el chasis. Los reacondicionamientos generales se determinan por las pruebas en el chasis y los resultados de los análisis del aceite.

Algunos otros factores que son importantes para determinar los intervalos de reacondicionamiento general incluyen las siguientes consideraciones:

- Comportamiento del mantenimiento preventivo
- Uso de los lubricantes recomendados
- Uso de los refrigerantes recomendados
- Uso de los combustibles recomendados
- Condiciones de operación
- Operación dentro de límites aceptables
- Carga del motor
- Velocidad del motor

Inspección de reacondicionamiento general

Si las piezas no están dentro de las especificaciones de inspección, deben ser reinstaladas. El uso de piezas que no estén en los límites de desgaste puede ocasionar paradas no programadas y/o reparaciones costosas. Esto puede contribuir también a un aumento en el consumo de combustible y a una reducción en la eficiencia del motor.

Su distribuidor Perkins le puede proporcionar las piezas necesarias para reconstruir el motor al costo más bajo posible.

Recomendación de reacondicionamiento general

Perkins recomienda una reparación general programada para minimizar los tiempos de parada. Un reacondicionamiento general programado proporciona el costo mínimo y el máximo valor. Programe un reacondicionamiento general con su distribuidor Perkins.

i02537853

Radiador - Limpiar

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

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

ADVERTENCIA

El aire comprimido puede producir lesiones personales.

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

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

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

También se puede utilizar agua a presión para la limpieza. La presión máxima del agua tiene que ser menor de 275 kPa (40 lb/pulg²). Para limpiar un radiador con núcleos dobles, será necesario quitar uno de los núcleos del radiador. Esto permitirá el acceso a ambos lados del núcleo.

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

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

i09562033

Turbocompresor - Inspeccionar

Se recomienda inspeccionar y limpiar periódicamente los turbocompresores. La obstrucción de las ruedas de turbina puede contribuir a la pérdida de potencia y de eficiencia total del motor.

Si un turbocompresor falla durante el funcionamiento del motor, pueden ocurrir daños a la rueda del compresor del turbocompresor y al motor. Los daños a una rueda del compresor del turbocompresor pueden permitir que entren piezas de la rueda del compresor a uno de los cilindros de motor. Estos residuos pueden dañar los pistones, las válvulas y la culata de cilindro.

Para obtener información sobre la inspección del turbocompresor, consulte Operación de sistemas, pruebas y ajustes Turbocharger - Inspect.

i02537524

Walk-Around Inspection

Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas

Una inspección alrededor del motor sólo debe tomar unos minutos. El tiempo que se emplea en hacer estas comprobaciones puede evitar costosas reparaciones y accidentes.

Para prolongar al máximo la duración del motor, inspeccione minuciosamente el espacio del motor antes de arrancarlo. Preste atención a aspectos tales como fugas, pernos sueltos, conexiones sueltas y basura acumulada. Haga las reparaciones que sean necesarias.

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

ATENCIÓN

Para cualquier tipo de fuga, limpie todo el líquido. Si se observan fugas, encuentre la causa y corríjala. Si se sospecha que hay fugas, revise los niveles de fluido con mayor frecuencia que la recomendada hasta que se encuentre o se repare la fuga, o hasta que se pruebe que la sospecha de fuga no está justificada.

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.

- Asegúrese de que las tuberías de enfriamiento estén bien sujetas. Compruebe para ver si hay fugas. Compruebe el estado de todas las tuberías.
- Inspeccione las bombas de agua para ver si hay fugas de refrigerante. Vea en este manual, Bomba de agua - Inspeccionar.

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

- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas en el sello delantero del cigüeñal, en el sello trasero del cigüeñal, el cárter, los filtros del aceite y las tapas de válvula.



ADVERTENCIA

NUNCA utilice una llama para comprobar si hay fugas de gas. Utilice un detector de gas.

Una llama abierta puede inflamar las mezclas de aire y combustible. Esto causará una explosión y/o un incendio que pudiera dar como resultado graves lesiones personales o la muerte.

- Revise el sistema de combustible para detectar si hay fugas. Busque para detectar si hay abrazaderas de tuberías de combustible flojas.
- Inspeccione las tuberías del sistema de aire de admisión y los codos para ver si están rajados y si hay abrazaderas flojas.
- Inspeccione los cables y los mazos de cables para ver si hay conexiones flojas y/o cables desgastados o deshilachados.
- Inspeccione las cintas de conexión a tierra para ver si hay buenas conexiones y si están en buen estado.

- Compruebe el estado de los indicadores. Reemplace los medidores que estén dañados. Reemplace los medidores que no se puedan calibrar.
- Inspecciones el sistema de escape para ver si hay fugas. Si encuentra una fuga, repárela.

i02537836

Bomba de agua - Inspeccionar

Una bomba de agua averiada podría causar problemas graves de recalentamiento del motor que pudieran agrietar las culatas de cilindros, producir un atascamiento del pistón u otros riesgos de averías al motor.

Inspeccione visualmente la bomba de agua para detectar si hay fugas. Si se observan fugas en los sellos de la bomba de agua, reemplace la bomba de agua.

i09562032

Termostato del agua - Reemplazar

Quite el regulador de temperatura del agua (termostato)

1. Quite el termostato del agua. Consulte Water Temperature Regulator Housing - Remove and Install (Thermostat Housing) para conocer el procedimiento correcto.

Revisar

Inspeccione visualmente para detectar si hay daños en los elementos.

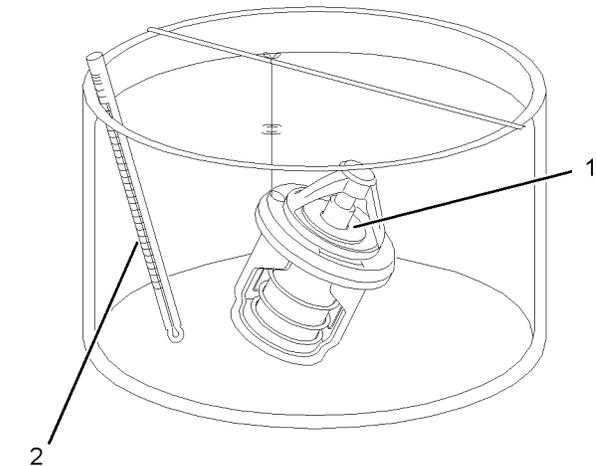


Ilustración 58

g01240533

Ejemplo típico

1. Llene un recipiente adecuado con refrigerante. Coloque el elemento en el recipiente.

Nota: Si la válvula (1) está abierta a la temperatura ambiente, se deben renovar los elementos.

2. Caliente gradualmente el refrigerante. Utilice un termómetro (2) para verificar la temperatura del refrigerante. La temperatura de apertura de la válvula es de 71 °C (159.8 °F). Asegúrese de que la válvula comience el proceso. Asegúrese de que la válvula se abra a la cantidad total.
3. Si la válvula no se abre por completo o lo suficiente, deseche el elemento usado.

Reemplace el regulador de temperatura del agua (termostato)

1. Instale el termostato del agua. Consulte Water Temperature Regulator Housing - Remove and Install (Thermostat Housing) para conocer el procedimiento correcto.

Sección de información de referencia

Materiales de referencia

i02537567

Registros de mantenimiento

Perkins recomienda la retención de registros de mantenimiento exactos. Los registros de mantenimiento exactos pueden usarse para lo siguiente:

- Determinar los costos de operación.
- Establecer programas de mantenimiento para otros motores que se operen en el mismo ambiente.
- Mostrar que se está cumpliendo con las prácticas e intervalos de mantenimiento requeridos.

Los registros de mantenimiento pueden utilizarse para una serie de otras decisiones comerciales relacionadas con el mantenimiento del motor.

Los registros de mantenimiento son un elemento clave para un programa de mantenimiento bien administrado. Los registros de mantenimiento exactos pueden ayudar a su distribuidor Perkins a afinar los intervalos de mantenimiento recomendados para cumplir la situación operativa específica. Esto debe resultar en un costo de operación del motor más bajo.

i02537845

Planilla de mantenimiento

Tabla 25

Modelo de motor		Identificador del cliente		
Número de serie		Número de configuración de motor		
Horas de servicio	Cantidad de combustible	Componente que requiere servicio	Fecha	Autorización

(continúa)

(Tabla 26, cont.)

		Admisión			
		Escape			
		Escape			
3		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
4		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
5		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
6		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
7		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			
8		Admisión			
		Admisión			
		Escape			
		Escape			

i02537715

Garantía

Tiene que estar aprobada la instalación del motor y el intervalo de servicio para el motor. Hay que operar el motor con el combustible, el lubricante y el refrigerante aprobados. Vea más información en la documentación de Perkins Engines Stafford.

Índice

Aceite del motor - Cambiar.....	72	Correas del alternador y del ventilador - Inspeccionar	58
Alarmas y dispositivos de parada	33	Correas del alternador y del ventilador - Reemplazar	59
Comprobación de las alarmas y dispositivos de parada	34	Alternador	59
Almacenamiento del producto	29	Correas de mando del ventilador	60
Nivel "A"	30	Descripción del producto.....	23
Nivel "B"	30	Electrounit.....	24
Nivel "C"	30	Motor de cogeneración.....	24
Alternador - Inspeccionar	58	Sistema de combustible	23
Amortiguador de vibraciones del cigüeñal - Inspeccionar	68	Sistema de encendido	24
Antefiltro de aire del motor - Limpiar	71	Sistema de enfriamiento.....	24
Antes de arrancar el motor.....	19, 35	Sistema de lubricación	24
Cebe el sistema de lubricación.....	35	Vida útil del motor	24
Revisiones generales antes de arrancar el motor.....	35	Después de arrancar el motor.....	37
Arranque con cables auxiliares de arranque ..	37	Después de parar el motor.....	39
Arranque del motor.....	19, 35–36	Dispositivos de protección del motor - Comprobar.....	76
Arranque automático	37	Inspección visual	76
Arranque manual	37	Elemento del filtro de aire del motor - Reemplazar	69
Comprobaciones finales y primer arranque del motor	36	Engine - Clean.....	69
Operación del tablero de control del grupo eléctrico	37	Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect	70
Para purgar el gas no quemado	36	Probar el indicador de servicio	70
Procedimiento de arranque del motor	37	Equipo de impulsión - Inspeccionar - Reemplazar - Lubricar	69
Arranque en tiempo frío.....	36	Equipo impulsado - Revisar	68
Avisos de seguridad	6	Especificaciones	25
Advertencia de éter.....	9	Especificaciones generales del motor.....	25
Advertencia universal	8	Posiciones del pistón para ajustar el juego de las válvulas	26
Fluido caliente bajo presión.....	10	Filtro de aceite del motor - Cambiar	74
No utilizar como escalón	9	Filtro de aceite del motor (auxiliar) - Cambiar	73
Peligro de aplastamiento de las manos con el eje giratorio	10	Cambiar el filtro con el motor funcionando..	73
Reducción de potencia del motor	11	Garantía.....	91
Superficies calientes.....	9	Hoja de datos de válvulas	90
Batería - Reemplazar	60	Hoses and Clamps - Inspect/Replace.....	79
Bomba de agua - Inspeccionar	88	Reemplace las mangueras y las abrazaderas.....	80
Bujías del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar/Reemplazar	80	Ilustraciones y vistas del modelo	21
Quite la bujía.....	80	Información general sobre peligros.....	12
Reemplazo de la bujía	81	Aire y agua a presión.....	13
Revisión y ajuste de la bujía	80	Contención de los derrames de fluido.....	14
Capacidades de llenado.....	41	Elimine los desperdicios correctamente.....	15
Sistema de enfriamiento.....	41	Inhalación	14
Sistema de lubricación	41	Penetración de fluidos	13
Características y controles.....	32	Información importante de seguridad	2
Cilindros - Inspeccionar.....	68		
Contenido	3		

Información Sobre Identificación del Producto	27	Relación aire/combustible	32
Levantamiento del producto	29	Planilla de mantenimiento	89
Levantamiento y almacenamiento	29	Polea del alternador - Revisar	58
Luz de válvulas y puente de válvulas del motor - Ajustar (Válvulas y puentes de válvulas)	77	Polea impulsora del ventilador - Revisar (4008-30 Solo del motor)	78
Maintenance Interval Schedule	56	Prefacio	4
Maintenance Interval Schedule (Solo motores con gas natural)		Advertencia de la Propuesta 65 de California	4
A las primeras 100 horas de servicio	56	Información sobre la documentación	4
Cada 1000 horas de servicio	56	Intervalos de mantenimiento	5
Cada 1000 Horas de Servicio o Cada Año ..	56	Mantenimiento	4
Cada 16.000 horas de servicio o 6 años	57	Operación	4
Cada 2000 horas de servicio	56	Reparación general	5
Cada 250 horas de servicio	56	Seguridad	4
Cada 3000 horas de servicio o cada 2 años	57	Presión diferencial del filtro de combustible del sistema de combustible - Comprobar	79
Cada 4000 Horas de Servicio	57	Prevención contra aplastamiento o cortes	18
Cada 5.000 horas de servicio	57	Prevención contra quemaduras	15
Cada 500 horas de servicio	56	Aceites	16
Cada 6000 horas de servicio o cada 3 años	57	Baterías	16
Cada 7.500 horas de servicio	57	Refrigerante	16
Cada 8000 Horas de Servicio	57	Sellos Viton	16
Cada 8000 horas de servicio o 1 año	57	Prevención de incendios o explosiones	16
Cada Año	57	Extintor de incendios	18
Cuando sea necesario	56	Tuberías, tubos y mangueras	18
Diariamente	56	Procedimiento de parada manual	39
Primeras 500 horas de servicio	56	Radiador - Limpiar	86
Materiales de referencia	89	Reacondicionamiento general (Completo)	83
Medidores e indicadores	31	Información sobre el reacondicionamiento general	84
Mensajes adicionales	11	Programación de un reacondicionamiento general	83
Montajes del motor - Comprobar	72	Reacondicionamiento general del extremo superior del motor	84
Muestra de aceite del motor - Obtener	75	Información sobre la reparación general del extremo superior	85
Programa de reemplazo para el aceite y el filtro del motor	75	Programación de una reparación del extremo superior	84
Nivel de aceite del motor - Revisar	75	Reacondicionamiento general del motor (en el bastidor)	82
Nivel de electrolito de baterías - Revisar	61	Información de reacondicionamiento en el chasis	83
Nivel del refrigerante del sistema de enfriamiento - Comprobar	67	Programación de un reacondicionamiento en el chasis	82
Operación del motor	38	Recomendaciones de fluidos	52
Operación con carga parcial y carga baja ...	38	Información sobre lubricación general	52
Overhaul Considerations	85	Recomendaciones de fluidos (Especificación de combustible)	52
Información sobre reacondicionamiento	85	Especificaciones del gas	52
Parada de emergencia	39	Recomendaciones de fluidos (Especificaciones del refrigerante)	42
Procedimiento típico para parar el motor ...	39		
Parada del motor	19, 39		
Parámetros de rendimiento	32		
Aire, temperatura del agua del enfriador de la admisión de gas y altitud	32		

Agua/SCA (Aditivo de Refrigerante Suplementario)	51	Sistema eléctrico	20
Anticongelante de servicio pesado comercial y aditivo de refrigerante suplementario (SCA)	48	Prácticas de conexión a tierra	20
Información general sobre refrigerantes	42	Sistemas de encendido	18
Inhibidor de Larga Duración (ELI)	46	Subida y bajada	18
Mantenimiento del sistema de enfriamiento con ELC	45	Tablero de control	34
Refrigerante del sistema de enfriamiento - Cambiar	64	Tablero de control - Inspeccionar	61
Drenaje	64	Termostato del agua - Reemplazar	88
Enjuague	65	Quite el regulador de temperatura del agua (termostato)	88
Llenado	65	Reemplace el regulador de temperatura del agua (termostato)	88
Refrigerante del sistema de enfriamiento - Probar/Añadir	66	Revisar	88
Compruebe la densidad específica del refrigerante	66	Tubería de escape - Inspeccionar	78
Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC) - Cambiar	61	Turbocompresor - Inspeccionar	87
Drenaje	62	Ubicaciones de placas y ubicaciones de calcomanías	27
Enjuague	62	Identificación del motor	27
Llenado	63	Placa del número de serie	27
Registros de mantenimiento	89	Vista del modelo y especificaciones	21
Regulador de presión de gas - Comprobar	79	Walk-Around Inspection	87
Relación de aire/combustible del carburador - Comprobar/Ajustar	61	Inspeccione el motor para detectar si hay fugas o conexiones flojas	87
Respiradero del cárter del motor - Limpiar/ reemplazar	71		
Respiradero abierto	71		
Sistema de respiradero cerrado	71		
Sección de información de referencia	89		
Sección de Información Sobre el Producto	21		
Sección de mantenimiento	41		
Sección de operación	29		
Sección de seguridad	6		
Sensor de velocidad/sincronización del motor - Limpiar/Inspeccionar	76		
Sensor de sincronización del árbol de levas	77		
Sensor de velocidad del motor	76		
Sensores y componentes eléctricos	32		
Interruptores	33		
Regulador	33		
Sistema de detonancia (si tiene)	33		
Sistema de Encendido Electrónico (EIS)	32		
Sincronización del sistema de encendido - Comprobar/Ajustar	81		
Sistema de filtración de combustible - Efectuar el servicio	79		
Sistema del aire de admisión - Inspeccionar ..	82		

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: _____

