

---

# **Perkins Serie 2300**

Modelo 2306C-E14

## **MANUAL DEL USUARIO**

**Motores diesel de 6 cilindros, con turbocompresor, para aplicaciones industriales**

Publicación TSD 3454S, 1ª Edición.

© Información propia de Perkins Engines Company Limited; reservados todos los derechos.

La información es correcta en la fecha de su publicación.

Publicado en Septiembre 2002 por Technical Publications,  
Perkins Engines Company Limited, Shrewsbury, SY1 3NX, Inglaterra

---

**Esta publicación comprende seis capítulos:**

**1 Información general**

**2 Vistas de los motores**

**3 Instrucciones de manejo**

**4 Mantenimiento preventivo**

**5 Fluidos del motor**

**6 Diagnóstico de averías**

Las páginas que siguen contienen un índice detallado

# Índice

## 1 Información general

Introducción .....	1
Precauciones de seguridad .....	2
Cuidados del motor .....	4
Equipo de izada del motor .....	4
Soldadura .....	4
Conservación del motor .....	4
Repuestos y servicios postventa .....	4
Publicaciones de servicio .....	4
Capacitación .....	4
Identificación del motor .....	5
Datos del motor .....	6

## 2 Vistas de los motores

Introducción .....	7
Ubicación de los componentes del motor .....	7

### 3 Instrucciones de manejo

Para arrancar el motor . . . . .	9
Para arrancar un motor nuevo, un motor reacondicionado o uno que haya estado almacenado . . . . .	9
Para arrancar un motor frío en tiempo frío . . . . .	11
Después de arrancar el motor . . . . .	12
Parada urgente del motor . . . . .	12
Procedimiento de parada manual . . . . .	12
Diagnósticos del motor . . . . .	13

### 4 Mantenimiento preventivo

Períodos de mantenimiento preventivo . . . . .	15
Programa . . . . .	16
Para comprobar el nivel de agua . . . . .	17
Para comprobar el indicador de servicio del filtro de aire . . . . .	17
Para comprobar el nivel de aceite . . . . .	18
Para vaciar el filtro de combustible primario . . . . .	18
Inspección visual . . . . .	19
Comprobaciones de diagnóstico . . . . .	20
Para cambiar el elemento del filtro de combustible primario . . . . .	22
Para cambiar el elemento del filtro de combustible secundario . . . . .	24
Para comprobar la densidad relativa del agua . . . . .	26
Para obtener una muestra de aceite . . . . .	27
Para cambiar el aceite del motor . . . . .	28
Para cambiar el elemento del filtro de aceite . . . . .	29
Para cambiar el elemento del filtro de aire . . . . .	30
Para comprobar las correas de transmisión . . . . .	31
Para ajustar la tensión de las correas del ventilador . . . . .	31
Para ajustar la tensión de la correa del alternador . . . . .	32
Para cambiar las correas del ventilador . . . . .	33
Para cambiar la correa del alternador . . . . .	33
Para inspeccionar el amortiguador de vibración del cigüeñal . . . . .	33
Borna de masa . . . . .	34
Mangueras y abrazaderas de manguera . . . . .	35
Para limpiar el radiador . . . . .	36
Para inspeccionar los tacos de montaje del motor . . . . .	36

---

Para vaciar el sistema de enfriamiento .....	37
Para limpiar el sistema de enfriamiento .....	37
Para llenar el sistema de enfriamiento .....	37
Para comprobar los huelgos en los taqués .....	38
Para comprobar / ajustar los inyectores electrónicos .....	42
Unidades de protección del motor .....	43
Para cambiar los termostatos del sistema de enfriamiento .....	44
Para limpiar y calibrar los sensores de velocidad / regulación del motor .....	46
Para inspeccionar el turbocompresor .....	47
Para inspeccionar el alternador de carga de las baterías .....	47
Para inspeccionar el motor de arranque .....	48
Para inspeccionar la bomba de agua .....	48
Para eliminar el aire del sistema de combustible .....	49

## 5 Fluidos del motor

Especificaciones de combustible .....	51
Líquido de enfriamiento .....	51
Especificaciones para el aceite lubricante .....	52
Garantía .....	52

## 6 Diagnóstico de averías

Problemas y causas posibles .....	53
Lista de causas posibles .....	54



# 1

## Información general

### Introducción

El motor diesel 2306 es el más reciente desarrollo de Perkins Engines Company Limited, un líder mundial en el diseño y fabricación de motores diesel de altas prestaciones. En la fabricación de su motor se ha utilizado la experiencia de más de 50 años, junto con la más reciente tecnología, para proporcionarle una potencia fiable y económica.

Para cerciorarse de que utiliza la información apropiada a su tipo de motor específico, sírvase consultar "Identificación del motor" en la página 5.

Los términos "lado izquierdo" y "lado derecho" son aplicables al motor visto desde atrás (extremo del volante). El cilindro número uno está en el frente del motor

El peligro se indica en el texto de dos formas:

***¡Peligro!*** Esto indica que existe un posible riesgo para la persona.

***Atención:*** Esto indica que existe un posible riesgo para el motor.

**Nota:** Se usa cuando se trata de información importante pero que no acarrea riesgos.

## Precauciones de seguridad

Estas precauciones de seguridad son importantes. Debe también consultar las reglamentaciones locales en el país en que se usa el motor. Ciertos elementos son aplicables solamente a determinadas aplicaciones.

- Consulte siempre el texto de este manual para las precauciones y advertencias específicas.
- Utilice estos motores únicamente en el tipo de aplicación para la cual han sido diseñados.
- No modifique las especificaciones del motor.
- No haga ajustes que no comprenda.
- No deje el colector de aceite soportando el peso del motor.
- No fume al repostar el depósito de combustible.
- Limpie el combustible derramado. Los materiales contaminados con combustible deben retirarse a un lugar seguro.
- No debe repostarse el depósito de combustible con el motor en marcha (a no ser que sea absolutamente necesario).
- No limpie, añada aceite lubricante o efectúe ajustes con el motor en marcha (a no ser que esté debidamente capacitado y entonces con mucha precaución para evitar lesiones).
- Cerciórese de que no se tiene funcionando el motor en un lugar que pueda causar una concentración de emisiones tóxicas.
- Debe mantenerse a otras personas a una distancia de seguridad al estar funcionando el motor o el equipo auxiliar.
- No debe permitirse la ropa suelta o el pelo largo cerca de partes móviles.

**¡Peligro!** Manténgase apartado de las partes móviles al estar funcionando el motor. Ciertas partes móviles no pueden verse claramente al estar funcionando el motor.

- No opere el motor con una protección quitada.
- No quite el tapón de llenado o cualquier otro componente del sistema de enfriamiento con el motor caliente y el agua a presión, para evitar escaldarse con el agua caliente que pueda descargarse.
- No permita las chispas o el fuego cerca de las baterías (particularmente cuando se están cargando las mismas), ya que los gases del electrolito son muy inflamables. El líquido de la batería es nocivo para la piel y particularmente para los ojos.
- Desconecte los terminales de la batería antes de efectuar una reparación en el sistema eléctrico. Desconecte siempre el terminal negativo el primero.
- El motor sólo debe estar controlado por una persona.
- Cerciórese de que el motor se opera únicamente desde el tablero de control o desde la posición del operador.
- Si su piel entra en contacto con gasóleo en alta presión, acuda inmediatamente al médico.
- El gasóleo y el aceite lubricante (particularmente el aceite usado) pueden dañar la piel de ciertas personas. Protéjase las manos con guantes o utilice una solución especial para protegerse la piel.
- No se ponga ropa contaminada con aceite lubricante. No se meta en los bolsillos materiales contaminados con aceite.
- Para evitar contaminación, elimine el líquido de enfriamiento y el aceite lubricante usados conforme a las reglamentaciones locales.
- El material combustible de ciertos componentes del motor (tal como algunos retenes) puede ser muy peligroso si se quema. Jamás deje que este material quemado entre en contacto con la piel o los ojos.

*Continúa*



- 
- Utilice siempre una jaula de seguridad para proteger al operador cuando se prueba a presión un componente en un recipiente de agua. Sujete con alambres de seguridad los tapones que cierran las conexiones de mangueras de un componente que va a probarse a presión.
  - No deje que el aire comprimido entre en contacto con la piel. Si el aire comprimido le penetra la piel, acuda inmediatamente al médico.
  - Los turbocompresores funcionan a gran velocidad y altas temperaturas. Mantenga apartados los dedos, herramientas y residuos de las lumbreras de entrada y salida del turbocompresor y evite el contacto con superficies calientes.
  - Algunos componentes no son estancos y no deben lavarse con un chorro de agua de alta presión o al vapor.
  - No lave el motor si está funcionando o si está caliente. Si se usan fluidos de limpieza fríos en un motor caliente, podrán dañarse ciertos componentes del motor.
  - Instale únicamente repuestos Perkins de origen.

## Cuidados del motor

**¡Peligro!** Lea las "Precauciones de seguridad" y recuérdelas. Se dan para protegerle y deben seguirse en todo momento.

**Atención:** No limpie un motor que está funcionando. Si se usan fluidos de limpieza fríos en un motor caliente, podrán dañarse ciertos componentes del motor.

Para máximas prestaciones y óptima duración de su motor, cerciórese de que hace los trabajos de mantenimiento a los intervalos correctos. Vea "Períodos de mantenimiento preventivo" en la página 15.

Cerciórese de que todos los ajustes y reparaciones se llevan a cabo por personal debidamente capacitado.

## Equipo de izada del motor

**¡Peligro!** Las argollas de izada en el motor deben usarse para izar el motor únicamente. NO las use para izar el motor si está unido a la unidad accionada.

## Soldadura

Los trabajos de soldadura pueden dañar los componentes electrónicos del motor. Si se requiere hacer soldaduras, deben tomarse las siguientes precauciones antes y durante los trabajos de soldadura.

### Atención:

- Pare el motor.
- Desconecte el cable del terminal negativo de la batería. Si la máquina tiene un interruptor para desconectar la batería, ábralo.
- Si se hacen soldaduras en el motor, desmonte el ECM (Módulo de Control Electrónico).
- Si se hacen soldaduras en el chasis de la máquina, cerciórese de que coloca la pinza de masa lo más cerca posible del punto de soldadura y NO cerca del ECM.
- Si se requiere soldar cerca del ECM, desmonte el ECM del motor.

## Conservación del motor

No hay detalles disponibles en la fecha de impresión.

## Repuestos y servicios postventa

Si surgen problemas en su motor o en los componentes montados en el mismo, su distribuidor oficial hará las reparaciones necesarias y se cerciorará de que sólo se montan las piezas correctas y que se hace correctamente el trabajo.

## Publicaciones de servicio

Los manuales de taller y otras publicaciones de servicio pueden obtenerse de su distribuidor oficial.

## Capacitación

Se ofrecen cursos en fábrica sobre el servicio y revisiones del motor 2306. Para detalles, sírvase contactar con: The Product Training Centre, Perkins Engines Company Limited, Peterborough, PE1 5NA, Inglaterra.

---

**Identificación del motor**

Si requiere repuestos, servicio o información para su motor, debe facilitar el número completo del motor. El número del motor está estampado en una chapa de datos colocada en el lado derecho del motor.

Un número de motor típico es: FGB060125U 2905J, que comprende los siguientes códigos:

F	Código de capacidad del motor
G	Aplicación del motor
B	Tipo de motor
06	Número de cilindros del motor
0125	Número de especificación del motor
U	País de fabricación
2905	Número de la línea de fabricación
J	Año de fabricación

## Datos del motor

Número de cilindros	6
Configuración de cilindros	en línea
Ciclo	Cuatro tiempos
Sistema de admisión	Turbocompresor
Sistema de combustión	Inyección directa
Diámetro interior nominal	137 mm (5.394")
Carrera nominal	165 mm (6.496")
Relación de compresión	16:1
Cilindrada	14,6 litros (893"³)
Orden de encendido	1, 5, 3, 6, 2, 4
Dirección de rotación	A izquierdas, mirando desde el volante
Capacidad de aceite lubricante:	
Sistema completo	68 litros (120 RU Pinta)
Colector al máximo	60 litros (106 RU Pinta)
Colector al mínimo	45 litros (79 RU Pinta)
Presión de aceite lubricante:	
A la velocidad nominal	4,5 bar
Capacidad típica de agua del motor	20,8 litros (4.6 gal RU)
Capacidad típica de agua del motor y radiador	47 litros (11 gal RU)

# 2

## Vistas de los motores

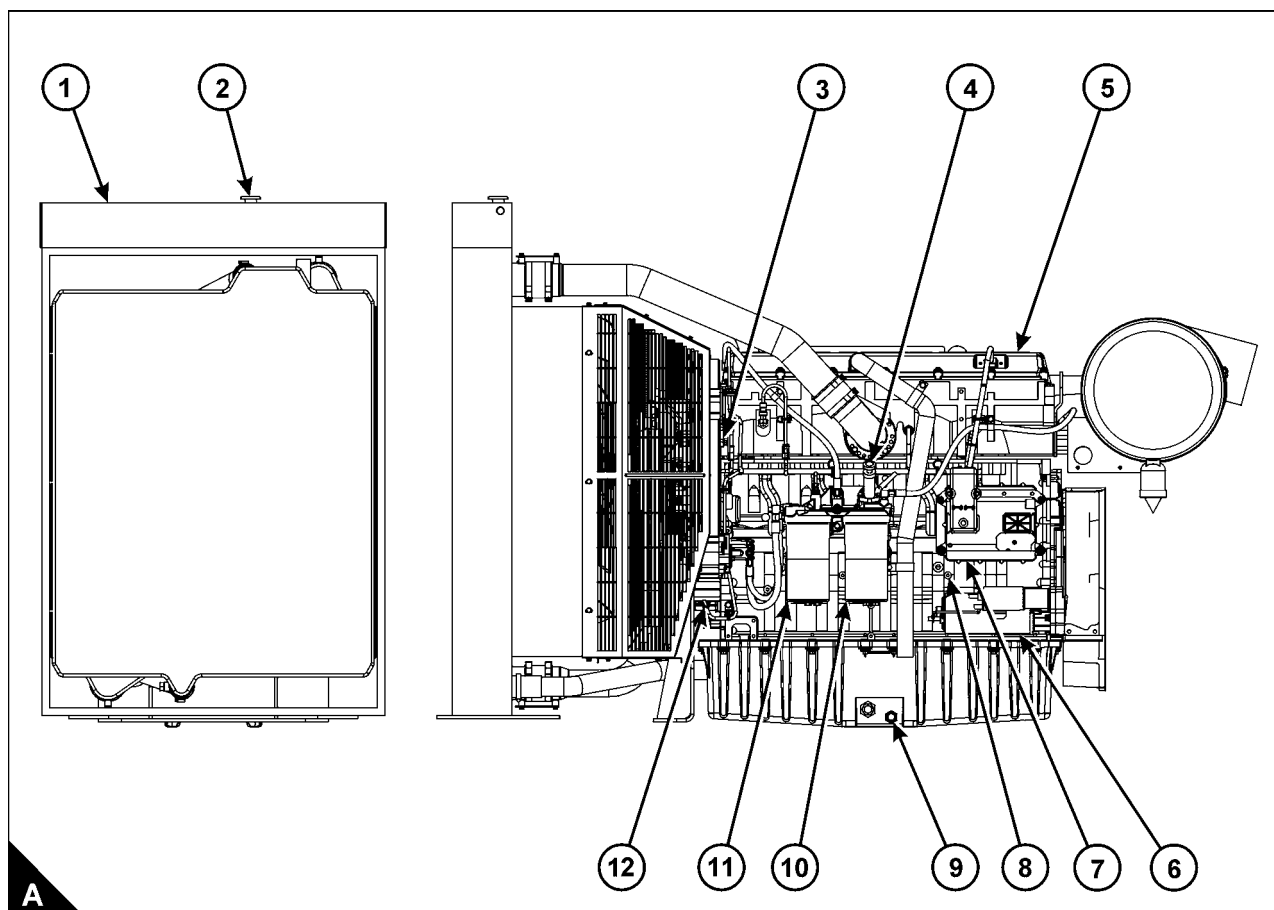
### Introducción

Los motores Perkins se fabrican para aplicaciones específicas y las vistas que siguen no corresponden necesariamente a las especificaciones del motor en cuestión.

### Ubicación de los componentes del motor

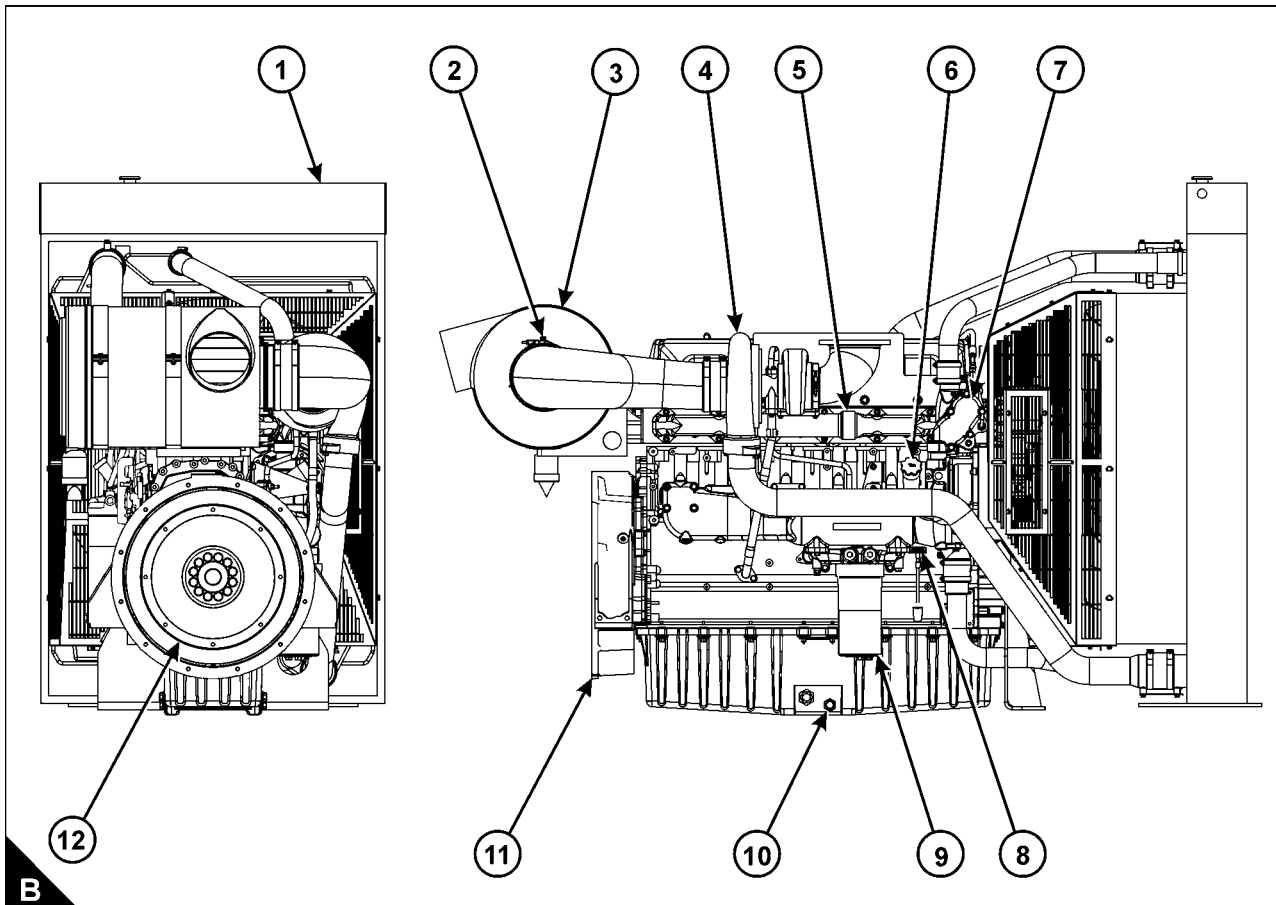
#### Vista del frente y lado izquierdo del motor (A)

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Radiador                         | 7 Módulo de Control Electrónico (ECM) |
| 2 Tapón de llenado del radiador    | 8 Borna de masa                       |
| 3 Sensor de velocidad / regulación | 9 Tapón de drenaje del colector       |
| 4 Bomba de cebado manual           | 10 Filtro de combustible secundario   |
| 5 Tapa de balancines               | 11 Filtro de combustible primario     |
| 6 Motor de arranque                | 12 Sensor de velocidad / regulación   |



### Vista de la parte trasera y lado derecho del motor (B)

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1 Radiador                   | 7 Caja de termostatos            |
| 2 Indicador de restricción   | 8 Varilla de nivel               |
| 3 Filtro de aire             | 9 Filtro de aceite               |
| 4 Turbocompresor             | 10 Tapón de drenaje del colector |
| 5 Colector de escape         | 11 Envuelta del volante          |
| 6 Tapón de llenado de aceite | 12 Volante                       |



# 3

## Instrucciones de manejo

### Para arrancar el motor

#### Antes de arrancar el motor

Haga el mantenimiento diario requerido y otro mantenimiento periódico antes de arrancar el motor. Vea "Períodos de mantenimiento preventivo" en la página 15.

- Compruebe el suministro de combustible. Vacíe el agua del separador de agua. Abra la válvula de suministro de combustible.

**Atención:** *Deben estar abiertas todas las válvulas en la línea de retorno de combustible, antes y durante el funcionamiento del motor, para evitar una alta presión del combustible. La alta presión del combustible puede causar que falle la caja del filtro u otros daños.*

**Nota:** Si el motor no se hubiera arrancado desde hace varias semanas, podrá haberse vaciado el sistema de combustible y haber entrado aire a la caja del filtro. También, cuando se cambian los filtros de combustible, quedarán atrapadas algunas bolsas de aire en el motor. En caso necesario, vea "Para eliminar el aire del sistema de combustible" en la página 49.

- No arranque el motor ni mueva ninguno de los mandos si está colocado un cartel "NO MANEJAR" o advertencia similar en el interruptor de arranque o en los mandos.
- Cerciórese de que están despejadas las áreas alrededor de las partes rotativas.
- Reposicione todas las unidades de corte o componentes de alarma.
- Compruebe el nivel de aceite del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "L" y "H" en la varilla de nivel.
- Compruebe el nivel de agua. Mantenga el nivel de agua a unos 13 mm (0.5") del fondo del tubo de llenado. Si el motor tiene una mirilla de vidrio, mantenga el nivel de agua en la mirilla.
- Compruebe el indicador de servicio para el filtro de aire. Cuando se vea el indicador rojo por el panel transparente después de parar el motor, debe cambiarse el elemento del filtro de aire.
- Cerciórese de que está desacoplado el equipo accionado. Retire las cargas eléctricas.

### Para arrancar un motor nuevo, un motor reacondicionado o uno que haya estado almacenado

Cebe el turbocompresor. Se logra esto virando brevemente el motor sin combustible.

Cuando se arranca por primera vez un motor nuevo o reacondicionado, esté atento para detener el motor si se produce sobrevelocidad. Utilice para esto el método más rápido disponible, tal como: Botón de parada urgente.

---

## Procedimiento de arranque

Puede usarse este procedimiento de arranque en todos los motores que no tienen un calentador en la admisión de aire.

Para el tipo de mandos vea el Manual del Propietario suministrado por el Fabricante Original del Equipo. Siga este procedimiento para arrancar el motor:

- 1 Gire el interruptor de ignición a la posición ON. Si se indica un fallo del sistema por un testigo, por ejemplo, investigue la causa. En caso necesario, utilice la Herramienta Electrónica de Servicio (EST) de Perkins.
- 2 Oprima el botón de arranque o gire el interruptor de ignición a la posición START para virar el motor.
- 3 Si el motor no arranca en 30 segundos, suelte el botón de arranque o el interruptor de ignición. Espere 30 segundos para que se enfríe el motor de arranque antes de volver a intentar arrancar el motor.

**Nota:** Después de arrancar el motor podrá indicarse un fallo del sistema. Si ocurre esto, el ECM ha detectado un problema en el sistema. Investigue la causa. En caso necesario, utilice la herramienta EST de Perkins.

**Atención:** A los 15 segundos de arrancar el motor debe aumentar la presión de aceite. El control electrónico del motor monitorea la presión de aceite y detiene el motor si la presión es inferior a la normal.

- 4 En lo posible, deje funcionar el motor sin carga unos tres minutos. Deje funcionar el motor sin carga hasta que empiece a subir el indicador de temperatura del agua. Compruebe todos los indicadores durante el período de calentamiento.



## Para arrancar un motor frío en tiempo frío

Para el tipo de mandos vea el Manual del Propietario suministrado por el Fabricante Original del Equipo. Utilice el siguiente procedimiento para arrancar el motor.

**¡Peligro! NO UTILICE ÉTER.** El uso de éter podrá resultar en daños del motor y/o lesiones personales.

El motor arrancará sin ayudas de arranque con temperaturas de hasta -10° C (14° F), pero se facilitará el arranque con temperaturas inferiores de 10° C (50° F) utilizando un calentador del agua en el bloque de cilindros o una unidad que caliente el aceite en el cárter. Esto ayudará a reducir el humo blanco y el rateeo cuando se arranca el motor en tiempo frío.

**Nota:** Si el motor ha estado parado varias semanas, podrá haberse vaciado el combustible y podrá haber entrado aire a la caja del filtro. También, cuando se cambian los filtros de combustible, quedará algo de aire en la caja del filtro. Vea "Para eliminar el aire del sistema de combustible" en la página 49.

**1** Gire el interruptor de ignición a la posición ON. Si se indica un fallo del sistema por un testigo, por ejemplo, investigue la causa. En caso necesario, utilice la Herramienta Electrónica de Servicio (EST) de Perkins.

**2** Oprima el botón de arranque o gire el interruptor de ignición a la posición START para virar el motor.

**3** Si el motor no arranca en 30 segundos, suelte el botón de arranque o el interruptor de ignición. Espere 30 segundos para que se enfríe el motor de arranque antes de volver a intentar arrancar el motor. Repita un máximo de tres veces. Si el motor o arranca, investigue la causa.

**4** Después de arrancar el motor podrá indicarse un fallo del sistema. Si ocurre esto, el ECM ha detectado un problema en el sistema. Investigue la causa. En caso necesario, utilice la herramienta EST de Perkins. Vea el Manual de Diagnóstico para más información sobre el diagnóstico del motor.

**Nota:** A los 15 segundos de arrancar el motor debe aumentar la presión de aceite. El control electrónico del motor monitorea la presión de aceite y detiene el motor si la presión es inferior a la normal.

**5** En lo posible, deje funcionar el motor sin carga unos tres minutos. Deje funcionar el motor sin carga hasta que empiece a subir el indicador de temperatura del agua. Compruebe todos los indicadores durante el período de calentamiento.

**Atención:** Las presiones de aceite y de combustible deben estar dentro de los valores normales en el tablero de instrumentos. No aplique una carga al motor hasta que el manómetro de aceite indique por lo menos la presión normal. Inspeccione el motor en cuanto a fugas y/o ruidos anormales.

### Notas importantes

Se activará la estrategia de arranque en frío cuando la temperatura del agua sea inferior a 17° C (63° F). Continuará la estrategia de arranque en frío hasta que la temperatura del agua llegue a 28° C (82° F) o hasta que el motor haya estado funcionando 14 minutos. Un temporizador desactiva la estrategia de arranque en frío después del tiempo máximo de 14 minutos.

Si la estrategia de arranque en frío está activada y si el ECM mide la velocidad del motor, se reduce la potencia disponible del motor.

Cuando el ECM haya completado el modo de arranque en frío (o se desactive dicho modo), no podrá reactivarse hasta que se apague el ECM.

Si se detuvo el motor, tal como al indicarse un fallo, no trate de volver a arrancarlo hasta que se haya parado por completo.

---

## Después de arrancar el motor

- 1 Compruebe todos los indicadores durante el período de calentamiento.
- 2 Vuelva a inspeccionar el motor. Compruebe si hay fugas de líquido y de aire en el motor.

**Nota:** Mientras funciona el motor, observe a menudo los indicadores y anote las indicaciones. Comparando estos datos en el transcurso del tiempo ayudará a determinar los valores normales para cada indicador, así como a detectar condiciones de funcionamiento anormales. Los cambios importantes en las indicaciones deben investigarse.

## Parada urgente del motor

**Atención:** Los controles de parada urgente son ÚNICAMENTE para casos de EMERGENCIA. Para el procedimiento normal de parada NO utilice los mecanismos o mandos de parada urgente.

Después de parar el motor cerciórese de que deja en condiciones de seguridad los componentes para el sistema externo que respaldan el funcionamiento del motor.

## Procedimiento de parada manual

Las aplicaciones individuales pueden tener diferentes sistemas de control. Cerciórese de que comprende los procedimientos de parada del motor. Para detener el motor siga las instrucciones generales a continuación:

- 1 Deje funcionar el motor sin carga durante cinco minutos para dejarlo enfriar.
- 2 Después del período de enfriamiento, gire el interruptor de arranque a la posición OFF.

---

## Diagnósticos del motor

### Autodiagnóstico

Los motores electrónicos Perkins pueden efectuar una prueba de autodiagnóstico. Los códigos de diagnóstico están almacenados en la memoria permanente del ECM y pueden recuperarse utilizando la herramienta EST de Perkins. Se incluye una lista de los códigos de diagnóstico en la tabla "Códigos de diagnóstico" en la página 20.

Ciertas instalaciones tienen monitores electrónicos que indican directamente los códigos de diagnóstico del motor. Vea el manual suministrado por el Fabricante Original del Equipo para detalles de cómo recuperar los códigos de diagnóstico del motor.

Los códigos activos, indicados por un testigo o algo similar (dependiendo de la aplicación), representan problemas actuales. Deben investigarse antes estos problemas.

Los códigos registrados representan:

- Problemas intermitentes
- Eventos registrados
- Historial de prestaciones

Podrán haberse reparado los problemas desde que se registró el código. Estos códigos no indican que se requiere una reparación, sino que señalan cuando existe algo anormal. Los códigos pueden ser útiles para diagnosticar problemas.

Cuando se hayan subsanado los problemas, deben eliminarse, en lo posible, los correspondientes códigos de fallo registrados.

Utilice la herramienta EST de Perkins para determinar el código de diagnóstico.

### Registro de fallos

El sistema tiene capacidad para registrar fallos. Cuando el Módulo de Control Electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico, dicho código se registra en la memoria del ECM. Los códigos registrados en la memoria del ECM pueden recuperarse con la herramienta EST de Perkins. Los códigos registrados pueden eliminarse con la herramienta EST de Perkins. Los códigos registrados en la memoria del ECM se eliminan automáticamente de la memoria cuando transcurran 100 horas. Si se opera el motor en el modo de protección anulada, los eventos de baja presión de aceite del motor y alta temperatura del agua del motor no pueden eliminarse sin una contraseña de fábrica.

### Funcionamiento del motor con códigos de diagnóstico activos

Si se indica un fallo durante el funcionamiento normal del motor, el sistema ha identificado una situación que no está dentro de los valores especificados. Utilice la herramienta EST de Perkins para verificar los códigos de diagnóstico activos.

Un código de diagnóstico activo debe investigarse. Debe corregirse lo antes posible la causa del problema. Si se subsana la causa del código de diagnóstico activo y sólo había un código de diagnóstico activo, se apagará el testigo o unidad similar.

### **Funcionamiento del motor con códigos de diagnóstico intermitentes**

Si durante el funcionamiento normal del motor se indica un fallo por una lámpara de fallo o unidad similar, que luego vuelve a su estado normal, podrá haber ocurrido un fallo intermitente. Si se produce un fallo, éste se registra en la memoria del Módulo de Control Electrónico (ECM).

En la mayoría de los casos no se requiere parar el motor a causa de un código intermitente, pero el operador debe recuperar los códigos y consultar la información apropiada para identificar la naturaleza del evento. El operador debe anotar las circunstancias implicadas durante el tiempo en que estuvo encendida la lámpara.

- Carga del motor
- Límites de velocidad del motor
- Humo excesivo, etc.

Esta información podrá ser útil para diagnosticar la situación. Puede también utilizarse la información para futura referencia. Para más información sobre los códigos de diagnóstico, vea el Manual de Diagnóstico para este motor.

### **Parámetros especificados por el cliente**

Pueden programarse en el Módulo de Control Electrónico (ECM) parámetros especificados por el cliente para mejorar el consumo de combustible y conveniencia del operador. Ciertos parámetros pueden afectar al funcionamiento del motor, lo que podrá resultar en quejas del operador relacionadas con la potencia y prestaciones. Utilizando la Herramienta Electrónica de Servicio (EST) de Perkins, el cliente podrá programar los siguientes parámetros relacionados con el motor, para influir en el funcionamiento del mismo.

- Selección del régimen del motor, capacidad para elegir los mapas de par tursor apropiados (fundamental/ reserva, 50/60 Hz)
- Parámetros para sintonizar la ganancia del regulador
- Validar acelerador analógico
- Identificación del equipo
- Punto de regulación de la caída
- Régimen de aceleración del motor
- Validar la selección de velocidad mediante un interruptor externo
- Validar la selección de caída / isócrono mediante un interruptor externo

# 4

## **Mantenimiento preventivo**

### **Períodos de mantenimiento preventivo**

Estos períodos de mantenimiento preventivo son aplicables a las condiciones promedio de funcionamiento. Compruebe los períodos dados por el fabricante del equipo en que está instalado el motor. Utilice los períodos más cortos. Cuando el funcionamiento del motor requiere ceñirse a las reglamentaciones locales, podrán tener que adaptarse estos períodos y procedimientos para garantizar el buen funcionamiento del motor.

Un buen mantenimiento preventivo consiste en comprobar si hay fugas y fijaciones flojas en cada servicio.

Estos períodos de mantenimiento son aplicables únicamente a motores que operan con el combustible y aceite especificados en este manual.

## Programa

Las operaciones que siguen deben efectuarse en el intervalo (horas o meses) que antes ocurra.

**A** Diariamente

**B** Cada 250 horas ó 12 meses

**C** Cada 500 horas ó 12 meses

**D** Cada 12 meses

**E** Cada 1000 horas ó 12 meses

**F** Cada 3000 horas ó 24 meses

**G** Cada 5000 horas

A	B	C	D	E	F	G	Operación
●							Comprobar el nivel de agua
●							Compruebe el indicador de servicio del filtro de aire
●							Compruebe la cantidad de aceite en el colector
●							Vacíe el agua / sedimentos del filtro de combustible primario
●							Inspección visual
	●						Compruebe el nivel del electrólito en las baterías
	●						Vacíe el agua / sedimentos del depósito de combustible
		●					Haga la comprobación de diagnóstico
		●					Cambie el elemento del filtro de combustible primario
		●					Cambie el elemento del filtro de combustible secundario
		●					Comprobar la densidad relativa y el valor pH del líquido de enfriamiento
		●					Cambie el aceite del motor <sup>(1)(2)</sup>
		●					Cambie el elemento del filtro de aceite
		●					Inspeccione / ajuste / cambie las correas del alternador y ventilador
		●					Inspeccione el amortiguador de vibración del cigüeñal
		●					Inspeccione / limpie / apriete la borna de masa
		●					Inspeccione / cambie las mangueras de agua, mangueras de aire y abrazaderas de mangueras
		●					Inspeccione y, en caso necesario, limpie el exterior del radiador / enfriador del aire sobrealimentado
		●					Inspeccione los puntos de montaje del motor
			●				Vacíe y limpie el sistema de agua y cambie la mezcla de agua/anticongelante
				●			Compruebe / ajuste los huelgos de los taqués e inyectores electrónicos <sup>(3)</sup>
					●		Compruebe las unidades de protección del motor <sup>(3)</sup>
					●		Cambie los termostatos del sistema de enfriamiento.
					●		Compruebe / limpie / calibre los sensores de velocidad / regulación del motor.
					●		Inspeccione el turbocompresor <sup>(3)</sup>
						●	Inspeccione el alternador de carga de las baterías <sup>(3)</sup>
						●	Inspeccione el motor de arranque <sup>(3)</sup>
						●	Inspeccione la bomba de agua

**(1)** La vida útil del aceite del motor puede prorrogarse utilizando un sencillo programa de análisis de muestras de aceite.

**(2)** Para los motores TAG2 con la opción TA luft <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, que operan en reserva con un factor de carga promedio del 80%, el aceite DEBE cambiarse a los intervalos de 250 horas.

**(3)** Por una persona debidamente capacitada.

## Para comprobar el nivel de agua

Compruebe el nivel de agua con el motor parado y frío.

**¡Peligro!** En un motor caliente afloje cuidadosamente el tapón de llenado, ya que el sistema estará a presión.

- 1 Quite lentamente el tapón de llenado en el depósito de expansión para disipar la presión.
- 2 Mantenga el nivel de agua a la altura de la parte inferior del tubo de llenado.
- 3 Limpie el tapón de llenado y compruebe el estado de sus juntas. Cambie el tapón de llenado si están dañadas las juntas. Coloque el tapón de llenado.
- 4 Inspeccione el sistema de agua para ver si hay fugas.

## Para comprobar el indicador de servicio del filtro de aire

**Atención:** No opere el motor si está obstruido el filtro de aire o los conductos de aire. Esto puede causar que entre aceite a los cilindros por la válvula de respiro del motor.

El filtro de aire tiene un indicador de restricción (A) que da una indicación visual cuando el filtro requiere servicio. Cuando se vea el indicador rojo por el panel transparente después de parar el motor, debe cambiarse el elemento del filtro de aire.

Después de colocar un elemento limpio, oprima el botón de reposición en el indicador de restricción.

Las condiciones ambientales influyen mucho en la frecuencia con que requiere efectuarse el servicio del filtro de aire.



---

## Para comprobar el nivel de aceite

**¡Peligro!** El aceite caliente y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. Cuide de que el aceite caliente o los componentes calientes no entren en contacto con la piel.

A los intervalos indicados en el programa de mantenimiento, utilice la varilla de nivel para comprobar el nivel de aceite en el colector.

- 1 Compruebe el nivel de aceite con el motor parado. El nivel debe mantenerse entre las marcas "L" y "H" en la varilla de nivel.
- 2 En caso necesario, quite el tapón de llenado de aceite y añada más aceite de la misma viscosidad y especificación que el aceite que ya se encuentra en el sistema. No llene excesivamente.
- 3 Limpie y coloque el tapón de llenado de aceite.

## Para vaciar el filtro de combustible primario

A los intervalos indicados en el programa de mantenimiento debe comprobarse la taza del filtro de combustible primario, vaciándola en caso necesario.

- 1 Abra la válvula de drenaje, que es autoventilada. Utilice un recipiente adecuado para recoger el agua que sale de la caja del filtro. Elimine el agua en un lugar seguro.
- 2 Cierre la válvula de drenaje. Apriete bien la válvula de drenaje para que no entre aire al sistema de combustible.



## Inspección visual

Una inspección visual sólo lleva unos minutos y puede evitar las reparaciones costosas y accidentes.

- Para máxima vida útil del motor, inspeccione el compartimiento del motor antes de arrancarlo. Compruebe si hay fugas de aceite o de agua, fijaciones flojas, correas gastadas o conexiones flojas. Subsane según proceda.
- Las protecciones deben estar en las posiciones correctas. Repare las protecciones dañadas o instale las protecciones que faltan.
- Limpie todas las tapas y tapones antes de efectuar el mantenimiento del motor para reducir la posibilidad de contaminación del sistema.
- Para cualquier tipo de fuga (agua, aceite o combustible), limpie el líquido derramado. Si se ve una fuga, averigüe el origen y corrija la fuga. Si se sospecha una fuga, compruebe a menudo los niveles de líquido hasta que la fuga haya sido hallada y subsanada.
- Las acumulaciones de grasa o aceite en un motor constituyen un riesgo de incendio. Elimínelas con una limpieza al vapor o con un chorro de agua a presión.
- Cerciórese de que los tubos de agua están bien montados y sujetos. Compruebe si hay fugas. Compruebe el estado de todos los tubos.
- Inspeccione la bomba de agua en cuanto a fugas.

**Nota:** El retén de la bomba de agua está lubricado por el agua en el sistema de enfriamiento. Las pequeñas fugas son normales, como resultado de enfriarse el motor y contraerse las piezas.

- Las fugas excesivas de agua podrán indicar la necesidad de cambiar el retén de la bomba de agua. Para el desmontaje y montaje de la bomba de agua o de los retenes de la bomba de agua, consulte el Manual de Taller.
- Inspeccione el sistema de lubricación para ver si hay fugas por el retén delantero del cigüeñal, retén trasero del cigüeñal, colector de aceite, filtro de aceite y tapa de balancines. Si hay muchas fugas, particularmente en un motor viejo, podrá estar obstruido el respiradero del motor.
- Inspeccione el sistema de combustible en cuanto a fugas. Compruebe si hay abrazaderas flojas o ataduras sueltas en las líneas de combustible.
- Inspeccione los conductos del sistema de admisión de aire y los codos para ver si hay grietas. Compruebe también si hay abrazaderas flojas y el estado de los tacos de montaje de goma. Cerciórese de que las mangueras y tubos no están en contacto con otras mangueras, tubos, mazos de cableado, etc.
- Inspeccione las correas del ventilador y la correa del alternador para ver si tienen grietas, cortes u otros daños. Cuando se usa más de una correa entre dos poleas, deben cambiarse todas las correas al mismo tiempo. Sólo se obtendrá la máxima vida útil de las correas si éstas se mantienen a la tensión correcta.
- Vacíe diariamente el agua y sedimentos de los depósitos de combustible para asegurar que sólo entra combustible limpio al sistema de combustible.
- Inspeccione el cableado y los mazos de cableado en cuanto a conexiones flojas y cables gastados o raídos.
- Inspeccione la cinta de masa para cerciorarse de que tiene una buena conexión y que está en buen estado.
- Inspeccione la cinta de masa entre el ECM y la culata para cerciorarse de que tiene una buena conexión y que está en buen estado.
- Desconecte aquellos cargadores de baterías que no estén protegidos contra el drenaje de corriente del motor de arranque. Compruebe el estado y el nivel del electrolito de las baterías, a no ser que el motor tenga baterías libres de mantenimiento.
- Compruebe el estado de los indicadores. Cambie los indicadores que estén agrietados. Cambie un indicador que no pueda calibrarse debidamente.

## Comprobaciones de diagnóstico

A los intervalos especificados en el programa de mantenimiento, utilice la Herramienta Electrónica de Servicio (EST) de Perkins para recuperar los códigos de diagnóstico. Los códigos se explican a continuación. Para más detalles, vea el Manual de Diagnóstico apropiado.

### Códigos de diagnóstico

CID-FMI	Descripción de los códigos de diagnóstico
1-11	Fallo del cilindro / inyector N° 1
2-11	Fallo del cilindro / inyector N° 2
3-11	Fallo del cilindro / inyector N° 3
4-11	Fallo del cilindro / inyector N° 4
5-11	Fallo del cilindro / inyector N° 5
6-11	Fallo del cilindro / inyector N° 6
41-03	Alimentación del sensor de 8 voltios en circuito abierto/ cortocircuitada a B+
41-04	Alimentación del sensor de 8 voltios cortocircuitada a masa
91-08	Control de velocidad PWM anormal
100-03	Sensor de presión de aceite del motor en circuito abierto/ cortocircuitado a B+
100-04	Sensor de presión de aceite del motor cortocircuitado a masa
110-03	Sensor de presión de aceite del motor en circuito abierto / cortocircuitado a B+
110-04	Sensor de temperatura del agua del motor cortocircuitado a masa
168-02	Alimentación intermitente de la batería al ECM
172-03	Sensor de temperatura del colector de admisión en circuito abierto / cortocircuitado a B+
172-04	Sensor de temperatura del colector de admisión cortocircuitado a masa
174-03	Sensor de temperatura del combustible en circuito abierto / cortocircuitado a B+
174-04	Sensor de temperatura del combustible cortocircuitado a masa
190-02	Datos intermitentes del sensor de velocidad del motor
190-09	Actualización anormal del sensor de velocidad del motor
190-11, 12	Fallo mecánico del sensor de velocidad del motor
248-09	Comunicaciones anormales por enlace de datos Perkins
253-02	Compruebe los parámetros del cliente o del sistema
254-12	Fallo del ECM
261-13	Se requiere calibrar la regulación del motor
262-03	Alimentación del sensor de 5 voltios en circuito abierto/ cortocircuitada a B+
262-04	Alimentación del sensor de 5 voltios cortocircuitada a masa
268-02	Compruebe los parámetros programables
273-03	Sensor de presión de salida del turbocompresor en circuito abierto / cortocircuitado a B+
273-04	Sensor de presión de salida del turbocompresor cortocircuitado a masa
274-03	Sensor de presión atmosférica en circuito abierto / cortocircuitado a B+
274-04	Sensor de presión atmosférica cortocircuitado a masa
281-03	Lámpara de alerta en circuito abierto / cortocircuitada a B+
281-04	Lámpara de alerta cortocircuitada a masa
281-05	Lámpara de alerta en circuito abierto
282-03	Lámpara de sobrevelocidad del motor en circuito abierto / cortocircuitada a B+
282-04	Lámpara de sobrevelocidad del motor cortocircuitada a masa
285-03	Lámpara de temperatura del agua del motor en circuito abierto / cortocircuitada a B+
285-04	Lámpara de temperatura del agua del motor cortocircuitada a masa
286-03	Lámpara de presión de aceite del motor en circuito abierto / cortocircuitada a B+
286-04	Lámpara de presión de aceite del motor cortocircuitada a masa
286-05	Lámpara de presión de aceite del motor en circuito abierto
323-03	Lámpara de parada del motor en circuito abierto / cortocircuitada a B+
323-04	Lámpara de parada del motor cortocircuitada a masa

CID-FMI	Descripción de los códigos de diagnóstico
323-05	Lámpara de parada del motor en circuito abierto
324-03	Lámpara testigo del motor en circuito abierto / cortocircuitada a B+
324-04	Lámpara testigo del motor cortocircuitada a masa
324-05	Lámpara testigo del motor en circuito abierto
342-02	Datos intermitentes, sensor N° 2 de velocidad del motor
342-11, 12	Fallo mecánico, sensor N° 2 de velocidad del motor
443-03	Relé de terminación de virado en circuito abierto / cortocircuitado a B+
799-12	Fallo en herramienta de servicio
1266-03	Lámpara de diagnóstico en circuito abierto / cortocircuitada a B+
1266-04	Lámpara de diagnóstico cortocircuitada a masa
1690-8	Señal analógica anormal del acelerador

## Para cambiar el elemento del filtro de combustible primario

### Atención:

- No deje que entre suciedad al sistema de combustible. Limpie bien el área alrededor de un componente del sistema de combustible que vaya a desconectar. Tape debidamente cualquier componente desconectado del sistema de combustible.
- No afloje los tubos o racores de combustible excepto donde se indica en este manual.

1 Pare el motor. Gire el interruptor de arranque a la posición "OFF". Desconecte la batería.

2 Cierre la válvula de suministro del depósito de combustible. Quite el tapón de drenaje en la base de la caja del filtro (A2) y vacíe el agua y el combustible a un recipiente adecuado. Elimine la mezcla en un lugar seguro.

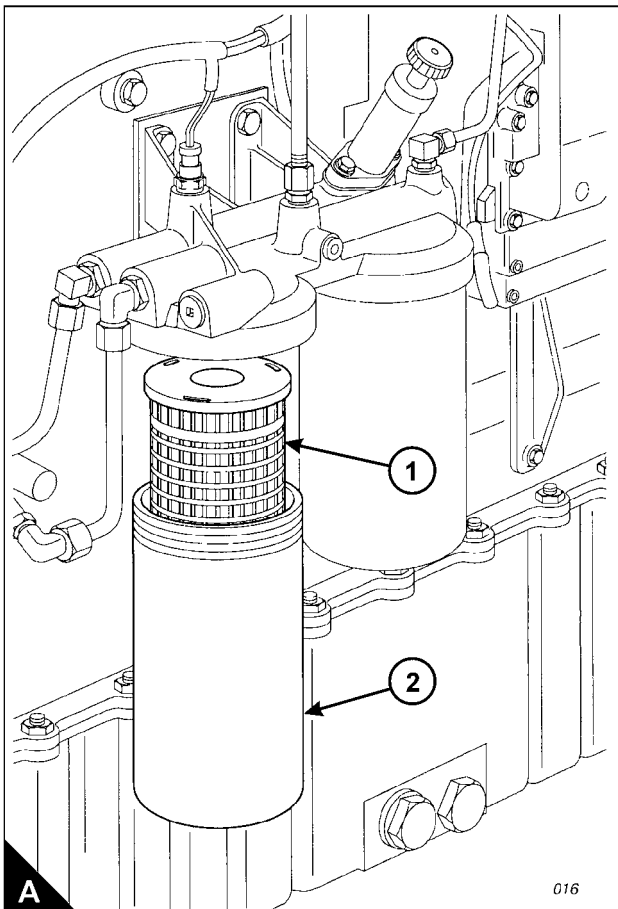
3 Desmonte la caja del filtro, quite el anillo tórico de la caja y extraiga el elemento filtrante (A1).

**¡Peligro!** Deseche el elemento filtrante usado y el anillo tórico a un lugar seguro y conforme a las reglamentaciones locales.

4 Limpie con combustible limpio el interior de la caja y la rosca de la misma. Limpie la cara de contacto en la cabecera del filtro. Limpie el tapón de drenaje y colóquelo en la caja.

### Notas:

- Si se utilizó un producto desengrasante para limpiar la caja, aplique un lubricante especial (CV60896) a las roscas antes de colocar la caja.
- El elemento filtrante correcto estará marcado con el símbolo mostrado (B).



Continúa

5 Coloque el nuevo elemento (A1) en la caja (A2), cerciorándose de que encaja a fondo con la guía en la base de la caja. Coloque un nuevo anillo tórico en la parte superior de la caja.

**Atención:**

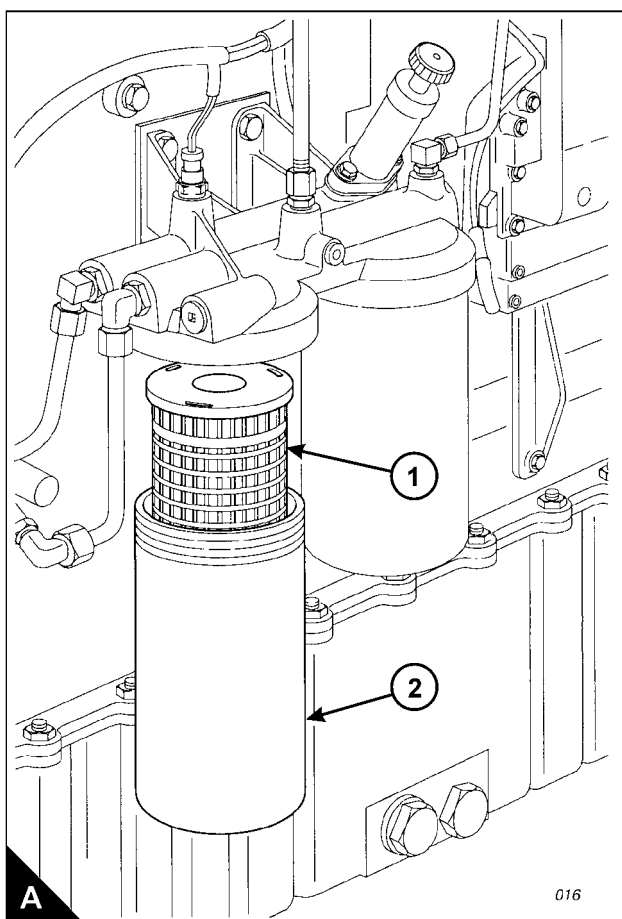
- *Es importante utilizar únicamente repuestos Perkins de origen. El uso de repuestos incorrectos podrá dañar el equipo de inyección de combustible.*
- *No llene de combustible el filtro de combustible primario antes de montarlo. No se filtrará el combustible y podría estar contaminado. El combustible contaminado causará un desgaste prematuro de los componentes en el sistema de combustible.*

6 Coloque la caja en la cabecera del filtro. Apriete la caja a un valor de 80 Nm (59 lbf ft). NO la apriete excesivamente. Cerciórese de que el tapón de drenaje está bien apretado.

7 Limpie el combustible derramado.

8 Abra la válvula de suministro del depósito de combustible y elimine el aire del sistema de combustible como se indica en "Para eliminar el aire del sistema de combustible" en la página 49.

9 Compruebe si hay fugas.



## Para cambiar el elemento del filtro de combustible secundario

### Atención:

- No deje que entre suciedad al sistema de combustible. Limpie bien el área alrededor de un componente del sistema de combustible que vaya a desconectar. Tape debidamente cualquier componente desconectado del sistema de combustible.
- No afloje los tubos o racores de combustible excepto donde se indica en este manual.

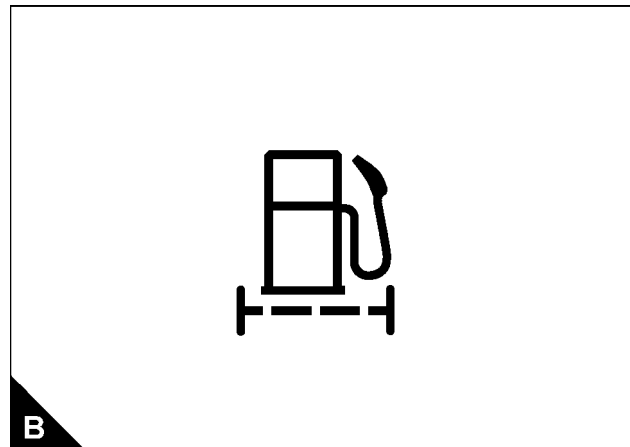
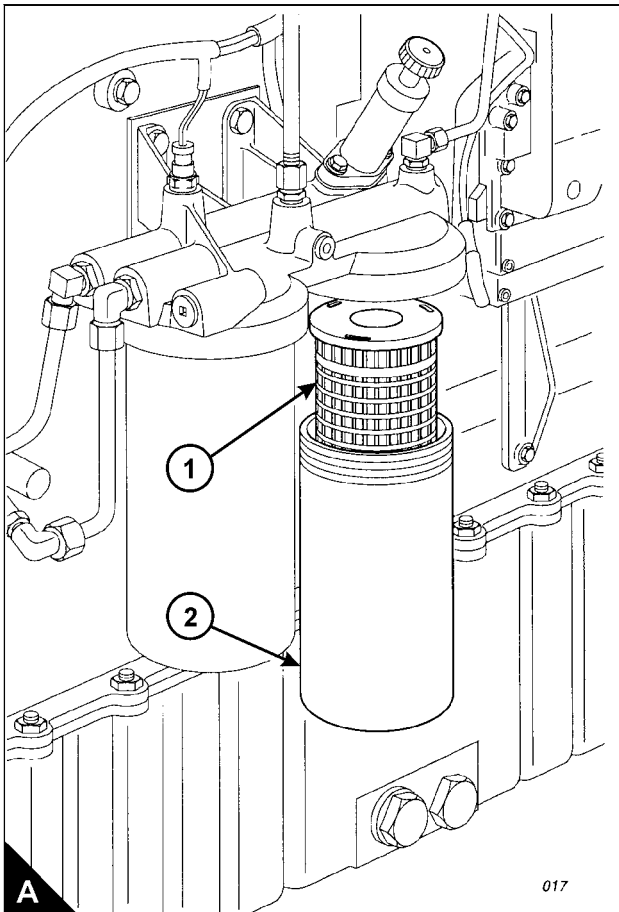
- 1 Pare el motor.
- 2 Gire el interruptor de arranque a la posición "OFF". Desconecte la batería.
- 3 Cierre la válvula de suministro del depósito de combustible. Quite el tapón de drenaje en la base de la caja del filtro (A2) y vacíe el combustible a un recipiente adecuado.
- 4 Desmonte la caja del filtro, quite el anillo tórico de la caja y extraiga el elemento filtrante (A1).

**¡Peligro!** Deseche el elemento filtrante usado y el anillo tórico a un lugar seguro y conforme a las reglamentaciones locales.

- 5 Limpie con combustible limpio el interior de la caja y la rosca de la misma. Limpie la cara de contacto en la cabecera del filtro. Limpie el tapón de drenaje y colóquelo en la caja.

### Notas:

- Si se utilizó un producto desengrasante para limpiar la caja, aplique un lubricante especial (CV60896) a las roscas antes de colocar la caja.
- El elemento filtrante correcto estará marcado con el símbolo mostrado (B).



Continúa

**6** Coloque el nuevo elemento (A1) en la caja (A2), cerciorándose de que encaja a fondo con la guía en la base de la caja. Coloque un nuevo anillo tórico en la parte superior de la caja.

**Atención:**

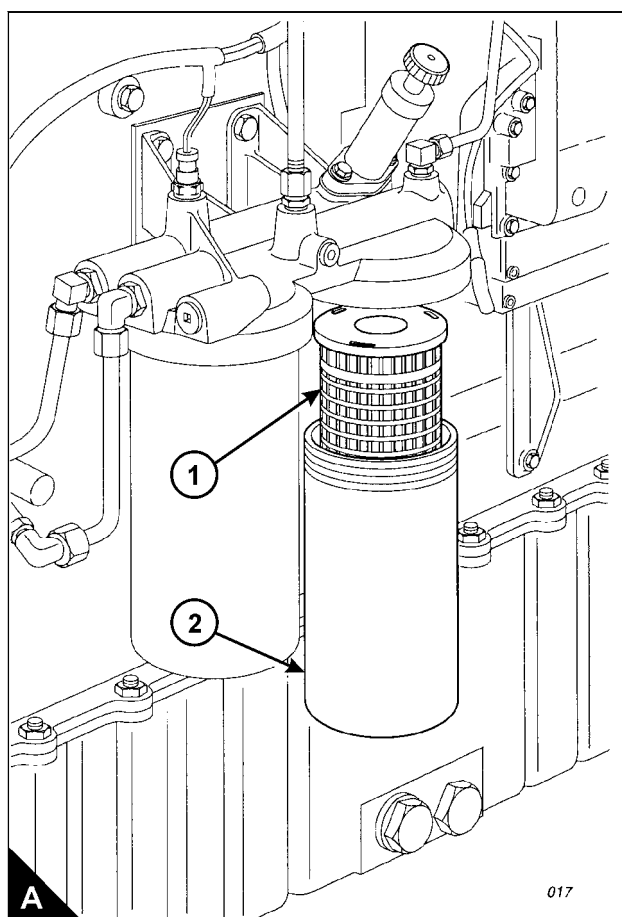
- *Es importante utilizar únicamente repuestos de origen. El uso de repuestos incorrectos podrá dañar el equipo de inyección de combustible.*
- *No llene de combustible el filtro de combustible secundario antes de montarlo. No se filtrará el combustible y podría estar contaminado. El combustible contaminado causará un desgaste prematuro de los componentes en el sistema de combustible.*

**7** Coloque la caja en la cabecera del filtro. Apriete la caja a un valor de 80 Nm (59 lbf ft). NO la apriete excesivamente. Cerciórese de que el tapón de drenaje está bien apretado.

**8** Limpie el combustible derramado.

**9** Abra la válvula de suministro del depósito de combustible y elimine el aire del sistema de combustible como se indica en "Para eliminar el aire del sistema de combustible" en la página 49.

**10** Compruebe si hay fugas.



## Para comprobar la densidad relativa del agua

**¡Peligro!** No quite el tapón del radiador al estar caliente el motor y el sistema a presión, ya que podría escaldarse con el agua caliente descargada.

Vacíe parte del agua del sistema de enfriamiento después de parar el motor y antes de que se formen sedimentos. Continúe como sigue:

1 Para mezclas que contienen glicol etilénico inhibido

- Ponga un hidrómetro y un buen termómetro en la mezcla de anticongelante y compruebe las indicaciones de ambos instrumentos.
- Compare las indicaciones obtenidas con la tabla y ajuste la concentración de la mezcla según se requiera.

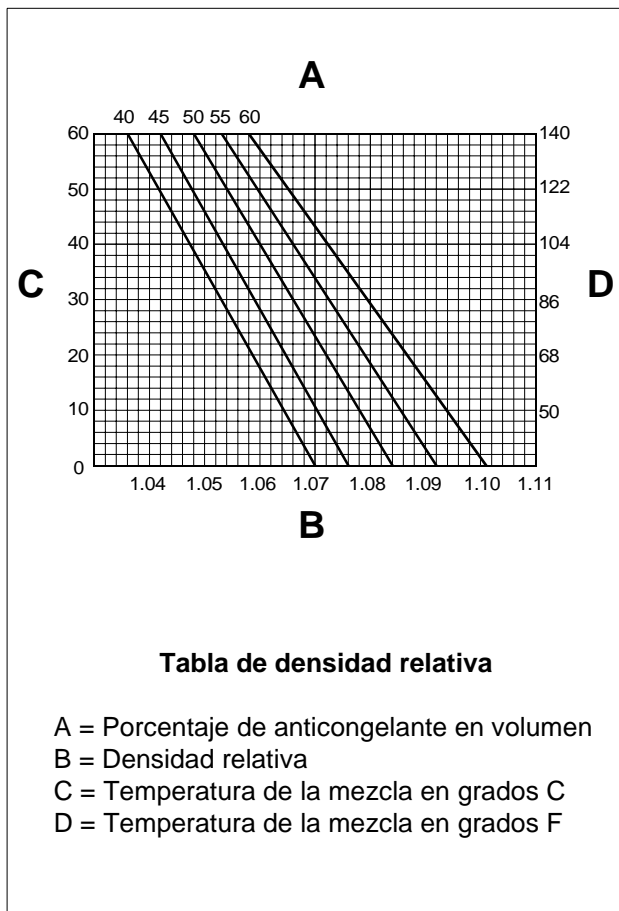
2 Para mezclas que contienen glicol propilénico inhibido

- Abra la tapa del refractómetro, compruebe que está limpio el panel transparente y utilice una pequeña jeringa para aplicar tres o cuatro gotas de la mezcla de anticongelante al panel transparente.
- Esparza el líquido de enfriamiento por todo el panel transparente y cierre la tapa. Mantenga el refractómetro horizontal con el panel transparente en la parte superior y examine la muestra por el visor.
- Compare la indicación con la tabla en las instrucciones y ajuste la concentración de la mezcla según se requiera.

**Atención:** El panel transparente debe limpiarse bien antes de usarlo. Parte del líquido anteriormente probado podrá permanecer en el panel transparente y esto afectaría a la indicación de la muestra.

La protección contra heladas es la siguiente:

Anticongelante/agua (% en volumen)	Protección hasta (°C)
50/50	-35
60/40	-40





---

## Para obtener una muestra de aceite

**¡Peligro!** El aceite caliente y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. Cuide de que el aceite caliente o los componentes calientes no entren en contacto con la piel.

Este trabajo sólo debe efectuarse por personal debidamente capacitado. Para no contaminar la muestra de aceite, cerciórese de que los equipos y herramientas utilizados están limpios.

Puede obtenerse de los concesionarios Perkins un kit de muestras de aceite (N° de pieza KRP1572) que incluye las botellas de muestreo apropiadas. Ciertos motores tienen una válvula de muestreo de aceite. Siga el procedimiento apropiado a continuación.

### Motores dotados de válvula de muestreo de aceite

**1** Coloque el tapón ventilado en la botella de muestreo e inserte el extremo abierto del tubo en uno de los agujeros en el tapón.

**¡Peligro!** Hay aceite caliente a presión en la válvula de muestreo de aceite. Póngase ropa protectora para hacer este trabajo. Cuide de que el aceite caliente o los componentes calientes no entren en contacto con la piel.

**2** Con el motor funcionando a la temperatura normal de trabajo, quite el guardapolvo de la válvula de muestreo en el motor e inserte la boquilla del tubo en la válvula de muestreo. Presione la boquilla contra la válvula. Se abrirá la válvula y dejará salir aceite. Cerciórese de que mantiene vertical la botella de muestreo y retire la boquilla cuando haya obtenido la cantidad correcta de aceite; una marca en la botella indica el nivel correcto para la muestra de aceite.

**3** Coloque el guardapolvo en la válvula de muestreo.

**4** Retire el tapón ventilado de la botella de muestreo y coloque el tapón sellado. Elimine el tubo, boquilla y tapón ventilado conforme a las reglamentaciones locales.

**5** Rellene la etiqueta adhesiva y colóquela en la botella de muestreo. Envíe la muestra de aceite a un laboratorio de análisis de aceite de buena reputación, que le dará un informe de las recomendaciones.

### Motores sin válvula de muestreo de aceite

**1** Deje funcionar el motor hasta que llegue a la temperatura normal de trabajo, pare el motor y haga inmediatamente la siguiente operación.

**2** Utilice una bomba de vacío y un tubo flexible largo. Extraiga la varilla de nivel de aceite del motor, inserte en su lugar el tubo flexible y extraiga la muestra de aceite. Inserte la varilla de nivel en el tubo de nivel.

**3** Rellene la etiqueta adhesiva y colóquela en la botella de muestreo. Envíe la muestra de aceite a un laboratorio de análisis de aceite de buena reputación, que le dará un informe de las recomendaciones.

**4** Cerciórese de que limpia todo el equipo utilizado o, si procede, que lo elimina conforme a las reglamentaciones locales.

## Para cambiar el aceite del motor

**¡Peligro!** El aceite caliente y los componentes calientes pueden causar lesiones personales. Cuide de que el aceite caliente o los componentes calientes no entren en contacto con la piel.

1 Deje funcionar el motor hasta que esté caliente y párelo entonces.

2 Hay un tapón de drenaje a cada lado del colector de aceite. Quite uno de los tapones de drenaje (A1) y vacíe el aceite a un recipiente adecuado. Limpie el tapón de drenaje y coloque una nueva arandela estanca. Coloque el tapón de drenaje y apriételo a un valor de 45 Nm (33 lbf ft).

**¡Peligro!** Elimine el elemento filtrante usado y el aceite del motor usado en un lugar seguro y conforme a las reglamentaciones locales.

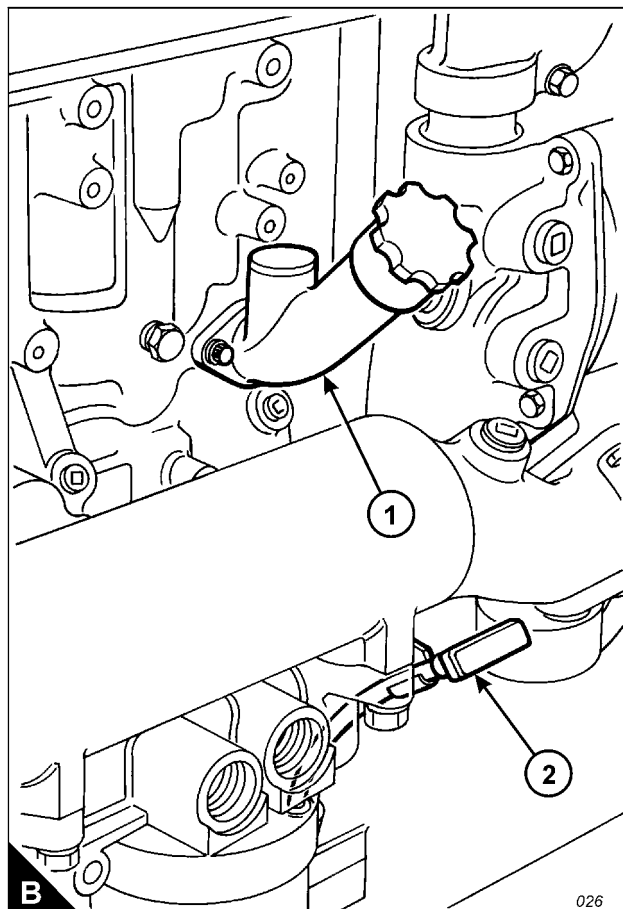
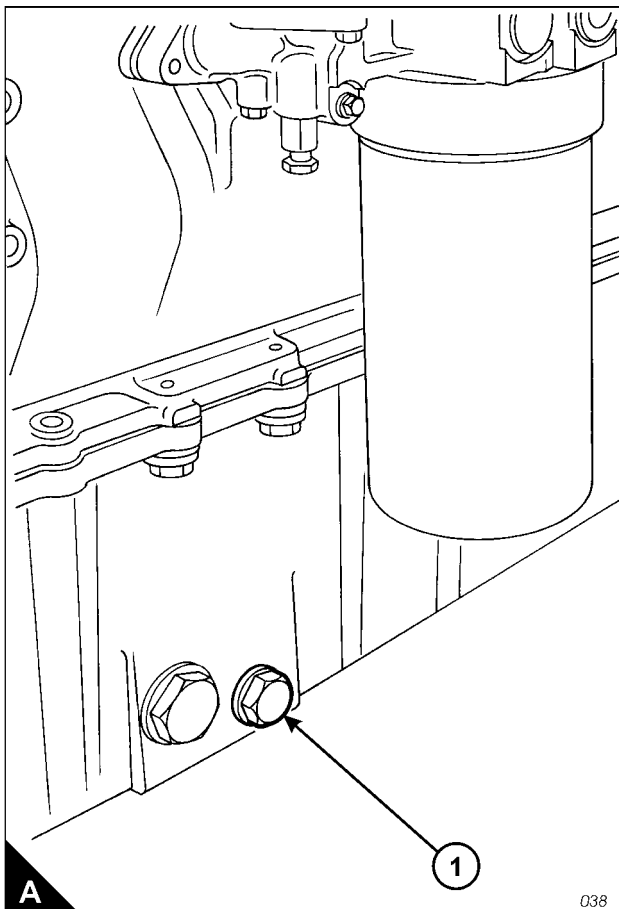
3 Cambie el elemento del filtro de aceite como se indica en "Para cambiar el elemento del filtro de aceite" en la página 29.

4 Limpie el área alrededor del tapón de llenado de aceite (B1) y quite el tapón. Llene el colector de aceite hasta la marca "H" en la varilla de nivel (B2) con nuevo aceite limpio de la viscosidad correcta, como se indica en "Especificaciones para el aceite lubricante" en la página 52. NO llene excesivamente.

Para no dañar los cojinetes del cigüeñal, vire el motor con el combustible CERRADO. Esto llenará los filtros de aceite antes de arrancar el motor. El motor NO DEBE virarse continuamente durante más de 30 segundos. Antes de arrancar el motor, cerciórese de que se registra presión de aceite en el manómetro de aceite o en la herramienta de servicio.

5 Deje funcionar el motor a baja velocidad durante dos minutos y compruebe si hay fugas del filtro de aceite.

6 Pare el motor y deje transcurrir un mínimo de diez minutos para que el aceite se escurra de vuelta al colector. Compruebe el nivel de aceite en la varilla de nivel, añadiendo más aceite en caso necesario. El nivel de aceite debe estar entre las marcas "L" y "H" en la varilla de nivel.

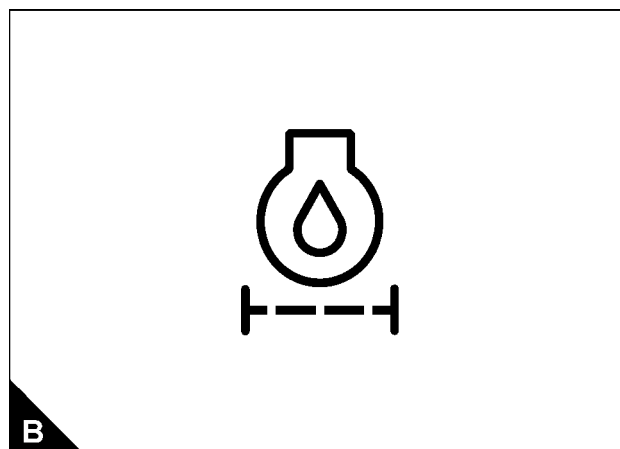
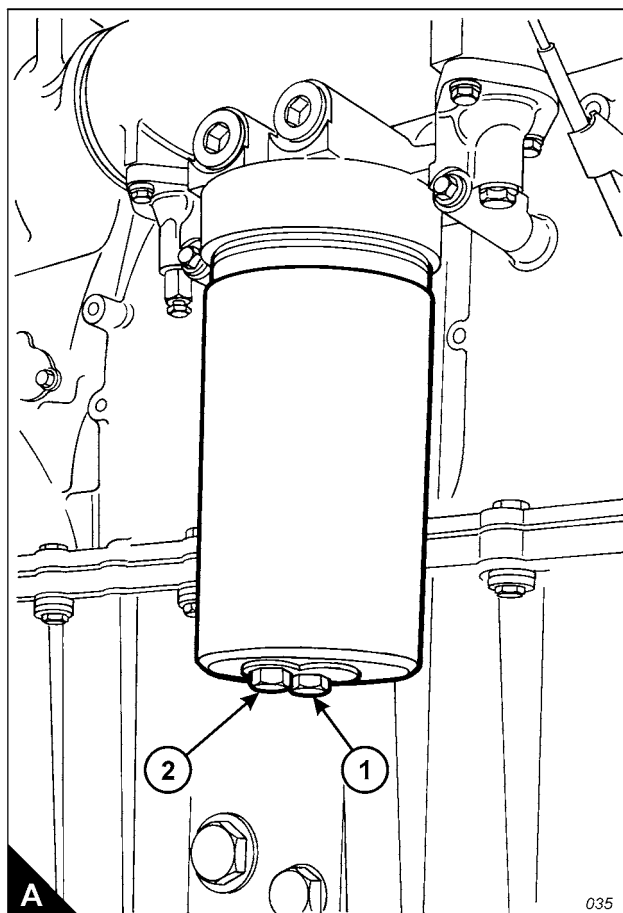


## Para cambiar el elemento del filtro de aceite

- 1 Pare el motor.
  - 2 Gire el interruptor de arranque a la posición "OFF". Desconecte la batería.
  - 3 Quite el tapón de drenaje (A2) en la base de la caja del filtro de aceite (A1) y vacíe el aceite a un recipiente adecuado.
  - 4 Desmonte la caja del filtro, retire el anillo tórico de la caja y extraiga el elemento filtrante.
 

**¡Peligro!** Elimine el elemento filtrante usado, el anillo tórico y el aceite del motor usado en un lugar seguro y conforme a las reglamentaciones locales.
  - 5 Limpie la caja y limpie la cara de contacto en la cabecera del filtro. Limpie el tapón de drenaje (A2) y colóquelo en la caja.
- Nota:** Si se utilizó un producto desengrasante para limpiar la caja, aplique un lubricante especial (CV60896) a las roscas antes de colocar la caja.
- 6 Coloque un nuevo elemento en la caja, cerciorándose de que encaja a fondo con la guía en la base de la caja. Coloque un nuevo anillo tórico en la parte superior de la caja.
 

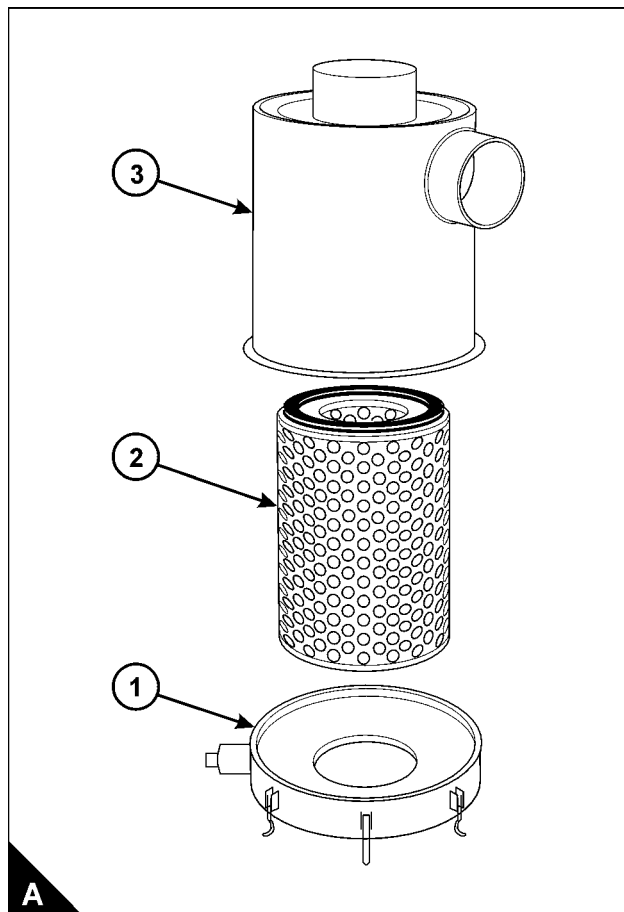
**Atención:** Es importante utilizar únicamente repuestos Perkins de origen. El uso de repuestos incorrectos podrá dañar el motor. El elemento filtrante correcto estará marcado con el símbolo mostrado (B).
  - 7 Monte la caja a la cabecera del filtro y utilice una cazoleta y llave dinamométrica en el hexágono (A1) para apretarla. Apriete la caja a un valor de 80 Nm (59 lbf ft). NO la apriete excesivamente. Cerciórese de que el tapón de drenaje está bien apretado.
  - 8 Compruebe el nivel de aceite del motor en el colector. En caso necesario, añada más aceite de la viscosidad y especificaciones correctas. Vea "Especificaciones para el aceite lubricante" en la página 52.
  - 9 Arranque el motor y compruebe si hay fugas.



### Para cambiar el elemento del filtro de aire

El filtro de aire tiene un elemento de papel, que no debe lavarse. Cambie el elemento de papel como sigue:

- 1 Afloje la abrazadera y desmonte la tapa extrema (A1). Extraiga y deseche el elemento filtrante (A2).
- 2 Limpie bien el interior de la caja (A3). Coloque un nuevo elemento filtrante y monte la tapa extrema.
- 3 Reposicione el indicador de restricción.



## Para comprobar las correas de transmisión

Compruebe todas las correas de transmisión y cambie aquellas que estén gastadas o dañadas. Cuando se usa más de una correa entre dos poleas, deben cambiarse todas las correas al mismo tiempo. Sólo se obtendrá la máxima vida útil de las correas si éstas se mantienen correctamente tensadas. Donde se utiliza más de una correa, compruebe / ajuste la tensión en la correa más tensada.

## Para ajustar la tensión de las correas del ventilador

Desmonte las protecciones del ventilador y continúe como sigue:

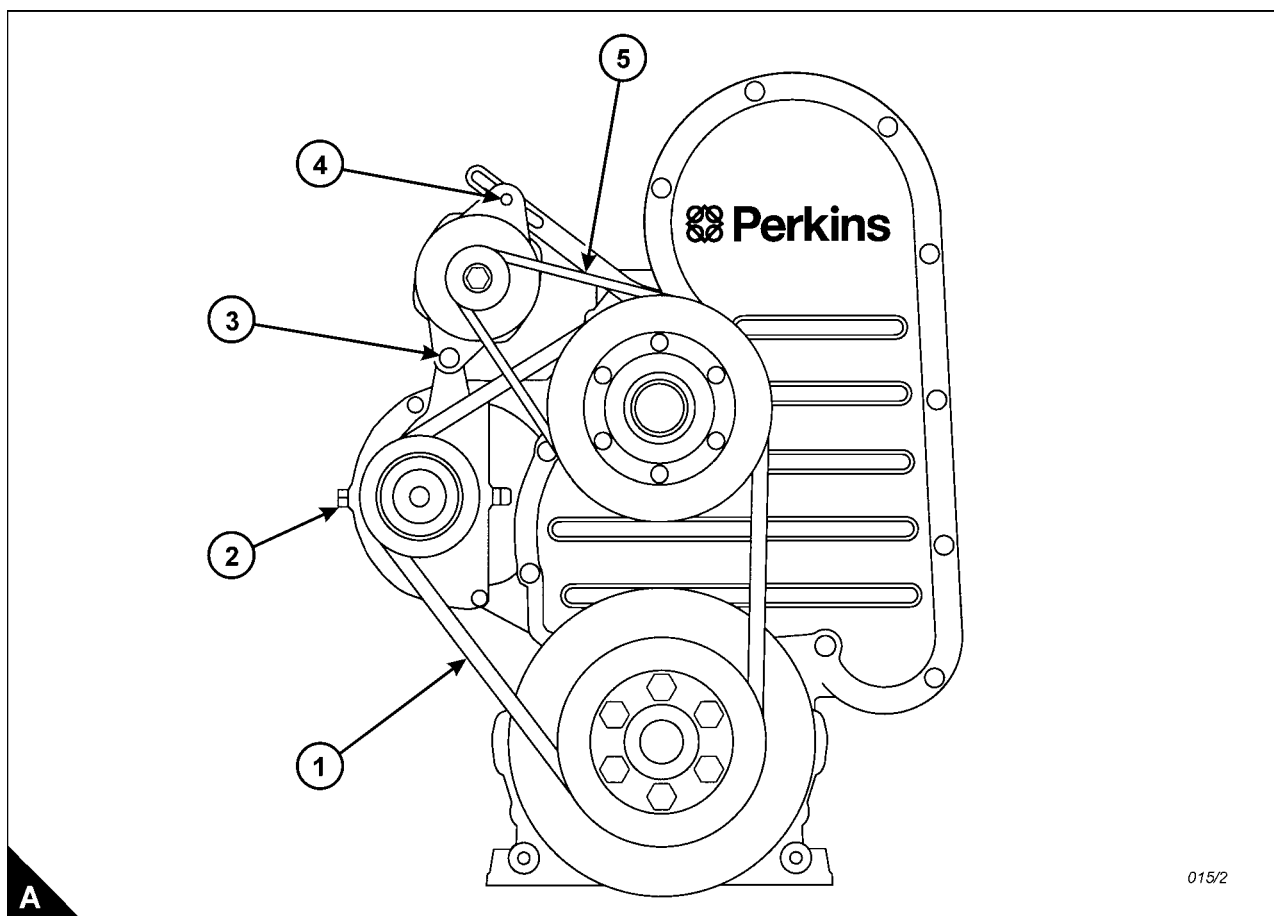
Utilice un tensiómetro de correas Borroughs. Compruebe la tensión en la posición mostrada (A1). Debe ser 800 N, que equivale a un movimiento de 4,0 mm al aplicar una fuerza de 33 N. Para ajustar la tensión continúe como sigue:

**1** Afloje las contratuercas en el perno de ajuste (A2), afloje la contratuerca grande en el tensor de correas y gire el perno de ajuste (A2) hasta obtener la tensión correcta. Apriete bien la contratuerca grande y vuelva a comprobar la tensión de las correas. Si la tensión es correcta, afloje el perno de ajuste (A2) sólo lo suficiente para destensarlo y apriete entonces sus contratuercas.

**2** Coloque las protecciones del ventilador y deje funcionando el motor durante 15 minutos. Desmonte las protecciones y vuelva a comprobar la tensión de las correas.

Para correas nuevas, ajuste la tensión a 868 N, que equivale a un movimiento de 4,0 mm al aplicar una fuerza de 35,7 N. Cuando el motor haya estado funcionando 15 minutos, compruebe la tensión y ajústela a 800 N, que equivale a un movimiento de 4,0 mm al aplicar una fuerza de 33 N.

**3** Cuando haya obtenido la tensión correcta, coloque las protecciones del ventilador.



## Para ajustar la tensión de la correa del alternador

Desmonte el panel de acceso en la protección del ventilador y continúe como sigue.

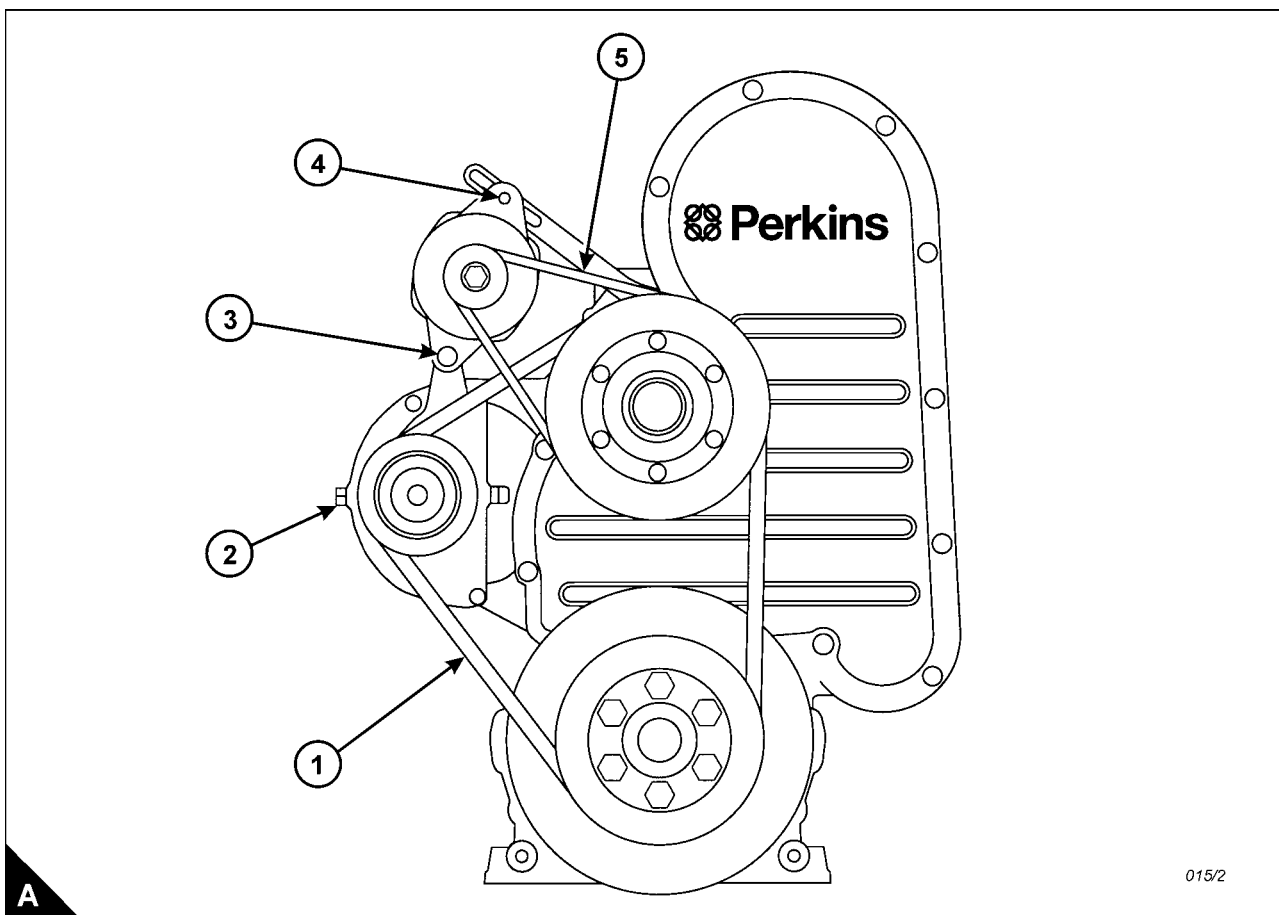
Utilice un tensiómetro de correas Borrourghs. Compruebe la tensión en la posición mostrada (A5). Debe ser 267 N, que equivale a un movimiento de 2,5 mm al aplicar una fuerza de 11,3 N. Para ajustar la tensión continúe como sigue:

**1** Afloje el perno pivotante del alternador (A3), el perno de la bieleta de ajuste que está detrás de la polea del ventilador y el perno de ajuste (A4). Mueva el alternador hasta obtener la tensión correcta de la correa y apriete los pernos.

**2** Coloque el panel de acceso en la protección del ventilador, arranque el motor y déjelo funcionar durante 15 minutos. Desmonte el panel de acceso y vuelva a comprobar la tensión.

Si se instala una correa nueva del alternador, ajuste la tensión a 400 N, que equivale a un movimiento de 2,5 mm al aplicar una fuerza de 16,6 N. Cuando el motor haya estado funcionando 15 minutos, compruebe la tensión y ajústela a 267 N, que equivale a un movimiento de 2,5 mm al aplicar una fuerza de 11,3 N.

**3** Cuando haya obtenido la tensión correcta, coloque el panel de acceso en la protección del ventilador.



---

### Para cambiar las correas del ventilador

- 1 Desmonte las protecciones del ventilador.
- 2 Quite los seis pernos que sujetan el conjunto de ventilador y cubo a la polea y desmonte dicho conjunto.  
**Atención:** Al desmontar el ventilador cuide de no dañar el radiador.
- 3 Afloje el tensor de correas y desmonte las correas usadas. Cerciórese de que las gargantas en la polea están libres de grasa y suciedad y coloque un nuevo juego de correas.
- 4 Monte el ventilador y apriete bien los pernos. Ajuste las correas del ventilador a la tensión correcta indicada en "Para ajustar la tensión de las correas del ventilador" en la página 31 y monte las protecciones del ventilador.

### Para cambiar la correa del alternador

- 1 Desmonte las protecciones del ventilador.
- 2 Quite los seis pernos que sujetan el conjunto de ventilador y cubo a la polea y desmonte dicho conjunto.  
**Atención:** Al desmontar el ventilador cuide de no dañar el radiador.
- 3 Afloje los pernos de ajuste para destensar la correa del alternador y desmonte la correa usada. Compruebe que están limpias las gargantas en la polea y coloque una correa nueva.
- 4 Monte el ventilador y apriete bien los pernos. Ajuste la correa del alternador a la tensión correcta indicada en "Para ajustar la tensión de la correa del alternador" en la página 32 y monte las protecciones del ventilador.

### Para inspeccionar el amortiguador de vibración del cigüeñal

Este amortiguador viscoso tiene una pesa en el interior de una caja llena de fluido. La pesa se mueve en el interior de la caja para limitar la vibración torsional. Inspeccione el amortiguador para ver si hay señales de abolladuras, grietas o fugas de fluido.

Cambie el amortiguador si está abollado, agrietado o con fugas.

El amortiguador está montado en el cigüeñal y está situado detrás de la protección de las correas en el frente del motor. Consulte el Manual de Taller para la forma correcta de desmontar y montar el amortiguador.

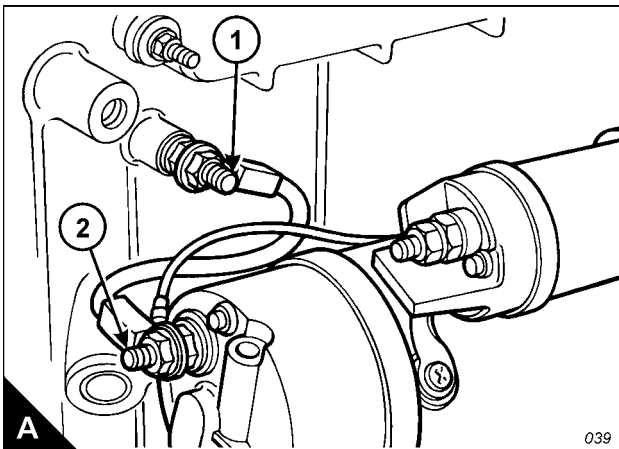
## Borna de masa

Inspeccione el mazo de cableado para ver que tiene buenas conexiones y compruebe el estado del mazo. Compruebe el apriete de la borna de masa (A1) a los intervalos especificados en el programa de mantenimiento. La borna de masa se encuentra bajo el ECM, en el lado izquierdo del cárter. La cinta de masa se instala entre la borna de masa y un terminal en el motor de arranque (A2). En los motores que tienen el motor de arranque montado en el lado derecho o aquellos que no están equipados con un motor de arranque eléctrico, la cinta de masa se instala entre la borna de masa y el terminal negativo de la batería de arranque.

- 1 Desconecte las baterías antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento.
- 2 Quite la tuerca que retiene la cinta de masa a la borna de masa (A1) y desmonte la cinta de masa.
- 3 Quite la arandela y utilice una llave dinamométrica y una cazoleta adecuada para comprobar el apriete de la borna de masa. La borna de masa debe apretarse a un valor de 47 Nm (35 lbf ft).

### Notas:

- Si se desmonta la borna de masa, el extremo más corto debe montarse en el cárter.
  - Si se desconecta la cinta de masa del motor de arranque, debe volver a conectarse y la tuerca que lo sujeta debe apretarse a un valor de 30,5 +/- 3,5 Nm (22.5 +/- 2.5 lbf ft).
- 4 Limpie la borna de masa y la cinta de masa con un trapo limpio. Si hay corrosión en las conexiones, límpielas con una solución de bicarbonato sódico y agua.
  - 5 Coloque la arandela y la cinta de masa. Coloque la tuerca de retención y apriétela a un valor de 47 Nm (35 lbf ft).
  - 6 Mantenga limpias la borna de masa y la cinta de masa, untándolas con vaselina.
  - 7 Conecte las baterías.





---

## Mangueras y abrazaderas de manguera

Inspeccione todas las mangueras en cuanto a fugas, que podrán estar causadas por:

- Grietas
- Reblandecimiento
- Abrazaderas flojas

Cambie las mangueras que estén agrietadas o reblandecidas. Apriete las abrazaderas flojas.

Compruebe lo siguiente:

- Adaptadores extremos con daños o fugas
- Recubrimiento externo rozado o cortado
- Alambre de refuerzo expuesto
- Recubrimiento externo con hinchazones localizadas
- Formación de cocas o aplastamiento en la parte flexible de la manguera
- Armadura clavada en el recubrimiento externo

### Para cambiar una manguera

**¡Peligro!** Tenga cuidado al quitar el tapón de llenado, ya que el sistema de enfriamiento podrá estar a presión.

- 1 Pare el motor. Deje que se enfríe el motor.
- 2 Afloje lentamente el tapón de llenado del sistema de enfriamiento para disipar la presión. Quite el tapón de llenado.

**Nota:** Vacíe el agua a un recipiente limpio adecuado. El agua puede volver a utilizarse.

- 3 Vacíe agua hasta que el nivel esté por debajo de la manguera que requiere cambiarse.
- 4 Quite las abrazaderas y desmonte la manguera usada.
- 5 Coloque la manguera nueva.
- 6 Llene el sistema de enfriamiento al nivel correcto con la mezcla de agua/anticongelante especificada.
- 7 Limpie el tapón de llenado e inspeccione las juntas. Cambie el tapón de llenado si están dañadas las juntas. Coloque el tapón de llenado.
- 8 Arranque el motor. Inspeccione el sistema de agua para ver si hay fugas.

## Para limpiar el radiador

Inspeccione el radiador para ver si tiene aletas dañadas, corrosión, suciedad, grasa, insectos, hojas, aceite y otros residuos. En caso necesario, limpie el exterior del radiador.

### **¡Peligro!**

- *Al usar aire comprimido, póngase una careta y ropa de protección.*
- *Para la limpieza, la presión máxima del aire en la boquilla debe ser inferior a 205 kPa (30 psi).*

Utilice un chorro de aire de alta presión para retirar los residuos sueltos. Dirija el aire en el sentido opuesto a la corriente de aire del ventilador. Mantenga la boquilla a unos 6 mm (0.25") de las aletas. Mueva lentamente la boquilla de aire en sentido paralelo a los tubos para retirar los residuos entre ellos.

Puede también usarse un chorro de agua a presión para limpiar el radiador. Para la limpieza, la presión máxima del agua debe ser inferior a 275 kPa (40 psi). No mantenga la boquilla demasiado próxima al radiador, ya que podrán dañarse las aletas. Utilice agua a presión para reblandecer el barro. Limpie el núcleo desde los dos lados.

Utilice un desengrasante y vapor para limpiar el aceite y grasa. Limpie los dos lados del núcleo. Lave el núcleo con detergente y agua caliente. Enjuague bien con agua limpia.

Después de limpiar el radiador, arranque el motor y déjelo funcionar en altas revoluciones sin carga. Esto ayudará a secar el núcleo y eliminar los residuos. Pare el motor y coloque una bombilla detrás del núcleo para comprobar que ha quedado limpio. En caso necesario, vuelva a limpiarlo.

Inspeccione las aletas para ver si hay daños. Compruebe el estado de las soldaduras, soportes de montaje, conectores y retenes. Encargue las reparaciones necesarias.

## Para inspeccionar los tacos de montaje del motor

Inspeccione los tacos de montaje del motor. Compruebe si hay daños o deterioro y que los pernos están apretados al valor correcto. La vibración del motor podrá estar causada por:

- Montaje incorrecto del motor.
- Deterioro de los tacos de montaje del motor.

Cambie aquellos tacos de montaje del motor con señales de deterioro.

## Para vaciar el sistema de enfriamiento

### **¡Peligro!**

- *No quite el tapón de llenado de agua con el motor caliente y el agua a presión, para evitar escaldarse con el agua caliente que pueda descargarse.*
- *Elimine la mezcla de enfriamiento a un lugar seguro y de conformidad con las reglamentaciones locales.*

1 Pare el motor y déjelo enfriar. Afloje lentamente el tapón de llenado del sistema de enfriamiento para disipar la presión. Quite el tapón de llenado.

2 Abra la válvula de drenaje (si se instala) del sistema de enfriamiento. Si el sistema de enfriamiento no tiene una válvula de drenaje, desconecte la manguera de agua más baja.

Deje vaciar el agua.

## Para limpiar el sistema de enfriamiento

1 Limpie el sistema de enfriamiento con una descarga de agua limpia.

2 Cierre la válvula de drenaje (si se instala) o conecte la manguera de agua utilizada para vaciar el sistema.

**Nota:** Para evitar la formación de bolsas de aire, llene lentamente el sistema de enfriamiento, sin exceder de 19 L (4.2 gal RU) por minuto.

3 Llene el sistema de enfriamiento con una mezcla de agua limpia y el producto de limpieza Holts Fast Acting Cooling System Cleaner o similar. Lea las instrucciones del fabricante del producto de limpieza. Coloque el tapón de llenado.

4 Arranque el motor y déjelo funcionar a bajas revoluciones sin carga durante 30 minutos. La temperatura del agua debe ser como mínimo 82 °C (180 °F).

5 Pare el motor y déjelo enfriar. Afloje lentamente el tapón de llenado del sistema de enfriamiento para disipar la presión. Quite el tapón de llenado. Abra la válvula de drenaje (si se instala) o desconecte la manguera de agua más baja. Deje vaciar la mezcla de limpieza. Limpie el sistema de enfriamiento con una descarga de agua limpia. Cierre la válvula de drenaje (si se instala) o conecte la manguera de agua utilizada para vaciar el sistema.

## Para llenar el sistema de enfriamiento

1 Llene el sistema de enfriamiento con la mezcla correcta - vea "Líquido de enfriamiento" en la página 51. No coloque el tapón de llenado.

2 Arranque el motor y déjelo funcionar a bajas revoluciones durante un minuto para eliminar el aire de las cavidades en el bloque del motor. Pare el motor.

3 Compruebe el nivel de agua. Mantenga el nivel de agua a la altura del fondo del tubo de llenado en el depósito de expansión.

4 Limpie el tapón de llenado del sistema de enfriamiento. Inspeccione la junta en el tapón de llenado. Si está dañada la junta, cambie el tapón de llenado. Si la junta no está dañada, utilice un kit de pruebas de presión adecuado para probar el tapón de llenado. La presión correcta está estampada en la cara del tapón de llenado. Si el tapón de llenado no mantiene la presión correcta, coloque un nuevo tapón de llenado.

5 Arranque el motor. Inspeccione el sistema de enfriamiento en cuanto a fugas y temperatura correcta de funcionamiento.

## Para comprobar los huelgos en los taqués

Huelgos en los taqués	
Admisión	0,38 +/- 0,08 mm (0.015 +/- 0.003")
Escape	0,76 +/- 0,08 mm (0.030 +/- 0.003")

Los huelgos en los taqués se miden entre los balancines y la parte superior de los puentes de balancines de válvula. Este trabajo debe efectuarse con el motor parado y frío. Vea también "Para comprobar / ajustar los inyectores electrónicos" en la página 42.

1 Desmonte la tapa de balancines.

2 Quite el perno superior (A1) de la tapa (A2) en la envuelta del volante y afloje el otro perno de la tapa para poder abrirla. El perno superior (A1) es el perno de regulación.

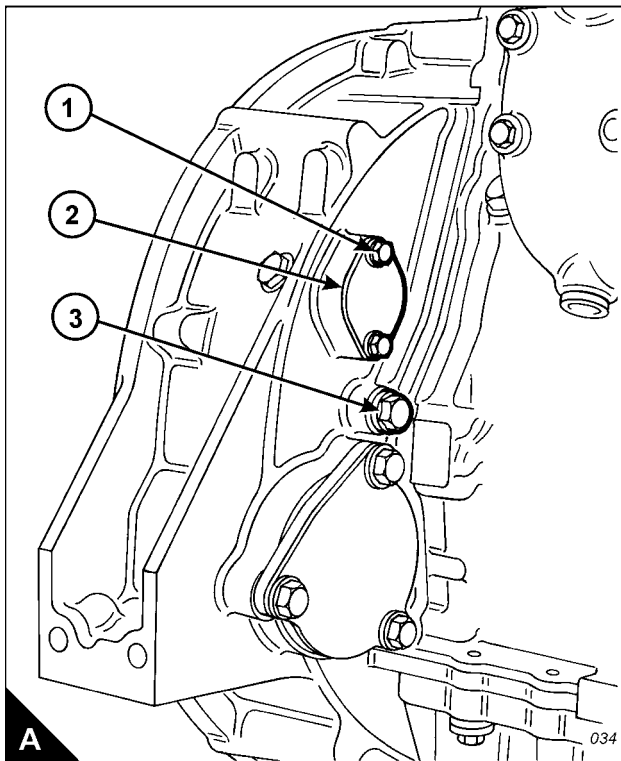
**Atención:** Si está instalado un sensor de velocidad montado por el cliente en la envuelta del volante, debe quitarse para que pueda insertarse la herramienta viradora del motor.

3 Quite el tapón (A3) de la ubicación del perno de regulación en la envuelta del volante y coloque el perno de regulación.

**Nota:** Hay dos ubicaciones para el perno de regulación, una a cada lado de la envuelta del volante. Utilice la ubicación que sea más conveniente.

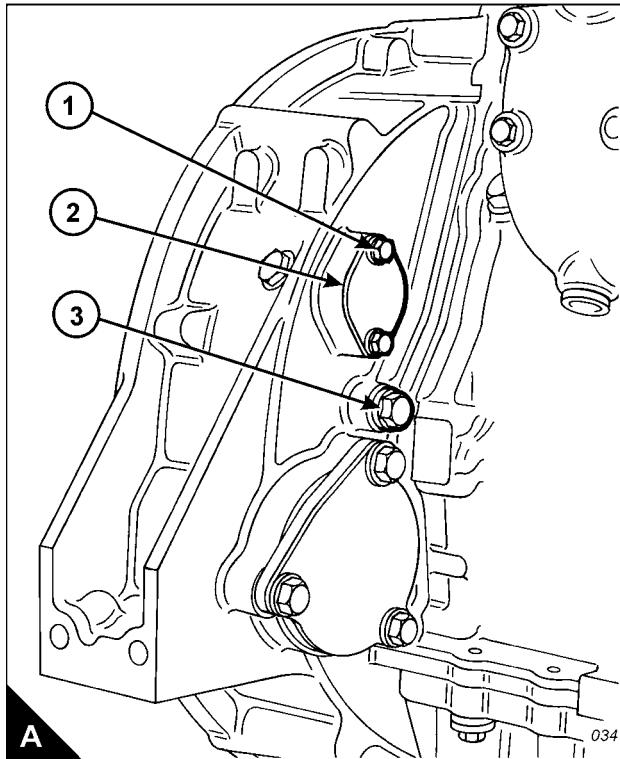
4 Inserte la herramienta viradora del motor, CH11148, en la envuelta del volante, por la abertura situada detrás de la tapa (A2). Utilice una llave de carraca de  $\frac{1}{2}$  pulgada con la herramienta viradora para girar el volante del motor en el sentido normal de rotación (a izquierdas mirando desde el volante) hasta encajar el perno de regulación con el agujero roscado en el volante. El pistón del cilindro N° 1 estará ahora en el punto muerto superior (PMS).

**Atención:** Si se gira el volante más allá del agujero roscado, debe girarse el volante en el sentido opuesto unos 45° para girarlo entonces en el sentido normal de rotación hasta que el perno de regulación encaje en el agujero roscado. Esto es para eliminar el huelgo entre dientes de los engranajes.



Continúa

**5** Compruebe las válvulas de admisión y de escape en el cilindro N° 1. Si están totalmente cerradas, el pistón está en su carrera de compresión y los balancines podrán moverse con la mano. Si los balancines no pudieran moverse por estar las válvulas ligeramente abiertas, el pistón estará en su carrera de escape. Si está en su carrera de escape, extraiga el perno de regulación y gire el volante otros 360° en el sentido normal de rotación para dejar el cilindro N° 1 en el PMS de su carrera de compresión. Vuelva a insertar ahora el perno de regulación.



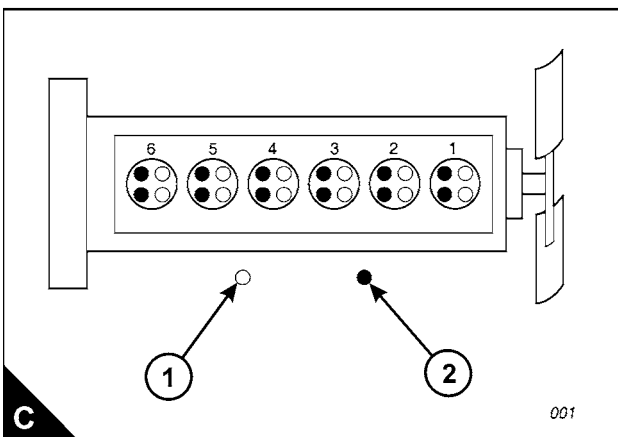
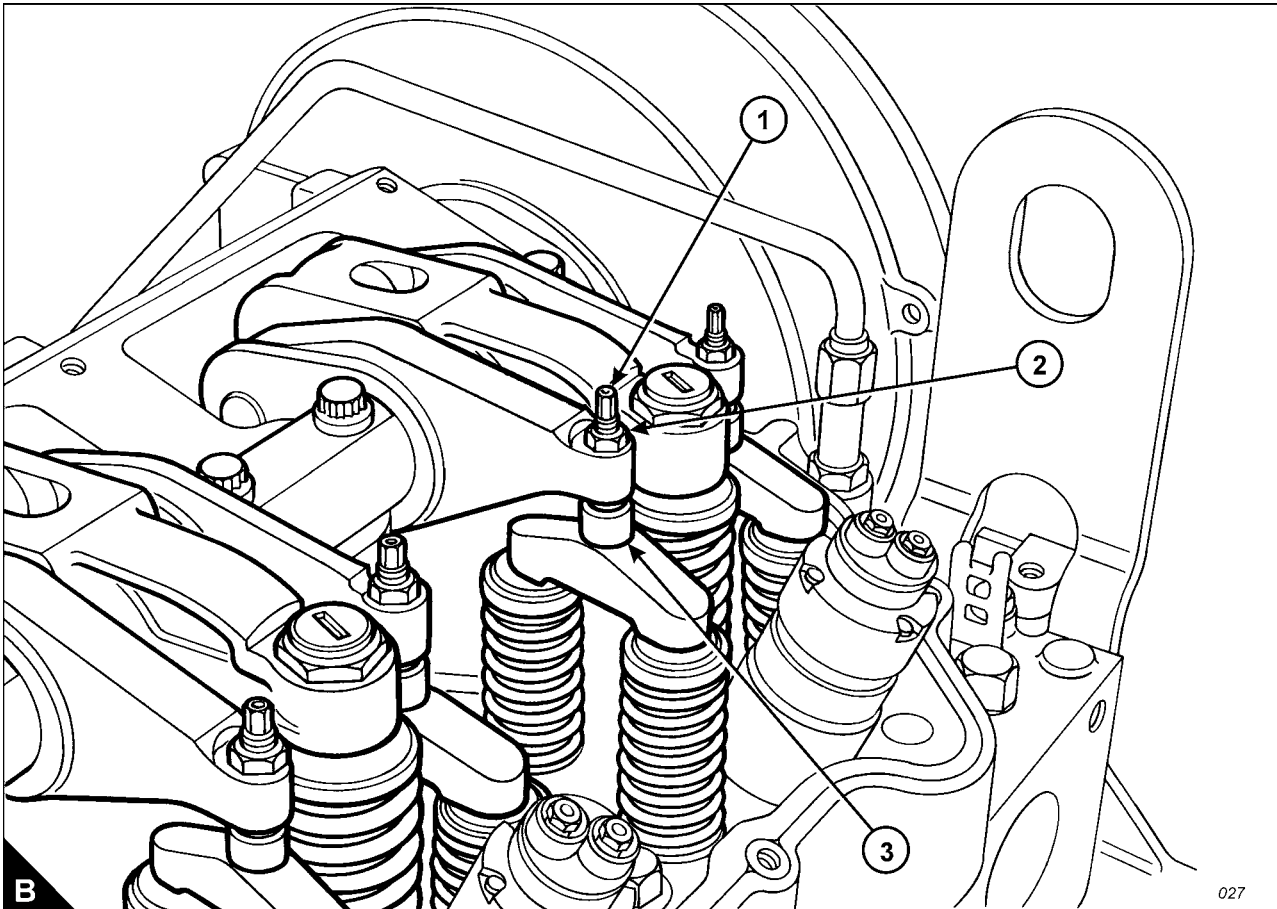
*Continúa*

6 Antes de ajustar los huelgos en cada juego de taqués, cerciórese de que el rodillo del balancín está totalmente contra el lóbulo del árbol de levas.

7 Utilice una galga de hojas insertada en la posición mostrada (B3) entre el puente de balancines de válvula y el botón del balancín, para comprobar los huelgos en los taqués para las válvulas de admisión (C1) en los cilindros 1, 2 y 4. Ajuste los huelgos en caso necesario. Compruebe los huelgos en los taqués para las válvulas de escape (C2) en los cilindros 1, 3 y 5, ajustando los huelgos en caso necesario.

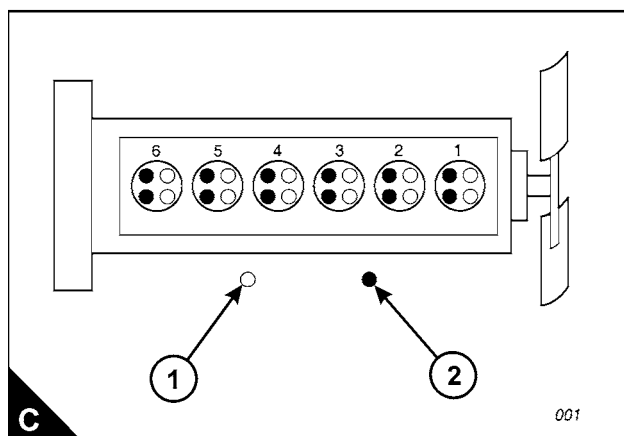
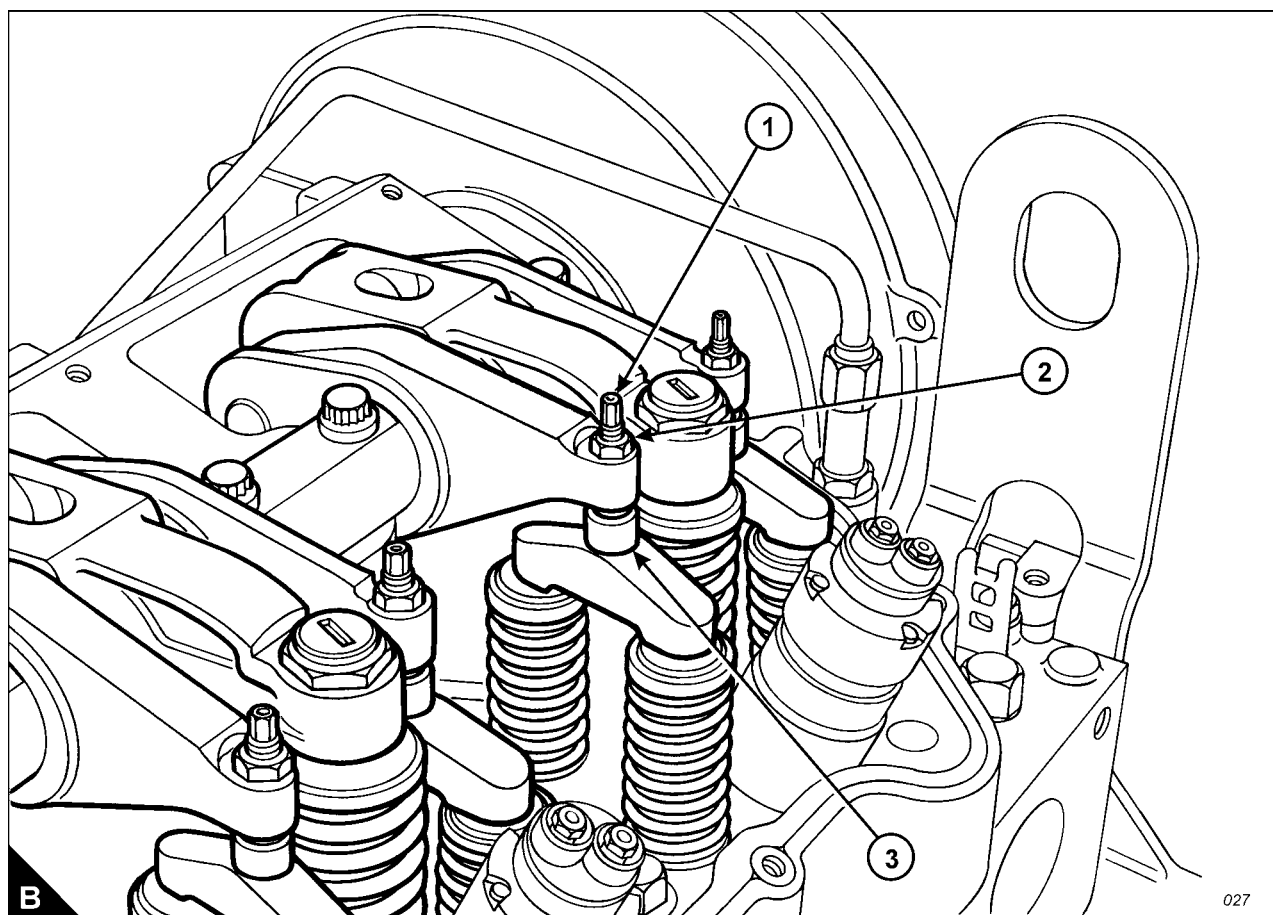
**Notas:**

- Antes de insertar la hoja de la galga mueva cada puente de balancines de válvula para reducir el efecto de la película de aceite.
- Durante este procedimiento cerciórese de que está totalmente insertada la hoja de la galga.



*Continúa*

- 8 Después de ajustar cada unidad, apriete la contratuerca (B2) del tornillo de ajuste (B1) a un valor de  $30 \pm 4$  Nm ( $22 \pm 3$  lbf ft).
- 9 Extraiga el perno de regulación y gire el volante  $360^\circ$  para dejar el pistón N° 6 en el PMS de su carrera de compresión. Vuelva a insertar el perno de regulación en el agujero roscado.
- 10 Compruebe los huelgos en los taqués para las válvulas de admisión (C1) en los cilindros 3, 5 y 6. Ajuste los huelgos en caso necesario. Compruebe los huelgos en los taqués para las válvulas de escape (C2) en los cilindros 2, 4 y 6, ajustando los huelgos en caso necesario.
- 11 Después de ajustar cada unidad, apriete la contratuerca del tornillo de ajuste a un valor de  $30 \pm 4$  Nm ( $22 \pm 3$  lbf ft).
- 12 Vuelva a comprobar los huelgos en los taqués para los seis cilindros.
- 13 Monte la tapa de balancines. Desmonte la herramienta viradora del motor y extraiga el perno de regulación. Monte la tapa en la envuelta del volante.
- 14 Coloque el tapón en el agujero para el perno de regulación.

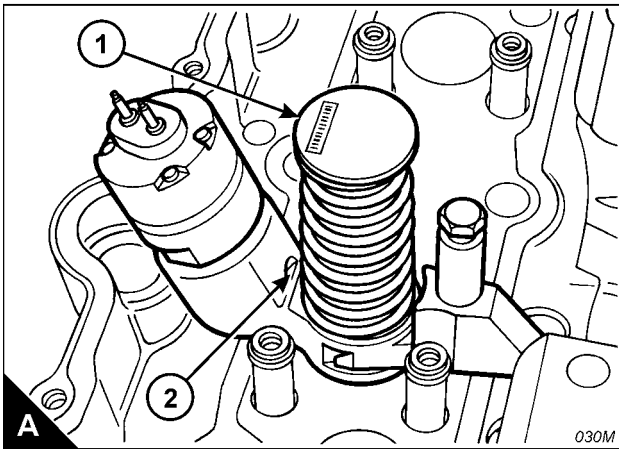


## Para comprobar / ajustar los inyectores electrónicos

Esto debe hacerse al mismo tiempo que se comprueban los huelgos en los taqués de válvula.

**¡Peligro!** El circuito eléctrico para los inyectores de combustible opera a 110 voltios. NO trabaje en los inyectores de combustible sin antes desconectar la corriente eléctrica al ECM.

- 1 Con las tapas de balancines desmontadas, ponga el pistón del cilindro N° 1 en el punto muerto superior (PMS) de su carrera de compresión. Compruebe / ajuste las dimensiones de altura para los inyectores de los cilindros 3, 5 y 6.
- 2 Utilice la galga de reglaje de inyectores de combustible, CH11149, para obtener la altura correcta del inyector. La dimensión a medir es desde la parte superior del inyector (A1) hasta el resalto mecanizado en el cuerpo del inyector (A2). Esta dimensión debe ser 78,0 +/- 0,2 mm (3.07 +/- 0.01"). Afloje la contratuerca y utilice el tornillo de ajuste del balancín para obtener la dimensión correcta. Apriete la contratuerca a un valor de 55 +/- 10 Nm (41 +/- 7 lbf ft).
- 3 Extraiga el perno de regulación de la envuelta del volante y gire el volante 360 grados en el sentido normal de rotación del motor hasta que pueda insertarse el perno de regulación en el agujero roscado. Esto dejará el pistón del cilindro N° 1 en el PMS de su carrera de escape.
- 4 Compruebe / ajuste las dimensiones de altura para los inyectores de los cilindros 1, 2 y 4 como se indica en el paso 2.
- 5 Después de efectuar todos los ajustes extraiga el perno de regulación, coloque la tapa en la envuelta del volante, coloque el tapón en la posición del perno de regulación y monte las tapas de balancines.





---

## Unidades de protección del motor

El motor está dotado de una unidad de gestión electrónica que monitorea todas las temperaturas y presiones críticas del motor, deteniéndolo si se produce un fallo crítico.

Si falla alguno de los sensores, se activará el indicador de diagnóstico y habrá que contactar con el concesionario Perkins para que pueda identificar el fallo utilizando la Herramienta Electrónica de Servicio (EST) de Perkins.

### Inspección visual

Compruebe visualmente el estado de todos los indicadores, sensores y cableado. Compruebe si hay cables y componentes flojos, rotos o dañados. Los cables o componentes dañados deben repararse o cambiarse inmediatamente.

## Para cambiar los termostatos del sistema de enfriamiento

Cambie los termostatos a los intervalos indicados en el programa de mantenimiento. Éste es un método recomendado de mantenimiento preventivo.

### Atención:

- De no cambiar los termostatos a los intervalos indicados en el programa de mantenimiento podrán producirse graves daños en el motor.
- El motor **DEBE** funcionar siempre con los termostatos instalados. Si se instala incorrectamente un termostato podrá recalentarse el motor.

1 Vacíe el agua hasta que el nivel esté bajo la caja de termostatos (A1).

**Atención:** Ciertos sensores instalados en el motor tienen un cable corto que forma parte del sensor. Para este tipo de sensor, cerciórese de que desconecta el mazo de cableado del extremo del cable. **NO** trate de retirar el cable del sensor.

2 Desconecte el cable (A3) del sensor de temperatura del agua.

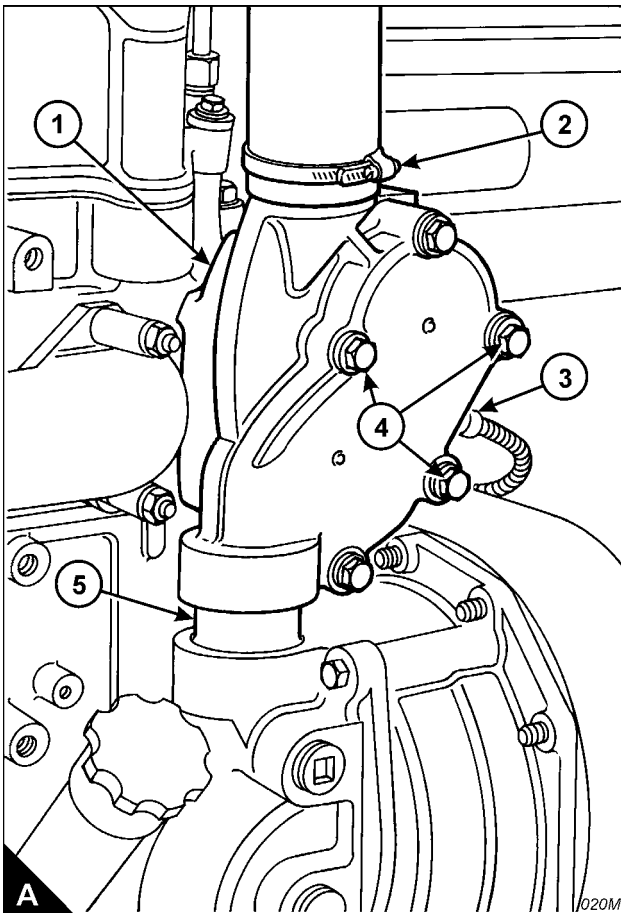
3 Suelte las abrazaderas de manguera (A2) y desconecte de la parte superior de la unidad la abrazadera de la manguera y el tubo.

4 Afloje los cinco pernos de la caja de termostatos y quite los tres pernos (A4) que sujetan la caja de termostatos a la culata.

5 Alce cuidadosamente el conjunto para separarlo de la canilla de agua (A5) en su base.

6 Quite los dos pernos cortos restantes, separe las dos mitades del conjunto y extraiga los termostatos.

7 Limpie bien las dos partes del conjunto y compruebe el estado de los retenes del tipo de labio. Cambie los retenes si están gastados o dañados.



Continúa

**8** Coloque los nuevos termostatos. Cerciérese de que los nuevos termostatos estén bien instalados. Coloque un nuevo retén del tipo de anillo tórico en la acanaladura en la caja de termostatos, junte las dos mitades de la unidad y sujételas con dos pernos cortos.

**9** Cerciérese de que está limpia la cara de unión en la culata. Coloque nuevos retenes en la canilla de agua (A5) en la base de la unidad y lubrique los retenes con un poco de lubricante de goma. Coloque un nuevo retén del tipo de anillo tórico en la acanaladura practicada en la cara de unión de la caja y coloque el conjunto sobre la canilla de agua. Coloque los tres pernos (A4) que sujetan la caja de termostatos a la culata y apriete el todo los cinco pernos.

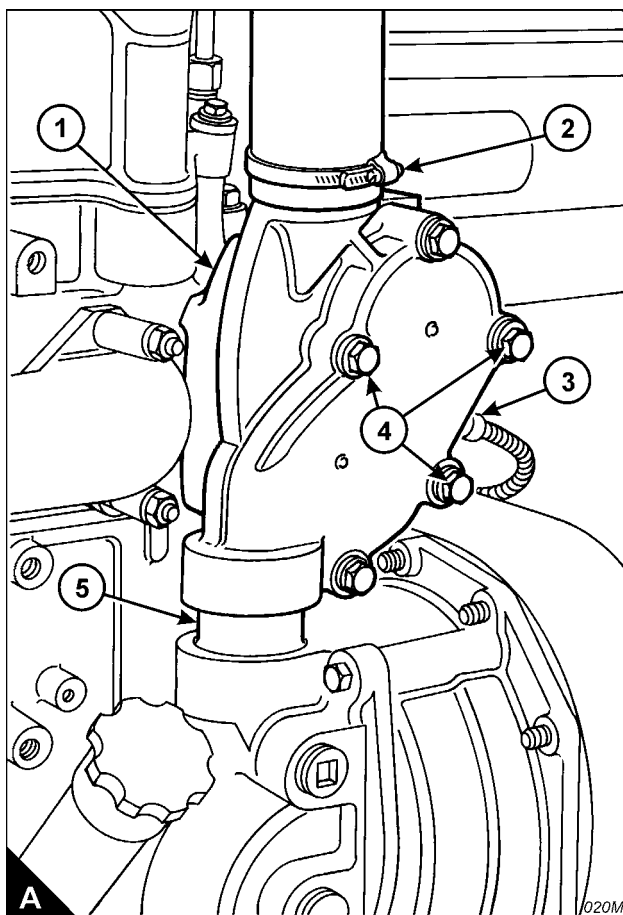
**10** Conecte la manguera a la parte superior de la caja y apriete la abrazadera de la manguera (A2).

**11** Conecte el cable (A3) al sensor de temperatura del agua.

**12** Llene el sistema de enfriamiento al nivel correcto con la mezcla aprobada.

**13** Arranque el motor y déjelo funcionar hasta que alcance la temperatura normal de trabajo. Compruebe si hay fugas. Pare el motor, compruebe el nivel de líquido y añada más líquido en caso necesario.

**¡Peligro!** Tenga cuidado al quitar el tapón de llenado, ya que el sistema de enfriamiento estará a presión.



---

## Para limpiar y calibrar los sensores de velocidad / regulación del motor

1 Desconecte el mazo de cableado y desmonte los dos sensores de velocidad / regulación situados en el lado izquierdo del motor, detrás del cárter de engranajes.

**Atención:** *Ciertos sensores instalados en el motor tienen un cable corto que forma parte del sensor. Para este tipo de sensor, cerciórese de que desconecta el mazo de cableado del extremo del cable. NO trate de retirar el cable del sensor.*

2 Compruebe el estado del extremo de plástico de los sensores en cuanto a desgaste y o contaminación.

3 Limpie las partículas metálicas y otros residuos de la cara de los sensores.

4 Coloque los sensores en sus lugares correctos y conecte el mazo de cableado.

**Nota:** Si se ha instalado una nueva unidad ECM, o si se ha cambiado o desarmado y vuelto a armar el tren de engranajes, requieren calibrarse los sensores de velocidad / regulación. Vea 'calibración de la regulación del motor' en el Manual de Diagnóstico.

## Para inspeccionar el turbocompresor

A los intervalos dados en el programa de mantenimiento, con el motor parado y frío, desconecte y desmonte el tubo entre el filtro de aire y el turbocompresor. Gire rápidamente el rotor del turbocompresor para comprobar que se mueve libremente y que no hay sonidos de interferencias. En caso necesario, contacte con su concesionario Perkins.

**Atención:** *El fallo de los cojinetes del turbocompresor puede causar que entren grandes cantidades de aceite por los sistemas de admisión de aire y de escape. La pérdida de aceite del motor puede causar graves daños en el mismo.*

Las pequeñas fugas por la caja del turbocompresor en condiciones de trabajo prolongadas con poca carga no causarán problemas, a no ser que se haya producido un fallo en los cojinetes del turbocompresor.

**Atención:** *Cuando un fallo en los cojinetes del turbocompresor vaya acompañado de una reducción importante en las prestaciones del motor (mucho humo del escape o aceleración del motor sin carga), no continúe operando el motor hasta que se haya reparado o cambiado el turbocompresor.*

No deben retirarse los sedimentos en los rodetes de la turbina o del compresor, ya que esto afectará al equilibrio del conjunto.

Compruebe los tubos de suministro de aceite y de drenaje en cuanto a fugas de aceite.

Compruebe si hay fugas de aire al funcionar el motor.

## Para desmontar y montar el turbocompresor

Consulte el Manual de Taller para detalles de cómo desmontar y montar el turbocompresor.

## Para inspeccionar el alternador de carga de las baterías

Inspeccione el alternador de carga de las baterías para ver si tiene conexiones flojas. Inspeccione el amperímetro (si se instala) al estar funcionando el motor para comprobar que se obtienen las prestaciones correctas de las baterías y del sistema eléctrico. Limpie el exterior del alternador y cerciórese de que están despejados los orificios de ventilación.

El alternador debe comprobarse y subsanarse, en caso necesario, por una persona debidamente capacitada, a los intervalos dados en el programa de mantenimiento.

---

## Para inspeccionar el motor de arranque

Compruebe las conexiones eléctricas del motor de arranque y límpielas. Compruebe el buen funcionamiento del motor de arranque.

El motor de arranque debe comprobarse y subsanarse, en caso necesario, por una persona debidamente capacitada, a los intervalos dados en el programa de mantenimiento.

## Para inspeccionar la bomba de agua

Inspeccione la bomba de agua en cuanto a fugas. Si hay fugas, cambie el retén de la bomba de agua o la bomba de agua completa. Vea el Manual de Taller para los procedimientos de desarmado y armado.

Si se requiere alguna reparación o sustitución, vea el Manual de Taller o consulte con su concesionario Perkins.

### Notas:

- Una pequeña cantidad de fugas por la superficie del retén en la bomba de agua es normal. Esto tiene la finalidad de lubricar el retén.
- Hay un agujero en la carcasa de la bomba de agua para dejar que salga cierta cantidad de agua. Durante el ciclo de trabajo del motor podrán verse pequeñas cantidades de agua saliendo por el agujero de drenaje.
- Las señales de una pequeña fuga por el agujero de drenaje no indican un fallo de la bomba. Las manchas o las gotas intermitentes de agua por el agujero de drenaje indican que está funcionando normalmente la bomba.

## Para eliminar el aire del sistema de combustible

Se sigue normalmente este procedimiento cuando se agota el combustible en el motor.

**1** Afloje la unión en el tubo de retorno de combustible (A1). Desbloquee y opere la bomba de cebado manual (A2) hasta que salga combustible sin burbujas de aire por la unión. Esto podrá requerir muchas emboladas de la bomba de cebado. Utilice un trapo o un recipiente para recoger el combustible derramado.

**2** Apriete la unión (A1). Opere la bomba de cebado manual hasta que sienta una fuerte presión en la misma. Oprima el émbolo de la bomba de cebado. Apriete con la mano el émbolo y continúe inmediatamente con el próximo paso.

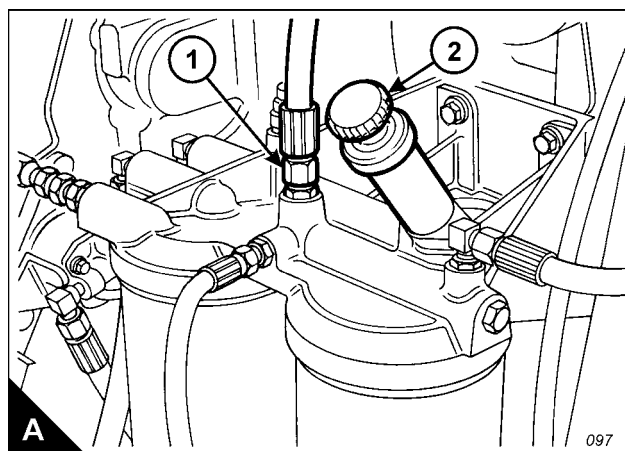
**3** Arranque el motor.

**Atención:** No vire el motor continuamente durante más de 30 segundos. Deje enfriar el motor de arranque durante dos minutos antes de volver a virar el motor.

**4** Si el motor no arranca, deje enfriar el motor de arranque durante dos minutos. Repita los pasos 1 y 2 para arrancar el motor. Continúe purgando el aire del sistema de combustible en los siguientes casos:

- Arranca el motor pero funciona irregularmente.
- Arranca el motor pero continúa rateando o desprendiendo humo.

**5** Deje funcionar el motor sin carga hasta que lo haga suavemente.



Página en blanco



# 5

## Fluidos del motor

### Especificaciones de combustible

El gasóleo debe ser conforme a una de las siguientes especificaciones:

ASTM D975 N° 1-D ó N° 2-D

BS 2869: Parte 2 1998 Clase A2

BS EN 590 1997

El combustible debe ceñirse a las siguientes especificaciones generales: Contenido máximo de azufre 0,2%  
Número mínimo de Cetano 45.

### Limpieza del combustible

El moderno sistema de inyección de combustible de alta presión que se utiliza en los motores de la Serie 2300 requiere un alto nivel de limpieza del combustible para su buen funcionamiento y fiabilidad.

El combustible debe cumplir en todos los sentidos con la especificación ASTM D975, pero en particular con el requerimiento número 2-D de tener un contenido de agua y sedimentos inferior al 0,05%. El combustible debe también carecer de crecimiento biológico. Si se sospecha que hay crecimiento biológico, sírvase contactar con Perkins para tratar de las medidas adecuadas a tomar. Para almacenar el combustible a largo plazo deben seguirse las recomendaciones dadas en ASTM D975 si procede.

El uso de combustibles que incumplen las normas antedichas puede causar: dificultades de arranque, mala combustión, sedimentos en los inyectores de combustible o en la cámara de combustión, duración reducida del sistema de combustible y filtros y duración reducida del motor, pudiendo además afectar a la garantía. Pueden obtenerse más detalles del Service Department en Perkins Engines Company Limited, Shrewsbury, Inglaterra.

## Líquido de enfriamiento

### Mezcla de líquido de enfriamiento

El líquido de enfriamiento aprobado para los motores de la Serie 2300 es una mezcla al 50% de anticongelante de glicol etilénico para servicio pesado, disponible en el mercado, con un 50% de agua limpia y blanda. El anticongelante debe cumplir con las especificaciones ASTM D5345 ó ASTM D4985.

Una mezcla de anticongelante de glicol etilénico y agua al 50/50 da una protección contra la congelación de hasta -35° C. Una mezcla con un 60% de glicol da una protección de hasta -40° C y debe utilizarse para las condiciones del Ártico.

El anticongelante de glicol propilénico es una alternativa admisible al glicol etilénico, pero sólo en una concentración de 50/50, que da una protección contra la congelación de hasta -29° C.

**Atención:** *No están aprobadas las mezclas que contengan metanol.*

Si no se dispone de un anticongelante y no se prevé que la temperatura ambiente baje de 10° C, podrá utilizarse entonces agua limpia y blanda con un 1% de inhibidor de corrosión Perkins (N° de pieza 21825 735 - 1 litro). Esta relación equivale a 0,5 litros de inhibidor de corrosión para 50 litros (11 gal RU) de agua. Este producto debe utilizarse conforme a las instrucciones del fabricante del mismo.

### Calidad del agua

Agua blanda significa agua desionizada, agua destilada, agua de lluvia o agua del grifo que tenga lo siguientes requerimientos:

Cloruros - 40 mg/l máximo. Sulfatos - 100 mg/l máximo. Dureza total 170 mg/l máximo. Sólidos totales 340 mg/l máximo, con un pH de 5,5 a 9,0.

En caso de duda consulte con la compañía local de suministro y tratamiento de aguas.

De no utilizar agua blanda, el sistema de enfriamiento podrá estar afectado por la formación de sedimentos duros que pueden causar recalentamiento del motor. Esto tiene especial importancia en motores a los que se requiere añadir agua a menudo.

El uso de productos no aprobados para el sistema de enfriamiento puede causar graves problemas. Las mezclas de líquido con insuficiente inhibidor de corrosión pueden causar erosión y corrosión en los componentes del sistema de enfriamiento.

### **Especificaciones para el aceite lubricante**

El aceite lubricante utilizado en el motor 2306 debe ser un aceite 15W40 conforme a la especificación API CG-4 como mínimo. Un aceite conforme a la especificación más alta API CH-4 tiene mayor capacidad para manejar los hollines y una mayor resistencia al desgaste, resultando en una mayor vida útil del motor e intervalos de servicio más largos.

Se recomienda por tanto un aceite API CG-4 (admisible) o un aceite API CH-4 (preferido).

El intervalo para cambiar el aceite es de 500 horas cuando el contenido de azufre sea inferior al 0,2%. El uso de combustibles con mayor contenido de azufre reducirá la vida útil del aceite, la cual precisará determinarse por un análisis de aceite ejecutado por el cliente y un servicio de análisis de buena reputación.

### **Garantía**

El motor debe operarse con el combustible, aceite y líquido de enfriamiento aprobados, y mantenerse conforme al programa de mantenimiento, ya que de lo contrario quedará invalidada la garantía.

# 6

## Diagnóstico de averías

### Problemas y causas posibles

Problema	Causas posibles	
	Comprobaciones por el usuario	Comprobaciones por el personal del taller
El motor de arranque vira el motor con demasiada lentitud	1, 2, 3, 4	
No arranca el motor	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17	34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 67
Dificultades para arrancar el motor	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19	34, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 67
Insuficiente potencia	8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 8, 9, 20, 21	34, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 63, 64, 66, 67
Rateo	8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 67
Alto consumo de combustible	11, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 63
Humo negro del escape	11, 13, 15, 17, 19, 21, 22	34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 63, 64, 67
Humo azul o blanco del escape	4, 15, 21, 23	36, 37, 38, 39, 42, 44, 45, 52, 58, 61, 62
Presión de aceite demasiado baja.	4, 24, 25, 26	46, 47, 48, 50, 51, 59,
Detonación del motor	9, 13, 15, 17, 20, 22, 23	36, 37, 40, 42, 44, 46, 52, 53, 60
Funcionamiento irregular del motor	8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23	34, 38, 40, 41, 44, 52, 60, 67
Vibración	13, 18, 20, 27, 28	34, 38, 39, 40, 41, 44, 52, 54, 67
Presión de aceite demasiado alta.	4, 25	49
La temperatura del aceite del motor es demasiado alta	11, 13, 15, 19, 27, 29, 30, 32, 65	34, 36, 37, 39, 52, 55, 56, 57, 66
Presión en el cárter	31, 33	39, 42, 44, 45, 52, 61
Mala compresión	11, 22	37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 53, 60
El motor arranca y se para	10, 11, 12	67

---

**Lista de causas posibles**

- 1 Baja capacidad de la batería.
- 2 Malas conexiones eléctricas.
- 3 Fallo del motor de arranque.
- 4 Viscosidad incorrecta del aceite lubricante.
- 5 El motor de arranque vira el motor con demasiada lentitud.
- 6 Depósito de combustible vacío.
- 7 Fallo en el control de parada.
- 8 Restricción en un tubo de combustible.
- 9 Fallo en bomba impelente de combustible.
- 10 Suciedad en elemento del filtro de combustible.
- 11 Restricción en el sistema de admisión de aire.
- 12 Aire en el sistema de combustible.
- 13 Fallo en inyectores de combustible o inyectores de tipo incorrecto.
- 14 Uso incorrecto del sistema de arranque en frío.
- 15 Fallo en sistema de arranque en frío.
- 16 Restricción en tubo de purga del depósito de combustible.
- 17 Combustible de tipo o calidad incorrectos.
- 18 Movimiento restringido en el control de velocidad del motor (no aplicable a los motores de la Serie 2300).
- 19 Restricción en tubo de escape.
- 20 Temperatura excesiva del motor.
- 21 Temperatura insuficiente del motor.
- 22 Huelgos incorrectos de válvulas.
- 23 Se usa demasiado aceite o un aceite de tipo incorrecto en un filtro de aire de tipo húmedo, si se instala.
- 24 Insuficiente aceite en el colector de aceite.
- 25 Indicador defectuoso.
- 26 Suciedad en elemento del filtro de aceite.
- 27 Ventilador dañado.
- 28 Fallo en soportes de montaje del motor o en la envuelta del volante.
- 29 Demasiado aceite en el colector de aceite.
- 30 Restricción en conductos de aire o de agua del radiador.
- 31 Restricción en tubo de respiradero.
- 32 Insuficiente agua en el sistema.
- 33 Fugas en tubo de vacío o fallo en el depresor (no aplicable a los motores de la Serie 2300).
- 34 Fallo en la bomba de inyección de combustible.
- 35 Accionamiento roto en bomba de inyección de combustible.
- 36 Regulación incorrecta de la bomba de inyección de combustible.
- 37 Distribución incorrecta de válvulas.
- 38 Mala compresión.
- 39 Fugas por junta de culata.
- 40 Válvulas no están libres.
- 41 Tubos de alta presión incorrectos (no aplicable a los motores de la Serie 2300).
- 42 Desgaste del interior de los cilindros.
- 43 Fugas entre válvulas y asientos.

*Continúa*

- 
- 44 Segmentos de pistón no están libres, o están gastados o rotos.
  - 45 Desgaste en vástagos de válvula y/o guías.
  - 46 Desgaste o daños en cojinetes del cigüeñal.
  - 47 Desgaste de la bomba de aceite.
  - 48 No se cierra la válvula de seguridad.
  - 49 No se abre la válvula de seguridad.
  - 50 Resorte roto en válvula de seguridad.
  - 51 Fallo en tubo de aspiración de la bomba de aceite.
  - 52 Pistón dañado.
  - 53 Altura incorrecta de pistones.
  - 54 Desalineación de la envuelta del volante o del volante.
  - 55 Fallo del termostato o tipo incorrecto de termostato.
  - 56 Restricción en conductos de agua.
  - 57 Fallo en bomba de agua.
  - 58 Retén dañado en vástago de válvula.
  - 59 Restricción en el prefiltro del colector de aceite.
  - 60 Rotura de un resorte de válvula.
  - 61 Daños o suciedad en el rodete del turbocompresor.
  - 62 Fugas por el retén de aceite del turbocompresor.
  - 63 Fugas en el sistema de admisión.
  - 64 Daños o suciedad en el rodete del turbocompresor.
  - 65 Correa floja de la bomba de agua.
  - 66 Fugas en el sistema de admisión (motores con turbocompresor).
  - 67 Fallos en sistema de gestión del motor

Página en blanco