



# Manual de Servicio

Reparaciones Mecánicas

Motor INTERACT 4.0 y 6.0



## Índice de los Procedimientos

### 00 - Características técnicas, identificación del motor y herramientas especiales

Características Técnicas y Identificación del Motor

Herramientas Especiales

### 10 - Fijación, remoción e instalación del motor

Remoción del Motor ..... (1000-001)

Instalación del Motor ..... (1000-002)

Anillo de Levantado del Motor ..... (1016-001)

### 13 - Bloque del motor, cigüeñal, pistones y bielas

Cojinetes de la Biela ..... (1301-005)

Cojinete Principal ..... (1301-006)

Árbol de levas ..... (1301-008)

Bujes del Árbol de levas ..... (1301-010)

Engranaje del Árbol de levas (Árbol de levas Instalado) ..... (1301-012)

Biela ..... (1301-014)

Cigüeñal ..... (1301-016)

Engranaje Delantero del Cigüeñal (Cigüeñal Removido) ..... (1301-019)

Retén Delantero del Cigüeñal ..... (1301-023)

Retén Trasero del Cigüeñal ..... (1301-024)

Bloque del Motor ..... (1301-026)

Tapa Delantera de los Engranajes ..... (1301-031)

Carcasa Trasera de los Engranajes ..... (1301-034)

Pistones ..... (1301-043)



Inyector de Enfriamiento del Pistón .....	(1301-046)
Aros del Pistón .....	(1301-047)
Amortiguador de Vibraciones de Goma .....	(1301-051)
Amortiguador de Vibraciones Viscoso .....	(1301-052)
Conjunto del Pistón y Biela .....	(1301-054)
Polea de Sincronismo del Motor (Cigüeñal) .....	(1301-071)
Placa Inferior de Refuerzo del Bloque .....	(1301-089)
Flexplate (si está equipado) .....	(1316-004)
Volante del Motor .....	(1316-005)
Carcasa del Volante del Motor .....	(1316-006)
Cremallera del Volante del Motor .....	(1316-008)

## 15 - Cabezal y mecanismo de levas

Crucetas .....	(1502-001)
Tapa de válvulas de los Cilindros .....	(1502-004)
Retén de la Guía de Válvulas de la Tapa de válvulas de los Cilindros .....	(1502-016)
Válvulas de la Tapa de válvulas de los Cilindros .....	(1502-020)
Junta de la Tapa de válvulas de los Cilindros .....	(1502-021)
Protusión de los Inyectores .....	(1502-022)
Respiradero (Interno) del Cáster .....	(1503-002)
Regulado del Juego de las Válvulas .....	(1503-004)
Balancines .....	(1503-008)
Tapa de los Balancines .....	(1503-011)
Carcasa de los Balancines .....	(1503-013)
Tubo de Respiradero del Cáster .....	(1503-018)



Varillas Impulsoras .....	(1504-014)
Vástagos .....	(1504-015)

## 17 - Sistema de lubricación

Calentador del Aceite del Motor (Si está Equipado) .....	(1707-001)
Aceite Lubricante y Filtros .....	(1707-002)
Enfriador del Aceite Lubricante .....	(1707-003)
Varilla Medidora del Nivel de Aceite Lubricante .....	(1707-009)
Tubo de la Varilla Medidora del Nivel de Aceite Lubricante .....	(1707-011)
Filtro del Aceite Lubricante (Spin-On) .....	(1707-013)
Cárter del Aceite Lubricante .....	(1707-025)
Regulador de Presión de Aceite Lubricante (Galería Principal) .....	(1707-029)
Bomba del Aceite Lubricante .....	(1707-031)
Tubo de Succión de Aceite Lubricante .....	(1707-035)
Sistema de Aceite Lubricante .....	(1707-037)
Sensor de Presión de Aceite Lubricante .....	(1707-052)

## 19 - Sistema de enfriamiento

Correa de Accionamiento del Ventilador de Enfriamiento .....	(1908-002)
Calentador del líquido de Enfriamiento (Si está Equipado) .....	(1908-011)
Termostato del Líquido de Enfriamiento .....	(1908-013)
Sistema de Enfriamiento .....	(1908-018)
Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento .....	(1908-020)
Embrague del Ventilador - Conecta / Desconecta .....	(1908-027)
Cubo del Ventilador Accionado por Correa .....	(1908-036)
Conjunto del Deflector del Ventilador .....	(1908-038)





Separador y Polea del Ventilador .....	(1908-039)
Ventilador de Enfriamiento .....	(1908-040)
Radiador .....	(1908-042)
Mangueras del Radiador .....	(1908-045)
Tapa de Presión del Radiador .....	(1908-047)
Conjunto de las Venecianas del Radiador (si está equipado) .....	(1908-049)
Bomba de Agua .....	(1908-062)
Conexión de Entrada de Agua .....	(1908-082)
Conjunto del Deflector de la Correa del Ventilador .....	(1908-087)

## 20 - Sistema de alimentación de combustible

Válvula Accionadora del EFC .....	(2005-007)
Calentador Eléctrico del Combustible del Motor (Si está Equipado) .....	(2005-008)
Consumo de Combustible .....	(2005-010)
Flujo del Combustible .....	(2005-011)
Bomba de Combustible .....	(2005-016)
Bomba de Engranajes de la Bomba de Combustible .....	(2005-025)

## 21 - Sistema de admisión de aire y turboalimentación

Tubería de Aire .....	(2110-019)
Conexión de Entrada de Aire .....	(2110-022)
Múltiple de Admisión de Aire .....	(2110-023)
Fugas de Aire en los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape .....	(2110-024)
Enfriador Aire-Aire .....	(2110-027)
Dispositivo Auxiliar de Partida en Frío (Si está Equipado) .....	(2110-029)
Restricción en la Admisión de Aire .....	(2110-031)



Turbocompresor .....	(2110-033)
Juego Axial del Turbocompresor .....	(2110-038)
Daños en las Paletas del Turbocompresor .....	(2110-039)
Fugas en el Compresor del Turbocompresor .....	(2110-040)
Línea de Drenaje de Aceite del Turbocompresor .....	(2110-045)
Línea de Suministro de Aceite del Turbocompresor .....	(2110-046)
Juego Radial del Turbocompresor .....	(2110-047)
Fuga de Aceite en la Turbina del Turbocompresor .....	(2110-049)
Actuador de la Válvula Wastegate del Turbocompresor .....	(2110-050)
Cuerpo de la Válvula Wastegate del Turbocompresor .....	(2110-055)
Presión en el Múltiple de Admisión .....	(2110-057)

## 25 - Inyección electrónica de combustible

Aire en el Combustible.....	(2506-003)
Placa de Enfriamiento del ECM, Enfriada por el combustible .....	(2506-006)
Restricción en la Línea de Drenaje de Combustible .....	(2506-012)
Líneas de Drenaje de Combustible .....	(2506-013)
Filtro del Combustible (Tipo Spin-On) .....	(2506-015)
Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible .....	(2506-018)
Restricción en la Entrada del Combustible .....	(2506-020)
Líneas de Suministro de Combustible .....	(2506-024)
Inyectores .....	(2506-026)
Válvula de Descarga del Retorno de Combustible .....	(2506-044)
Líneas de Alimentación de los Inyectores (Alta Presión) .....	(2506-051)
Conector de Combustible (Montado en el Cabezal) .....	(2506-052)



Common Rail .....	(2506-060)
Válvula de Alivio de Presión de Combustible .....	(2506-061)

## 26 - Sistema de escape

Múltiple de Escape .....	(2611-007)
Restricción en el Escape .....	(2611-009)

## 27 - Equipamiento eléctrico

Alternador .....	(2713-001)
Soporte del Alternador .....	(2713-003)
Baterías .....	(2713-007)
Cables y Conexiones de la Batería .....	(2713-009)
Interruptor Magnético del Motor de Arranque .....	(2713-017)
Solenoide del Motor de Arranque .....	(2713-019)
Motor de Arranque .....	(2713-020)
Indicador del Sistema de Carga .....	(2713-023)
Llave de Ignición .....	(2713-030)

## 48 - Bomba hidráulica

Accionamiento de la Bomba Hidráulica .....	(4809-016)
--	------------

## 49 - Compresor de aire

Depósito de Carbón en el Compresor de Aire .....	(4912-003)
Líneas del Líquido de Enfriamiento del Compresor de Aire .....	(4912-004)
Cabezal del Compresor de Aire Monocilíndrico .....	(4912-007)
Línea de Drenaje de Aceite del Compresor de Aire .....	(4912-009)
Conjunto de la Válvula de Descarga del Compresor de Aire .....	(4912-013)



Compresor de Aire .....	(4912-014)
Gobernador de Aire .....	(4912-016)
Freno motor .....	(4920-016)



## Características Técnicas

### General

#### Potencia

Interact 4.0 (4 cilindros) ..... 150 CV (110 kW) / 2500 rpm

Interact 6,0 (6 cilindros) ..... 250 CV (184 kW) / 2500 rpm

Diámetro x Carrera ..... 102 mm x 120 mm

#### Cilindrada

Interact 4.0 (4 cilindros) ..... 3.9 litros

Interact 6.0 (6 cilindros) ..... 5.9 litros

#### Relación de compresión

Interact 4,0 (4 cilindros) ..... 17.0:1

Interact 6.0 (6 cilindros) ..... 17.3:1

#### Orden de ignición

Interact 4,0 (4 cilindros) ..... 1-3-4-2

Interact 6.0 (6 cilindros) ..... 1-5-3-6-2-4

#### Peso del motor con accesorios estándares

Interact 4,0 (4 cilindros) ..... 370 kg

Interact 6.0 (6 cilindros) ..... 470 kg

Sentido de rotación (visto de frente al motor) ..... Horario



## General (cont.)

Juego de las válvulas

Admisión ..... 0,254 mm

Escape ..... 0,508 mm

## Sistema de Combustible

Marcha lenta ..... 750 a 800 rpm

Presión de common rail ..... 250 a 1400 bar

Presión de combustible a la salida del filtro (en el arranque) ... 3,0 a 11,0 bar

Presión de combustible a la salida del filtro (en funcionamiento) 5,0 a 13,0 bar

Caída de presión máxima en el filtro de combustible ..... 2,0 bar

Temperatura máxima del combustible ..... 80°C

## Sistema de Lubricación

Presión de aceite (mínima)

Marcha lenta ..... 69 kPa [10 psi]

Rotación nominal ..... 207 kPa [30 psi]

Presión de abertura de la Válvula de Alivio ..... 352 kPa [51 psi]



## Sistema de Lubricación (cont.)

Capacidad de aceite lubricante - Interact 4.0 (4 cilindros)

Sin filtro de aceite ..... 7,8 litros

Con filtro de aceite ..... 8,6 litros

Diferencia nivel alto bajo (en la varilla) ..... 2,2 litros

Capacidad de aceite lubricante - Interact 6,0 (6 cilindros)

Sin filtro de aceite ..... 34,2 litros

Con filtro de aceite ..... 35,0 litros

Diferencia nivel alto bajo (en la varilla) ..... 2,2 litros

Temperatura del aceite ..... 120°C

Blowby

Motor nuevo ..... 60 a 80 litros/min

0,324 a 0,473 kPa

Motor usado ..... 180 litros/min

2,49 kPa máximo

## Sistema de Enfriamiento

Capacidad de líquido refrigerante (motor solamente) - Interact 4.0 (4 cilindros)

Con calefacción ..... 21,6 litros

Sin calefacción ..... 20,0 litros



## Sistema de Enfriamiento (cont.)

Capacidad de líquido refrigerante (motor solamente) - Interact 6,0 (6 cilindros)

Con calefacción ..... 34,2 litros

Sin calefacción ..... 31,5 litros

Temperatura de modulación del termostato ..... 81° a 95°C

Temperatura máxima de operación ..... 100°C

Temperatura mínima de operación recomendada ..... 71°C

Presión mínima de la tapa del radiador ..... 50 kPa [7.0 psi]

## Sistema de Admisión de aire

Restricción máxima en la admisión de aire

Elemento de filtro limpio ..... 254 mm H<sub>2</sub>O

Elemento de filtro sucio ..... 0,635 mm H<sub>2</sub>O

## Sistema de Escape

Restricción máxima de la tubería y silenciador

Hg ..... 76 mm Hg

H<sub>2</sub>O ..... 1016 mm Hg



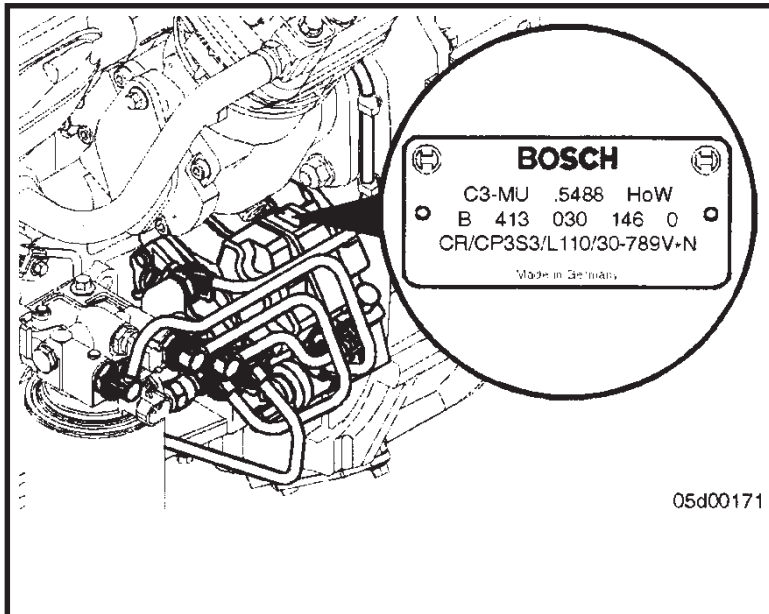
## Identificación del Motor

### Nomenclatura de los Motores Electrónicos Cummins

INTERACT 4.0

Número de cilindros

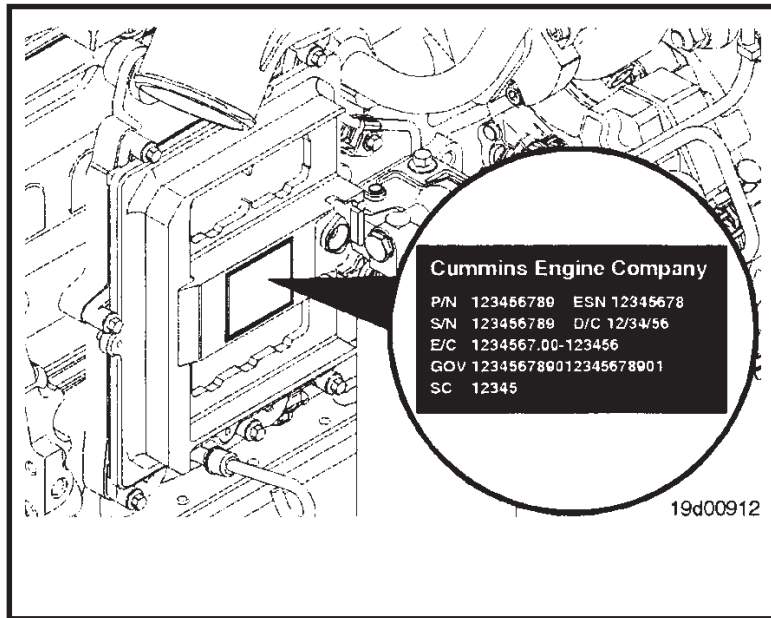
Familia de motores electrónicos



### Plaqueta de Datos de la Bomba Inyectora de Combustible

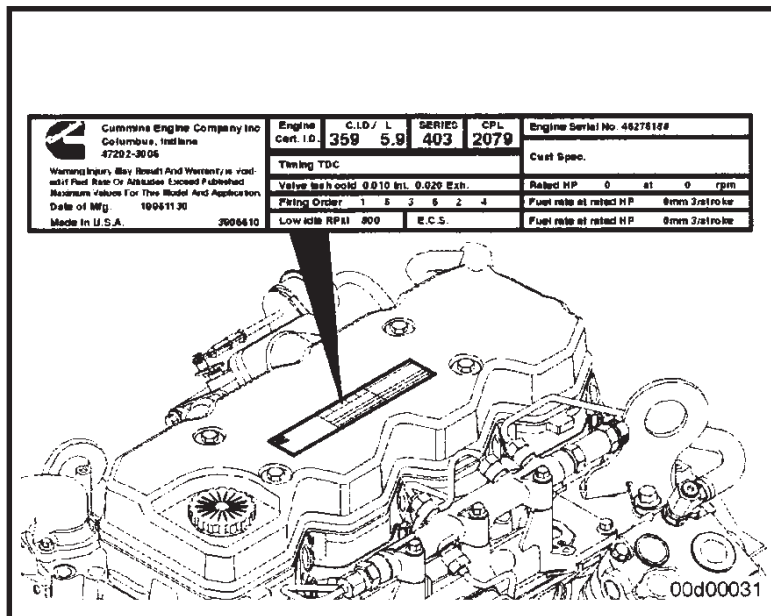
◀ – La plaqueta de datos de la bomba inyectora de combustible Bosch® está localizada en la parte superior de la bomba. Esta plaqueta presenta las siguientes informaciones:apresenta as seguintes informações:

- ◆ Número de serie de la bomba
- ◆ Número de Pieza Cummins
- ◆ Código de la fábrica
- ◆ Número de Pieza Bosch®
- ◆ Código de fecha



## Plaqueta de Datos del ECM

- ◀ – La plaqueta de datos del Módulo Electrónico de Control (ECM) contiene informaciones sobre el ECM y su programación. Esta plaqueta se encuentra sobre el ECM.
- Las siguientes informaciones pueden ser obtenidas a través de esta plaqueta de datos:
  - ◆ Número de Pieza del ECM (PN)
  - ◆ Número de Serie del ECM (SN)
  - ◆ Código de fecha del ECM (DC)
  - ◆ Número de Serie del Motor (ESN)
  - ◆ Código del ECM: Identifica el software cargado en el ECM



## Plaqueta de Datos del Motor

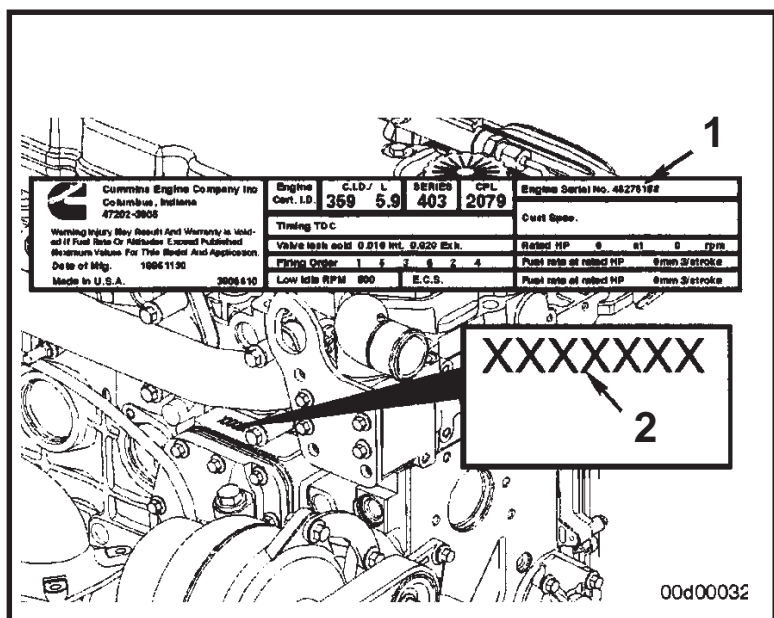
- ◀ – La plaqueta de datos del motor presenta datos específicos sobre el motor. El número de serie del motor y la CPL (Lista de Piezas de Control) suministran datos para la requisición de piezas y servicios. Esta plaqueta **no** debe ser alterada sin autorización de VWB.

◀ – Las informaciones en la plaqueta de datos son **obligatorias** para la solicitud de piezas de servicio.

1. Número de serie del motor
2. Lista de Piezas de Control (CPL)
3. Modelo
4. Potencia y rpm

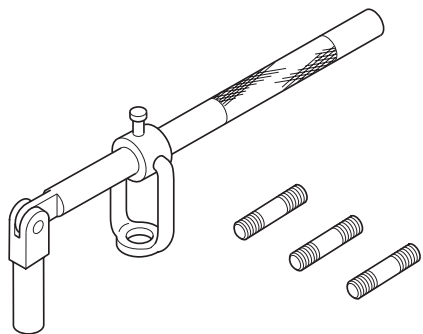
Cummins Engine Company Inc. Columbus, Indiana 47202-3005 <small>Warning: Injury May Result And Warranty Is Voided If Fuel Rate Or Altitude Exceed Published Maximum Values For This Model And Application. Date of Mfg. 19951130 Made in U.S.A. 3806610</small>	Engine Cert. I.D.	C.I.D./ L	SERIES	CPL	Engine Serial No. 45275168
	359	5.9	403	2079	
	Timing TDC				Custom Spec.
	Valve lash cold 0.010 Int. 0.020 Exh.				Rated HP 0 at 0 rpm
	Firing Order 1 5 3 6 2 4				Fuel rate at rated HP 0mm 3/stroke
	Low idle RPM 800	E.C.S.		Fuel rate at rated HP 0mm 3/stroke	

00900061



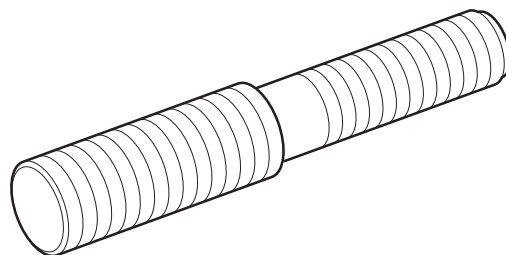
*i Si la plaqueta de datos (1) del motor **no** está legible, el número de serie del motor (2) podrá ser identificado en el bloque del motor, sobre la parte superior carcasa del calentador de aceite lubricante. Informaciones adicionales del motor pueden ser obtenidas en la plaqueta de datos del ECM.*

## Herramientas Especiales



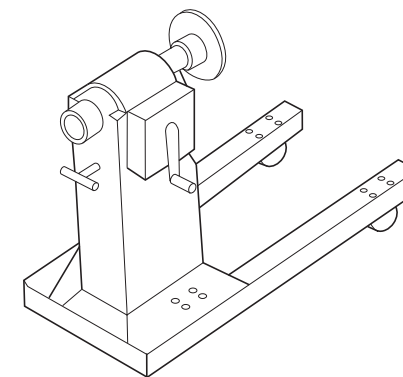
### BR-019/00 - Compresor

Comprimir los resortes de las válvulas. Utilizada con la BR-019/02.



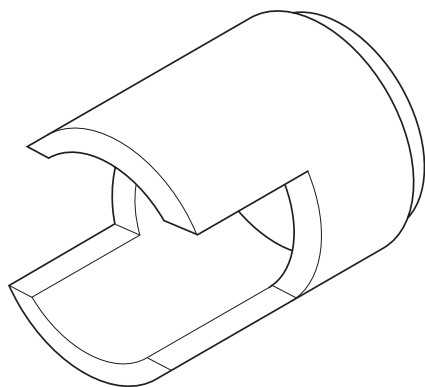
### BR-019/02 - Adaptador

Comprimir los resortes de las válvulas. Utilizada con la BR-019/00.



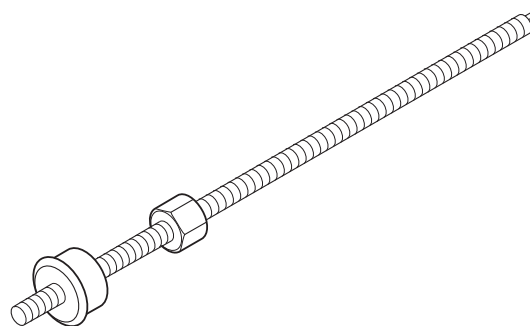
### BR-334 - Caballete

Fijar el motor. Usada con la BR-782.



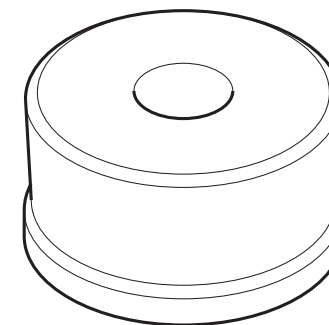
### BR-359/06 - Apoyo

Remover e instalar el buje del comando. Utilizada con la BR-656 y la BR-656/01.



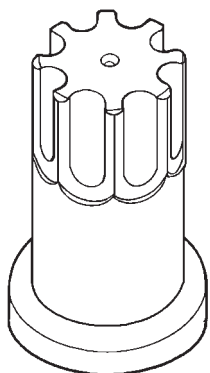
### BR-656 - Extractor y Colocador

Remover e instalar el buje del comando. Utilizada con la BR-359/06 y la BR-656/01.



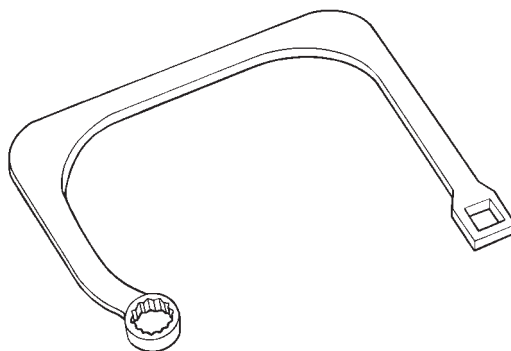
### BR-656/01 - Removedor e Instalador

Remover e instalar el buje del comando. Utilizada con la BR-359/06 y la BR-656.



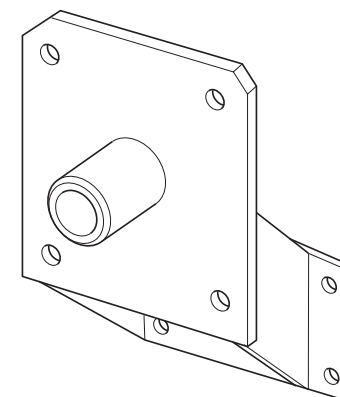
**BR-660 - Enchufe**

Girar el cigüeñal.



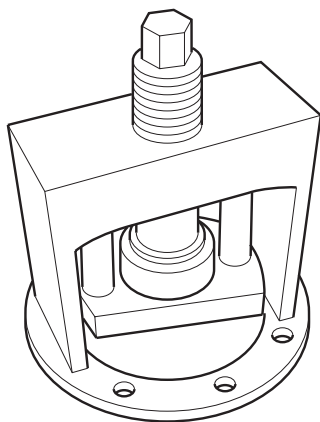
**BR-707 - Llave**

Remover el turboalimentador.



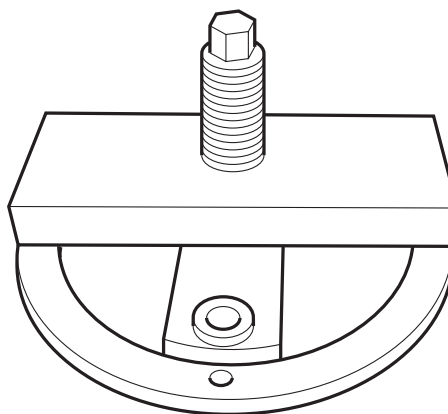
**BR-782 - Adaptador**

Fijar el motor al caballete BR-334.



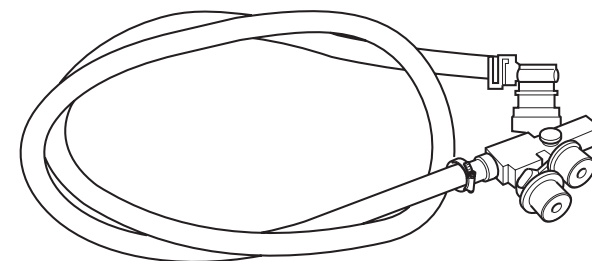
**BR-828 - Removedor e Instalador**

Remover e instalar el retén delantero del cigüeñal.



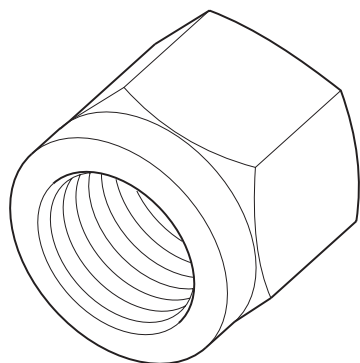
**BR-829 - Removedor e Instalador**

Remover e instalar el retén trasero del cigüeñal.



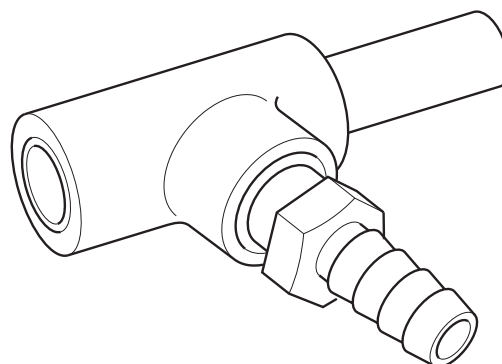
**BR-833 - Adaptador**

Medir la presión del sistema de combustible.



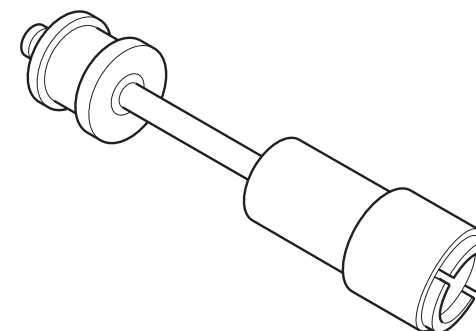
**BR-834 - Removedor**

Remover la punta de los picos inyectores.



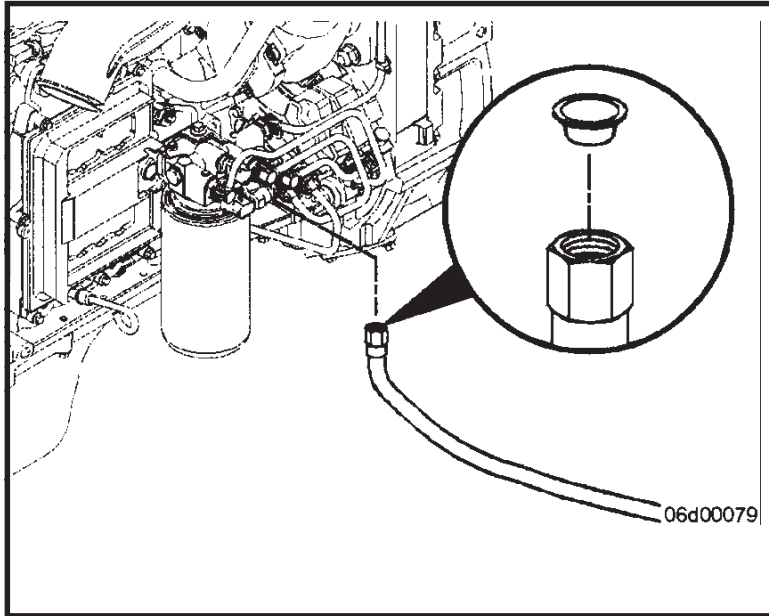
**BR-835 - Adaptador**

Medir el blow-by.



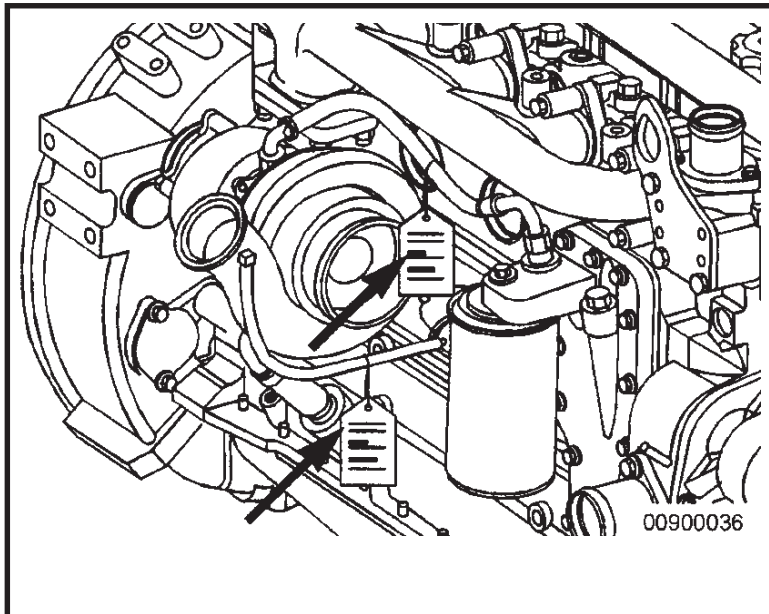
**BR-836 - Extractor**

Extraer el pico inyector.

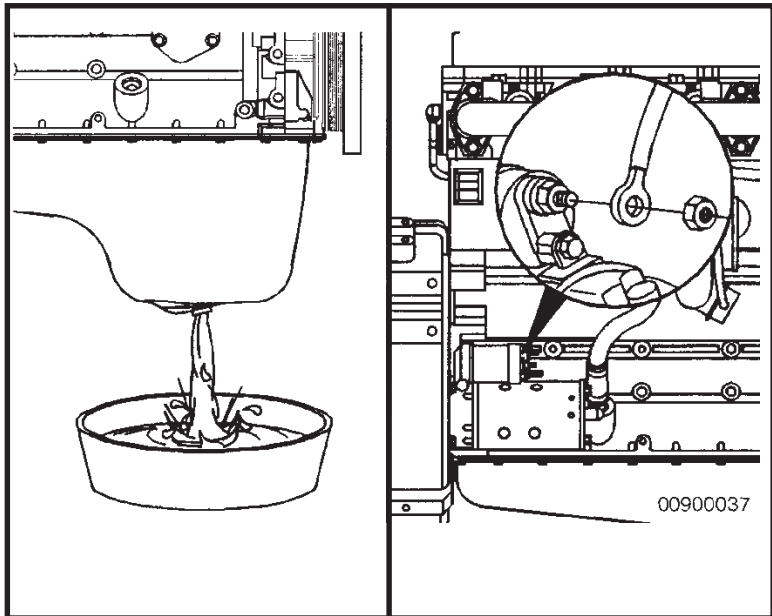
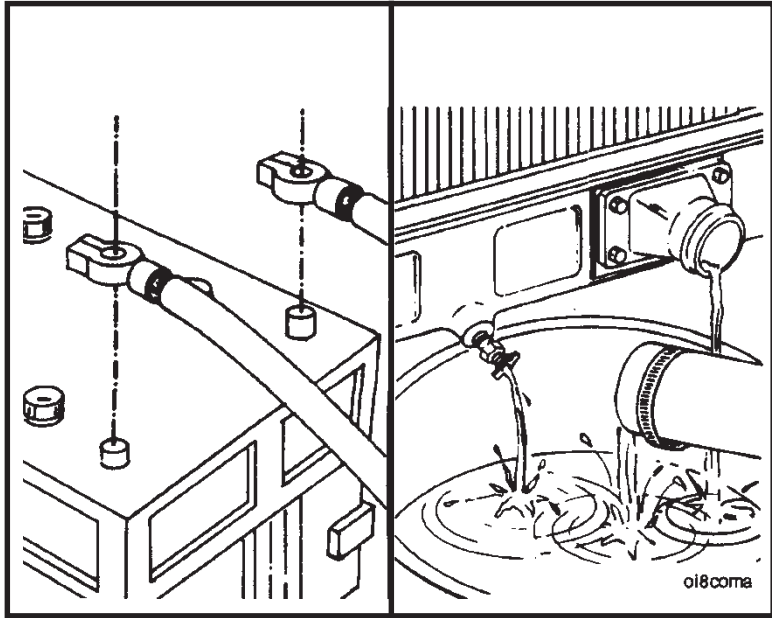


## Remoción del Motor (1000-001)

- ◀ – Desconecte la línea de suministro de combustible y la línea de retorno. Selle las aberturas.

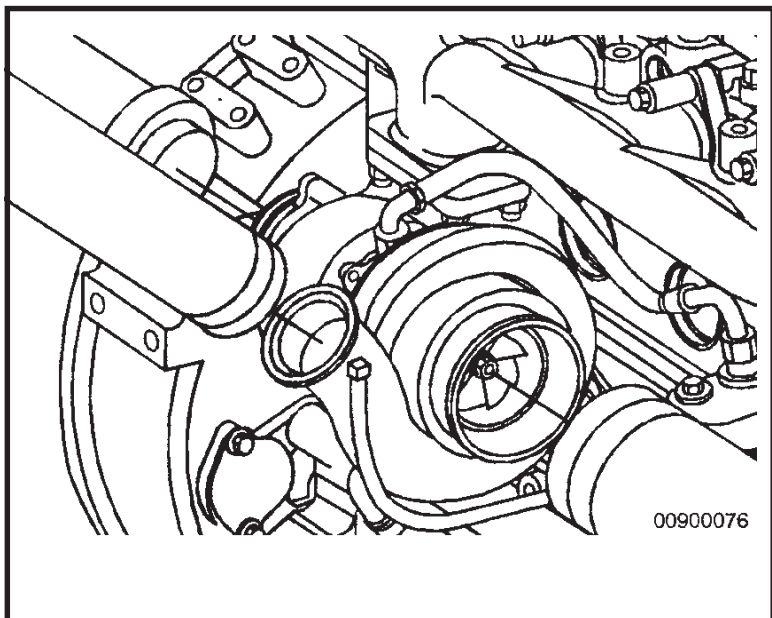


- ◀ – Coloque etiquetas en todas las mangueras, líneas, articulaciones y conexiones eléctricas, a medida que son desmontadas, para identificar sus localizaciones.

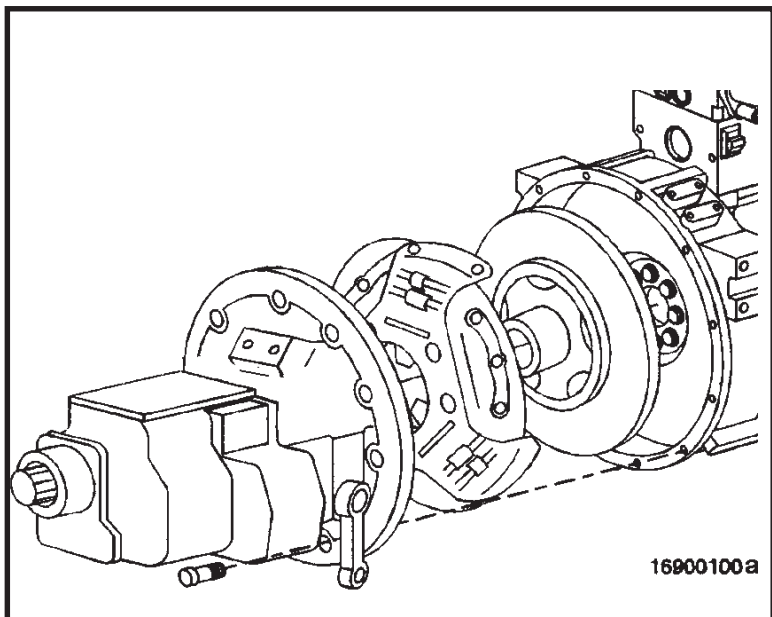


- ⚠ Las Baterías pueden emitir gases explosivos. Siempre ventile el ambiente antes de efectuar mantenimiento en las baterías. Para evitar chispas, remueva el cable negativo (-) primero e instálelo por último.
- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Mantenga fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, descarte el líquido de enfriamiento de acuerdo a las normas ambientales del local.
- ⚠ Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento sea menor a 50°C para evitar accidentes con el líquido caliente.
- ◀ – Desconecte los cables de las baterías, desconectando el cable negativo primero.
- Drene el líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto.
- ⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes personales, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.
- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Desconecte el cable del motor de arranque, el cable a tierra, mangueras, tubos, cableados eléctricos y líneas hidráulicas de conexión del motor al chasis y cabina.

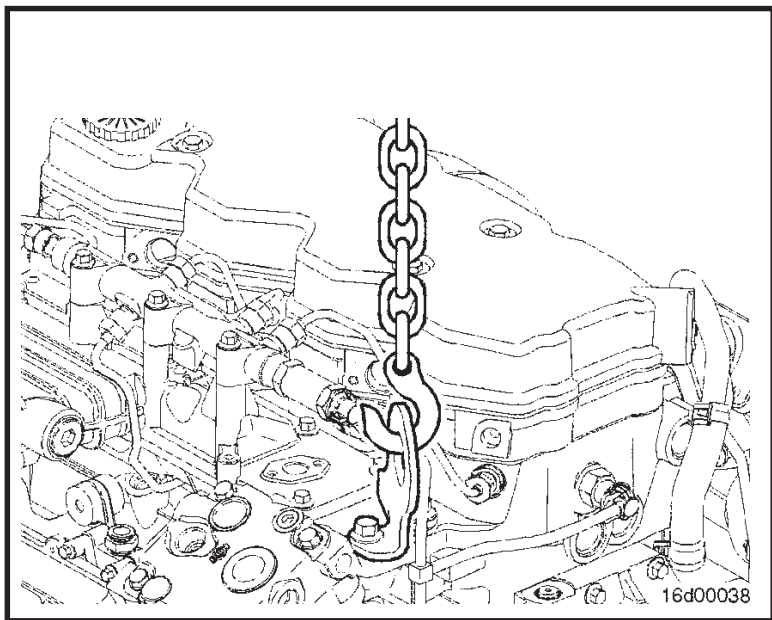




- ◀ – Desconecte la tubería de admisión y escape del turboalimentador. Consulte el Procedimiento 2110-033.
- Desconecte todos los accesorios del chasis accionados por el motor.

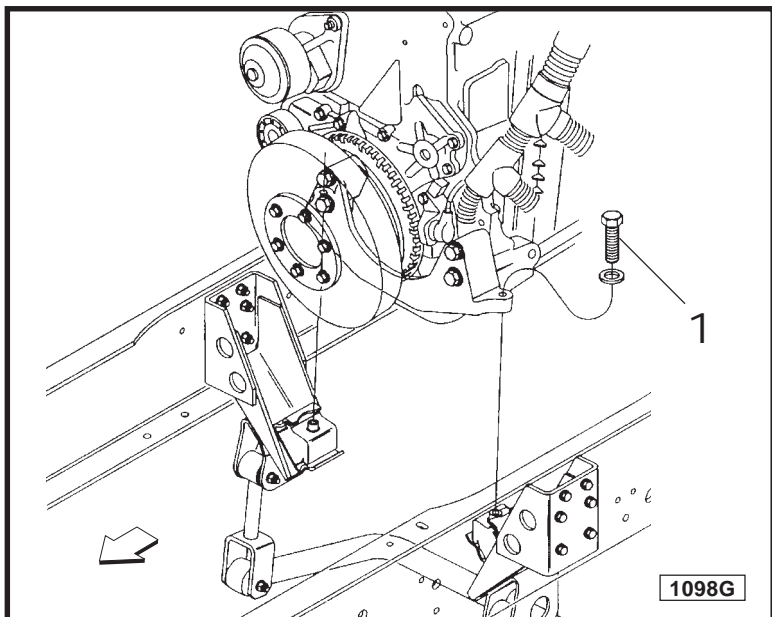


- ◀ – Desconecte el árbol de transmisión y la transmisión. Consulte los Manuales de Servicio de la Caja de Cambios y del Embrague.

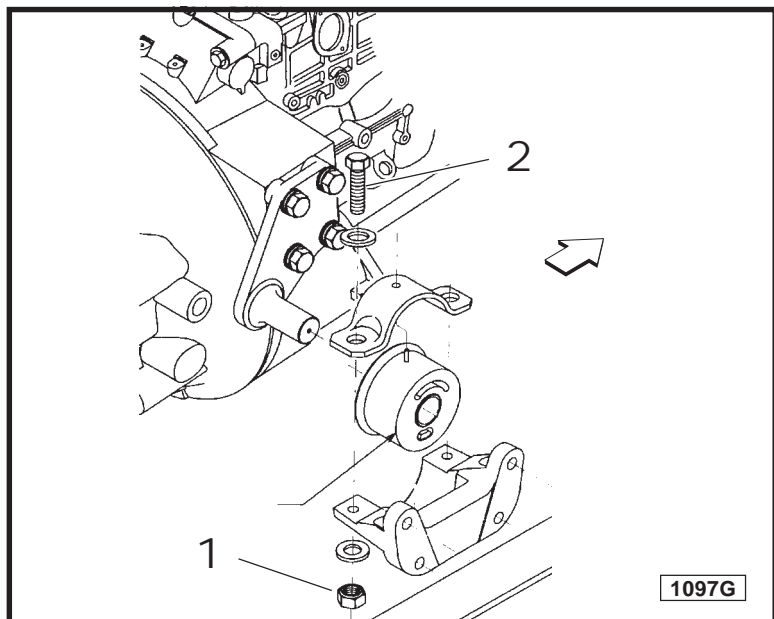


**⚠ Este componente pesa 370 kg (motor cuatro cilindros) o 470 kg (motor seis cilindros) o más. Utilice un aparejo o dispositivo de levantamiento con capacidad adecuada.**

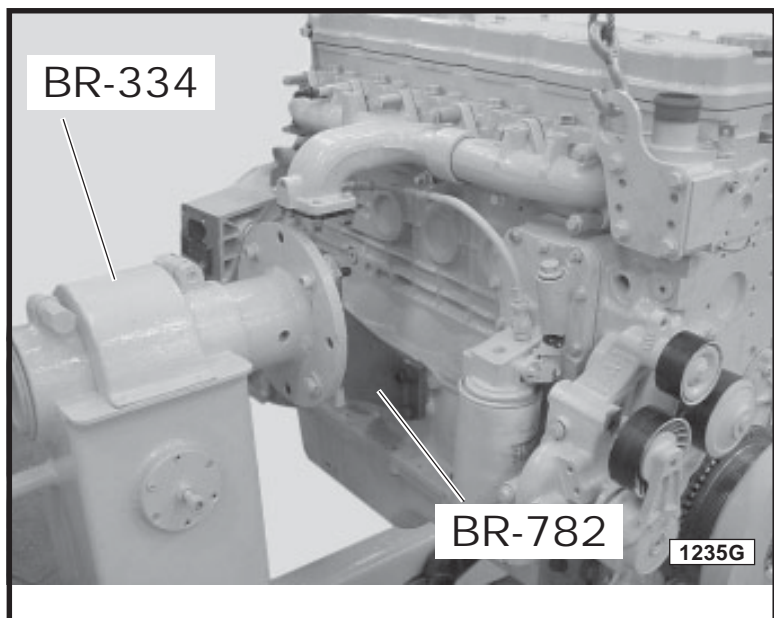
- ◀ – Utilice un aparejo o dispositivo de levantamiento para soportar el motor. Utilice los anillos de izado del motor.



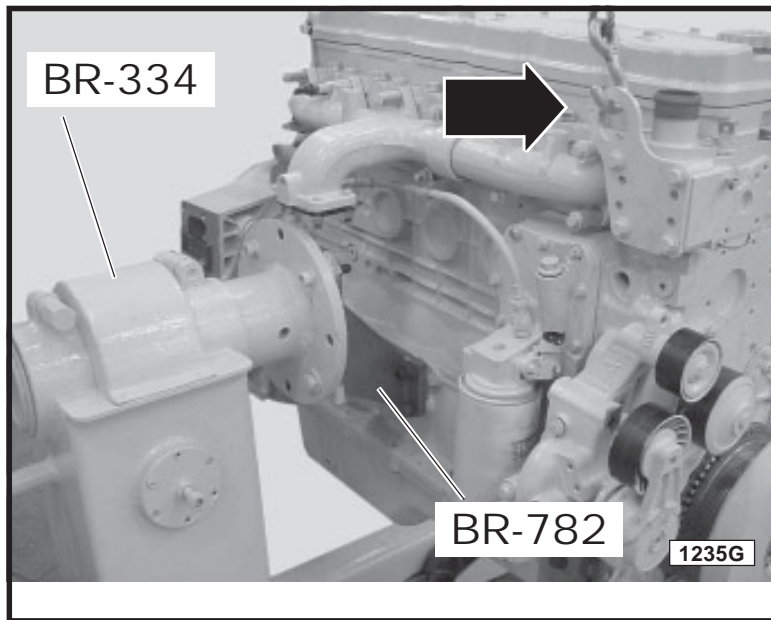
- ◀ – Remueva los dos tornillos (1) de fijación del soporte delantero del motor.




- ◀ – Suelte las cuatro tuercas (1) y remueva los tornillos (2) de fijación de los soportes traseros derecho e izquierdo del motor.
- Remueva todos los componentes del chasis necesarios para la remoción del motor del vehículo.
- Remueva con cuidado el motor del vehículo.



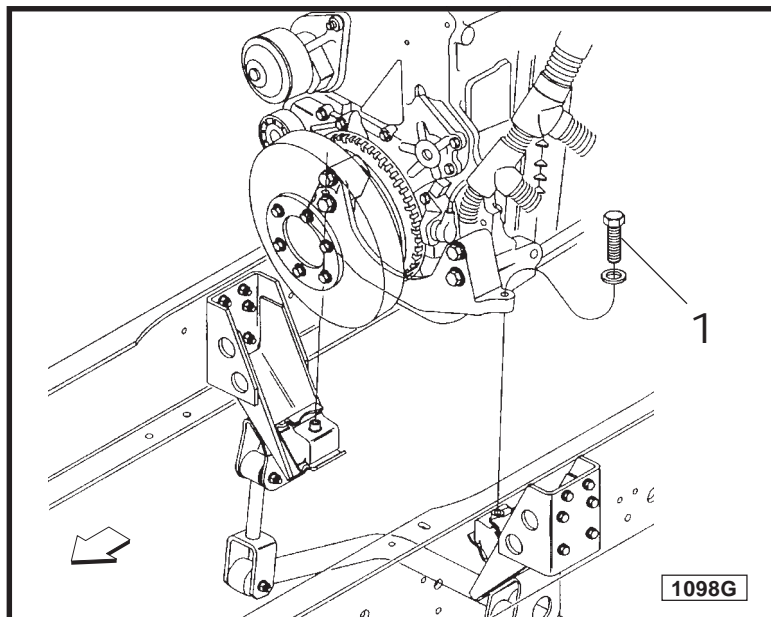
- ◀ – Instale el soporte **BR-782** en el motor.
- Instale el motor en el caballete **BR-334**.



## Instalación del Motor (1000-002)

 Este componente pesa 370 kg (motor cuatro cilindros) o 470 kg (motor seis cilindros) o más. Utilice un aparejo o dispositivo de levantamiento con capacidad adecuada.

- ◀ – Remueva el motor del caballete, levantándolo por los anillos de izado.
- Encaje con cuidado el motor en el chasis del vehículo y baje el motor, encajando el soporte delantero entre las cantoneras de fijación en el chasis y apoyándolo en los soportes traseros.



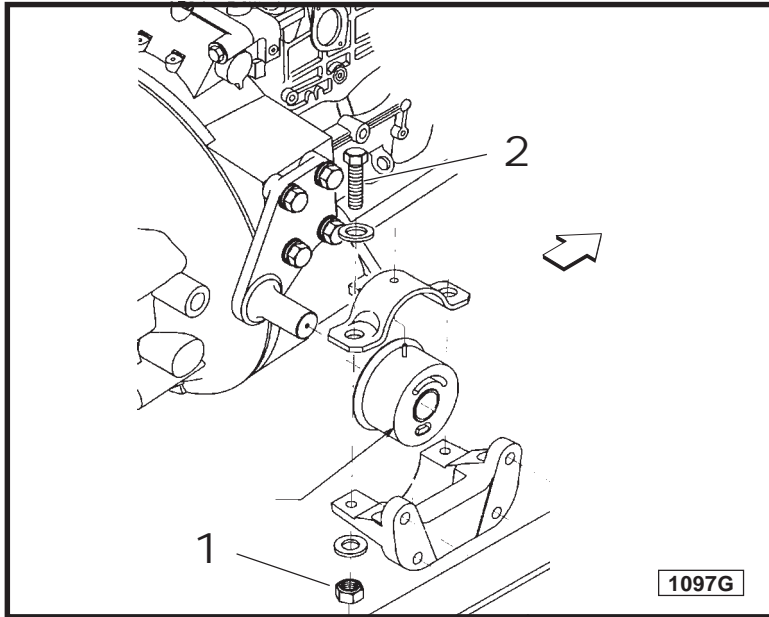
- ◀ – Instale los dos tornillos (1) de fijación del soporte delantero.

### Motor 4 cilindros

♦ Valor del Torque: 45 N.m [4,5 kgf.m]

### Motor 6 cilindros

♦ Valor del Torque: 110 N.m [11,0 kgf.m]



- ◀ – Instale los cuatro tornillos (2) de fijación de los soportes traseros derecho e izquierdo del motor y apriete las tuercas (1).

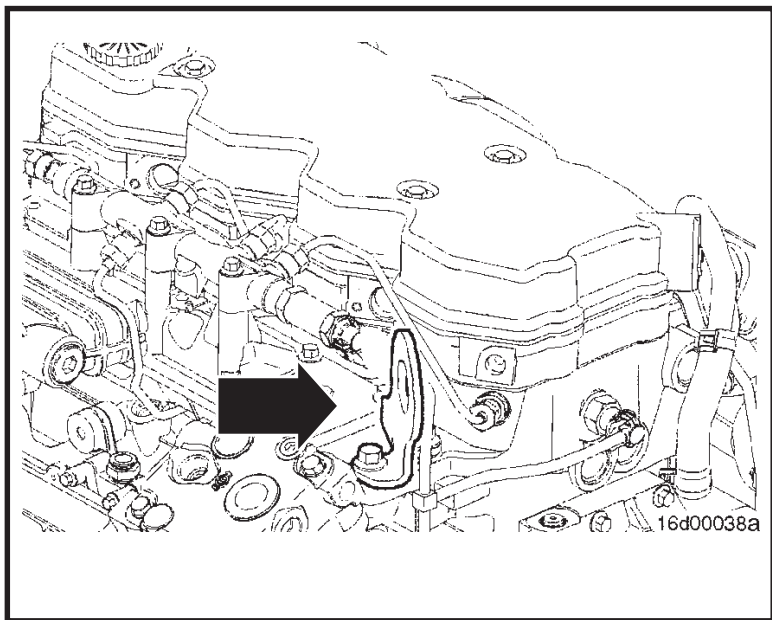
♦ Valor del Torque: 120 N.m [12,0 kgf.m]

- Remueva el dispositivo de levantamiento o aparejo.
- Complete la instalación del motor en el vehículo, ejecutando las operaciones de la remoción en el orden inverso.
- Haga funcionar el motor y verifique su funcionamiento y el del vehículo.

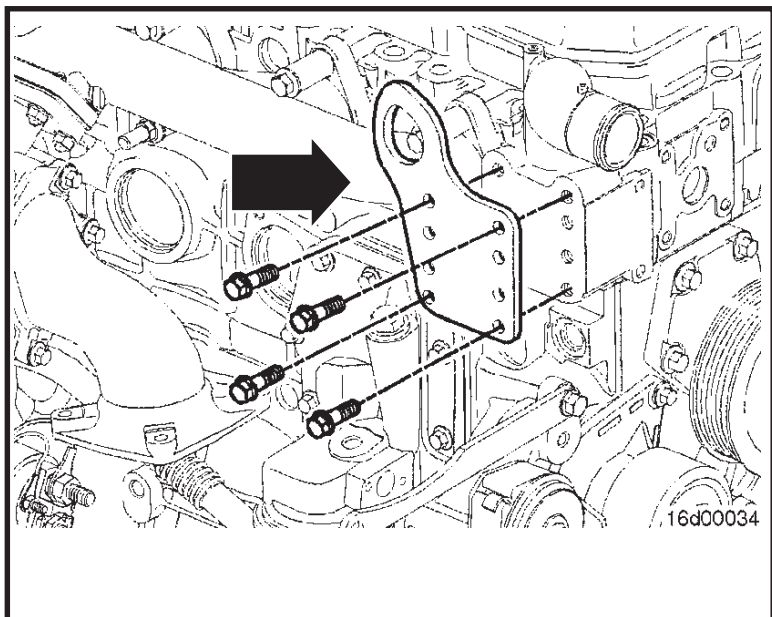
## Anillos de Levantamiento del Motor (1016-001)

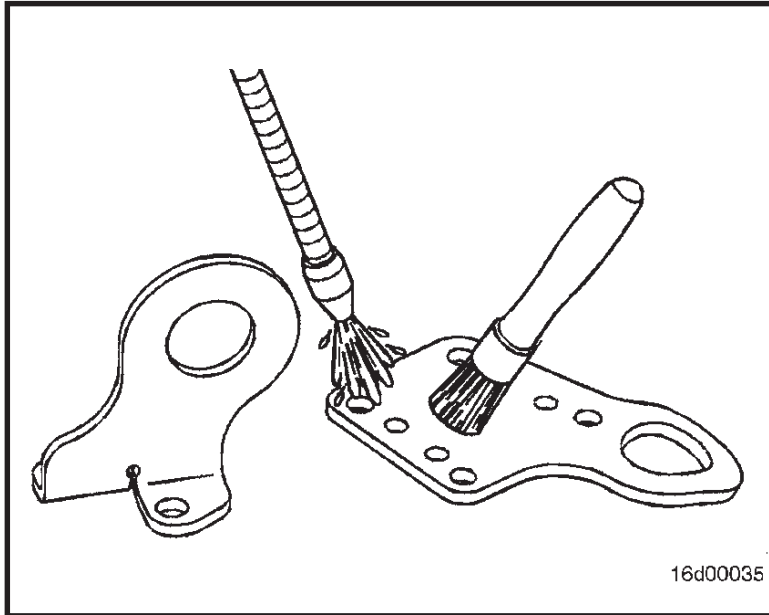
### Remoción

◀ – Remueva los tornillos y el anillo delantero de levantamiento.



◀ – Remueva los tornillos y el anillo trasero de levantamiento.



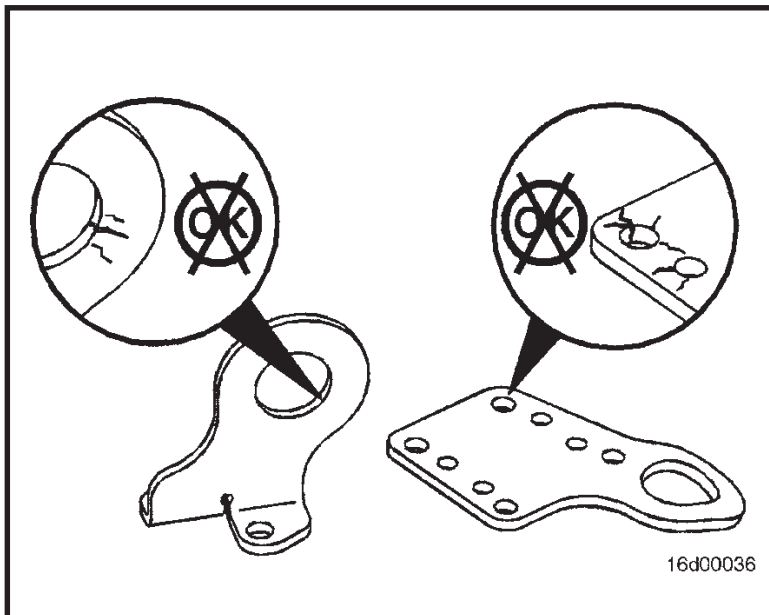


16d00035

## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales graves.
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.

- ◀ – Utilice vapor o solvente para limpiar los anillos de levantamiento. Seque con aire comprimido.

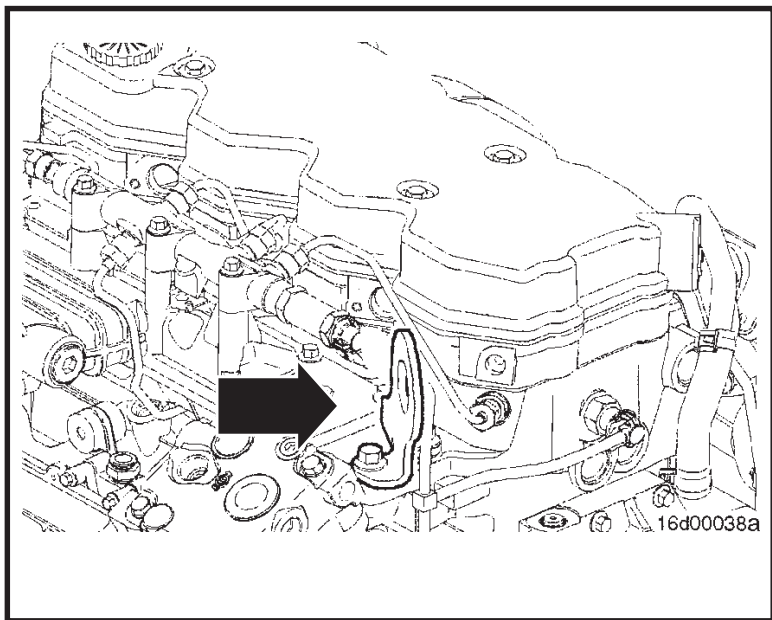


16d00036

## Inspección para Reutilización

- ⚠ No utilice un anillo de izado agrietado o dañado. No suelde un anillo de izado agrietado. El incumplimiento de estos requisitos puede resultar en accidentes personales graves.
- ◀ – Inspeccione los anillos de izado en relación a grietas o daños.
- Sustituya el anillo de izado si está agrietado.

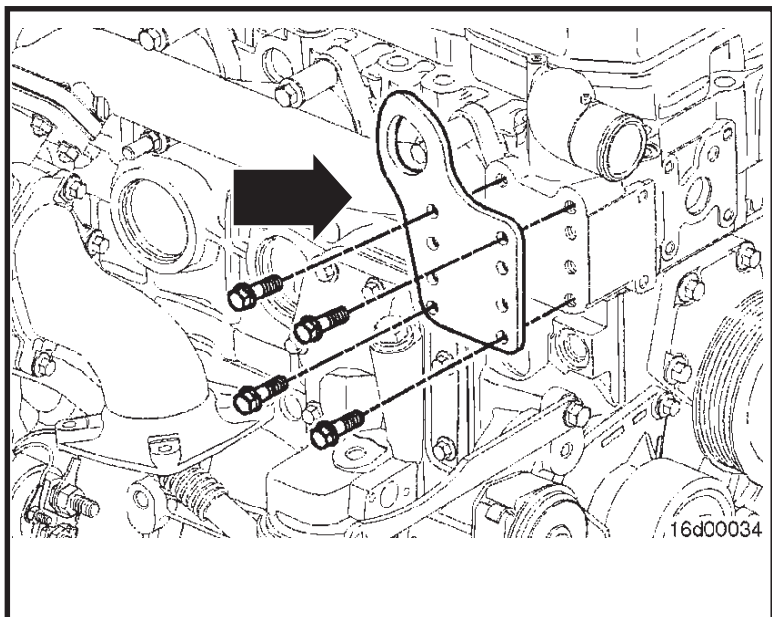




## Instalación

◀ – Instale y apriete el anillo delantero y los tornillos.

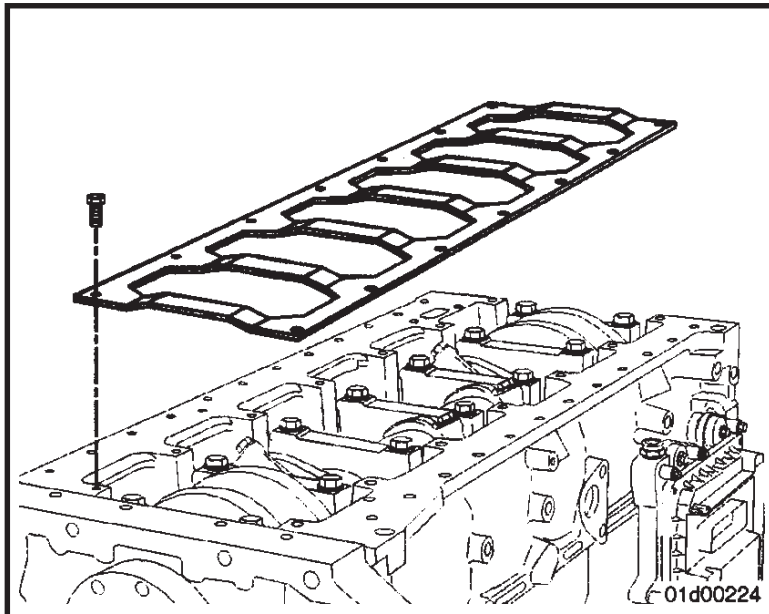
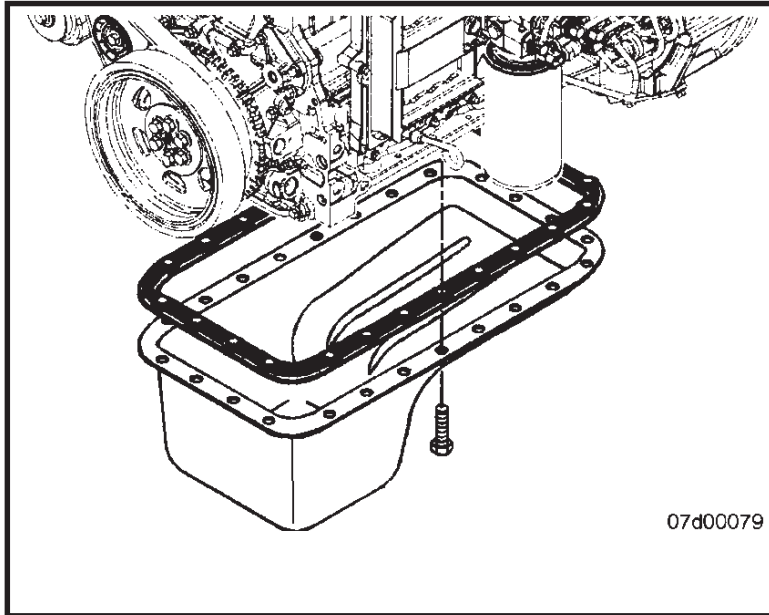
♦ Valor del Torque: 113 N.m [11,3 kgf.m]



◀ – Instale y apriete el anillo trasero y los tornillos.

♦ Valor del Torque: 113 N.m [11,3 kgf.m]

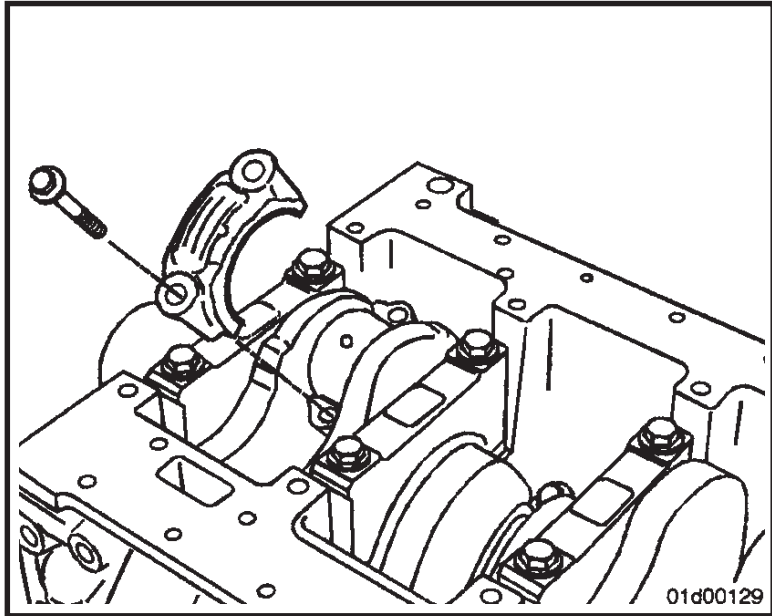





## Cojinete de bronce de la Biela (1301-005)

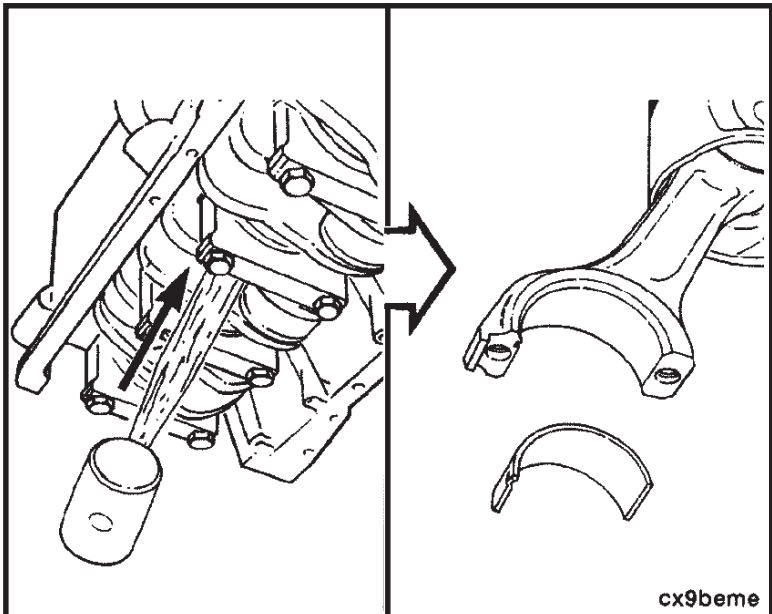
### Remoción


- ⚠ Para reducir la posibilidad de heridas, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.
- Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- ◀ – Remueva el cárter y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- ◀ – Remueva la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.




 **No dañe las superficies de contacto entre la biela y su cabeza durante la remoción. Si estas superficies son dañadas, la biela completa deberá ser sustituida para reducir la posibilidad de daños al motor.**

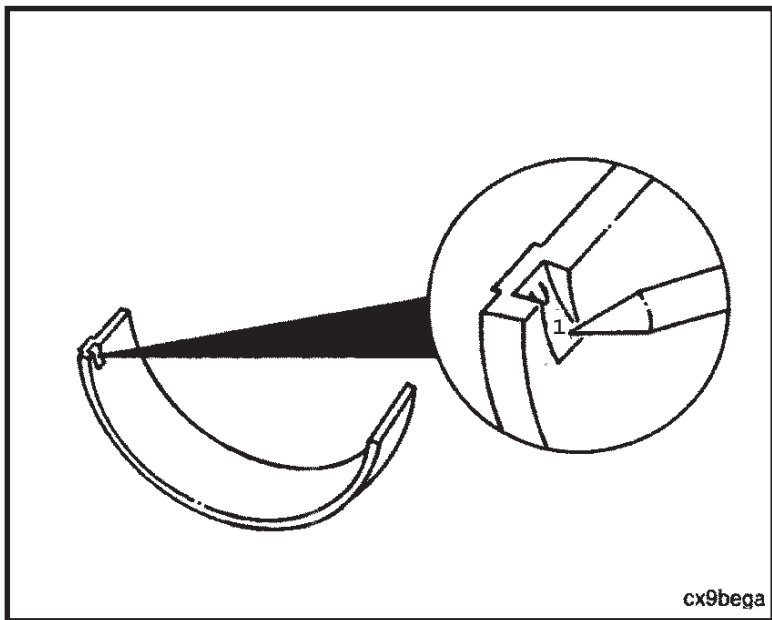
- Gire el motor para el punto muerto inferior del cojinete de la biela a ser removida.
- ◀ – Remueva los tornillos y la cabeza de biela.



 **Cuidado para no dañar los picos inyectores de enfriamiento de los pistones al empujar la biela hacia el interior del cilindro. Esto le puede causar daños al motor por falta de enfriamiento de los pistones.**

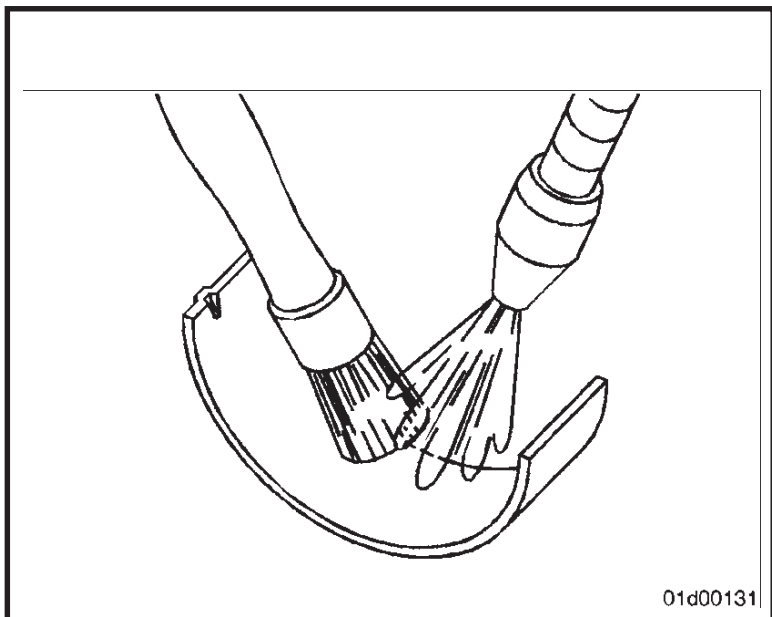
 *La menor deformación de los picos inyectores de enfriamiento de los pistones podrá causar graves daños al motor. Sustituya el pico si cualquiera de ellos es deformado o dañado durante el montaje o desmontaje.*

- ◀ – Empuje la biela hacia adentro del cilindro alejándola del cigüeñal para permitir que el cojinete de bronce superior sea removido.



- ◀ – Marque la posición y el número del cilindro correspondiente en la parte interna de la uña traba de los cojinetes de bronce de la biela a medida que estos son removidos.

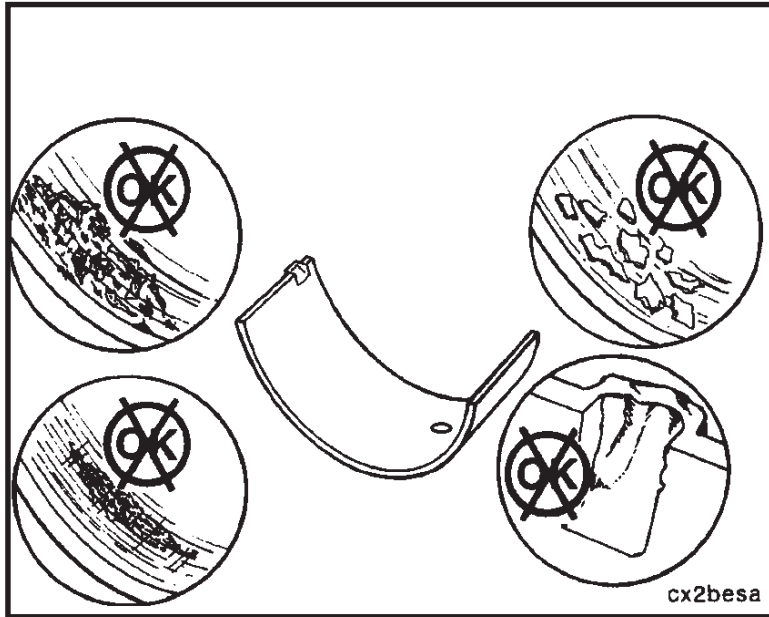
Ejemplo: S1 - Cojinete de bronce superior para el cilindro número 1.



- ⚠ **Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.**

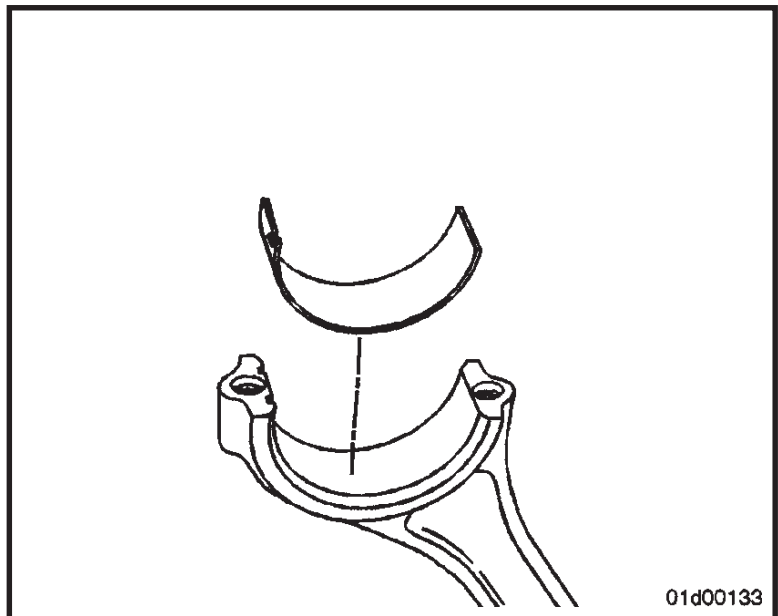
**Use protección adecuada para los ojos y rostro cuando trabaje con aire comprimido para evitar heridas.**

- ◀ – Limpie el cojinete de bronce con agua y jabón o solvente y séquelo con aire comprimido.



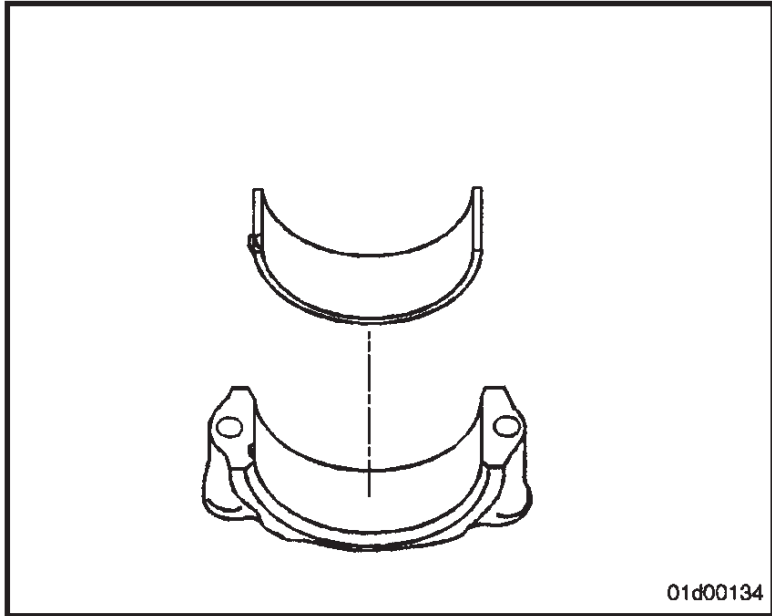
## Inspección para Reutilización

- Inspeccione el cojinete de bronce y verifique si presenta rasuras, grietas, rebabas, ralladuras o marcas de rozamiento.
- i* Los cojinetes de bronce deben ser **siempre** substituidos en pares.
- ◀ – Substituya el par de cojinetes de bronce si cualquiera de ellos presenta perforaciones, marcas de rozamiento, corrosión, daños en la uña traba, ralladuras o desgaste acentuado.
- Si las rasuras o las rebabas **no** pueden ser removidos sin dañar el cojinete de bronce, **debe** ser substituido.

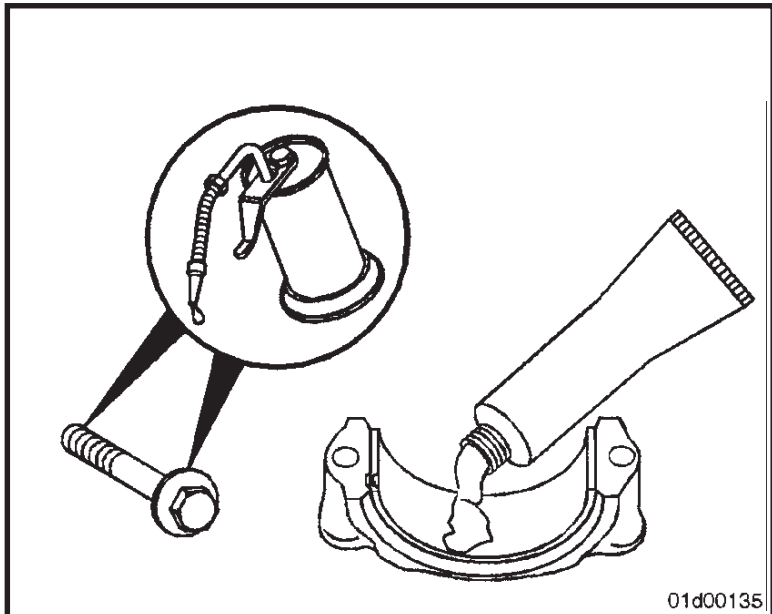


## Instalación

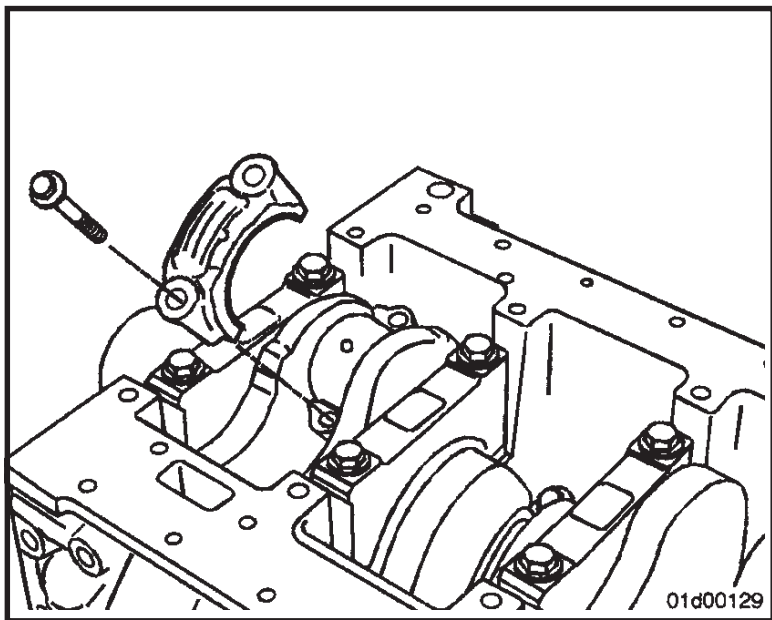
- i* Los cojinetes de bronce usados **deben** ser instalados en sus locales de origen.
- ◀ – Instale los cojinetes de bronce superiores en la biela. Certifíquese de que la uña traba de los cojinetes de bronce esté encajada en la ranura existente en los pies de las bielas.



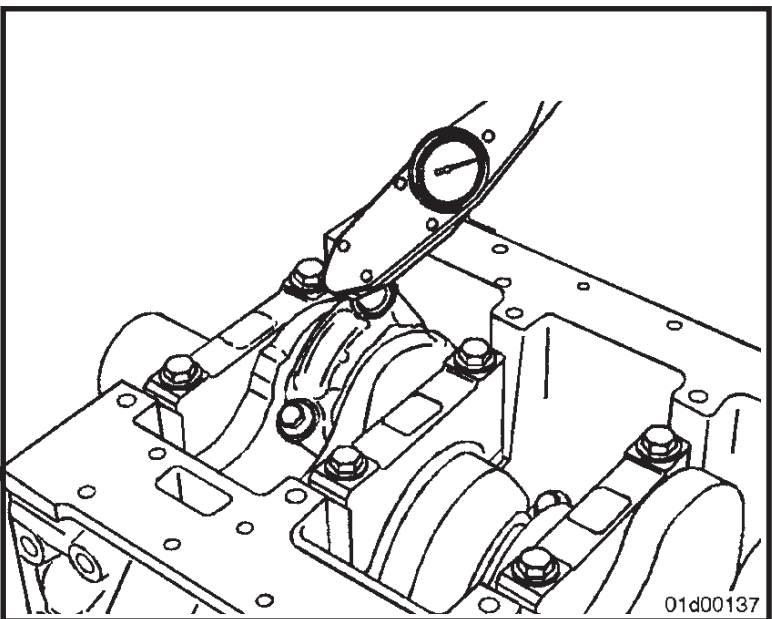
- ◀ – Instale los cojinetes de bronce inferiores en las cabezas de las bielas.
- Certifíquese de que la uña traba de los cojinetes de bronce esté encajada en la ranura existente en las cabezas de las bielas.



- ◀ – Lubrique la superficie del cojinete de bronce con Lubriplate™ 105 o equivalente.
- Lubrifique las roscas y la cara inferior de la cabeza del tornillo de fijación de la biela con aceite lubricante 15W-40 limpio.



- ◀ – Instale las cabeza del cojinete en las bielas correspondientes.
  - Instale y apriete manualmente los tornillos de fijación de la biela.
- i** La extremidad más larga de la biela debe estar del lado de admisión del motor.



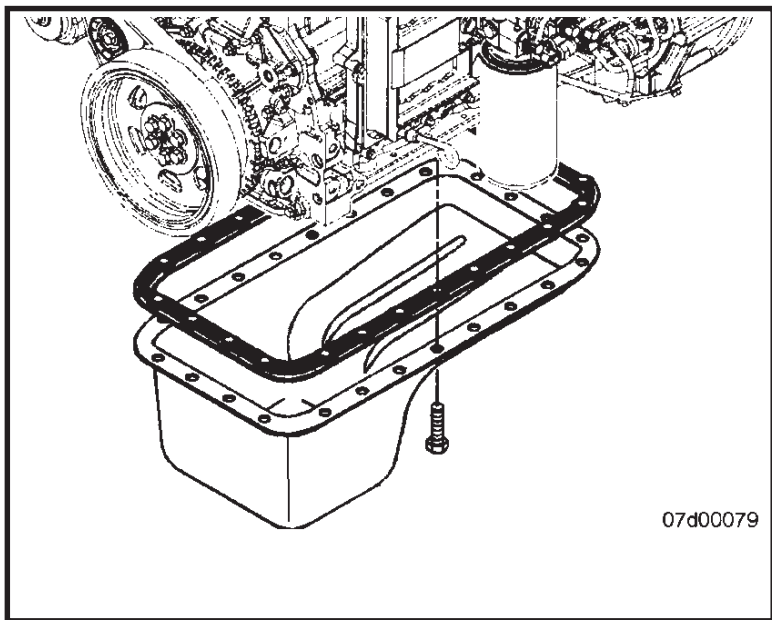
- ◀ – Apriete los tornillos de fijación de la biela.

♦ Valor del Torque:

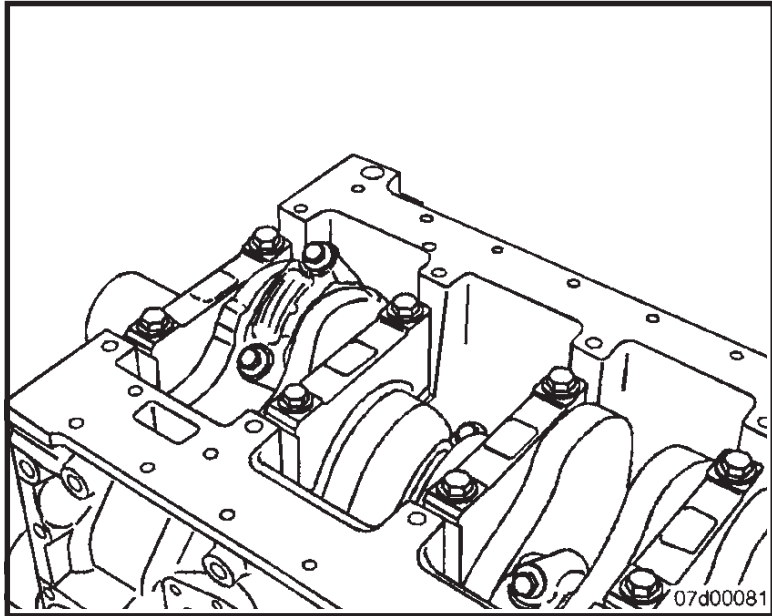
Paso 1: 60 N.m [6,0 kgf.m]

Paso 2: Gire los tornillos 60 grados

- i** Después de apretar todos los tornillos, gire el cigüeñal 360 grados para garantizar que esté girando libremente.




- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Abastezca el motor con aceite lubricante limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.




## Cojinetes Principales (1301-006)

### Pasos Preparatorios

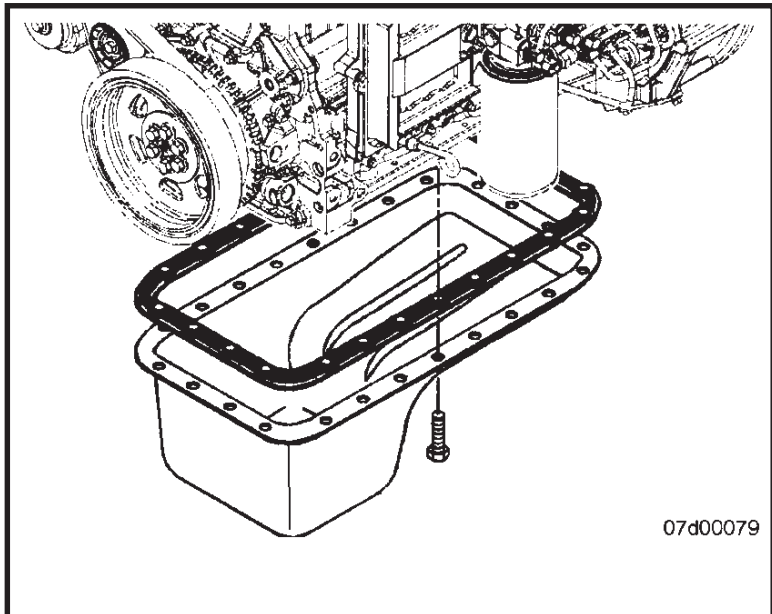
 Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

 Para reducir la posibilidad de heridas, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

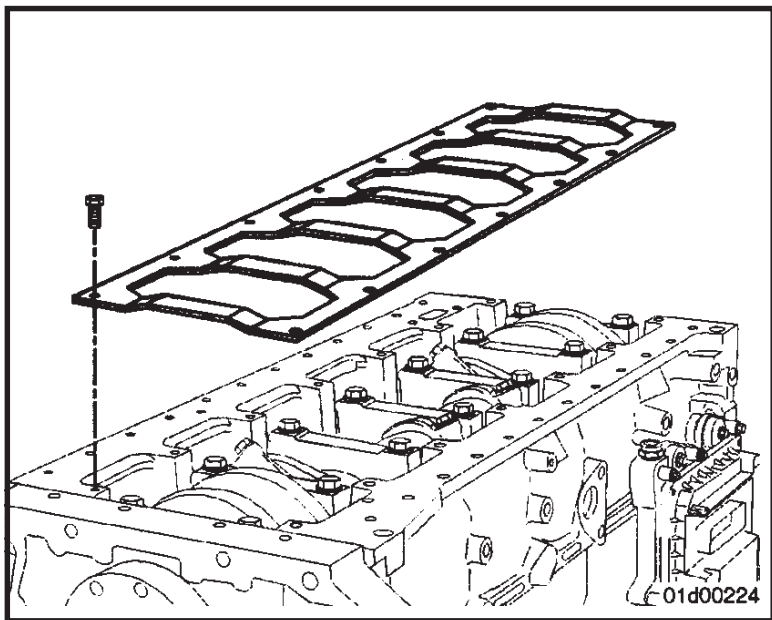
– Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-025.

 Antes de remover las cabezas de los cojinetes principales, certifíquese de que estas estén claramente marcadas en cuanto a su localización en el lado del enfriador de aceite lubricante.

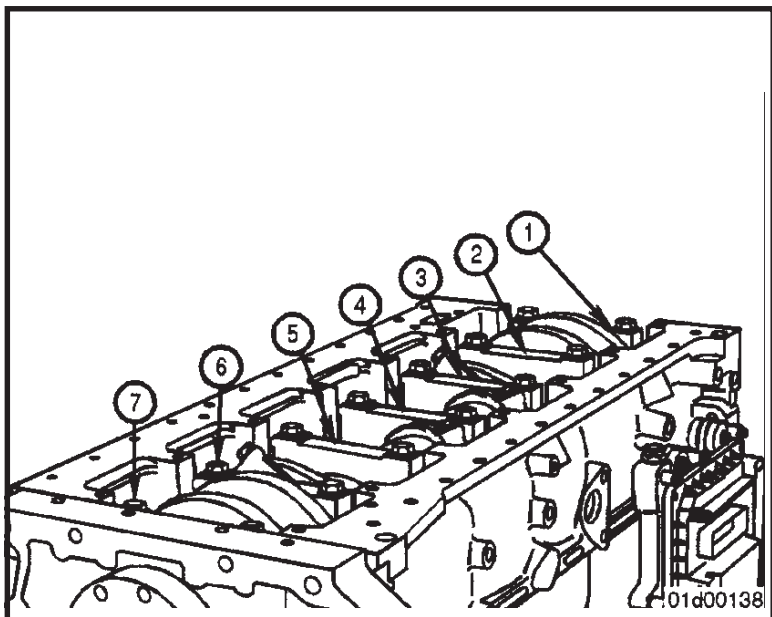
◀ – Remueva el cárter de aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.





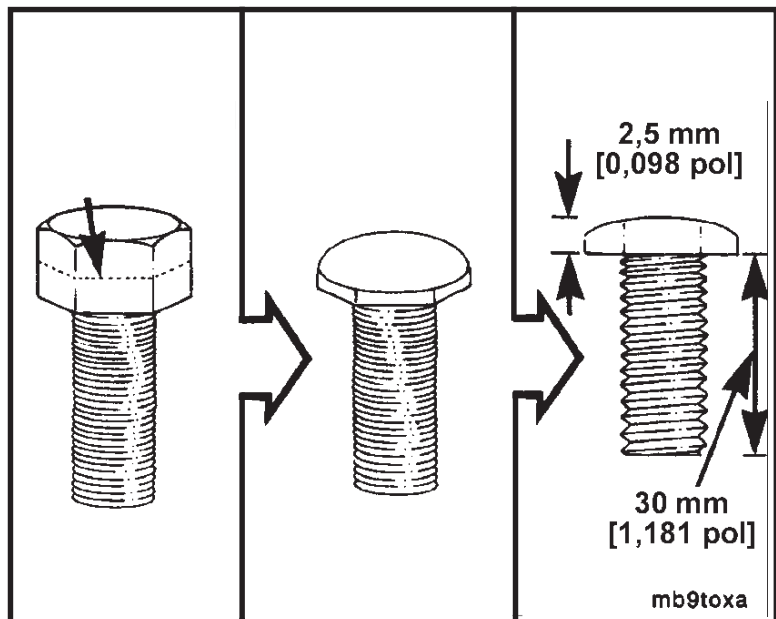


- ◀ – Remueva los tornillos y la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



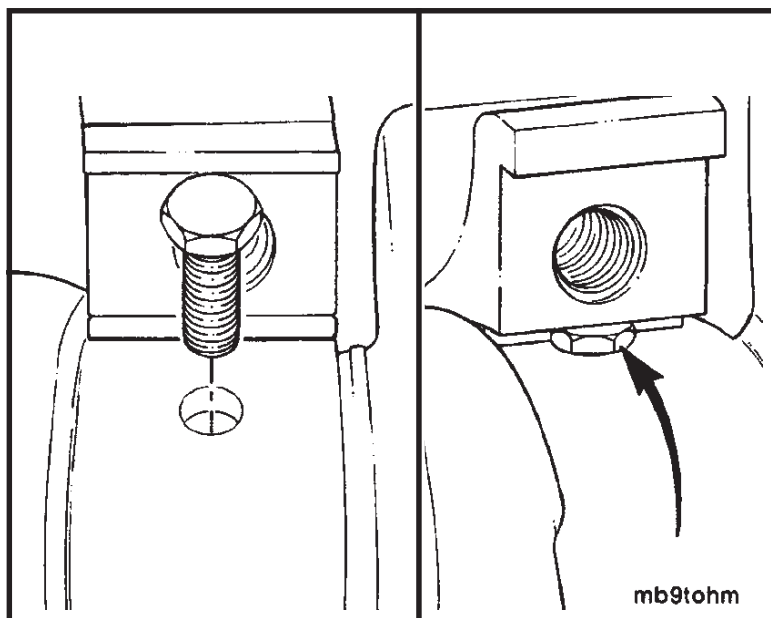
## Remoción

- ◀ – Remueva todas las tapas de los cojinetes principales excepto las de número 1 y 7.
  - i* Cuando substituye los bronce de los cojinetes con el motor montado en el chasis, substituya los de número 2 hasta 6 mientras las tapas números 1 y 7 soportan el cigüeñal. Substituya los cojinetes 1 y 7 después de la substitución de los de números 2 y 6.

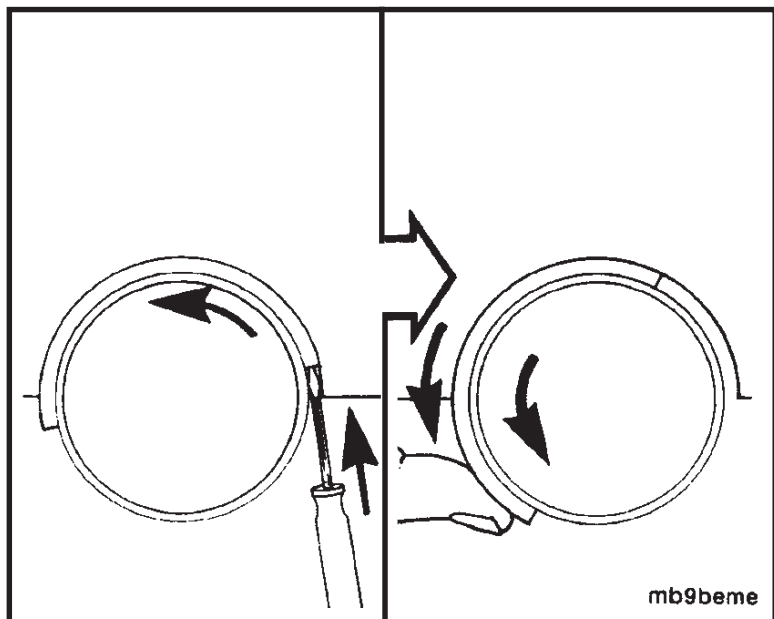


- ◀ – Use un perno para remover los cojinetes superiores montados entre el cigüeñal y el bloque de cilindros.


***i** Para hacer el perno, rectifique un tornillo de 6 mm para las dimensiones indicadas.*



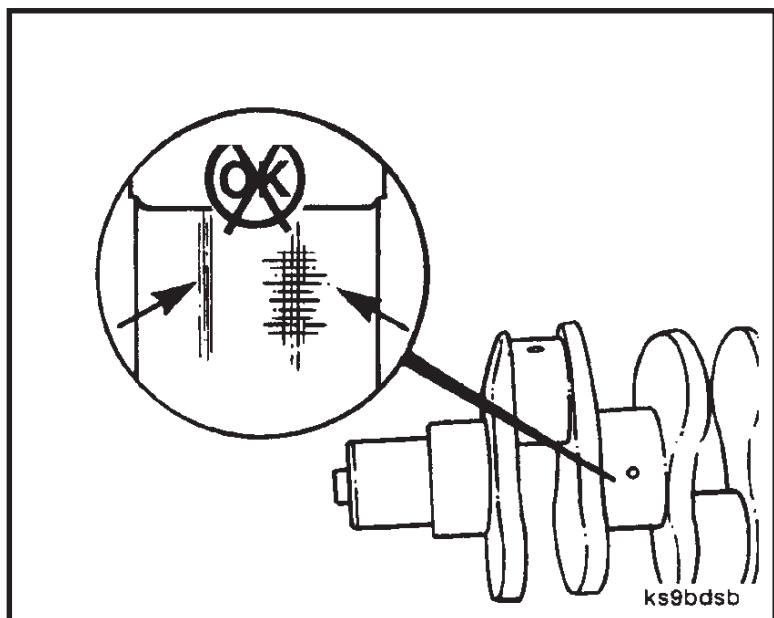
- ◀ – Instale el perno en el orificio de aceite lubricante en el cigüeñal.
- Gire el cigüeñal hasta que el perno toque en la extremidad **sin uña traba** del cojinete. Luego, con cuidado continúe girando el cigüeñal para empujar el cojinete hacia afuera de su alojamiento.
- Remueva el cojinete.
- Siga este procedimiento para remover los demás cojinetes, excepto el número 1.



 **Use el destornillador con cuidado para no dañar el cigüeñal o el bloque de cilindros.**


 *Como el cigüeñal no tiene orificio de lubricación en la superficie del muñón número 1, el perno no puede ser utilizado para la remoción del cojinete.*

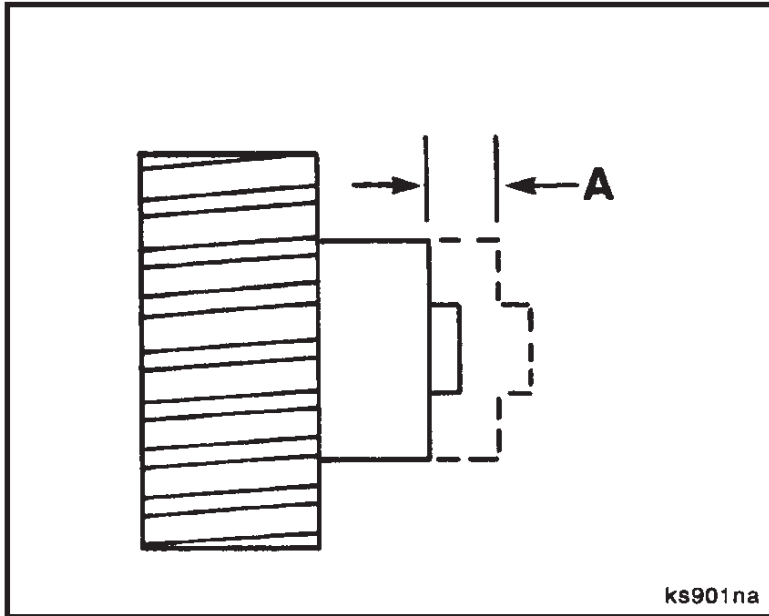
- ◀ – Usando un destornillador de perfil plano golpee levemente en la extremidad del cojinete para separarlo de la superficie del bloque. Luego, presione el cojinete con el dedo y gire el cigüeñal para removerlo.



### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si los muñones del cigüeñal presentan ralladuras profundas, marcas de recalentamiento y otros daños.

 *Si los muñones del cigüeñal o los cojinetes principales están dañados el motor debe ser removido para un reacondicionado completo.*

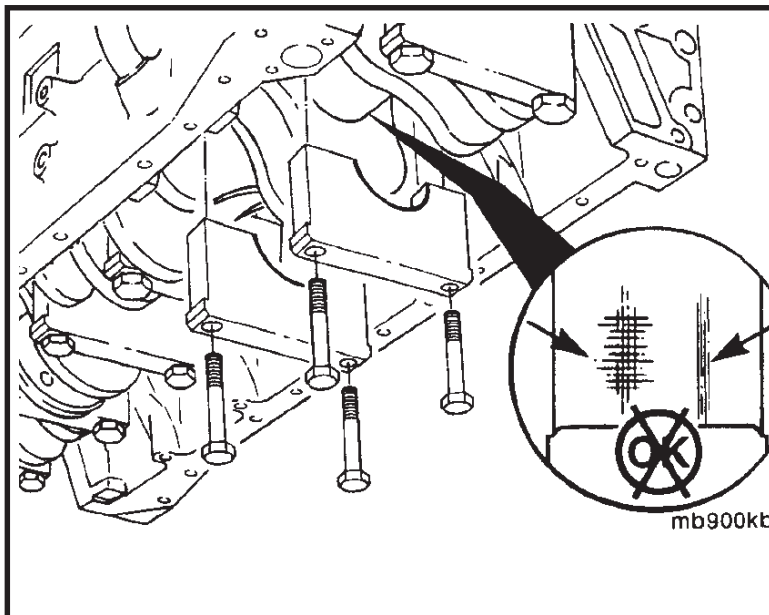


**i** Las dimensiones del cojinete de aproximación y del muñón del cigüeñal determinan el juego axial.

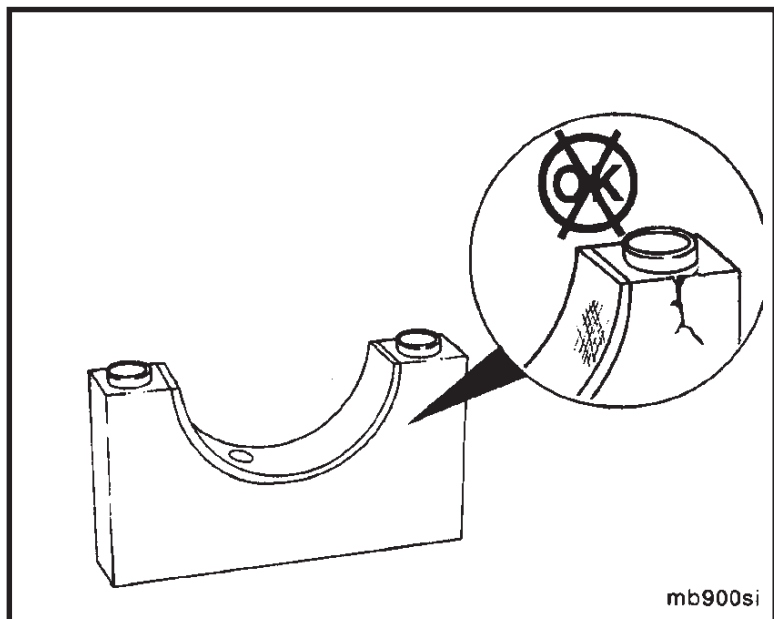
◀ – Mida el juego axial del cigüeñal con un reloj comparador.

### Límites del Juego Axial –Dimensión (A)

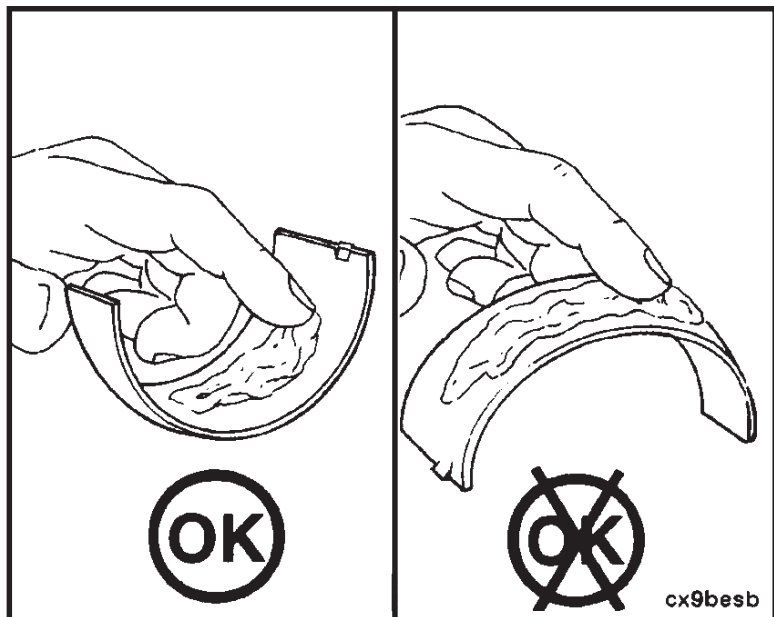
mm	
0,102	MÍN.
0,432	MÁX.



◀ – Haga una inspección en los cojinetes y muñones del cigüeñal. Remueva las tapas de los cojinetes números 2 y 3 y verifique si estos muñones presentan marcas de recalentamiento, ralladuras profundas u otros daños. Si no existen daños, no es necesaria la remoción de las demás tapas, excepto si el juego axial es excesivo.

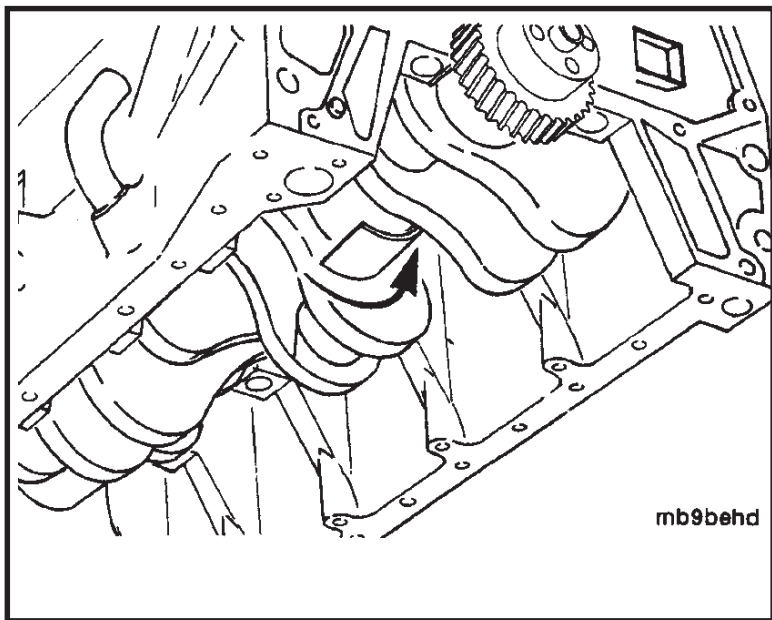


- ◀ – Verifique si las tapas de los cojinetes principales presentan marcas, grietas u otros daños.



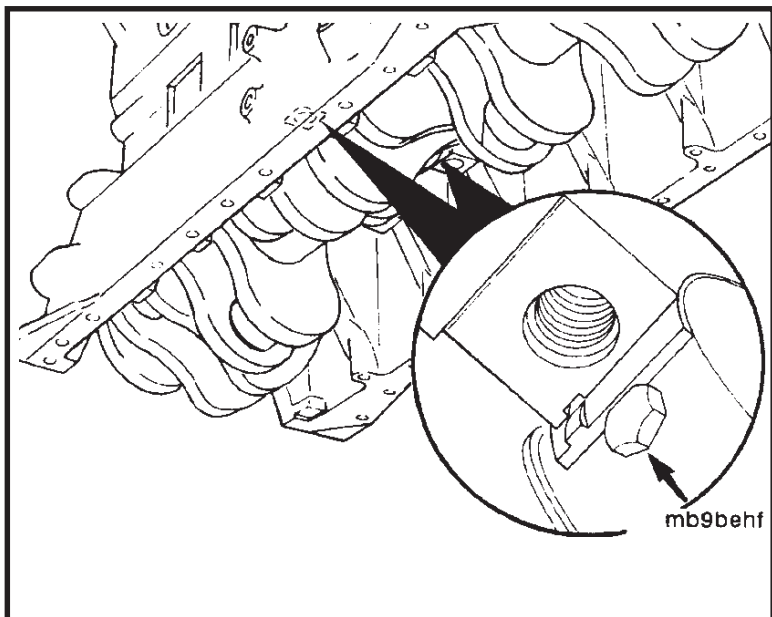
## Instalación

- ⚠ Para reducir la posibilidad de daños al motor, no lubrique la superficie de asentado del cojinete en el bloque de los cilindros.
- i* Certifíquese que el cojinete instalado posee la misma dimensión del que fue removido. La dimensión está grabada en la cara trasera del cojinete.
- ◀ – Aplique una capa de Lubriplate 105™ o equivalente, en la superficie interna del nuevo cojinete superior.

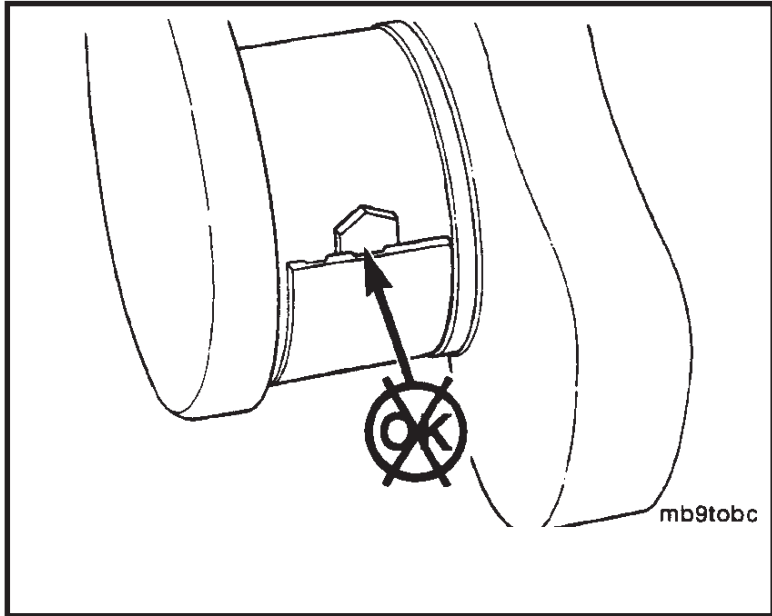



 **El lado de la ranura debe estar hacia afuera para reducir la posibilidad de daños.**

- ◀ – Posicione el nuevo cojinete introduciendo su lado plano entre el muñón del cigüeñal y el cojinete del bloque.
- Instale, empujando hacia adentro, lo máximo posible, con las manos.

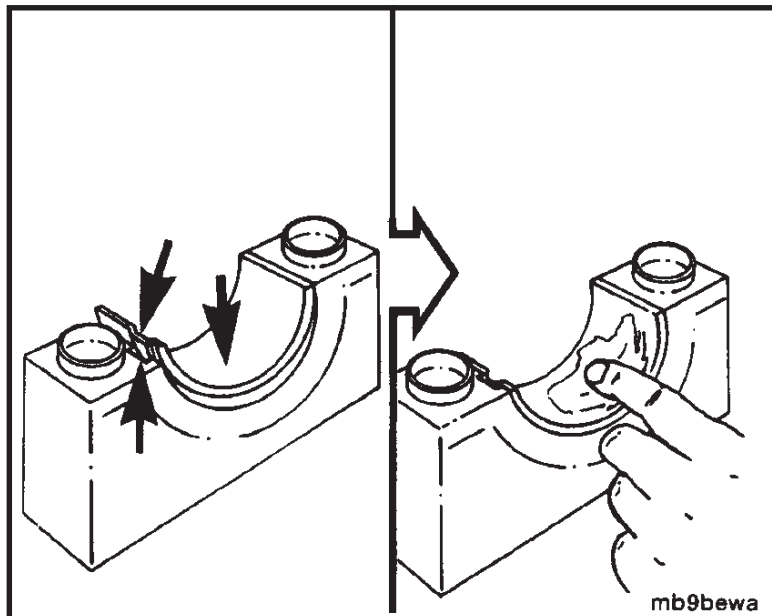


- ◀ – Utilizando el perno, empuje el cojinete lentamente en el alojamiento.  
Certifíquese de que el cojinete esté alineado con el cojinete del bloque de cilindros y que la uña traba esté alineada con la ranura.



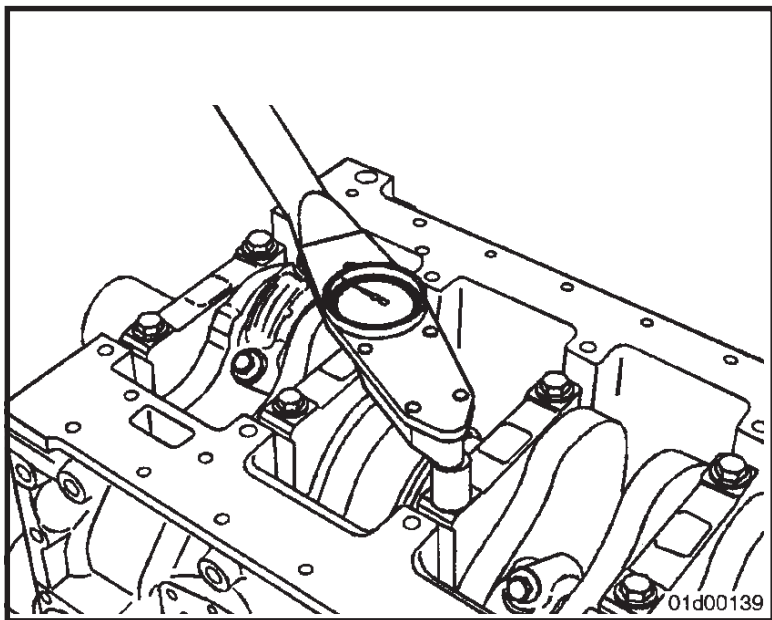
 **Certifíquese de que el perno no entre bajo el cojinete. Esto podrá rallar su superficie interna y causar graves daños al motor.**

◀ – Complete la instalación del cojinete.



◀ – Instale los nuevos cojinetes inferiores en las cabezas de las bielas.

Aplique una capa de Lubriplate 105™, o equivalente, en la superficie de contacto del cojinete con el cigüeñal.



 **Para evitar graves daños al motor, certifíquese de que las tapas de los cojinetes estén instaladas correctamente, con el número hacia el lado del enfriador de aceite del motor.**


- ◀ – Monte la tapa del cojinete principal así que cada cojinete superior sea instalado, para mantenerlo en el lugar mientras los demás cojinetes superiores son instalados.
- Apriete los tornillos de las tapas de los cojinetes principales.

Valor del Torque:

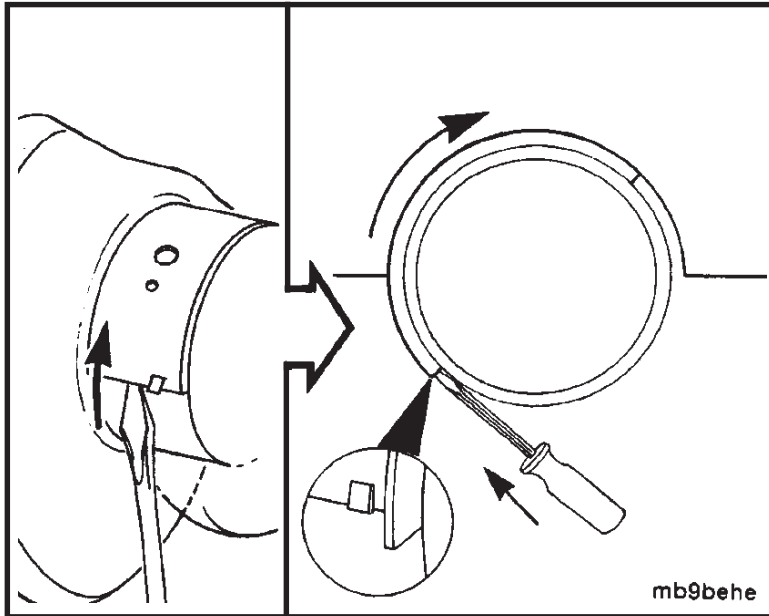
♦ **Valor del Torque Inicial: 50 N.m [5,0 kgf.m]**

 ***No aplique el valor final de torque en esta etapa.***

- Repita este procedimiento para instalar los cojinetes superiores y las tapas de los cojinetes restantes, con excepción del cojinete número 1.

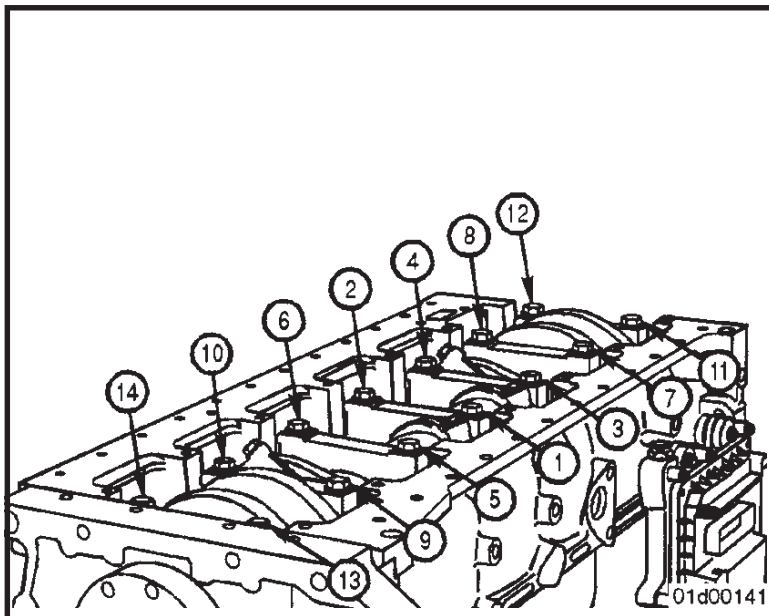
 ***El cojinete de aproximación debe ser instalado en el segundo muñón a partir de la parte trasera (muñones número 4 para motores cuatro cilindros y número 6 para motores de seis cilindros).***





⚠ **Utilice un destornillador cuidadosamente para que no cause daños al cigüeñal, bloque de cilindros o cojinetes.**

- ◀ – Lubrique e instale el cojinete número 1.
- Utilice un destornillador para empujar el cojinete a su posición mientras el cigüeñal es girado.



⚠ **El cigüeñal deba girar libremente. Si esto no acontece, el motor puede ser dañado en el momento de dar arranque.**

- ◀ – Apriete los tornillos de manera uniforme y en secuencia. Ejecute cada paso en todos los tornillos, antes de iniciar el paso siguiente.

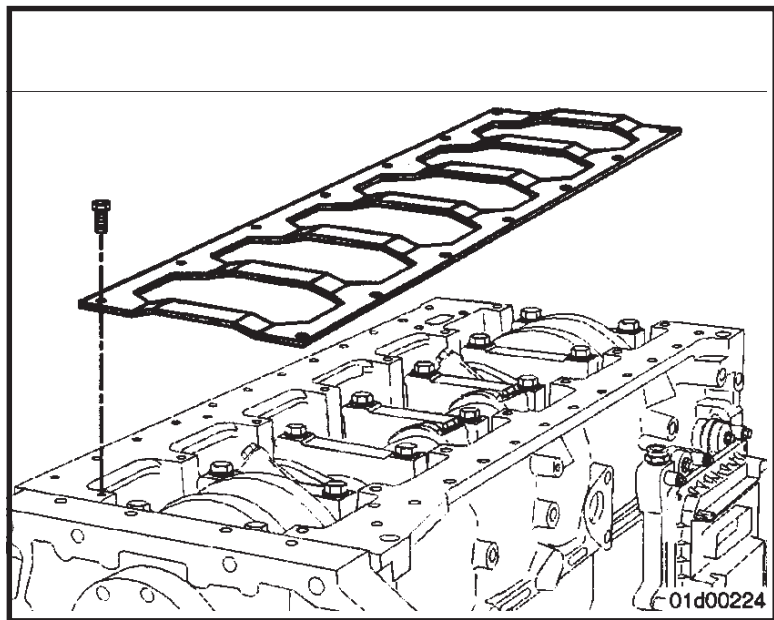
♦ **Valor del Torque:**

**Paso 1 50 N.m [5,0 kgf.m]**

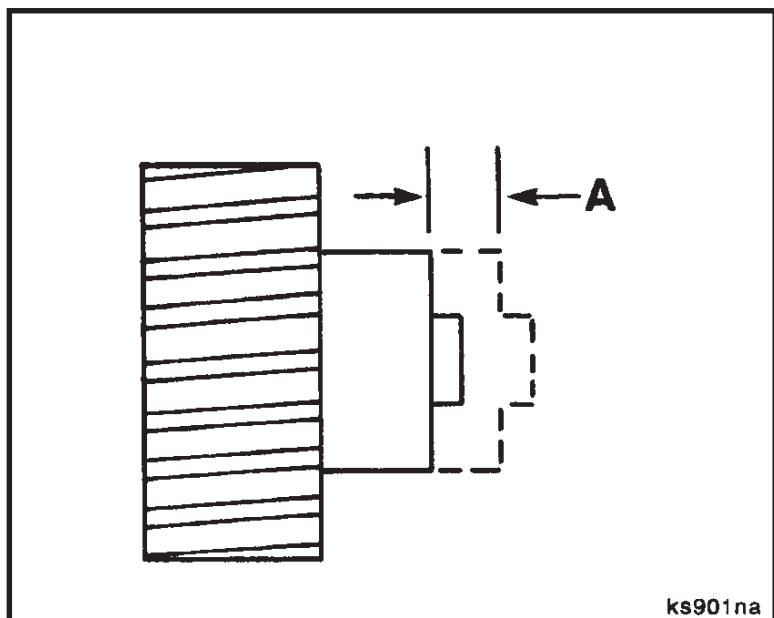
**Paso 2 80 N.m [8,0 kgf.m]**

**Paso 3 Gire todos los tornillos 90 grados en sentido horario**

- Si el cigüeñal **no** gira libremente, verifique la instalación y la dimensión de los cojinetes.



- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



**i** El juego axial es determinado por el cojinete de aproximación y por el muñón del cigüeñal.

- ◀ – Mida el juego axial del cigüeñal con un reloj comparador.

#### Límites del Juego Axial – Dimensión (A)

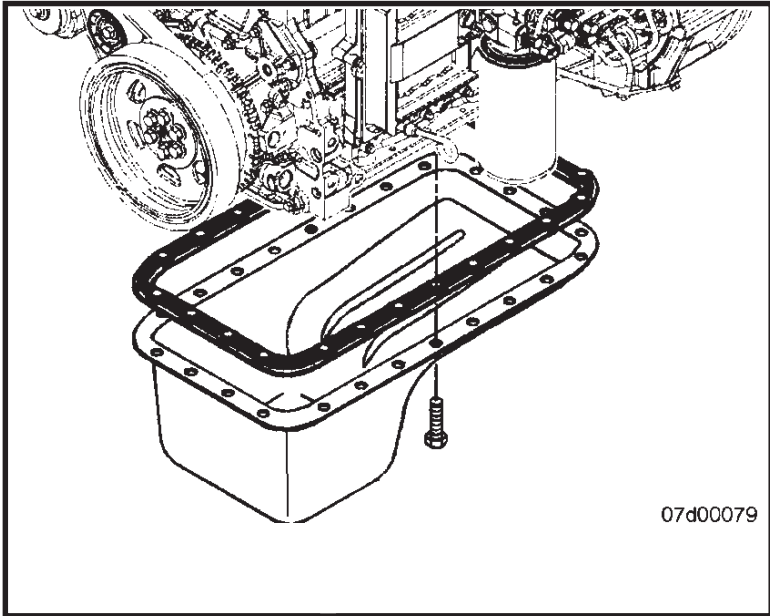
mm

0,102

MÍN.

0,432

MÁX.



- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Abastezca el motor con aceite lubricante limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

## Árbol de levas (1301-008)

### Remoción

⚠ Mantenga la parte trasera del motor apoyada, fijando el soporte trasero del motor a la parte trasera del bloque. Fallos en el apoyo y sustentación del motor pueden causar accidentes personales.

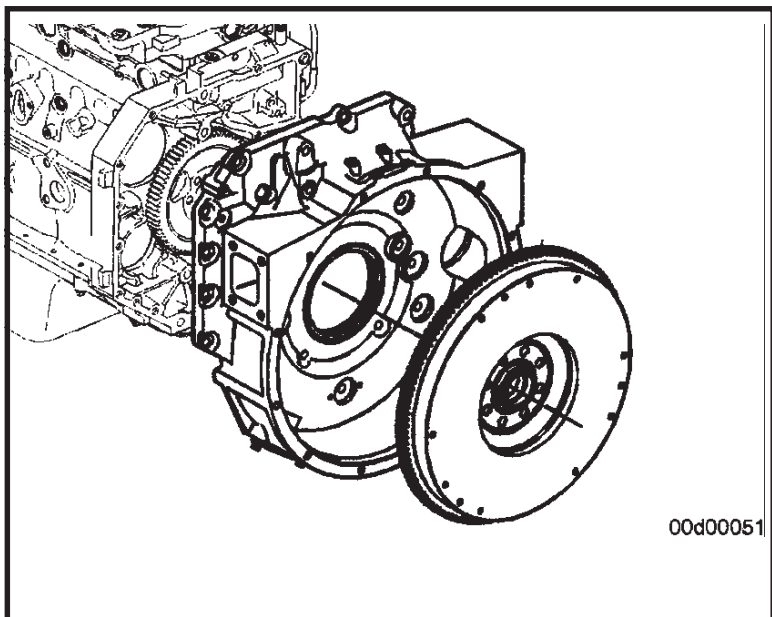
*i* El árbol de levas **debe** ser removido por el lado del volante del motor.

*i* Certifíquese de que exista un espacio libre adecuado entre la transmisión y la carcasa del volante antes de iniciar este procedimiento. A partir de la carcasa del volante, el menor espacio libre de cualquier obstrucción para remoción del árbol de levas es 60,96 cm para el INTERACT 4.0 (4 cilindros) y 81,28 cm para el INTERACT 6.0 (6 cilindros). Si este espacio no está disponible, el motor **debe** ser removido.

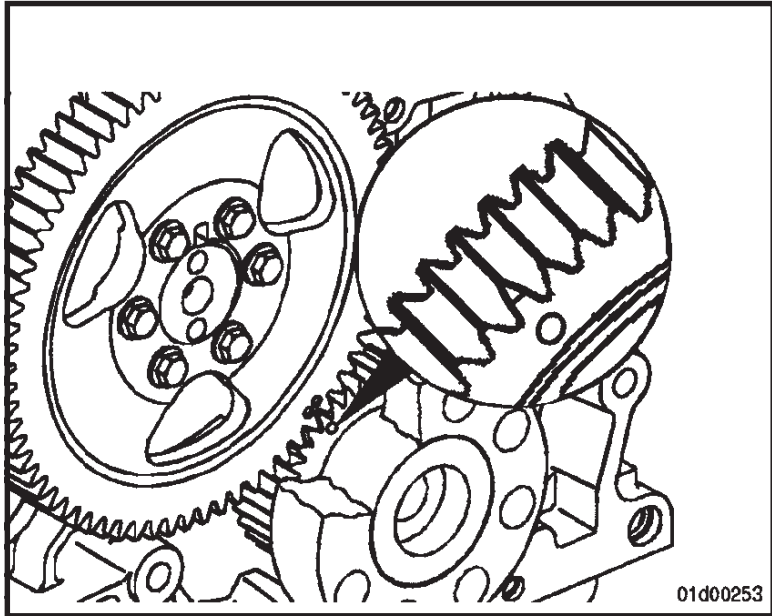
– Remueva la transmisión. Consulte las instrucciones del Manual de Servicio Caja de Cambios.

◀ – Remueva el volante o el flexplate (si está equipado). Consulte el Procedimiento 1316-004 o 1316-005.

– Remueva la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.

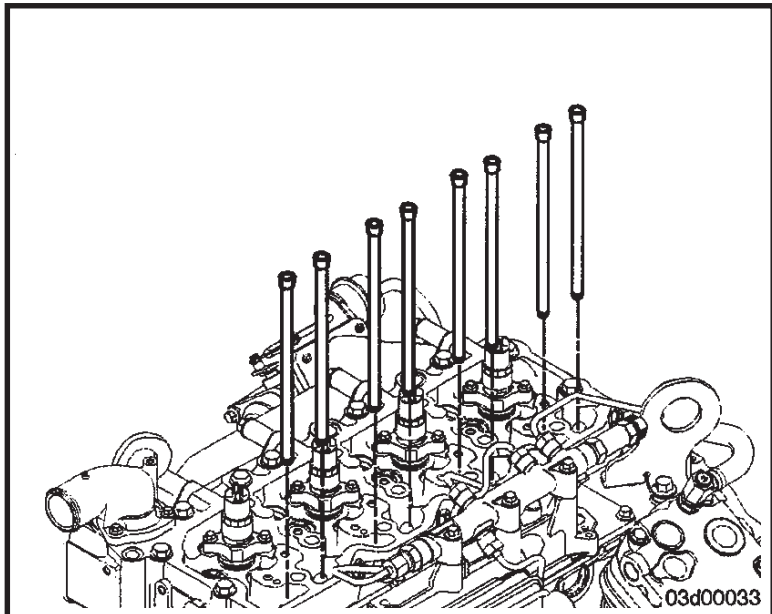


00d00051

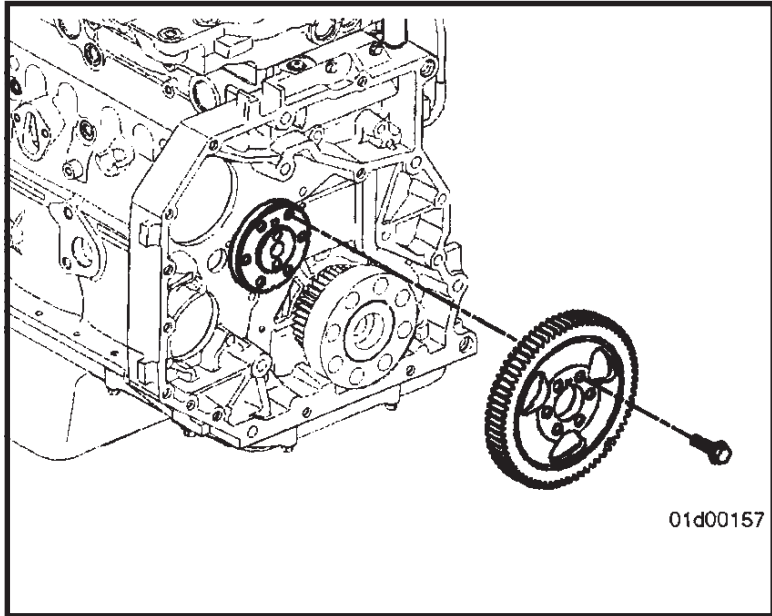


- ◀ – Gire el motor para alinear las marcas de sincronización en los engranajes.

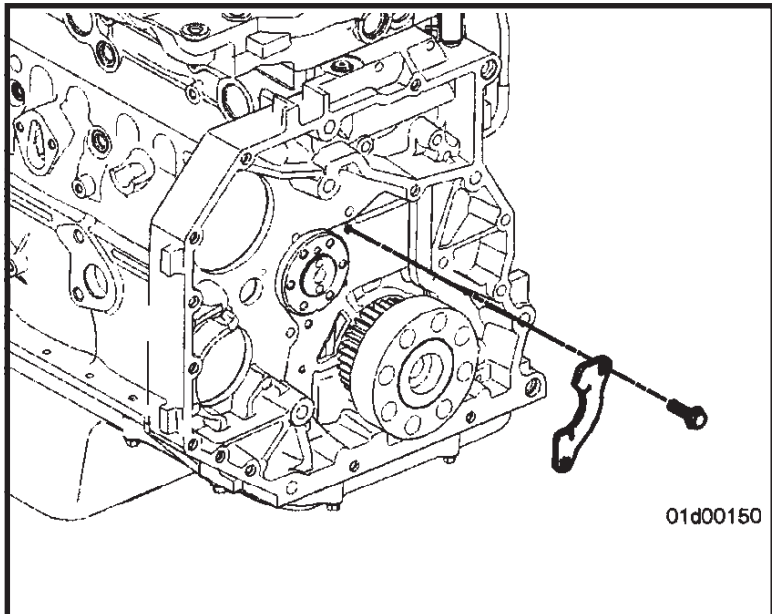
***i** El motor puede tener una marca en el engranaje del cigüeñal o un diente en chanfle.*



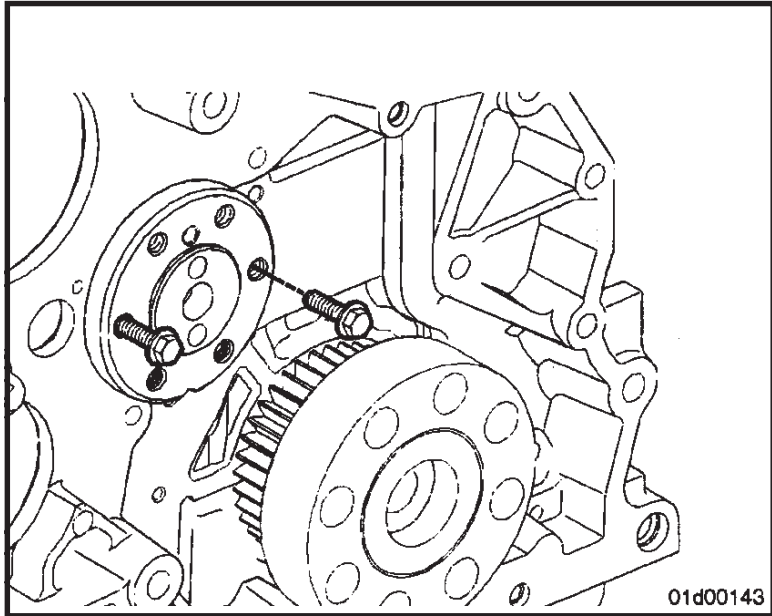
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.
- Remueva los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.
- Remueva las varillas. Consulte el Procedimiento 1504-014.



- Use el kit de substitución de vástagos, para levantarlos. Consulte el Procedimiento 1504-015.
- Suelte el compresor de aire (si está equipado) y aléjelo lo suficiente para remover el engranaje del árbol de levas.
- ◀ – Retire los tornillos y remueva el engranaje.

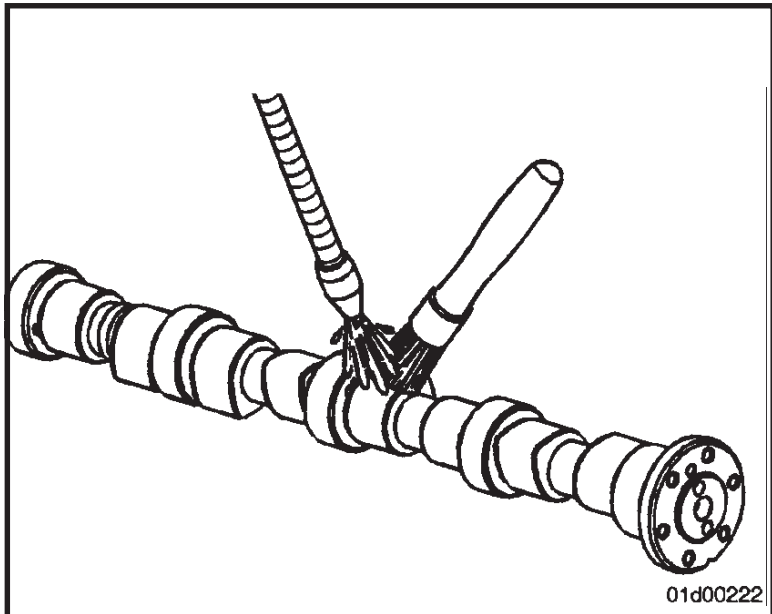


- ◀ – Retire los tornillos y remueva la placa de aproximación del árbol de levas.



**⚠ El árbol de levas se caerá cuando pase por el último buje si no está correctamente apoyado, y puede causar daños al último muñón.**

- ◀ – Instale dos tornillos del engranaje del árbol en los orificios roscados del árbol de levas, introduciendo cinco hilos de rosca.
- Usando los tornillos como empuñadura deslice el árbol hacia afuera.

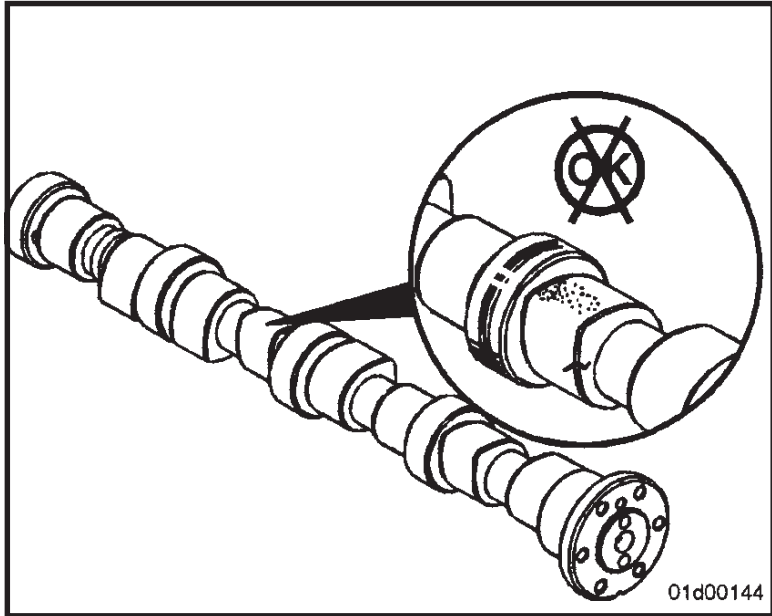


**⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante.**

**Utilice anteojos y ropa de protección apropiadas para reducir la posibilidad de heridas.**

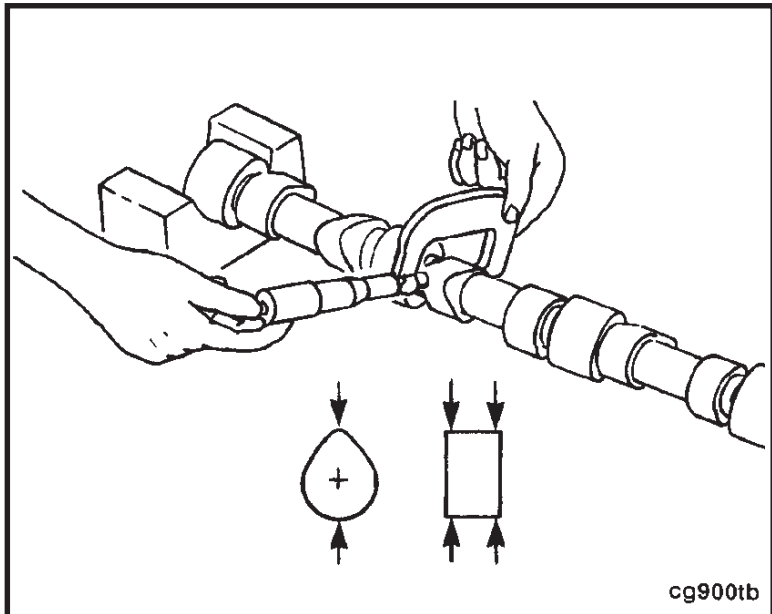
**⚠ Use protección apropiada para los ojos y la cara al trabajar con aire comprimido. Los residuos y el polvo lanzados pueden provocar heridas.**

- ◀ – Use solventes para limpiar el árbol de levas y seque con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si los resaltos y los cojinetes presentan grietas, picadas (pitting) o surcos.



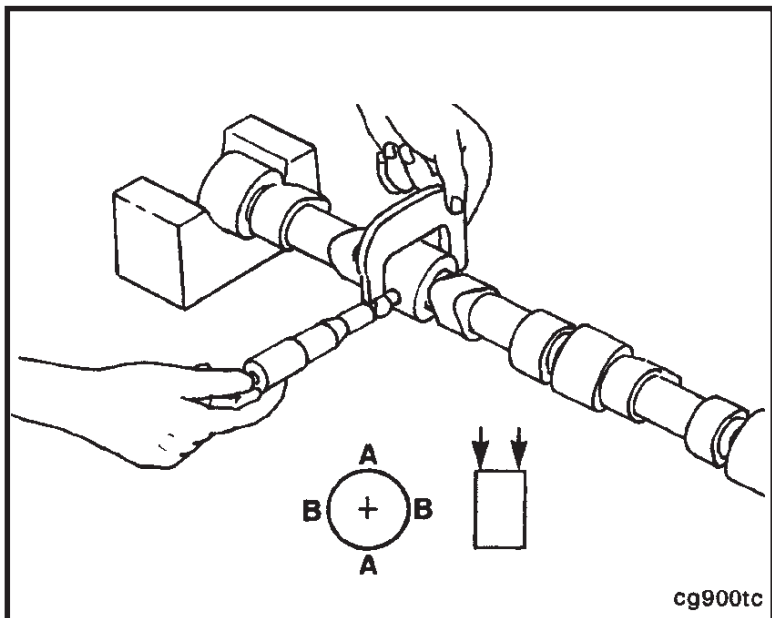
- ◀ – Mida los ápices de los resaltos.

### Diámetro del Ápice del Resalto

mm

Admisión	47,175	MÍN
	47,855	MÁX
Escape	45,632	MÍN
	46,312	MÁX





◀ – Mida los cojinetes.

### Diámetro del Cojinete (Delantero y Trasero)

mm

54,028

MÍN

54,048

MÁX

### Diámetro del Cojinete (Intermedio)

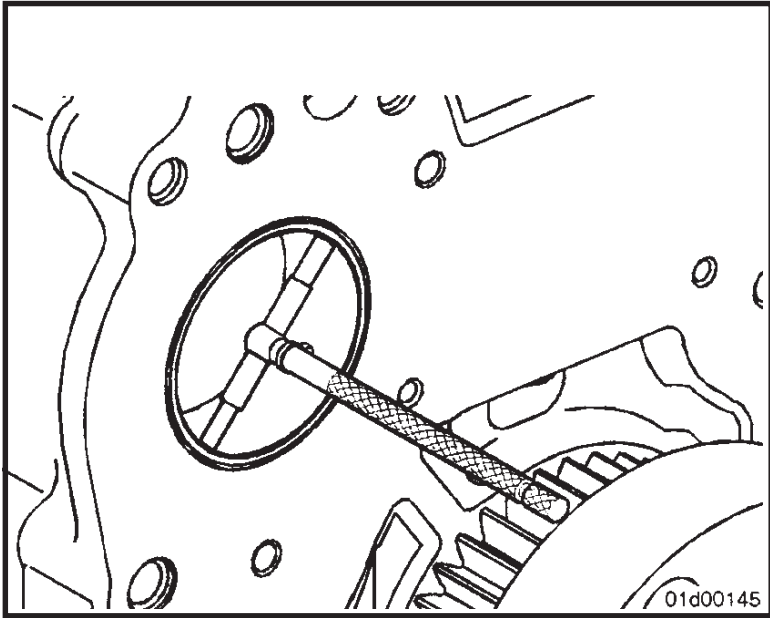
mm

53,962

MÍN

54,013

MÁX

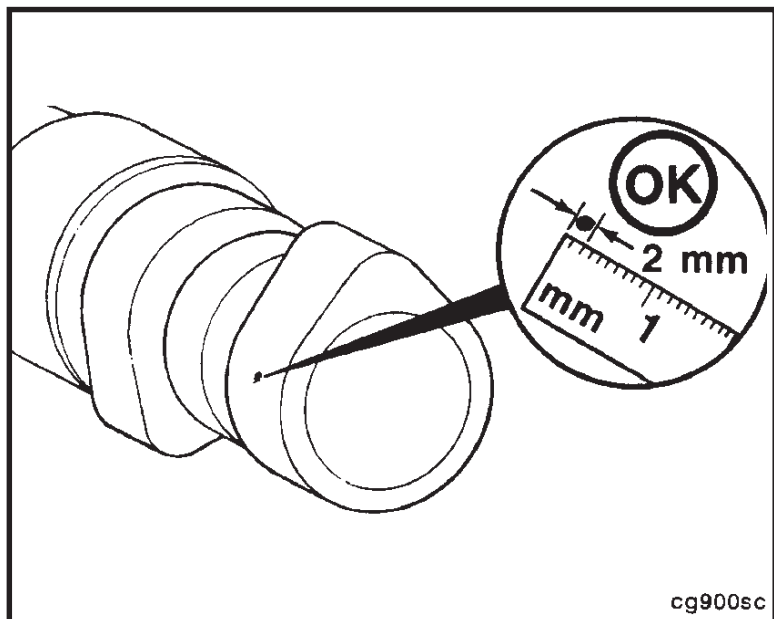


- Mida el alojamiento del árbol de levas.

### Diámetro del Alojamiento del Árbol de Levas (máximo)

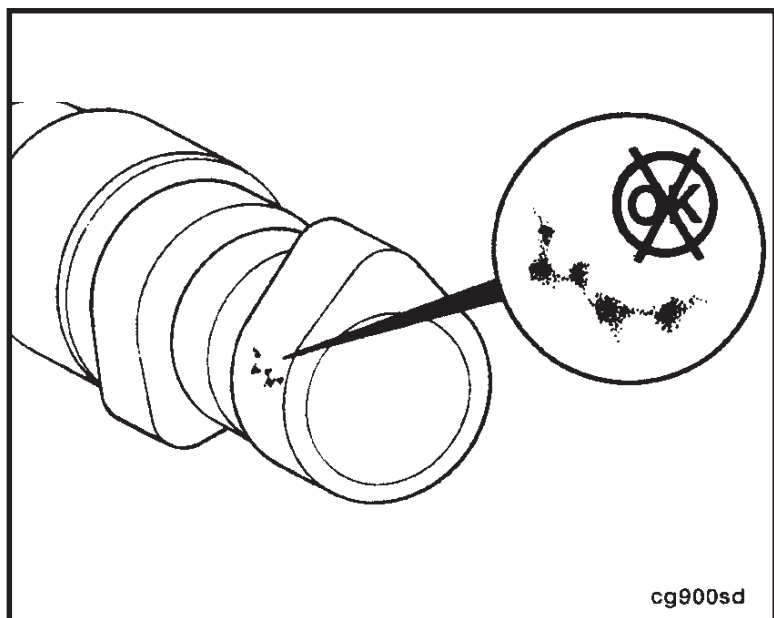
	mm	
Delantero y trasero (sin buje instalado)	59,248	MÁX
Delantero y trasero (con buje instalado)	54,147	MÁX
Intermedio	54,164	MÁX

**i** Los alojamientos intermedios del árbol de levas normalmente **no** usan bujes, sin embargo pueden ser recuperados con bujes de servicio. Consulte el manual de reparaciones alternativas para instrucciones.

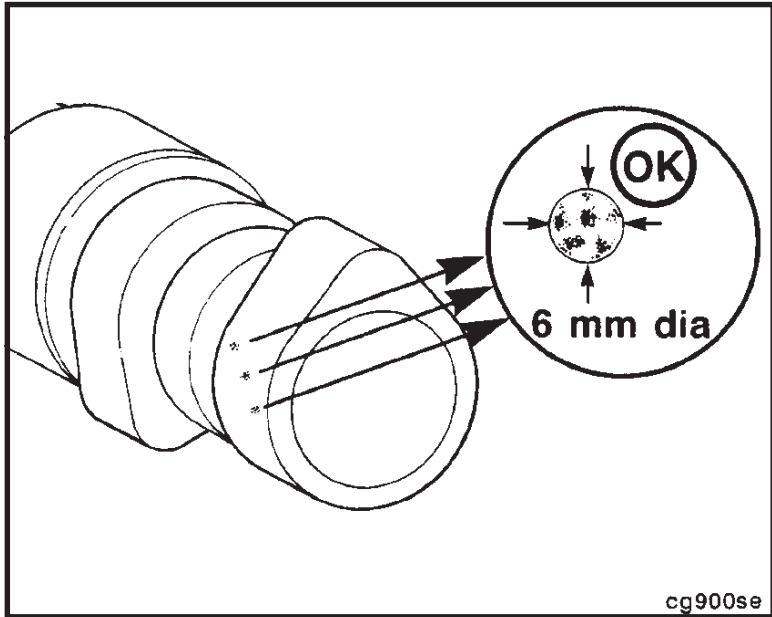


### Picadas (Pitting) –Criterio para Reutilización

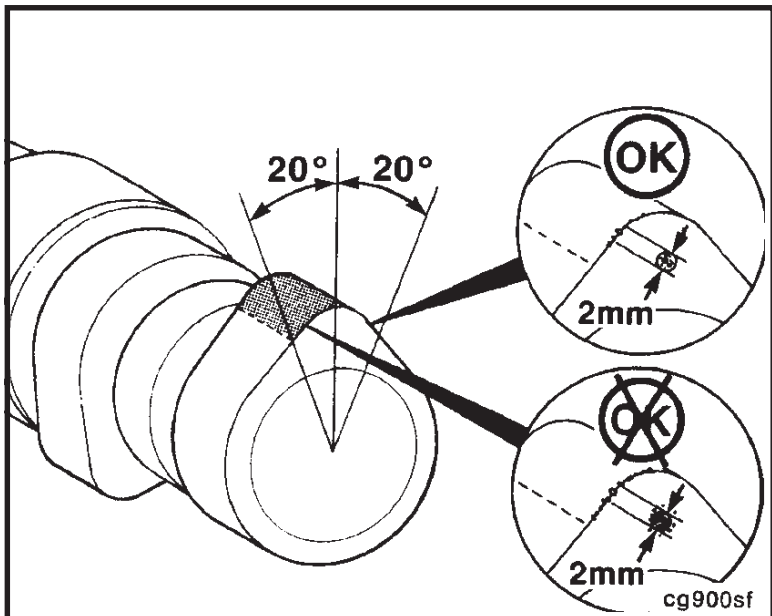
- ◀ – Una única picada **no debe** tener una área circular con diámetro superior a 2 mm.



- ◀ – Interconexiones de picadas **no** son permitidas y son tratadas como una única.

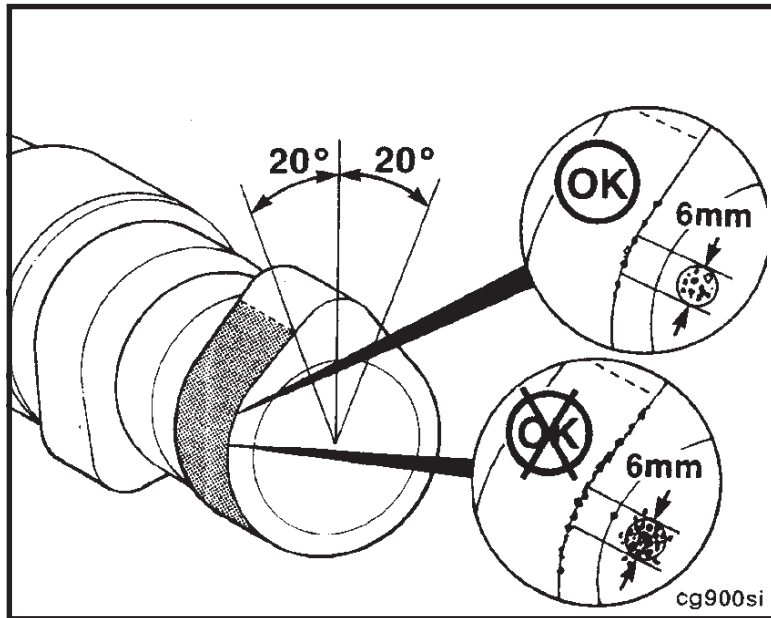


- ◀ – El total de picadas cuando son sumadas, no puede exceder a un círculo de 6 mm.



### Criterios de Deterioro de los Bordos de los Resaltos (Fallos)

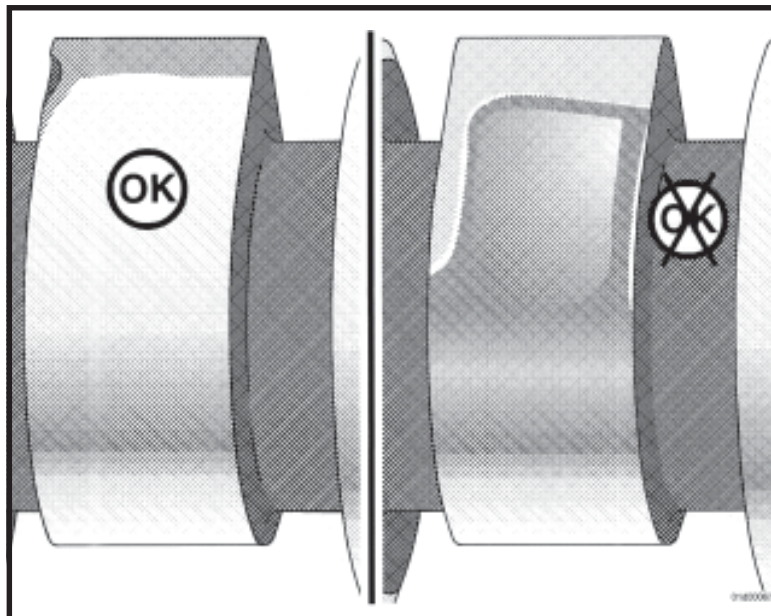
- ◀ – El área de deterioro de los bordes de los resaltos **no** puede ser mayor que el equivalente a un área circular de 2 mm dentro de  $\pm 20$  grados del ápice del resalto.



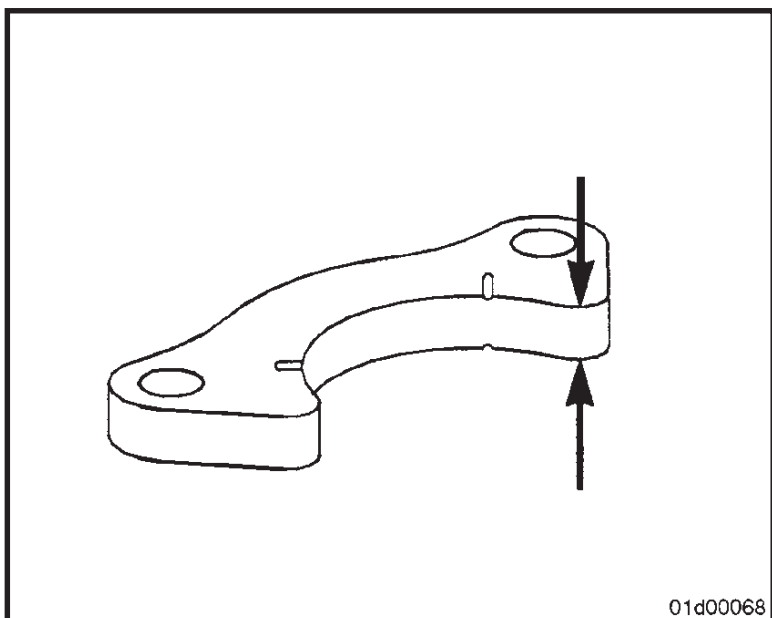
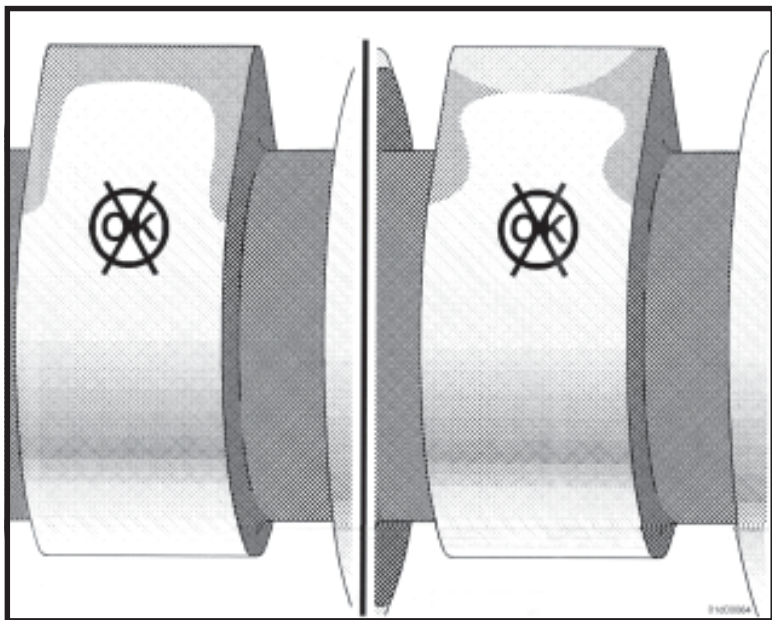
- ◀ – Fuera del área de  $\pm 20$  grados del ápice del resalto del comando las áreas de deterioro del borde **no** pueden ser mayores que el equivalente a un área circular de 6 mm.

**i** Si el árbol de levas presenta cualquier evidencia de picadas o desgaste, remueva e inspeccione los vástagos antes de instalarlo.

Consulte el Procedimiento 1504-015. Si es instalado un nuevo árbol de levas, **deberán** ser instalados también nuevos vástagos.



- ◀ – La primera ilustración (izquierda) muestra un estándar de granulación normal y un fallo de fundición en el área del ápice del resalto. Estas dos condiciones son aceptables para la reutilización.
- La segunda ilustración (derecha) y las dos ilustraciones a seguir muestran estándares de desgaste **no** aceptables para la reutilización.



- ◀ – Mida el espesor de la placa de aproximación del árbol de levas utilizando la tabla:

**Espesor de la Placa de Aproximación del Árbol de levas**

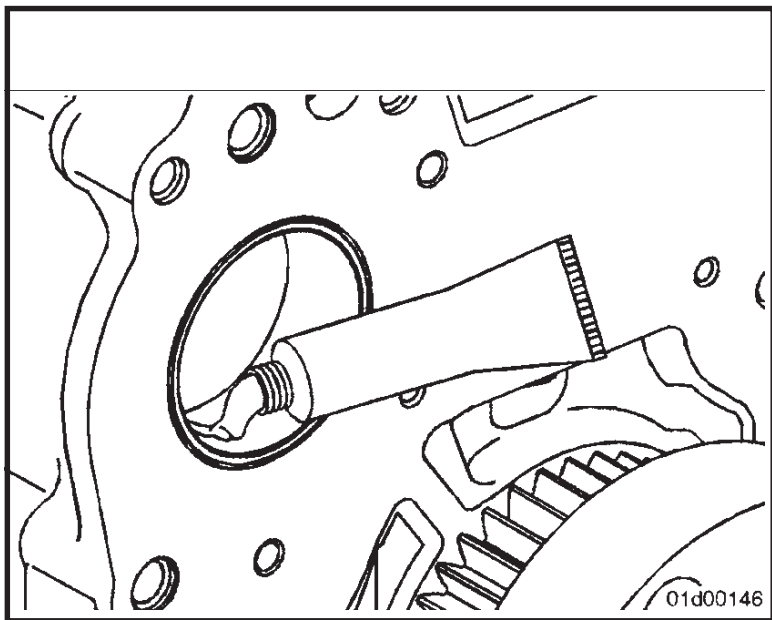
mm

9,34

9,60

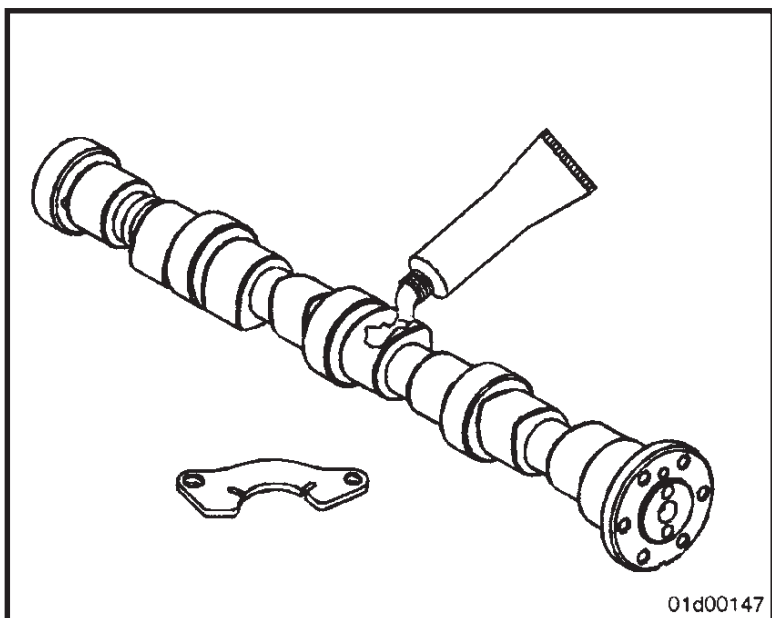
MÍN

MÁX

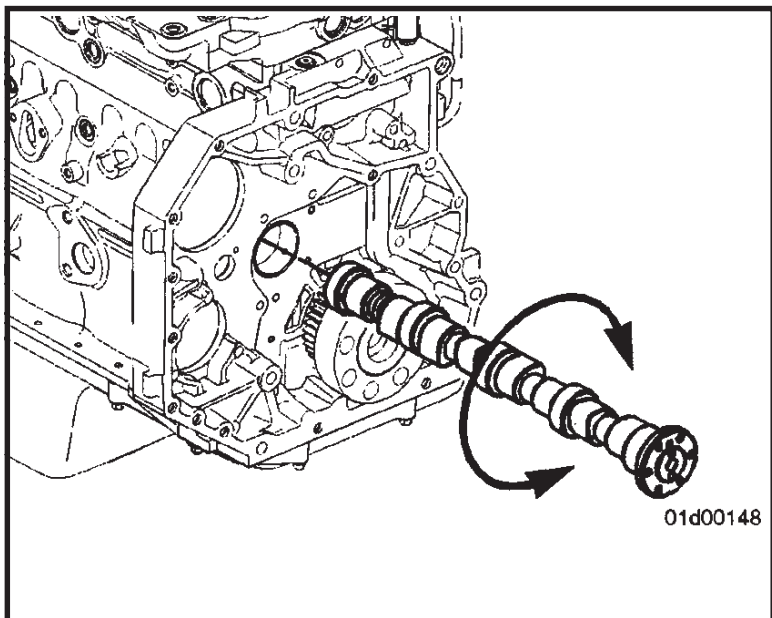


## Instalación

- ◀ – Aplique una capa de Lubriplate 105™, o equivalente, en el alojamiento trasero del árbol de levas.

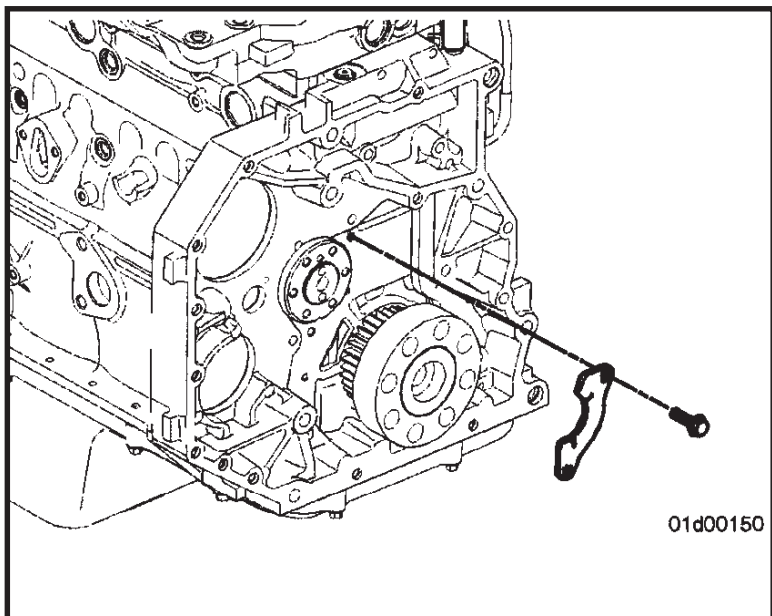


- ◀ – Lubrique los resaltos, cojinetes y arandela tope con Lubriplate 105™, o equivalente.



⚠ No fuerce la entrada del árbol de levas en el alojamiento. Esto podrá dañar el buje de asentado.

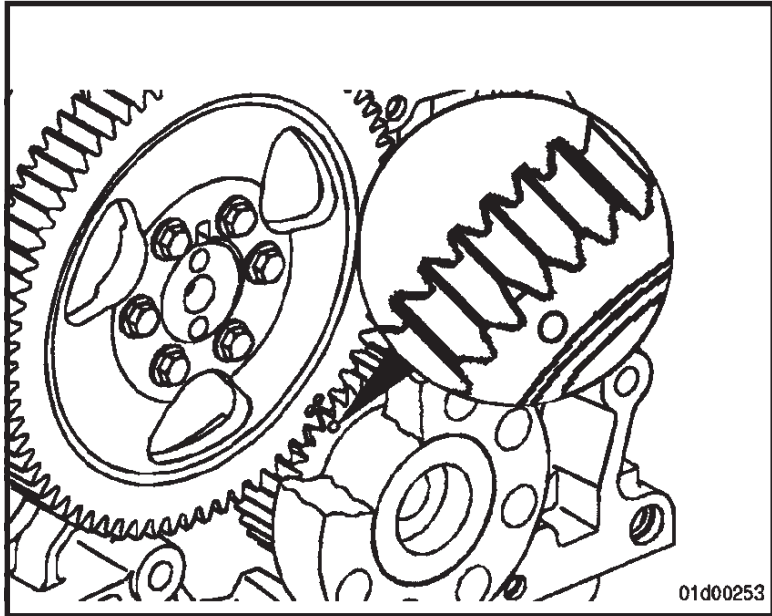
- ◀ – Instale el árbol de levas. Empuje el eje y gírelo levemente introduciéndolo cuidadosamente a través de los bujes. A cada pasaje de un cojinete por el buje, el árbol de levas tenderá a caer ligeramente y los resaltos tocarán en los bujes. Girando el árbol de levas el resalto quedará libre del buje posibilitando su correcta instalación.



- ◀ – Instale la placa tope.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]





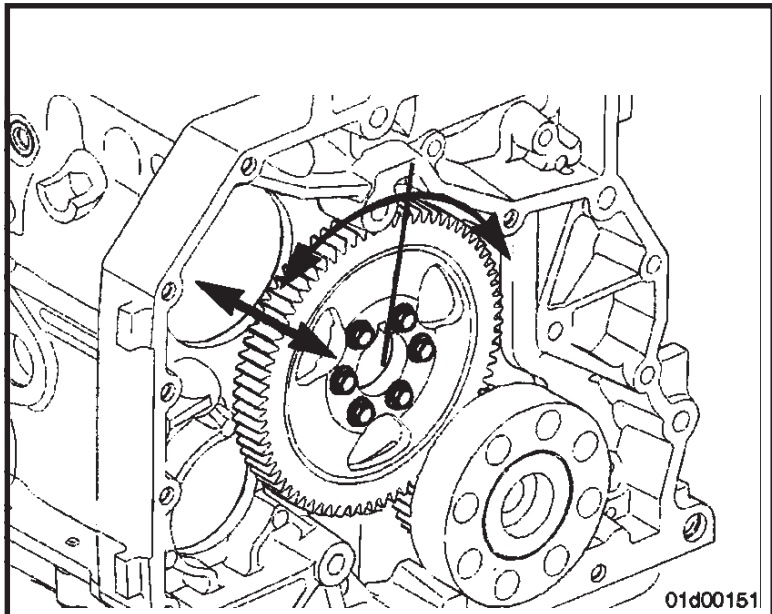
⚠ **Certifíquese de que el árbol de levas gire libremente para evitar daños al motor.**

*i* El motor puede tener una marca en el engranaje del cigüeñal o un diente en chanfle.

- ◀ – Alinee las marcas de sincronización en el engranaje del árbol de levas con las del engranaje del cigüeñal y apriete los tornillos del árbol de levas.

♦ **Valor del Torque: 36 N.m [3,6 kgf.m]**

*i* El árbol de levas girará libremente cuando es instalado correctamente.



- ◀ – Verifique los juegos axial del árbol de levas y entre dientes de los engranajes.

#### Juego Axial del Árbol de levas (A)

mm

0,10

MÍN

0,36

MÁX

#### Límite de Juego Entre Dientes de los Engranajes (B)

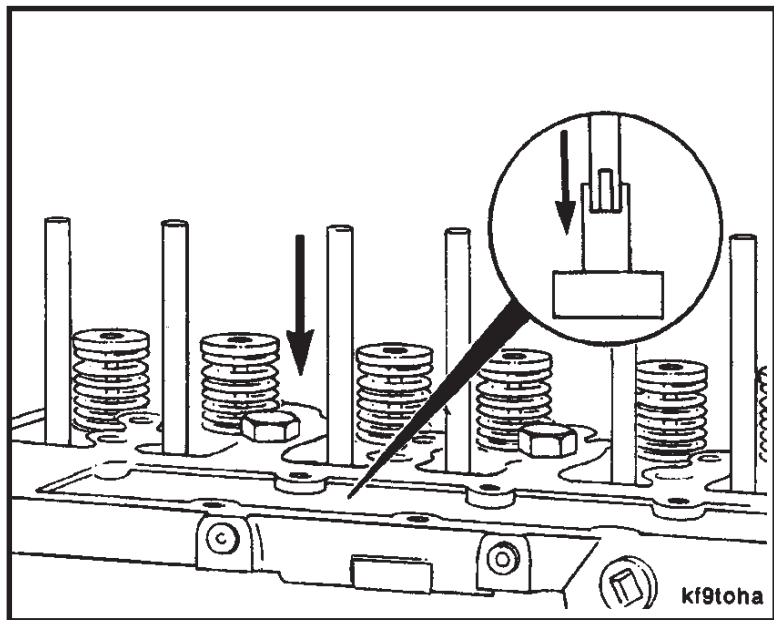
mm

0,076

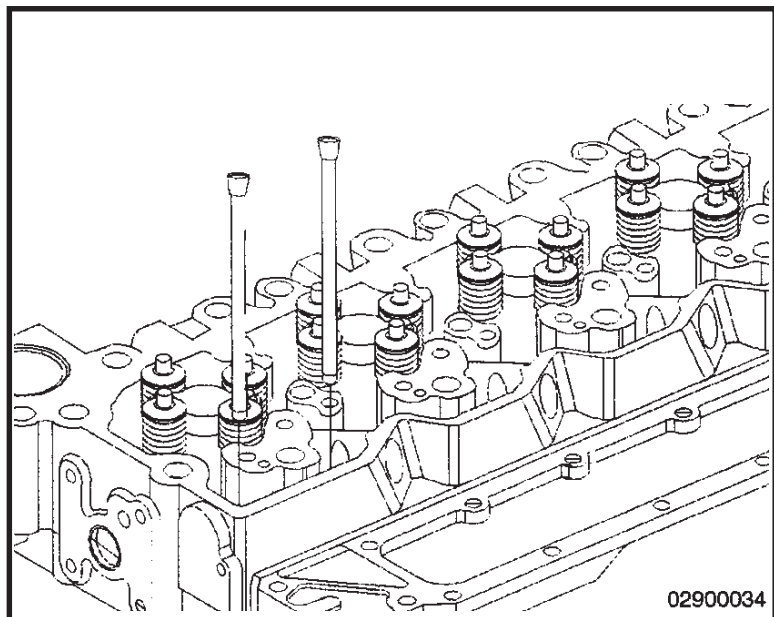
MÍN

0,280

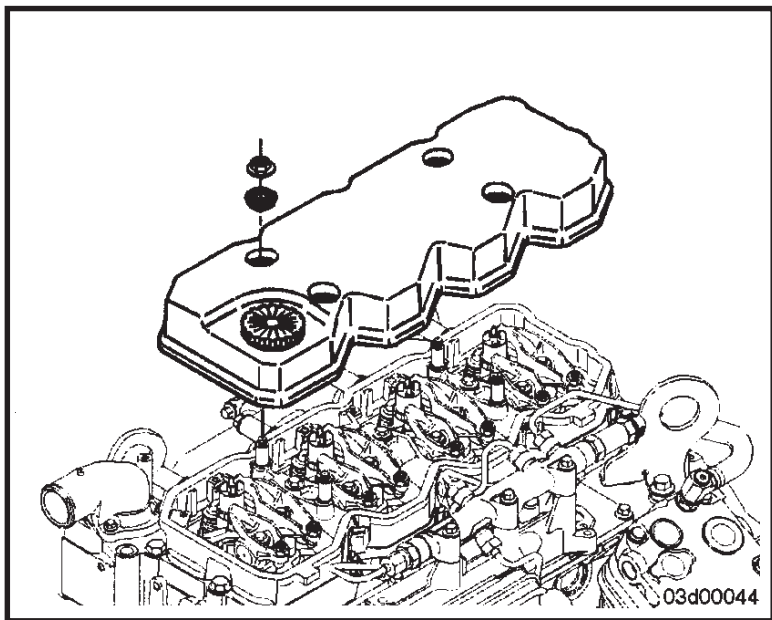
MÁX



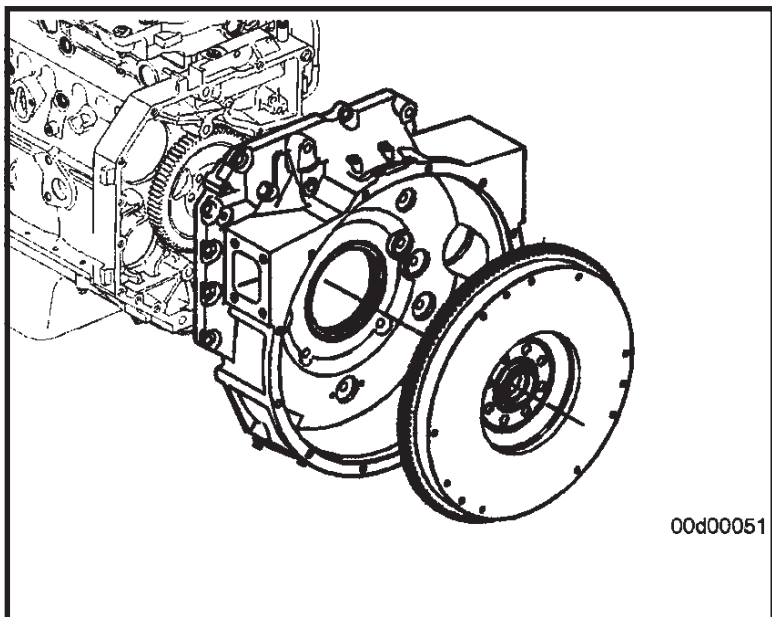
- Instale el compresor de aire, caso este haya sido removido. Consulte el Procedimiento 4912-014.
- ◀ – Remueva las guías de madera utilizadas para bajar los vástagos. Consulte el Procedimiento 1504-015.



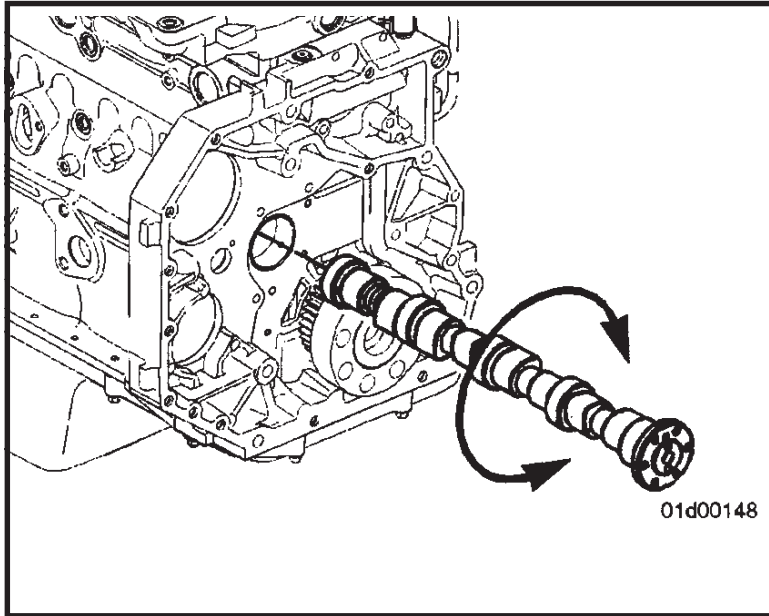
- ◀ – Instale las varillas. Consulte el Procedimiento 1504-014.



- ◀ – Instale los balancines y la tapa de los balancines. Consulte los Procedimientos 1503-008 y 1503-011.



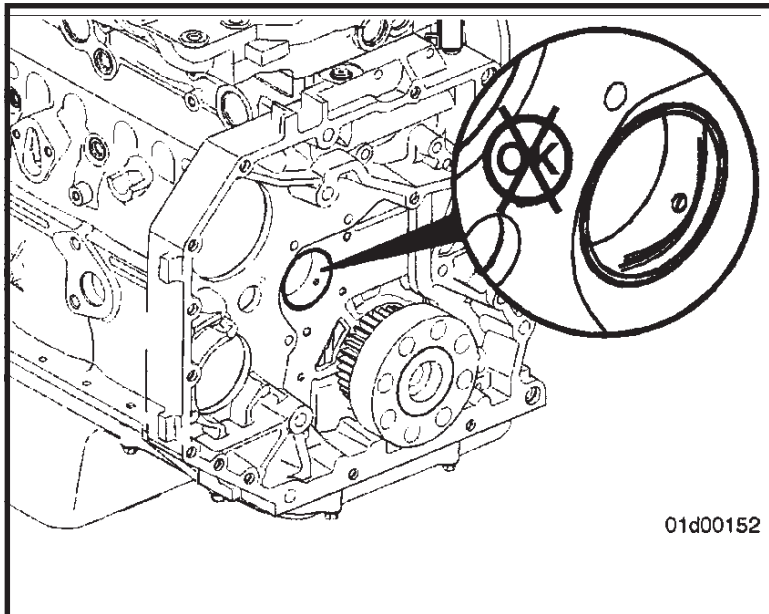
- Complete la instalación de las siguientes piezas removidas.
- ◀ – Instale la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.
- Instale el volante o el flexplate (si está equipado). Consulte el Procedimiento 1316-004 o 1316-005.
- Instale la transmisión. Siga las instrucciones del Manual de Servicio Caja de Cambios.



## Buje del Árbol de levas (1301-010)

### Pasos Preparatorios

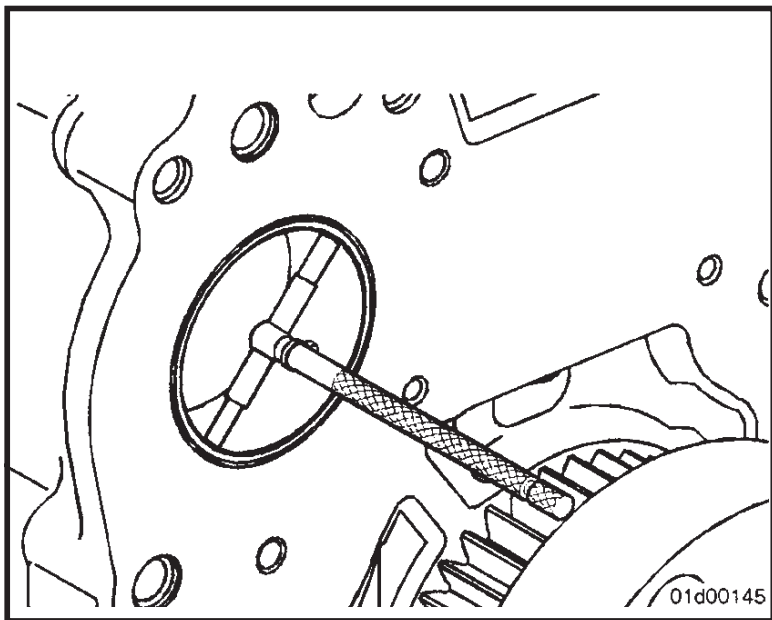
- ◀ – Remueva el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



### Verificación Inicial

- i* Inspeccione los alojamientos delantero y trasero del árbol de levas.

- ◀ – Verifique si los alojamientos presentan daños o desgaste excesivo.



- ◀ – Mida el alojamiento del árbol de levas.

### Diámetro del Alojamiento del Árbol de Levas (máximo)

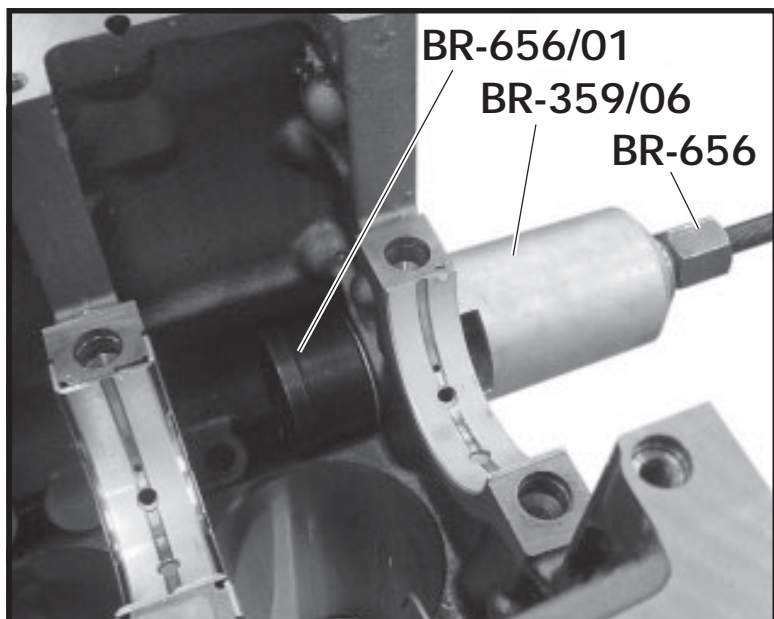
	mm	
Delantero y trasero (sin buje instalado)	59,248	MÁX
Delantero y trasero (con buje instalado)	54,147	MÁX
Intermedio	54,164	MÁX

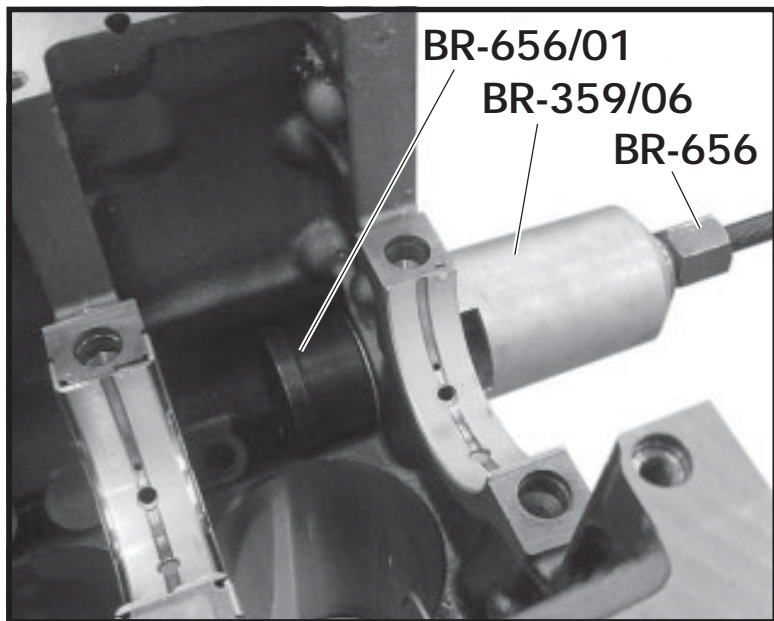
**i** Los alojamientos intermedios del árbol de levas normalmente **no** usan bujes, sin embargo pueden ser recuperados con bujes de servicio.

### Remoción

- ◀ – Instale la herramienta para la remoción del buje del árbol de levas, **BR-656/01** con la **BR-359/06** y la **BR-656**.
- Remueva el buje.

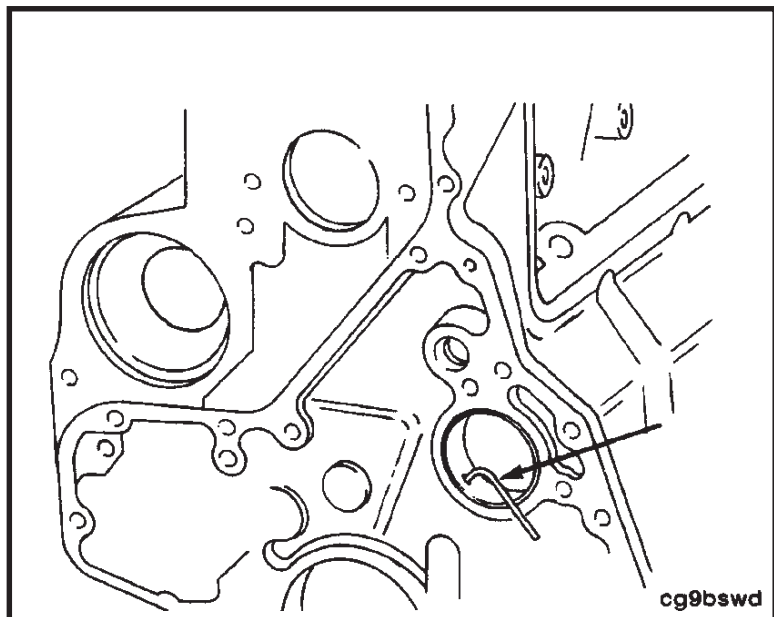
**i** Los bujes del árbol de levas **no** pueden ser reutilizados.





## Instalación

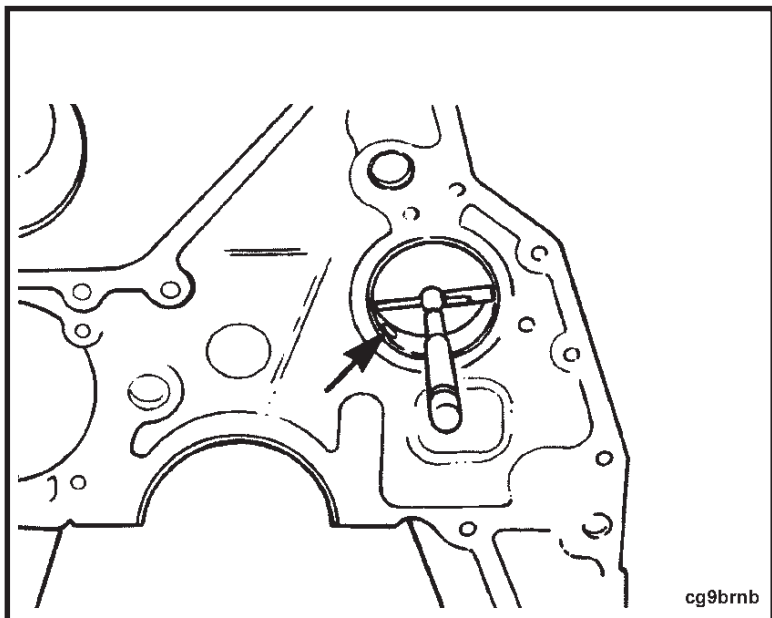
- ◀ – Use la herramienta para la instalación del buje del árbol de levas, **BR-656/01** con la **BR-359/06** y la **BR-656**.
- Instale el buje del árbol de levas nivelado con la cara delantera del bloque de cilindros.



**i** *Un vástago de 3,2 mm de diámetro debe ser capaz de pasar por el orificio de pasaje de aceite lubricante.*

- ◀ – Certifíquese de que los orificios de pasaje del aceite lubricante estén alineados.

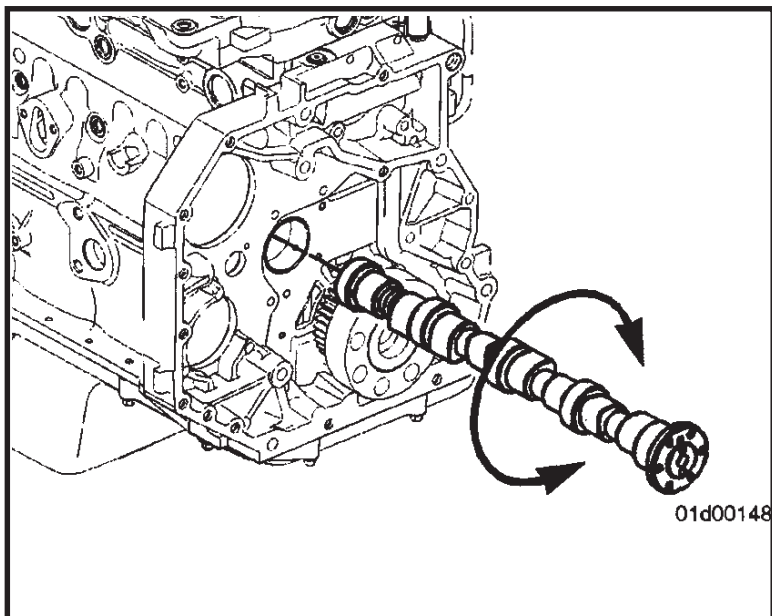




◀ – Mida el buje del árbol de levas instalado.

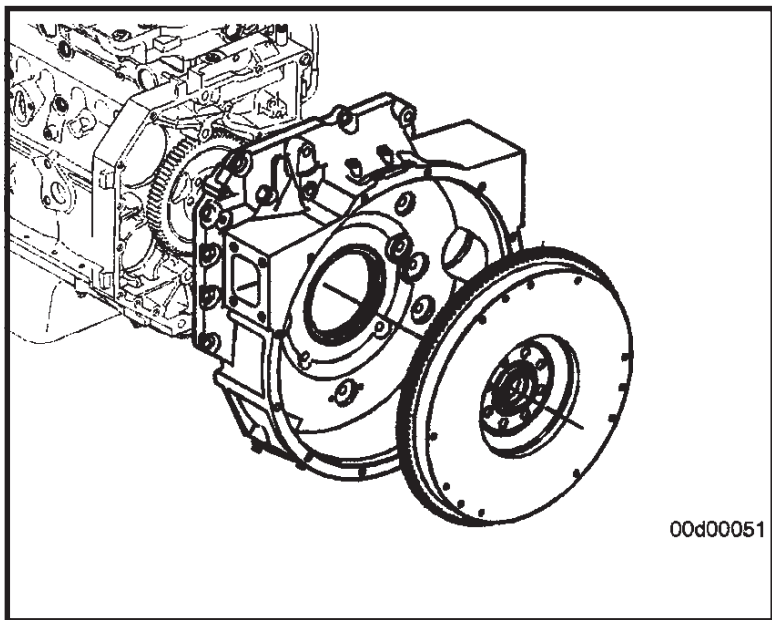
### Alojamiento del árbol de levas (bujes instalados)

mm	
54,083	MÍN
54,147	MÁX




### Pasos Complementarios

◀ – Instale el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.




## Engranaje del Árbol de levas (Árbol de levas Instalado) (1301-012)

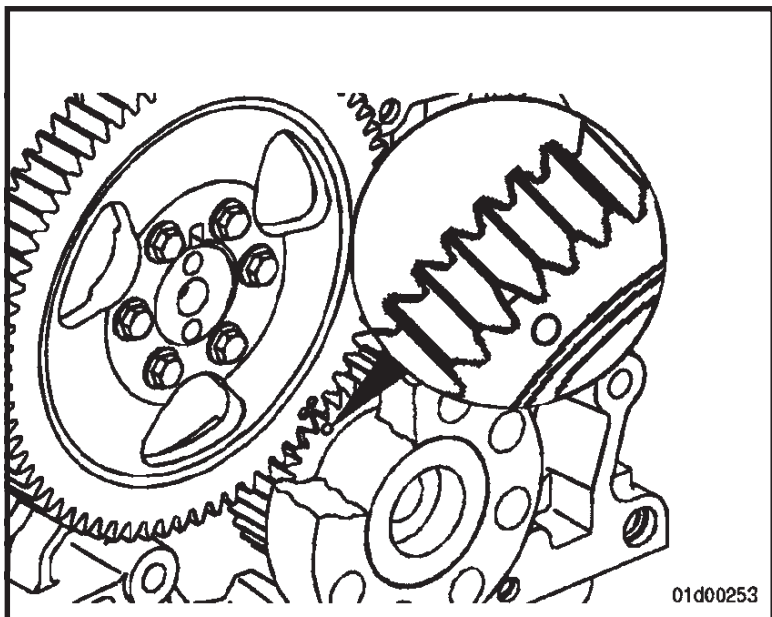
### Pasos Preparatorios

 **Mantenga la parte trasera del motor apoyada, fijando el soporte trasero del motor a la parte trasera del bloque. Fallos en el apoyo y sustentación del motor pueden causar accidentes personales.**

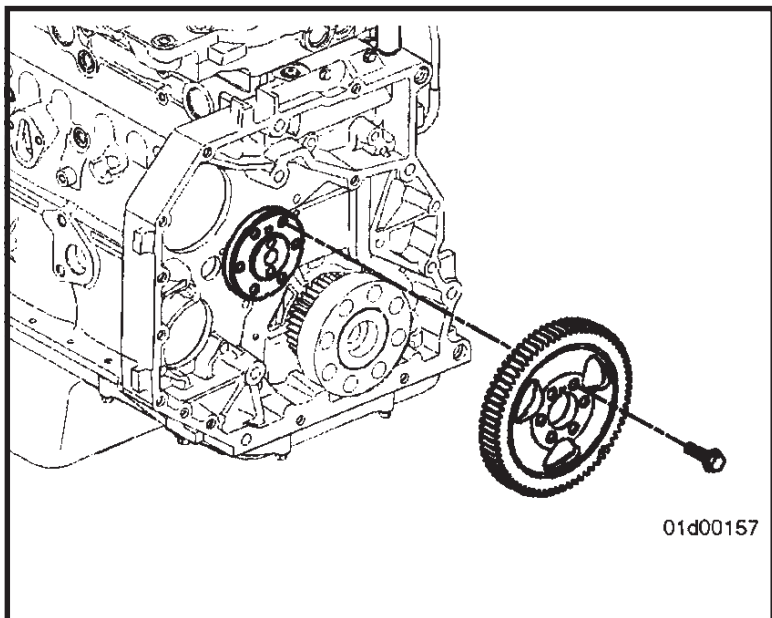
- Remueva la transmisión. Consulte el Manual de Servicio Caja de Cambios.
- ◀ – Remueva el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.
- Remueva la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.

### Remoción

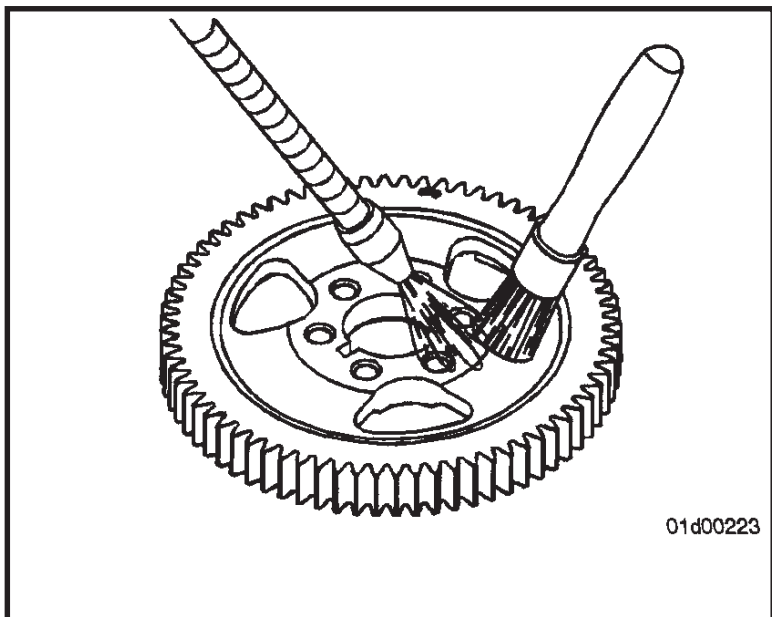
- ◀ – Gire el motor para alinear las marcas de sincronización del árbol de levas.
-  *El motor puede tener una marca en el engranaje del árbol de levas o un diente en chanfle.*
- Suelte el compresor de aire y remuévalo para permitir la remoción del engranaje del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 4912-014.





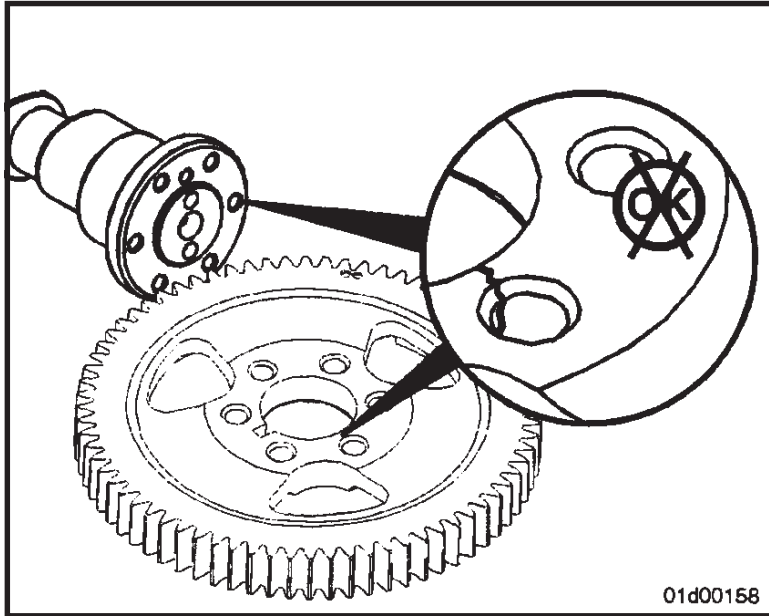


- ◀ – Remueva los tornillos del engranaje del árbol de levas.
- Remueva el engranaje.



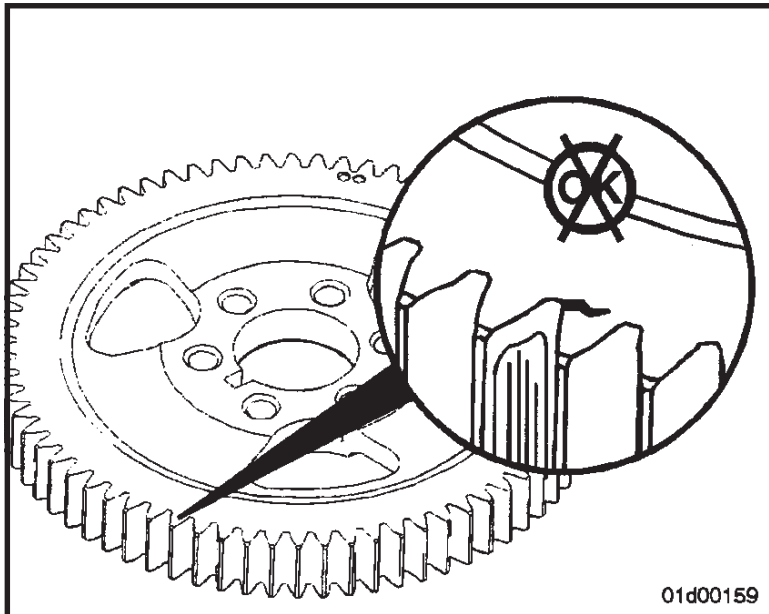
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiadas para reducir la posibilidad de heridas.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie el engranaje del árbol de levas y seque con aire comprimido.

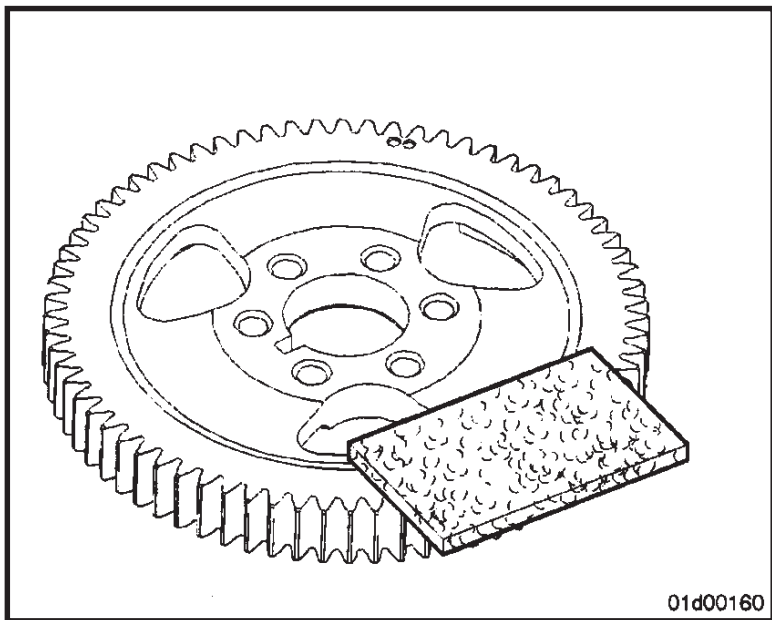


### Inspección para Reutilización

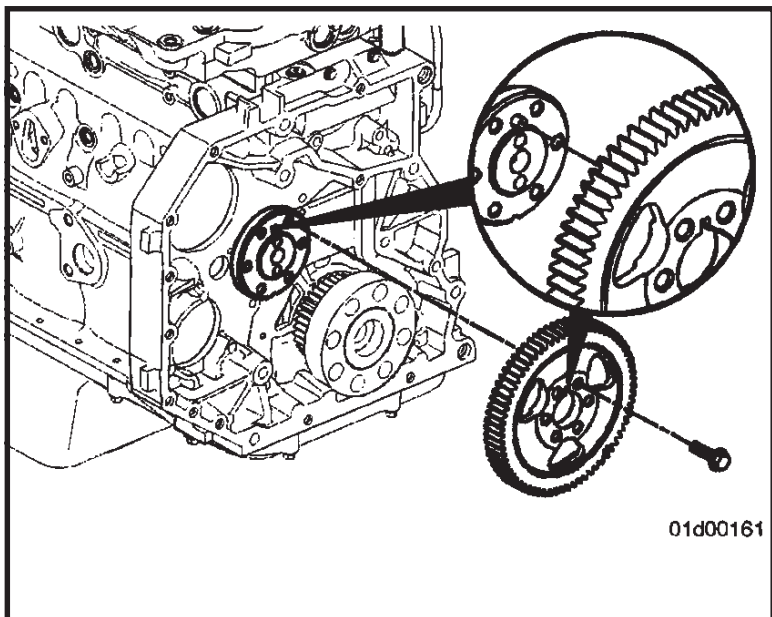
- ◀ – Verifique si los orificios de los tornillos en el árbol de levas y en el engranaje presentan grietas y desgaste.



- ◀ – Verifique si los dientes del engranaje del árbol de levas presentan marcas de desgaste. Verifique también si hay dientes agrietados o rotos.

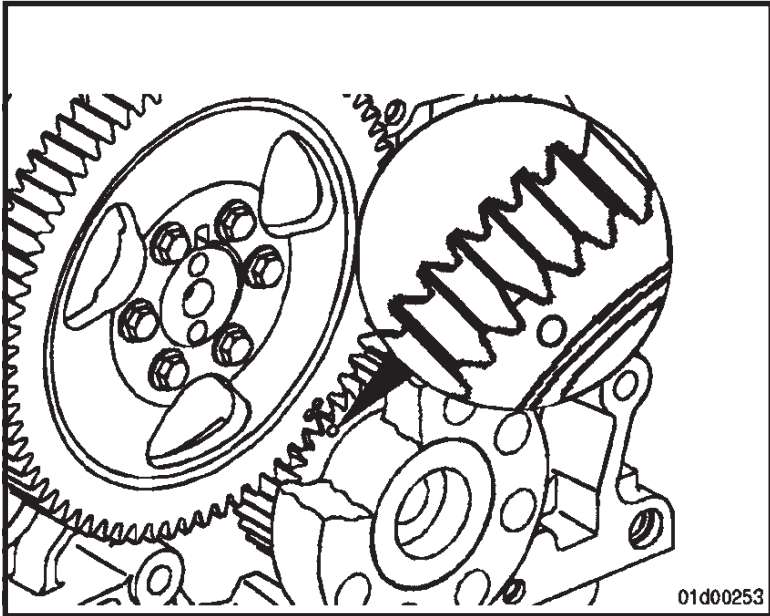


- ◀ – Remueva cualquier marca de rozamiento, rebabas o resaltos con una lija adecuada. Si los daños **no** pueden ser removidos, sustituya el engranaje.

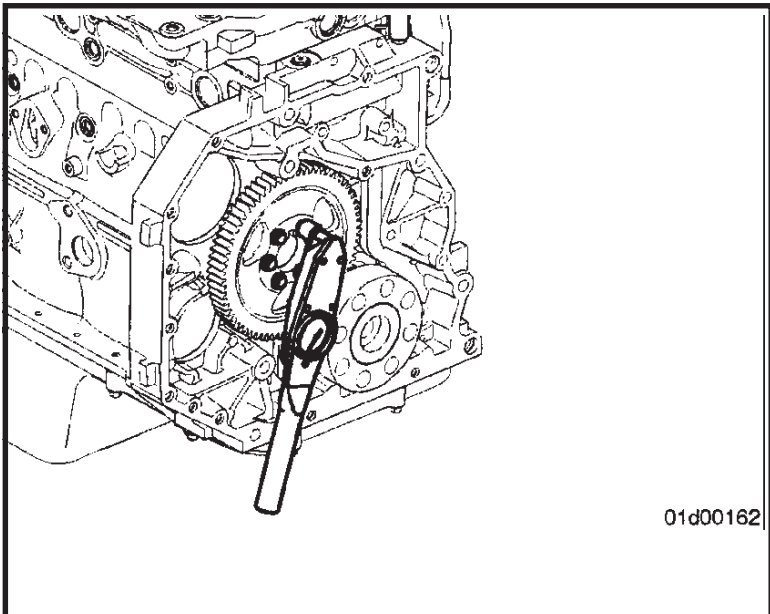


## Instalación

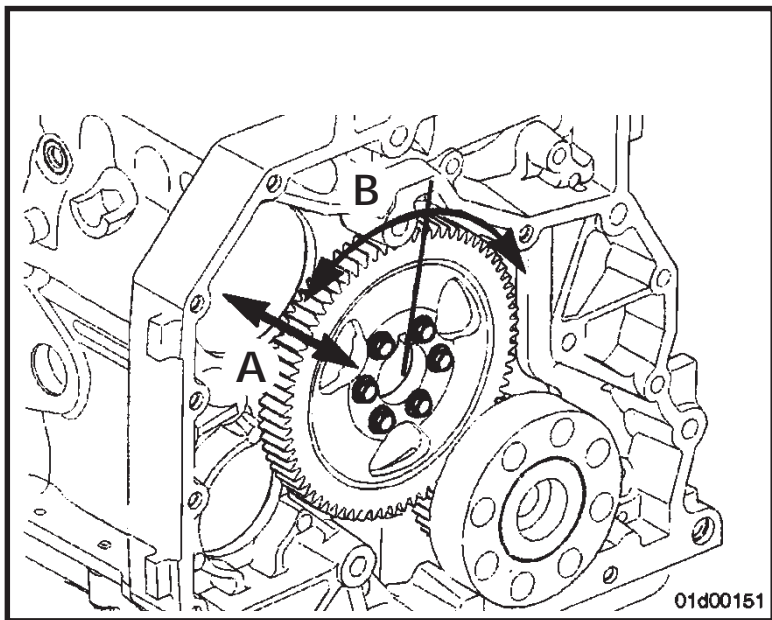
- ⚠ **Certifíquese de que el árbol de levas gire libremente para evitar daños al motor.**
- ◀ – Alinee el engranaje con el perno en el árbol de levas y la marca en el engranaje del cigüeñal.
- Instale el engranaje en el árbol de levas.



- ◀ – Certifíquese de que las marcas de sincronización del engranaje del árbol de levas y del engranaje del cigüeñal estén alineadas.
- i* El motor puede tener una marca en el engranaje del cigüeñal o un diente en chanfle.



- ◀ – Instale y apriete los tornillos del engranaje del árbol de levas.  
**Valor del Torque: 36 N.m [3,6 kgf.m]**



## Medición

- ◀ – Verifique el juego axial del árbol de levas.

### Juego Axial del Árbol de levas (A)

mm

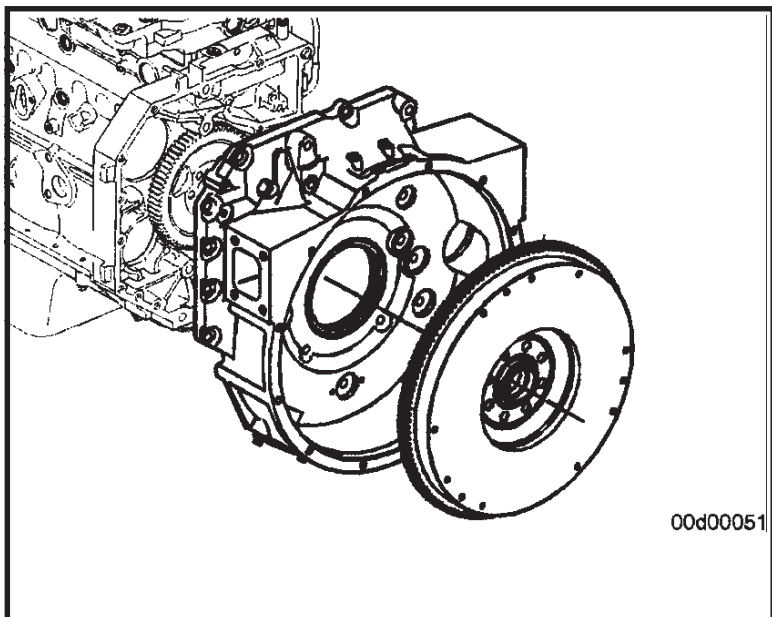
0,100	MÍN
0,360	MÁX

- Verifique el límite de juego de los engranajes.

### Límite de Juego Entre Dientes de los Engranajes (B)

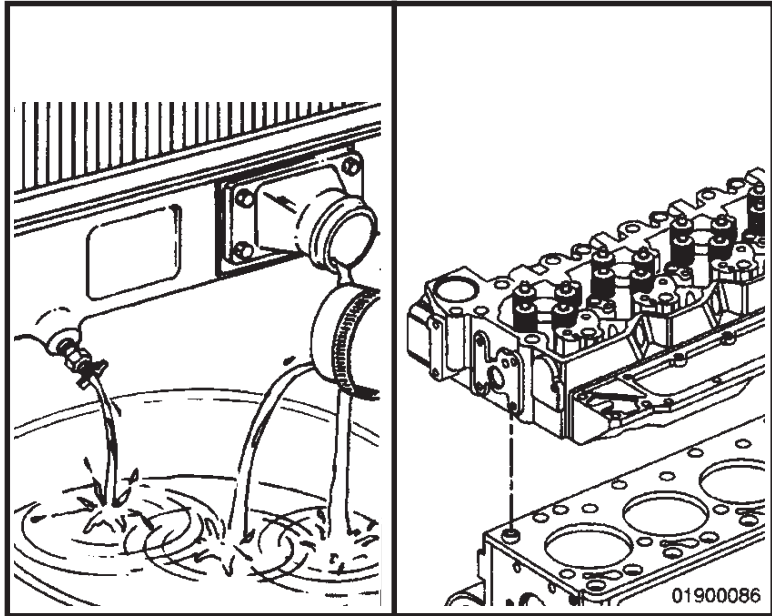
mm

0,076	MÍN
0,280	MÁX



## Pasos Complementarios

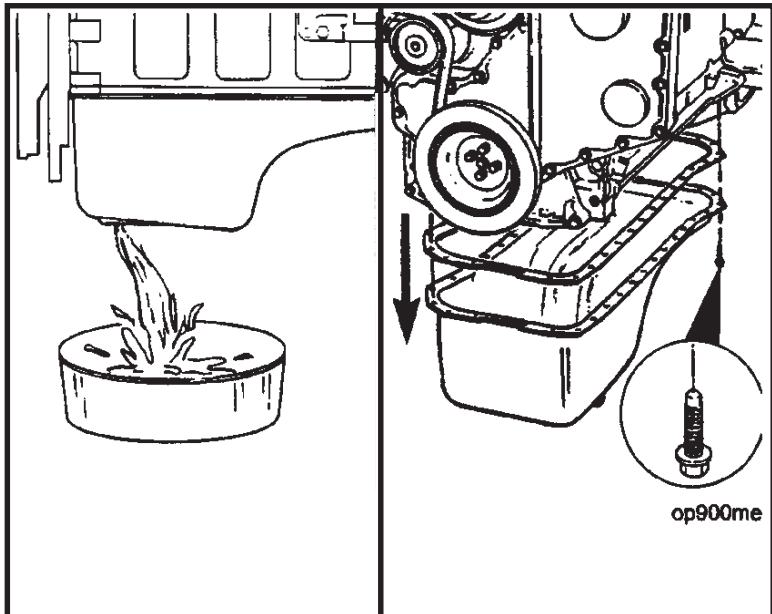
- Instale el compresor de aire, si fue removido. Consulte el Procedimiento 4912-014.
- ◀ – Instale el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.
- Instale la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.
- Instale la transmisión. Consulte las instrucciones del Manual de Servicio Caja de Cambios.

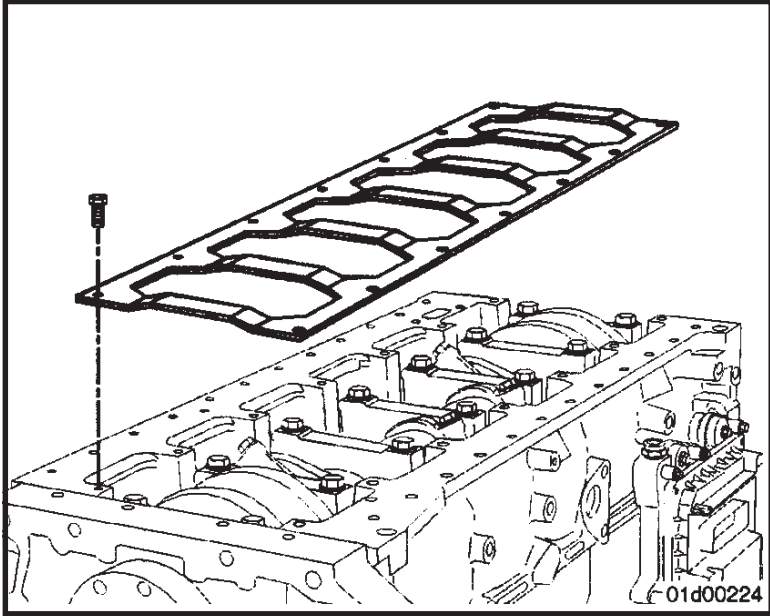


## Biela (1301–014)

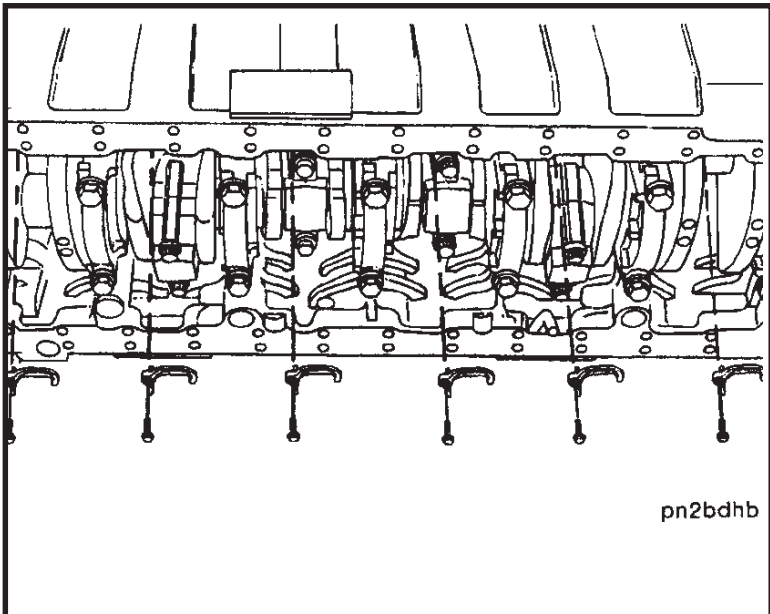
### Remoción

- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, deséchelo de acuerdo con la legislación local de protección ambiental.
- ⚠ Espere hasta que la temperatura sea inferior a 50° C para reducir la posibilidad de heridas causadas por el líquido de enfriamiento caliente.
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.
- ⚠ Para reducir la posibilidad de heridas personales, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.
- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Remueva el cárter de aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.

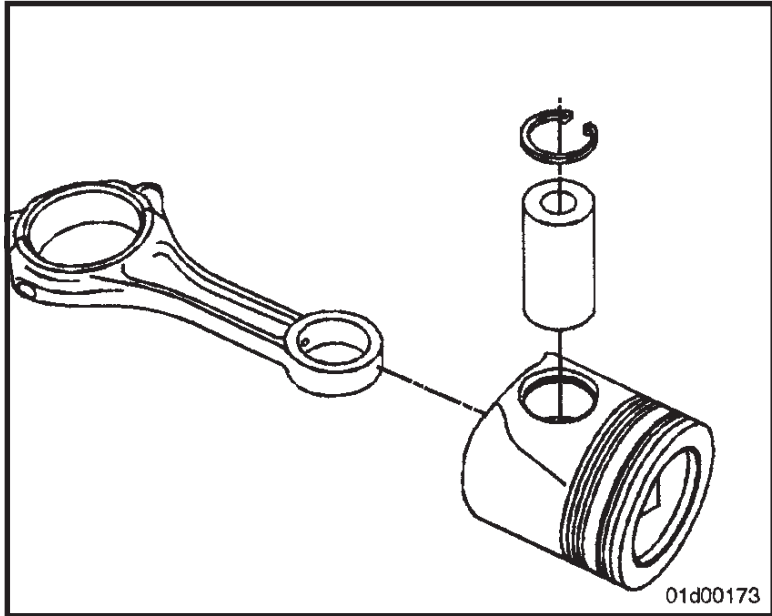




- ◀ – Remueva la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.

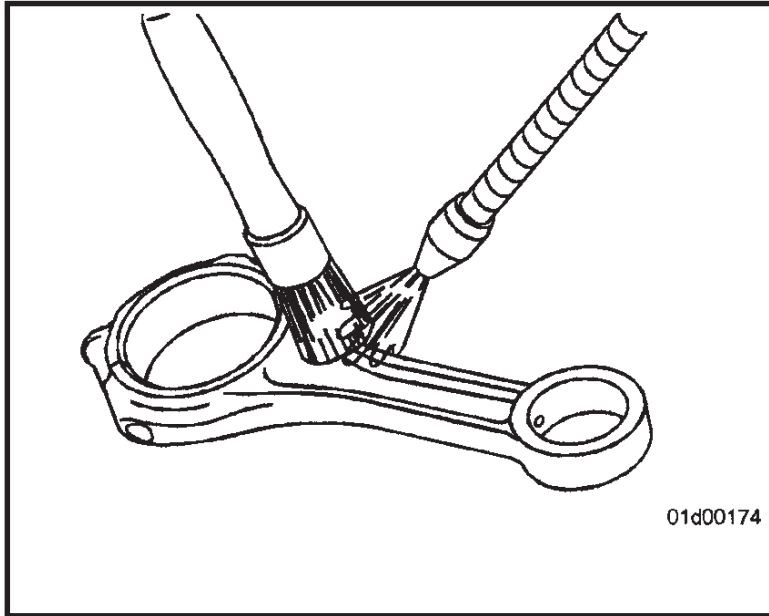


- ◀ – Remueva los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones para evitar daños durante la remoción de la biela. Consulte el Procedimiento 1301-046.



- ◀ – Remueva los conjuntos del pistón y de la biela del motor. Consulte el Procedimiento 1301-054.
- Desmonte los pistones de las bielas. Consulte el Procedimiento 1301-054.



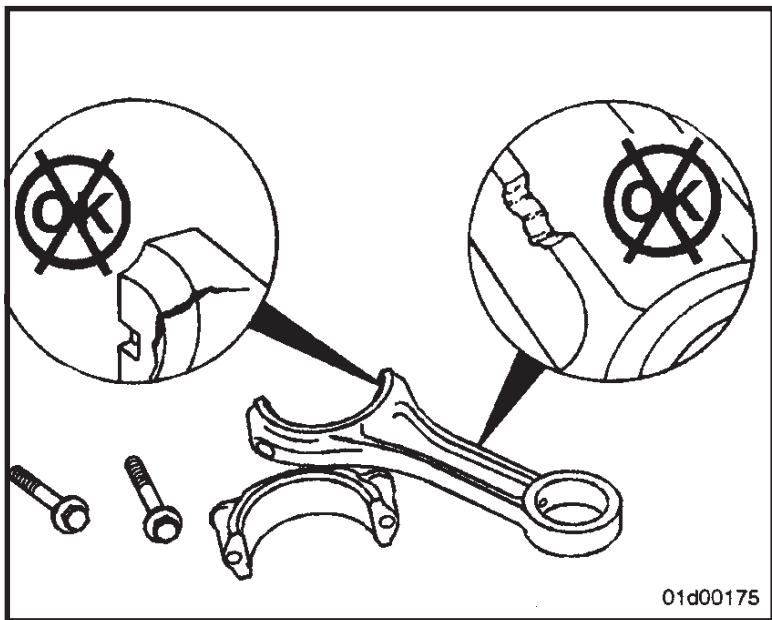


## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.
- ⚠ La presión del aire comprimido no debe exceder 207 kPa [30 psi]. Cuando trabaje con aire comprimido, use siempre ropas adecuadas y anteojos o máscara de protección y guantes.
- ⚠ Las superficies de contacto entre la biela y la tapa del cojinete no son maquinadas. Se debe tener cuidado para que las piezas no sean dañadas durante su manoseo.

◀ – Limpie las bielas con solvente.

- i** A menos que usted esté haciendo la limpieza de las superficies de contacto entre la biela y la tapa del cojinete, estos conjuntos deben ser montados con los tornillos apretados manualmente para evitar daños a las superficies de contacto.*
- Use un buje de nylon y solvente para limpieza de los orificios de pasaje de aceite.
- Use un buje de nylon y solvente para limpieza de las superficies de contacto entre la biela y la tapa del cojinete. Seque las superficies de contacto y las bielas con aire comprimido.

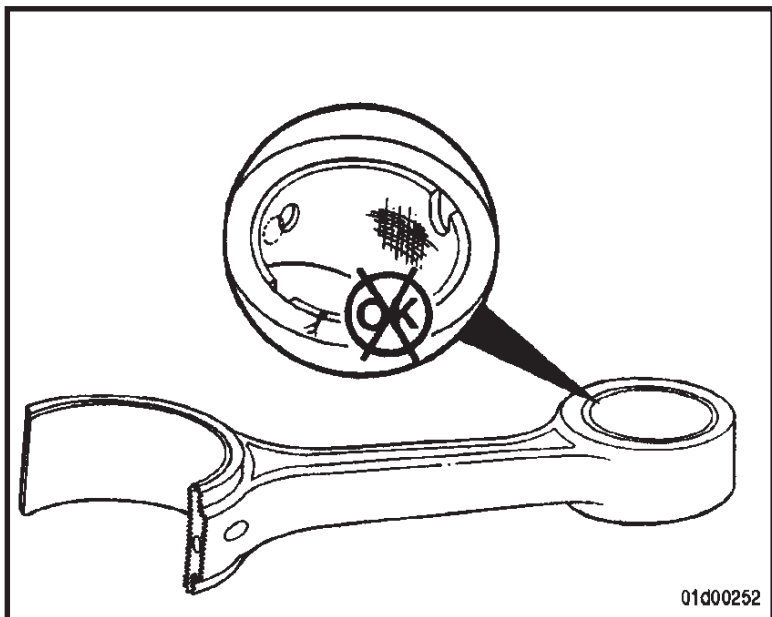


## Inspección para Reutilización

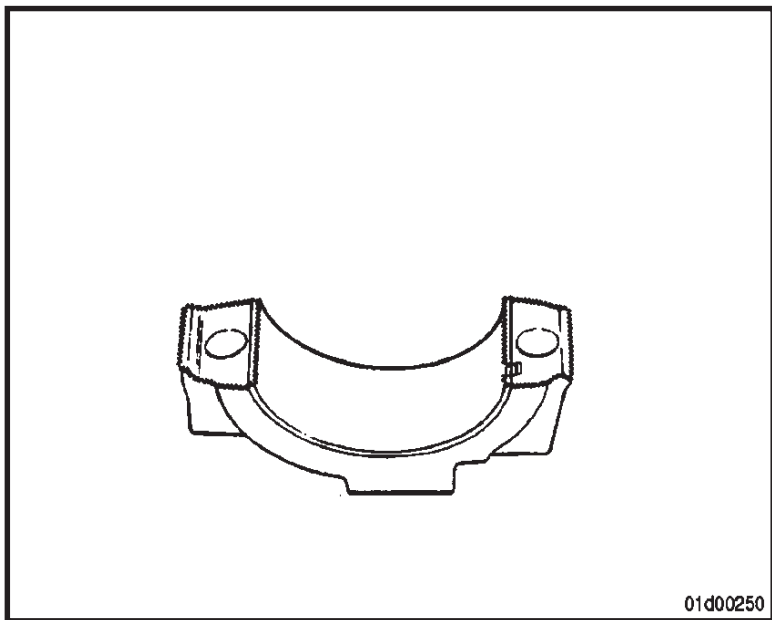


**La biela y la cabeza de la biela deben ser substituidos como un conjunto, si aparece algún fallo o daño visible en cualquiera de las piezas.**

- ◀ – Verifique si las tapas de los cojinetes, la superficie de asiento de los cojinetes y los tornillos presentan ranuras, grietas, rebabas y ralladuras.

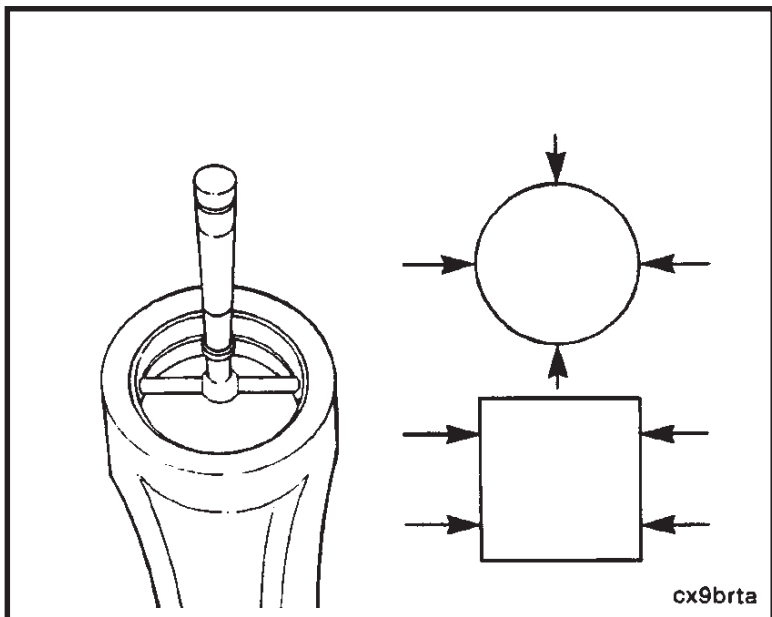


- ◀ – Verifique si el orificio del alojamiento del perno del pistón presenta daños o desalineado entre el pasaje de aceite y el buje.



**i** La superficie de contacto entre la biela y la cabeza de la biela no es maquinada y la misma **no** debe ser considerada dañada si no hay ralladuras profundas o grietas transversales en la superficie.

- ◀ – Inspeccione la superficie de contacto entre la biela y la cabeza de biela.



- ◀ – Mida el diámetro interno del buje de alojamiento del perno del pistón en la biela.

### Diámetro Interno del Buje de Alojamiento del Perno del Pistón

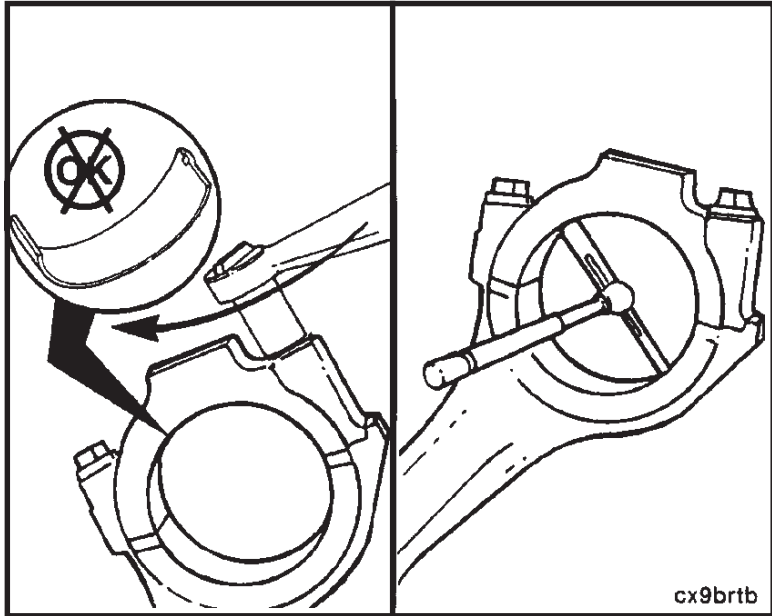
mm

40,019

MÍN

40,042

MÁX



⚠ Use una morsa con protección de latón para sujetar la biela. Ranuras, ralladuras o dientes en el área del brazo de la biela (sección "I") puede resultar en daños al motor.

⚠ El número de la biela y de la tapa del cojinete debe ser el mismo. Nunca monte una cabeza de la biela nueva en una biela usada o una biela nueva en una cabeza de biela usada. Esto puede causar daños al motor.

- Use aceite 15W40 limpio para lubricar los tornillos de la biela.
- ◀ – Monte la biela, la cabeza de la biela, las arandelas y los tornillos, sin los bujes de bronce.
- Apriete los tornillos.

◆ Valor del Torque: 100 N.m [10,0 kgf.m]

#### Diámetro del Alojamiento del Muñón de la Biela con Bujes Removidos

mm

72,99

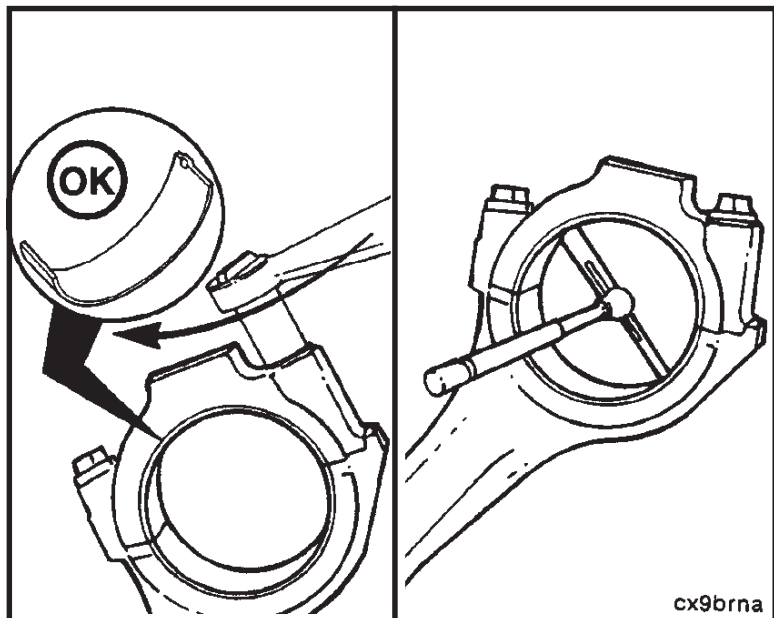
MÍN

73,01

MÁX

**i** Si la medición del orificio de alojamiento del muñón del cigüeñal no está dentro de las especificaciones, la biela debe ser substituida.

- Use un reloj comparador para medir el diámetro interno dentro de un arco de 20 grados a partir de la línea de partición.
- Mida el diámetro interno a 90 grados de la línea de partición.



- ◀ – Monte la biela, la cabeza de la biela, las arandelas y los tornillos, con los bujes de bronce instalados.
- Apriete los tornillos.

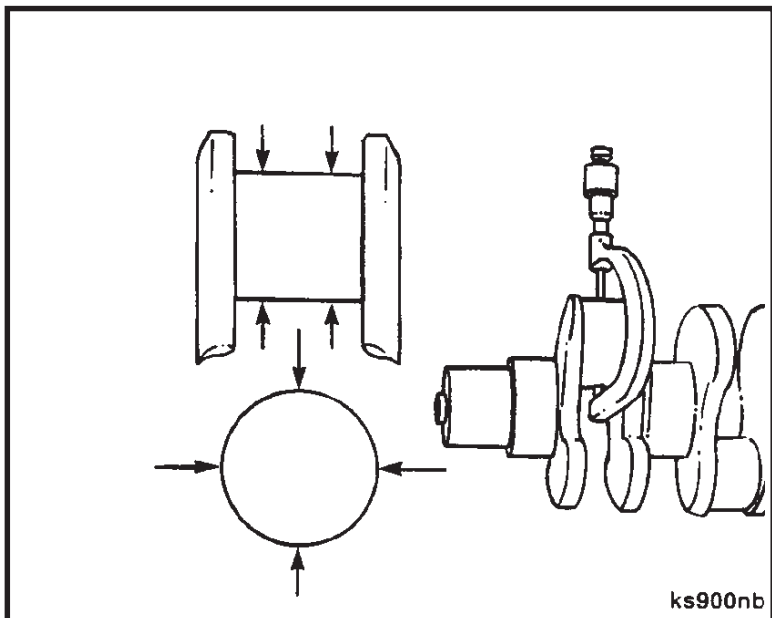
◆ Valor del Torque: 100 N.m [10,0 kgf.m]

#### Diámetro del estándar del Alojamiento del Muñón de la Biela con Bujes Instalados

	mm	
Estándar	69,05	MÍN
	69,10	MÁX

#### Diámetro Calibrado del Alojamiento de la Biela con Bujes Instalados

	mm	
Calibrado		
0,25 mm	68,80	MÍN
	68,85	MÁX
0,50 mm	68,55	MÍN
	68,60	MÁX
0,75 mm	68,30	MÍN
	68,35	MÁX
1,00 mm	68,05	MÍN
	68,10	MÁX



◀ – Mida el diámetro del muñón de la biela en el cigüeñal.

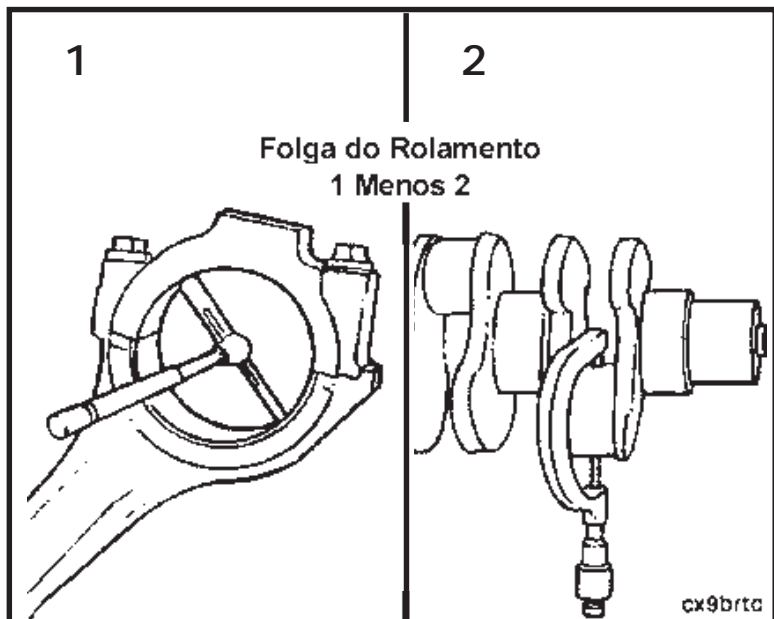
### Diámetro Estándar del Muñón del Cigüeñal

	mm	
Estándar	68,96	MÍN
	69,01	MÁX

### Diámetro Calibrado del Muñón del Cigüeñal

	mm	
Calibrado		
0,25 mm	68,71	MÍN
	68,76	MÁX
0,50 mm	68,46	MÍN
	68,51	MÁX
0,75 mm	68,21	MÍN
	68,26	MÁX
1,00 mm	67,96	MÍN
	68,01	MÁX

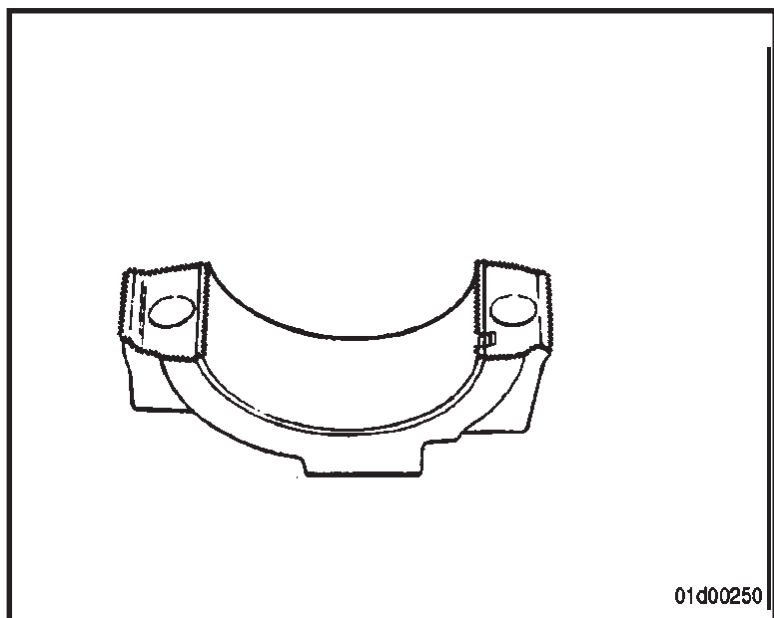
**i** Si las dimensiones de los muñones de la conexión de las bielas **no** están dentro de las especificaciones dadas, el cigüeñal **debe** ser rectificado.



- ◀ – El juego del buje es igual al diámetro interno del alojamiento del cigüeñal en la biela (con bujes) (1) menos o diámetro del muñón del cigüeñal (2).

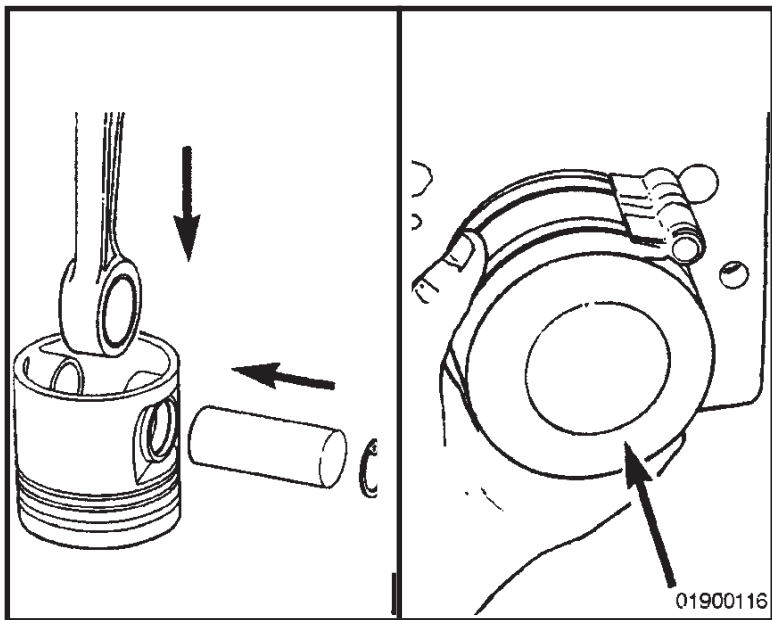
### Juego del Buje Entre la Biela y el Cigüeñal

mm	
0,04	MÍN
0,12	MÁX



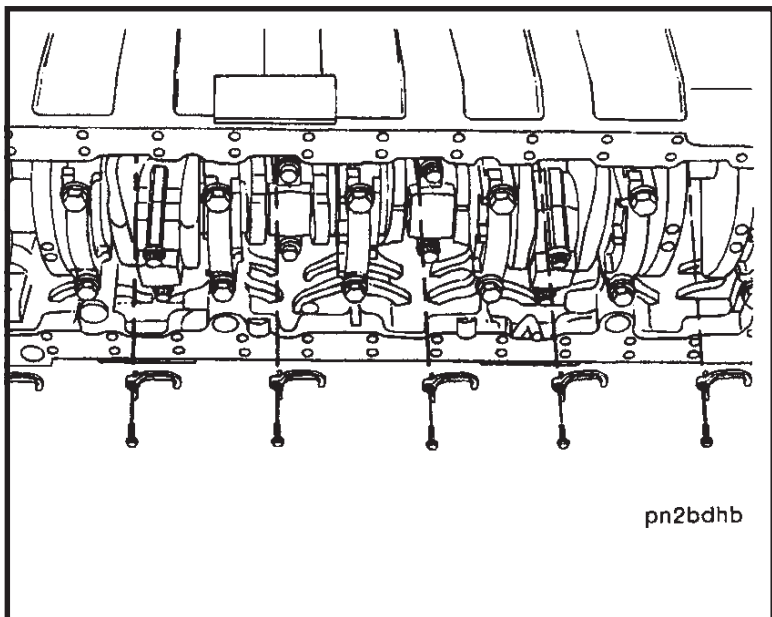
- ◀ – El juego del buje también puede ser determinado con un plastigauge durante el montaje del motor.

**i** Si los muñones están fuera de las especificaciones, sustituya los bujes de la biela.

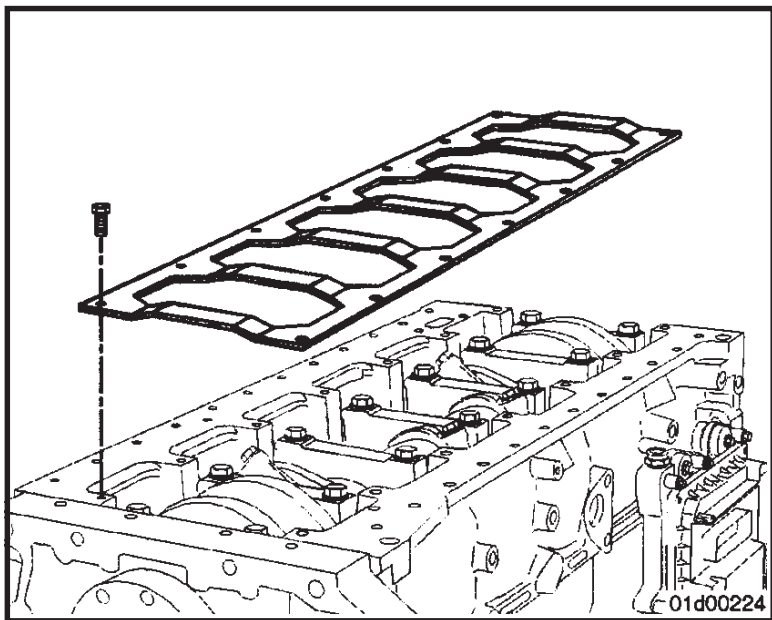


## Instalación

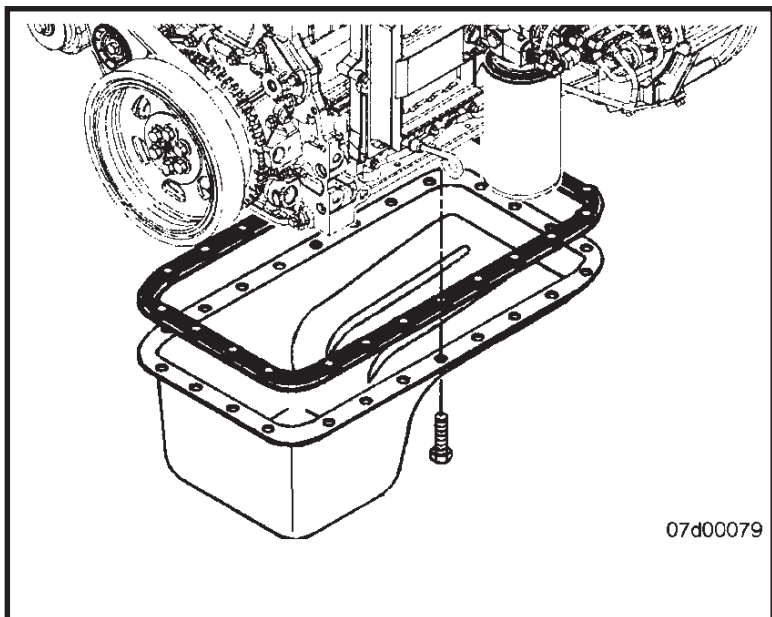
- Instale los pistones en las bielas. Consulte el Procedimiento 1301-054.
- ◀ – Instale el conjunto de los pistones y bielas. Consulte el Procedimiento 1301-043.
- ◀ – Instale los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones. Consulte el Procedimiento 1301-046.



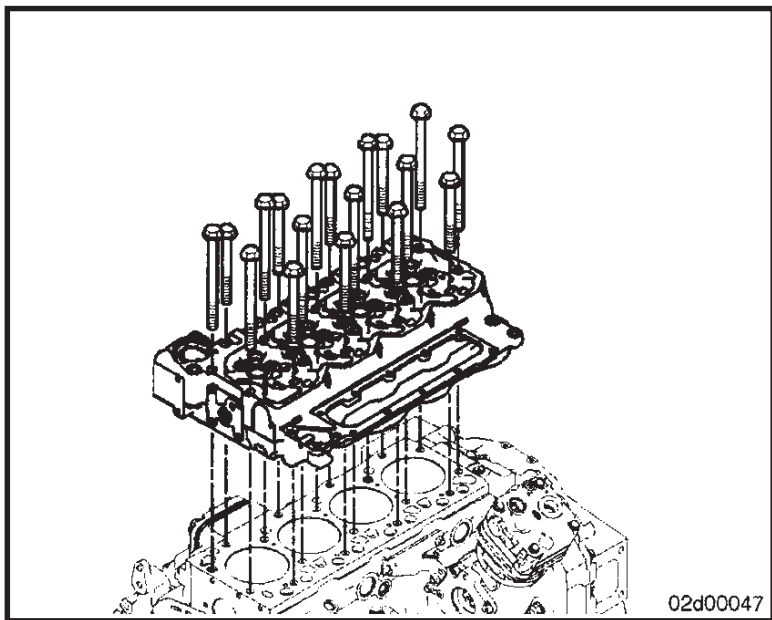




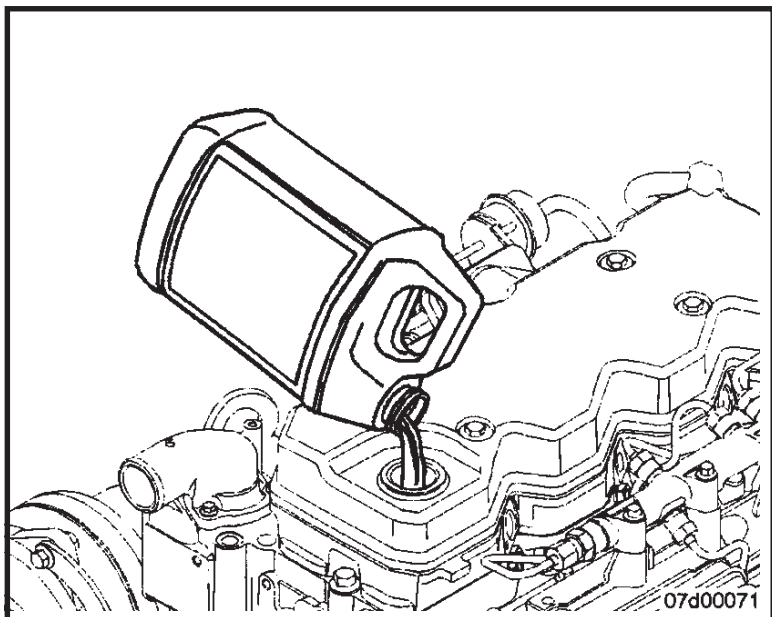
- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



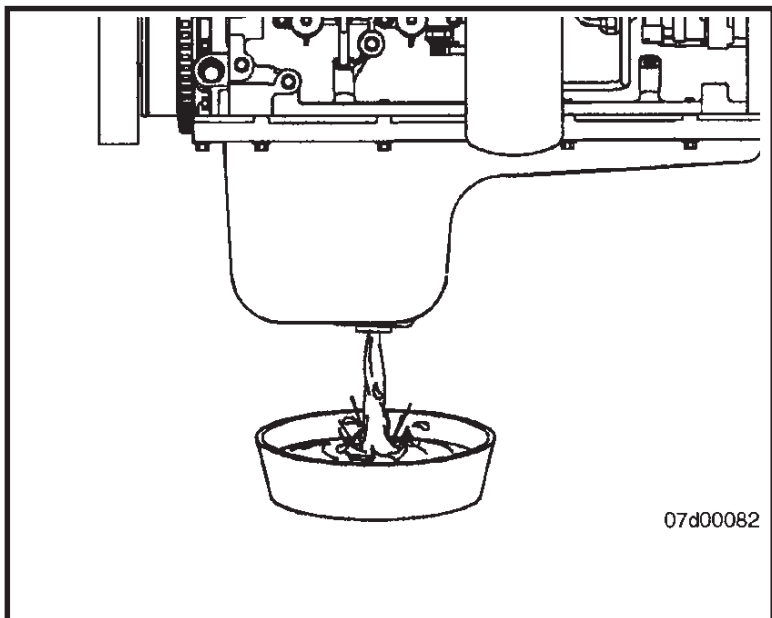
- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



- ◀ – Instale la tapa de válvulas de los cilindros. Consulte el Procedimiento 1502-004.



- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Haga funcionar el motor en condiciones normales de temperatura y verifique si hay fugas. Consulte el Procedimiento 1000-002.

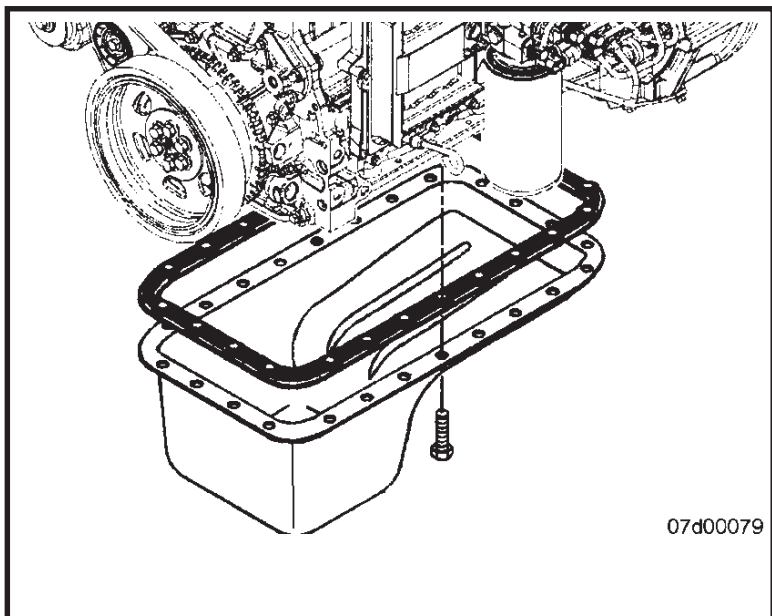


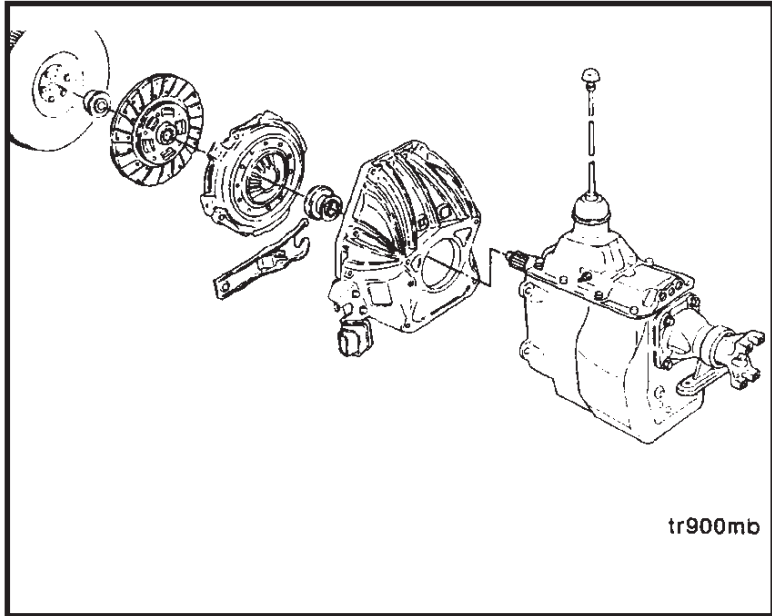
## Cigüeñal (1301-016)

### Remoción

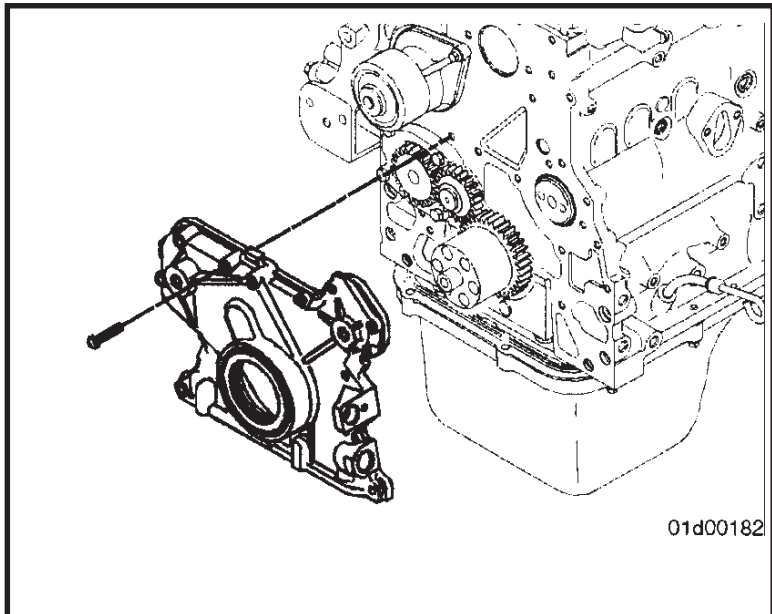
- ⚠ Para reducir la posibilidad de heridas, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- ◀ – Remueva el cárter de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.

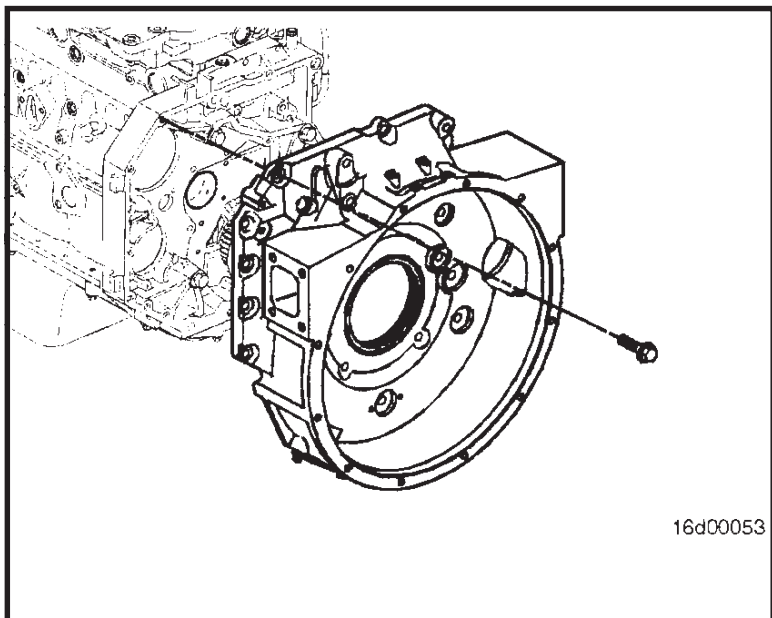




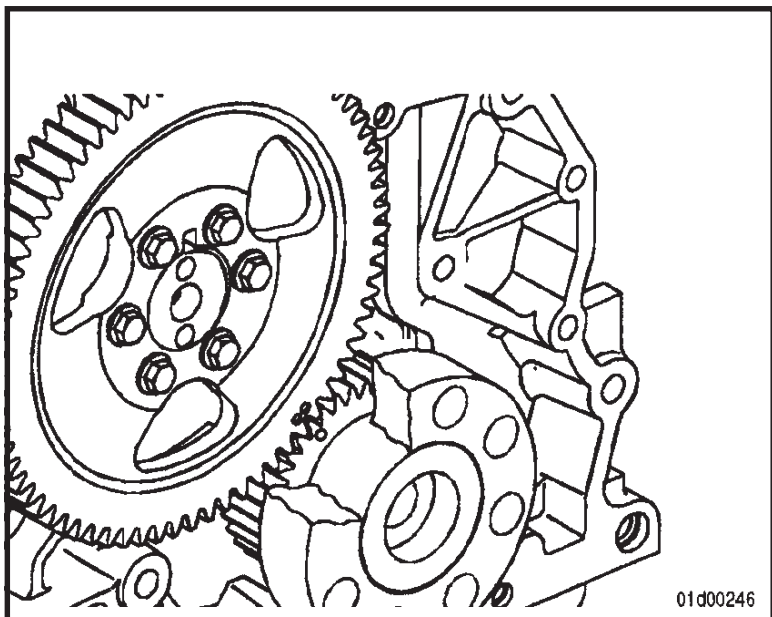
- ◀ – Remueva la transmisión. Consulte el Manual de Servicio Caja de Cambios.



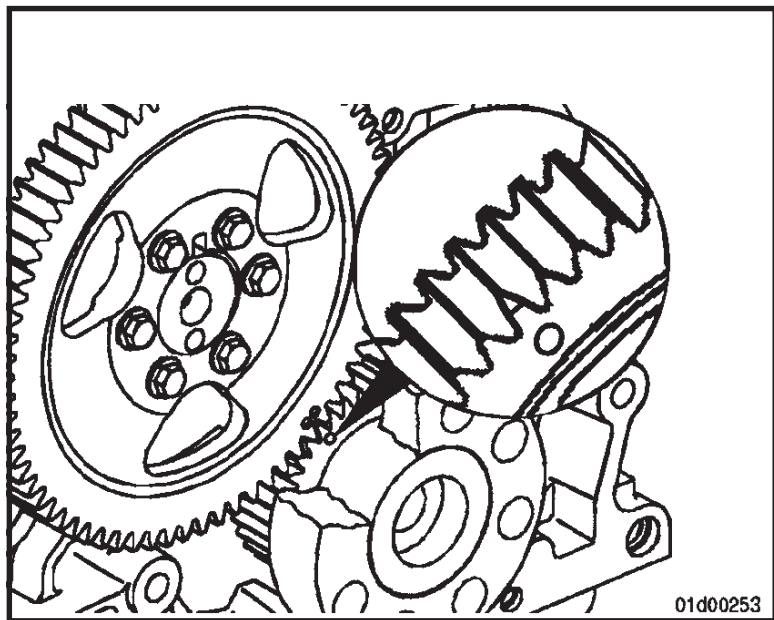
- ◀ – Remueva la tapa frontal. Consulte el Procedimiento 1301-031.



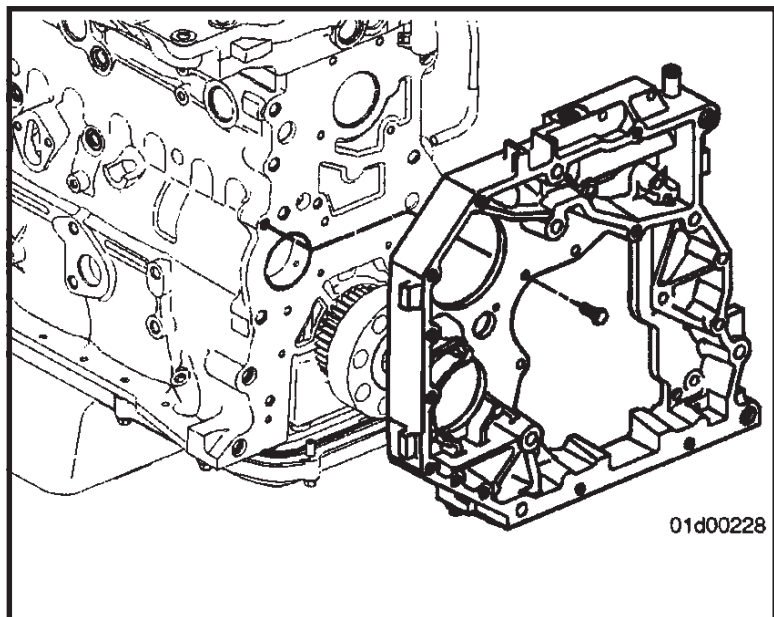
- ◀ – Remueva la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.



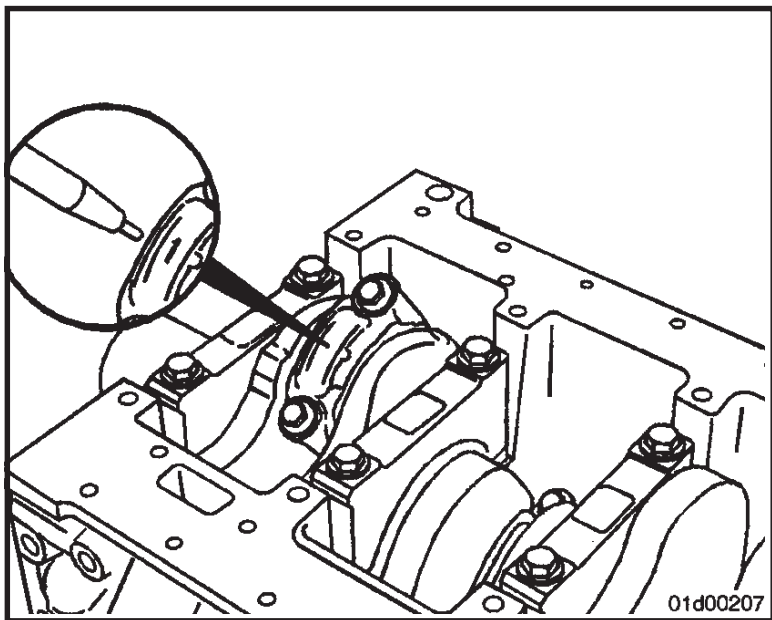
- ◀ – Remueva el engranaje del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-012.



**i** El motor puede tener una marca en el engranaje del cigüeñal o un diente en chanfle.

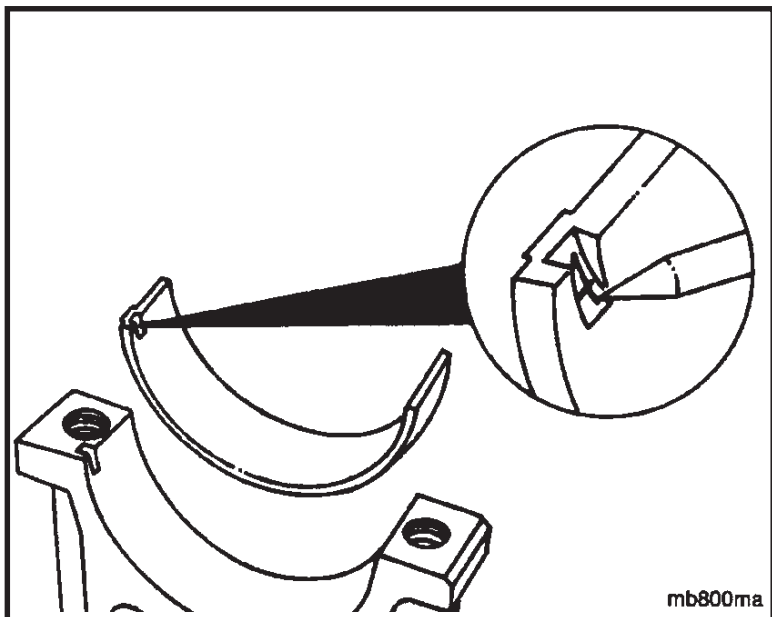


◀ – Remueva la carcasa de los engranajes. Consulte el Procedimiento 1301-034.



**i** Marque las bielas y las cabezas de las bielas para su identificación.

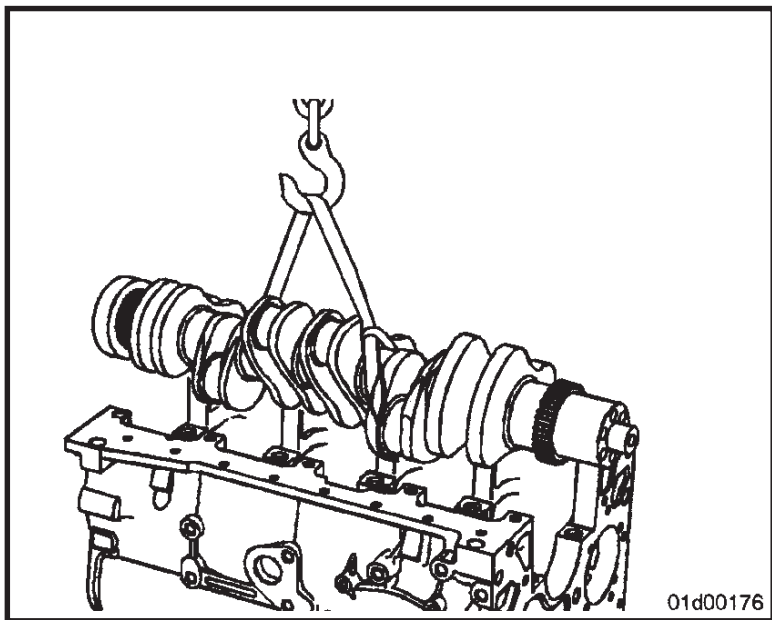
- ◀ – Remueva las cabezas de las bielas. Consulte el Procedimiento 1301-014.




- ◀ – Use un marcador para marcar el buje en el área del rebaje.

**i** La marca de la posición del buje sirve para la futura identificación o posible análisis de fallo.

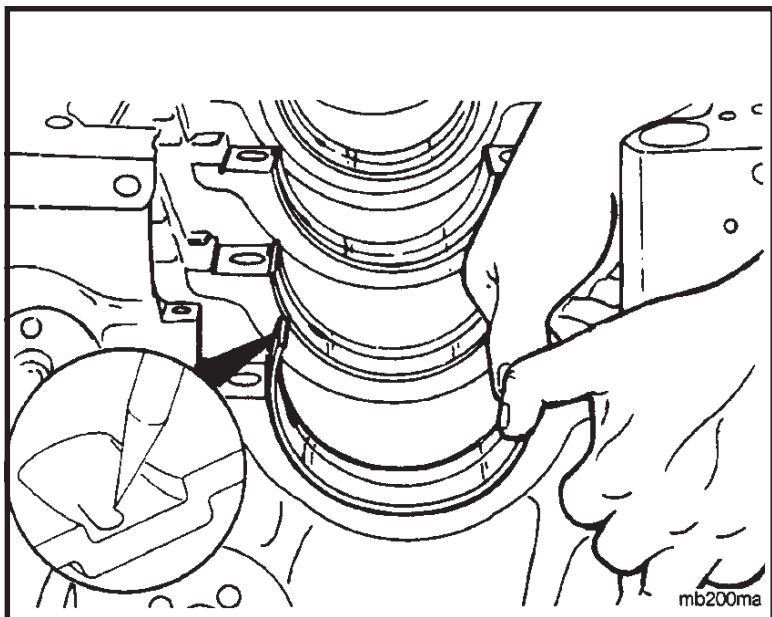
- Remueva las tapas de cojinetes dejando dos de ellas en el local para soportar el cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-006.




 Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

 *Certifíquese de que el cigüeñal esté apoyado antes de remover las dos últimas tapas.*

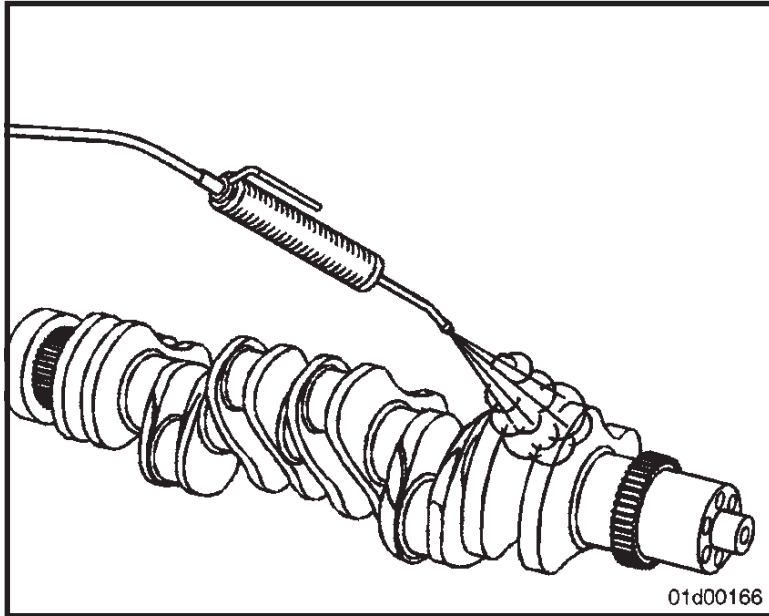
- ◀ – Soporte el peso del cigüeñal con un aparejo u otro dispositivo de elevación adecuado.
- Remueva las dos tapas restantes.
- Remueva el cigüeñal.



- ◀ – Remueva los bujes superiores.
- Use un marcador para marcar la posición del buje en el área del rebaje.

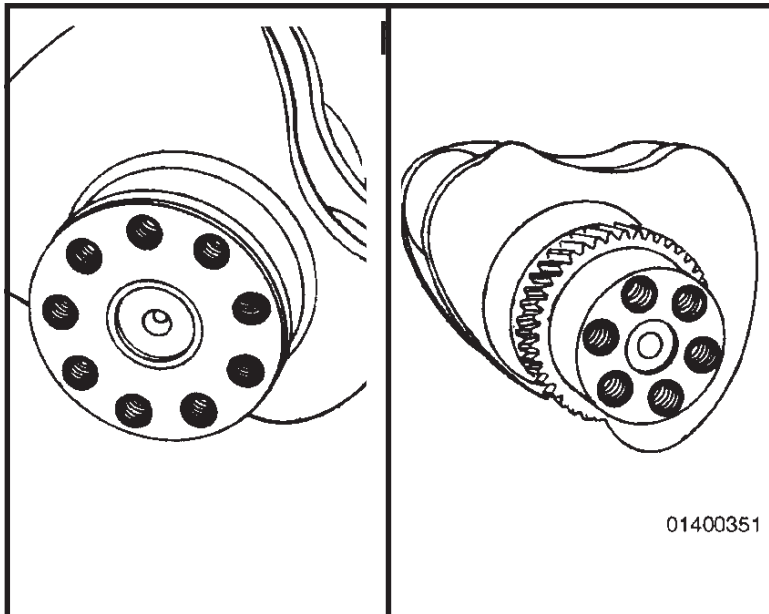
 *La marca de la posición en el buje sirve para la futura identificación o posible análisis de fallo.*





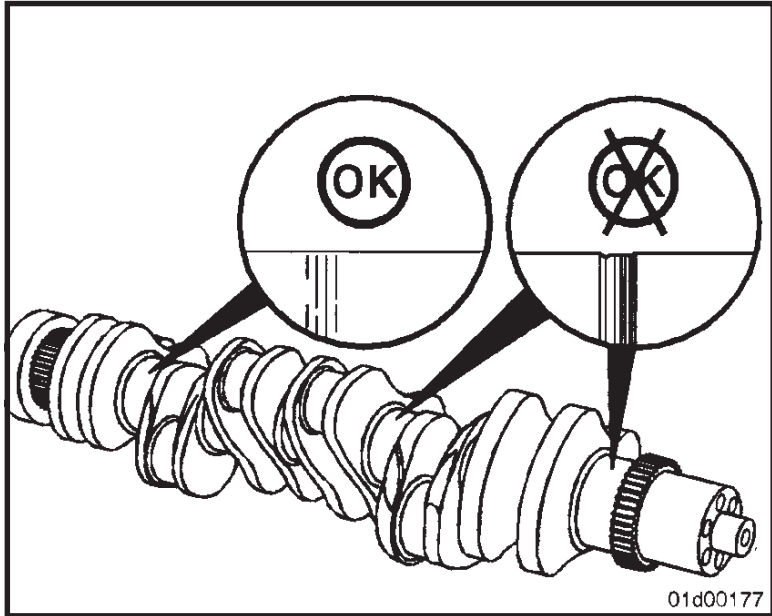
## Limpieza

- ⚠ **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**
- ⚠ **Use anteojos y máscara de protección cuando trabaje con aire comprimido. El chorro de aire comprimido puede hacer con que partículas de suciedad causen accidentes personales.**
- ◀ – Limpie el cigüeñal con vapor o use agua caliente con jabón y seque con aire comprimido.

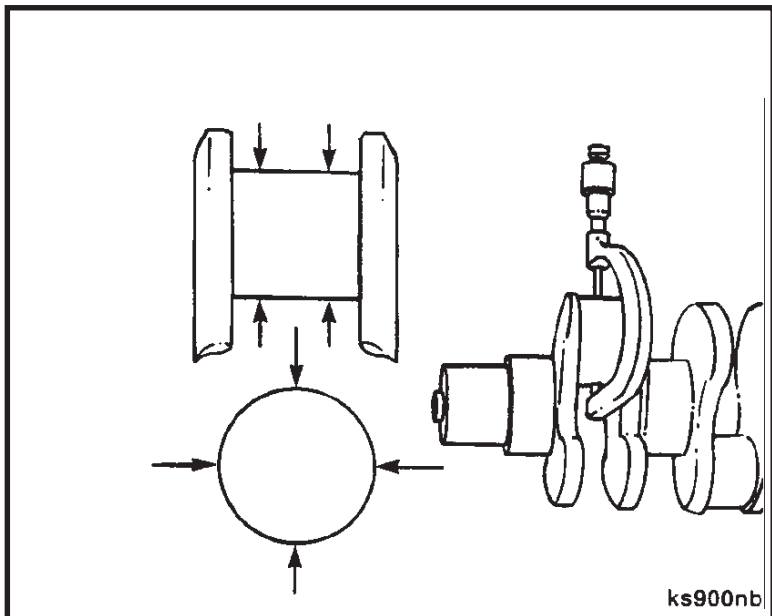


## Inspección para Reutilización

- ⚠ **No haga roscas en el cigüeñal. Pueden ser causados graves daños al motor.**
- ◀ – Verifique si las roscas presentan daños en ambas extremidades del cigüeñal.
- Si son necesarios reparaciones, utilice los procedimientos adecuados.



- ◀ – Verifique si los cojinetes del cigüeñal (cojinetes principales y muñones de las bielas), presentan daños o desgaste excesivo. Pequeñas ralladuras son aceptables.



- ◀ – Mida el diámetro externo de los cojinetes de las bielas (muñones) del cigüeñal.

#### Diámetro Externo del Muñón del Cigüeñal

mm

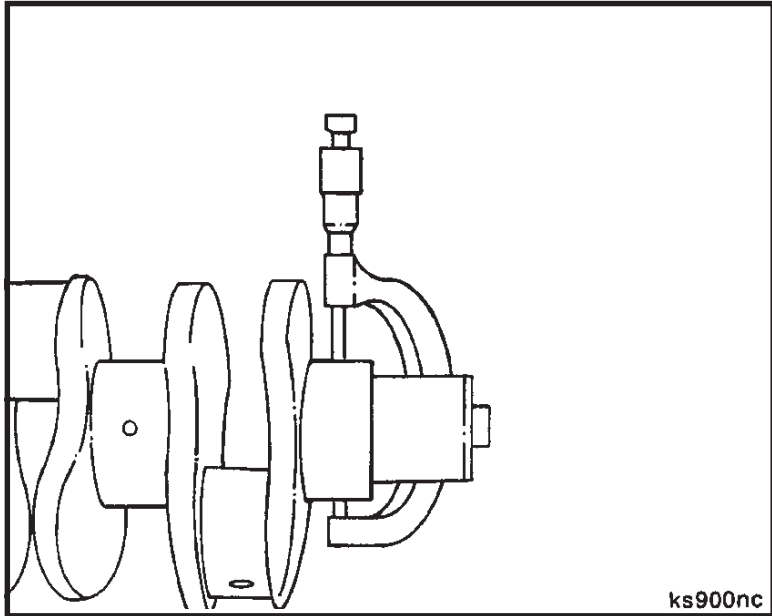
68,96

MÍN

69,01

MÁX

 Hay bujes calibrados de biela y de cojinetes principales disponibles.



- ◀ – Mida el diámetro externo de los cojinetes principales (muñones) del cigüeñal.

#### Diámetro Externo del Cojinete Principal (Muñón)

mm

82,962

MÍN

83,013

MÁX

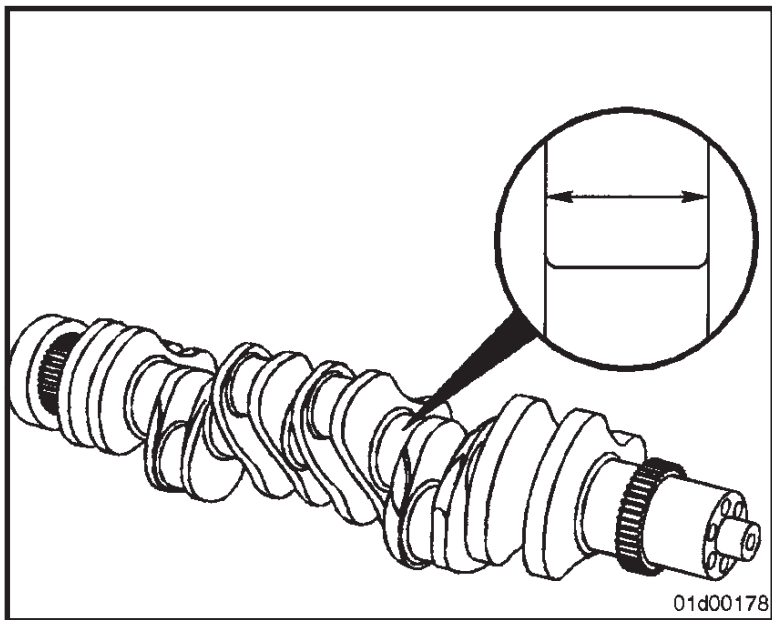
- ◆ **Ovalización:** 0,050 mm
- ◆ **Conicidad:** 0,013 mm

- El juego del cojinete es igual al diámetro interno del alojamiento del cojinete principal con el buje instalado menos el diámetro del muñón del cigüeñal.

- ◆ **Juego Máximo del Cojinete:** 0,119 mm

**i** El cigüeñal puede ser rectificado a medida si su diámetro externo **no** está dentro de las especificaciones.

**Rectifique siempre** todos los cojinetes, cuando uno de ellos **no** está dentro de las especificaciones.



- ◀ – Mida la distancia de las caras del apoyo.

### Distancia de las Caras de Apoyo

mm

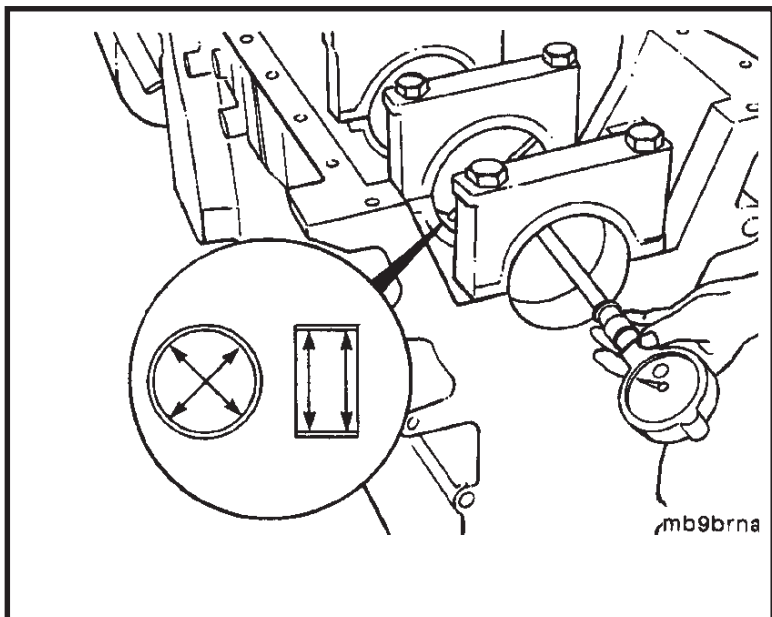
0,065

MÍN

0,432

MÁX

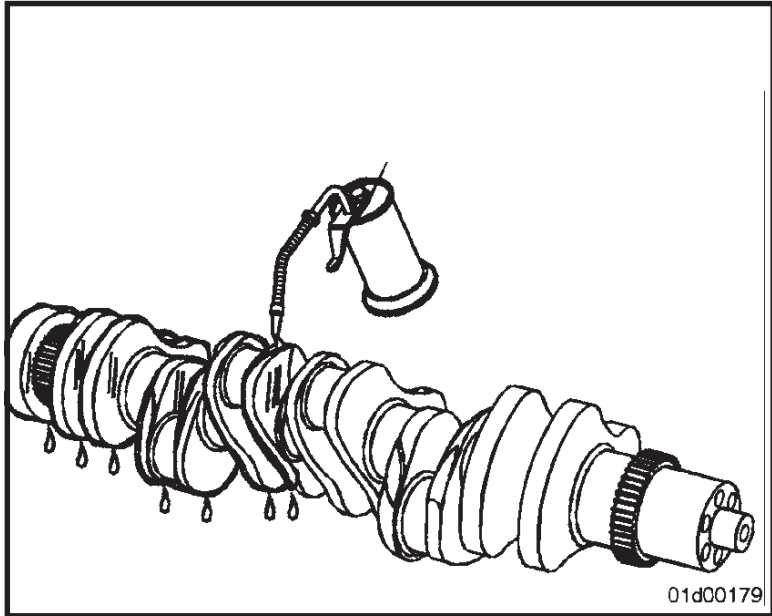
- i** Hay bujes de apoyo calibrados disponibles si la distancia de apoyo no está dentro de las especificaciones. Las dimensiones de calibrado disponibles van de 0,25 a 0,51 mm. Si es necesario, machine el cigüeñal para usar un buje de apoyo calibrado.



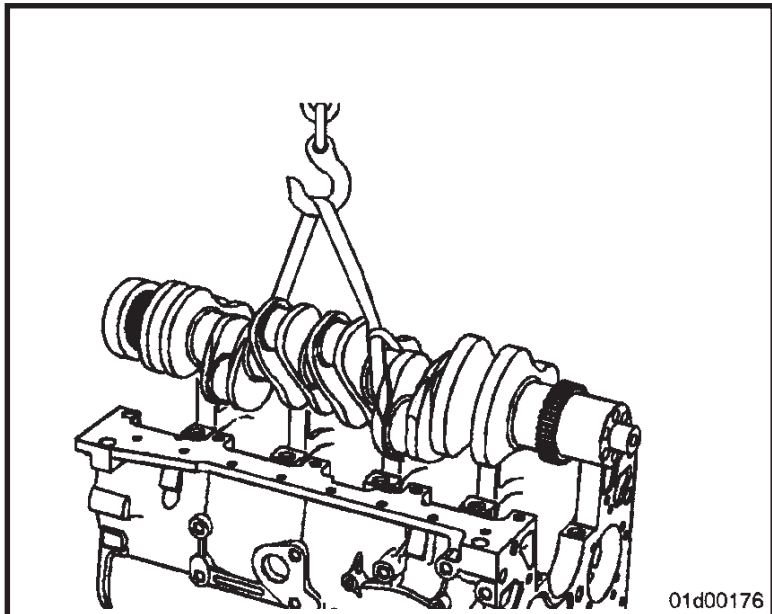
- ◀ – Usando un reloj comparador, mida los diámetros internos de los alojamientos de los cojinetes principales en el bloque.

**Diámetro del Alojamiento del Cojinete Principal máximo:**

♦ 83,106 mm

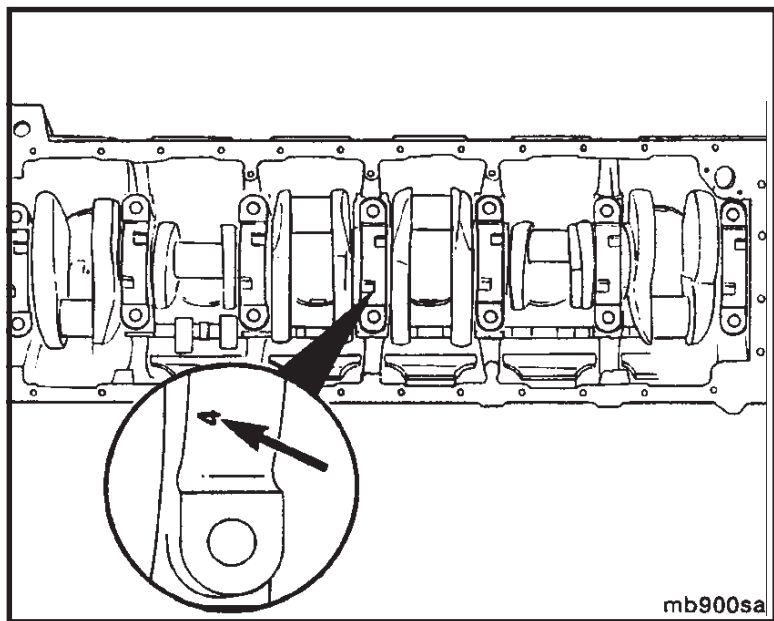


- ◀ – Use un aceite preservativo "**fino**" para lubricar el cigüeñal y protegerlo de oxidación.
- i** Si el cigüeñal no es utilizado inmediatamente, use un óleo preservativo "**grueso**". Proteja el cigüeñal con una capa para evitar suciedad que pueda impregnar el aceite.*



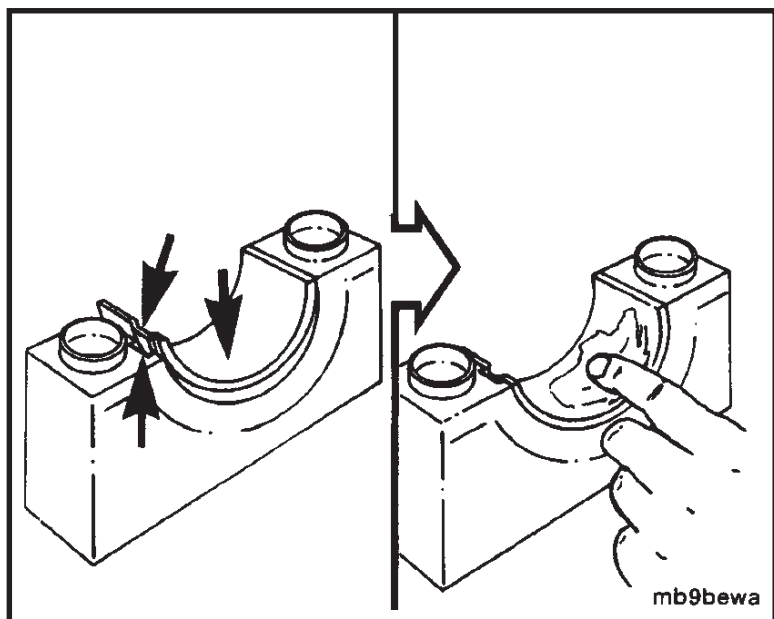
## Instalación

- !** Este conjunto pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.
- !** Instale el cigüeñal con cuidado evitando daños a los bujes de los cojinetes principales y de apoyo y, principalmente, a los cojinetes del cigüeñal. Si ocurren daños al cigüeñal, la vida útil del motor será reducida.
  - Instale los bujes principales superiores. Consulte el Procedimiento 1301-006.
- ◀ – Instale el cigüeñal.

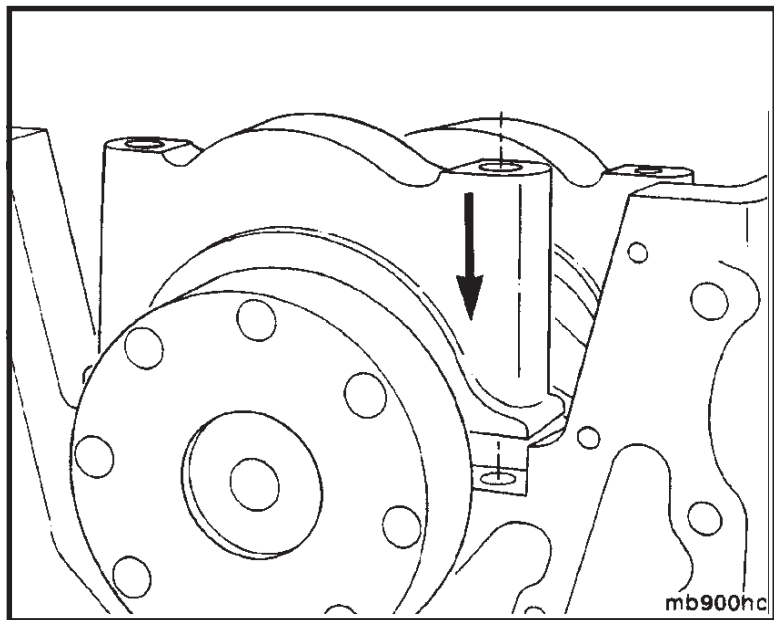


- ◀ – Las tapas de los cojinetes principales son numeradas para su localización. La número 1 se localiza en la parte delantera del bloque.

***i** Las tapas de los cojinetes **deben** ser instaladas de tal forma que los números identificados en estas sean iguales a los de la cara de asentado del cojinete en el bloque. Las uñas traba de los bujes principales y de las tapas de los cojinetes **deben** estar posicionadas en el mismo lado.*

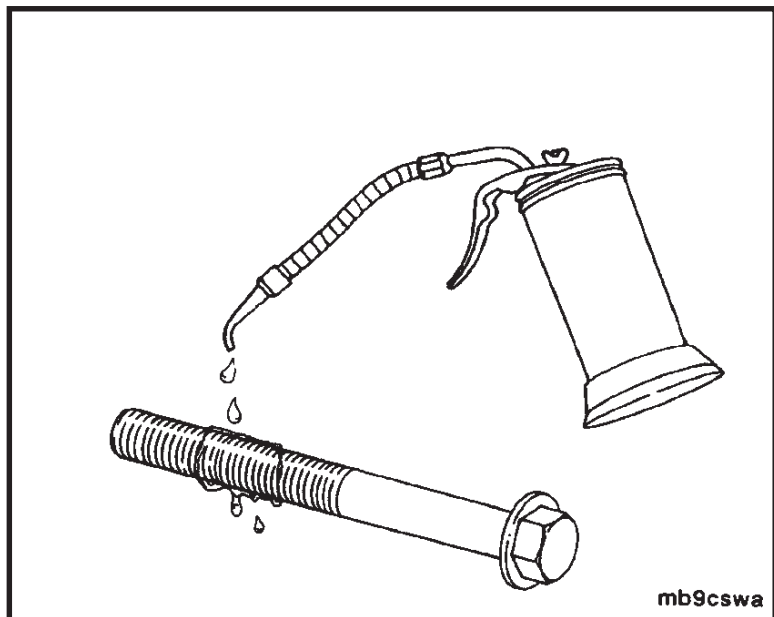


- ◀ – Instale los bujes principales inferiores en las capas de los cojinetes.
- Aplique una capa de Lubriplate 105™, o equivalente, en la superficie de contacto del buje con los muñones del cigüeñal.

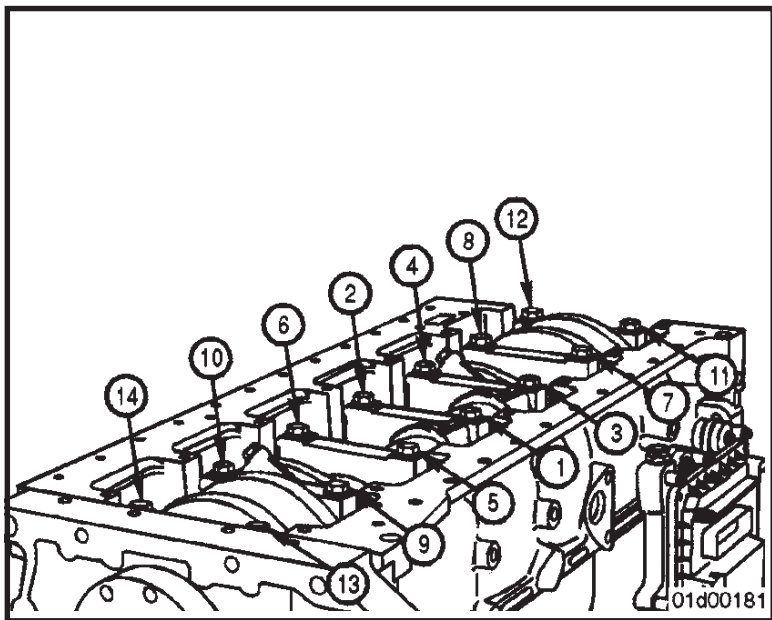


**i** *Certifíquese que los anillos de guía fueron instalados en las cabezas.*

- ◀ – Instale las tapas de los cojinetes principales en el bloque de los cilindros.



- ◀ – Aplique aceite limpio de motor en las roscas y en la cara inferior de la cabeza de los tornillos de las tapas de los cojinetes.



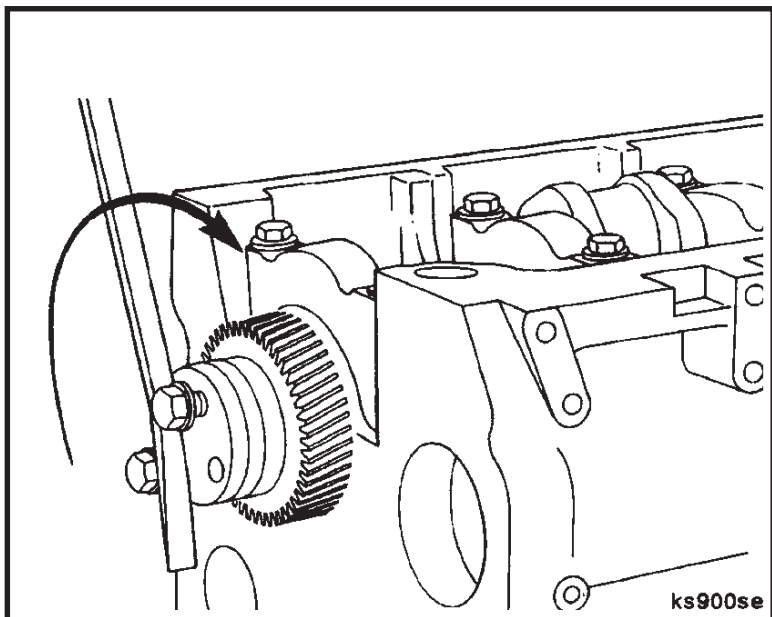
- ◀ – Instale los tornillos de las tapas de los cojinetes principales.
- Apriete los tornillos en la secuencia indicada. Ejecute cada paso en todos los tornillos, antes de iniciar el paso siguiente.

♦ **Valor del Torque:**

Paso 1: 50 N.m [5,0 kgf.m]

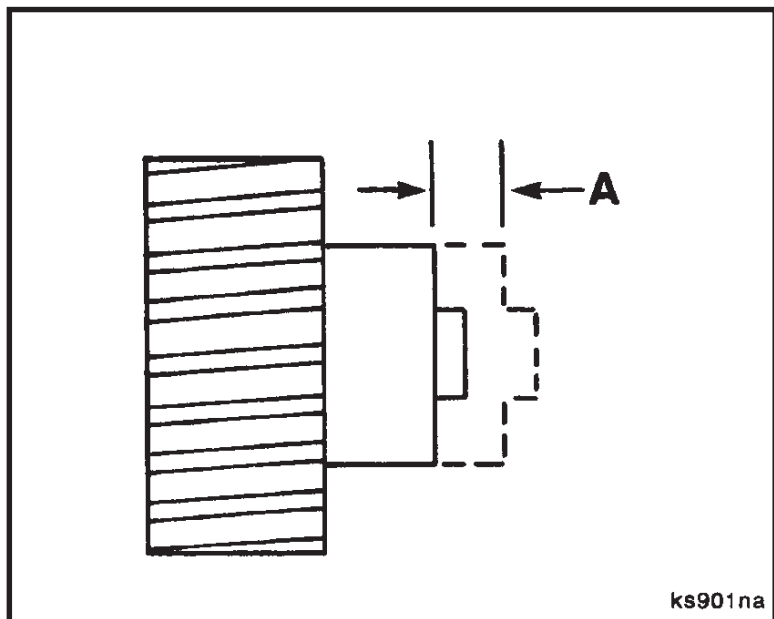
Paso 2: 80 N.m [8,0 kgf.m]

Paso 3: Gire todos los tornillos 90 grados en sentido horario



- ◀ – El cigüeñal **debe** girar libremente después de la instalación de las tapas de los cojinetes principales.





**i** Las dimensiones del buje de aproximación y del cojinete del cigüeñal determinan el juego axial.

◀ – Mida el juego axial del cigüeñal con un reloj comparador.

### Juego Axial del Cigüeñal

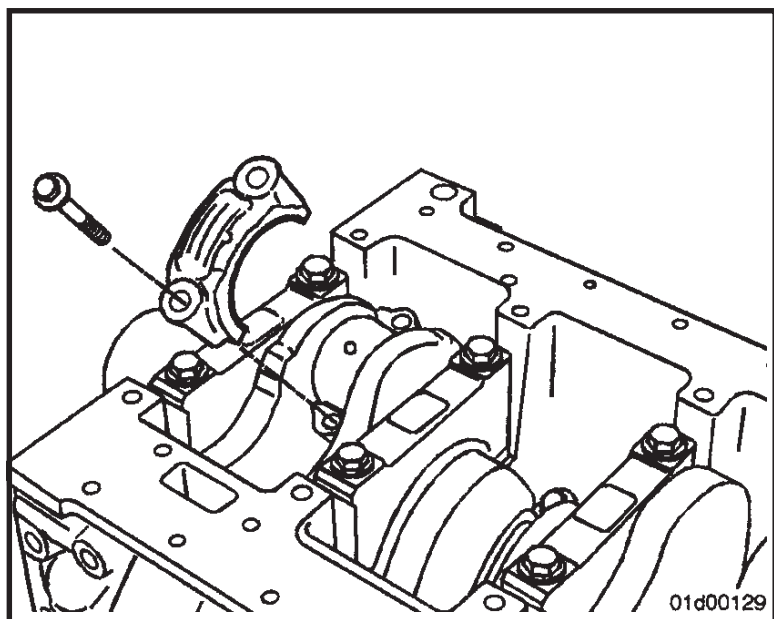
mm

0,102

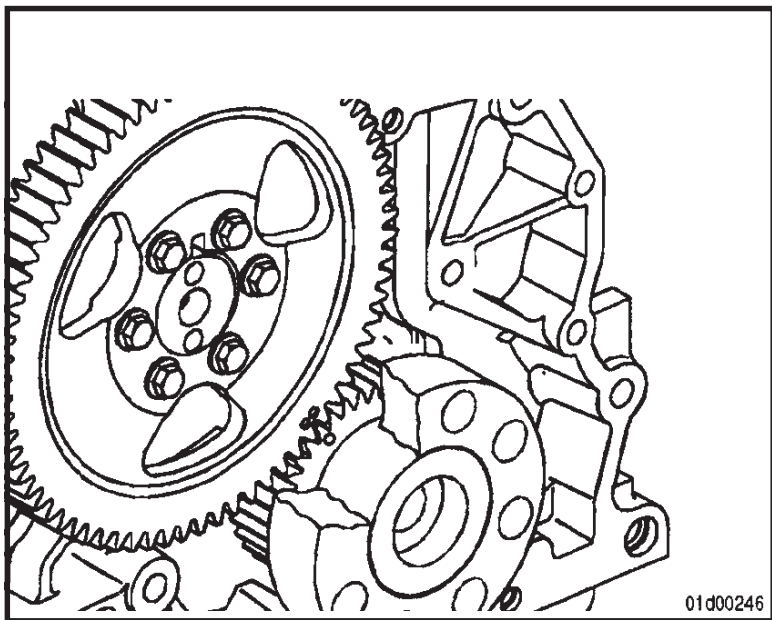
MÍN

0,432

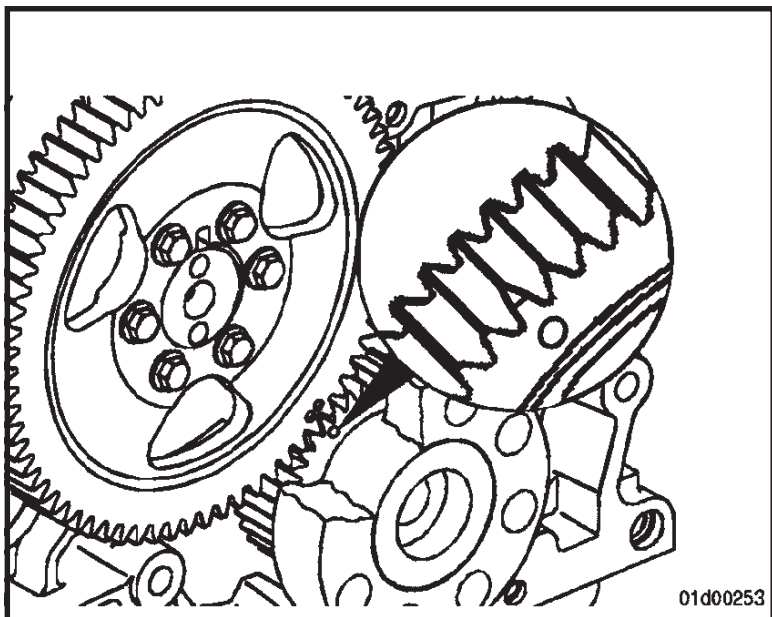
MÁX



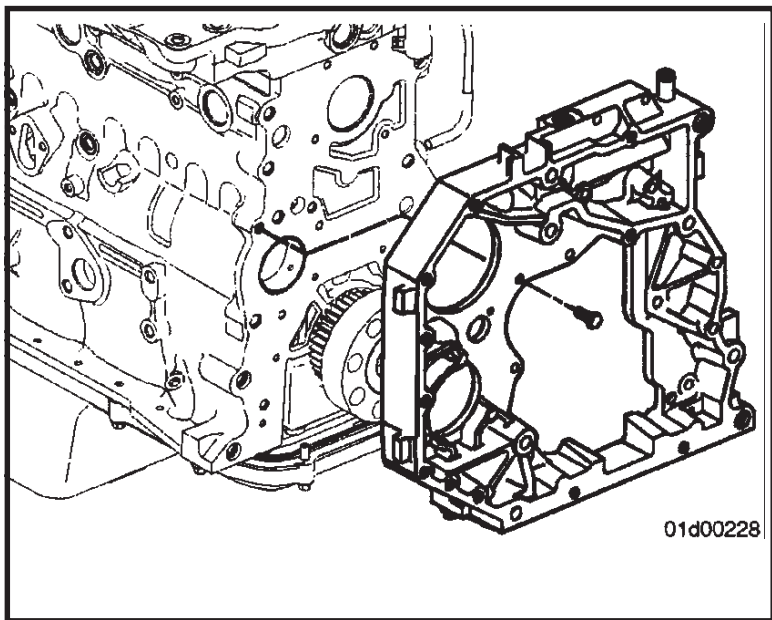
◀ – Instale las bielas. Consulte el Procedimiento 1301-014.



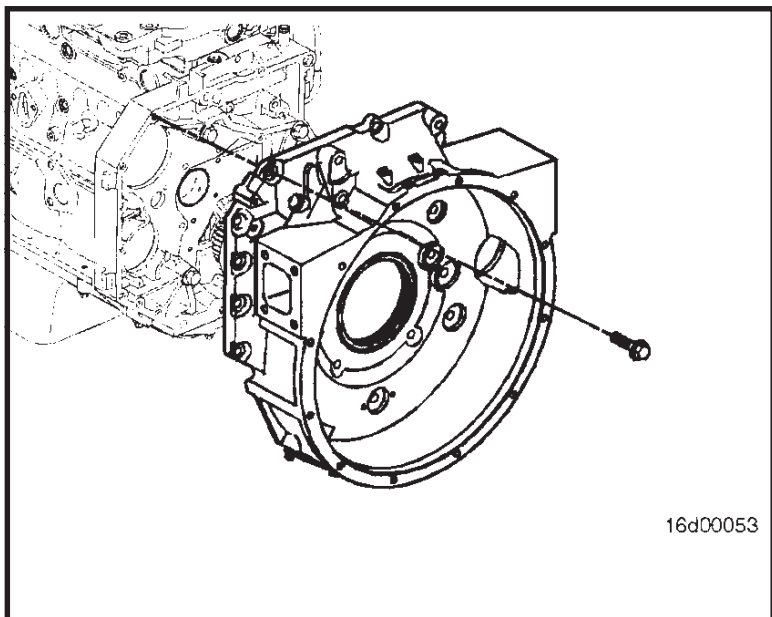
- ◀ – Instale el engranaje del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-018.



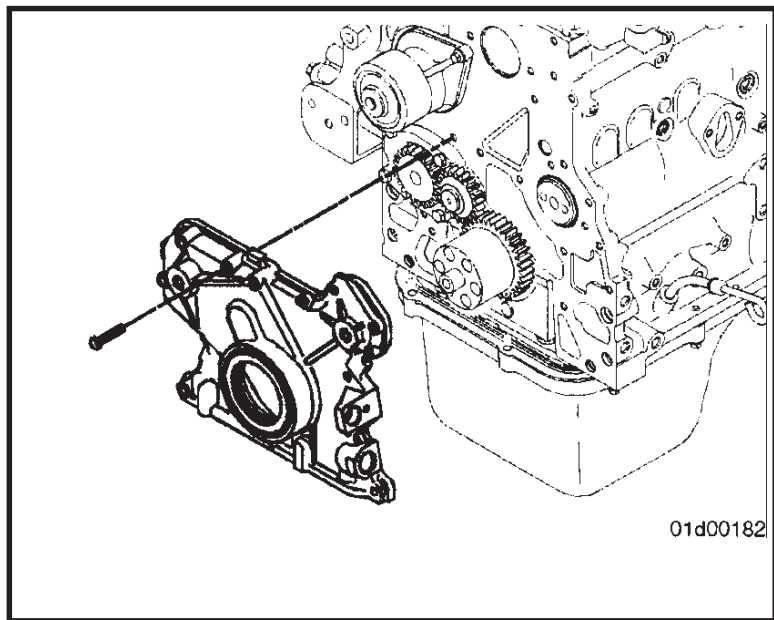
- i* El motor puede tener una marca en el engranaje del cigüeñal o un diente en chanfle.



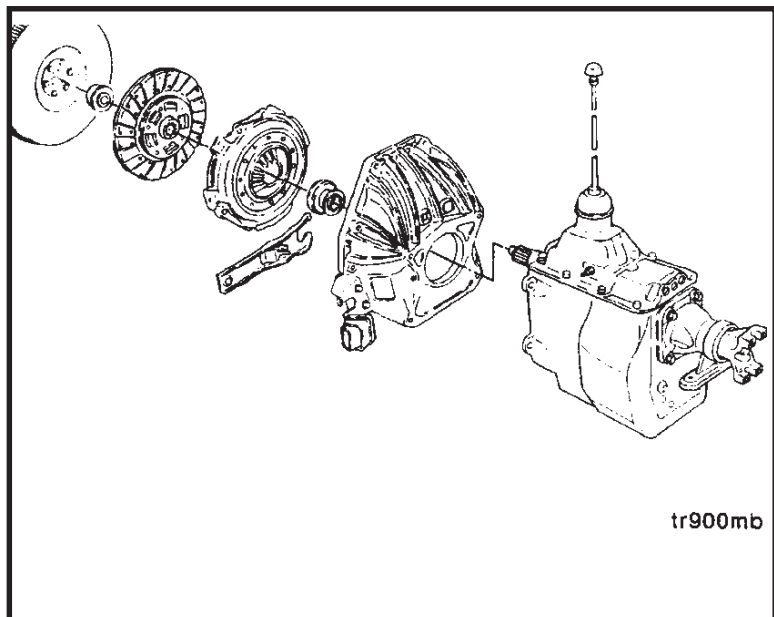
- ◀ – Instale la carcasa de los engranajes. Consulte el Procedimiento 1301-034.



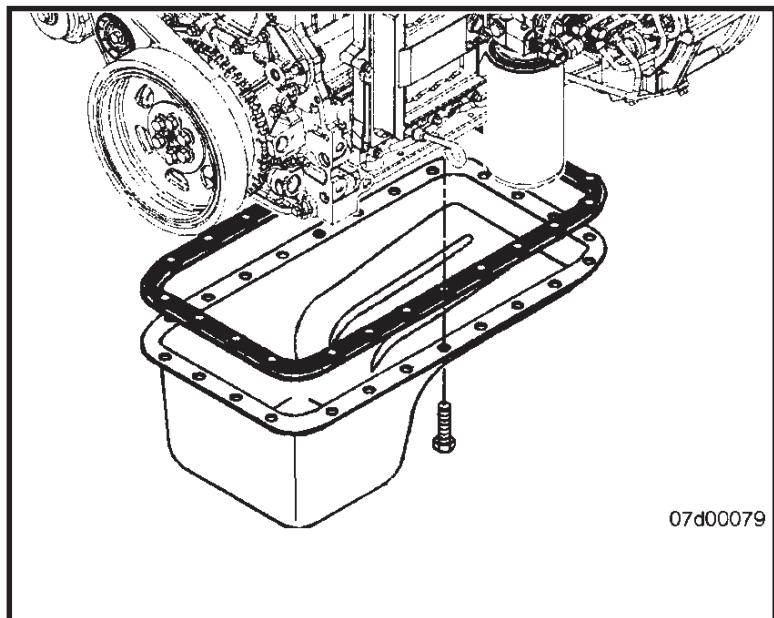
- ◀ – Instale la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.



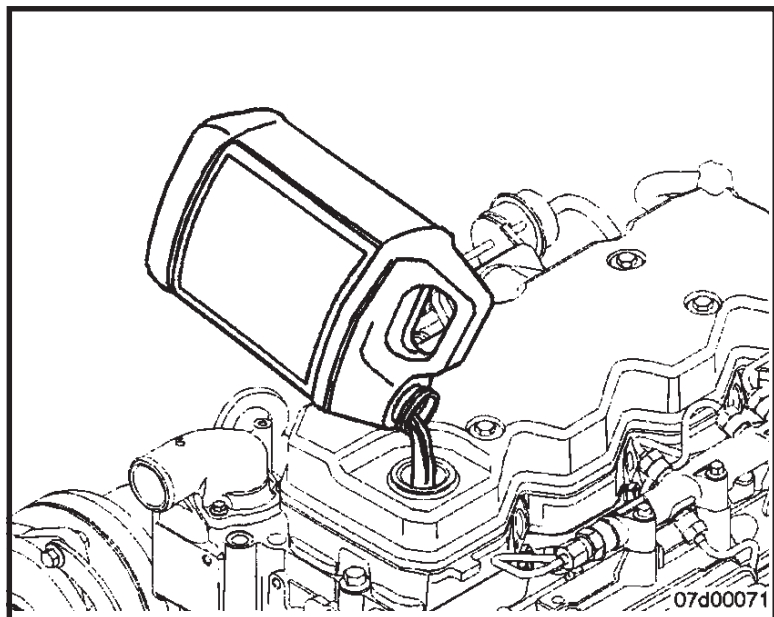
- ◀ – Instale la tapa delantera de los engranajes. Consulte el Procedimiento 1301-031.



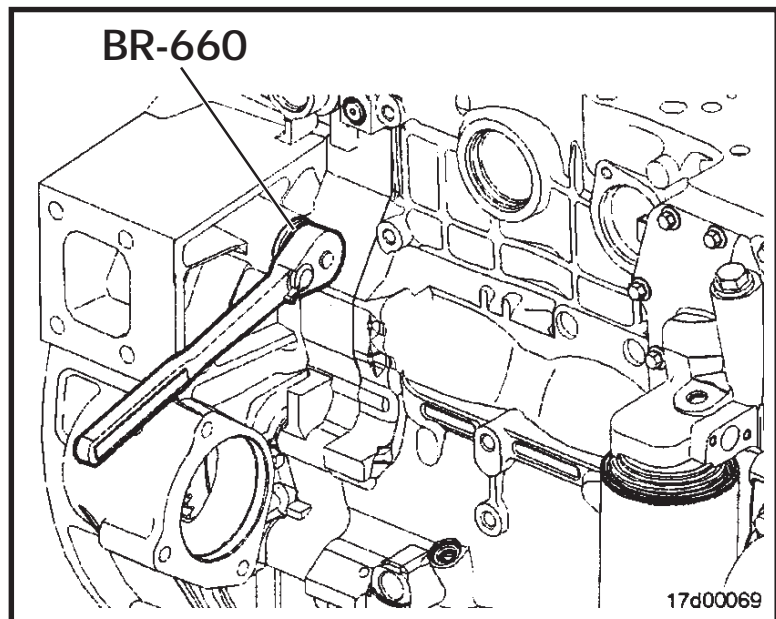
- ◀ – Instale la transmisión. Consulte las instrucciones del Manual de Servicio Caja de Cambios.



- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.

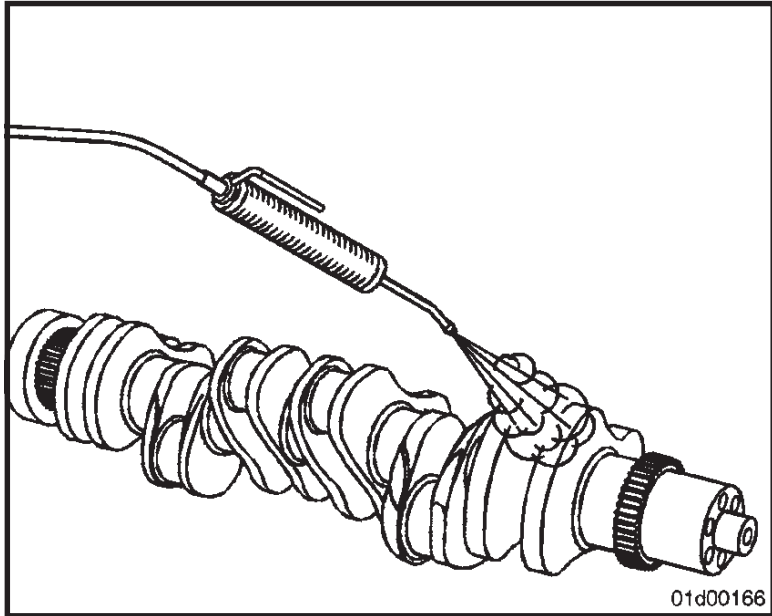


- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.



## Verificación de Giro del Motor

- ◀ – Introduzca la herramienta de giro manual del motor, **BR-660**, en la carcasa del volante y acóplela en la cremallera del volante.
- El cigüeñal puede ser girado manualmente utilizando una llave críquet catraca o llave de 1/2 pulgada.



## Engranaje Delantero del Cigüeñal (Cigüeñal removido ) (1301-019)

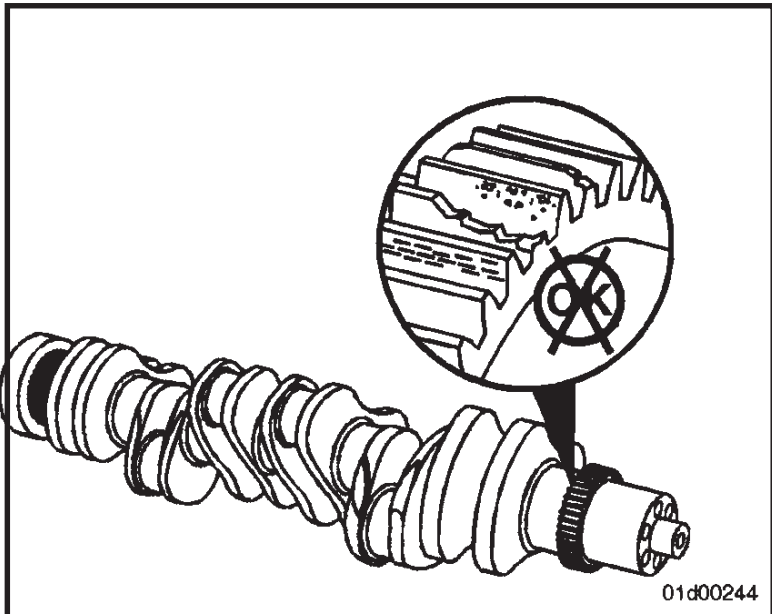
### Limpieza

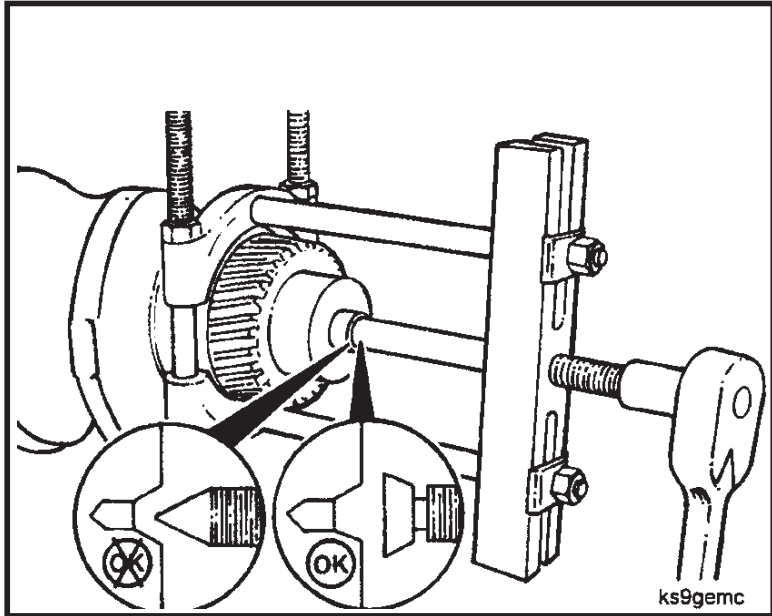
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al trabajar con aire comprimido. Los residuos y polvo lanzados pueden provocar heridas.

- ◀ – Limpie el engranaje del cigüeñal con solvente y séquelo con aire comprimido.

### Inspección para Reutilización

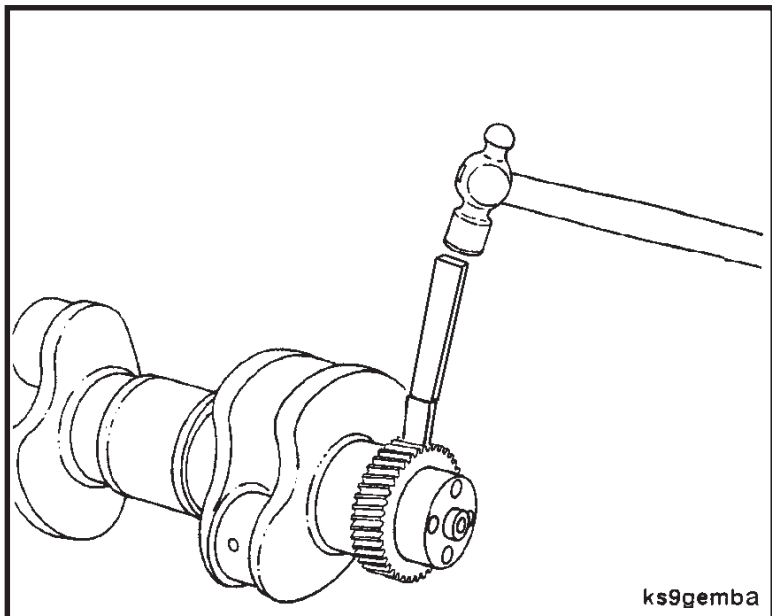
- ◀ – Verifique si el engranaje del cigüeñal presenta picadas, marcas de rozamiento o dientes rotos.
- Sustituya el engranaje del cigüeñal si presenta picadas o dientes rotos.
- Si los fallos, rebabas o resaltos **no** pueden ser removidos con lija adecuada, sustituya el engranaje.





## Remoción

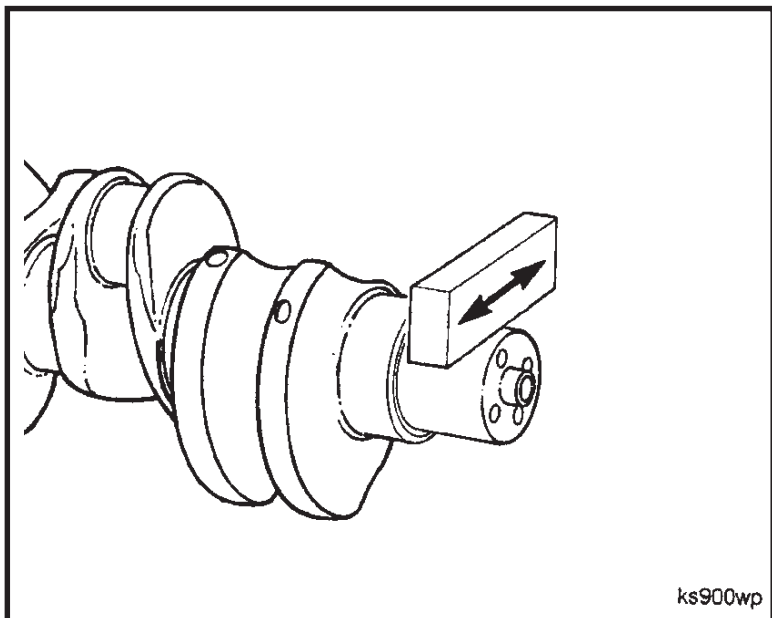
- ◀ – Remueva el cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-016.
- Remueva el engranaje del cigüeñal.
- Para la ejecución de ese paso se requiere el uso de un sacador de engranaje, para el servicio pesado.



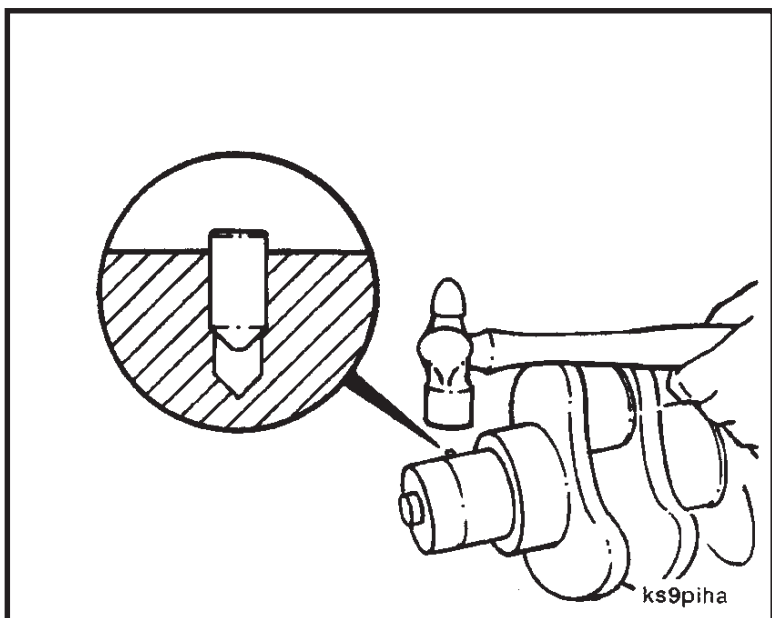
**i** Si el sacador no es suficiente para remover el engranaje, utilice un cincel, para partir el engranaje.

- ◀ – Posicione el cincel entre dos dientes del engranaje con un martillo de 1 kg.



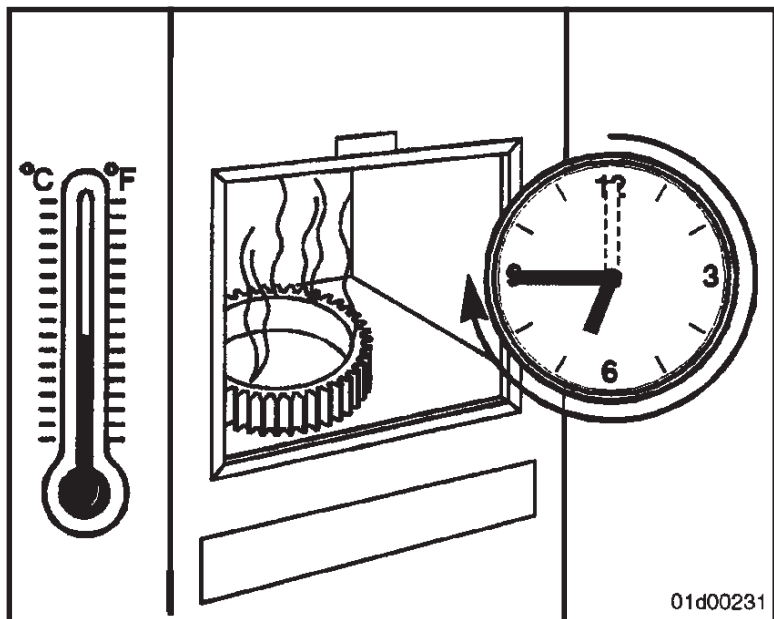


- ◀ – Remueva todas las rebabas y certifíquese de que el área de alojamiento del engranaje en la extremidad del cigüeñal esté lisa.



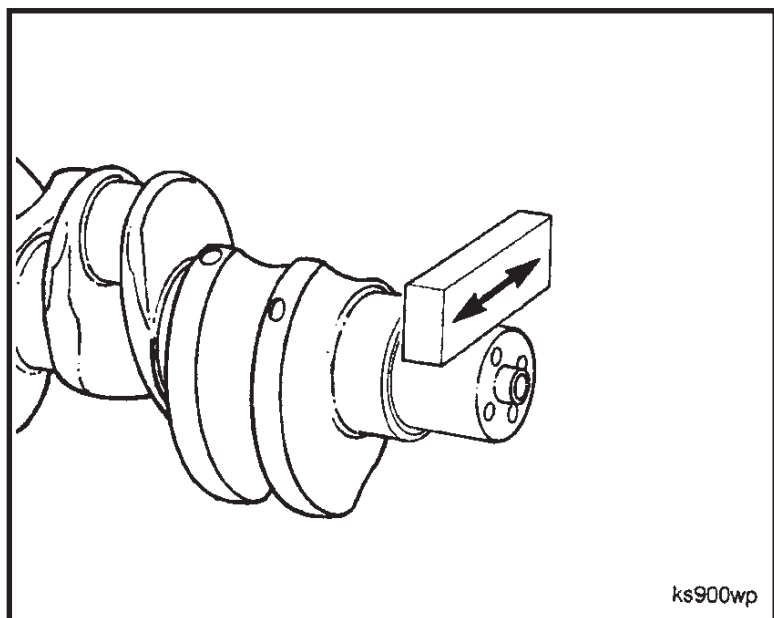
## Instalación

- ◀ – Instale el perno de alineación caso este haya sido removido anteriormente.

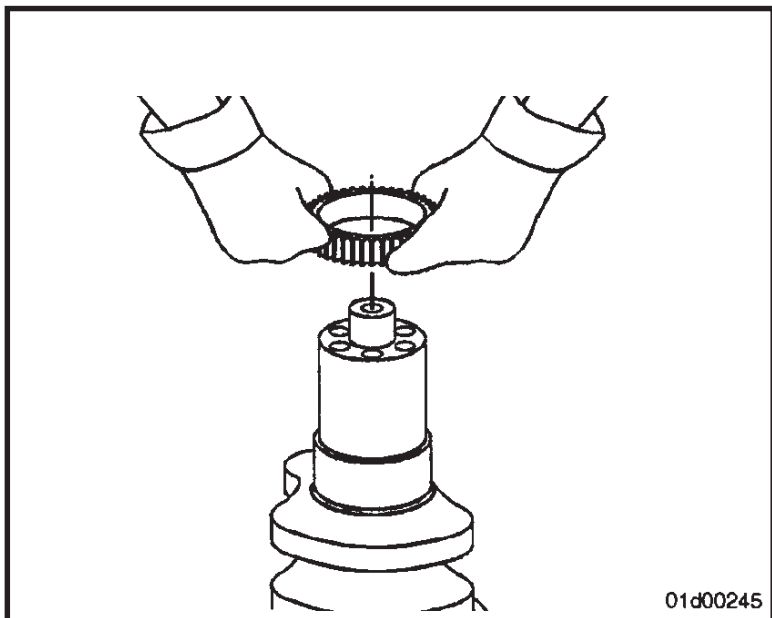


⚠ El engranaje podrá quedar permanentemente deformado si es sometido a recalentamiento. La temperatura del horno nunca debe exceder los 204° C.

- ◀ – Caliente el engranaje en un horno precalentado durante 45 minutos a una temperatura de 177° C.

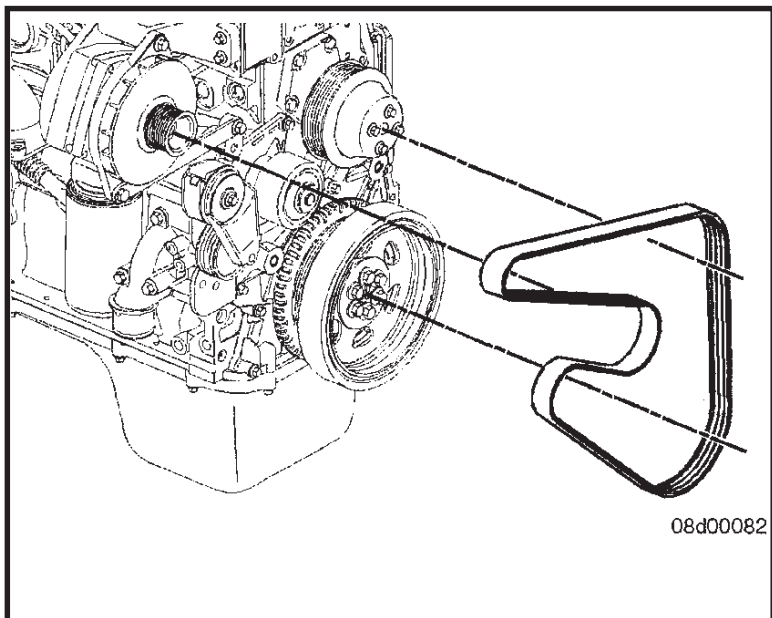


- ◀ – Aplique una fina capa de Lubriplate™ 105 o equivalente en la superficie de la extremidad del cigüeñal.



**Para reducir la posibilidad de quemaduras graves, utilice guantes de protección para instalar el engranaje calentado.**

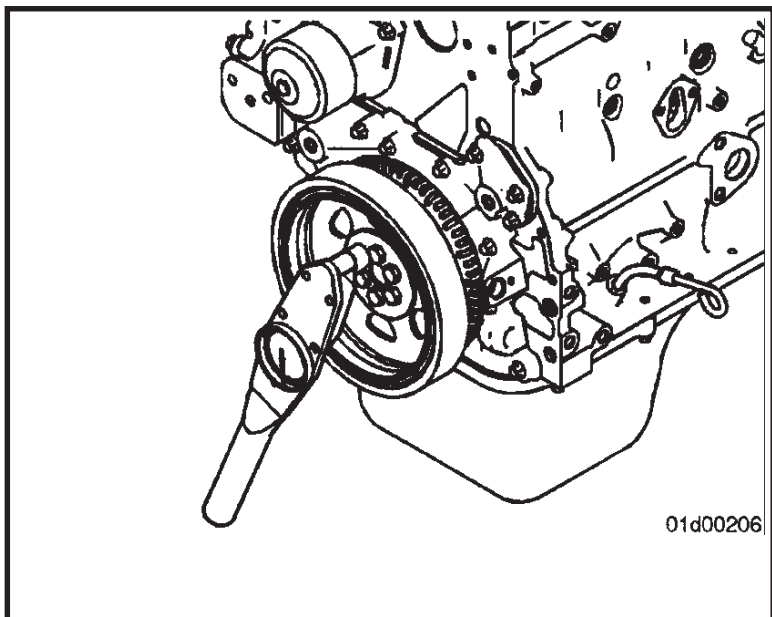
- ◀ – Instale el engranaje calentado en la extremidad del cigüeñal hasta que esta toque el resalto.
- Instale el cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-016.



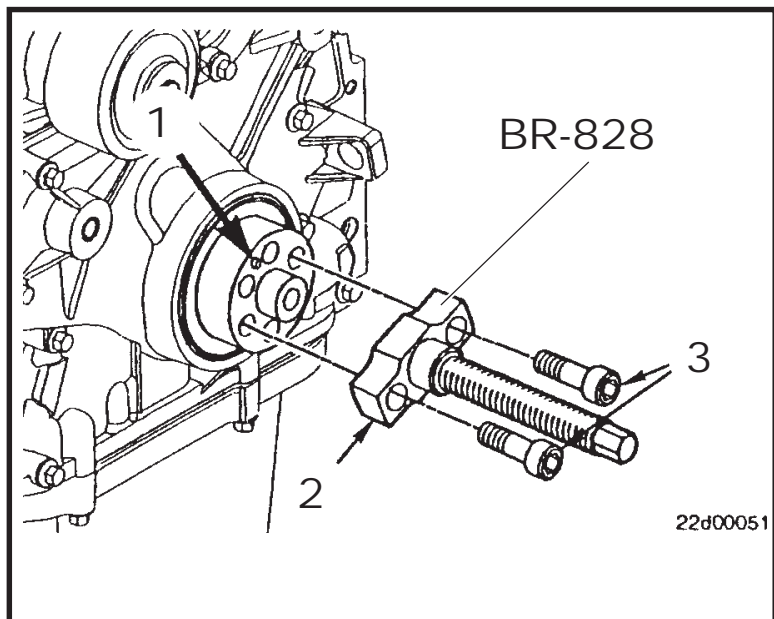
## Retén Delantero del Cigüeñal (1301-023)

### Remoción

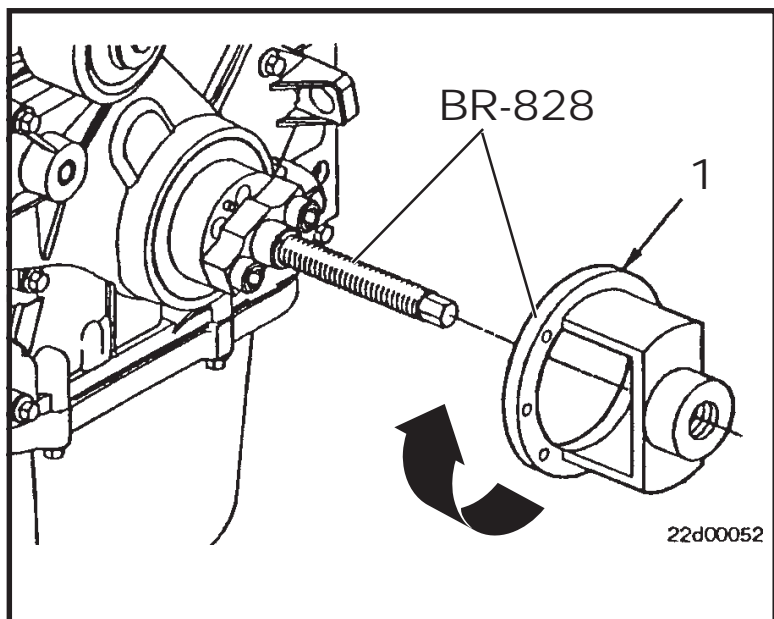
- ◀ – Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



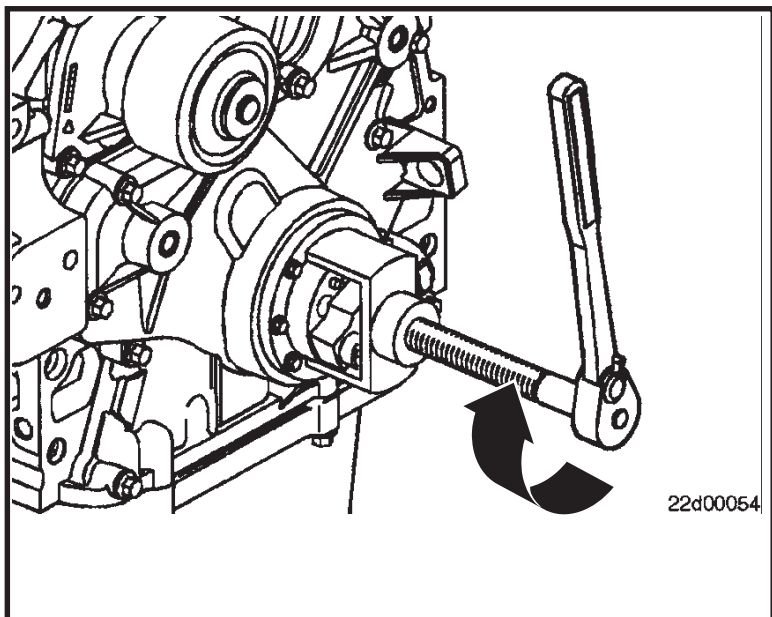
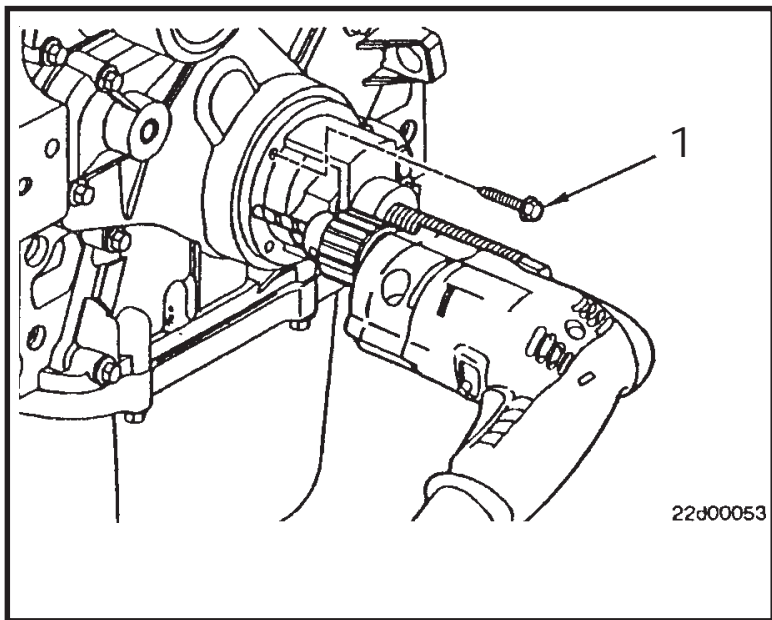
- ◀ – Remueva el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.



- ◀ – Utilice el conjunto removedor/colocador del retén de aceite delantero, **BR-828**.
- Tomando cuidado para no interferir con el perno localizador (1) del amortiguador de vibraciones, monte la placa con vástago roscado (2) de la herramienta **BR-828** en la extremidad del cigüeñal, fijándola con los dos tornillos M12 X 1,25 (3).



- ◀ – Instale el removedor/colocador (1) de la herramienta **BR-828** en el vástago roscado, girándolo en el **sentido horario** hasta que este quede asentado en la tapa frontal.



⚠ **Al usar la taladradora tenga cuidado para no dañar la tapa frontal o el cigüeñal.**

**i** *El espesor de la brida del removedor/colocador **BR-828** es de 8 mm.*

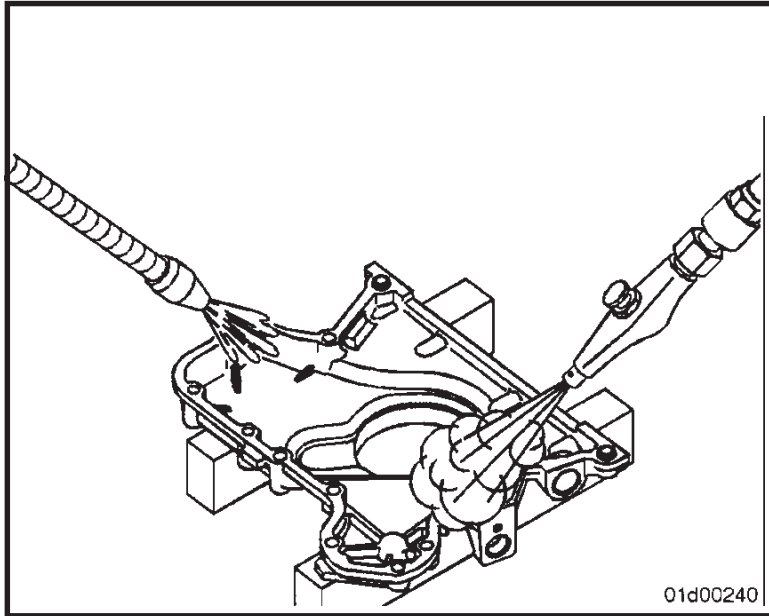
*La profundidad de los orificios a ser hechos en el retén es 10 mm.*

*Ajustar la broca con cinta adhesiva para orificios de 18 mm de profundidad. Aplique grasa en la cinta adhesiva para remover la viruta.*

- ◀ – Utilizando uno de los orificios de la brida del removedor como guía, haga uno en el retén e instale un tornillo (1) para fijar la herramienta en la posición.
- Proceda de la misma manera con los demás orificios de la brida.

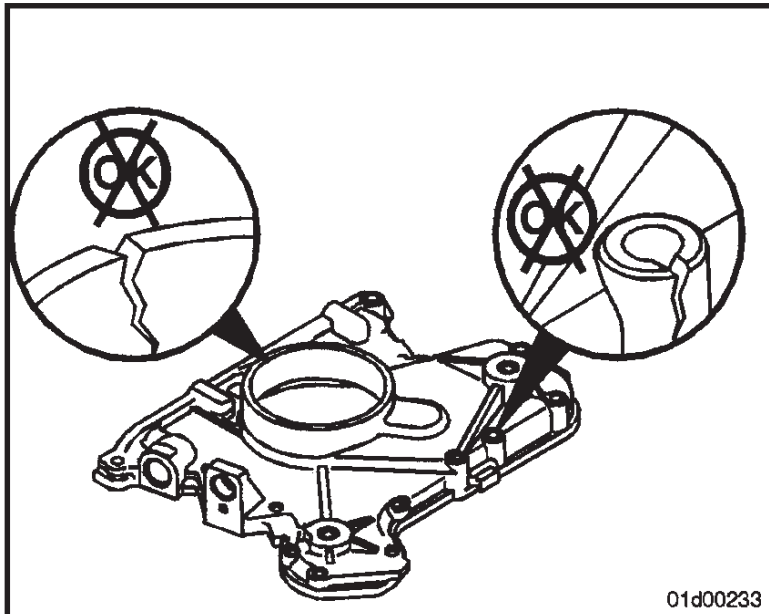
⚠ **Para evitar daños, no use llave de impacto o herramientas neumáticas.**

- ◀ – Gire lentamente el vástago roscado en el **sentido horario** hasta remover el retén delantero del cigüeñal.
- Si los tornillos se escapan del retén delantero, rote ligeramente el removedor/colocador, haga nuevos orificios e instale los tornillos en los nuevos locales.



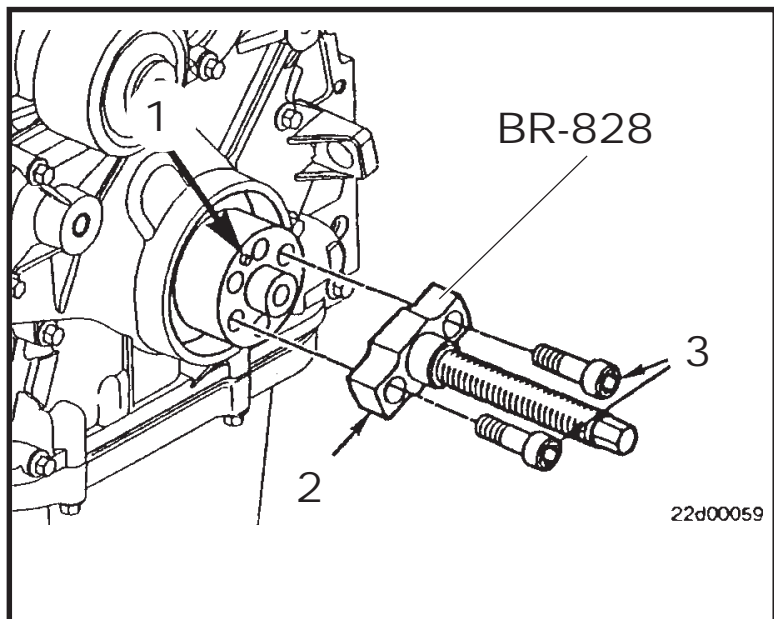
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.
- ⚠ La presión del aire comprimido no debe exceder 207 kPa [30 psi]. Cuando trabaje con aire comprimido, use siempre ropas adecuadas y anteojos o máscara de protección y guantes.
- ◀ – Utilice solventes, limpie el aceite y los residuos de sellado en el orificio de alojamiento del retén en la tapa de los engranajes y la superficie del cigüeñal. Seque con aire comprimido.



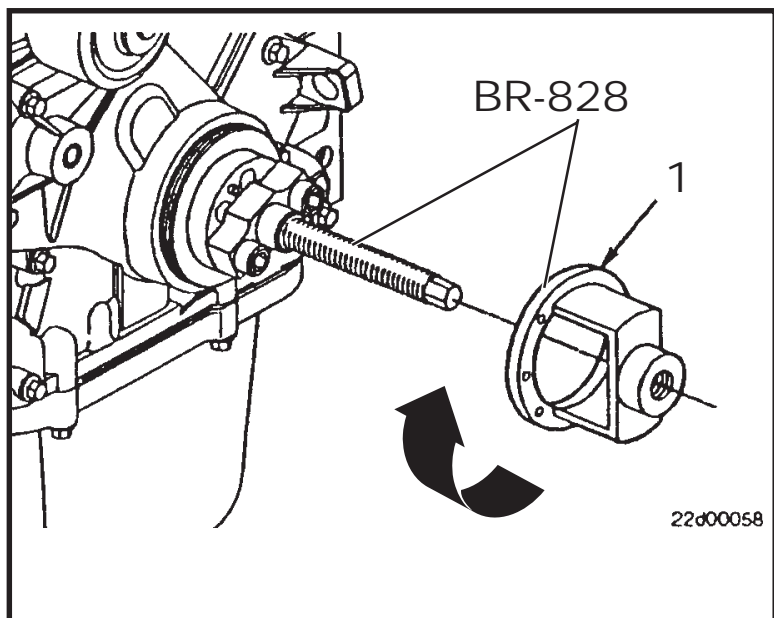
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la tapa de los engranajes presenta grietas u otros daños.



## Instalación

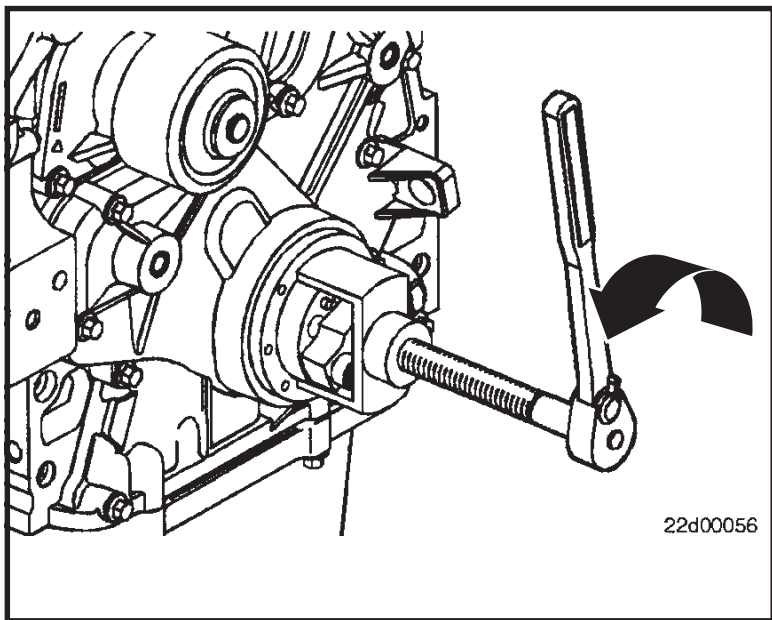
- ◀ – Utilice el conjunto removedor/colocador del retén de aceite delantero, **BR-828**.
- Tomando cuidado para no interferir con el perno localizador (1) del amortiguador de vibraciones, monte la placa con vástago roscado (2) de la herramienta **BR-828** en la extremidad del cigüeñal, fijándola con los dos tornillos M12 X 1,25 (3).



⚠ Para evitar daños, no use llave de impacto o herramientas neumáticas.

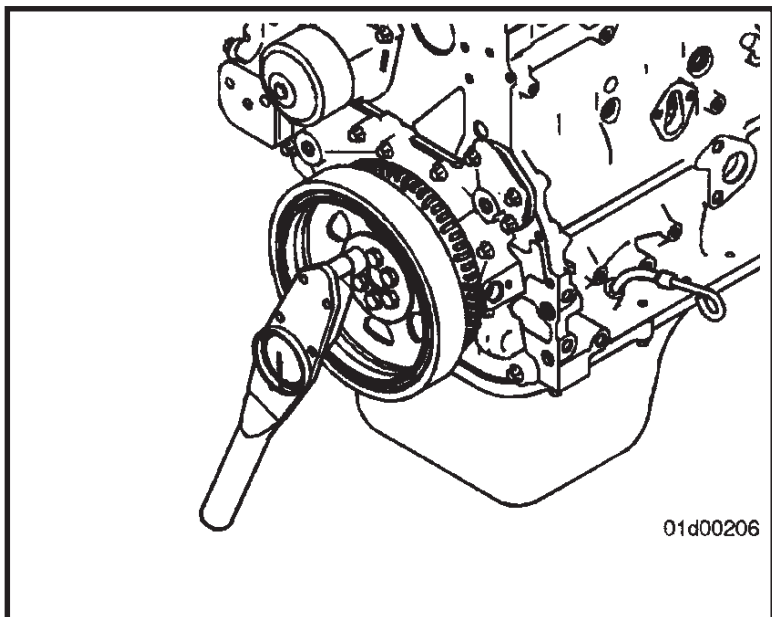
- Instale el retén en la extremidad del cigüeñal y deslícelo en dirección a la tapa delantera.
- ◀ – Instale el removedor/colocador (1) de la herramienta **BR-828** en el vástago roscado, girándolo en el **sentido horario** hasta que este quede asentado en el retén.



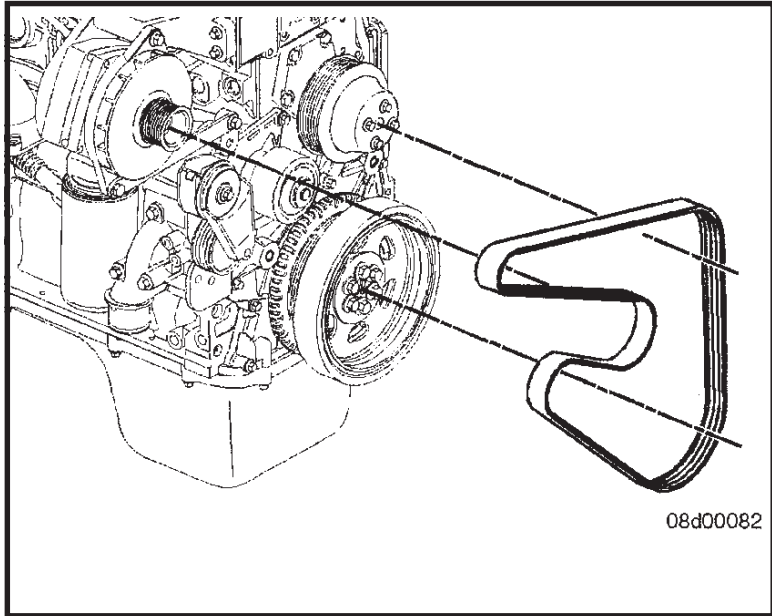


⚠ No apriete excesivamente el vástago roscado después que la herramienta de instalación del retén tique la tapa frontal. Esto podrá causar daños a las herramientas.

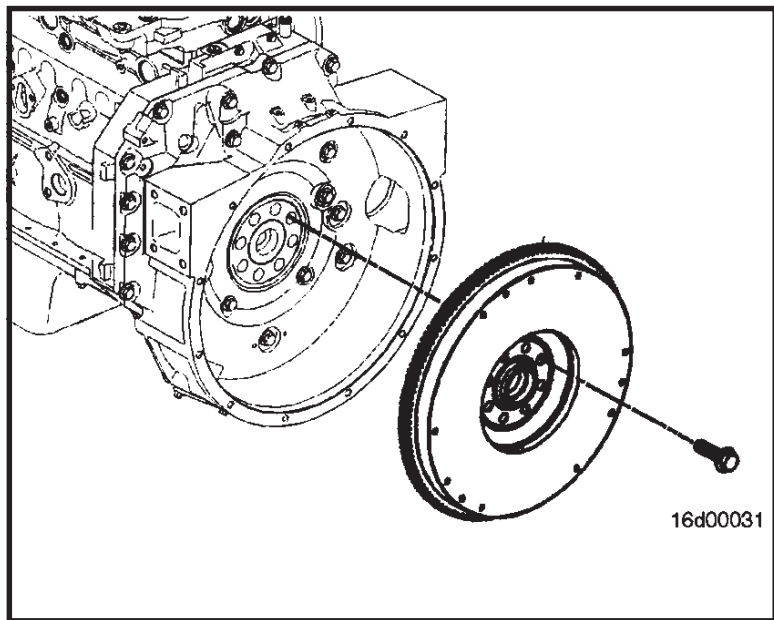
- ◀ – Sujete la herramienta de instalación, gire el vástago roscado en el **sentido antihorario** hasta que el removedor/colocador toque la tapa frontal y la cara del retén del cigüeñal esté nivelado con la tapa delantera.
- Remueva el conjunto del dispositivo removedor/colocador.



- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.



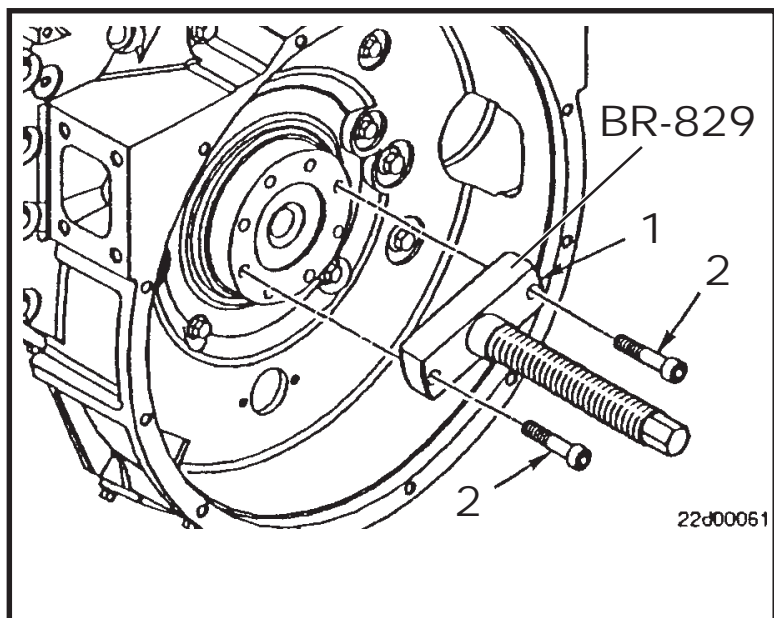
- ◀ – Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



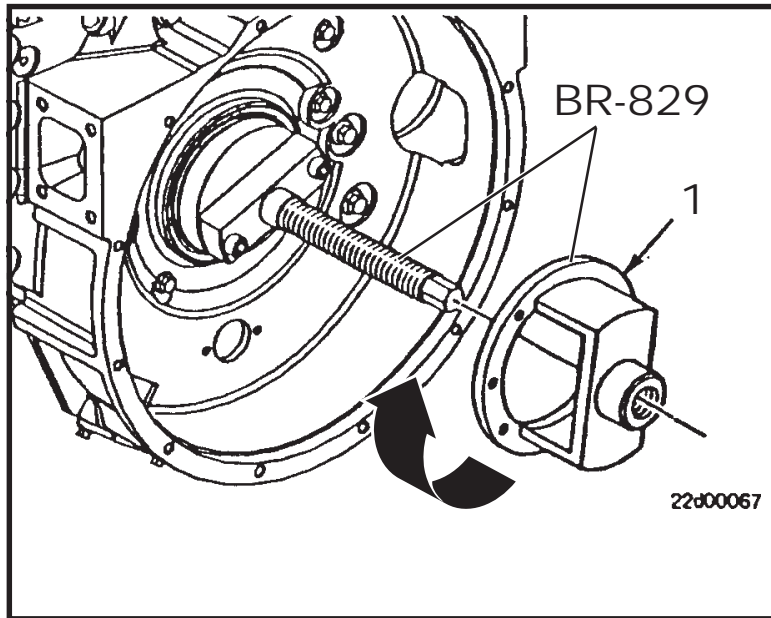
## Retén Trasero del Cigüeñal (1301-024)

### Remoción

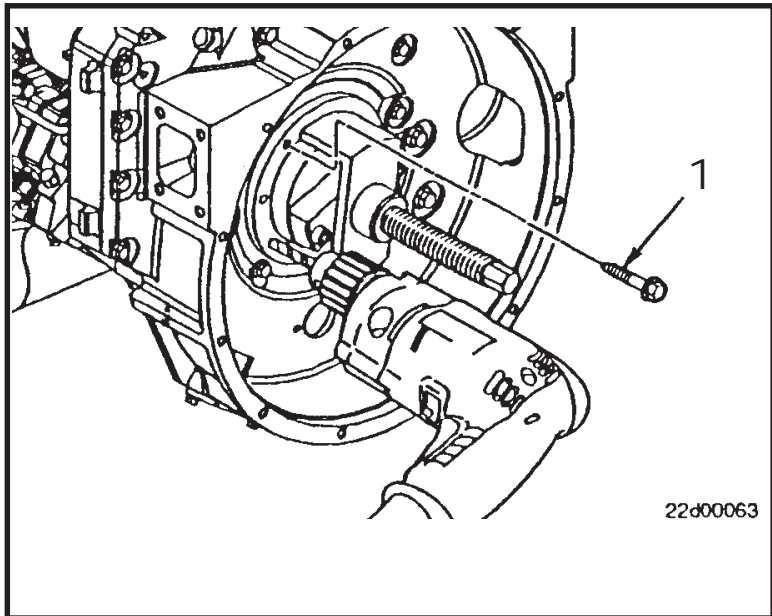
- ◀ – Remueva el embrague y la transmisión. Consulte los Manuales de Servicio Embrague.
- Remueva el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 2713-020.
- Remueva el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.



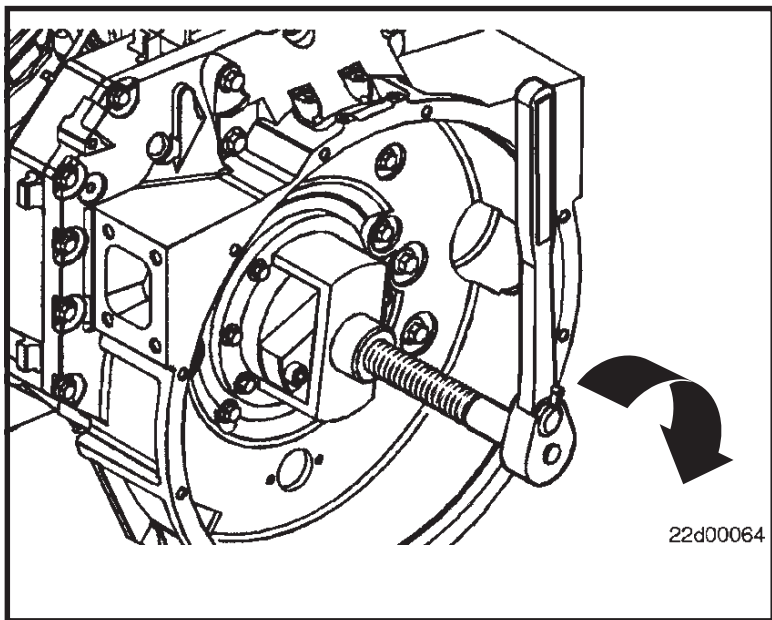
- ◀ – Utilice el conjunto removedor/colocador del retén de aceite trasero del cigüeñal, **BR-829**.
- Instale la placa con vástago roscado (1) de la herramienta **BR-829** en la extremidad del cigüeñal, fijándola con los dos tornillos M12 X 1.25 (2).



- ◀ – Instale el removedor/colocador (1) de la herramienta **BR-829** en el vástago roscado, girándolo en el **sentido horario** hasta que este quede asentado en la carcasa del volante.



- ⚠ **Al usar la taladradora tenga cuidado para no dañar la carcasa del volante o el cigüeñal.**
  - El espesor de la brida del removedor/colocador **BR-829** es de 12 mm.*
  - La profundidad de los orificios a ser hechos en el retén es 10 mm.*
  - Ajustar la broca con cinta adhesiva para orificios de 22 mm de profundidad. Aplique grasa en la cinta adhesiva para remover la viruta.*
- ◀ – Utilizando uno de los orificios de la brida del removedor como guía, haga uno en el retén e instale un tornillo (1) para fijar la herramienta en la posición.
- Proceda de la misma manera con los demás orificios de la brida.



⚠ Para evitar daños, no use llave de impacto o herramientas neumáticas.

- ◀ – Gire lentamente el vástago roscado de la herramienta en el **sentido horario** hasta remover el retén.
- Si los tornillos se escapan del retén delantero, rote ligeramente la herramienta, haga nuevos orificios e instale los tornillos en los nuevos locales.

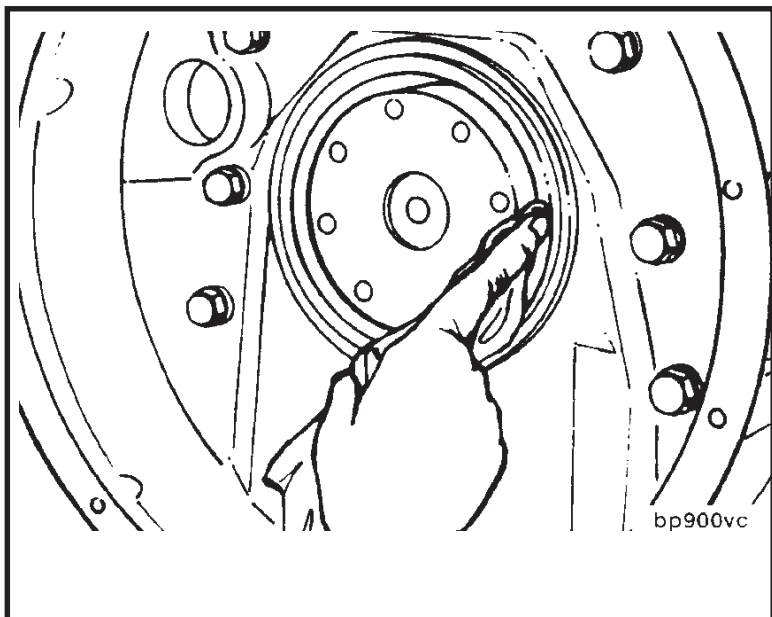
## Limpieza

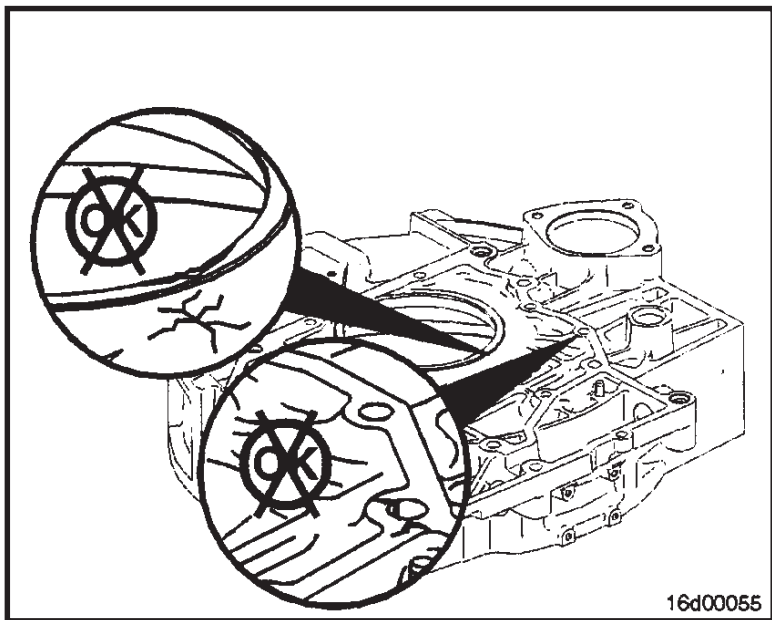
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.

⚠ La presión del aire comprimido no debe exceder 207 kPa [30 psi].

⚠ Cuando trabaje con aire comprimido, use siempre ropas adecuadas y anteojos o máscara de protección y guantes. El borde del retén y la superficie de sellado del cigüeñal deben estar libres de residuos de aceite para evitar fugas.

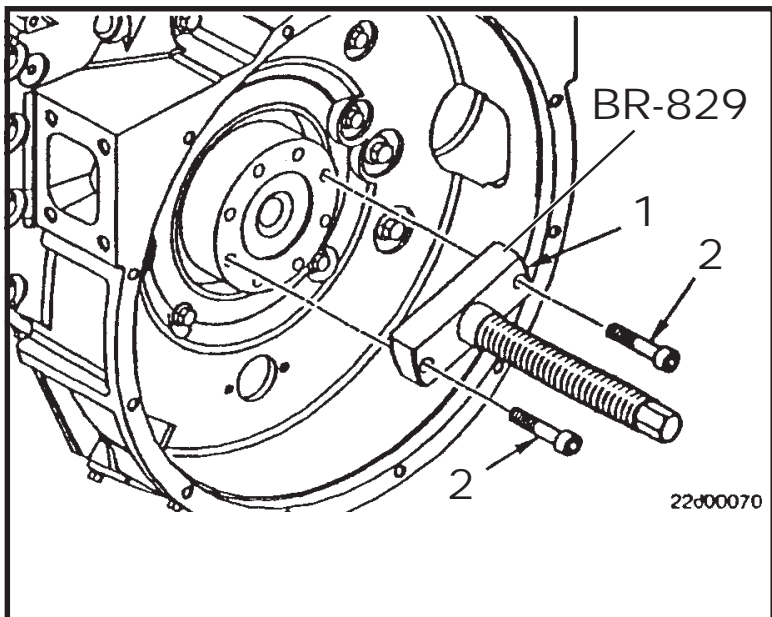
- ◀ – Limpie la superficie de sellado del cigüeñal con solvente y séquelo con aire comprimido.





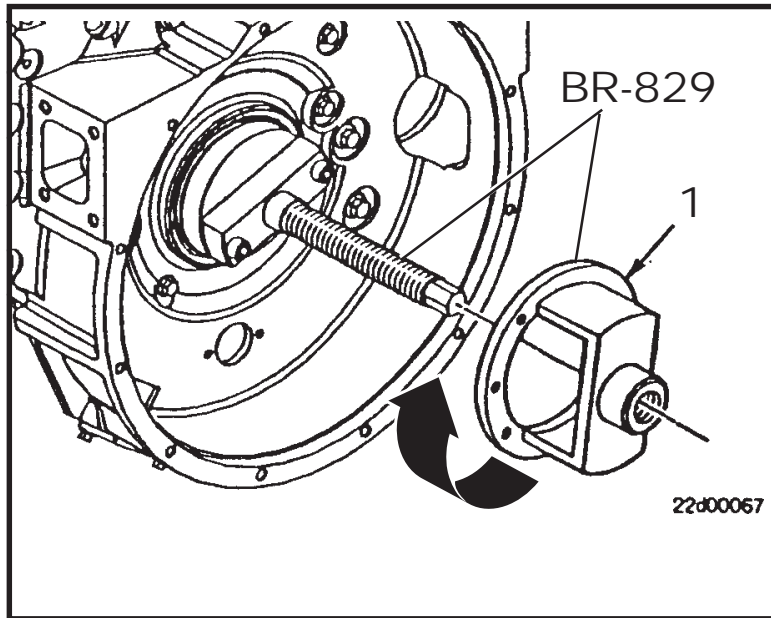
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la carcasa presenta grietas u otros daños.



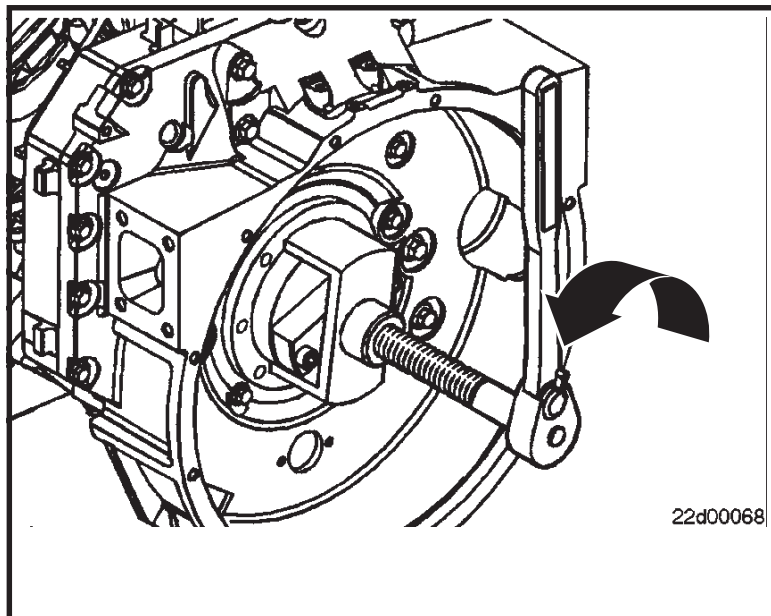
## Instalación

- ◀ – Utilice el conjunto removedor/colocador del retén de aceite trasero del cigüeñal, **BR-829**.
- Monte la placa con vástago roscado (1) en la extremidad del cigüeñal, fijándola con los dos tornillos M12 X 1.25 (2).



⚠ Para evitar daños, no use llave de impacto o herramientas neumáticas.

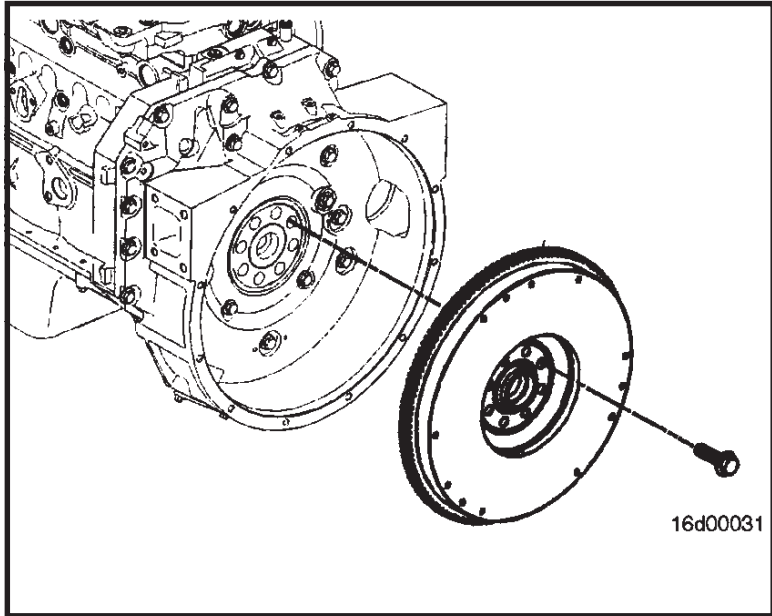
- Instale el retén en la extremidad del cigüeñal y deslícelo en dirección a la carcasa del volante.
- ◀ – Instale el removedor/colocador (1) de la herramienta **BR-829** en el vástago roscado, girándolo en el **sentido horario** hasta que este quede asentado en el retén.



⚠ No apriete excesivamente el vástago roscado después que la herramienta de instalación toque en la carcasa del volante. Esto podrá causar daños a las herramientas.

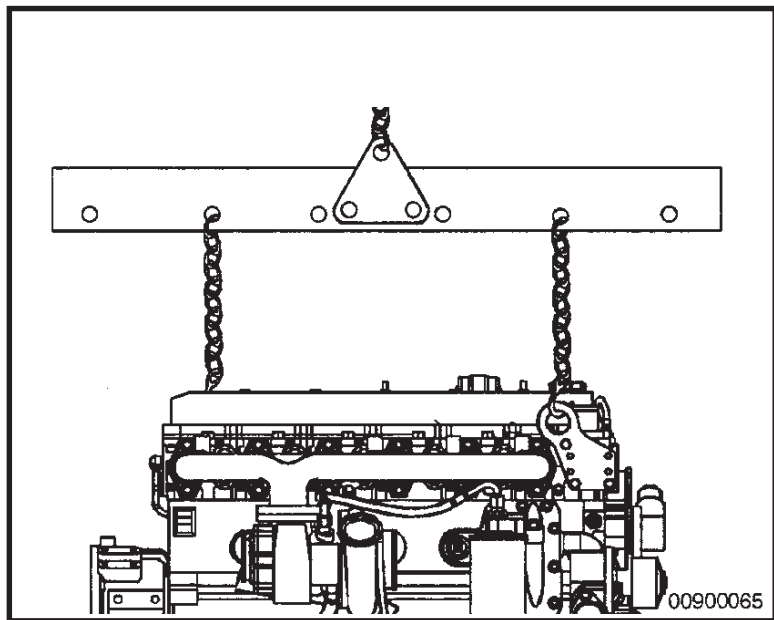
- ◀ – Sujete la herramienta de instalación, gire el vástago roscado en el **sentido antihorario** hasta que el removedor/colocador toque la carcasa del volante y la cara del retén del cigüeñal esté nivelada con la carcasa del volante.
- Remueva el conjunto del dispositivo removedor/colocador.





- ◀ – Instale el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.
- Instale el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 2713-020.
- Instale el embrague y la transmisión. Consulte el Manual de Servicio Embrague.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

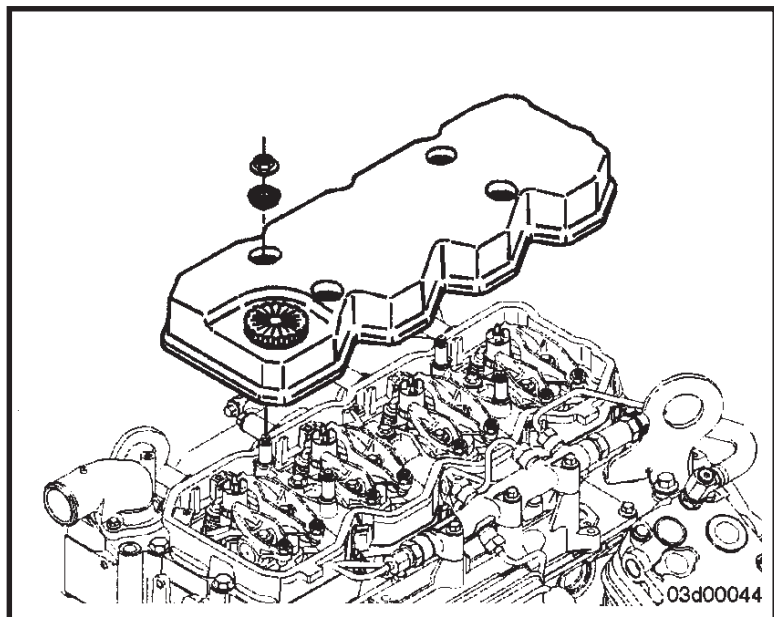




## Bloque del Motor (1301-026)

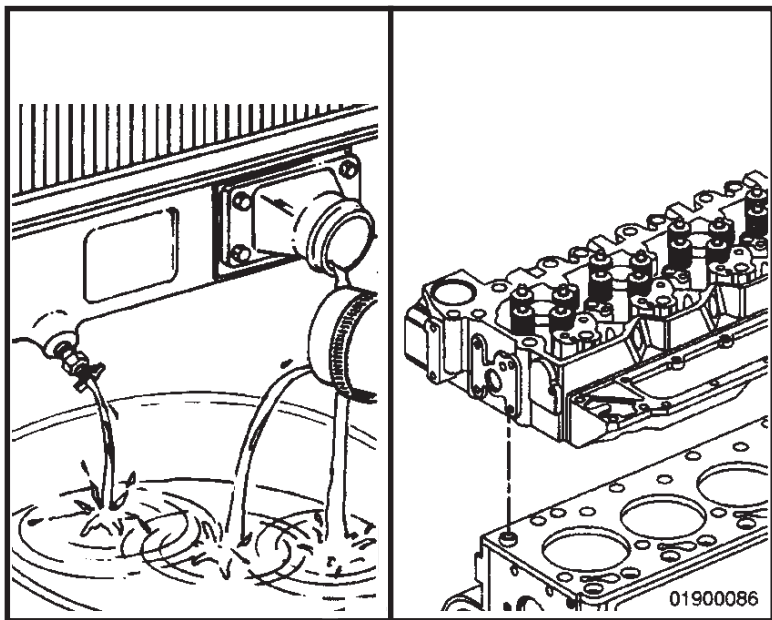
### Remoción

- ◀ – Remueva el motor. Consulte el Procedimiento 1000-001.
- Instale el motor en el caballete **BR-334** con el adaptador **BR-782**. Consulte el Procedimiento 1000-001.

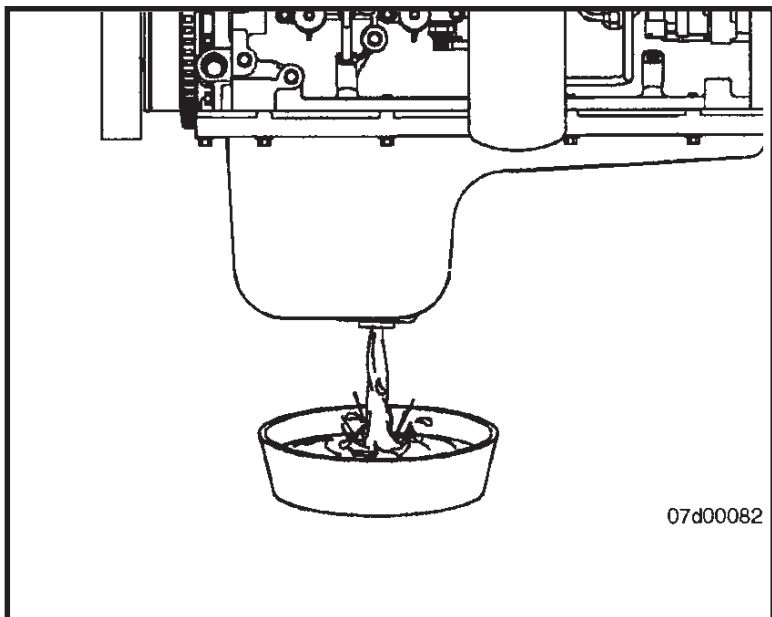


### Desmontaje

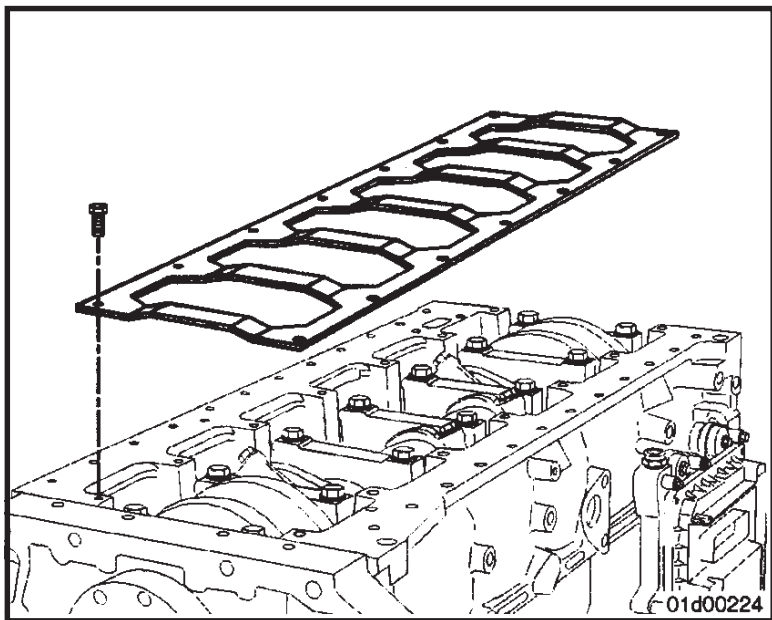
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



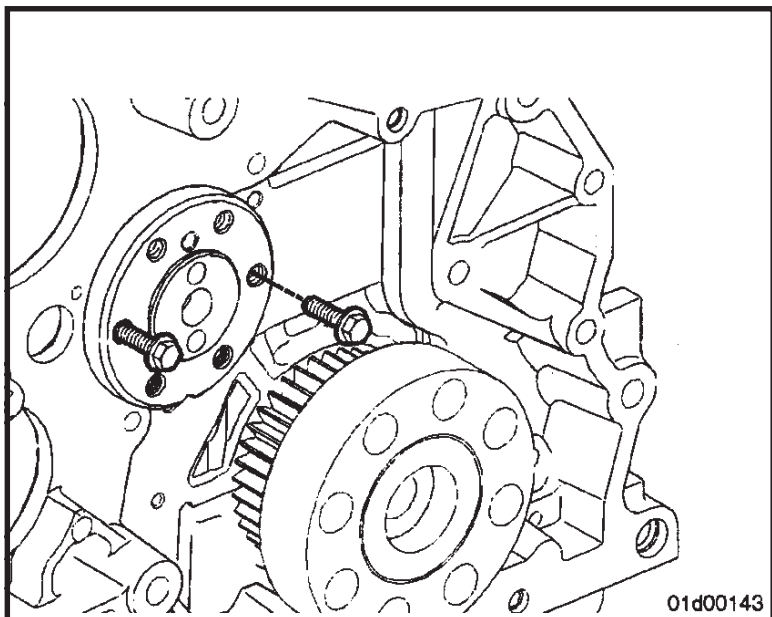
- ◀ – Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.



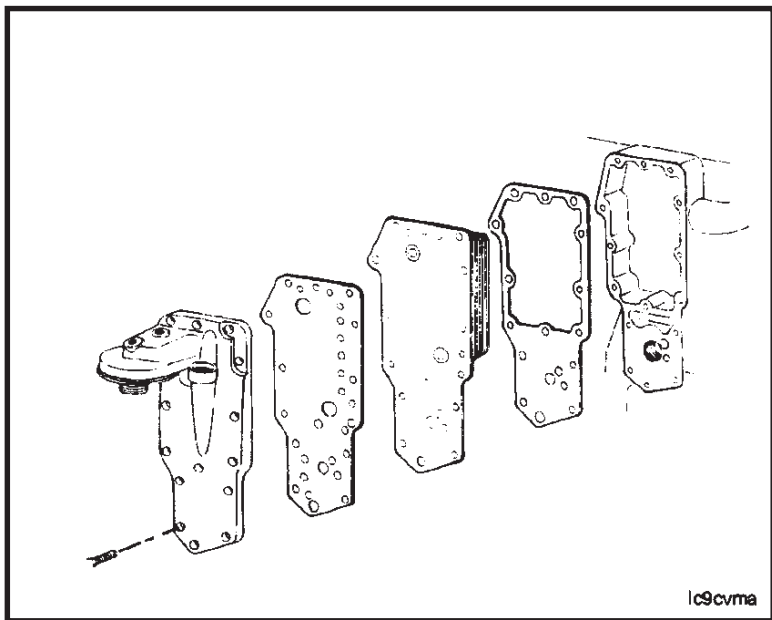
- ◀ – Remueva el cárter de aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-025.



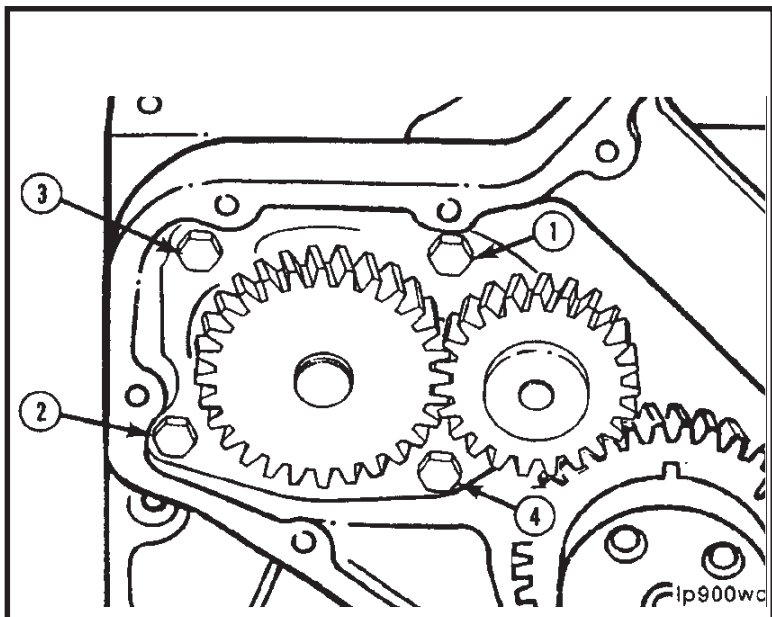
- ◀ – Remueva la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



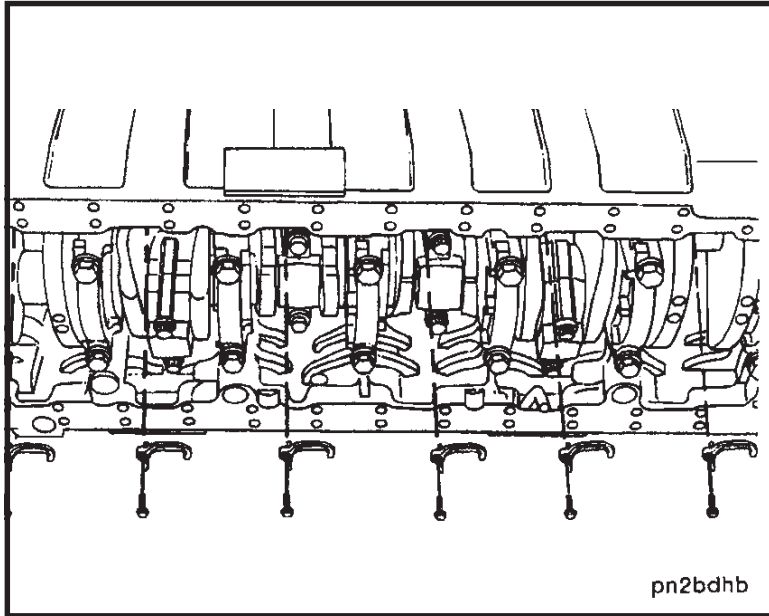
- ◀ – Remueva el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



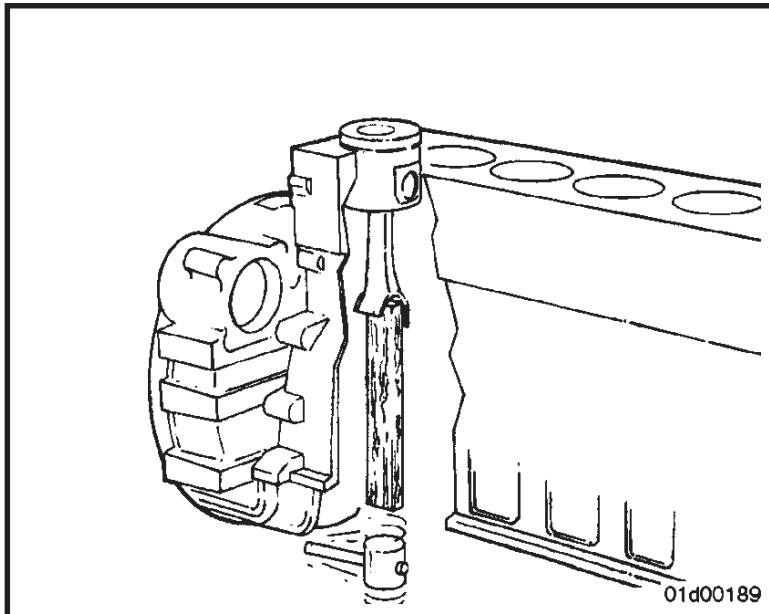
- ◀ – Remueva el enfriador de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-003.



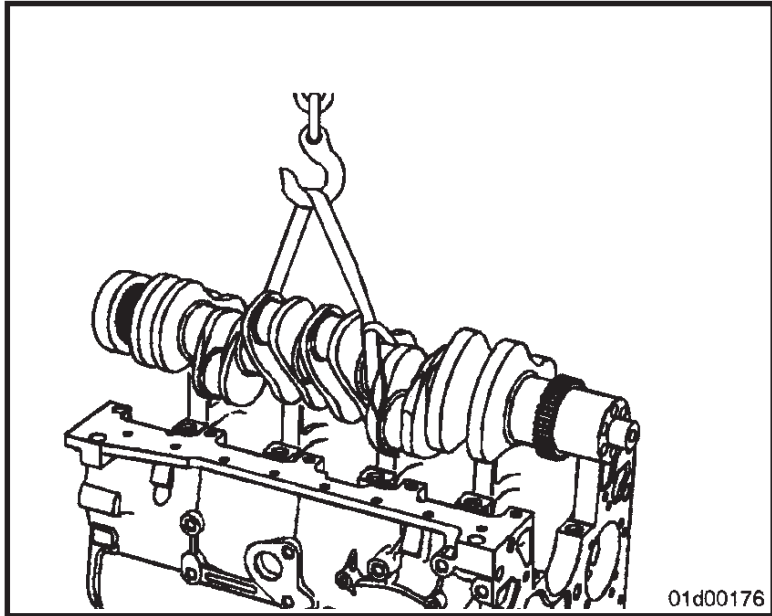
- ◀ – Remueva la bomba de aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-031.



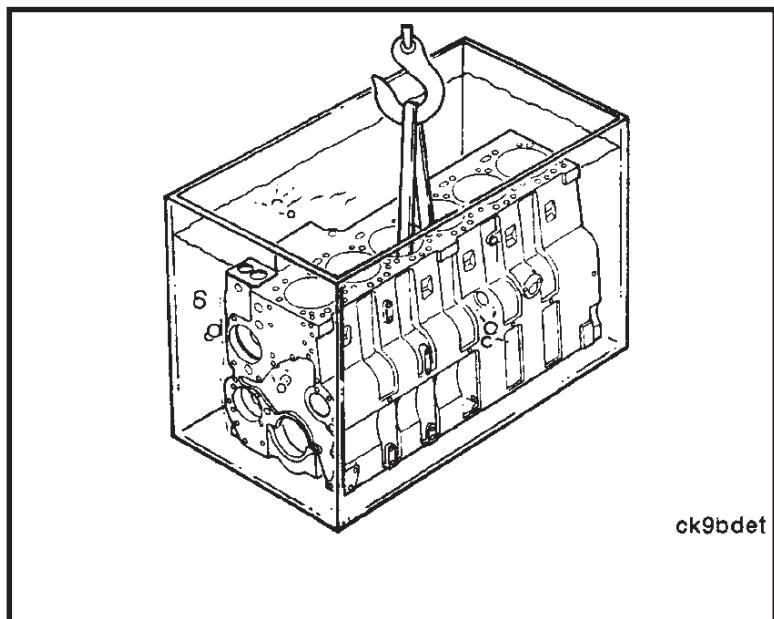
- ◀ – Remueva los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones para evitar daños durante la remoción de la biela. Consulte el Procedimiento 1301-046.



- ◀ – Remueva los conjuntos de pistón y biela. Consulte el Procedimiento 1301-054.



◀ – Remueva el cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-016.



## Limpieza

⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

– Remueva el bloque del motor del caballete.

⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante.

⚠ Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.

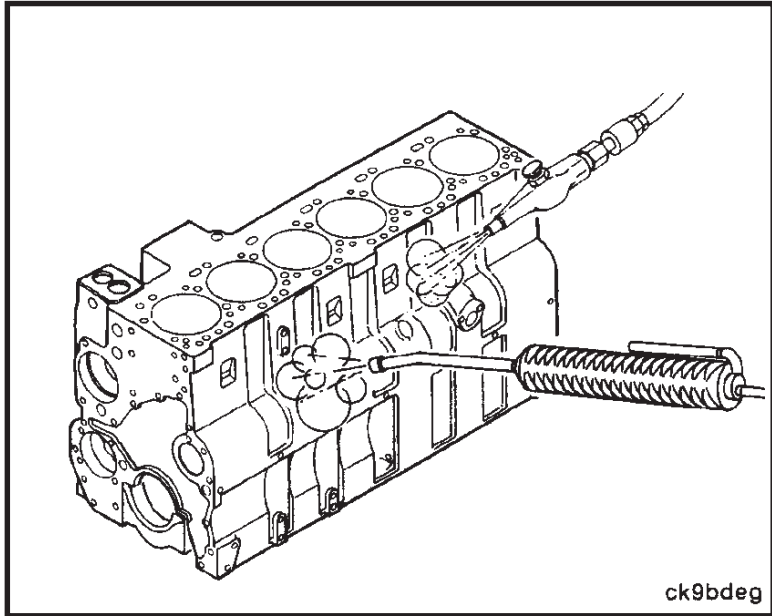
**Use un solvente que no cause daños al buje del árbol de levas.**

– Siga las instrucciones del fabricante del tanque de limpieza.

– Para el uso de solvente, siga las instrucciones del fabricante.

**i** VW **no** recomienda ninguna solución de limpieza específica. La experiencia ha demostrado que son obtenidos mejores resultados usando una solución calentada de 80 a 95° C. Se obtiene mejores resultados, mezclando y filtrando la solución en el tanque de limpieza.

◀ – Limpie el bloque de cilindros en el tanque de limpieza.



⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo lanzados pueden provocar heridas.

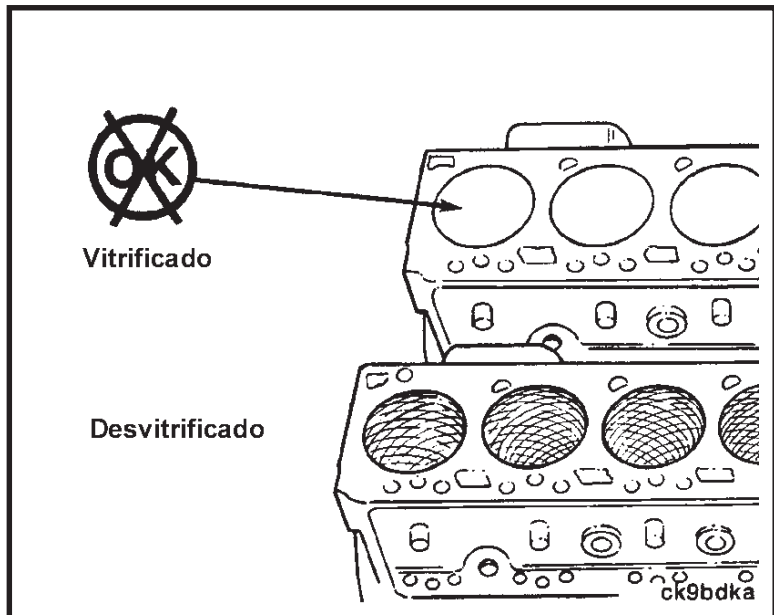
⚠ Para reducir la posibilidad de daños al motor, certifíquese de que todos los residuos fueron removidos de los orificios de los tornillos y de los pasajes de aceite.

- Remueva el bloque del tanque de limpieza.
- ◀ – Límpielo completamente con vapor y séquelo con aire comprimido.

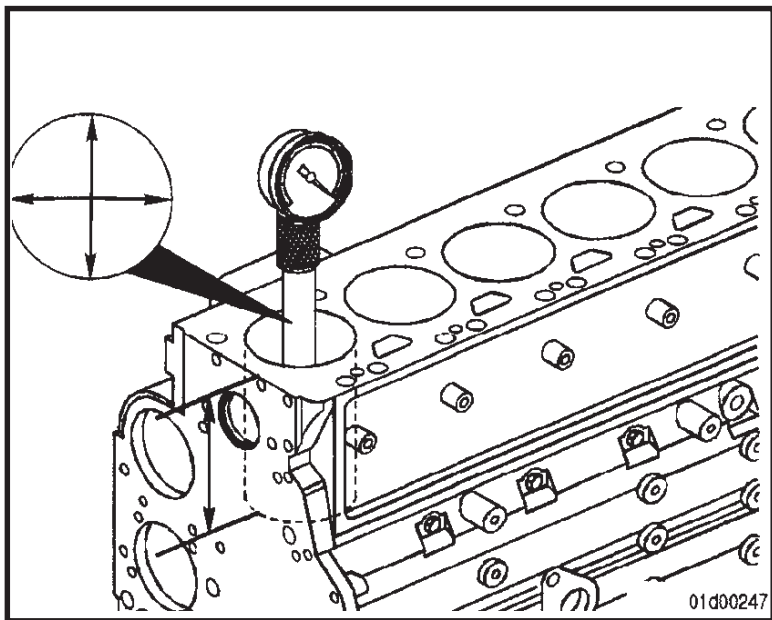
**i** Si el bloque de cilindros no será usado inmediatamente, aplique una capa de aceite preservativo contra corrosión. Proteja el bloque con una capa para evitar suciedad que pueda impregnar el aceite.

### Inspección para Reutilización

- Verifique si el bloque presenta grietas u otros daños.
- ◀ – Verifique si los orificios de los cilindros presentan vitrificación.
- Una superficie no vitrificada tendrá líneas transversales visibles, formando ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior de los orificios de los cilindros.
- Si la desvitrificación es necesaria, consulte el tópico sobre desvitrificación más adelante en este Procedimiento.







- Verifique si las superficies de los orificios de los cilindros presentan daños o desgaste excesivo.
- ◀ – Use un reloj comparador adecuado para medir el diámetro interno de los orificios de los cilindros en cuatro puntos, igualmente espaciados en 90 grados de la medición inicial, en las superficies superior e inferior del área de carrera del pistón.

### Diámetro del Orificio del Cilindro

mm

102.000

MÍN

102,116

MÁX

### Ovalización:

mm

0,038

MÁX

### Conicidad:

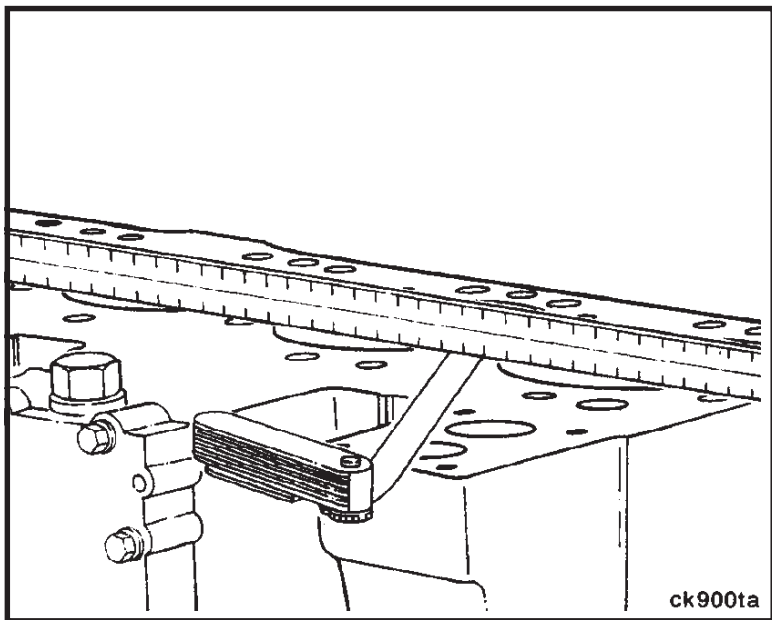
mm

0,076

MÁX



*Pistones y aros de calibración se encuentran disponibles para bloques de cilindros reacondicionados.*

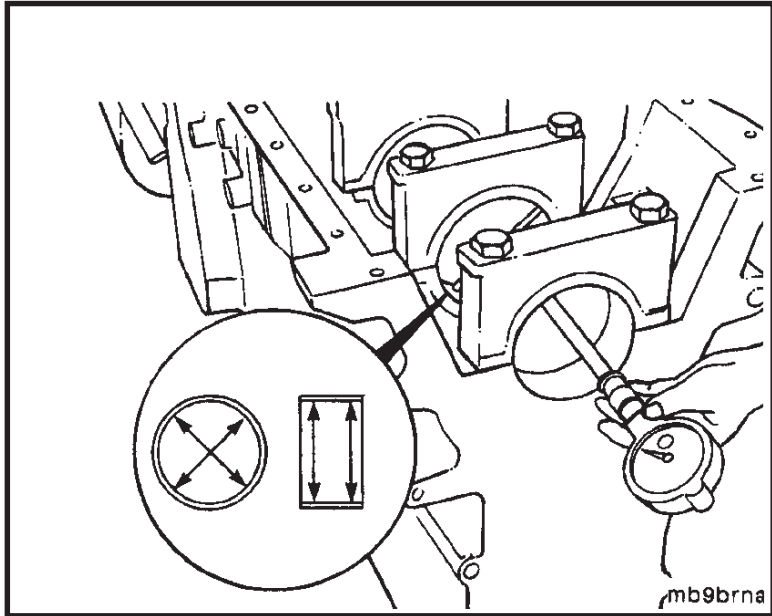


- ◀ – Utilizando una regla plana y un calibrador de láminas, mida la planicidad total de la superficie superior del bloque de cilindros.

### Plenitud del Bloque de los Cilindros

	mm	
Sentido longitudinal	0,076	MÁX
Sentido transversal	0,051	MÁX

- Verifique si la superficie superior del bloque presenta depresiones u otras imperfecciones. Si existen, la superficie de montaje de la tapa debe ser rectificada.



- Verifique si los diámetros de los alojamientos de los cojinetes principales (muñones) presentan daños o desgaste anormal.
- Instale los bujes.
- Instale las tapas de los cojinetes principales en el bloque.
- Apriete los tornillos de las tapas de los cojinetes.

♦ Valor del Torque: 176 N.m [17,6 kgf.m]

- ◀ – Mida los diámetros de los cojinetes principales.

### Diámetro de los Alojamientos de los Cojinetes Principales con Bujes Instalados

mm

83,106

MÁX

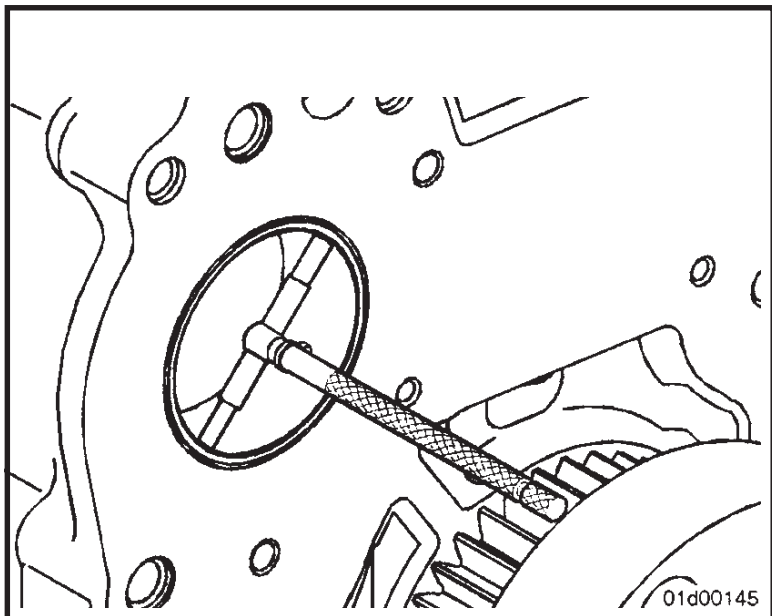
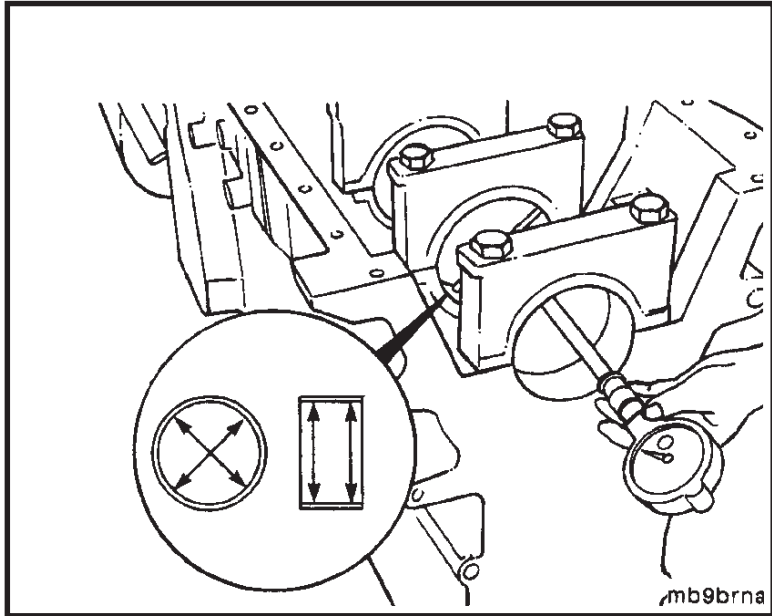
- Mida los muñones de los cojinetes principales del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-016.
- **Juego del Buje:** Es igual al diámetro del cojinete principal (con los bujes instalados) menos (-) el diámetro del muñón principal del cigüeñal.

### Juego Máximo del Casquillo Instalado

mm

0,119

MÁX



- Remueva los bujes.
- Instale las tapas de los cojinetes principales del bloque.
- Apriete los tornillos de las tapas de los cojinetes.

♦ **Valor del Torque: 176 N.m [17,6 kgf.m]**

- ◀ – Mida los alojamientos de los cojinetes principales con los bujes removidos.

### Diámetro de los Orificios de los Cojinetes Principales con Bujes Removidos

mm		
	87,983	MÍN
	88,019	MÁX

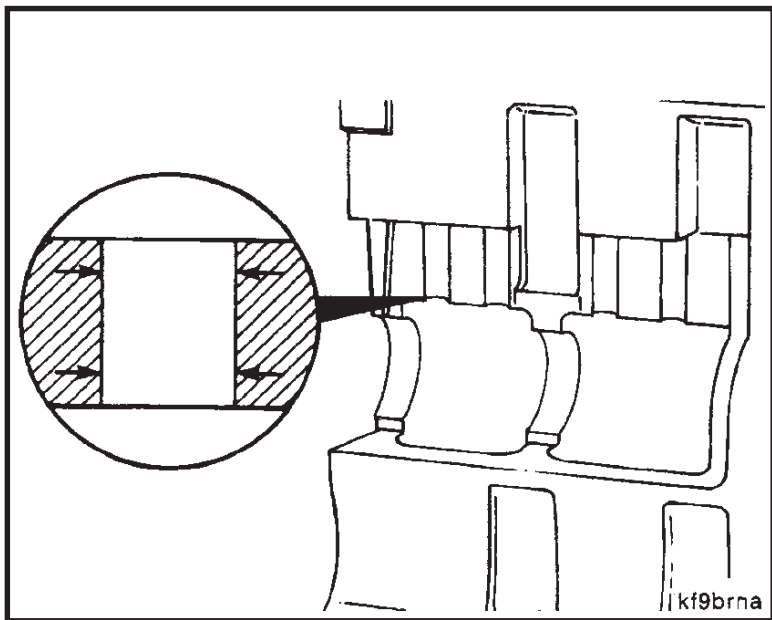
- Verifique si los orificios de alojamiento del árbol de levas presentan erosión o desgaste excesivo.

- ◀ – Mida los orificios del alojamiento del árbol de levas.

### Diámetro del Alojamiento del Árbol de Levas

	mm	
Delantero y Trasero	54,140	MÁX
Intermedio	54,163	MÁX

 Existen bujes de servicio disponibles para su utilización, si los desgastes exceden las dimensiones anteriores.



- ◀ – Verifique si los orificios de alojamiento de los vástagos presentan erosión o desgaste excesivo.
- Mida los orificios del alojamiento de los vástagos.

#### Diámetro de los Orificios de Alojamiento de los Vástagos

mm

16.000

MÍN

16,055

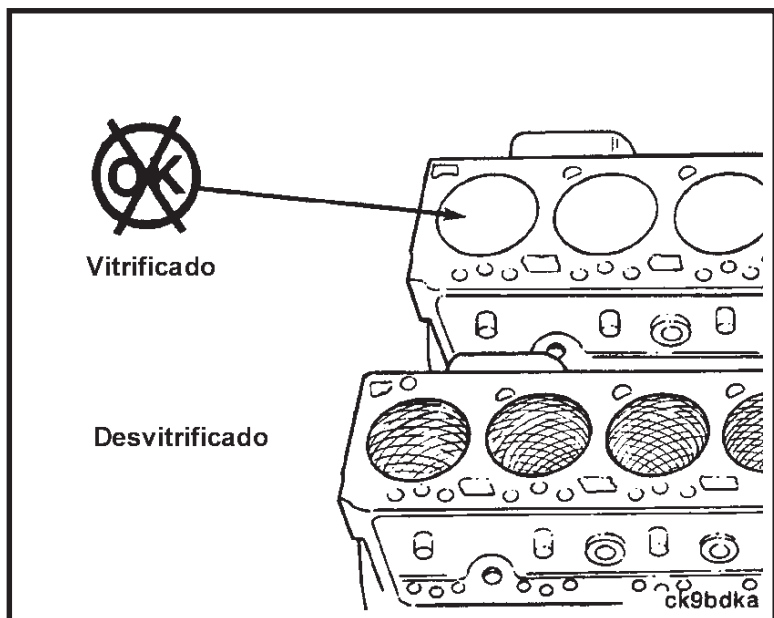
MÁX

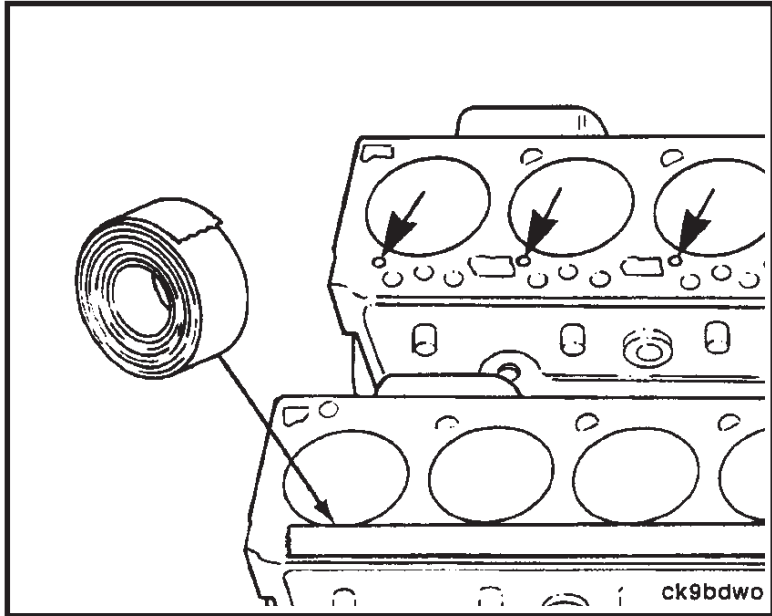
***i** Si los orificios de alojamiento de los vástagos están fuera de especificación, el bloque **debe** ser substituido.*

#### Desvitrificación

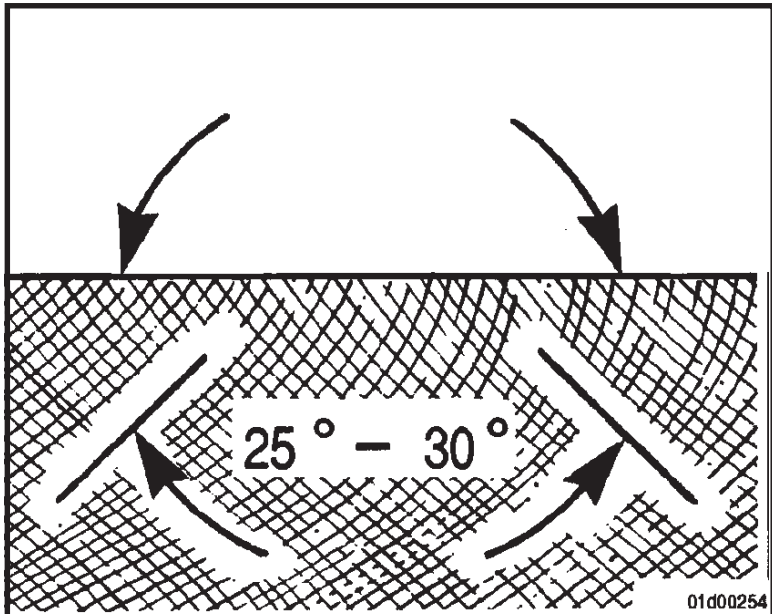
- ◀ – La desvitrificación garantiza una superficie adecuada al orificio del cilindro para el asentado perfecto de los aros.

***i** Aros de pistón nuevos pueden **no** asentar perfectamente en superficies de cilindro vitrificadas.*

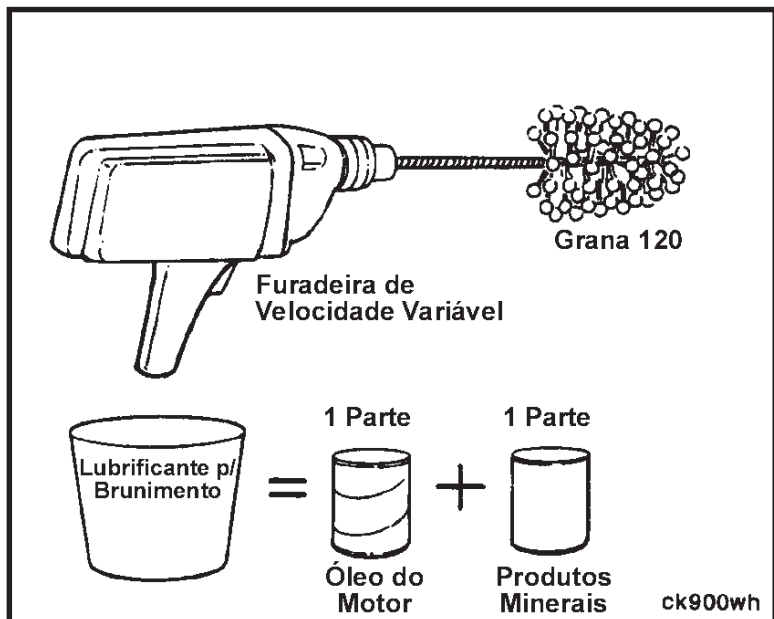




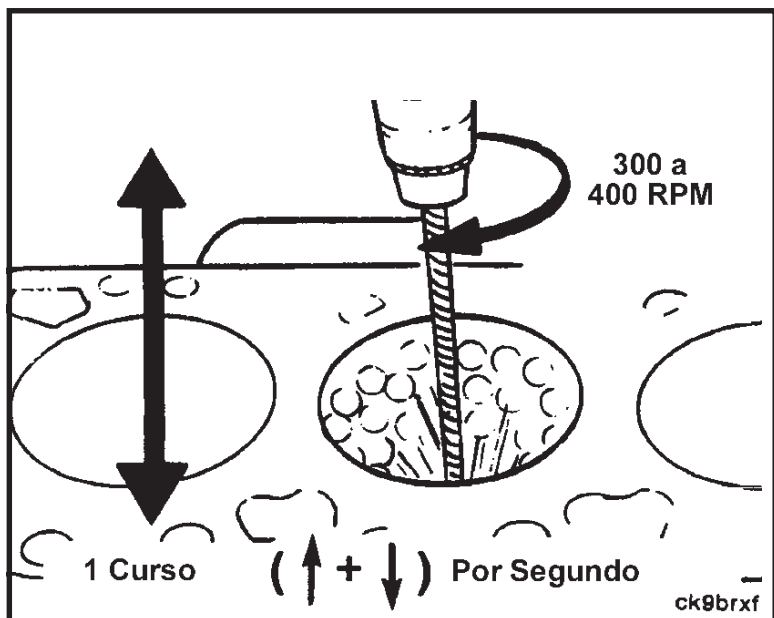
- ◀ – Cubra los orificios de lubricación y los alojamientos de los vástagos, en la superficie superior del bloque de cilindros con una cinta a prueba de agua.



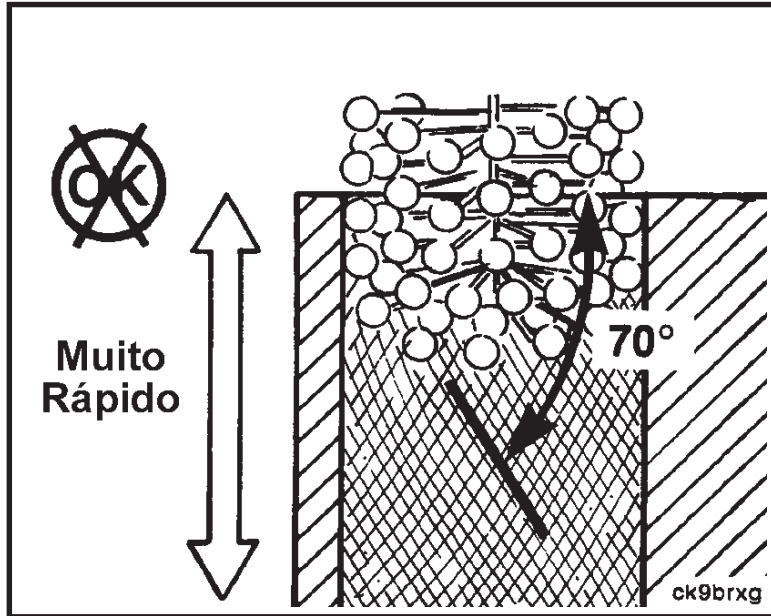
- ◀ – Una superficie desvitrificada correctamente deberá tener líneas de apariencia transversal formando ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del bloque de cilindros.



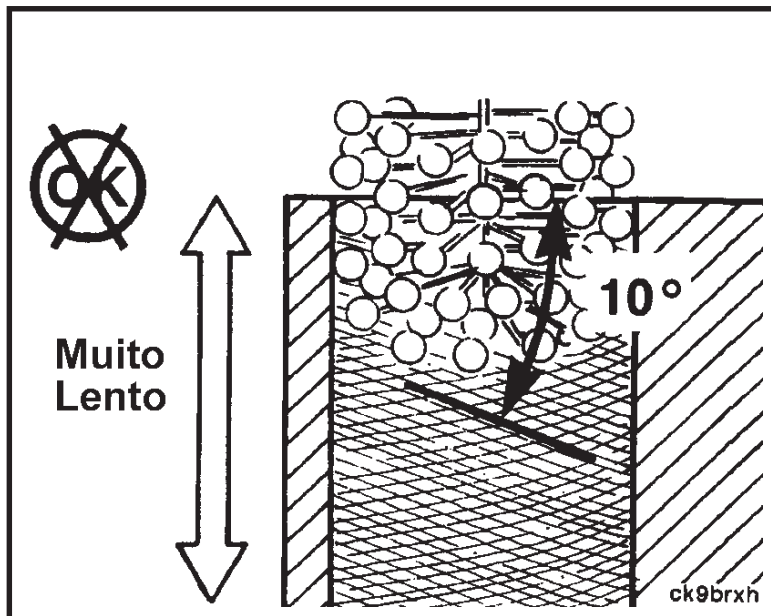
- Utilizando un taladro, con una bruñidora de grano fina tipo *flex-hone*, mezcle partes iguales de un producto mineral como gasolina o queroseno y aceite lubricante de motor SAE 30W para bruñir el alojamiento de los cilindros en el bloque.



- El ángulo de terminación es función de la velocidad de giro del taladro y de la velocidad con la que la bruñidora es movida hacia arriba y hacia abajo.

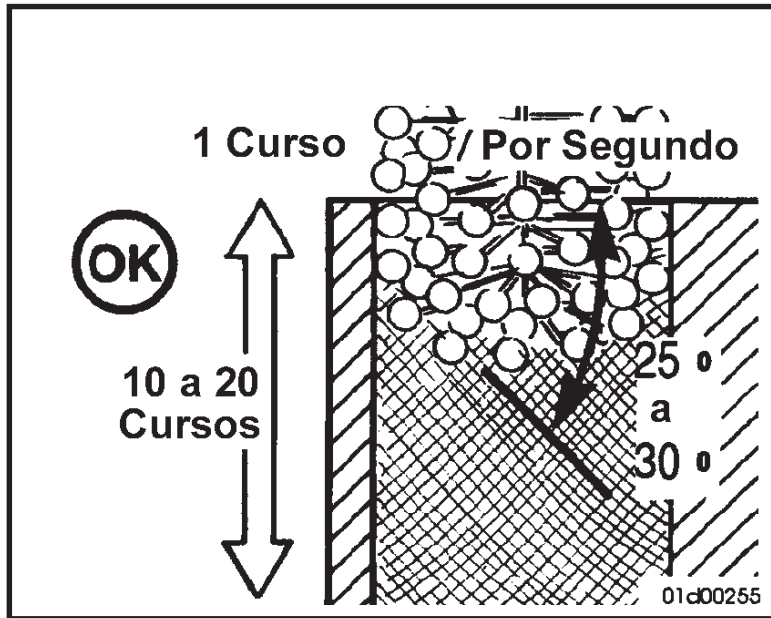


- ◀ – Esta ilustración indica el resultado de un taladro con velocidad muy baja o movimiento de carrera vertical muy rápido.



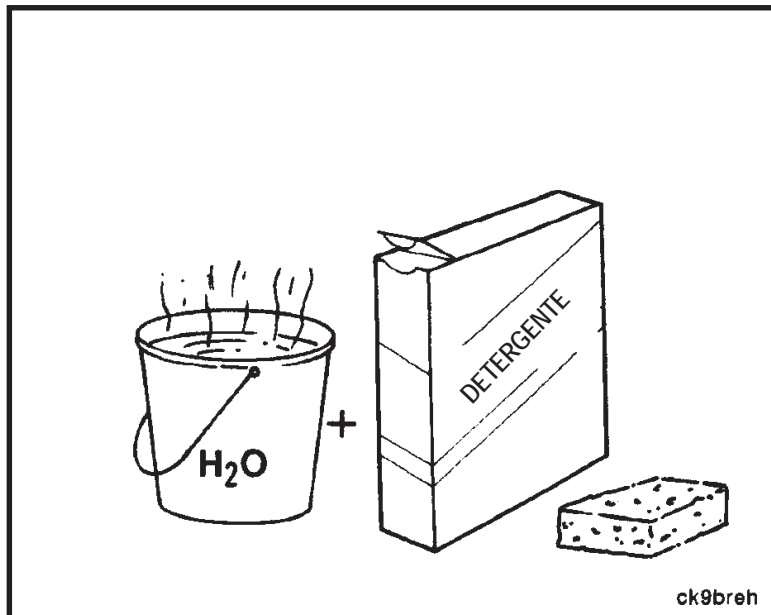
- ◀ – Esta ilustración indica el resultado de un taladro con velocidad muy rápida o movimiento de carrera vertical muy lento.





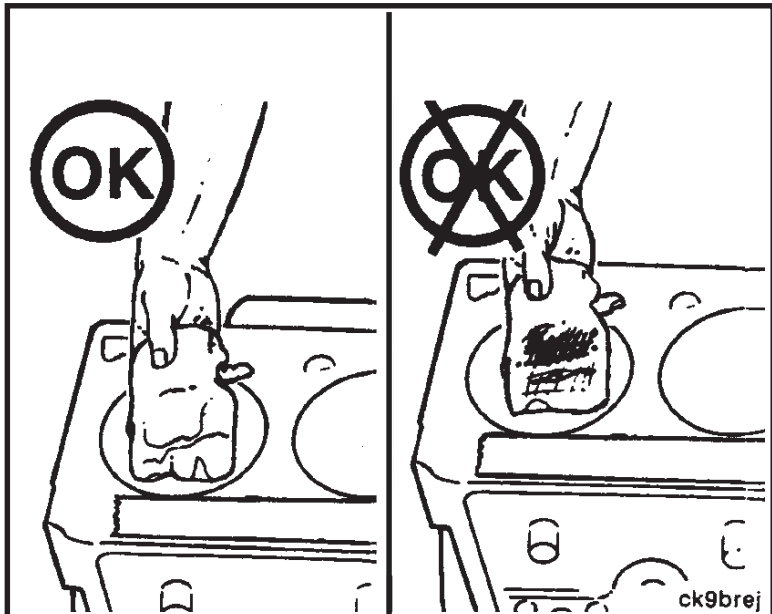
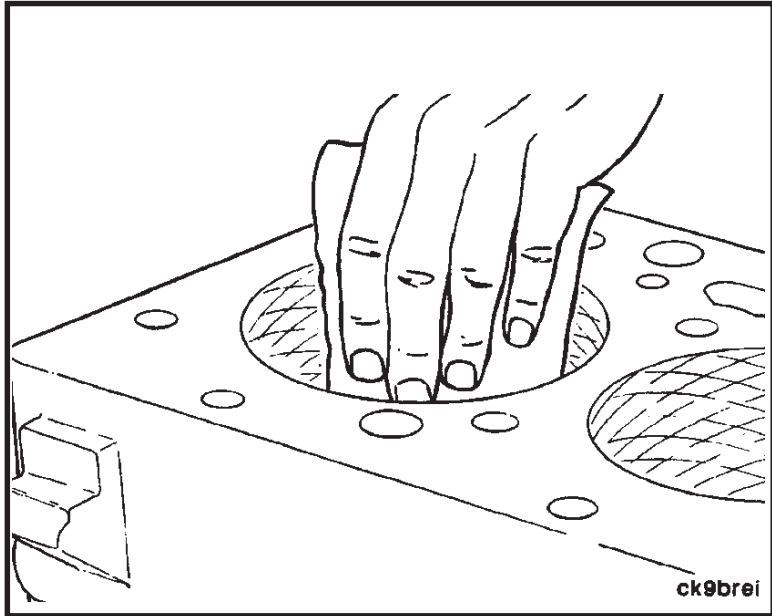
**i** Las carreras verticales deben tener pasadas suaves y continuas a lo largo de toda la extensión del orificio del cilindro.

◀ – Inspeccione el orificio del cilindro después de 10 carreras.



## Limpieza

◀ – Utilice una solución concentrada de agua con detergente para limpiar los orificios de alojamiento de los cilindros.



- ⚠ Para evitar daños al motor, limpie el alojamiento de los cilindros inmediatamente después de la desvitrificación.
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.

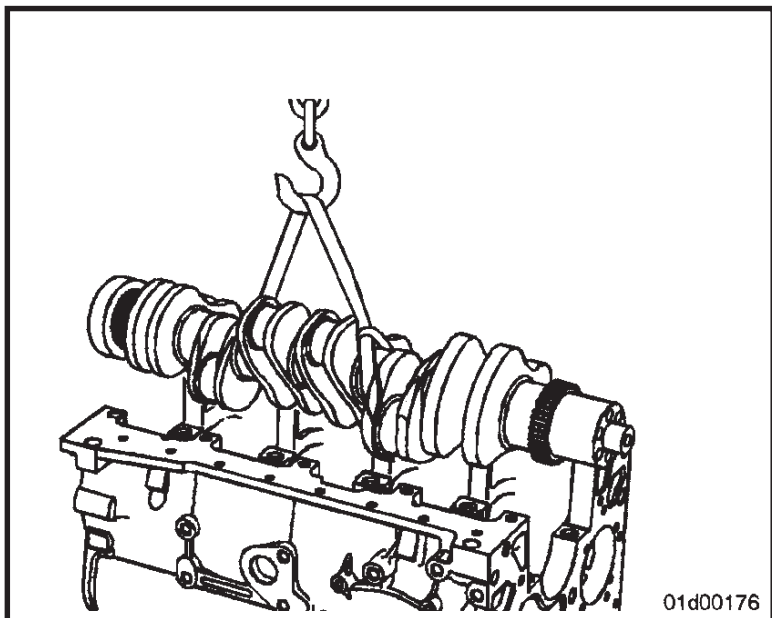
◀ – Enjuague los alojamientos en el bloque de los cilindros hasta la remoción de todo el detergente y seque con aire comprimido.

- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiados para reducir la posibilidad de heridas.

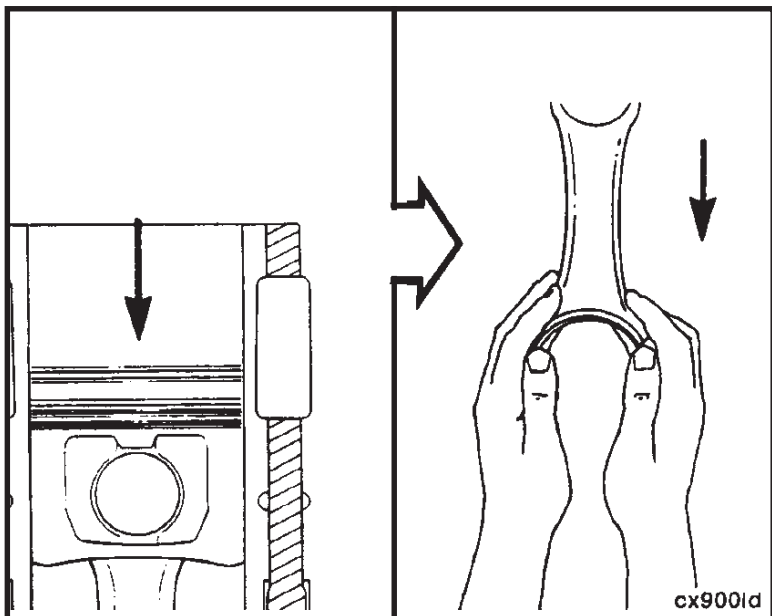
- ⚠ Certifíquese de remover las cintas de sellado de los orificios de los vástagos después de la conclusión del proceso de limpieza. Podrán ocurrir serios daños al motor si no se hace esto.

◀ – Verifique la limpieza del bloque usando un paño blanco sin hilachas ligeramente humedecido con aceite. Si aún hubiera residuos, repita el proceso de limpieza hasta la remoción completa de estos. Lave los alojamientos de los cilindros con solvente y seque con aire comprimido.

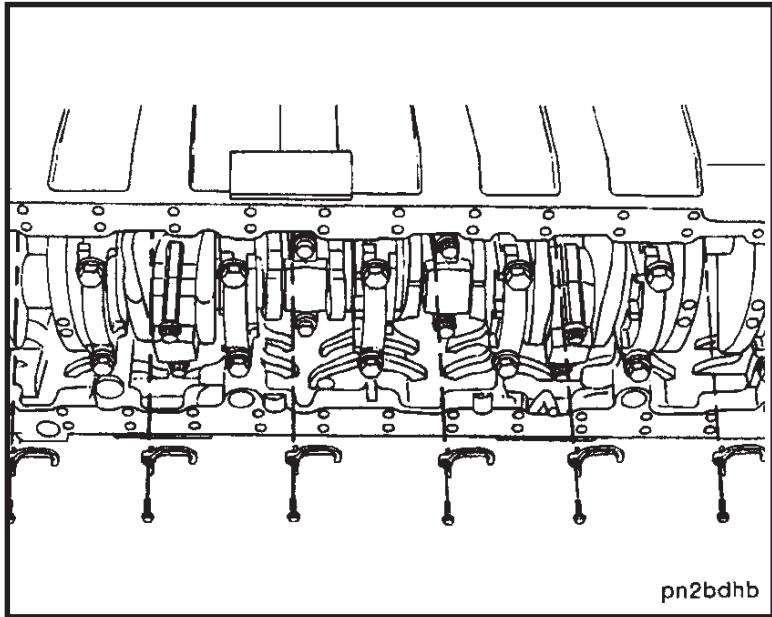


## Montaje

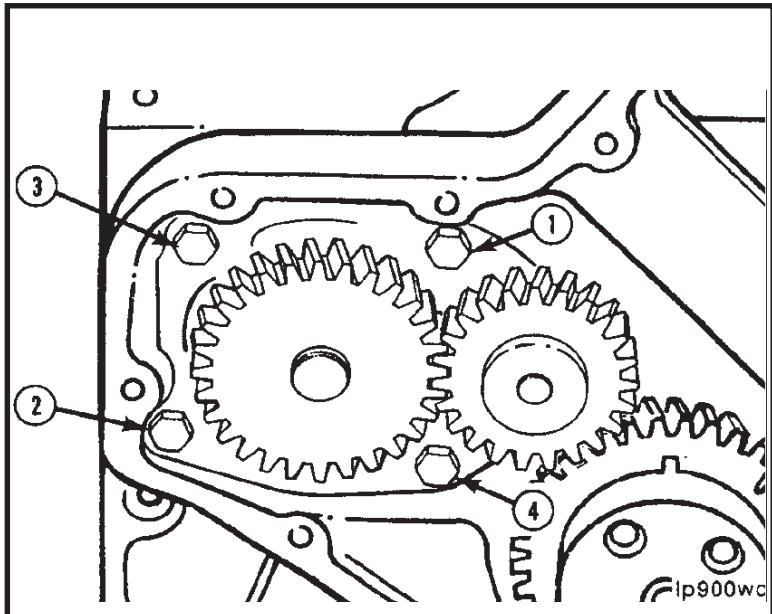
◀ – Instale el cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-016.



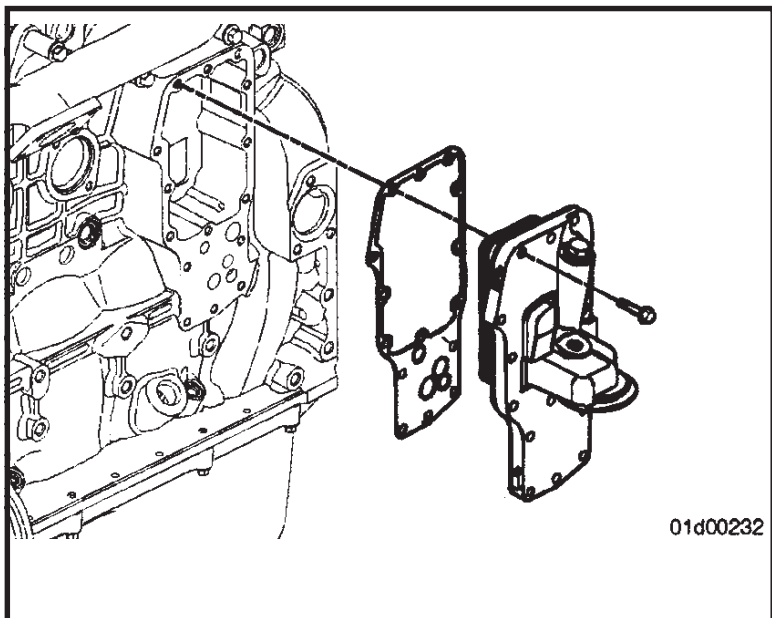
◀ – Instale los conjuntos de los pistones y bielas. Consulte el Procedimiento 1301-054.



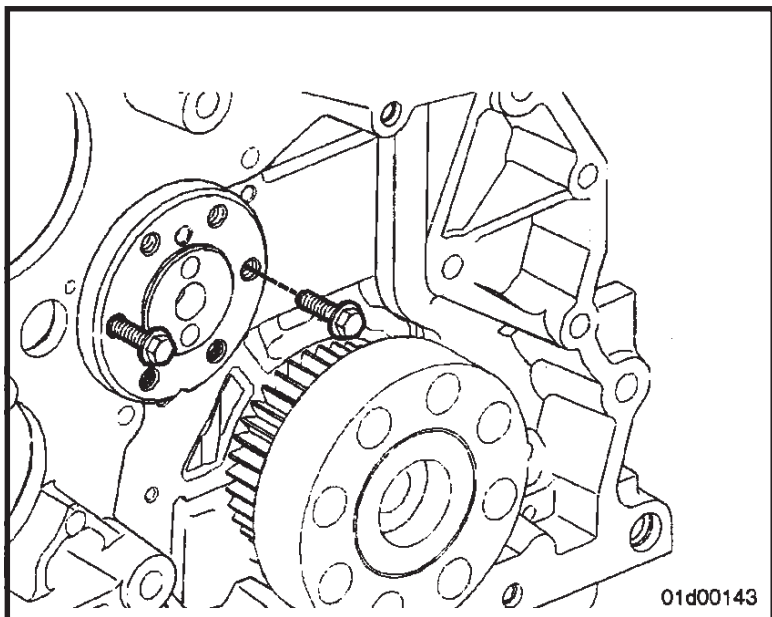
- ◀ – Instale los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones. Consulte el Procedimiento 1301-046.



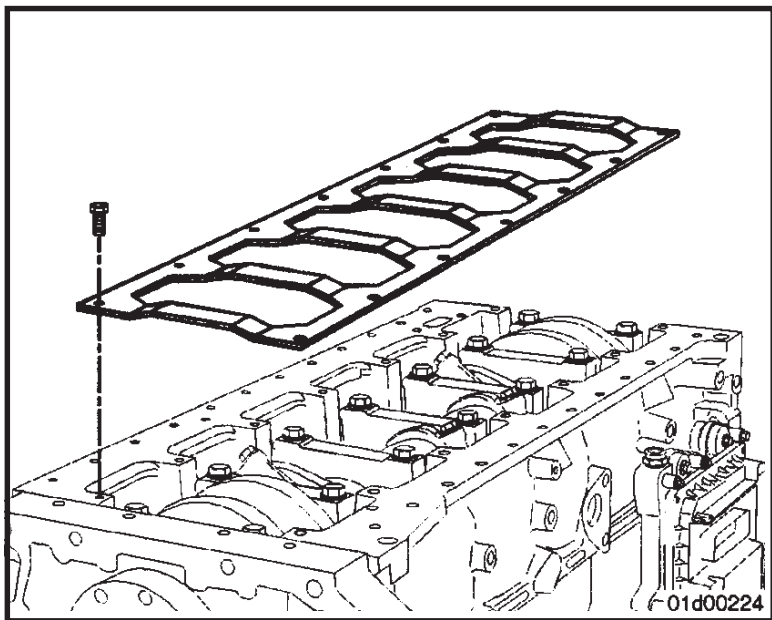
- ◀ – Instale la bomba de aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-031.



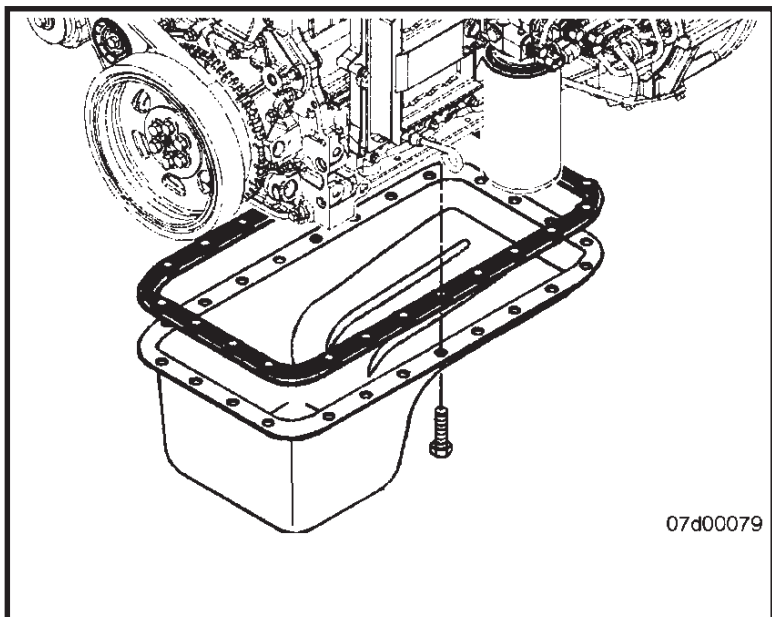
- ◀ – Instale el enfriador de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-003.



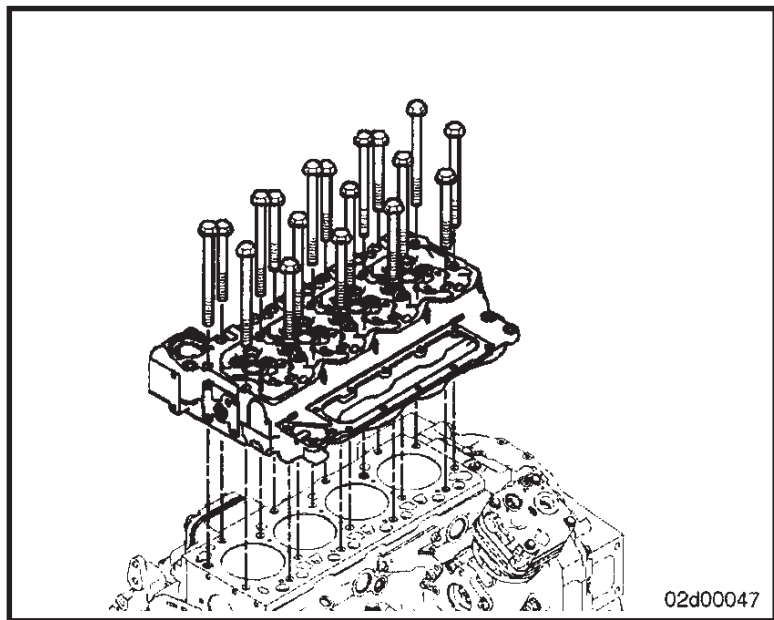
- ◀ – Instale el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



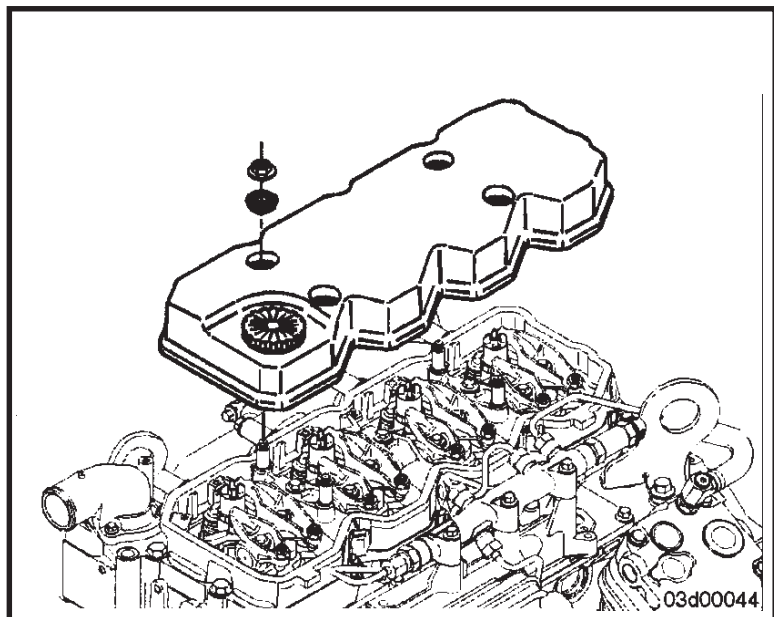
- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



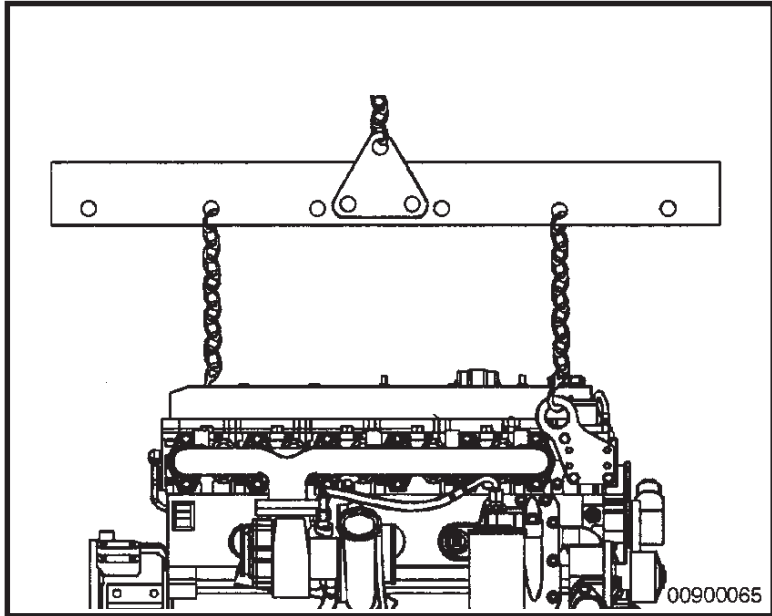
- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



- ◀ – Instale la tapa de válvulas de los cilindros. Consulte el Procedimiento 1502-004.



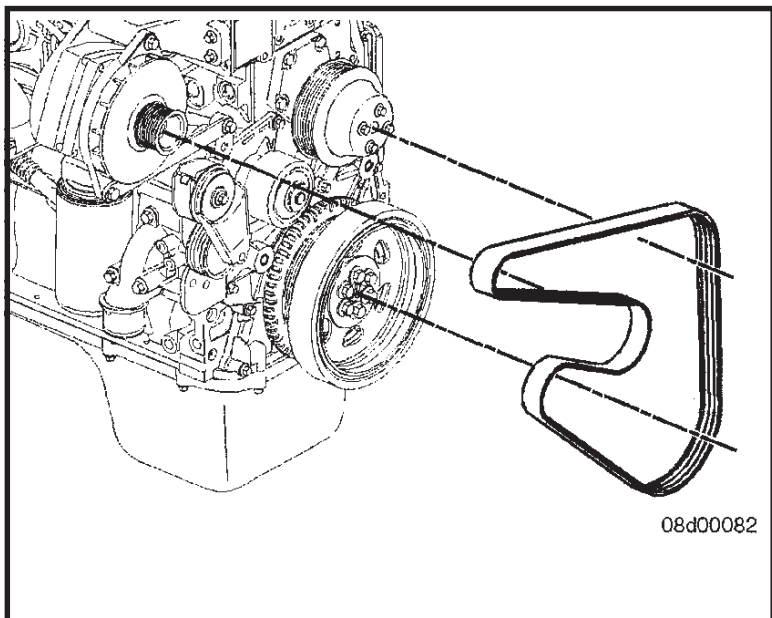
- ◀ – Instale la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



## Instalación

◀ – Instale el motor. Consulte el Procedimiento 1000-001.

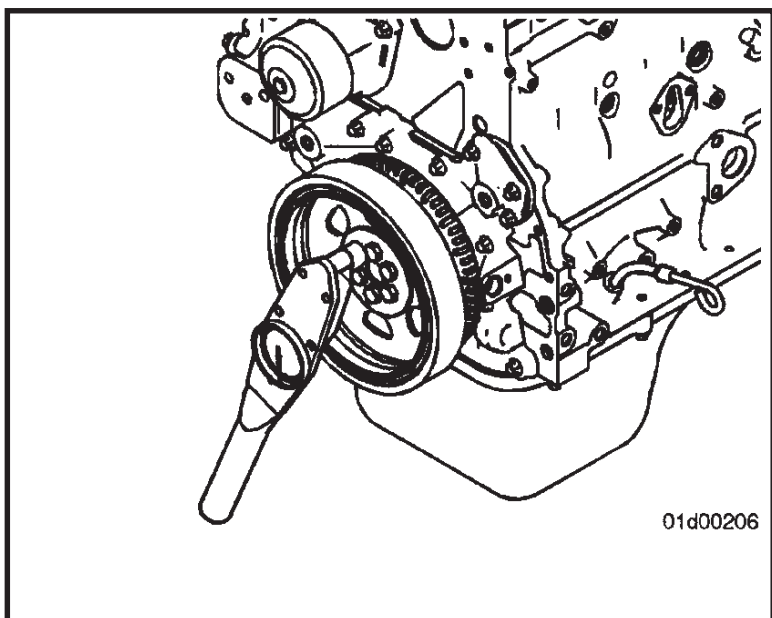




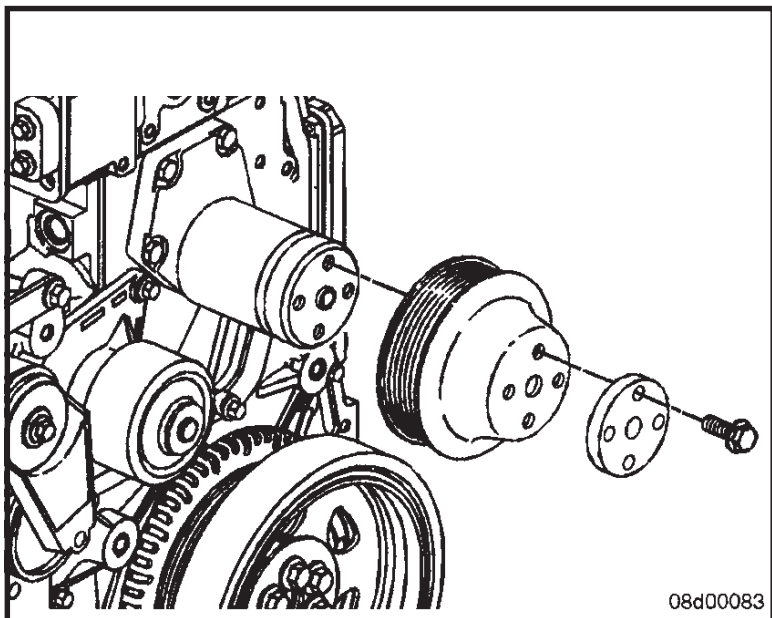
## Tapa Delantera de los Engranajes (1301-031)

### Remoción

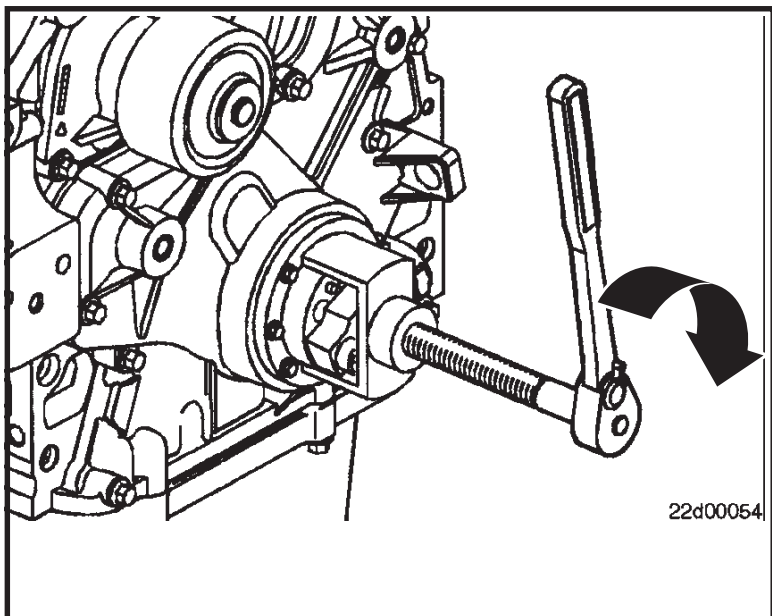
- ◀ – Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



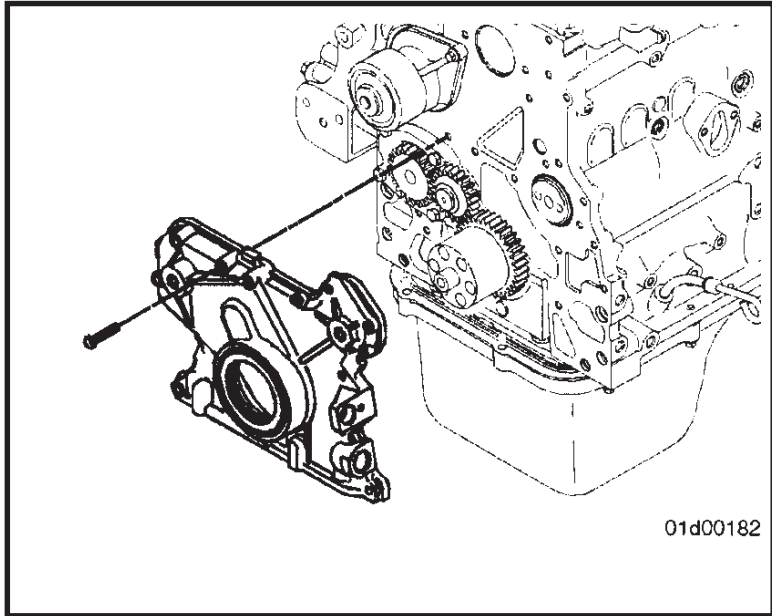
- ◀ – Remueva el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.



- ◀ – Remueva la polea del cubo del ventilador si es necesario. Consulte el Procedimiento 1908-039.



- ◀ – Remueva el retén delantero. Consulte el Procedimiento 1301-023.



- ◀ – Remueva los tornillos de montaje de la tapa delantera de los engranajes.
- Remueva la tapa.

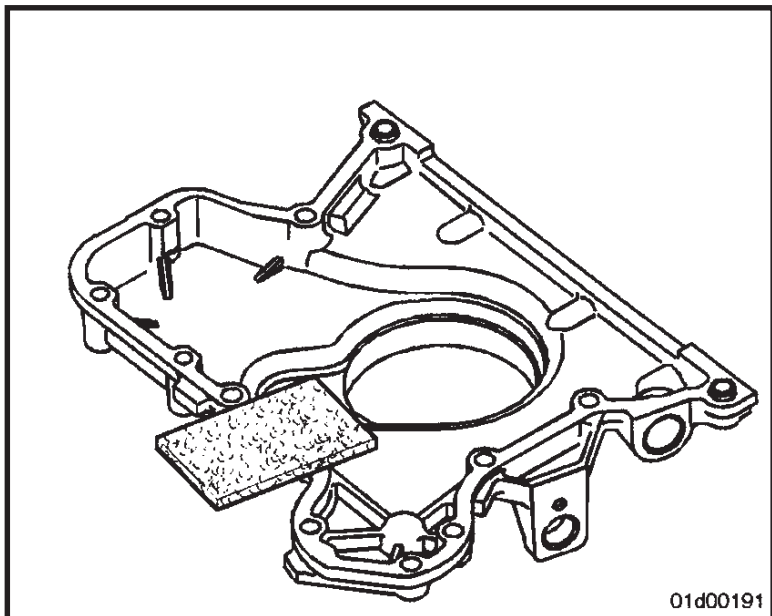
## Limpieza

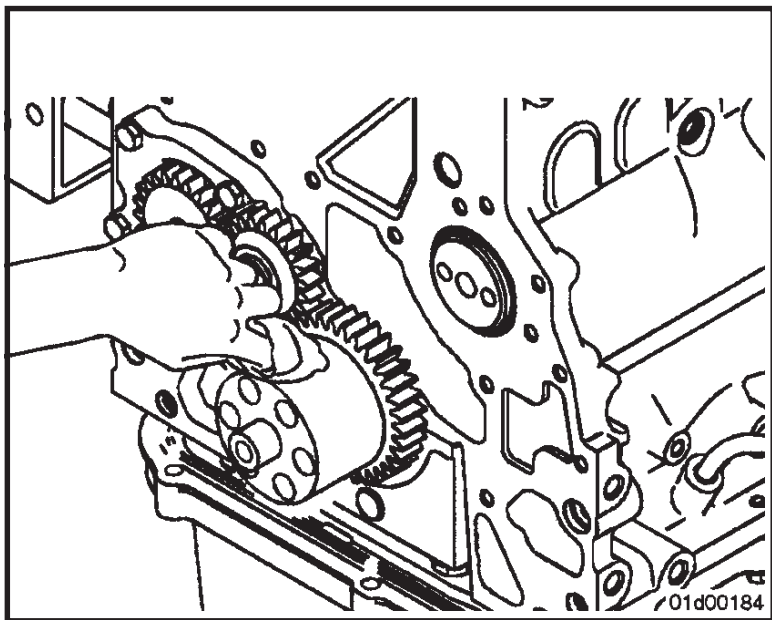
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.

⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara así como ropa de protección al utilizar aire comprimido. El vapor caliente puede causar graves heridas personales.

⚠ La presión máxima del aire comprimido usado para la limpieza no debe exceder los 207 KPa. Use anteojos de protección y guantes para reducir la posibilidad de heridas personales.

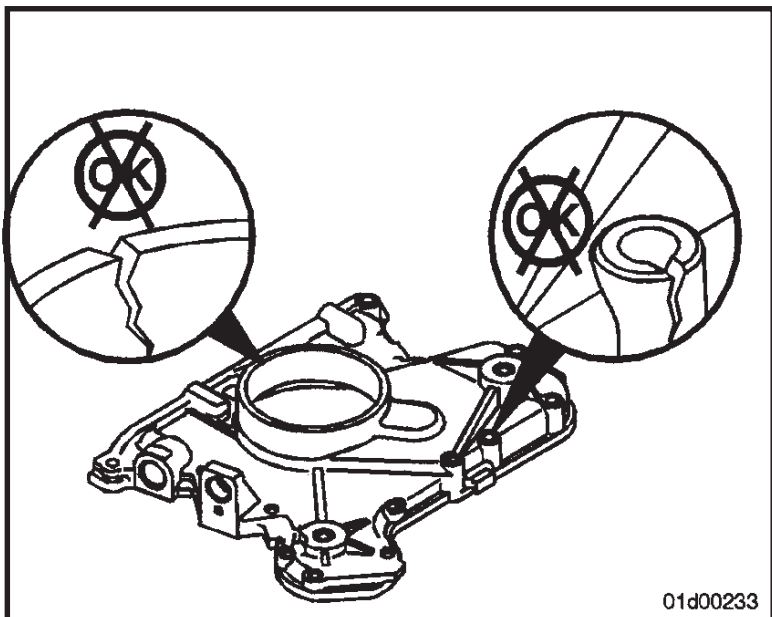
- ◀ – Use una espátula o una lija adecuadas para remover los residuos de sellado.
- Limpie las superficies de sellado y la superficie entre el retén de aceite y la tapa de los engranajes.
- Use solvente o vapor para limpiar la tapa de la carcasa de los engranajes y seque con aire comprimido.





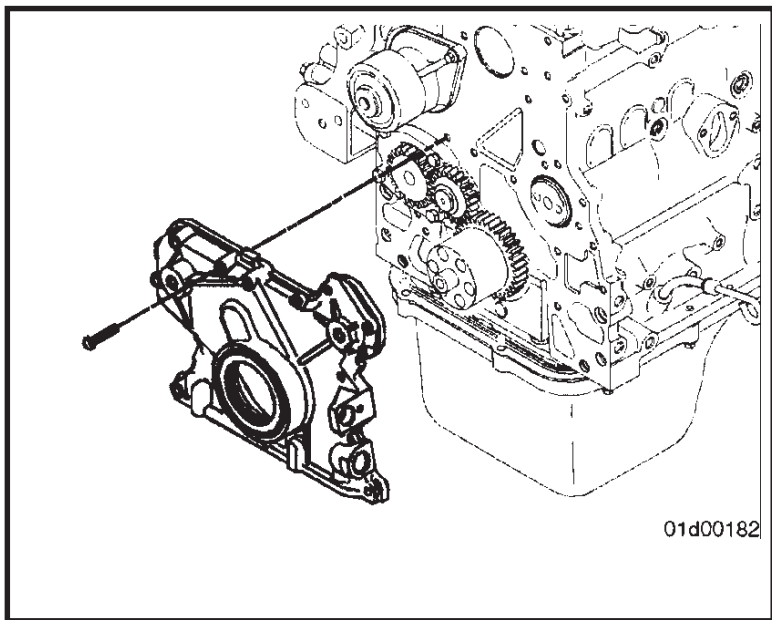
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.
- ⚠ El cigüeñal debe estar limpio, seco y libre de aceite antes de la instalación de la tapa de los engranajes. Limpieza mal hecha o sellado inadecuado de las superficies causarán fuga de aceite.

◀ – Limpie el resalto delantero del cigüeñal con solvente.



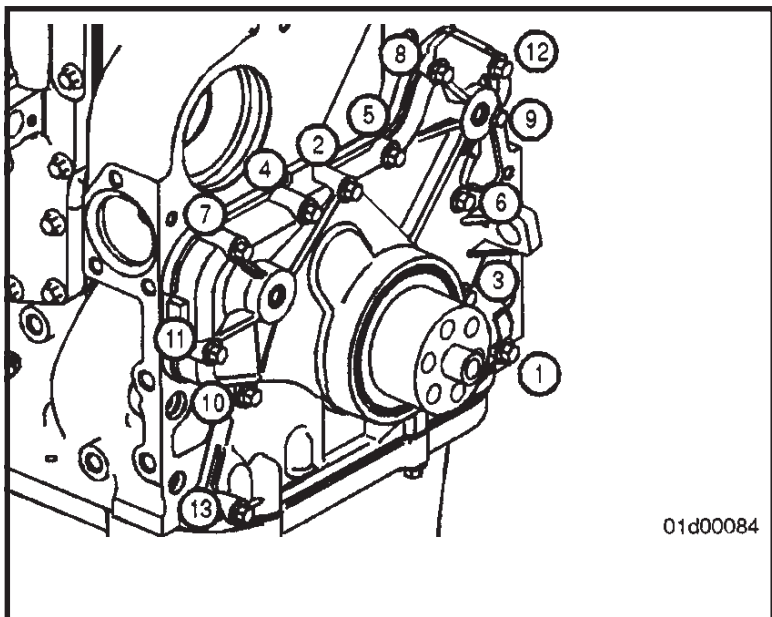
### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la tapa de los engranajes presenta grietas u otros daños.



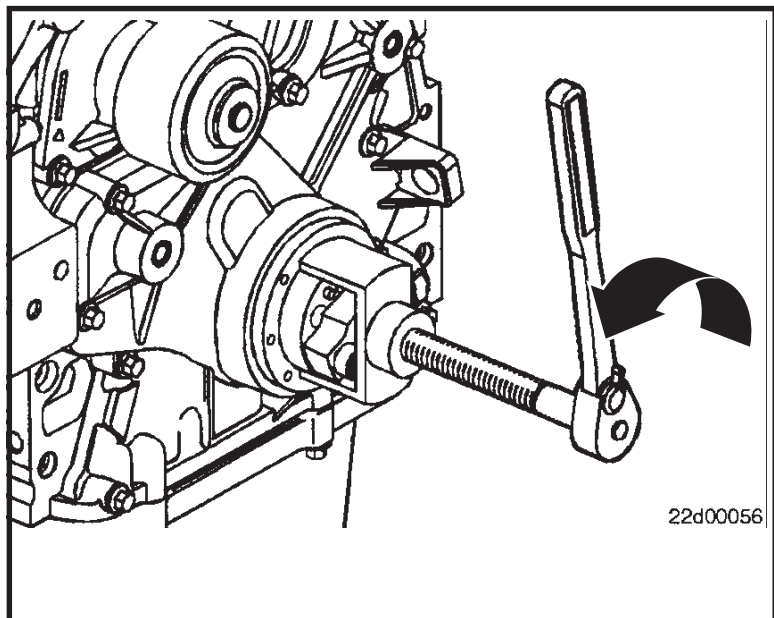
## Instalación

- Aplique una fina capa de sellador Loctite™ 5999, o equivalente, en la superficie de sellado de la tapa delantera.
- i** Instale la tapa delantera dentro de 10 minutos de la aplicación del sellador Loctite™ 5999, en caso contrario el sellado **no** será adecuado. Después de la instalación, espere un tiempo de secado de 30 minutos, antes de hacer funcionar el motor.*
- ◀ – Instale la tapa delantera del motor.

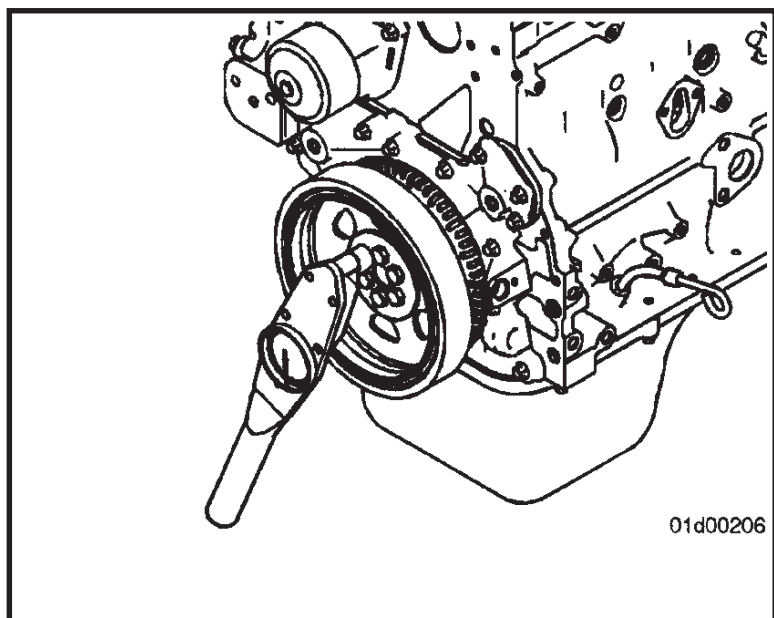


- ◀ – Instale y apriete los tornillos de la tapa delantera en el orden indicado en la ilustración.

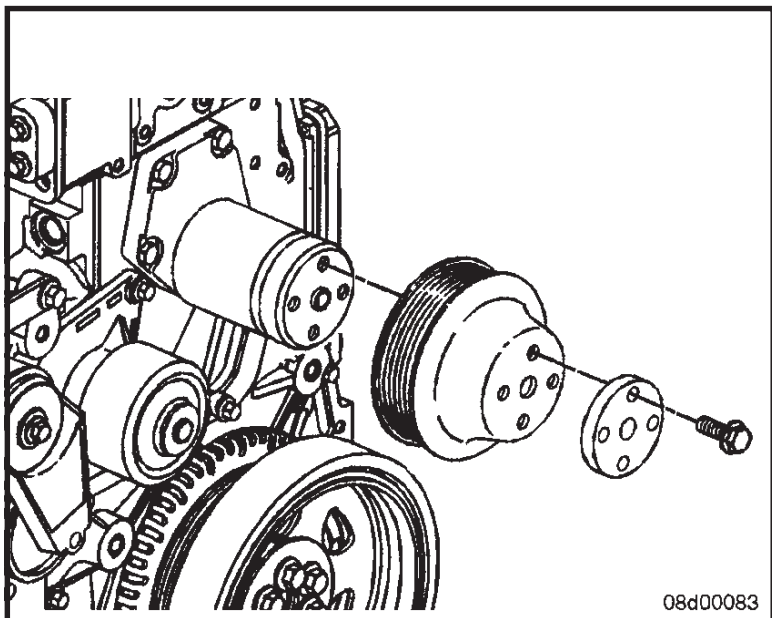
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



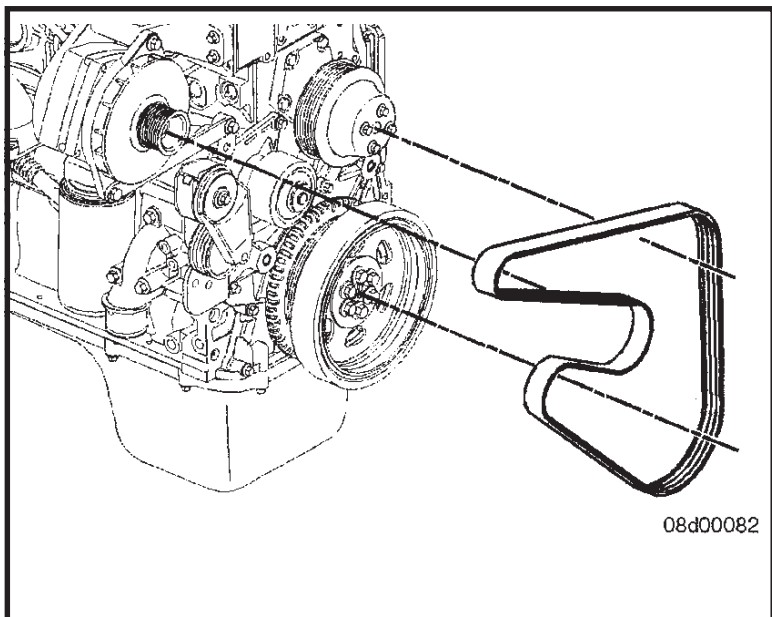
- ◀ – Instale el retén delantero. Consulte el Procedimiento 1301-023.



- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-052.

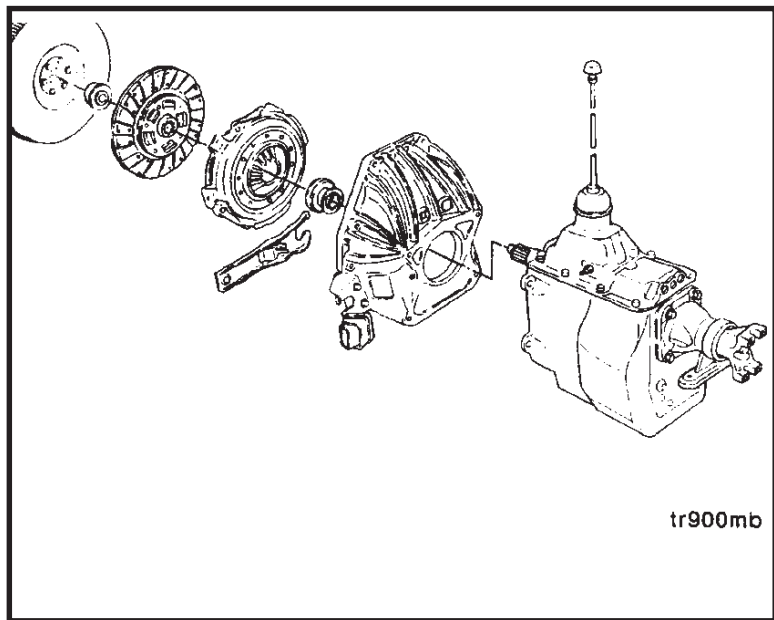


- ◀ – Instale la polea del cubo del ventilador, si ha sido removida. Consulte el Procedimiento 1908-039.



- ◀ – Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



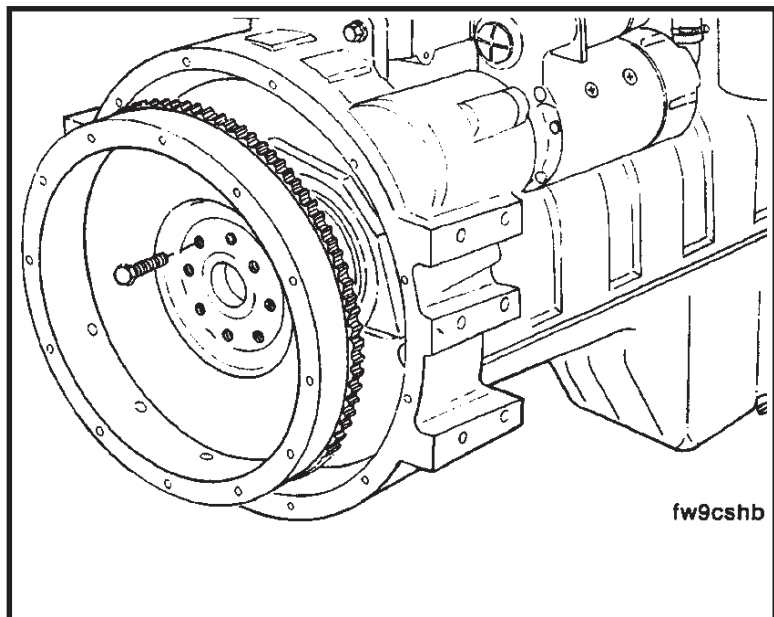


## Carcasa Trasera de los Engranajes (1301-034)

### Remoción

⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

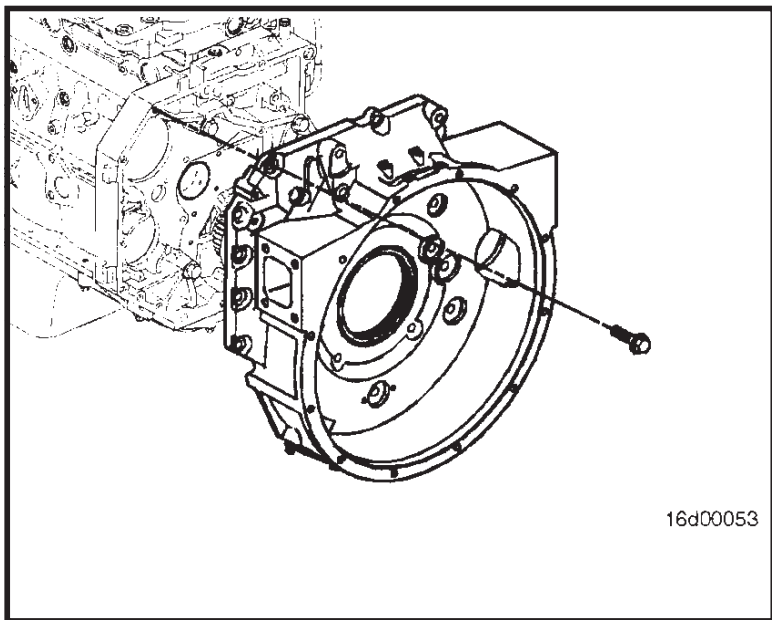
- ◀ – Remueva la transmisión. Consulte las instrucciones del Manual de Servicio Caja de Cambios.



⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

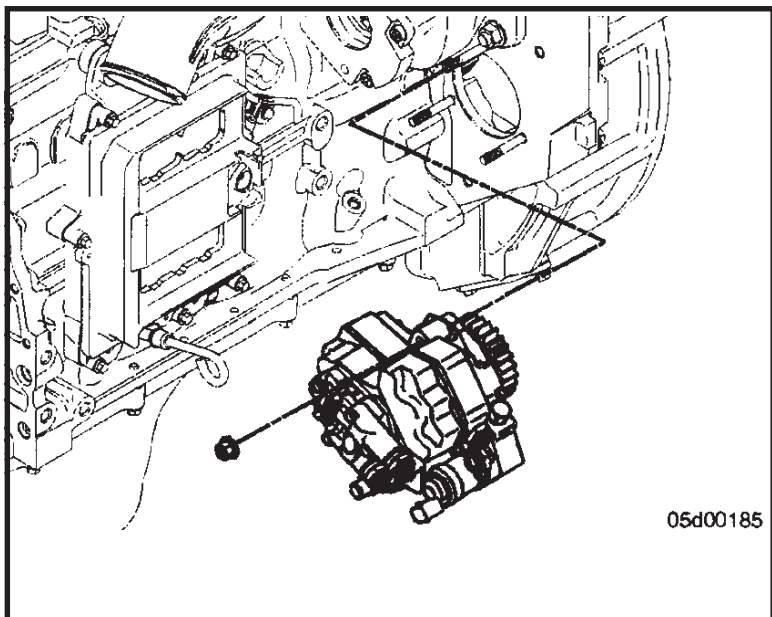
- ◀ – Remueva el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.



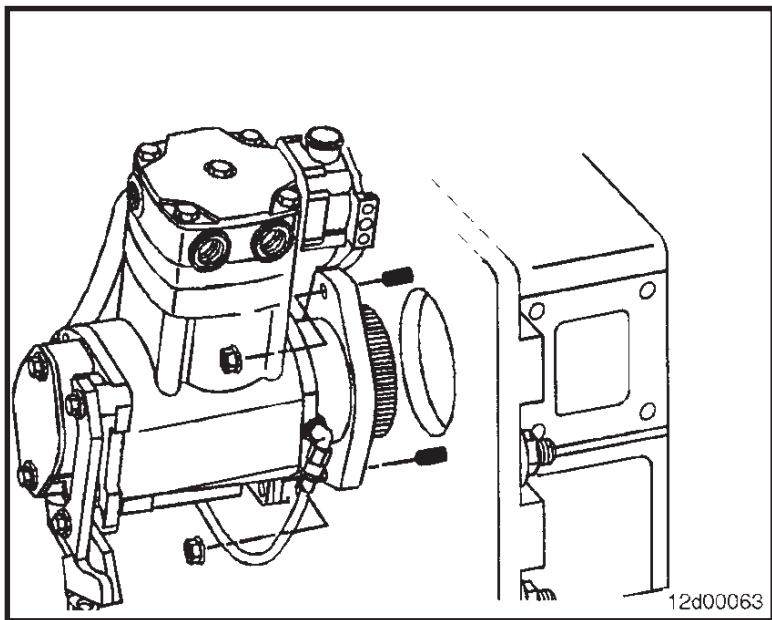


**Mantenga la parte trasera del motor apoyada, fijando el soporte trasero del motor a la parte trasera del bloque. Fallos en el apoyo y sustentación del motor pueden causar accidentes personales.**

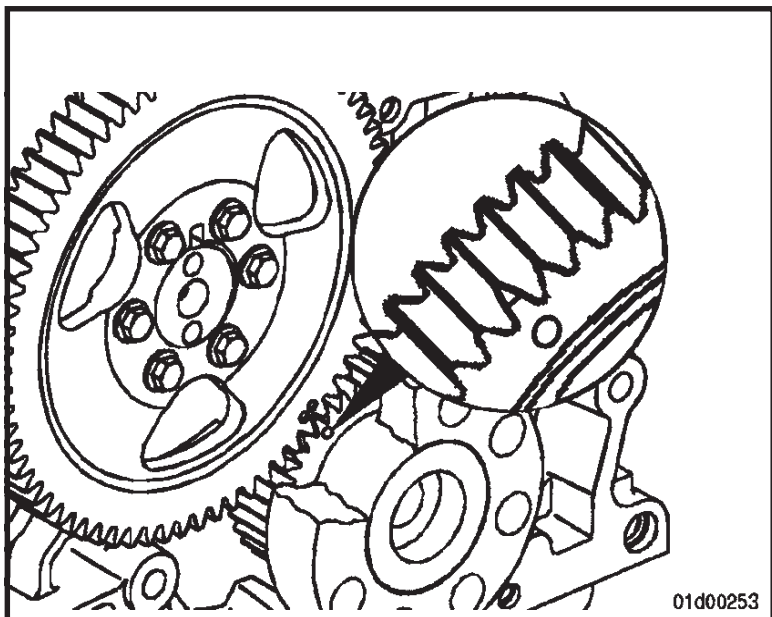
- ◀ – Remueva la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.



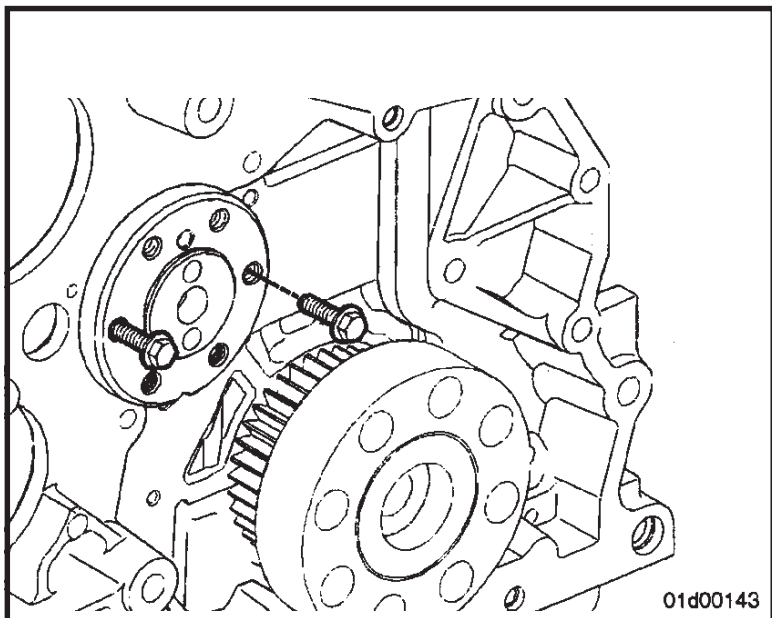
- ◀ – Remueva la bomba de combustible. Consulte el Procedimiento 2005-016.



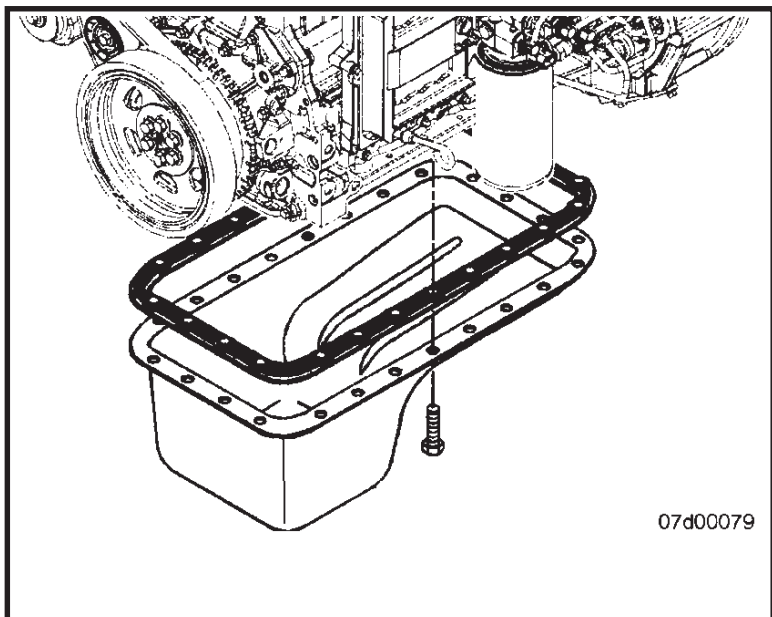
- ◀ – Remueva el compresor de aire. Consulte el Procedimiento 4912-014.



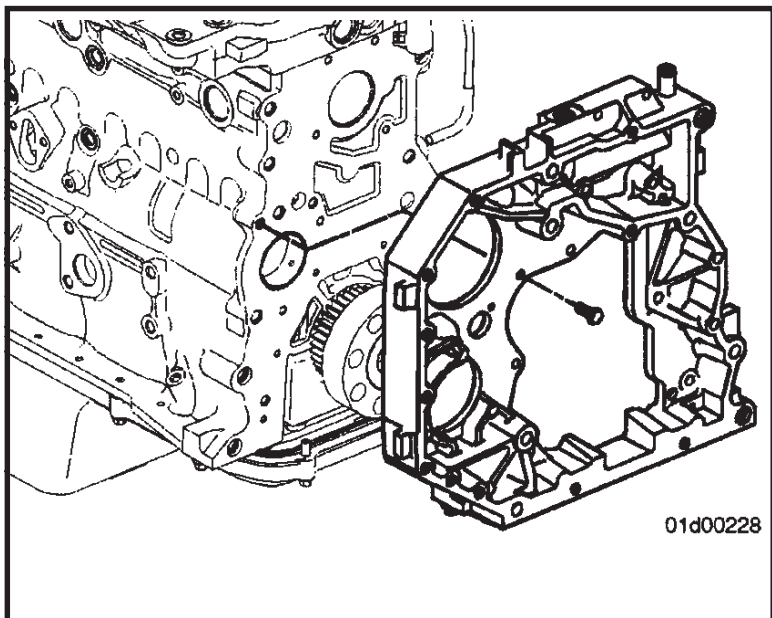
- ◀ – Gire el motor para el alineamiento de las marcas de sincronismo.
  - i* El motor puede tener una marca en el engranaje del árbol de levas o un diente en chanfle.



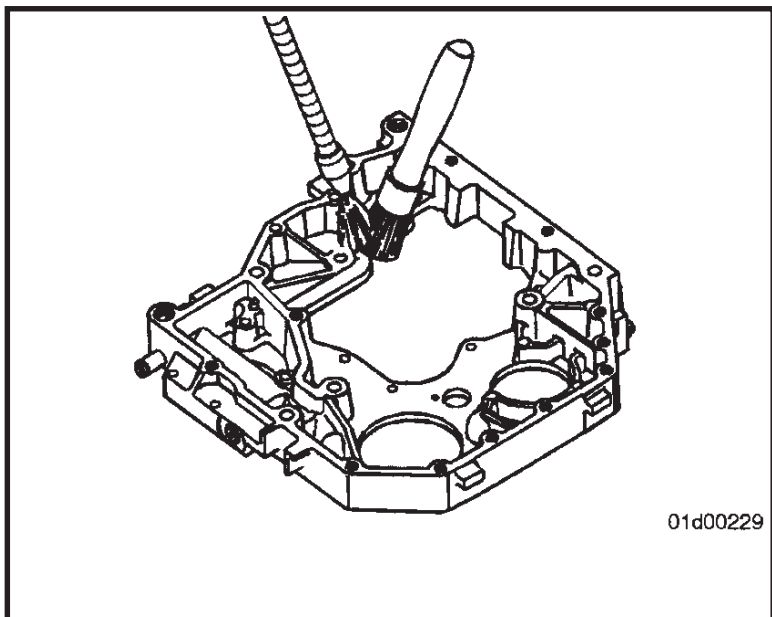
- ◀ – Remueva el engranaje del árbol de levas y el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



- ◀ – Remueva el cárter de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.

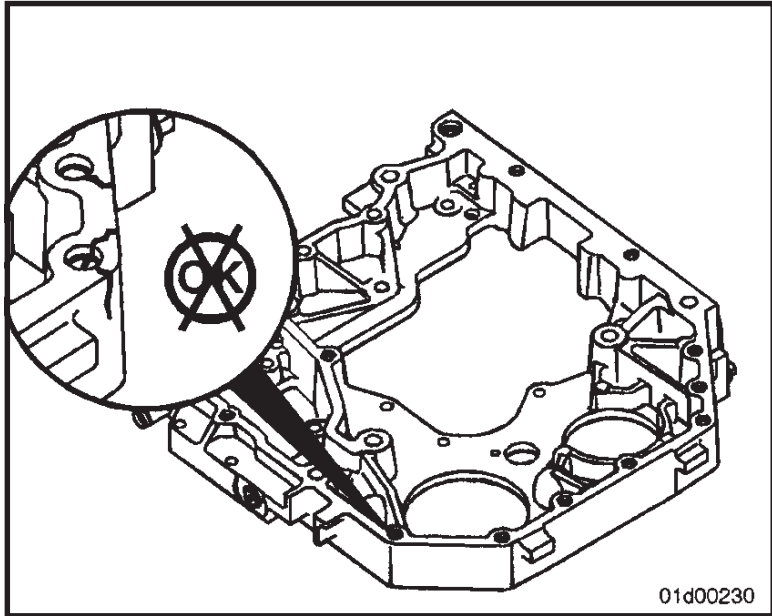


- ◀ – Remueva los tornillos y la carcasa trasera de los engranajes.



## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.
- ⚠ Use protección apropiada para los ojos y la cara al trabajar con aire comprimido. Los residuos y el polvo lanzados pueden provocar heridas.
- ◀ – Limpie la carcasa trasera de los engranajes con solvente y séquela con aire comprimido. Limpie el orificio de suministro de aceite para el accionamiento de accesorios.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la carcasa trasera de los engranajes presenta marcas de fugas u otros daños.

## Instalación

- Aplique una capa de sellador Loctite™ 5999 o equivalente, con 1,5 a 2,0 mm de diámetro, en la superficie de montaje de la carcasa de los engranajes en el bloque, según lo ilustrado e instale los tornillos y la carcasa.

**i** *Instale la carcasa de los engranajes dentro de 10 minutos de la aplicación del sellador Loctite™ 5999, en caso contrario el sellado **no** será adecuado. Después de la instalación, espere un tiempo de secado de 30 minutos, antes de hacer funcionar el motor.*

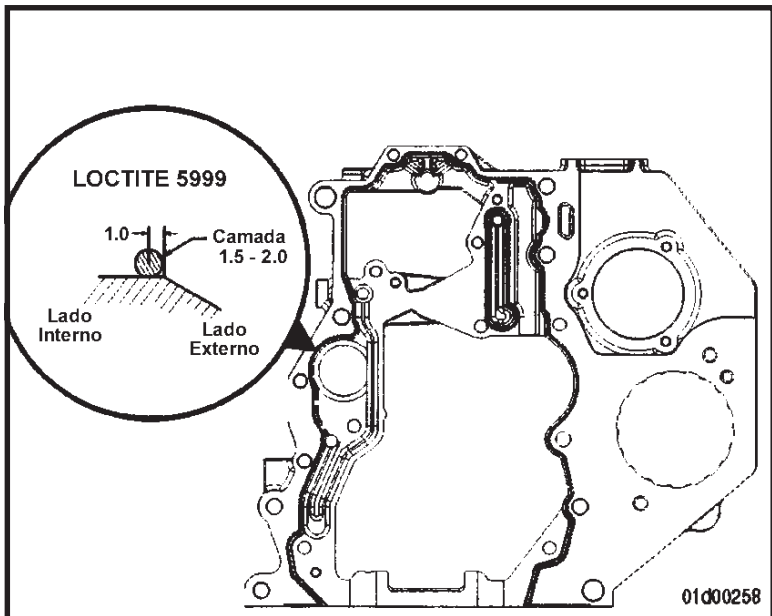
- ◀ – Apriete los tornillos según lo indicado.

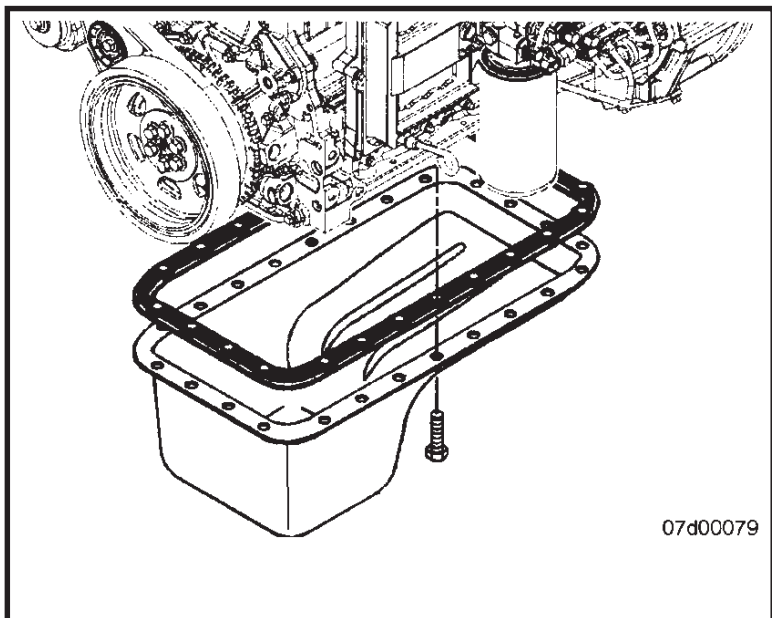
### ♦ Valor del Torque:

M12 50 N.m [5,0 kgf.m]

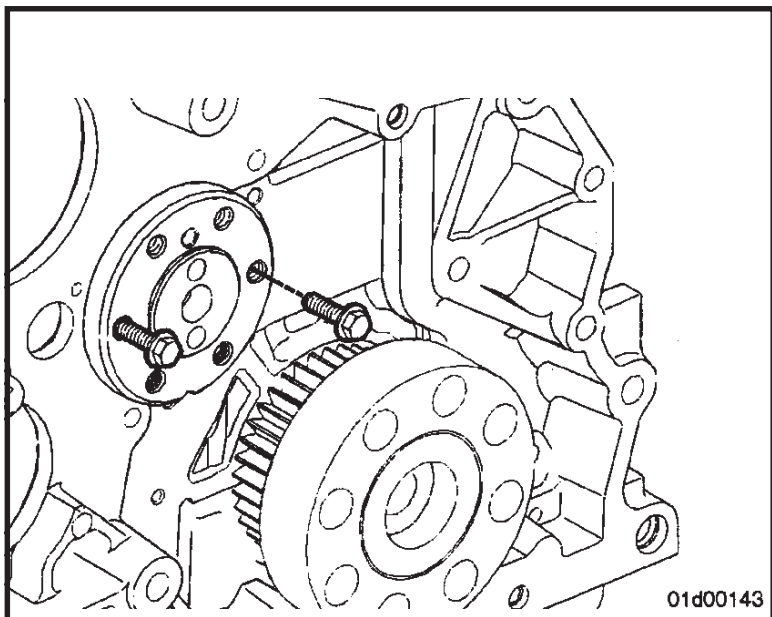
M12 50 N.m [5,0 kgf.m]

M8 24 N.m [2,4 kgf.m]

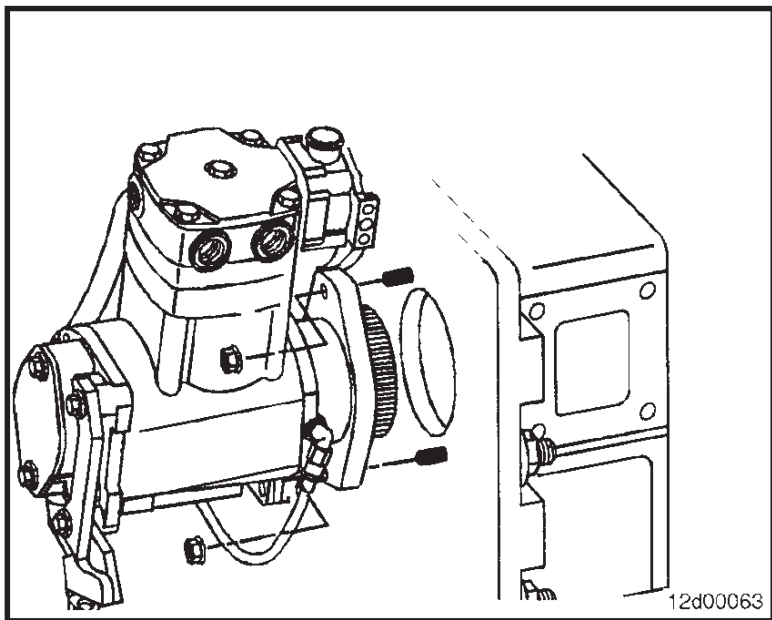




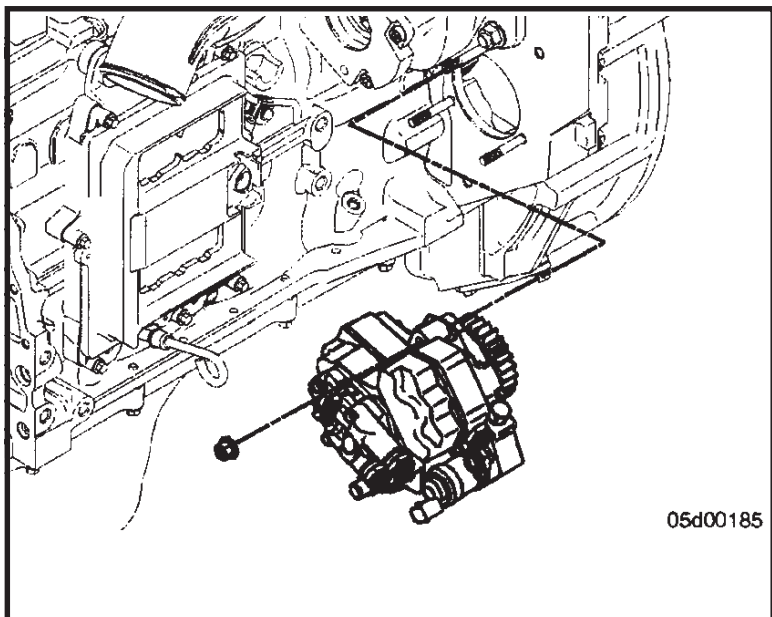
- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



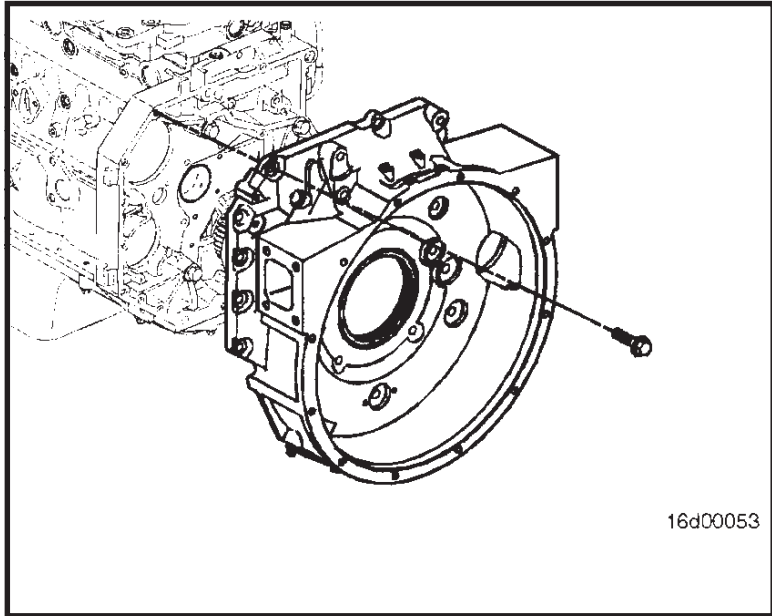
- ◀ – Instale el engranaje del árbol de levas y el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



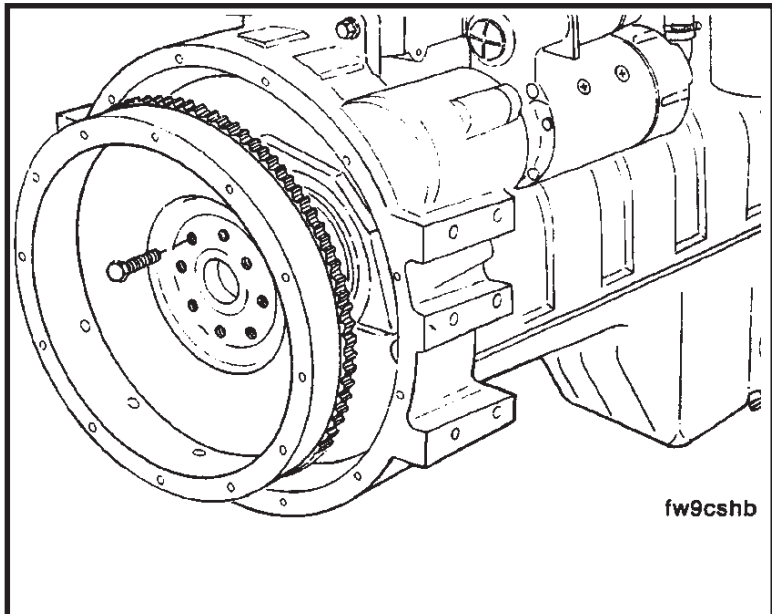
- ◀ – Instale el compresor de aire. Consulte el Procedimiento 4912-014.



- ◀ – Instale la bomba de combustible. Consulte el Procedimiento 2005-016.

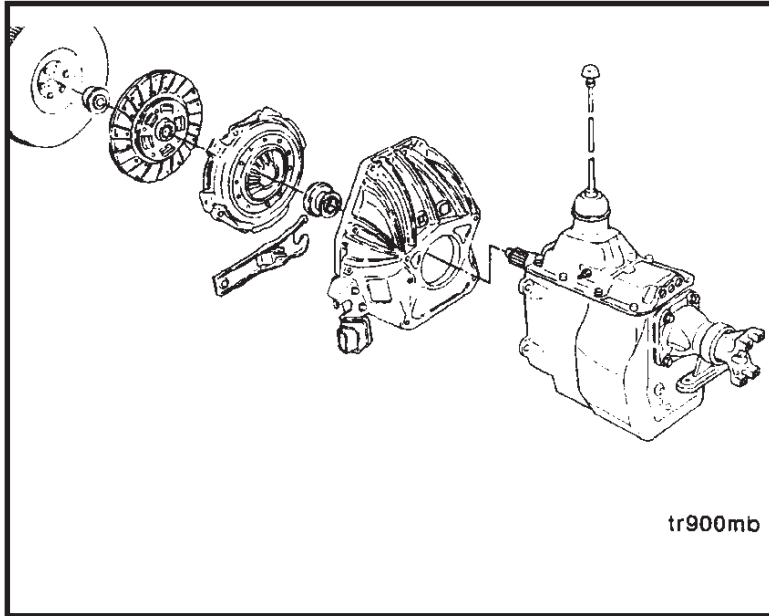


- ◀ – Instale la carcasa del volante. Consulte el Procedimiento 1316-006.

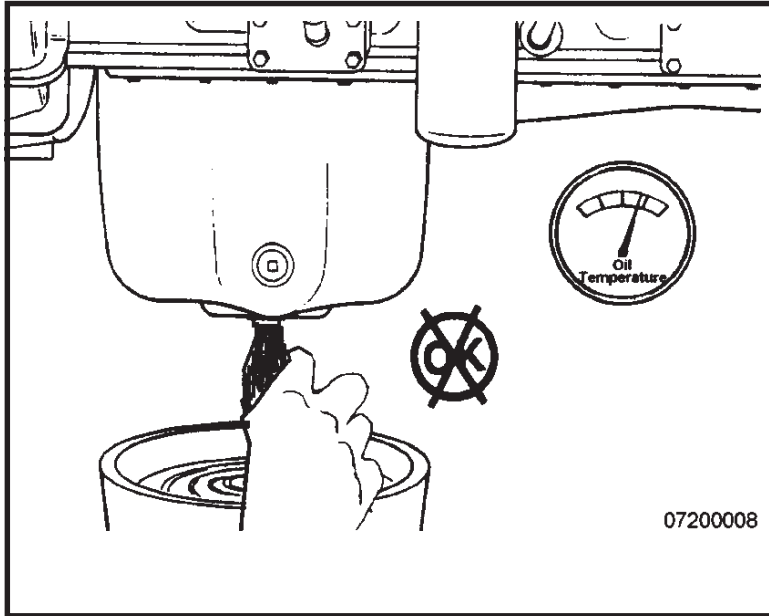


- ◀ – Instale el volante. Consulte el Procedimiento 1316-005.





- ◀ – Instale la transmisión. Consulte el Manual de Servicio de la Caja de Cambios.



## Pistones (1301-043)

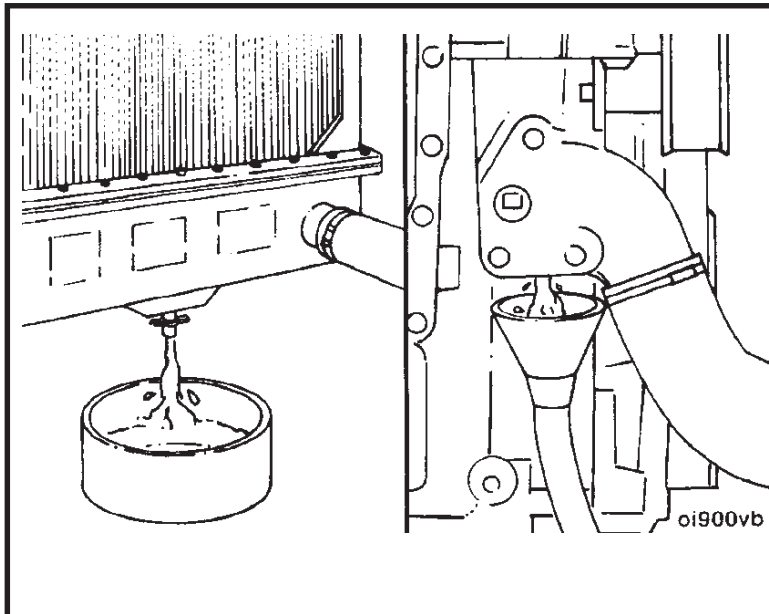
### Remoción

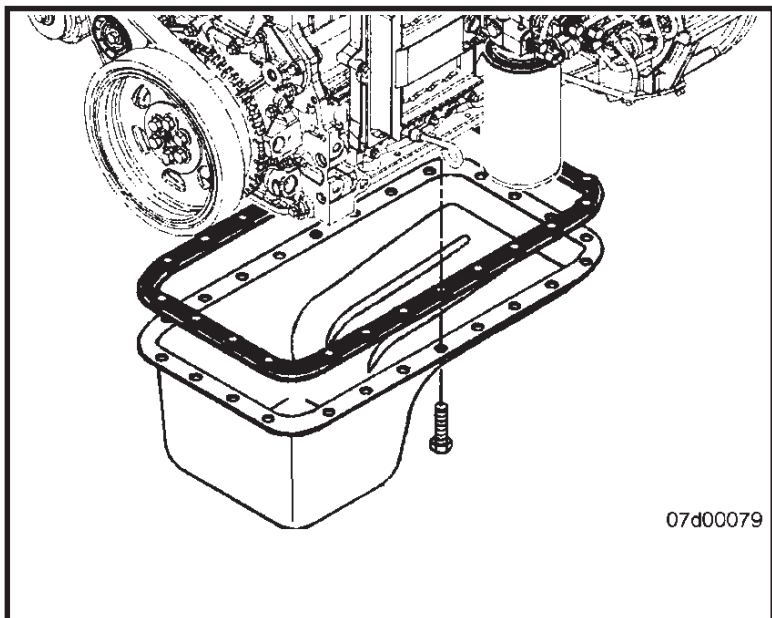
- ⚠ Evite el contacto directo de aceite caliente con su piel, para evitar accidentes personales.
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

◀ – Drene el sistema de lubricación. Consulte el Procedimiento 1707-037.

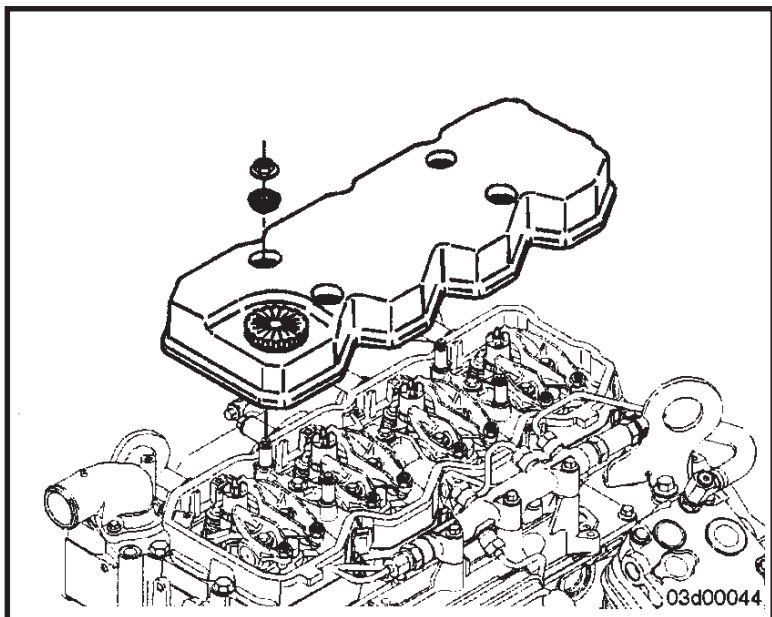
- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, deséchelo de acuerdo con la legislación local de protección ambiental.

◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.

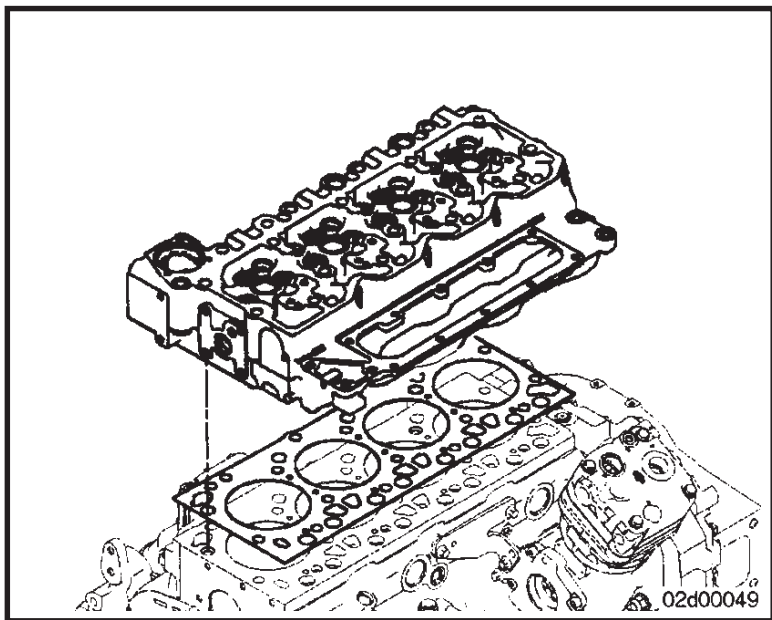




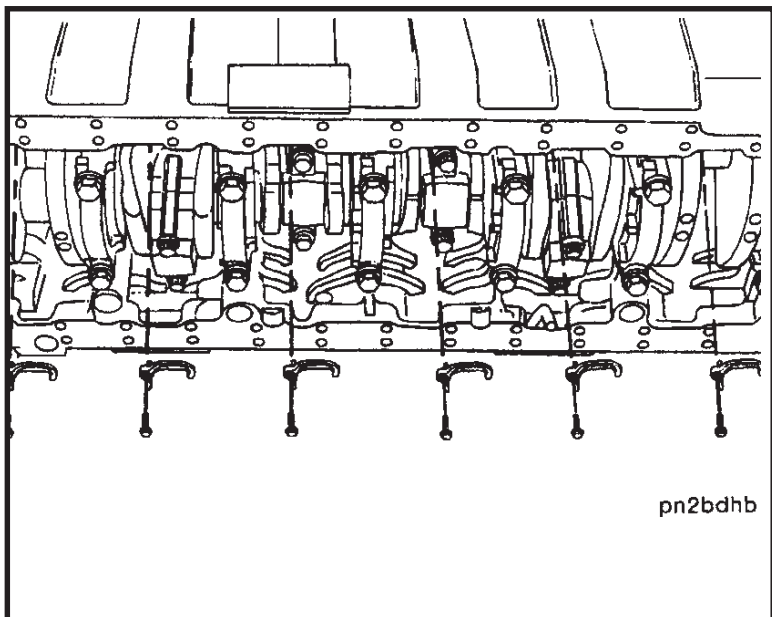
- ◀ – Remueva el cárter de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.



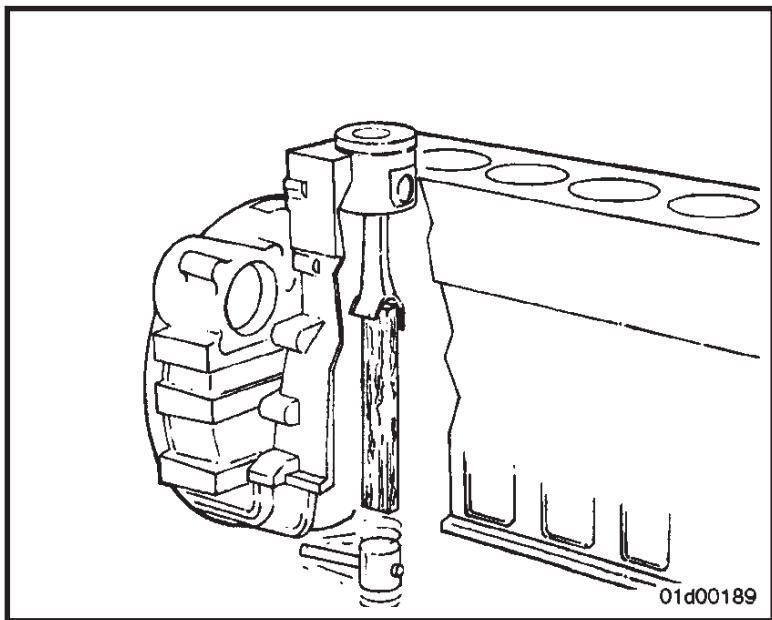
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



- ◀ – Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.

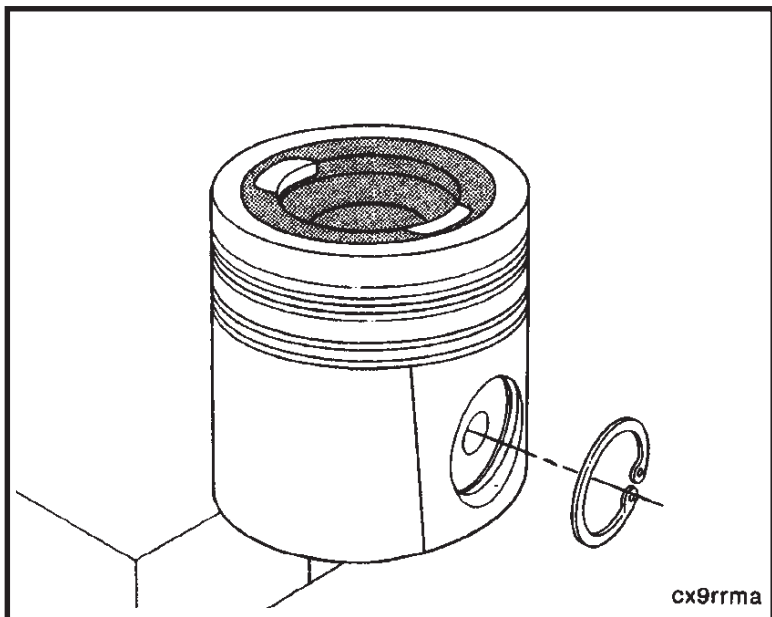


- ◀ – Remueva los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones para evitar daños durante la remoción de la biela. Consulte el Procedimiento 1301-046.



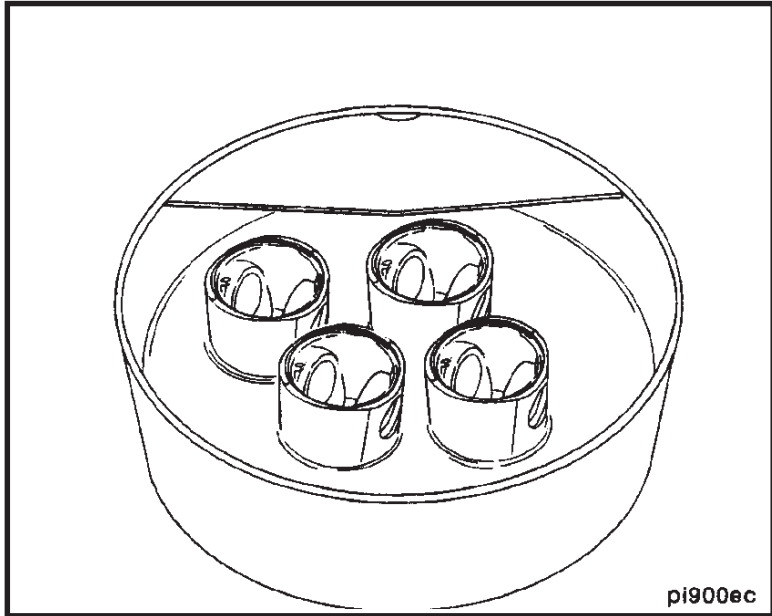
**i** Los pistones y las bielas deben ser removidos como un conjunto.

- ◀ – Remueva los conjuntos de pistón y biela. Consulte el Procedimiento 1301-054.



## Desmontaje

- ◀ – Desmonte el conjunto de los pistones y bielas. Consulte el Procedimiento 1301-054.



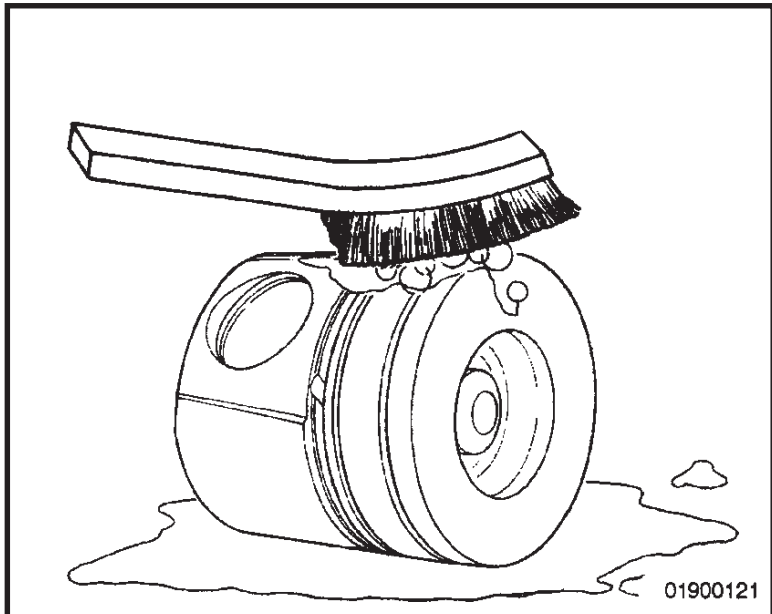
## Limpieza

⚠ No limpie los pistones por medio de pulverizado con microesferas de vidrio. Los pistones serán dañados por el material de pulverizado incrustado en el aluminio.

⚠ No limpie los pistones en un tanque con ácido. Los pistones podrán ser dañados.

◀ – Embeba los pistones en material para limpieza en frío.

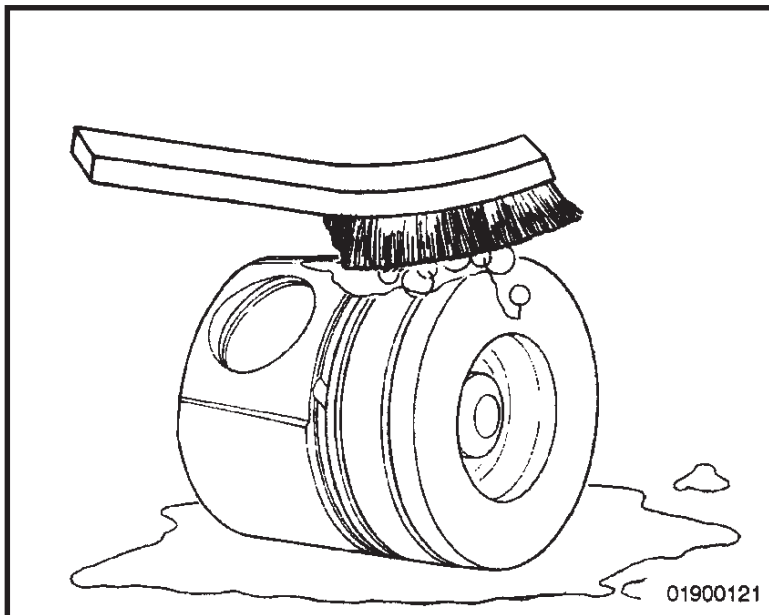
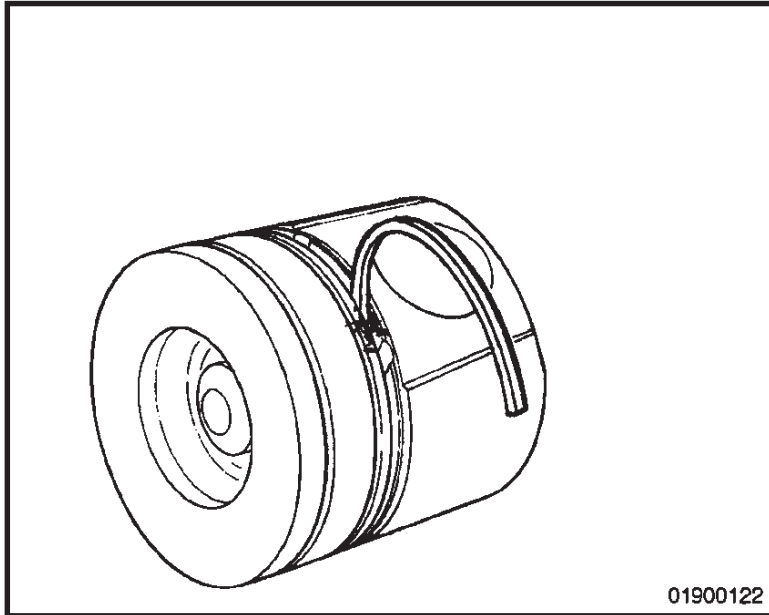
*i* Mantenga los pistones inmersos en material de limpieza por una noche para que los depósitos de carbón se desprendan.



⚠ No limpie los pistones en un tanque con ácido. Los pistones podrán ser dañados.


⚠ No use un cepillo de acero. Un cepillo de acero dañará las canaletas de los aros de los pistones.

◀ – Utilice un cepillo suave con una solución concentrada de detergente con agua caliente para lavar los pistones.



 **No use un limpiador de canaleta de aros y certifíquese de no rallar la superficie de sellado del aro en la canaleta del pistón.**

- ◀ – Limpie los demás depósitos de las canaletas de los aros con la extremidad en escuadra de un aro quebrado.

 **Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.**

 **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al trabajar con aire comprimido. Los residuos y polvo**

 **lanzados pueden provocar accidentes personales.**

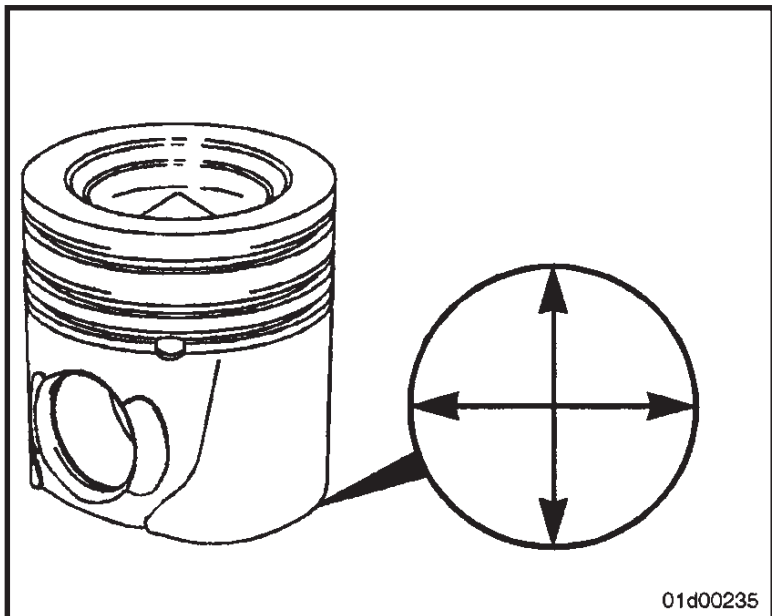
**No limpie los pistones en un tanque con ácido. Los pistones podrán ser dañados.**

- ◀ – Lave los pistones nuevamente en una solución de detergente o solvente.
- Use agua caliente y limpia para enjuagar los pistones y séquelos con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si los pistones presentan daños y desgaste en la falda, alojamiento del perno y el área de los aros.



- ◀ – Mida el diámetro de la falda del pistón a 12 mm a partir de su cara inferior.

---

### Diámetro de la falda del Pistón

mm

---

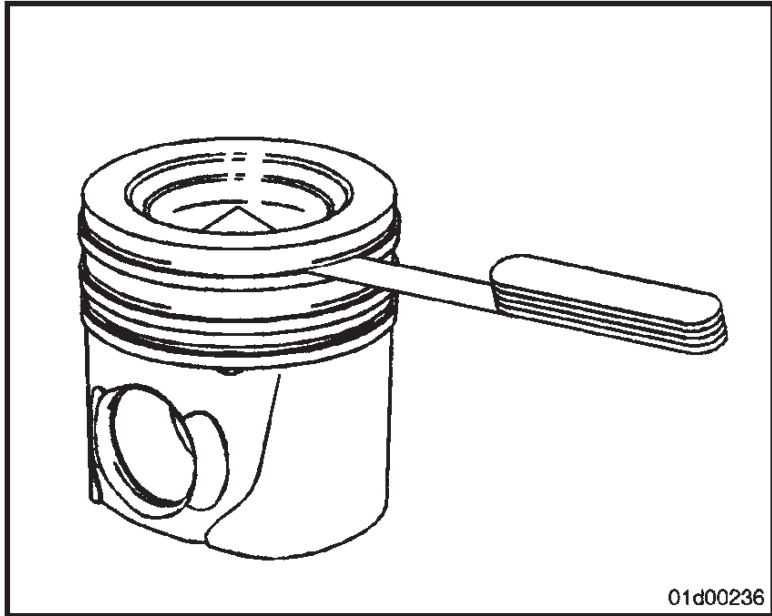
101,864

MÍN

101,887

MÁX

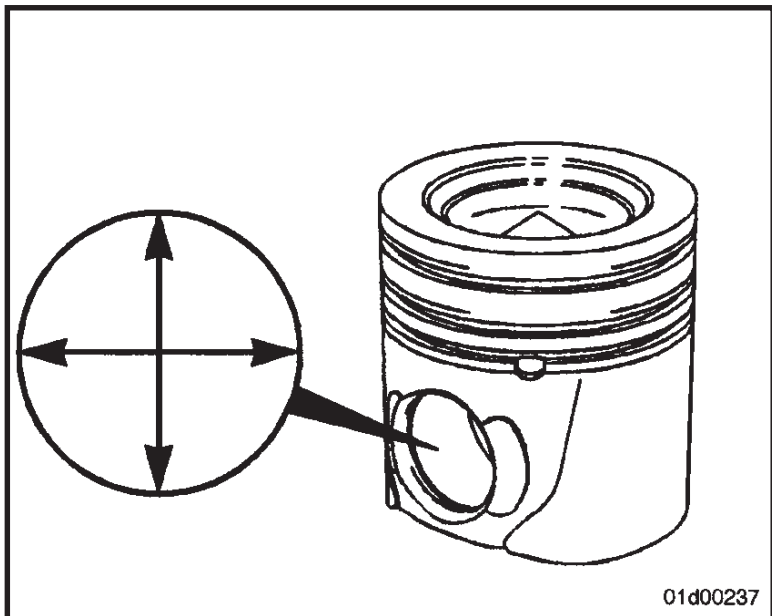




- ◀ – Mida el juego del aro del pistón. Utilice un aro del pistón nuevo para esta medición.

### Juego del Aro del Pistón

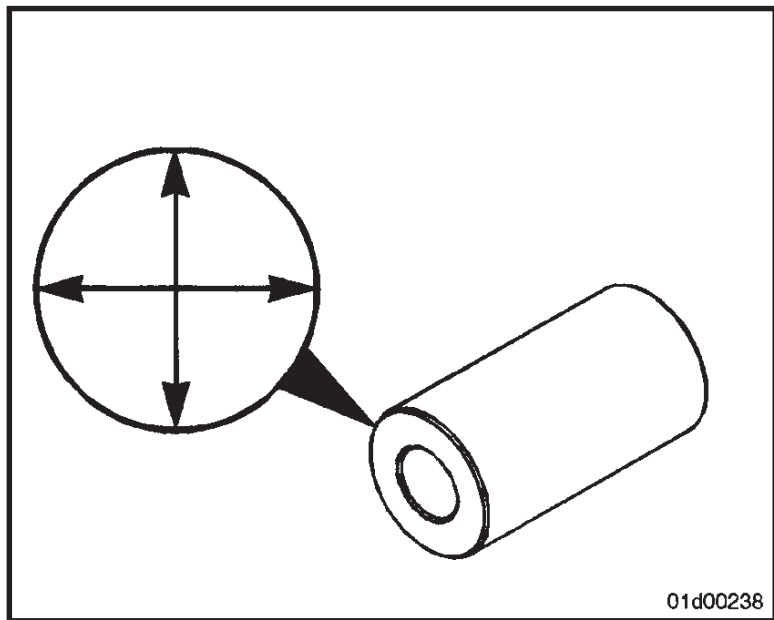
	mm	
Intermedio	0,040	MÍN
	0,110	MÁX
Raspador de aceite	0,040	MÍN
	0,085	MÁX



- ◀ – Mida el alojamiento del perno del pistón.

### Diámetro del Alojamiento del Perno del Pistón

mm	
40,006	MÍN
40,012	MÁX



- ◀ – Mida el diámetro del perno del pistón.

### Diámetro del Perno del Pistón

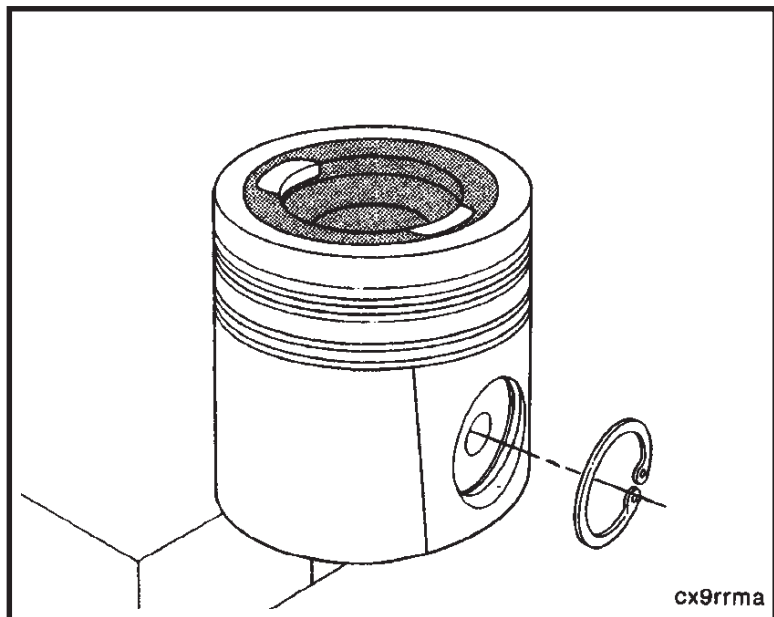
mm

39,990

MÍN

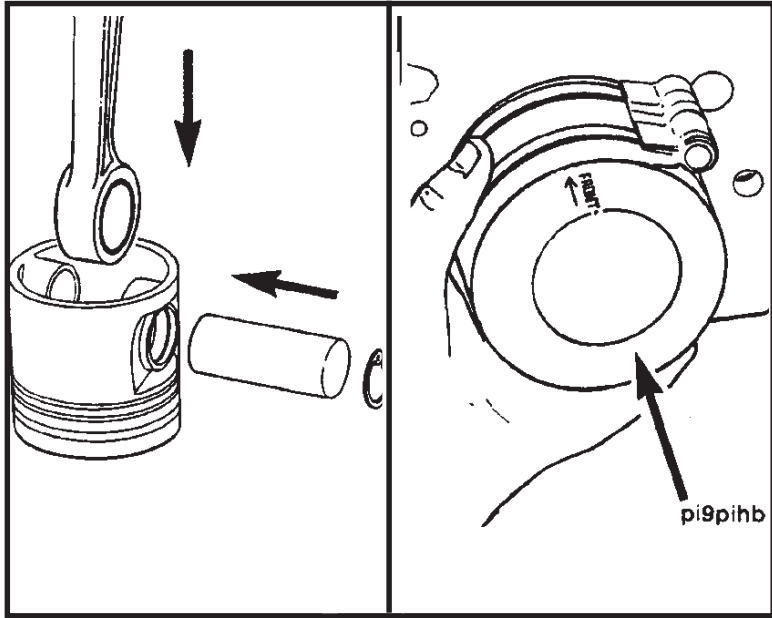
40,003

MÁX



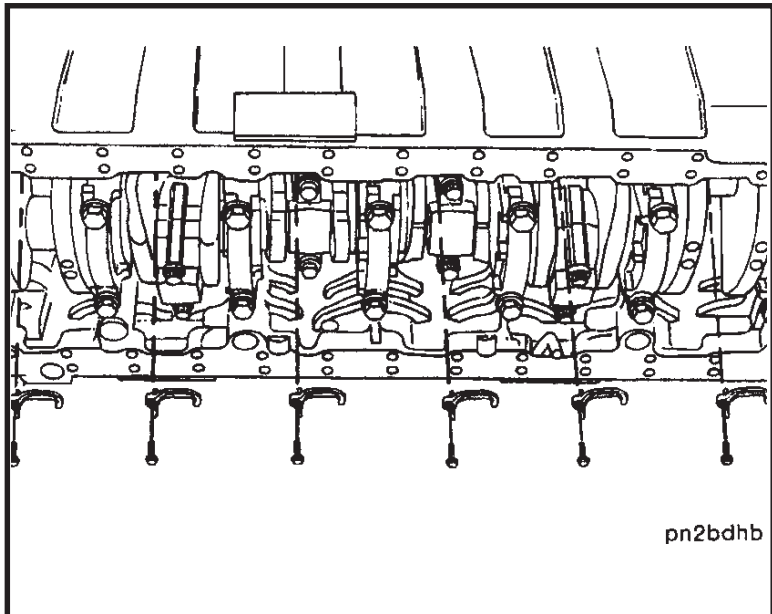
### Montaje

- ◀ – Monte el conjunto de los pistones y bielas. Consulte el Procedimiento 1301-054.

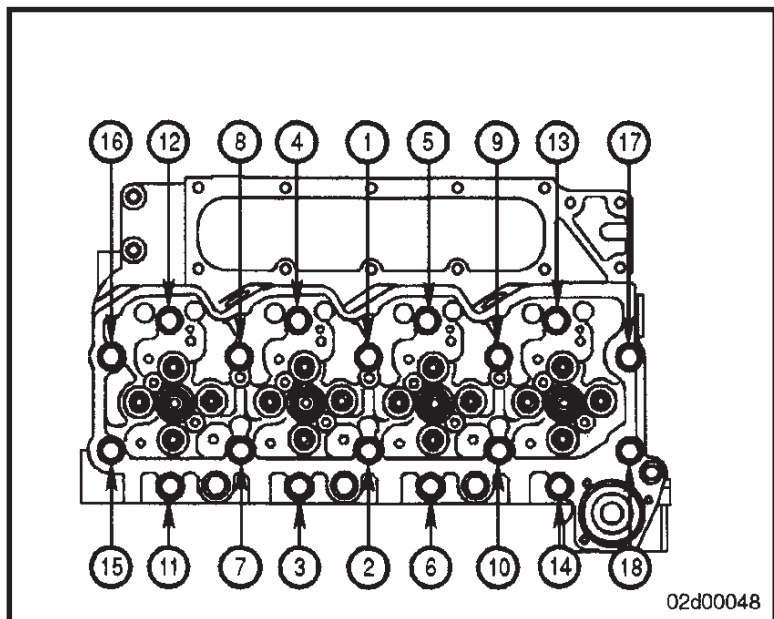


## Instalación

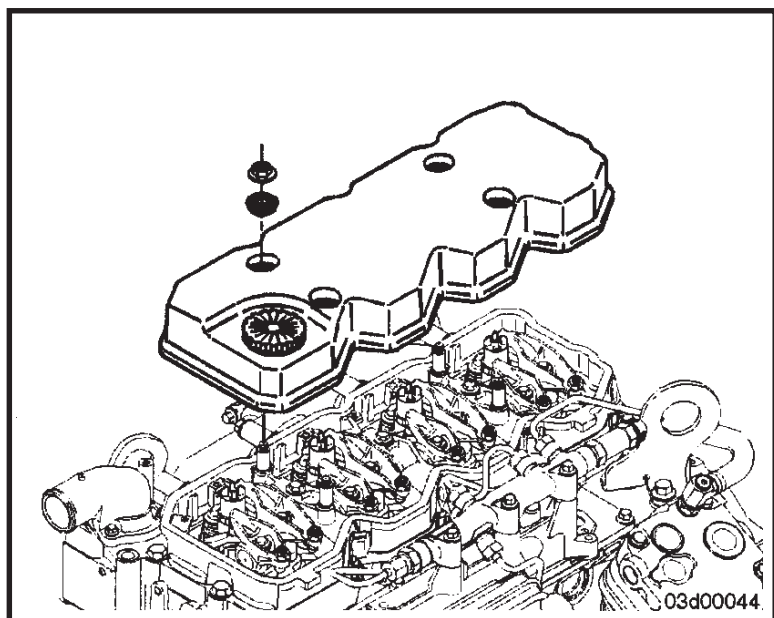
- ◀ – Instale el conjunto de pistón y biela. El pistón y la biela **deben** ser instalados como un conjunto único. Consulte el Procedimiento 1301-054.



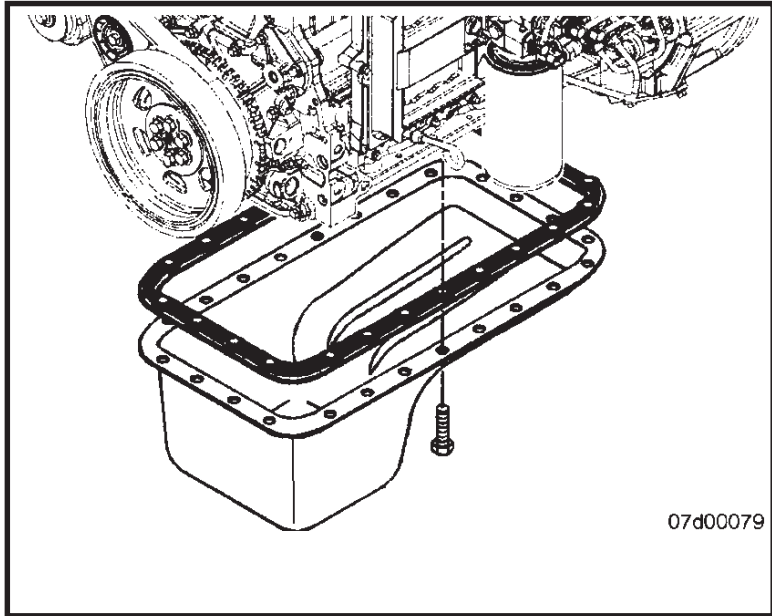
- ◀ – Instale los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones. Consulte el Procedimiento 1301-046.



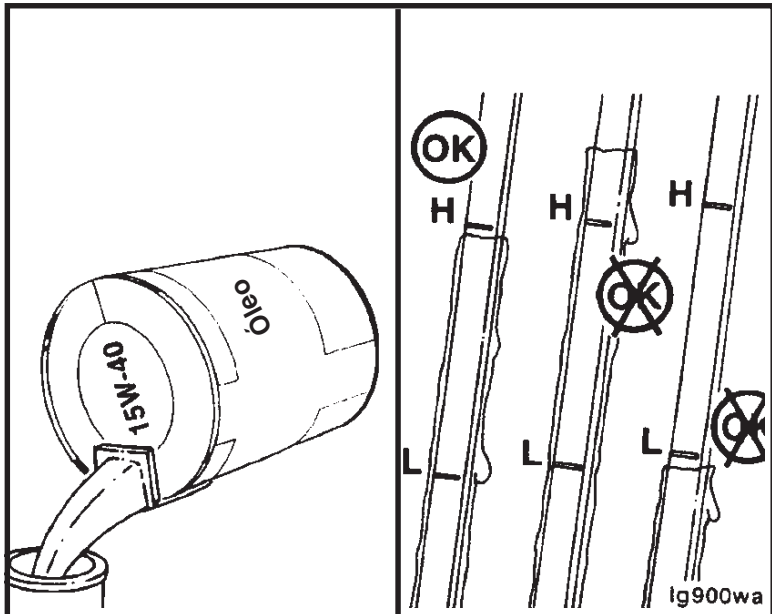
- ◀ – Instale la tapa de válvulas de los cilindros. Consulte el Procedimiento 1502-004.



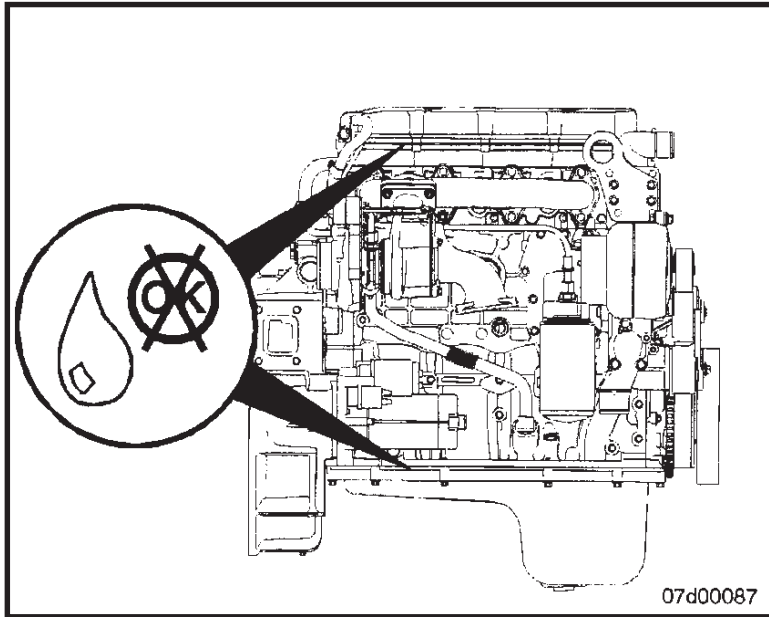
- ◀ – Instale la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



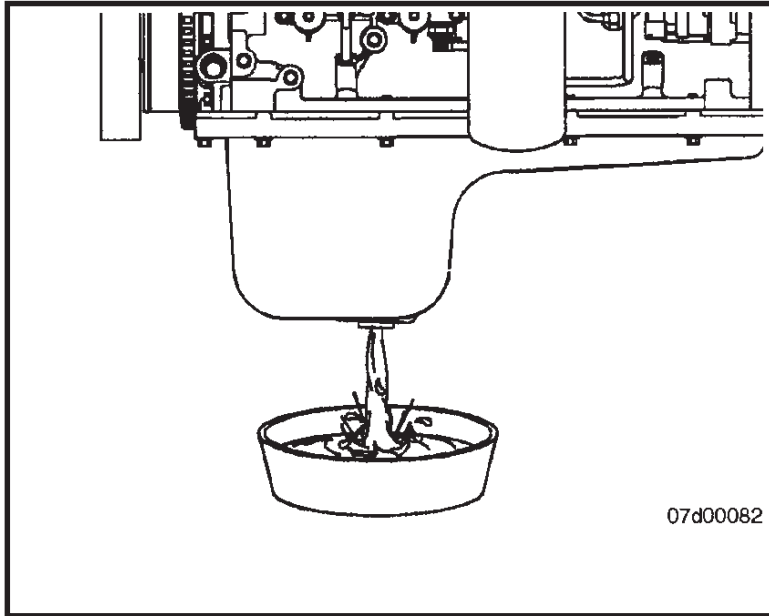
- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.



- ◀ – Abastezca el motor hasta el nivel correcto con aceite limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Inyector de Enfriamiento del Pistón (1301-046)

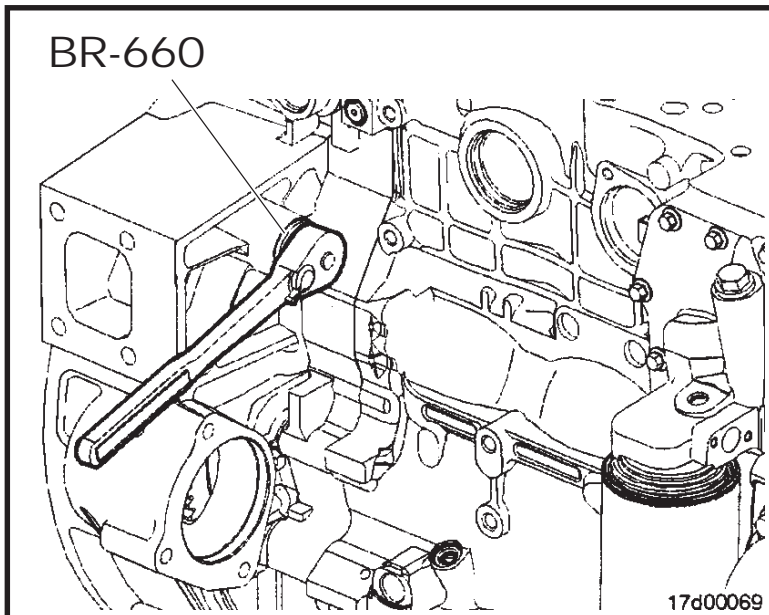
### Remoción

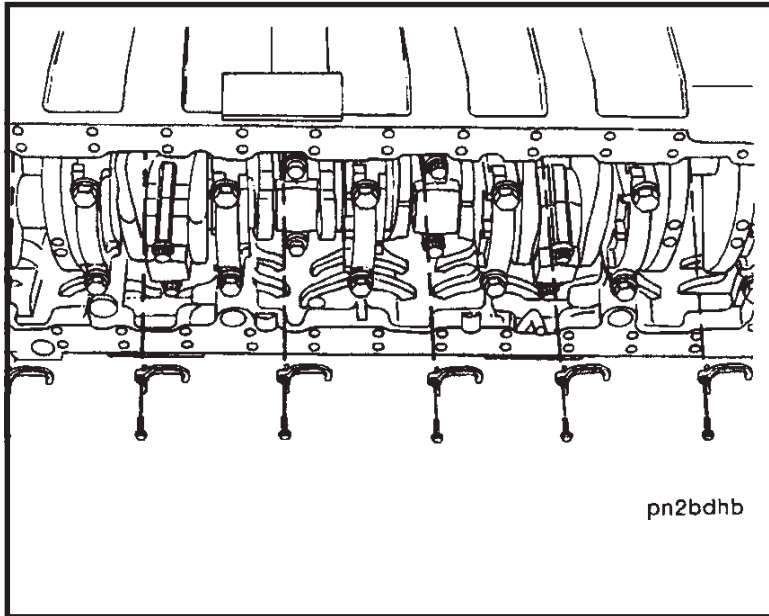
#### Inyector de Enfriamiento del Pistón Tipo J-Jet

⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Remueva el cárter de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Remueva la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.
- ◀ – Utilizando el soquete **BR-660**, gire el cigüeñal para varias posiciones para acceder a cada inyector de enfriamiento.





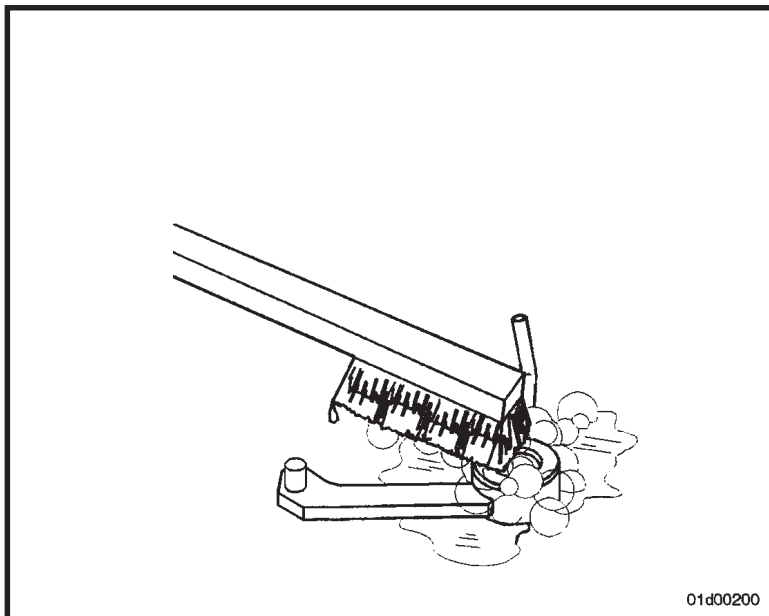
- ◀ – Remueva los inyectores de enfriamiento de los pistones.

### Limpieza e Inspección para Reutilización

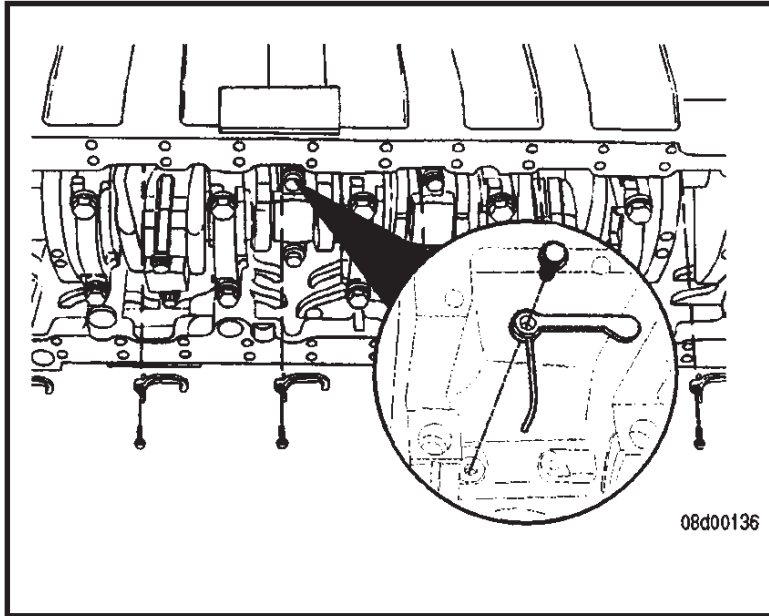
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.

⚠ Use máscaras de protección al trabajar con aire comprimido, ya que los residuos y polvo lanzados pueden provocar heridas.

- ◀ – Limpie los inyectores de enfriamiento de los pistones y los pasajes de aceite en el bloque con solvente y séquelos con aire comprimido.
- Verifique si el tornillo y el inyector de enfriamiento del pistón presentan daños.







## Instalación

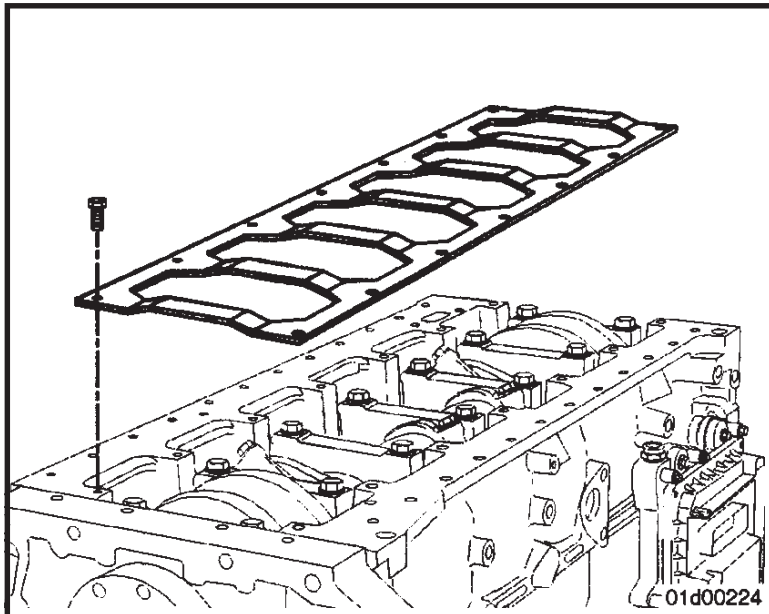
### Inyector de Enfriamiento del Pistón Tipo J-Jet

 **Un pequeño desvío en el inyector puede causar severos daños al motor. Sustitúyalo si es doblado o dañado durante el desmontaje o montaje.**

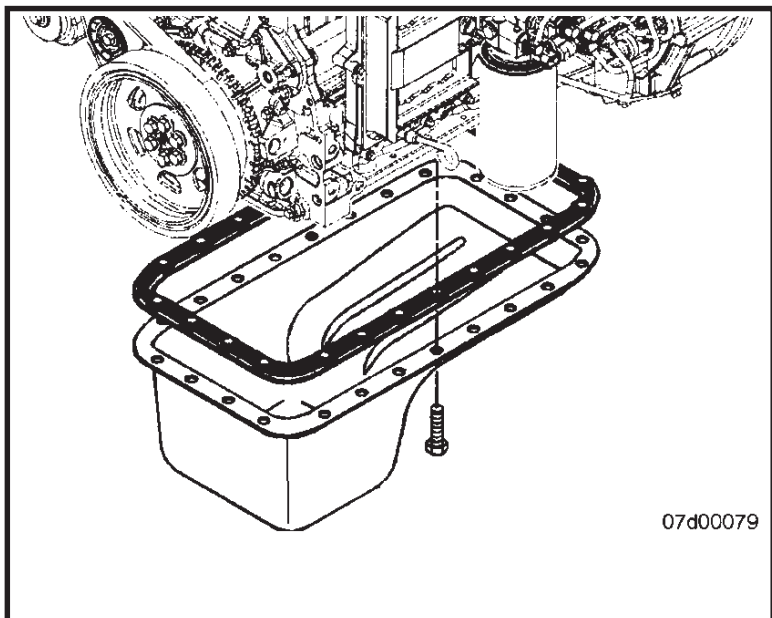
- ◀ – Instale los inyectores de enfriamiento en un cilindro por vez, girando el cigüeñal según la necesidad para posibilitar el acceso.
- Use una extensión larga para guiar el tornillo y el inyector hasta el local.
- Presente los tornillos y verifique el alineamiento del inyector.
- Apriete los tornillos.

♦ **Valor del Torque:**

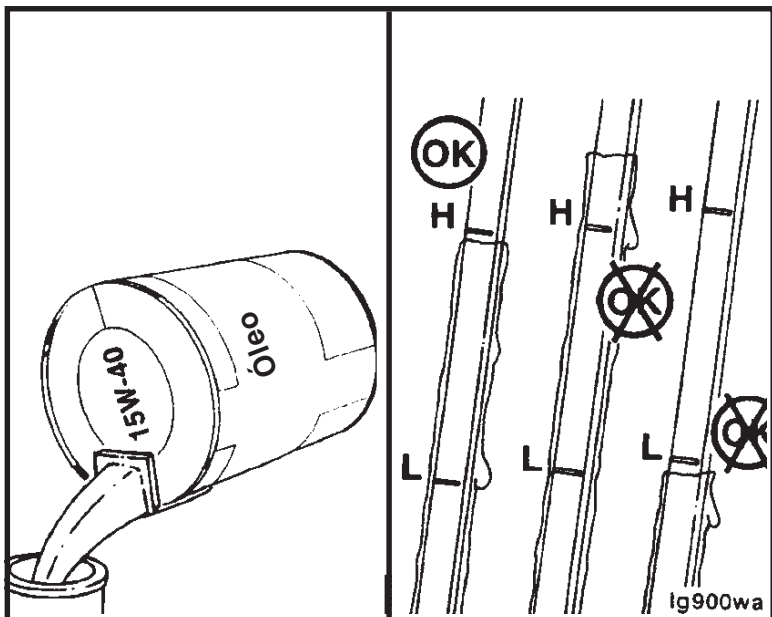
**Tornillo J-Jet 15 N.m [1,5 kgf.m]**



- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.

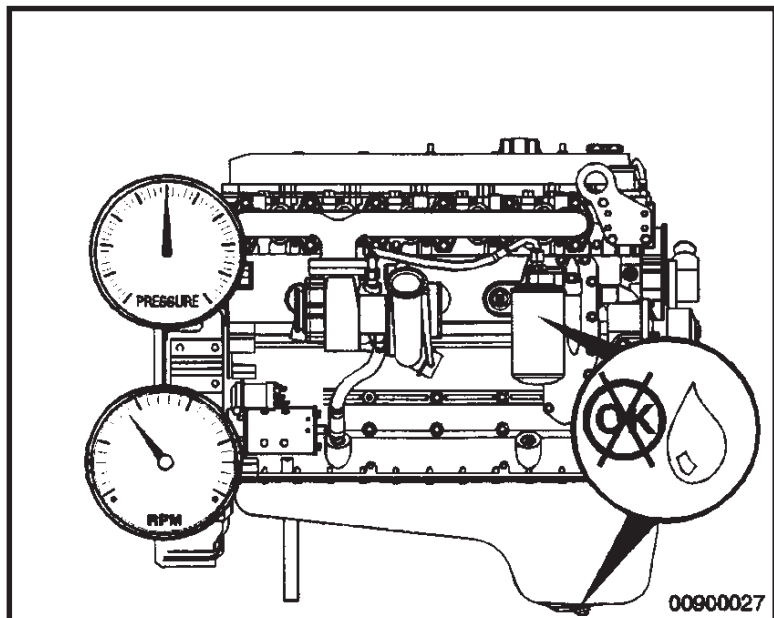


- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



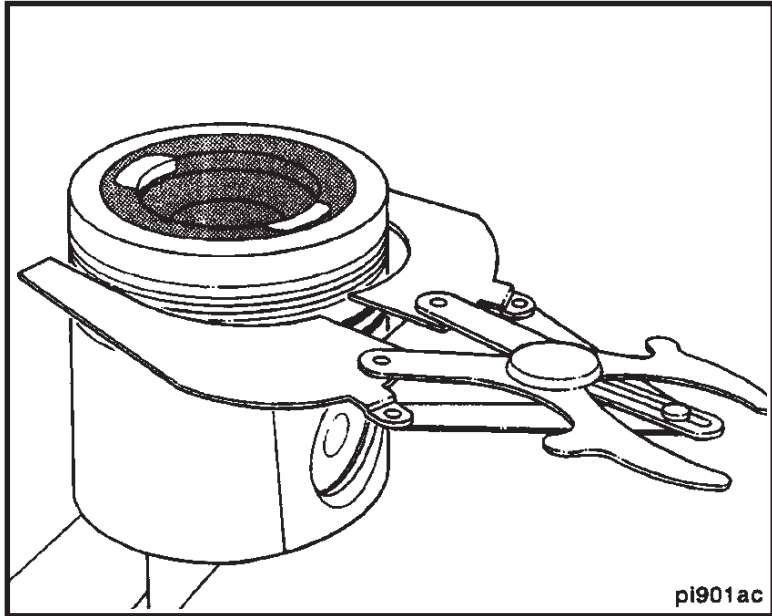
- ◀ – Abastezca el motor con aceite 15W40 limpio hasta el nivel correcto. Consulte el Procedimiento 1707-037.

***i** Espere por lo menos 3 minutos antes de verificar el nivel de aceite con la varilla medidora, para permitir que el aceite drene para el cárter.*



⚠ La presión del aceite del motor debe aparecer en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si no aparece dentro de este período, pare el motor inmediatamente para evitar daños. Confirme si el nivel de aceite en el cárter está correcto.

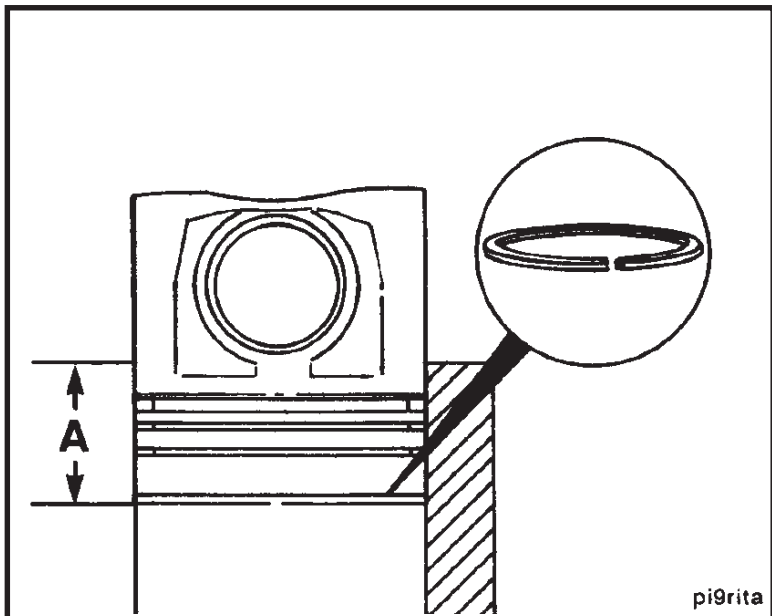
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Aros del Pistón (1301-047)

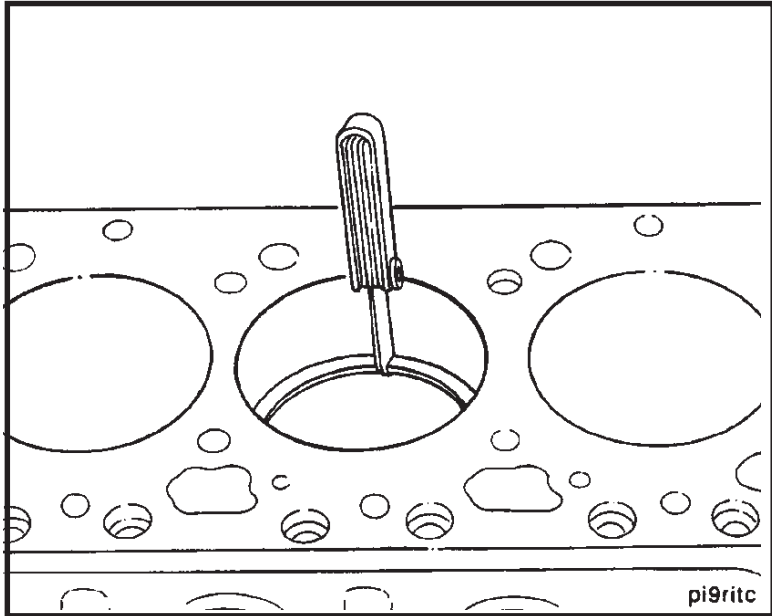
### Remoción

- ◀ – Remueva los aros del pistón, utilizando un alicate de expansión de aros.



### Inspección de Análisis de Fallos

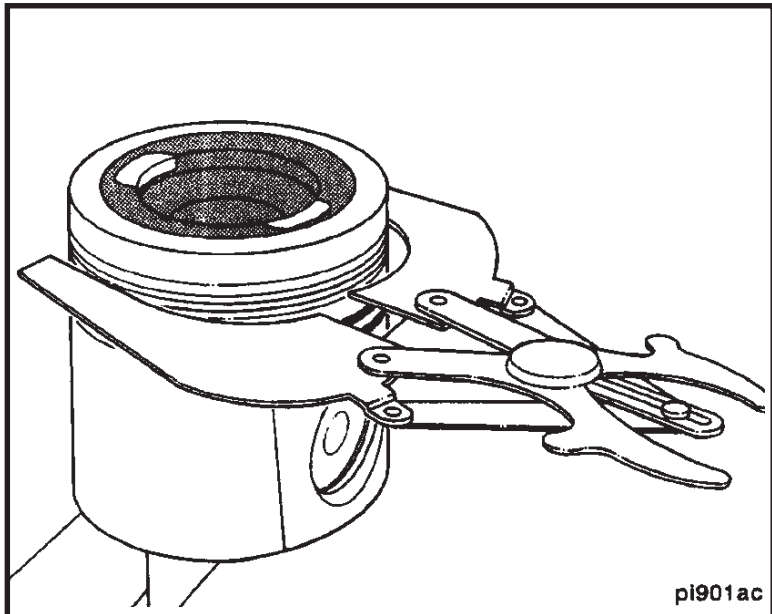
- ◀ – Posicione cada aro del pistón dentro del cilindro, a 89 mm debajo de la superficie superior del bloque (A), y use un pistón para colocarlo en escuadra con el orificio del cilindro.



◀ – Mida el juego entre puntas, utilizando un calibrador de galgas.

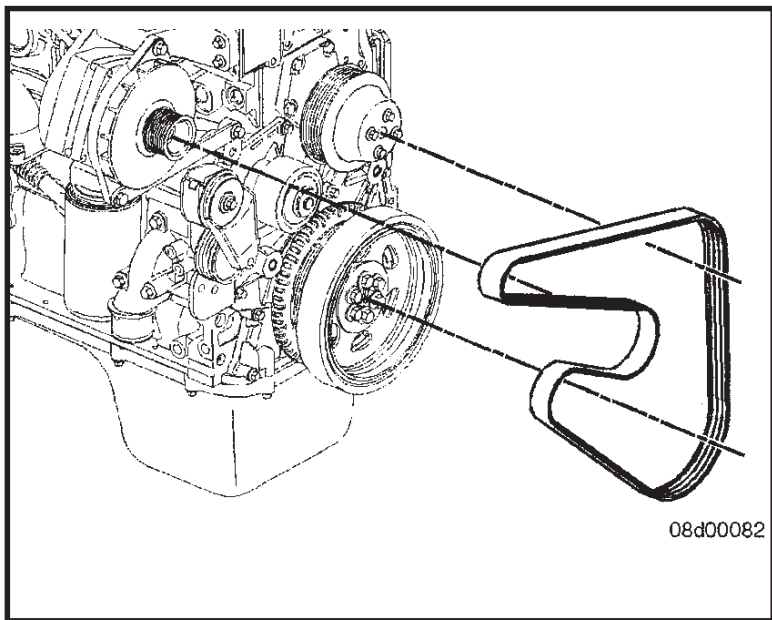
### Juego Entre Puntas del Aro

	mm	
Superior	0,25	MÍN
	0,54	MÁX
Intermedio (Trapezoidal)	0,63	MÍN
	1,02	MÁX
Raspador de aceite	0,28	MÍN
	0,77	MÁX



### Instalación

◀ – Instale los aros del pistón, utilizando un alicate de expansión de aros.

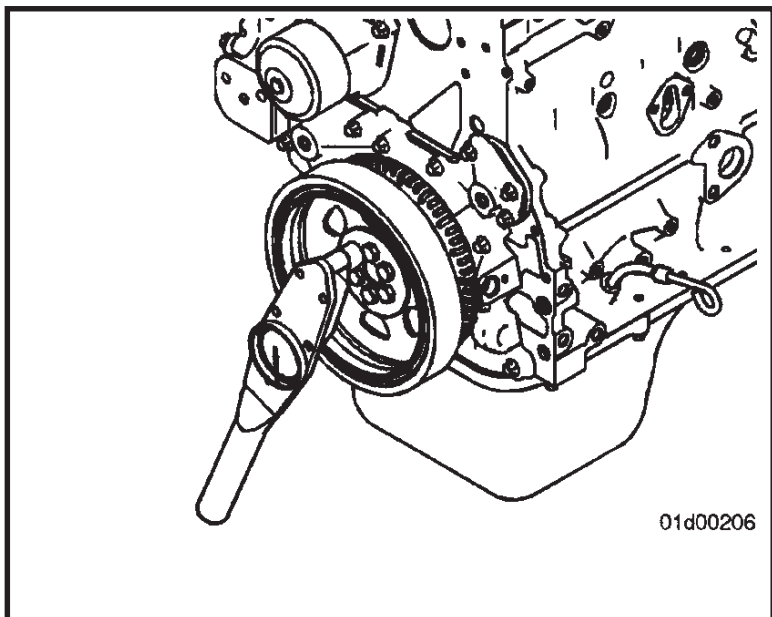


## Amortiguador de Vibraciones de Goma (1301-051)

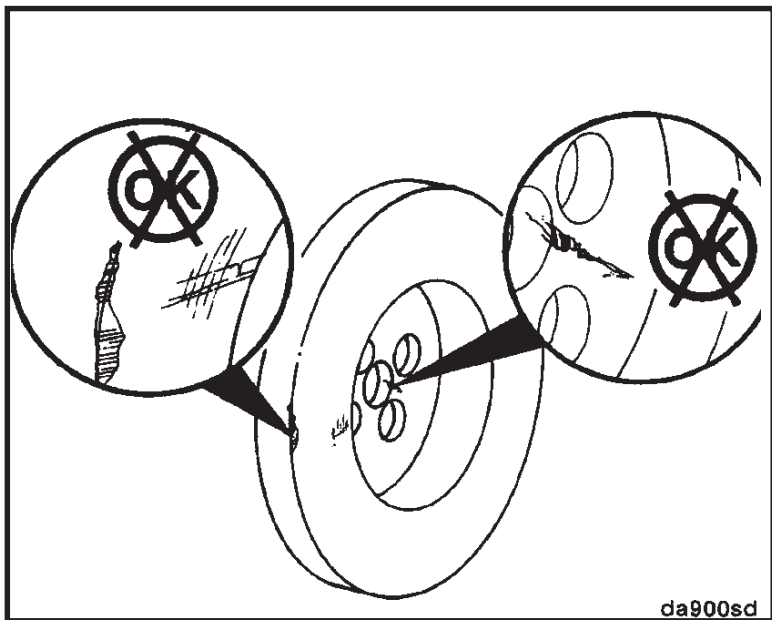
### Motor Interact 4.0 (4 cilindros)

#### Remoción

- ◀ – Remueva la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.

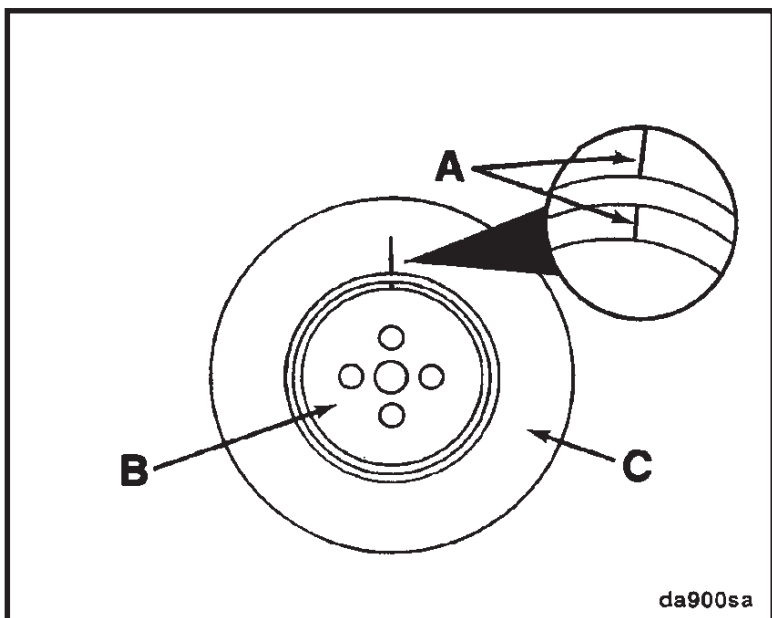


- ◀ – Remueva los seis tornillos.
  - i* La polea de sincronismo del motor es fijada por los mismos tornillos de fijación del amortiguador de vibraciones.
- Remueva el amortiguador de vibraciones.

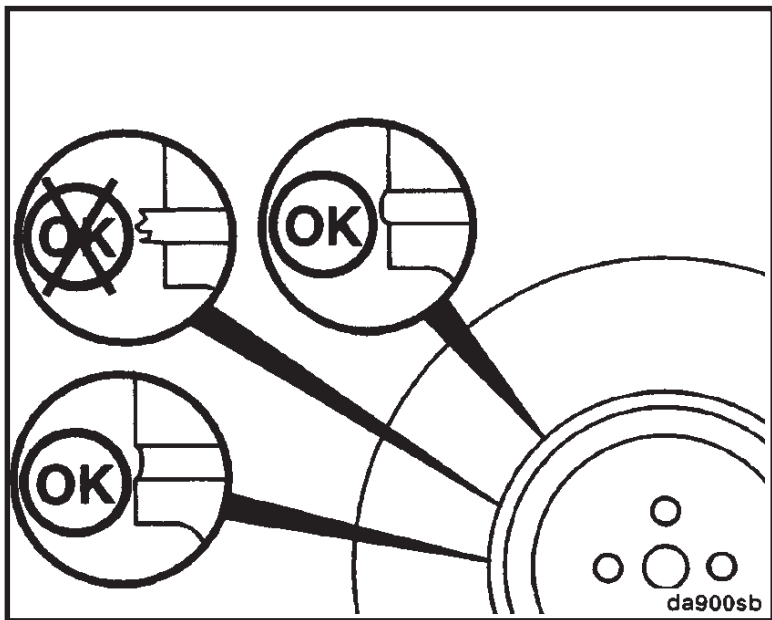


## Inspección para Reutilización

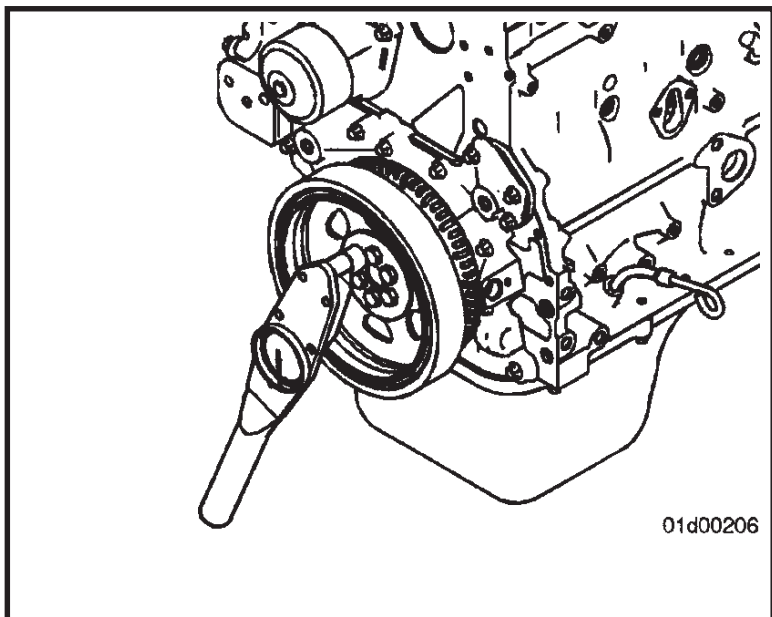
- ◀ – Verifique si el cubo de montaje presenta grietas.
- Verifique las marcas de alineamiento en los aros internos y externos.



- ◀ – Verifique las marcas de indexación (**A**) en el cubo del amortiguador (**B**) y en el miembro de inercia (**C**).
- Si el desalineado entre las líneas es mayor que 1,59 mm [1/16 pul], sustituya el amortiguador.
- Verifique si el cubo del amortiguador de vibraciones presenta grietas.
- Sustituya el amortiguador si el cubo está agrietado.



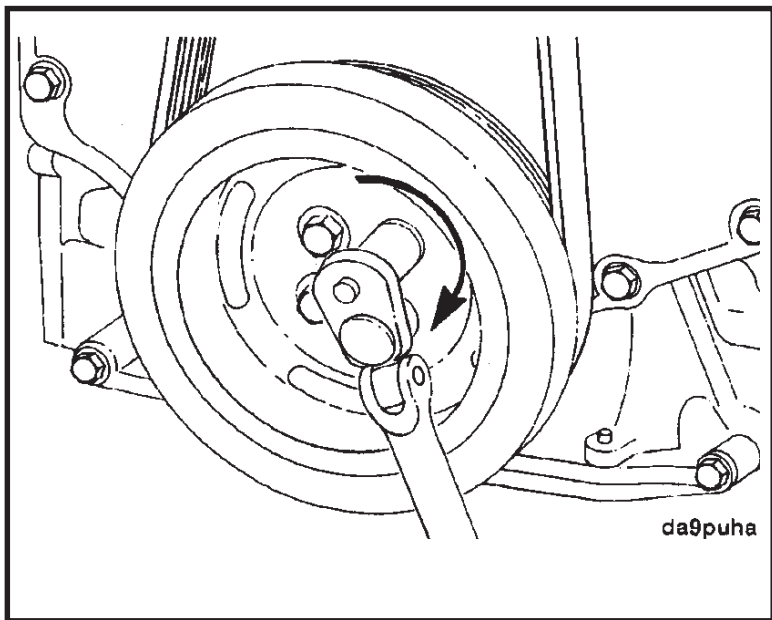
- ◀ – Verifique si los elementos de goma presentan deterioro.
- Sustituya el amortiguador si hay desprendimiento de pedazos de goma o si el miembro elástico está con más de 3,18 mm debajo de la superficie de metal.
- i* Verifique movimiento de avance del aro del amortiguador en el cubo.
- Si algún movimiento es detectado, sustituya el amortiguador.



## Instalación

- i* Alinee la polea de sincronismo del motor y el amortiguador de vibraciones con el perno de indexación.
- Lubrique los tornillos con aceite limpio de motor.
- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones y la polea de sincronismo del motor.



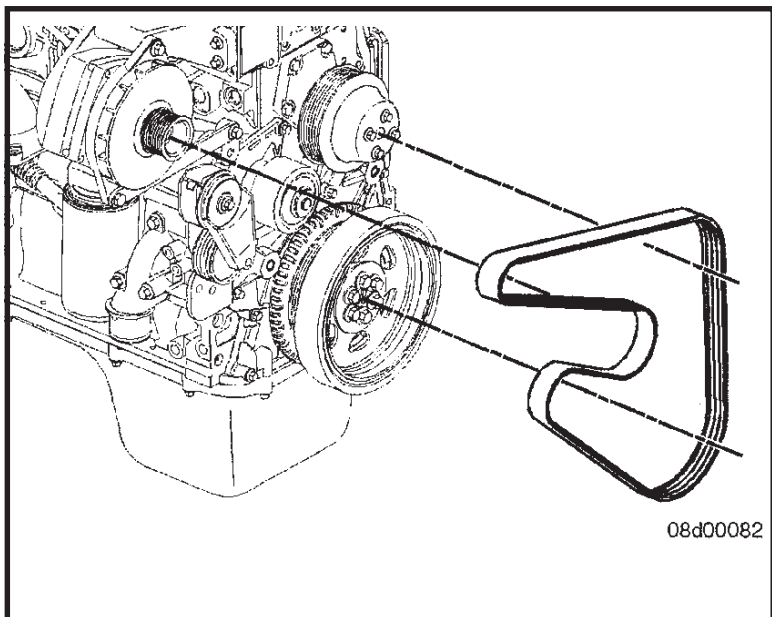


- ◀ – Apriete los tornillos del amortiguador de vibraciones.

◆ Valor del Torque:

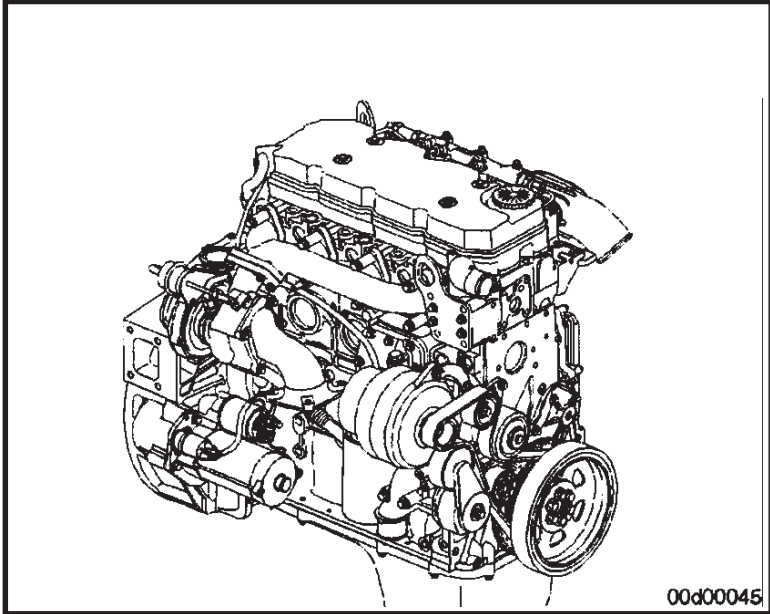
Paso 1: 50 N.m [5,0 kgf.m]

Paso 2: Gire todos los tornillos 90 grados en sentido horario

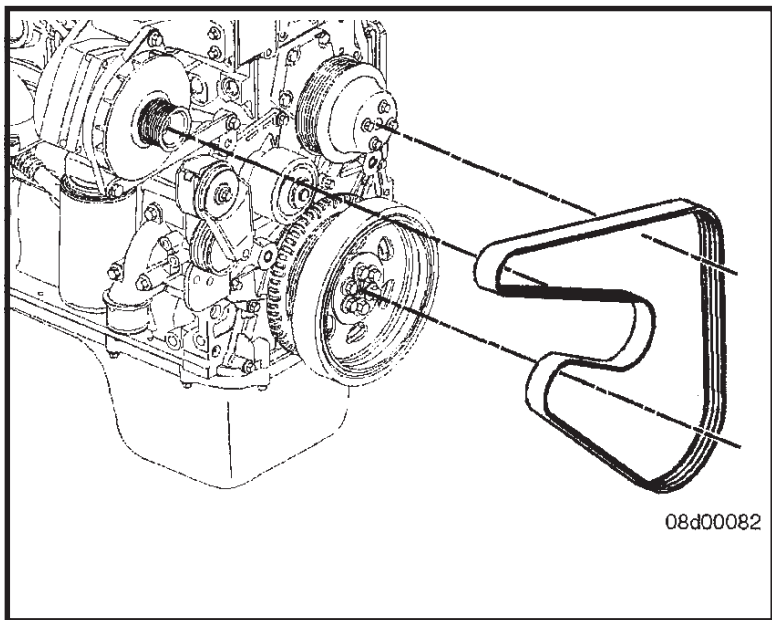


- ◀ – Instale la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.

**i** Si se produce alguna dificultad en la instalación de la correa (la correa parece muy corta), posicione primero la correa en los canales de la polea y luego, mientras mantiene el tensor en la posición superior, deslícela sobre la polea de la bomba de agua.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique el funcionamiento del amortiguador de vibraciones y de la correa.

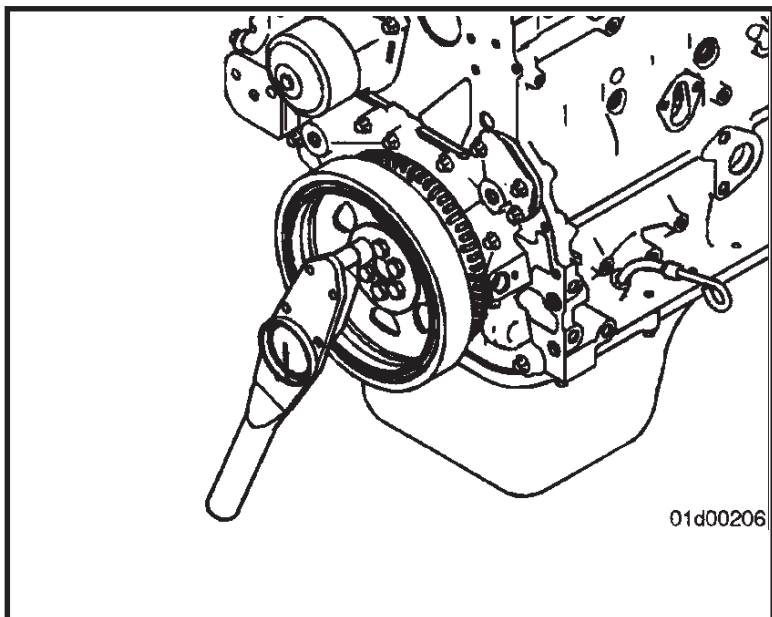


## Amortiguador de Vibraciones Viscoso (1301-052)

### Motor Interact 6,0 (6 cilindros)

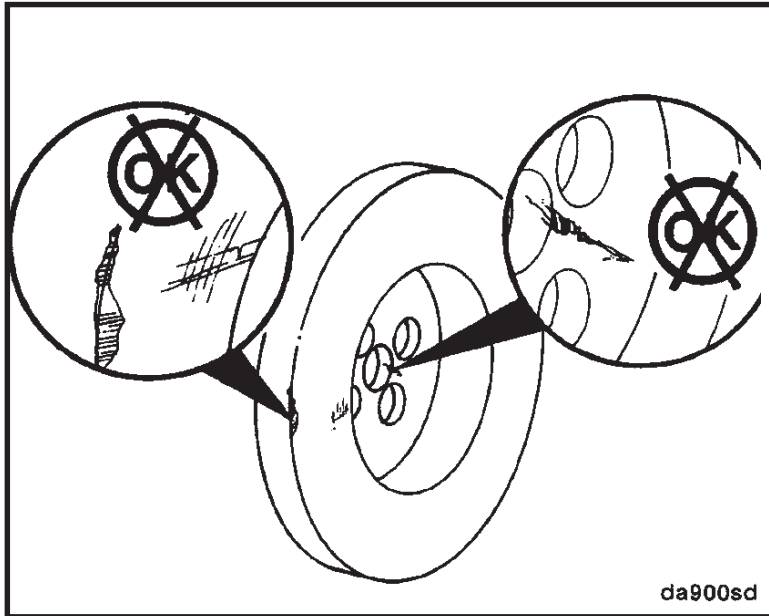
#### Remoción

- ◀ – Remueva la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.



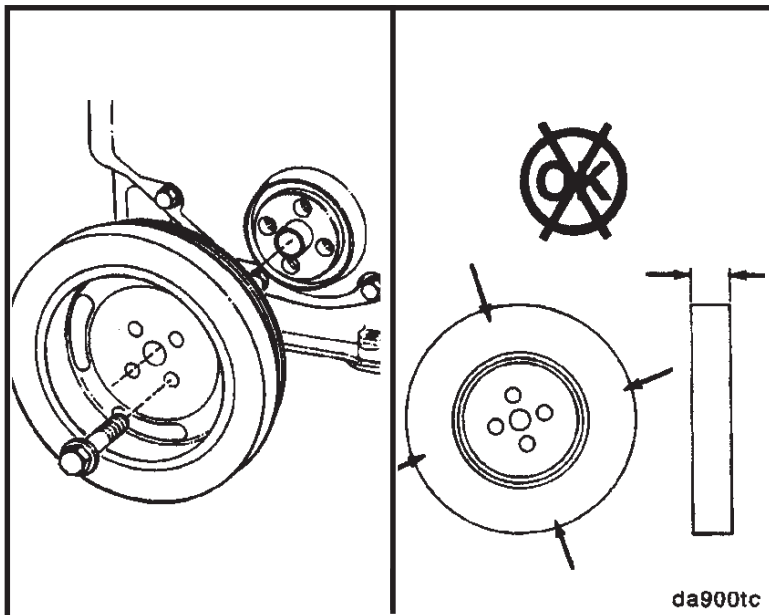
**i** La polea de sincronismo del motor es fijada por los mismos tornillos de fijación del amortiguador de vibraciones.

- ◀ – Remueva los seis tornillos.
- Remueva el amortiguador de vibraciones.



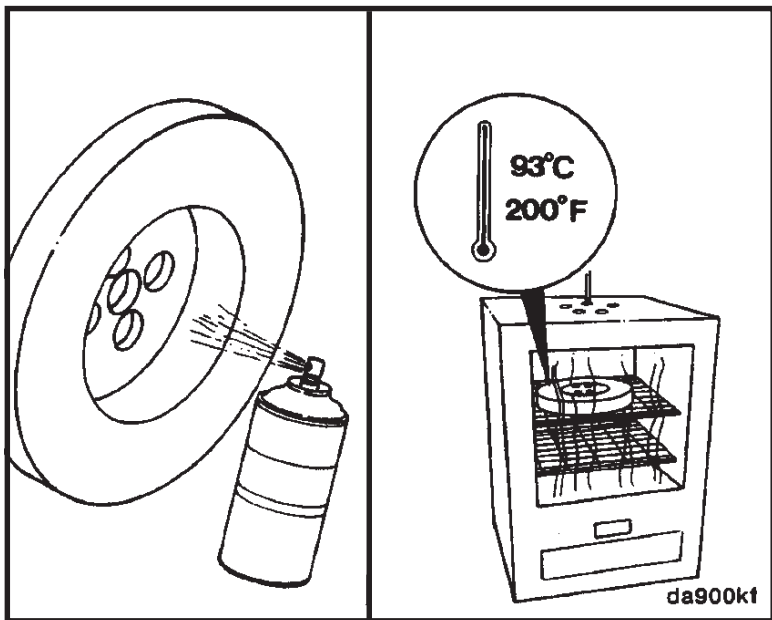
## Inspección para Reutilización

- Verifique si el cubo de montaje presenta grietas.
- ◀ – Verifique si la carcasa presenta ranuras o superficies en relieve.
- Si alguno de esos defectos es detectado, sustituya el amortiguador.

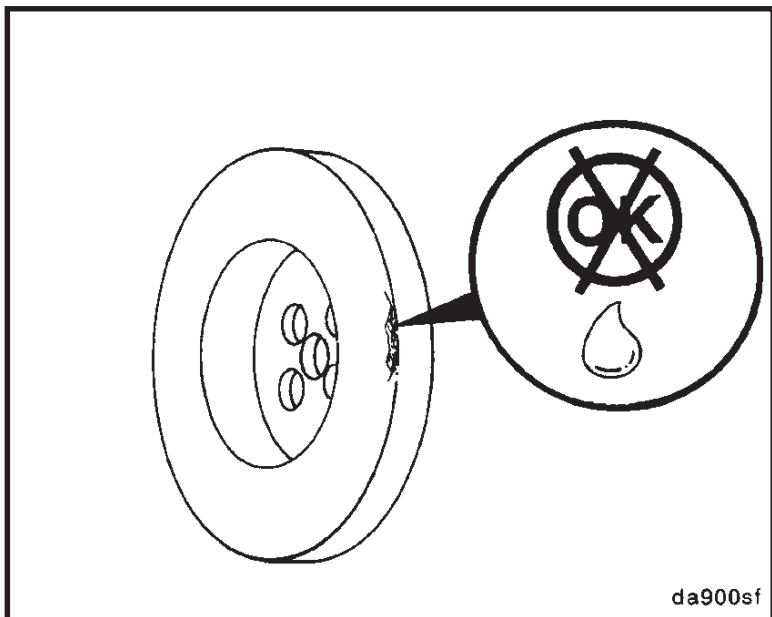


**i** El amortiguador de vibraciones viscoso es llenado con un fluido de silicona. Después de algunas horas de uso, la silicona fluido puede hacerse más denso y expandirse.

- ◀ – Para determinar si el espesor del amortiguador es correcto, remueva la tinta en cuatro puntos en ambos lados del amortiguador. Mida y anote el espesor en los cuatro puntos. Mida el espesor a 80,65 mm del lado externo del amortiguador.
- Si el espesor varía más que 6,35 mm, sustituya el amortiguador.

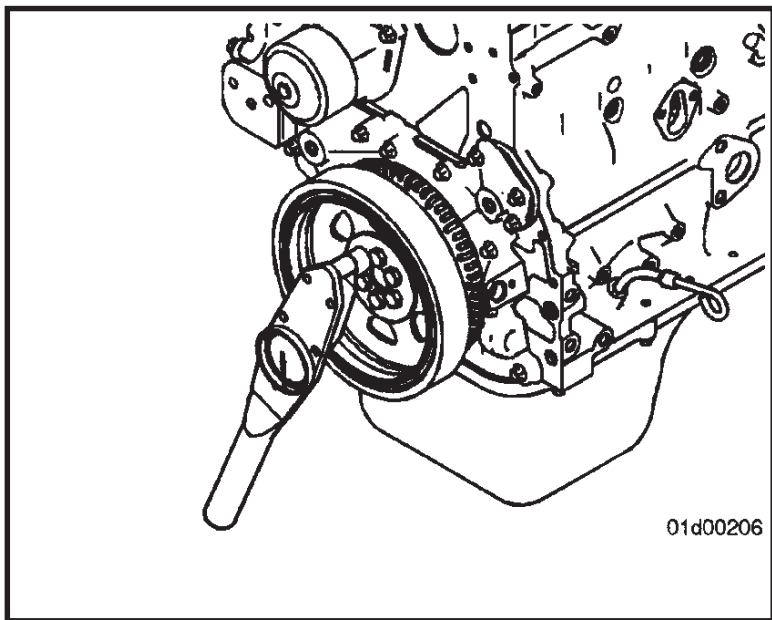


- ◀ – Pulverice el amortiguador con el revelador de puntos de fugas tipo SKD–NF o equivalente.
- Caliente el amortiguador en un horno, con el borde hacia abajo, a una temperatura de 93° C durante 2 horas.



 **Al manipular piezas calientes, use guantes para evitar accidentes personales.**

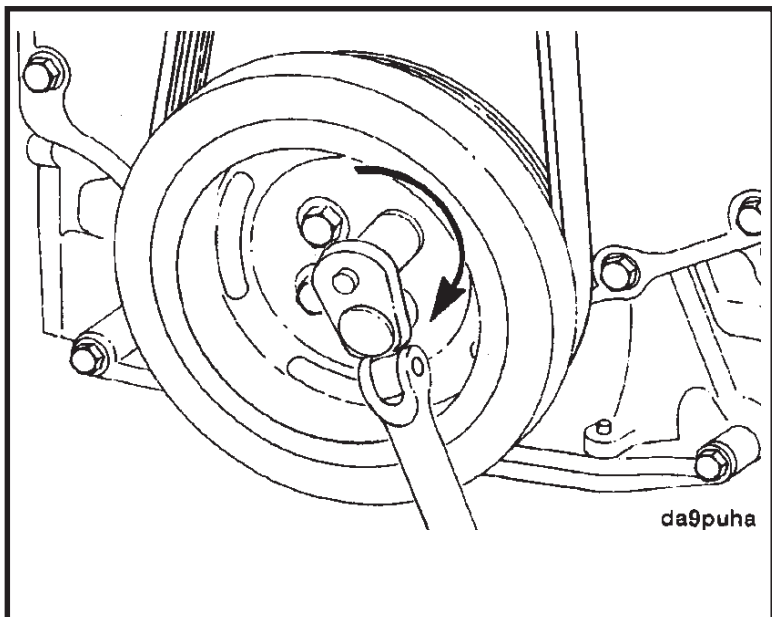
- ◀ – Remueva el amortiguador del horno y verifique si hay fugas de fluido.
- Si hay fugas, el amortiguador debe ser substituido.



## Instalación

**i** Alinee la polea de sincronismo del motor y el amortiguador de vibraciones con el perno de indexación.

- Lubrique los tornillos con aceite limpio de motor.
- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones y la polea de sincronismo del motor.

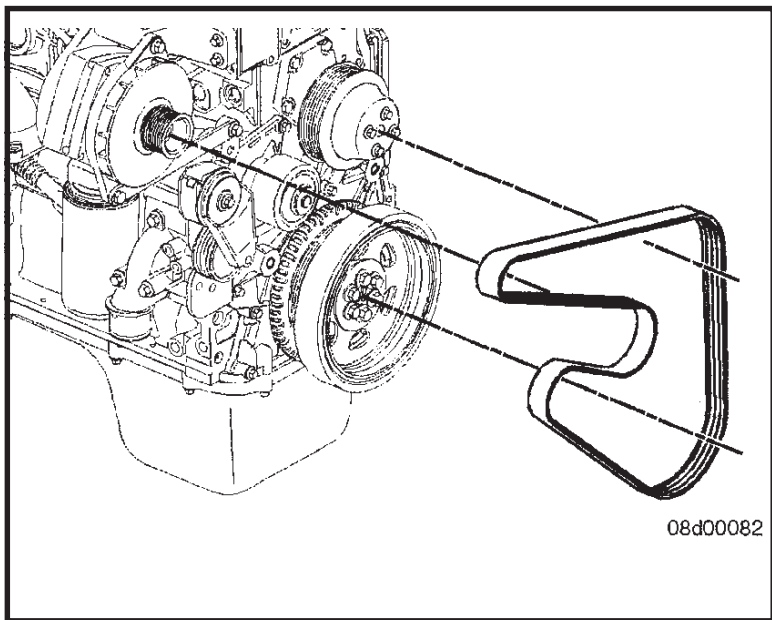


- ◀ – Apriete los tornillos del amortiguador de vibraciones.

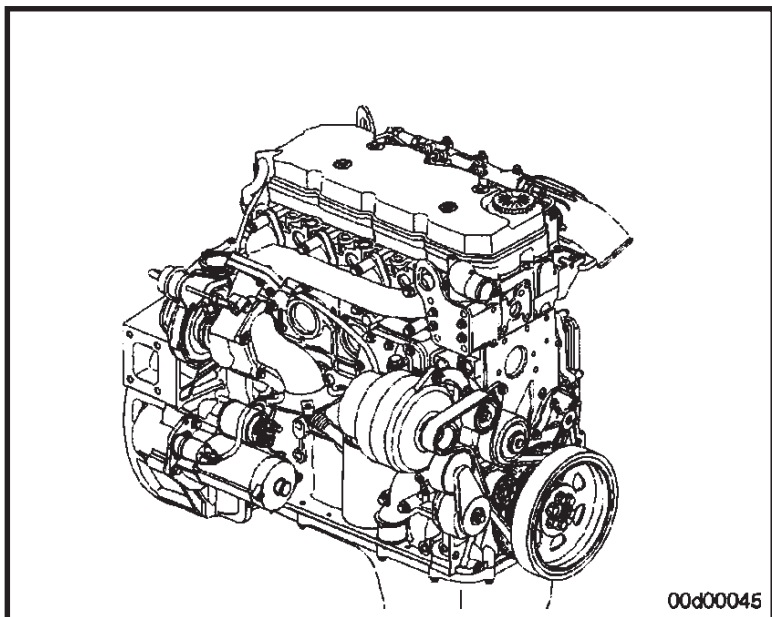
♦ Valor del Torque:

Paso 1: 50 N.m [5,0 kgf.m]

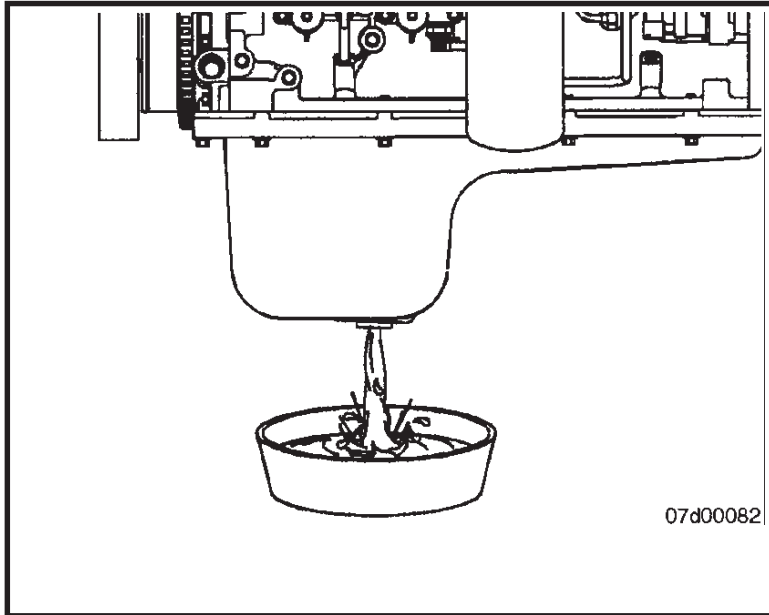
Paso 2: Gire todos los tornillos 90 grados en sentido horario



- ◀ – Instale la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.
- i* Si se produce alguna dificultad en la instalación de la correa (la correa parece muy corta), posicione primero la correa en los canales de la polea y luego, mientras mantiene el tensor en la posición superior, deslícela sobre la polea de la bomba de agua.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique el funcionamiento del amortiguador de vibraciones y de la correa de accionamiento.



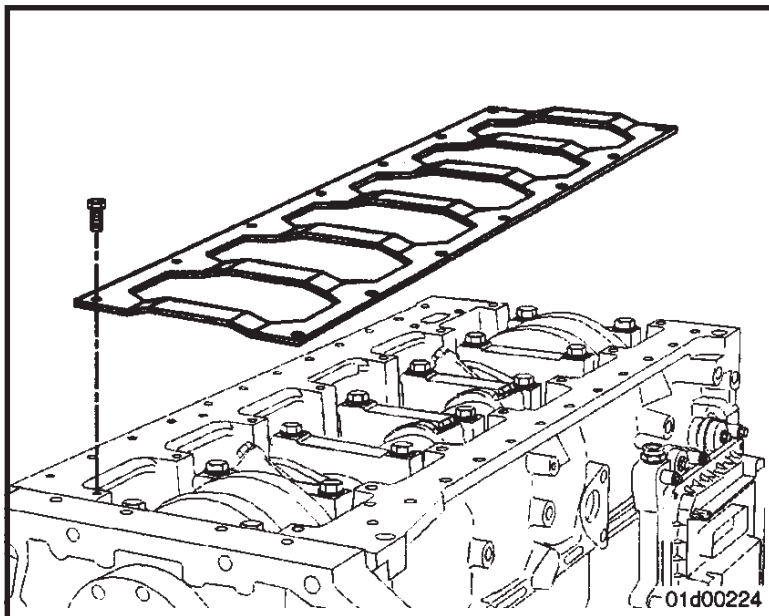
## Conjunto del Pistón y Biela (1301-054)

### Remoción

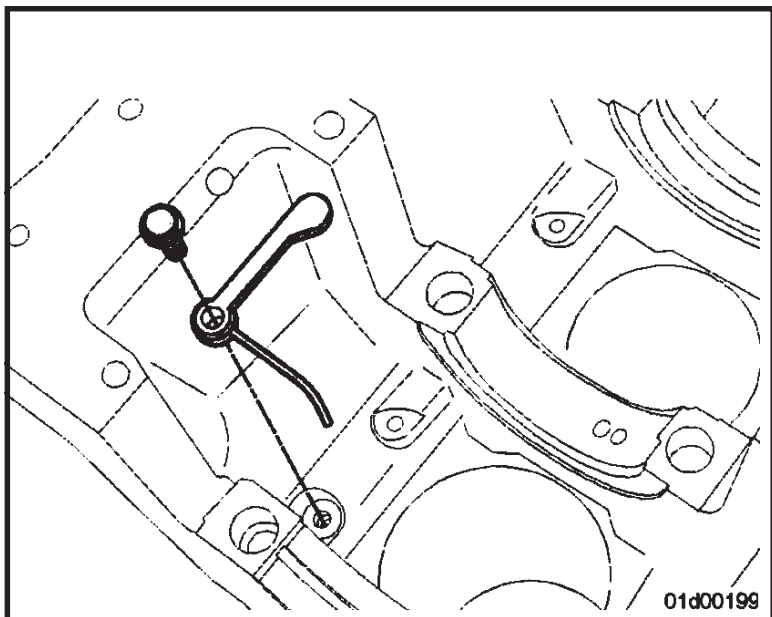
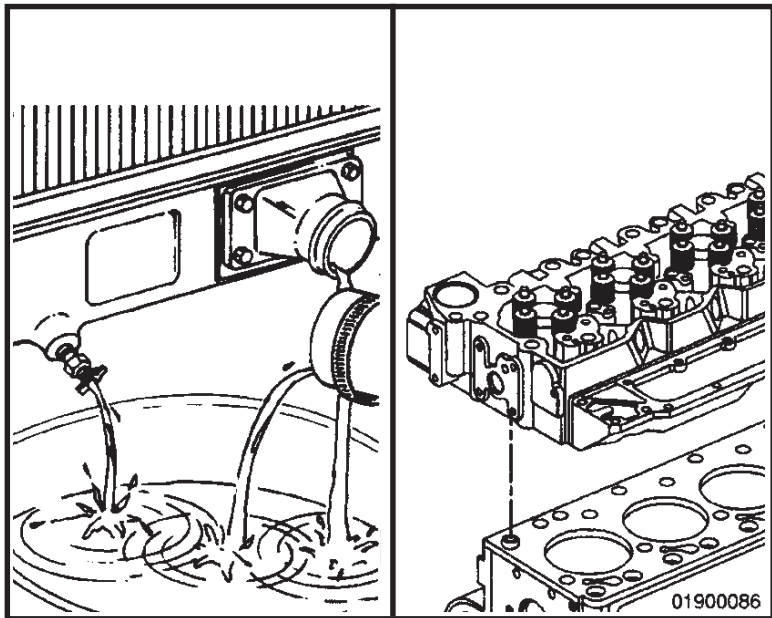
⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Remueva el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- ◀ – Remueva la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



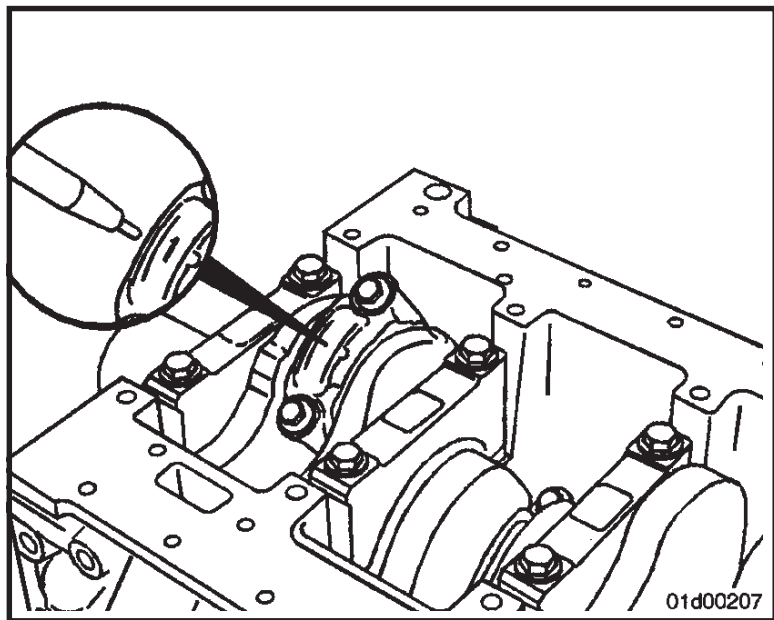




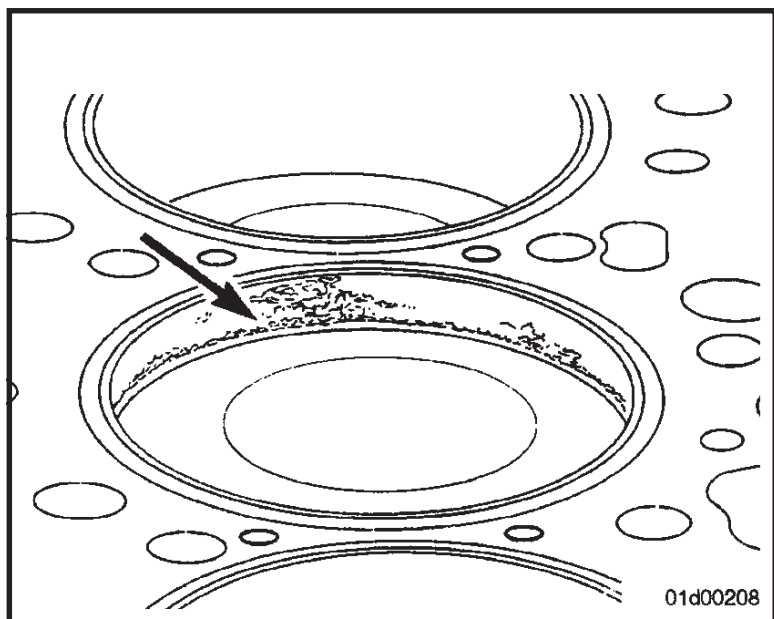
⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, deséchelo de acuerdo con la legislación local de protección ambiental.

⚠ Espere hasta que la temperatura sea inferior a 50° C para heridas debido a la alta temperatura del líquido de enfriamiento.

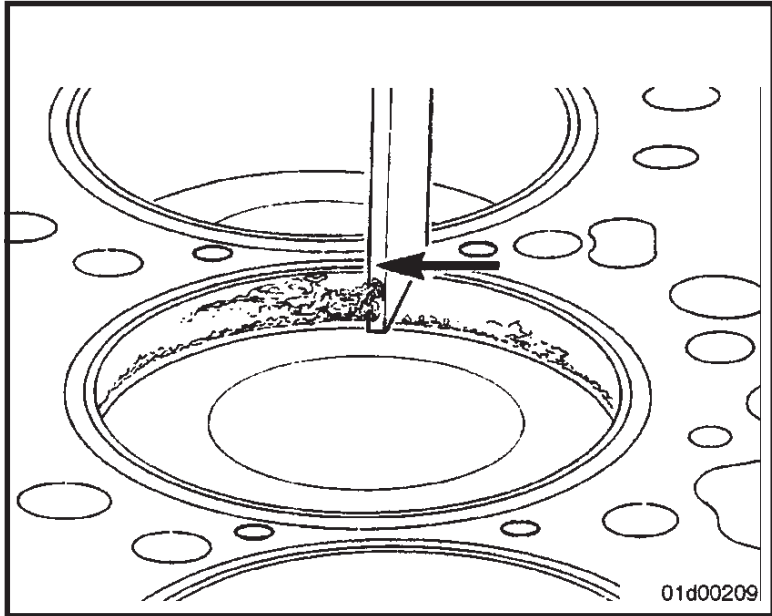
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.
- ◀ – Remueva los picos pulverizadores de enfriamiento tipo J-jet de los pistones para evitar daños a los componentes.



- ◀ – Marque cada cabeza de biela de acuerdo con su cilindro.

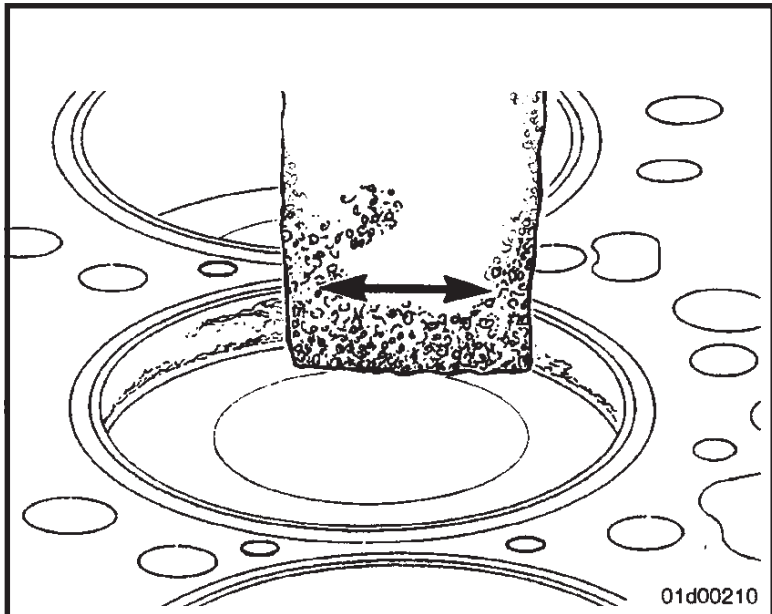


- ◀ – Gire el cigüeñal hasta que los pistones queden debajo de los depósitos de carbón que son encontrados sobre el área de carrera de los aros.

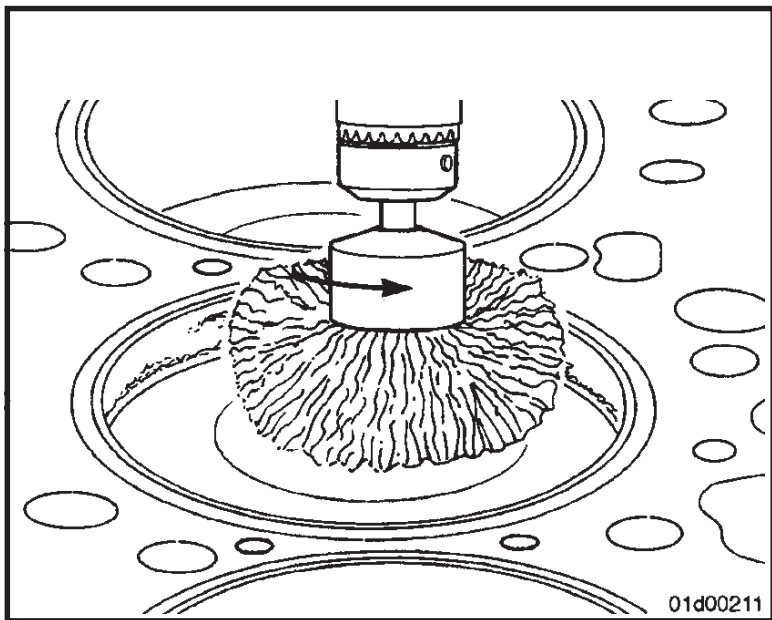


⚠ **No dañe el cilindro con el raspador.**

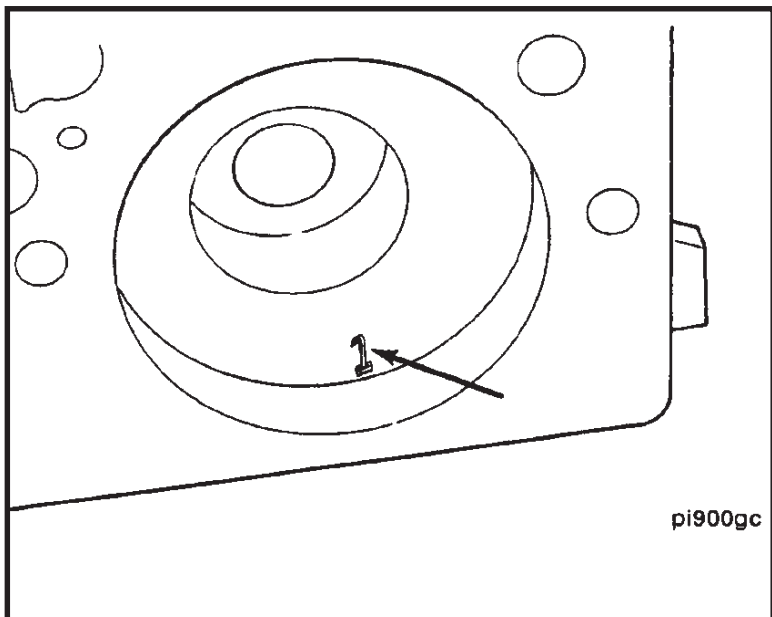
- ◀ – Use un raspador adecuado o un instrumento sin cantos vivos para la remoción de los depósitos de carbón.



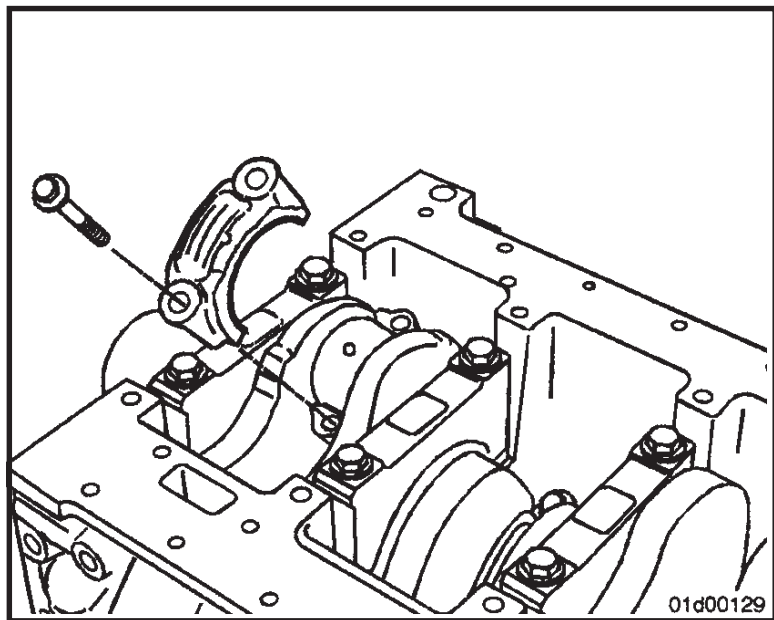
- ◀ – Remueva el carbón restante con una esponja de limpieza tipo *Scotch Brite* o equivalente.



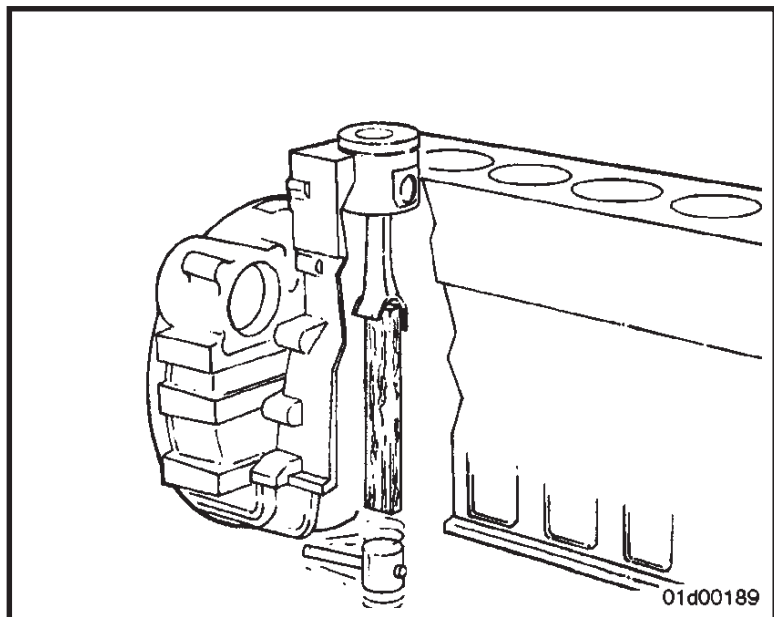
- ⚠ Para reducir la posibilidad de heridas utilice protección adecuada para los ojos durante esta operación.
- ⚠ Para evitar daños al motor, no utilice cepillo de alambre de acero en el área de la carrera del pistón. Opere el cepillo en movimientos circulares para remover los depósitos.
- ◀ – Un método alternativo para la remoción de los depósitos es el uso de un cepillo de hilos de acero de alta calidad fijada a un taladro con eje flexible.
- i* El uso de un cepillo de baja calidad causará una contaminación adicional debido al desprendimiento de hilos de acero.



- ◀ – Marque cada pistón de acuerdo con su cilindro.
- i* En pistones anodizados (si está equipado), no haga marcas en la capa anodizada o en el aro externo.

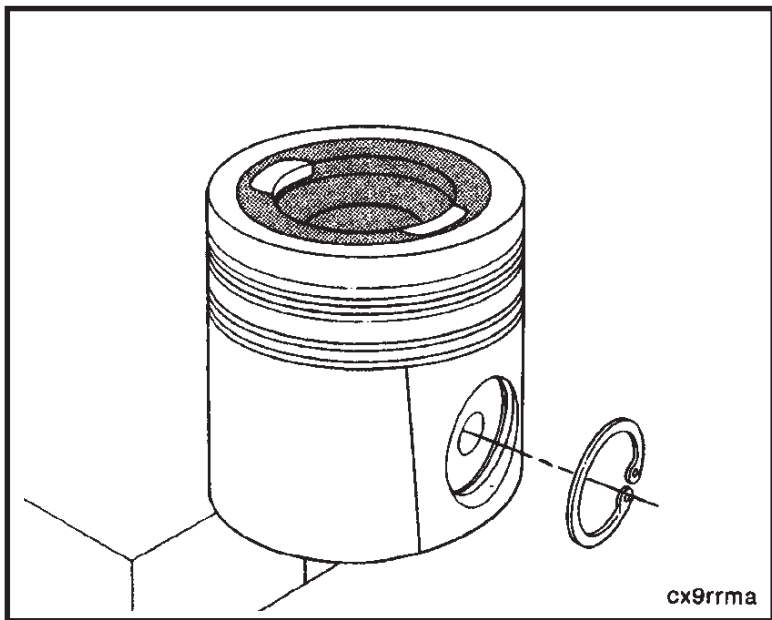


- ◀ – Remueva los tornillos, la cabeza de biela y los bujes.



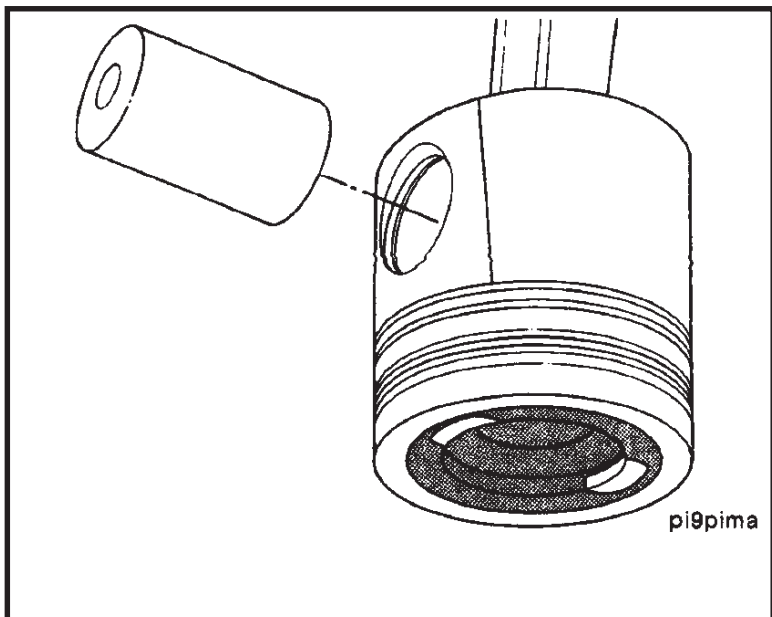
**Para reducir la posibilidad de daños al motor, se debe tomar cuidado para no dañar las bielas o los bujes.**

- ◀ – Empuje el conjunto del pistón y biela hacia afuera del orificio de alojamiento del cilindro.



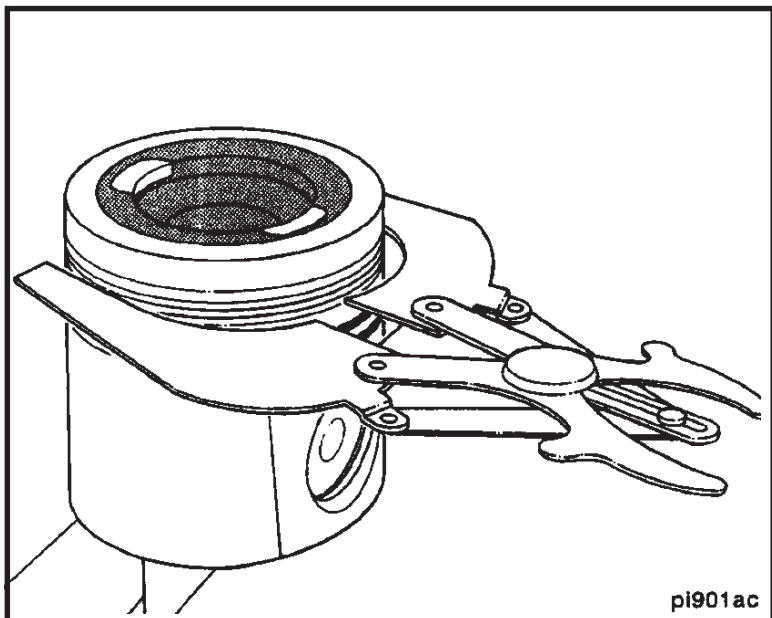
## Desmontaje

- ◀ – Remueva los aros de retén del perno del pistón.

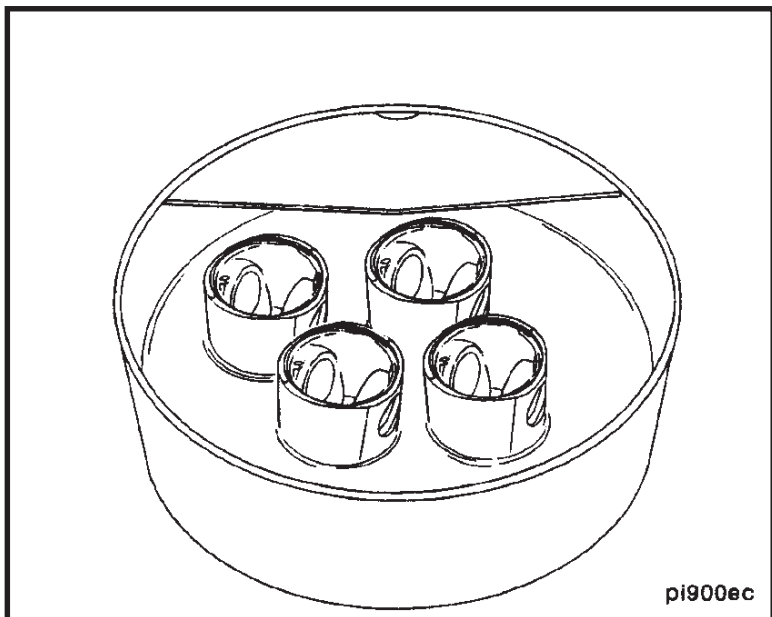


**i** *No es necesario calentar el pistón para la remoción del perno.*

- ◀ – Remueva el perno del pistón.
- Remueva la biela del pistón.

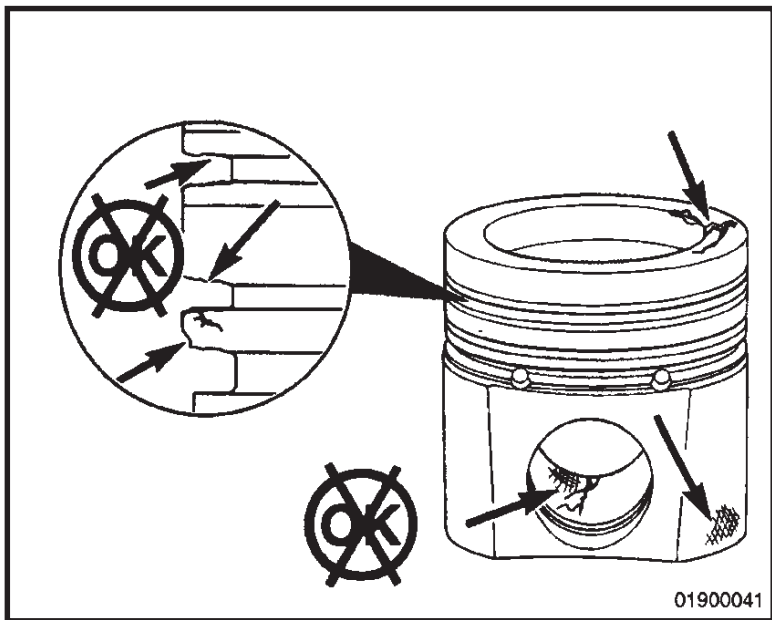


- ◀ – Remueva los aros del pistón, utilizando un alicate de expansión de aros.



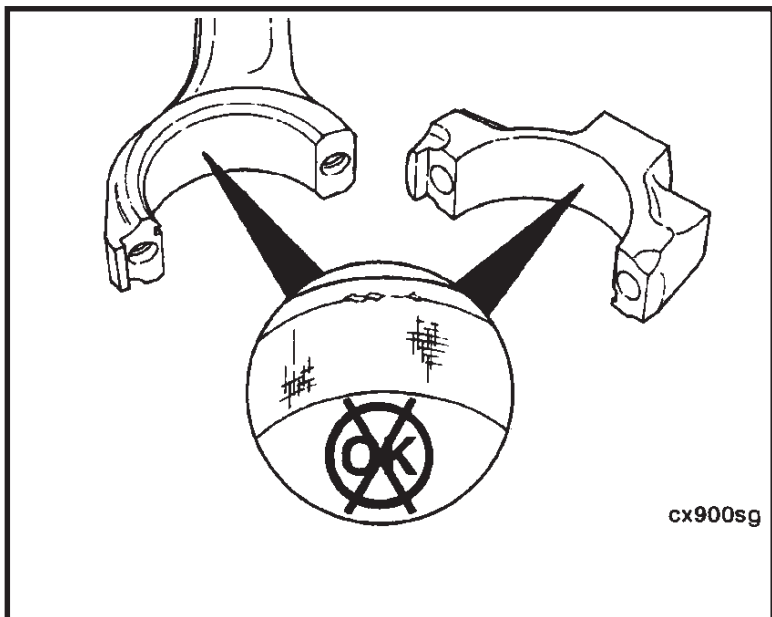
## Limpieza

- ◀ – Limpie los pistones. Consulte el Procedimiento 1301-043.



## Inspección para Reutilización

◀ – Inspecciones los pistones. Consulte el Procedimiento 1301-043.

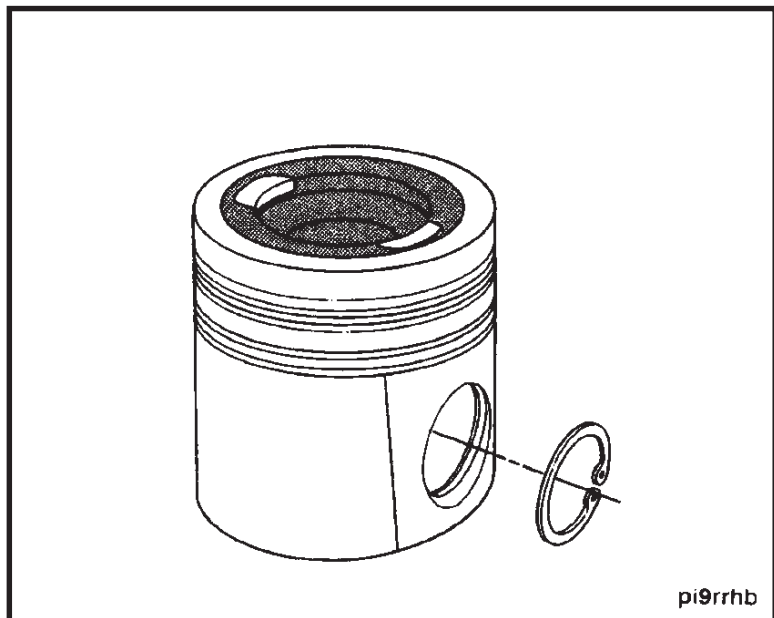


◀ – Inspeccione las bielas. Consulte el Procedimiento 1301-014.

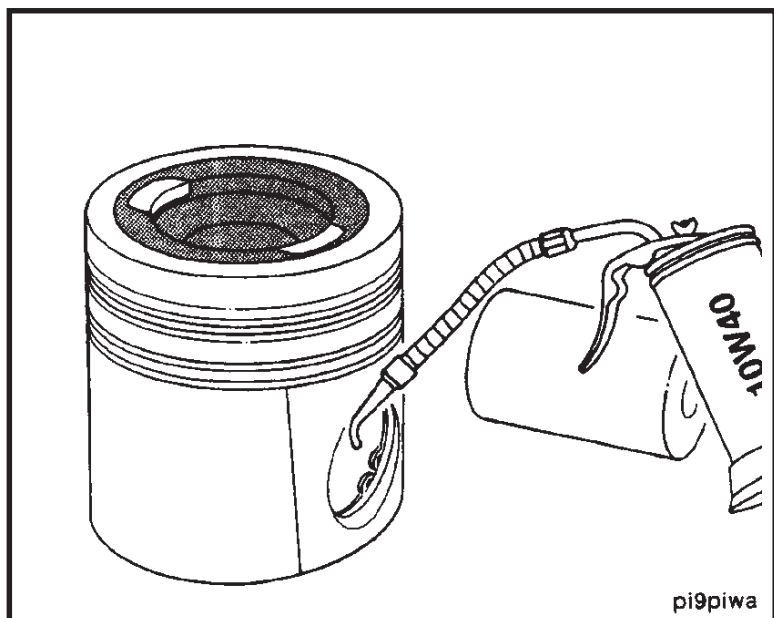


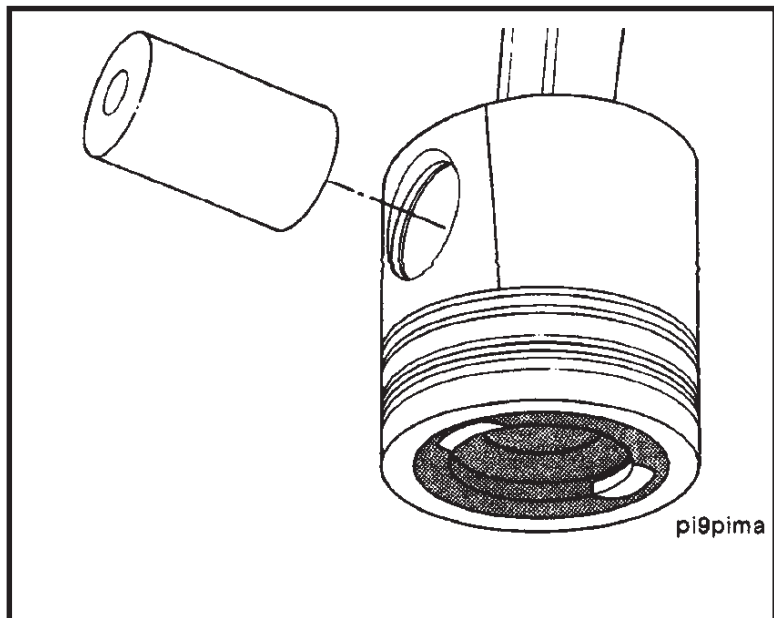
## Montaje

- ◀ – Instale el primero aro de retén del perno en su alojamiento del lado delantero del pistón.



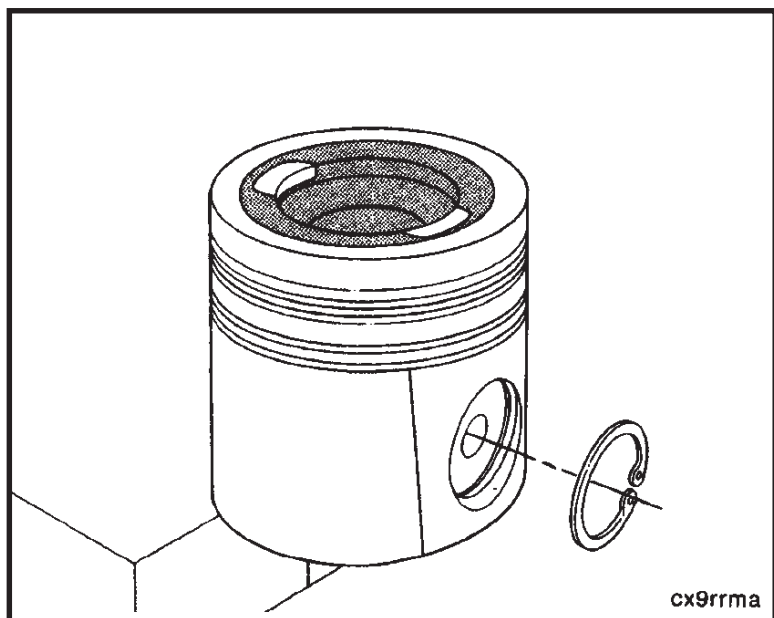
- ◀ – Lubrique el perno y su alojamiento con aceite de motor 15W-40 limpio.



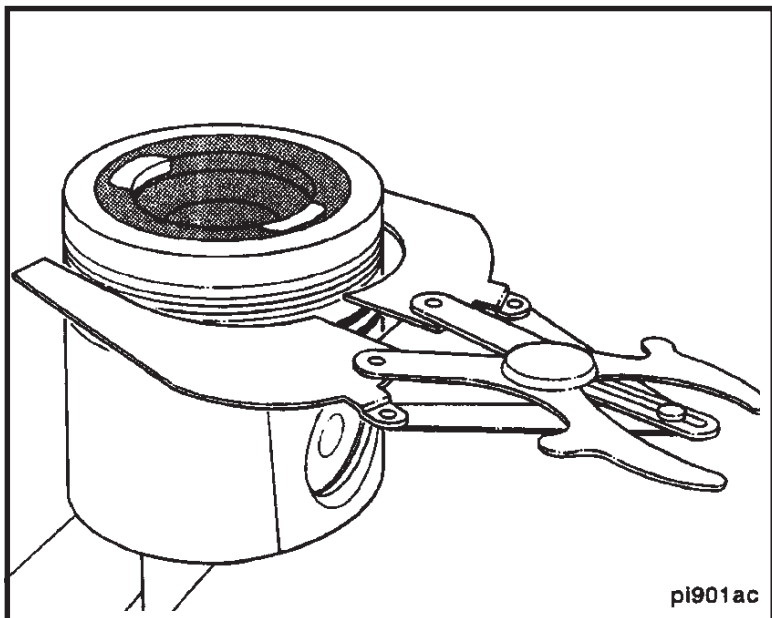


**i** **No** es necesario calentar el pistón para instalar el perno.  
Sin embargo, la temperatura del pistón debe ser igual o mayor que la del ambiente de montaje.

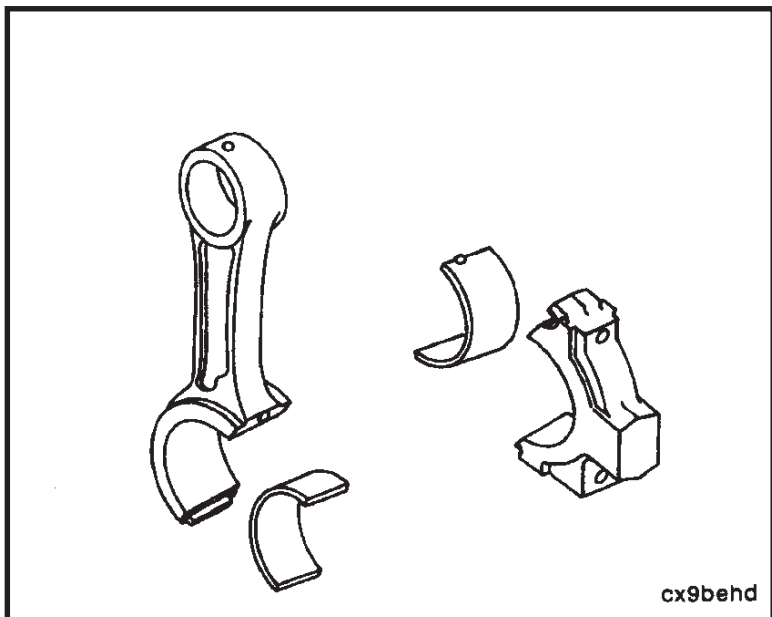
- ◀ – Instale la biela.
- Instale el perno del pistón.



- ◀ – Instale el segundo aro de retención.



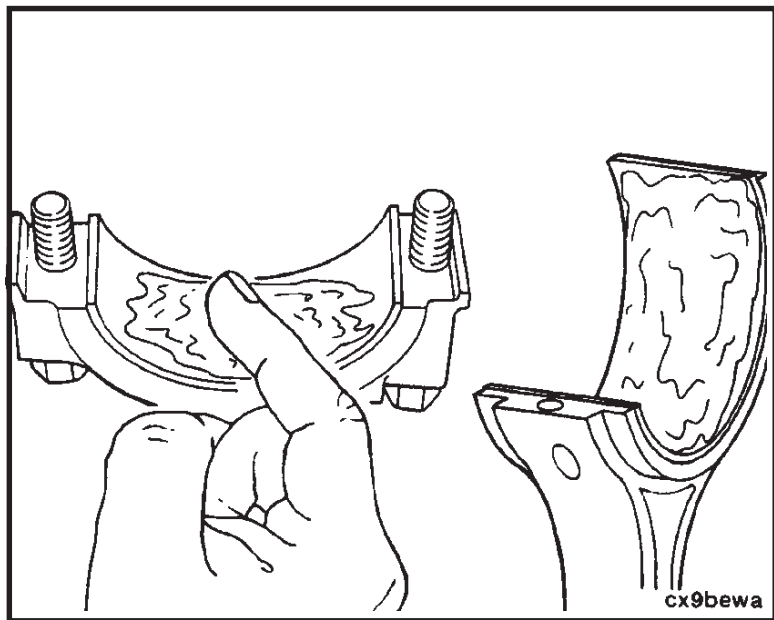
- ◀ – Instale los aros del pistón, utilizando el alicate de expansión. Consulte el Procedimiento 1301-047.



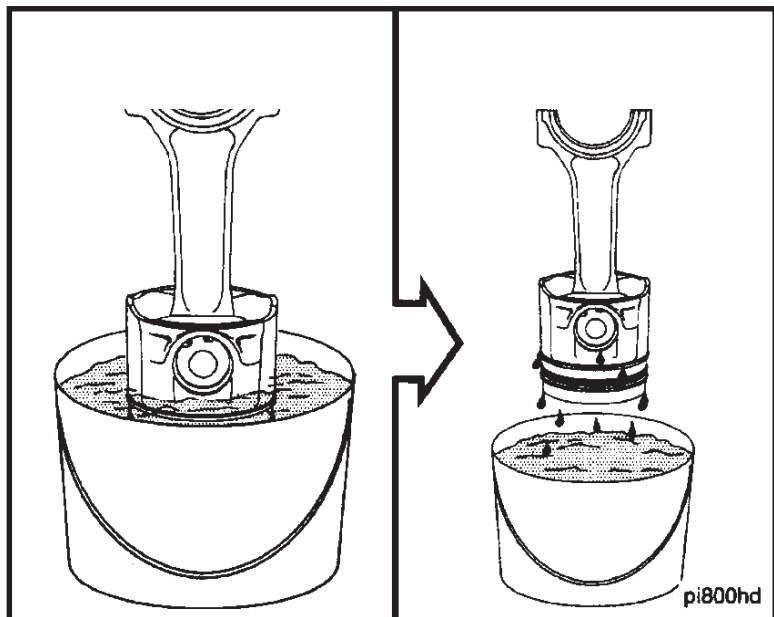
## Instalación

**⚠ Las bielas y las cabezas de biela no son intercambiables. Ambos componentes son maquinados como un único conjunto. Si se mezclan esos conjuntos, el motor será dañado.**

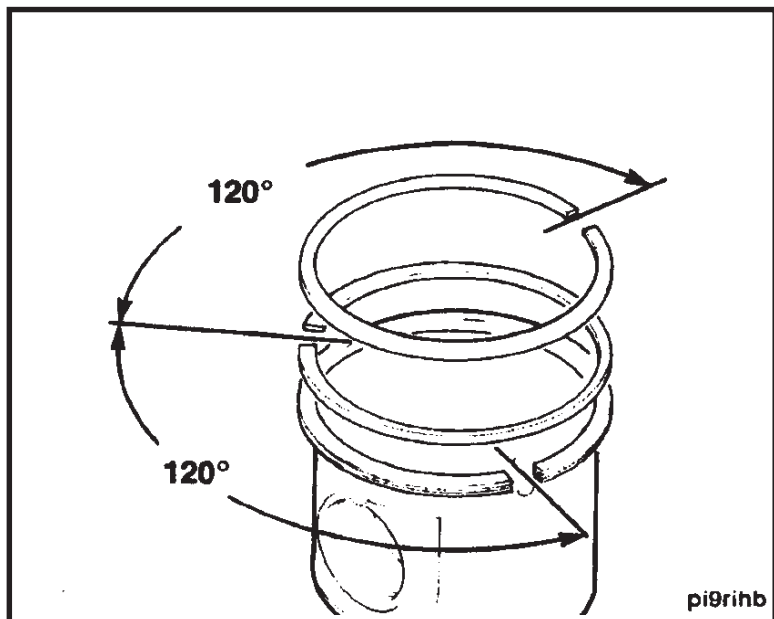
- ◀ – Instale los bujes en las bielas y cabezas de las bielas.
  - i** *Certifíquese que las uñas traba de los bujes estén encajados en las ranuras de las bielas y en las cabezas.*



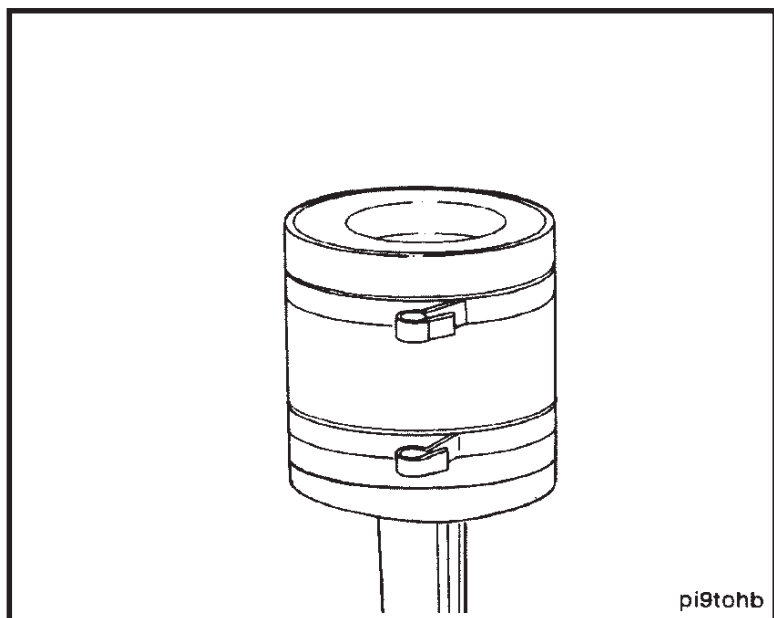
- ◀ – Lubrique los bujes de las bielas con una capa fina de Lubriplate 105™, o equivalente.



- ◀ – Coloque los pistones en aceite de motor 15W-40 limpio hasta cubrir los aros.
- Suspenda el conjunto para drenar el exceso de aceite.

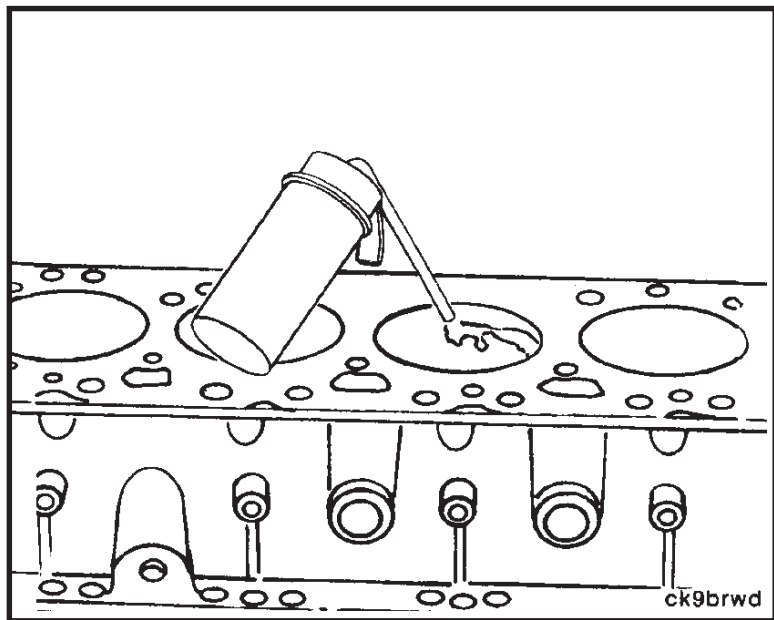


- ◀ – Posicione los aros de forma que las aberturas queden desfasadas 120 grados.

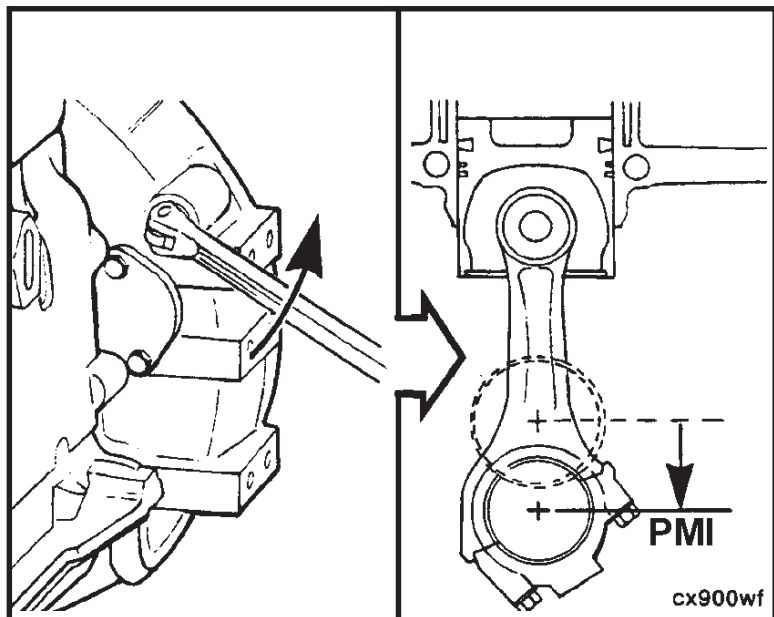


- ⚠ Si se usa una cinta de compresión de aros, certifíquese que su extremidad no quede prendida en la abertura del aro quebrándolo durante la instalación.

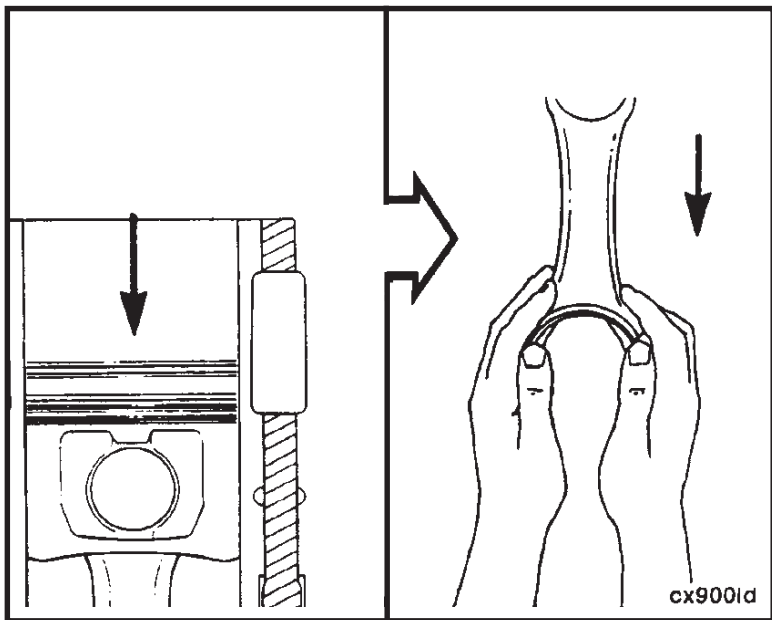
- ◀ – Comprima los aros.



- ◀ – Lubrique los orificios de los cilindros con aceite de motor 15W-40 limpio.



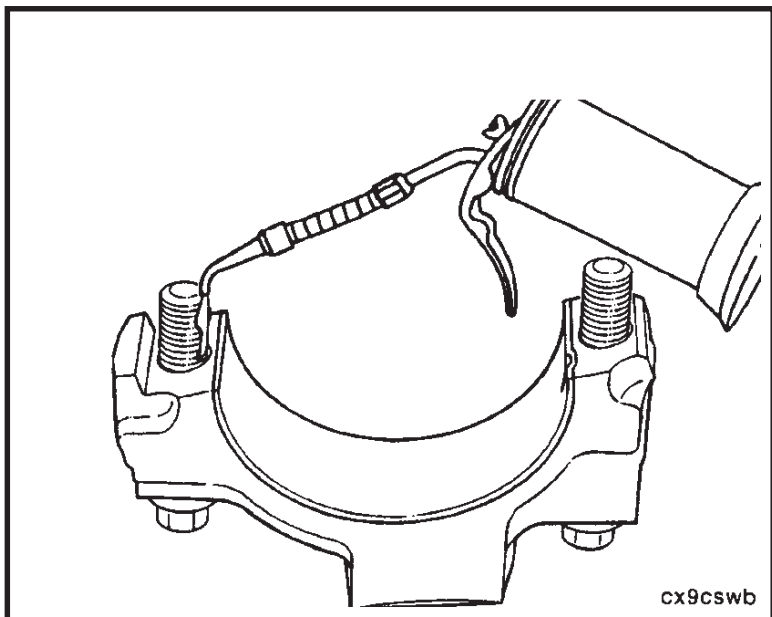
- ◀ – Posicione el muñón de la biela en el punto muerto inferior (PMI), para el pistón que está siendo instalado.



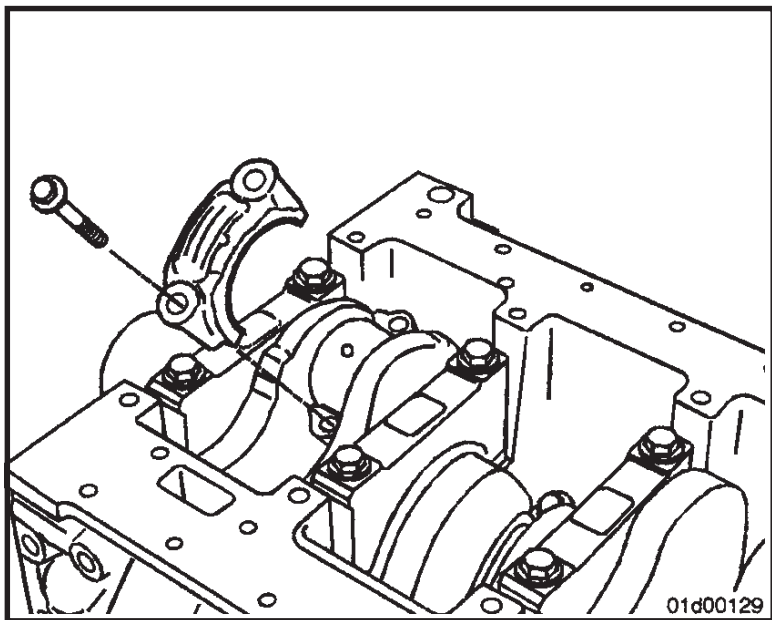
**i** Sea cuidadoso al instalar la biela, para no dañar la pared del cilindro.

- ◀ – Empuje el pistón con cuidado hacia adentro del alojamiento del cilindro, mientras guía la biela para conectar al muñón del cigüeñal.

**i** La extremidad más larga de la biela debe estar hacia el lado de admisión del motor.



- ◀ – Lubrifique las roscas y la cara inferior de la cabeza de los tornillo de fijación de las bielas con aceite lubricante 15W-40 limpio.



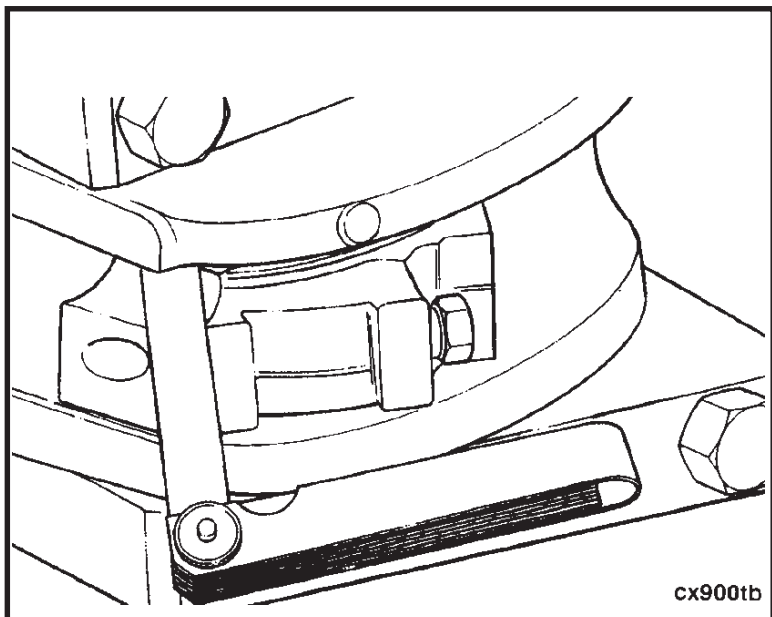
⚠ Los números estampados en la biela y la cabeza de biela, en la línea de partición, deben ser iguales y girados hacia el lado del enfriador de aceite del motor.

- ◀ – Instale la cabeza de la biela y los tornillos.
- Apriete los dos tornillos alternativamente.

♦ Valor del Torque: Tornillos de la biela

Paso 1: 60 N.m [6,0 kgf.m]

Paso 2: Gire los tornillos 60 grados en sentido horario



*i* No mida el juego entre dos cabezas de biela.

- ◀ – Mida el juego lateral entre la biela y el cigüeñal.

#### Juego Lateral de la Biela

mm

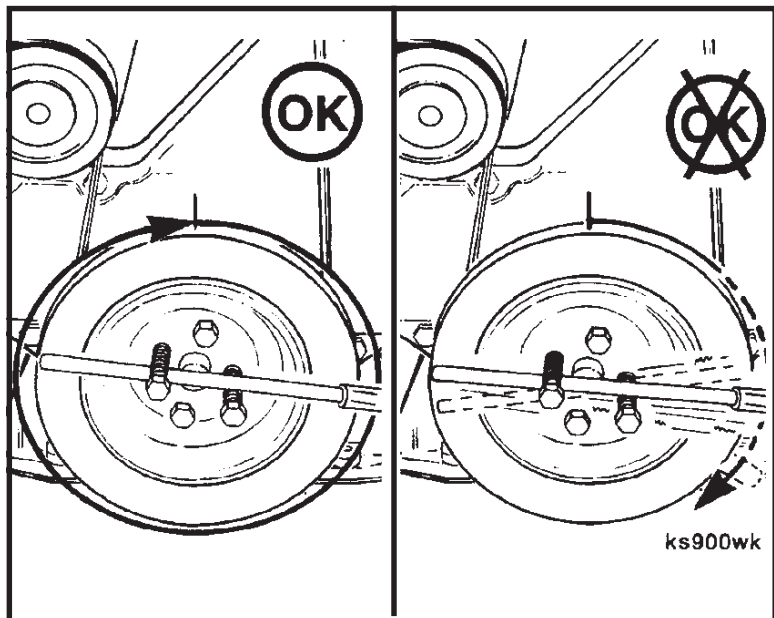
0,10

MÍN

0,33

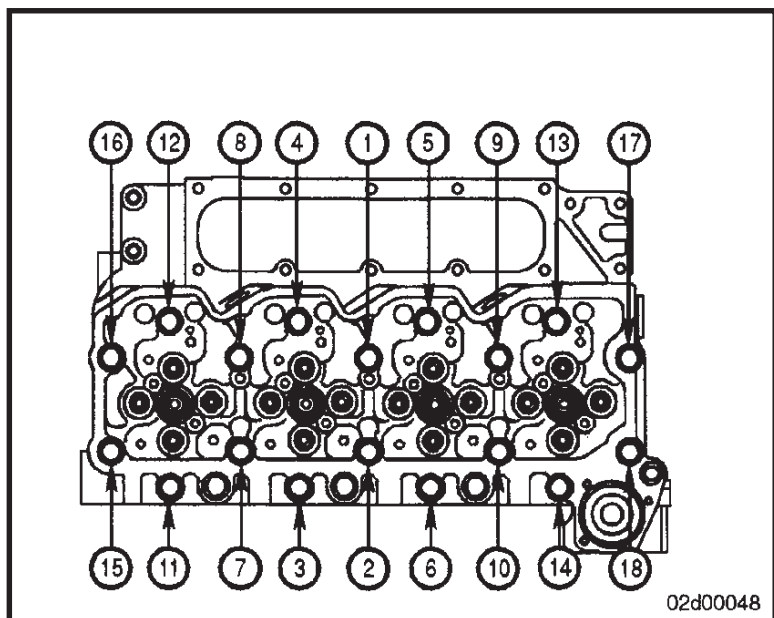
MÁX



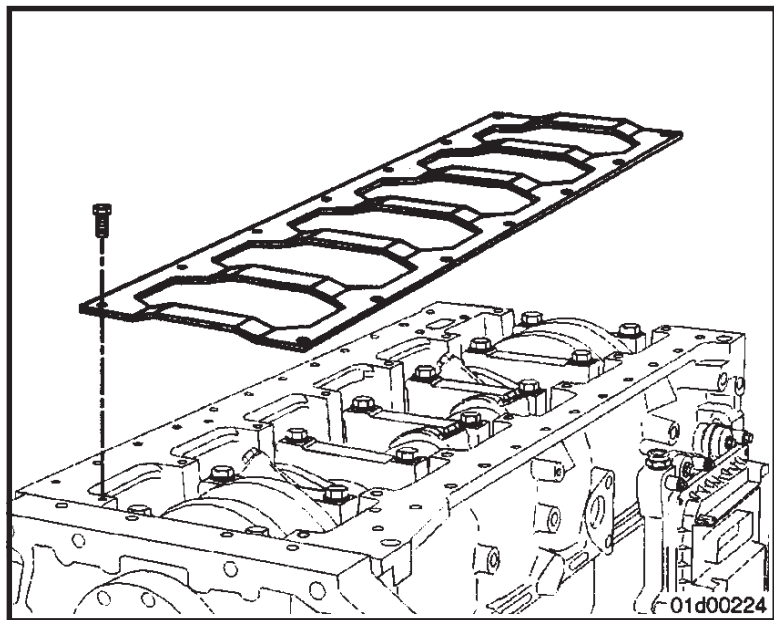


⚠ El cigüeñal debe girar libremente para evitar daños al motor.

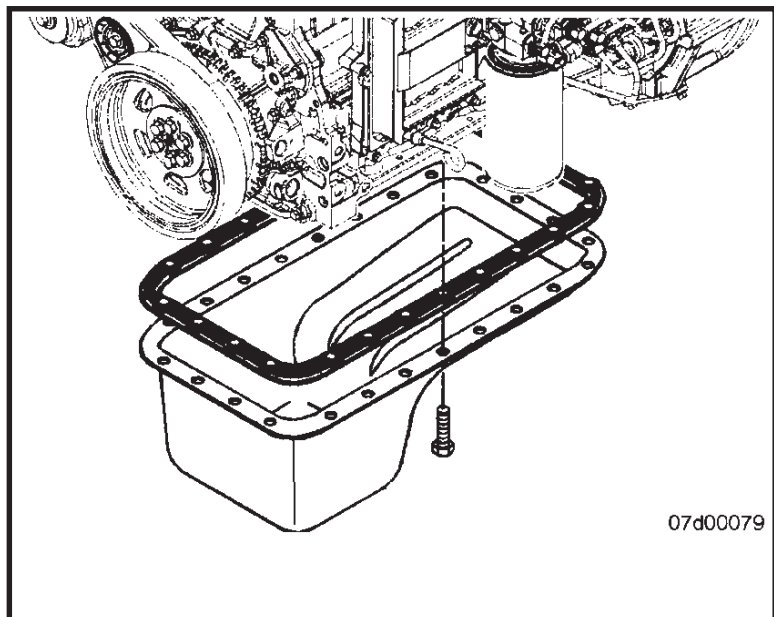
- ◀ – Después de la instalación de cada cabeza de biela, certifíquese de que el cigüeñal gire libremente. Verifique la instalación y las dimensiones de los bujes de biela, si el cigüeñal no está girando libremente.



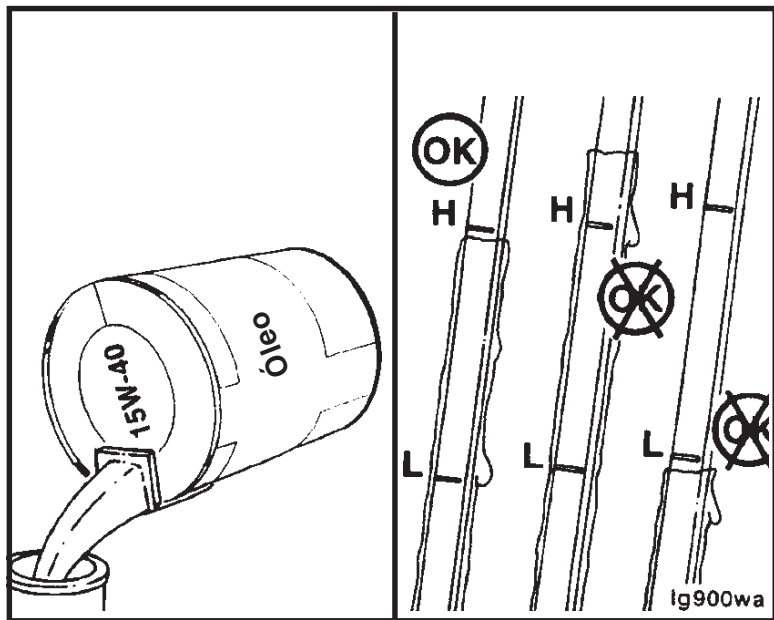
- ◀ – Instale la tapa de válvulas de cilindros. Consulte el Procedimiento 1502-004.



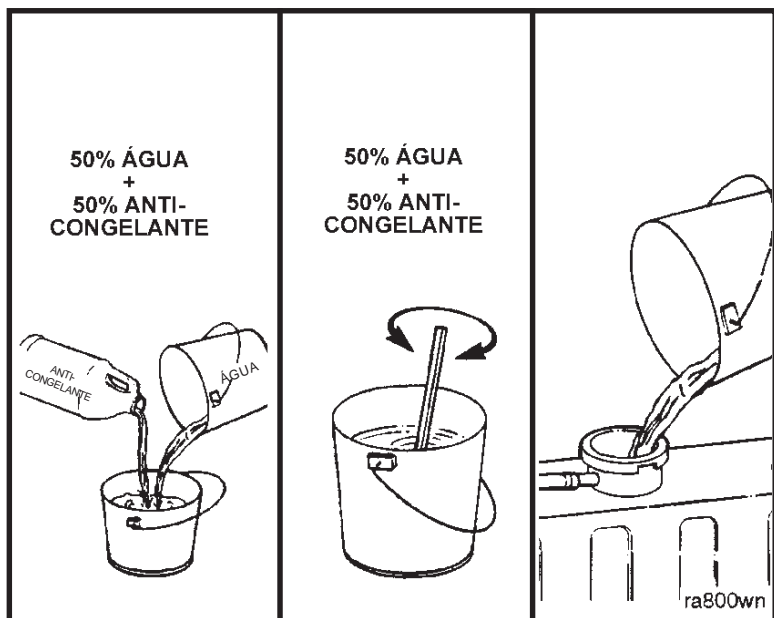
- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo del bloque. Consulte el Procedimiento 1301-089.



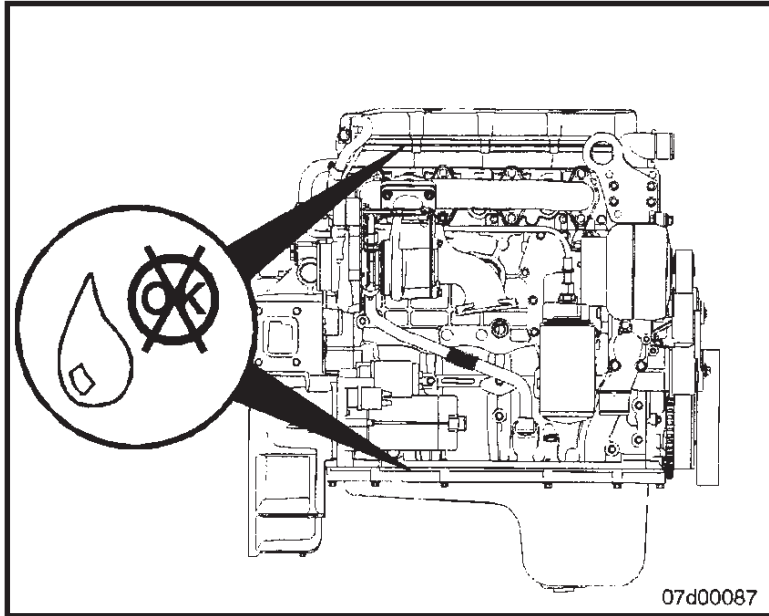
- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



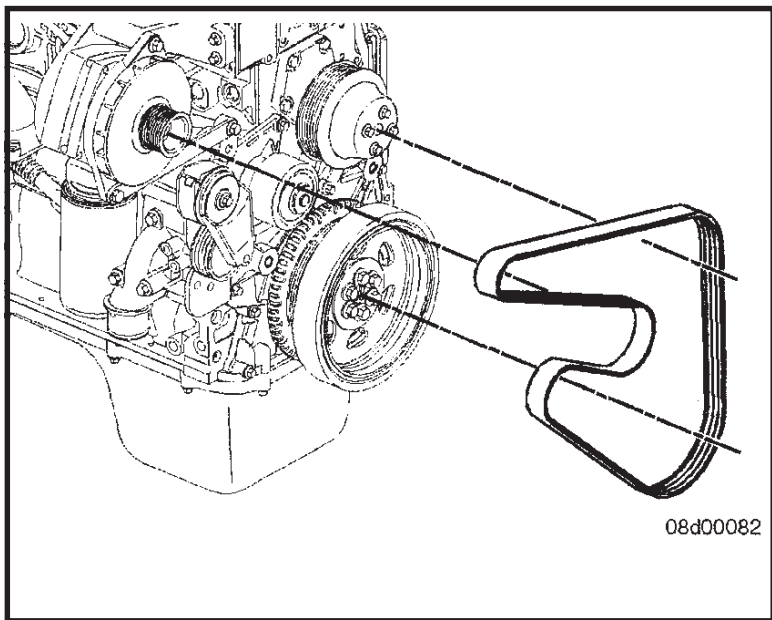
- ◀ – Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1707-037.



- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante limpio hasta el nivel normal. Consulte el Procedimiento 1707-037.



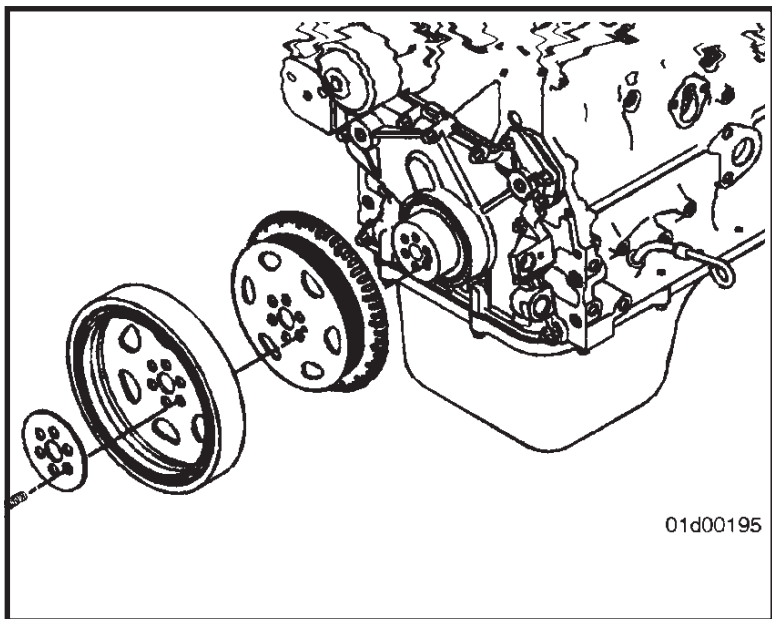
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Polea de Sincronismo del Motor (Cigüeñal) (1301-071)

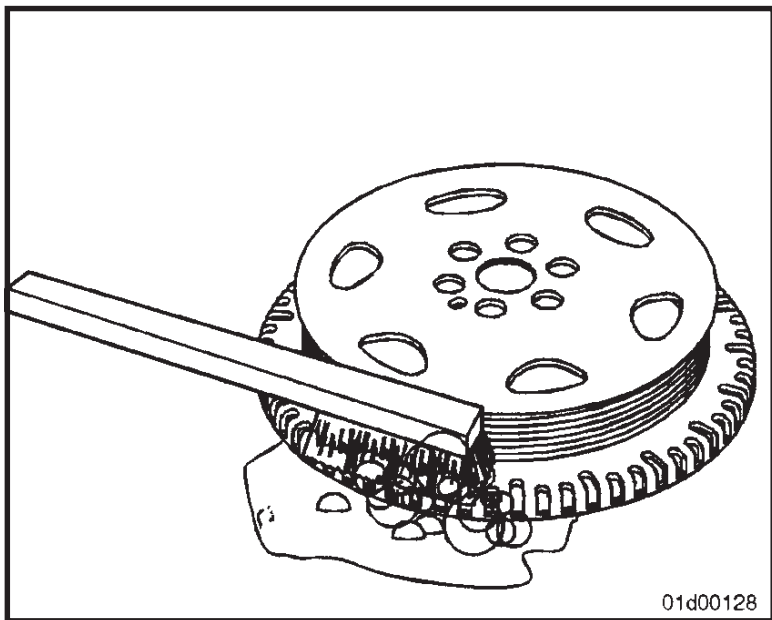
### Remoción

- ◀ – Remueva la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.



**i** La polea de sincronismo del motor es fijada por los mismos tornillos de fijación del amortiguador de vibraciones.

- ◀ – Remueva el amortiguador de vibraciones y la polea de sincronismo del motor. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.

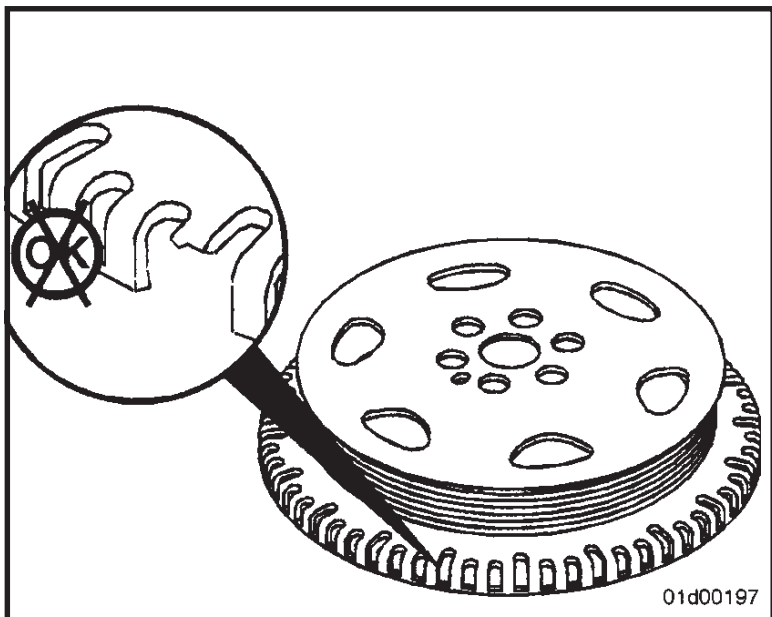


## Limpieza



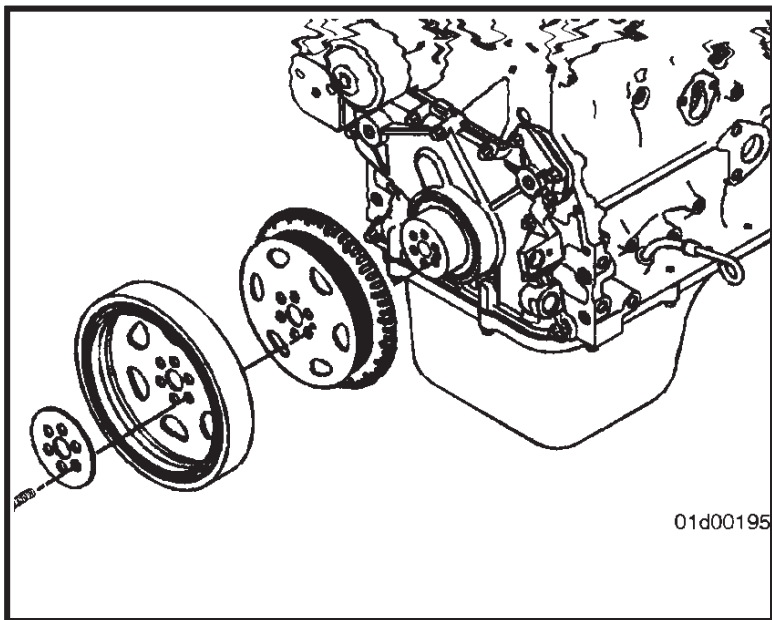
La presión máxima del aire comprimido usado para la limpieza no debe exceder los 207 KPa [30 psi]. Utilice anteojos y ropa de protección para reducir la posibilidad de heridas.

- ◀ – Utilice agua y jabón para limpiar todo el aceite de la polea de sincronismo del motor y séquela con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la polea de sincronismo del motor presenta dientes dañados o faltantes, grietas, o superficies dañadas.
- La polea de sincronismo del motor **debe** ser substituida si algún daño fuera encontrado.



## Instalación

**i** La polea de sincronismo del motor es fijada por los mismos tornillos de fijación del amortiguador de vibraciones. Certifíquese de alinear el perno guía.

- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones y la polea de sincronismo del motor. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.

### Juego del Sensor

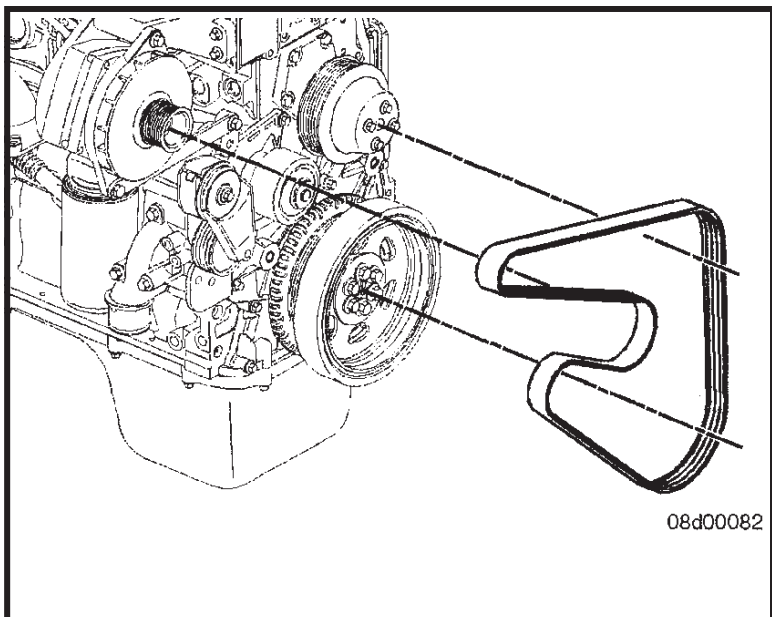
mm

0,8

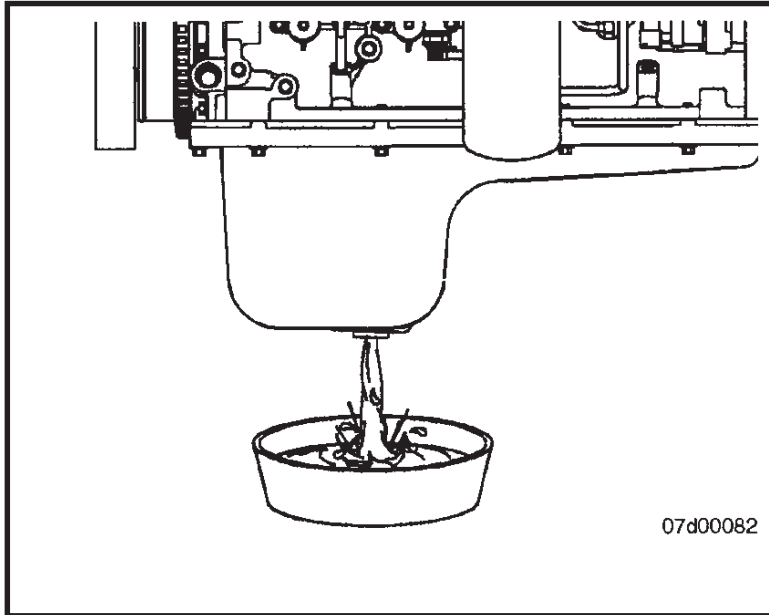
MÍN

1,5

MÁX



- ◀ – Instale la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.



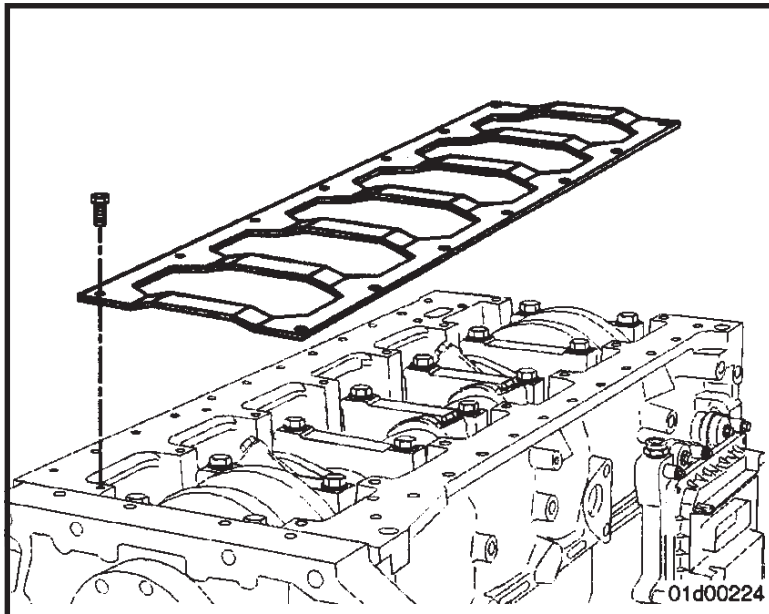
## Placa Inferior de Refuerzo del Bloque (1301-089)

### Remoción

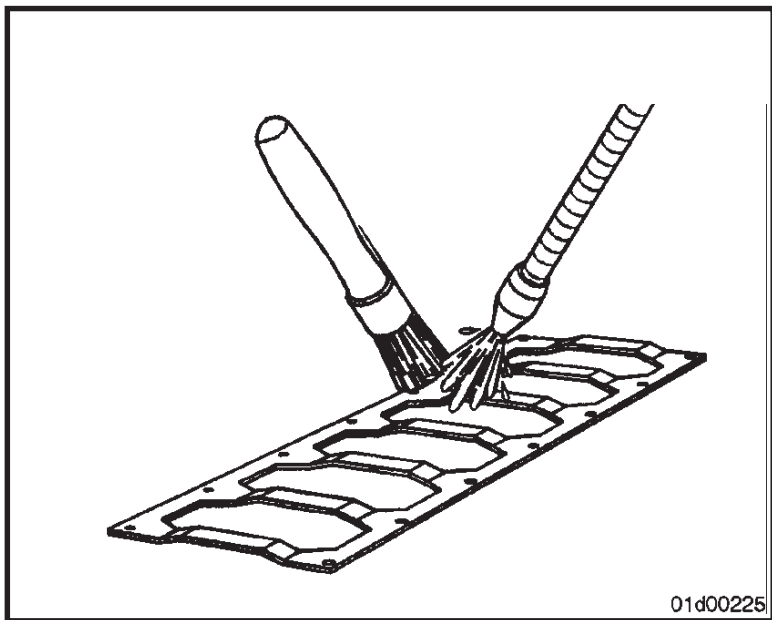
⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Remueva el cárter de aceite, la junta y el tubo de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- ◀ – Remueva los tornillos y la placa inferior de refuerzo del bloque.





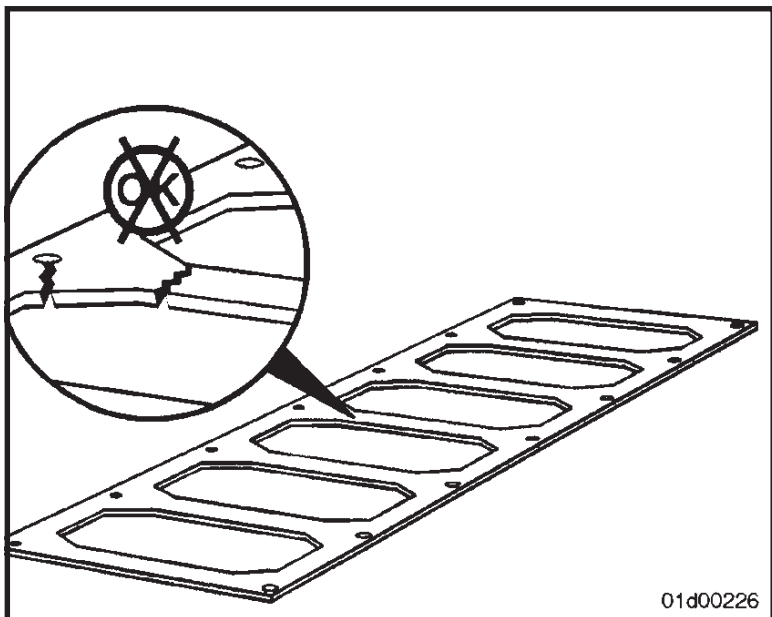


## Limpieza

⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Use anteojos de protección y ropas apropiadas para reducir la posibilidad de heridas personales.

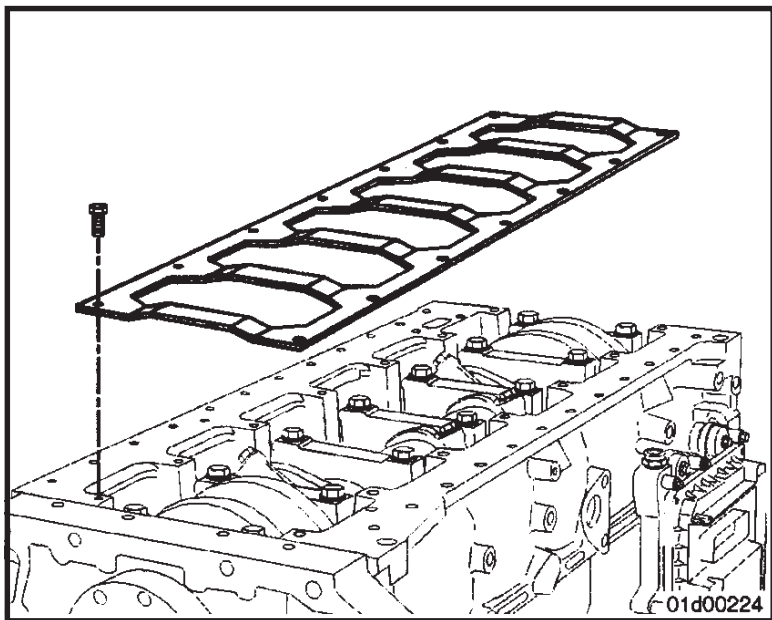
⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al trabajar con aire comprimido. Los residuos y polvo lanzados pueden provocar heridas.

- ◀ – Limpie la placa inferior de refuerzo del bloque con solvente y séquela con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la placa inferior de refuerzo del bloque presenta grietas o alabeo. Sustituya la placa si está dañada.

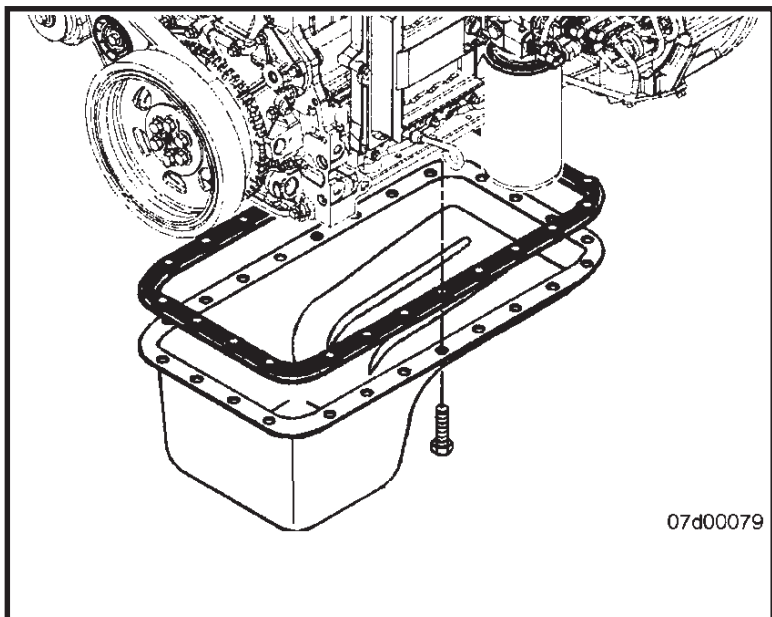


## Instalación

- ◀ – Instale la placa inferior de refuerzo y los tornillos de fijación.
- Apriete los tornillos.

♦ **Valor del Torque:**

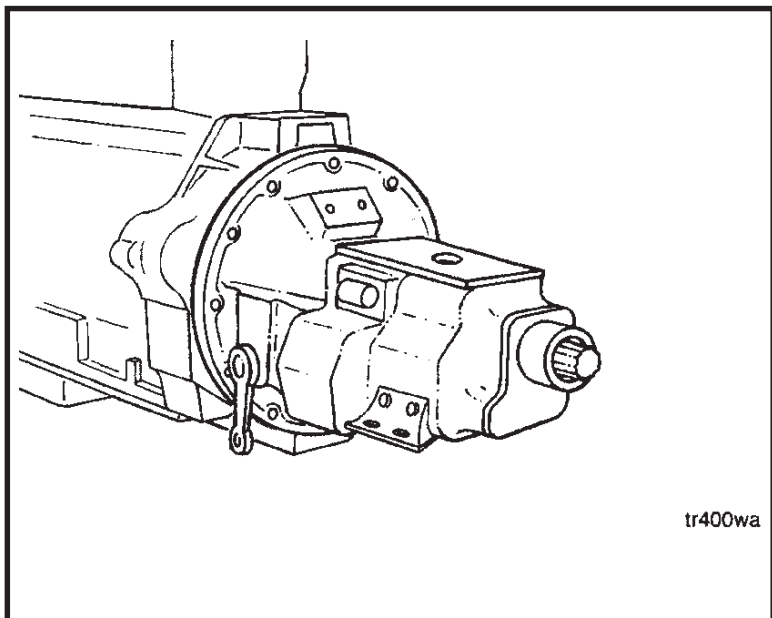
**Tornillos de la Placa de Inferior Refuerzo: 43 N.m [4,3 kgf.m]**



⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

⚠ Para reducir la posibilidad de heridas, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

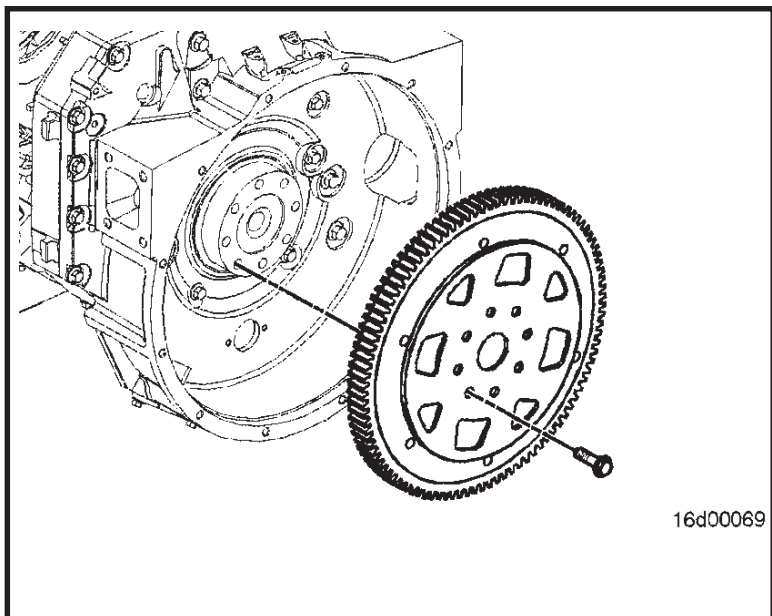
- ◀ – Instale el cárter de aceite, la junta y el tubo de aceite. Consulte el Procedimiento 1707-025.
- Abastezca el motor con aceite lubricante limpio. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Flexplate (Si está Equipado) (1316-004)

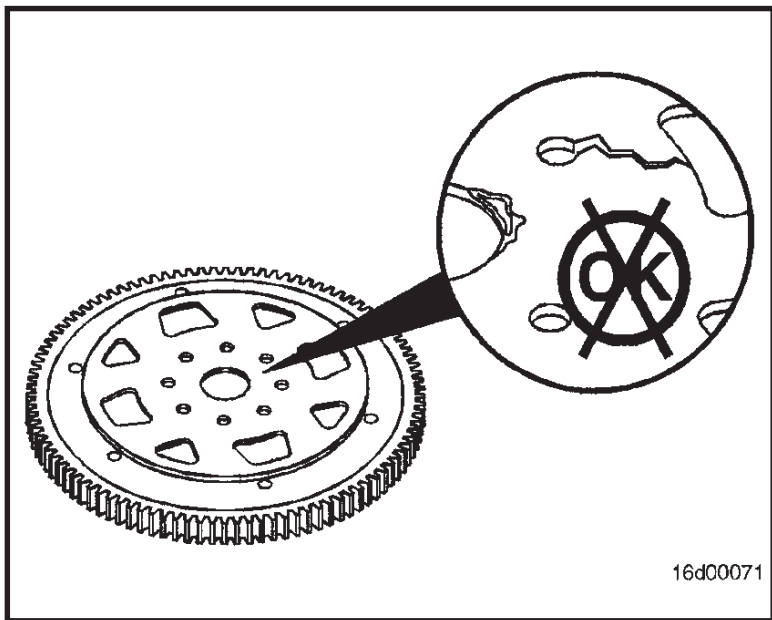
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la transmisión y los componentes correspondientes. Consulte el Manual de Servicio Embrague.



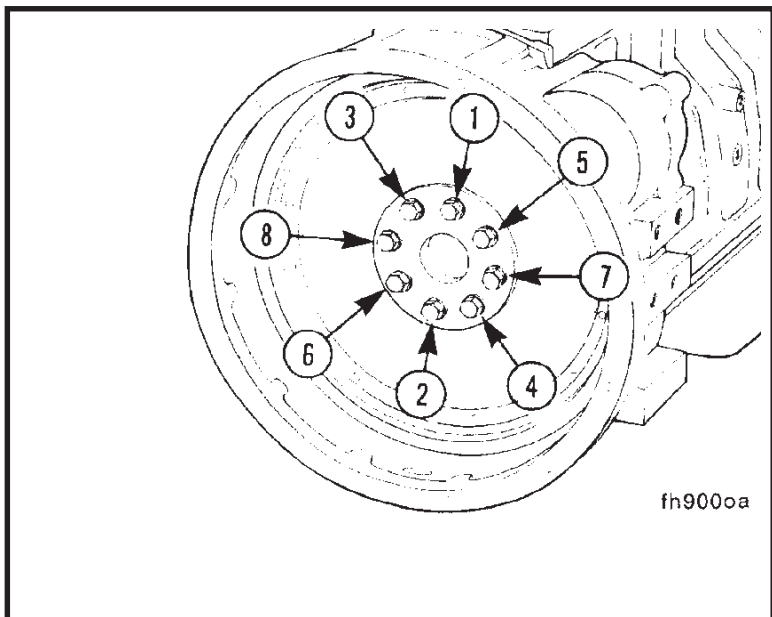
### Remoción

- ◀ – Remueva los tornillos del flexplate y el flexplate.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione los dientes de la cremallera cuanto a partes lascadas o desgaste irregular.
- Verifique el flexplate cuanto a grietas.

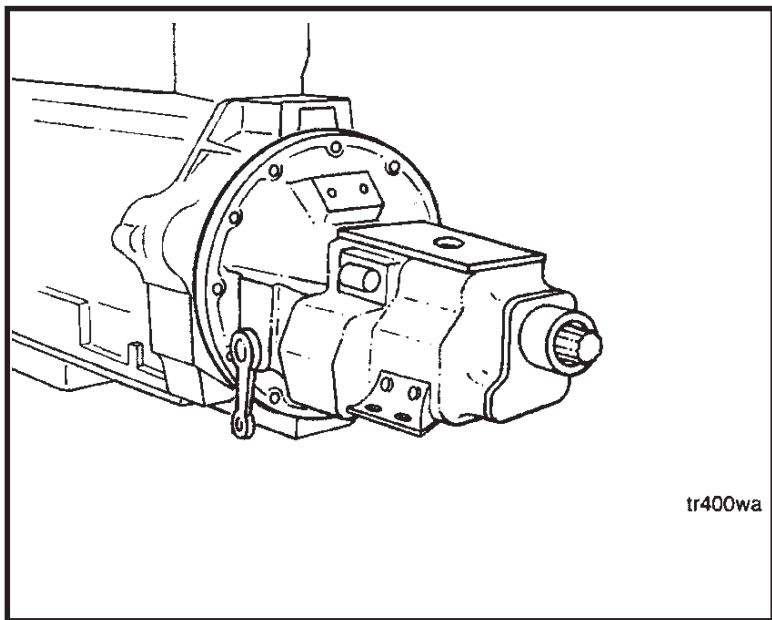


## Instalación

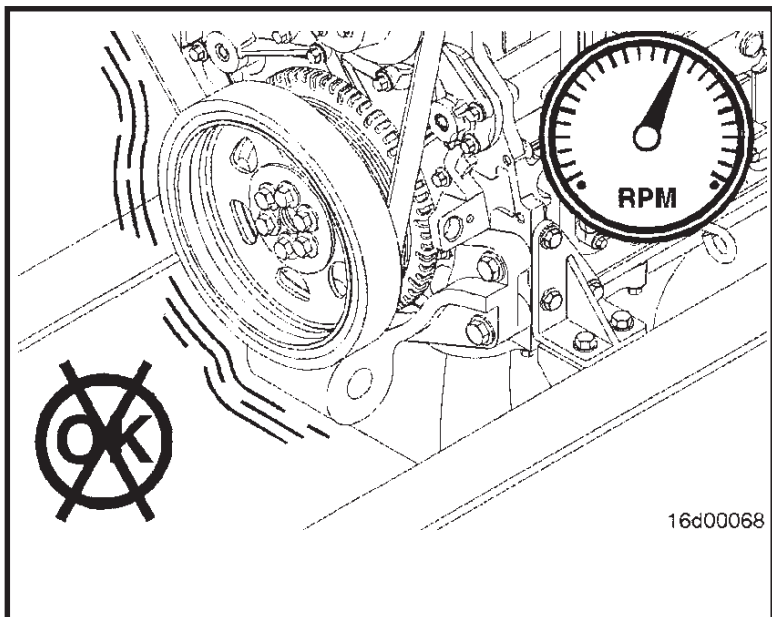
- ◀ – Instale los tornillos del flexplate, el flexplate y apriete los tornillos.

### ♦ Valor del Torque:

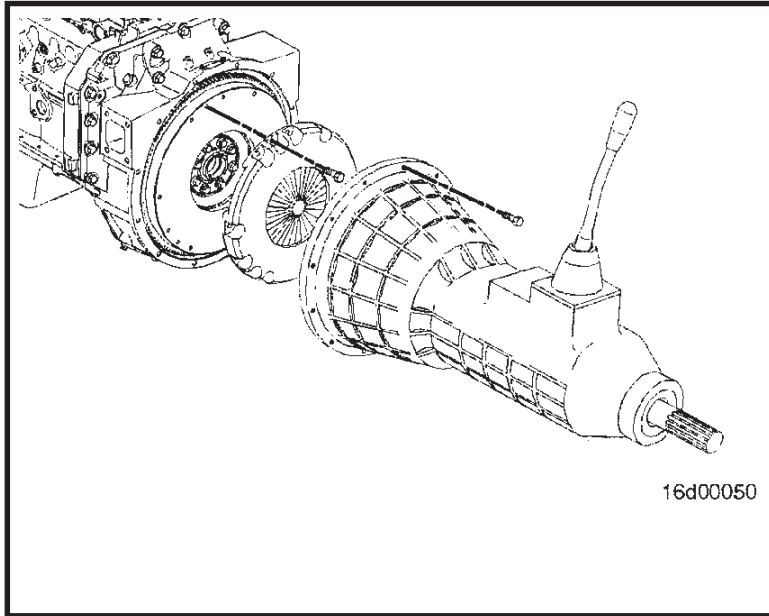
Paso 1	30 N.m	[3,0 kgf.m]
Paso 2	Giro de 60 grados más	



- ◀ – Instale la transmisión y todas las piezas correspondientes. Consulte el Manual de Servicio Embrague.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay ruidos o vibraciones.



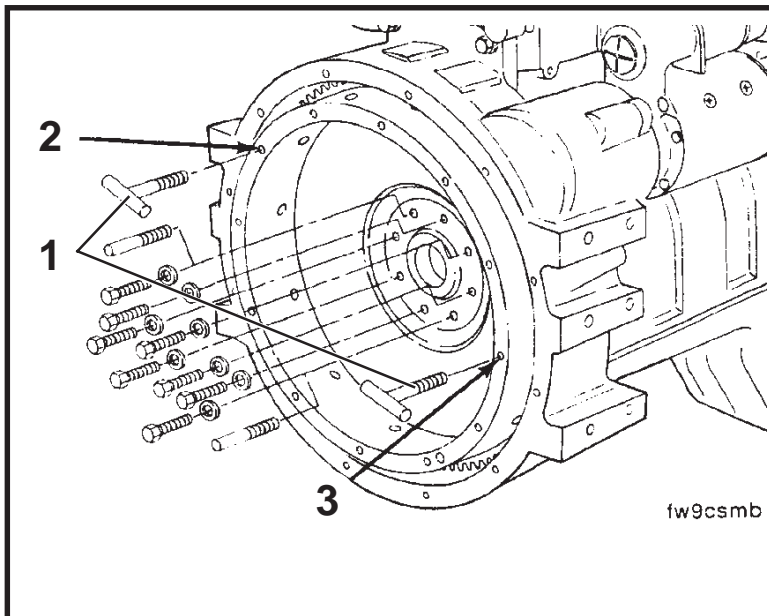
## Volante del Motor (1316-005)

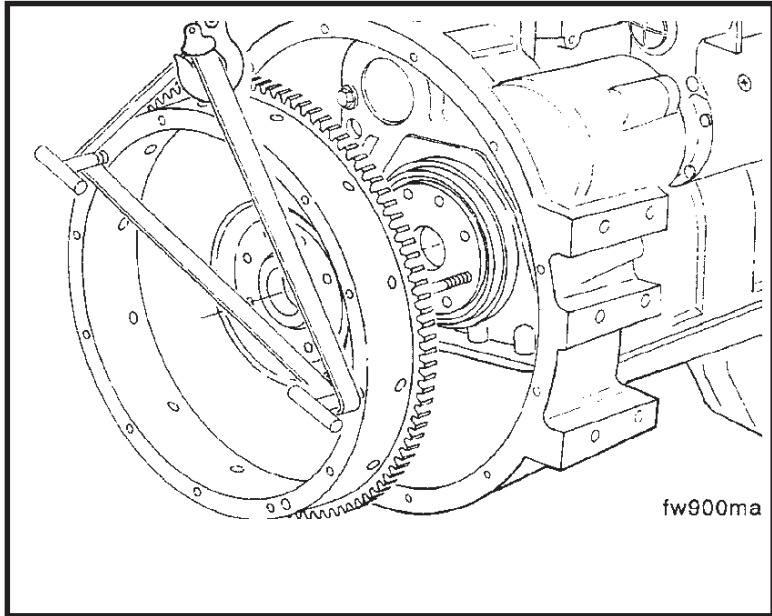
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva el árbol de transmisión y la transmisión del vehículo. Consulte los Manuales de Servicio del Embrague, Caja de Cambio y Árbol de Transmisión.
- Remueva los discos de embrague y el flexplate (se está equipado). Consulte el Manual de Servicio Embrague y el Procedimiento 1316-004.

### Remoción

- i** Utilice el piñón de giro del motor **BR-660** para trabar el volante del motor y evitar que este gire.*
- ◀ – Remueva dos tornillos de fijación del volante en el cigüeñal, desfasados 180 grados.
- Instale dos pernos guía M12 x 1,24 x 90 mm.
- i** En el embrague del equipamiento, las roscas de los orificios de los tornillos de montaje del disco de presión del embrague podrán ser métricas o en pulgadas. Certifíquese de utilizar los tornillos correctos.*
- Determine el tipo de rosca y el tamaño de los tornillos e instale dos manoplas en "T" (1) en los puntos (2) y (3) del volante del motor.
- Remueva los seis tornillos restantes de fijación del volante.





⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Remueva el volante de los pernos guía.

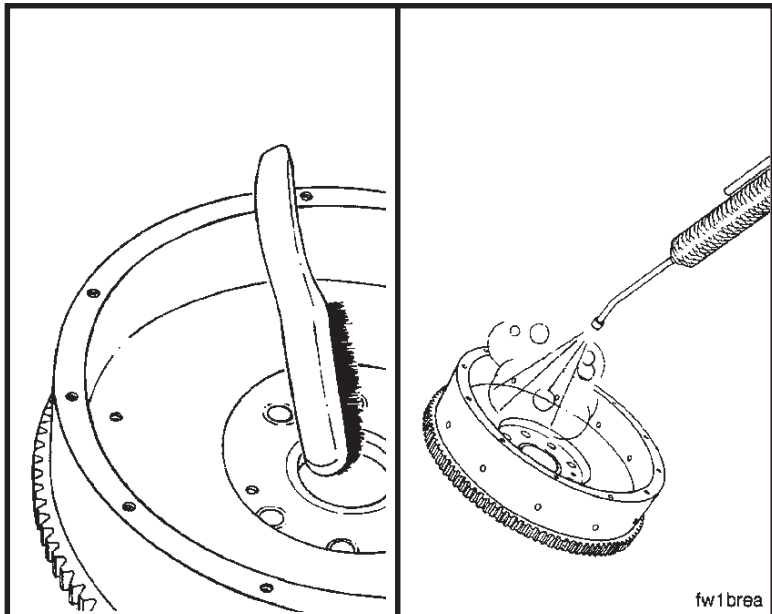
## Limpieza

⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.

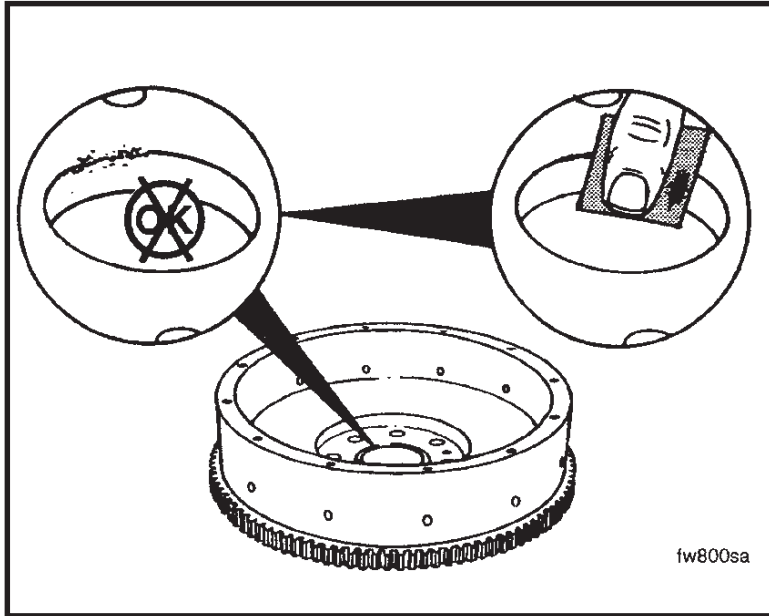
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ El aire comprimido utilizado para la limpieza no deberá exceder 210 kPa [30 psi]. Utilícelo sólo con ropa de protección, así como con anteojos de seguridad/protección facial y guantes para reducir la posibilidad de accidentes personales.

- ◀ – Utilice un cepillo metálico para limpiar el orificio piloto del cigüeñal.
- Utilice vapor o solvente para limpiar el volante del motor.
- Seque con aire comprimido.

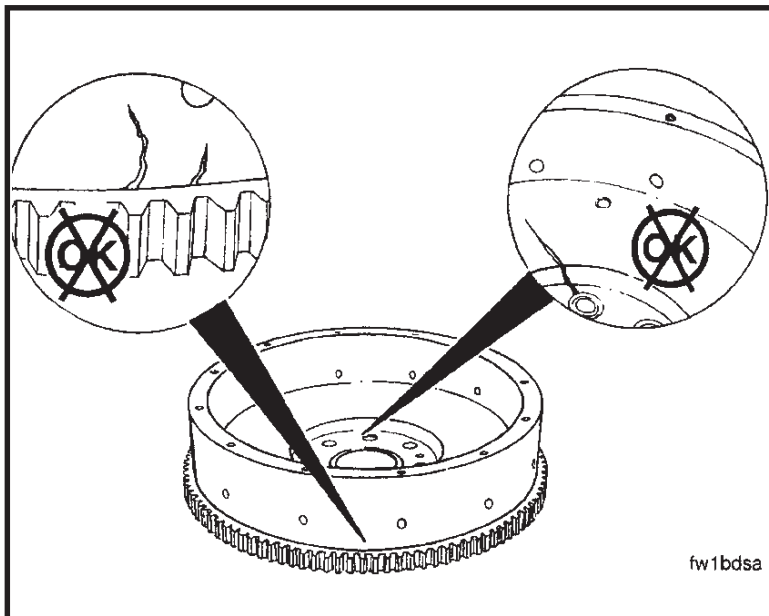






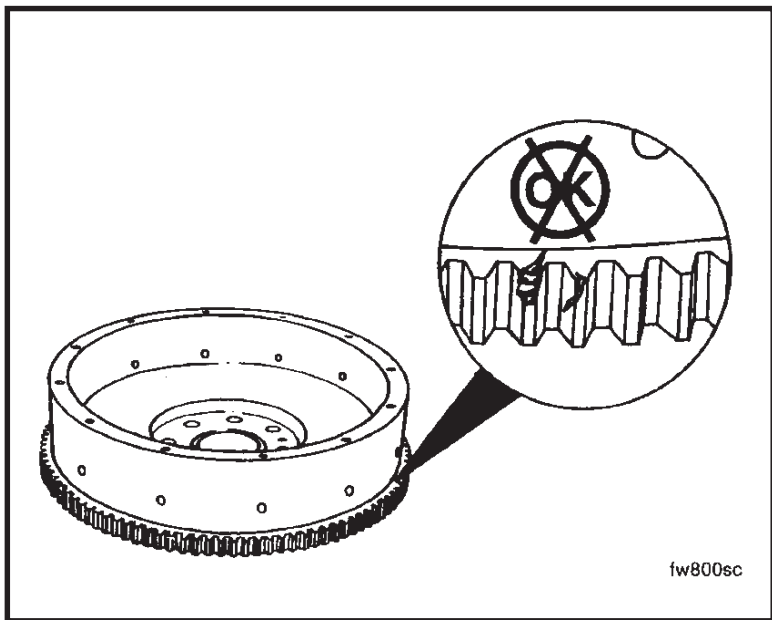
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione si hay marcas y rebabas.
- Utilice una esponja abrasiva tipo Scotch-Brite™, o equivalente, para remover pequeñas marcas o rebabas.

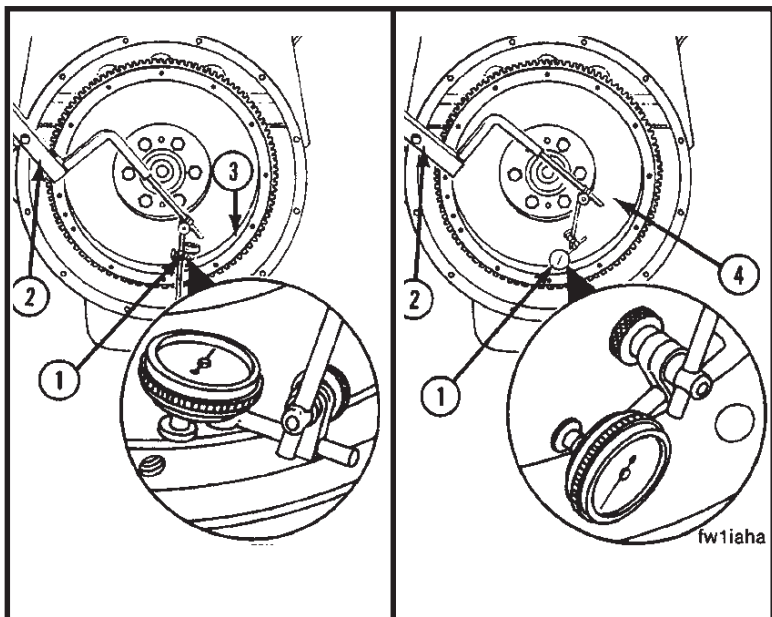


- ⚠ **No utilice un volante del motor agrietado o rectificado. Este podrá romperse y provocar accidentes personales graves o daños materiales.**
- Verifique el flexplate cuanto a grietas. Utilice el proceso de líquido penetrante para la detección de grietas.





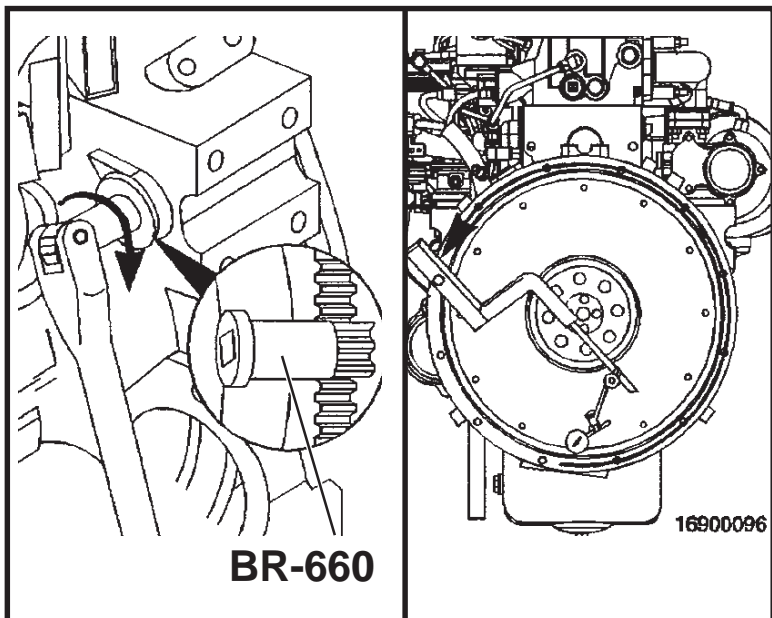
- ◀ – Inspeccione la cremallera del volante del motor cuanto a trincas y partes lascadas.
- Si los dientes de la cremallera están trincados o fracturados, la cremallera deberá ser substituida. Consulte el Procedimiento 1316-008.



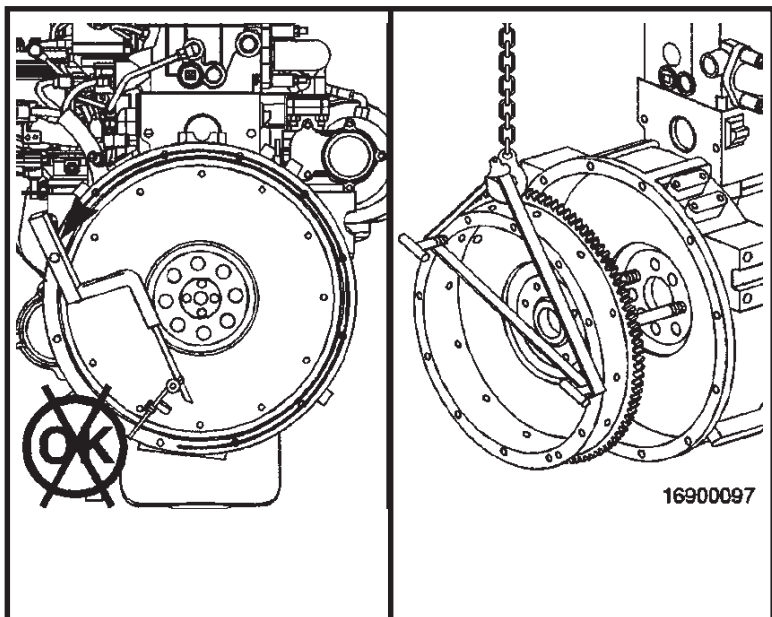
## Medición

### Excentricidad Interna del Volante del Motor

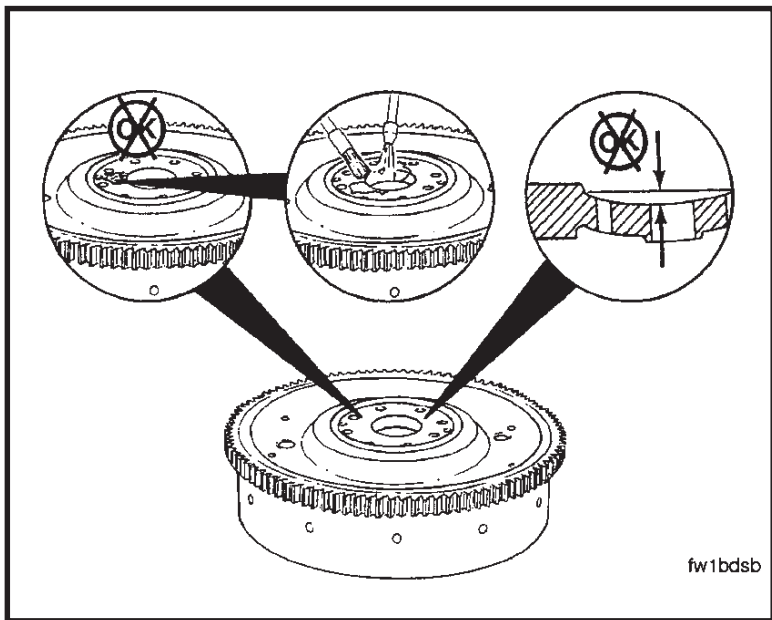
- ◀ – Utilice un reloj comparador (1) con soporte magnético universal (2) para inspeccionar la excentricidad interna de la brida (3) y de la cara interna (4) del volante del motor.
- Instale el soporte del reloj comparador en la carcasa del volante.
- Posicione la punta de contacto del reloj comparador en el diámetro interno del orificio del volante y ponga en cero el reloj comparador.



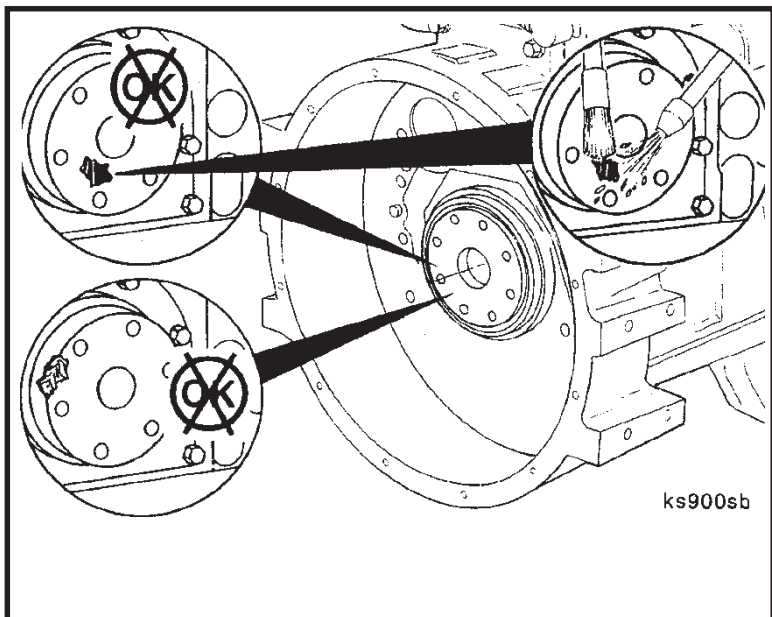
- ◀ – Utilice el piñón de giro del motor **BR-660** para girar el cigüeñal en una vuelta completa.
  - ◆ Excentricidad total indicada = 0,13 mm MÁX



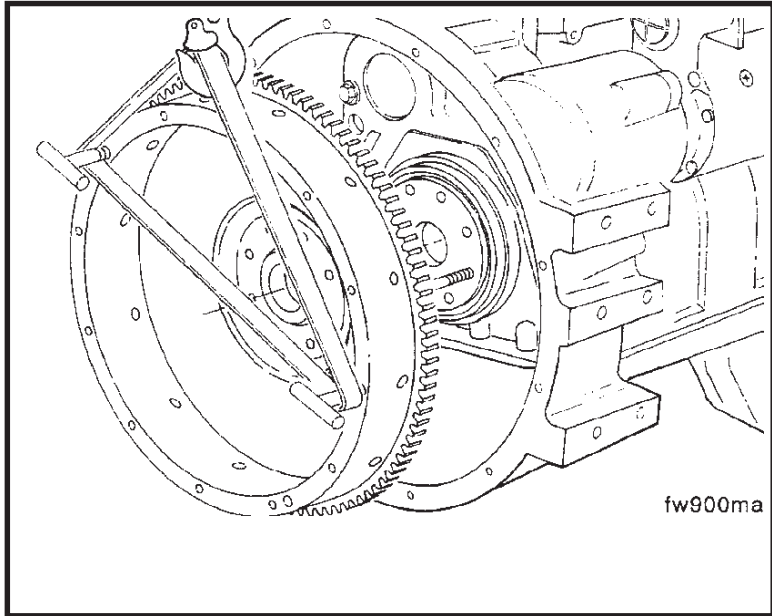
- ⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.
- ◀ – Si la excentricidad total indicada es mayor que la especificada, proceda de la siguiente manera:
  - Remueva el volante del motor.



- ◀ – Inspeccione la superficie de montaje del volante del motor cuanto a suciedad o daños.



- ◀ – Inspeccione el cigüeñal de manivelas cuanto a suciedad o daños.



**⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.**

- ◀ – Instale el volante del motor.
- Inspeccione nuevamente la excentricidad interna del volante del motor.

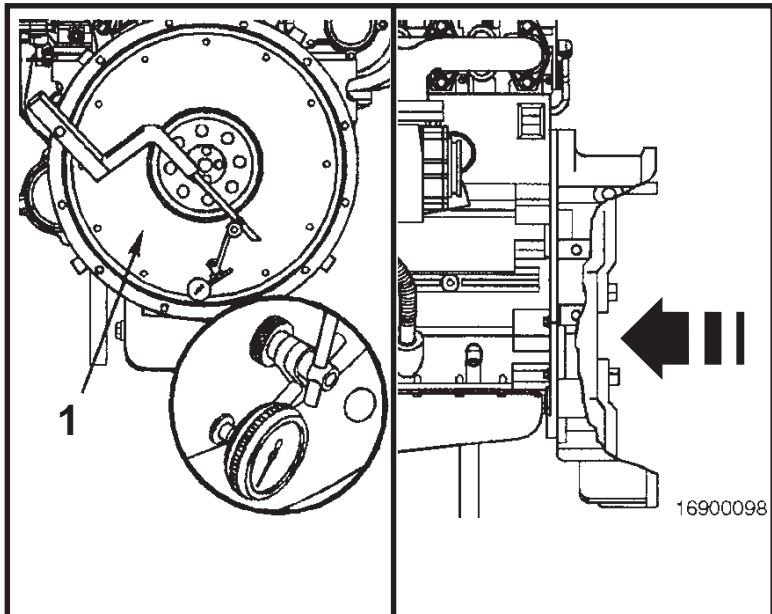
#### Excentricidad del Orificio del Volante del Motor

mm

0,127

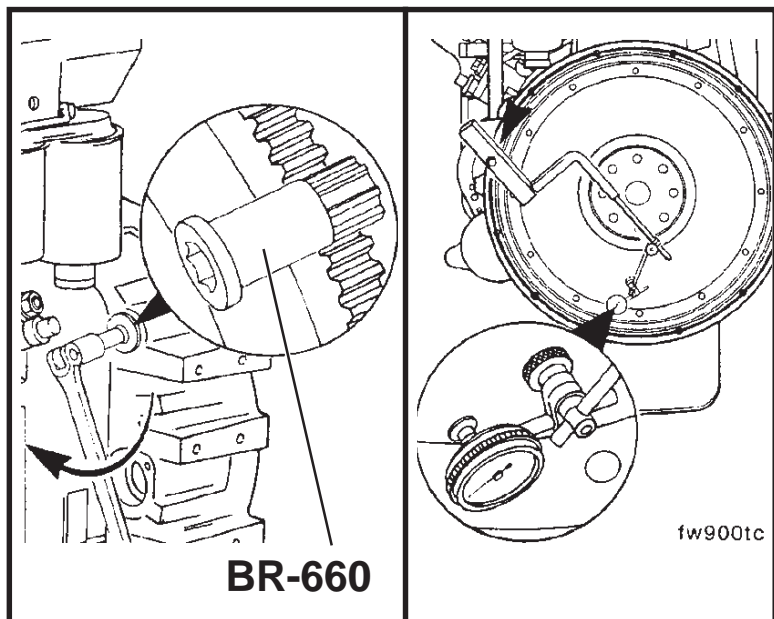
MÁX

- Sustituya el volante del motor si la excentricidad no atiende la especificaciones.

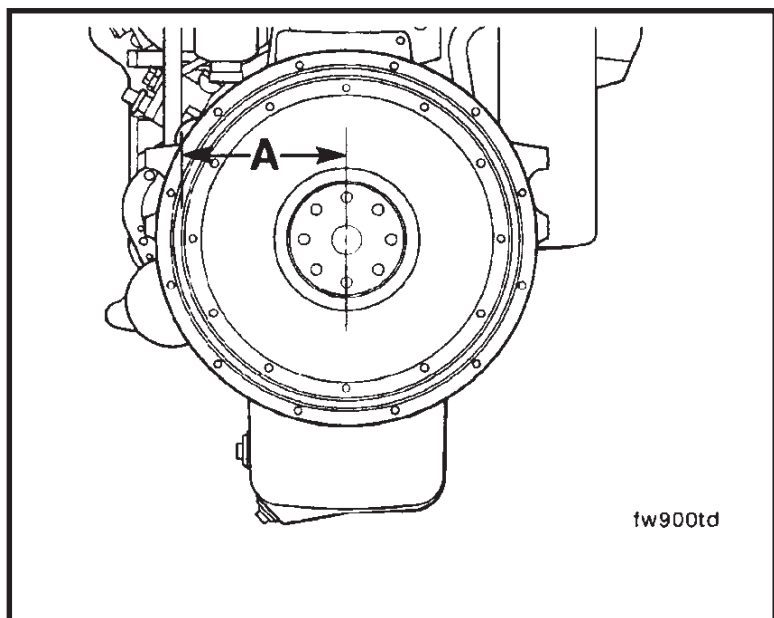


#### Excentricidad de la Cara del Volante del Motor

- ◀ – Arrime la punta de contacto del reloj comparador en la cara (1) del volante del motor, tan cerca como es posible del diámetro externo, para inspeccionar la excentricidad de la cara.
- Empuje el volante del motor hacia delante para remover el juego axial del cigüeñal. Ajuste el reloj comparador hasta que la aguja indique cero.

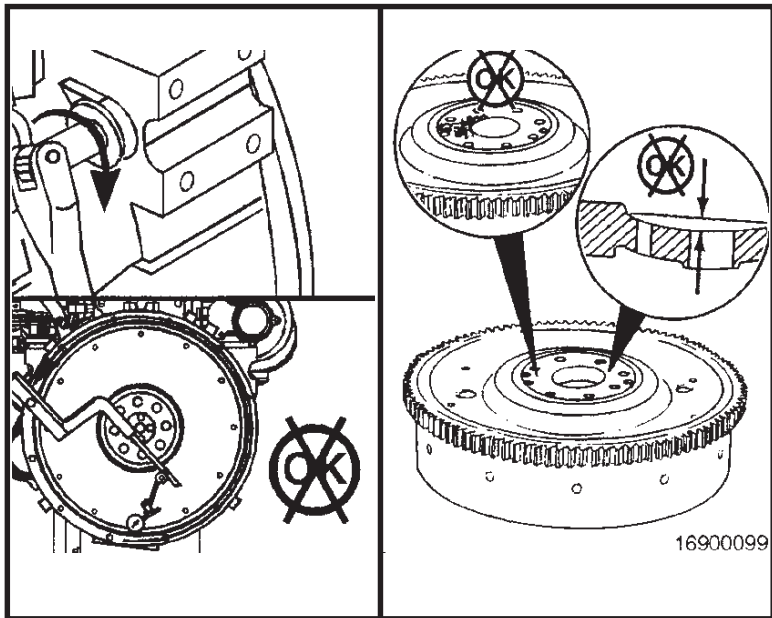


- Utilice el piñón de giro del motor **BR-660** para girar el cigüeñal en una vuelta completa.
  - Mida la excentricidad de la cara del volante en cuatro puntos igualmente distanciados.
- i** *El volante del motor deberá ser empujado hacia delante del motor a fin de remover el juego axial del cigüeñal, cada vez que un punto es medido.*

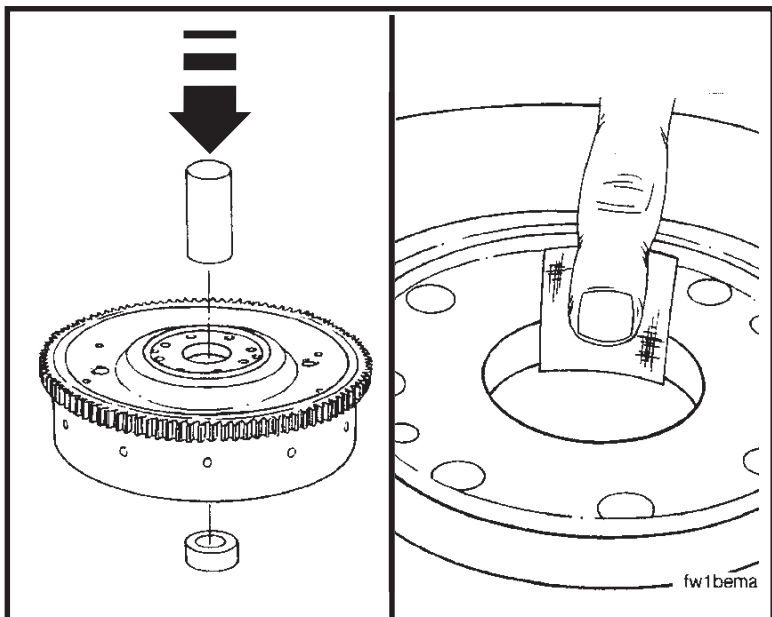


- ◆ La indicación total del reloj comparador no deberá exceder las siguientes especificaciones:

(A) mm	(TIR) mm
203	0,203
254	0,254
305	0,305
356	0,356
406	0,406

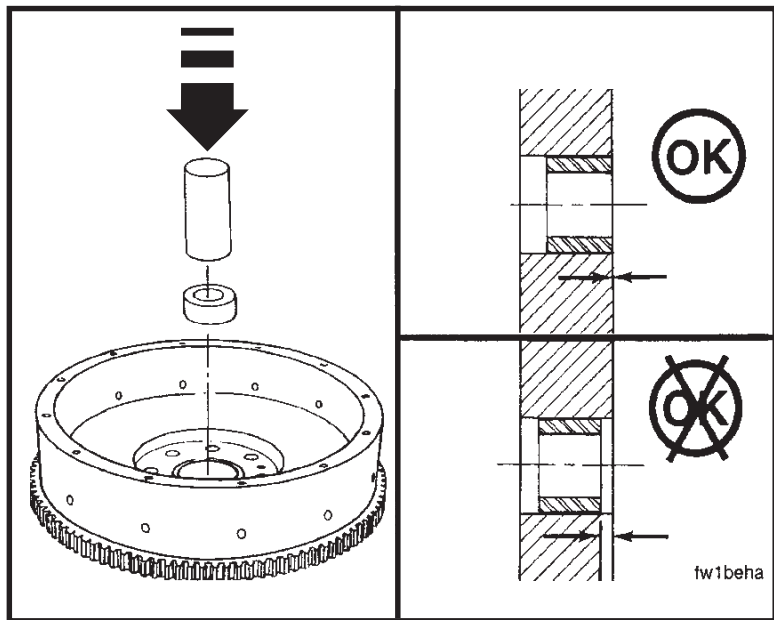


- ◀ – Si la excentricidad de la cara del volante del motor no está dentro de las especificaciones, remueva el volante.
- Verifique primero cuanto a marcas, rebabas o materiales extraños entre la superficie de montaje del volante y de la brida del cigüeñal.
- Substituya el volante si la excentricidad no está dentro de las especificaciones.



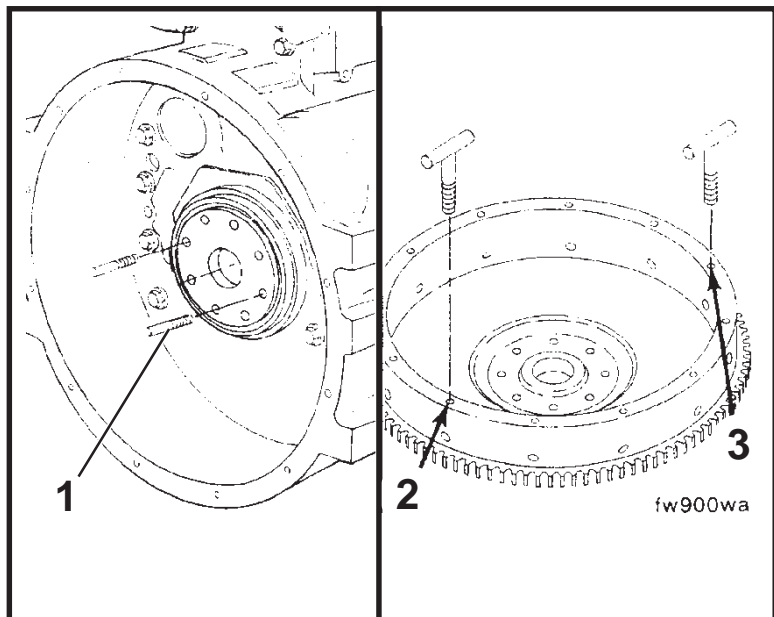
## Instalación

- i** Utilice un rodamiento piloto nuevo cuando instale un embrague nuevo o reacondicionado.*
- ◀ – Utilice un mandril y un martillo para remover el rodamiento piloto.
- Utilice una esponja abrasiva tipo Scotch-Brite™, o equivalente, para limpiar el orificio piloto.



- ◀ – Utilice un mandril y un martillo para remover el rodamiento piloto.

*i* El rodamiento piloto **debe** ser instalado encarado uniformemente a la superficie del alojamiento.

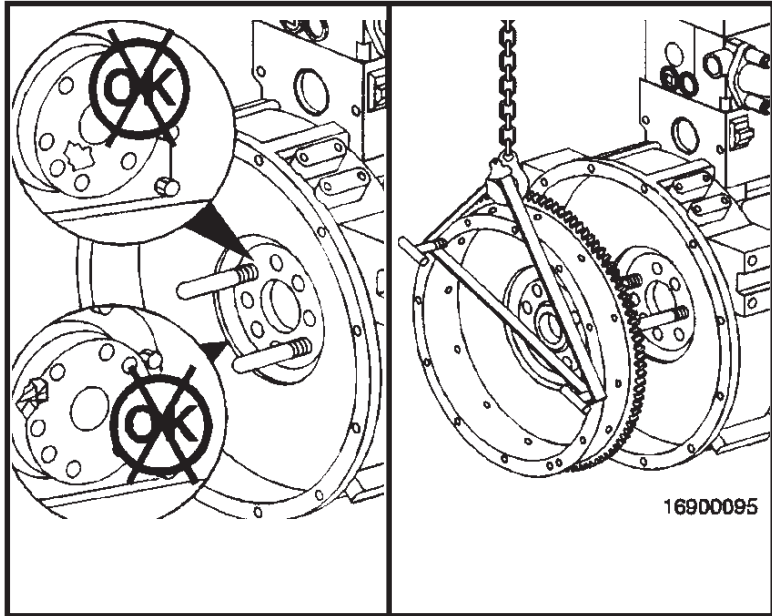


- ◀ – Instale dos pernos guía M12 x 1,25 x 90 mm (1) en la brida del cigüeñal desfasados 180 grados, si los utilizados en el desmontaje fueron removidos.

*i* Las roscas de los orificios de los tornillos de montaje del plato del embrague podrán ser métricas o en pulgadas. Certifíquese de utilizar los tornillos correctos.

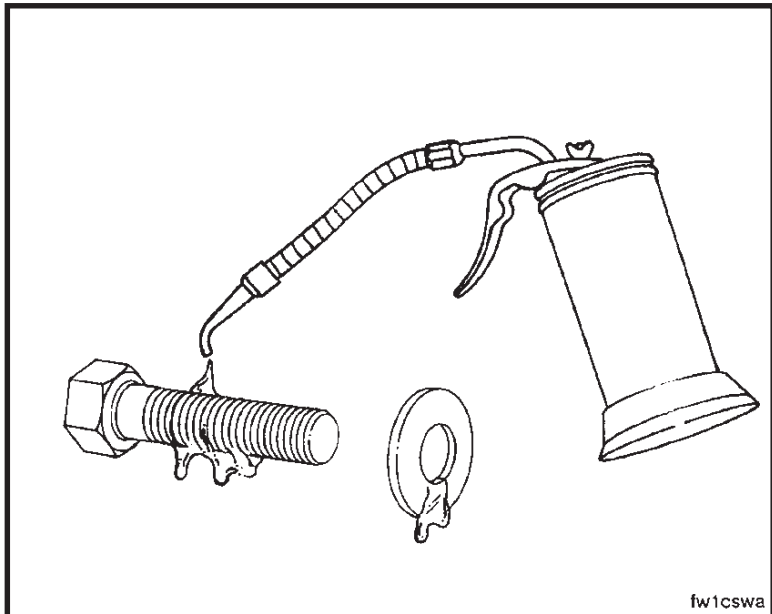
- Determine el tipo de rosca y el tamaño de los tornillos e instale dos manoplas en "T" en los puntos (2) y (3) del volante del motor.





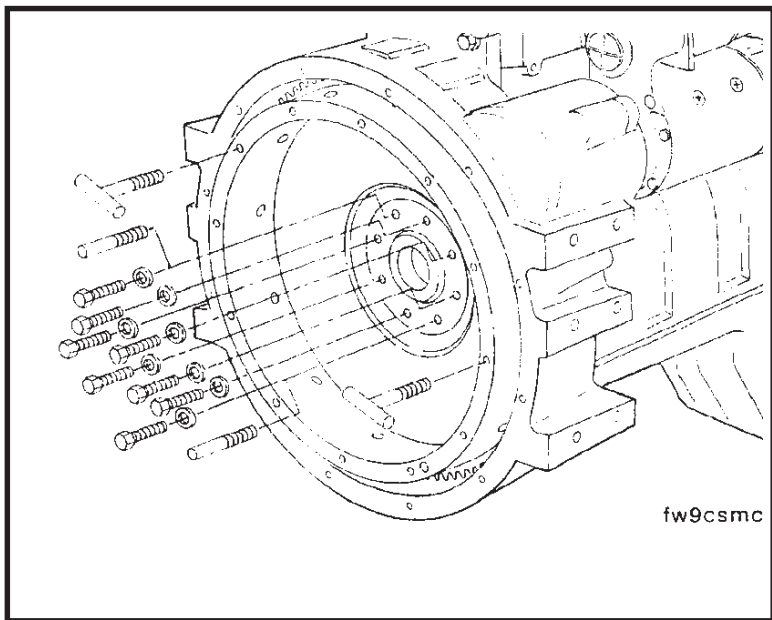
⚠ Este componente pesa 23 kg [50 lbs] o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Inspeccione la cara trasera del cigüeñal y la brida de montaje del volante del motor cuanto a la limpieza y marcas o rebabas.
- Instale el volante del motor en los pernos guía.

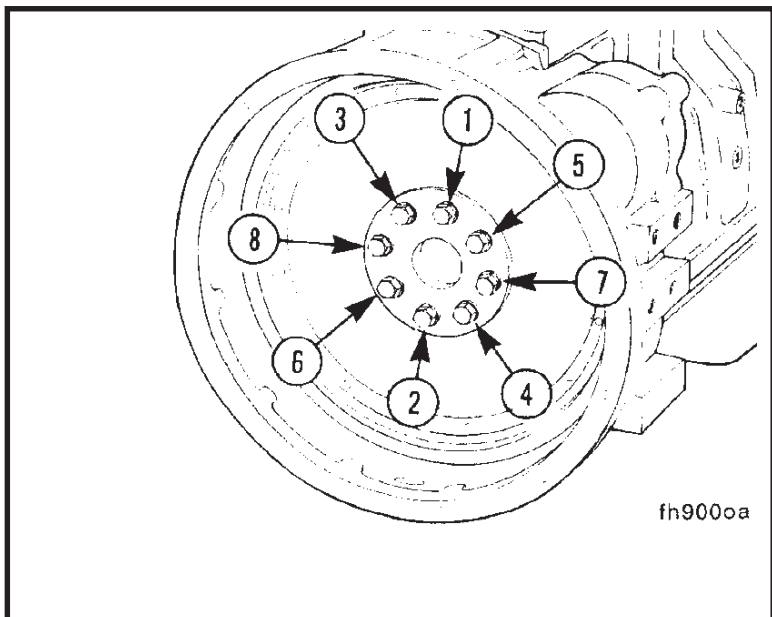


- ◀ – Lubrique las roscas de los tornillos y la superficie de las arandelas con aceite para motor limpio.





- ◀ – Instale los seis tornillos.
- Remueva las manoplas en "T" y los pernos guía.
- Instale los tornillos restantes en los orificios en que los pernos guía estaban instalados.



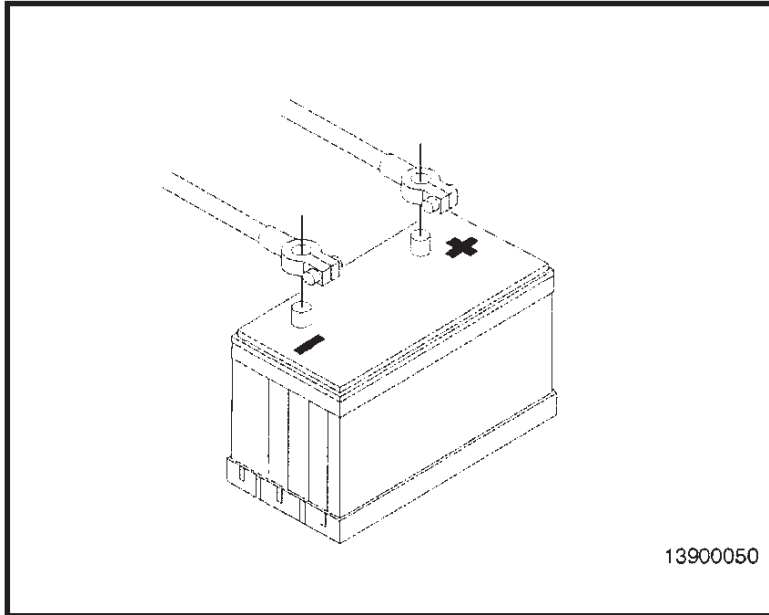
- Trabe el cigüeñal con la herramienta **BR-660** durante el apriete de los tornillos del volante.
- ◀ – Apriete los tornillos en dos etapas, de forma alternada, en la secuencia indicada.

♦ Valor del Torque:

Paso 1: 30 N.m [3,0 kgf.m]


Paso 2: Giro de 60 grados más


- Instale el embrague y la transmisión. Consulte los respectivos Manuales de Servicio.



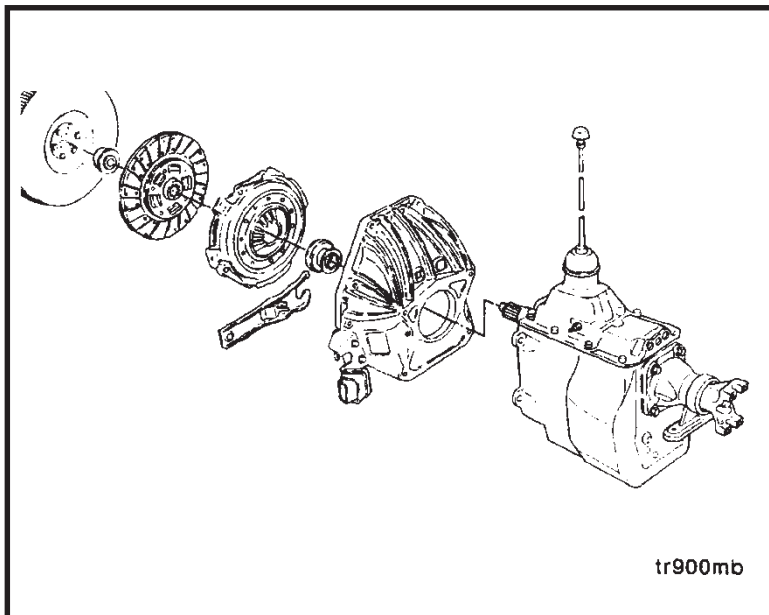
## Carcasa del Volante del Motor (1316-006)

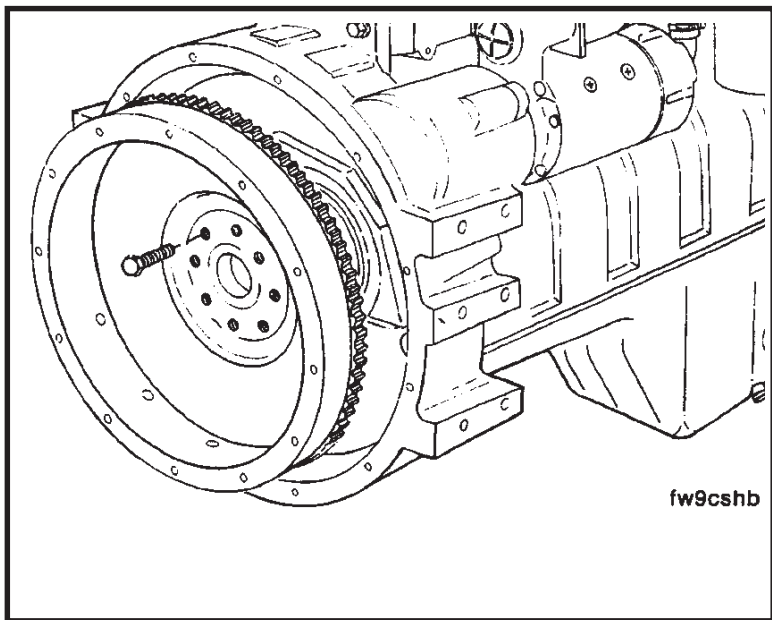
### Pasos Preparatorios


 Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar servicios en las baterías. Para reducir la posibilidad de arco voltaico, remueva primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

 El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.

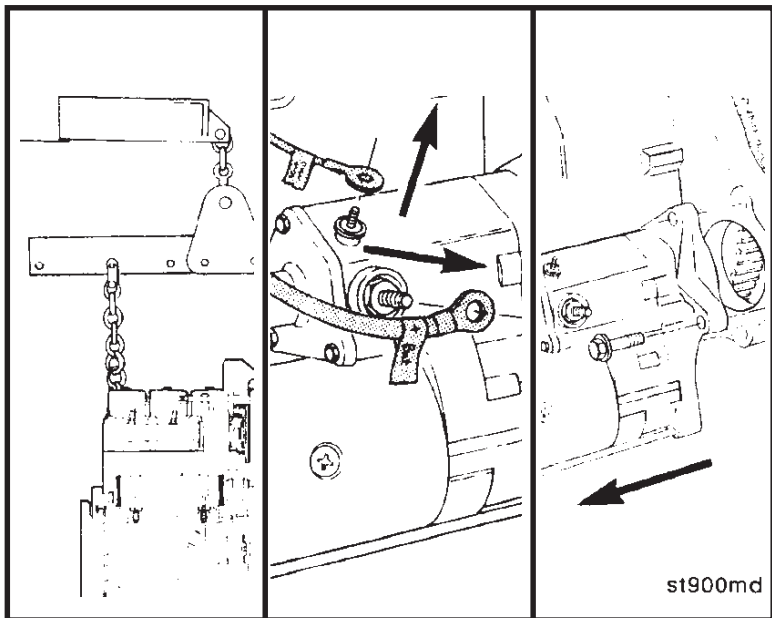
- ◀ – Desconecte la batería, el terminal negativo primero. Consulte el Procedimiento 2713-009.
- ◀ – Remueva la transmisión, el embrague y todos los componentes correspondientes. Consulte los Manuales de Servicio del Embrague, Caja de Cambio y Árbol de Transmisión.



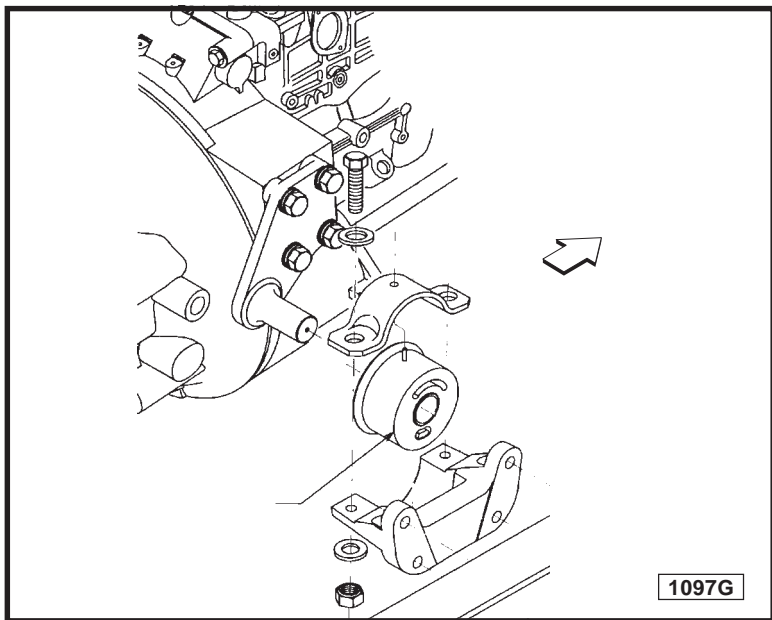


 **Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.**

- ◀ – Remueva el conjunto volante del motor/flexplate (si está equipado). Consulte los Procedimientos 1316-005 y 1316-004.

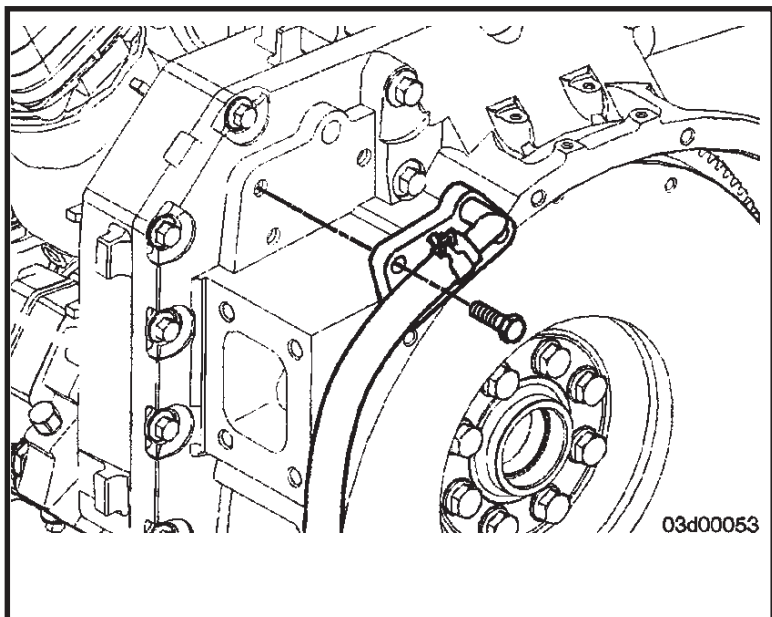


- ◀ – Soporte adecuadamente el motor para evitar daños.
- Desconecte los cables del motor de arranque.
- Remueva el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 2713-020.



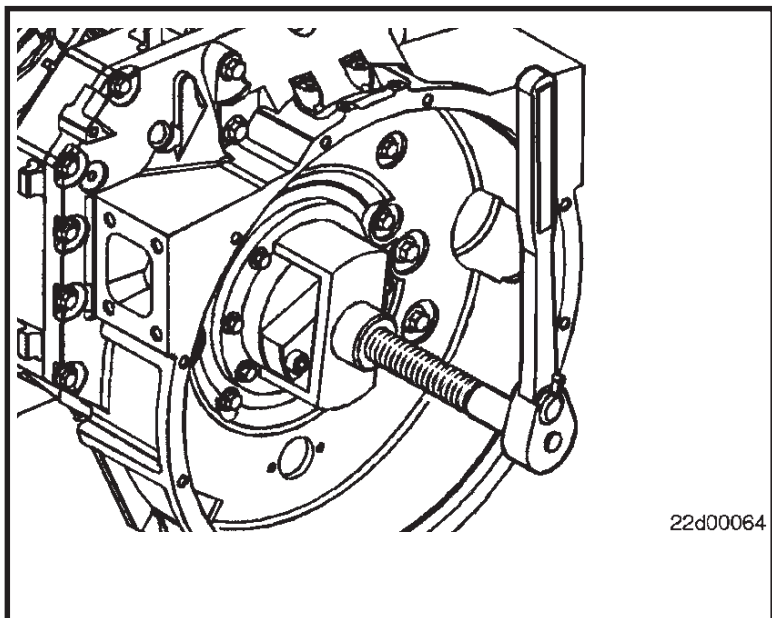
⚠ Levante la parte trasera del motor utilizando el anillo de levantamiento trasero instalado en la tapa de válvulas de los cilindros. El izado inadecuado del motor podrá provocar accidentes personales.

- ◀ – Remueva ambos soportes traseros del motor. Consulte el Procedimiento 1000-001.

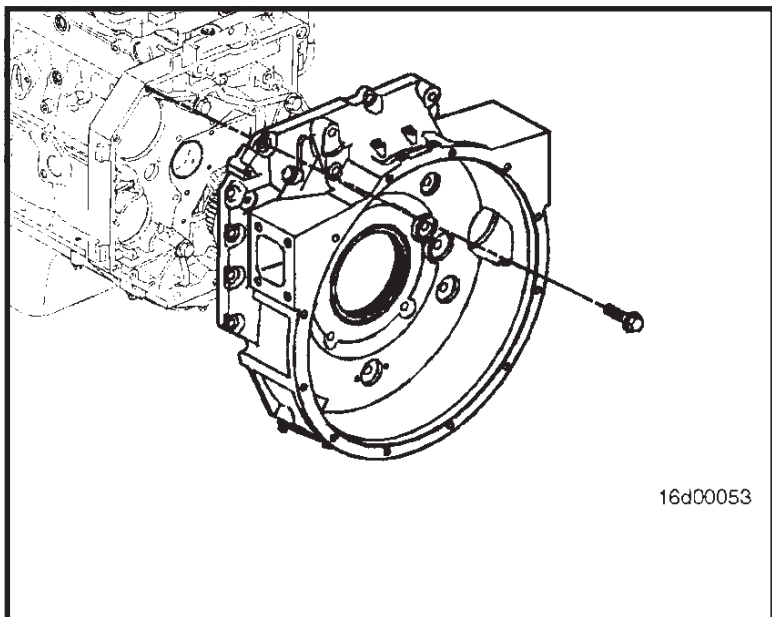



## Remoción

- ◀ – Remueva el respiradero del cárter. Consulte el Procedimiento 1503-018.

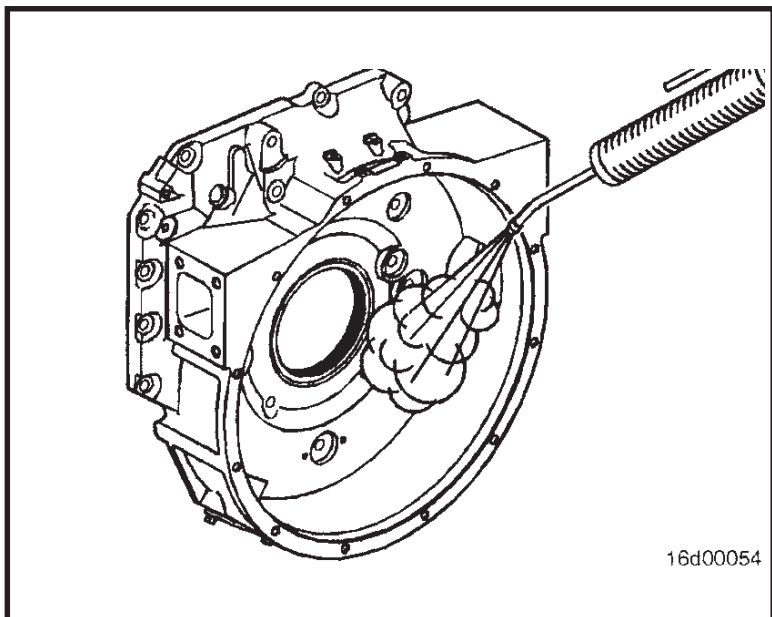
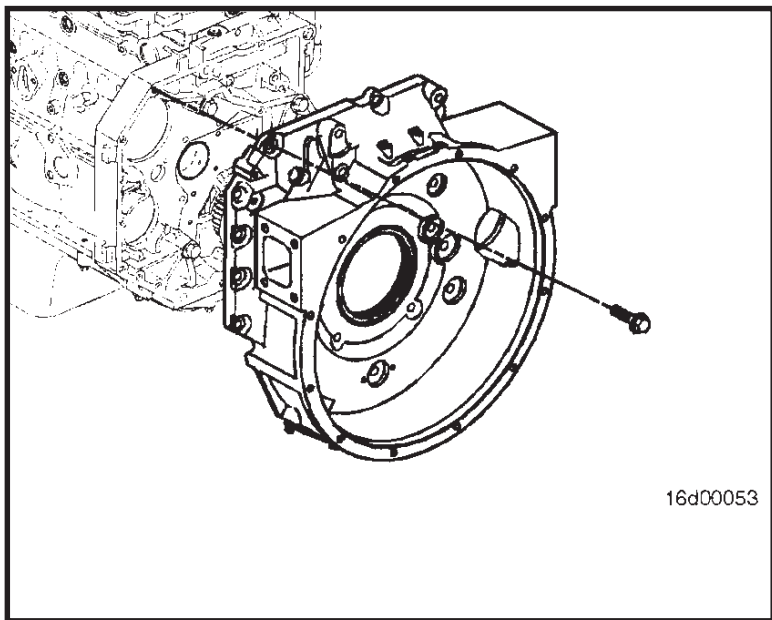



- ◀ – Remueva el retén de aceite trasero del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-024.



 **Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantar este componente.**


- ◀ – Sujete la carcasa del volante y remueva los tornillos de fijación.





 *Utilice un martillo de goma para soltar la carcasa del volante del motor.*

◀ – Remueva la carcasa del volante.

## Limpieza

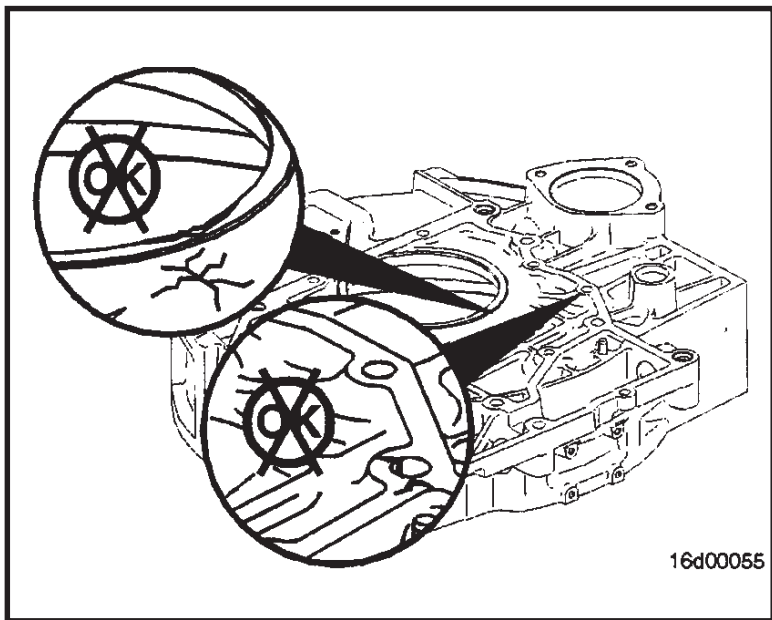
 **Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.**

 **Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.**

 **El aire comprimido utilizado para la limpieza no deberá exceder 210 kPa [30 psi]. Utilícelo sólo con ropa de protección, así como con anteojos de seguridad/protección facial y guantes para reducir la posibilidad de accidentes personales.**

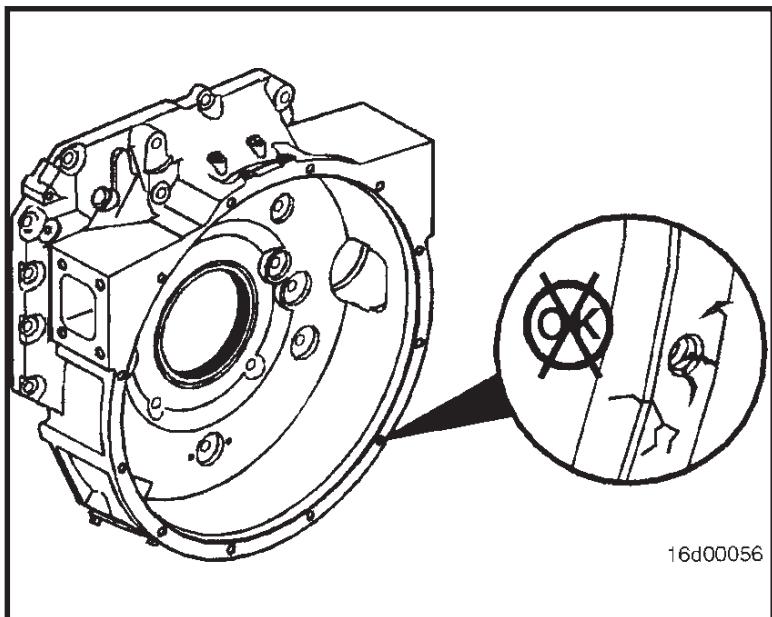
 **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

◀ – Limpie cuidadosamente la carcasa del volante del motor y las superficies de contacto con el alojamiento del engranaje. Estas superficies deberán estar libres de aceite y de residuos.



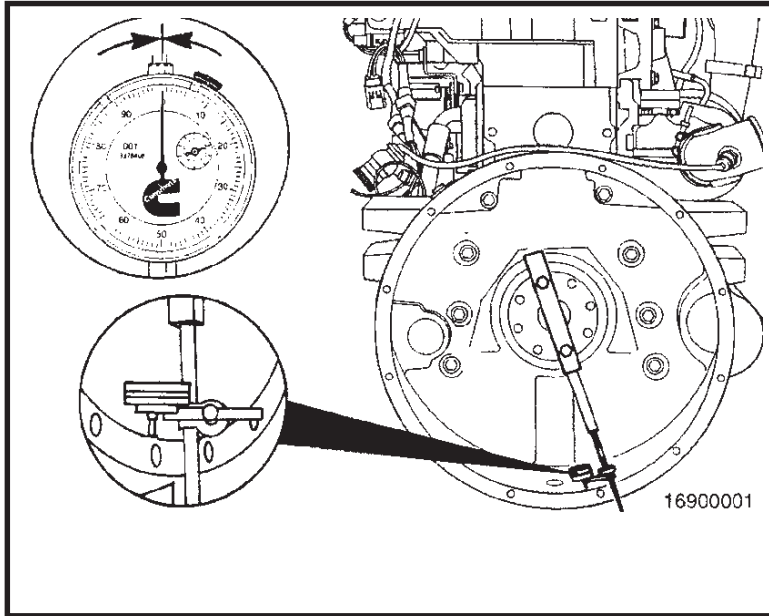
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione la carcasa del volante del motor cuanto a grietas, especialmente en el área de los tornillos.
- Inspeccione todas las superficies cuanto a marcas, rebabas o grietas.
- Utilice lija de tela de granulación fina para remover pequeñas marcas y rebabas.



- ◀ – Inspeccione cuanto a roscas desgastadas, generalmente causadas por tornillos dañados o por la instalación de tornillos incorrectos. Utilice *helicoides* para la reparación de las roscas dañadas.

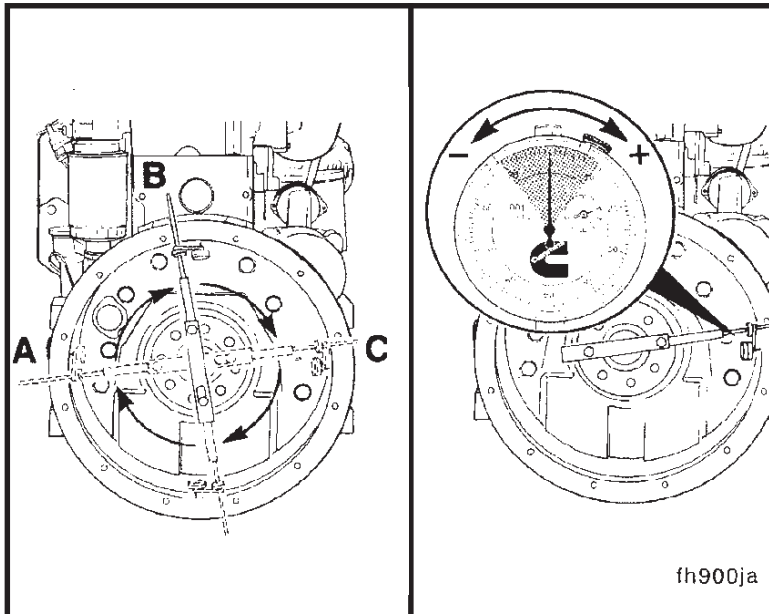




## Medición

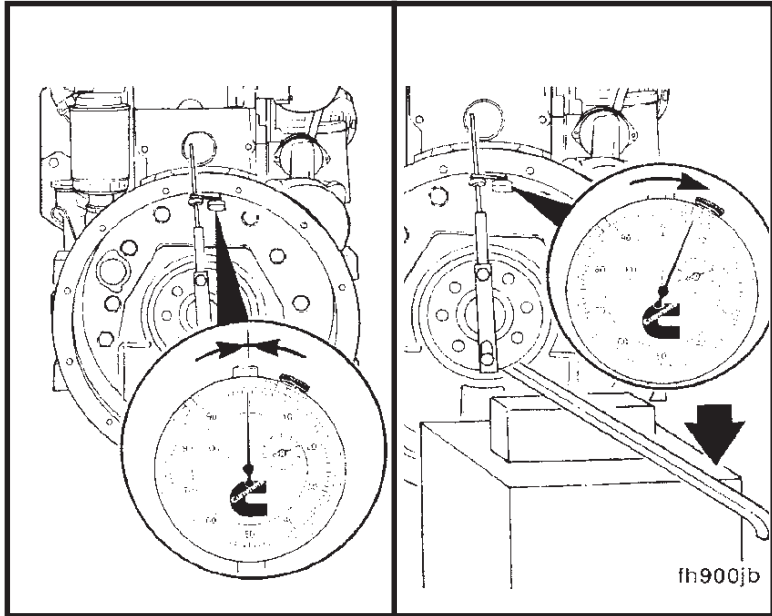
### Alineamiento del Orificio

- ◀ – Instale un reloj comparador en el cigüeñal.
- i** Instale el reloj comparador para evitar que la barra de extensión del reloj se mueva durante la medición. Si la barra se cae o si el reloj se desliza, las indicaciones obtenidas no serán precisas.*
- Posicione el reloj comparador en la posición de 6 horas y ponga en cero el indicador.



- ◀ – Gire lentamente el cigüeñal. Anote las indicaciones obtenidas en las posiciones de 9 horas, 12 horas y 3 horas como **A**, **B** y **C** en la planilla de concentricidad. Verifique nuevamente el cero en la posición de 6 horas.
- Los valores **A**, **B** y **C** pueden ser positivos o negativos. Consulte la figura al lado para determinar la marca correcta al anotar estos valores.



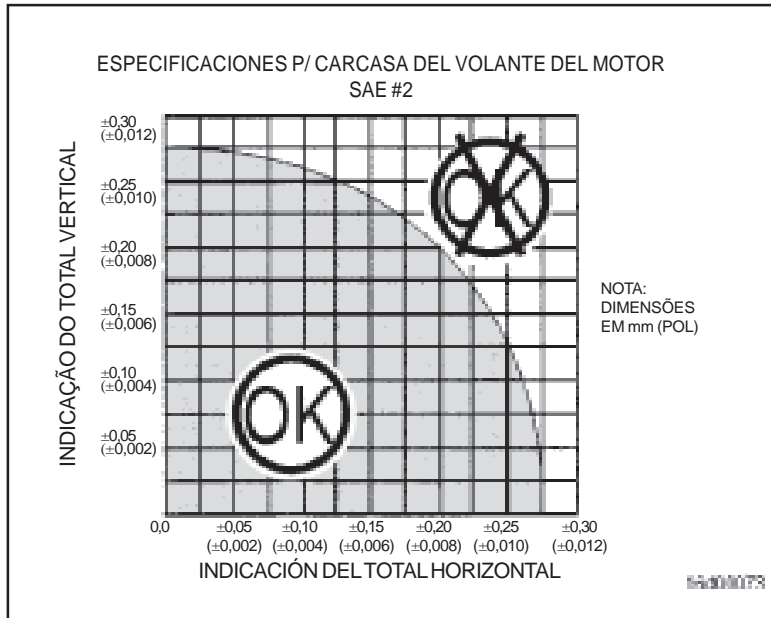


⚠ **No fuerce el cigüeñal más allá del punto en que el juego del rodamiento haya sido removido. No lo fuerce contra la carcasa del volante. Estas acciones podrán provocar falsas indicaciones de juego del rodamiento y causar daños al motor.**

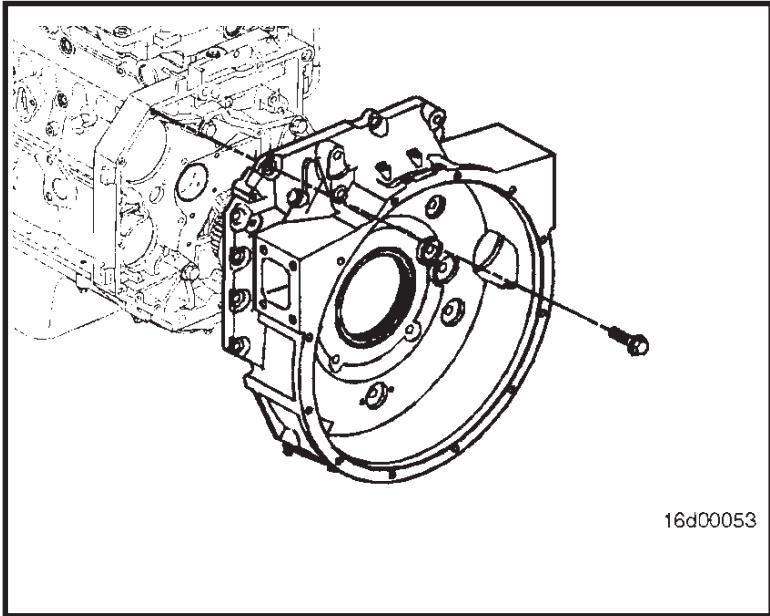
- ◀ – Gire el cigüeñal hasta que el reloj comparador esté en la posición de 12 horas y ponga en cero el indicador.
  - Utilizando una barra de palanca, levante la parte trasera del cigüeñal hasta su límite superior. Anote este valor como **D** en la planilla de concentricidad. Este es el ajuste de juego vertical del rodamiento, que será **siempre** positivo.
  - ◀ – Utilizando la planilla de concentricidad, determine los valores para el "total vertical" y el "total horizontal".
  - El total horizontal es la indicación de la posición de 9 horas **A** menos la indicación de 3 horas **C**.
  - El total vertical es la indicación de la posición de 12 horas **B** más el juego del rodamiento **D**.
- ♦ **Ejemplo:**
- |          |              |            |
|----------|--------------|------------|
| 6 horas  | = referencia | = 0,00 mm  |
| 9 horas  | = A          | = 0,10 mm  |
| 12 horas | = B          | = 0,08 mm  |
| 3 horas  | = C          | = -0,05 mm |
- Utilizando la planilla y los valores del ejemplo, el valor del total horizontal es igual a 0,15 y el valor del total vertical es igual a 0,13.

Planilla de Concentricidad

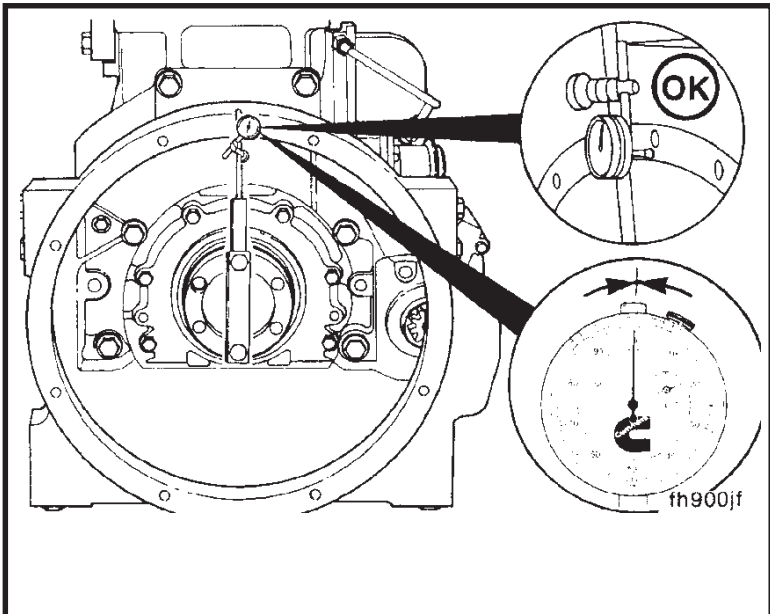
9 horas	A	=	0,10
3 horas	C	=	-0,05
Total Horizontal	A - C	=	0,15
12 horas	B	=	0,08
Juego del Rodamiento	D	=	0,05
Total Vertical	B + D	=	0,13



- Marque el valor del total horizontal en el eje horizontal del gráfico y el valor del total vertical en el eje vertical del gráfico.
  - Utilizando una regla, encuentre el punto de intersección de los valores total horizontal y total vertical. El punto de intersección **deberá** caer dentro del área sombreada para que la concentricidad de la carcasa del volante esté dentro de las especificaciones.
  - Utilizando los valores del total horizontal y del total vertical, el punto de intersección cae dentro del área sombreada. Por lo tanto, la concentricidad de la carcasa del volante estaría dentro de las especificaciones.
- i* Certifíquese de utilizar las especificaciones de lectura de la indicación total del (TIR) correctas para la carcasa del volante del motor que son medidas cuando compara las mediciones.
- Si el punto de intersección cae fuera del área sombreada, los pernos localizadores deberán ser removidos y la carcasa reposicionada.
- i* Los pernos localizadores no son necesarios para mantener la concentricidad de la carcasa; la fuerza de retención de los tornillos asegura la carcasa en su lugar.
- Después de los pernos localizadores haber sido descartados, instale la carcasa del volante en el motor.



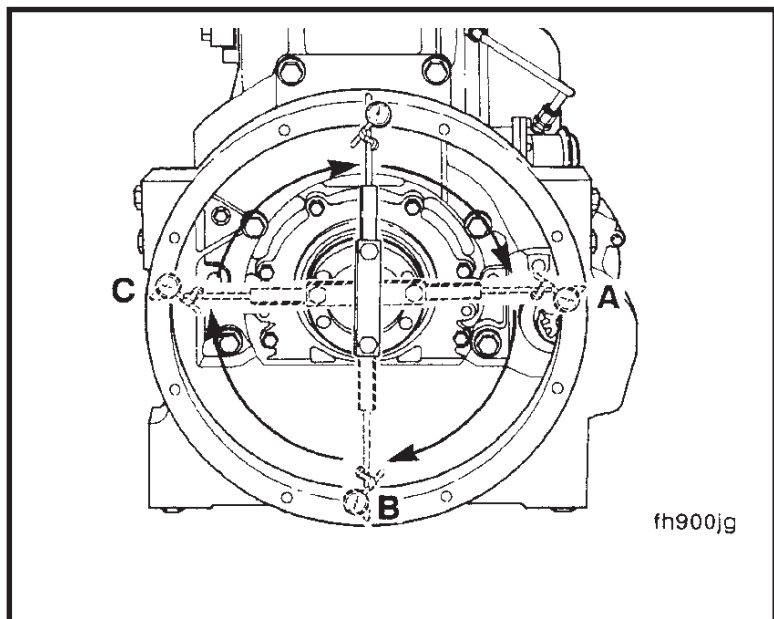
- ◀ – Para posicionar la carcasa, apriete los tornillos lo suficiente para asegurar la carcasa del volante en el lugar, pero sueltos lo suficiente para permitir un pequeño movimiento cuando es golpeado levemente con un martillo.
- Verifique nuevamente la concentricidad. Cuando la concentricidad esté dentro de las especificaciones, apriete los tornillos con el torque especificado.



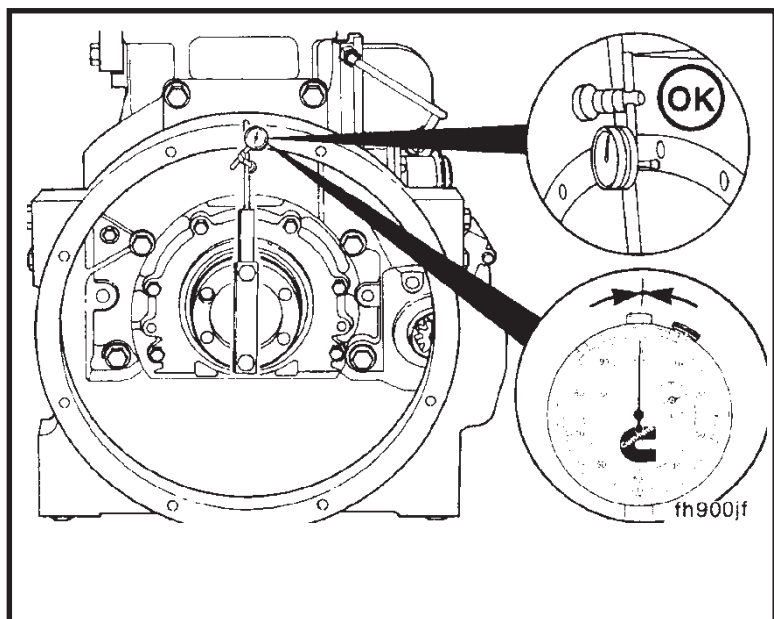
⚠ La punta del reloj comparador no deberá entrar en los alojamientos de los tornillos, se corre el riesgo de dañar el reloj.

#### Alineamiento de la Cara

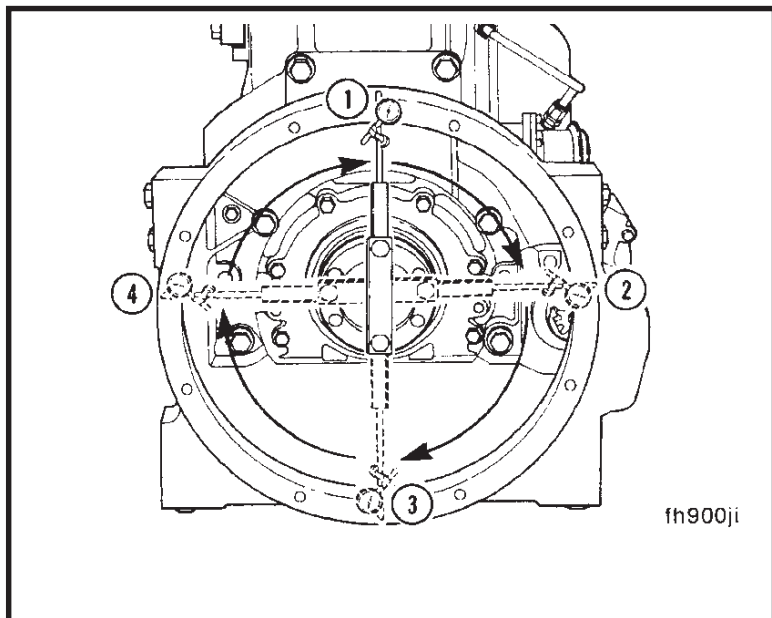
- ◀ – Instale un reloj comparador como está ilustrado.
- i* La barra de extensión del reloj comparador deberá estar rígida para una indicación precisa. La misma no deberá caerse. Posicione el reloj comparador en la posición de 12 horas y ponga en cero el indicador.



- ◀ – Gire lentamente el cigüeñal. Anote las indicaciones obtenidas en las posiciones de 3 horas, 6 horas y 9 horas.
- i* El volante del motor deberá ser empujado hacia delante del motor a fin de remover el juego axial del cigüeñal, cada vez que una posición es medida.



- ◀ – Siga girando el cigüeñal hasta que el reloj comparador esté en la posición de 12 horas. Verifique el indicador para asegurarse de que la aguja indique cero. Si no indica cero, las indicaciones estarán incorrectas.



- ◀ – Determine la indicación total (TIR) del alineamiento de la cara de la carcasa.

◆ **Ejemplo:**

12 horas = 0,00 mm

3 horas = +0,08 mm

6 horas = -0,05 mm

9 horas = +0,08 mm

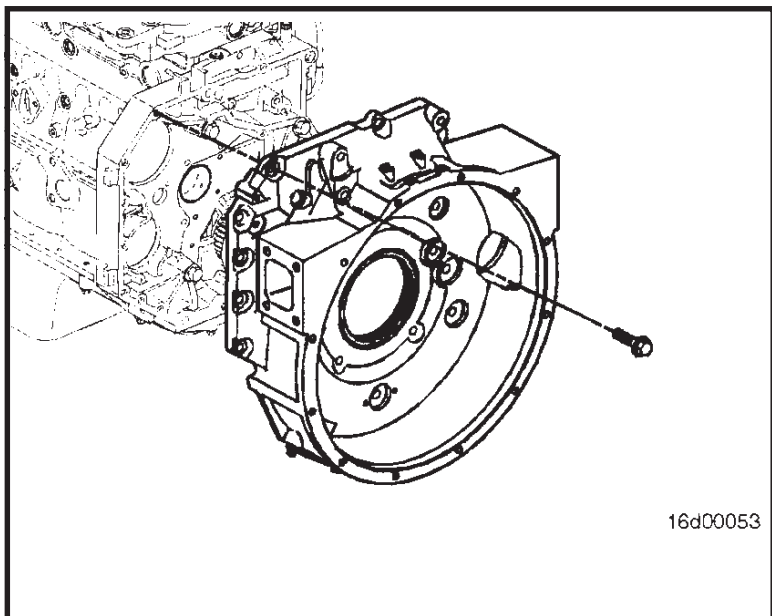
TIR igual a = 0,13 mm

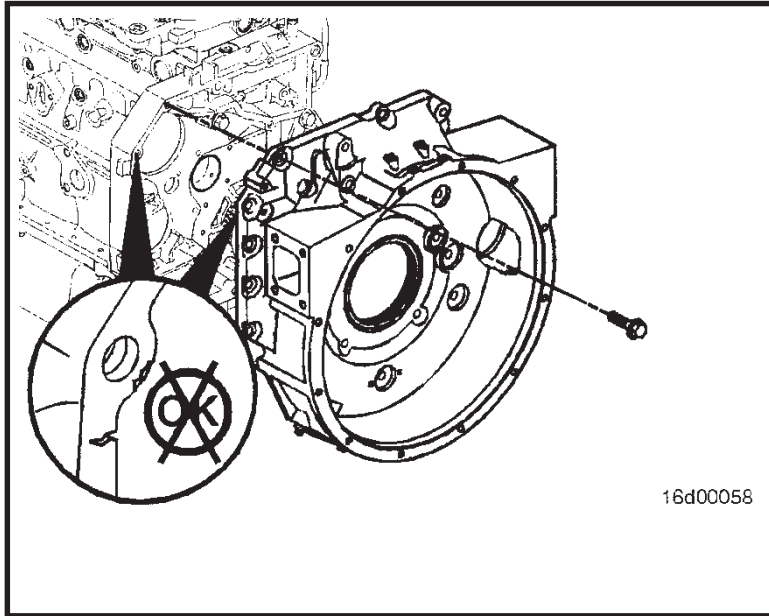
◆ **Desalineado Total Máximo Permitido = 0,20 mm**

- Si la indicación total del alineamiento de la cara de la carcasa del volante esté fuera de la especificación, substituya la carcasa.

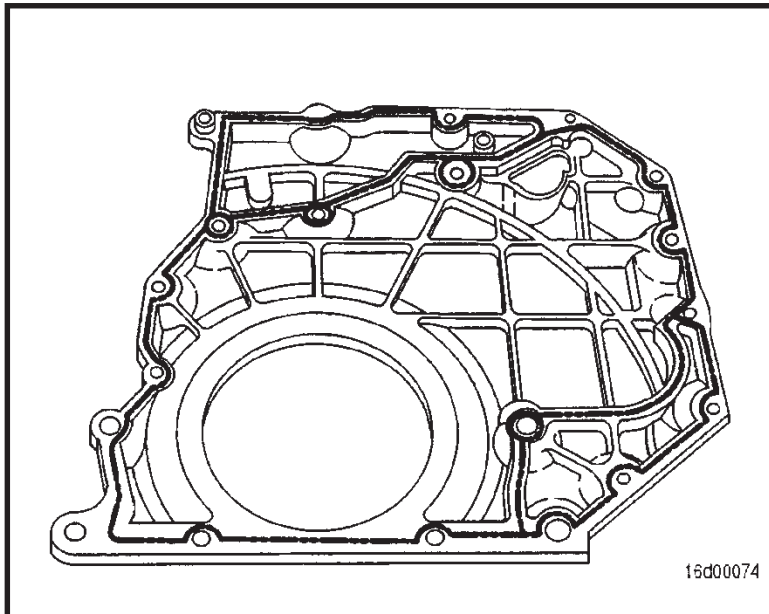
## Instalación

- ◀ – Instale dos pernos localizadores en el orificio de localización en la carcasa del volante.

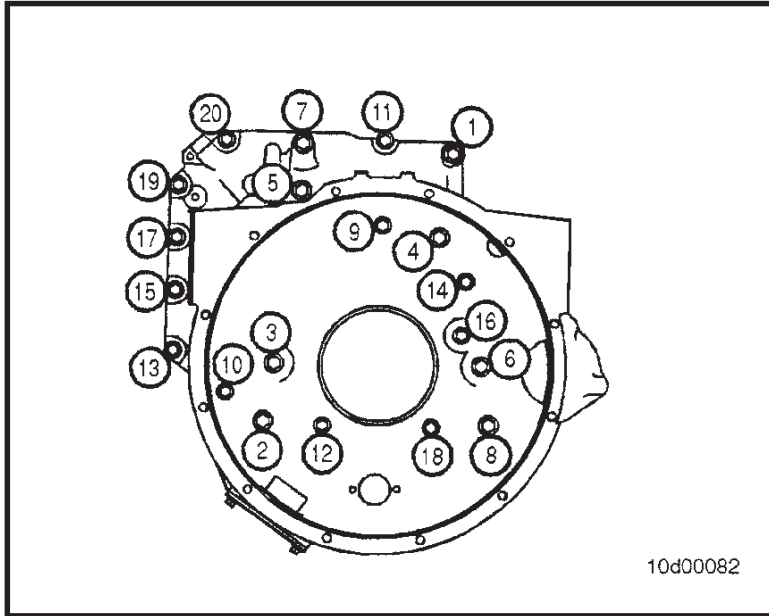




- ◀ – Inspeccione la cara trasera del alojamiento del engranaje y la superficie de montaje de la carcasa del volante del motor cuanto a limpieza y cuanto a marcas en alto relieve o rebabas.



- ◀ – Aplique un cordón de sellador Loctite 5205, o equivalente, con ancho de 1,5 a 2,0 mm en la superficie de sellado de la carcasa del volante según lo ilustrado.
- Instale la carcasa.

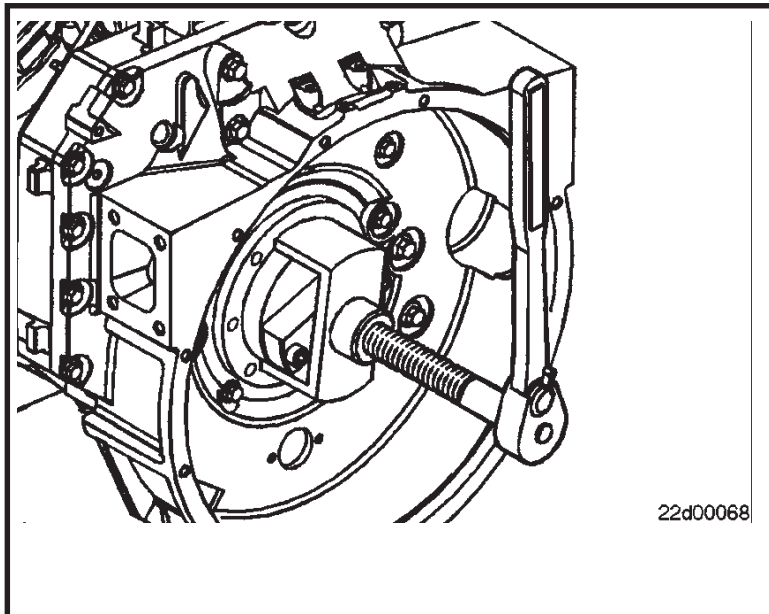


- ◀ – Apriete los tornillos de la carcasa del volante en la secuencia indicada.

♦ Valor del Torque:

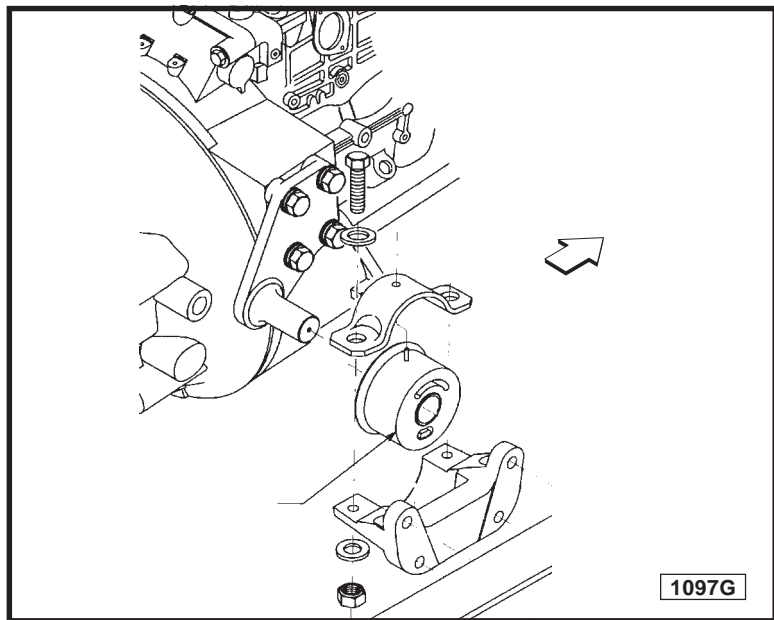
M10 49 N.m [4,9 kgf.m]

M12 85 N.m [8,5 kgf.m]

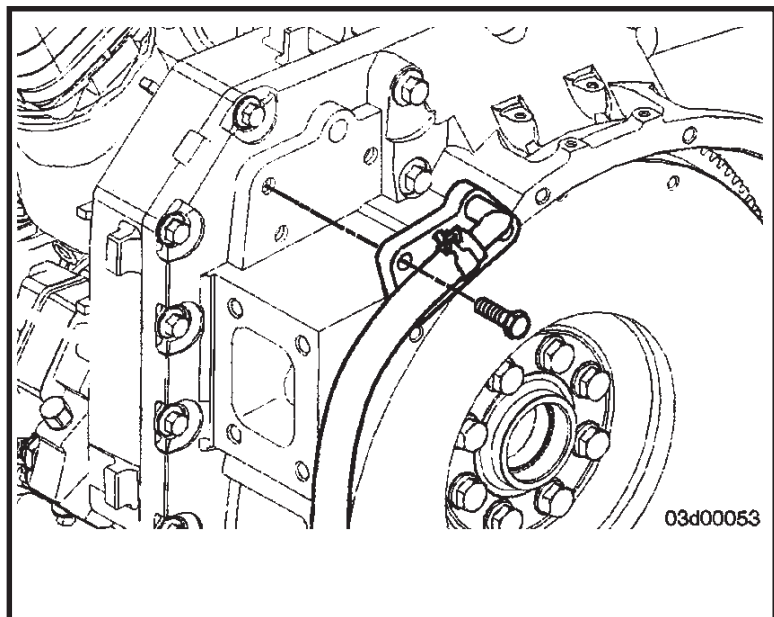


- ◀ – Instale el retén de aceite trasero del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-024.



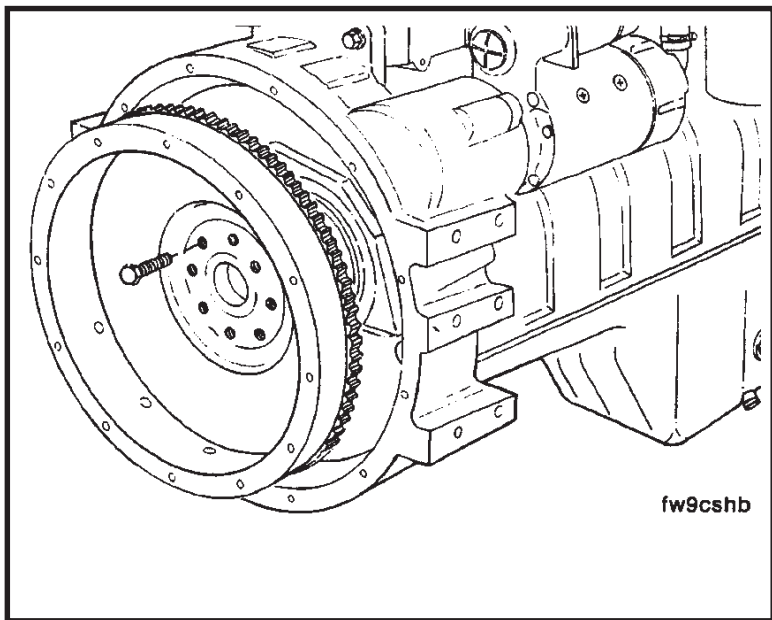


- ◀ – Instale ambos soportes traseros del motor. Consulte el Procedimiento 1000-002.

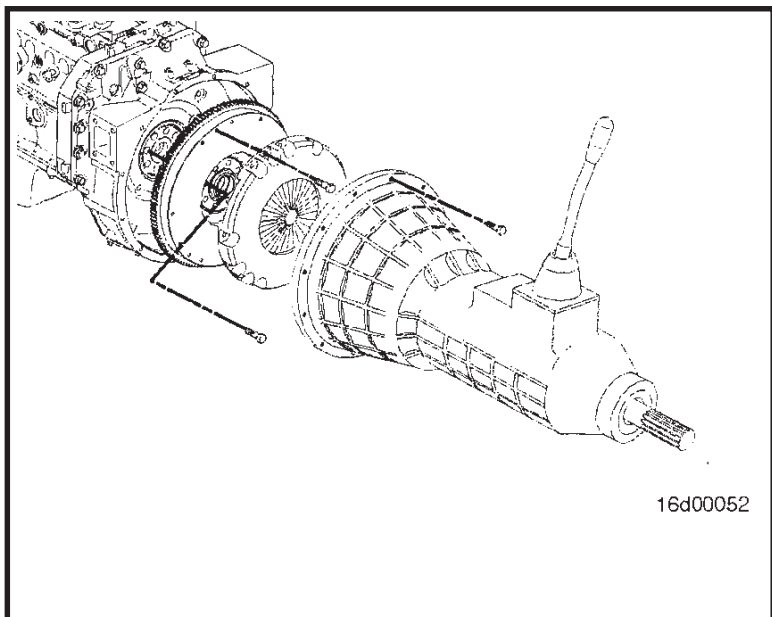


- ◀ – Instale el respiradero del cárter. Consulte el Procedimiento 1503-018.

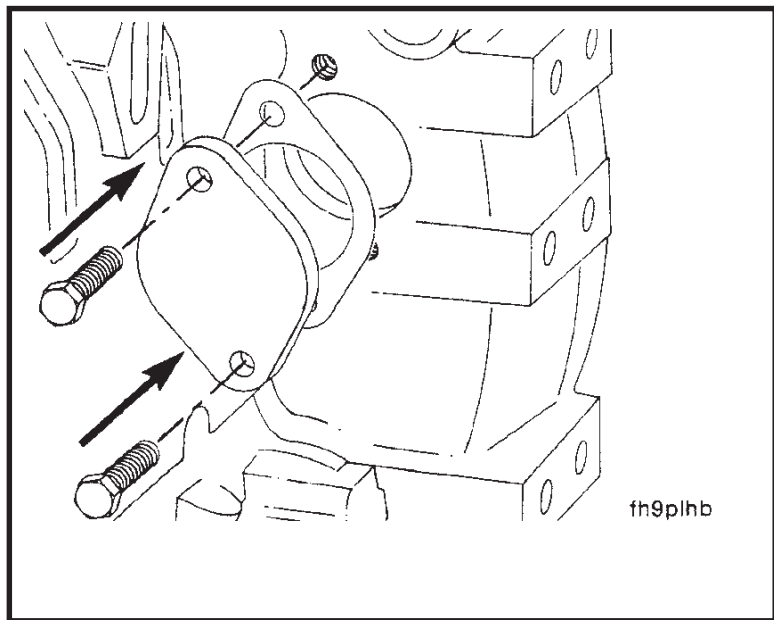




- ◀ – Instale el conjunto volante del motor/flexplate (si está equipado). Consulte los Procedimientos 1316-005 y 1316-004.

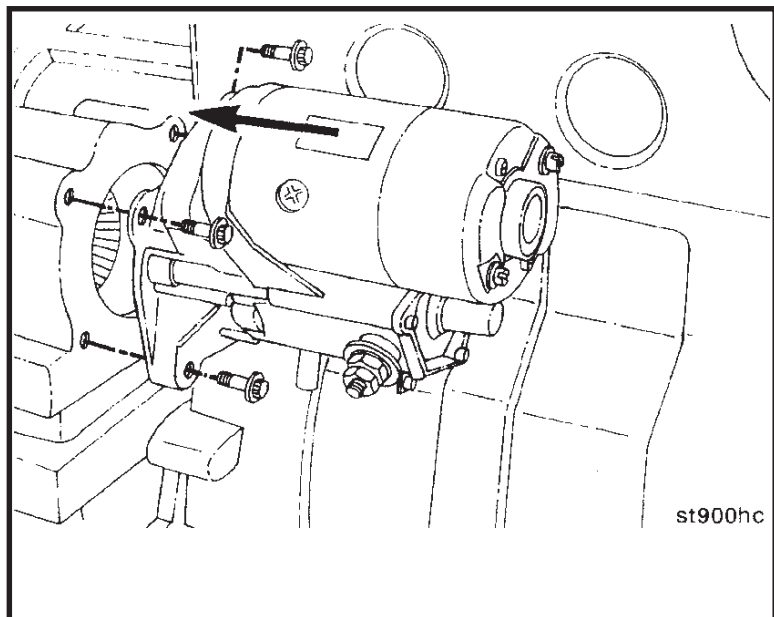


- ◀ – Instale la transmisión y los componentes removidos. Consulte los Manuales de Servicio de la Caja de Cambios y del Embrague.

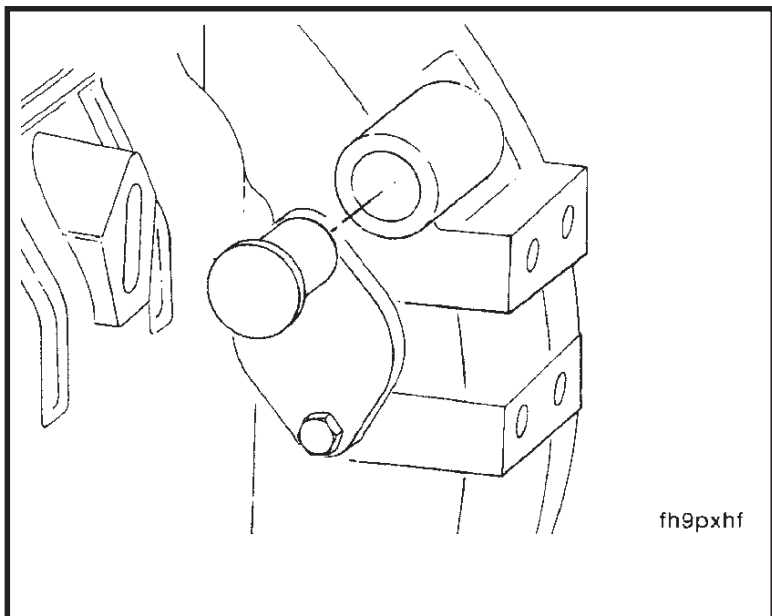
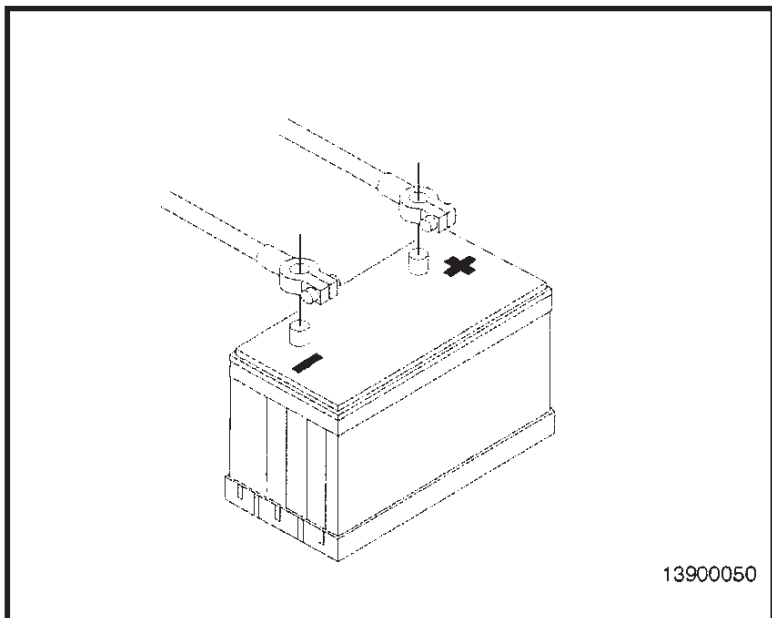


- Aplique Loctite 5999 o equivalente en la tapa de inspección de la carcasa del volante e instálela.
- ◀ – Instale los tornillos y apriete.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



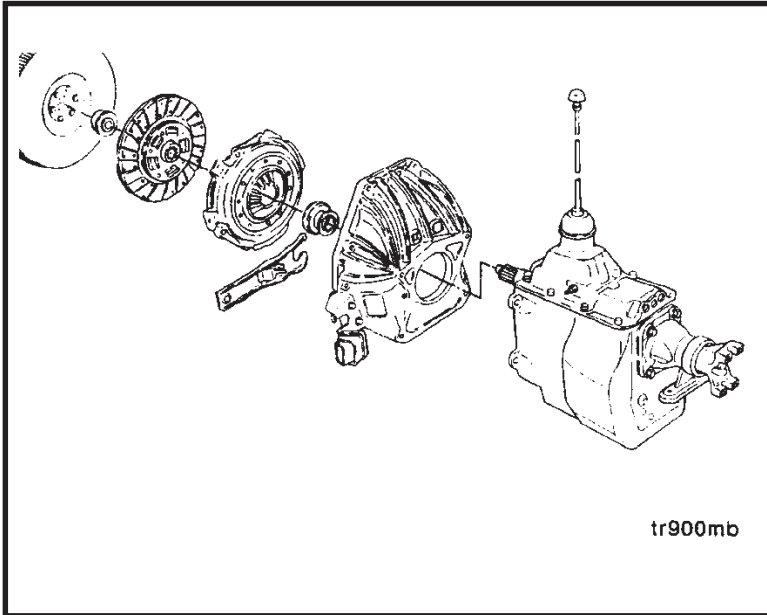
- ◀ – Instale el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 2713-020.



⚠ Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar servicios en las baterías. Para reducir la posibilidad de arco voltaico, remueva primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

⚠ El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.

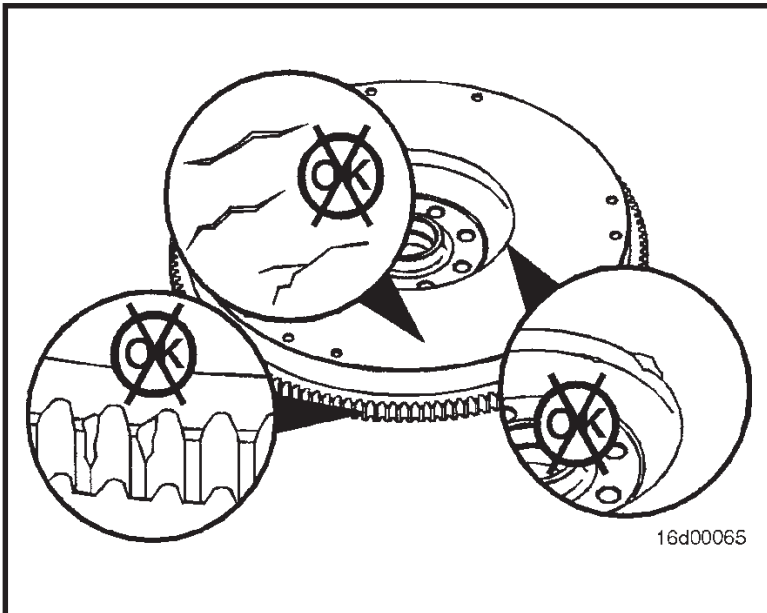
- ◀ – Conecte los cables de la batería, el cable negativo por último. Consulte el Procedimiento 2713-009.
  
- ◀ – Instale el tapón en el orificio de acceso para el piñón de giro del motor (herramienta **BR-660**).



## Cremallera del Volante del Motor (1316-008)

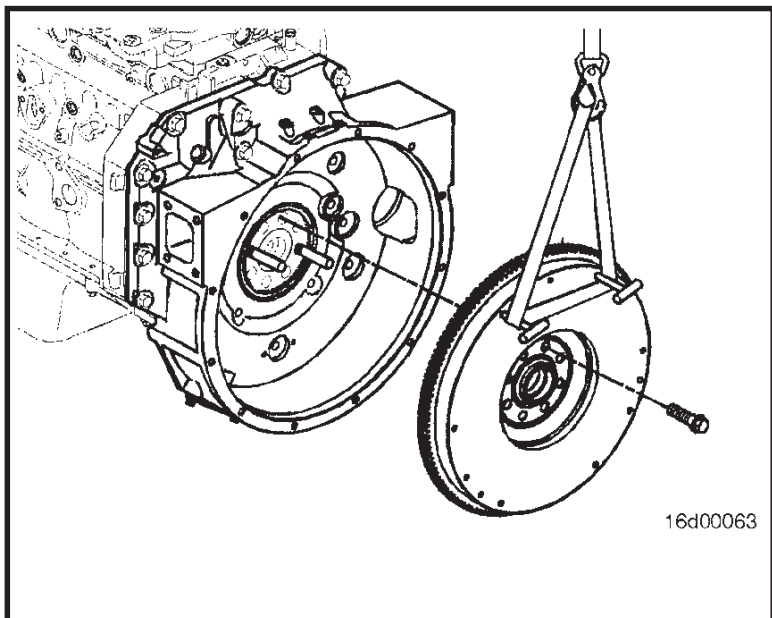
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Instale el embrague y la transmisión. Consulte los Manuales de Servicio de la Caja de Cambios y del Embrague.




### Verificación Inicial

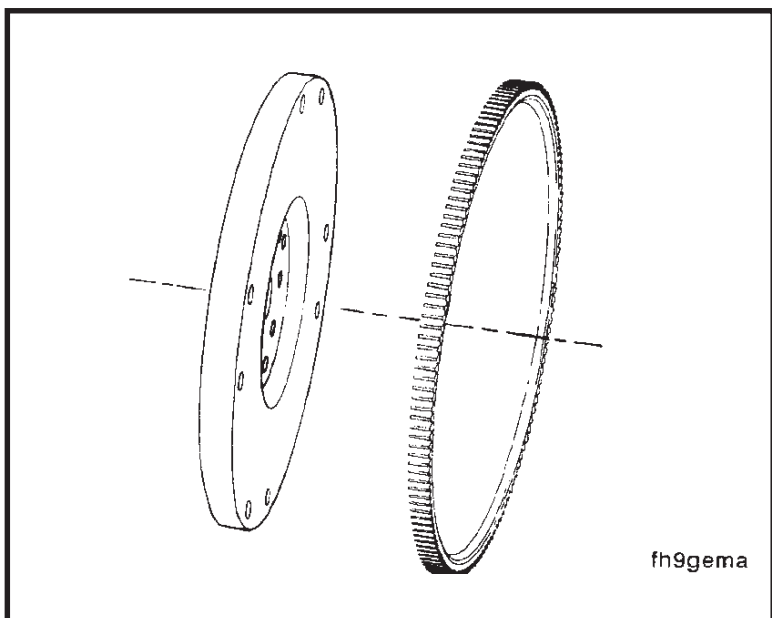
- ◀ – Inspeccione los dientes de la cremallera cuanto a grietas y partes lascadas.
  - i** Si los dientes de la cremallera están dañados, la cremallera deberá ser substituida.




## Remoción

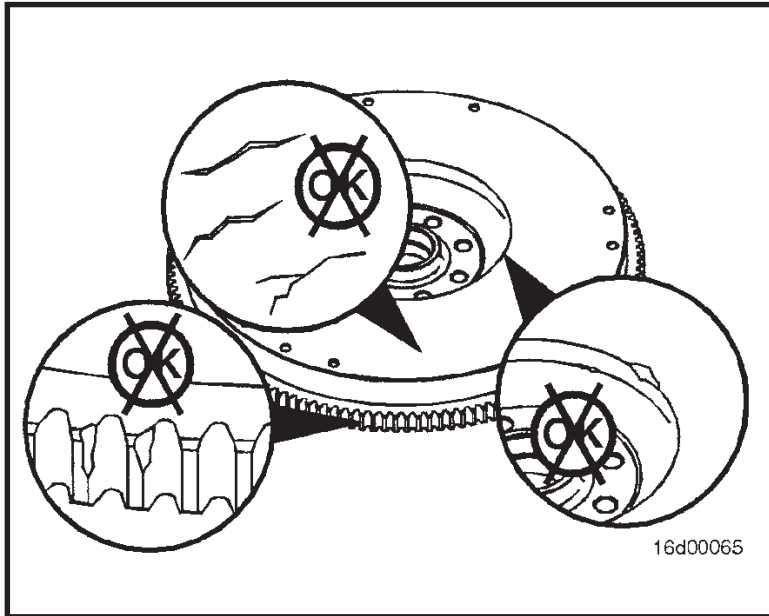
 Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Remueva el volante del motor. Consulte el Procedimiento 1316-005.



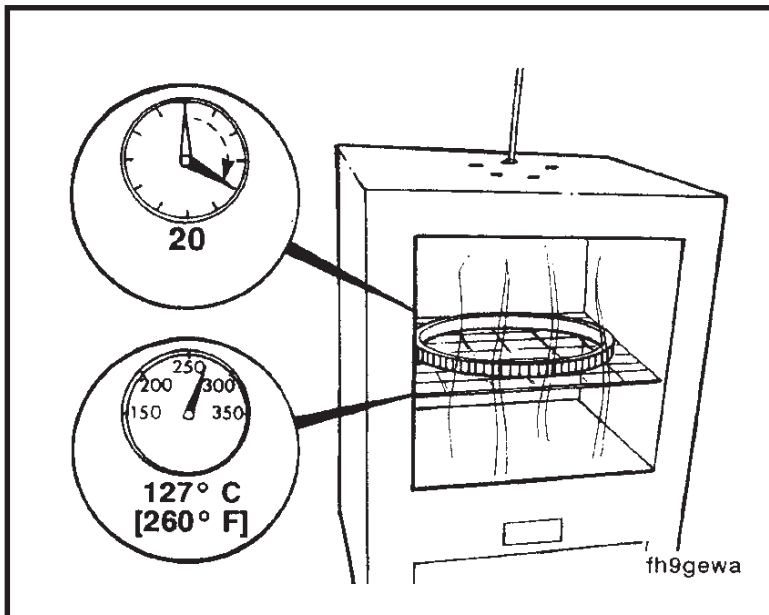
 Para reducir la posibilidad de heridas graves en los ojos, utilice protección para los ojos cuando retire la cremallera del volante del motor. No utilice un saca perno de acero o cincel, hay riesgo de dañar el componente.

- ◀ – Utilice un tarugo de latón para remover la cremallera del volante del motor.



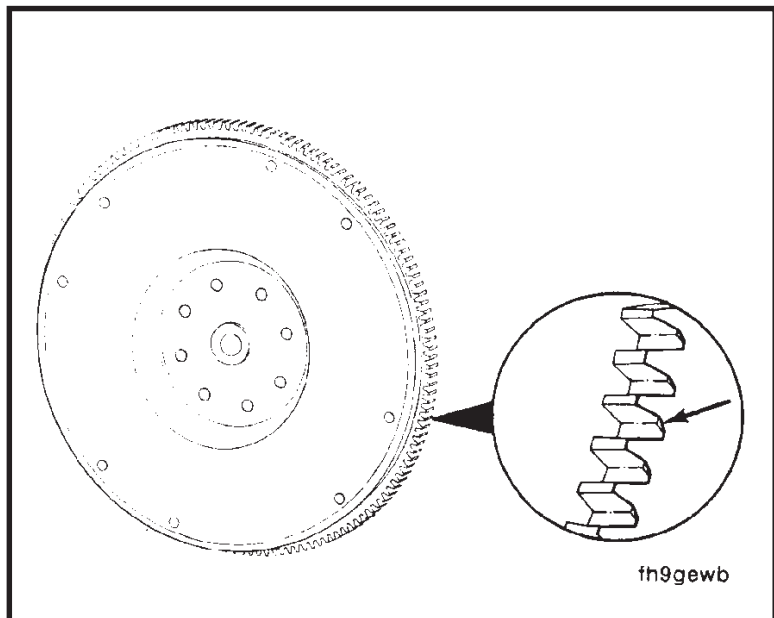
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione los dientes de la cremallera cuanto a partes lascadas o desgaste irregular.
- i Si los dientes de la cremallera están dañados, la cremallera deberá ser substituida.*



## Instalación

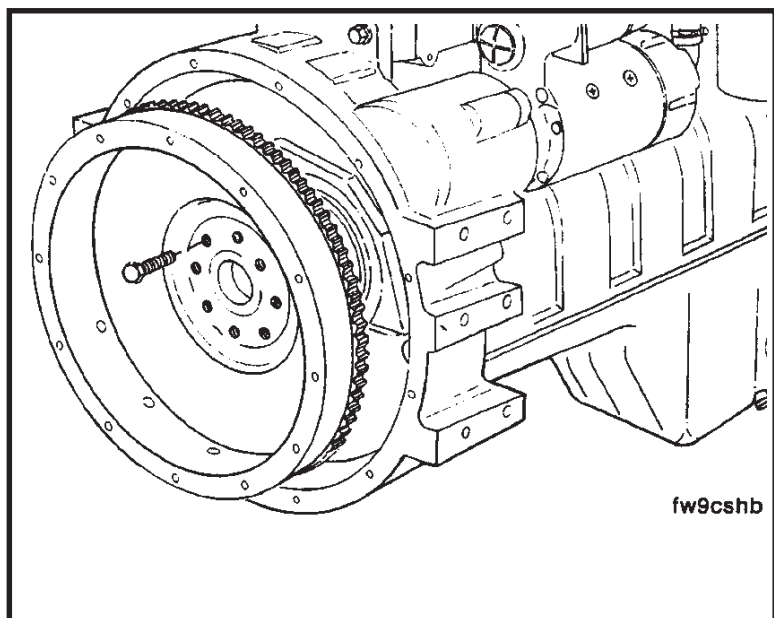
- ◀ – Caliente la cremallera durante 20 minutos en un horno precalentado a 127°C.



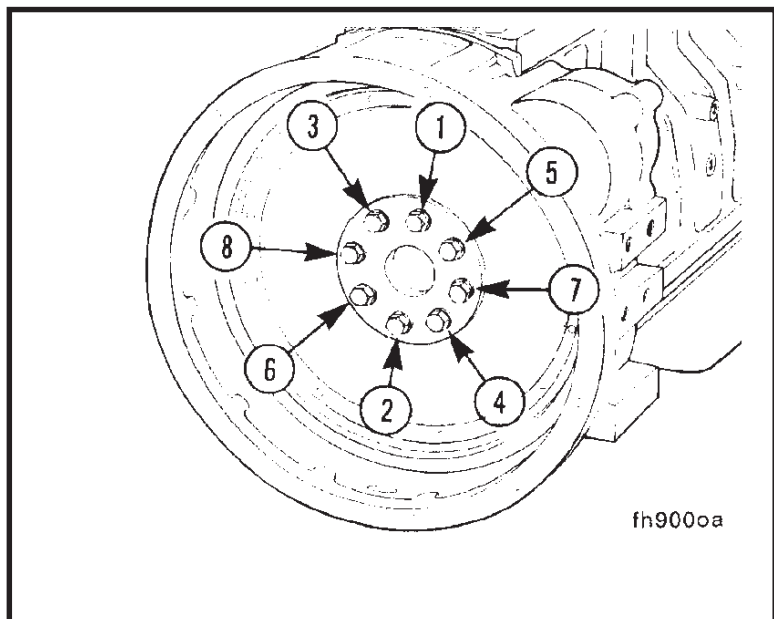
⚠ Para reducir la posibilidad de quemaduras graves, utilice guantes de protección para instalar la cremallera calentada.

*i* La cremallera deberá ser instalada en el volante del motor con el lado con chanfle de sus dientes girado hacia el cigüeñal.

◀ – Instale la cremallera.



◀ – Instale el volante en el cigüeñal.

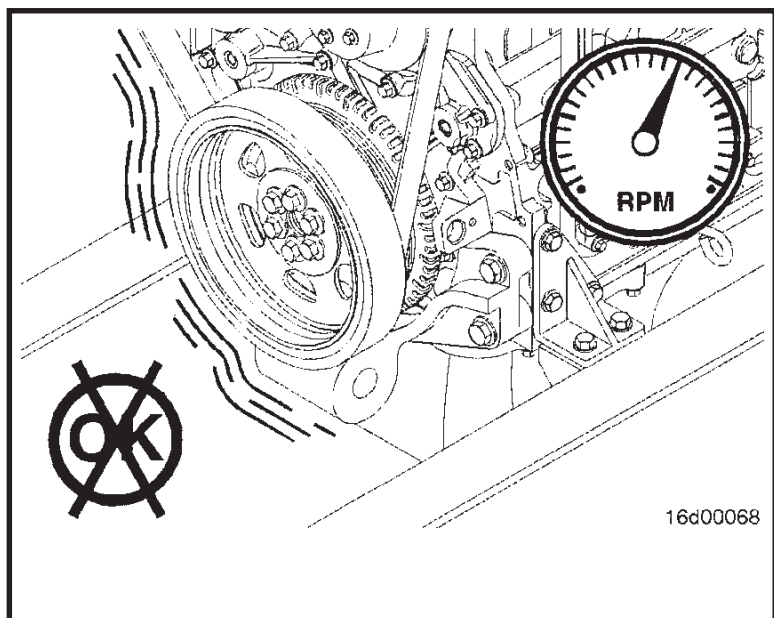


- Inmovilice el cigüeñal con la herramienta **BR-660**.
- ◀ – Apriete los tornillos en dos etapas, en la secuencia indicada.

♦ Valor del Torque:

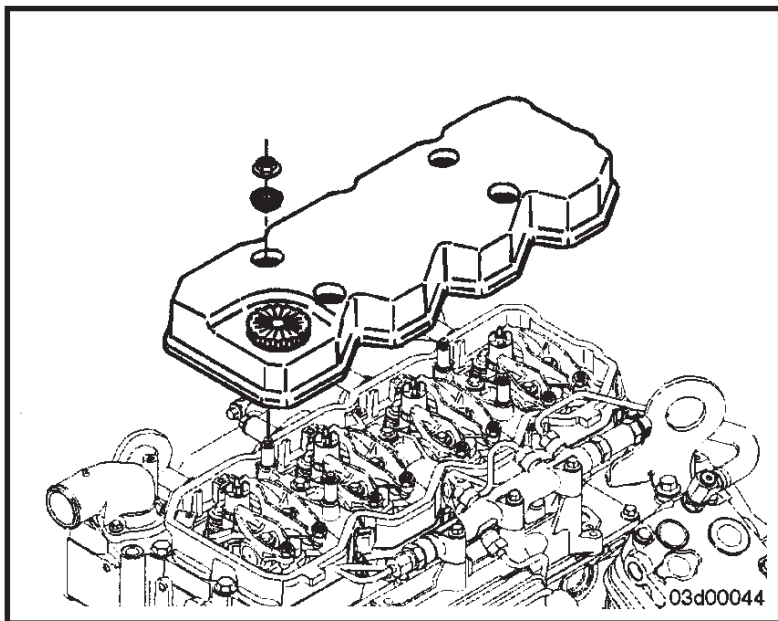
Paso 1: 30 N.m [3,0 kgf.m]

Paso 2: Giro de 60 grados más



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay ruidos o vibraciones.

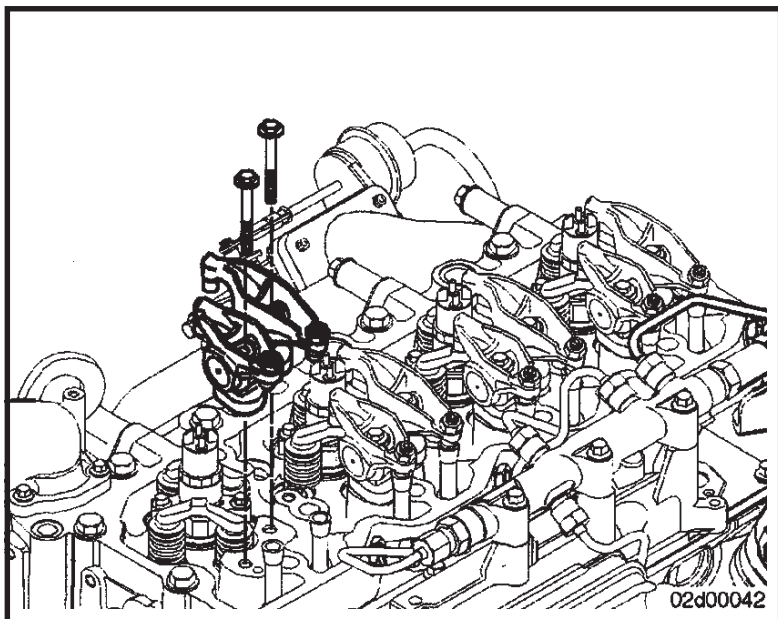




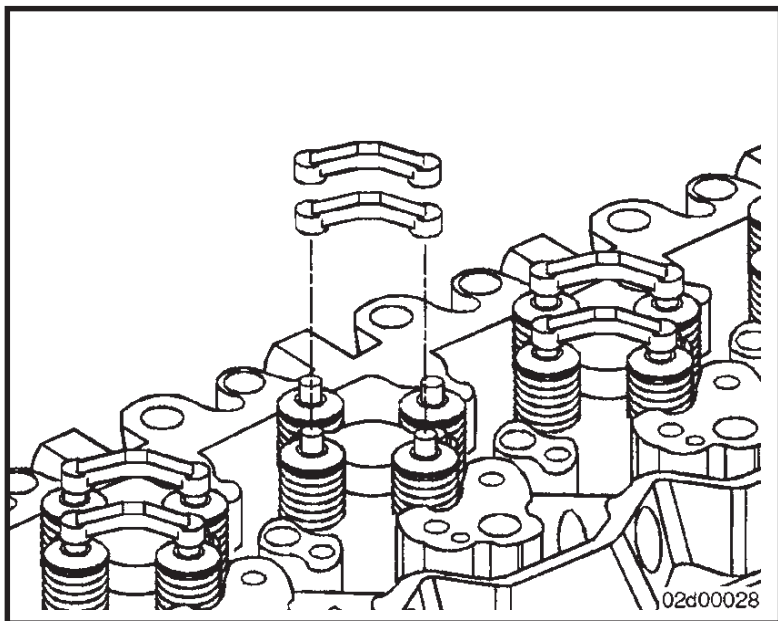
## Crucetas (1502-001)

### Remoción

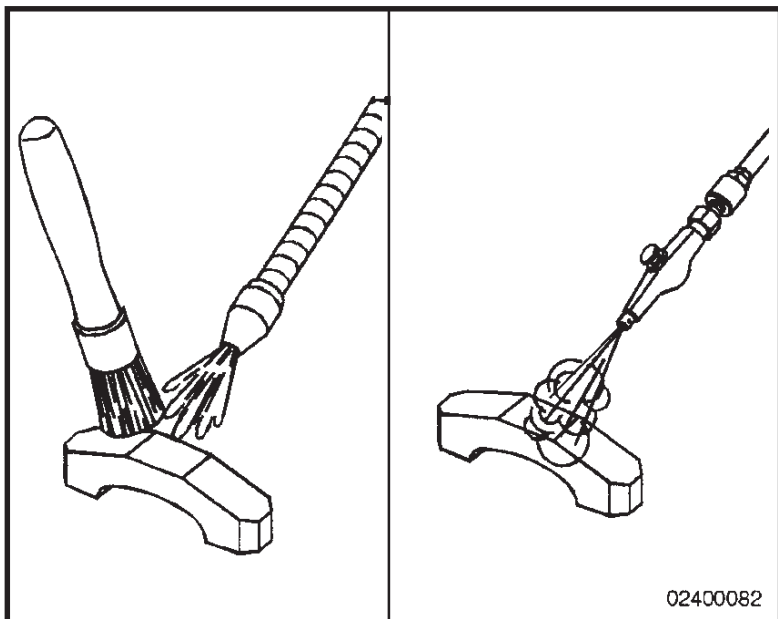
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



- ◀ – Remueva el conjunto de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.

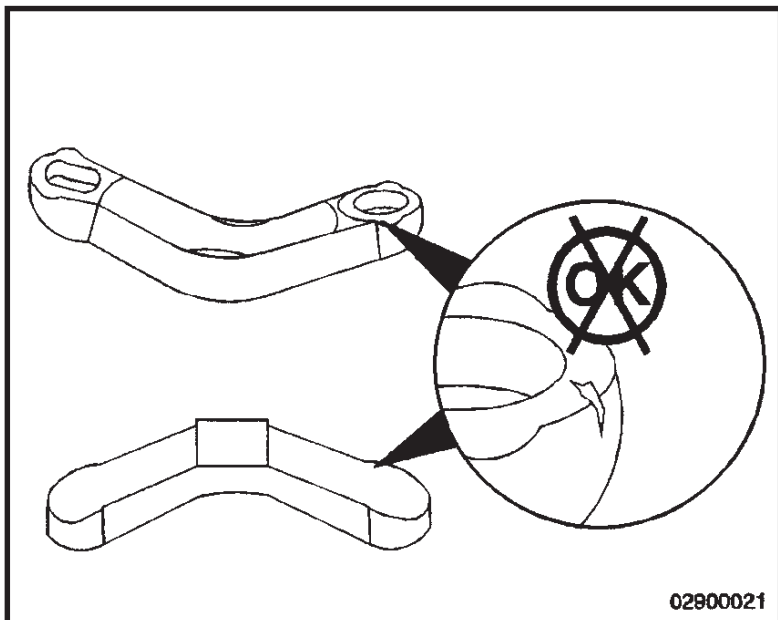


- ◀ – Remueva las crucetas.



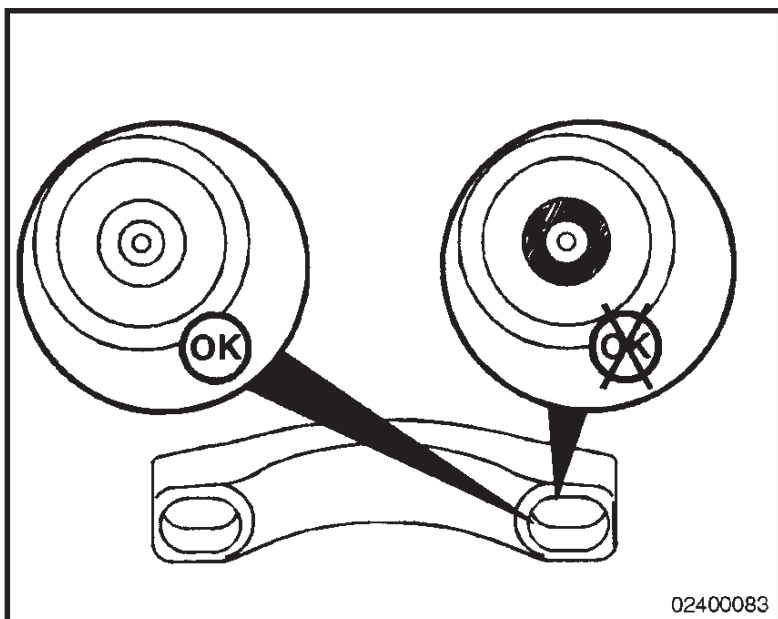
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
  - ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie las crucetas con solvente y séquelas con aire comprimido.

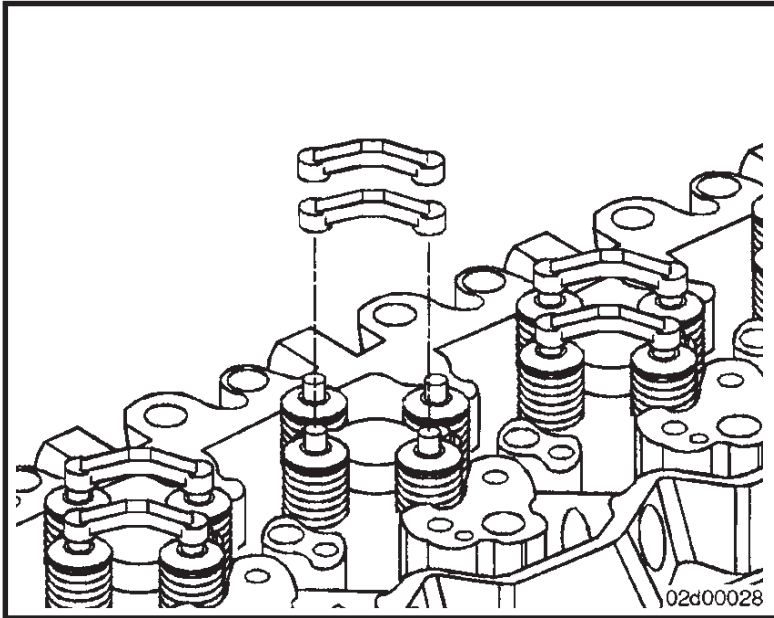


### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si las crucetas presentan grietas y/o desgaste excesivo en las superficies de contacto de los balancines o en la extremidad de las válvulas.



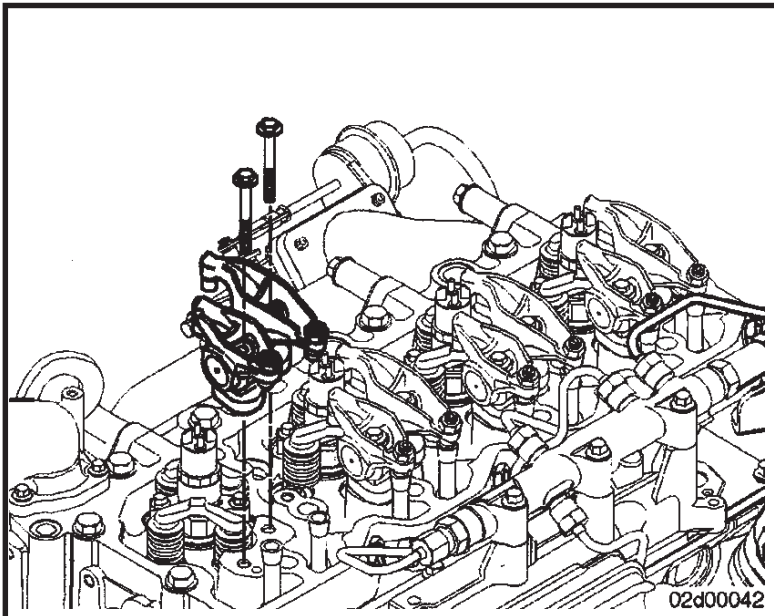
- ◀ – Verifique si los pedestales de contacto presentan grietas y otros daños.



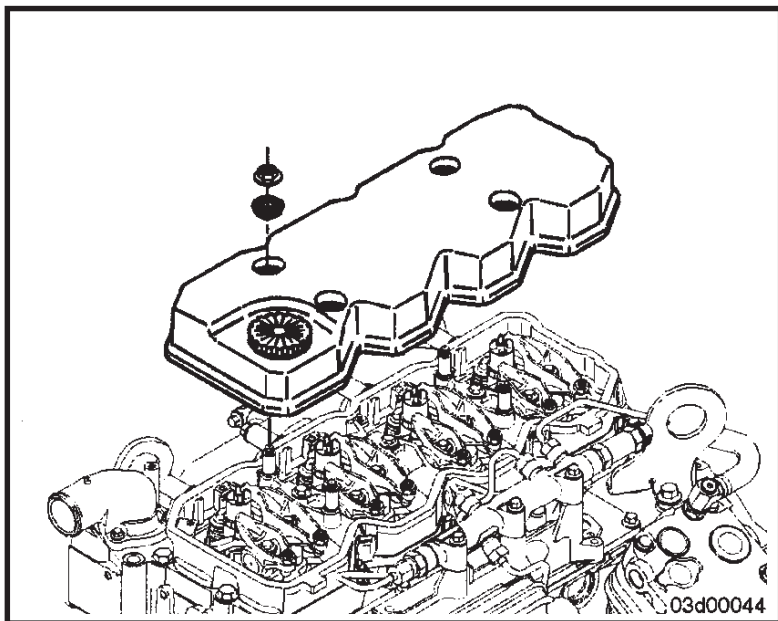
## Instalación

**i** La cruceta posee un orificio redondo y un orificio oval. **No** es necesario el posicionamiento de los orificios en una posición particular.

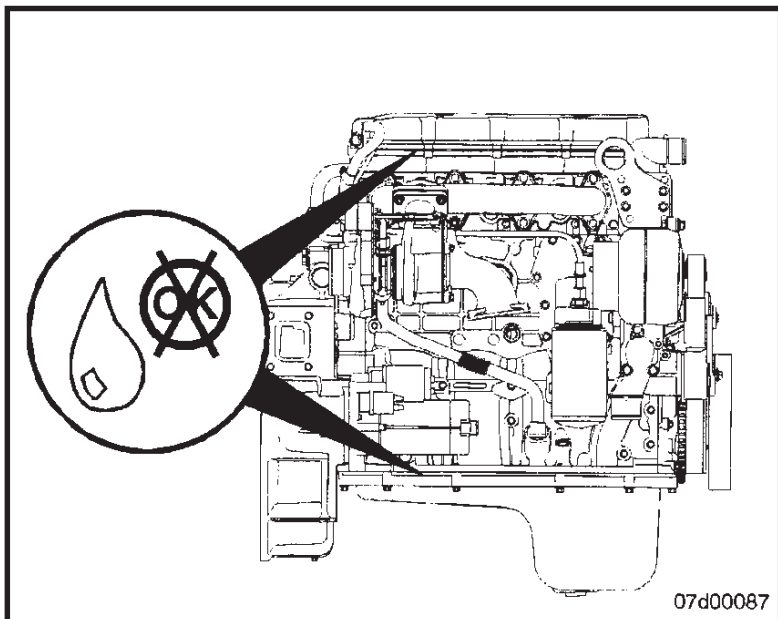
◀ – Instale las crucetas en los vástagos de las válvulas.



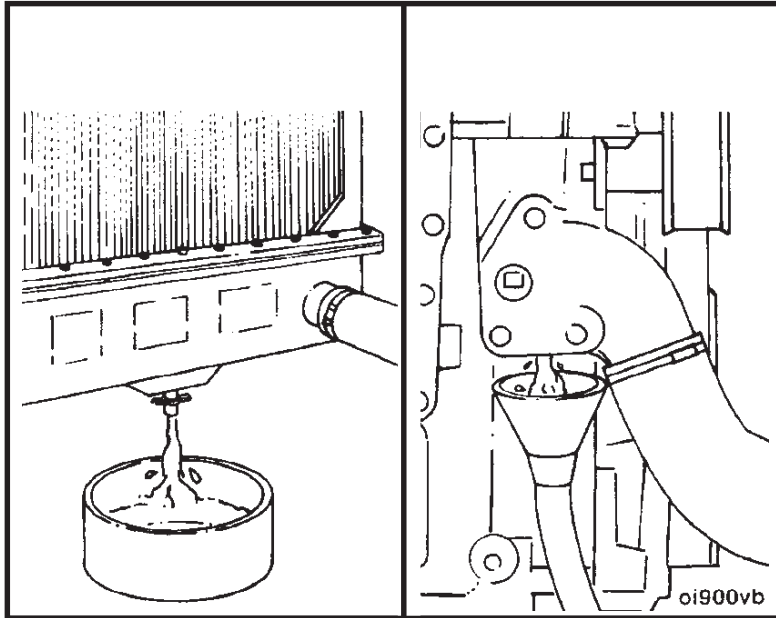
◀ – Instale el conjunto de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.



- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.



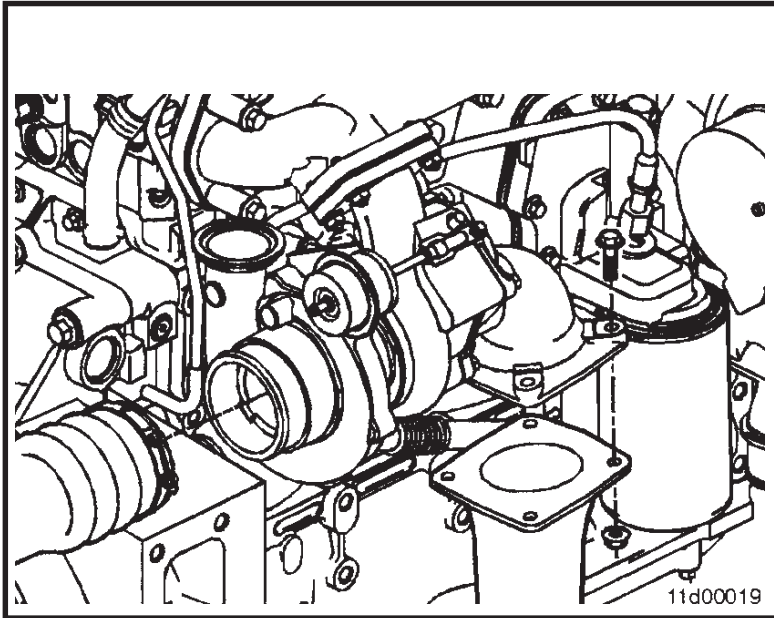
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique se hay fugas.



## Tapa de válvulas (1502-004)

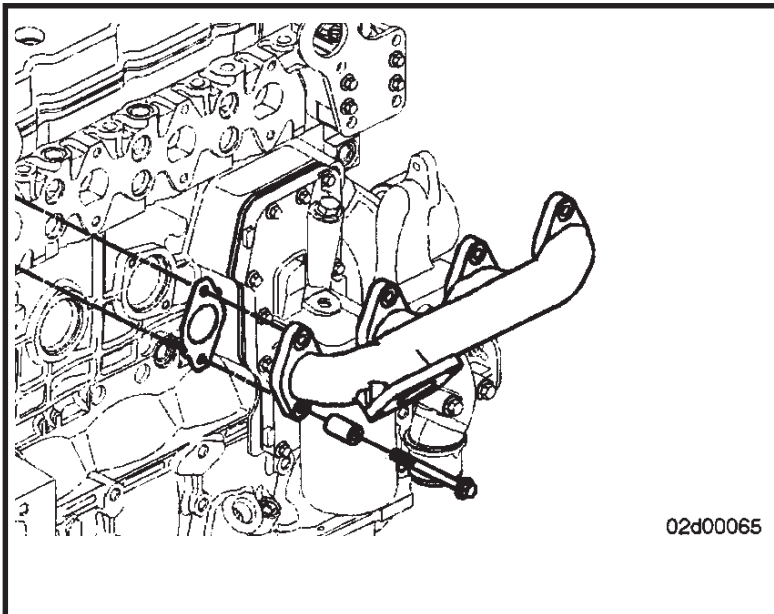
### Pasos Preparatorios

- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, descártelo de acuerdo con las reglamentaciones locales de medioambiente.
  - ⚠ No remueva la tapa del radiador de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento sea inferior a 50°C antes de removerla. El vapor o el salpicado de líquido de enfriamiento caliente puede provocar accidentes personales.
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Remueva todas las mangueras de agua y del calentador conectadas en la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1908-045.

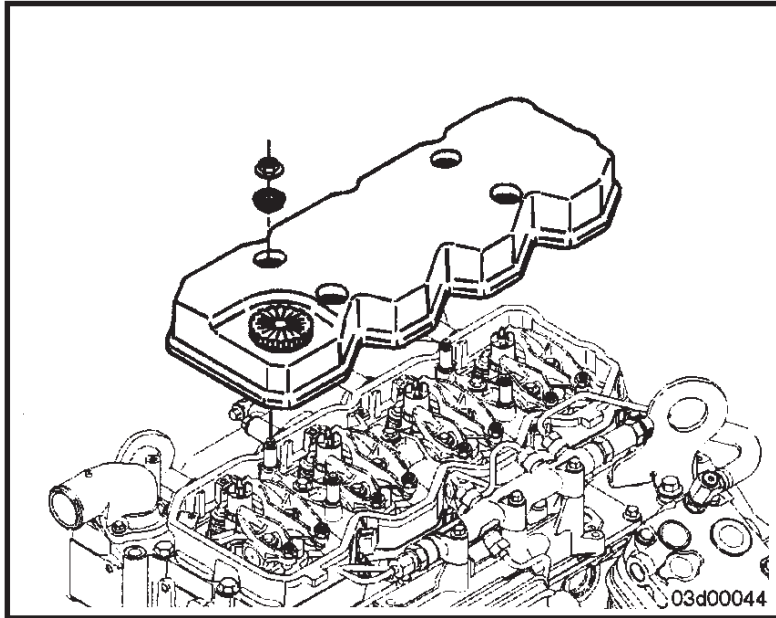


## Remoción

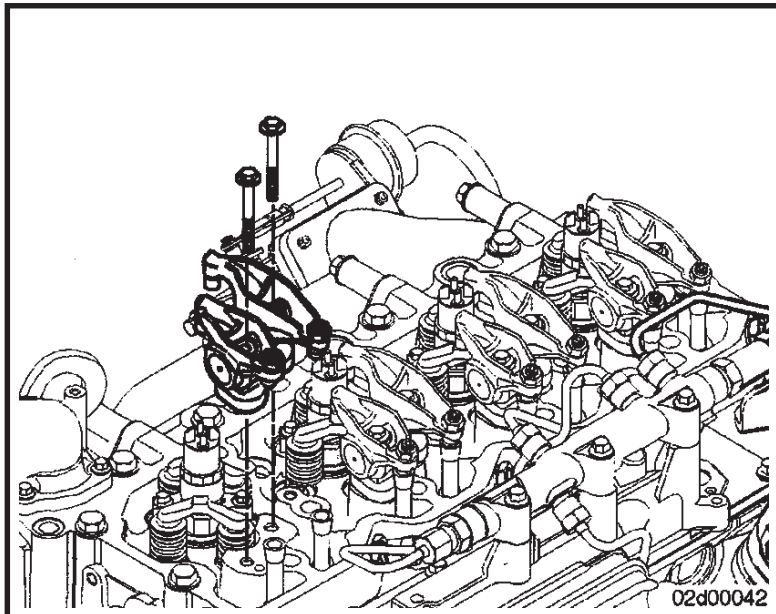
- ◀ – Remueva el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.



- ◀ – Remueva el múltiple de escape. Consulte el Procedimiento 2611-007.

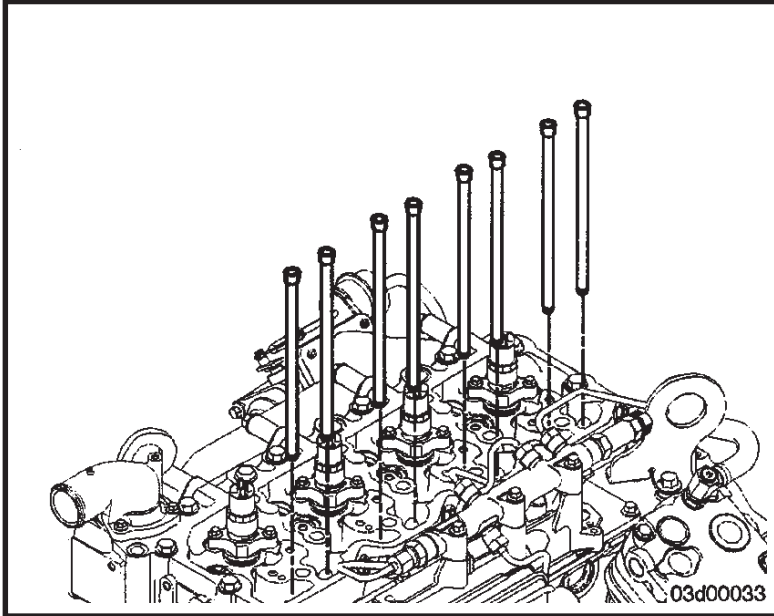


- ◀ – Remueva la tapa y la carcasa de los balancines. Consulte los Procedimientos 1503-011 y 1503-013.

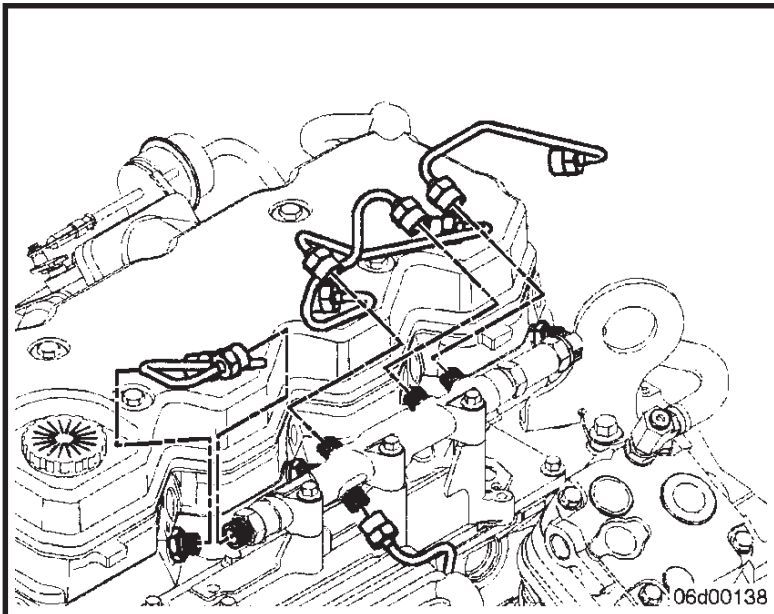


- ◀ – Remueva los balancines y las crucetas. Consulte los Procedimientos 1503-008 y 1502-001.

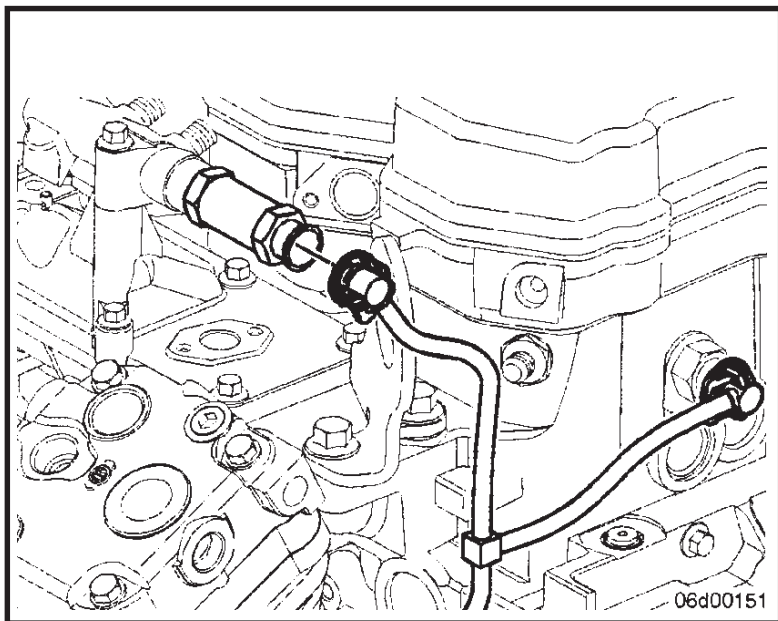




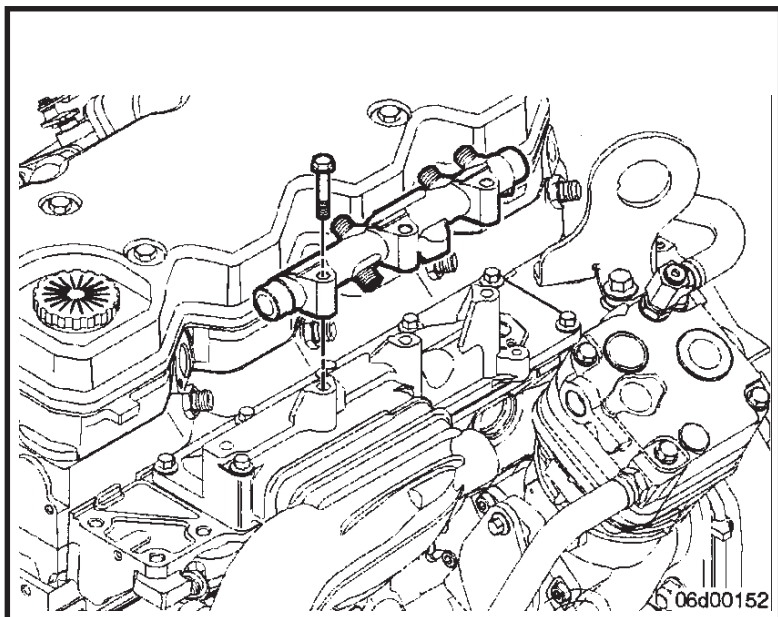
- ◀ – Remueva las varillas impulsoras. Consulte el Procedimiento 1504-014.



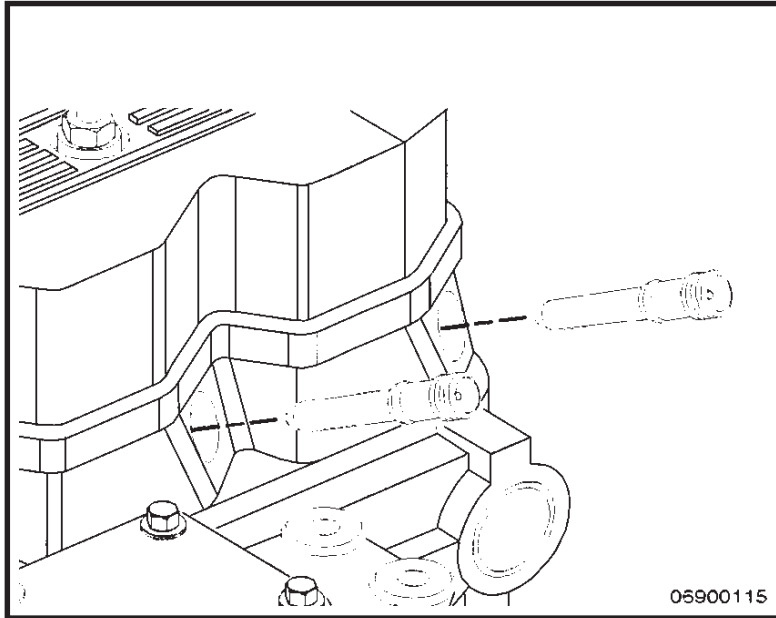
- ◀ – Remueva las líneas de suministro de los inyectores. Consulte el Procedimiento 2506-051.



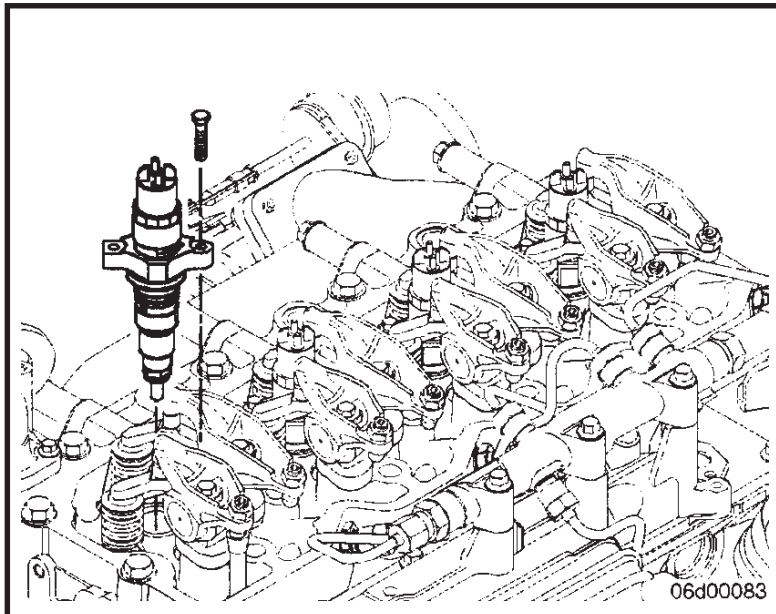
- ◀ – Remueva las líneas de retorno de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-013.



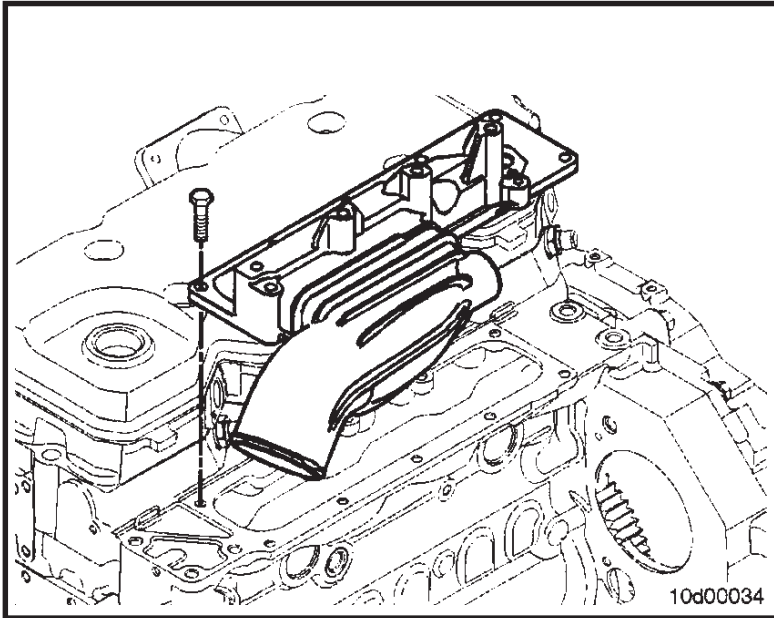
- ◀ – Desconecte el common rail de la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 2506-060.



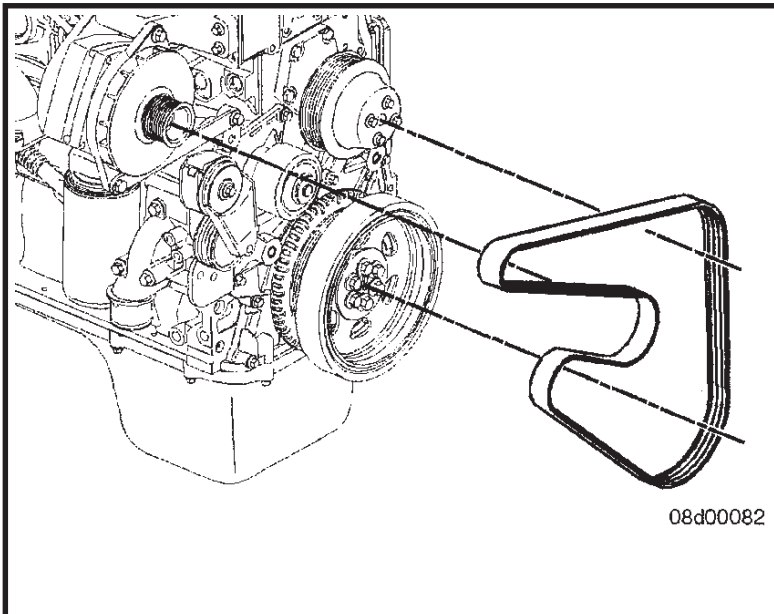
- ◀ – Remueva los tubos conectores de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-052.



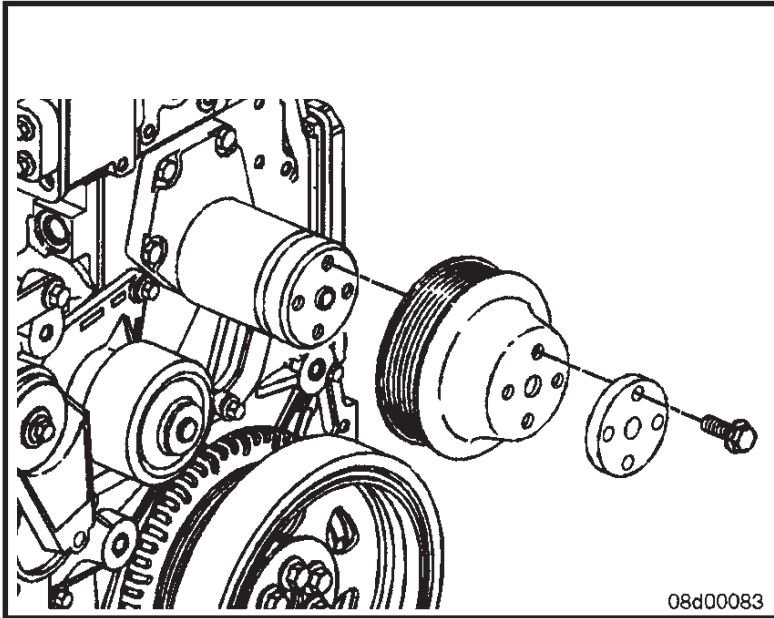
- ◀ – Remueva los inyectores. Consulte el Procedimiento 2506-026.



- ◀ – Remueva la tapa del múltiple de admisión. Consulte el Procedimiento 2110-023.

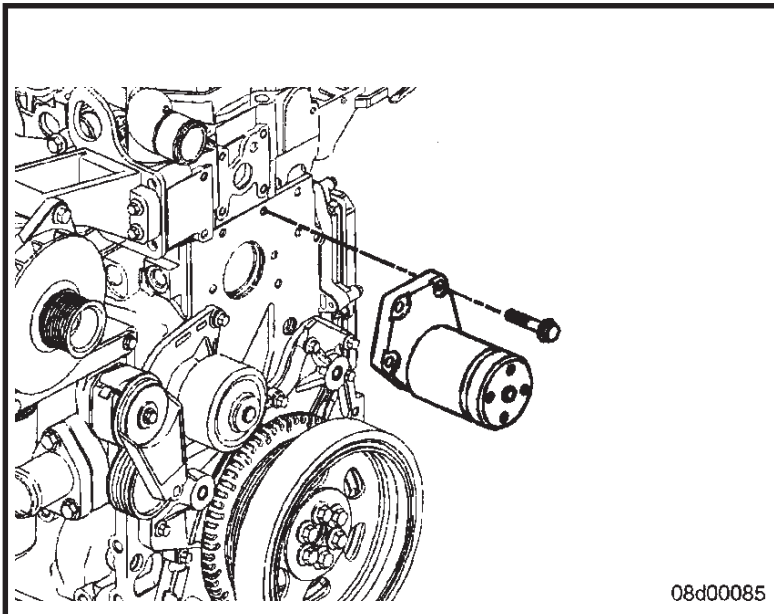


- ◀ – Remueva la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.



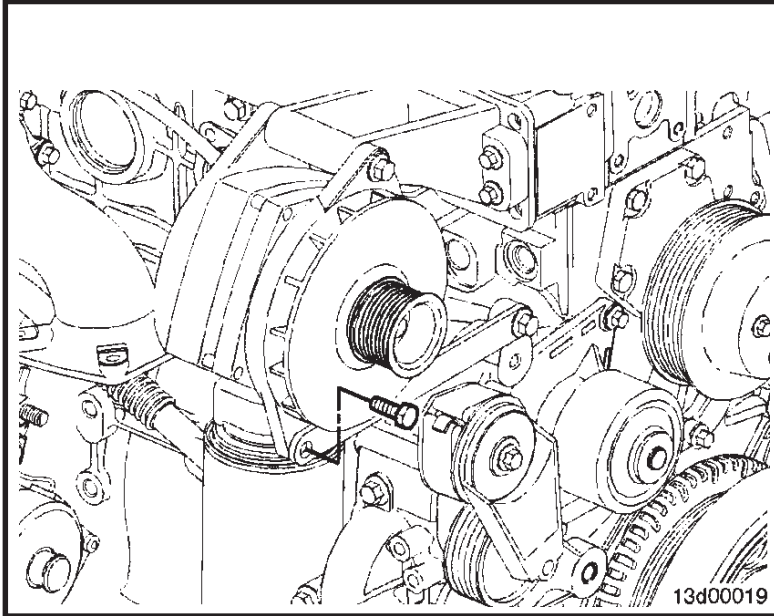
**i** Omita este paso si este componente **no** está conectado a la tapa de válvulas.

- ◀ – Remueva la polea del cubo del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-039.

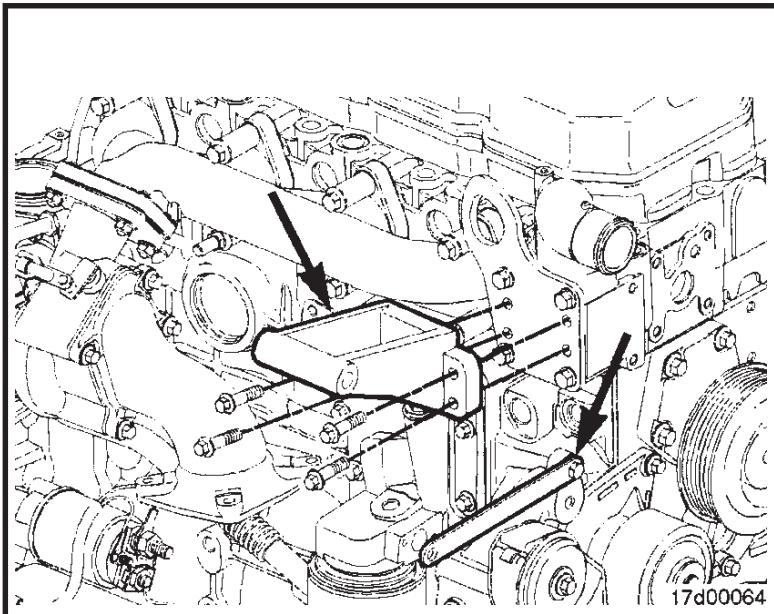


**i** Omita este paso si este componente **no** está conectado a la tapa de válvulas.

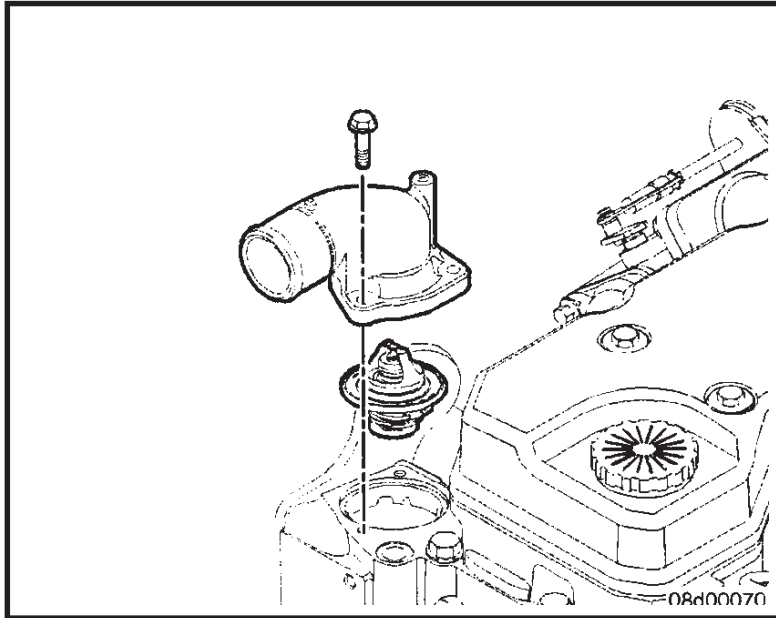
- ◀ – Remueva la polea del cubo del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-036.



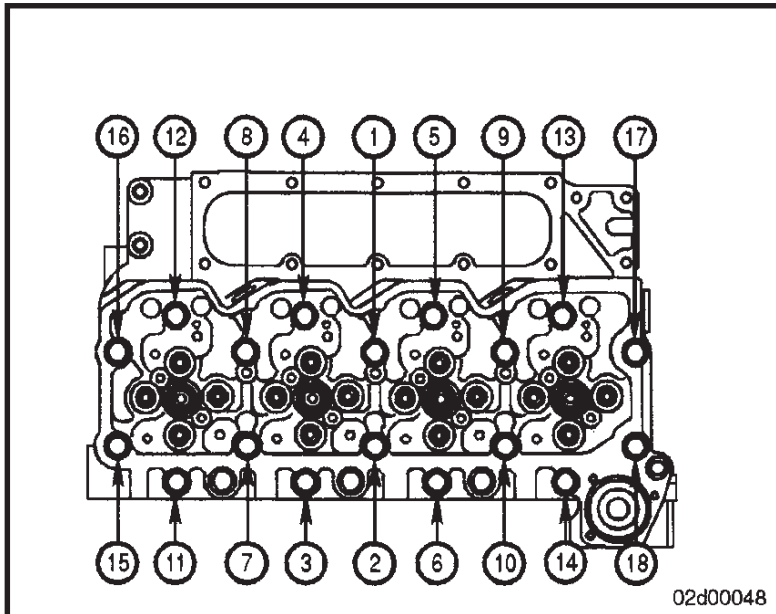
- ◀ – Suelte los tornillos de montaje del tirante del alternador y de la conexión de entrada de agua.
- Remueva los tornillos de montaje del soporte del alternador y de pivot del alternador. Consulte el Procedimiento 2713-001.



- ◀ – Remueva el soporte del alternador de la carcasa del termostato. Consulte el Procedimiento 2713-003.



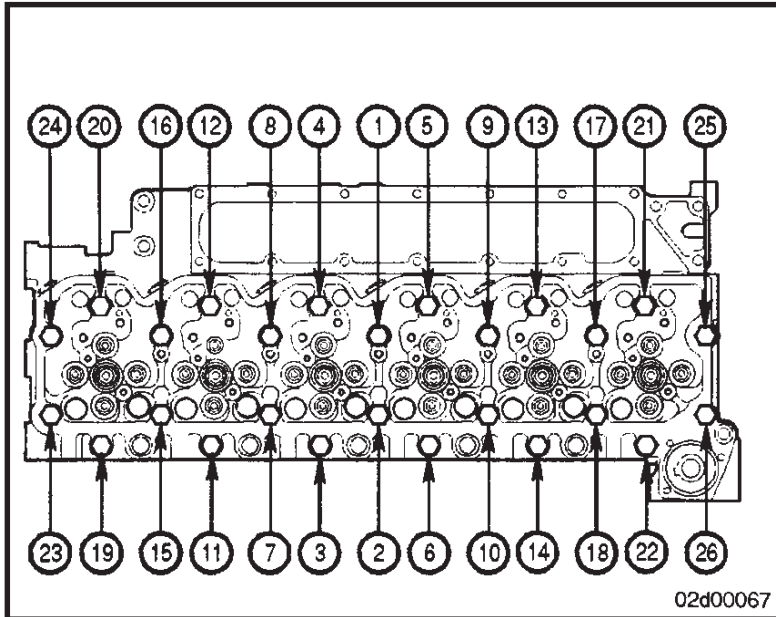
- ◀ – Remueva del motor el conjunto de la carcasa del termostato y el soporte. Consulte el Procedimiento 1908-013.



#### Motor Interact 4.0 (4 cilindros)

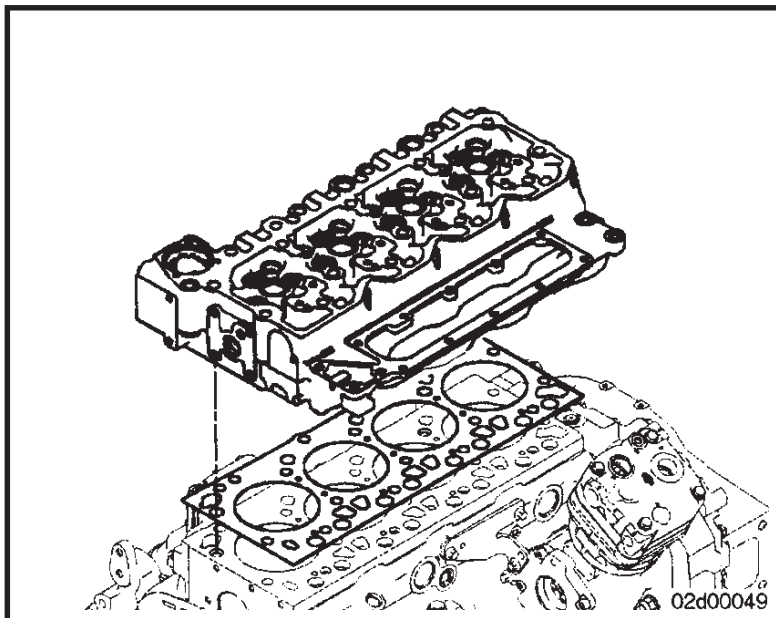
- ◀ – Remueva los tornillos de la tapa de **cuatro cilindros** en el **orden inverso** a la de la secuencia mostrada.





### Motor Interact 6,0 (6 cilindros)

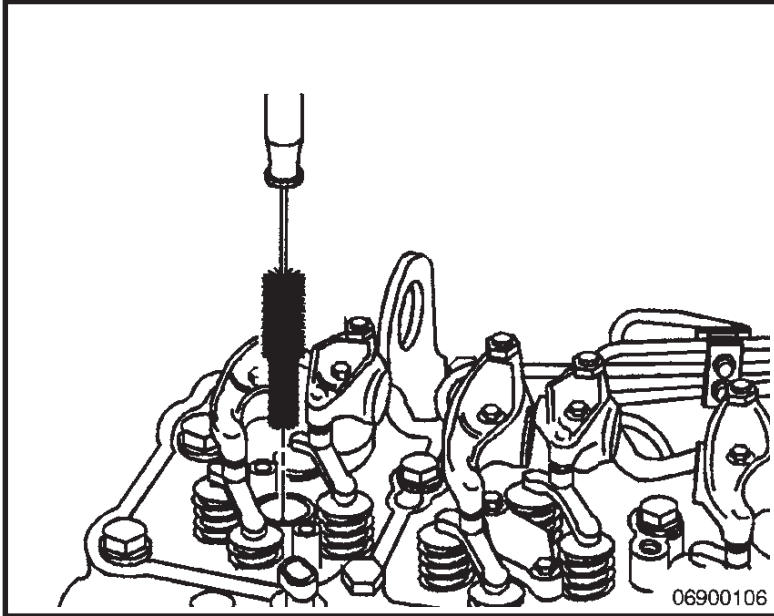
- ◀ – Remueva los tornillos de la tapa de **seis cilindros** en el **orden inverso** a la de la secuencia mostrada.



- ⚠ Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

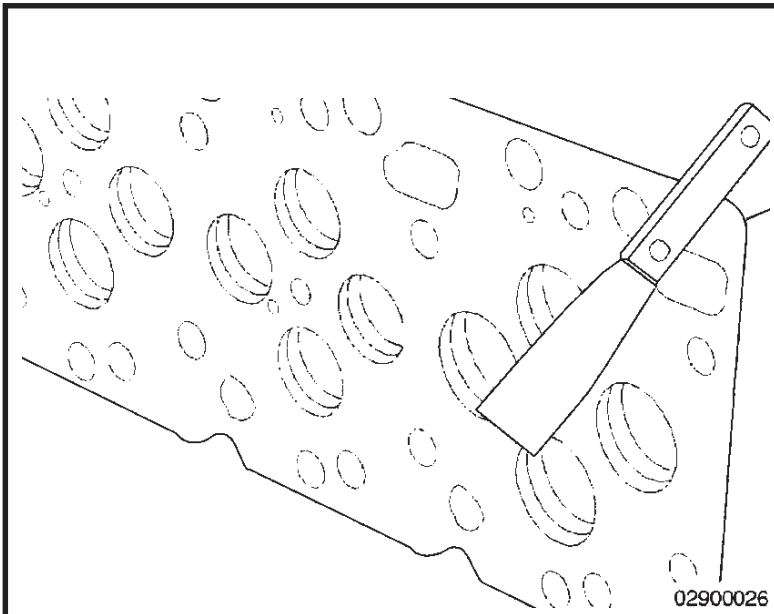
- ◀ – Remueva del bloque del motor la tapa de válvulas y la junta de la tapa.



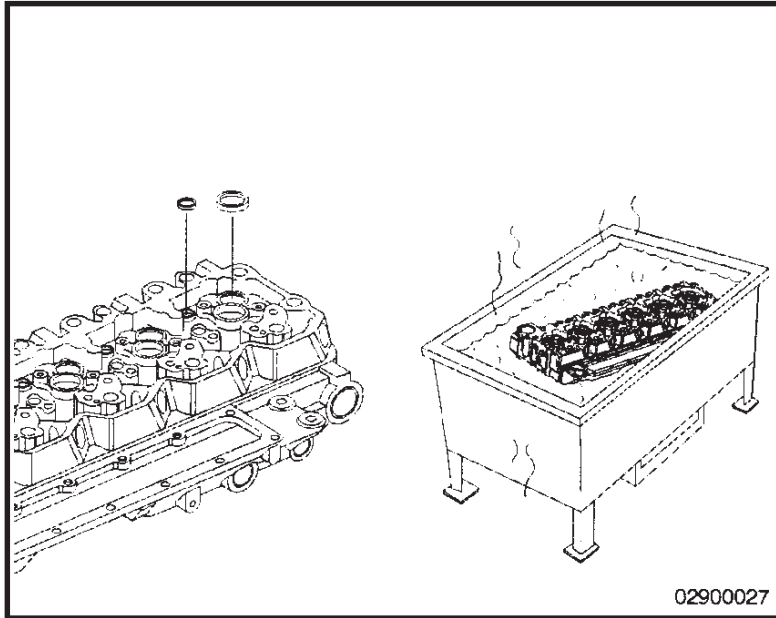


## Limpieza

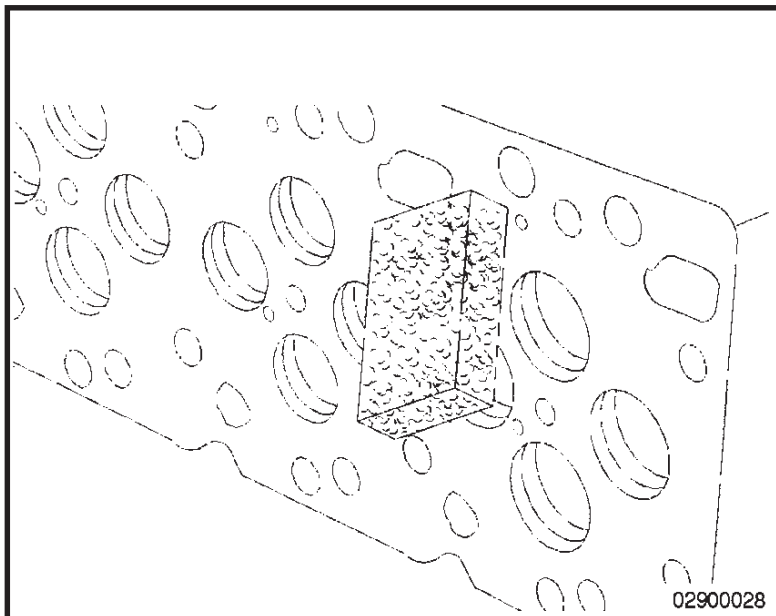
- ◀ – Utilice un cepillo para limpiar el depósito de carbón de las sedes de los inyectores.



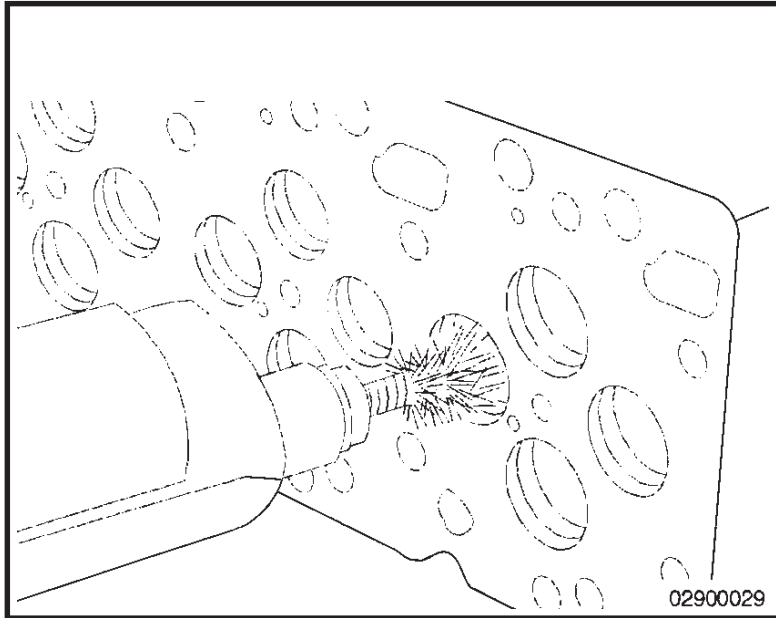
- Desmonte la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-020.
- ◀ – Raspe el material de junta de todas las superficies del bloque y de la tapa.



- ◀ – Limpie los depósitos incrustados en los pasajes del líquido de enfriamiento.
- i* Depósitos excesivos pueden ser limpiados en un tanque de ácido, pero los tapones de expansión **deberán** ser removidos previamente.



- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.**
- ◀ – Limpie las cámaras de combustión de la tapa de válvulas con una esponja tipo Scotch-Brite (tm) o equivalente, y solvente.

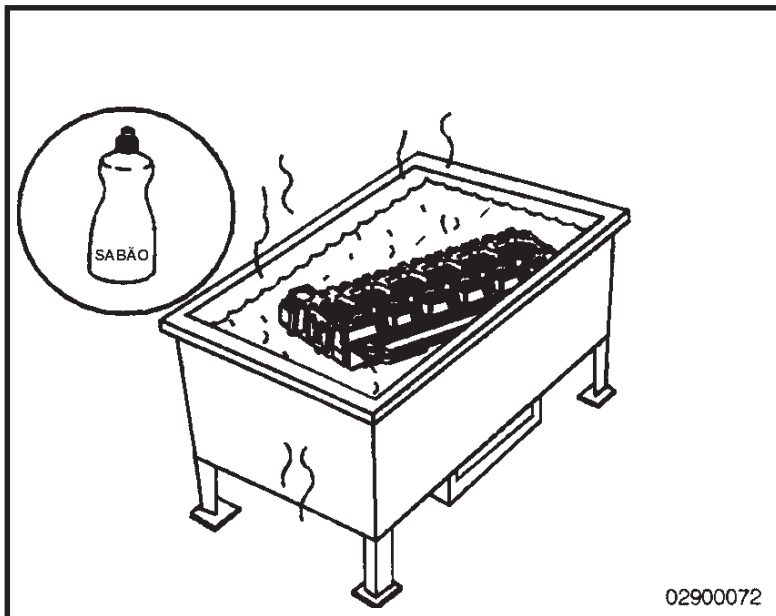


⚠ Use protección ocular al limpiar depósitos de carbón, para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ Si el cepillo de acero entra en contacto con la sede de la válvula mientras está girando, la sede será dañada. Si esto ocurre, las sedes de válvula deberán ser desbastadas o nuevos insertos de sede deberán ser instalados.

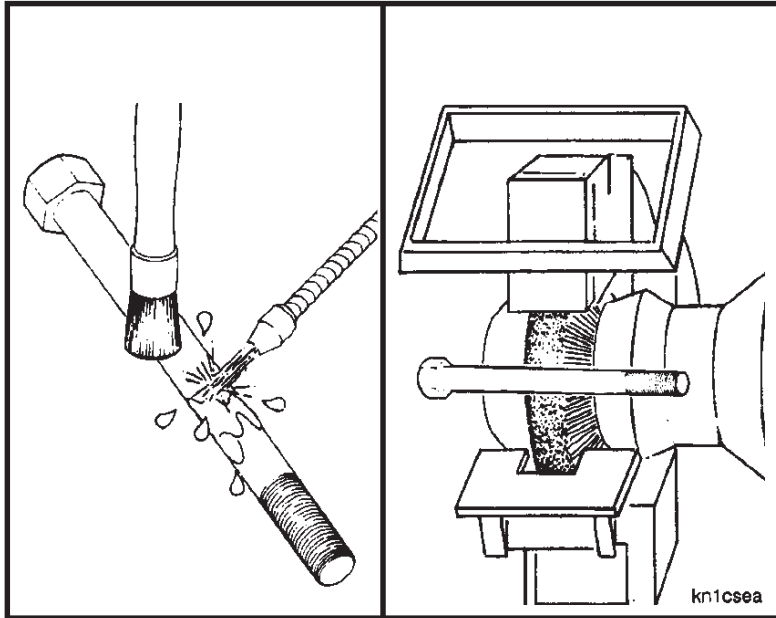
- ◀ – Limpie los depósitos de carbón del alojamiento de las válvulas con un cepillo de acero de alta calidad instalado en un taladro o con una lijadora.

*i Un cepillo de acero de baja calidad soltará cerdas de acero durante la operación, provocando una contaminación adicional.*



⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ◀ – Lave la tapa de válvulas en una solución de agua caliente y jabón.
- Enjuague con agua limpia.
- Seque con aire comprimido.

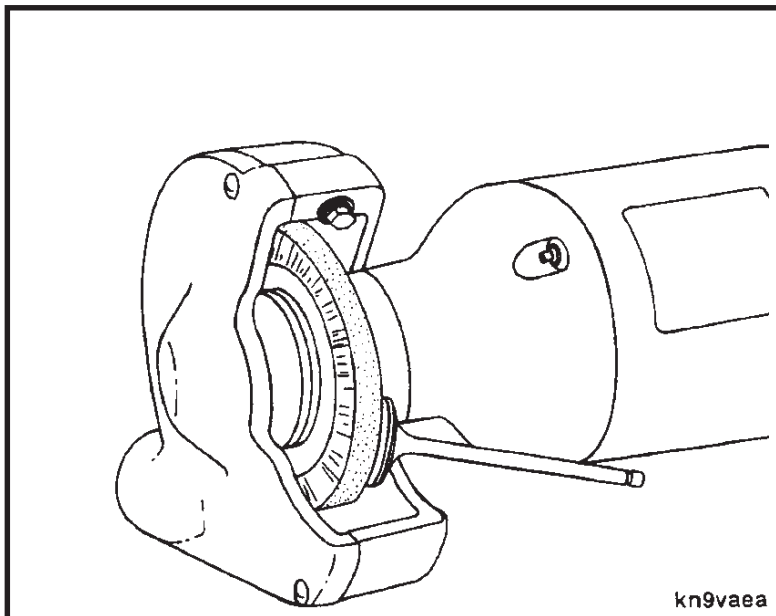


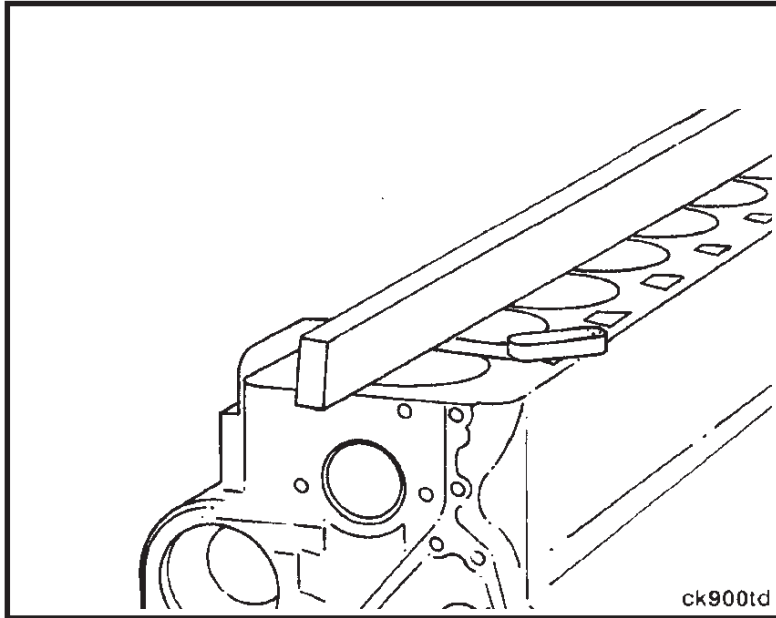
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante.

Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ No utilice soluciones cáusticas o ácidas para lavar los tornillos de la tapa de válvulas. Esto podrá provocar daños a los componentes.

- Utilice un solvente a base de petróleo para lavar los tornillos.
- ◀ – Limpie cuidadosamente los tornillos con un cepillo de alambre suave o con pulverización de material no abrasivo para remover los depósitos del vástago y de las roscas.
- ◀ – Limpie las válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-020.

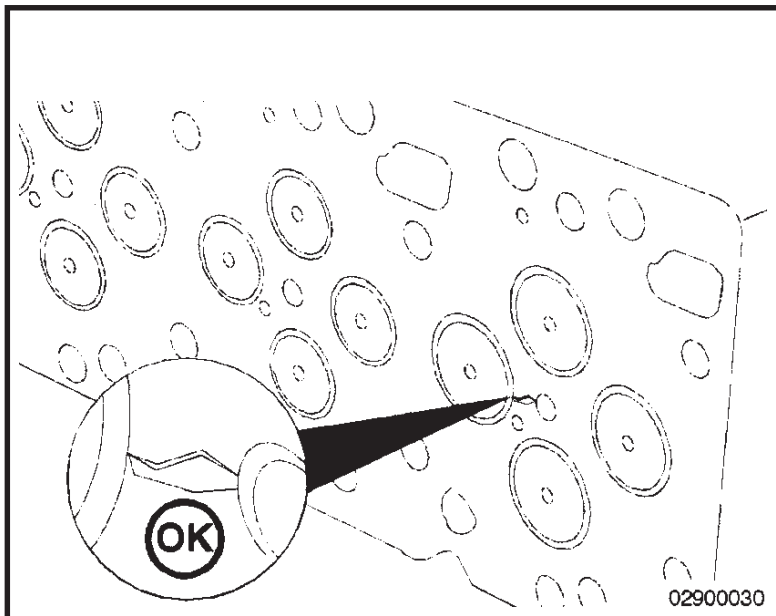




## Inspección para Reutilización

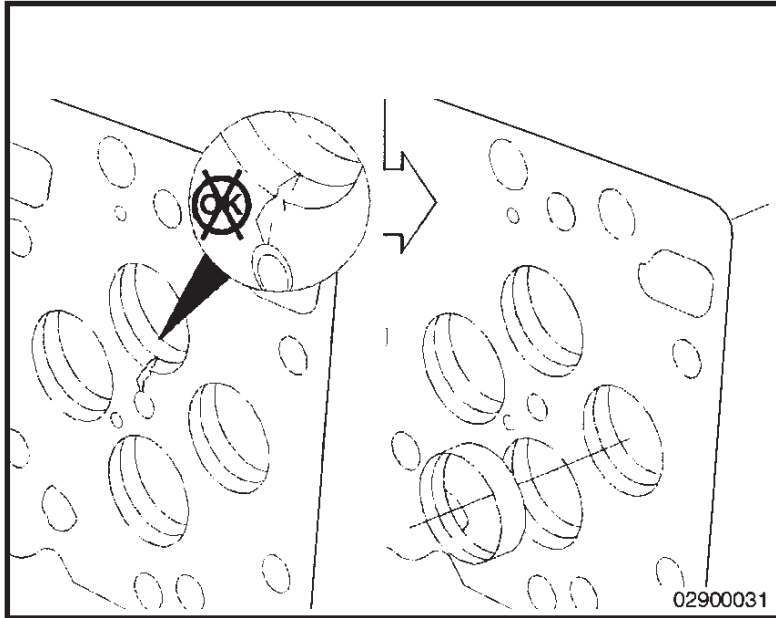
### Inspección de la Superficie Superior del Bloque de Cilindros

- ◀ – Utilice una regla plana y un calibrador de galgas para medir la planicidad en toda la superficie superior del bloque de cilindros.
  - ◆ La planicidad longitudinal y transversal **no deberán** exceder a 0,075 mm.
- Verifique si la superficie superior del bloque de cilindros presenta depresiones o imperfecciones localizadas. Si las presenta, esta superficie **deberá** ser rectificada.

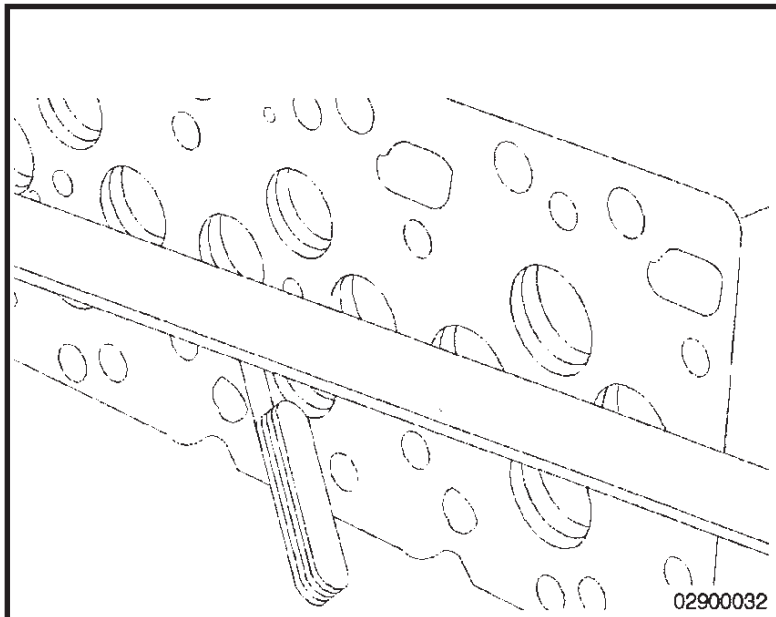


### Directrices para la Reutilización de la Tapa de válvulas con Grietas

- Las directrices para la reutilización de la tapa de válvulas con grietas que se extienden desde el alojamiento de los inyectores hasta la sede de las válvulas son:
  - ◀ – Si la grieta **no** se extiende hacia dentro de la sede de la válvula, la tapa podrá ser reutilizada.



- ◀ – Si la grieta se extiende hacia dentro o a través de la sede de la válvula, la tapa de válvulas **deberá** ser substituida.



- ◀ – Utilice una regla plana y un calibrador de galgas para verificar la planicidad de la superficie inferior de la tapa de válvulas.

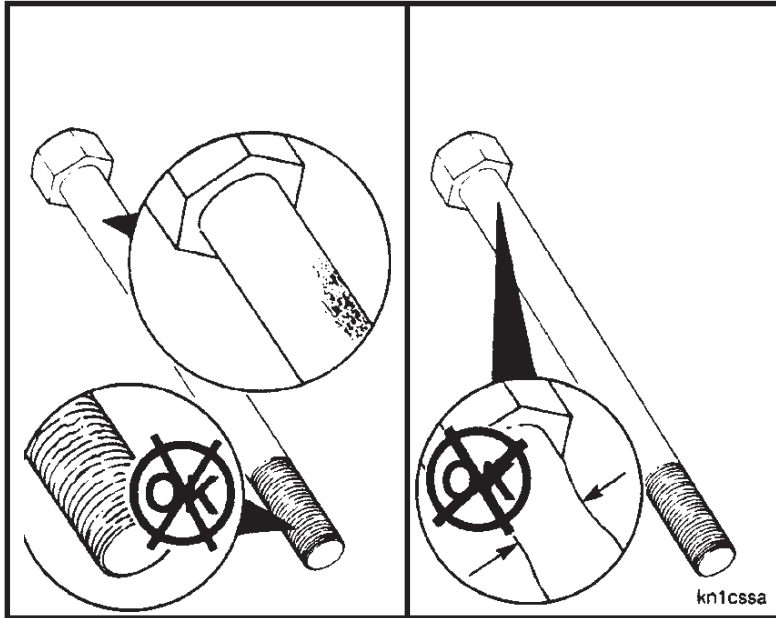
#### Plenitud de la Tapa de válvulas

mm

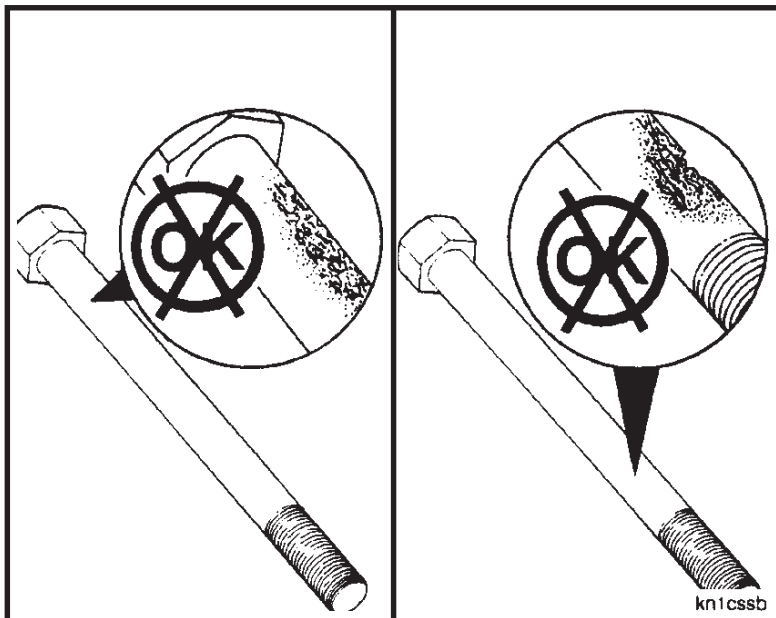
Longitudinal	0,305	MÁX
Transversal	0,076	MÁX



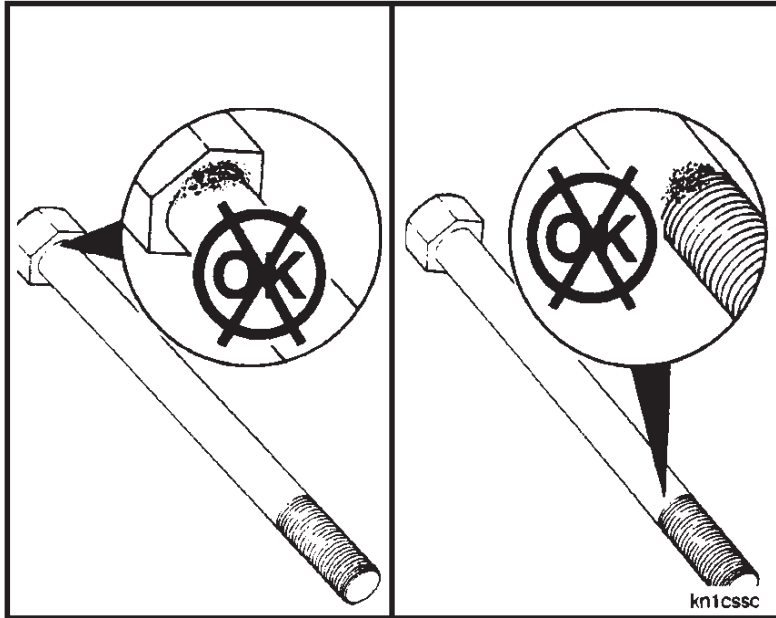
*Se está fuera de las especificaciones, la tapa de válvulas **deberá** ser substituida.*



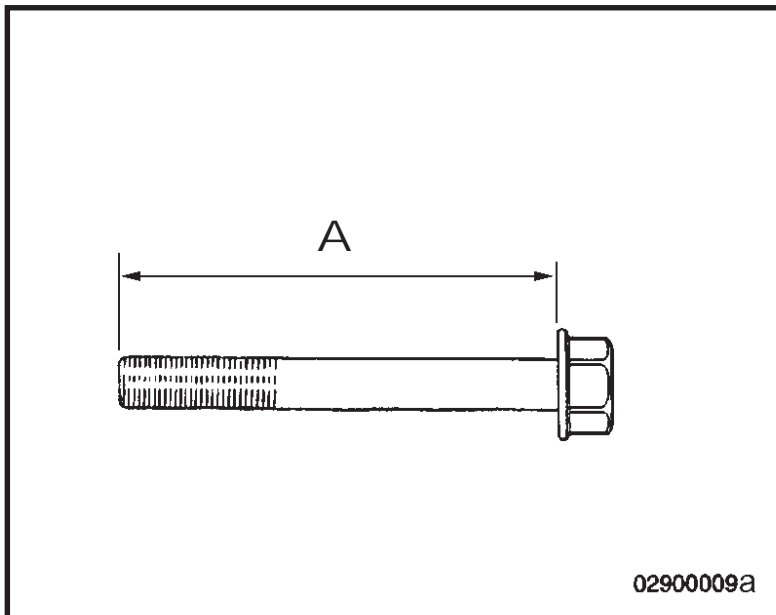
- ◀ – Verifique si los tornillos de la tapa de válvulas presentan roscas dañadas, superficies corroídas o diámetro reducido (debido al estiramiento del tornillo).



- ◀ – **No** utilice los tornillos de la tapa de válvulas en las siguientes condiciones:
  - ◆ Corrosión visible o surcos excediendo 1 cm<sup>2</sup> de área.  
Ejemplo:  
Aceptable: 9,525 x 9,525 mm  
Inaceptable: 12,700 x 12,700 mm
  - ◆ Corrosión visible o surcos excediendo 0,12 mm de profundidad.



- ◆ Corrosión visible o surco localizado dentro de 3,2 mm del borde del vástago o de la rosca.
- ◆ Estiramiento superior al "largo libre" máximo. Consulte el siguiente procedimiento de medición:



### Medición del Largo Libre

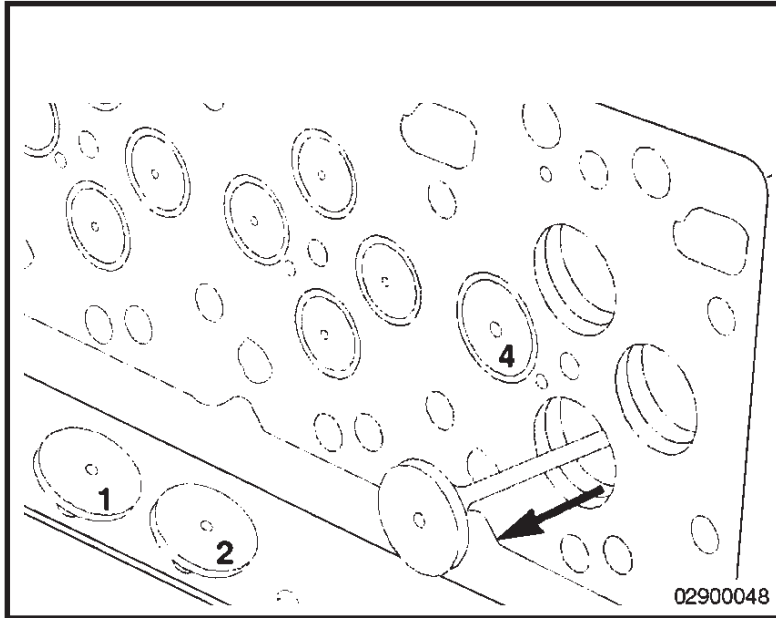
**i** Si los tornillos **no** están dañados, podrán ser reutilizados durante toda la vida del motor, a menos que su largo libre haya sido excedido.

- ◀ – Si la medida (**A**) del tornillo excede la especificación, el tornillo A está muy largo y deberá ser descartado.

### Largo Libre del Tornillo

	mm	
Tornillo Corto	132,1	MÁX
Tornillo Largo	152,1	MÁX

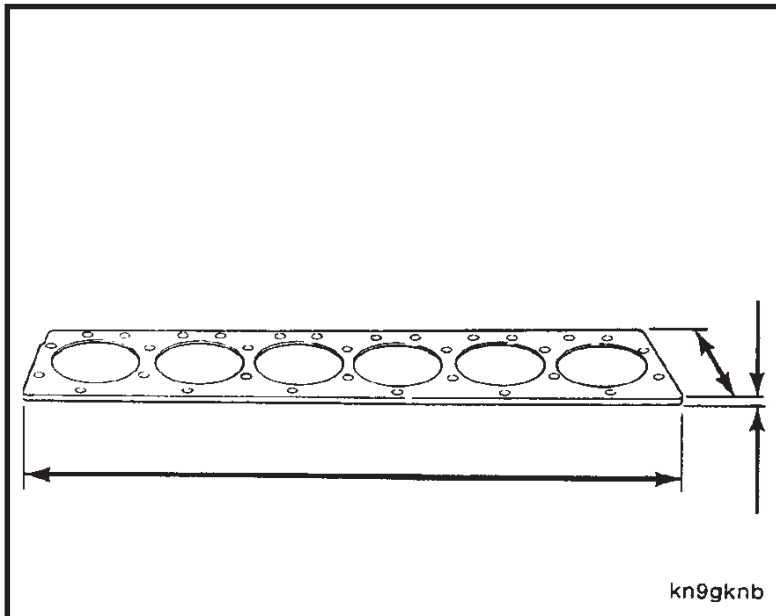




## Ensayo de Presión

**⚠ No efectúe el ensayo de presión de la tapa de válvulas con las válvulas y los resortes de las válvulas instaladas. El agua que entra en la tapa de válvulas podrá no ser secada totalmente y dañará las guías y los vástagos de las válvulas.**

◀ – Remueva las válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-020.

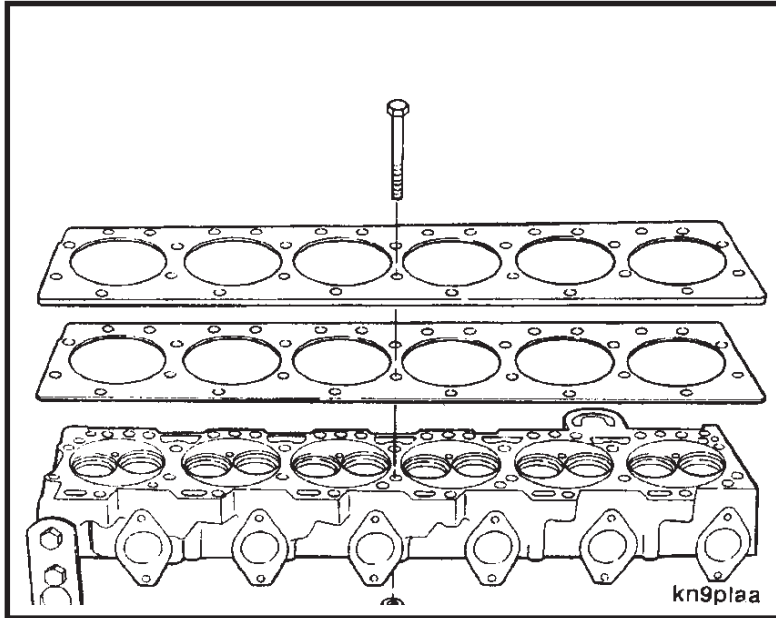


**i** Un dispositivo de ensayo de la tapa de válvulas podrá ser fabricado a partir de una pieza plana de acero o de aluminio. Consulte la siguiente tabla para dimensiones del dispositivo de ensayo.

Espesor	16 mm
Largo	749 mm
Ancho	193 mm

**i** Utilice la junta de la tapa de válvulas como patrón para la perforación de los alojamientos de los tornillos.

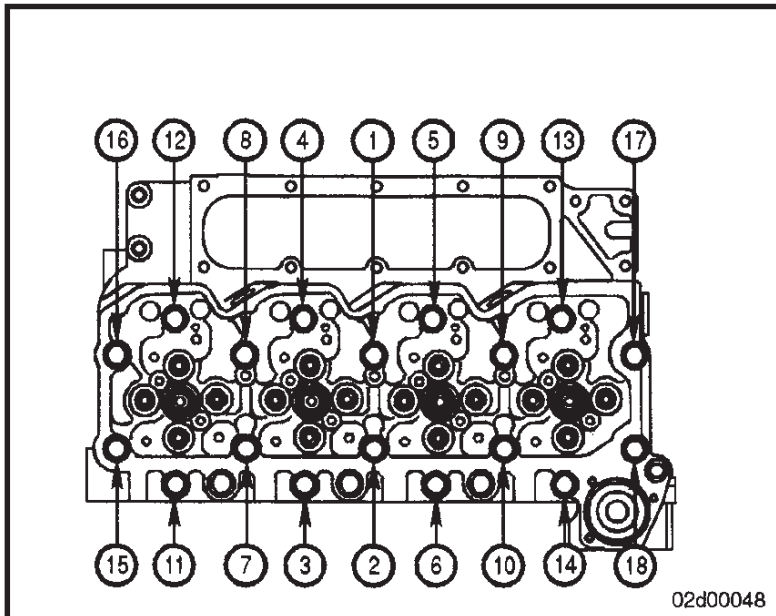
**i** Una pieza adicional de metal será necesaria para cubrir el alojamiento de la carcasa del termostato.



◀ – Instale el dispositivo de ensayo de la tapa de válvulas.

1. Instale una nueva junta de la tapa.
2. Instale la placa de ensayo.
3. Instale los componentes:
  - ◆ 26 tornillos de 180 mm de largo
  - ◆ 26 tuercas sextavadas con reborde M12 x 1,75
  - ◆ 52 arandelas de 12 mm

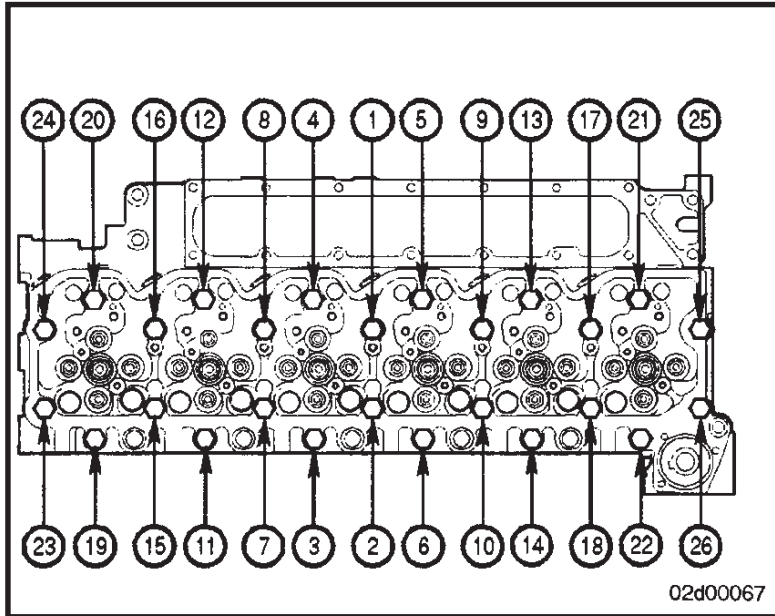
***i** Se recomienda que una arandela sea colocada entre cada tornillo y la tapa entre cada tuerca y la placa de ensayo. Esto evitará que la superficie de la tapa de válvulas sea dañada.*



### Motor Interact 4.0 (4 cilindros)

◀ – Utilice la secuencia mostrada para apretar las tuercas de las tapas de **cuatro cilindros**.

◆ Valor del Torque: 80 N.m [8,0 kgf.m]



### Motor Interact 6,0 (6 cilindros)

- ◀ – Utilice la secuencia mostrada para apretar las tuercas de las tapas de **seis cilindros**.

♦ **Valor del Torque: 80 N.m [8,0 kgf.m]**



Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Conecte una manguera de suministro de aire regulado para el ensayo de la placa del dispositivo.
- Aplique el aire a presión.

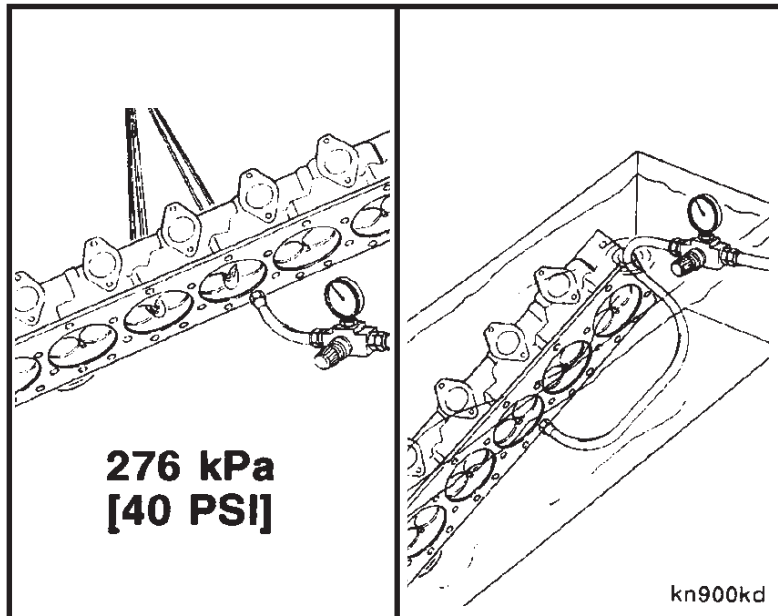
**Presión del Aire: 276 kPa [40 psi]**

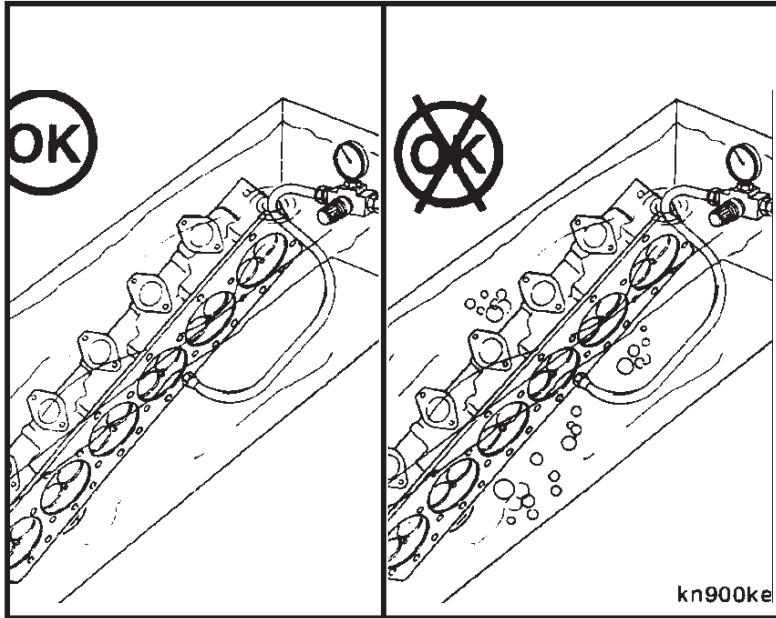
- Utilice una cinta de izado de nylon y un aparejo para colocar la tapa de válvulas en un tanque con agua caliente.

**Temperatura del Agua: 60°C**

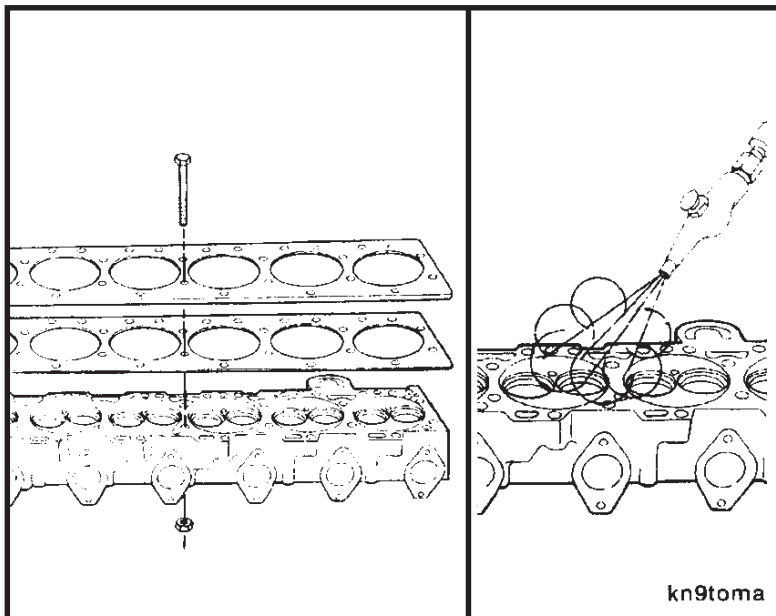


La tapa de válvulas **deberá** estar completamente sumergida en agua.



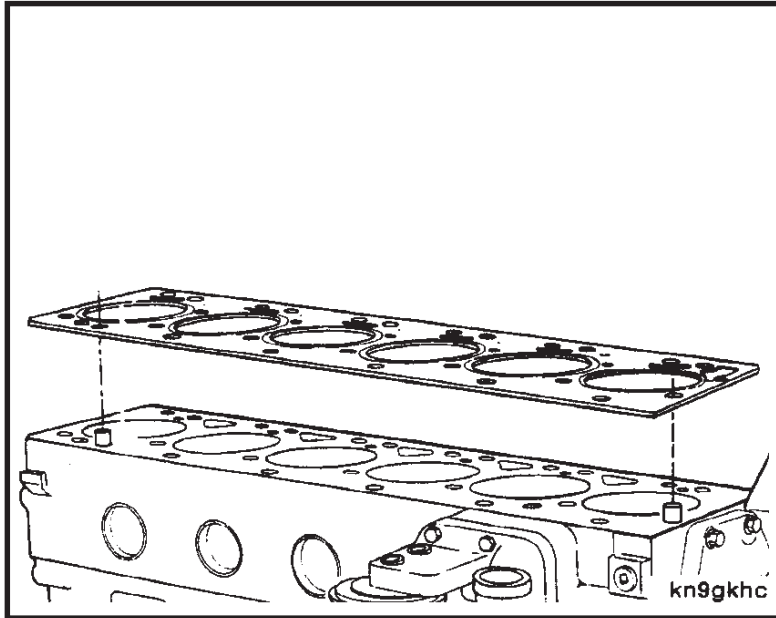


- ◀ – Inspeccione la tapa. Burbujas indican una fuga de aire.
- Si la tapa de válvulas presenta fugas, la misma **deberá** ser reparada o substituida.



⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

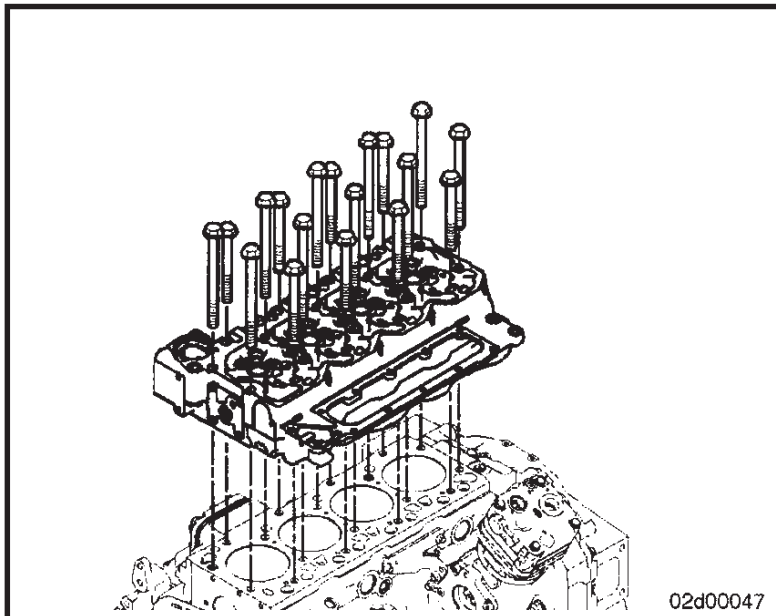
- ◀ – Remueva el dispositivo de ensayo.
- Utilice aire comprimido para secar la tapa de válvulas.
- Monte la tapa. Consulte el Procedimiento 1502-020.



## Instalación

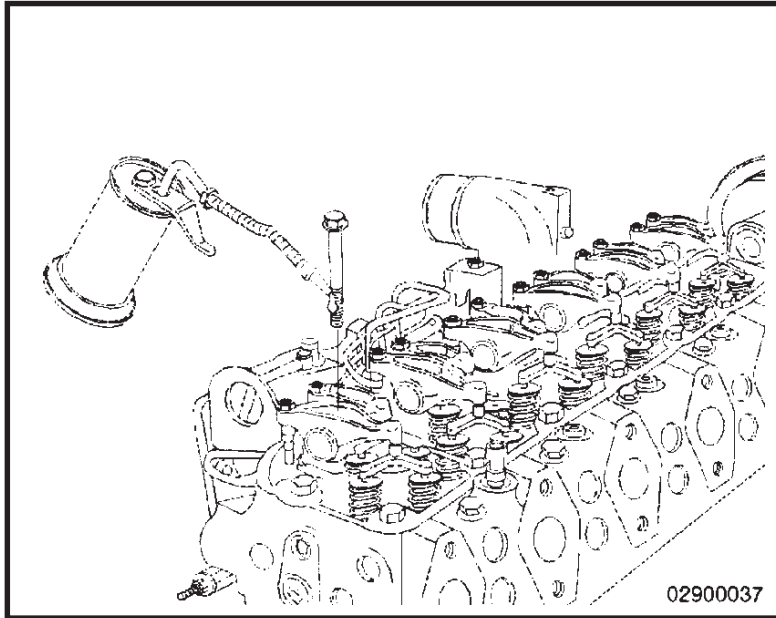
⚠ **Certifíquese de que la junta esté alineada correctamente con los orificios del bloque de los cilindros. Se no lo está, el bloque podrá ser dañado.**

- Si se realizó la sustitución de un pistón, del cigüeñal, de una biela o del bloque, la junta de la tapa de válvulas **deberá** ser conferida. Consulte el Procedimiento 1502-021.
- ◀ – Posicione la junta de la tapa sobre los pernos guía.



⚠ **Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.**

- ◀ – Coloque la tapa de válvulas cuidadosamente en el bloque de cilindros y asíéntela con los pernos guía.



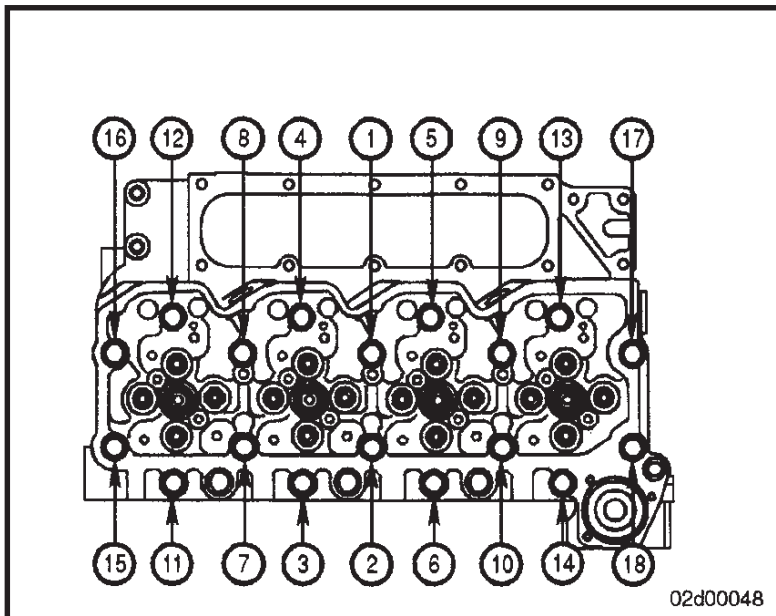
**i** Los tornillos cortos de 130 mm están localizados en el conjunto externo de orificios. Hay 8 tornillos en los motores de cuatro cilindros y 12 en los de seis cilindros.

- ◀ – Lubrique las roscas y la parte inferior de las cabezas de los tornillos de montaje con aceite de motor limpio.
- Instale los tornillos y apriételos manualmente.

### Motor Interact 4.0 (4 Cilindros)

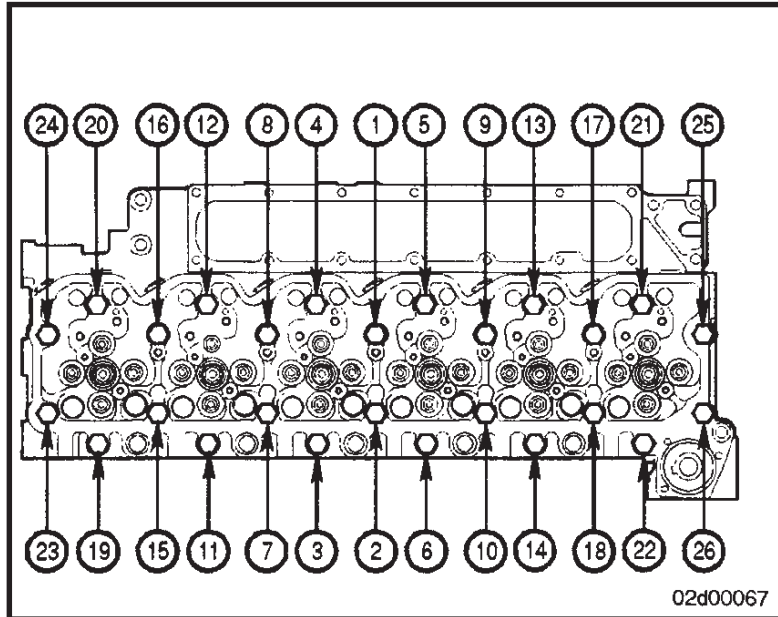
**i** Los tornillos cortos de 130 mm están localizados en el conjunto externo de orificios. Hay 8 tornillos en los motores de cuatro cilindros y 12 en los de seis cilindros.

- ◀ – Utilice la secuencia mostrada para apretar los tornillos.
- Apriete los tornillos.



Paso 1:	Todos los tornillos	35 N.m	3,5 kgf.m
Paso 2:	Sólo los tornillos internos largos	55 N.m	5,5 kgf.m
Paso 3:	Todos los tornillos	Gire 90 grados en sentido horario	
Paso 4:	Todos los tornillos	Gire 90 grados en sentido horario	

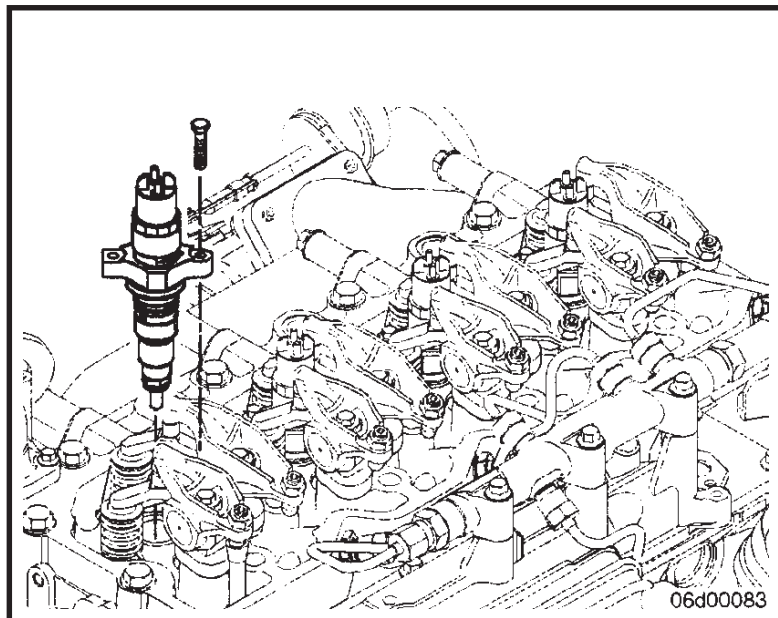


**Motor Interact 6,0 (6 Cilindros)**

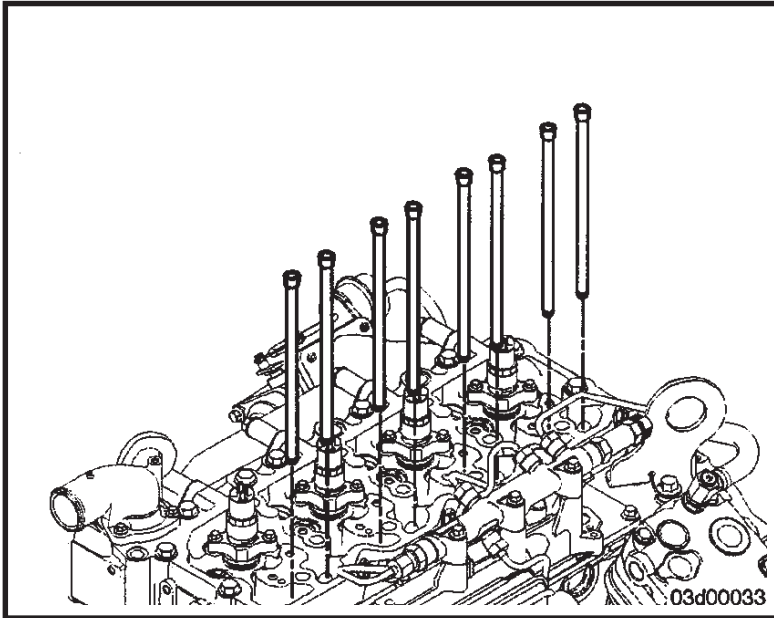
**i** Los tornillos cortos de 130 mm están localizados en el conjunto externo de orificios. Hay 8 tornillos en los motores de cuatro cilindros y 12 en los de seis cilindros.

- ◀ – Utilice la secuencia mostrada para apretar los tornillos.
- Apriete los tornillos.

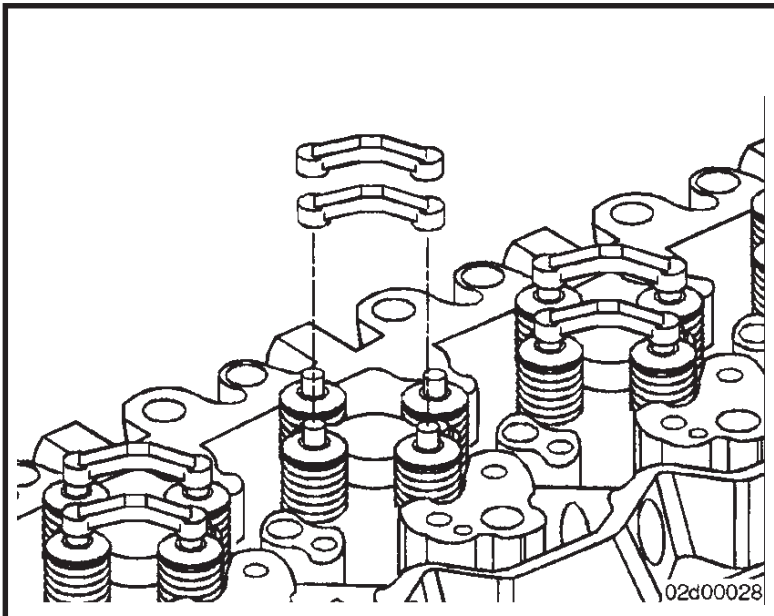
Paso 1:	Todos los tornillos	35 N.m	3,5 kgf.m
Paso 2:	Sólo los tornillos internos largos	55 N.m	3,5 kgf.m
Paso 3:	Todos los tornillos	Gire 90 grados en sentido horario	
Paso 4:	Todos los tornillos	Gire 90 grados en sentido horario	



- ◀ – Instale los inyectores. Consulte el Procedimiento 2506-026.

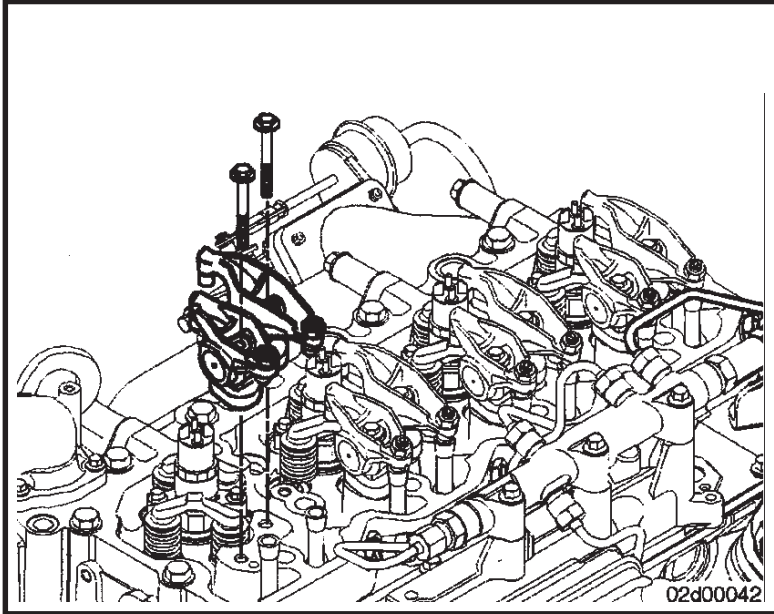


- ◀ – Instale las varillas impulsoras. Consulte el Procedimiento 1504-014.

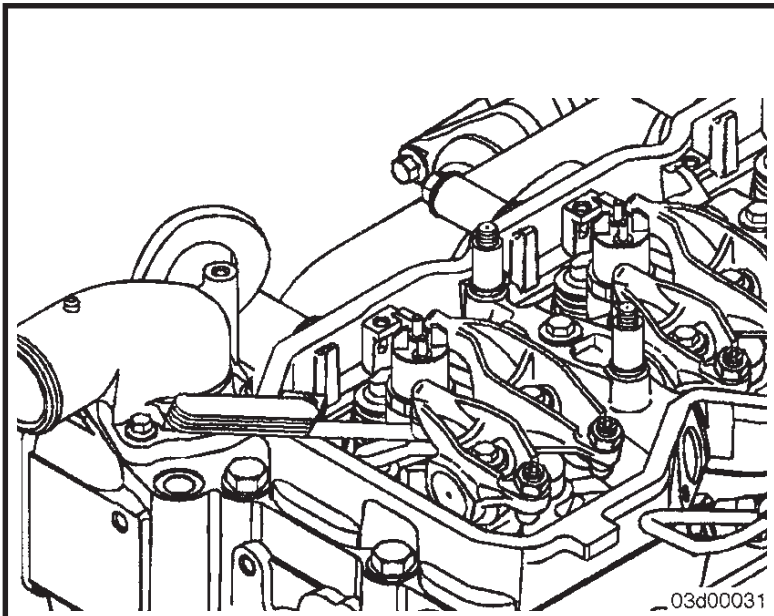


- ◀ – Instale las crucetas. Consulte el Procedimiento 1502-001.

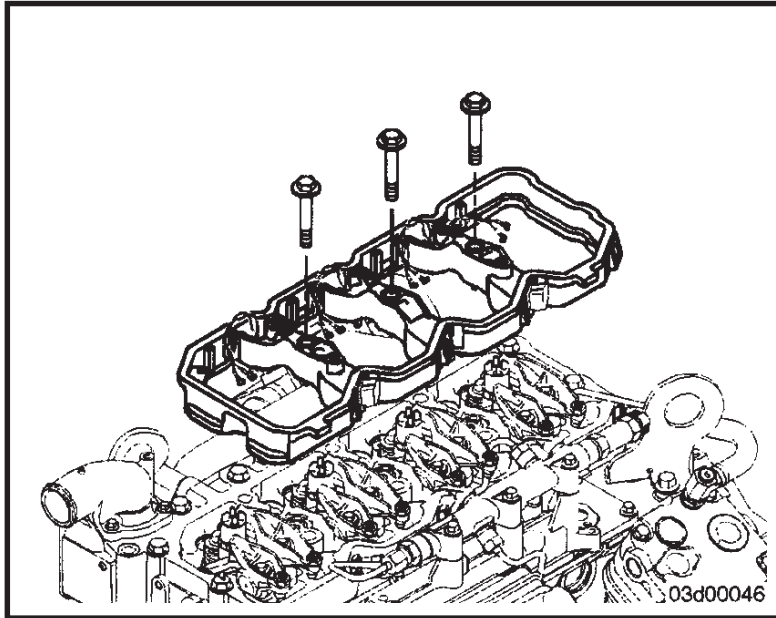




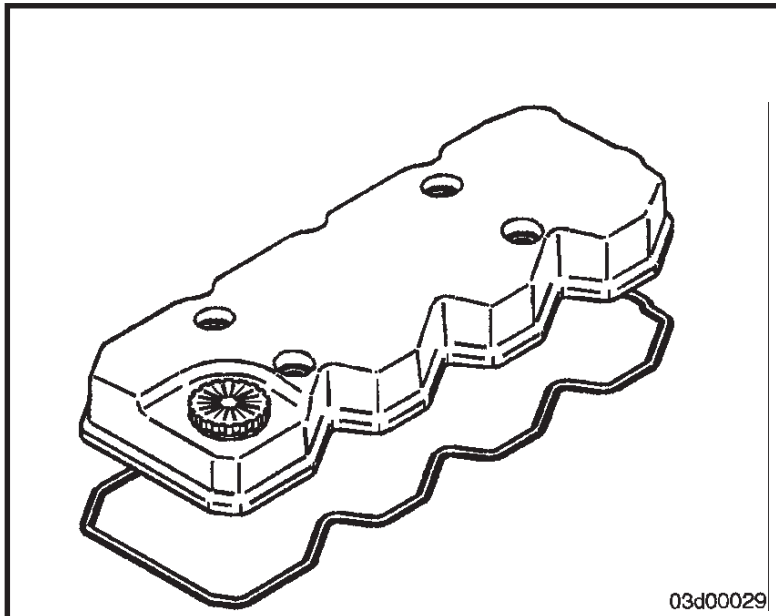
- ◀ – Instale los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.



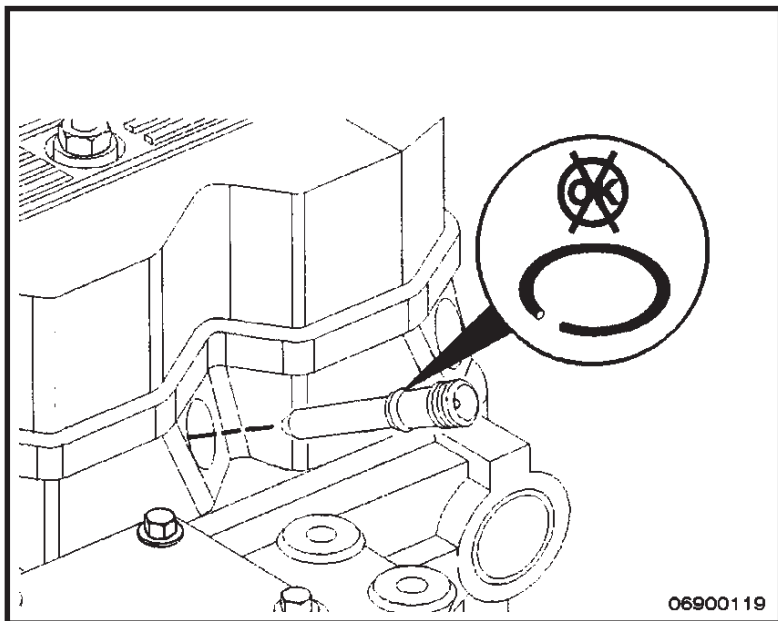
- ◀ – Ajuste el juego de las válvulas. Consulte el Procedimiento 1503-004.



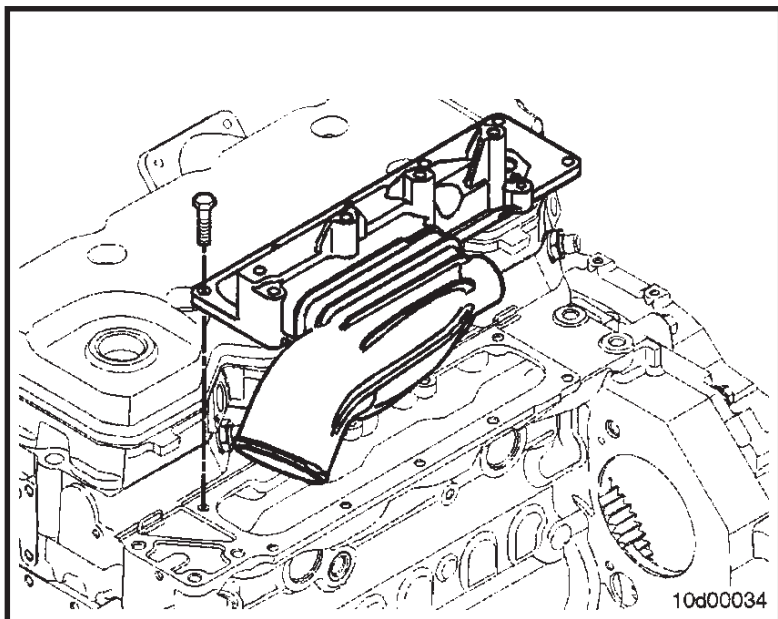
- ◀ – Instale la carcasa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-013.



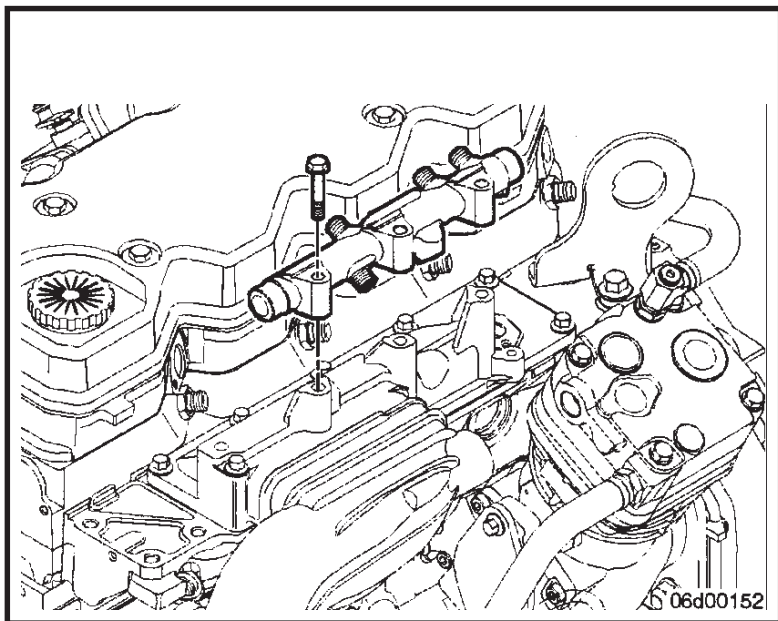
- ◀ – Instale la junta y la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



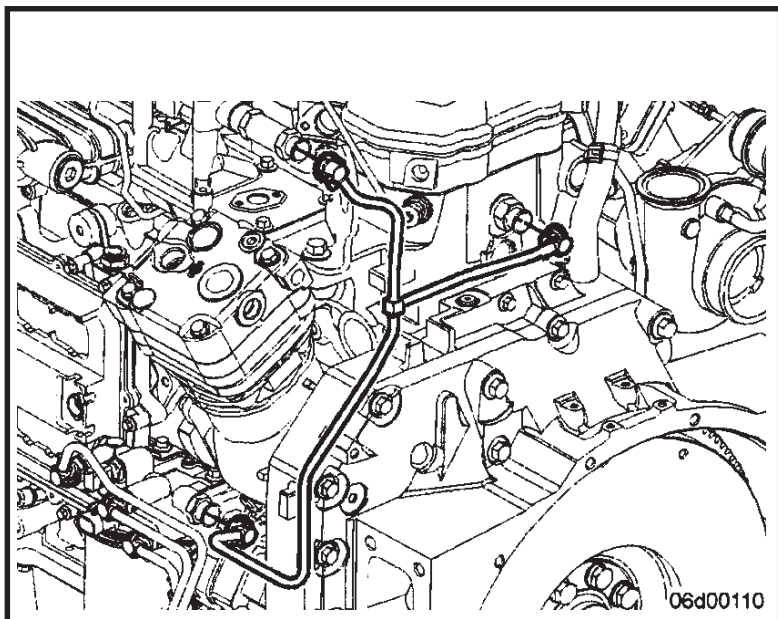
- ◀ – Instale los tubos conectores de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-052.



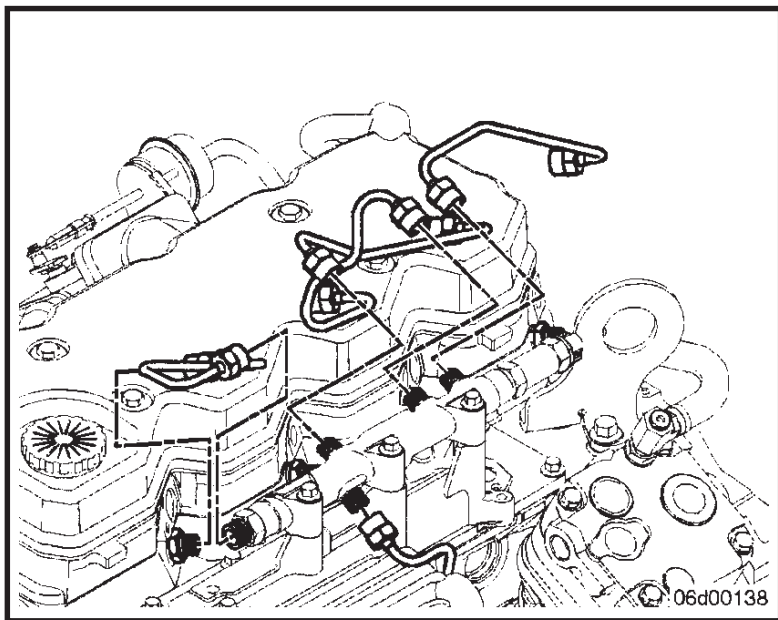
- ◀ – Instale la tapa del múltiple. Consulte el Procedimiento 2110-023.



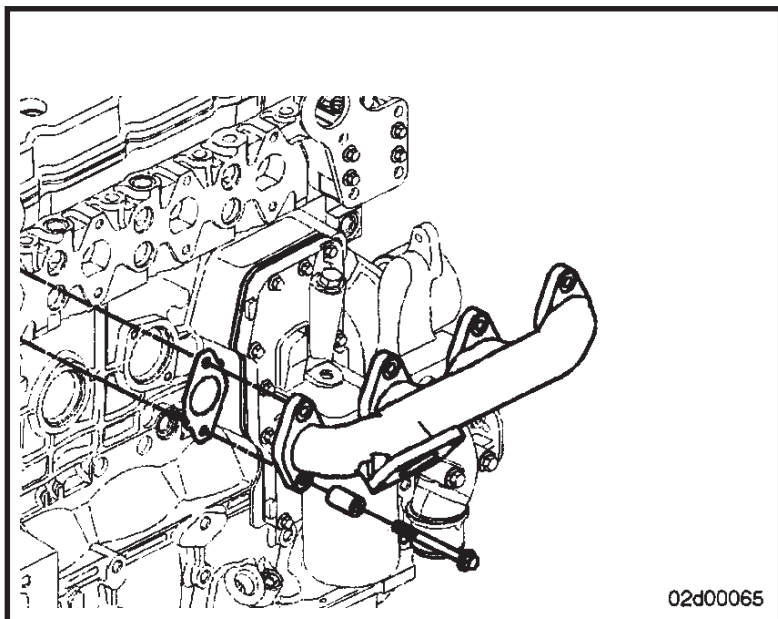
- ◀ – Instale el common rail. Consulte el Procedimiento 2506-060.



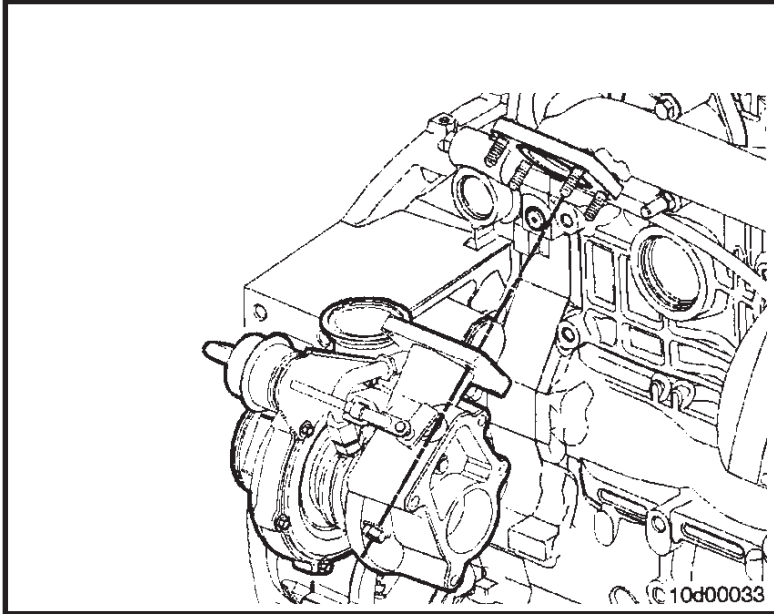
- ◀ – Instale las líneas de drenaje de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-013.



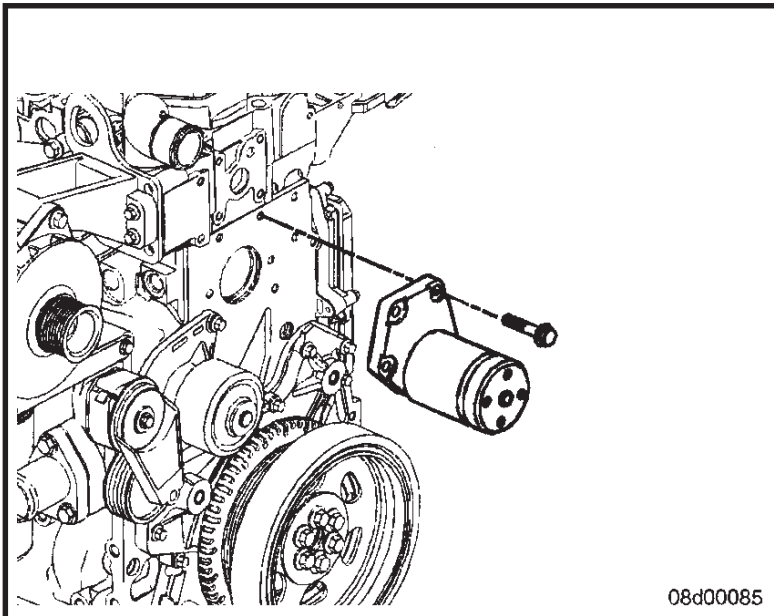
- ◀ – Instale las líneas de suministro de los inyectores. Consulte el Procedimiento 2506-051.



- ◀ – Instale el múltiple de escape. Consulte el Procedimiento 2611-007.

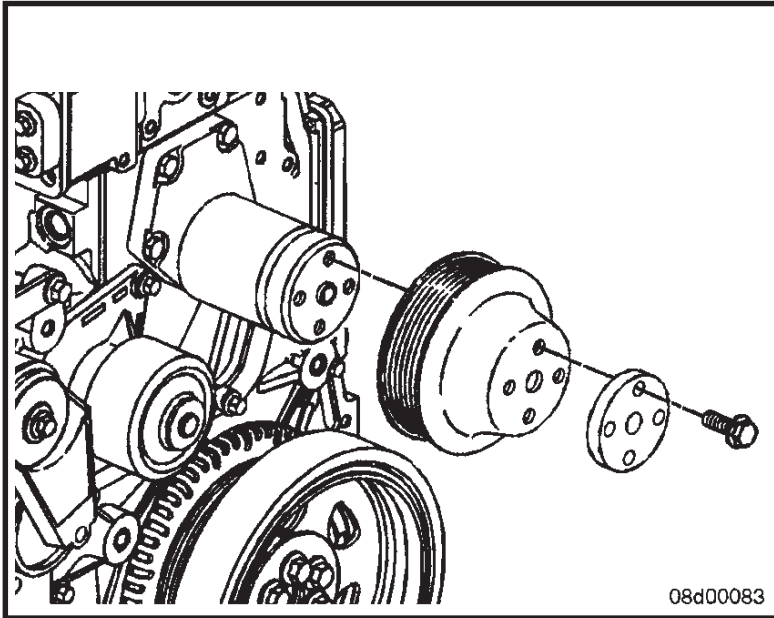


- ◀ – Instale el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.



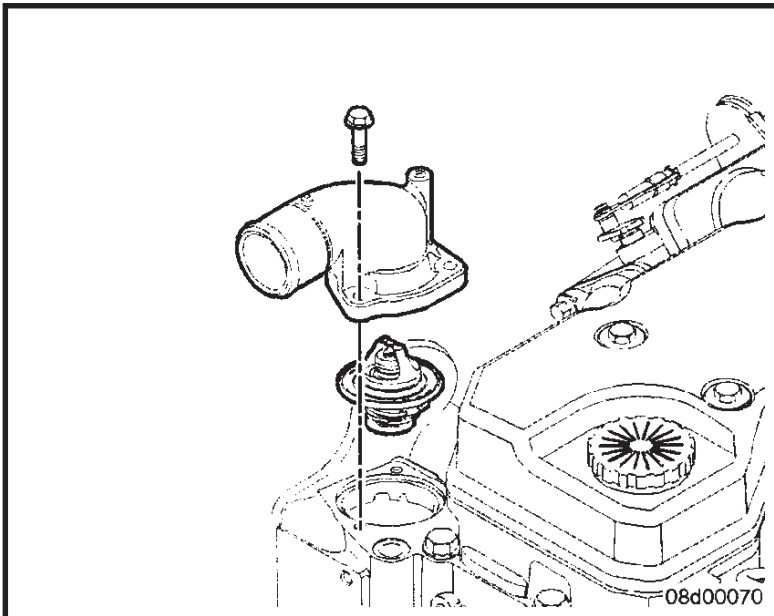
 *Omita este paso si este componente **no** está conectado a al tapa de válvulas.*

- ◀ – Instale el cubo del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-036.



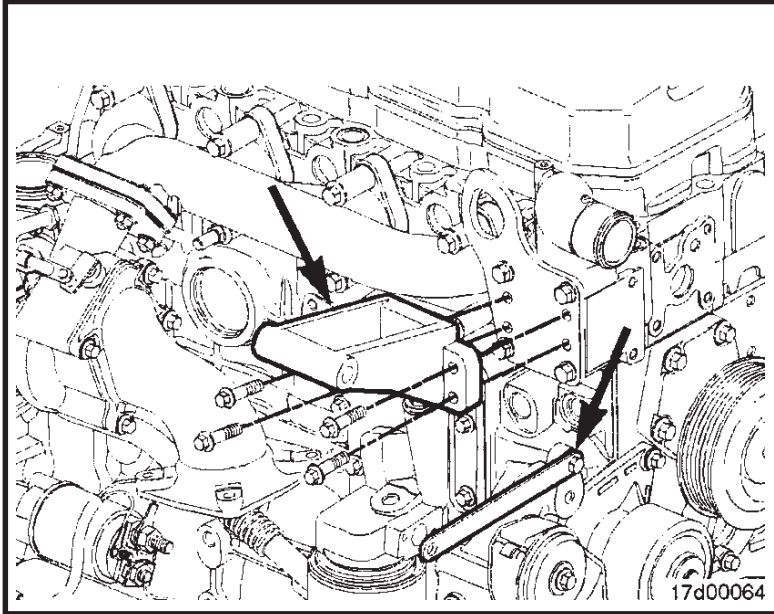
**i** Omita este paso si este componente **no** está conectado a al tapa de válvulas.

- ◀ – Instale la polea del cubo del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-039.

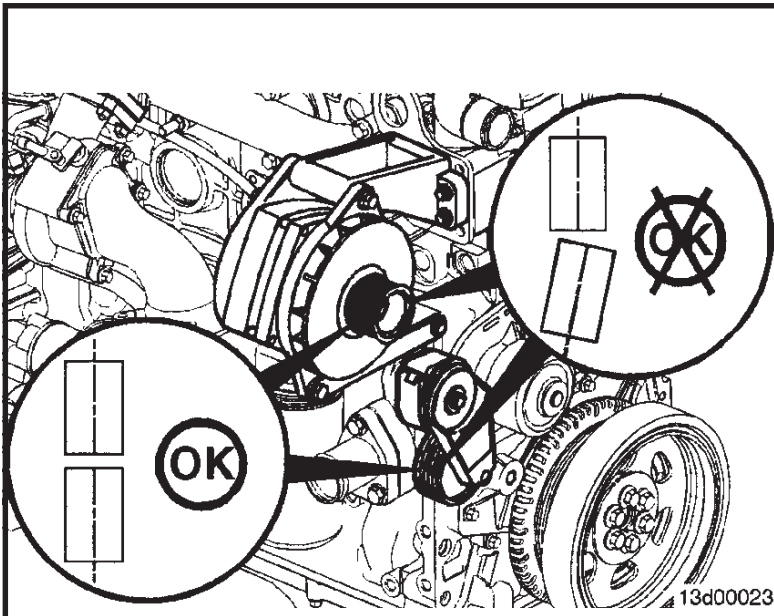


- ◀ – Instale el conjunto de la carcasa del termostato en el motor. Consulte el Procedimiento 1908-013.



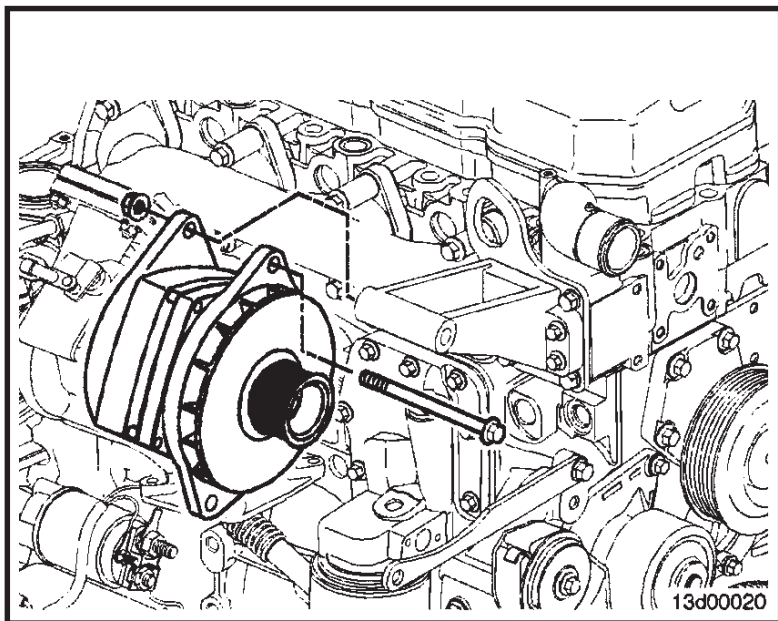


- ◀ – Monte el soporte del alternador en la carcasa del termostato. Consulte el Procedimiento 2713-003.

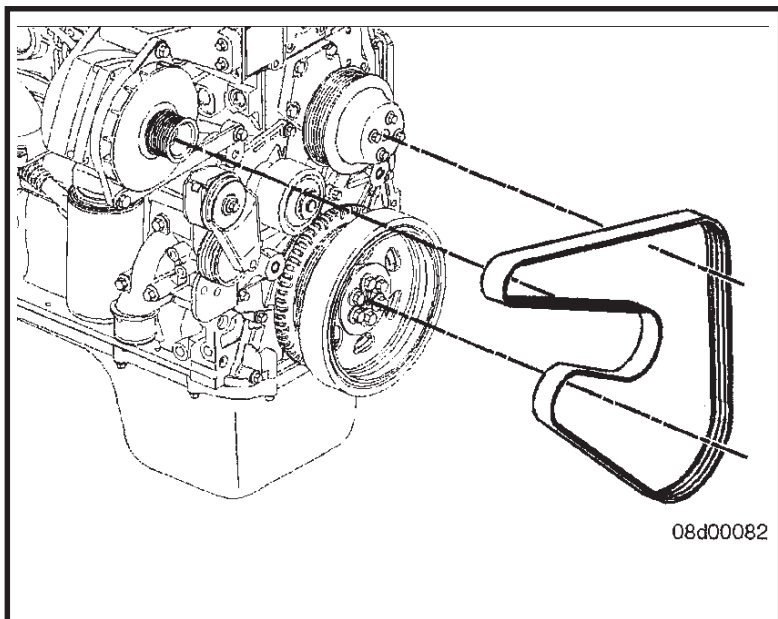


- ◀ – Instale el alternador. Consulte el Procedimiento 2713-001.
  - i* Verifique la polea del alternador con una regla plana para certificarse de que esté alineada con las otras poleas y en paralelo con la cara delantera del bloque.

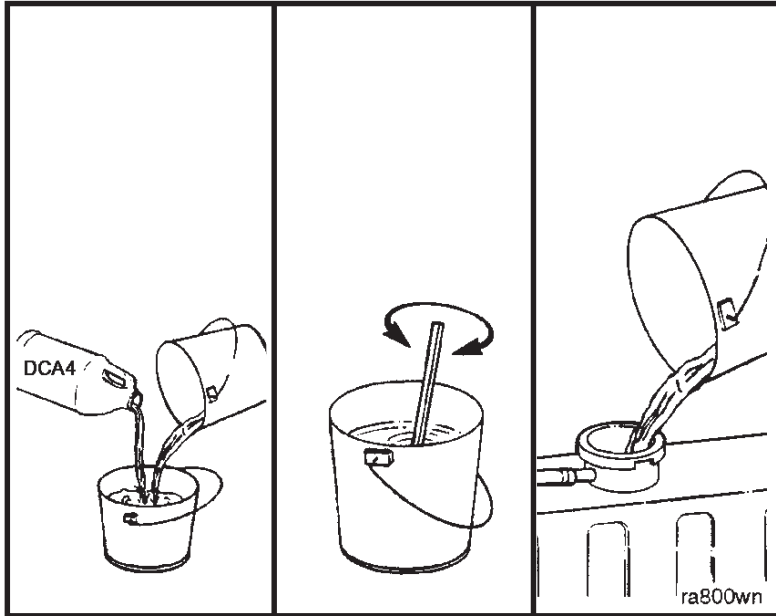




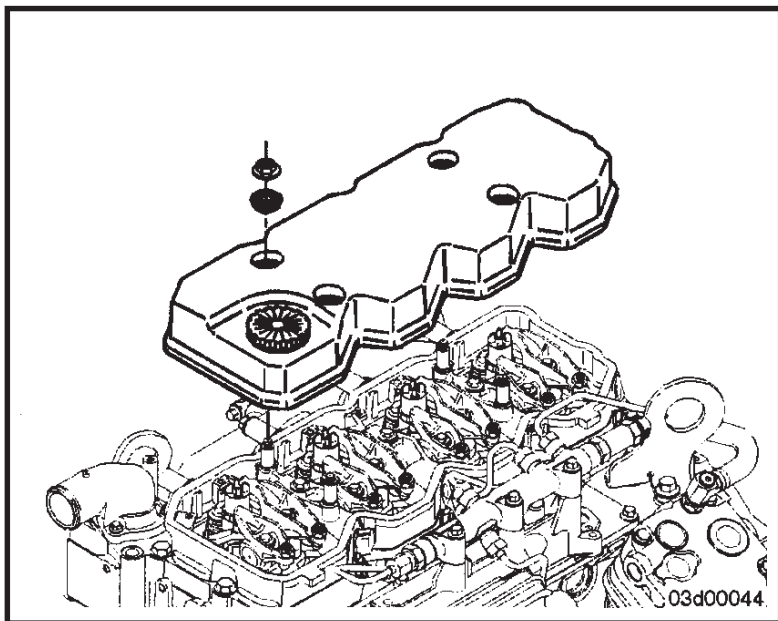
- ◀ – Apriete los tornillos del alternador. Consulte el Procedimiento 2713-001.



- ◀ – Instale la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.



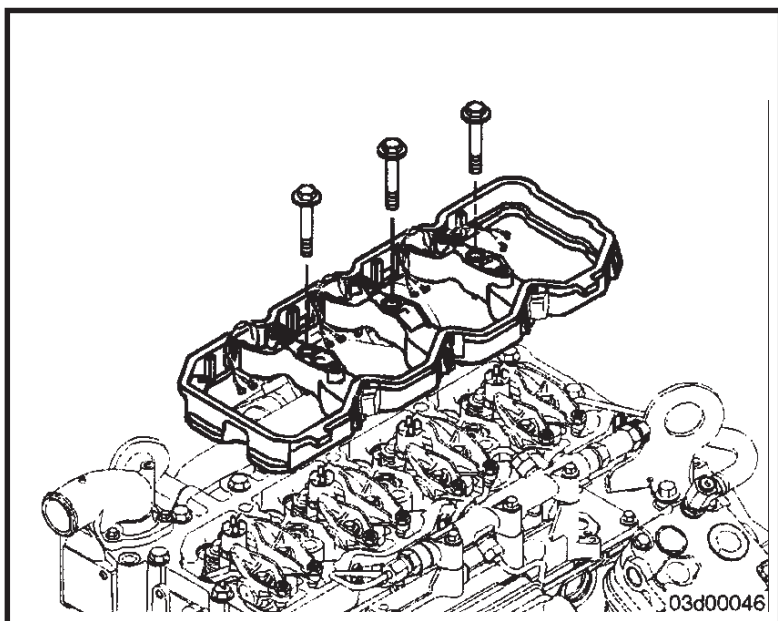
- ◀ – Abastezca con el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



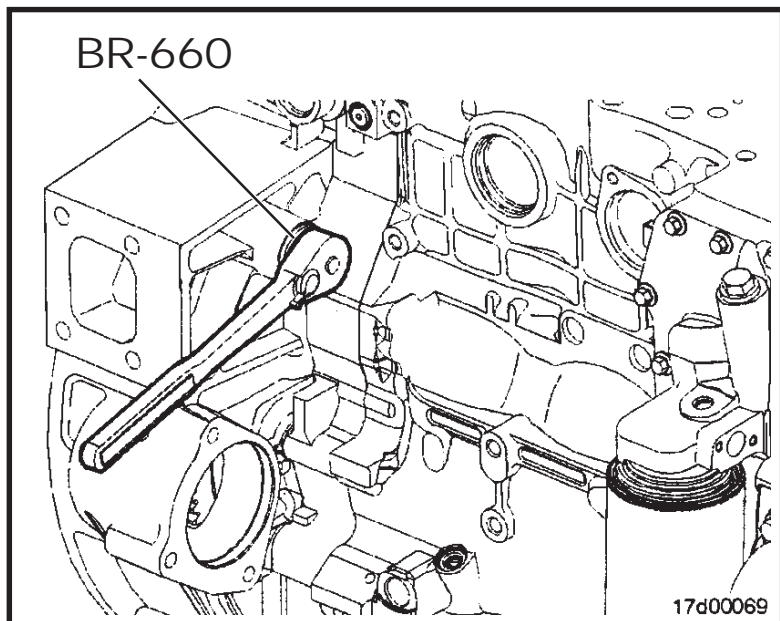
## Retén de la Guía de Válvulas de la Tapa de válvulas de Cilindros (1502-016)

### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



- ◀ – Remueva la carcasa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-013.

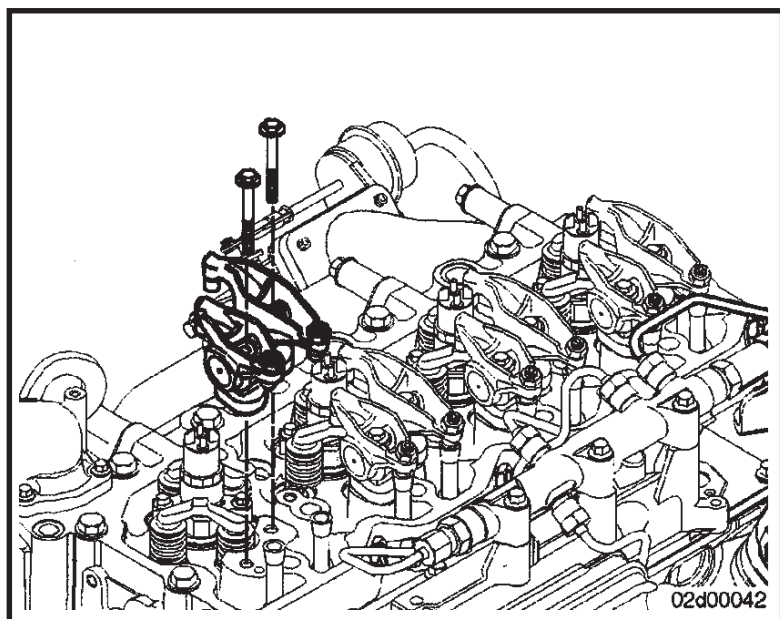


## Remoción

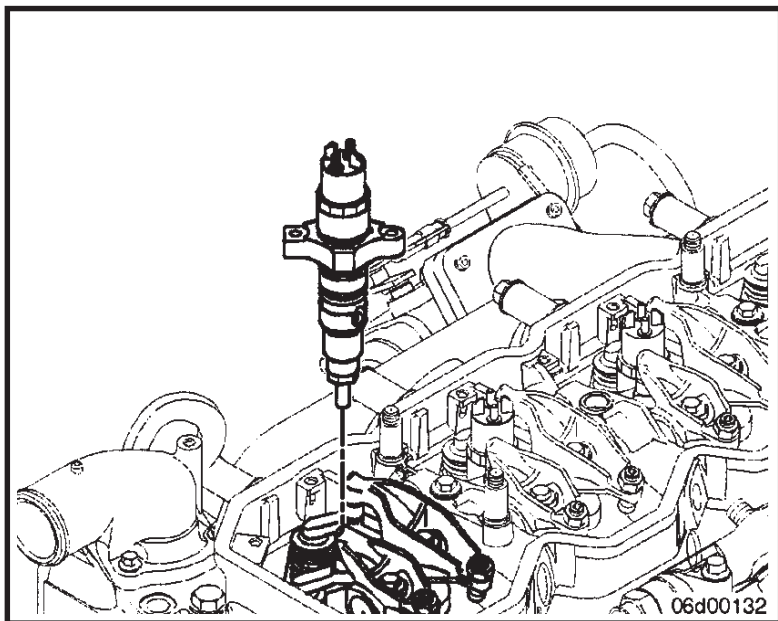
⚠ La falla en la colocación del pistón en el punto muerto superior resultará en la caída de la válvula en el cilindro. Se esto ocurre, el motor podrá ser dañado.

- ◀ – Gire el motor hasta colocar el pistón del cilindro siendo trabajado en el punto muerto superior (PMS). Utilice la herramienta de giro del motor **BR-660**.

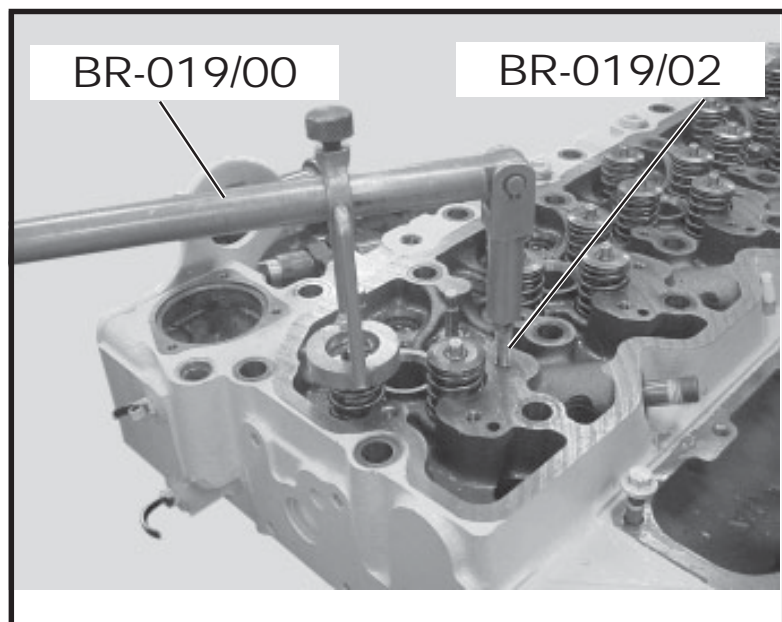
*i El punto muerto superior (PMS) de un cilindro específico es obtenido cuando ambos balancines estén libres.*



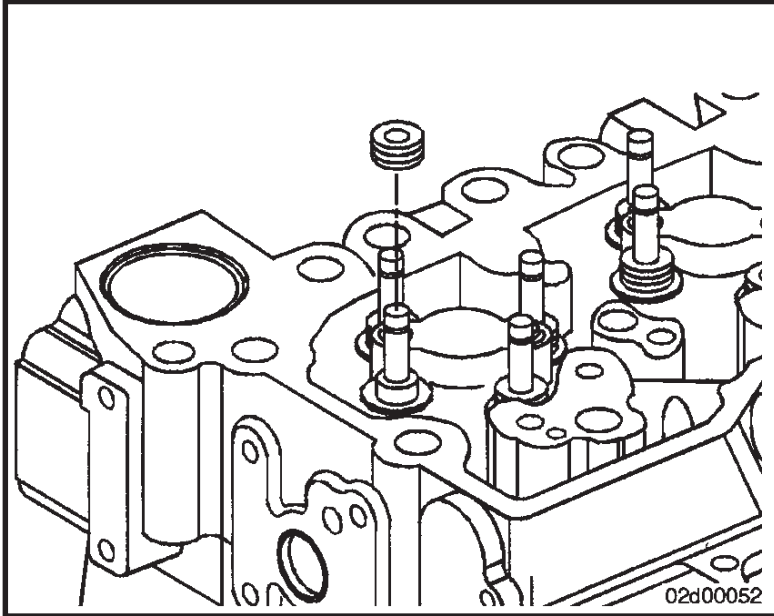
- ◀ – Remueva el conjunto de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.



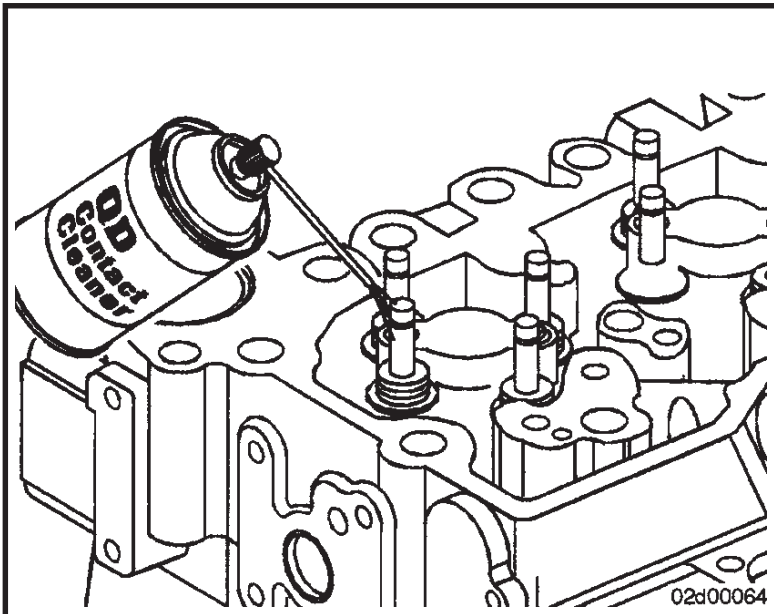
- ◀ – Remueva el inyector. Consulte el Procedimiento 2506-026.



- ◀ – Comprima los resortes de las válvulas con la herramienta **BR-019/00** y el adaptador **BR-019/02**.
- Remueva las trabas, la herramienta, y el retén de los resortes y los resortes.



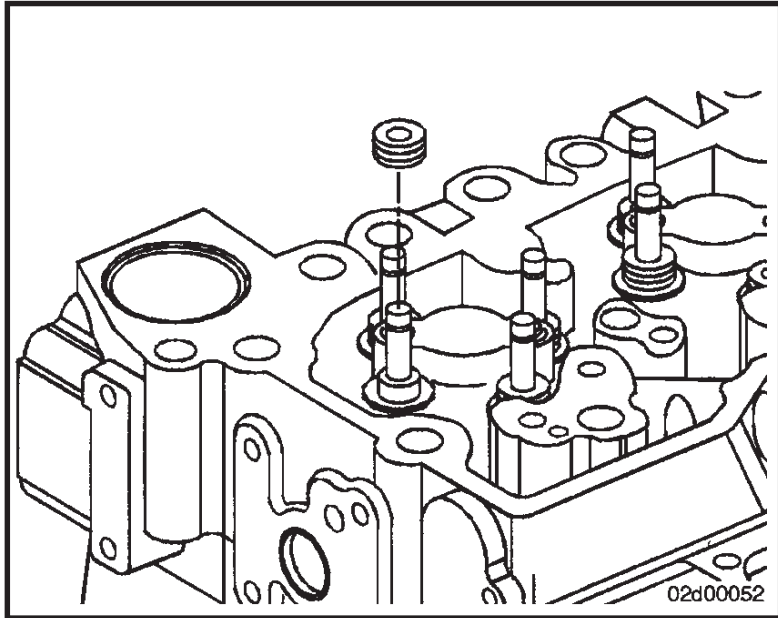
- ◀ – Con un destornillador, remueva y descarte el retén de la válvula.



## Limpieza

- ◀ – Limpie la torre del retén con un limpiador de contacto eléctrico.

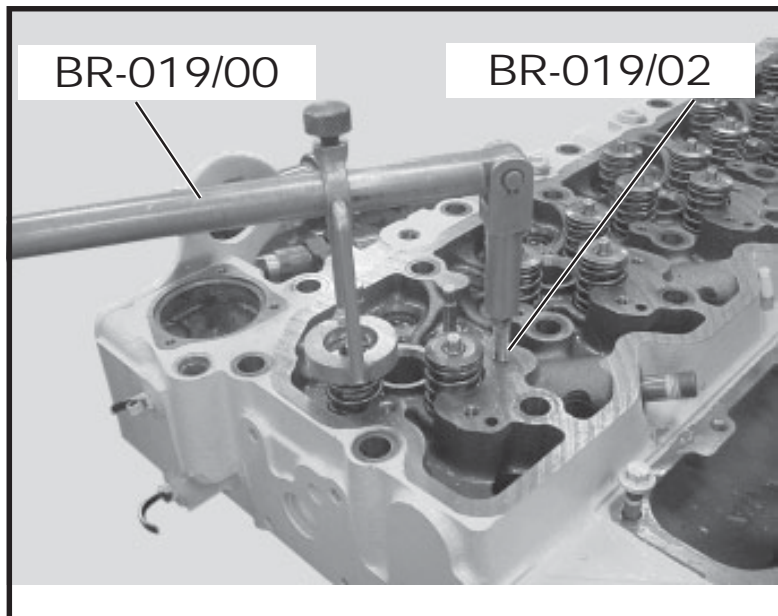


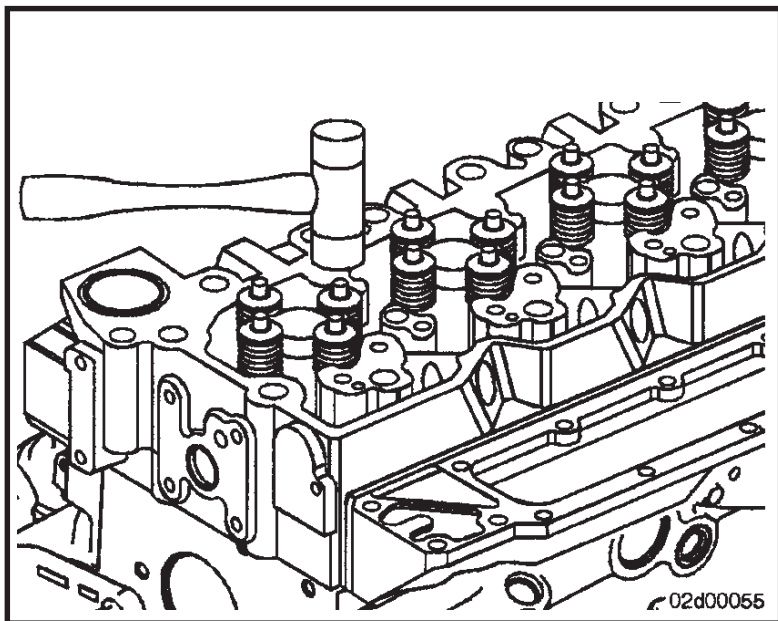


## Instalación

**i** Utilice un soquete largo de 13 mm y una extensión para posicionar el nuevo retén en su lugar.

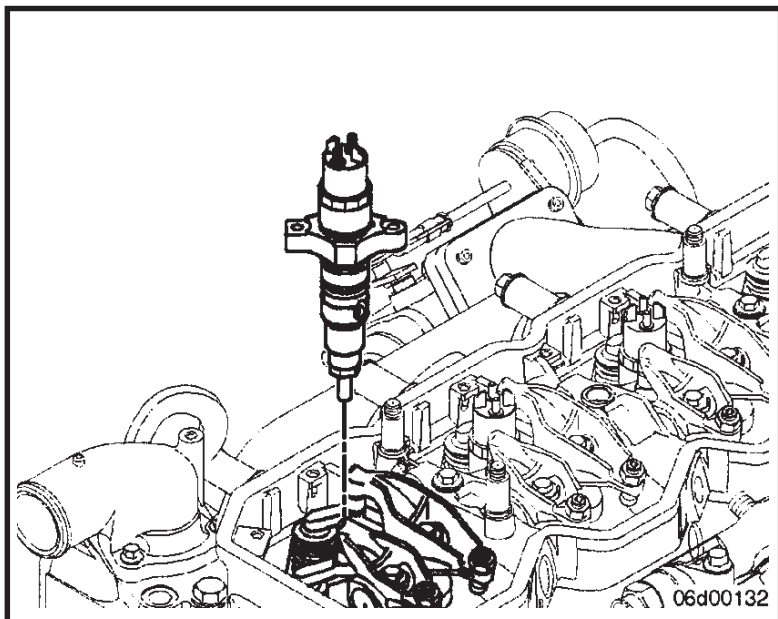
- ◀ – Instale los nuevos retenes de las válvulas.
  - ◆ Motores **sin** EGR (Recirculación de Gases de Escape), si se aplica: instale los retenes de válvula amarillos sobre las guías de las válvulas de admisión y los retenes de válvula verdes sobre las guías de las válvulas de escape.
  - ◆ Motores **con** EGR (Recirculación de Gases de Escape), si se aplica: los retenes de las válvulas de admisión y escape son iguales.
- Instale los resortes de las válvulas y los retenes de los resortes.
- ◀ – Comprima los resortes de las válvulas con la herramienta **BR-019/00** y el adaptador **BR-019/02**.
- Instale las trabas de los resortes.
- Remueva la herramienta.





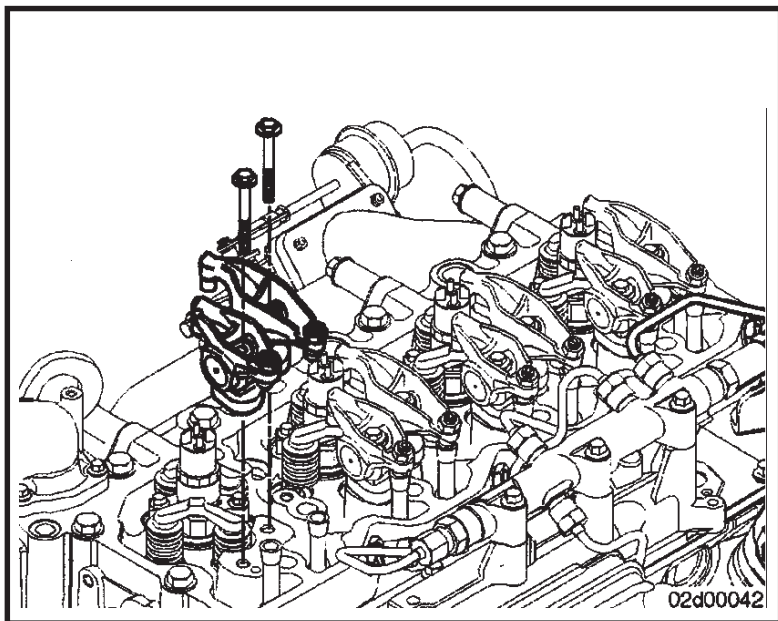
 **Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice anteojos de seguridad al utilizar un martillo.**

- ◀ – Golpee en el vástago de la válvula con un martillo de plástico para asentar completamente las trabas de los resortes.

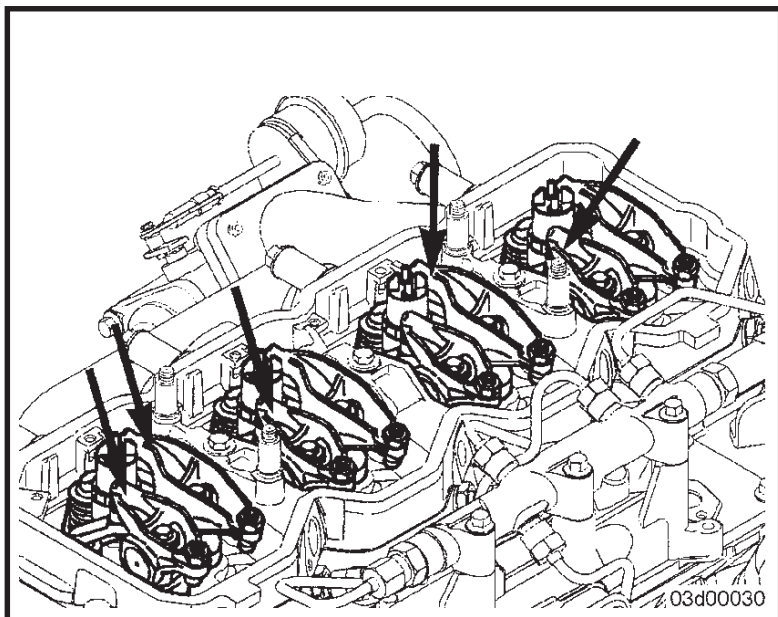


- ◀ – Instale el inyector. Consulte el Procedimiento 2506-026.

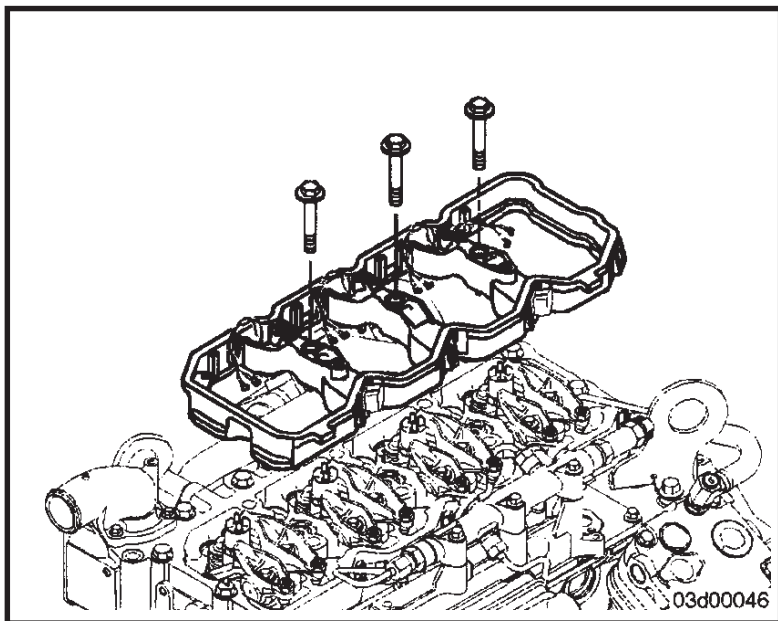




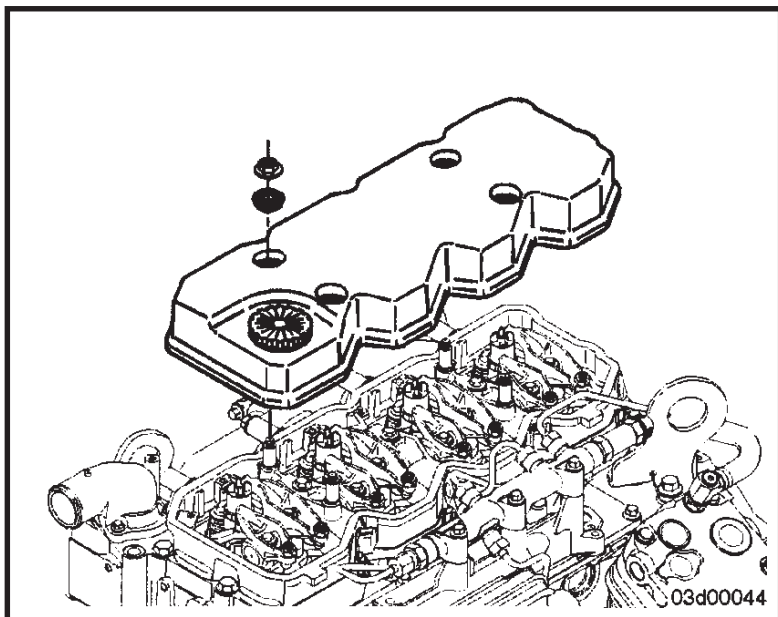
- ◀ – Instale el conjunto de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.



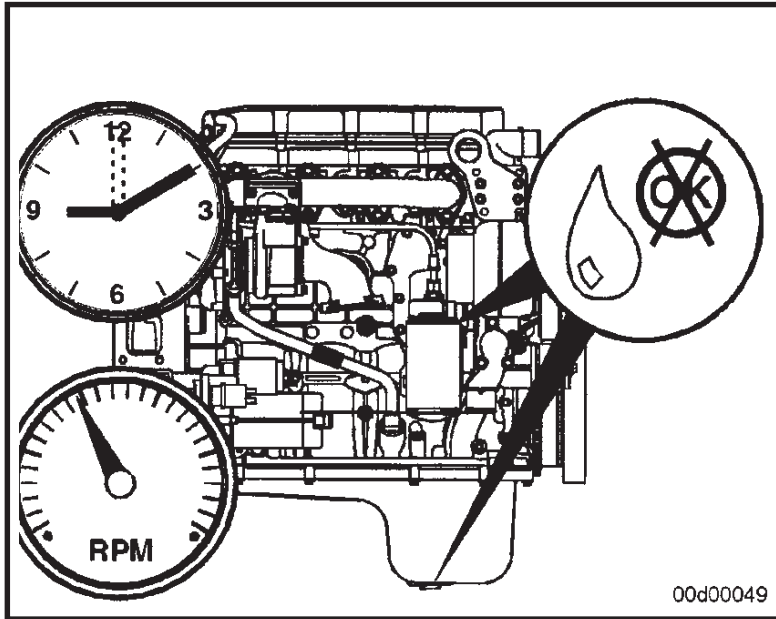
- ◀ – Ajuste las piezas superiores. Consulte el Procedimiento 1503-004.



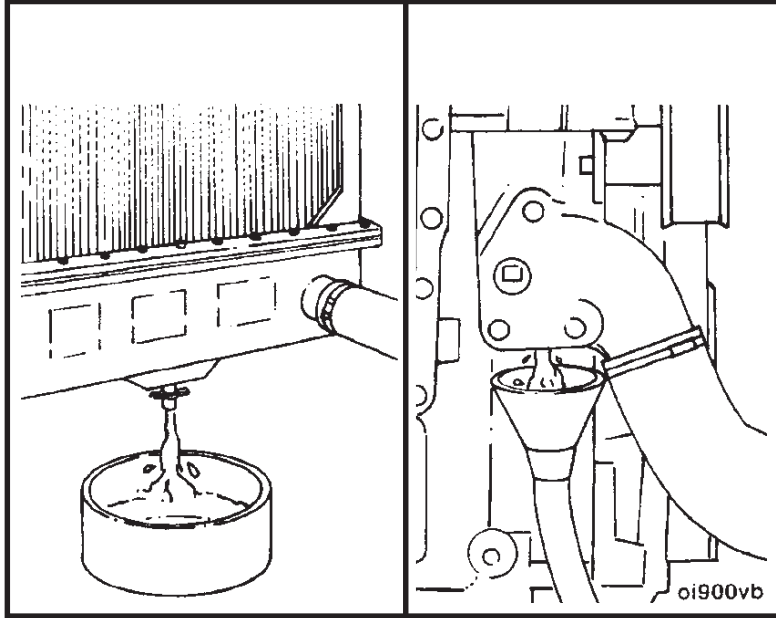
- ◀ – Instale la carcasa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-013.



- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.



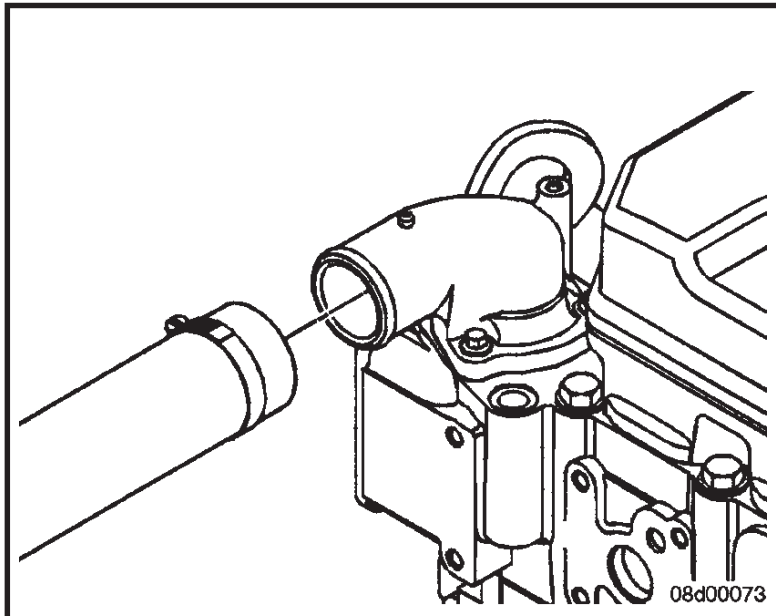
- ◀ – Haga funcionar el motor en marcha lenta durante 5 a 10 minutos para verificar si hay fugas y si el funcionamiento es adecuado.



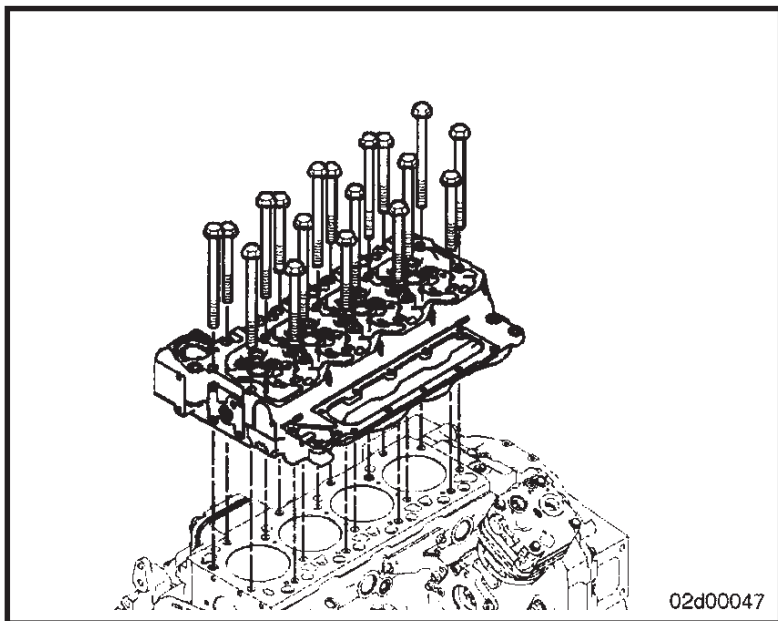
## Válvulas de la Tapa de válvulas (1502-004)

### Pasos Preparatorios

- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.

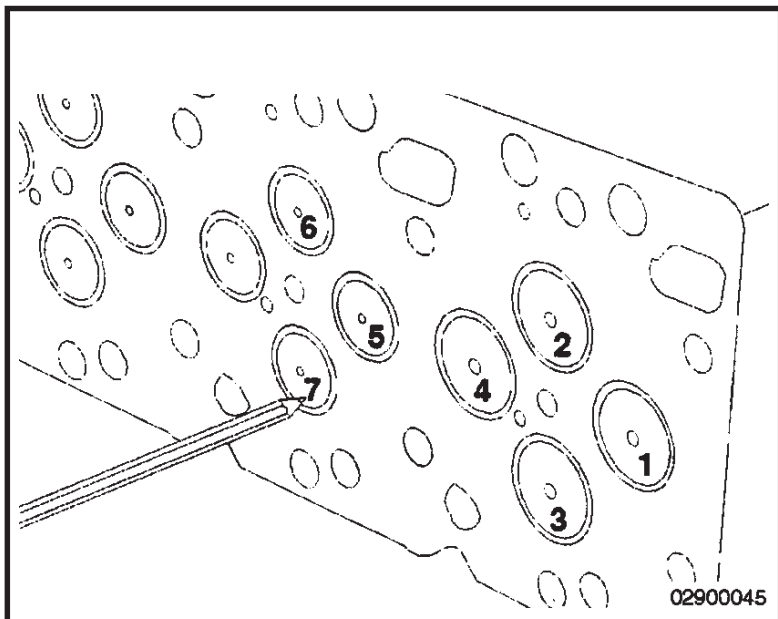


- ◀ – Remueva todas las mangueras de agua y del calentador de la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1908-045.



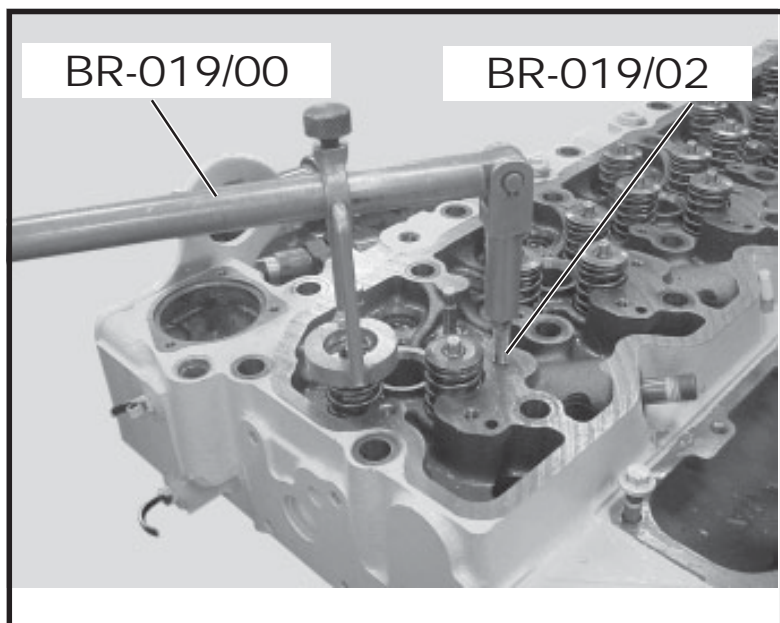
## Remoción

- ◀ – Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.

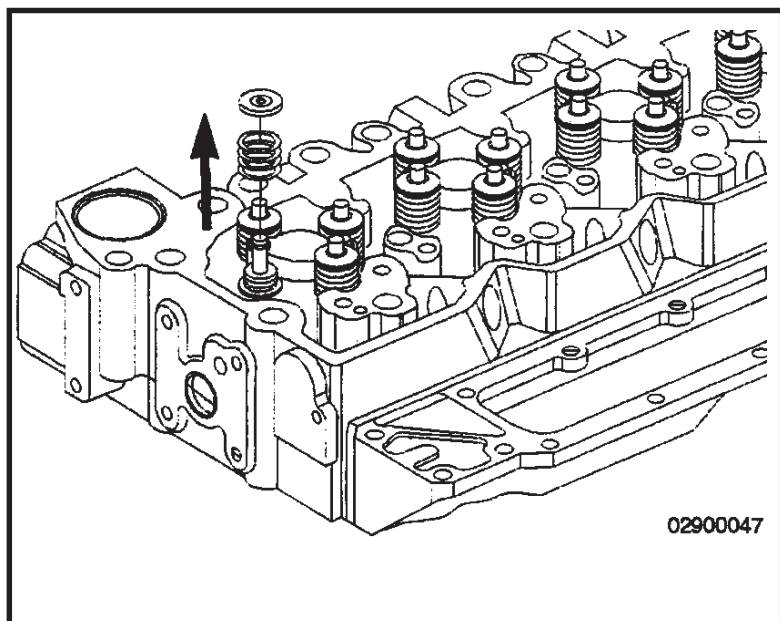


## Desmontaje

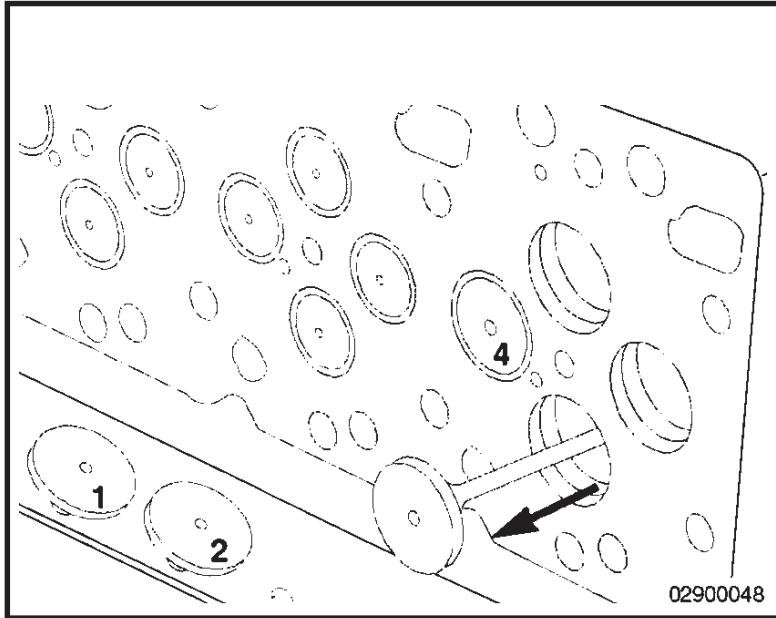
- ◀ – Marque las válvulas para identificar sus localizaciones.



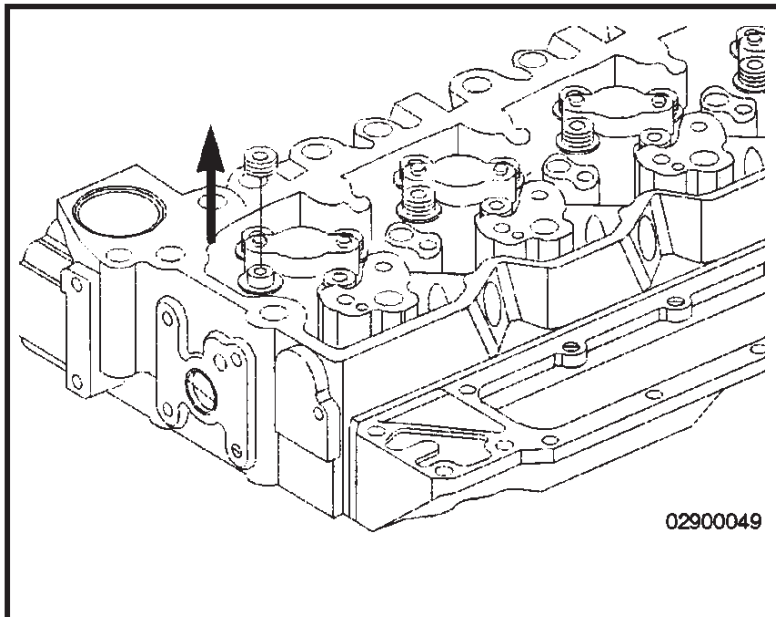
- ◀ – Comprima el resorte de la válvula con la herramienta **BR-019/00** y el adaptador **BR-019/02**.
- Remueva las trabas del vástago de la válvula.



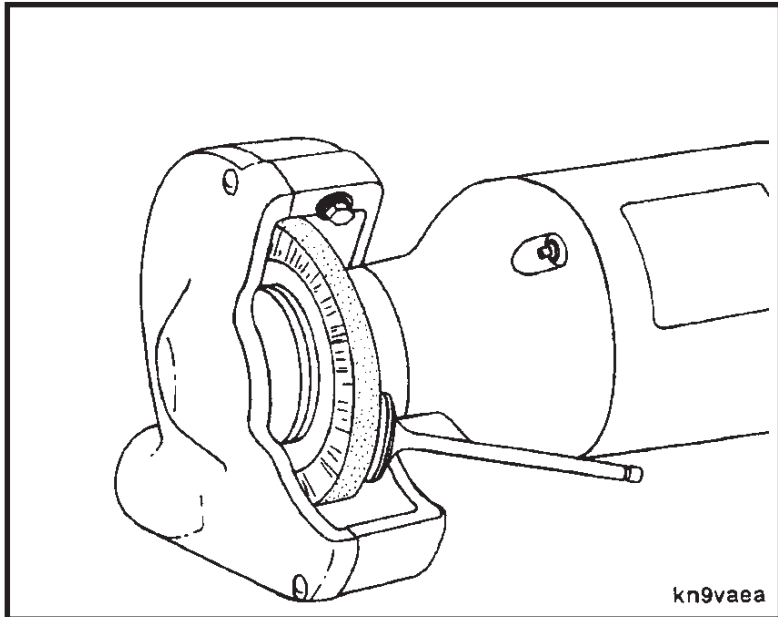
- ◀ – Suelte el resorte y remueva el resorte y el retén del resorte.



- ◀ – Remueva la válvula.
  - Remueva las trabas, los retenes de los resortes, los resortes y las válvulas restantes.
- i** *Mantenga las válvulas etiquetadas para garantizar el par correcto con las sedes al efectuar las mediciones.*



- ◀ – Remueva los retenes de los vástagos de las válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-016.

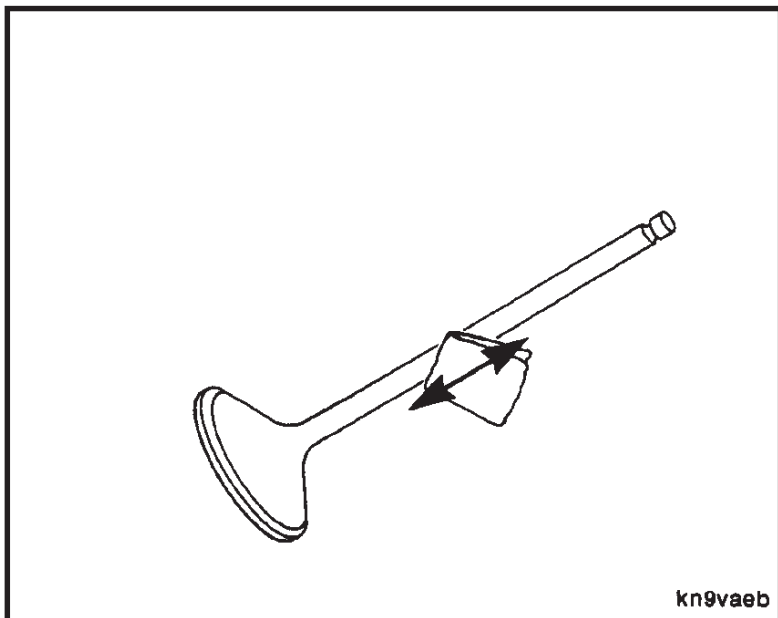


## Limpieza

**⚠ Utilice equipamiento de protección ocular durante la limpieza de las válvulas con una rueda de cepillo circular para reducir la posibilidad de accidentes personales.**

◀ – Limpie las cabezas de las válvulas con un cepillo giratorio de alambre suave.

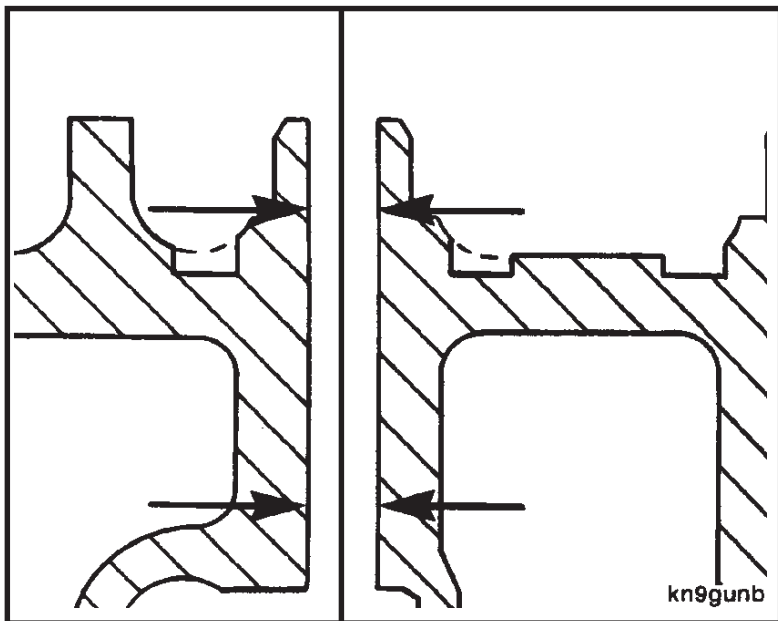
**i** *Mantenga las válvulas etiquetadas para garantizar el par correcto con las sedes al efectuar las mediciones.*



**⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.**

◀ – Utilice una esponja Scotch-Brite™, o equivalente, y solvente para pulir los vástagos de las válvulas.





## Inspección para Reutilización

### Inspección de las Guías de Válvula

- ◀ – Verifique si las guías de válvula presentan ralladuras y marcas.
- Mida el orificio de la guía de la válvula.

#### Diámetro del Orificio de la Guía de Válvula

mm

7,027

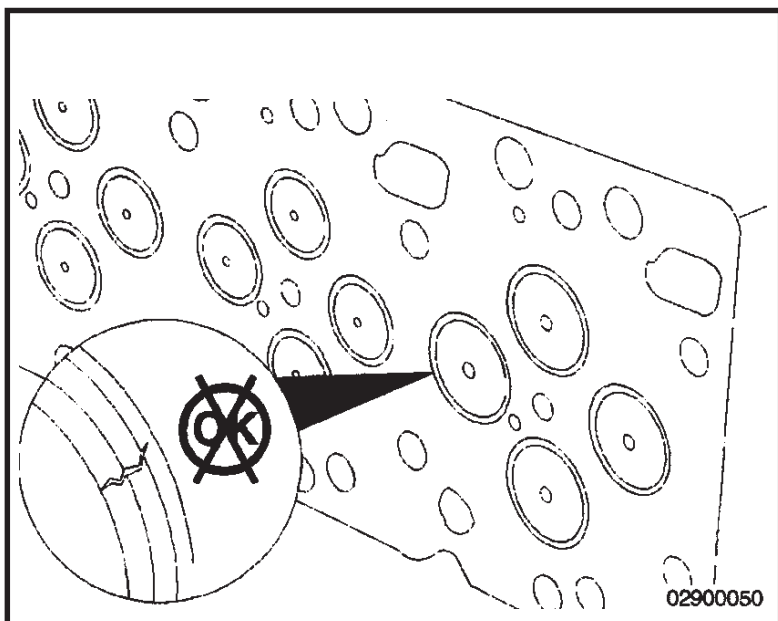
MÍN

7,077

MÁX

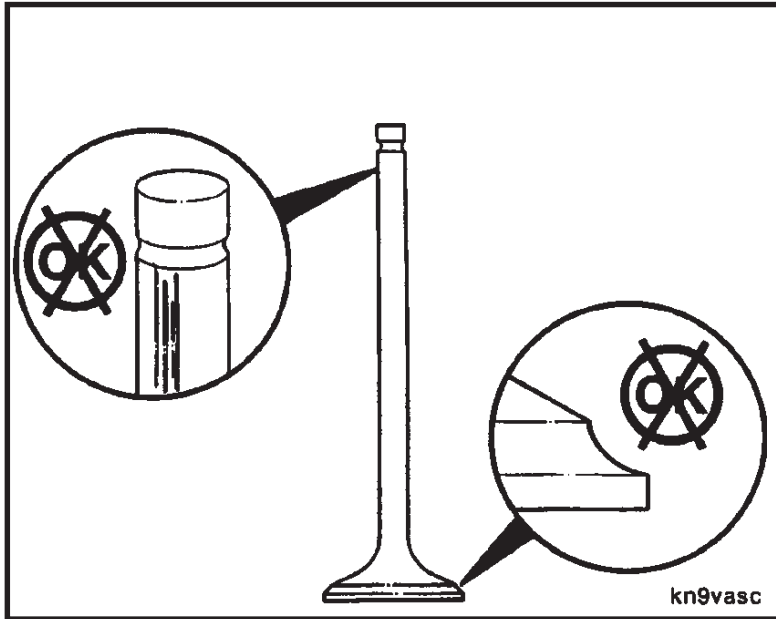


*Si la inspección revela la existencia de guías dañadas, la tapa de válvulas deberá ser substituida.*

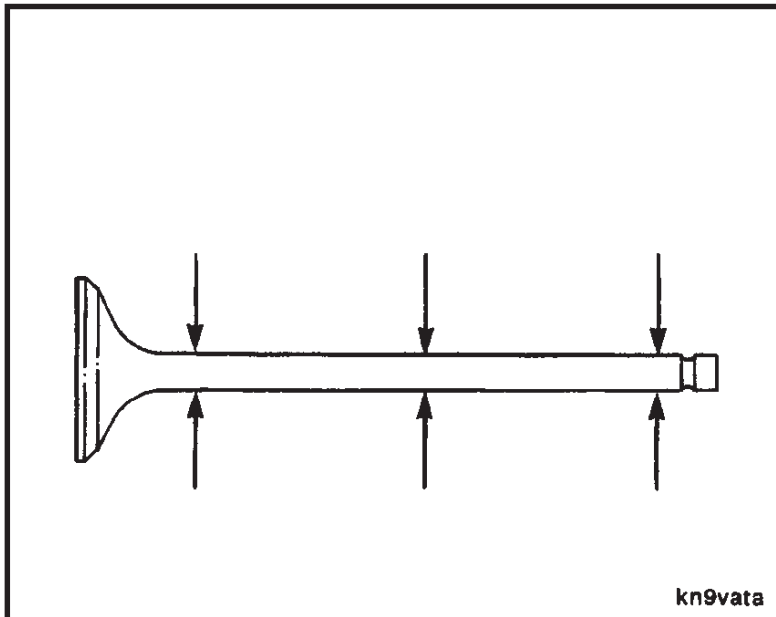


### Inspección de las Sedes de Válvula

- ◀ – Verifique si las sedes de válvula presentan grietas o áreas quemadas.



- ◀ – Verifique si las válvulas presentan desgaste anormal en las cabezas y en los vástagos.



- ◀ – Mida el diámetro de los vástagos de las válvulas.

#### Diámetro del Vástago de la Válvula


mm

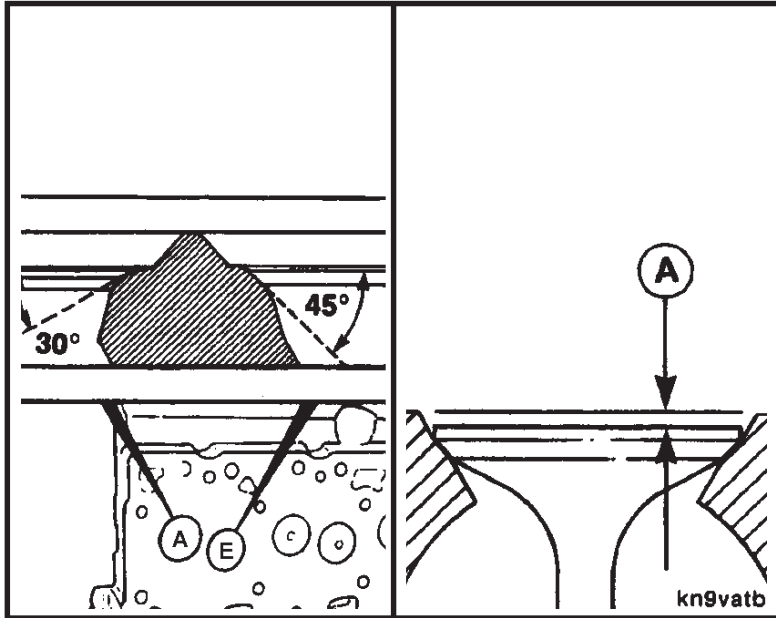
6,96

MÍN

7,01

MÁX

 Si el diámetro del vástago está fuera de las especificaciones, la válvula **deberá** ser substituida.



◀ – Ángulo de la sede de las válvulas:

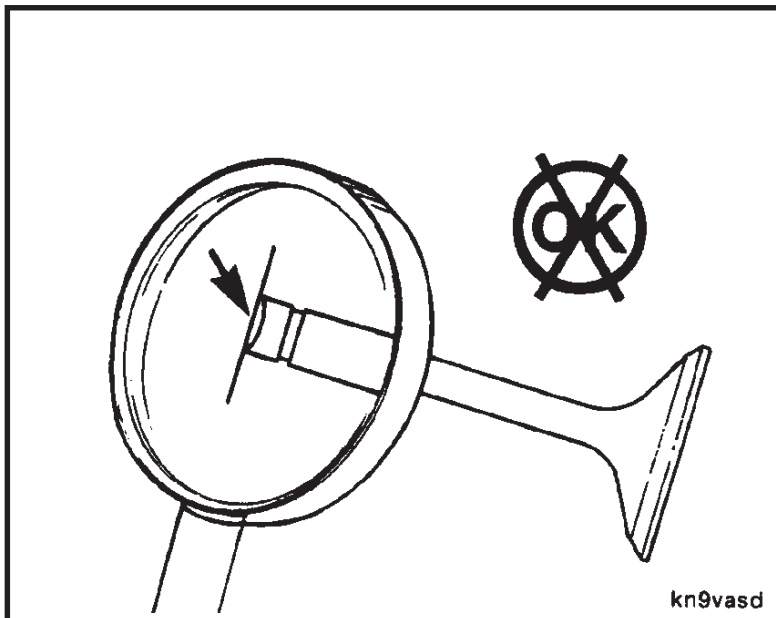
- ◆ Admisión: 30 grados
- ◆ Escape: 45 grados

#### Profundidad de la Válvula de Admisión (Instalada)

mm	
0,584	MÍN
1,092	MÁX

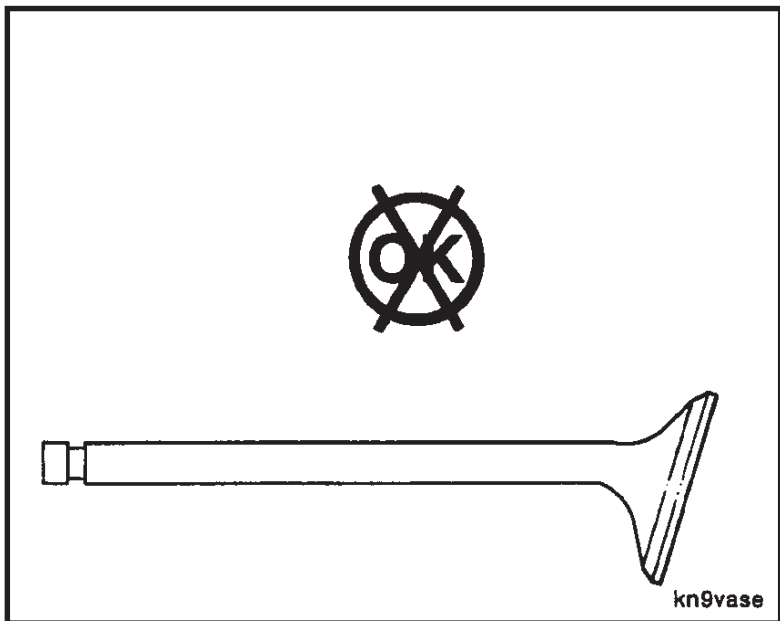
#### Profundidad de la Válvula de Escape (Instalada)

mm	
0,965	MÍN
1,473	MÁX

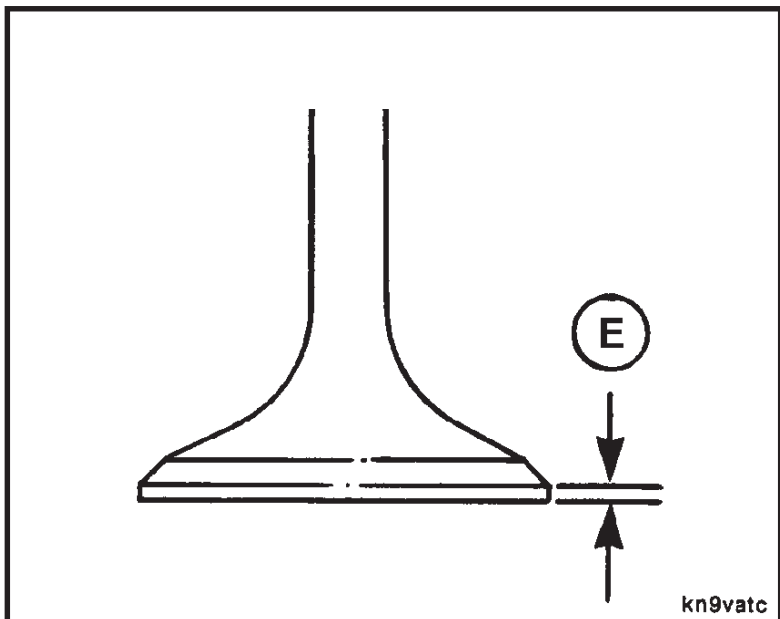


**i** Si el ángulo de la sede de válvula está fuera de las especificaciones, la válvula **deberá** ser substituida.

◀ – Verifique la planicidad de la extremidad del vástago de la válvula. Substituya la válvula si esta está desgastada.



- ◀ – Verifique si las válvulas están torcidas. Si están torcidas deberán ser substituidas.



- ◀ – Mida el espesor de la base para determinar si existe material suficiente para esmerilar la válvula.

---

### Límite de Espesor de la Base de la Válvula

---

mm

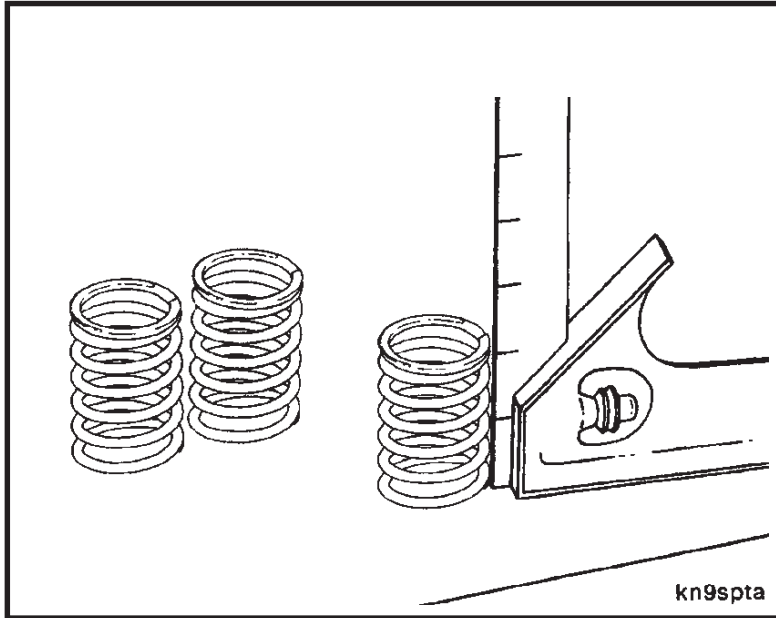
---

0,79

MÍN



*Si el espesor de la base está fuera de la especificación, la válvula **deberá** ser substituida o retrabajada.*



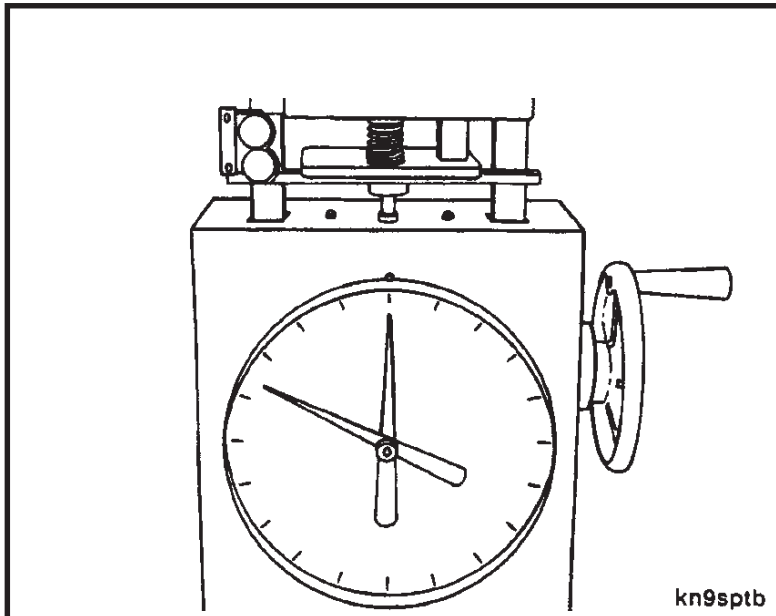
- Inspeccione los resortes de las válvulas.
- ◀ – Mida los resortes de las válvulas.

**Largo Libre Aproximado (L) :**

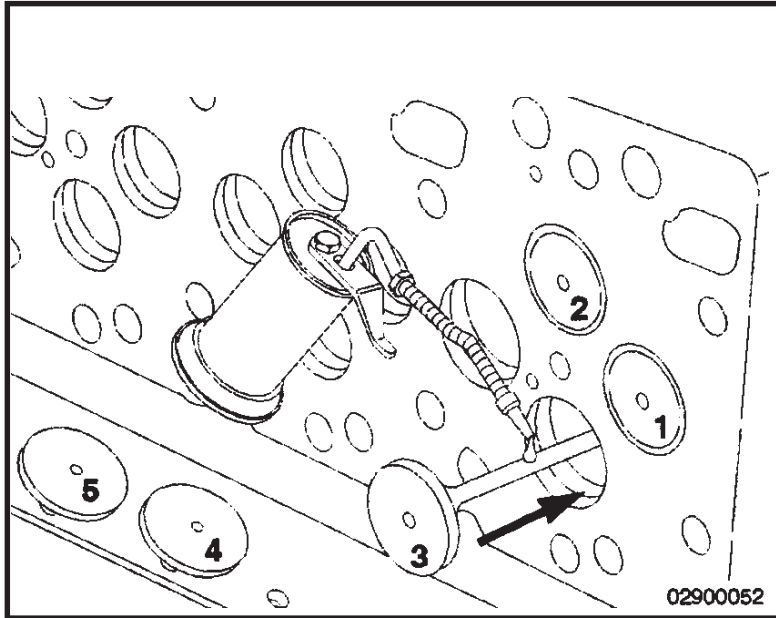
- ◆ 47,75 mm

**Inclinación Máxima:**

- ◆ 1,5 mm



- ◀ – Verifique la carga de los resortes.
  - ◆ Es necesaria una carga de 320,8 a 358,8 N para comprimir un resorte a una altura de 35,3 mm.



## Montaje

⚠ **Lubrique todos los orificios de guía de válvula y los vástagos de las válvulas con aceite de motor SAE 15W-40. La no lubricación podrá resultar en desgaste prematuro de la guía de la válvula.**

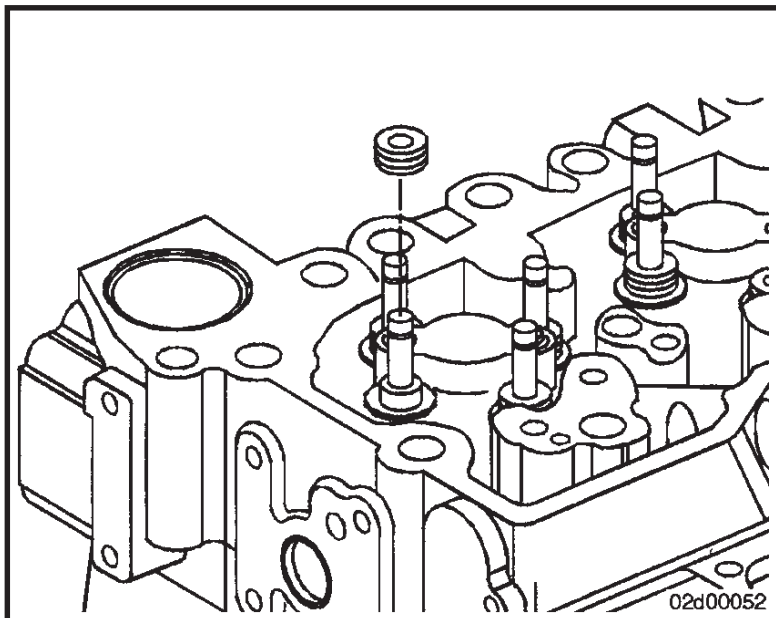
- ◀ – Lubrique los vástagos de las válvulas con aceite SAE 15W-40 para motor antes de instalar las válvulas.

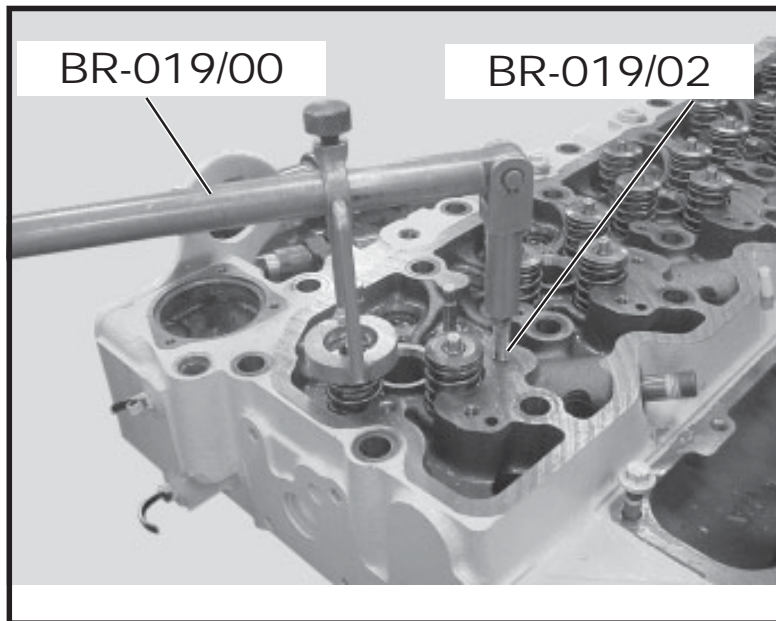
⚠ **Limpie todos los componentes de la tapa de válvulas antes del montaje.**

- ◀ – Instale los nuevos retenes de vástago de las válvulas. Coloque la tapa de válvulas en una superficie plana para evitar que las válvulas caigan durante la instalación. Consulte el Procedimiento 1502-016.

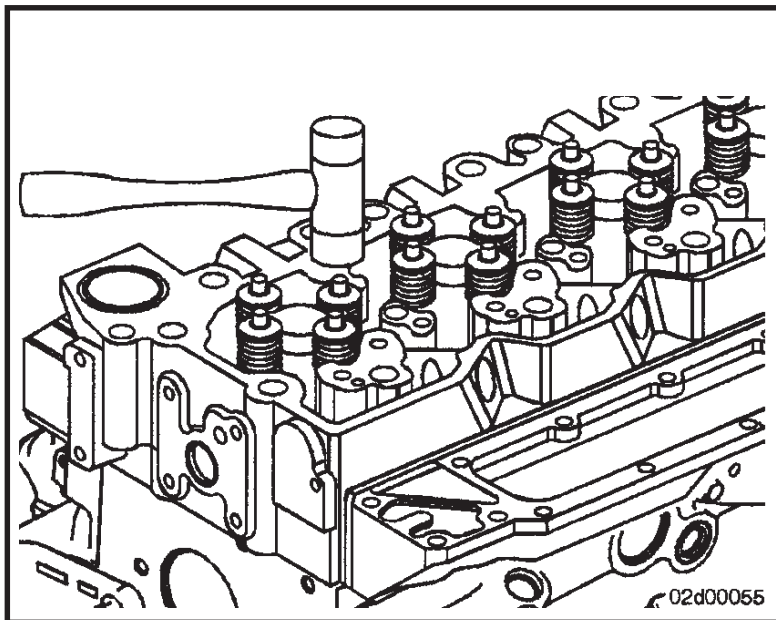
◆ Motores **sin** EGR (Recirculación de Gases de Escape), si se aplica: instale los retenes de válvula amarillos sobre las guías de las válvulas de admisión y los retenes de válvula verdes sobre las guías de las válvulas de escape.

◆ Motores **con** EGR (Recirculación de Gases de Escape), si se aplica: los retenes de las válvulas de admisión y escape son iguales.

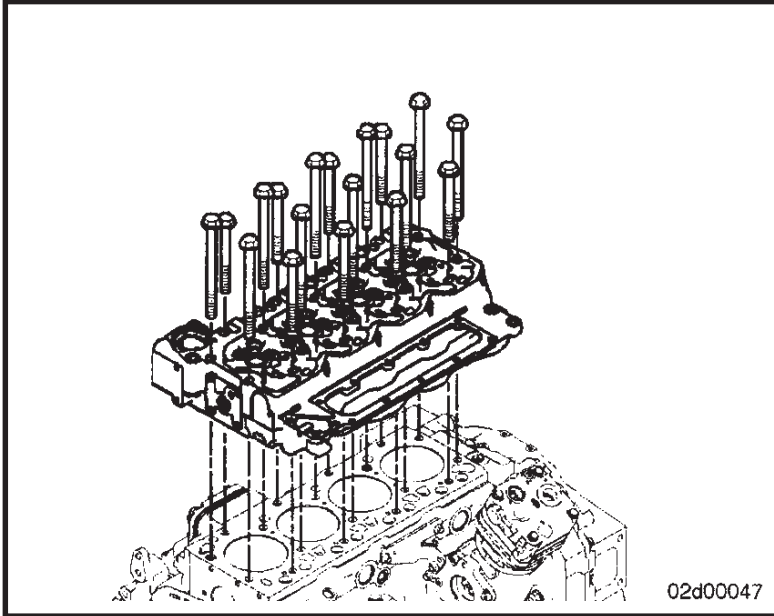





- Instale el resorte de la válvula y el retén del resorte.
- ◀ – Comprima el resorte de la válvula con la herramienta **BR-019/00** y el adaptador **BR-019/02**.
- Instale nuevas trabas de válvula y alivie la tensión de los resortes.
- Remueva la herramienta.
- Repita el procedimiento para todas las válvulas.



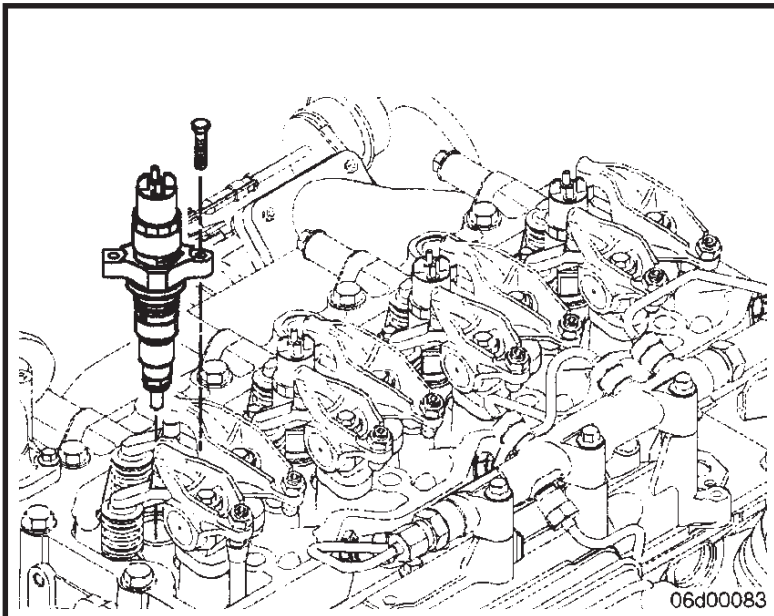
- ⚠ Utilice protección ocular para reducir la posibilidad de accidentes personales. Si las trabas de la válvula no están instaladas correctamente, podrán saltar cuando el vástago es golpeado con un martillo.
- ◀ – Después del montaje, golpee en los vástagos de las válvulas con un martillo de plástico para certificarse de que las trabas estén bien asentadas.



## Instalación

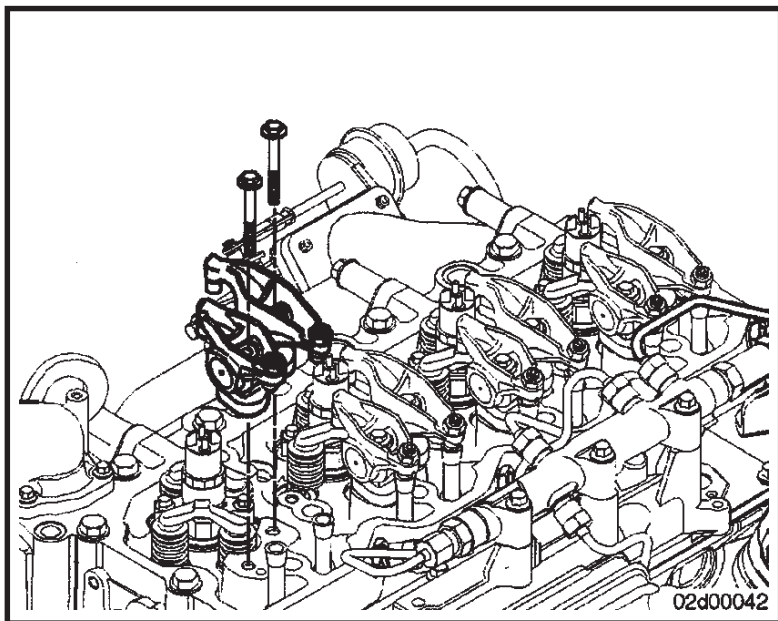
 Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Instale la tapa de válvulas y la junta. Consulte el Procedimiento 1502-004.

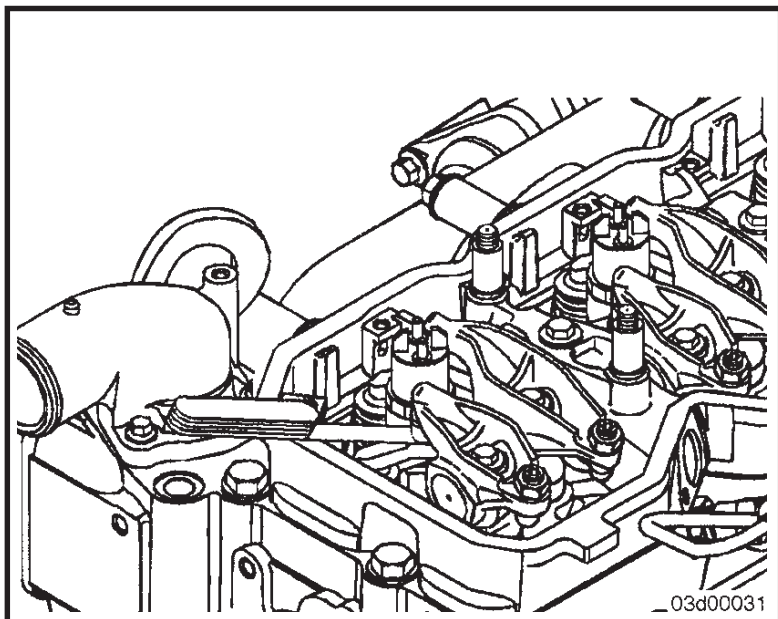


- ◀ – Instale los inyectores. Consulte el Procedimiento 2506-026.

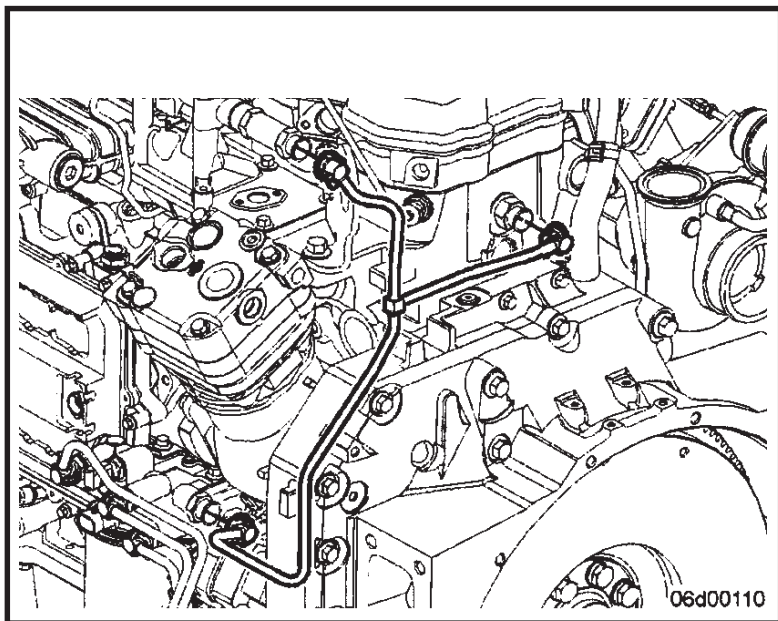




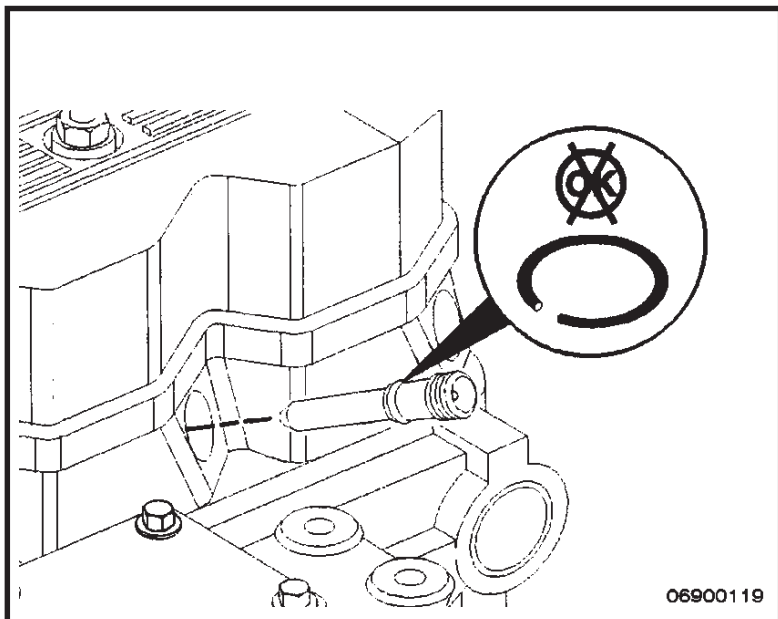
- ◀ – Instale las crucetas. Consulte el Procedimiento 1502-001.
- Instale los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.



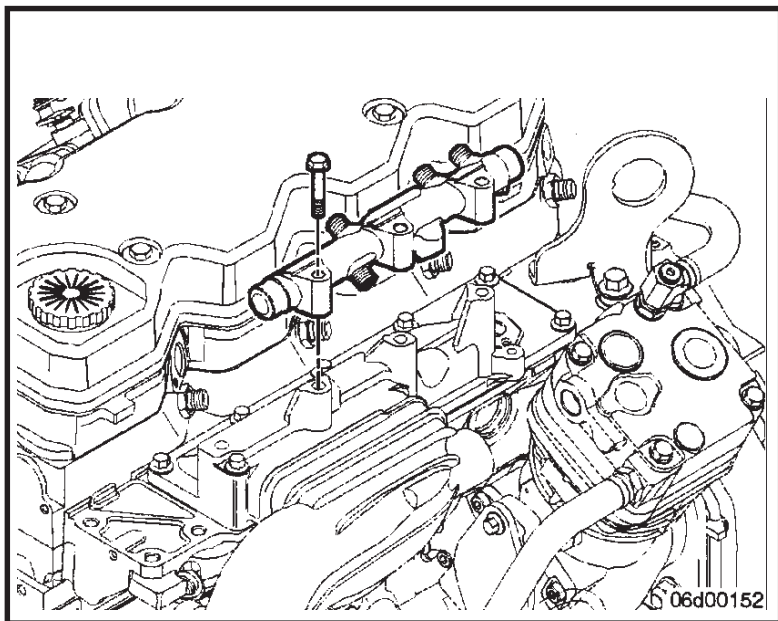
- ◀ – Ajuste el juego de las válvulas. Consulte el Procedimiento 1503-004.



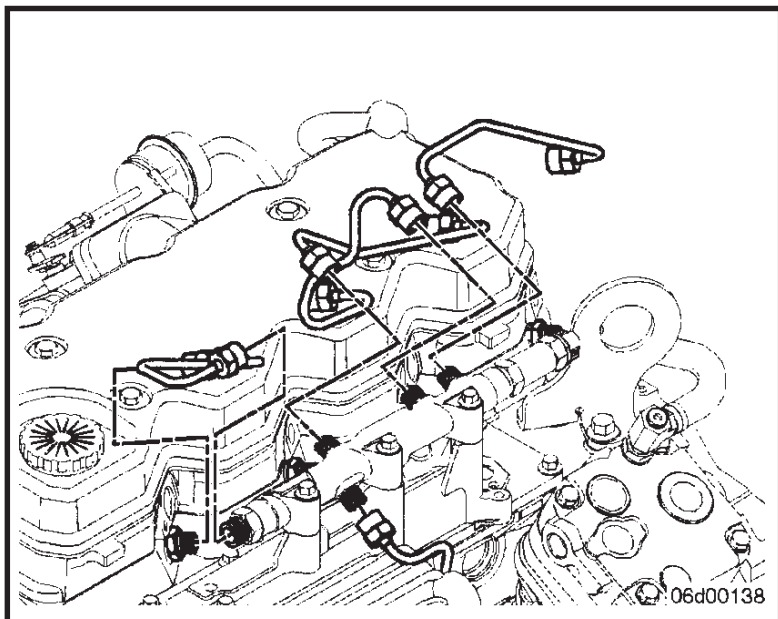
- ◀ – Instale las líneas de drenaje de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-013.



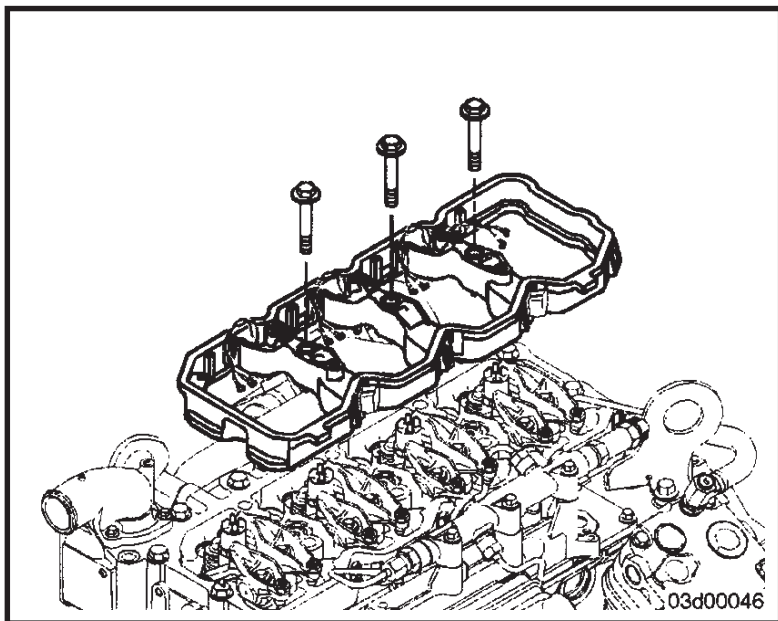
- ◀ – Instale los tubos conectores de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-052.



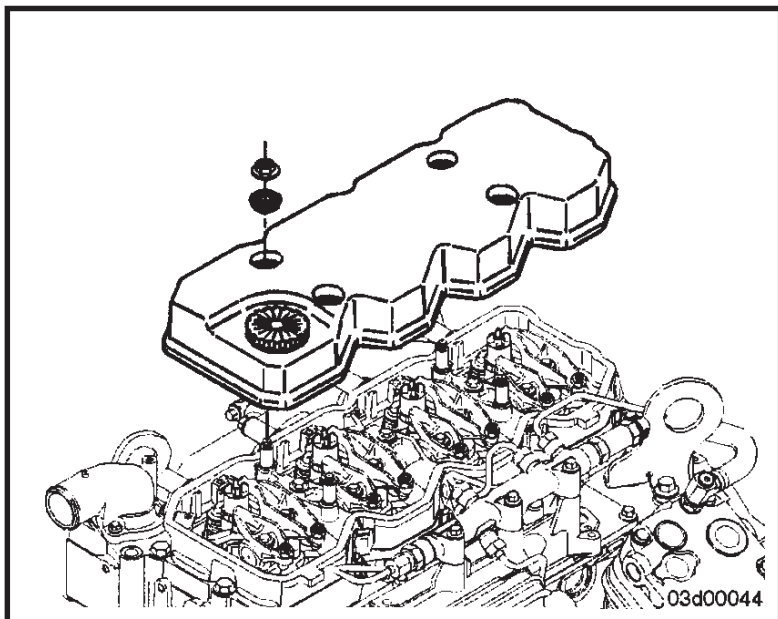
- ◀ – Instale el common rail. Consulte el Procedimiento 2506-060.



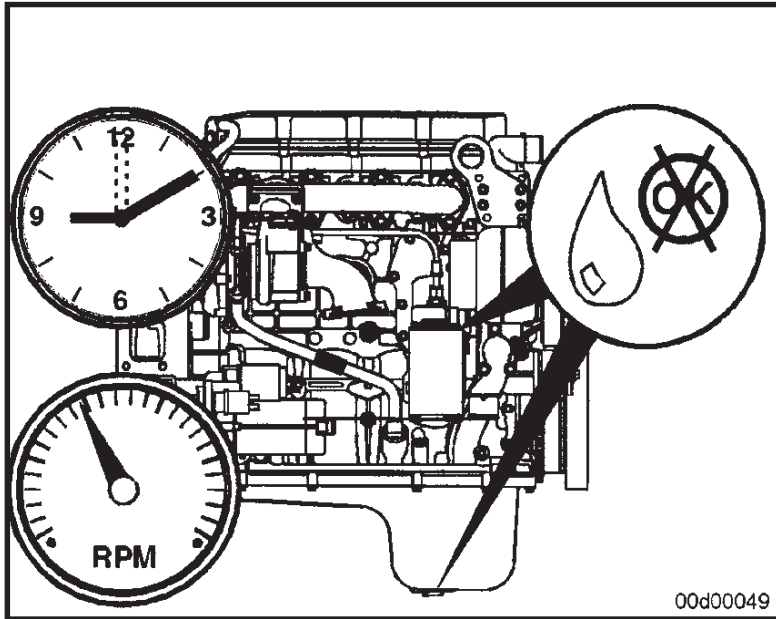
- ◀ – Instale las líneas de alta presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-051.



- ◀ – Instale la carcasa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-013.



- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.



◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

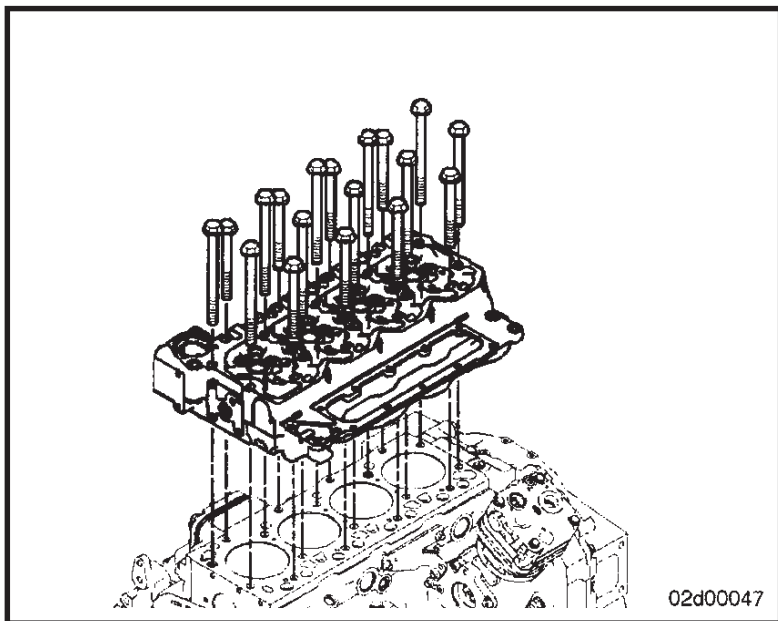
## Junta de la Tapa de válvulas (1502-021)

### Remoción

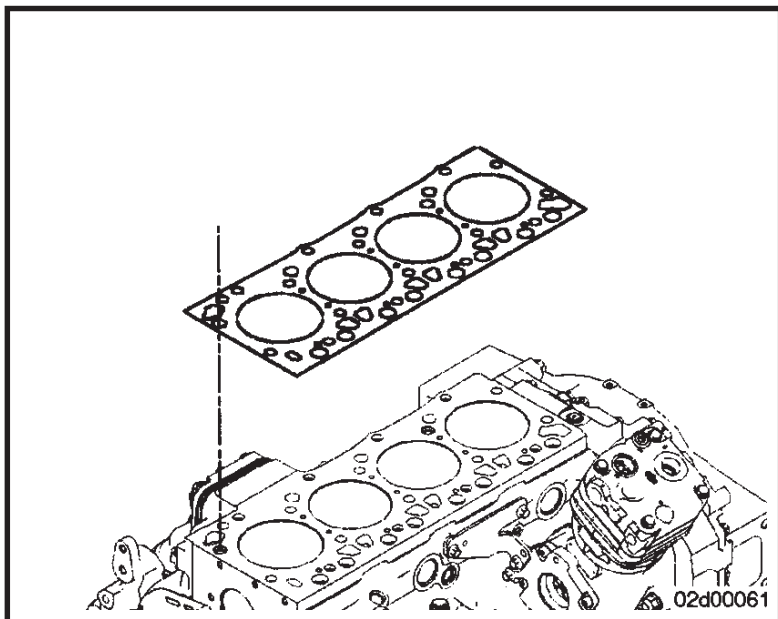


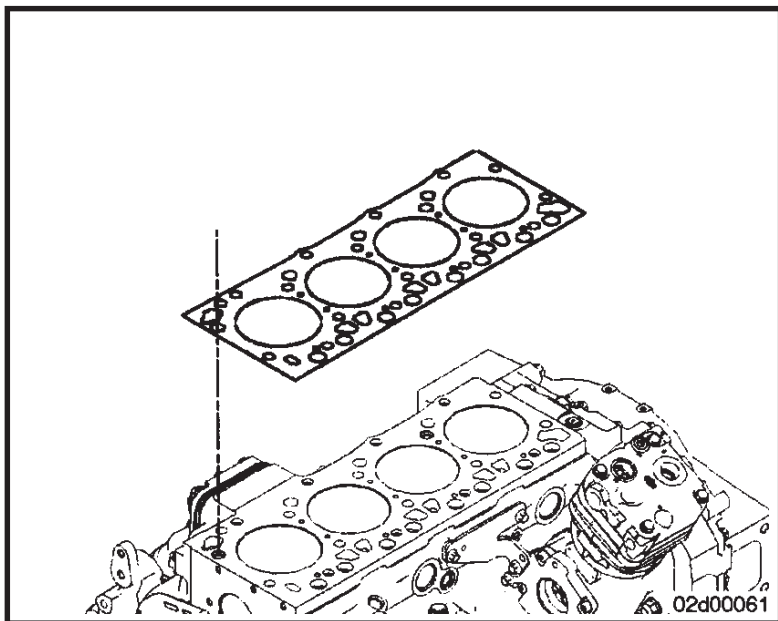
Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.



- ◀ – Remueva la junta de la tapa de válvulas.



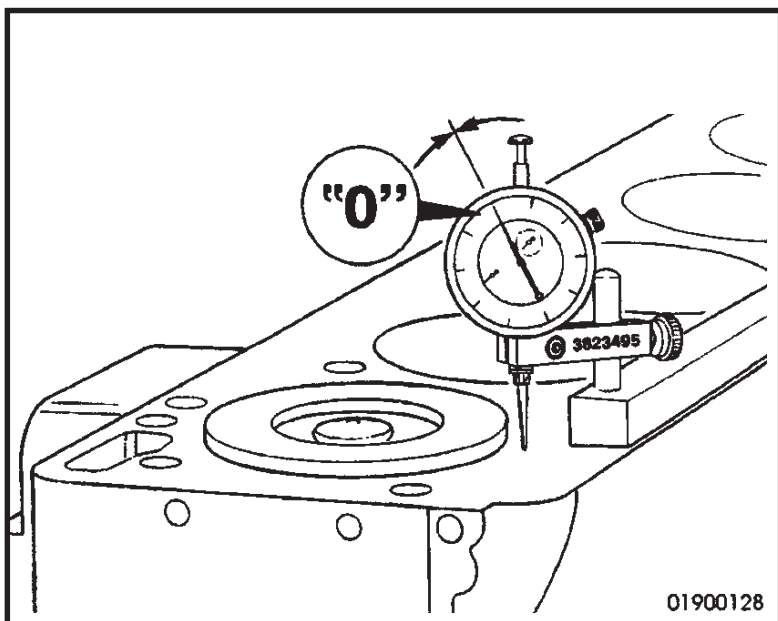


## Instalación



**Una junta nueva deberá ser instalada. No reutilice la junta antigua.**

- ◀ – Instale a junta.
- Las juntas de la tapa de válvulas son graduadas. Para la substitución, utilice siempre una junta del mismo número.

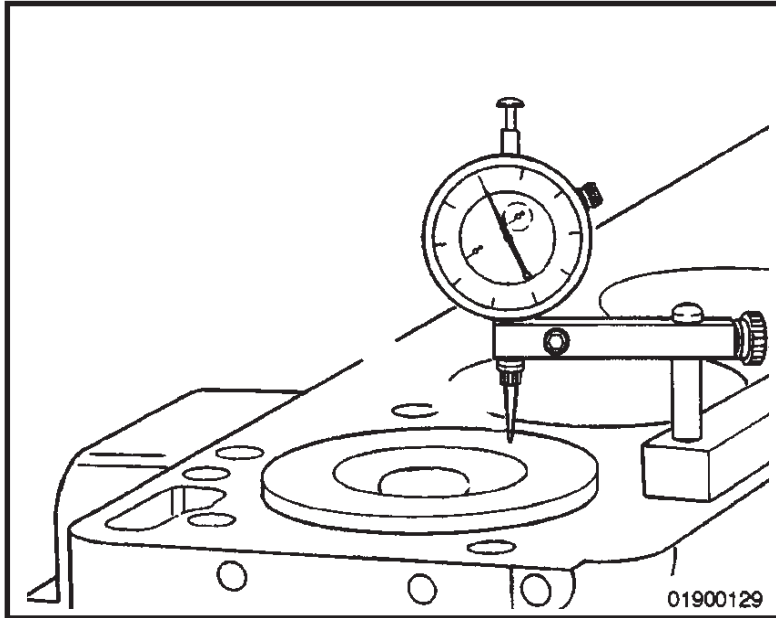


## Graduación de la Junta de la Tapa

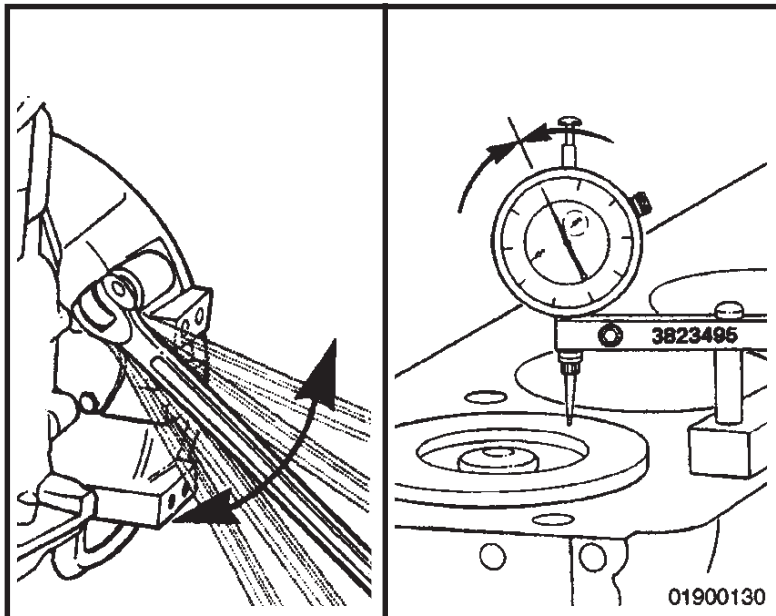


*Este procedimiento sólo es necesario después de la substitución de un pistón, del cigüeñal, de una biela o del bloque.*

- ◀ – Instale el reloj comparador en la tapa de válvulas y ponga en cero el reloj.



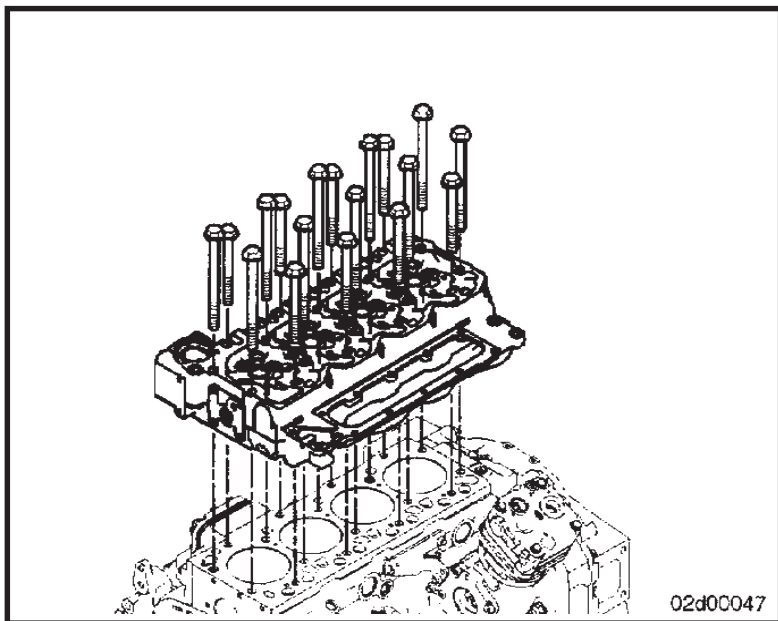
- ◀ – Mueva la punta del reloj comparador directamente sobre el pistón para eliminar cualquier movimiento lateral.
- i Si está equipado con pistones anodizados, **no** coloque la punta del reloj comparador en el área anodizada.




- ◀ – Gire el cigüeñal para llevar el pistón al punto muerto superior. Gírelo en el **sentido horario** y en el **sentido antihorario** para determinar la indicación más alta del reloj comparador.
- Anote la indicación.
- Repita el procedimiento para los demás cilindros.
- Calcule la altura media sumando todas las indicaciones anotadas y dividiendo por el número de cilindros.

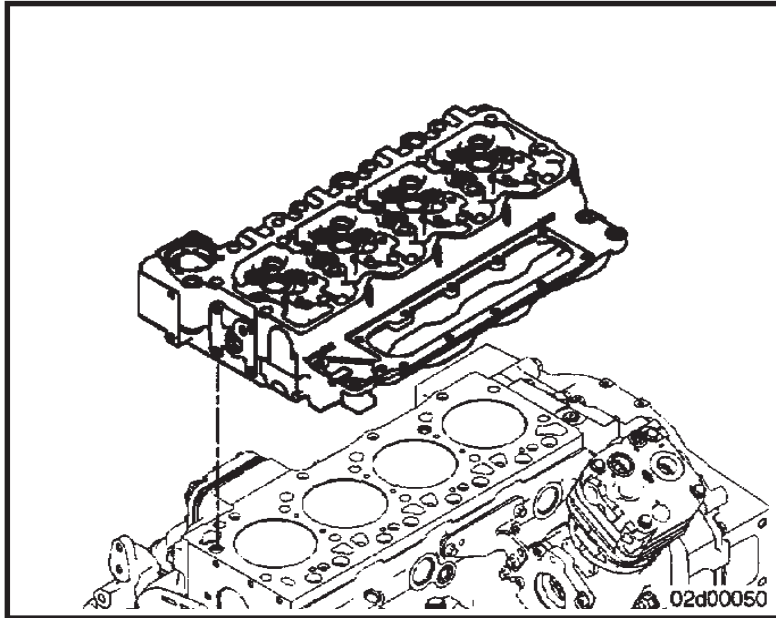
Números de las Juntas de la Tapa		
Altura Media	Cuatro Cilindros	Seis Cilindros
> 0,301 mm	4894688	4894724
< 0,301 mm	4894722	4894725





 Este componente pesa 23 kg o más. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, utilice un aparejo o solicite ayuda para levantarlo.

- ◀ – Instale la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.

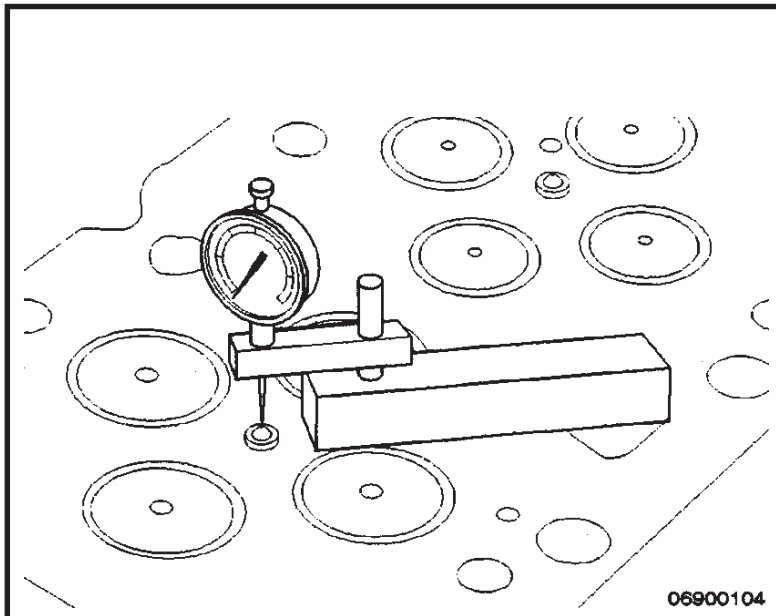


## Protrusión de los Inyectores (1502-022)

### Medición

⚠ Una protrusión inadecuada de los inyectores podrá causar problemas de rendimiento y fugas de combustible a alta presión debido al desalineado del conector del combustible.

- ◀ – Remueva la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.
- Mida la protrusión de los inyectores (salida del inyector en relación a la cara plana de la tapa).
- ◀ – Posicione el reloj comparador en la superficie plana de la tapa y ponga en cero el comparador.
- Mida la protrusión en el punto más alto del inyector. Esta **deberá** estar dentro de las siguientes especificaciones:



### Protrusión de los Inyectores

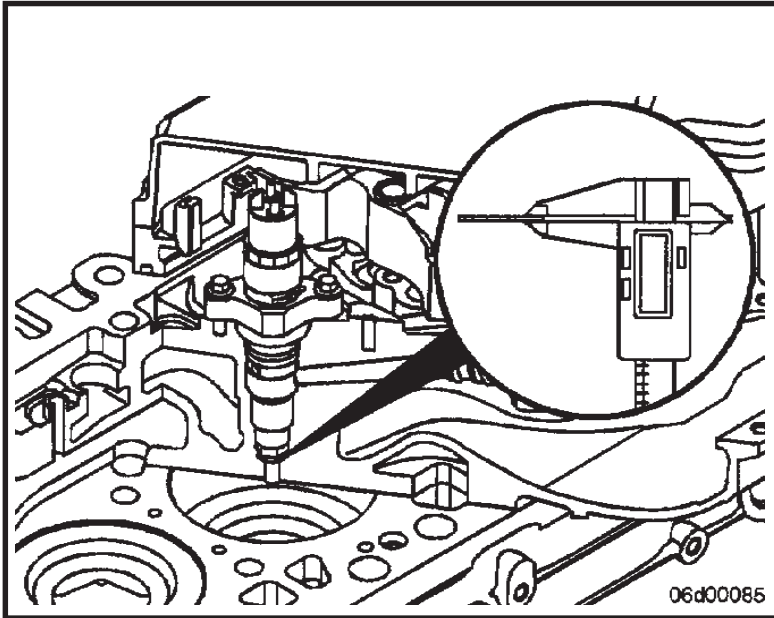
mm

2,45

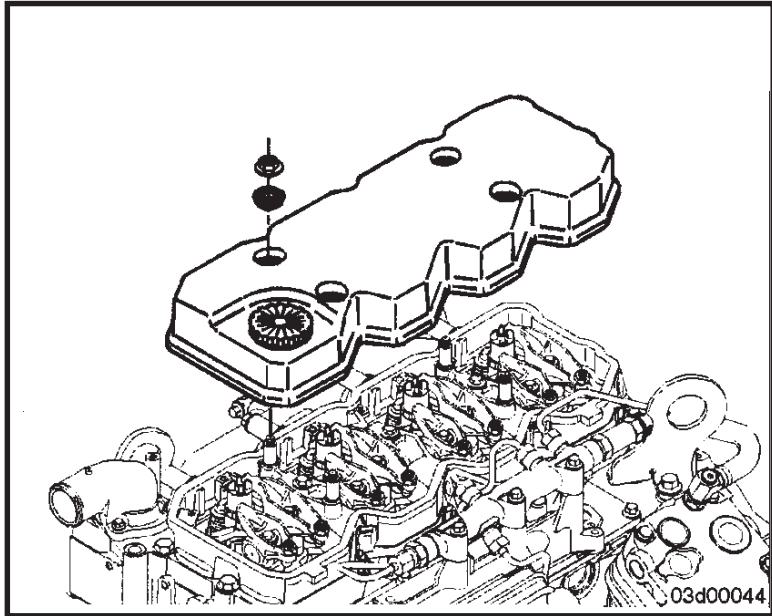
3,15

MÍN

MÁX



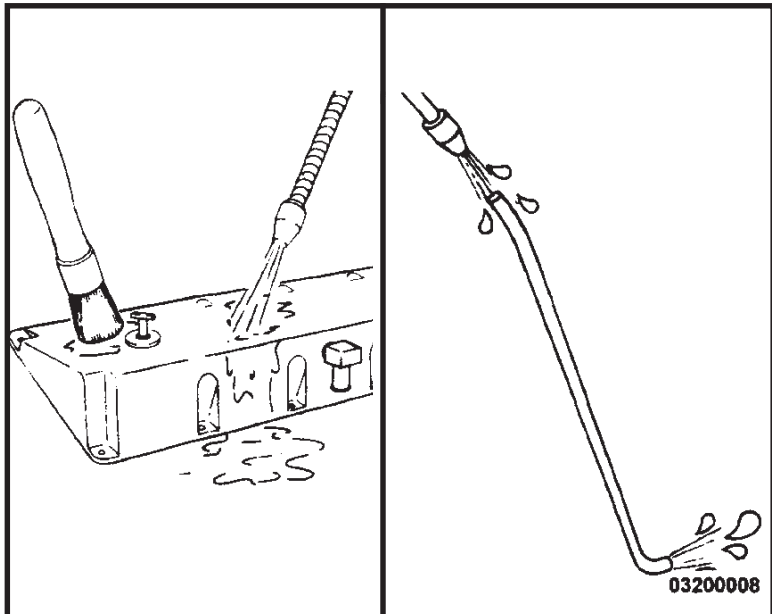
- ◀ – Si la protrusión del inyector está fuera de las especificaciones, verifique el espesor de la arandela de sellado del inyector. Consulte el Procedimiento 2506-026.
- Si el espesor de la arandela de sellado está correcto, certifíquese de que el orificio del inyector esté limpio y libre de residuos.



## Respiradero (Interno) del Cáster (1503-002)

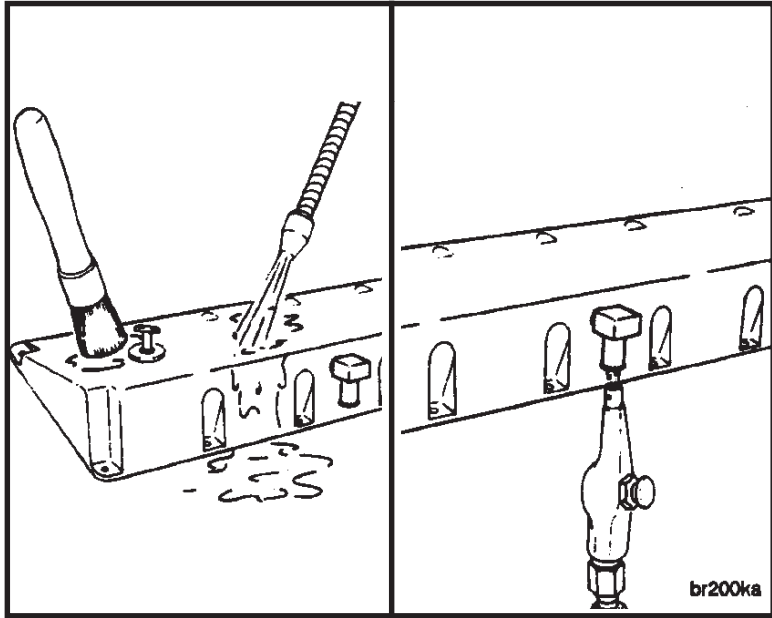
### Remoción

- Remueva el tornillo del soporte del respiradero del cárter y el soporte.
- Remueva del motor el tubo de respiradero del cárter.
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



### Limpieza

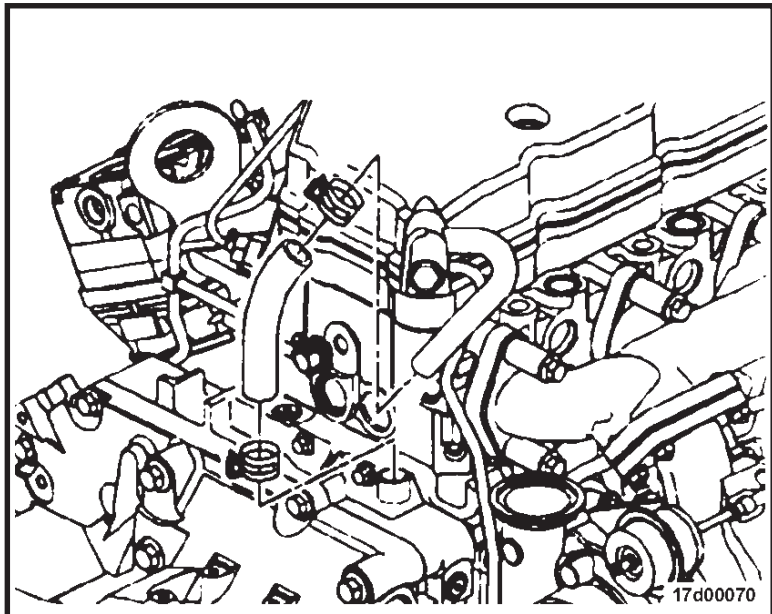
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Utilice un solvente para limpiar la tapa del respiradero, la cavidad del respiradero y el tubo del respiradero.
- Seque con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

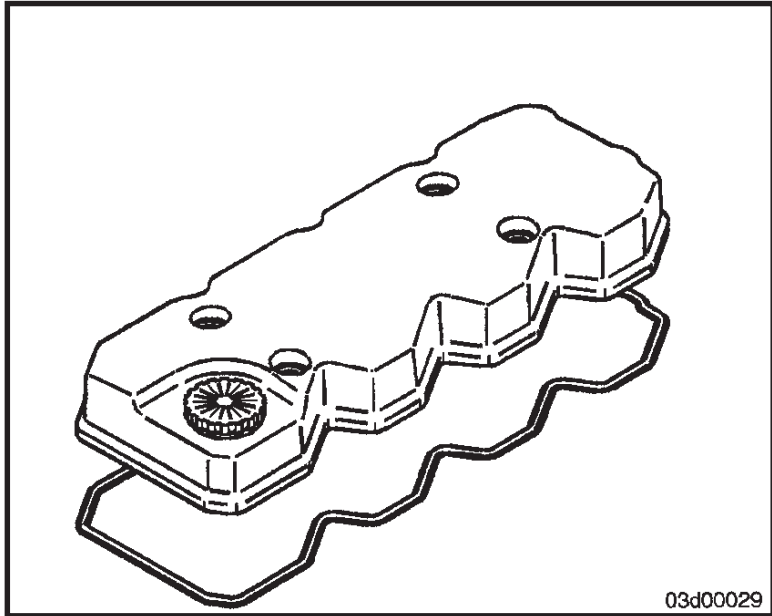
- ◀ – Sople aire comprimido a través de la cavidad de la carcasa del respiradero.
- Si la cavidad del respiradero está tapada y la obstrucción **no** puede ser removida con la limpieza, la tapa **deberá** ser substituida.
- Sople aire comprimido a través del tubo.
- Substituya el tubo si este está tapado.



## Instalación


- Instale la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.
- ◀ – Instale el tubo de respiradero, el soporte y el tornillos en el motor.
- Instale el adaptador del respiradero. Consulte el Procedimiento 1503-018.

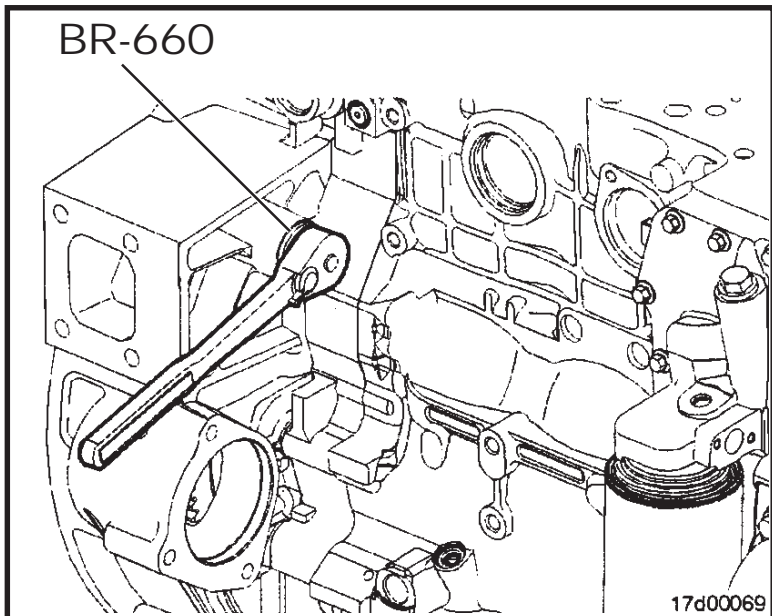
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



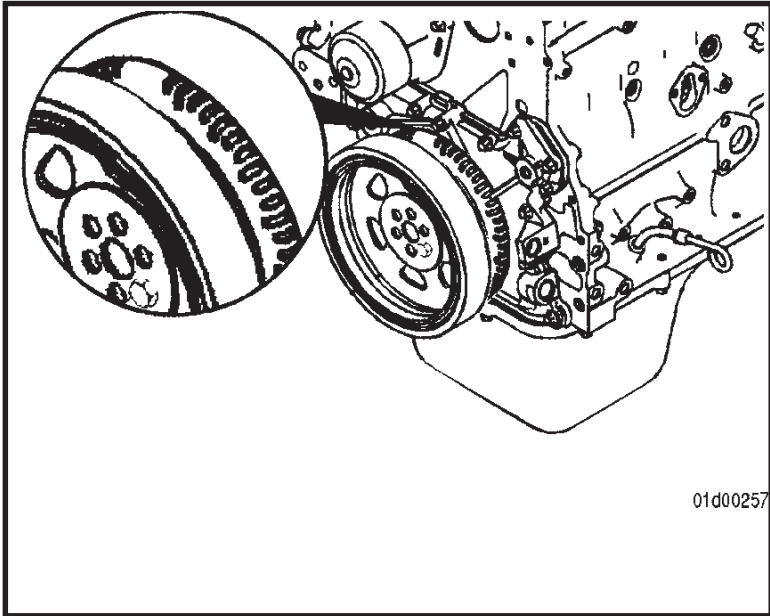
## Regulado del Juego de las Válvulas (1503-004)

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.

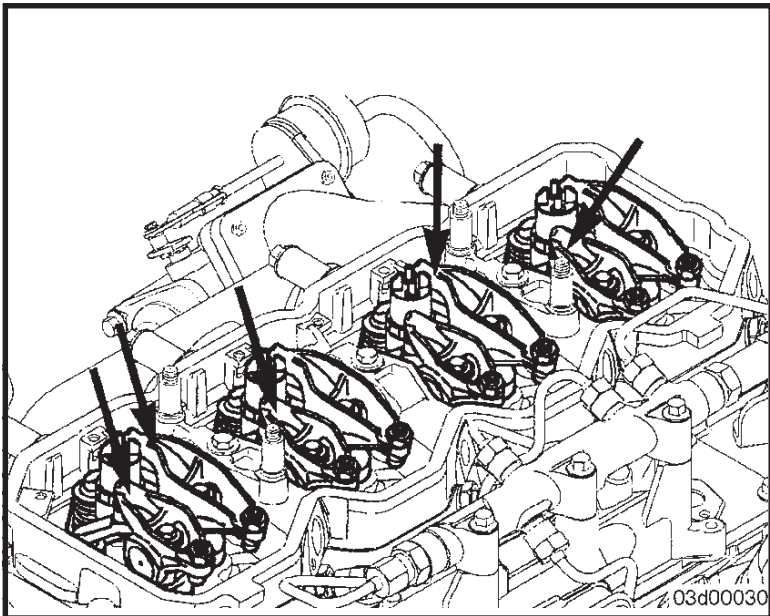
 *La temperatura del líquido de enfriamiento del motor deberá ser inferior a 60°C.*



- ◀ – Utilizando la herramienta de giro del motor, **BR-660**, gire el cigüeñal.



- ◀ – Alinee la polea de sincronismo del motor, en el frente del cigüeñal, para que el área no entallada de esta polea quede en la posición de 12 horas. Si ambos balancines número 1 están sueltos, prosiga con los próximos pasos. Se no están sueltos, gire el cigüeñal 360 grados.



- ◀ – Con el motor en esta posición, el juego podrá ser verificado en los siguientes balancines:

Motor 4 cilindros 1A, 1E, 2A y 3E

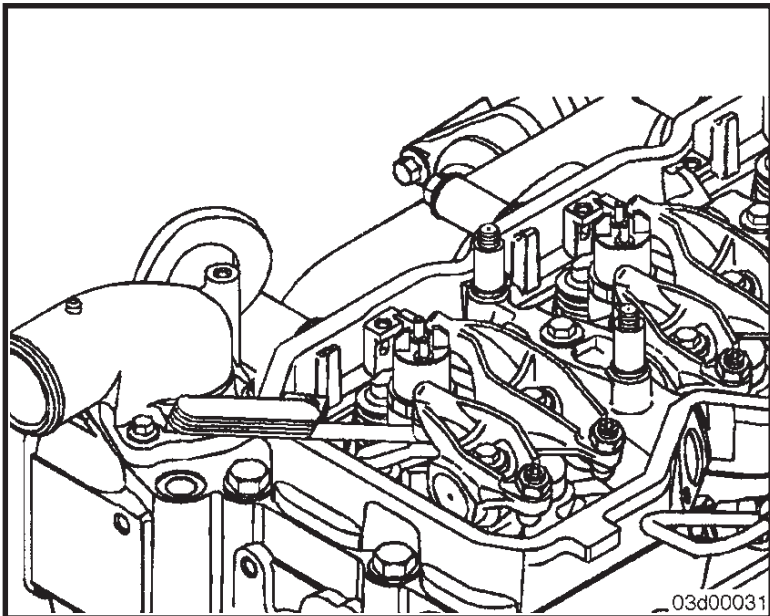
Motor 6 cilindros 1A, 1E, 2A, 3E, 4A y 5E



### Límites de los Juegos Verificados mm

Admisión (A)	0,152	MÍN
	0,381	MÁX
Escape (E)	0,381	MÍN
	0,762	MÁX

**i** La verificación de los juegos normalmente es efectuada como parte de un procedimiento de diagnóstico de fallo y el regulado no será necesario durante la verificación desde que los juegos medidos estén dentro de las zonas anteriores.



- ◀ – Mida el juego introduciendo una galga del calibrador de galgas entre la cruceta y el soquete del balancín. Si el juego medido está fuera de las especificaciones, suelte la contratuerca y ajuste el juego a su especificación nominal.

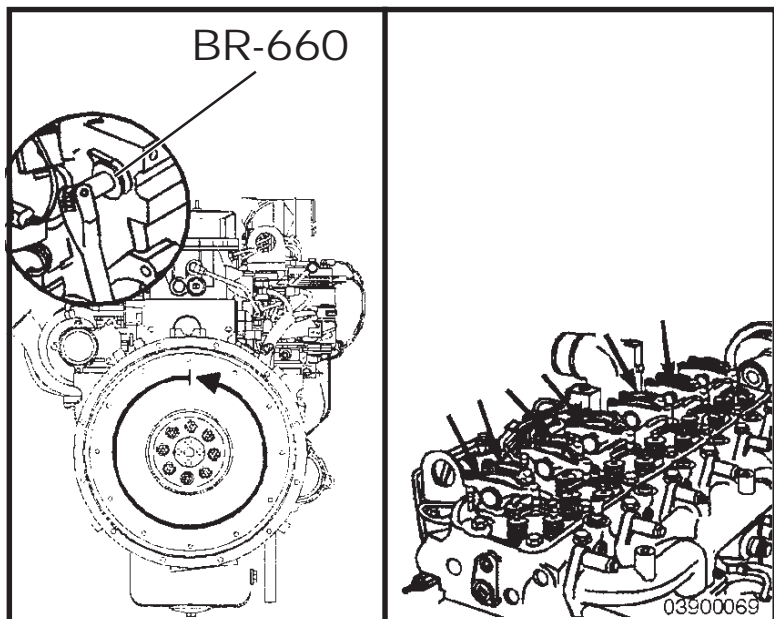
### Especificación de los Juegos mm

Admisión (A)	0,254
Escape (E)	0,508

- Apriete la contratuerca y mida el juego nuevamente.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



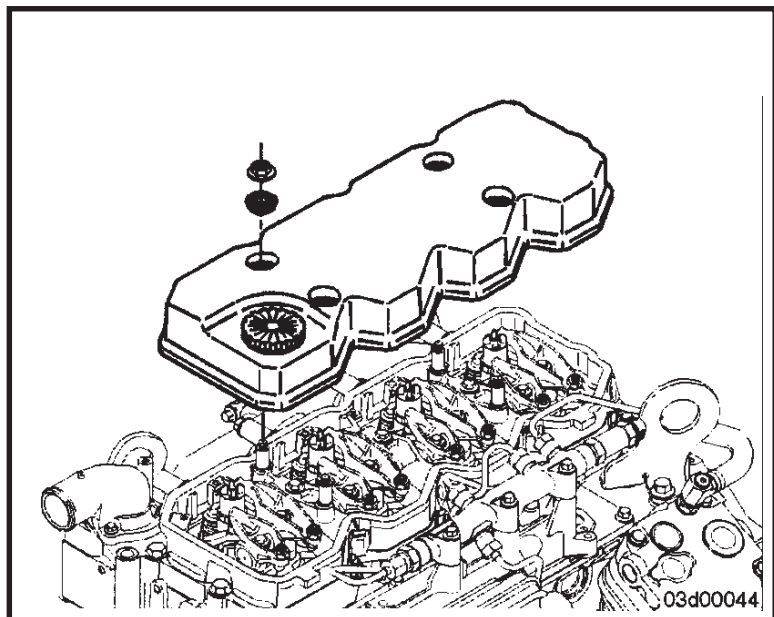


- ◀ – Utilizando la herramienta de giro del motor, **BR-660**, gire el cigüeñal 360 grados más y mida el juego para los siguientes balancines:

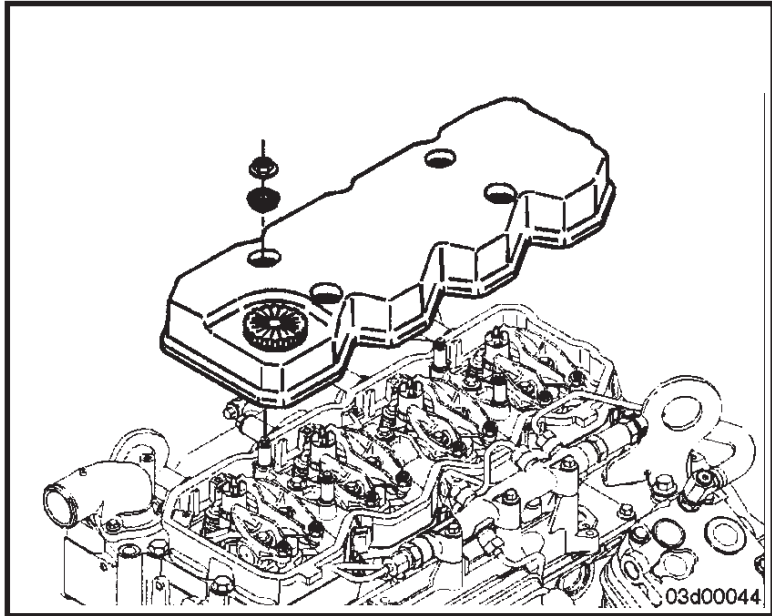
Motor 4 cilindros 2E, 3A, 4E y 4A

Motor 6 cilindros 2E, 3A, 4E, 5A, 6A y 6E

- Reajuste el juego si está fuera de las especificaciones.



- ◀ – Instale la junta y la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.

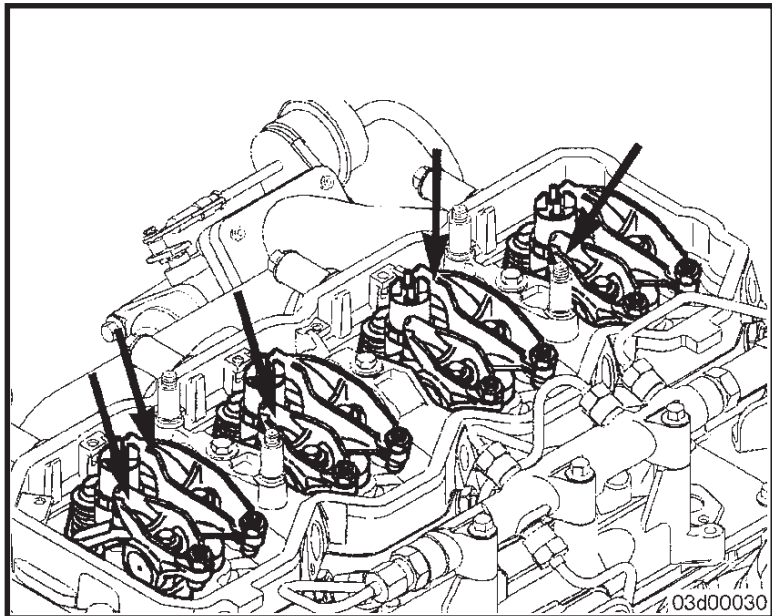


## Balancines (1503-008)

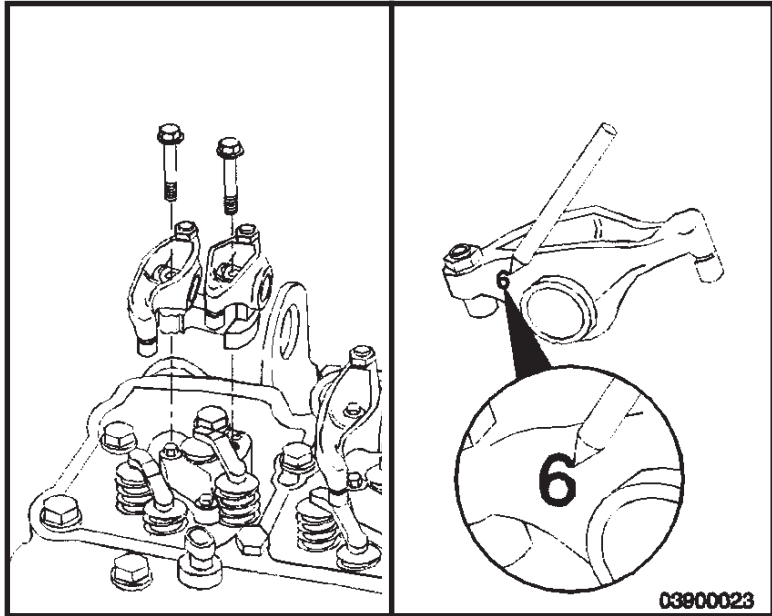
### Remoción

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines y la junta.
- Desconecte la batería, el terminal negativo primero.

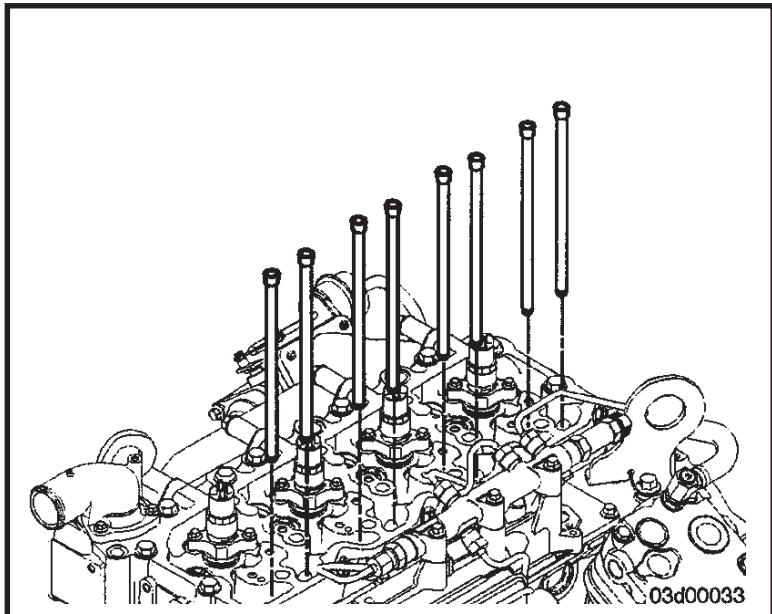
Procedimiento 1503-011




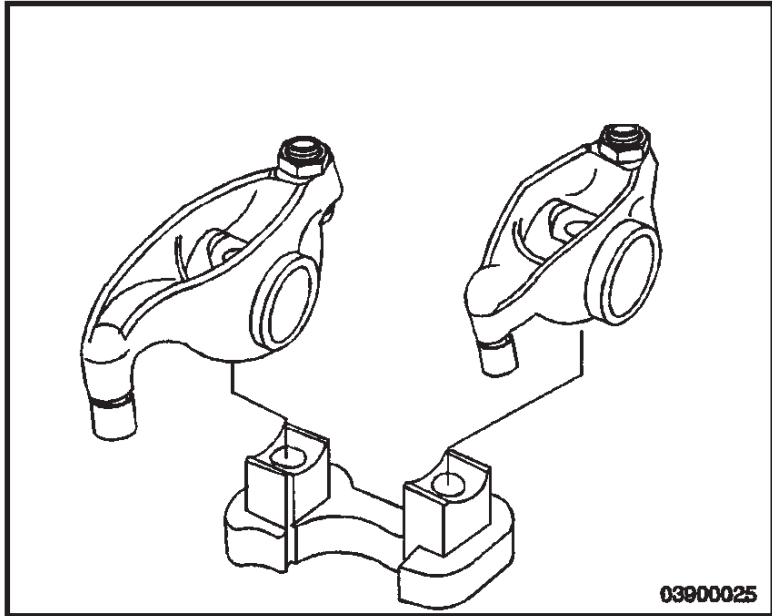
- ◀ – Suelte las contratuercas de los tornillos de regulado.
- Suelte los tornillos de regulado hasta que ellos paren.



- ◀ – Remueva los tornillos de los pedestales de los balancines.
- Remueva los pedestales y los conjuntos de balancines.
- Remueva las crucetas una de cada vez y marque su localización y posición. Las crucetas y los conjuntos de balancines deberán ser instalados en sus localizaciones y posiciones originales.



- Marque las varillas de levantamiento para identificar sus localizaciones.
-  Las varillas de levantamiento deberán ser instaladas en sus localizaciones y posiciones originales.*
- ◀ – Remueva las varillas impulsoras. Consulte el Procedimiento 1504-014.

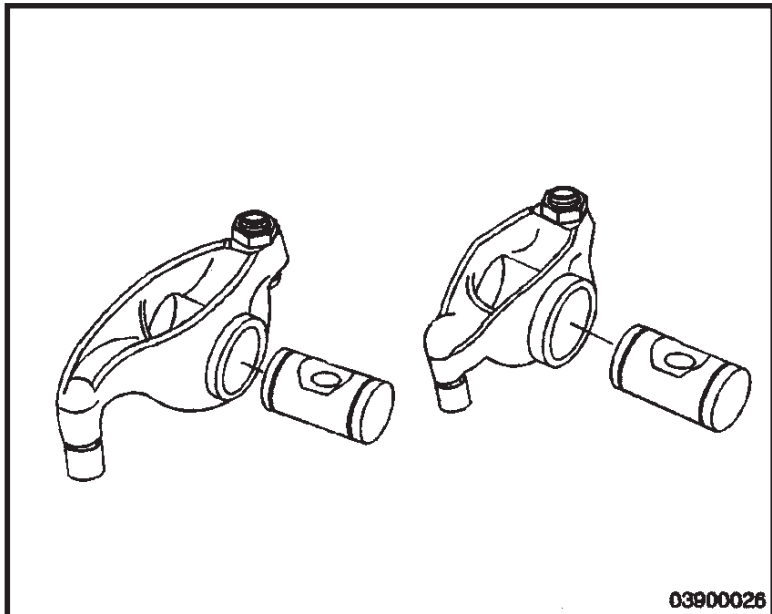


## Desmontaje de los Balancines

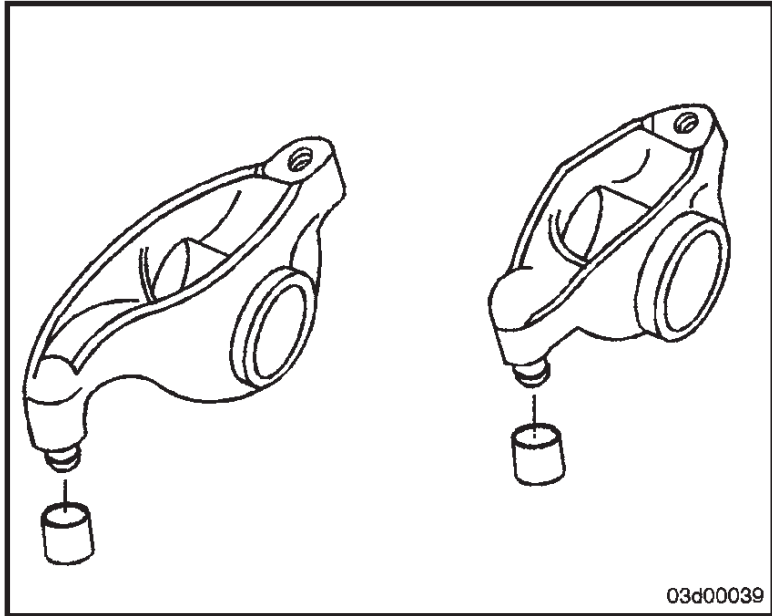
- Siga estos pasos si los balancines y las varillas de levantamiento deben ser inspeccionados para reutilización.

**i** *Todos los componentes de los balancines deberán ser instalados en sus localizaciones y posiciones originales.*

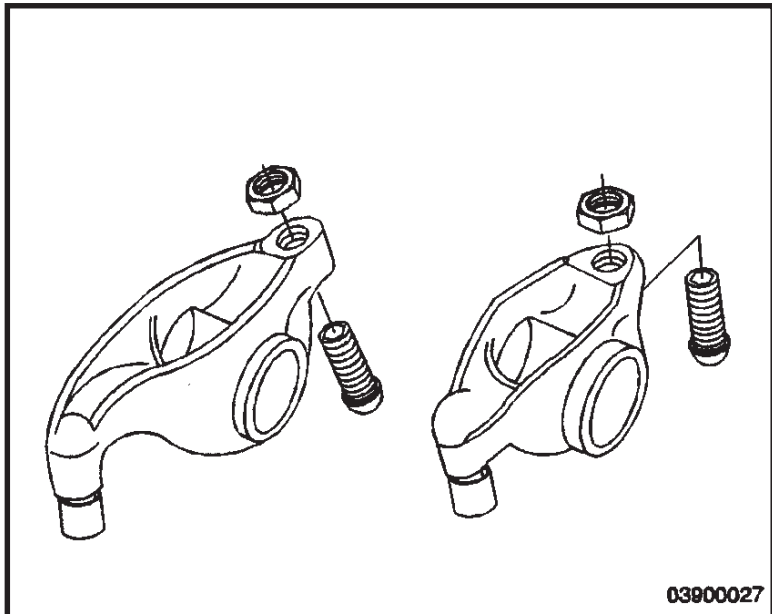
- ◀ – Remueva los balancines de pedestales.



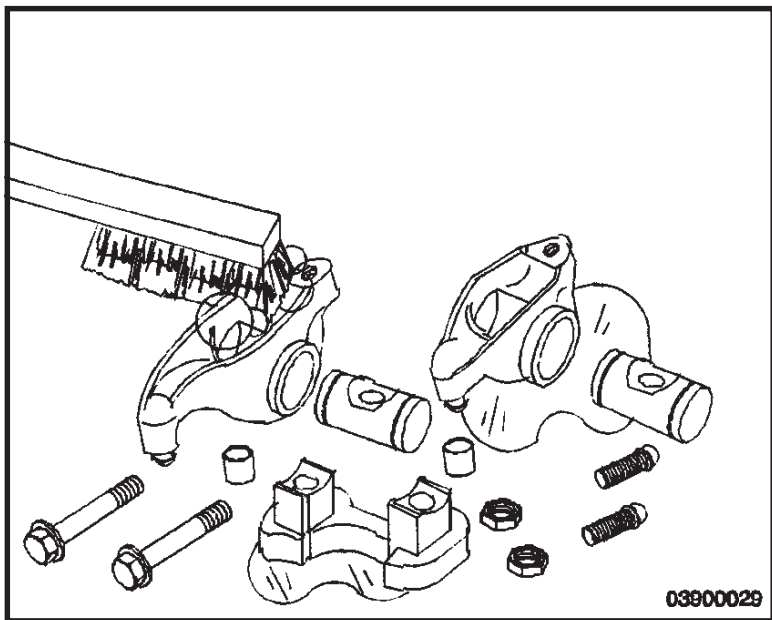
- ◀ – Remueva los ejes de los balancines.



- ◀ – Remueva el soquete de los balancines.

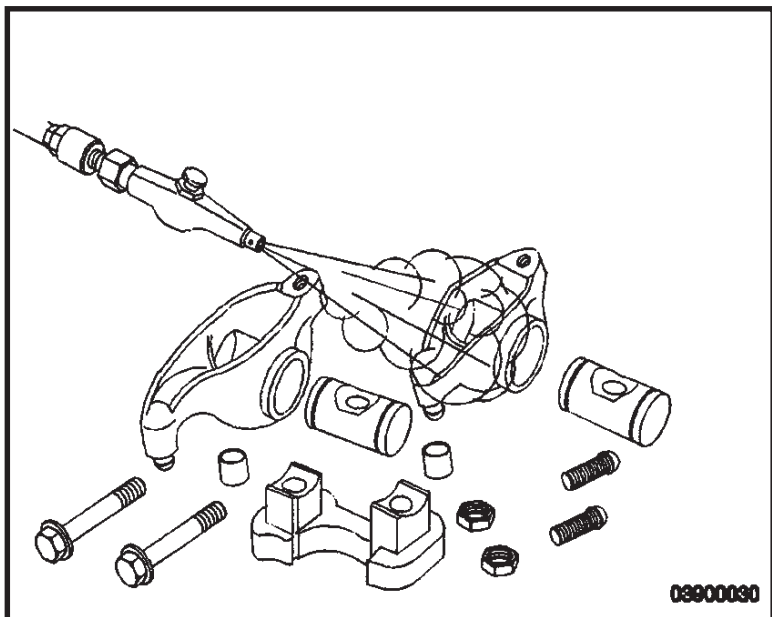


- ◀ – Remueva las contratuercas y los tornillos de ajuste.



## Limpieza

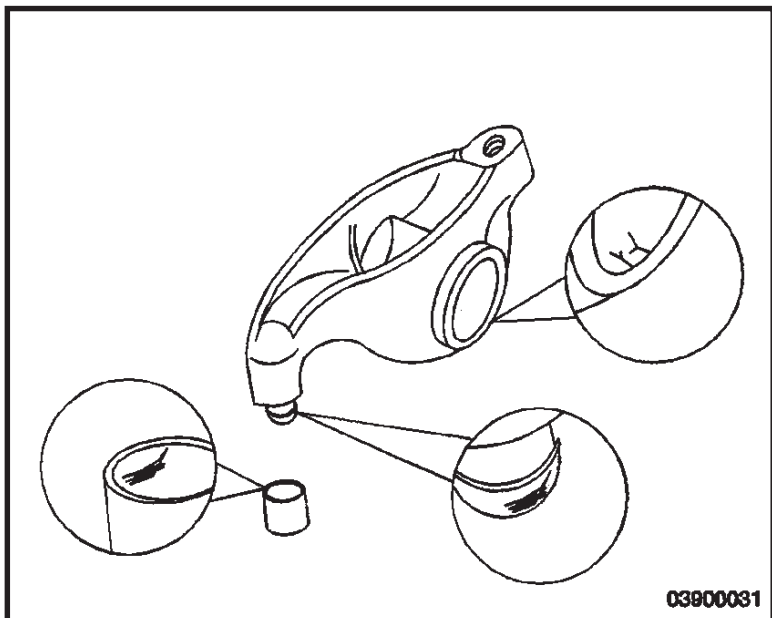
- ◀ – Limpie todas las piezas con una solución concentrada de detergente y agua caliente.



**⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

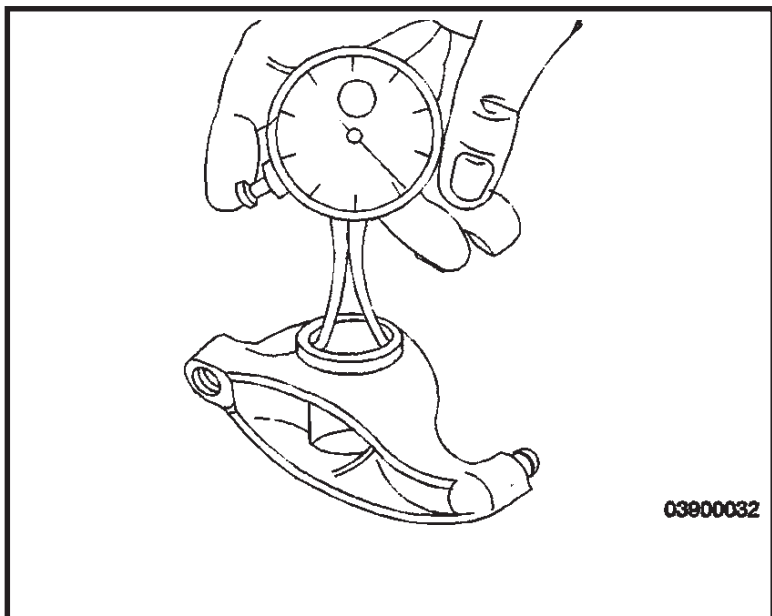
- ◀ – Utilice aire comprimido para secar las piezas después de enjuagarlas en agua caliente limpia.

**i** *Los pedestales son hechos de metal sinterizado y aparentan estar mojados aún después de haber sido limpiados y secos.*



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el orificio presenta grietas y desgaste excesivo.
- Inspeccione las superficies de desgaste del inserto de la esfera y del soquete, y también del retén.



- ◀ – Mida el orificio de los balancines.

---

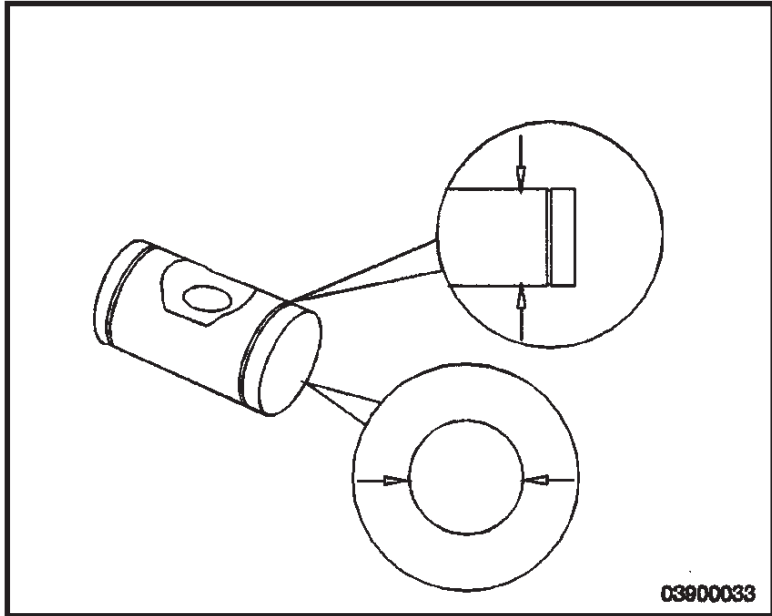
### Orificio de los Balancines

mm

---

22,03

MÁX



- ◀ – Inspeccione el pedestal y el eje de los balancines.
- Mida el diámetro del eje de los balancines.

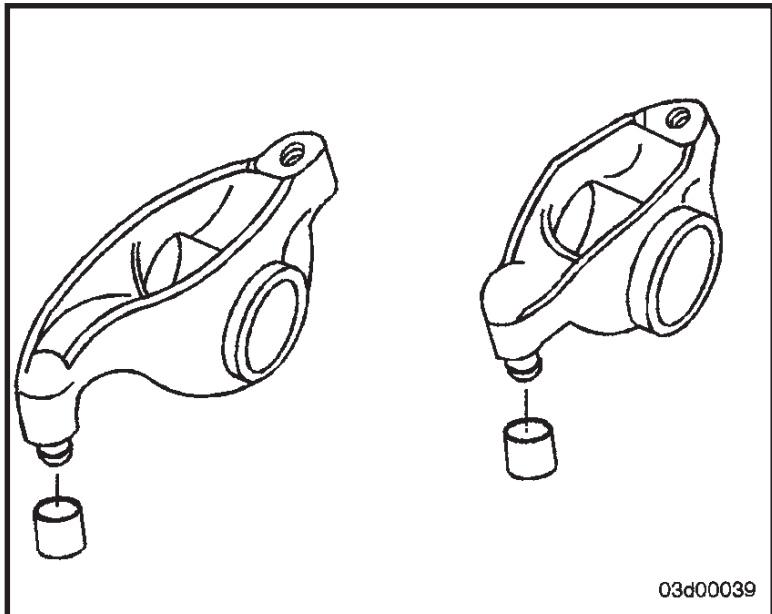
### Eje de los Balancines

mm

21,96

MÍN

07/11

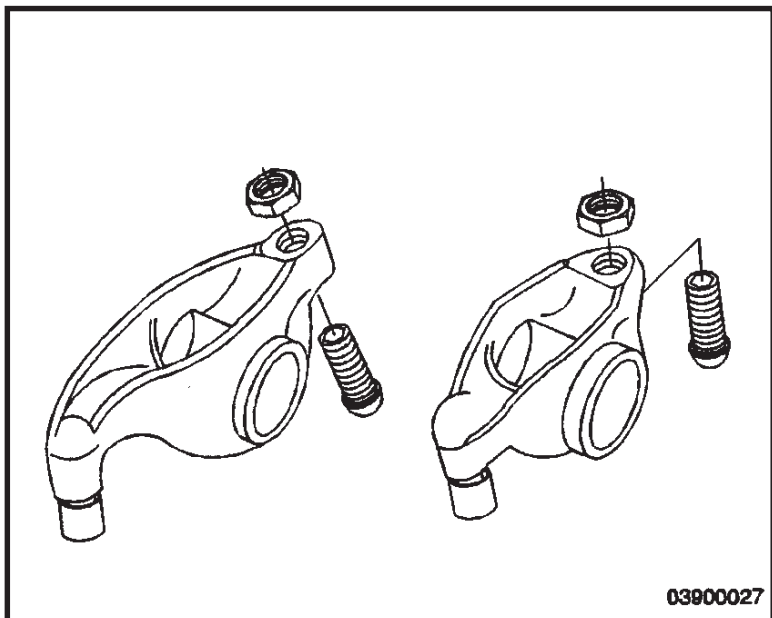


### Montaje de los Balancines

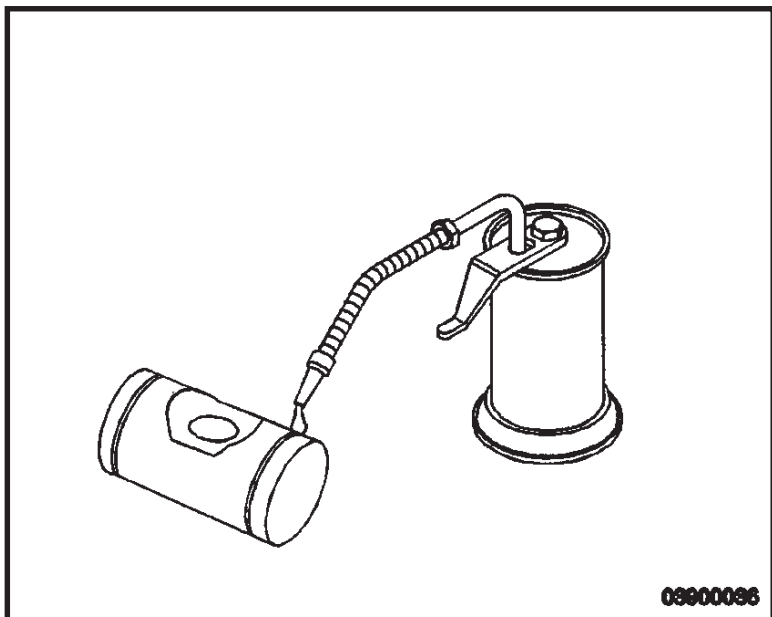
**i** Todos los componentes de los balancines deberán ser instalados en sus localizaciones y posiciones originales.

- ◀ – Instale los soquetes.

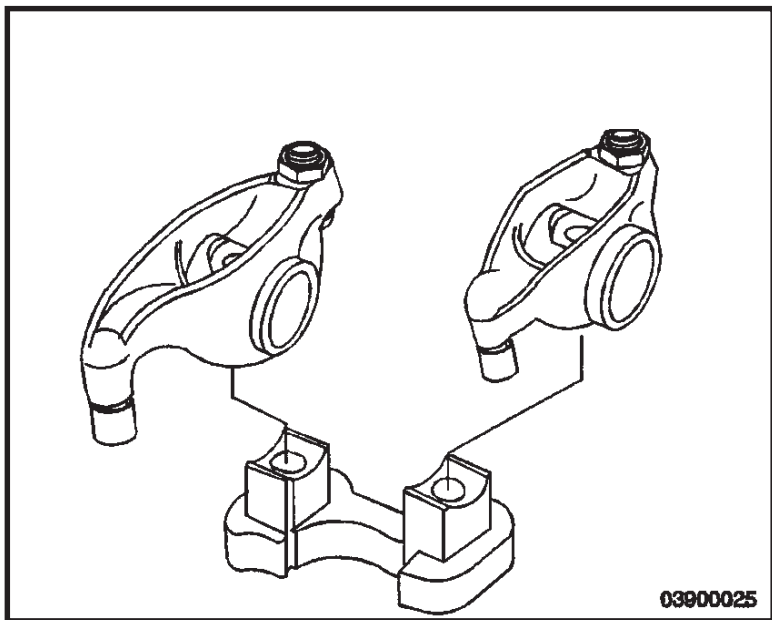




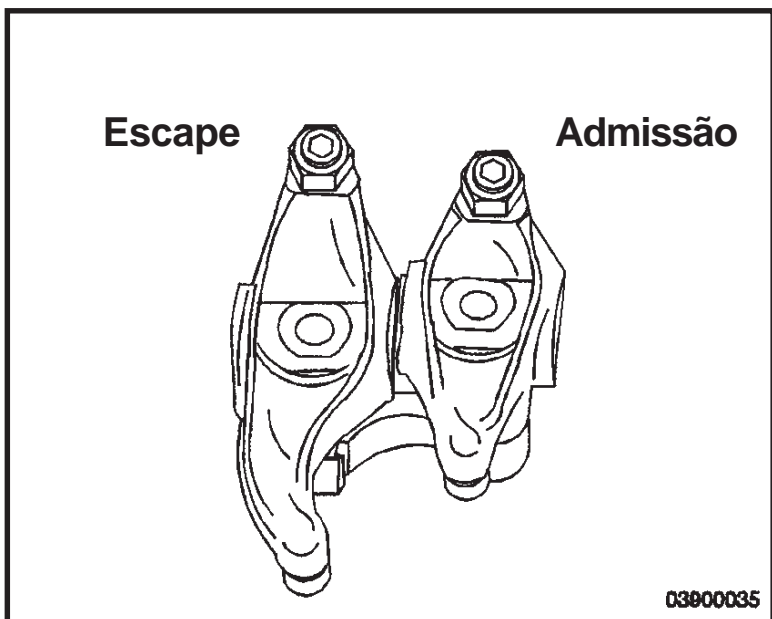
- ◀ – Instale los tornillos de regulado y las contratuercas.



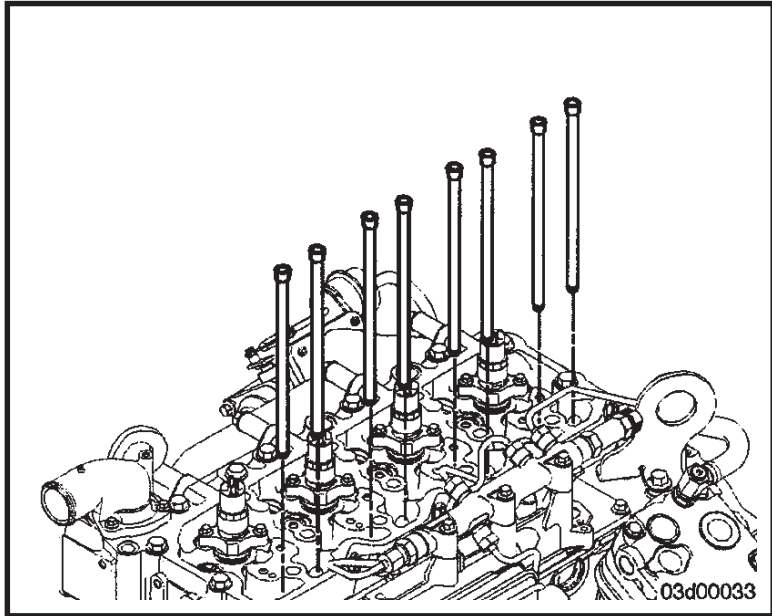
- ◀ – Lubrique los ejes de los balancines con aceite lubricante para motor 15W-40 limpio.
- Instale los ejes en los balancines.



◀ – Posicione los balancines de pedestales.

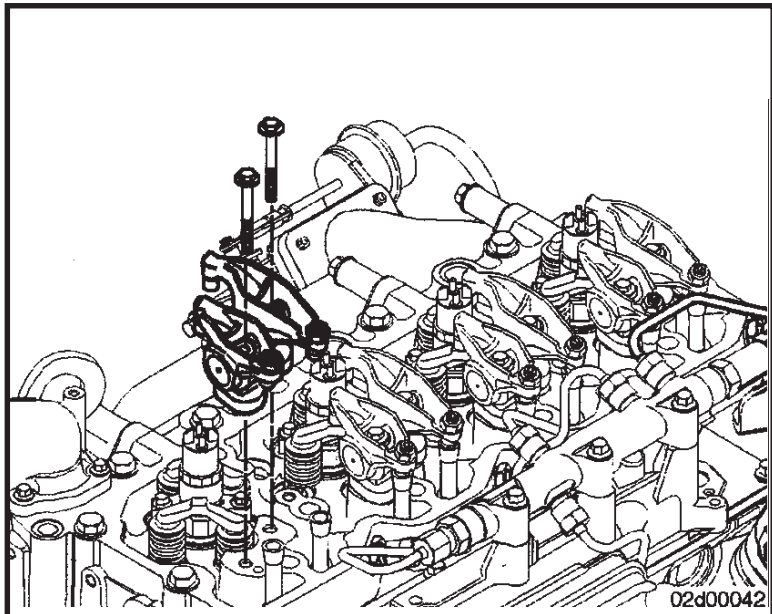


⚠ Certifíquese de montar los balancines de admisión y de escape en las localizaciones correctas. No observar esta orientación causará daños al motor.

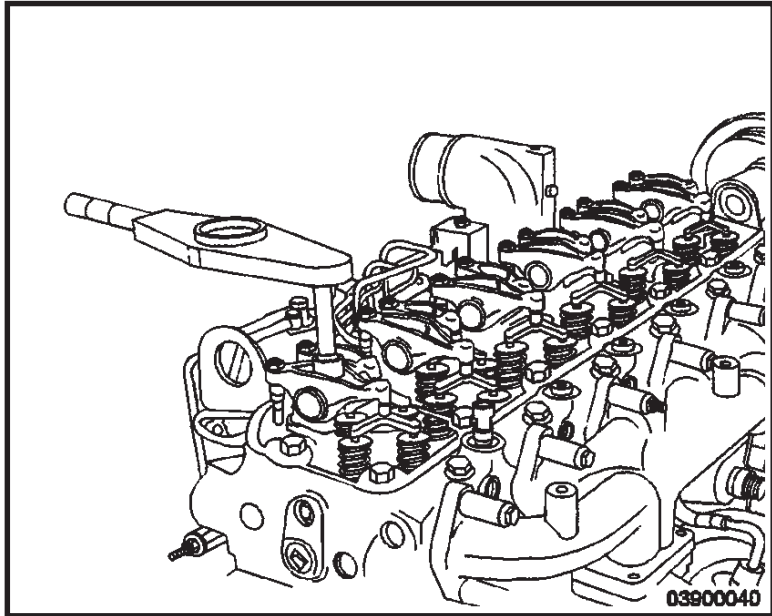


## Instalación

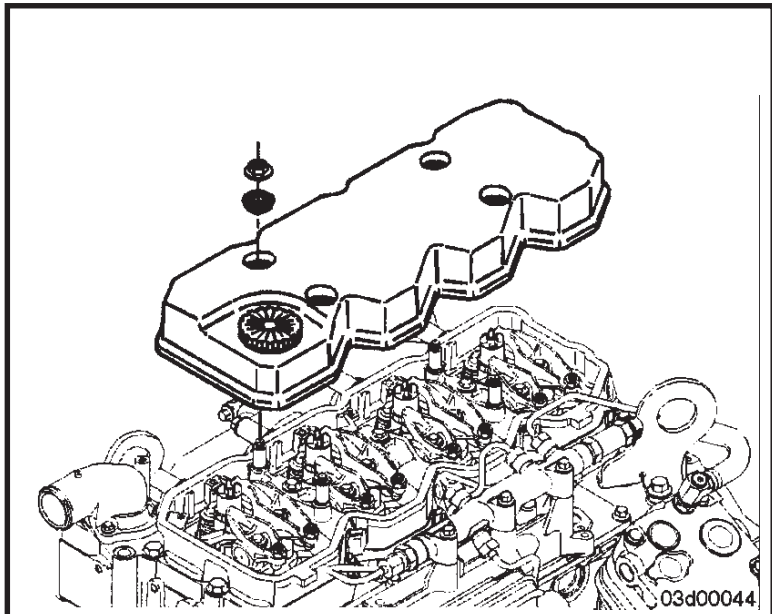
- Instale las crucetas en sus localizaciones y posiciones originales.
- ◀ – Instale las varillas de levantamiento de acuerdo con las marcas hechas en la remoción.



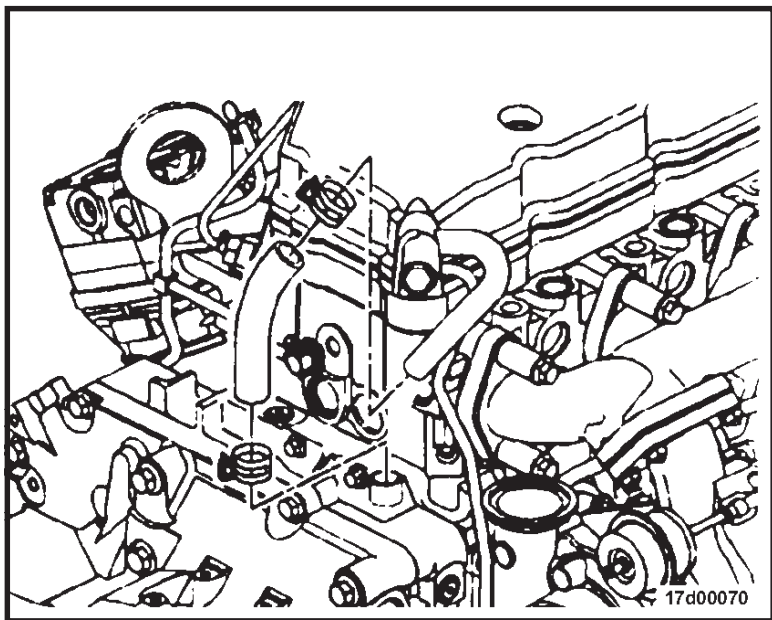
- Instale los conjuntos de balancines y los pedestales en sus posiciones originales.
- ◀ – Instale los tornillos de montaje de los pedestales.



- ◀ – Apriete los tornillos de montaje de los pedestales.
  - ♦ **Valor del Torque: 36 N.m [3,6 kgf.m]**
- Ajuste el juego de las válvulas de admisión y de escape. Consulte el Procedimiento 1503-004.



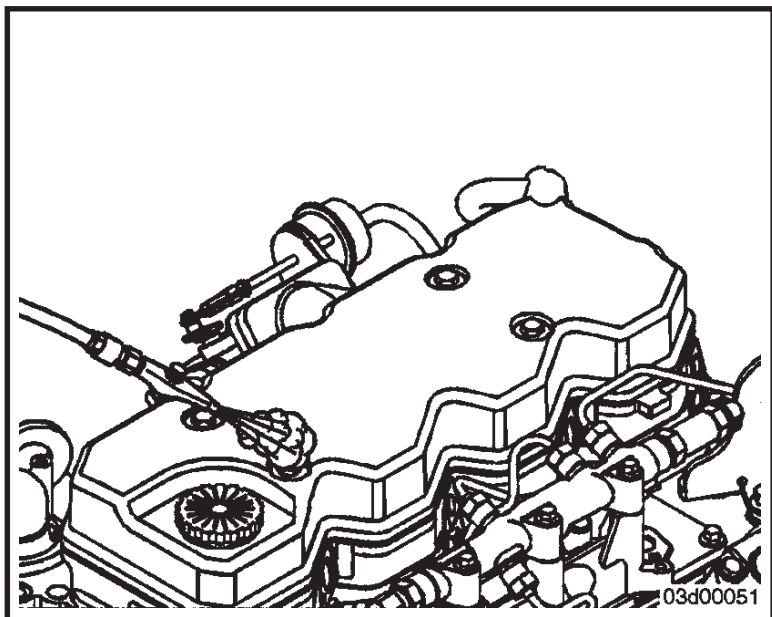
- ◀ – Instale la junta y la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Tapa de los Balancines (1503-011)

### Remoción

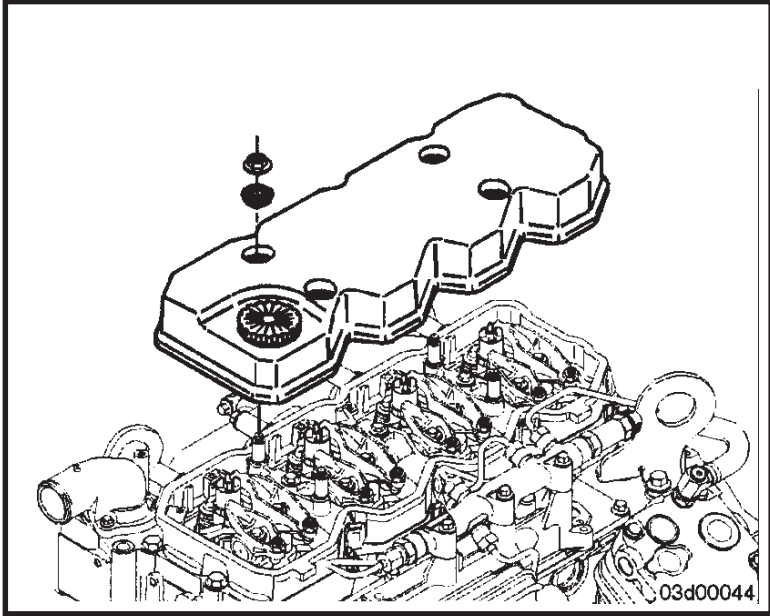
- ◀ – Remueva las abrazaderas de la conexión del tubo del respiradero entre la tapa de los balancines y la carcasa de los engranajes.



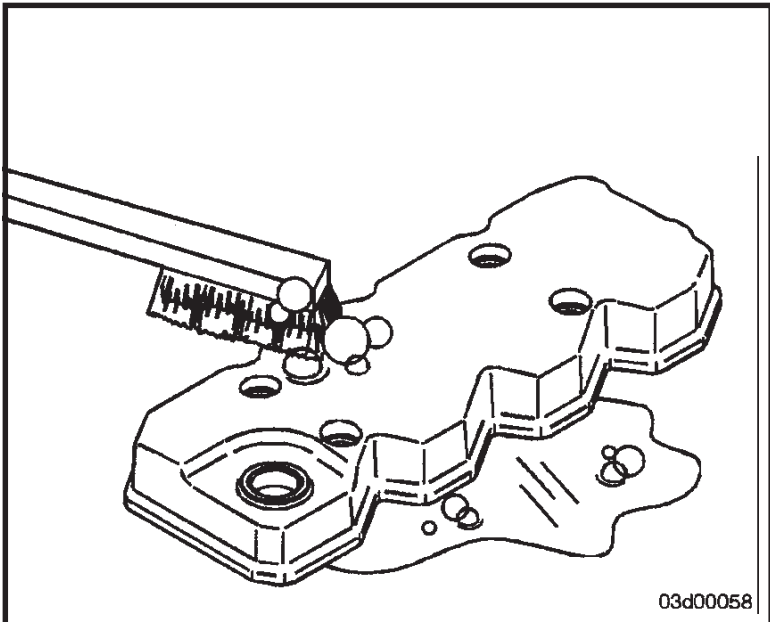
 **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

 *Las tuercas y los aisladores de goma no son un conjunto.*

- ◀ – Limpie alrededor de las tuercas y de las juntas de sellado con aire comprimido para remover los residuos sueltos.



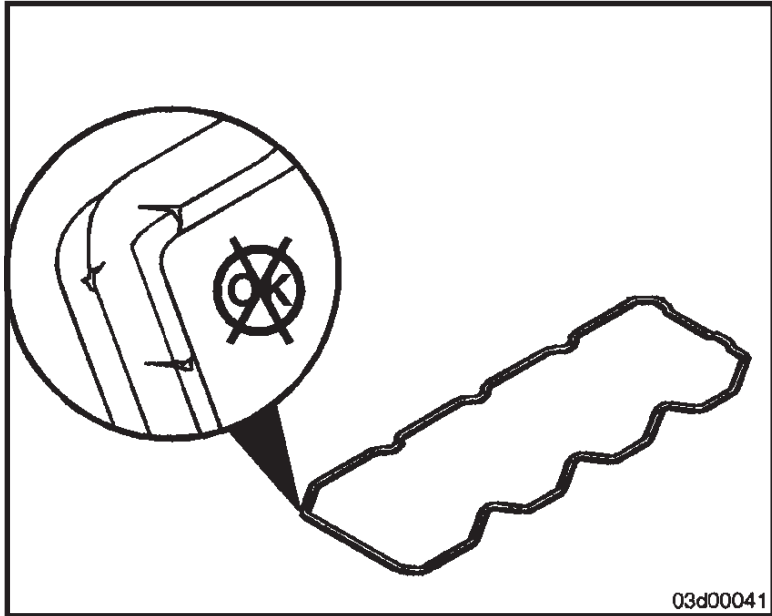
- ◀ – Remueva la tapa de los balancines y la junta.



## Limpieza

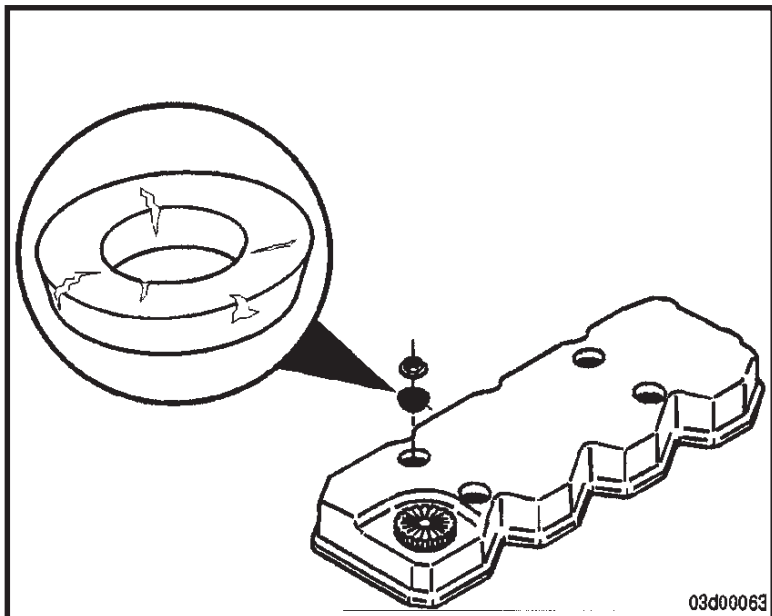
- ⚠ **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

- ◀ – Limpie la tapa de los balancines con agua caliente y jabón. Seque con aire comprimido.

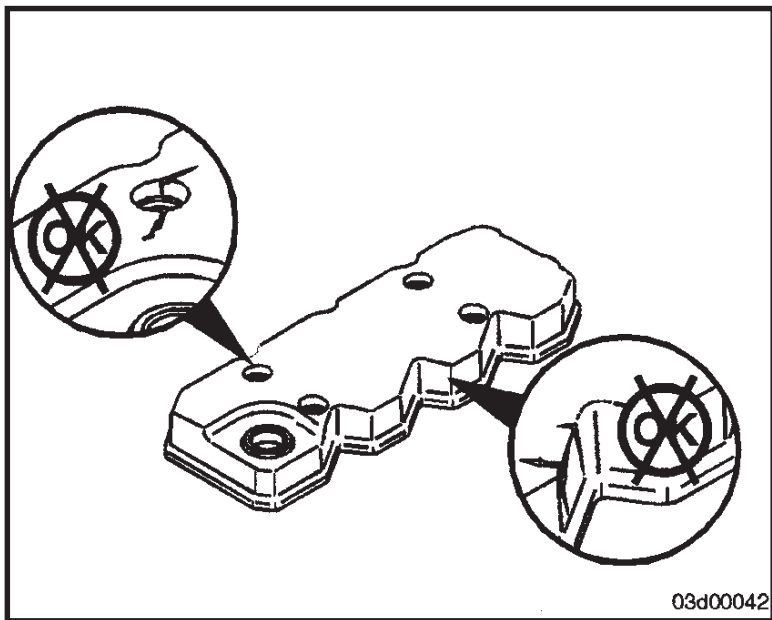


### Inspección para Reutilización

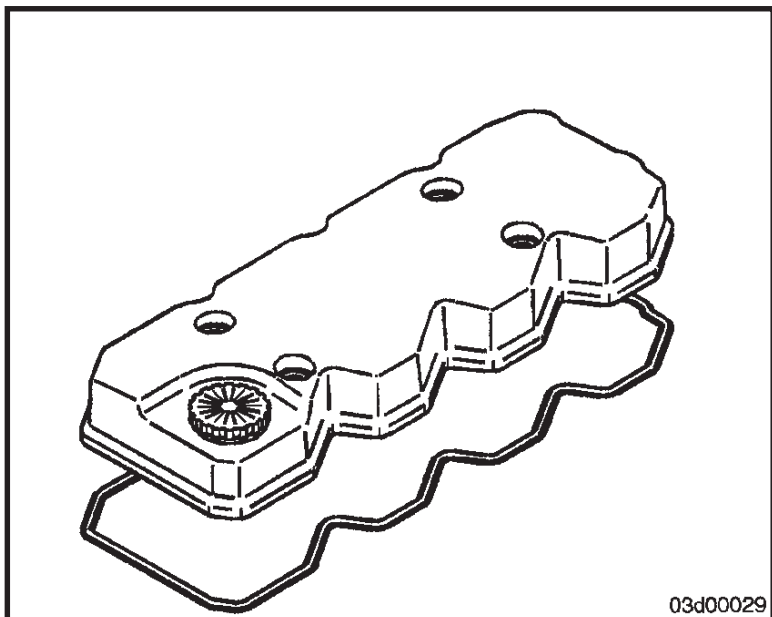
- ◀ – Verifique si la junta posee grietas.
- Sustituya la junta si esta presenta rasgados o grietas.



- ◀ – Verifique si los aisladores de goma presentan grietas.
- Sustituya los aisladores si están agrietados o rotos.



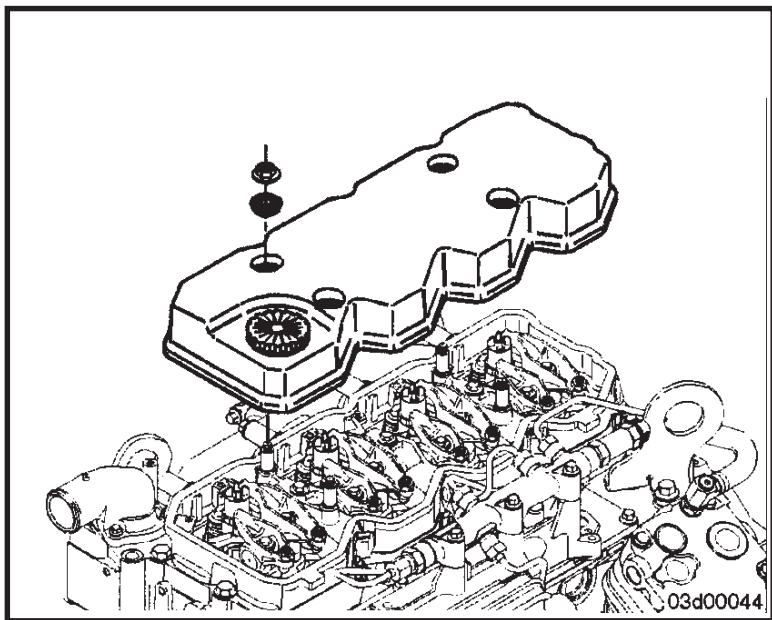
- ◀ – Verifique si la tapa de los balancines presenta grietas u otros daños.



## Instalación

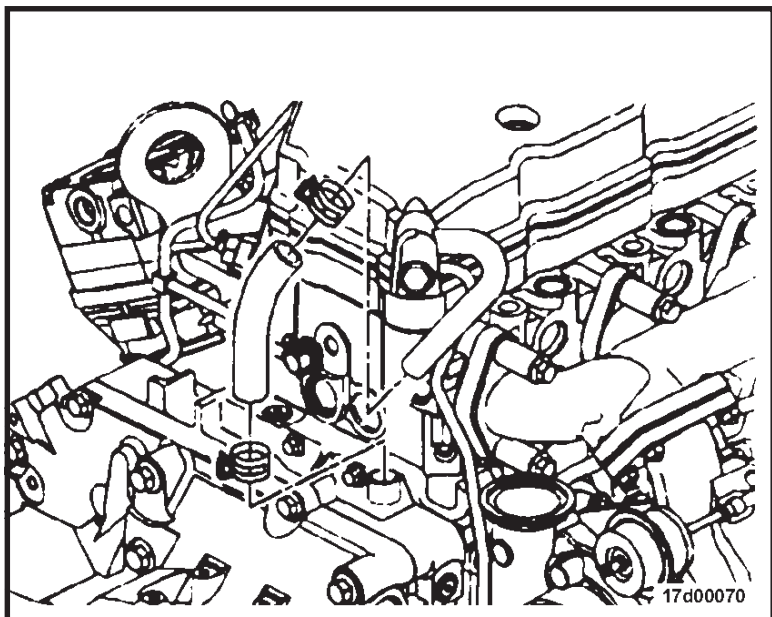
- ◀ – Posicione la junta en la tapa de los balancines.





- ◀ – Instale la tapa de los balancines con la junta en la tapa.
- Apriete los tornillos.

♦ Valor del Torque: 10 N.m [1,0 kgf.m]

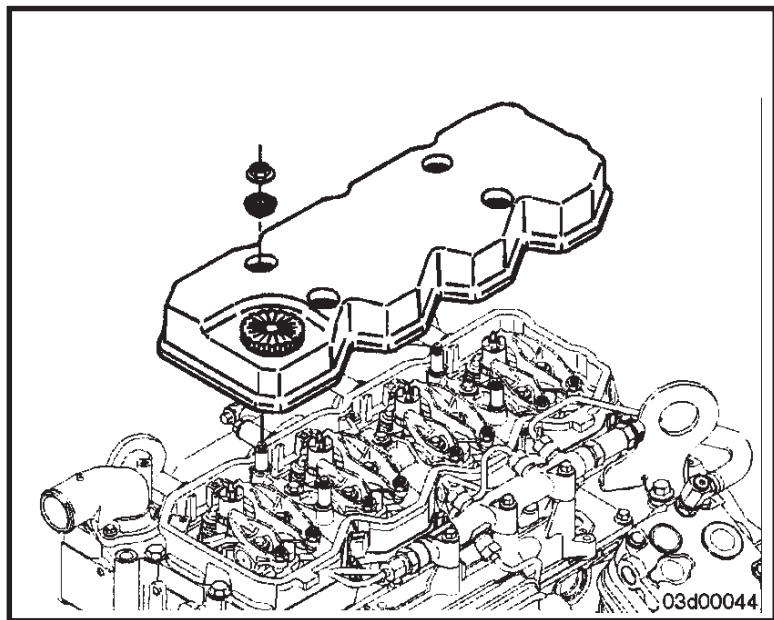


- ◀ – Instale las abrazaderas del tubo del respiradero.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

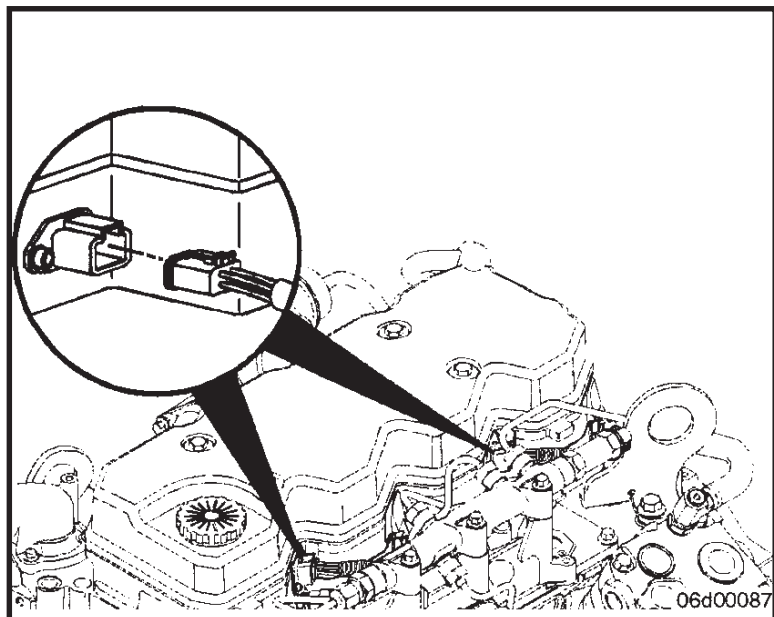
## Carcasa de los Balancines (1503-013)

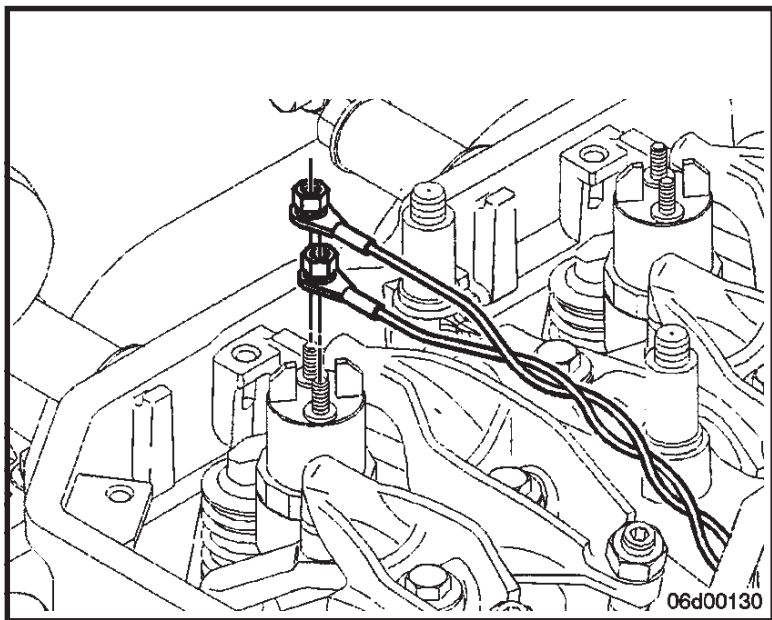
### Remoción

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



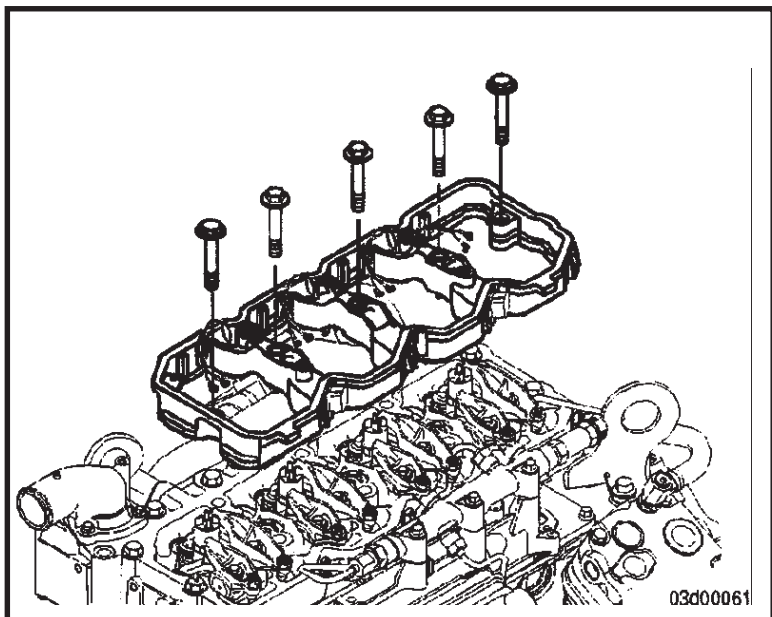
- ◀ – Desconecte los conectores de pasaje del haz de cableado de los inyectores.





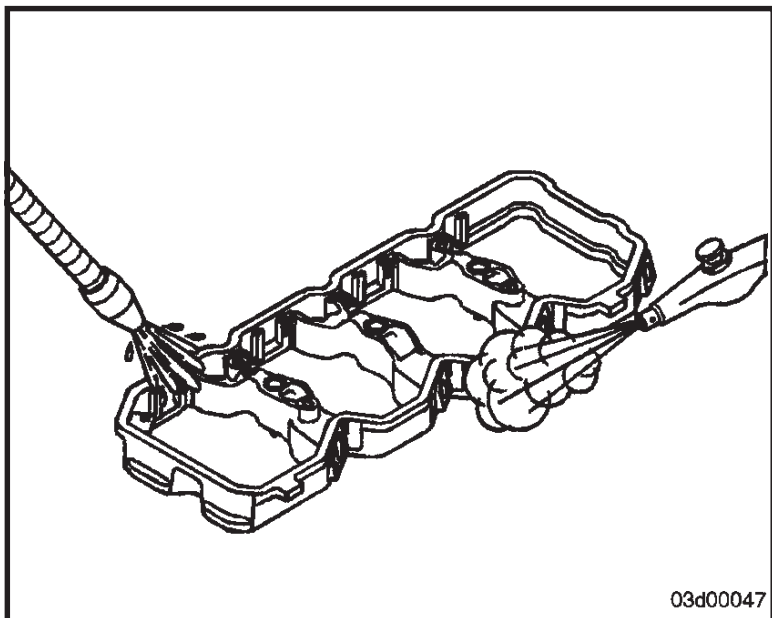
**i** No es necesario marcar los cables del solenoide del inyector.

- ◀ – Desconecte los cables en el inyector. Consulte el Procedimiento 2506-026.



**i** Antes de remover los tornillos de montaje, verifique si hay grietas en el área de puente en la carcasa de los balancines.

- ◀ – Remueva la carcasa, los tornillos y la junta.

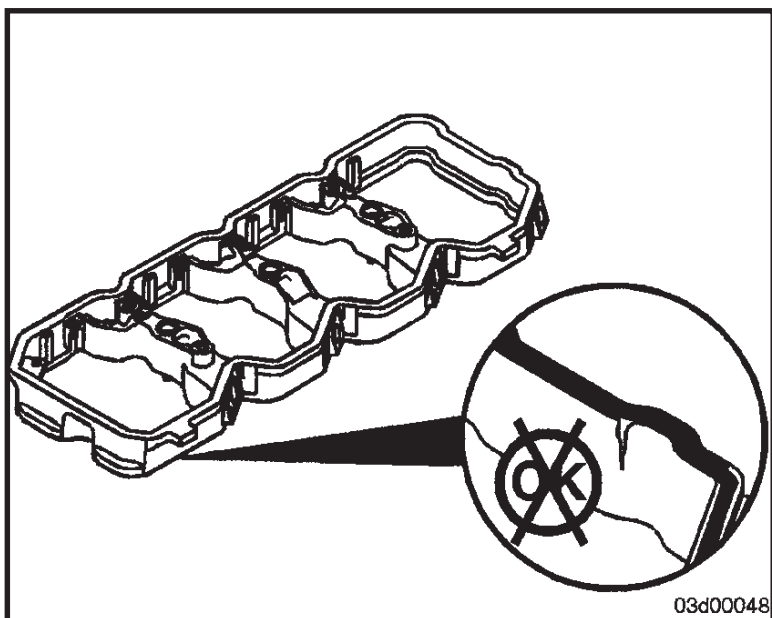


## Limpieza

⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

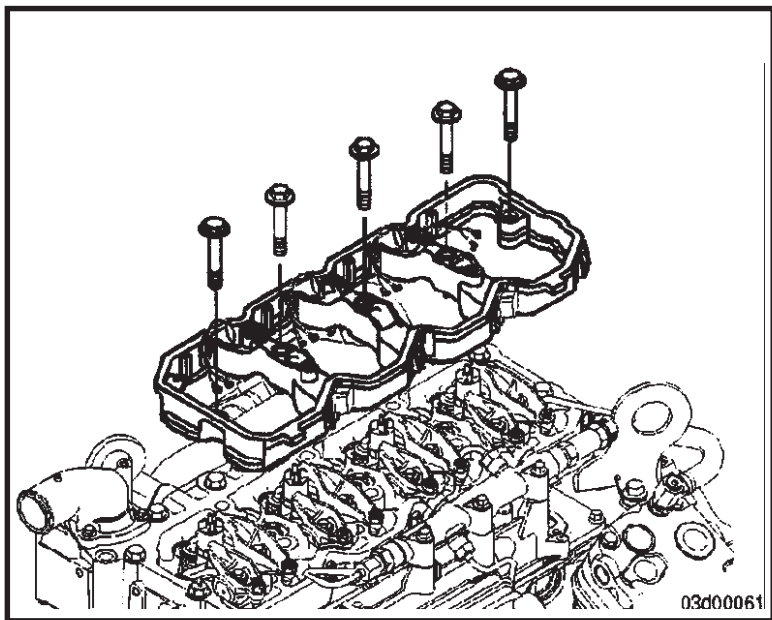
⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ◀ – Limpie la carcasa de los balancines con solvente.
- Seque con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la carcasa de los balancines presenta grietas o cualquier otros daños, especialmente en la superficie de montaje en la tapa de válvulas.
- Verifique si la tapa de los balancines presenta grietas u otros daños.

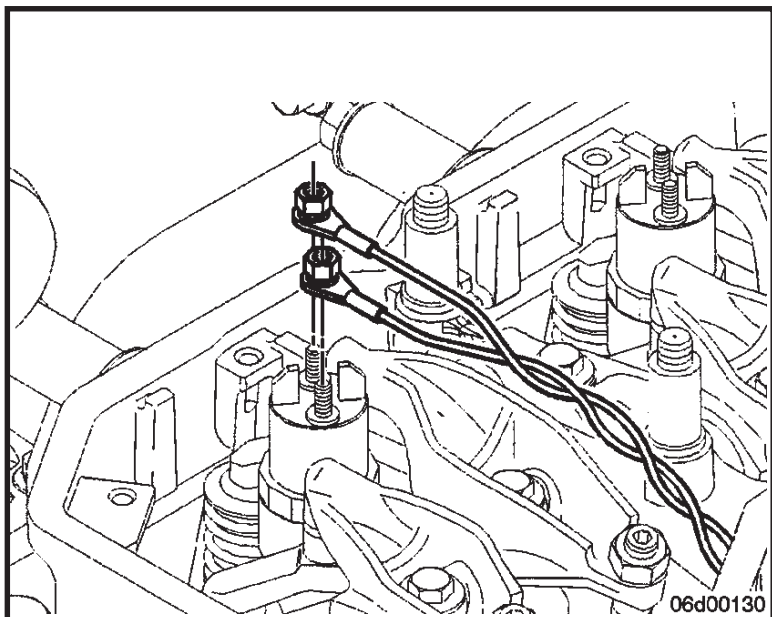


## Instalación

- ◀ – Instale la carcasa de los balancines y la junta.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]

*i* Una junta nueva deberá ser instalada. No reutilice la junta antigua.

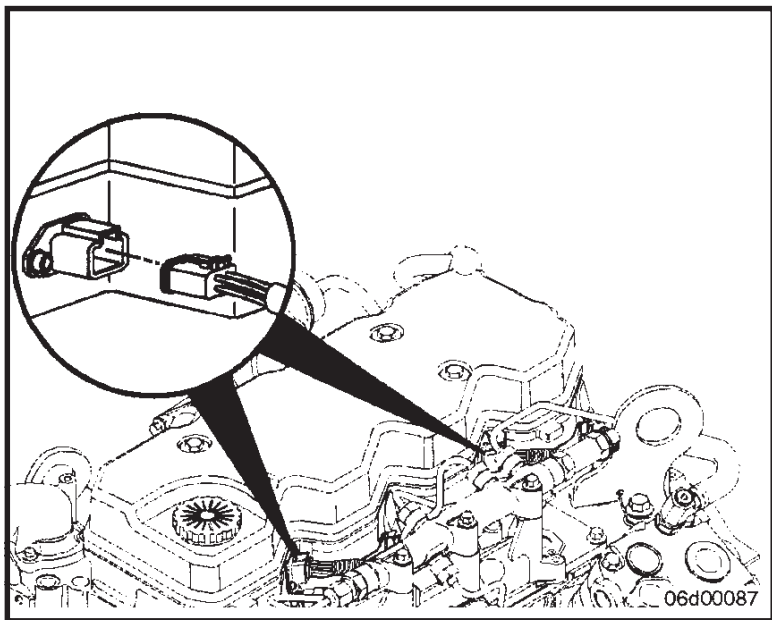


**⚠ No apriete demás el cableado del inyector. Esto podrá causar daños a este componente.**

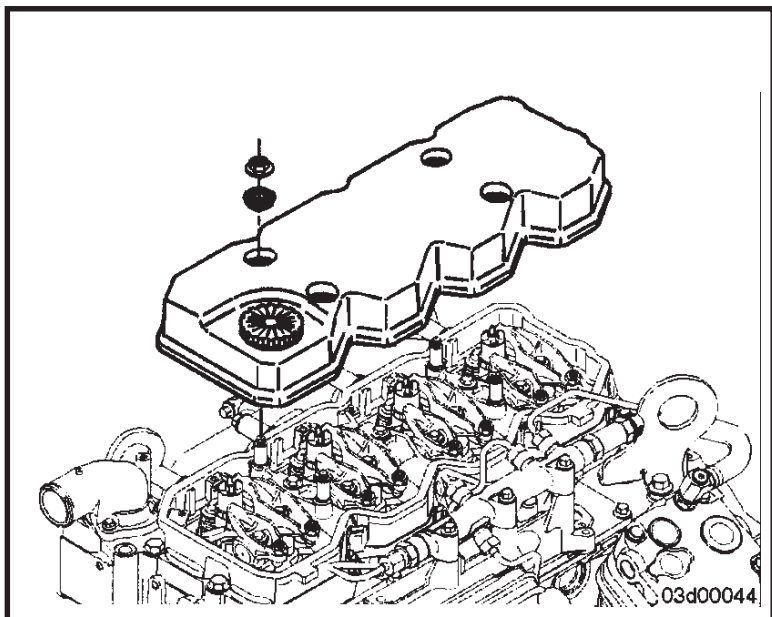
- ◀ – Conecte los cables en el inyector. Utilice un torquímetro.

♦ Valor del Torque: 1,5 N.m [0,15 kgf.m]

*i* Si un torquímetro adecuado para el valor arriba no está disponible, utilice el método alternativo: apriete la conexión con los dedos y de un giro adicional de 30 grados.

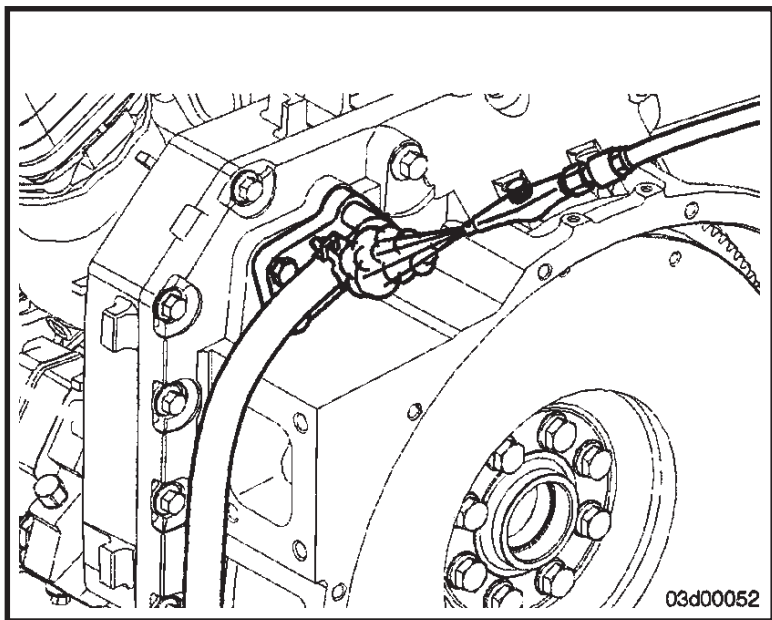


- ◀ – Conecte los conectores de pasaje del haz de cableado de los inyectores.



- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.

♦ Valor del Torque: 10 N.m [1,0 kgf.m]

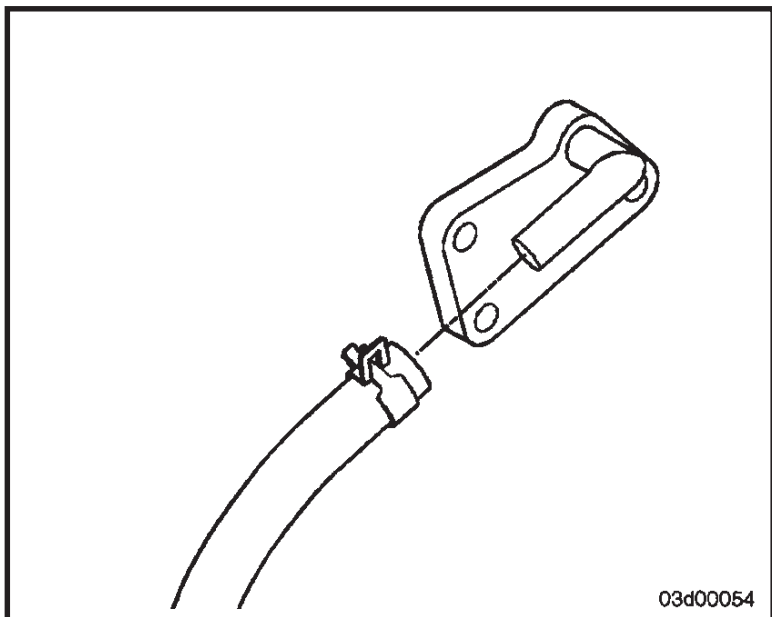


## Tubo de Respiradero del Cáster (1503-018)

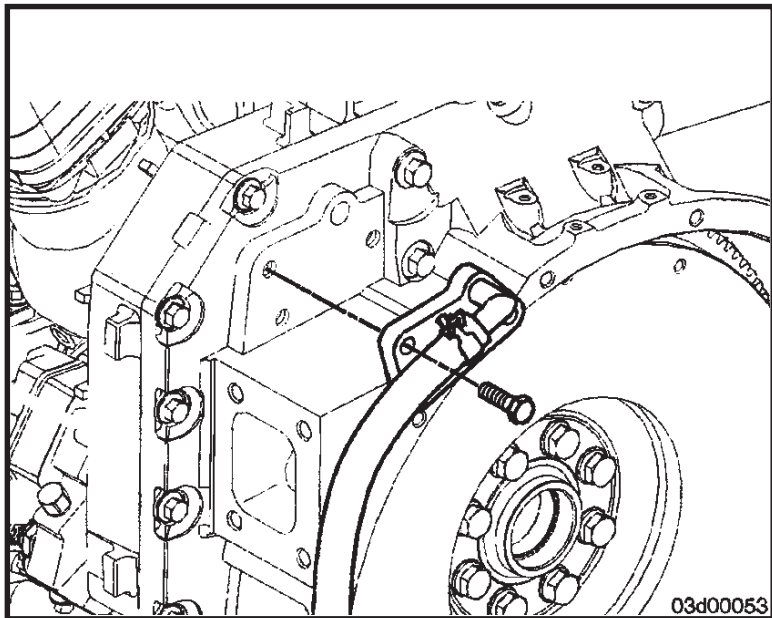
### Remoción

⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

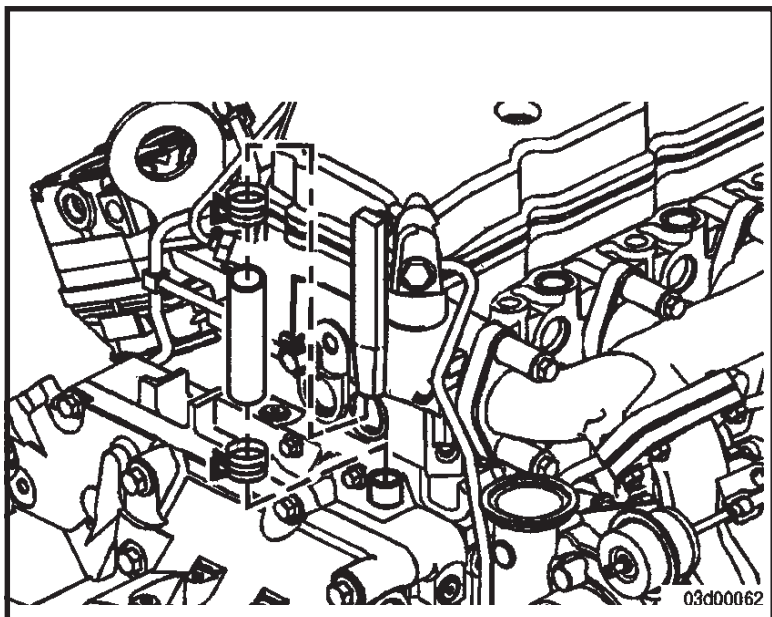
- ◀ – Limpie el área alrededor de la placa de la tapa con aire comprimido.
- ◀ – Remueva la abrazadera de encaje y el tubo de respiradero del cárter.





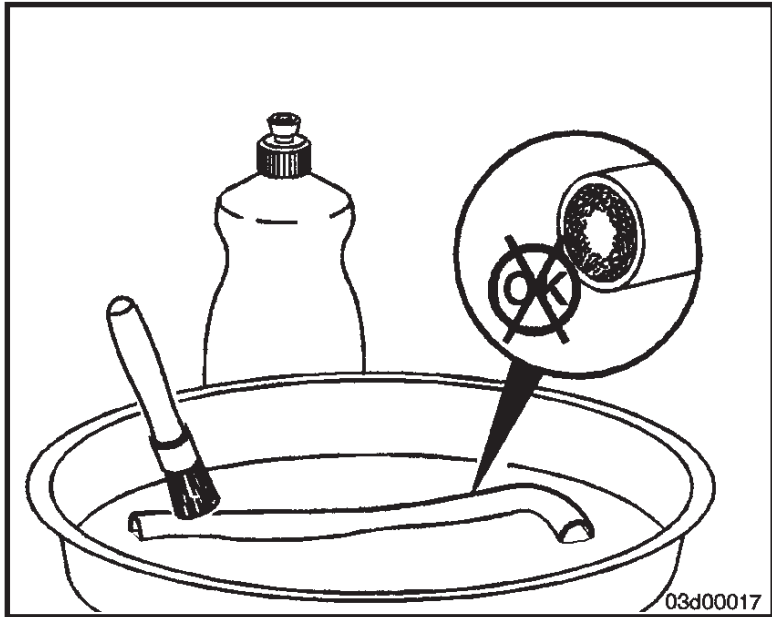


- ◀ – Remueva los tres tornillos y la placa de la tapa.



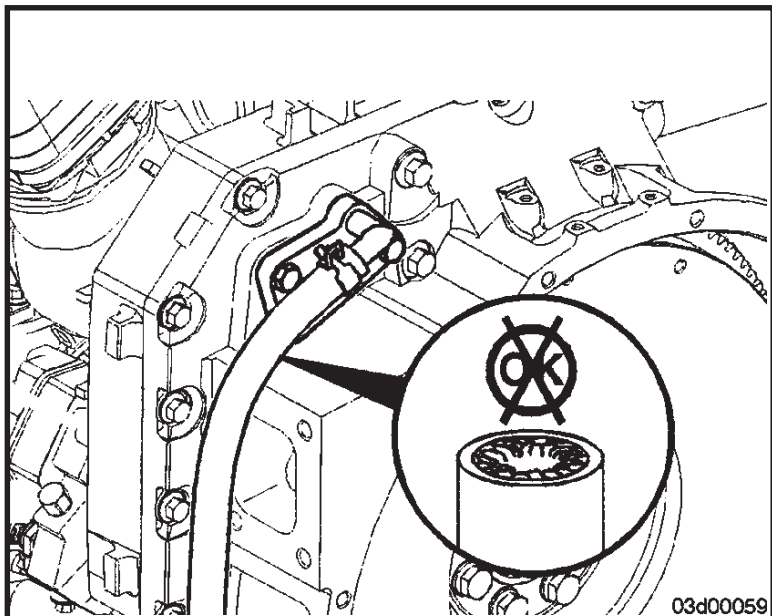
- ◀ – Remueva el respiradero y el tubo de respiradero de la tapa de los balancines de la carcasa de los engranajes.





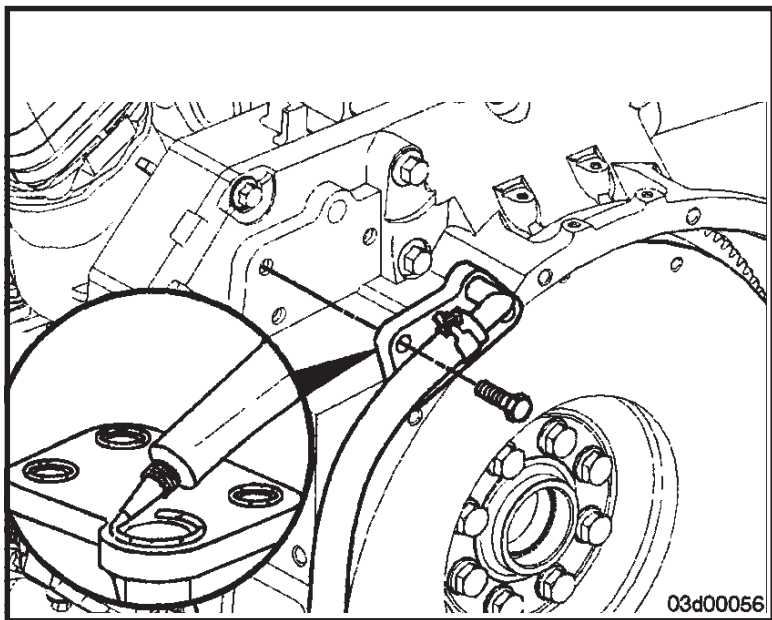
## Limpieza

- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ⚠ Si el tubo de respiradero está bloqueado, deberá ser limpiado o sustituido para evitar la formación de presión excesiva en el cárter.
  - El tubo de respiradero del cárter **debe** ser removido.
  - Verifique internamente si hay obstrucciones o depósito de lodo.
  - ◀ – Limpie con agua caliente, jabón y un cepillo suave.
  - Utilice aire comprimido para secar después de enjuagarlo con agua limpia.



## Inspección para Reutilización

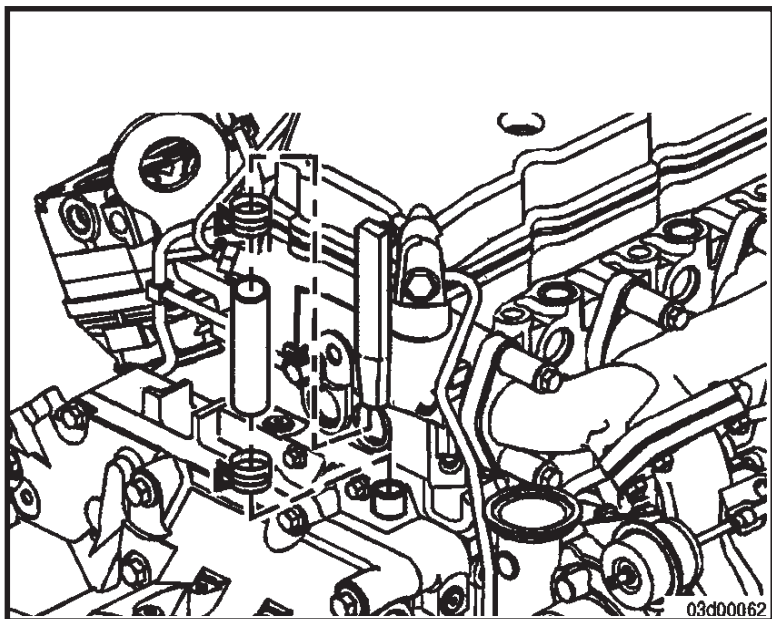
- ◀ – Verifique si el tubo de respiradero presenta obstrucciones o grietas.



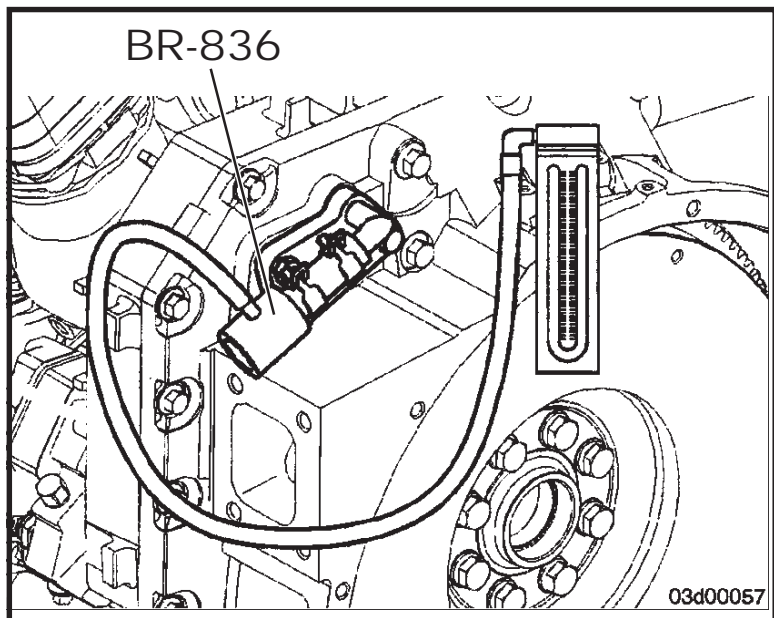
## Instalación

- ◀ – Aplique un cordón de 2 mm de Loctite 5999, o equivalente, en la placa de la tapa.
- Instale la placa de la tapa y los tornillos.

♦ Valor del Torque: 7 N.m [0,7 kgf.m]



- ◀ – Instale el tubo de respiradero del cárter y la abrazadera de encaje.
  - Instale el adaptador del respiradero.
- ♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Medición del Blow-by

- ◀ – Mida el soplo del cárter (Blow-by) utilizando la herramienta **BR-836** y un manómetro.
- Conecte el tubo de medición en el manómetro de agua.
- Haga funcionar el con carga entre la rpm de máximo torque y la rpm de máxima potencia.
- Haga funcionar el motor hasta alcanzar la temperatura normal de funcionamiento.
- Mida y anote la lectura de soplo máximo.

---

### Soplo del Motor

---

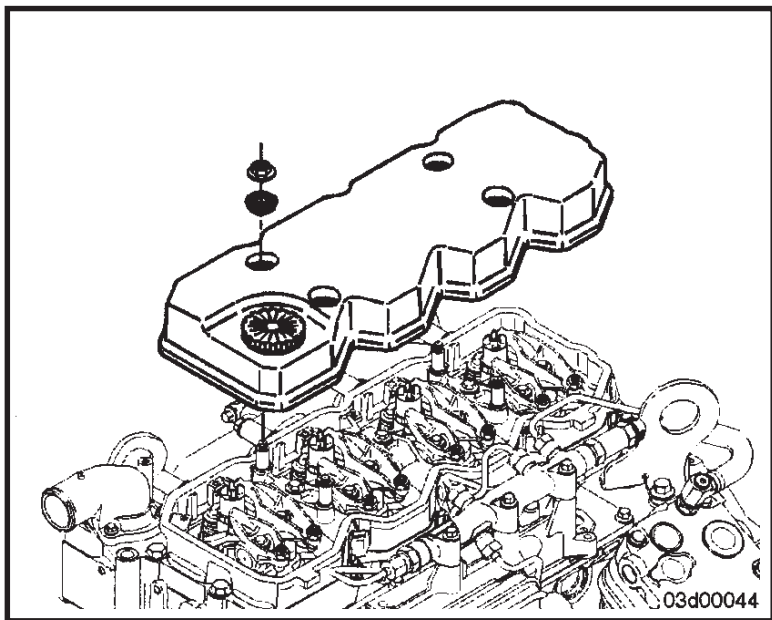
Motor nuevo

60 a 80 litros/min

Motor usado

180 litros/min

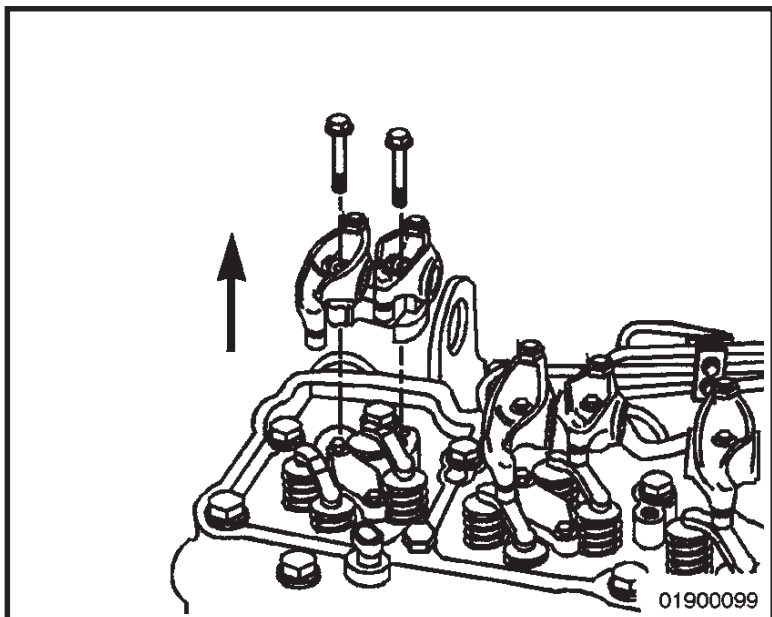
---



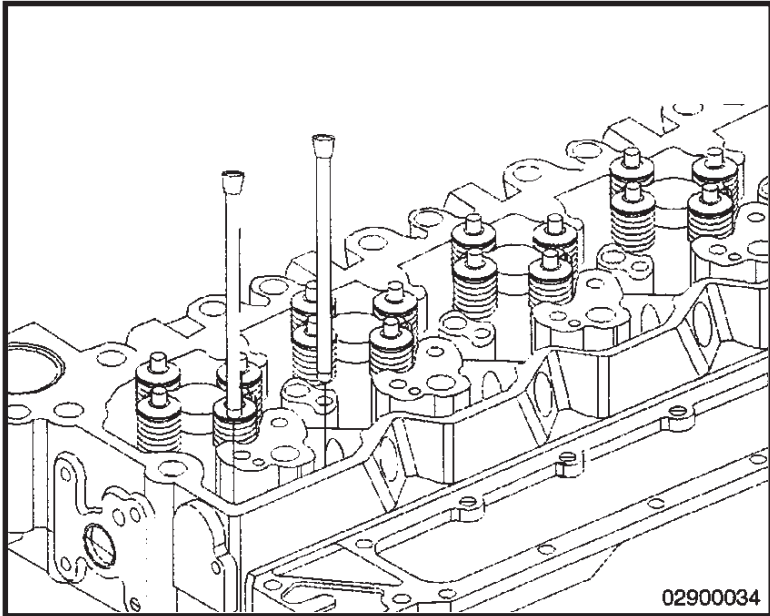
## Varillas Impulsoras (1504-014)

### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines y la junta. Consulte el el Procedimiento 1503-011



- ◀ – Remueva los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.

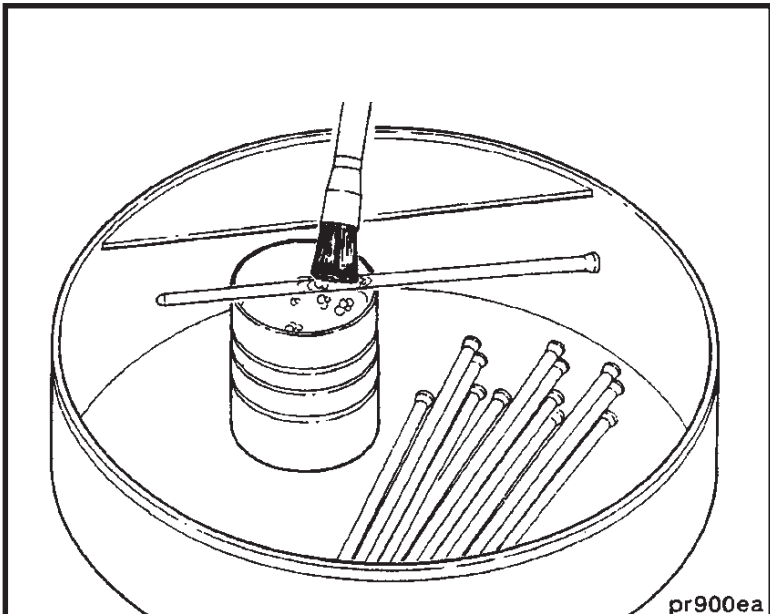


## Remoción

- Marque las varillas de levantamiento para identificar sus localizaciones.

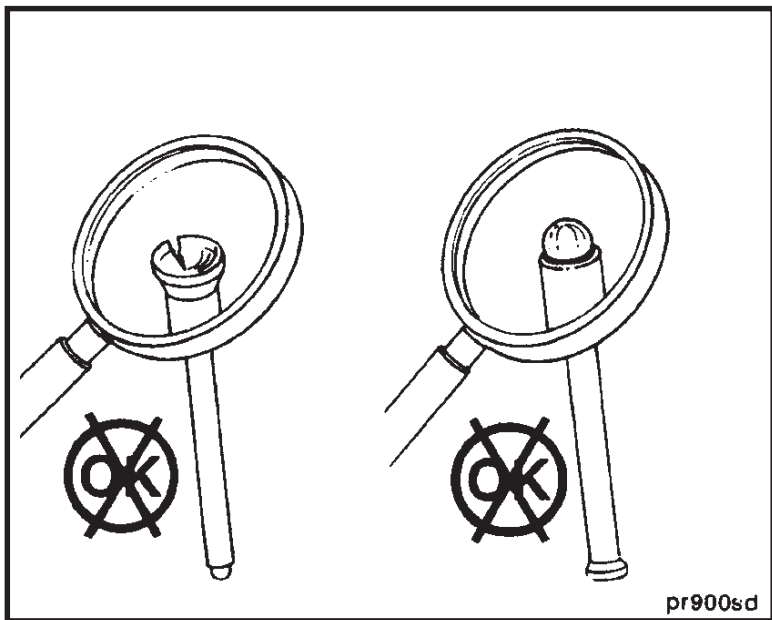
 *Las varillas deberán ser instaladas en sus localizaciones y posiciones originales.*

- ◀ – Remueva las varillas impulsoras.



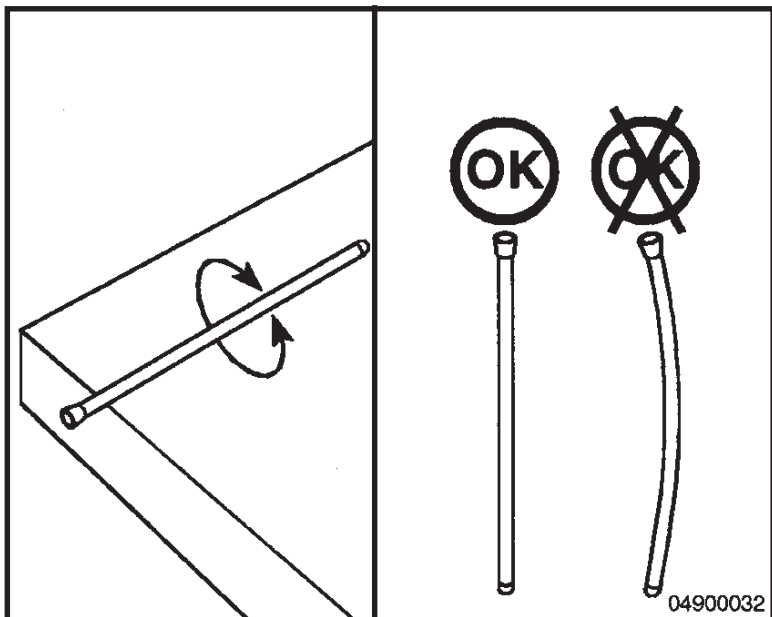
## Limpieza

- ◀ – Limpie las varillas de levantamiento en agua caliente con jabón.



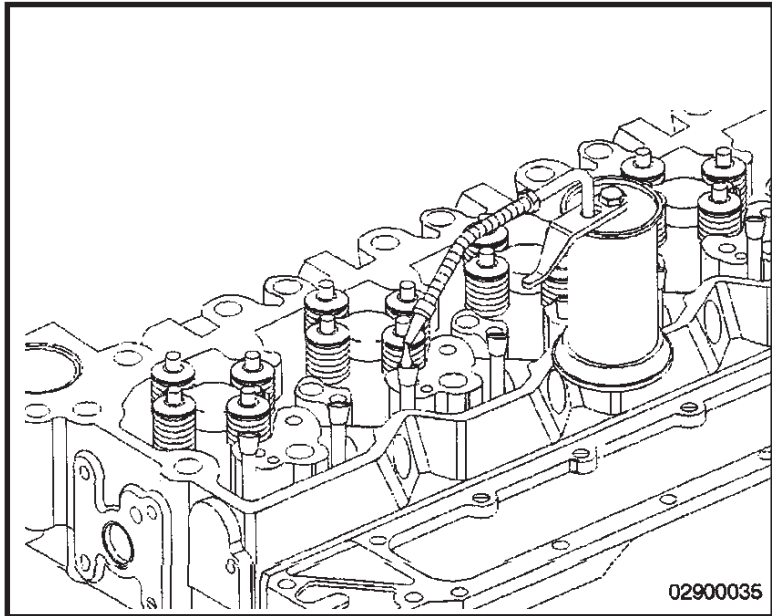
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si ambas extremidades de las varillas de levantamiento presentan desgaste u otros daños.
- Verifique si hay grietas donde la esfera y el soquete son prensados en el tubo.



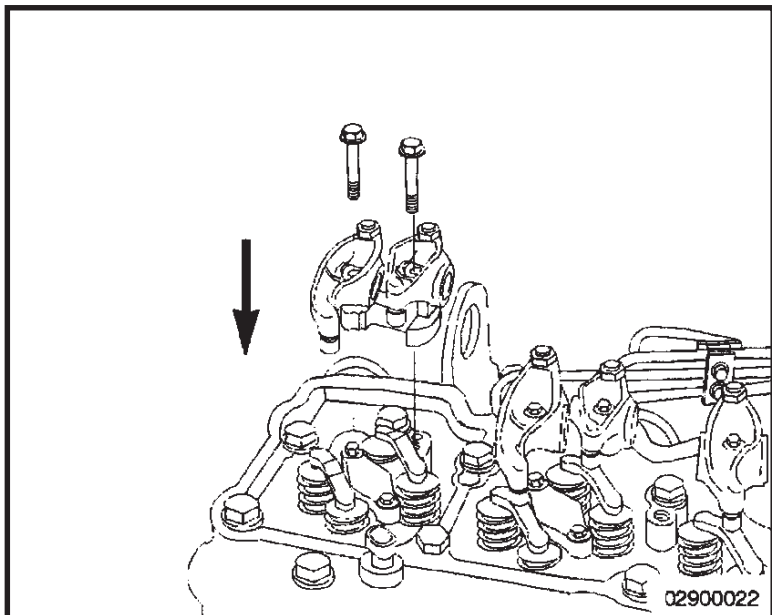
 **No utilice ni intente reparar una varilla impulsora que esté torcida. Esta práctica podrá causar daños al motor.**

- ◀ – Verifique la rectitud de la varilla de levantamiento rodándola en una superficie plana.
- Sustituya la varilla impulsora si esta está pandeada.

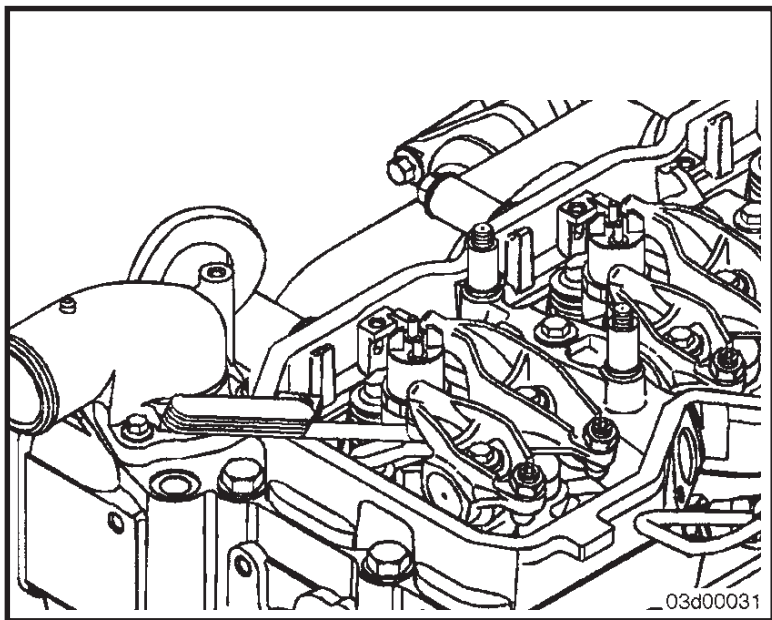


## Instalación

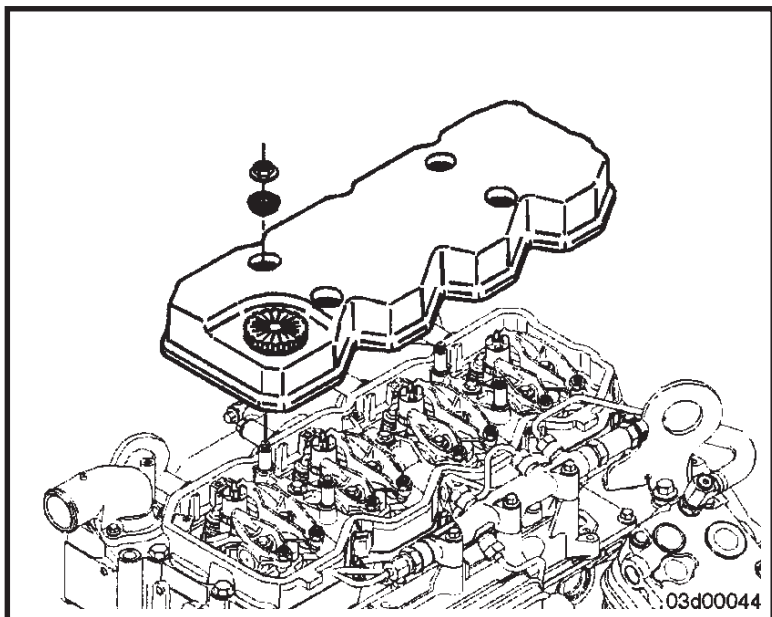
- Instale las varillas de levantamiento en los soquetes de los vástagos de válvula.
- ◀ – Lubrique los soquetes con aceite para motor 15W-40 limpio.



- ◀ – Instale las crucetas y los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.

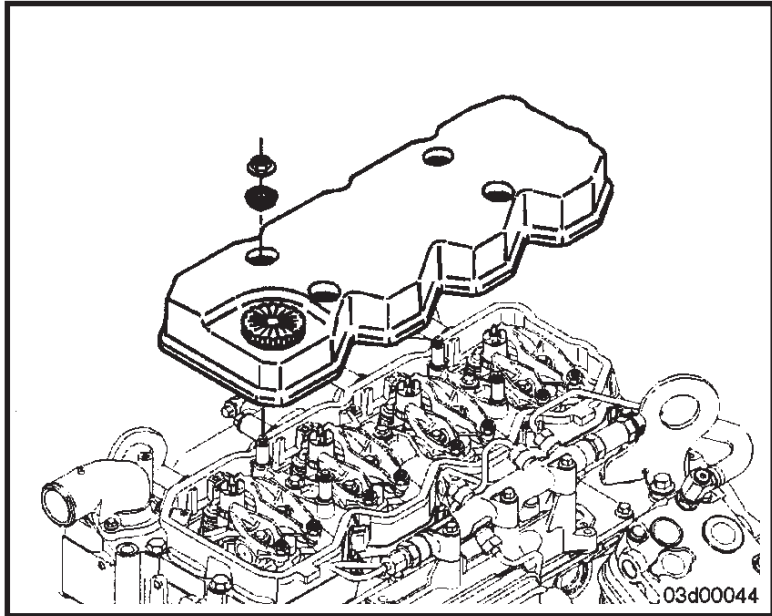


- ◀ – Ajuste las válvulas. Consulte el Procedimiento 1503-004.



- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.

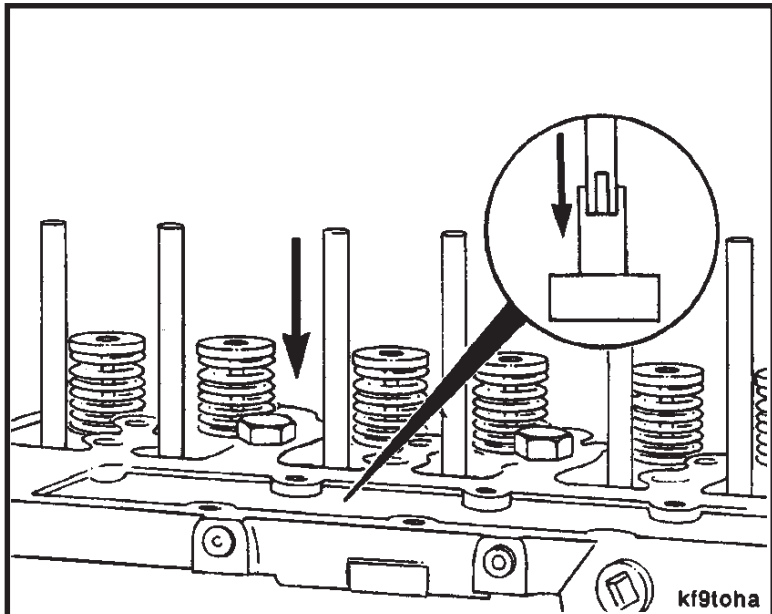




## Vástagos (1504-015)

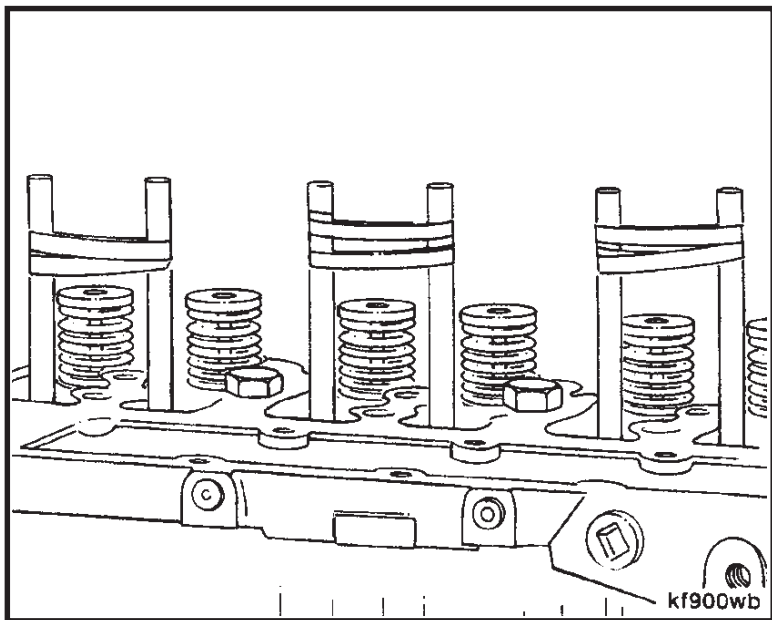
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011.
- Remueva los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.
- Remueva las varillas impulsoras. Consulte el Procedimiento 1504-014.

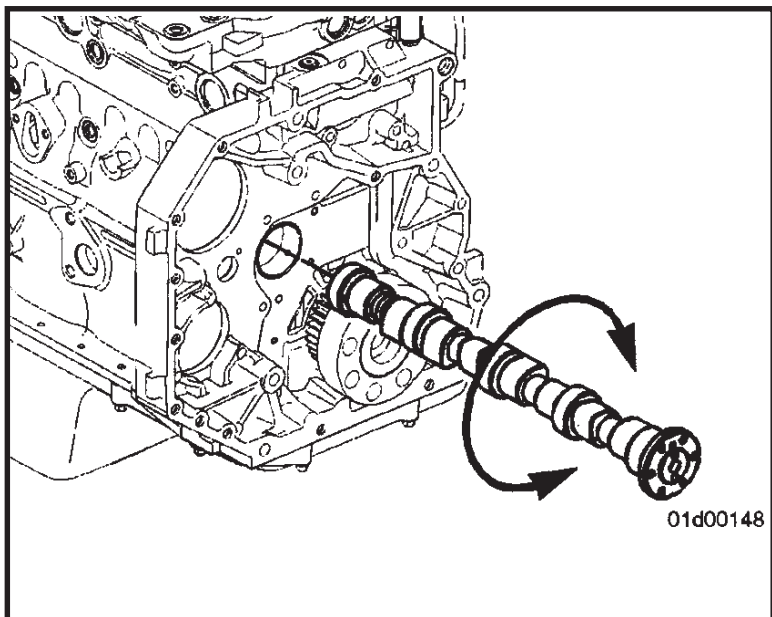


### Remoción

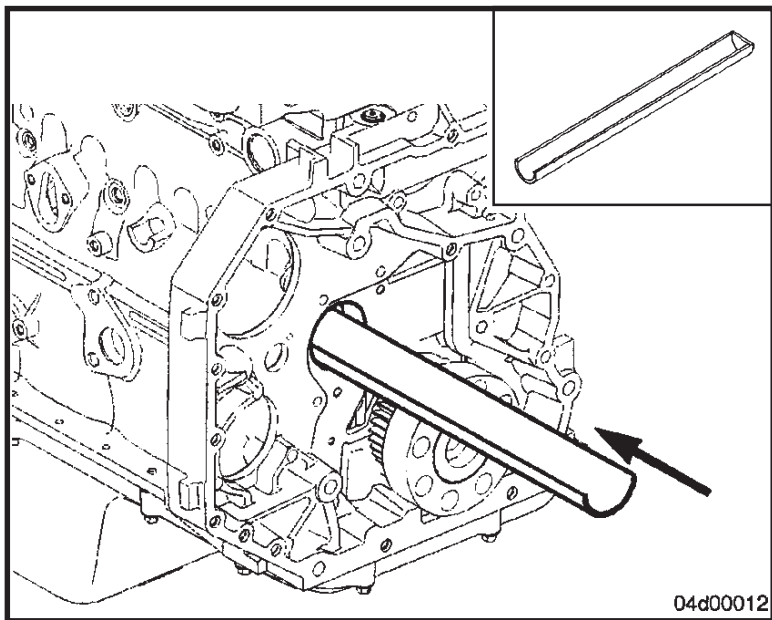
- Prepare algunas guías cilíndricas de madera para ser utilizadas en la remoción de los vástagos, según la siguiente descripción.
- ◀ – Introduzca las guías en los orificios de las varillas de levantamiento hasta encajarlas firmemente en la parte superior hueca de cada vástago. Cuando son instaladas apropiadamente, las guías de madera podrán ser utilizadas para tirar los vástagos hacia arriba y deberá ser necesario un esfuerzo considerable para removerlas de los vástagos.



- ◀ – Tire los vástagos hacia arriba y enrolle una tira de goma alrededor de la parte superior de las guías de madera a pares. Esto evitará que los vástagos se caigan.

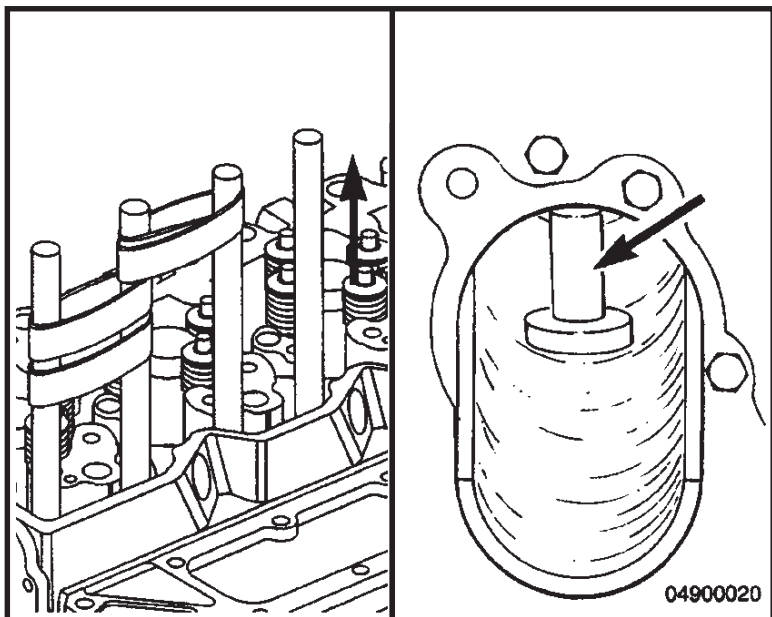


- ◀ – Remueva el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.



- ◀ – Prepare una canaleta mediacaña, cerrada en una de las extremidades, e introdúzcala en toda la extensión del orificio del árbol de levas.

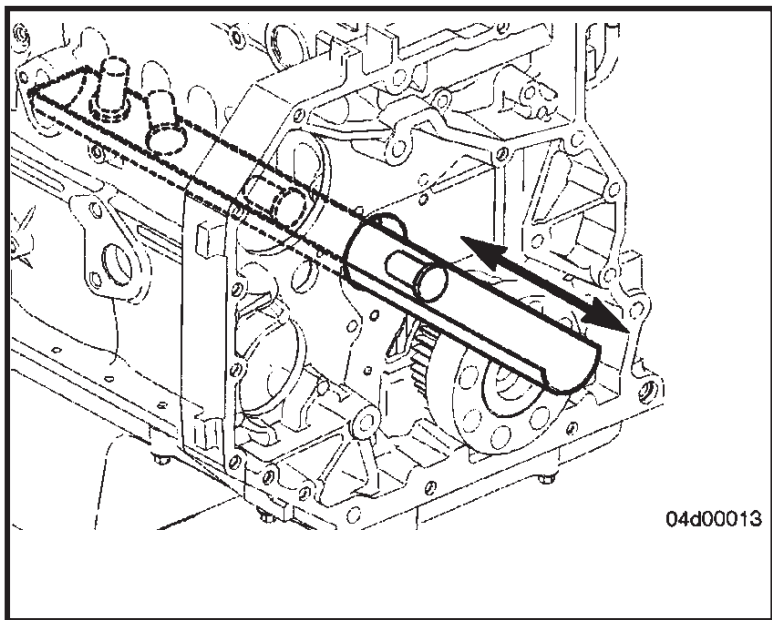
***i** Certifíquese de que la canaleta esté posicionada de modo a retener el vástago cuando la guía de madera sea removida.*



- Remueva **solamente** un vástago de cada vez.

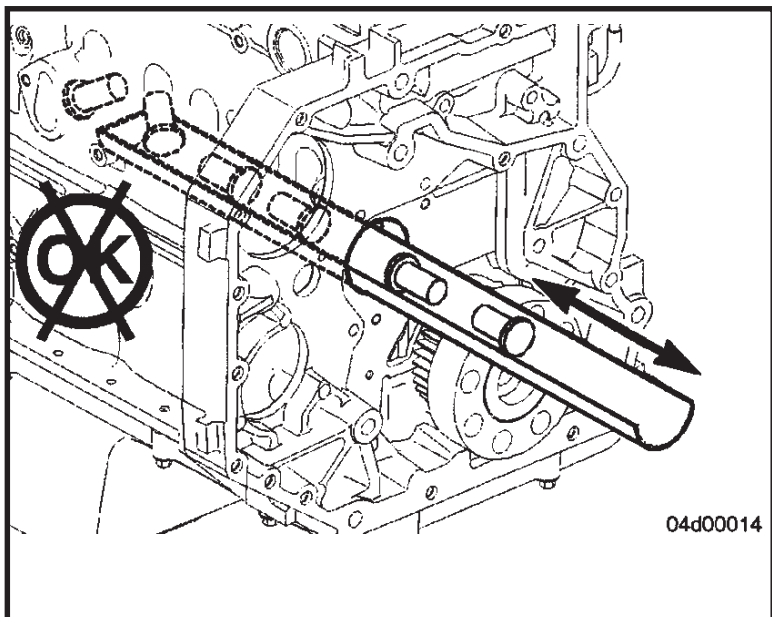
***i** Marque la posición de los vástagos en cuanto estos son removidos. Los vástagos **deberán** ser instalados en la misma posición en que se encontraban anteriormente.*

- ◀ – Remueva la tira de goma de un par de vástagos.
- El vástago que no será removido deberá ser mantenido prendido con la tira de goma a un par de vástagos adyacente.

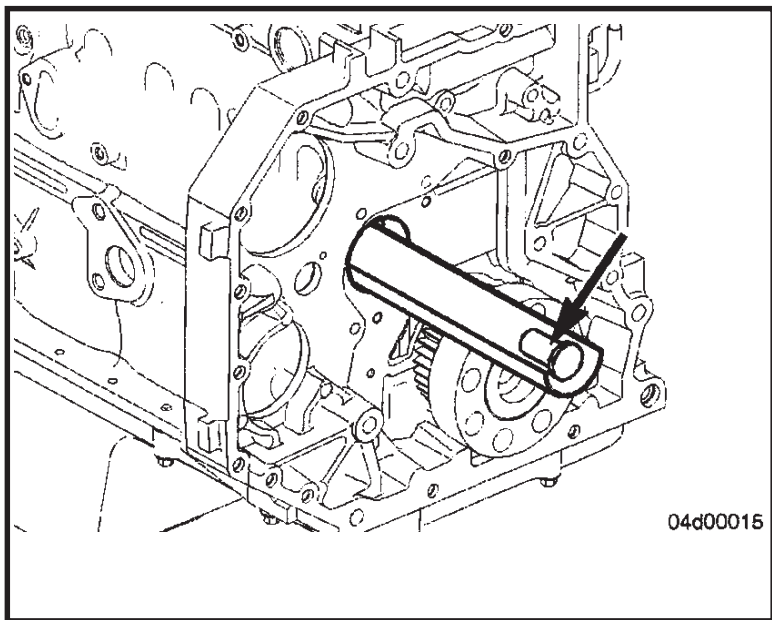


**i** Al caer en la canaleta, normalmente el vástago queda en la posición horizontal. Si esto no ocurre, agite levemente la canaleta, para que el vástago quede en esta posición y pueda ser removido.

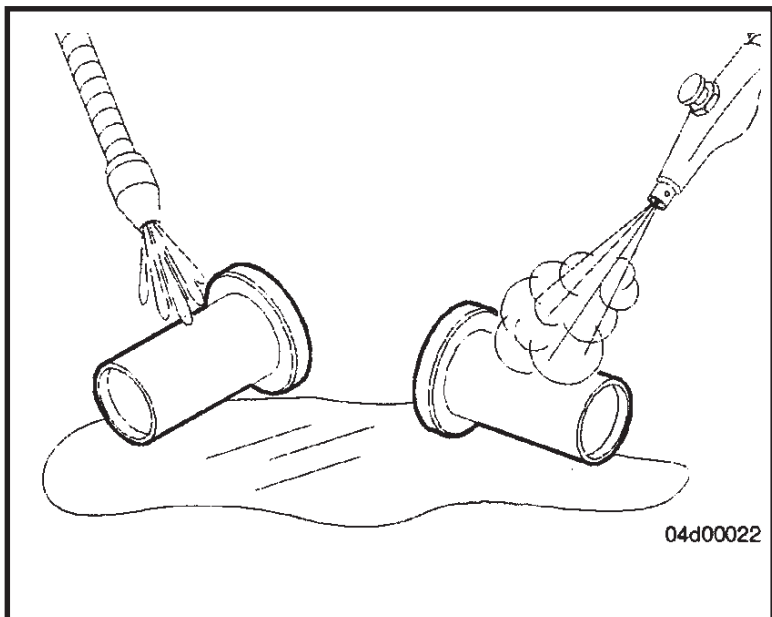
- ◀ – Tire la guía de madera por el orificio del vástago, para que el vástago caiga en la canaleta.



**i** Al remover los vástagos del cilindro número 1, tome cuidado especial para no dejarlos caer por encima del borde de la extremidad cerrada de la canaleta.

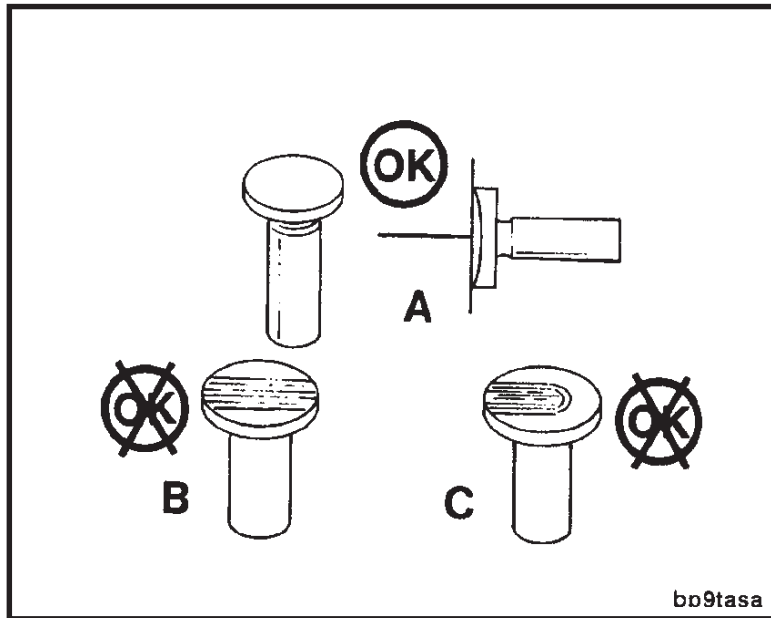


- ◀ – Tire cuidadosamente la canaleta por el orificio del árbol de levas y remueva el vástago.
- Repita este proceso hasta completar la remoción de todos los vástagos.



## Limpieza

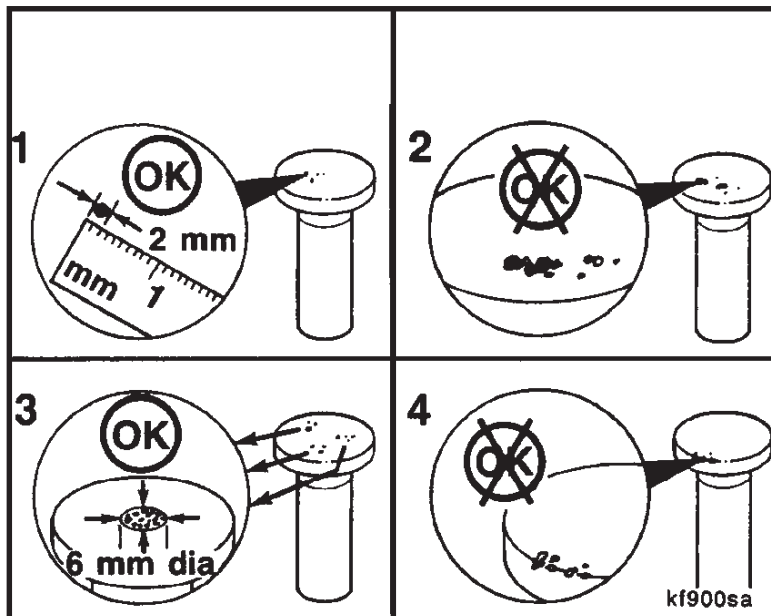
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ◀ – Limpie los vástagos con solvente.



## Inspección para Reutilización

◀ – Verifique si el soquete, el vástago y la cara del vástago presenta desgaste excesivo, grietas y otros daños.

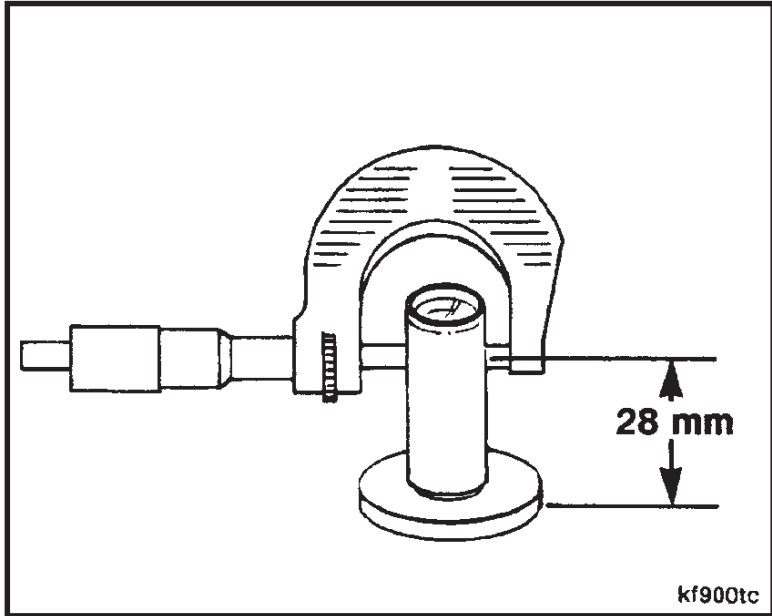
- A. Contacto normal (exagerado)
- B. Contacto irregular – no reutilice
- C. Contacto irregular – no reutilice.



– Marcas de picadas (pitting) en la superficie del vástago son aceptables.

◀ – El siguiente criterio define el tamaño de las picadas permitidas.

- ◆ Una única picada no superior a 2 mm.
- ◆ La interconexión de picadas no es permitida.
- ◆ El total de las picadas sumadas no deberá exceder a 6 mm de diámetro o al 4 por ciento de la superficie del vástago.
- ◆ Ninguna picada es permitida en los bordes de la superficie de desgaste del vástago.



- ◀ – Mida el diámetro del vástago del levanta válvulas.

### Diámetro del Vástago del Levanta válvulas

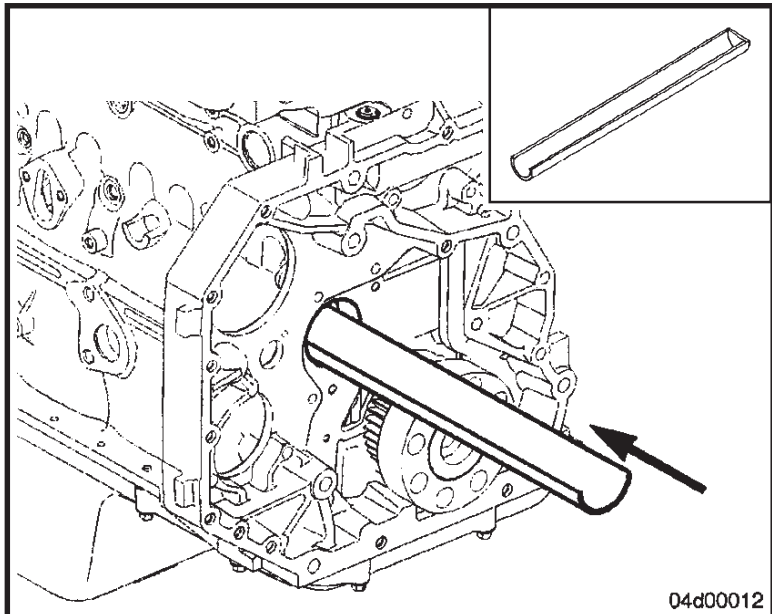
mm

15,936

MÍN

15,977

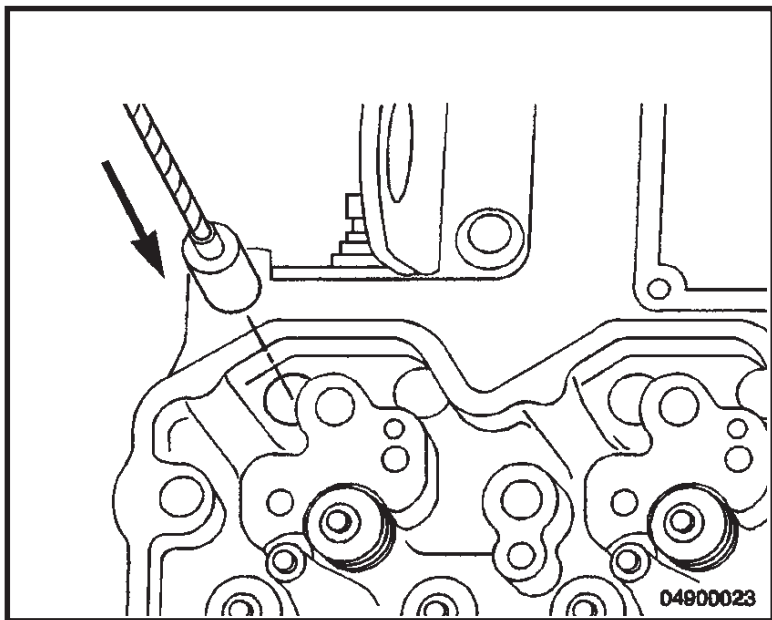
MÁX



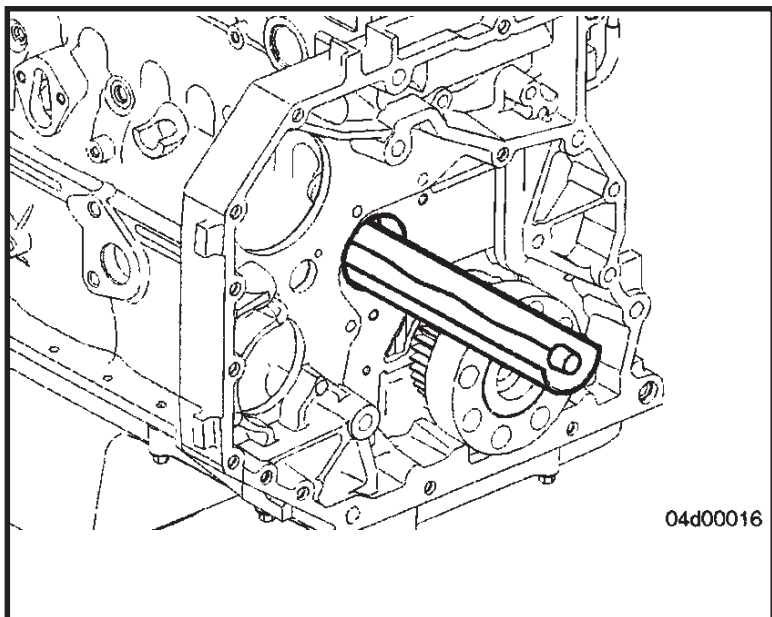
### Instalación

- ◀ – Introduzca la canaleta utilizada para la remoción e instalación de los levanta válvulas en toda la extensión del orificio del árbol de levas.



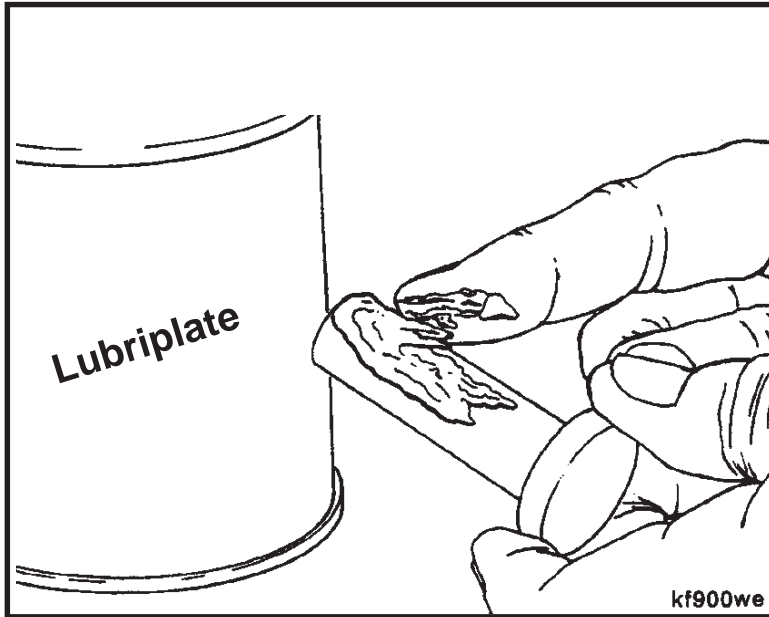


- Para auxiliar en la instalación de los levanta válvulas, prepare un pequeño tarugo cilíndrico de madera, prendido a un cordón resistente, para ser introducido con alguna presión en la extremidad superior hueca del levanta válvulas.
- ◀ – Introduzca el tarugo a través del orificio de la varilla impulsora y del levanta válvulas hasta alcanzar la canaleta.

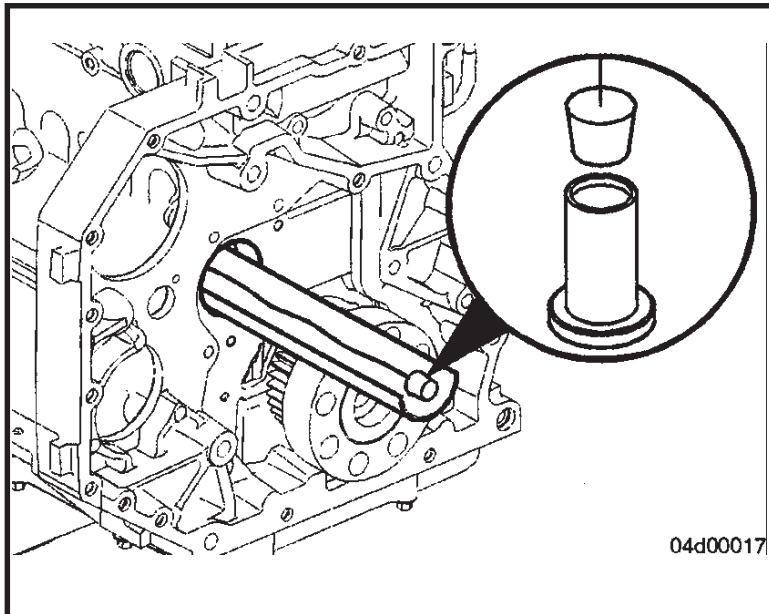


- ◀ – Pase el tarugo a través del orificio del árbol de levas, tirando la canaleta con cuidado hacia fuera del motor. La protección en la trasera de la canaleta tirará el tarugo hacia fuera la mayoría de las veces.



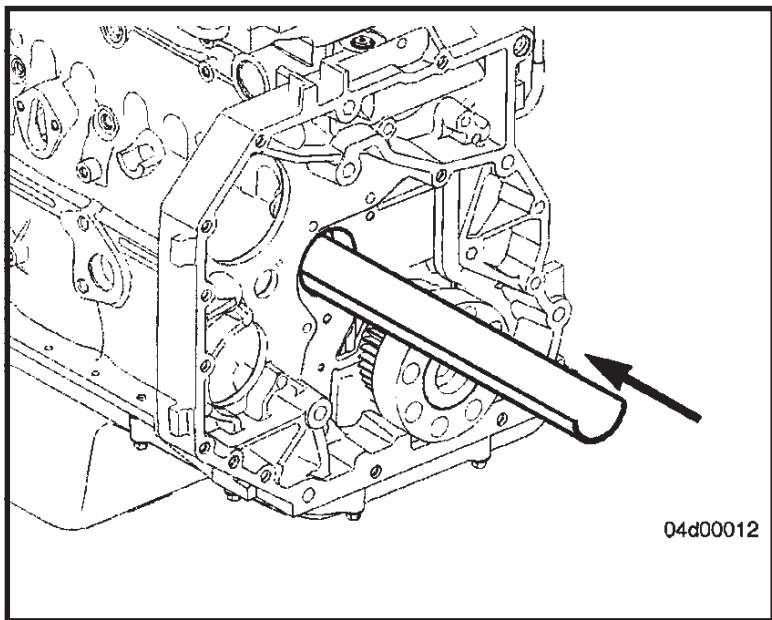


- ◀ – Lubrique los vástagos con Lubriplate™ 105 o equivalente.

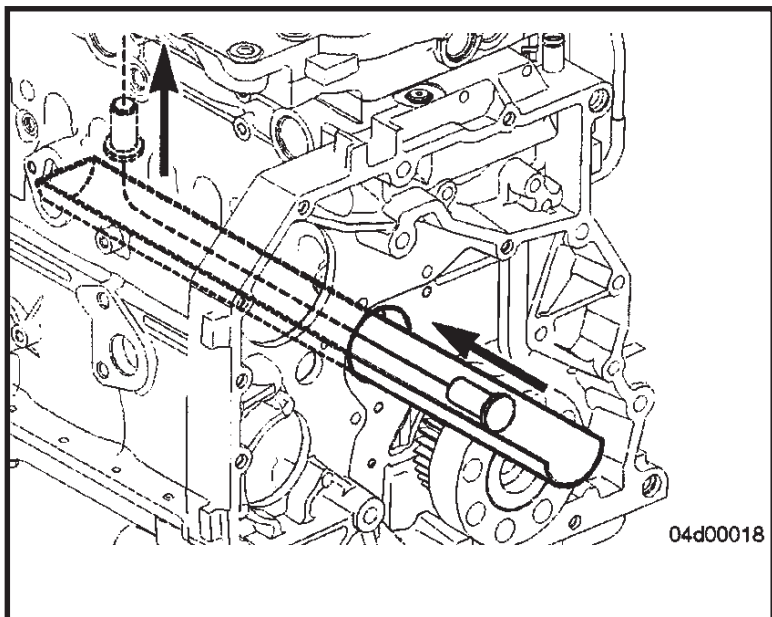


- i** Para facilitar la remoción del tarugo después de la instalación del levanta válvulas, muévelo varias veces hacia adentro y hacia fuera del levanta válvulas antes de instalarlo.*

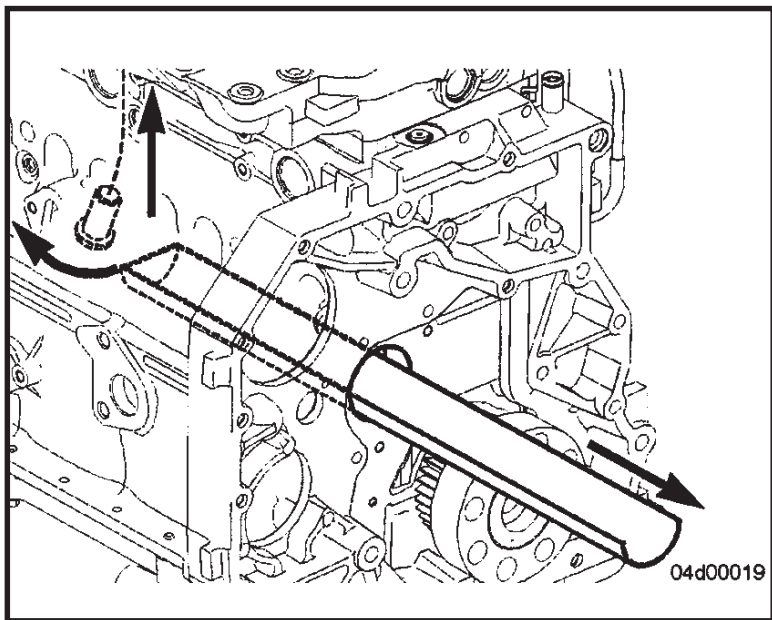
- ◀ – Introduzca el tarugo de instalación en el levanta válvulas.



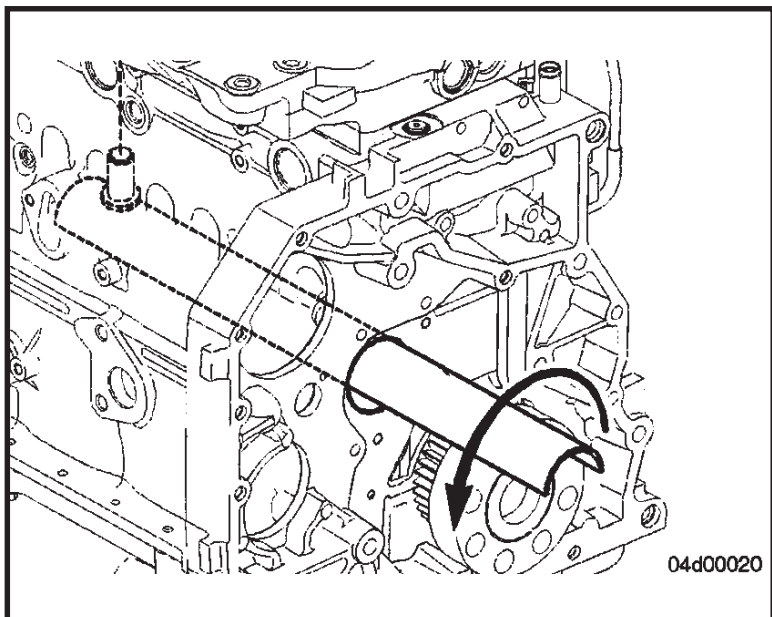
- ◀ – Deslice la canaleta hacia dentro del orificio del árbol de levas.



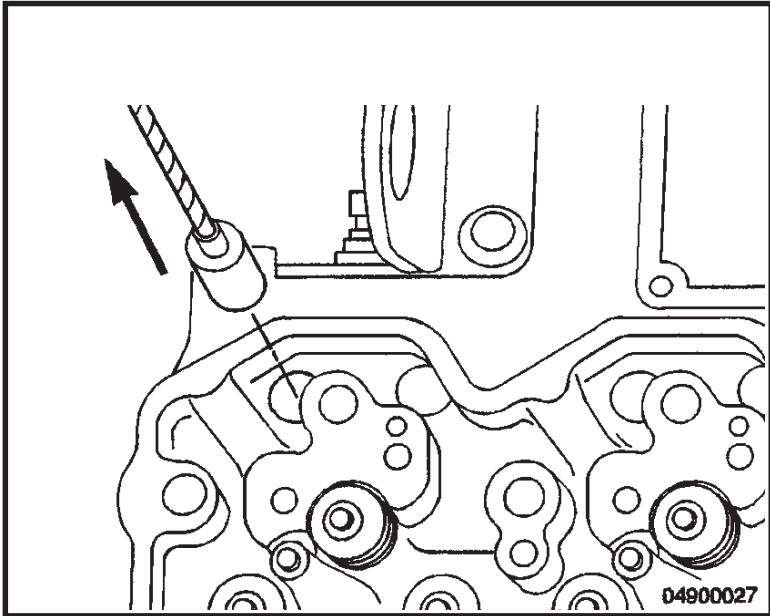
- ◀ – Tire el tarugo y el levanta válvulas hacia dentro a través del orificio del árbol de levas hacia arriba a través del orificio del levanta válvulas.



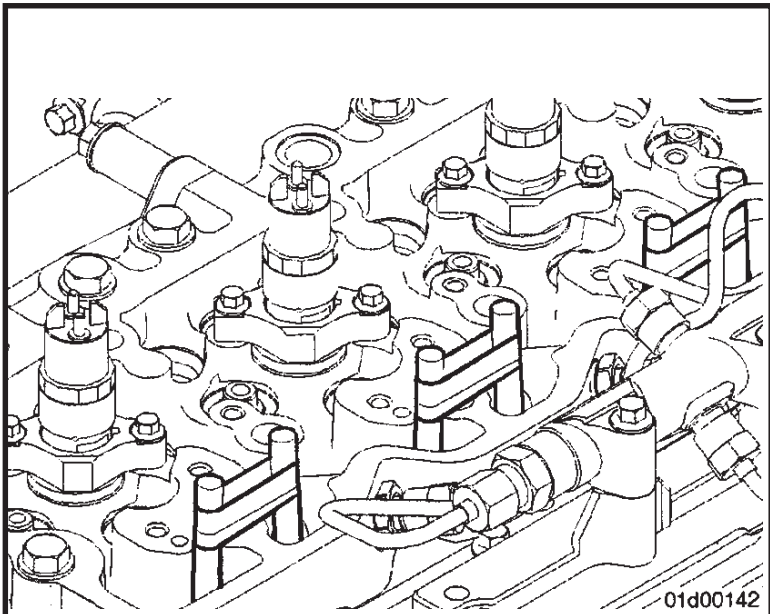
- Si hay dificultad en que el levanta válvulas haga la curva hacia arriba y entre en su orificio, tire la canaleta lo suficiente para permitir que el levanta válvulas caiga y se alinee por si propio.
- ◀ – Tire el levanta válvulas hacia arriba por dentro del su alojamiento.



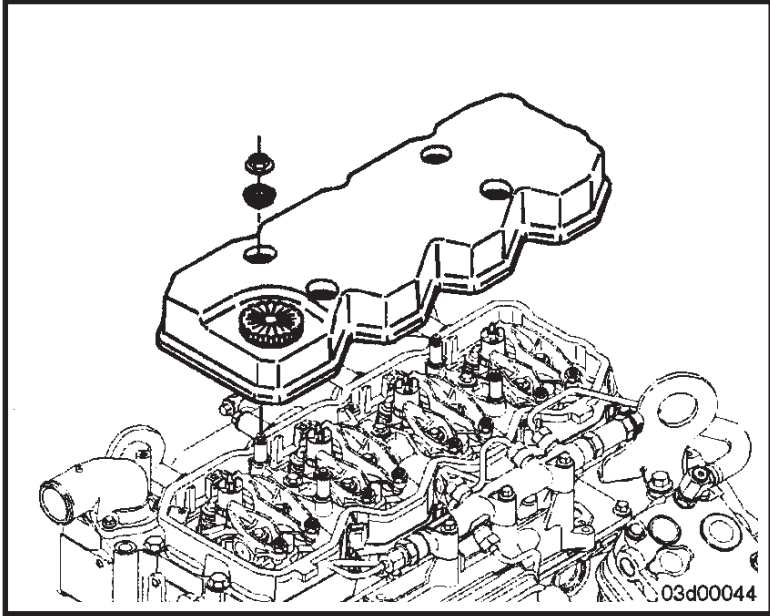
- ◀ – Cuando el levanta válvulas haya sido tirado, reintroduzca la canaleta en el orificio del árbol de levas y gírela 1/2 vuelta. Esto posicionará su lado arredondeado hacia arriba, manteniendo el levanta válvulas en su lugar.



- ◀ – Remueva el tarugo utilizado para la instalación de dentro del levanta válvulas.



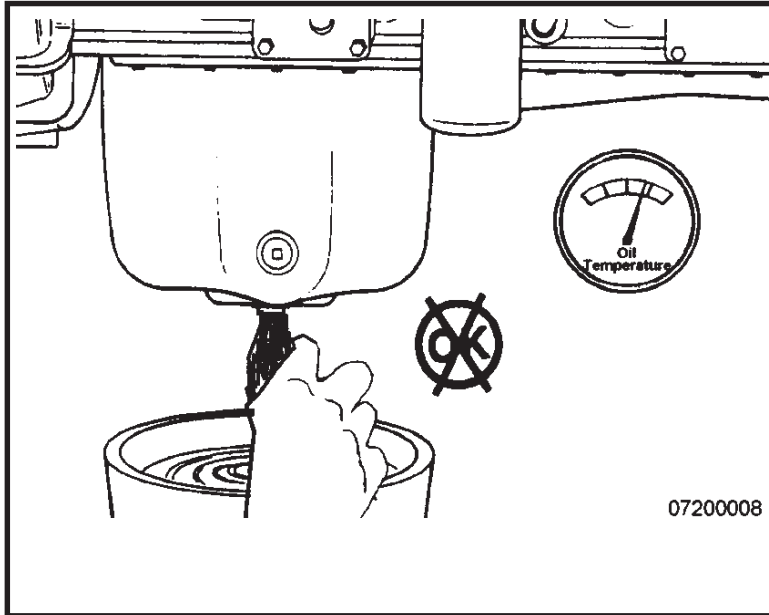
- Instale la guía de madera, que fue utilizada en la remoción del levanta válvulas, en la parte superior hueca del levanta válvulas.
- ◀ – Enrolle tiras de goma alrededor de los tarugos de madera para sujetar los levanta válvulas.
- Repita este procedimiento hasta que todos los levanta válvulas hayan sido instalados.



## Pasos de Finalización

Complete los siguientes procedimientos:

- Instale el árbol de levas. Consulte el Procedimiento 1301-008.
- Instale las varillas impulsoras. Consulte el Procedimiento 1504-014.
- Instale los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-008.
- Ajuste las válvulas. Consulte el Procedimiento 1503-004.
- ◀ – Instale la tapa de los balancines y la junta. Consulte el Procedimiento 1503-011



## Calentador del Aceite del Motor (Si está equipado) (1707-001)

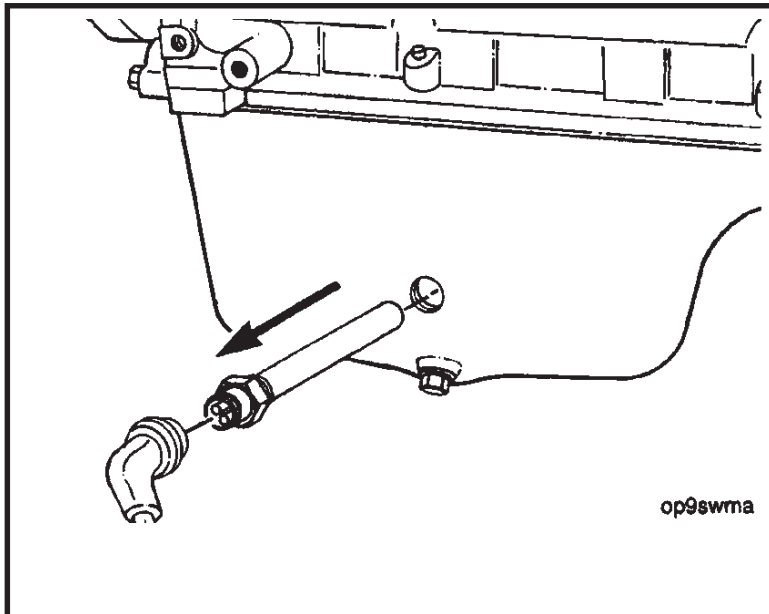
### Pasos Preparatorios

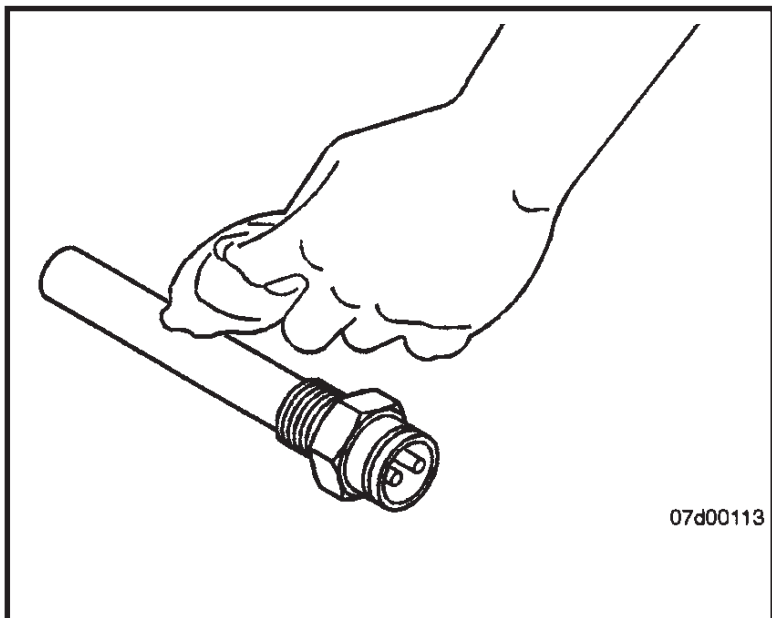
- ⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.
- ⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes personales, evite el contacto de aceite caliente con la piel.

- ◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.

### Remoción

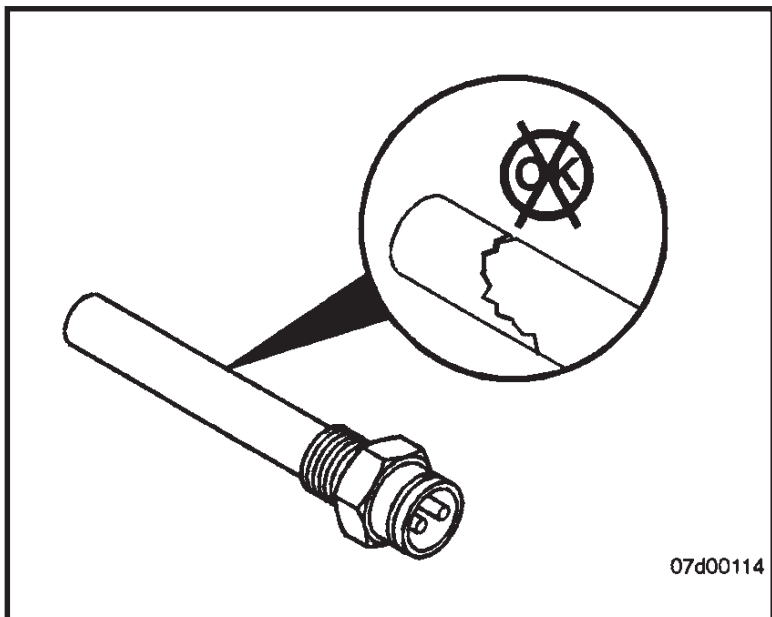
- Desconecte el cable eléctrico del calentador de aceite.
- ◀ – Remueva el elemento del calentador.





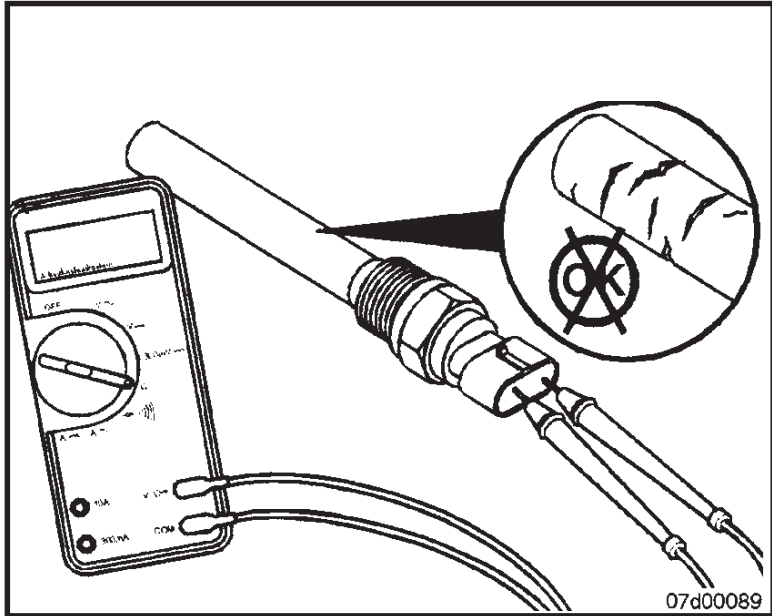
## Limpieza

- ◀ – Limpie el elemento del calentador (si está equipado) con una toalla seca y limpia.



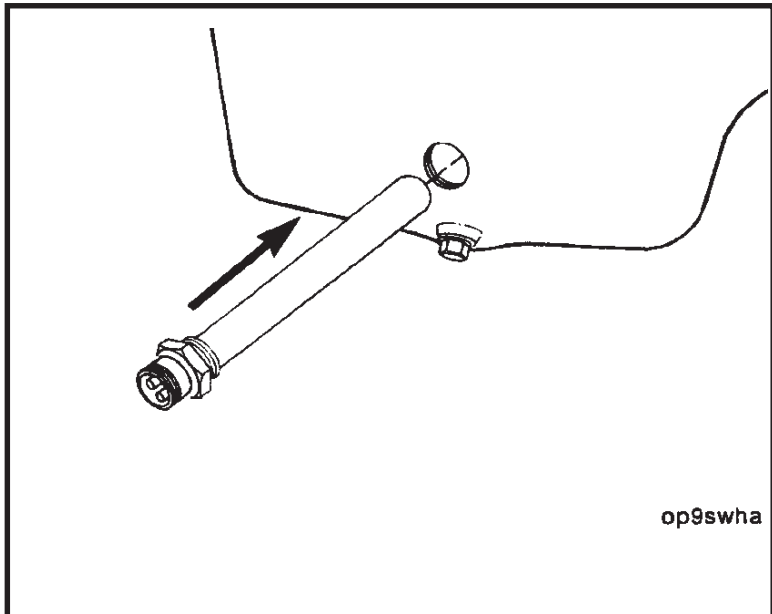
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el elemento de calentador (si está equipado) presenta grietas.



## Ensayo

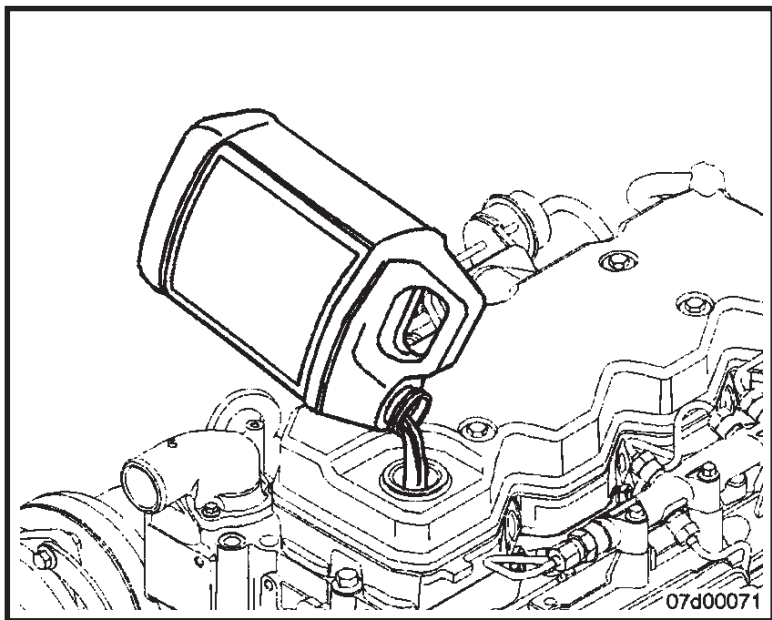
- ◀ – Haga un ensayo de resistencia en el elemento del calentador del aceite del motor.
- Las lecturas deberán indicar valores entre 91 y 101 ohms.



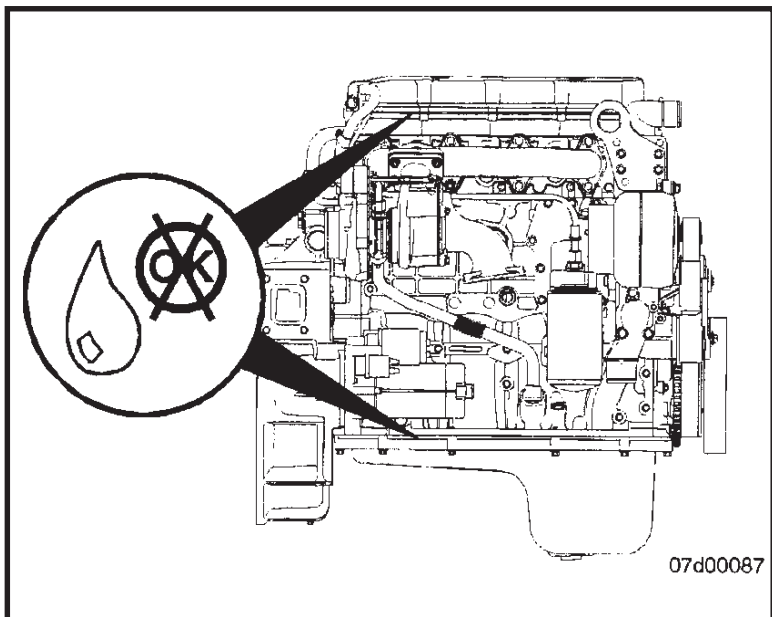
## Instalación

- ◀ – Reinstale el elemento del calentador.
- ♦ **Valor del Torque: 80 N.m [8,0 kgf.m]**
- Conecte el cable eléctrico del calentador de aceite.

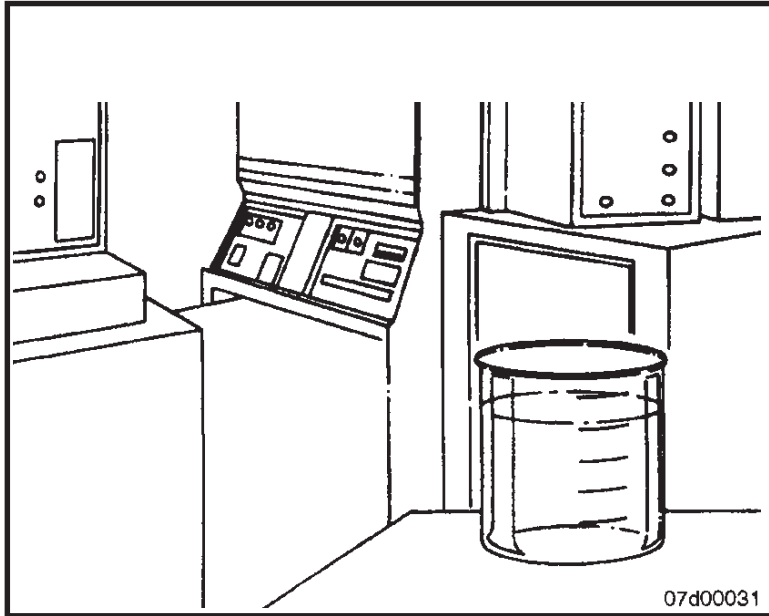




- ◀ – Abastezca el motor con aceite limpio hasta el nivel correcto. Consulte el Procedimiento 1707-037.




- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Aceite Lubricante y Filtros (1707-002)

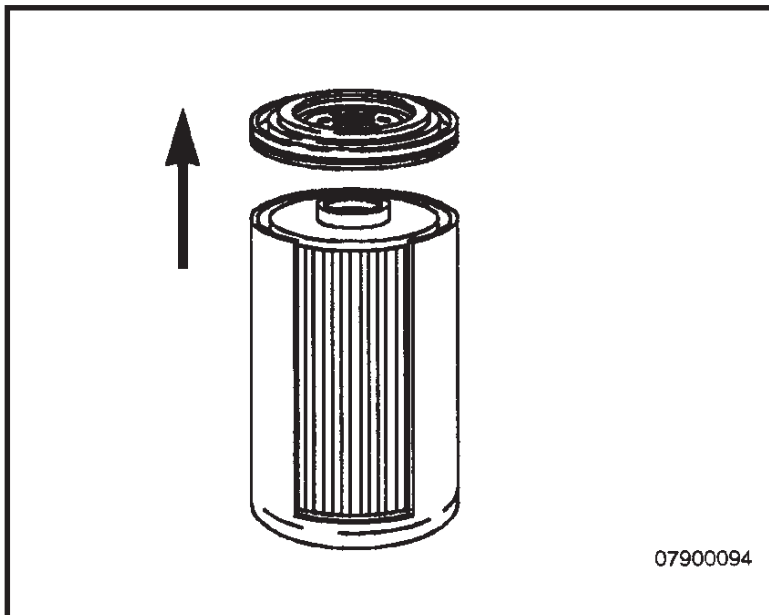
### Inspección

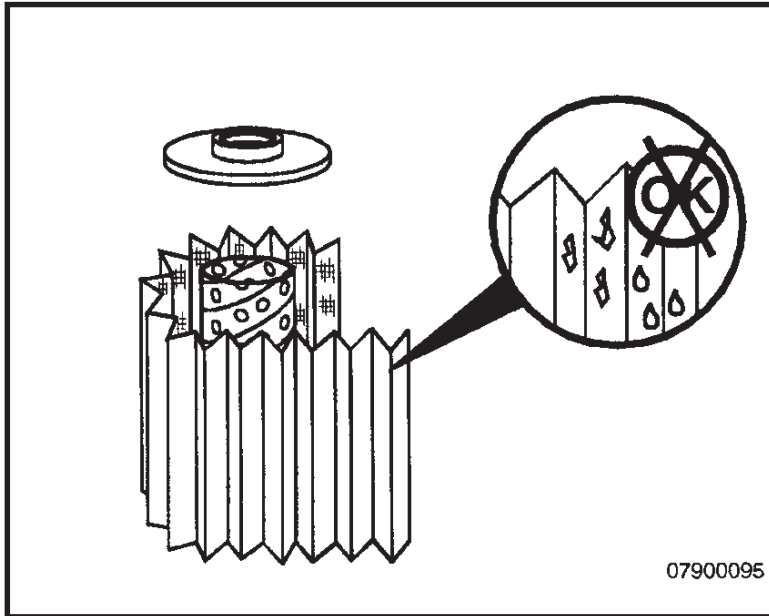
- ◀ – Un análisis del aceite usado puede ayudar a diagnosticar daños internos en el motor y determinar si los mismos fueron provocados por una de las siguientes causas:
  - ◆ Mal funcionamiento del filtro del aire de admisión
  - ◆ Fugas de líquido de enfriamiento
  - ◆ Aceite diluido con combustible
  - ◆ Partículas metálicas provocando desgaste.
- ◀ – Para informaciones adicionales sobre análisis de aceite, consulte a los proveedores.

 *No desmonte un motor para reparaciones con base apenas en los resultados de un análisis de aceite. Inspeccione el filtro de aceite. Si este presenta evidencias de daños internos, descubra la causa del problema y repare el daño. Consulte los procedimientos apropiados, basado en las siguientes inspecciones del filtro de aceite.*

 **El resorte del elemento del filtro está comprimido y puede causar un accidente personal.**

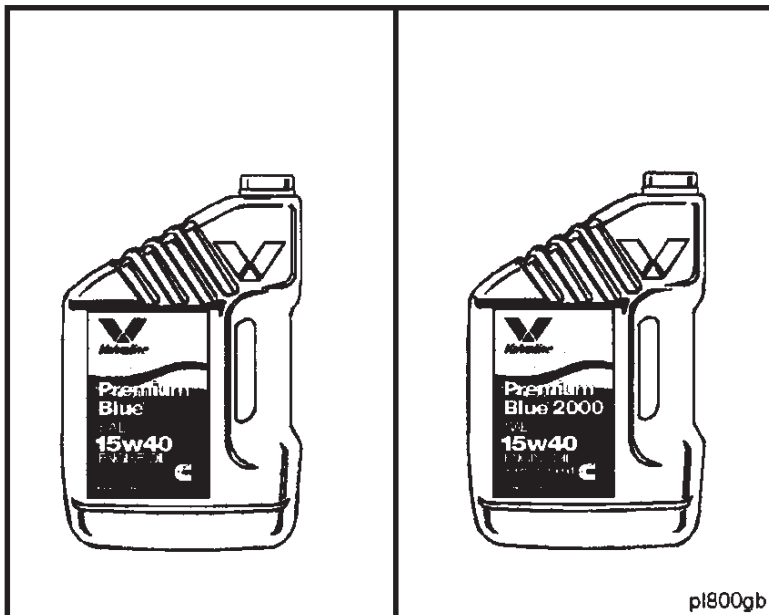
- ◀ – Remueva el filtro de flujo total del aceite lubricante. Luego, corte cuidadosamente y separe la sección superior del filtro.





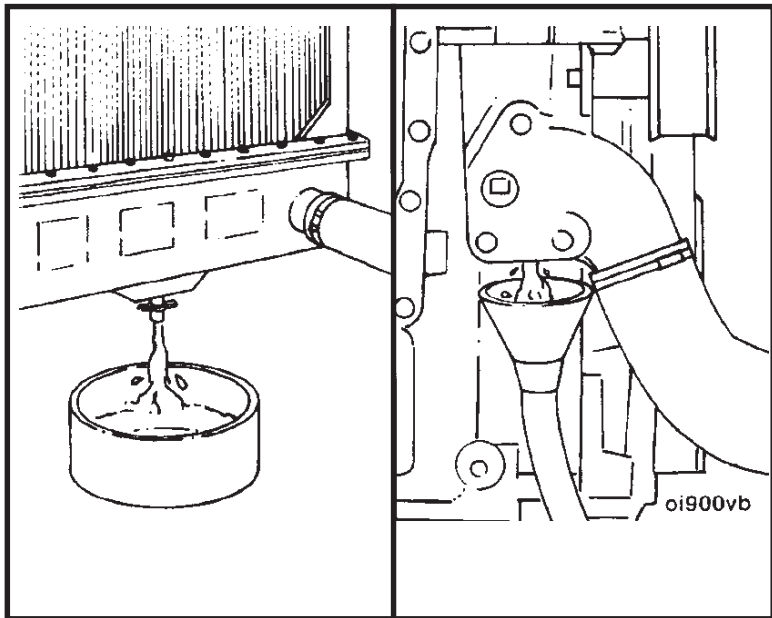
- Utilice un cortador de tubo para abrir el filtro de flujo total (sección superior del filtro de desvío).
- ◀ – Verifique si el elemento del filtro presenta marcas de humedad o partículas metálicas.

Partícula	Componente
Cobre	Cojinetes de bronce y bujes
Cromo	Aros de pistón
Hierro	Camisas de cilindro
Plomo	Material de revestimiento de los cojinetes de bronce
Aluminio	Desgaste o raspado de los pistones



## Especificación del aceite

- i** Utilice un aceite multiviscoso SAE 15W-40 de alta calidad, clasificación API-CH4. Elija el aceite adecuado para el clima en que esté operando, conforme lo recomendado en los Manuales de Mantenimiento y del Propietario.



## Enfriador de Aceite Lubricante (1707-003)

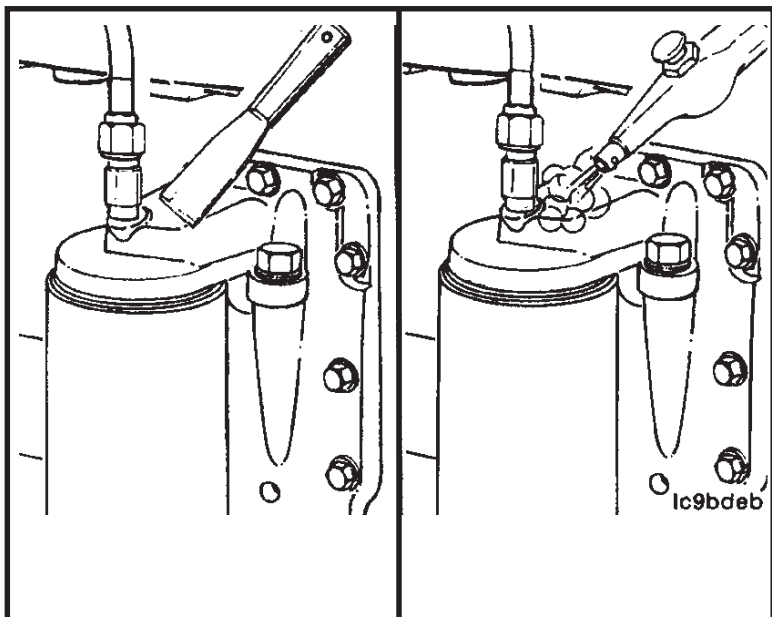
### Pasos Preparatorios

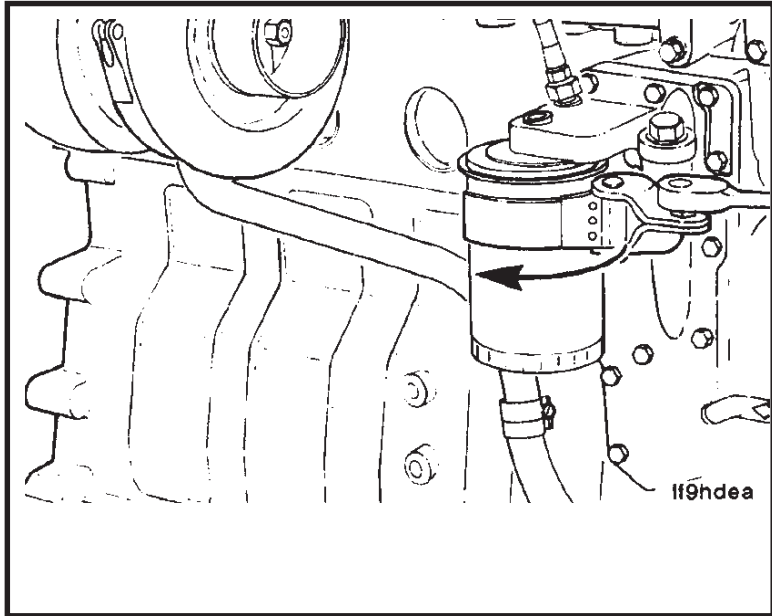
- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, descártelo de acuerdo con reglamentaciones de protección ambiental.
- ⚠ Espere hasta que la temperatura sea inferior a 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de accidentes personales causados por el líquido de enfriamiento del motor caliente.

- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 1908-018.

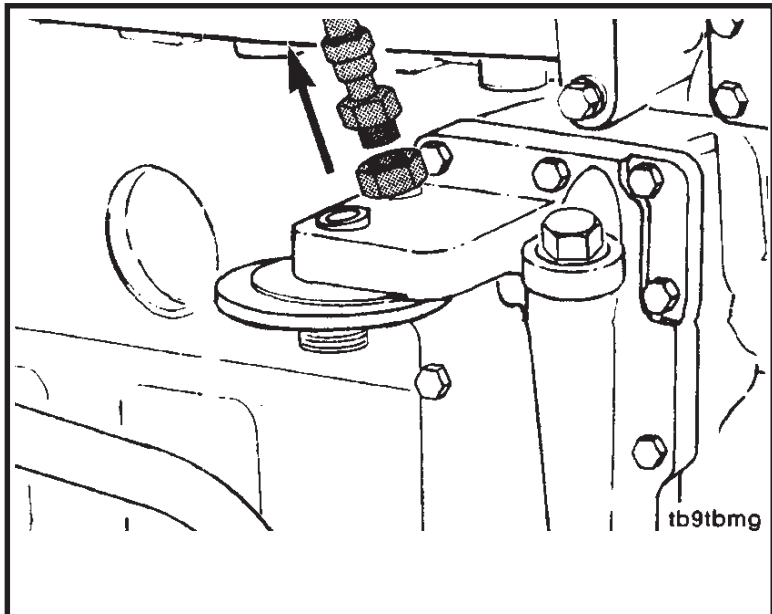
### Remoción

- ◀ – Limpie alrededor de la tapa del enfriador de aceite lubricante.

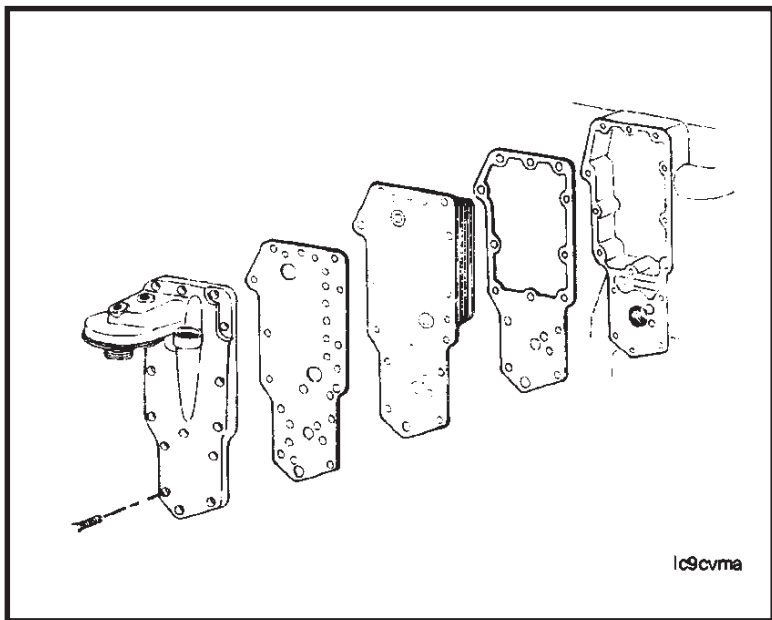




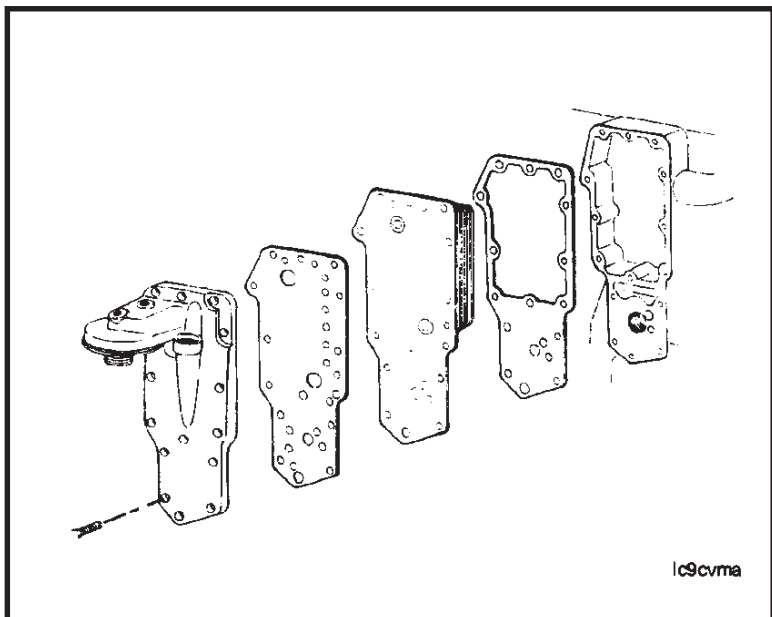
- ◀ – Remueva el filtro del aceite lubricante.



- ◀ – Desconecte la línea de alimentación del turbocompresor.

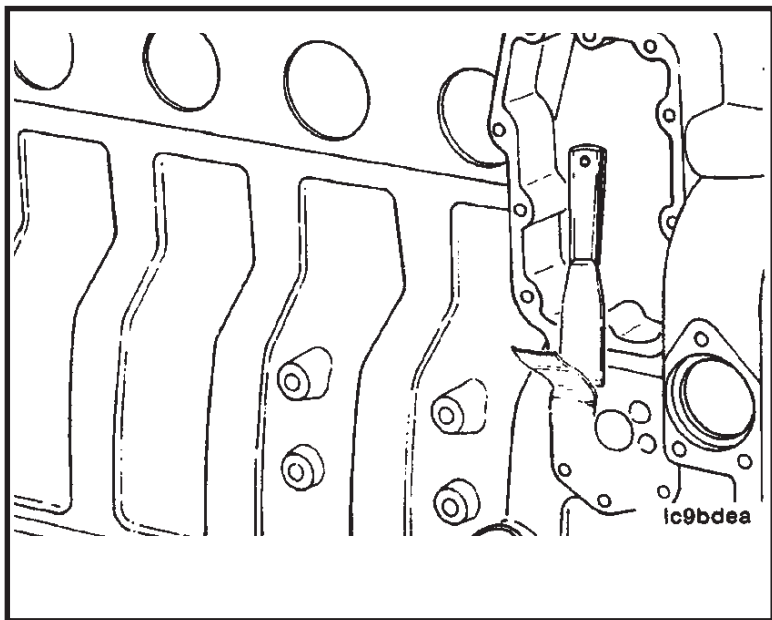


- ◀ – Remueva los tornillos de la carcasa del enfriador, las juntas y el elemento.

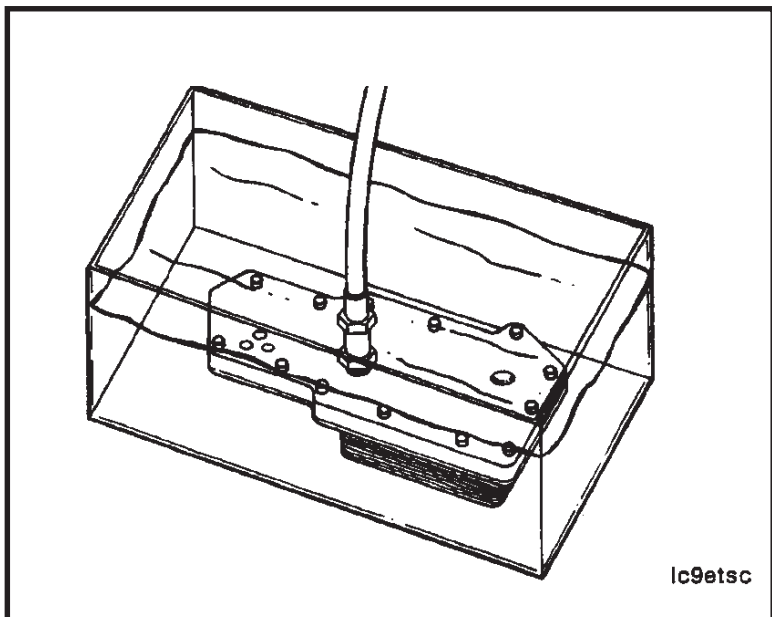


## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice un solvente que no ataque el cobre para limpiar los elementos del enfriador de aceite.
- ◀ – Utilice solvente para limpiar la carcasa y la tapa del enfriador.
- i* Substituya los elementos si cualquier residuo es encontrado o si el motor ha sufrido un fallo que provoque limaduras.



- ◀ – Limpie las superficies de sellado.

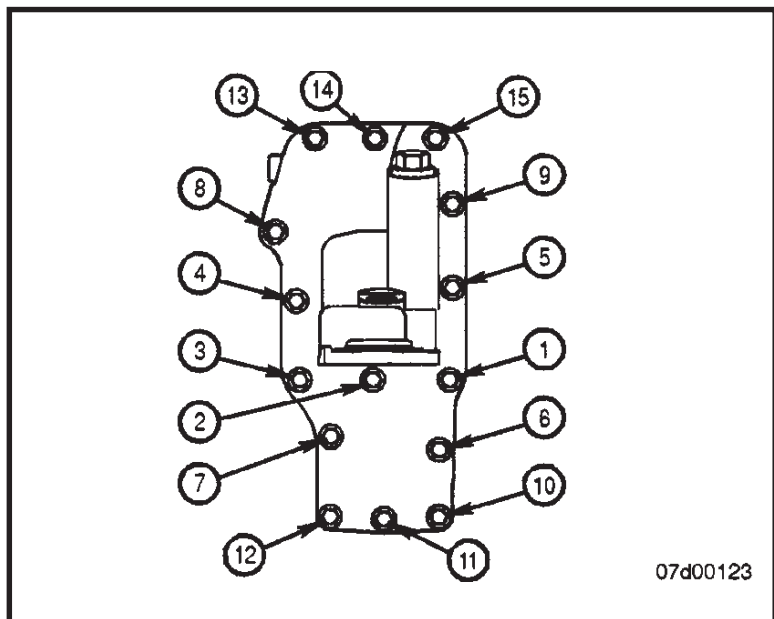


## Ensayo de Fugas

- ◀ – Efectúe un ensayo de presión en el enfriador de aceite lubricante, presurizando el elemento con aire comprimido para verificar si hay fugas. Si son detectadas fugas, sustituya el elemento.

### Ensayo con Aire Comprimido

kPa		psi
449	MÍN	65
518	MÁX	75

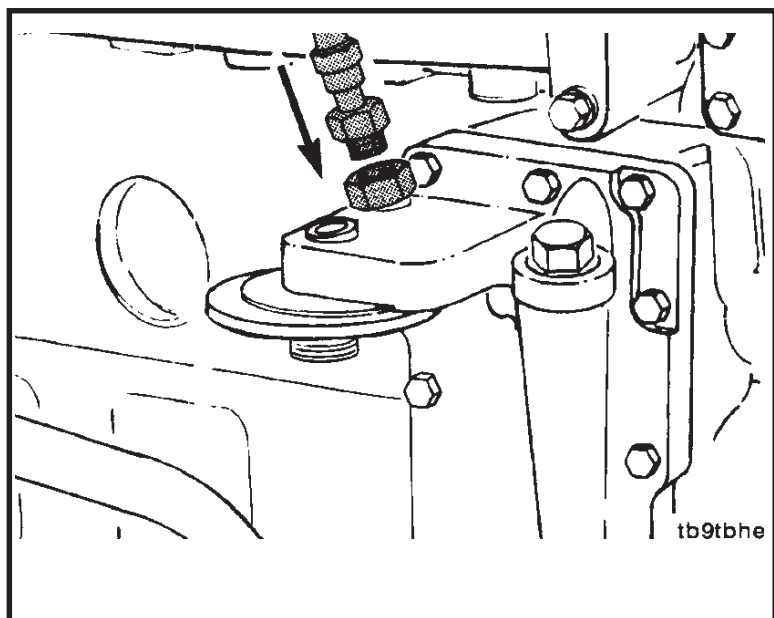


## Instalación

- ◀ – Monte los tornillos de la carcasa del enfriador de aceite, las juntas, el elemento y la tapa.

- i* Certifíquese de remover los tapones de embarque del elemento.
- i* Arrime los tornillos números 6 y 8 y, entonces, ejecute el apriete en la secuencia indicada.

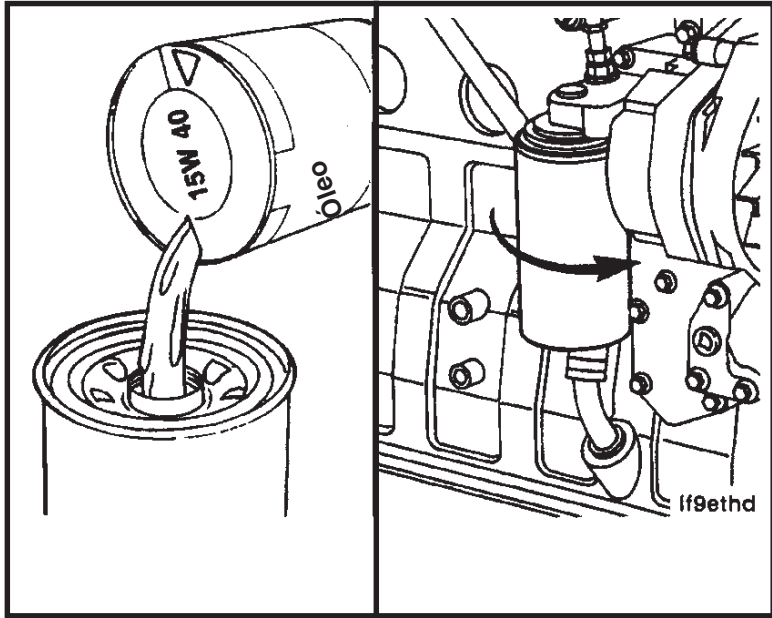
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



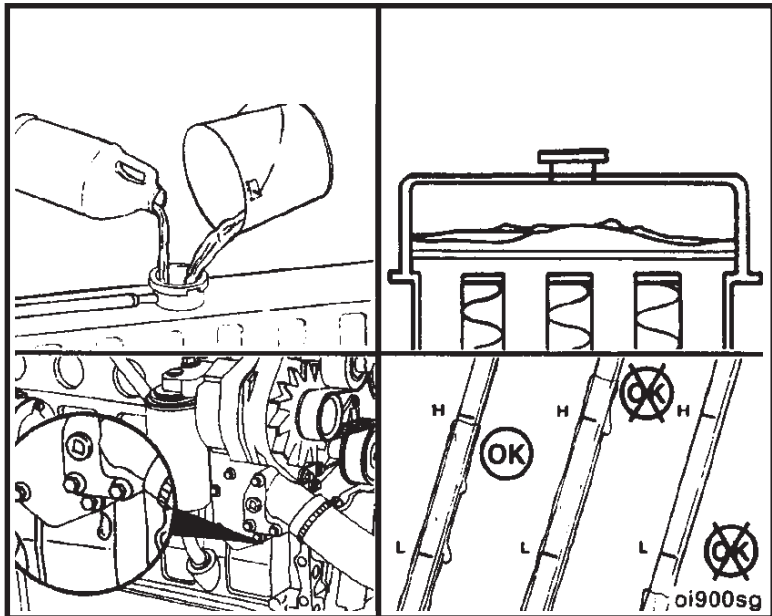
- ◀ – Conecte la línea de alimentación de aceite lubricante al turbo compresor.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]





- ◀ – Llene el filtro con aceite lubricante limpio y aplique una fina capa de aceite en la junta de sellado. Consulte los Manuales de Mantenimiento y del Propietario para recomendaciones sobre el aceite lubricante.
- Instale el filtro de aceite lubricante en la tapa del filtro. Apriételo hasta que la junta haga contacto con la superficie de la tapa. Enseguida de un apriete adicional de 3/4 a 1 vuelta.



- ⚠ Si el motor no produce presión de aceite 15 segundos después del arranque, desconéctelo para evitar daños a los componentes.
- ◀ – Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.
- Pare el motor y verifique los niveles del líquido de enfriamiento y de aceite lubricante.

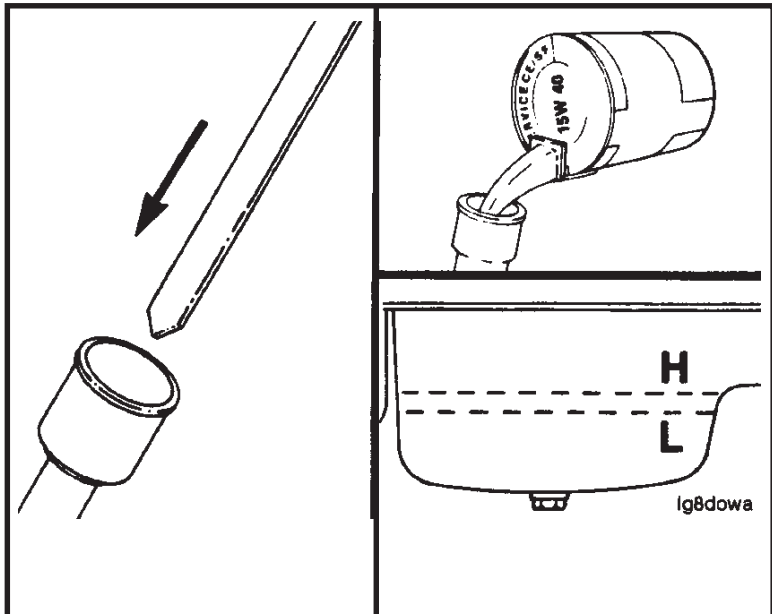
## Varilla Medidora de Nivel del Aceite Lubricante (1707-009)

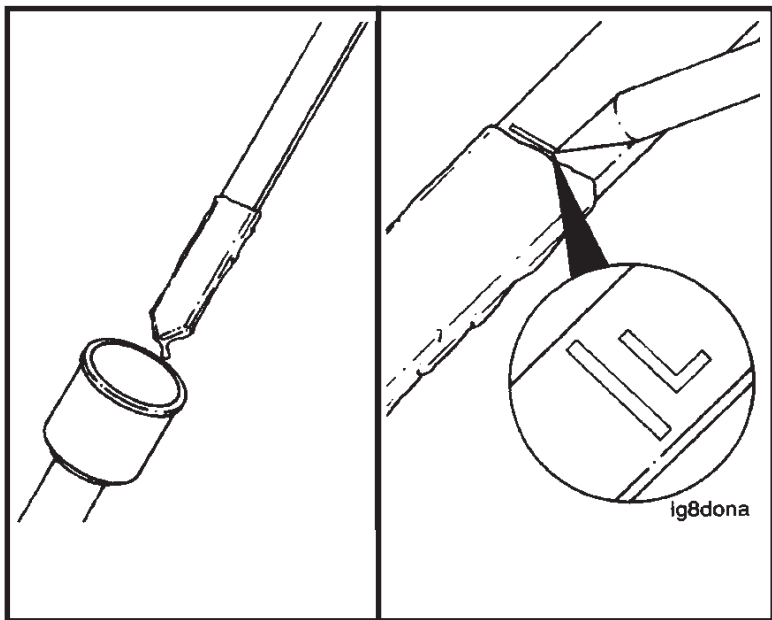
### Calibración

⚠ Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

⚠ Para reducir la posibilidad de accidentes personales, evite el contacto de aceite caliente con la piel.


- Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Limpie la varilla medidora e instálela en el tubo de la varilla.
- ◀ – Abastezca el cárter con aceite 15W-40 limpio, hasta el nivel bajo (L) especificado. Consulte el capítulo Características Técnicas para verificar la capacidad correcta de aceite del motor.

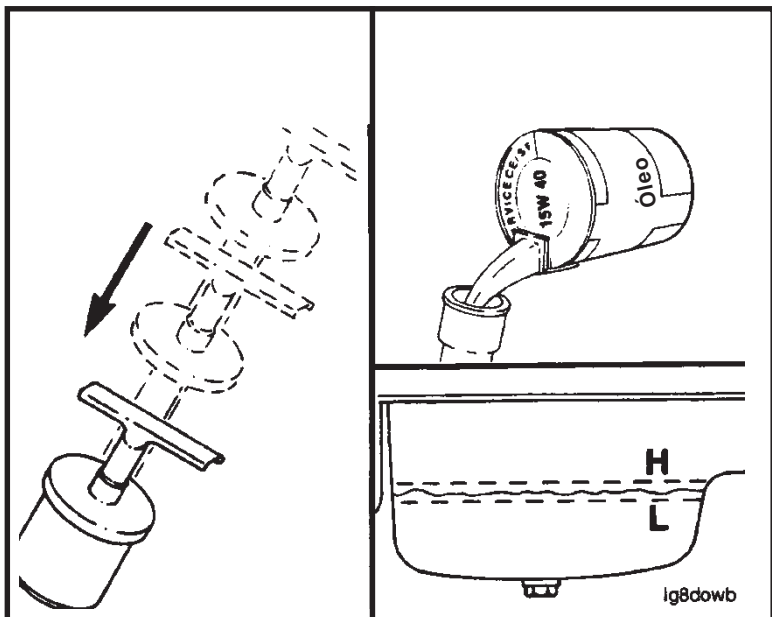




 **Tome cuidado al grabar las marcas en la varilla. Esta podrá romperse si las marcas son muy profundas.**

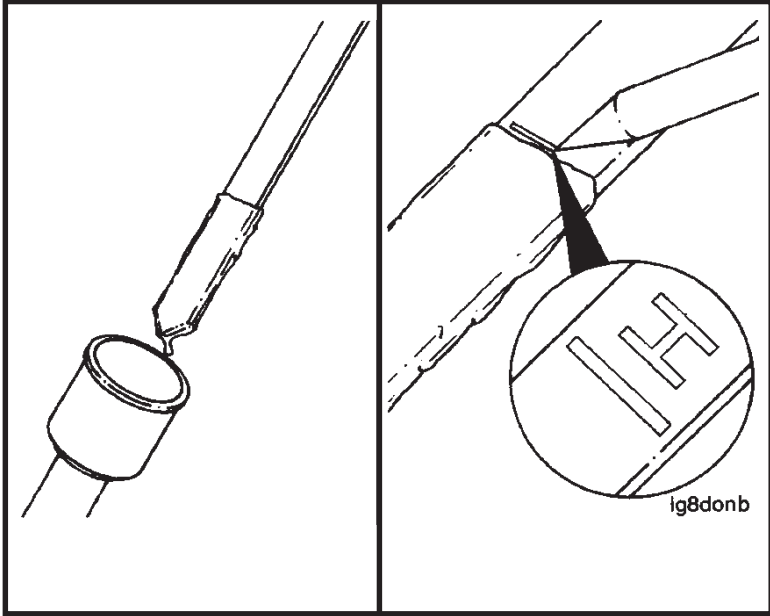
- ◀ – Remueva la varilla medidora y grabe una marca transversal a esta en la posición del nivel del aceite. Grabe una **L** al lado de esta marca para indicar el nivel bajo.

 *Si una varilla nueva está siendo utilizada, corte la punta de la varilla aproximadamente a 38 mm de la marca de nivel bajo de aceite.*

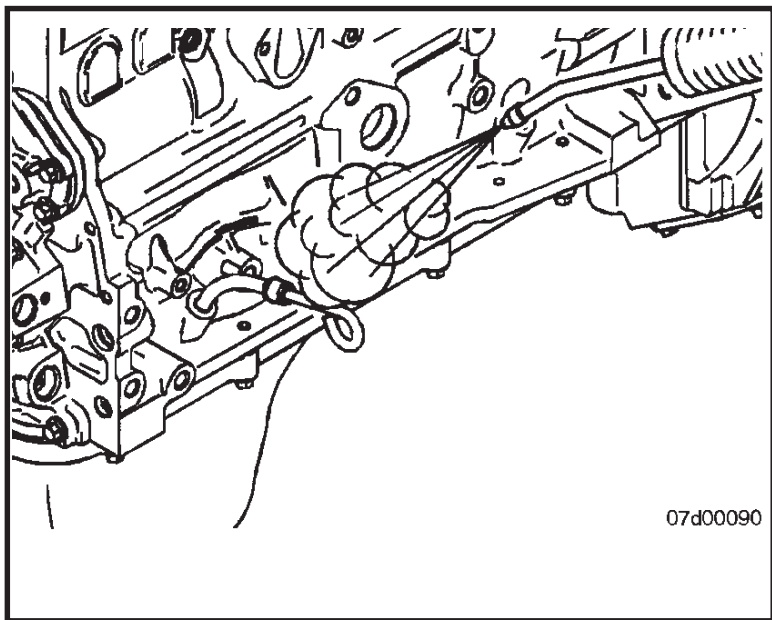


- Limpie la varilla medidora e instálela en el tubo de la varilla.

- ◀ – Abastezca el cárter hasta el nivel alto (**H**) especificado. Consulte el capítulo Características Técnicas para verificar la capacidad correcta de aceite del motor.



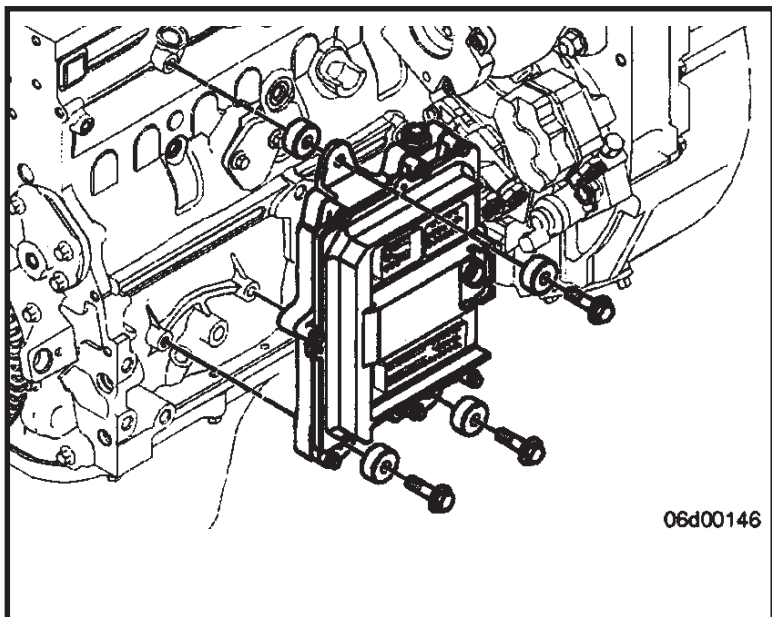
- ◀ – Remueva la varilla medidora y grabe una marca transversal a esta en la nueva posición del nivel del aceite. Grabe una **H** al lado de esta marca para indicar el nivel alto.

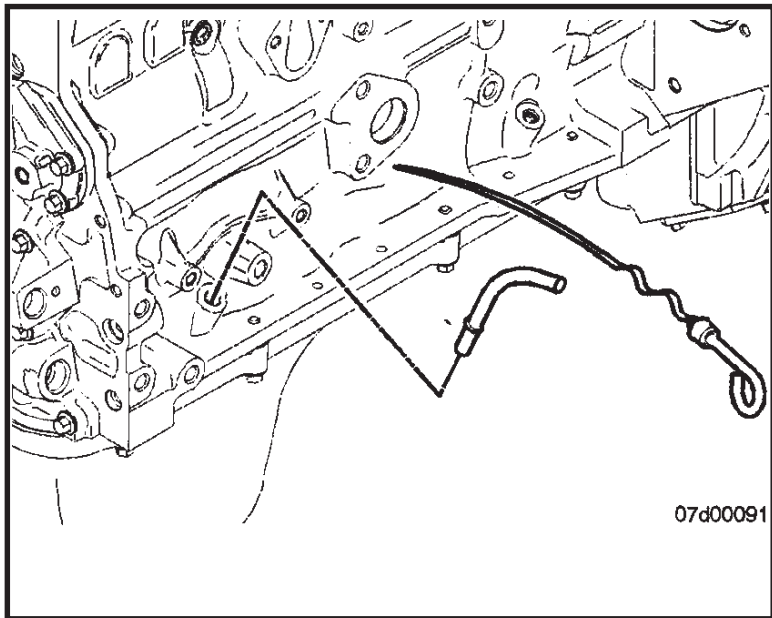


## Tubo de la Varilla Medidora del Nivel de Aceite Lubricante (1707-011)

### Pasos Preparatorios

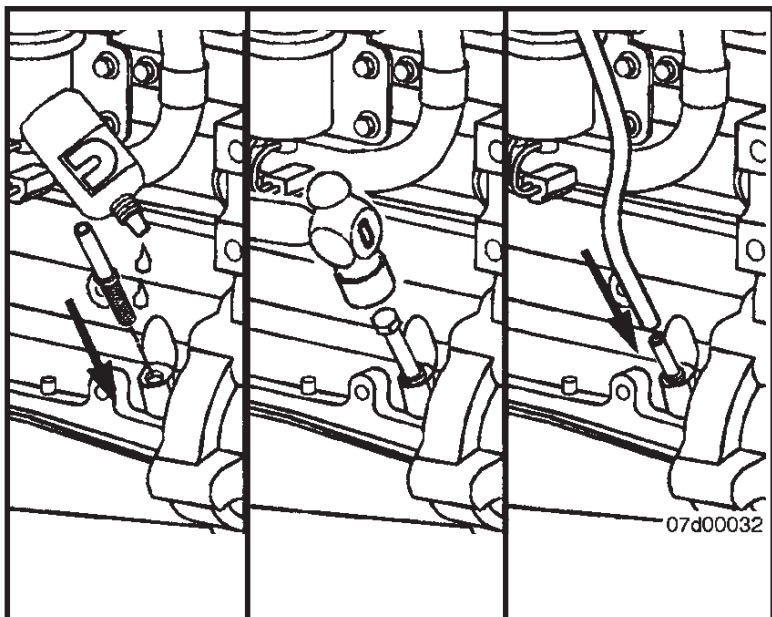
- ◀ – Limpie el área alrededor del tubo de la varilla antes de removerla para evitar la entrada de residuos en el sistema de aceite.
- ◀ – Remueva el ECM (Módulo Electrónico de Control) y el conjunto de la placa de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 2506-006.





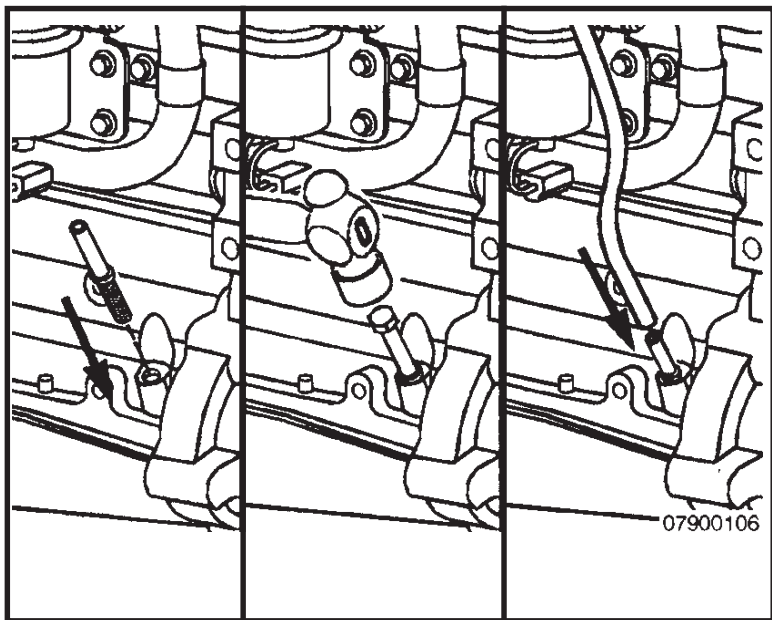
## Remoción

- ◀ – Remueva la varilla del tubo.
  - Remueva el tubo de la varilla del bloque de los cilindros.
- i** Como sugerencia, utilice un alicate universal y un tornillo auto rosqueado M8 –1,25 x 21 mm. Rosquee el tornillo dentro del tubo de la varilla y remueva el tubo.

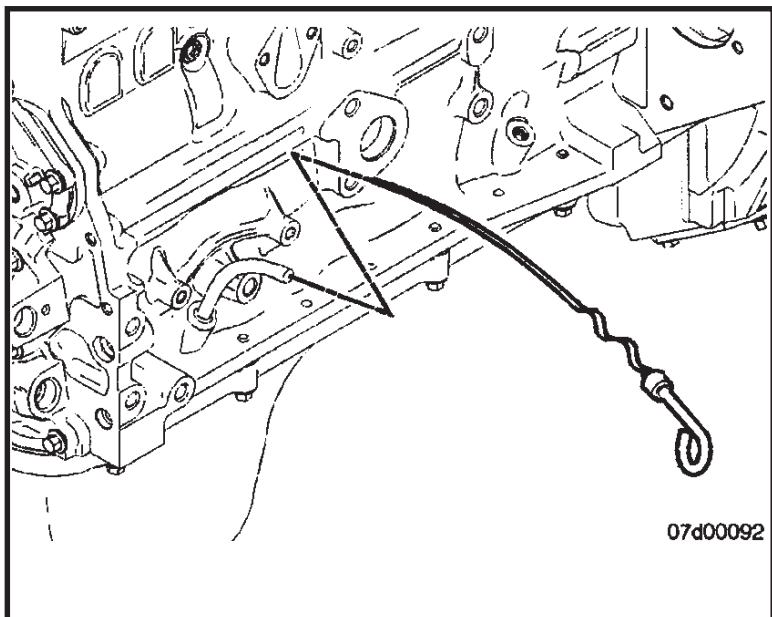


## Instalación

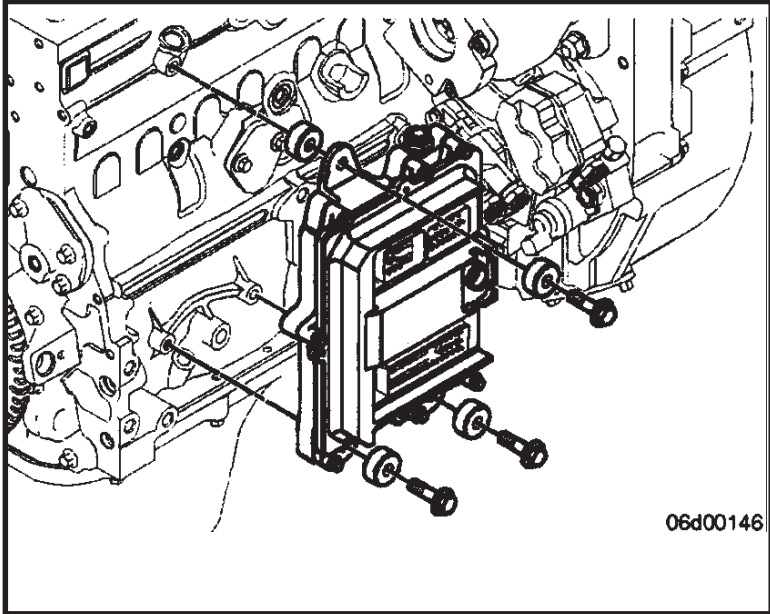
- ◀ – Aplique una capa fina de Loctite 277 alrededor de la extremidad fresada del tubo.



- ◀ – Coloque la extremidad fresada del tubo en el orificio del su alojamiento en el bloque de cilindros.
  - Utilice una herramienta adecuada para instalar el tubo de la varilla en el bloque de cilindros.
  - Golpee levemente el tubo de la varilla hasta asentarlos contra el fundido del bloque.
- i** Si está instalando un tubo flexible de nylon, sumerja su extremidad en agua caliente para facilitar la instalación.*

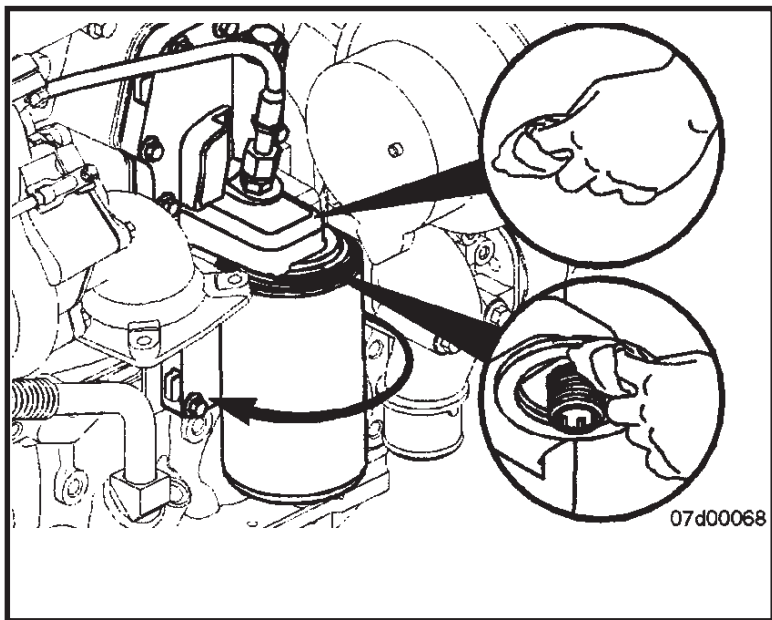


- ◀ – Instale la varilla del tubo.



- ◀ – Instale el ECM (Módulo Electrónico de Control) y la placa de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 2506-006.

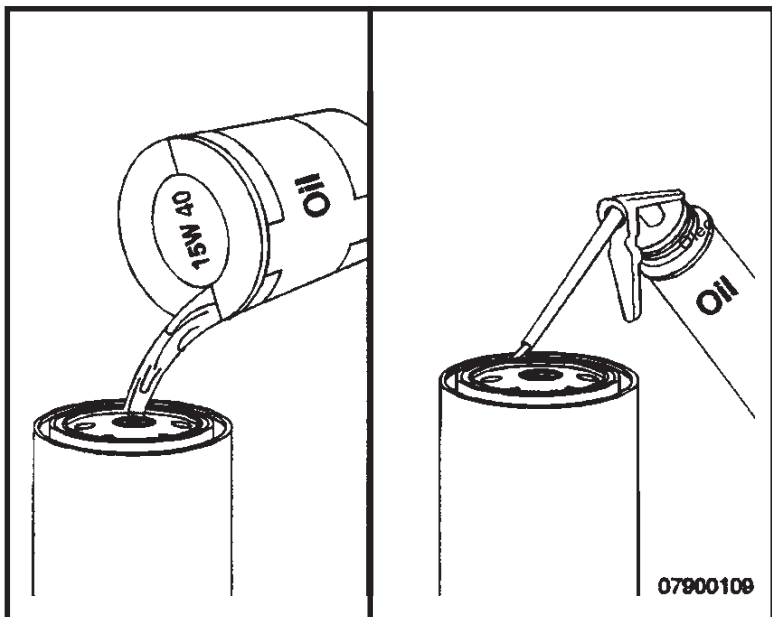




## Filtro del Aceite Lubricante (Spin-On) (1707-013)

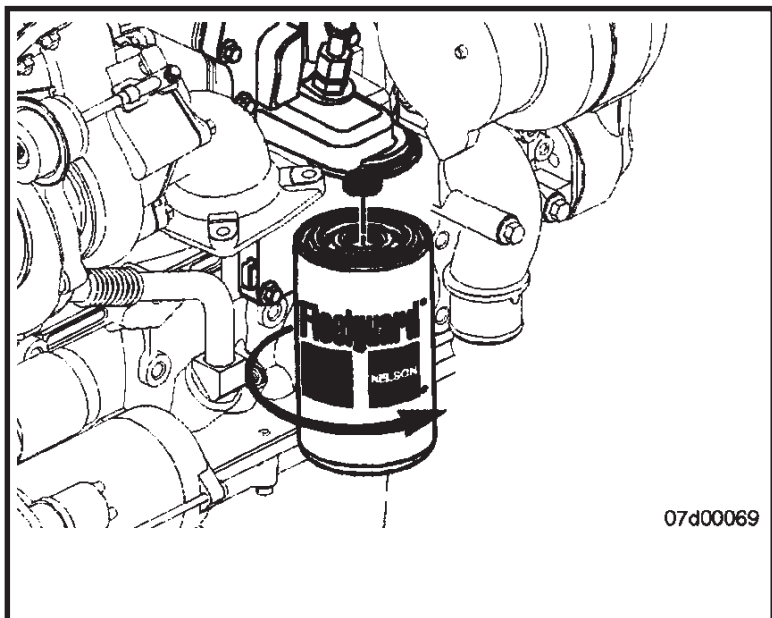
### Remoción

- ◀ – Limpie el área alrededor del cabezal del filtro de aceite lubricante.
- Utilice una llave de cinta para remover el filtro.
- Limpie la superficie de sellado del cabezal del filtro.



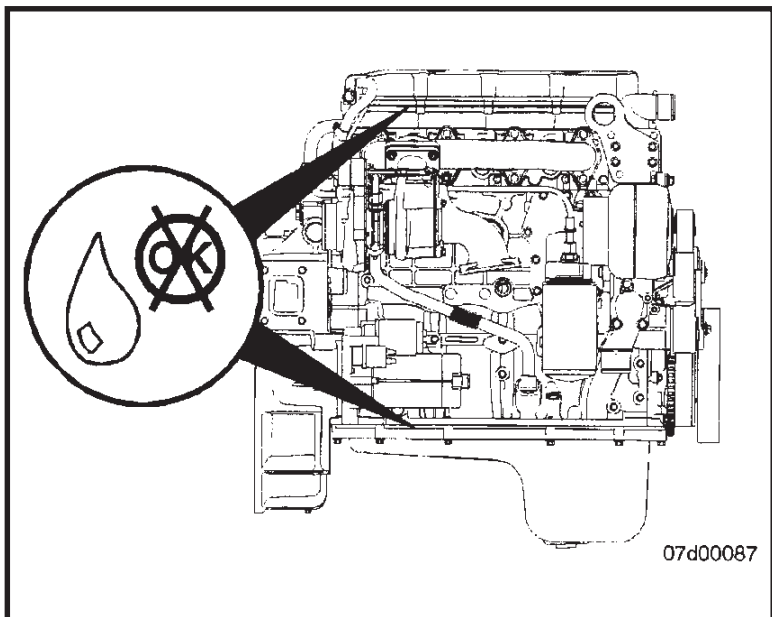
### Instalación

- ⚠ La falta de lubricación ocurrida durante el tiempo de espera hasta que el filtro esté lleno de aceite en el arranque podrá dañar el motor.
- ◀ – Aplique aceite para motor 15W-40 limpio en la superficie de la junta de sellado del filtro.
- Llene el filtro con aceite 15W-40 limpio. Consulte los Manuales de Mantenimiento y del Propietario para recomendaciones sobre el aceite lubricante.



 **El apriete mecánico en exceso en el filtro puede dañar las roscas o el sellado del elemento.**

- ◀ – Instale el filtro en la tapa. Apriete el filtro manualmente hasta que la junta haga contacto con la superficie de la tapa.
- Apriete el filtro entre 3/4 a 1 vuelta después del contacto de la junta con la tapa.




 **Si el motor no produce presión de aceite 15 segundos después del arranque, desconéctelo para evitar daños a los componentes.**


- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

## Cárter de Aceite Lubricante (1707-025)

### Remoción

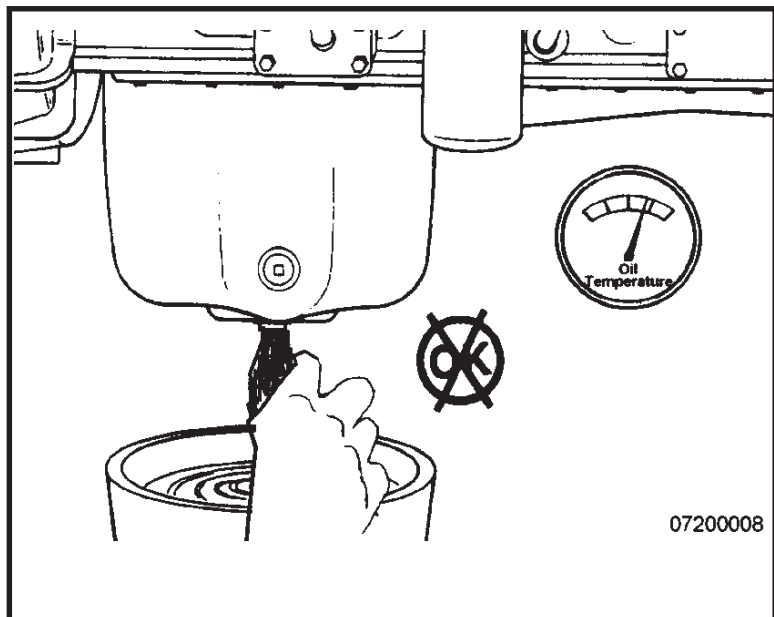
 Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

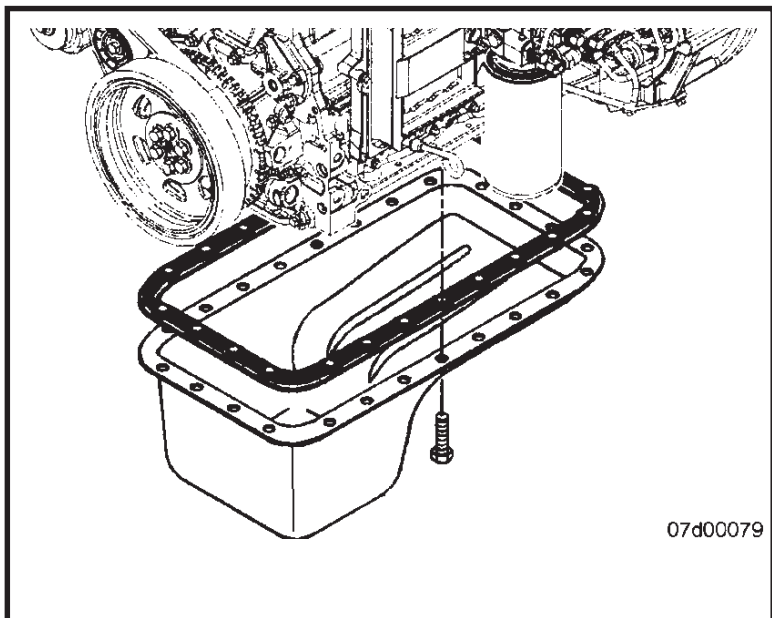
 Para reducir la posibilidad de accidentes personales, evite el contacto de aceite caliente con la piel.

 *Utilice un recipiente que pueda contener por lo menos 20 litros [21 cuartos de galón] de aceite lubricante.*

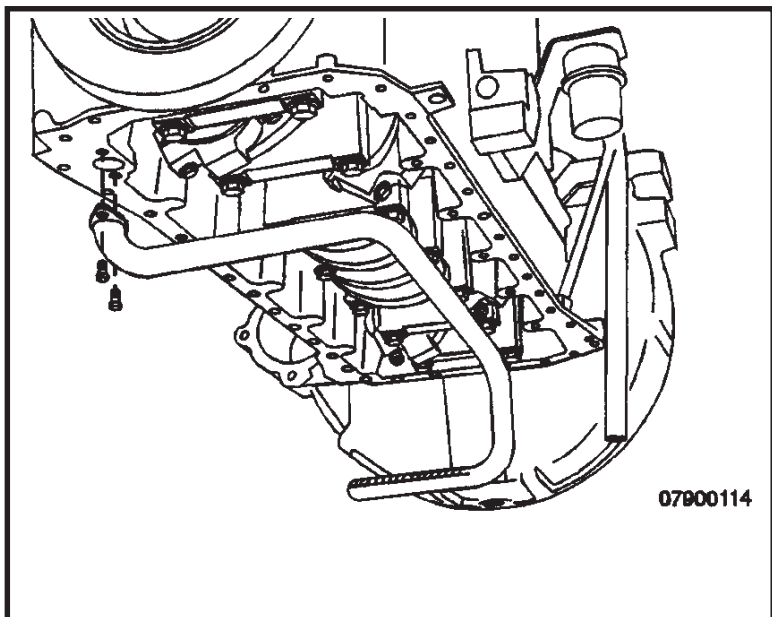
– Haga funcionar el motor hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento alcance 60°C. Desconecte el motor.

◀ – Inmediatamente, remueva el tapón de drenaje y drene el aceite para certificarse de que todo el aceite y contaminantes en suspensión sean removidos del motor.

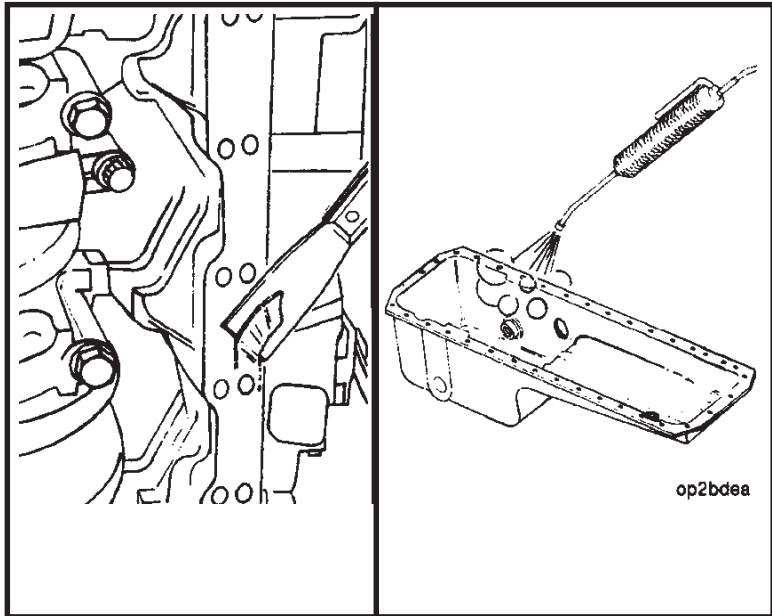




- ◀ – Remueva el cárter y la junta.



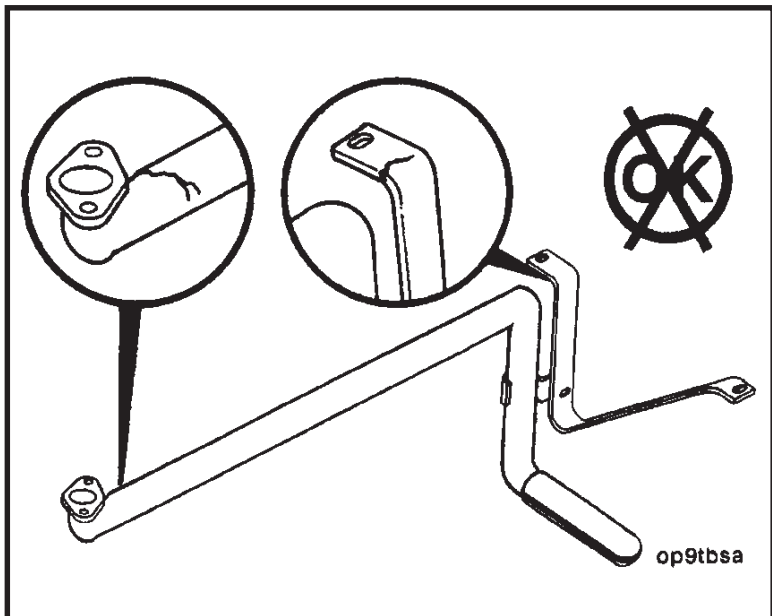
- ◀ – Si es necesario remover el tubo de succión, consulte el Procedimiento 1707-035.



## Limpieza

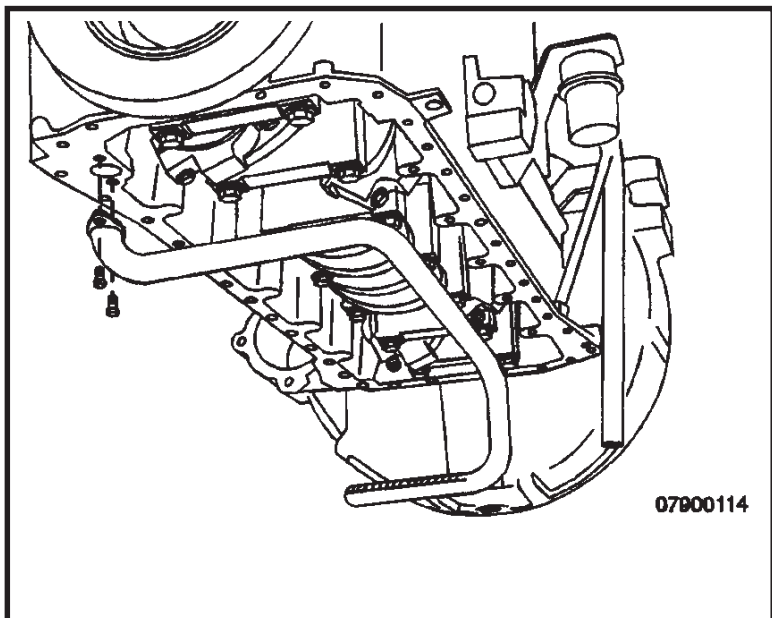
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ◀ – Limpie el cárter de aceite con vapor y séquelo con aire comprimido.



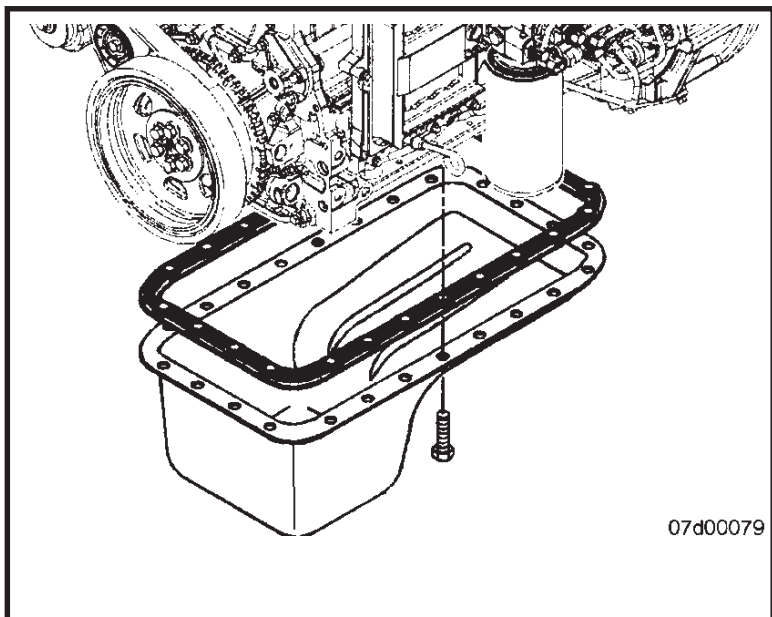
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la brida del cárter, la junta, el tubo de succión y las abrazaderas del tubo presentan daños.
- i* Si hay grietas, sustituya la pieza dañada. No intente reparar el cárter de aceite soldándolo.
- Si es necesario remover el tubo de succión, consulte el Procedimiento 1707-035.

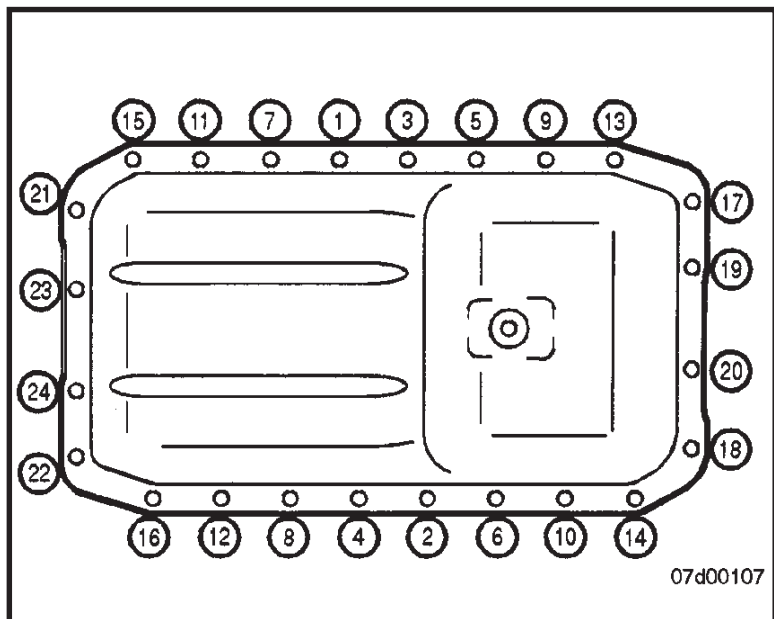


## Instalación

- ◀ – Si el tubo de succión fue removido, consulte el Procedimiento 1707-035 para instrucciones de instalación.

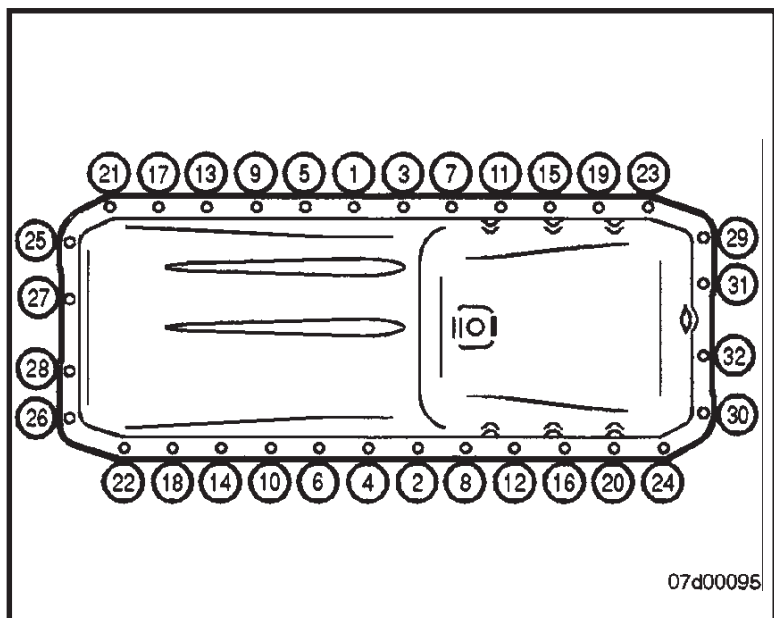


- ◀ – Instale la junta y el cárter.

**Motor Interact 4.0 (4 cilindros)**

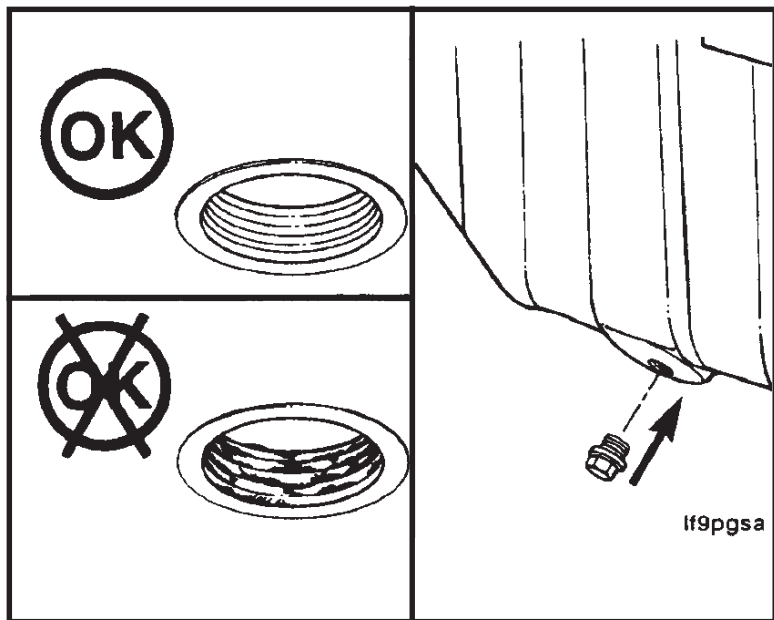
◀ – Apriete los tornillos en la secuencia mostrada en la figura al lado.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]

**Motor Interact 6,0 (6 cilindros)**

◀ – Apriete los tornillos en la secuencia mostrada en la figura al lado.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



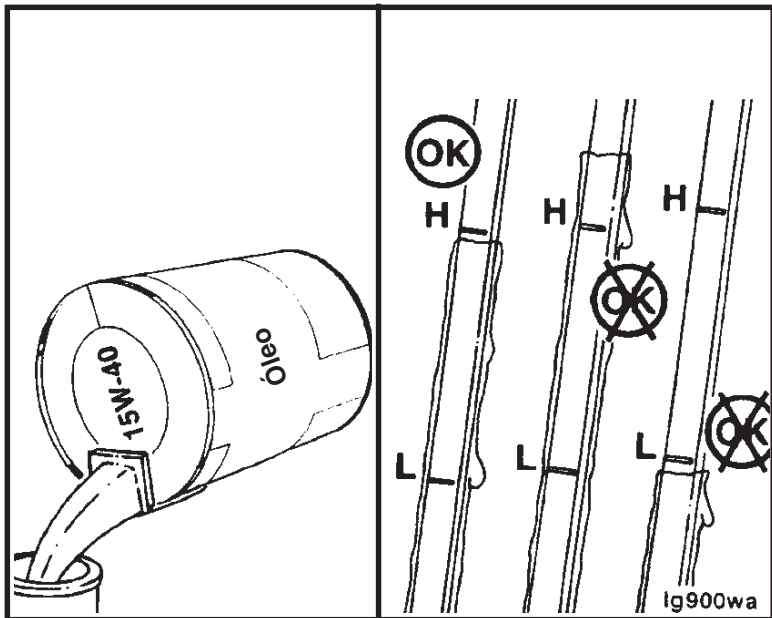
- Limpie y verifique las roscas del tapón de drenaje de aceite y la superficie de sellado.
- ◀ – Instale y apriete el tapón.

♦ Valor del Torque: 60 N.m [6,0 kgf.m]



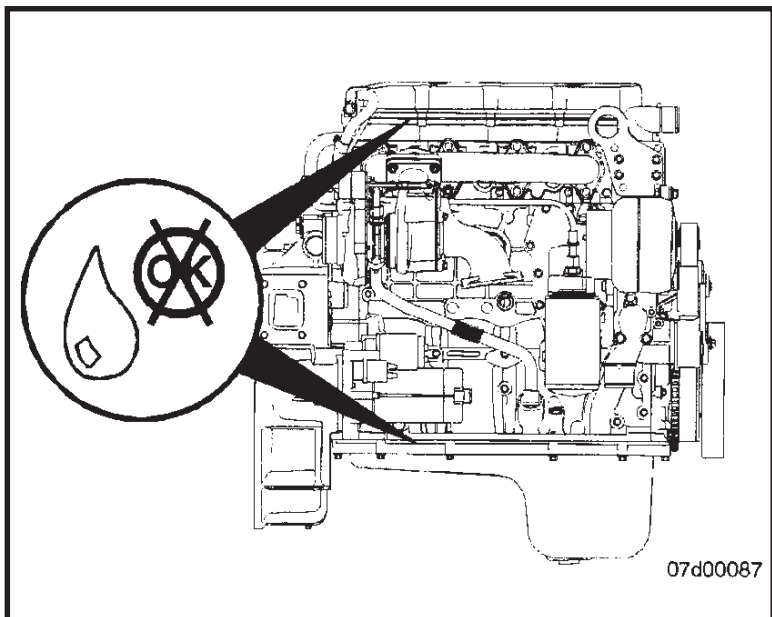
*i Utilice un aceite multiviscoso 15W-40 de alta calidad. Elija el aceite adecuado para el clima en que esté operando, conforme lo recomendado en los Manuales de mantenimiento y del Propietario.*





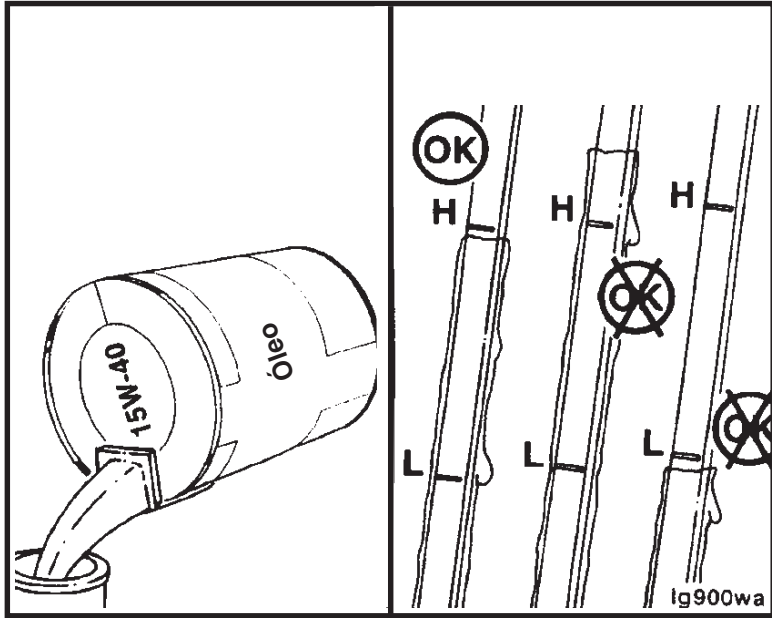
- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante 15W-40 limpio hasta el nivel correcto.

**i** Espere por lo menos tres minutos antes de medir el nivel de aceite con la varilla medidora, para permitir que el aceite drene hacia el cárter.

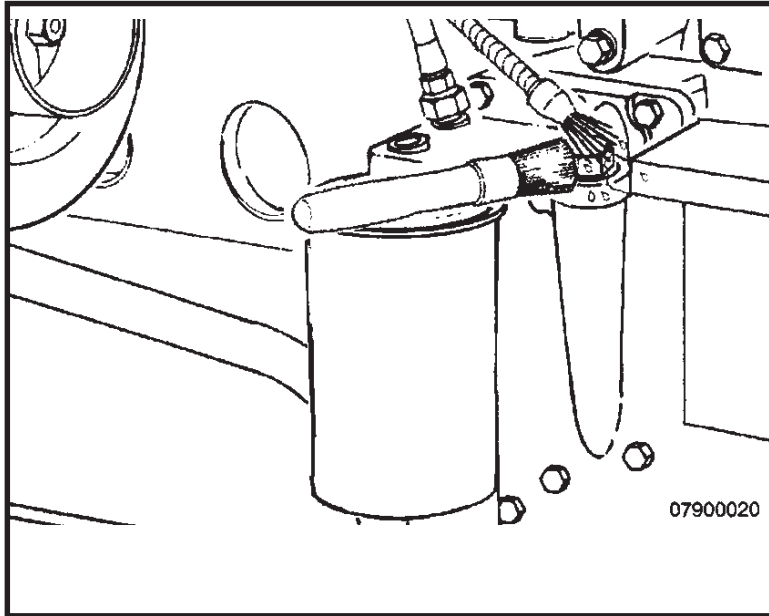


- ◀ – Haga funcionar el motor en marcha lenta para verificar si hay fugas por el tapón de drenaje.

**i** La presión del aceite del motor deberá aparecer en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si esto no acontece, desconecte inmediatamente el motor para evitar daños y verifique si el nivel del aceite en el cárter está correcto.



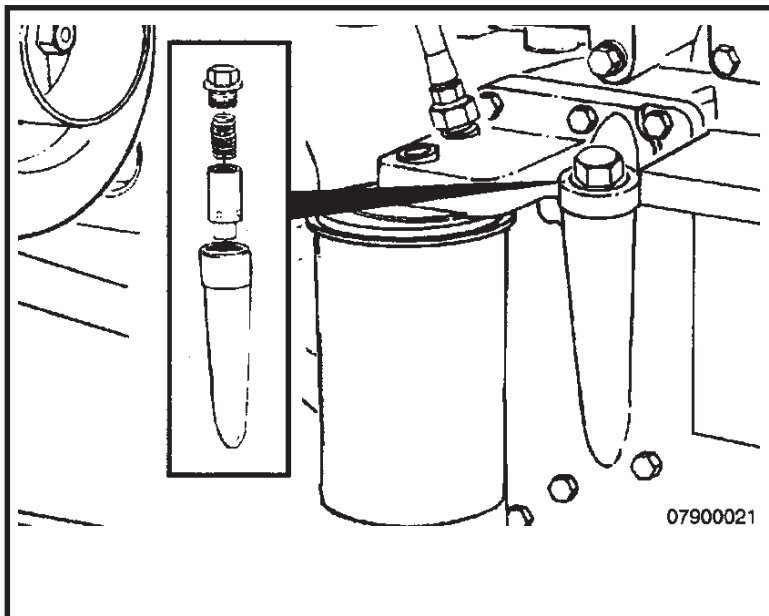
- Desconecte el motor y espere aproximadamente 5 minutos para que el aceite drene de las partes superiores. Verifique nuevamente el nivel del aceite.
- ◀ – Adicione aceite si es necesario para traer el nivel hasta la marca H (alto) en la varilla medidora.

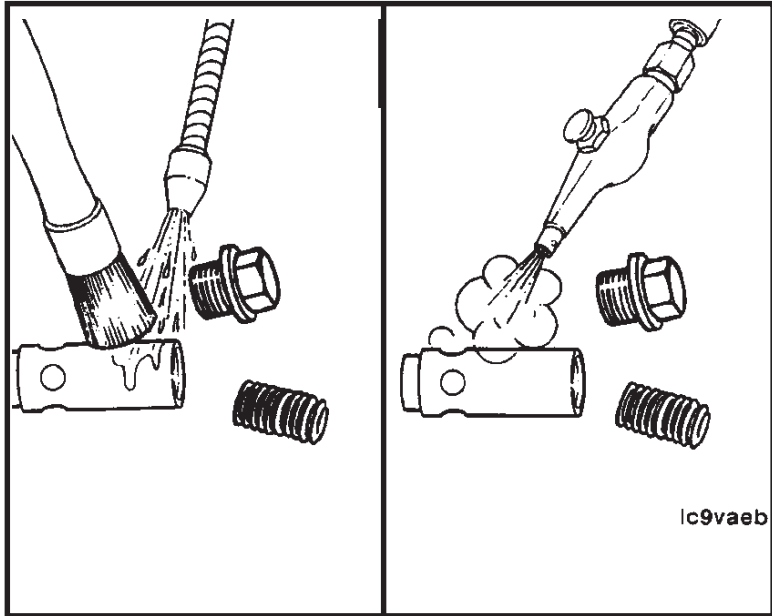


## Regulador de Presión de Aceite Lubricante (Galería Principal) (1707-029)

### Remoción

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ◀ – Limpie completamente el área alrededor del regulador de presión de aceite con solvente limpio, para evitar la caída de residuos en el alojamiento del émbolo cuando el tapón es removido.
- ◀ – Remueva el regulador de presión, la tuerca, el tapón de la válvula, el resorte y el émbolo.
- i* Normalmente el émbolo puede ser removido introduciendo un dedo en su alojamiento hasta empujarlo hacia arriba. Si no es posible removerlo de esta forma, probablemente está pegado y será necesaria la remoción de la carcasa.





## Limpieza

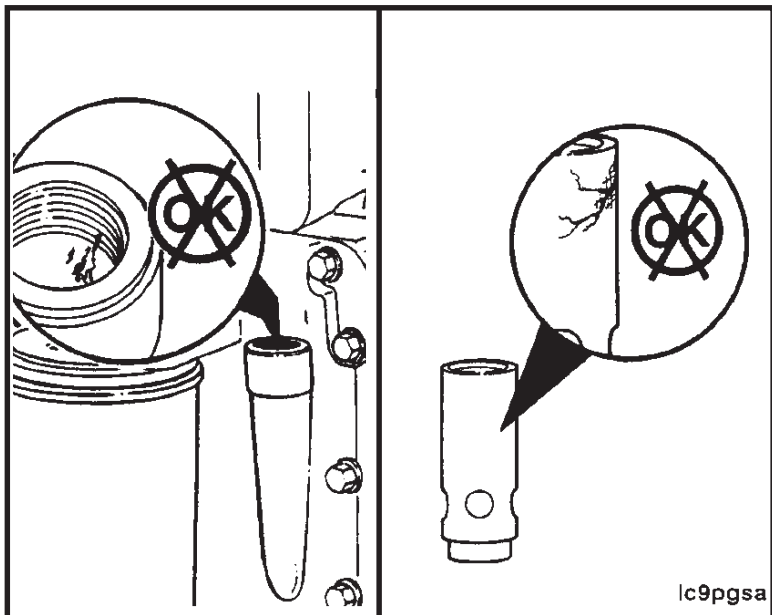
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

– Utilice solvente para limpiar el resorte, el émbolo, el tapón, la arandela y la carcasa de la válvula del regulador de presión.

◀ – Seque las piezas con aire comprimido.

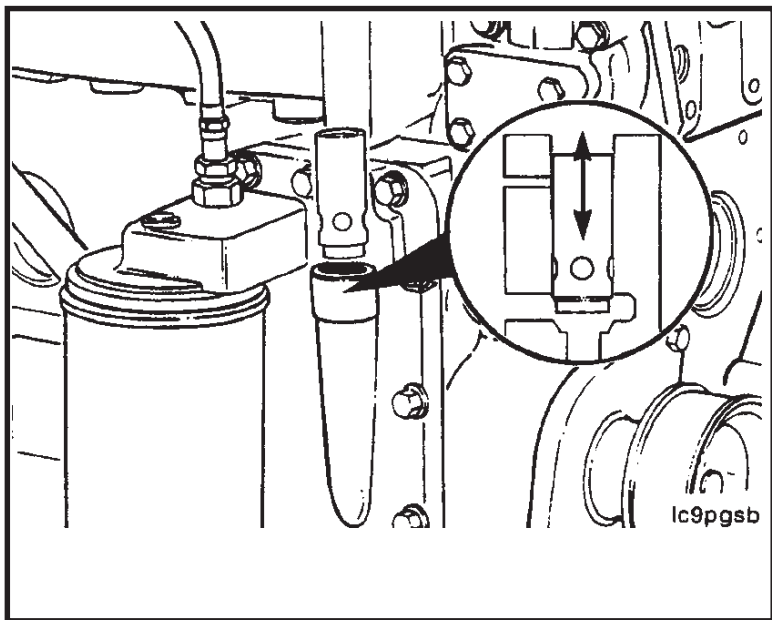
*i Si es necesario limpiar el alojamiento del émbolo, remueva la carcasa para evitar la entrada de residuos en el motor.*



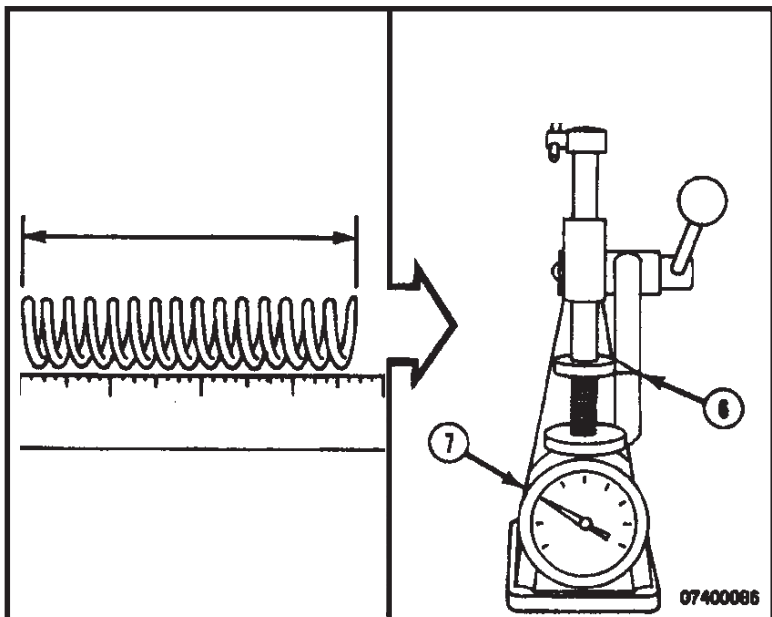
## Inspección para Reutilización

◀ – Verifique si el émbolo y su alojamiento poseen marcas o ralladuras.

*i Áreas pulidas en el émbolo y en el alojamiento son aceptables.*



- ◀ – Certifíquese de que el émbolo se mueve libremente en el alojamiento.

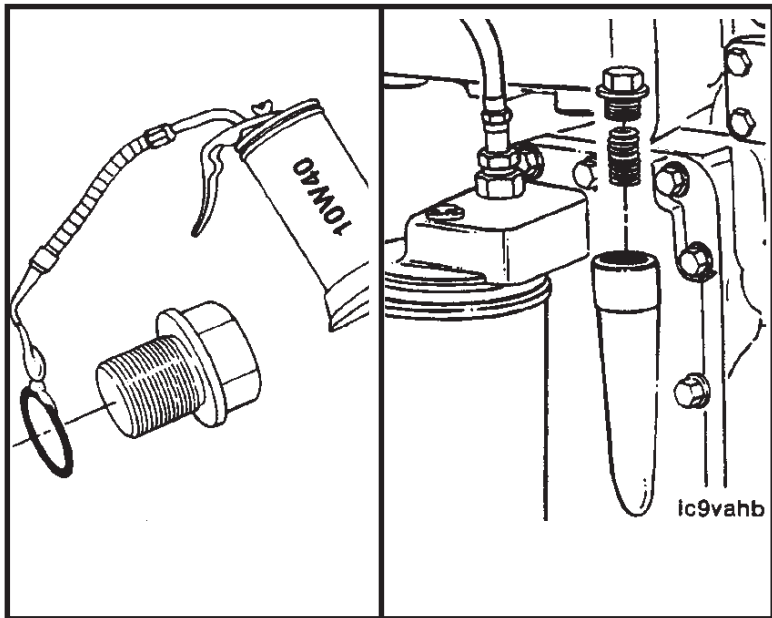


- ◀ – Mida la presión del resorte del regulador de presión en las siguientes alturas.

#### Presión del Resorte del Regulador de Presión

	N		kgf
@41,25 mm	127	MÍN	12,7
@44,50 mm	109	MÁX	10,9

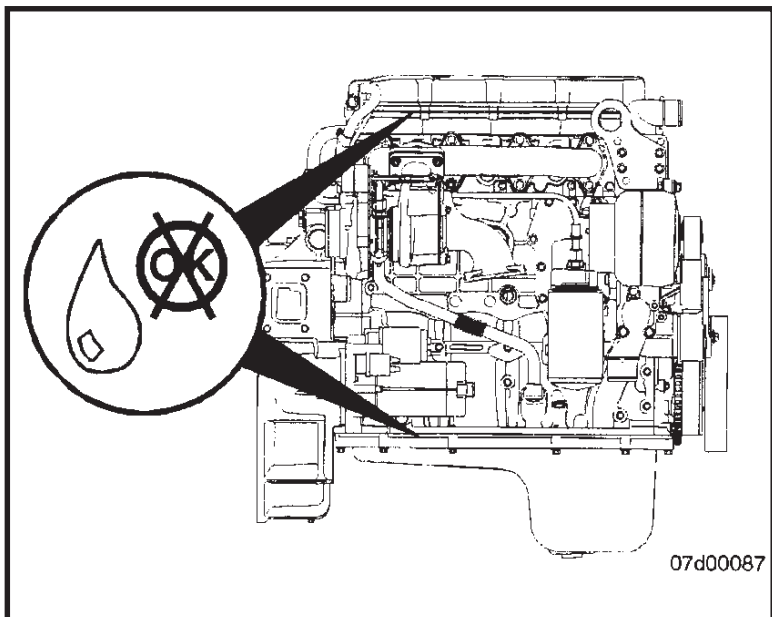
- i** Cuando la carga es de 105 N [10,5 kgf], la válvula del regulador se abre. Cuando la carga es de 142 N [14,2 kgf], la válvula del regulador está asentada.



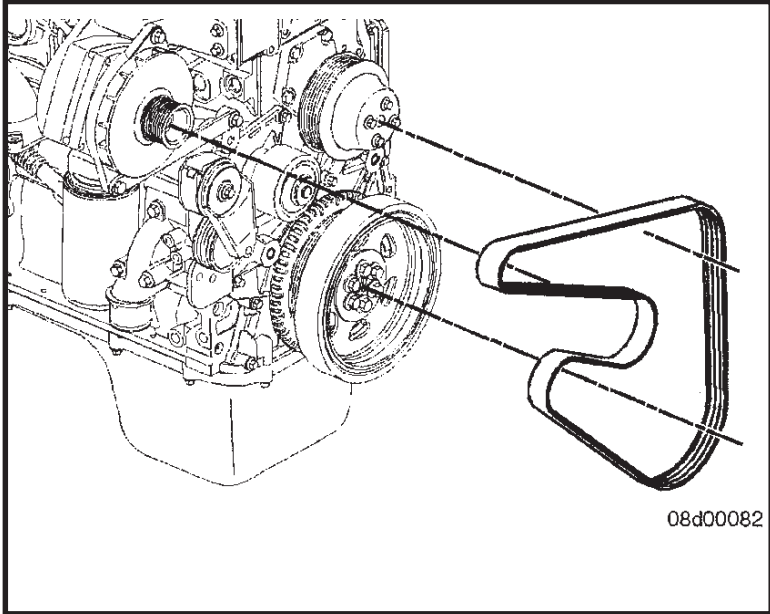
## Instalación

- ◀ – Instale un O-ring de sellado nuevo en el tapón de la válvula y lubríquelo con aceite para motor 15W-40 limpio.
- Monte el émbolo, el resorte y el tapón de la válvula.
- Instale el conjunto del regulador de presión y apriete.

♦ Valor del Torque: 80 N.m [8,0 kgf.m]



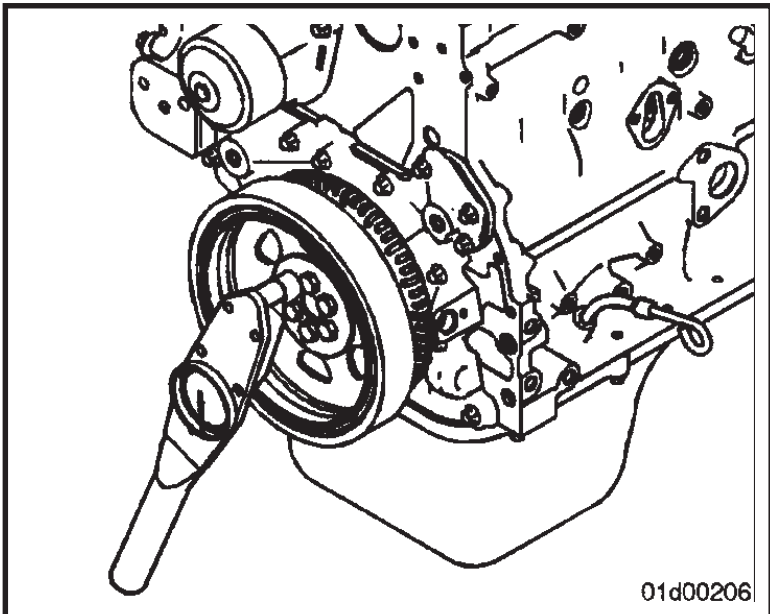
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Bomba de Aceite Lubricante (1707-031)

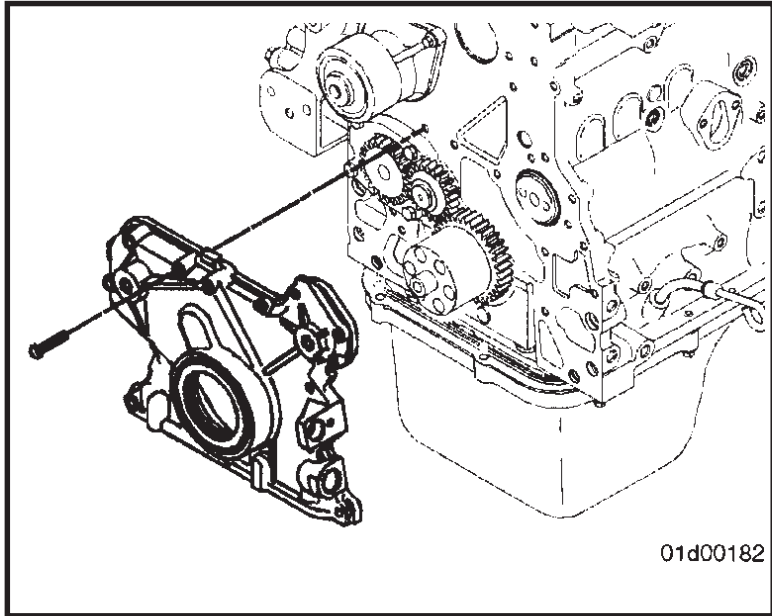
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.

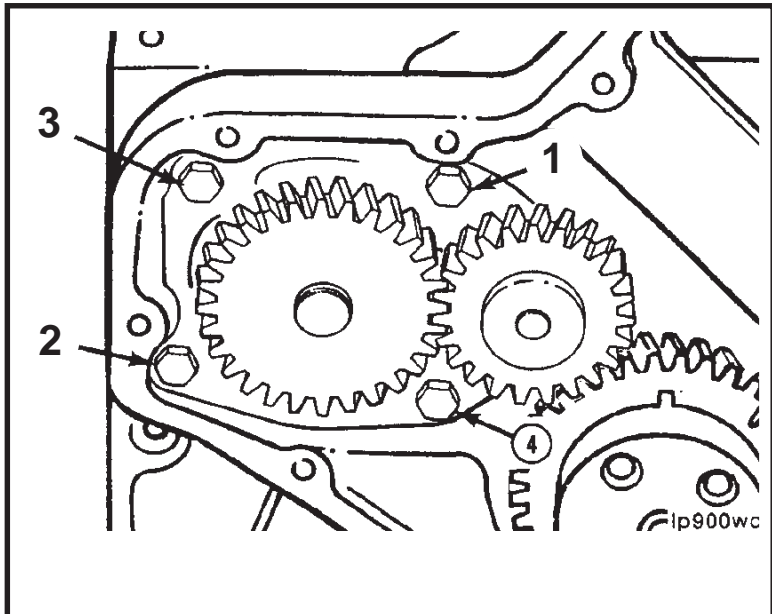


### Remoción

- ◀ – Remueva el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.

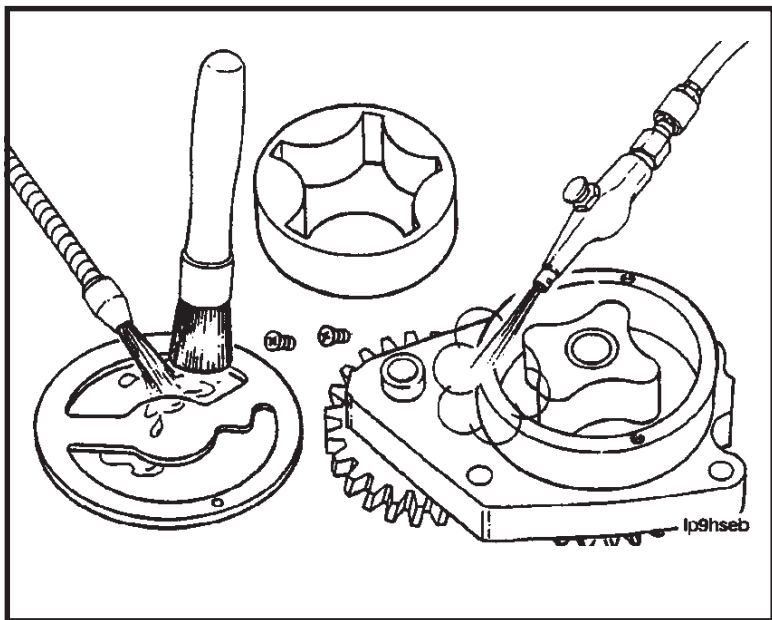


- ◀ – Remueva la tapa delantera de los engranajes. Consulte el Procedimiento 1301-031.



- ◀ – Remueva los cuatro tornillos de montaje (1, 2, 3 y 4).
- Remueva la bomba de aceite lubricante del su alojamiento en el bloque de los cilindros.



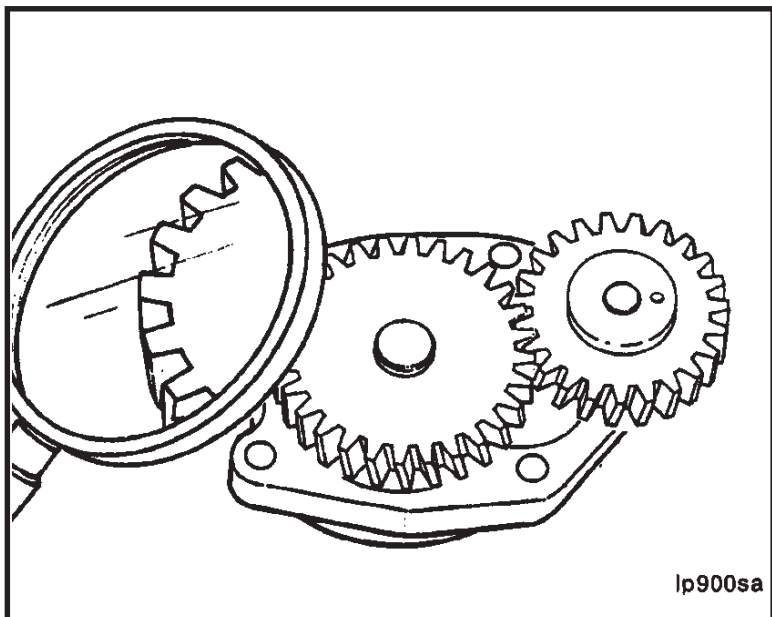


## Limpieza

⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

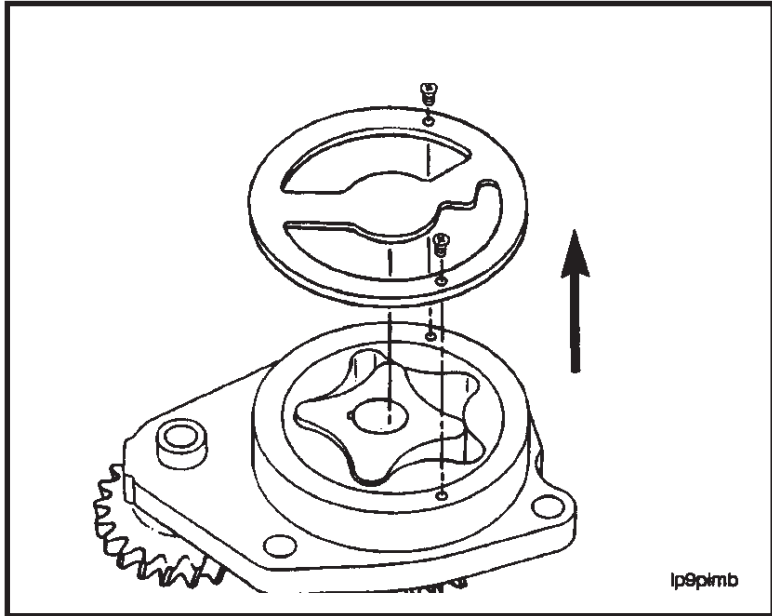
⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ◀ – Limpie la bomba de aceite lubricante con solvente y séquela con aire comprimido.

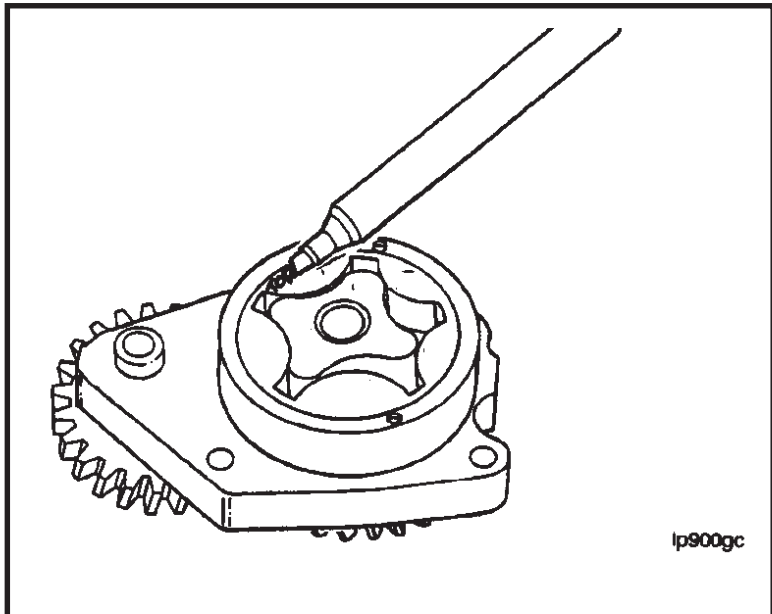


## Inspección para Reutilización

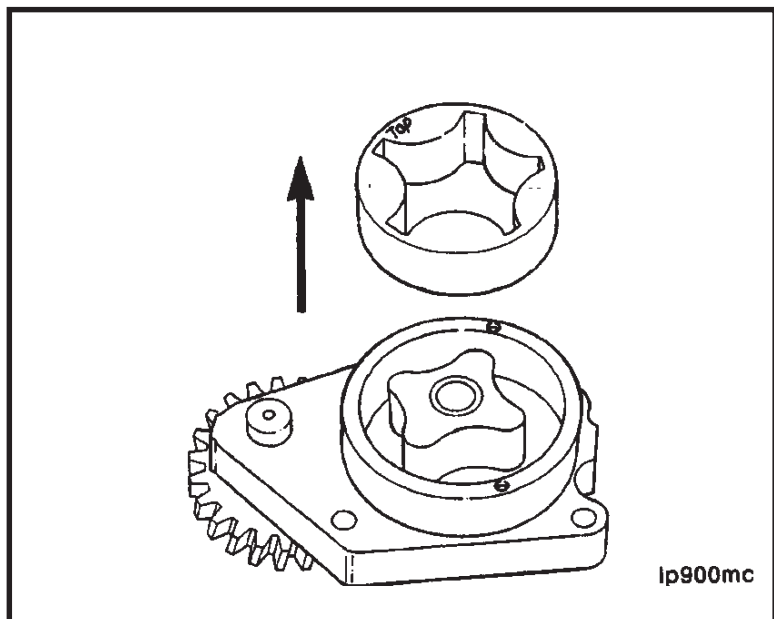
- ◀ – Verifique si los engranajes de la bomba de aceite presentan limaduras, grietas o desgaste excesivo.



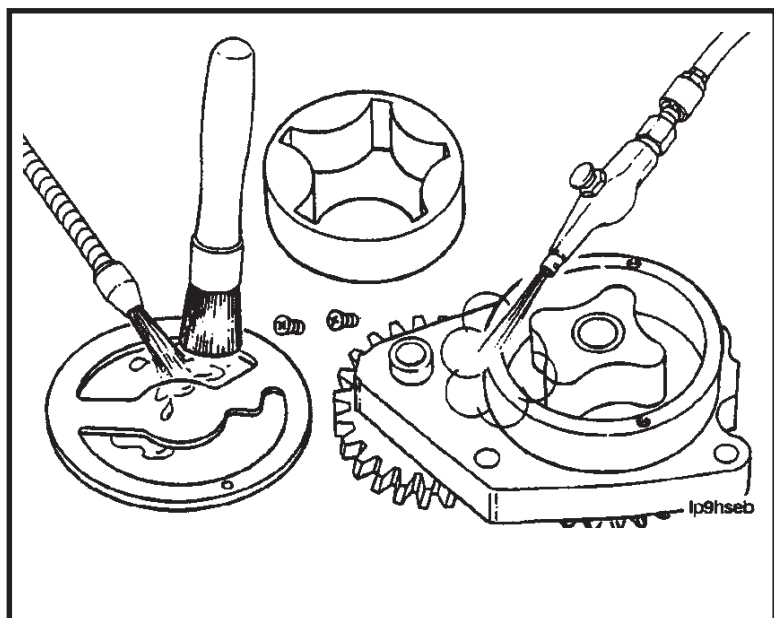
- ◀ – Remueva la placa trasera o placa pórtico.



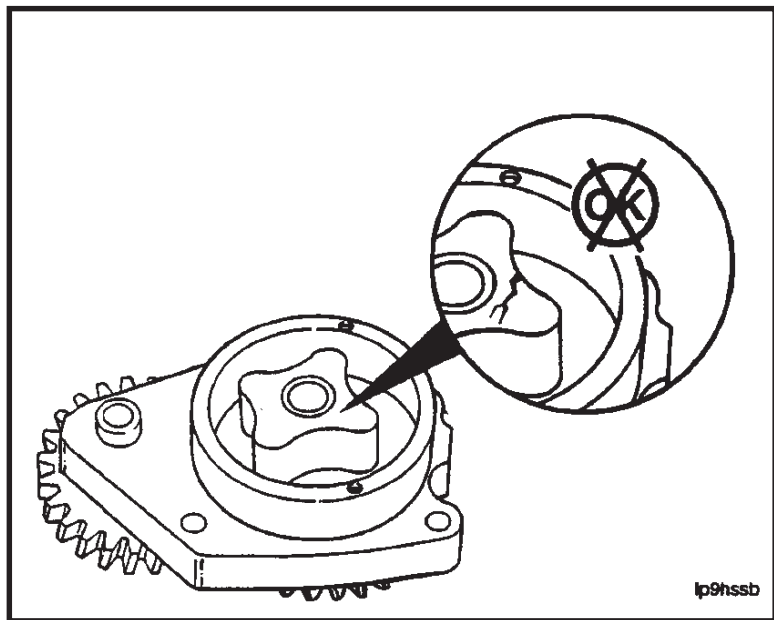
- ◀ – Marque TOP (parte superior) en el rotor planetario.



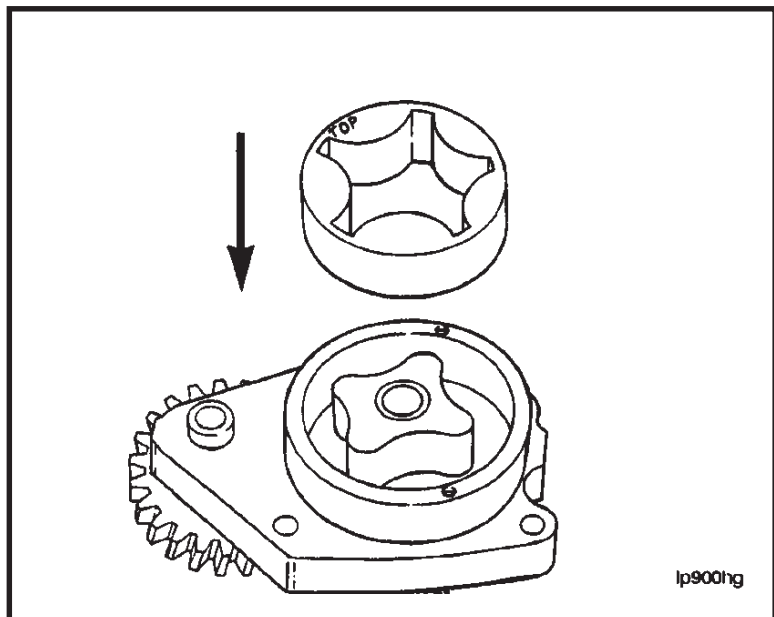
- ◀ – Remueva el rotor planetario.
- Verifique si hay daños o desgastes excesivos.



- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie todos los componentes con solvente y séquelos con aire comprimido.

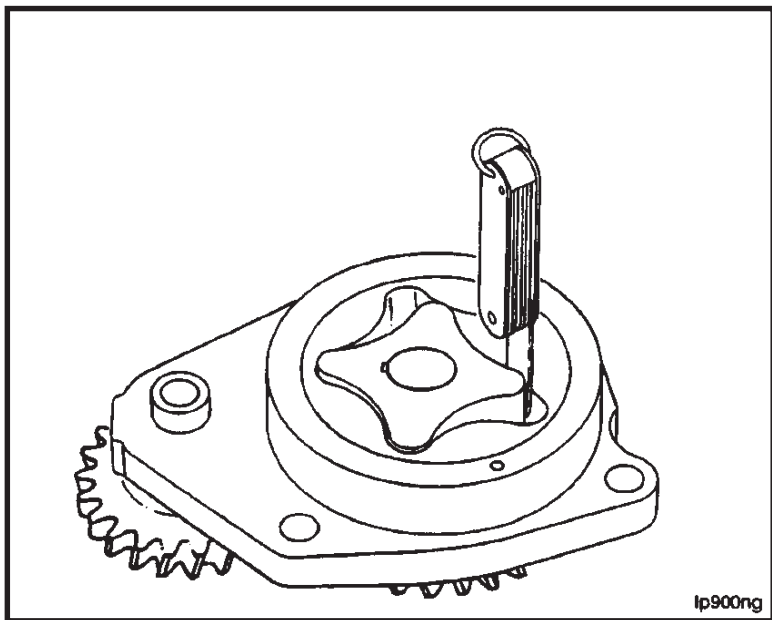


- ◀ – Verifique si la carcasa de la bomba de aceite lubricante y el accionamiento del rotor presentan desgaste excesivo o daños.



 **Certifíquese de que el planetario gerotor esté instalado en la posición original. El incumplimiento de este requisito puede dañar la bomba de aceite.**

- ◀ – Instale el rotor planetario.



## Medición

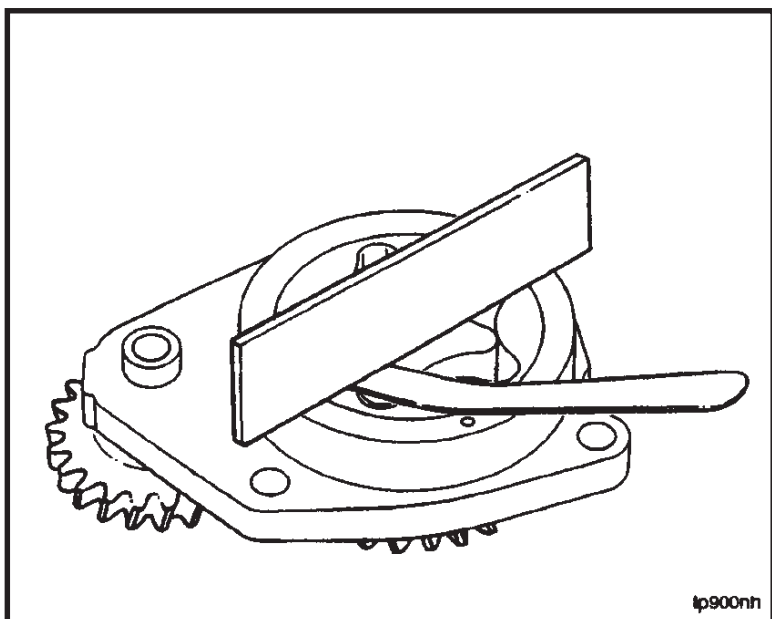
- ◀ – Mida el juego de las extremidades.

### Límite del Juego de las Extremidades

mm

0,178

MÁX



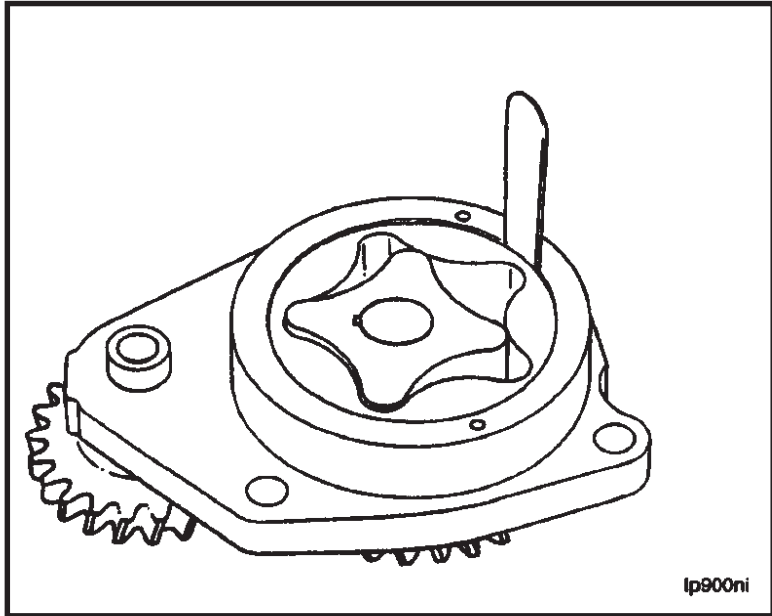
- ◀ – Mida el juego entre el accionamiento del rotor/rotor planetario y la placa del pórtico o placa trasera.

### Límite del Juego entre el Accionamiento del Rotor/Rotor Planetario y la Placa del Pórtico

mm

0,127

MÁX



- ◀ – Mida el juego entre el rotor planetario y el alojamiento en el cuerpo.

---

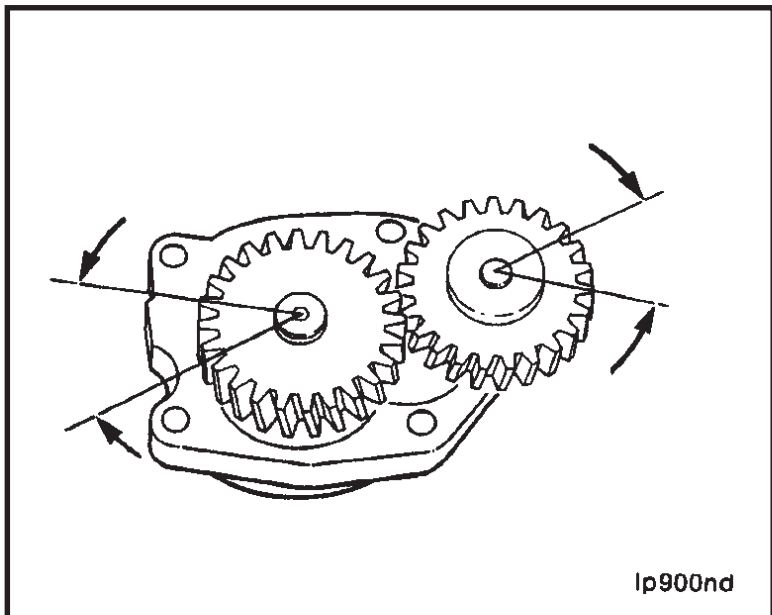
**Límite del Juego entre el Rotor Planetario y el Alojamiento en el Cuerpo**

---

mm

0,381

MÁX



- ◀ – Mida el juego entre los dientes de las engranajes.

---

**Límites del Juego Entre Dientes (bomba usada)**

---

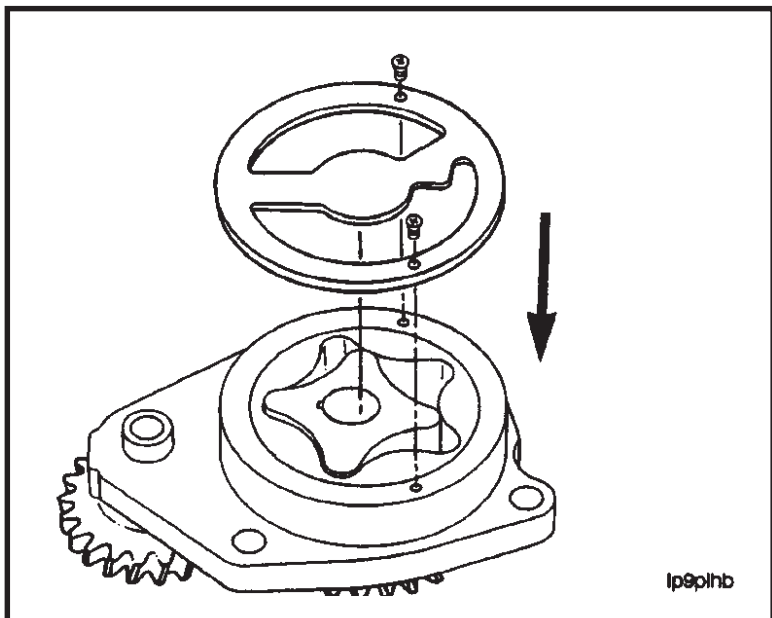
mm

0,170

MÍN

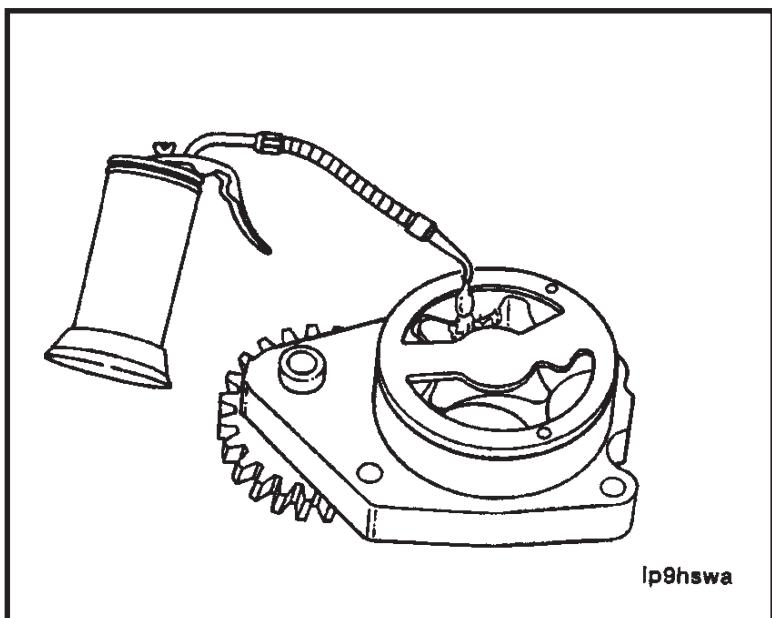
0,300


MÁX



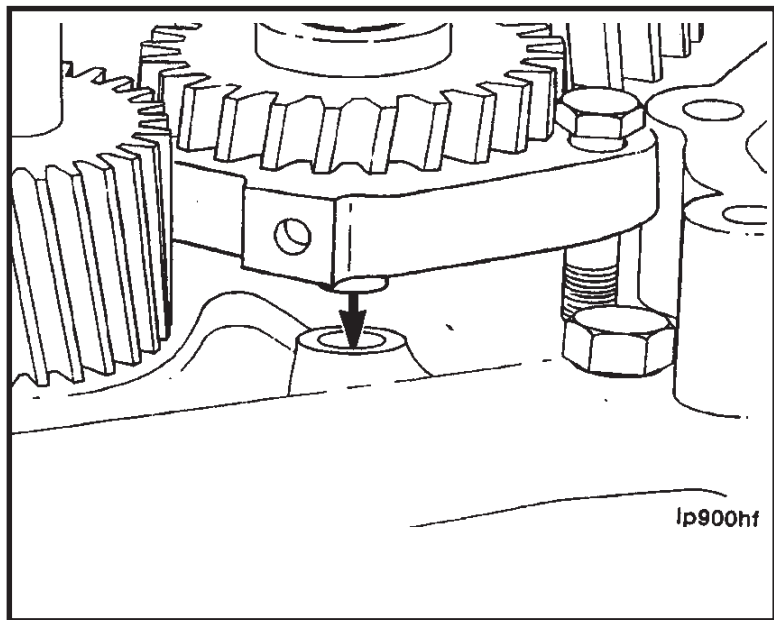
## Instalación

- ◀ – Instale la placa trasera o placa pórtico.



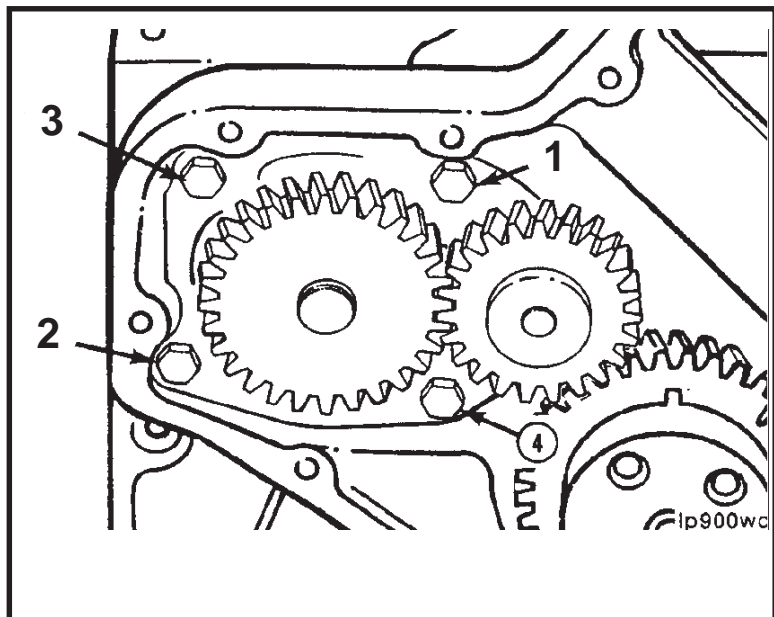
 **Si no llena la bomba con aceite durante la instalación, resultará en un cebado lento en el arranque inicial, lo que provocará serios daños al motor.**

- ◀ – Lubrique la bomba de aceite lubricante con aceite para motor 15W-40 limpio.



⚠ Para reducir la posibilidad de daños al motor, certifíquese de que el perno del engranaje intermedio esté instalado en el alojamiento de localización en el bloque de los cilindros.

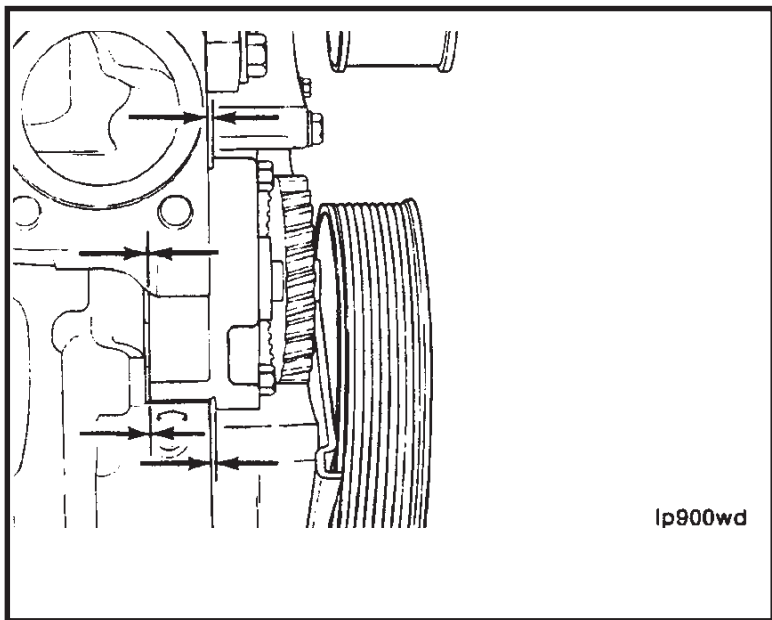
◀ – Instale la bomba de aceite lubricante.



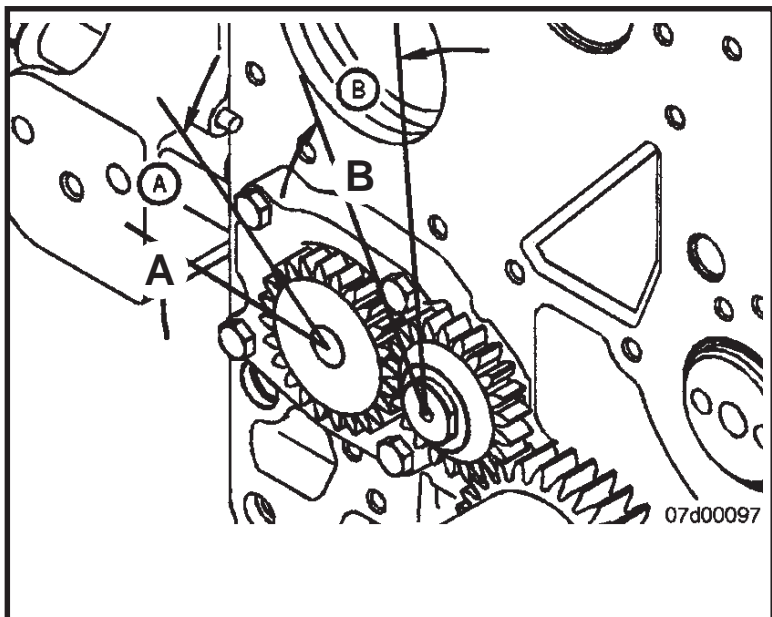
◀ – Apriete los tornillos en la secuencia mostrada en la figura.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]





- i** La placa trasera en la bomba asienta contra la base del alojamiento en el bloque de los cilindros. Cuando la bomba de aceite lubricante esté instalada correctamente, su brida no tocará en el bloque de los cilindros.

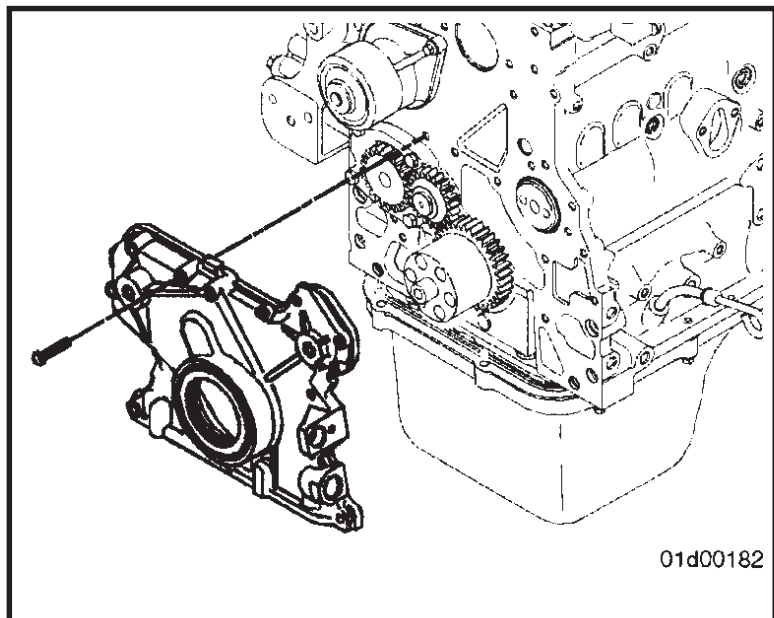


- i** Si está instalando una bomba de aceite lubricante nueva, certifíquese de que el juego entre dientes de los engranajes sea correcto.

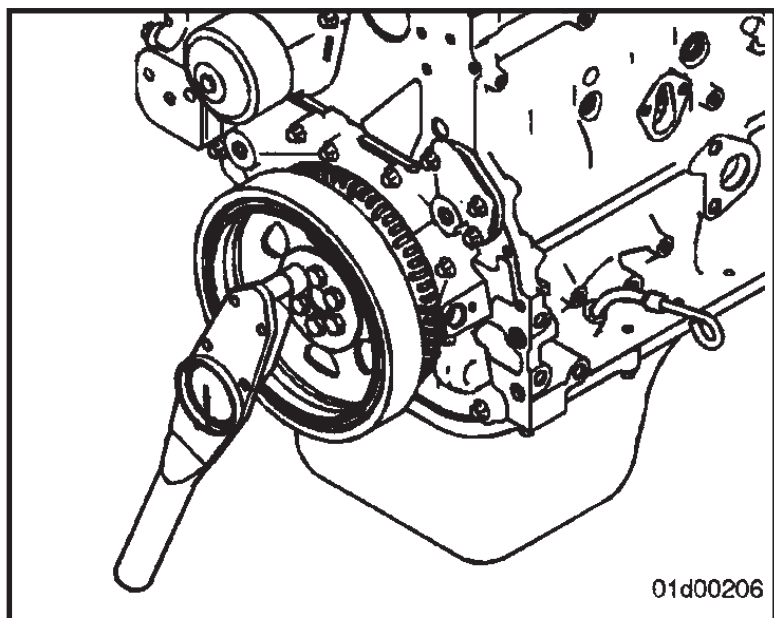
◀ – Mida el juego entre los dientes de los engranajes.

#### Límites del Juego Entre Dientes (bomba nueva)

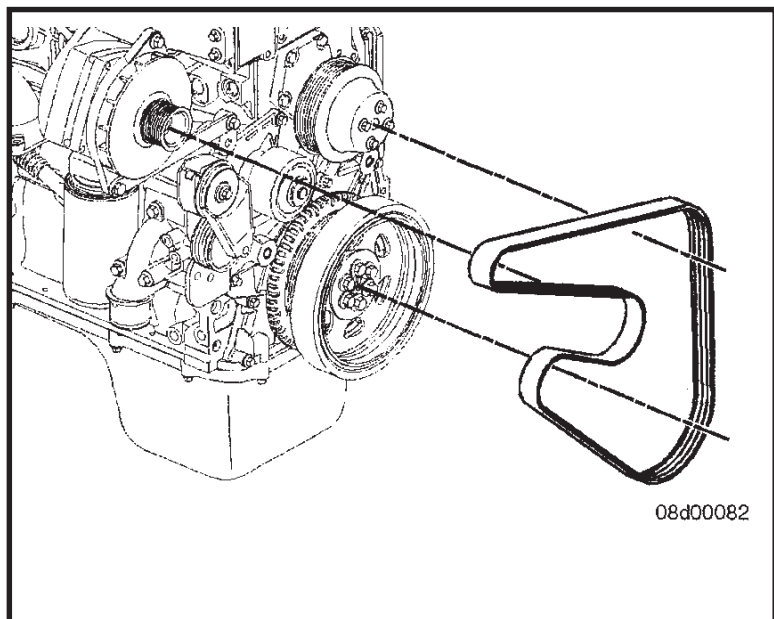
	mm	
A	0,300	MÍN
	0,500	MÁX
B	0,150	MÍN
	0,250	MÁX



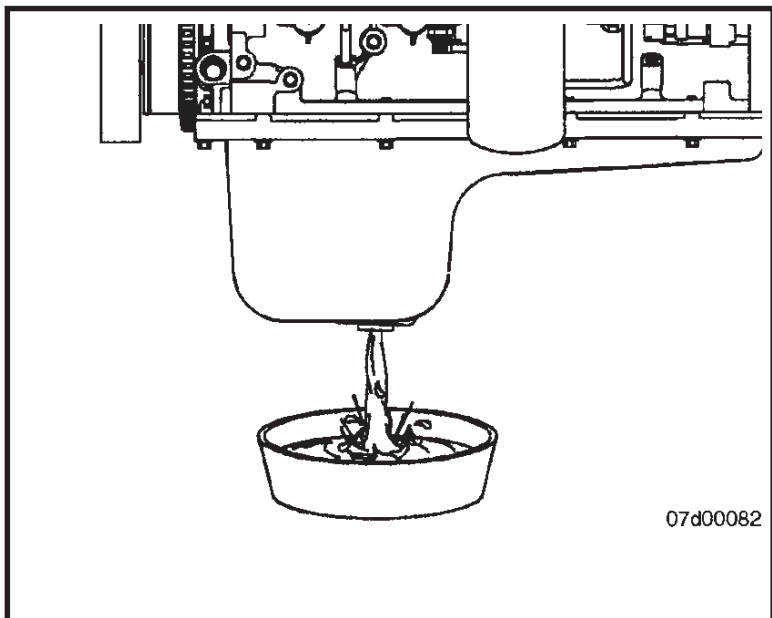
- ◀ – Instale la tapa delantera. Consulte el Procedimiento 1301-031.



- ◀ – Instale el amortiguador de vibraciones. Consulte el Procedimiento 1301-051 o 1301-052.



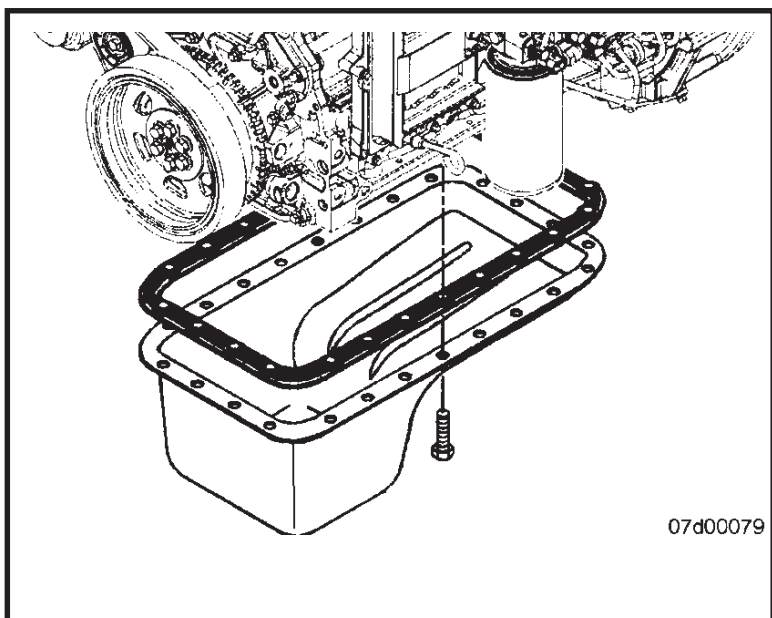
- ◀ – Instale la correa. Consulte el Procedimiento 1908-002.



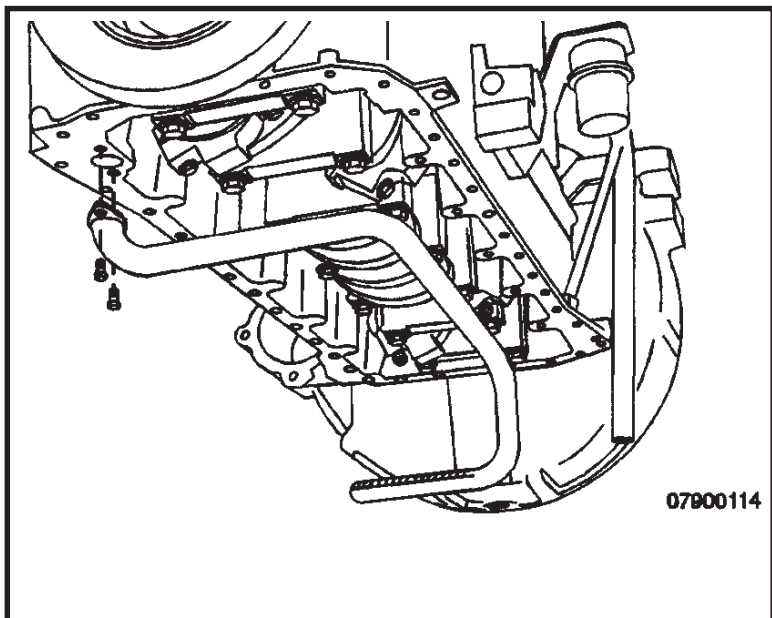
## Tubo de Succión de Aceite Lubricante (1707-035)

### Pasos Preparatorios

◀ – Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 1707-037.

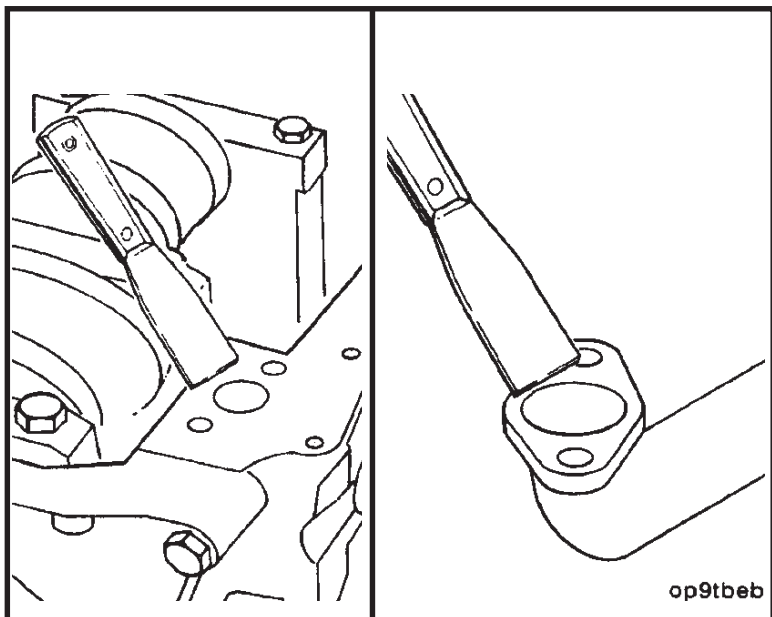


◀ – Remueva el cárter de aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.



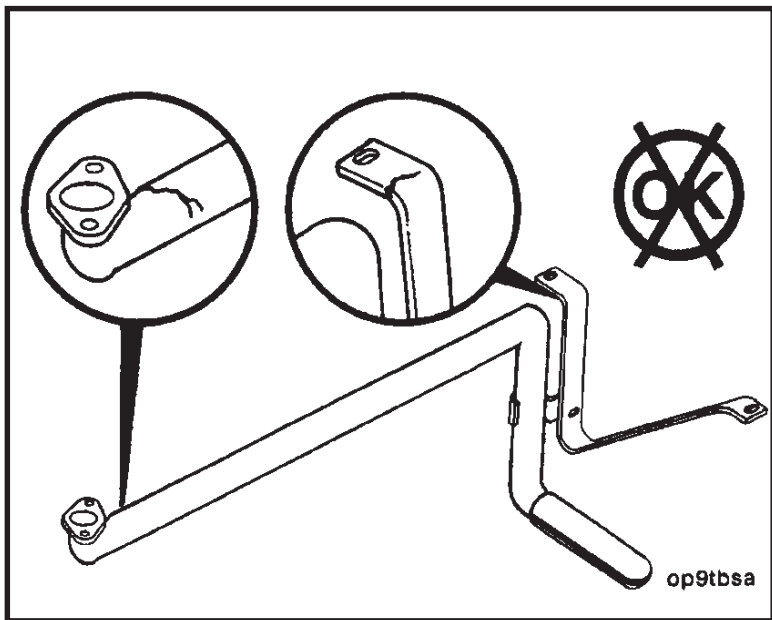
## Remoción

- ◀ – Remueva los tornillos de montaje del tubo de succión.
- Remueva el tubo de succión.



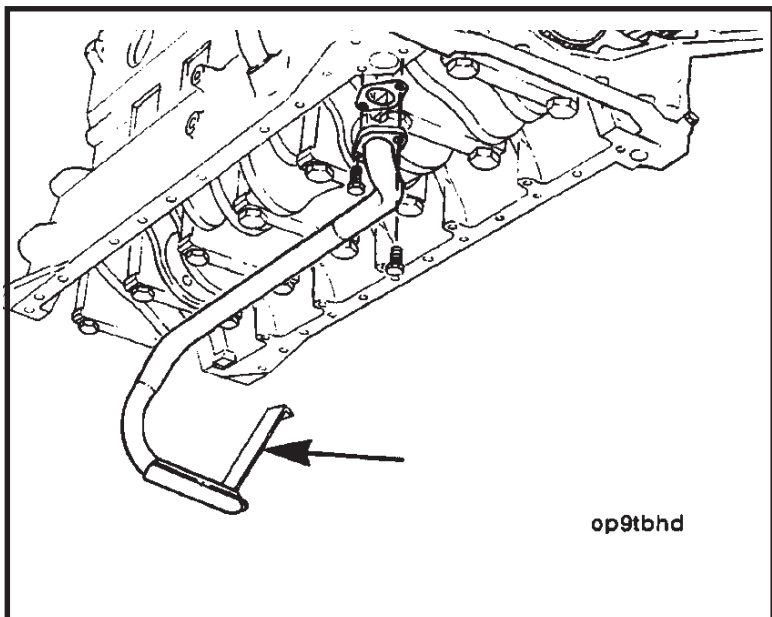
## Limpieza

- ◀ – Limpie las superficies de la junta utilizando una espátula.
- Limpie la superficie del tubo de succión con agua caliente y jabón.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el tubo de succión presenta grietas.

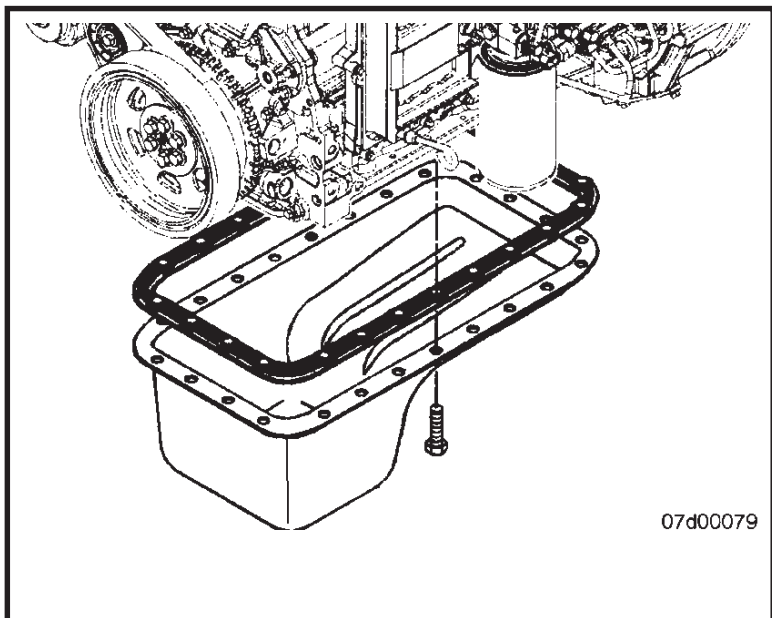


## Instalación

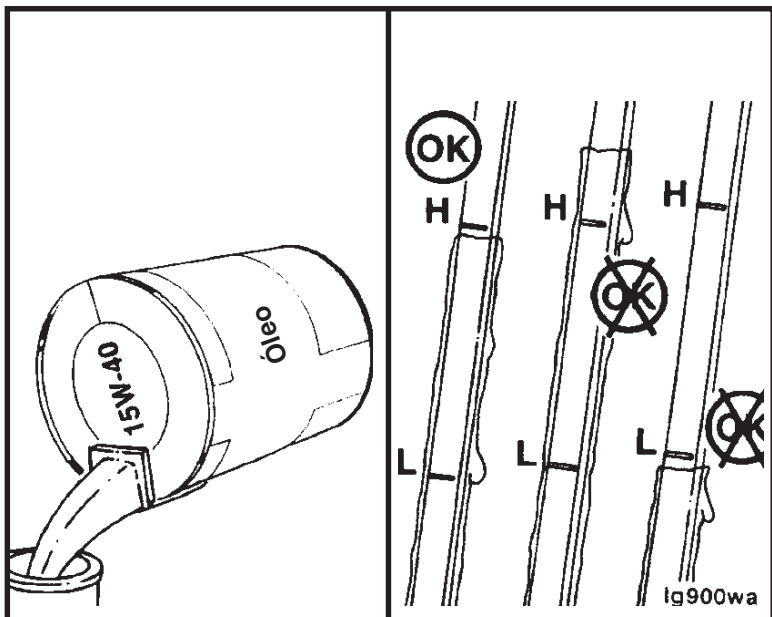
⚠ La junta del tubo de succión no es simétrica. La instalación incorrecta, podrá provocar baja presión de aceite y daños al motor.

- ◀ – Instale la junta del tubo de succión y el tubo de succión.
- Instale y apriete los tornillos de montaje del tubo de succión.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



- ◀ – Instale el cárter de aceite y la junta. Consulte el Procedimiento 1707-025.




## Abastecimiento


- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante limpio 15W-40 hasta el nivel correcto. Consulte el Procedimiento 1707-037.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.
- Pare el motor y verifique el nivel del aceite lubricante con la varilla medidora. Complete si es necesario.

## Sistema del Aceite Lubricante (1707-037)

### Drenaje

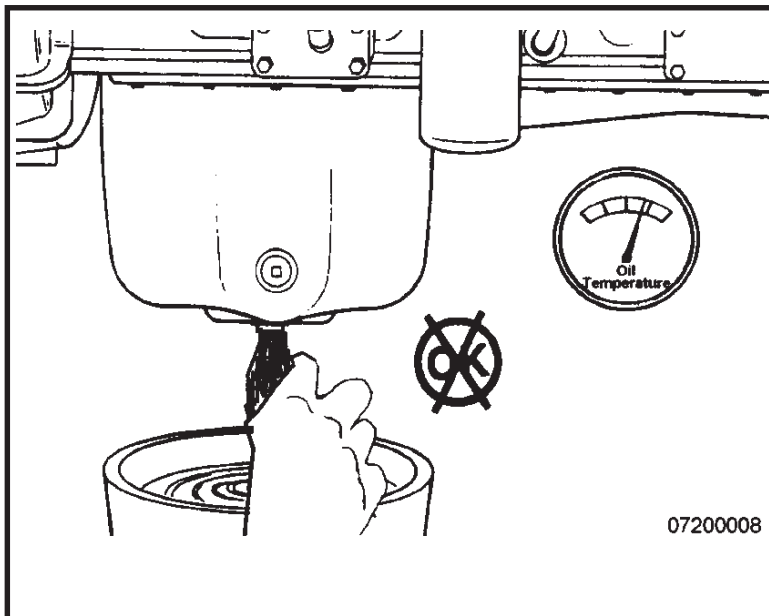
 Algunos órganos gubernamentales consideran que el aceite usado de motor es tóxico y puede ser cancerígeno. Evite la inhalación de vapores, la ingesta y el contacto prolongado con este producto. Siga siempre las normas de seguridad y protección ambiental para el descarte de aceite usado.

 Para reducir la posibilidad de accidentes personales, evite el contacto directo de aceite caliente con la piel.

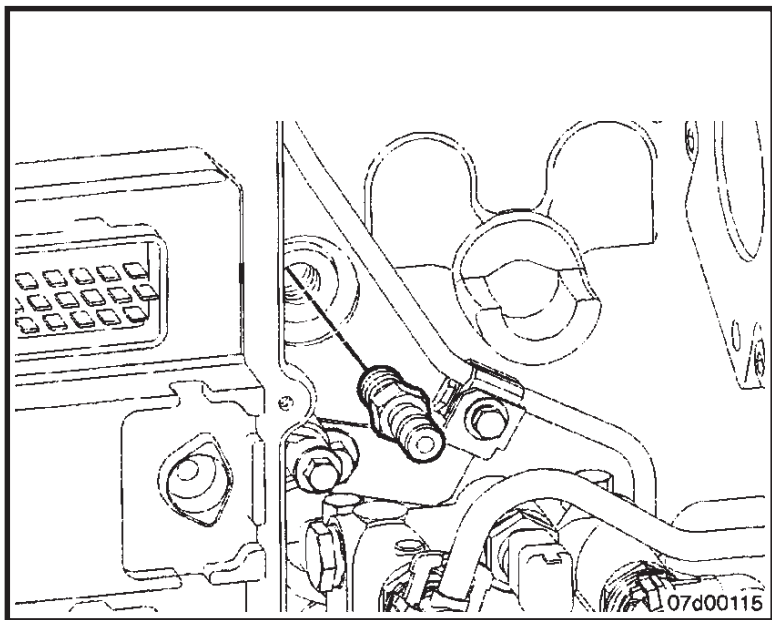
 *Utilice un recipiente que pueda contener por lo menos 20 litros [15 cuartos de galón] de aceite lubricante.*

– Haga funcionar el motor hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento alcance 60°C. Desconecte el motor.

◀ – Inmediatamente, remueva el tapón de drenaje y drene el aceite para certificarse de que todo el aceite y los contaminantes en suspensión sean removidos del motor.

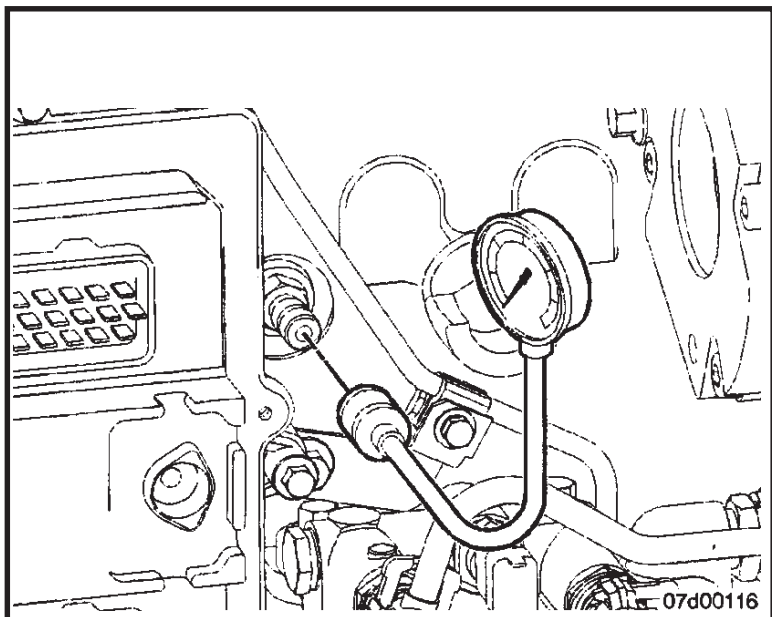




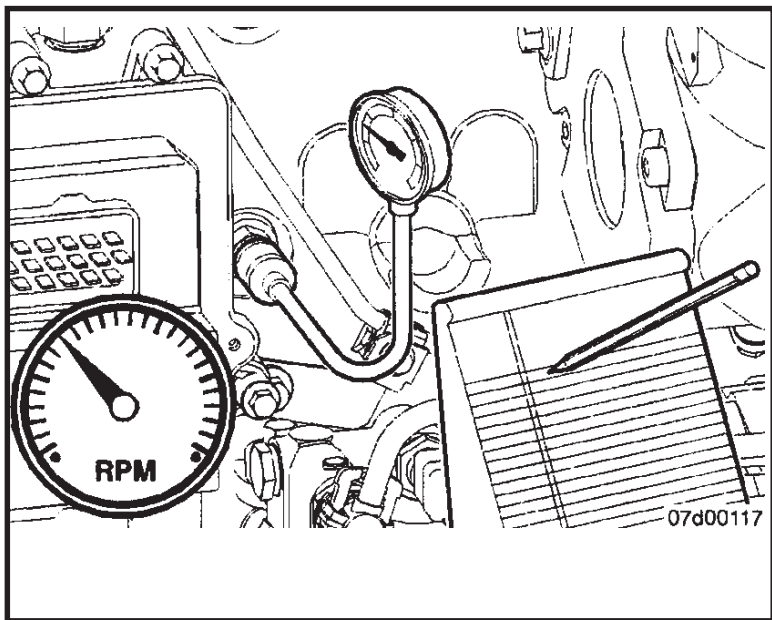


## Medición

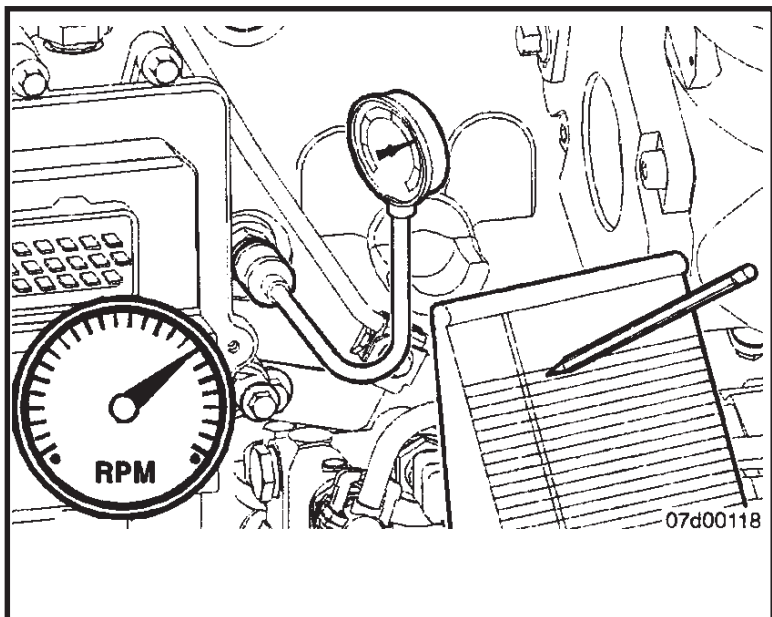
- Remueva el tapón en la galería principal de aceite lubricante. El tapón está localizado en el medio del lado izquierdo del bloque de cilindros.
- ◀ – Instale una conexión para conectar un manómetro.



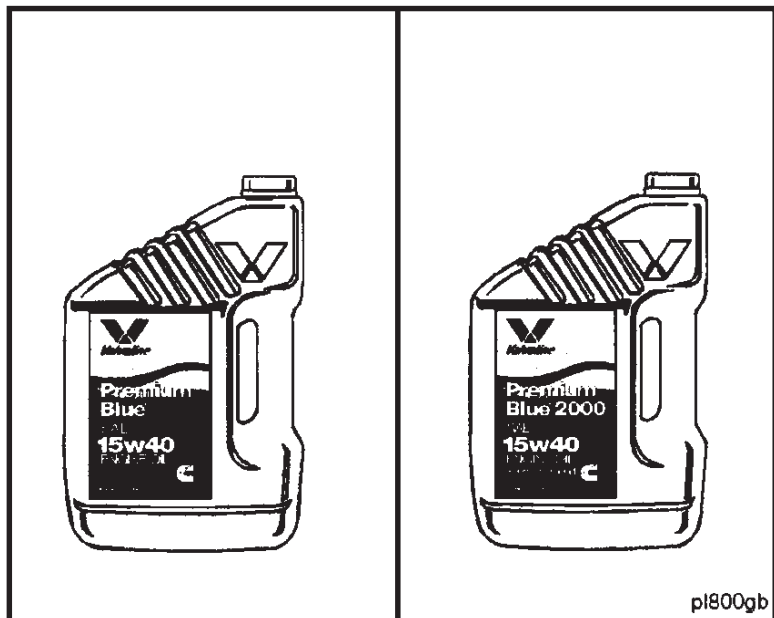
- ⚠ Si no hay presión de aceite en 15 segundos después del arranque, desconecte el motor para reducir la posibilidad de daños internos.
- ◀ – Conecte un manómetro. Haga funcionar el motor



- Haga funcionar el motor hasta alcanzar la temperatura normal de funcionamiento. Verifique si hay fugas.
- ◀ – Anote las indicaciones de presión del aceite lubricante en la marcha lenta.

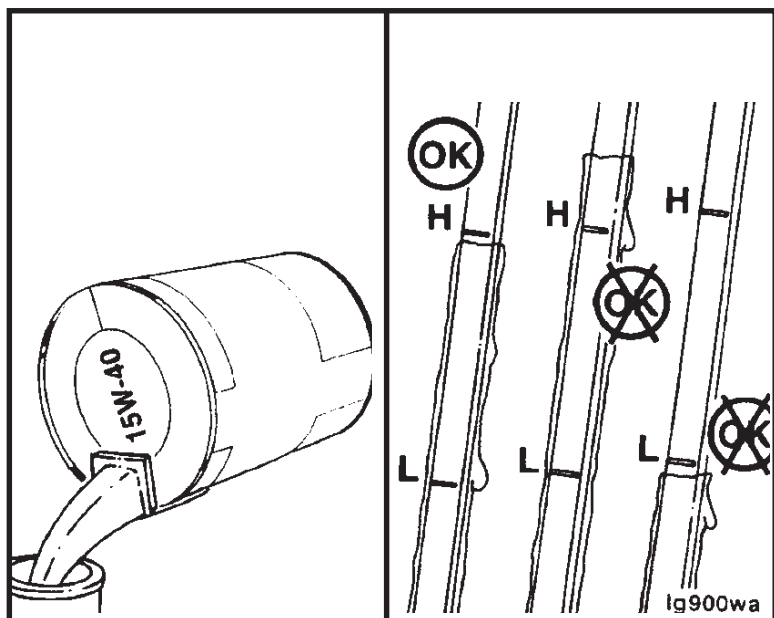


- Aumente la rotación del motor hasta la rotación nominal, manteniéndola durante 30 segundos.
- ◀ – Anote la presión en la rotación nominal.
  - ◆ Presión mínima del aceite en marcha lenta: 69 kPa [10 psi]
  - ◆ Presión mínima del aceite en rotación nominal: 207 kPa [30 psi]

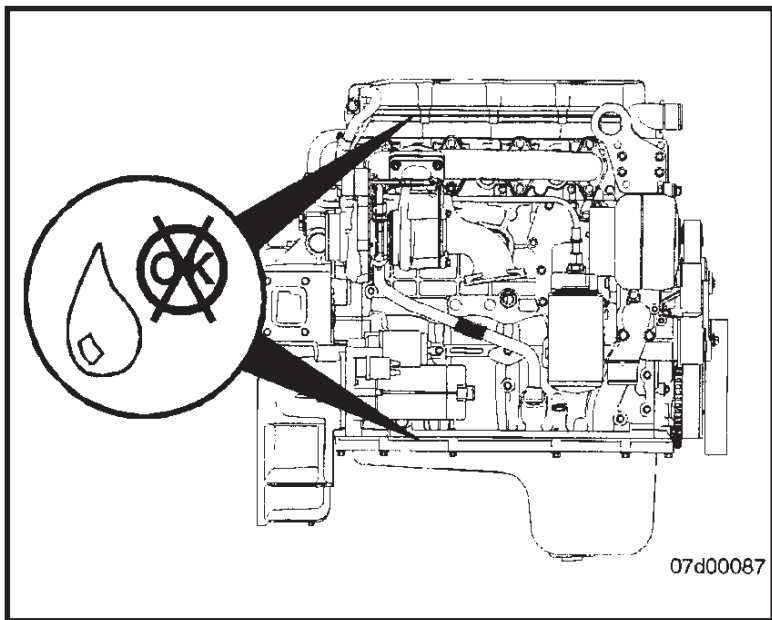


## Abastecimiento

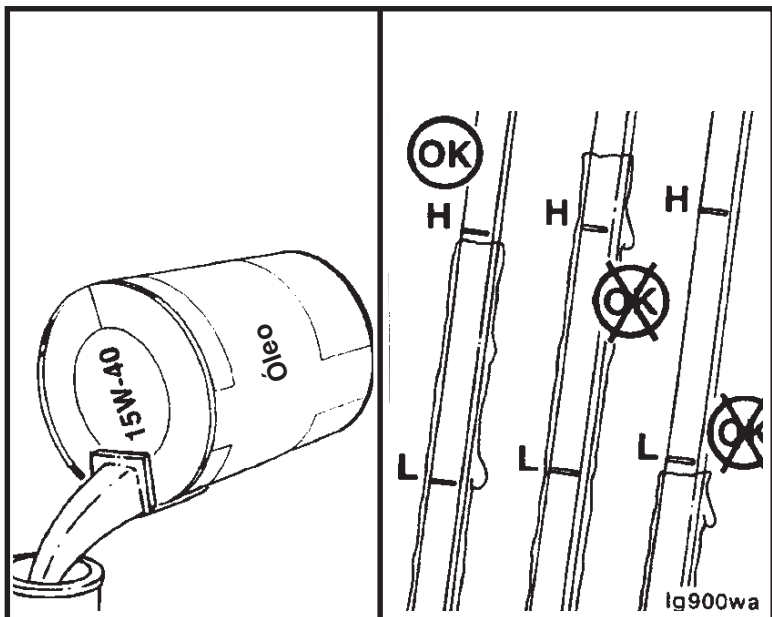
- i** Utilice un aceite multiviscoso SAE 15W-40 de alta calidad, clasificación API-CH4. Elija el aceite adecuado para el clima en que esté operando, conforme lo recomendado en los Manuales de mantenimiento y del Propietario.



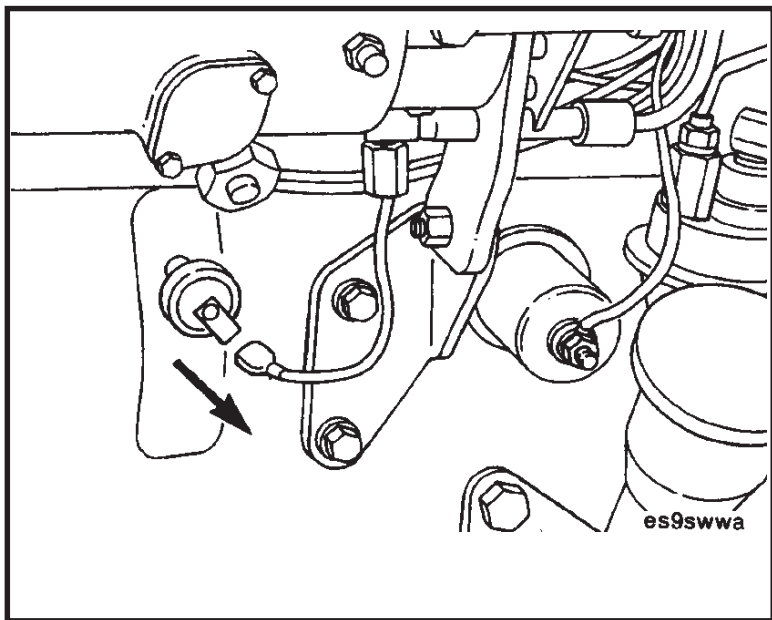
- ◀ – Abastezca el motor con aceite lubricante 15W-40 limpio, según las especificaciones, hasta el nivel correcto.
- i** Espere por lo menos tres minutos antes de medir el nivel de aceite con la varilla medidora, para permitir que el aceite drene hacia el cárter.



- ◀ – Haga funcionar el motor en marcha lenta para verificar si hay fugas por el tapón de drenaje.
- i* La presión del aceite del motor deberá aparecer en el indicador dentro de 15 segundos después del arranque. Si esto no acontece, desconecte inmediatamente el motor para evitar daños y verifique si el nivel del aceite en el cárter está correcto.



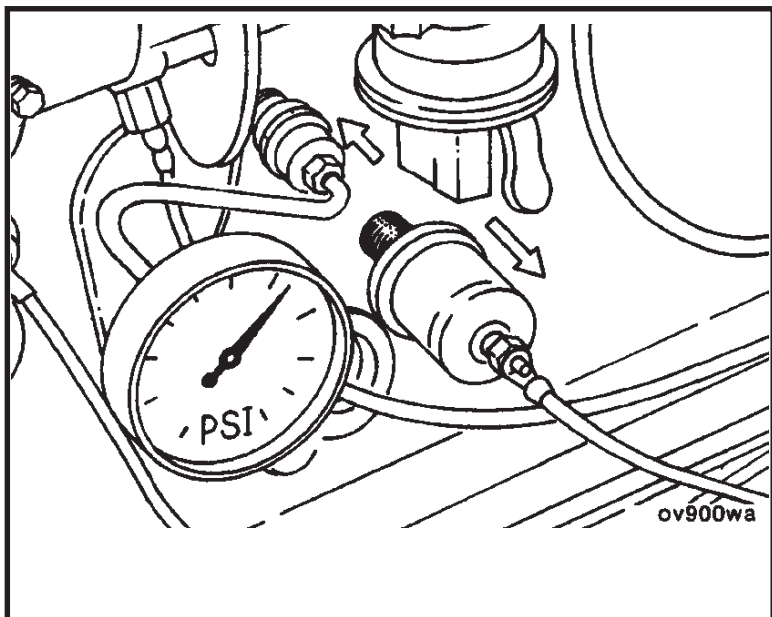
- Desconecte el motor y espere aproximadamente 5 minutos para que el aceite drene de las partes superiores. Verifique nuevamente el nivel del aceite.
- ◀ – Adicione aceite si es necesario para traer el nivel hasta la marca H (alto) en la varilla medidora.



## Sensor de Presión del Aceite Lubricante (1707-052)

### Remoción

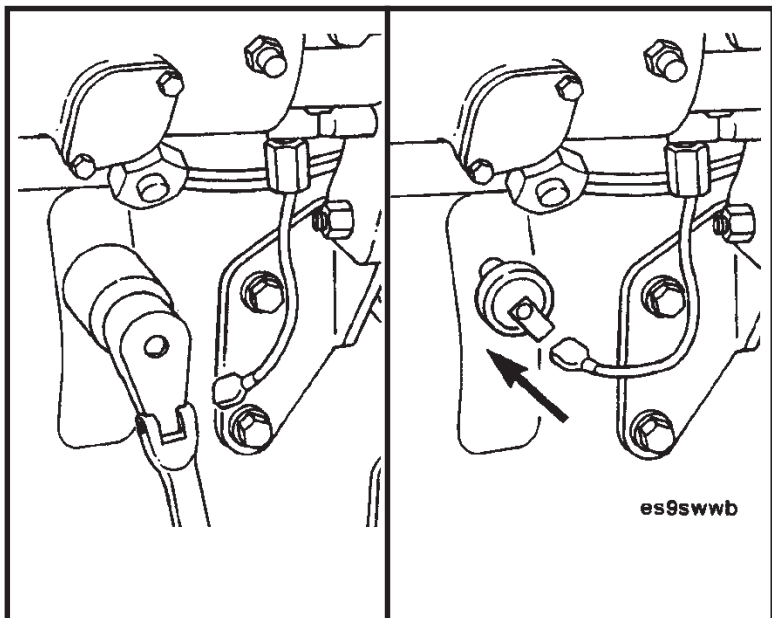
◀ – Desconecte el cable del sensor de presión.



◀ – Remueva el sensor de presión.



*Los sensores ilustrados pueden diferir de los instalados por VWB.*



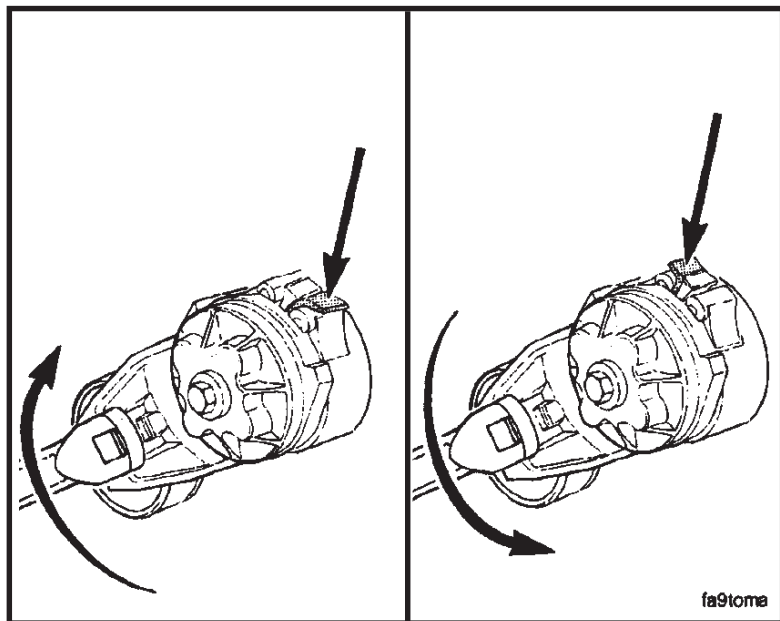
## Instalación

- ◀ – Instale el sensor de presión.
- Conecte el cable en el sensor.

### ♦ Valor del Torque:

Instalado en Hierro Fundido: 16 N.m [1,6 kgf.m]

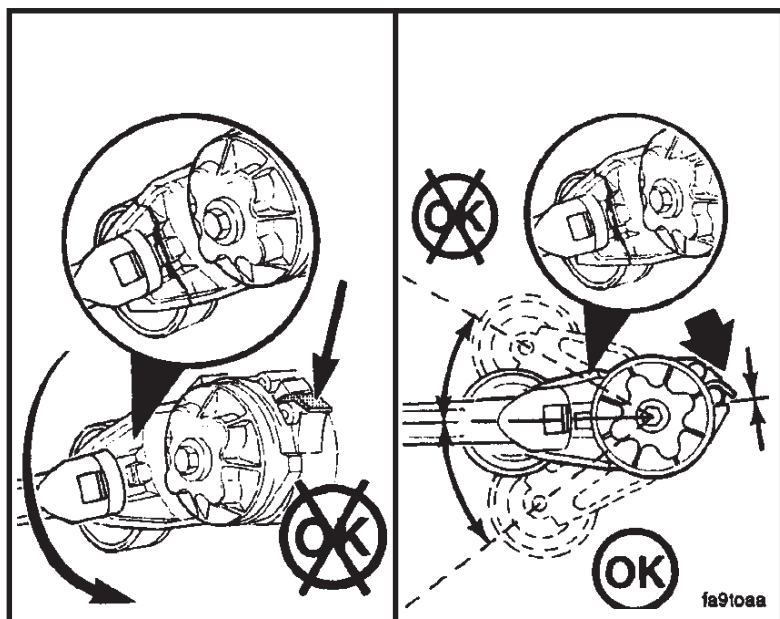
Instalado en Aluminio: 10 N.m [1,0 kgf.m]



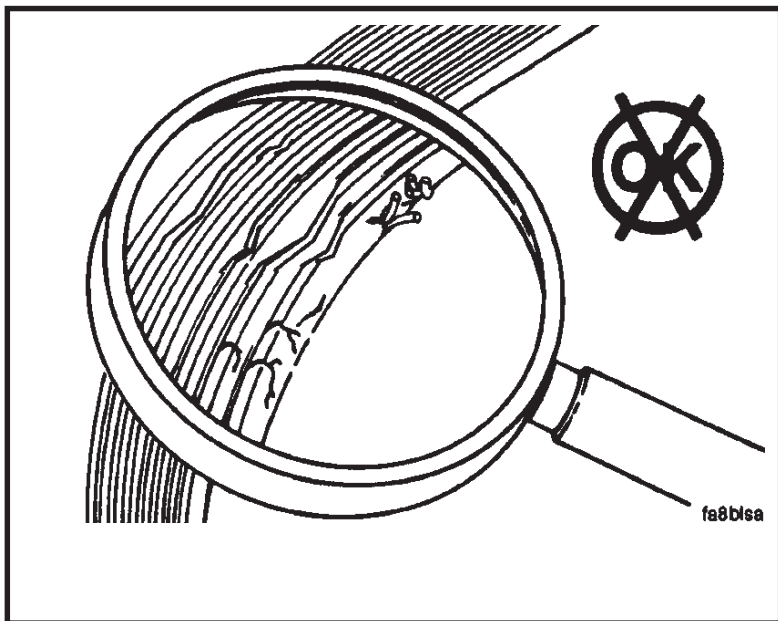
## Correa de Accionamiento del Ventilador de Enfriamiento (1908-002)

### Remoción

- ⚠ El tensor de la correa está a presión de resorte y debe ser girado hacia fuera de la correa de accionamiento. El giro en el sentido equivocado podrá causar daños al tensor.
- ◀ – Gire el tensor para aliviar la tensión en la correa y remuévala.
- i* El tensor de la correa gira en el sentido en que la pestaña del resorte está curvada sobre el cuerpo del tensor. Para aliviar la tensión del resorte, gire el tensor para enrollarlo en el sentido en que quede más apretado.



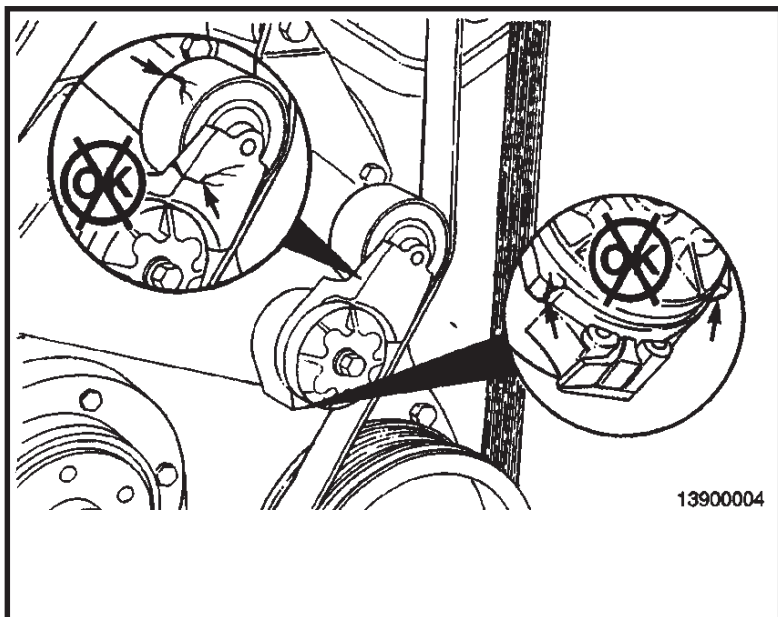
- ⚠ La aplicación de fuerza excesiva en el sentido de giro opuesto o después que el tensor ha sido enrollado hasta la parada positiva, puede provocar la grieta o rotura del brazo del tensor.



## Inspección para Reutilización

◀ – Inspeccione si en la correa de accionamiento hay:

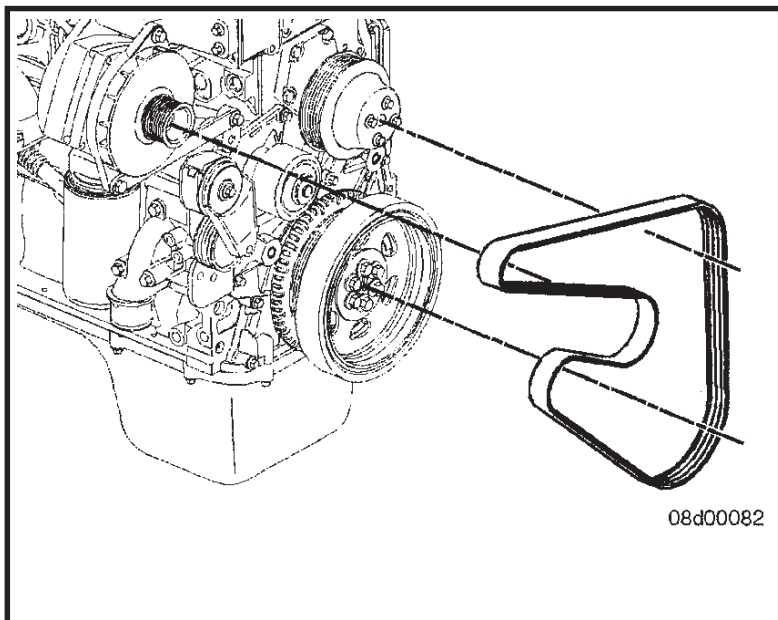
- Grietas
- Vitrificado
- Ralladuras o cortes
- Endurecimiento
- Desgaste excesivo.




◀ – Verifique si las poleas de la correa de accionamiento e intermedias presentan grietas o ranuras rotas. Si están dañadas, consulte las siguientes secciones:

- Sustituir la polea del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-039.
- Sustituir la polea del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 1301-052.
- Sustituir la polea intermedia de la bomba de agua. Consulte el Procedimiento 1908-062.
- Sustituir la polea del tensor. Consulte el Procedimiento 1908-087.

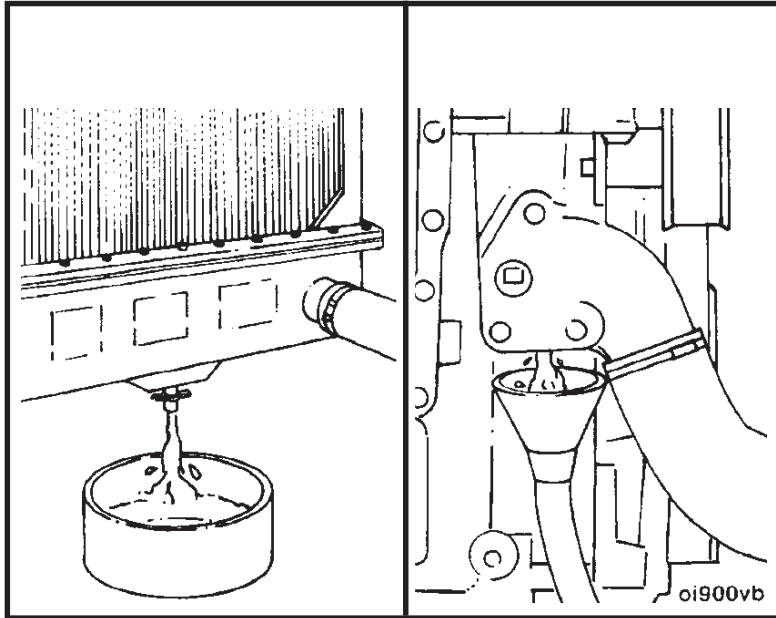




## Instalación

 **El tensor de la correa está a presión de resorte y debe ser girado hacia fuera de la correa de accionamiento. El giro en el sentido equivocado podrá causar daños al tensor.**

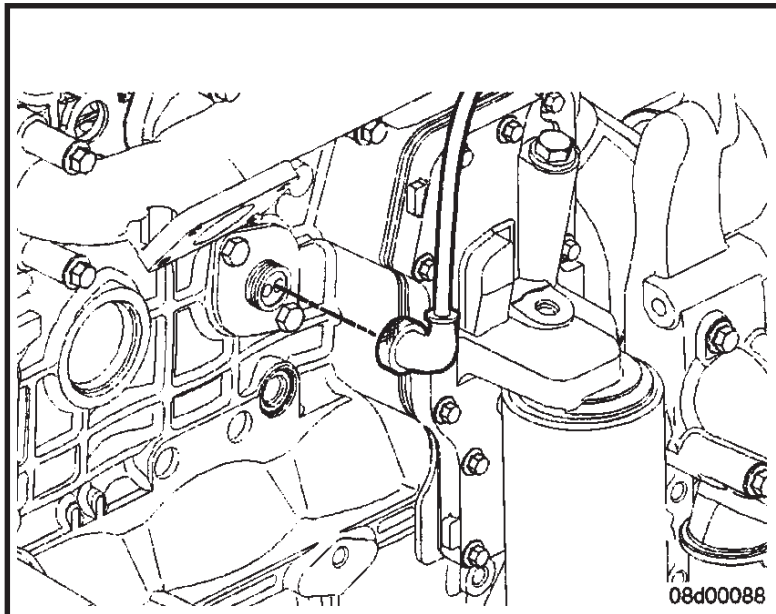
- ◀ – Guíe la correa de accionamiento en el motor, excepto en la polea de la bomba de agua.
- Gire el tensor e instale la correa de accionamiento, deslizándola por último sobre la polea de la bomba de agua.
- Libere el tensor para aplicar tensión en la correa.
- Verifique la alineación entre la correa y el tensor y el resto de la extremidad delantera del accionamiento auxiliar.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay chillidos. Chillido excesivo indica paginación de la correa.



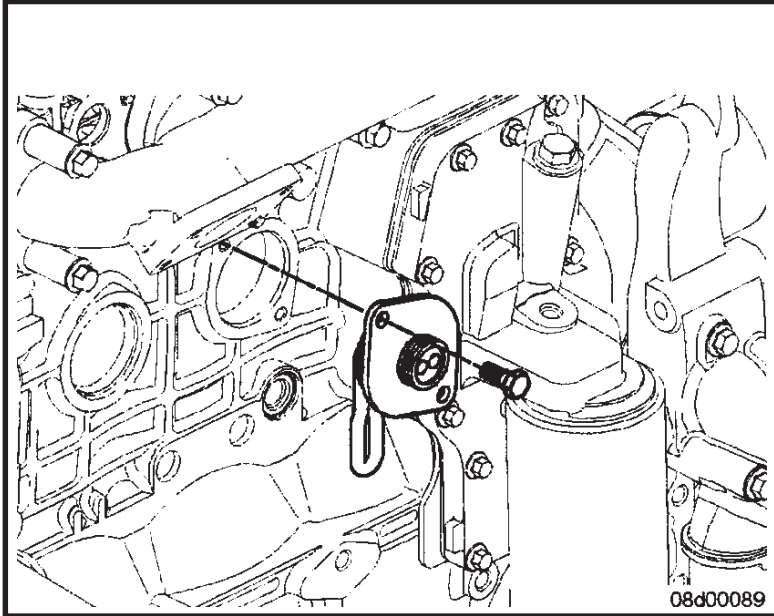
## Calentador del Líquido de Enfriamiento (Si está Equipado) (1908-011)

### Pasos Preparatorios

- ◀ – Drene por lo menos 19 litros de líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.

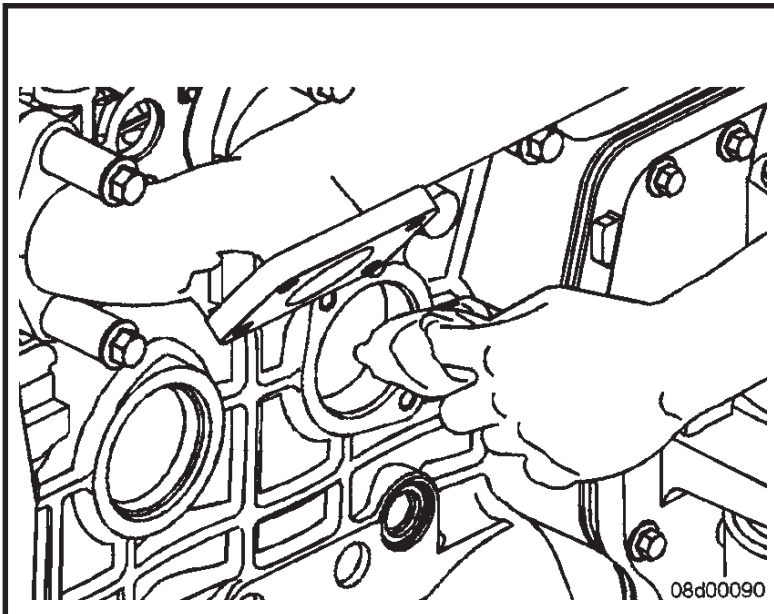


- ◀ – Desconecte el cable eléctrico del calentador del bloque.



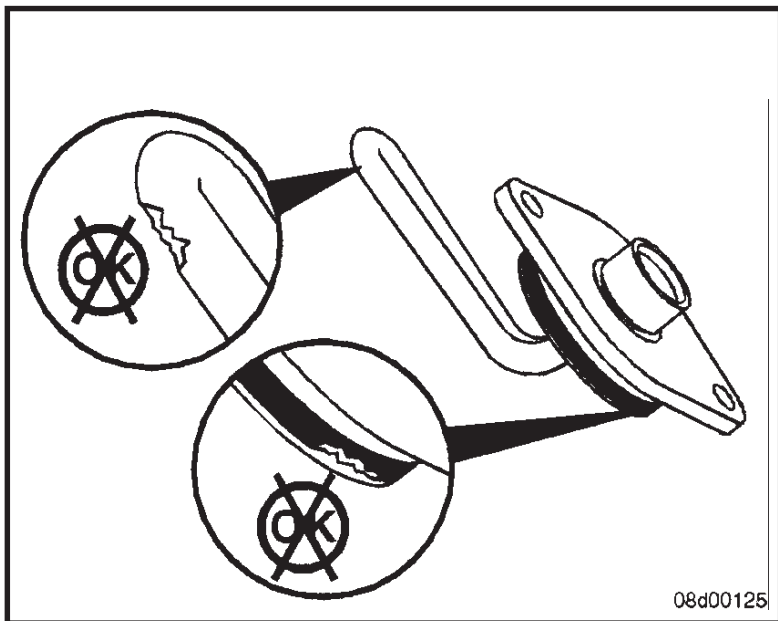
## Remoción

- ◀ – Remueva los dos tornillos de fijación del calentador del bloque.
- Remueva el calentador.



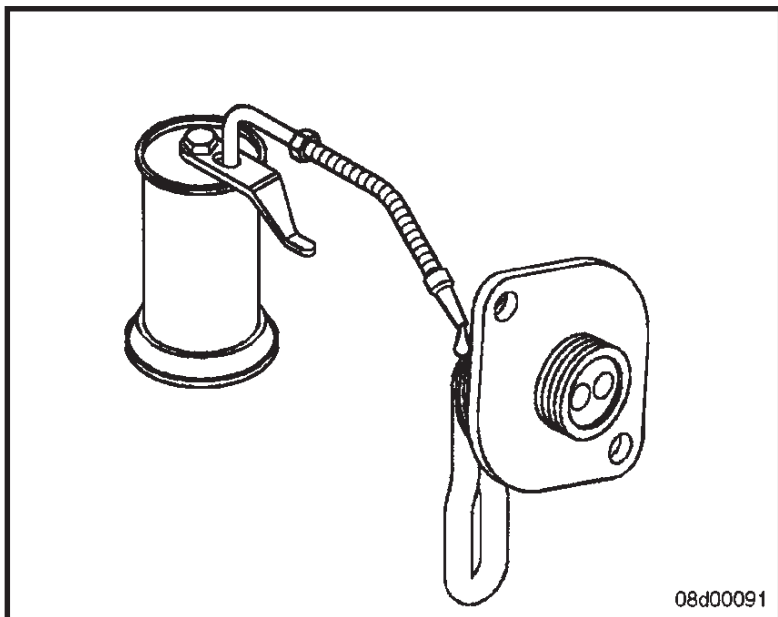
## Limpieza

- ◀ – Limpie completamente el alojamiento del tapón con un paño limpio.
- Certifíquese de que no haya rebabas, virutas o cantos vivos que puedan cortar el O-ring.



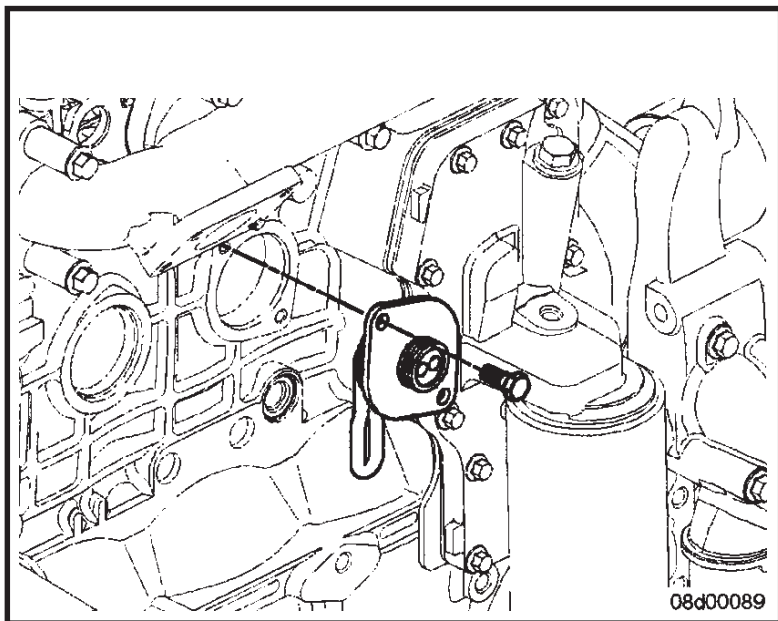
## Inspección para Reutilización

- ⚠ Para reducir la posibilidad de accidente personal, no toque en los cables de alimentación eléctrica o en el componente mientras el procedimiento de ensayo esté siendo ejecutado.
- ◀ – Verifique si el elemento del calentador del líquido de enfriamiento y el O-ring presentan grietas.
  - Pruebe la resistencia del calentador. El valor de la resistencia deberá estar entre 18,2 y 21,1 ohms.

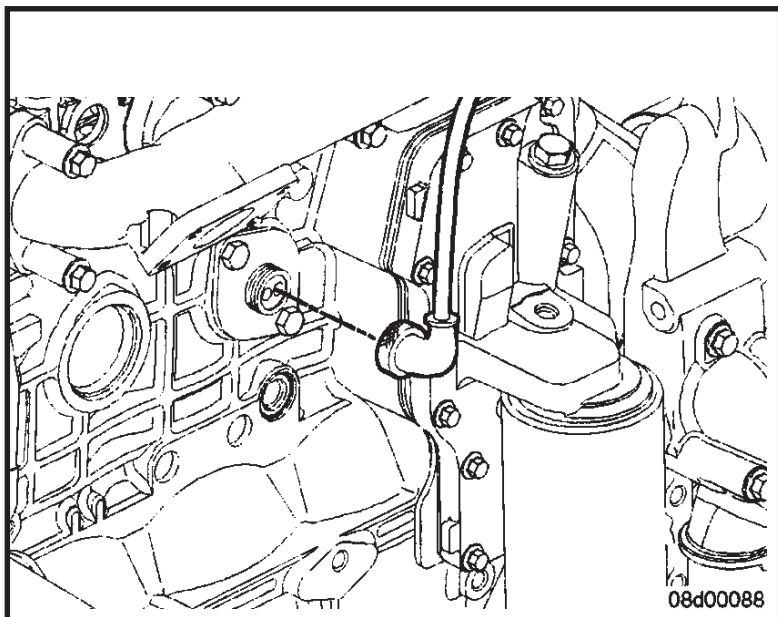


## Instalación

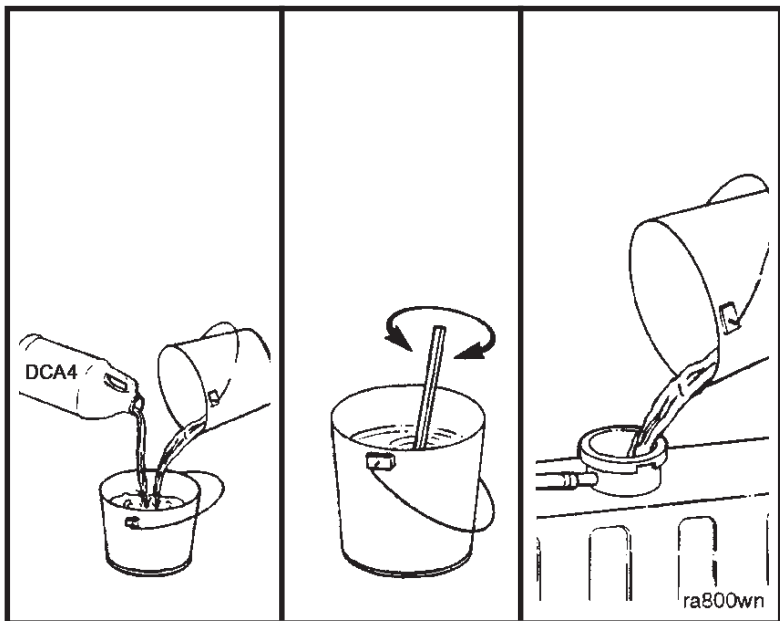
- ◀ – Lubrique el nuevo O-ring del calentador con aceite para motor 15W-40 limpio.



- ◀ – Instale el calentador.
- Apriete los dos tornillos de fijación.
- ♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



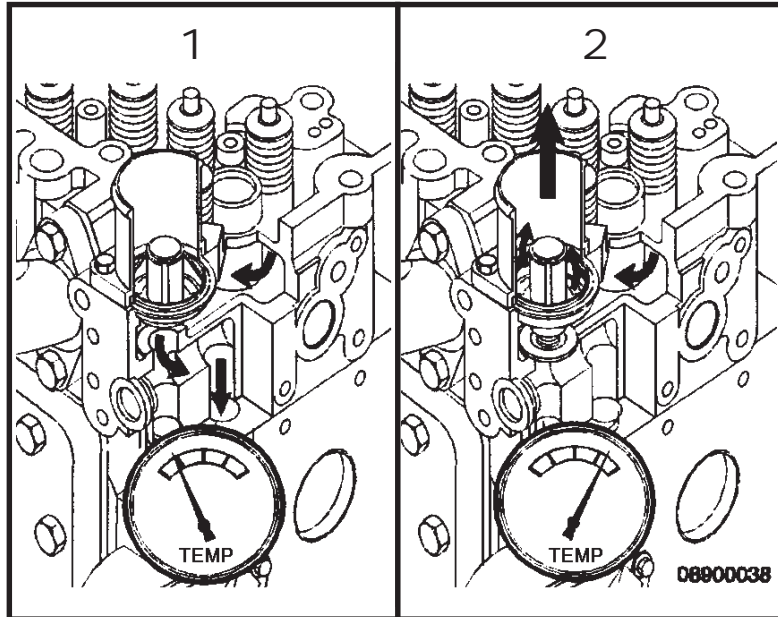
- ◀ – Conecte el cable eléctrico del calentador.



**⚠ Nunca utilice sólo agua como líquido de enfriamiento. Esto podrá resultar en daños por corrosión.**

- ◀ – Abastezca el depósito de expansión con una mezcla de agua limpia más el volumen de un embalaje DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4. Consulte el Procedimiento 1908-018.

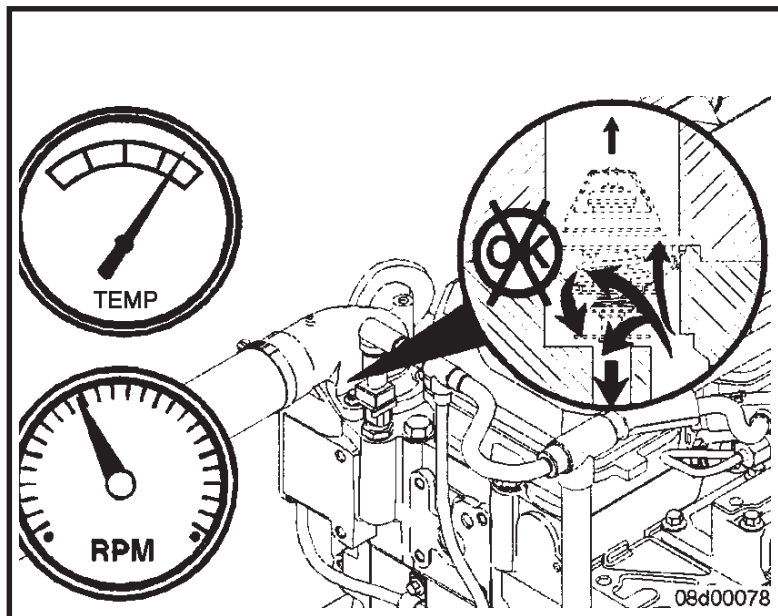
Capacidad del sistema de enfriamiento (litros)		
	INTERACT 4.0	INTERACT 6,0
Solamente motor	8,5	10,0
Sistema completo sin calentador	20,0	31,5
Sistema completo con calentador	21,6	34,2

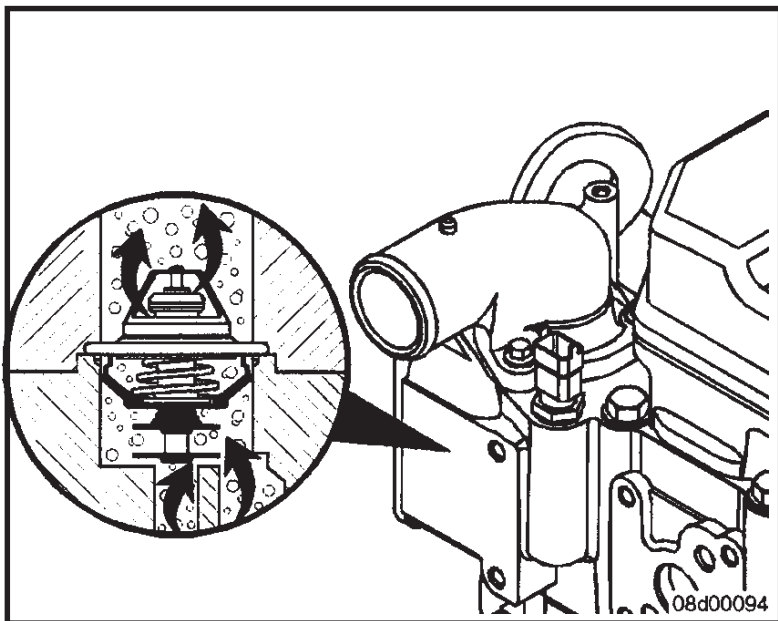


## Termostato del Líquido de Enfriamiento (1908-013)

### Informaciones Generales

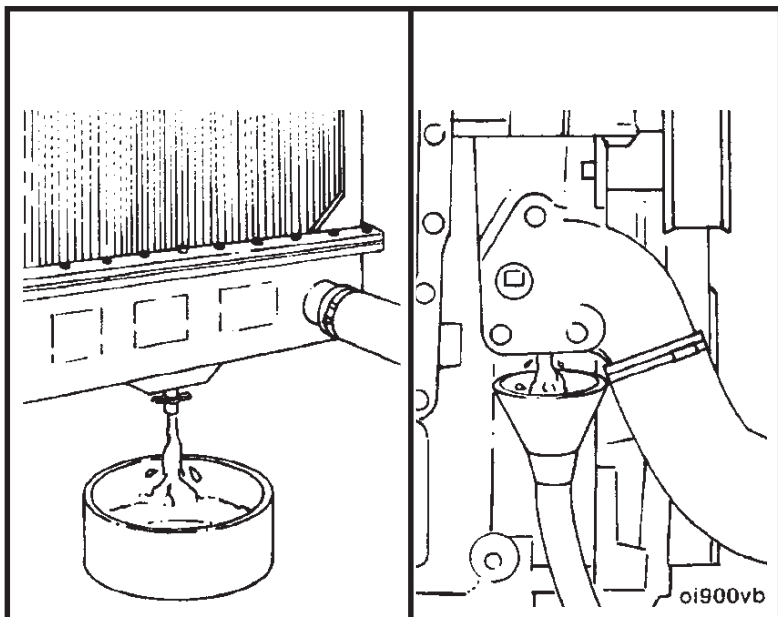
- ◀ – El termostato controla la temperatura del líquido de enfriamiento. Cuando la temperatura está debajo de la banda operacional (1), el líquido de enfriamiento es desviado de vuelta a la entrada de la bomba de agua. Cuando la temperatura alcanza la banda operacional (2), el termostato se abre, impidiendo el desvío y forzando el líquido de enfriamiento a fluir a través del radiador. El termostato empieza a abrir a la temperatura de 81°C.
  - Un termostato incorrecto o defectuoso podrá hacer con que el motor funcione muy caliente o muy frío.
- ⚠ **Nunca opere el motor sin termostato. Sin el termostato, el camino de menor resistencia para el líquido de enfriamiento es a través del desvío a la entrada de la bomba de agua. Esto puede provocar el recalentamiento del motor.**





⚠ La falta de una esfera de retención puede hacer que el motor funcione frío, causando posibles daños.

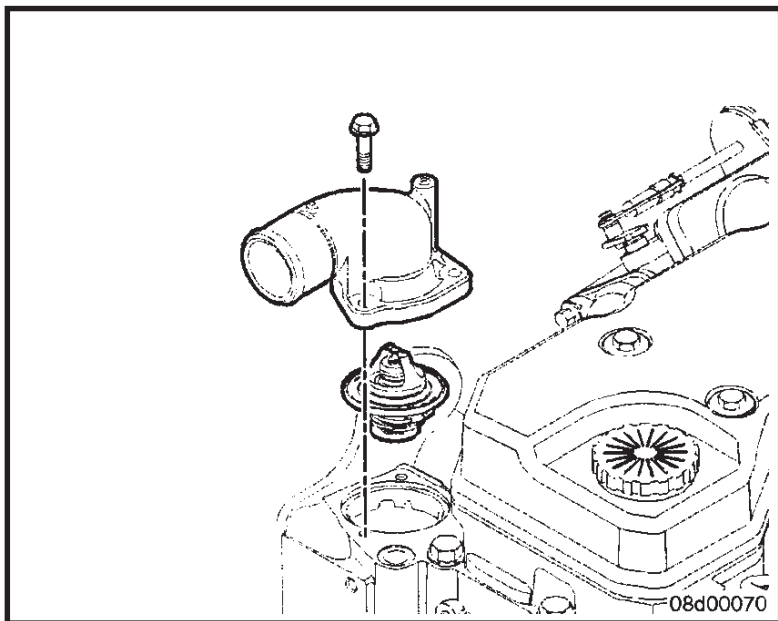
- ◀ – El termostato posee dos esferas de retención para ventilar el aire a través del termostato cuando este está cerrado. Esto es necesario para el abastecimiento del sistema de enfriamiento.



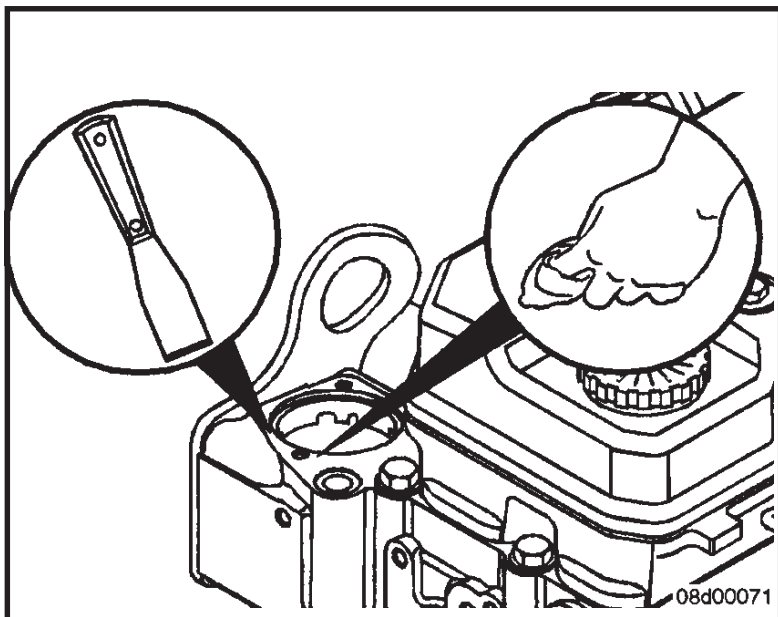
## Remoción

- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento abajo del nivel del termostato. Consulte el Procedimiento 1908-018.



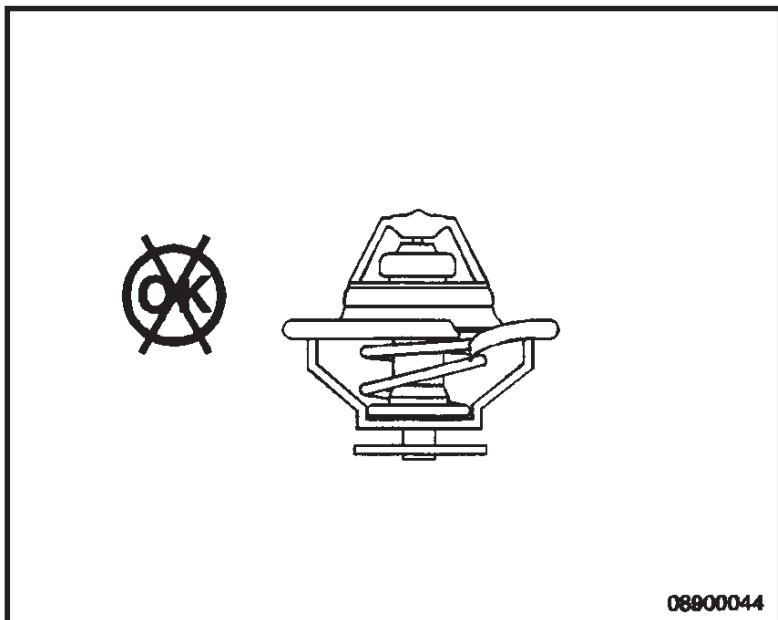


- ◀ – Remueva los tornillos de la conexión de salida del agua.
- Remueva la conexión de salida del agua.
- Remueva el termostato.



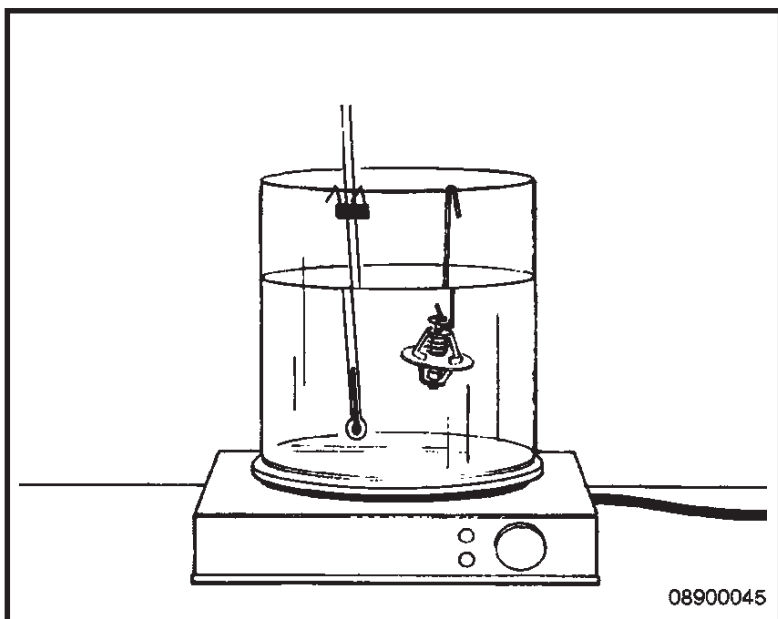
## Limpieza

- ⚠ No deje que cualesquier residuos caigan en la cavidad del termostato durante la limpieza de las superficies de la junta. Esto podrá causar daños al sistema de enfriamiento y al motor.
- ◀ – Limpie las superficies de contacto con una espátula y un paño limpio.



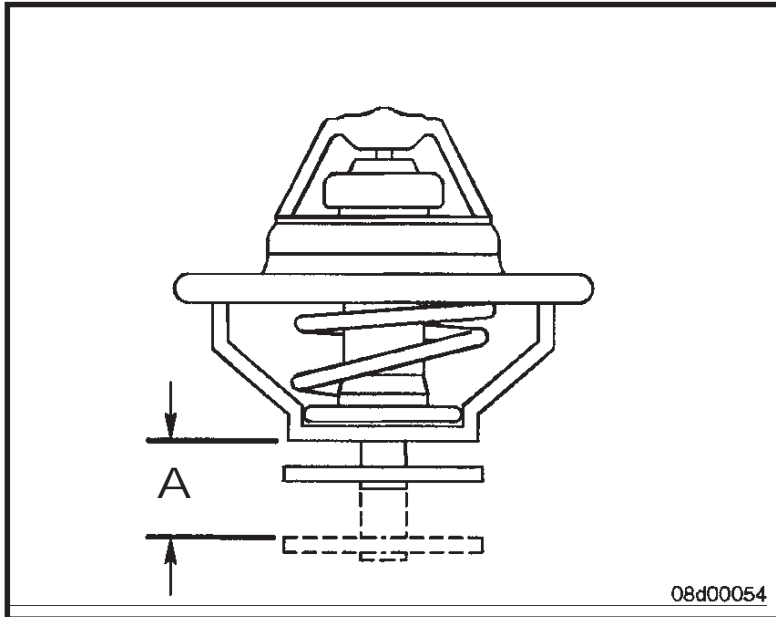
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione el termostato verificando si hay grietas, rasgados, esferas faltantes, junta rasgada y otros daños.



***i** No deje el termostato o el termómetro tocar en el recipiente.*

- Coloque el termostato y un termómetro de 100°C suspensos en un recipiente con agua.



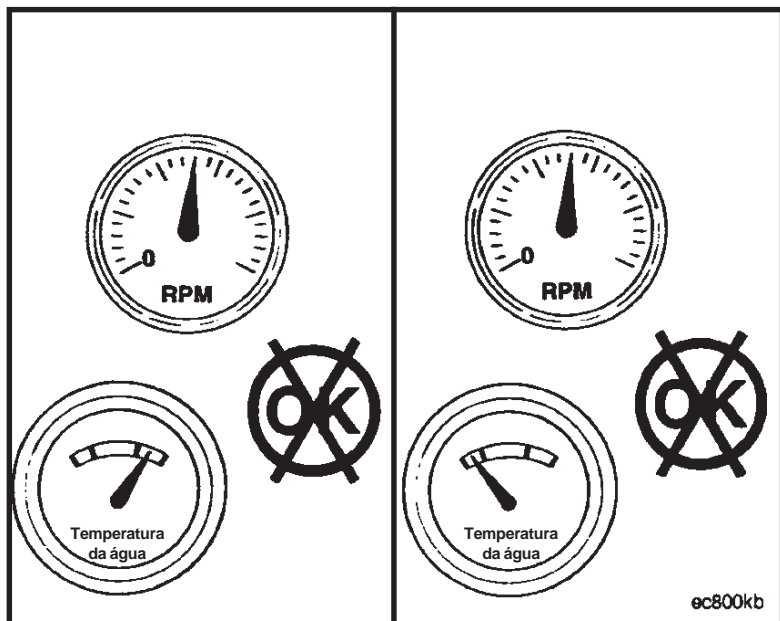
- ◀ – Caliente el agua y verifique el funcionamiento del termostato conforme lo siguiente:
- La temperatura nominal de operación está estampada en el termostato. El termostato **debe** atender a los siguientes criterios:
- ♦ **Debe** empezar a abrir dentro de 1°C de la temperatura nominal.
- ♦ **Debe** estar completamente abierto dentro de 12°C de la temperatura nominal.

---

#### Temperaturas de Abertura del Termostato

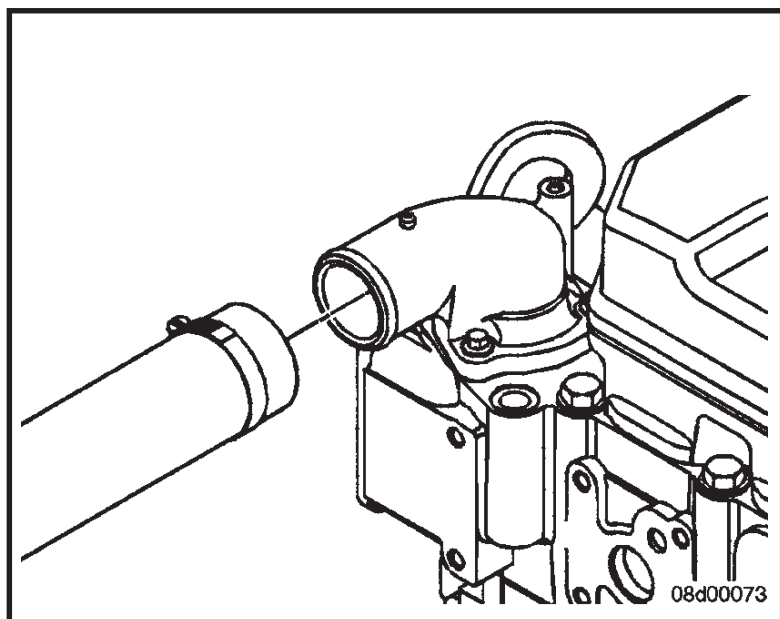
	°C	
Temperatura de Inicio de Abertura	81	MÍN
	83	MÁX
Temperatura de Abertura Total	94	MÁX

**i** La distancia mínima (**A**) entre la brida y la carcasa, con el termostato totalmente abierto, es de 14,3 mm.



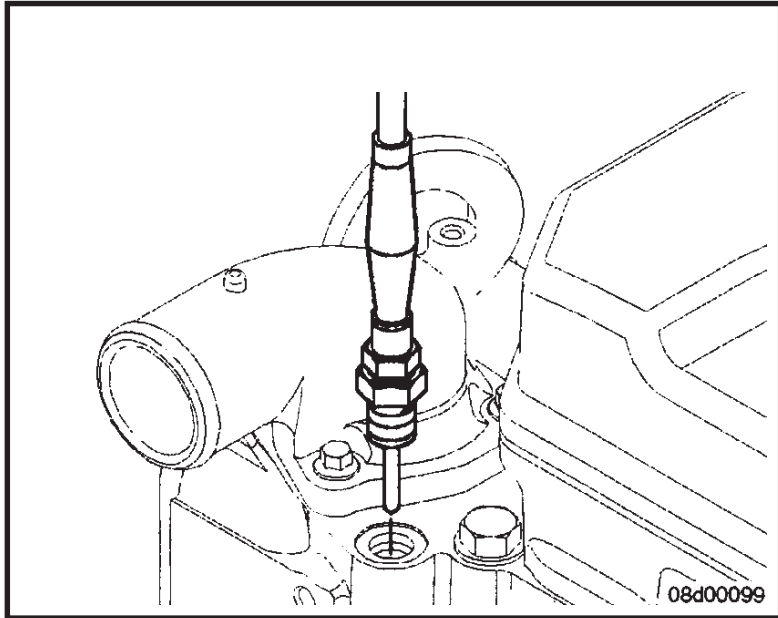
## Ensayo de Fugas

⚠ El termostato debe funcionar correctamente para que el motor opere en la banda de calentamiento de mayor eficiencia. El recalentamiento o superenfriamiento acortará la vida del motor.

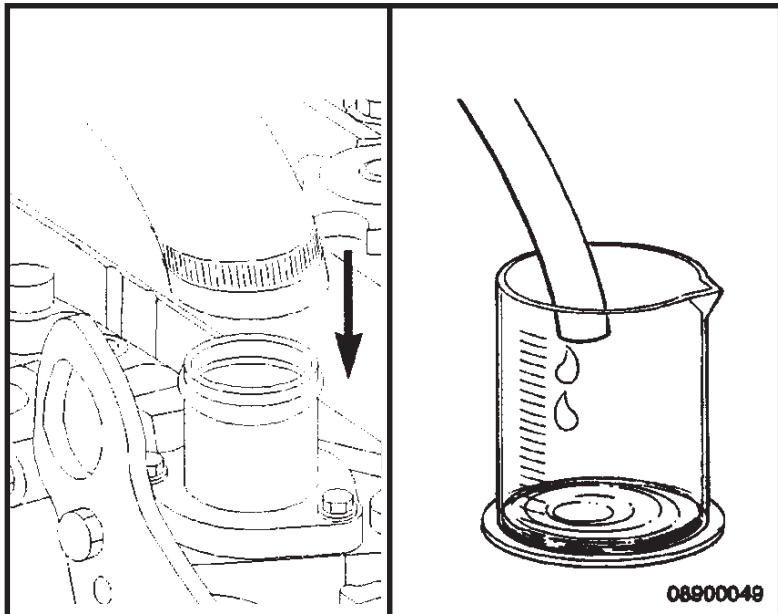


⚠ Termine esta prueba con la temperatura del líquido de enfriamiento abajo de 50°C. El vapor caliente puede provocar graves accidentes personales.

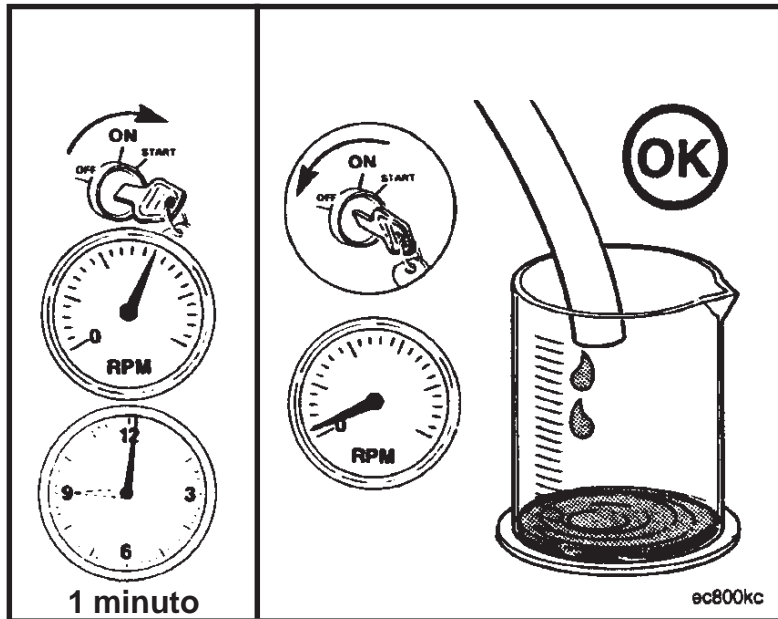
- Afloje la abrazadera de la manguera del radiador.
- ◀ – Remueva la manguera del radiador de la conexión de salida del agua. Consulte el Procedimiento 1908-045.



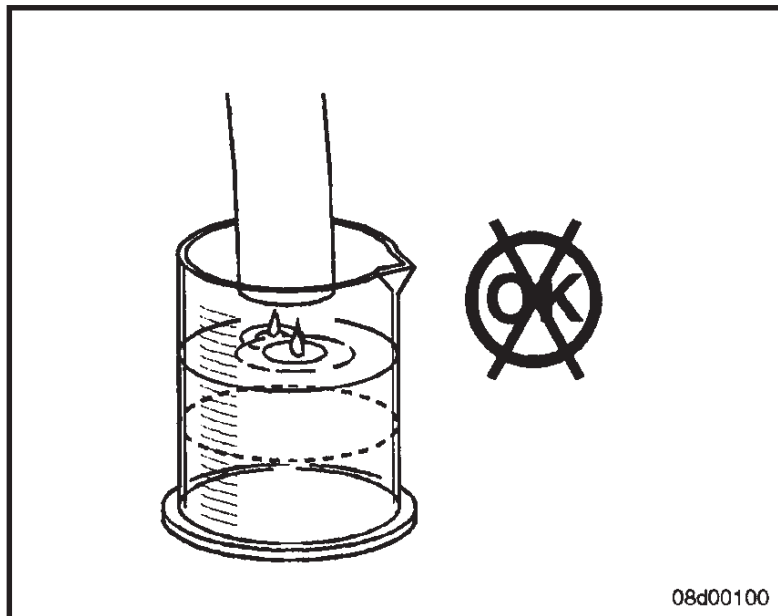
- ◀ – Utilice una herramienta electrónica de servicio para controlar la temperatura del líquido de enfriamiento, o instale un termopar o un medidor de temperatura de precisión conocida, en la placa del cabezal de agua al lado de la conexión de salida del agua del motor.



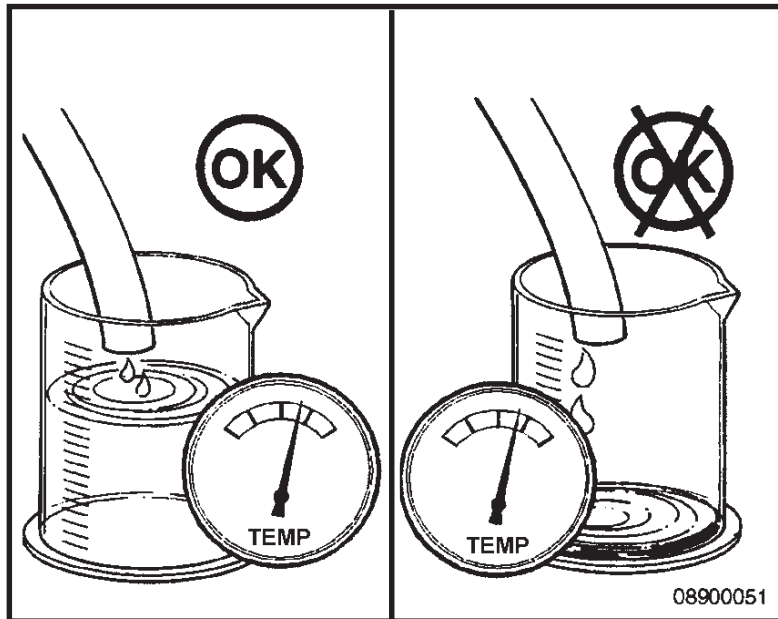
- ◀ – Instale una manguera del mismo tamaño en la conexión de salida de agua, de largo suficiente para alcanzar un recipiente seco a la distancia, utilizado para coleccionar el líquido de enfriamiento.
- Instale una abrazadera de manguera en la conexión de salida del agua y apriétela.
- Coloque la otra extremidad de la manguera en el recipiente seco.



- ◀ – Haga funcionar el motor a rpm nominal durante 1 minuto.
- Desconecte el motor y mida la cantidad de líquido de enfriamiento colectado en el recipiente.
- La cantidad colectada no **debe** ser superior a 100 cm<sup>3</sup>.



- ◀ – Si se colecta más que 100 cm<sup>3</sup>, el termostato está con fugas y **debe** ser sustituido.



- Termine la prueba siguiente en el chasis para probar la temperatura de abertura del termostato.
- Haga funcionar el motor y controle la temperatura del agua con una herramienta electrónica de servicio o un medidor de temperatura.

### Temperatura de Inicio de Abertura del Termostato

°C

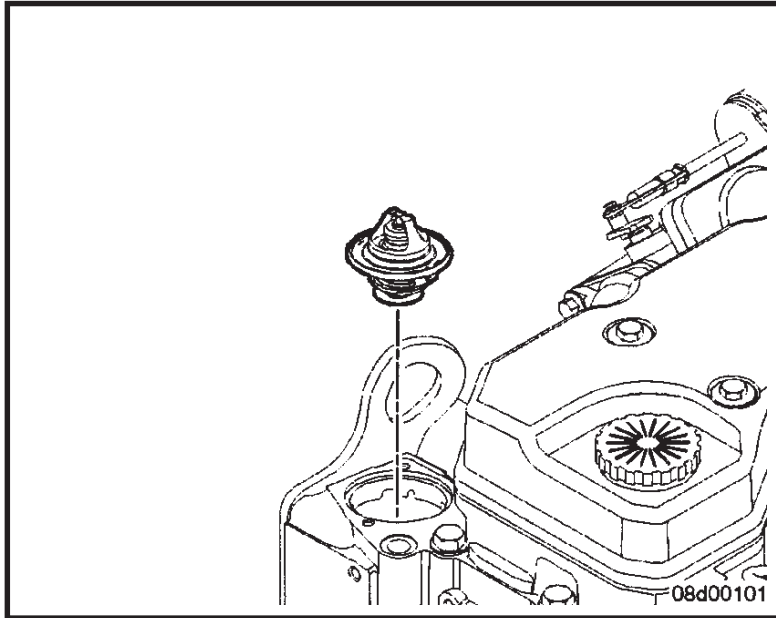
81

MÍN

83

MÁX

- Desconecte el motor cuando el líquido de enfriamiento empiece a fluir.
- Si el líquido de enfriamiento **no** fluye hacia el recipiente durante la banda de inicio de abertura del termostato, el termostato **deberá** ser sustituido.
- Instale la manguera del radiador y apriete la abrazadera de la manguera. Consulte el Procedimiento 1908-045.



## Instalación

⚠ Utilice siempre el termostato correcto y no opere el motor sin este componente. Sin el termostato, el camino de menor resistencia para el líquido de enfriamiento es a través del desvío a la entrada de la bomba de agua. Esto puede provocar el recalentamiento del motor. Un termostato incorrecto podrá hacer con que el motor recaliente o funcione muy frío.

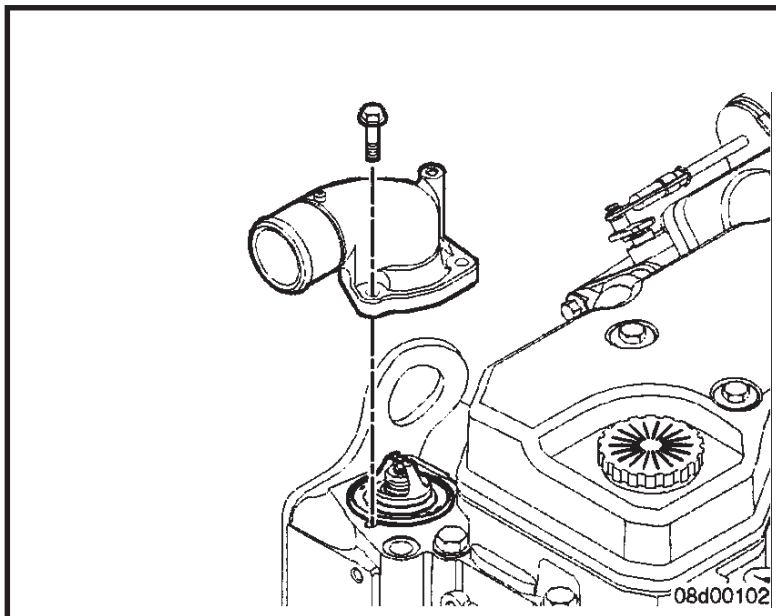
◀ – Instale el termostato en su carcasa.

*i* Certifíquese de que el sellado esté instalado en el borde externo de la brida del termostato.

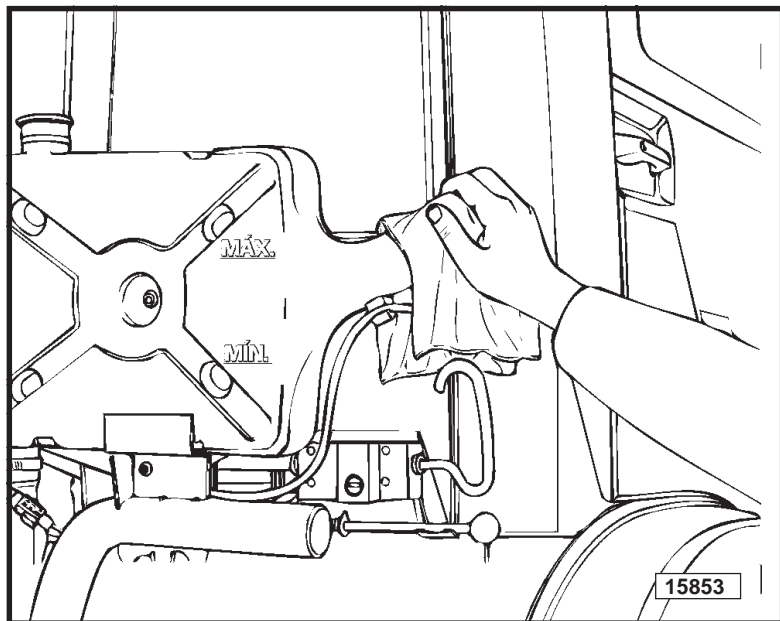
– Instale la conexión de salida del agua y los tornillos de montaje.

◀ – Apriete los tornillos.

◆ Valor del Torque: 10 N.m [1,0 kgf.m]

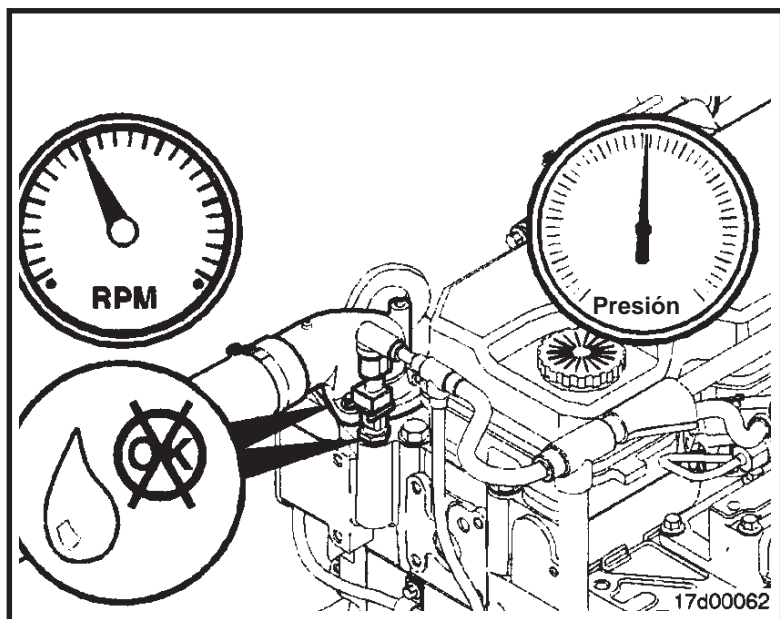




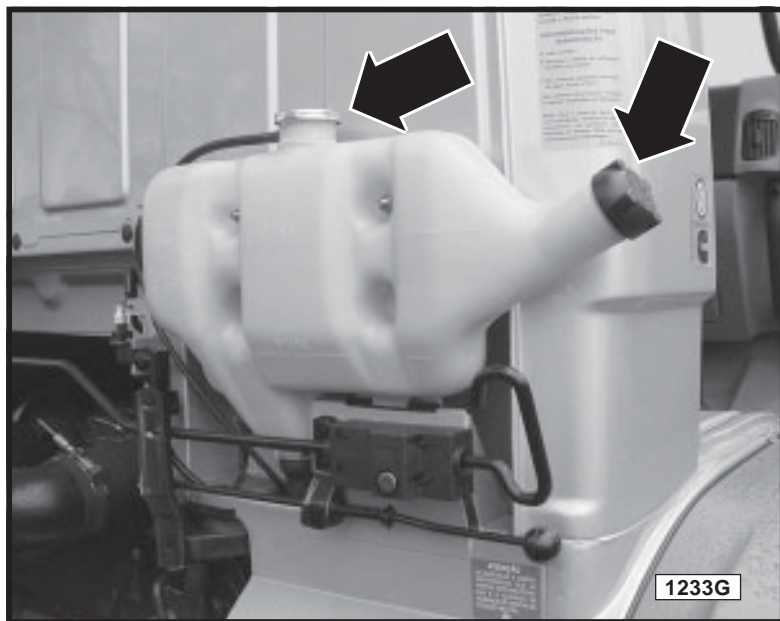


⚠ **Ventile siempre el motor durante el abastecimiento para remover el aire del sistema de enfriamiento, y evitar posible recalentamiento.**

- ◀ – Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



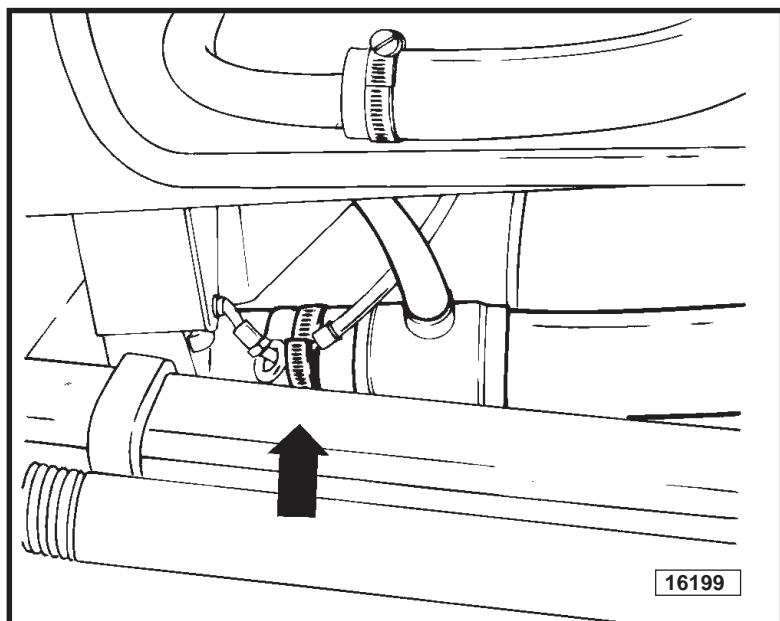
## Sistema de Enfriamiento (1908-018)

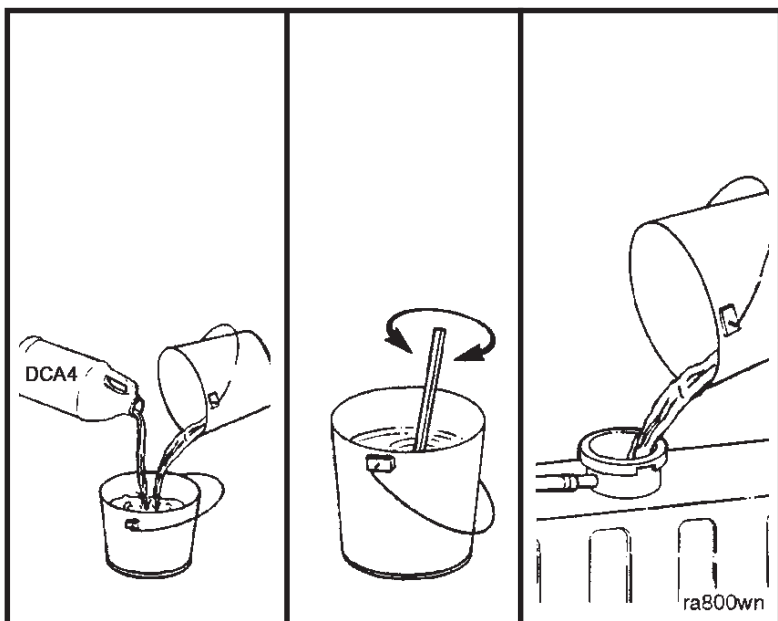
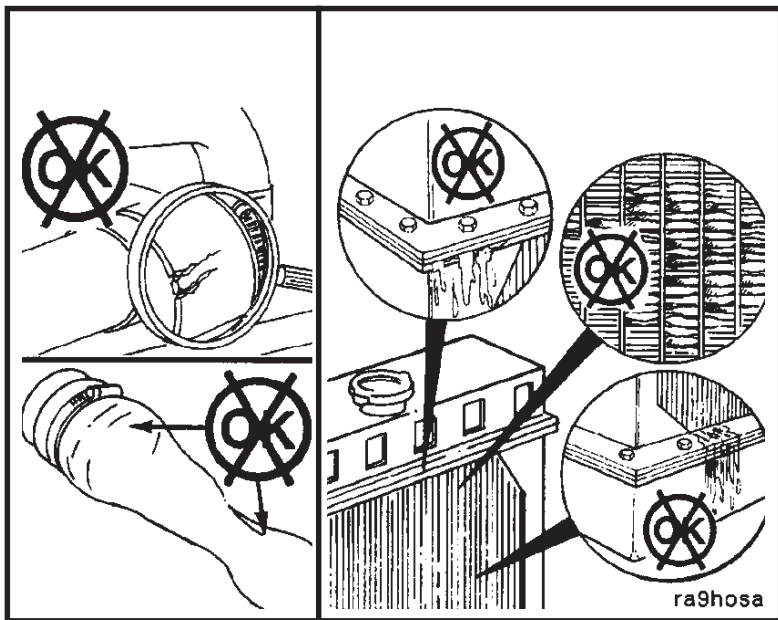
### Drenaje

- ⚠ No remueva la tapa del depósito mientras el líquido de enfriamiento está caliente. Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento baje y proteja convenientemente los ojos, el rostro y las manos. El chorro o el vapor del líquido de enfriamiento caliente puede causar quemaduras serias.

⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, deséchelo de acuerdo con la legislación local de protección ambiental.

- ◀ – Remueva las dos tapas (superior y lateral) del depósito de expansión.
- Coloque un recipiente debajo del radiador con capacidad compatible al volumen a ser drenado.
- ◀ – Desconecte la manguera inferior del radiador y drene todo el líquido.
- Después del escurrimiento del líquido, conecte nuevamente la manguera.





- ◀ – Verifique si hay mangueras y abrazaderas sueltas o dañadas. Substituya si es necesario.
- Verifique si el radiador presenta fugas, daños o depósitos de suciedad. Limpie y substituya si es necesario.

### Abastecimiento con el sistema vacío

- ⚠ **Siga correctamente este procedimiento para evitar la formación de burbujas de aire en el sistema de enfriamiento durante el abastecimiento. Nunca utilice sólo agua como líquido de enfriamiento. Esto podrá resultar en daños por corrosión.**

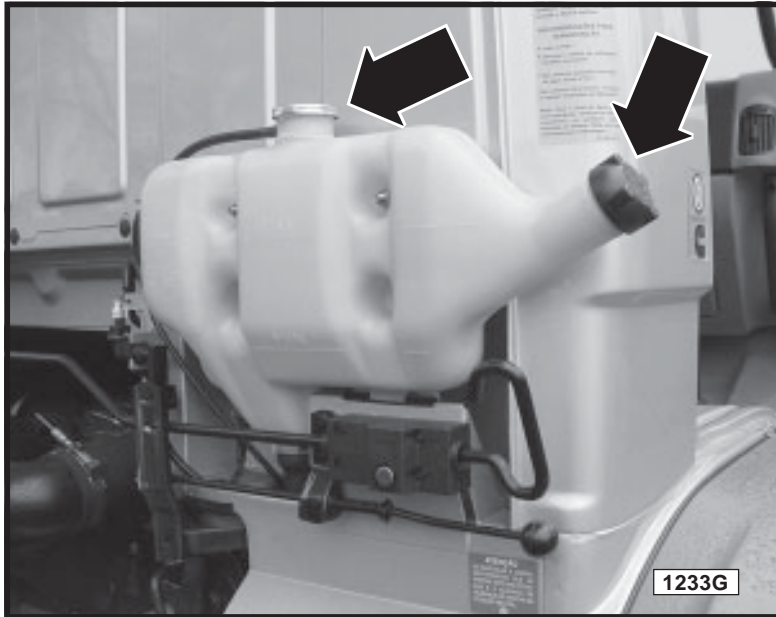
#### Capacidad del sistema de enfriamiento (litros)

	INTERACT 4.0	INTERACT 6,0
Solamente motor	8,5	10,0
Sistema completo sin calentador	20,0	31,5
Sistema completo con calentador	21,6	34,2

### Motor Interact 4.0 (4 cilindros)

- ◀ – Abastezca el depósito de expansión con una mezcla de agua limpia más el volumen de un embalaje DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4.
- Reinstale solamente la tapa de la embocadura de abastecimiento (tapa lateral) y bascule la cabina manteniéndola abierta por aproximadamente 2 minutos.

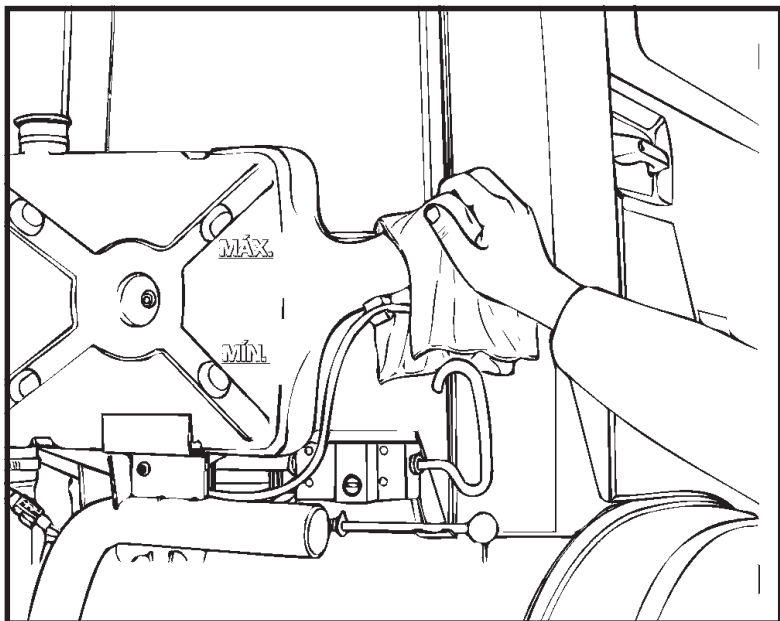
**i** *En esta primera fase, el sistema deberá absorber cerca de 8,0 litros de la mezcla.*



- Baje la cabina.
- Remueva la tapa lateral de la embocadura de llenado y complete el nivel con el resto de la mezcla de agua más aditivo DCA4.
- ◀ – Reinstale ambas tapas del depósito y haga funcionar el motor en marcha lenta por aproximadamente 5 minutos.
- Verifique visualmente si hay fugas en todo el sistema de enfriamiento.
- Si es necesario, complete el nivel del líquido de enfriamiento.

### **Motor Interact 6,0 (6 cilindros)**

- Abastezca el depósito de expansión con una mezcla de agua limpia más el volumen de un embalaje DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4.
- Reinstale ambas tapas del depósito y haga funcionar el motor en marcha lenta por aproximadamente 5 minutos.
- Verifique visualmente si hay fugas en todo el sistema de enfriamiento.
- Si es necesario, complete el nivel del líquido de enfriamiento.



## Completado del Nivel del Líquido de Enfriamiento


*La tapa superior del depósito de expansión no debe ser removida para el abastecimiento. Si es necesario agregar agua, hágalo solamente por la tapa lateral.*

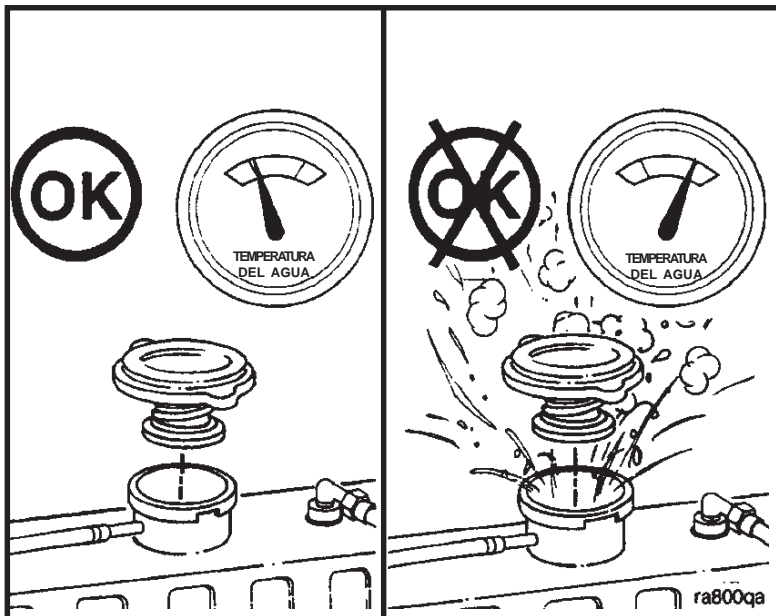
- Gire la tapa lateral del depósito lentamente hasta el alivio total de la presión y, luego, remueva la tapa.
- ◀ – Si es necesario, complete el nivel con agua limpia y el volumen de un embalaje DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4.

## Diagnósticos del Sistema de Enfriamiento (1908-020)


### Prueba de Fugas de Gas de la Combustión

#### Configuración

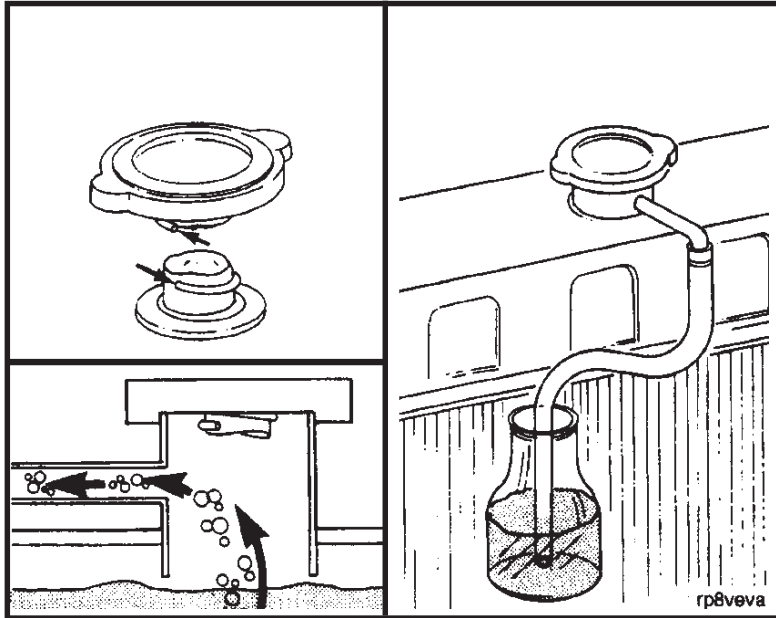
-  Todos los calentadores de cabina y aire acondicionados (si está equipado) **deben** ser desconectados y el control del ventilador del motor **debe** ser colocado en la posición AUTOMÁTICO, si se aplica.



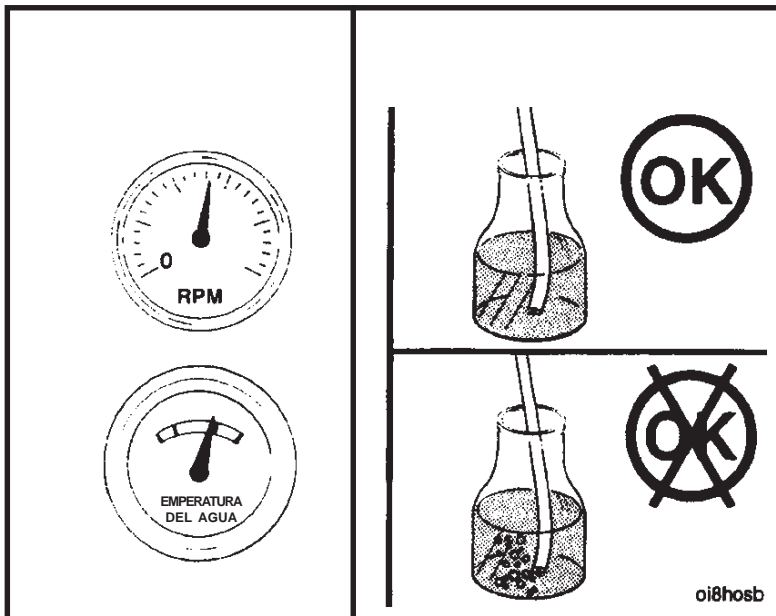
#### Método de Descarga

-  No remueva la tapa de presión del sistema de enfriamiento con el motor caliente. Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento enfríe debajo de 50°C antes de removerla. El chorro o el vapor del líquido de enfriamiento caliente pueden causar accidentes personales.

◀ – Deje el motor enfriar y remueva la tapa del radiador.



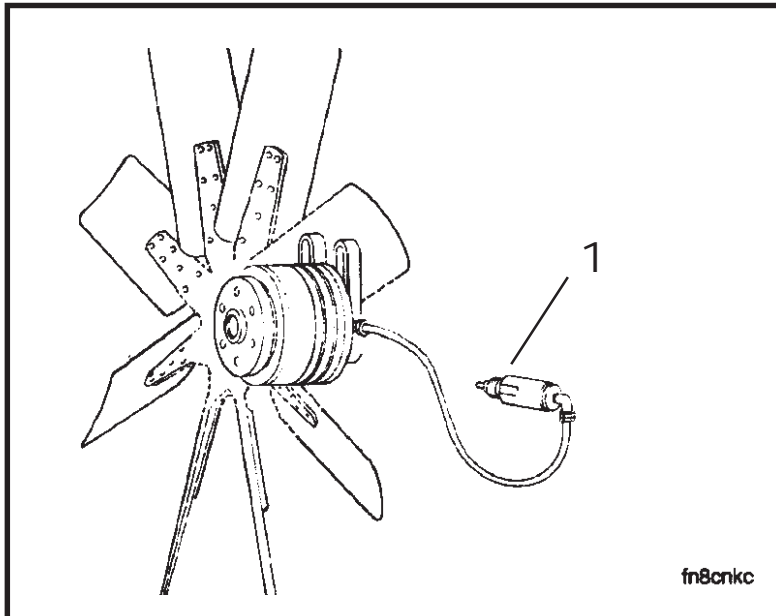
- ◀ – Instale una tapa de presión de radiador cuyo resorte y válvula de alivio de presión hayan sido removidas para permitir el flujo libre hacia el tubo de descarga (desagüe).
  - ◀ – Conecte una manguera de goma en la conexión de descarga del radiador.
    - Coloque la extremidad libre de la manguera en un recipiente con agua. La extremidad **debe** quedar por debajo del nivel del agua.
- i La tapa de presión debe ser sellada firmemente en el parte superior de la embocadura de abastecimiento del radiador.*



- Haga funcionar el motor en la rpm nominal hasta alcanzar la temperatura de 82°C.
  - ◀ – Verifique si hay un flujo continuo de burbujas de aire viniendo de la manguera al recipiente.
- i La temperatura del líquido de enfriamiento **deberá** permanecer estable para la realización de esta prueba. Un aumento en la temperatura dará una indicación falsa de aire debido a la expansión del líquido de enfriamiento en el sistema.*

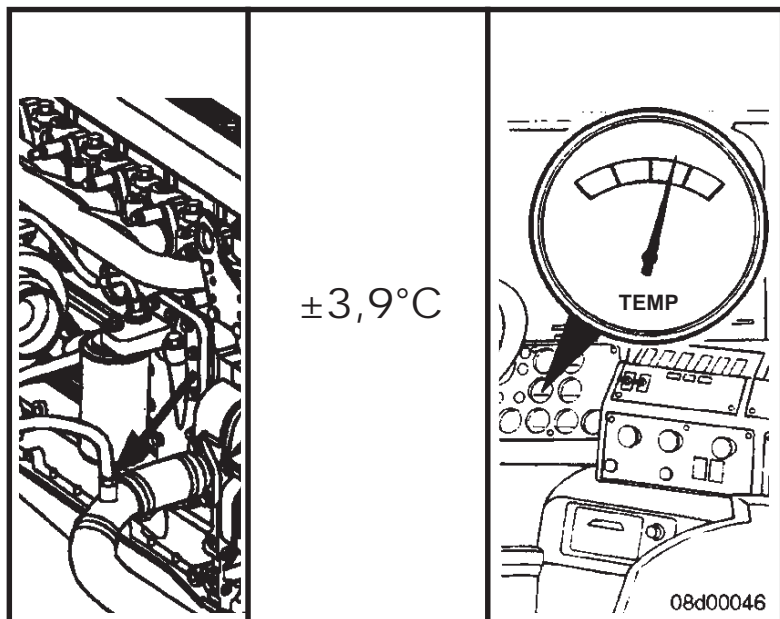


- Un flujo continuo de burbujas de aire en la prueba anterior, indica lo siguiente:
  - ◆ Fuga por la junta de la tapa de válvulas o por el fundido de la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 1502-004.
  - ◆ Defecto en el ventilador.
  - ◆ Fuga de aire por el cabezal del compresor o por la junta del cabezal.
  - ◆ Entrada de aire debido a la válvula de retención del sistema de enfriamiento en mal estado o abastecimiento incorrecto.

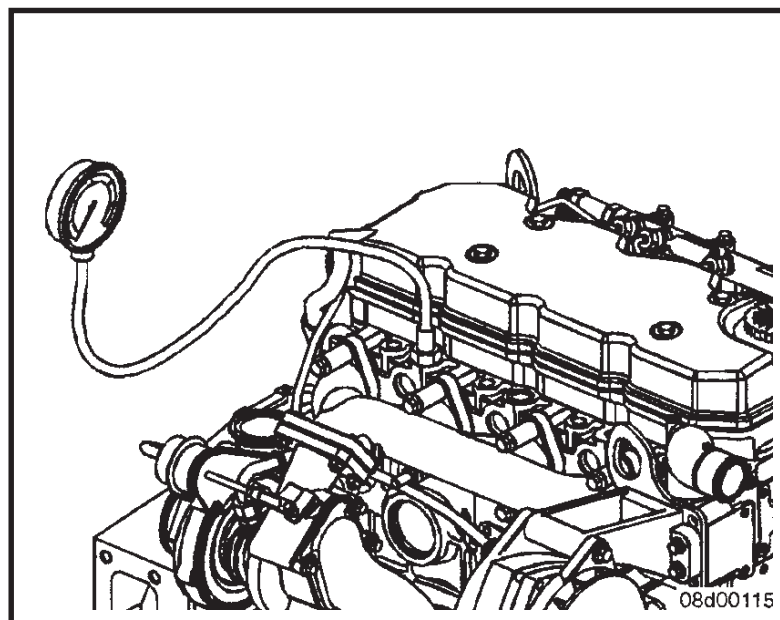


- ◀ – Verifique la temperatura del líquido de enfriamiento cuando el ventilador esté acoplado. Compare este valor con el estampado en el control del ventilador (1).
- VWB recomienda que el ventilador acople a 96°C.

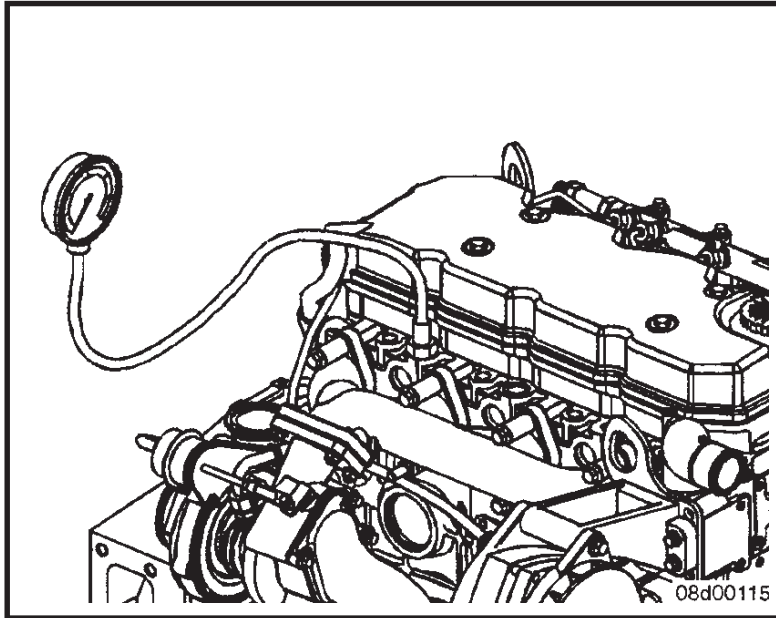




- ◀ – Compare la indicación del medidor de temperatura de la cabina con la temperatura en el bloque. Sustituya el medidor de temperatura de la cabina si este **no** está dentro de las especificaciones del fabricante en cuanto a la indicación correcta.
- Si no dispone de las especificaciones, sustituya el indicador si este **no** está dentro de la banda de + 3,9°C de la indicación correcta.



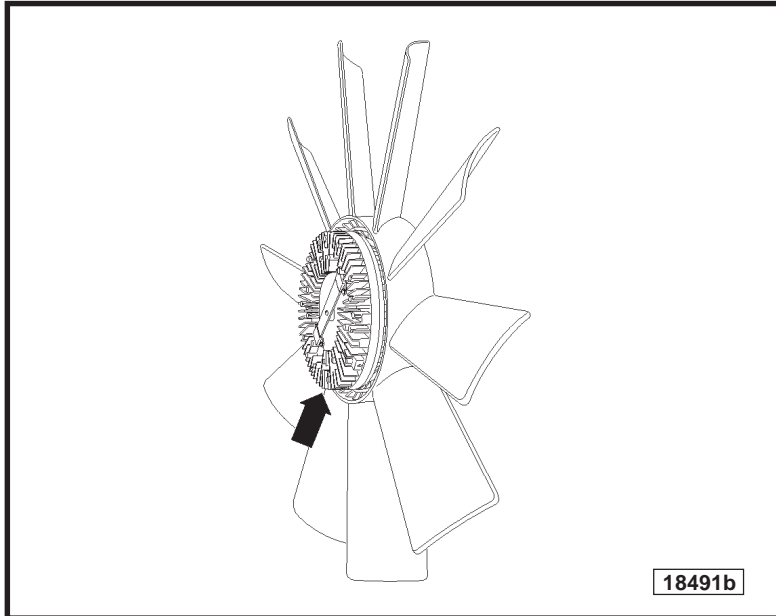
- ◀ – Mida la presión del líquido de enfriamiento en la tomada roscada al lado del escape de la tapa de válvulas.
- ◆ **Capacidad Mínima del Medidor de Presión:**  
207 kPa [30 psi]



### Presión del Sistema de Enfriamiento - Termostato Abierto

	kPa		psi
Salida del Agua a 2000 rpm	17,2	MÍN	2.5
Pórtico de 1/2 NPT en la Tapa a 2000 rpm	68,9	MÍN	10.0
Pórtico de 3/4 NPT en la Tapa a 2000 rpm	82,7	MÍN	12.0
Salida del Agua a 2500 rpm	0,24	MÍN	3.5
Pórtico de 1/2 NPT en la Tapa a 2500 rpm	99,9	MÍN	14.5
Pórtico de 3/4 NPT en la Tapa a 2500 rpm	117,2	MÍN	17.0

- Si la presión del líquido de enfriamiento es menor que la mínima indicada en la tabla anterior, verifique lo siguiente:
  - ◆ Remueva la bomba de agua. Consulte el Procedimiento 1908-062.
  - ◆ Inspeccione la integridad de las paletas y deslizamiento en el eje de la bomba de agua.



## Embrague del Ventilador - Conecta / Desconecta (1908-027)

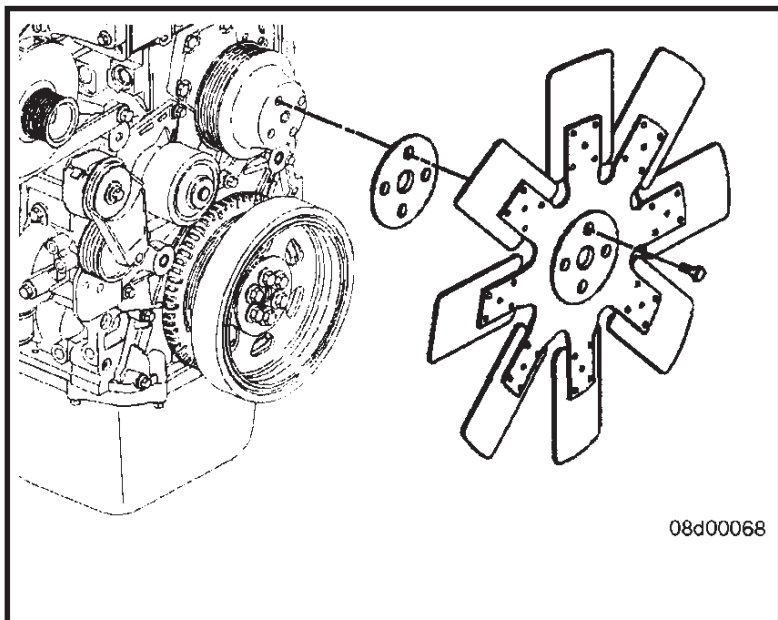
### Informaciones Generales

El embrague del ventilador puede ser controlado por el Módulo Electrónico de Control (ECM). El ECM monitorea las temperaturas del líquido de enfriamiento y del múltiple de admisión para determinar cuando acopla el ventilador. Algunas aplicaciones poseen sensores adicionales monitoreados por el ECM para controlar el ventilador (por ejemplo: presión del aire acondicionado y temperatura de la transmisión).

.El ECM es capaz de utilizar una señal de cero ("0") VCC o de 12/24 VCC para acoplar el embrague del ventilador.

La lógica exacta de habilitación puede ser seleccionada en la sección de Características y Parámetros de la herramienta **VCO-950**.

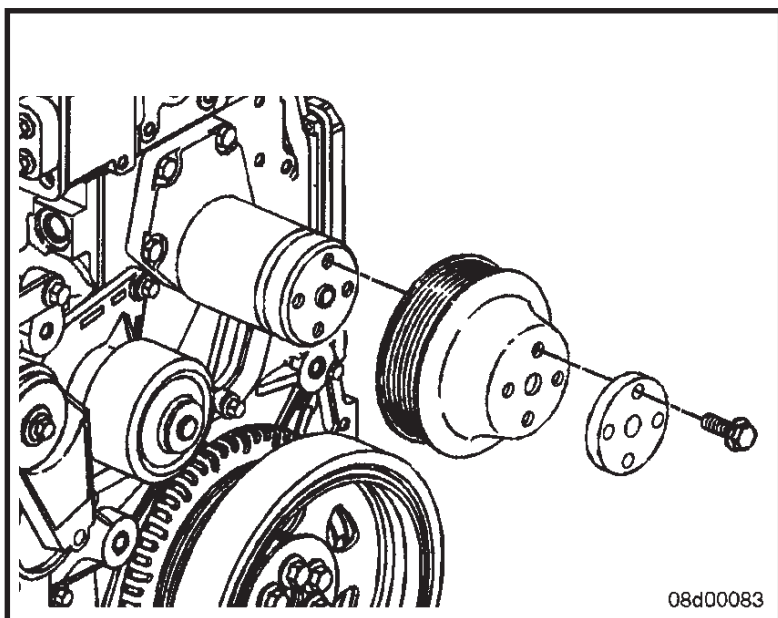
Consulte el Manual de Servicio Electrónico del motor para informaciones sobre diagnósticos de fallos y reparaciones del embrague del ventilador.



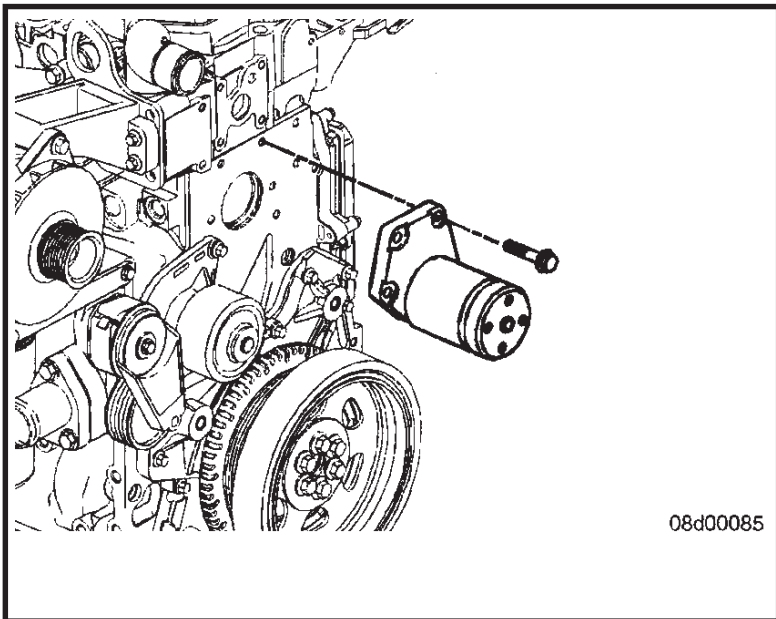
## Cubo del Ventilador Accionado por Correa (1908-036)

### Remoción

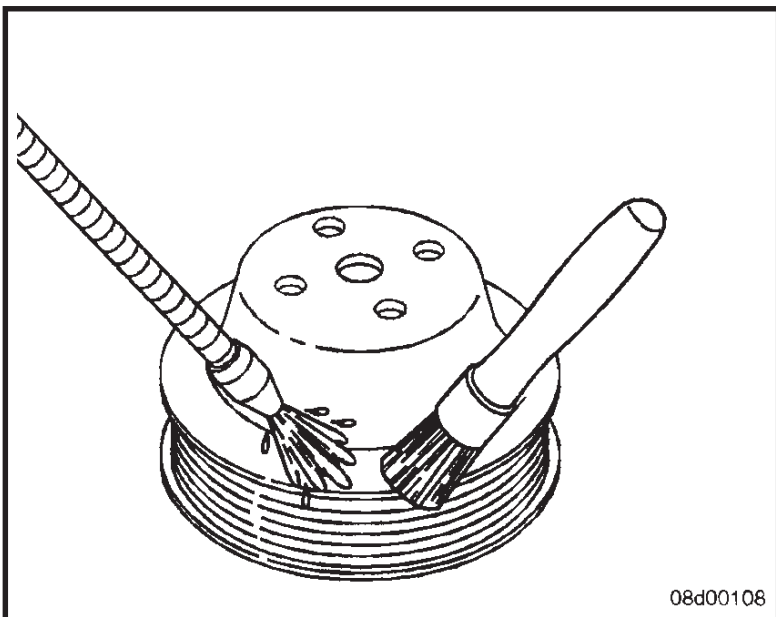
◀ – Remueva el ventilador.



◀ – Remueva la polea del ventilador.

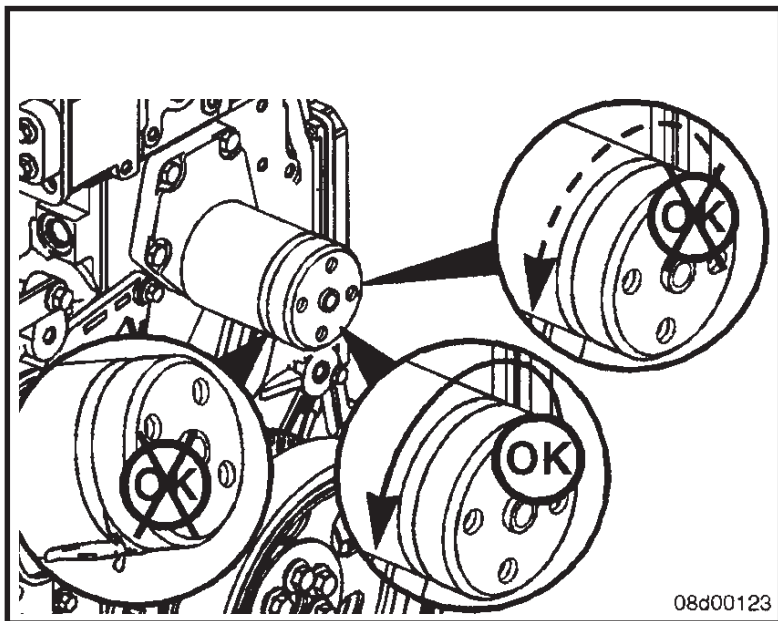


- ◀ – Remueva los tornillos de montaje del cubo del ventilador.
- Remueva el cubo del ventilador.



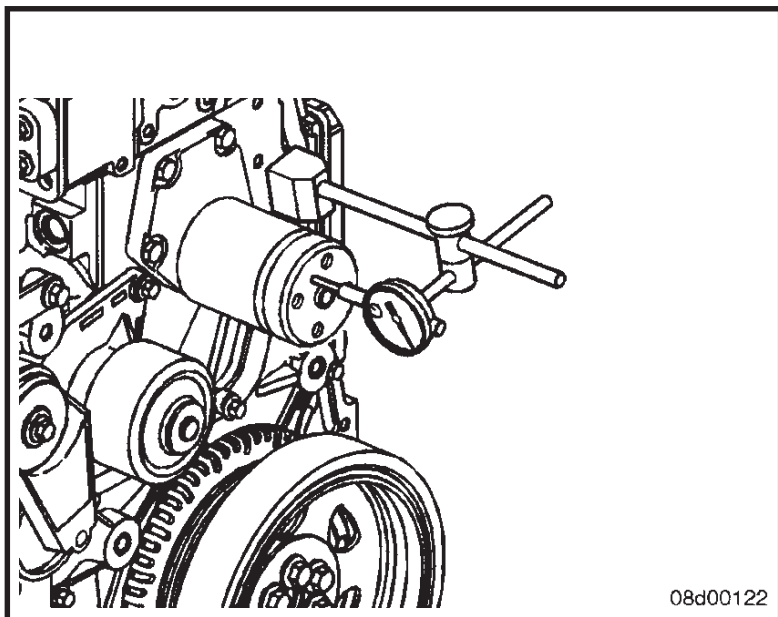
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie el cubo de la ventilación con solvente. Seque con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el eje del cubo del ventilador presenta rotación libre.
- Verifique si la extremidad del rodamiento presenta marcas de fugas de lubricante. Repare o sustituya si es necesario.



- ◀ – Verifique si el rodamiento del cubo del ventilador presenta desgaste. El rodamiento **debe** tener un juego axial o lateral mínimo. Sustitúyalo si hay un juego axial superior a 0,15 mm en el cubo del ventilador.

---

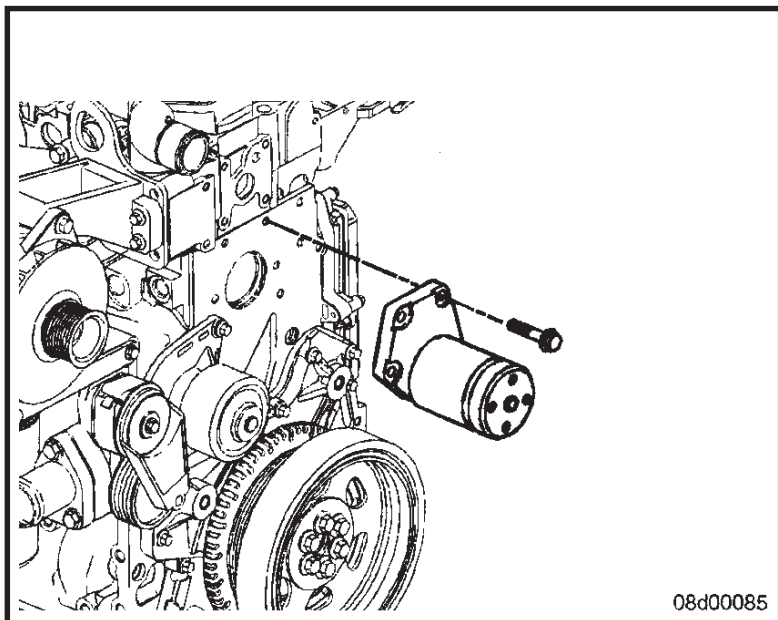
### Juego Axial del Cubo del Ventilador

mm

---

0,15

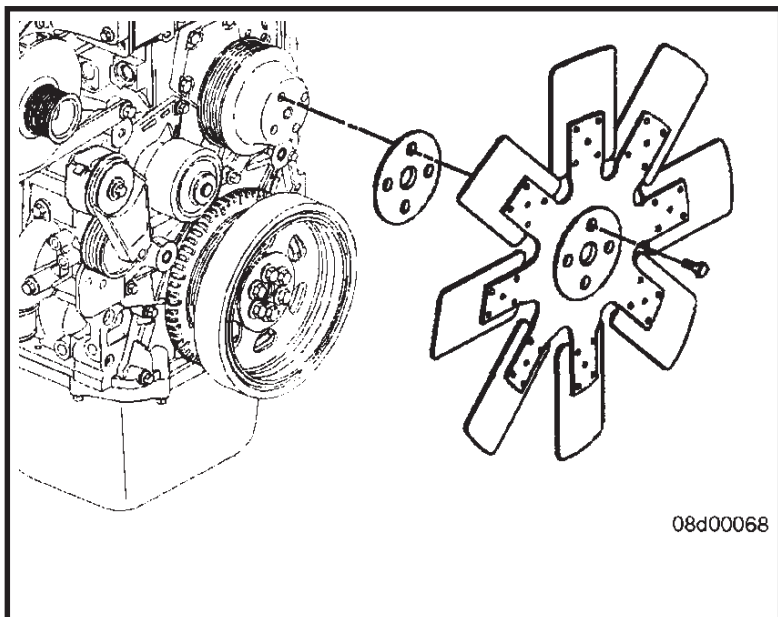
MÁX



## Instalación

- ◀ – Instale el cubo del ventilador.

♦ Valor del Torque: 33 N.m [3,3 kgf.m]



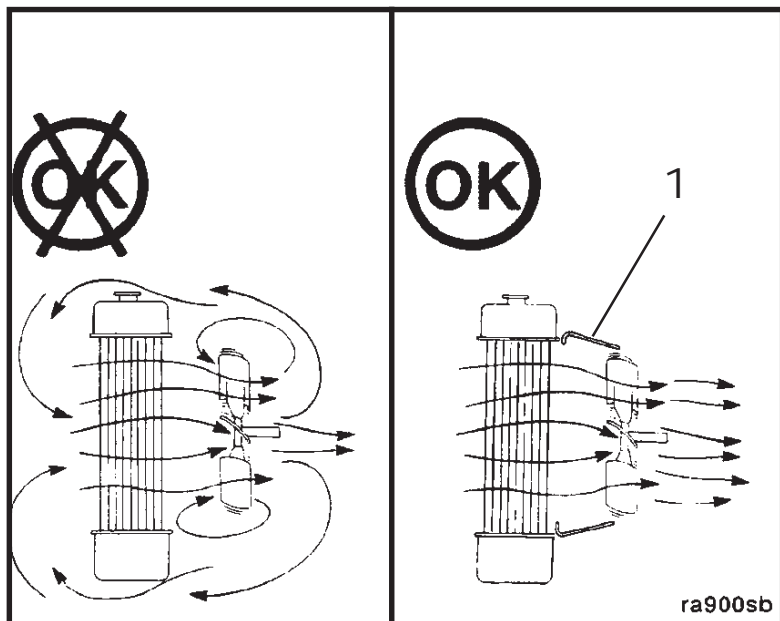
- ◀ – Instale la polea del ventilador.
- Instale el separador y los tornillos del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-039.
- Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.

♦ Valor del Torque:

M6: 10 N.m [1,0 kgf.m]

M10: 43 N.m [4,3 kgf.m]

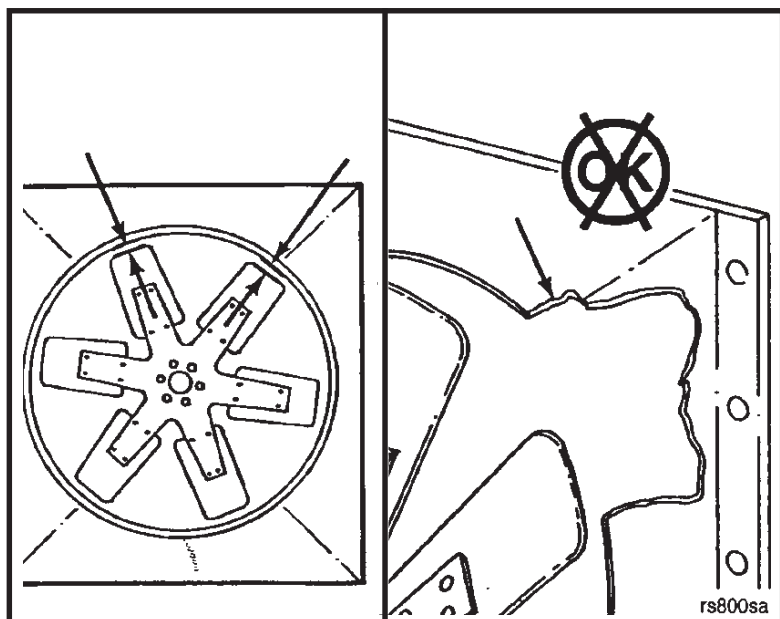
M12: 77 N.m [7,7 kgf.m]



## Conjunto del Deflector del Ventilador (1908-038)

### Remoción

- ◀ – Suelte las fijaciones y remueva el deflector del ventilador (1).



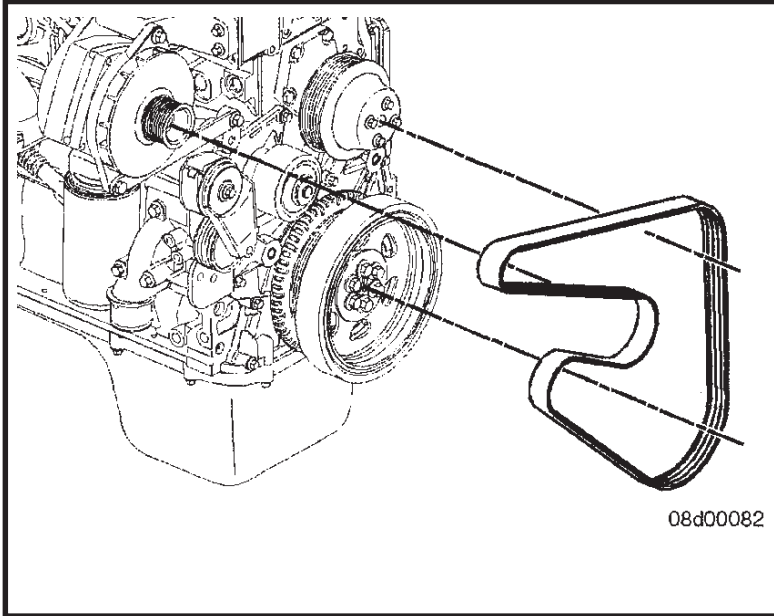
### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el juego del deflector es adecuado.
- Verifique si el deflector presenta grietas, fugas de aire u otros daños.

### Instalación

- Reinstale el deflector del ventilador.

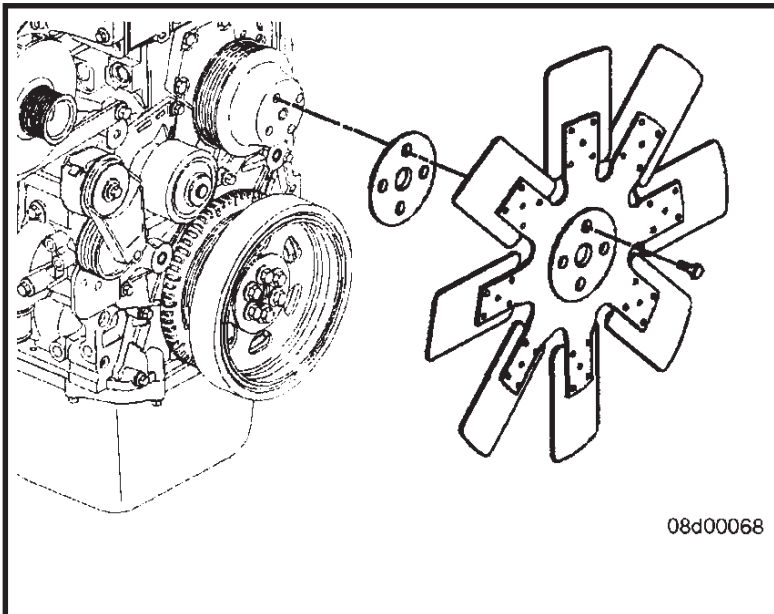




## Separador y Polea del Ventilador (1908-039)

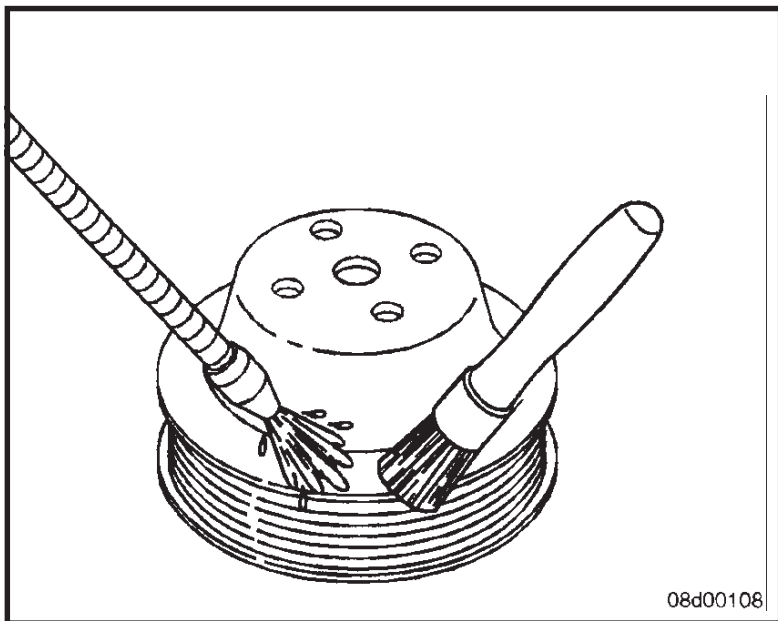
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



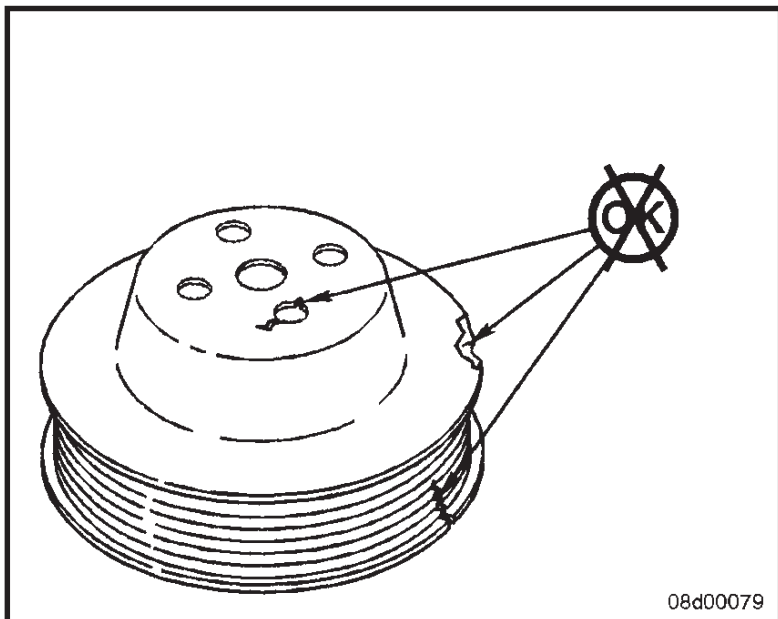
### Remoción

- ◀ – Remueva los cuatro tornillos del ventilador, el ventilador y el separador.
- Remueva la polea del ventilador.



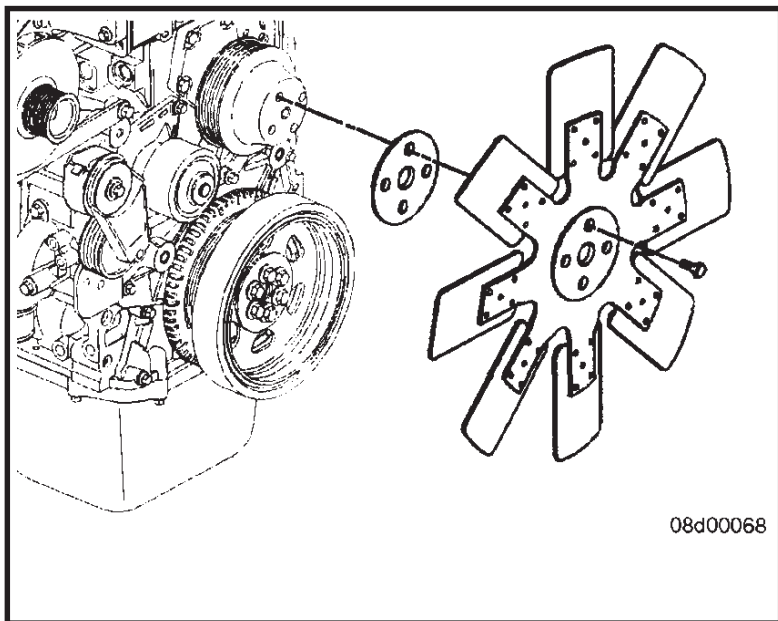
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso de VW. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie la polea del ventilador con solvente y séquela con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la polea del ventilador presenta grietas.

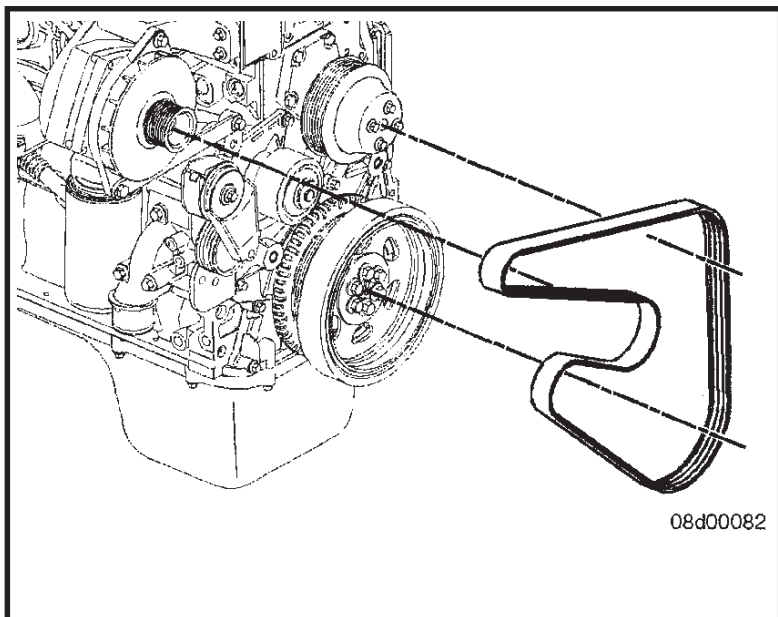


## Instalación

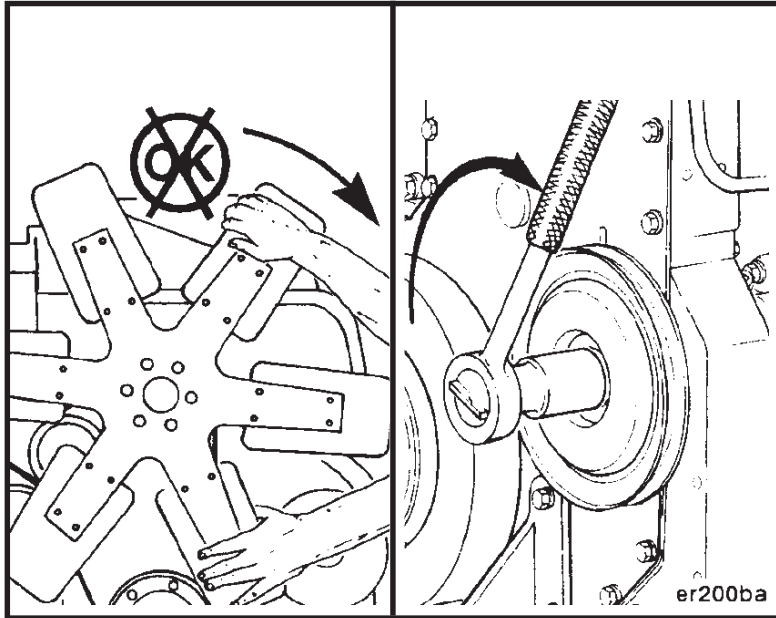
- Instale la polea del ventilador.
- ◀ – Instale el separador, el ventilador y los tornillos del ventilador.

### ♦ Valor del Torque:

M6	=	10 N.m [1,0 kgf.m]
M10	=	43 N.m [4,3 kgf.m]
M12	=	77 N.m [7,7 kgf.m]



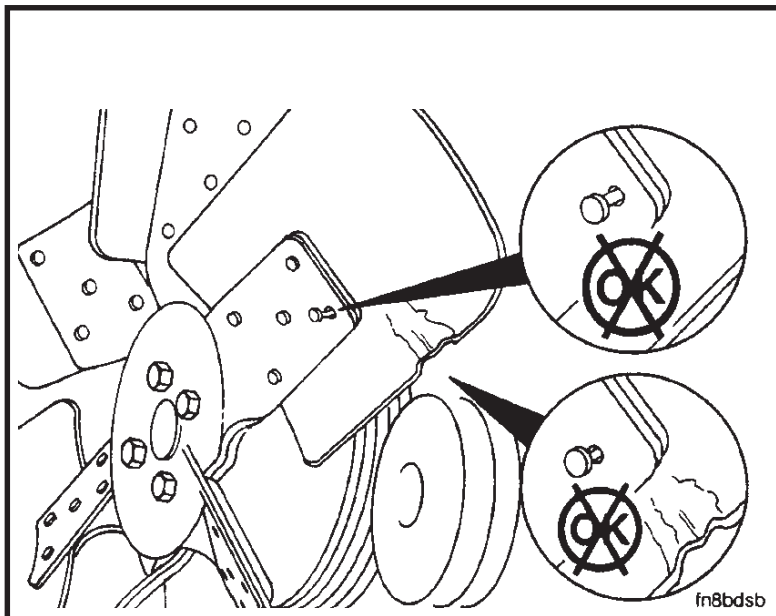
- ◀ – Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



## Ventilador de Enfriamiento (1908-040)

### Inspección para Reutilización

- ⚠ No utilice el ventilador para girar el motor. Las paletas podrán ser dañadas, provocando el fallo del ventilador y causando accidentes personales o daños al vehículo. Utilice el eje de accionamiento de los accesorios para girar el cigüeñal.



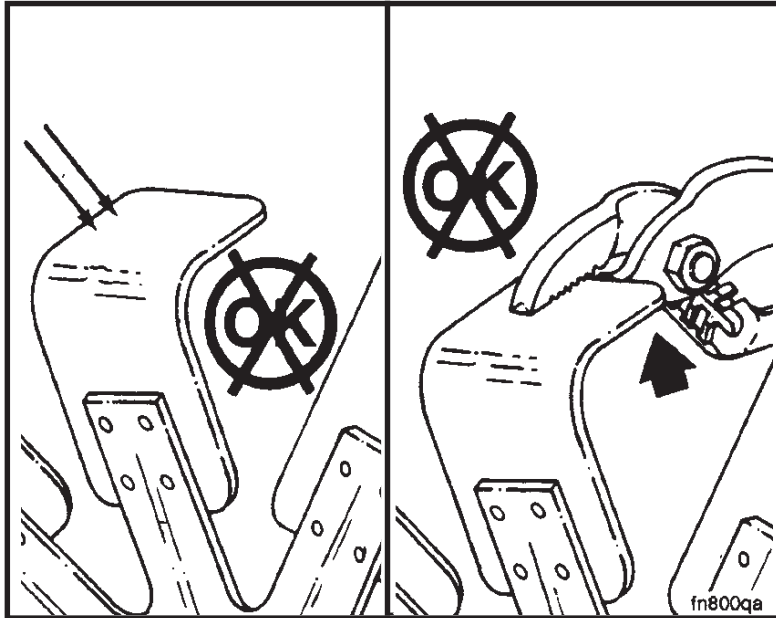
- ◀ – Haga una inspección visual **diariamente** en el ventilador de enfriamiento. Verifique si hay grietas trincas, remaches sueltos y paletas dobladas o sueltas. Certifíquese de que el ventilador esté montado con seguridad. Apriete los tornillos, si es necesario.


#### ♦ Torque de los tornillos del ventilador:

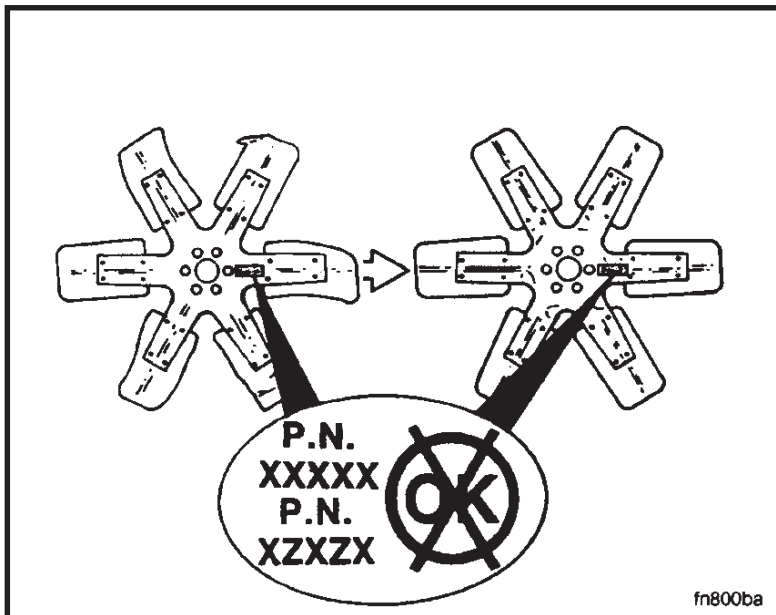
M6 = 10 N.m [1,0 kgf.m]

M10 = 43 N.m [4,3 kgf.m]

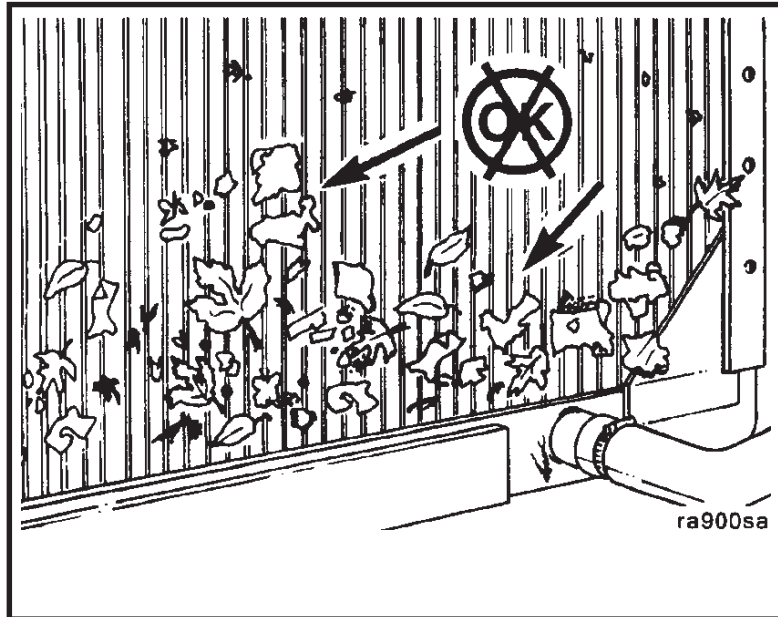
M12 = 77 N.m [7,7 kgf.m]



 **No intente reparar una paleta doblada, ni continúe utilizando un ventilador dañado. Una paleta dañada puede presentar un fallo durante el funcionamiento y causar accidentes personales o daños al vehículo.**



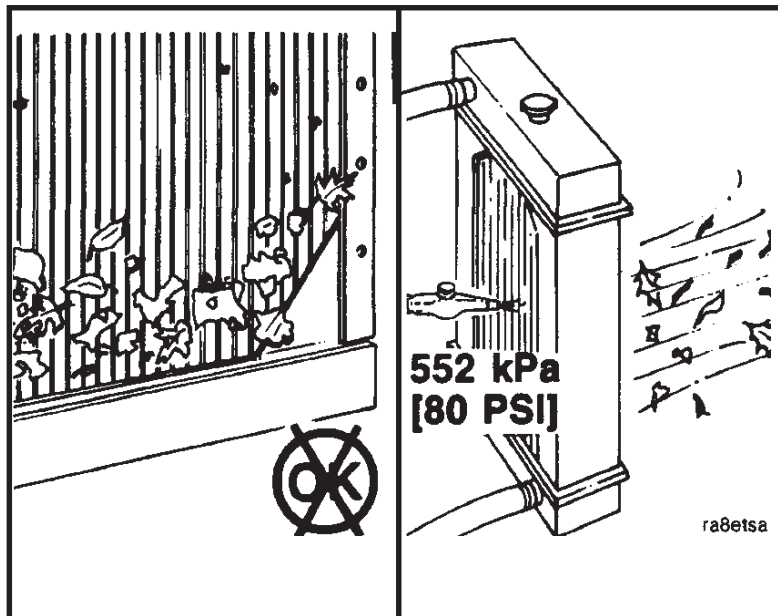
◀ – **Substituya siempre un ventilador dañado por otro nuevo, original VW, con el mismo número de pieza para mantener la garantía de fábrica del vehículo.**



## Radiador (1908-042)

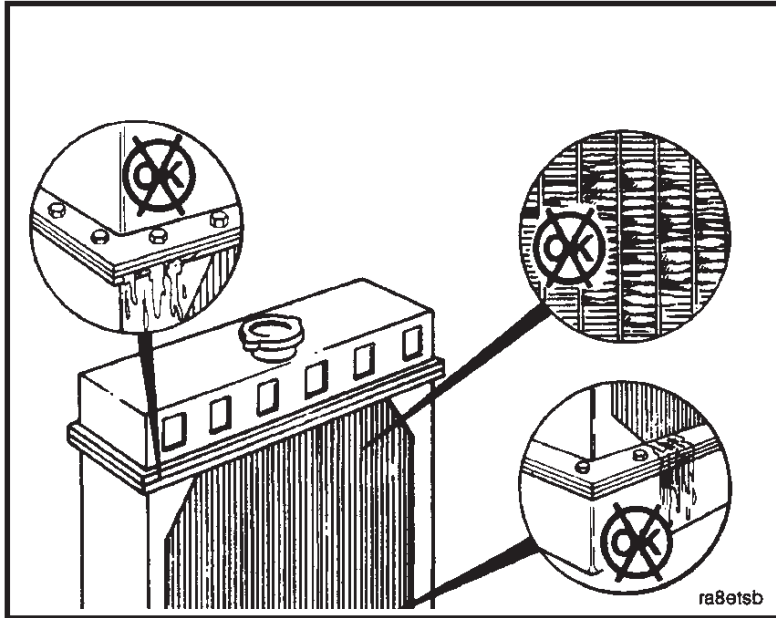
### Informaciones Generales

- ◀ – El aire forzado a través de las aletas del radiador por el ventilador enfría el líquido de enfriamiento bombeado a través del radiador. Residuos del medio ambiente (tales como papel, paja, trapos y suciedad) pueden obstruir las aletas y parar el flujo de aire, reduciendo el efecto de enfriamiento del radiador.

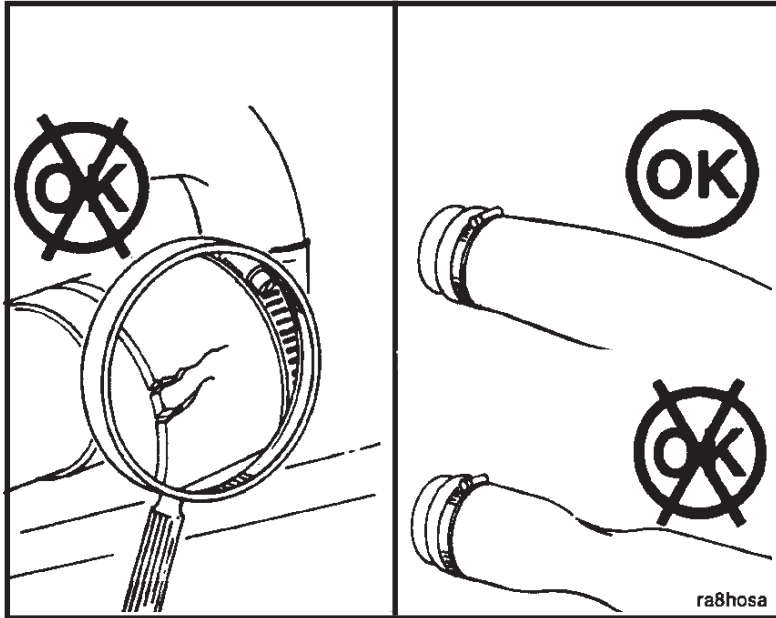


### Verificación Inicial

- ⚠ **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**
- ◀ – Verifique si las aletas del radiador presentan obstrucciones.
- Utilice aire comprimido para remover los residuos y la suciedad.



- ◀ – Verifique si hay aletas dobladas o rotas.
- Verifique si la colmena del radiador y la junta presentan fugas.
- Si es necesario sustituir el radiador, sustituya siempre por una pieza original VW.



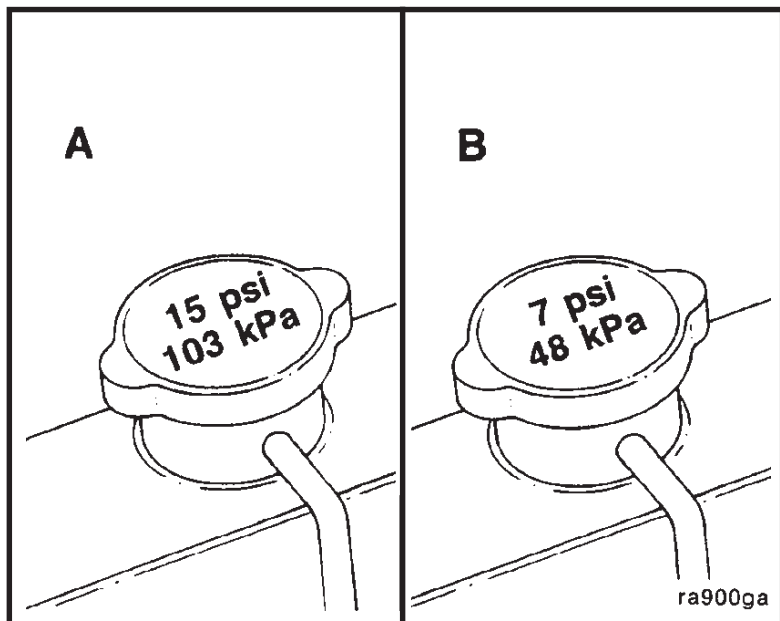
## Mangueras del Radiador (1908-045)

### Inspección para Reutilización

◀ – Inspeccione todas las mangueras verificando si hay grietas, cortes y aplastamientos.

*i* La manguera de silicona del líquido de enfriamiento podrá presentar hinchazón debido a su elasticidad.





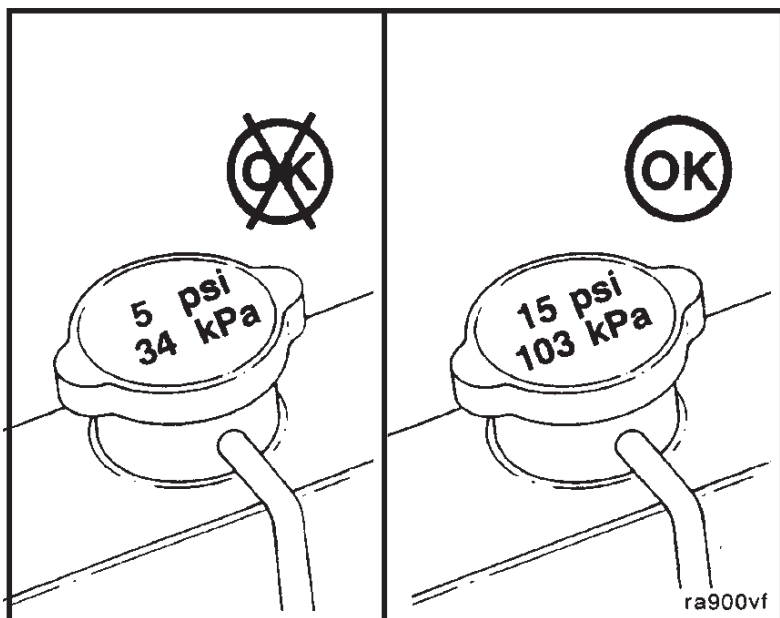
## Tapa de Presión del Radiador (1908-047)

### Informaciones Generales

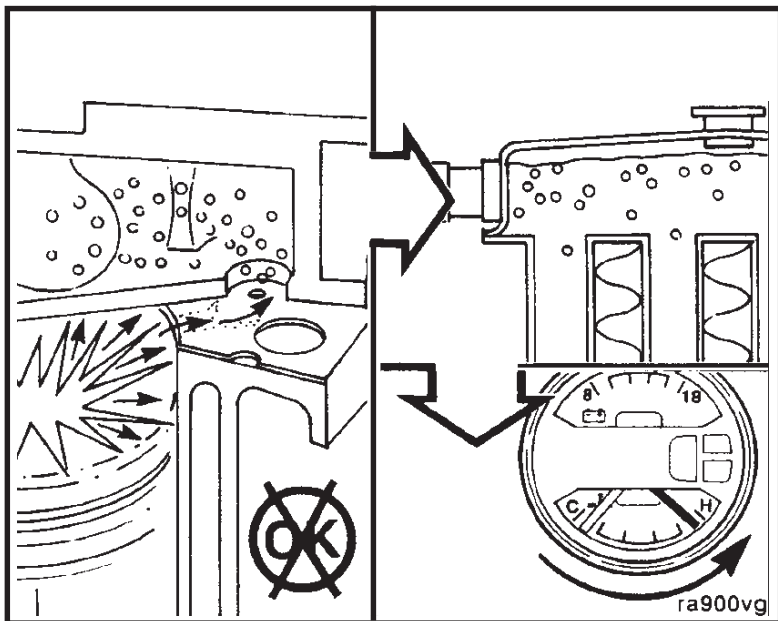
- ◀ – El sistema de enfriamiento es proyectado para utilizar una tapa de presión que evite la ebullición del líquido de enfriamiento del motor.
- Taps diferentes son especificadas para los dos sistemas recomendados:

#### Sistema de Prueba de Presión de la Tapa del Radiador

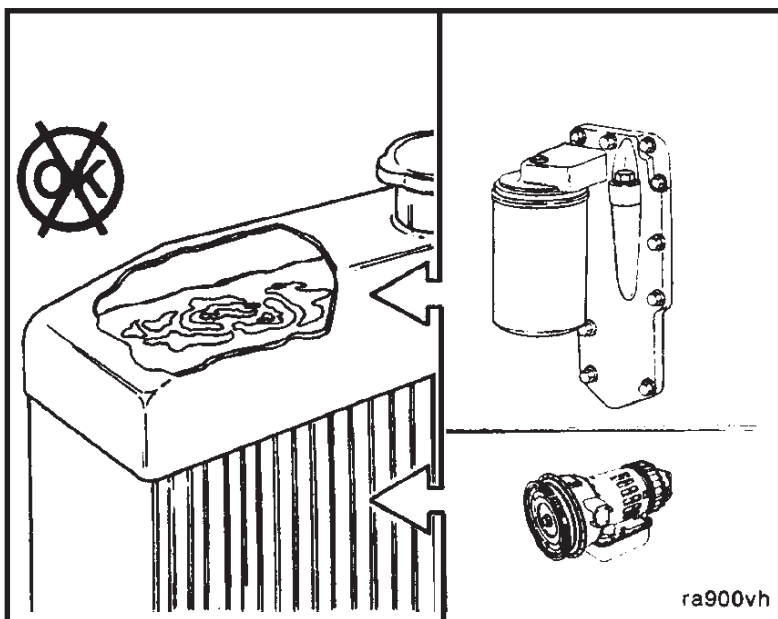
A (trabajos normales)	104°C	103 kPa [15 psi]
B (trabajos leves)	99°C	48 kPa [7 psi]



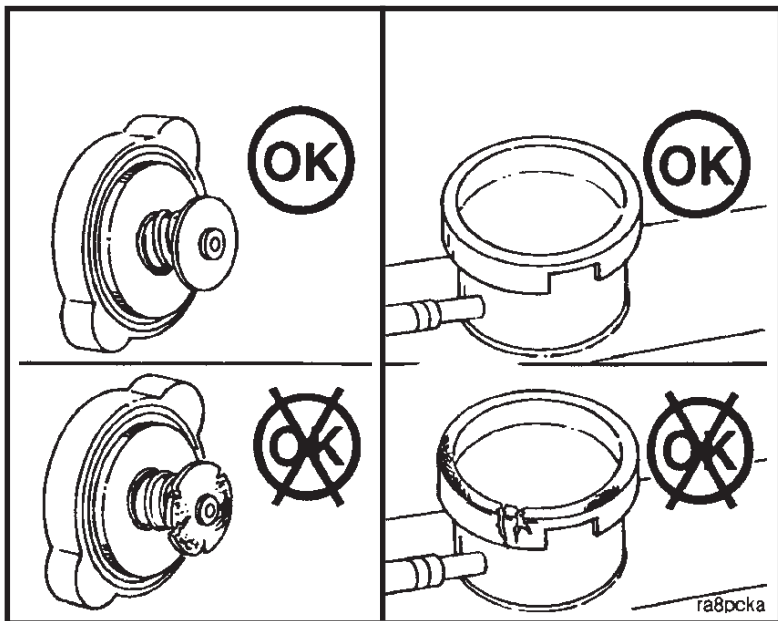
- ◀ – Una tapa incorrecta o defectuosa puede provocar una pérdida de líquido de enfriamiento y hacer que el motor funcione recalentado. En caso de sustitución, use siempre una pieza original VW.



- ◀ – El aire en el líquido de enfriamiento puede resultar en pérdida de líquido por la descarga (desagüe). El aire calentado se expande, aumentando la presión en el sistema y abriendo la tapa.
- De manera similar, el líquido de enfriamiento puede ser escurrido a través de la descarga si el gas de escape comprimido fuga por la junta de la tapa de válvulas para el sistema de enfriamiento.

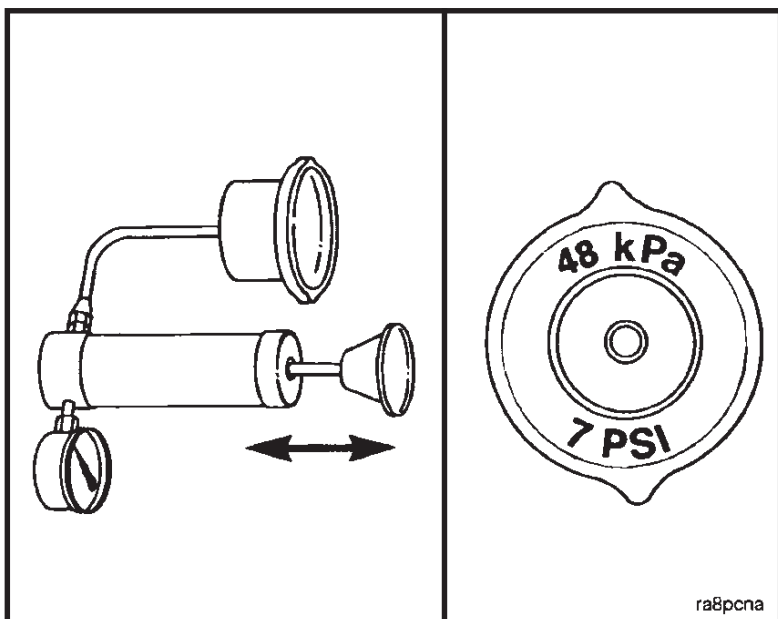


- ◀ – La presión de operación de los sistemas de enfriamiento y de lubricación puede resultar en la mezcla de los fluidos si hay una fuga entre los sistemas, tales como en la junta de la tapa de válvulas en el enfriador de aceite. Consulte la Sección 17 - Sistema de Lubricación.
- i El fluido de la transmisión también puede pasar para el líquido de enfriamiento a través del enfriador del aceite de la transmisión, si está equipado.*

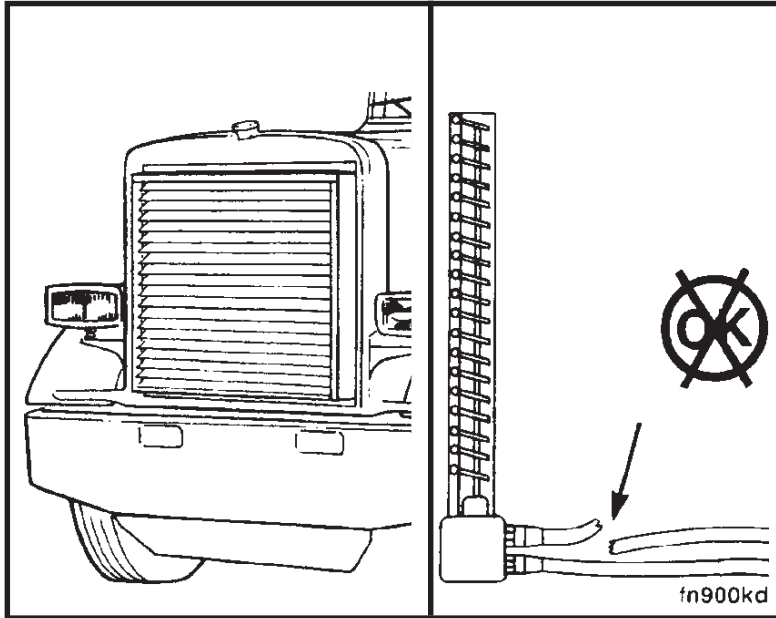


## Inspección para Reutilización

- ◀ – Certifíquese de que la tapa de presión del radiador utilizada es la correcta.
- Verifique si el sello de goma de la tapa de presión presenta daños.
- Verifique si la embocadura de abastecimiento del radiador presenta grietas u otros daños.



- ◀ – Haga una prueba de presión de la tapa del radiador.
- La tapa de presión **deberá** sellar dentro de 14 kPa [2 psi] del valor indicado en la tapa, o **deberá** ser substituida.

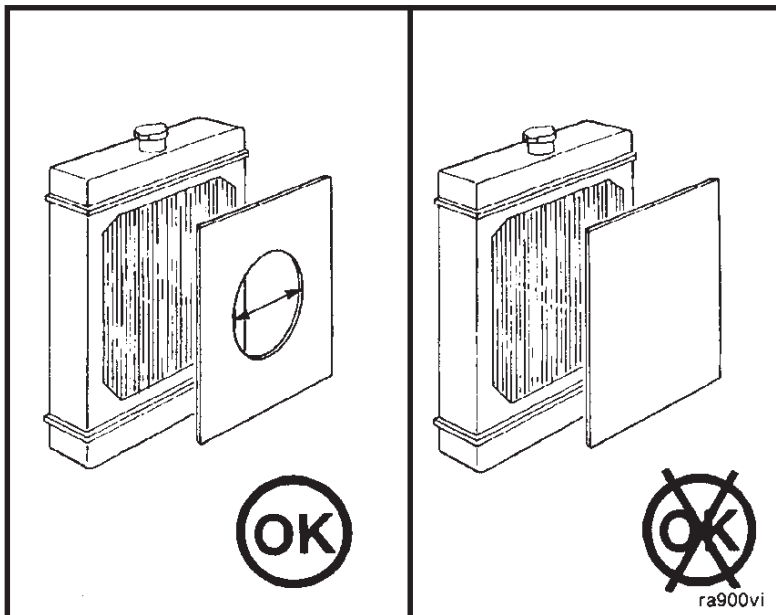


## Conjunto de las Venecianas del Radiador (Si está Equipado) (1908-049)

### Informaciones Generales

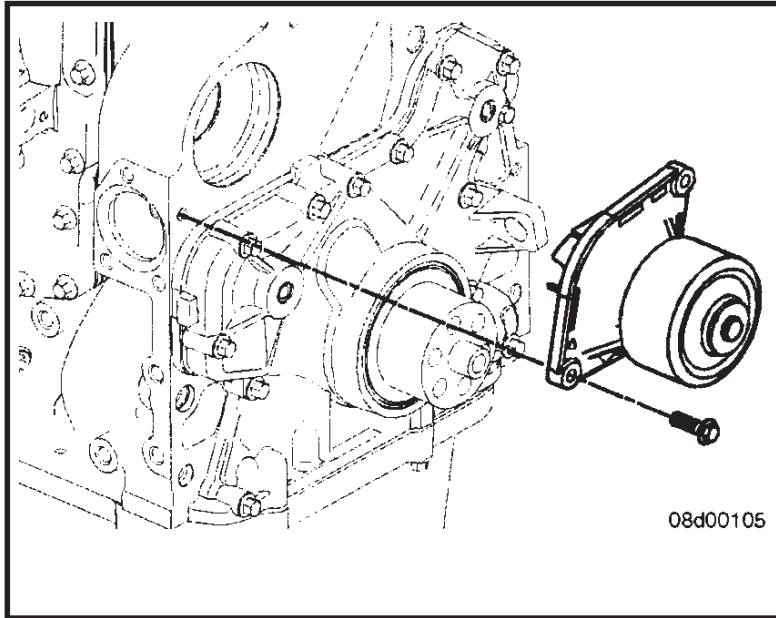
- ◀ – Las venecianas son proyectadas para controlar el flujo de aire a través del radiador. Si estas no abren cuando es necesario, el motor podrá funcionar caliente. Fallo en el cierre, podrá resultar en flujo de aire muy alto lo que hace que el motor opere frío.

**i** *Certifíquese de que el sensor de temperatura esté funcionando correctamente. Verifique el control accionado el aire de las venecianas. Verifique si hay fugas de aire.*



- ◀ – Protecciones de invierno pueden ser utilizados en un motor con enfriador aire-aire, sin embargo **deben** ser proyectados para cubrir parte del área frontal del sistema de enfriamiento. Un mínimo del área frontal del enfriador **deberá** ser dejada abierta para permitir el flujo de aire.

◆ Protecciones de invierno: 387 cm<sup>2</sup>

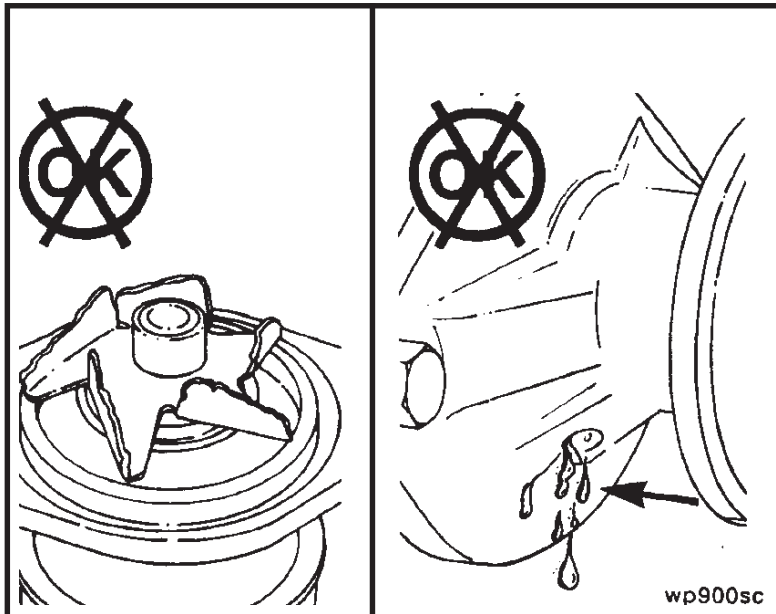


## Bomba de Agua (1908-062)

### Informaciones Generales

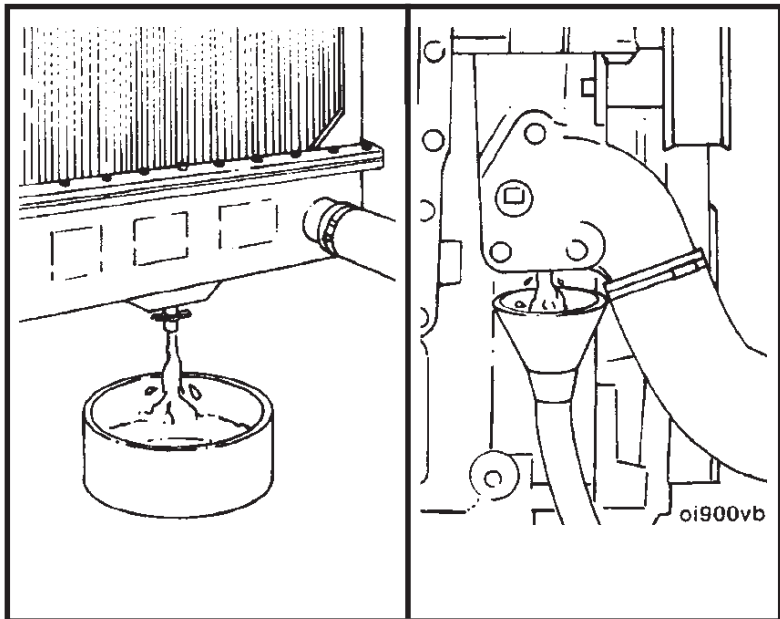
- ◀ – La bomba de agua es del tipo centrífuga, accionada por correa, con la entrada y el desvío siendo partes integrantes del bloque de cilindros.

**i** La bomba es suministrada como un conjunto, por lo tanto sus componentes **no** pueden ser substituidos.



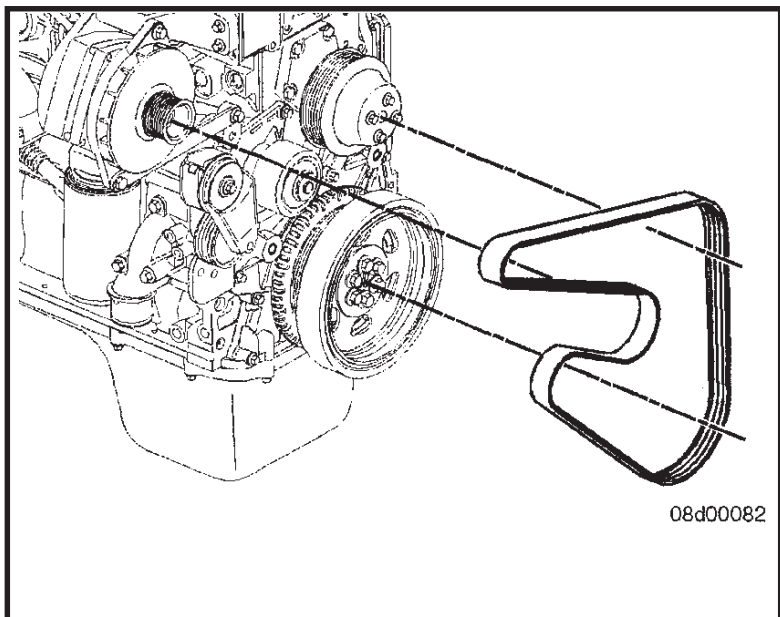
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si la carcasa de la bomba de agua presenta grietas u otros daños.
  - Verifique si el orificio de transborde de la bomba presenta evidencias de fugas constante.
- i** Una faja o deposición química en este orificio **no** es una justificativa para la substitución de la bomba de agua. Si se observa un flujo constante, substituya la bomba de agua por otra unidad nueva original VW.

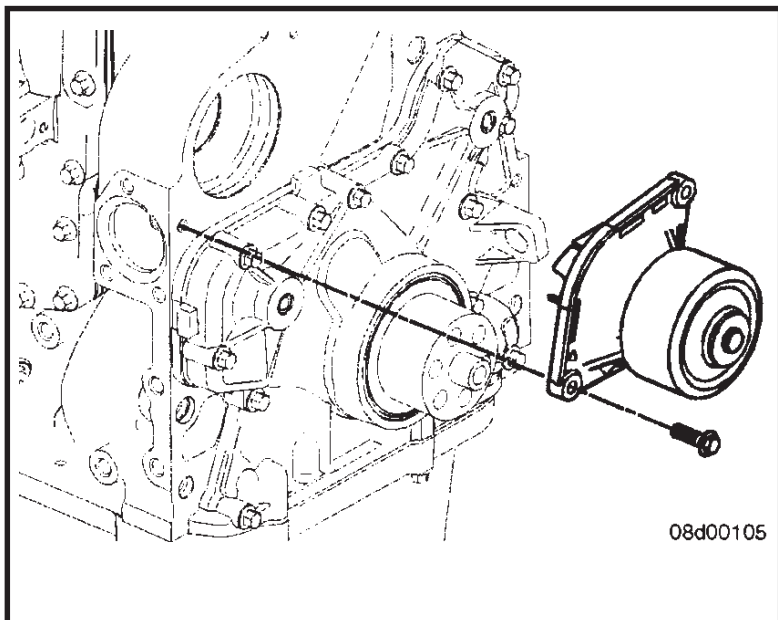


## Remoción

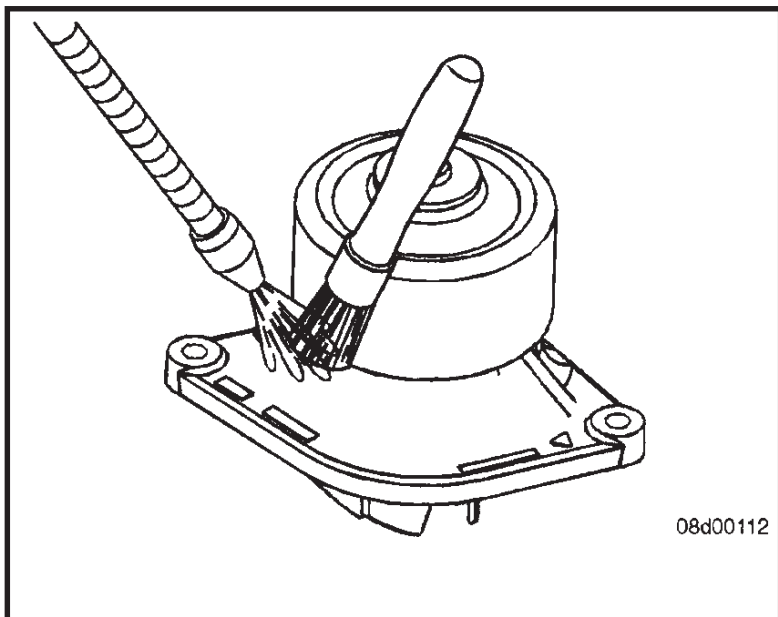
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.



- ◀ – Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.

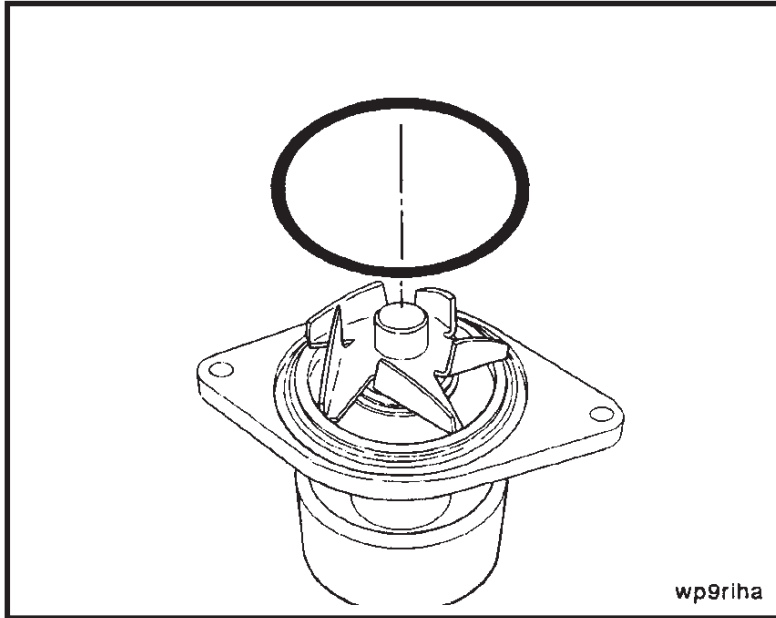


- ◀ – Remueva los tornillos de fijación y la bomba de agua.



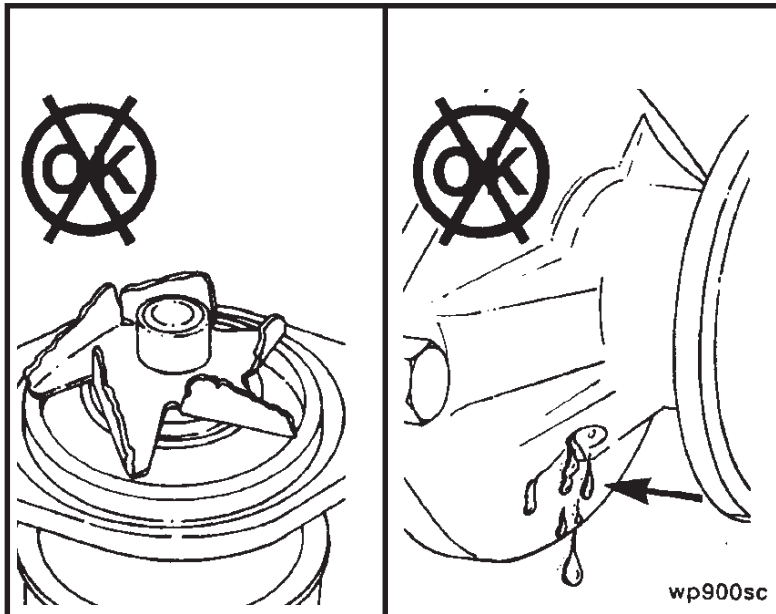
## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie la bomba de agua con solvente y séquela con aire comprimido.



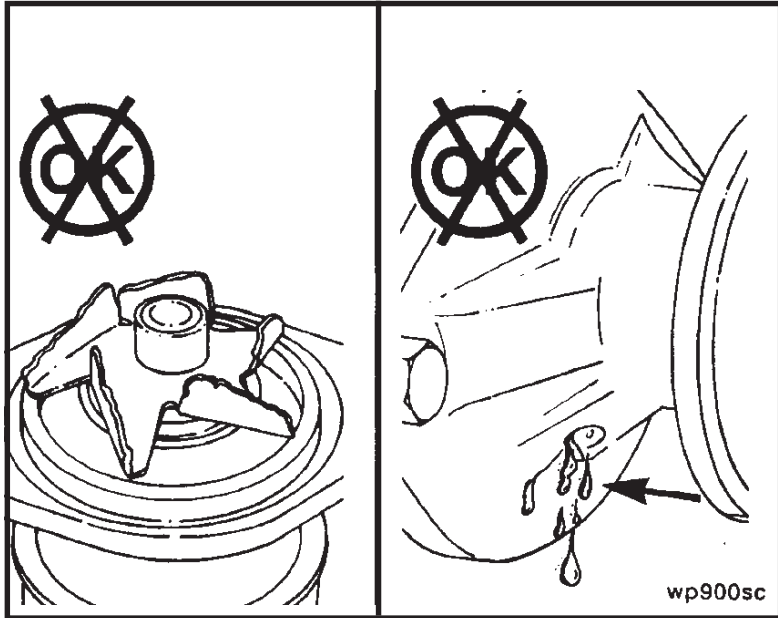
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el O-ring presenta lascas, cortes o resecado, y sustitúyalo si está dañado.

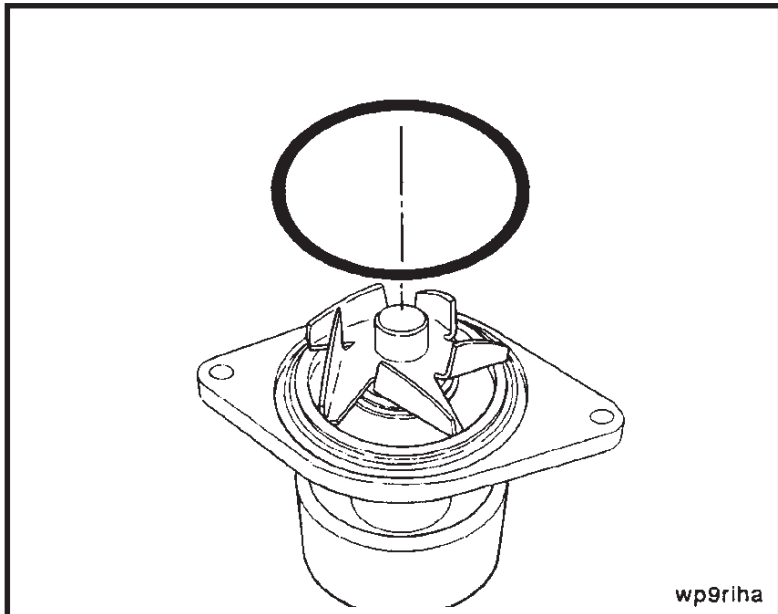


- ◀ – Verifique si el rotor presenta grietas, falta de paletas, deslizamiento en el eje y otros tipos de daños.
- Sustituya la bomba de agua por otra nueva original VW, si alguno de los daños anteriores es detectado.



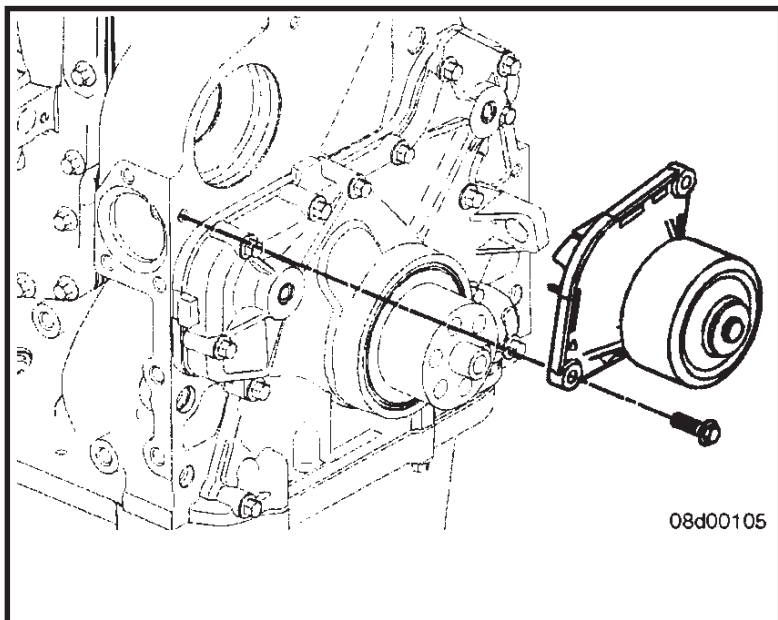


- ◀ – Verifique si la carcasa de la bomba de agua presenta grietas u otros tipos de daños.
- Sustituya la bomba de agua por otra nueva original VW, si alguno de los daños anteriores es detectado.



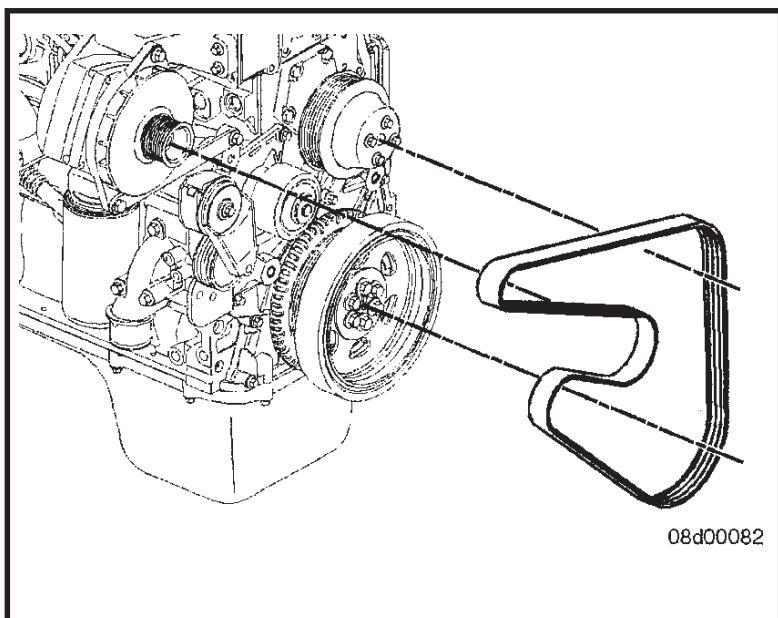
### Instalación

- ◀ – Instale un anillo de sellado nuevo en la canaleta de la bomba de agua.

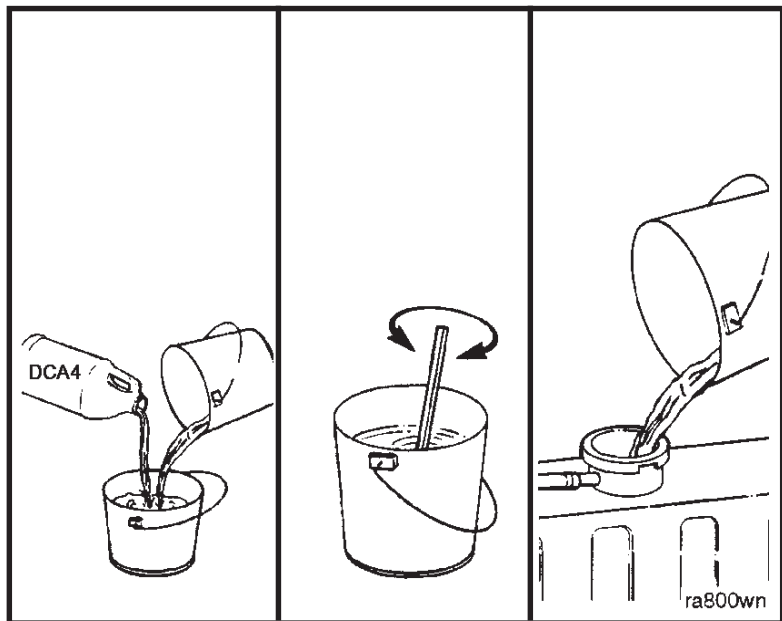


- ◀ – Instale la bomba y los tornillos de fijación.
- Apriete los tornillos.

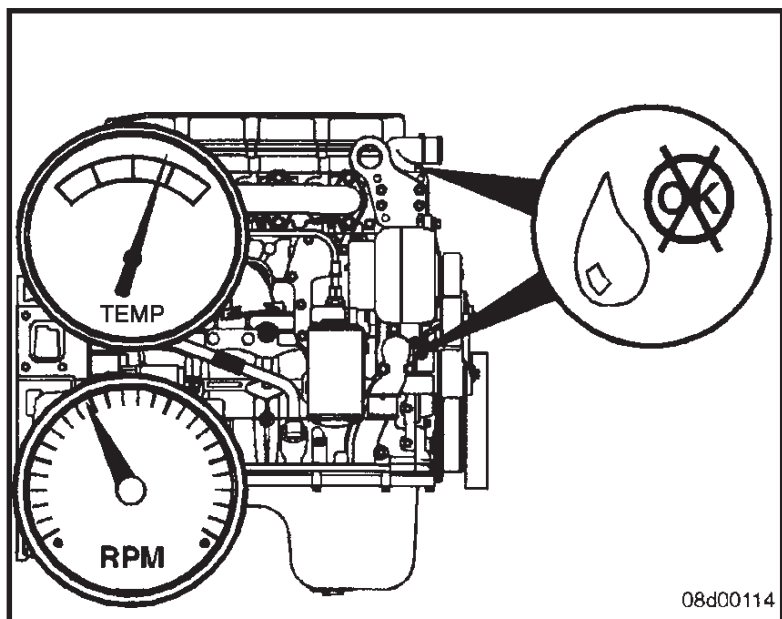
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



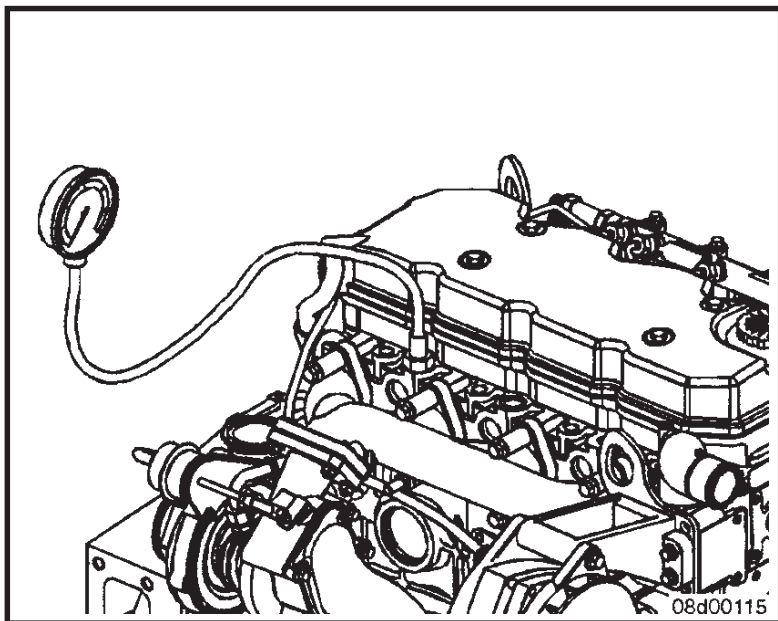
- ◀ – Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



- ◀ – Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.



- ◀ – Haga funcionar el motor hasta alcanzar la temperatura de normal de 88°C.
- Verifique si hay fugas de líquido de enfriamiento.

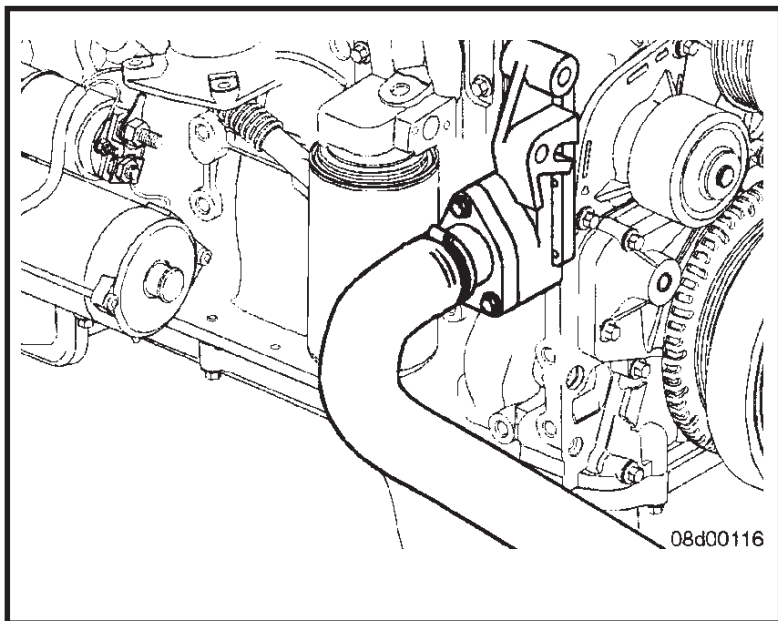


- ◀ – Mida la presión del líquido de enfriamiento en la tomada roscada al lado del escape de la tapa de válvulas.

**Capacidad Mínima del Medidor de Presión:** 207 kPa [30 psi]

#### Presión del Sistema de Enfriamiento - Termostato Abierto

	kPa		psi
Salida del Agua a 2000 rpm	17,2	MÍN	2.5
Pórtico de 1/2 NPT en la Tapa a 2000 rpm	68,9	MÍN	10.0
Pórtico de 3/4 NPT en la Tapa a 2000 rpm	82,7	MÍN	12.0
Salida del Agua a 2500 rpm	24,1	MÍN	3.5
Pórtico de 1/2 NPT en la Tapa a 2500 rpm	99,9	MÍN	14.5
Pórtico de 3/4 NPT en la Tapa a 2500 rpm	117,2	MÍN	17.0



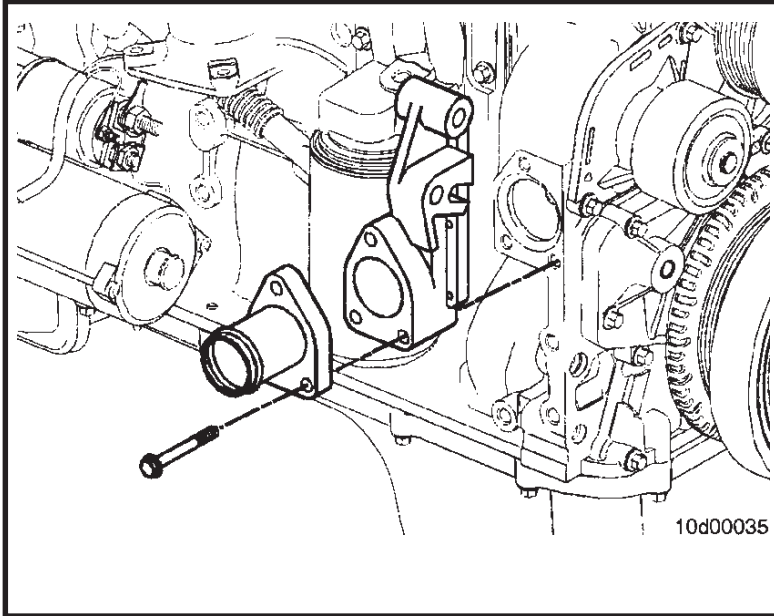
## Conexión de Entrada de Agua (1908-082)

### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique el alineamiento de la correa del ventilador y si hay evidencia de fugas.

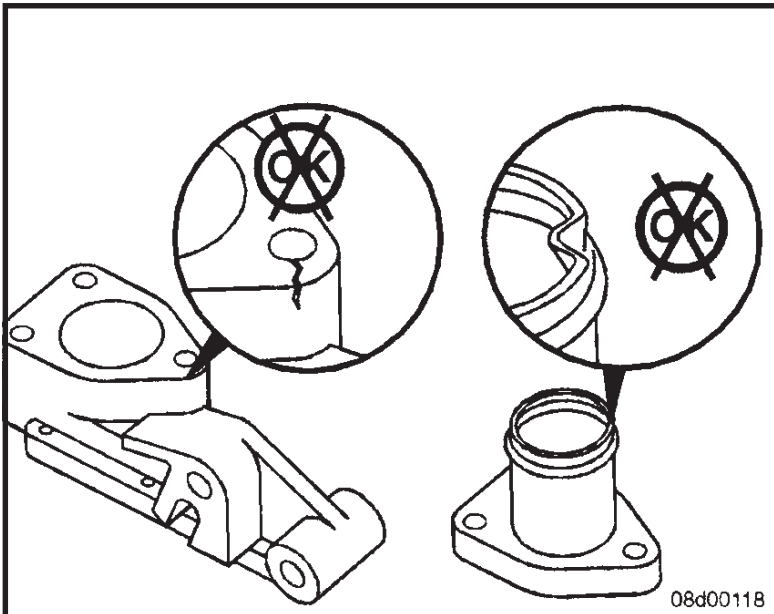
### Pasos Preparatorios

- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo fuera del alcance de niños y animales. Si no es reutilizado, deséchelo de acuerdo con la legislación local de protección ambiental.
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.
- Remueva el tensor de la correa. Consulte el Procedimiento 1908-087.



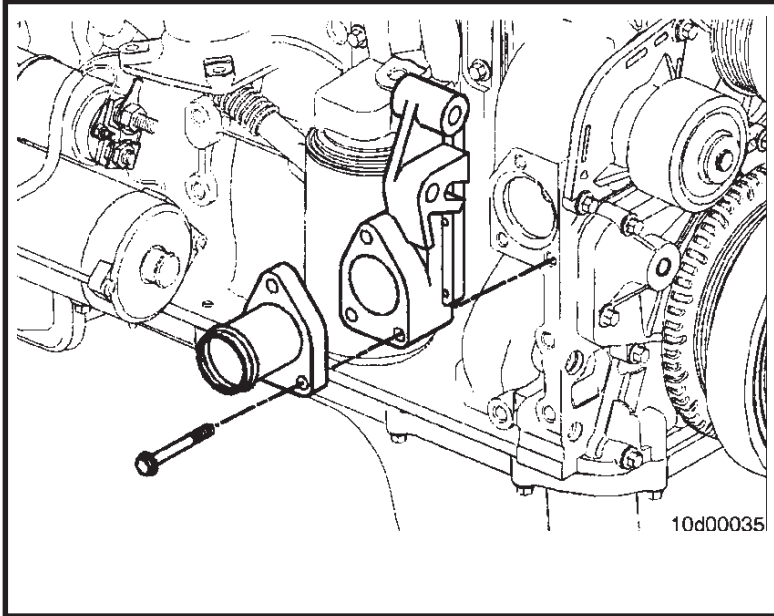
## Remoción

- Remueva las mangueras del líquido de enfriamiento.
- ◀ – Remueva los tornillos, la conexión de entrada del agua, la junta y el anillo rectangular de sellado.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el anillo rectangular de sellado presenta grietas.
- Si hay evidencia de fugas, sustituya el anillo de sellado.



## Instalación

- ◀ – Instale los tornillos, la conexión de entrada de agua, la junta y el anillo rectangular de sellado.
- Alinee los pernos cilíndricos con la superficie frontal del bloque de cilindros y apriete los tornillos.

### ♦ Valor del Torque:

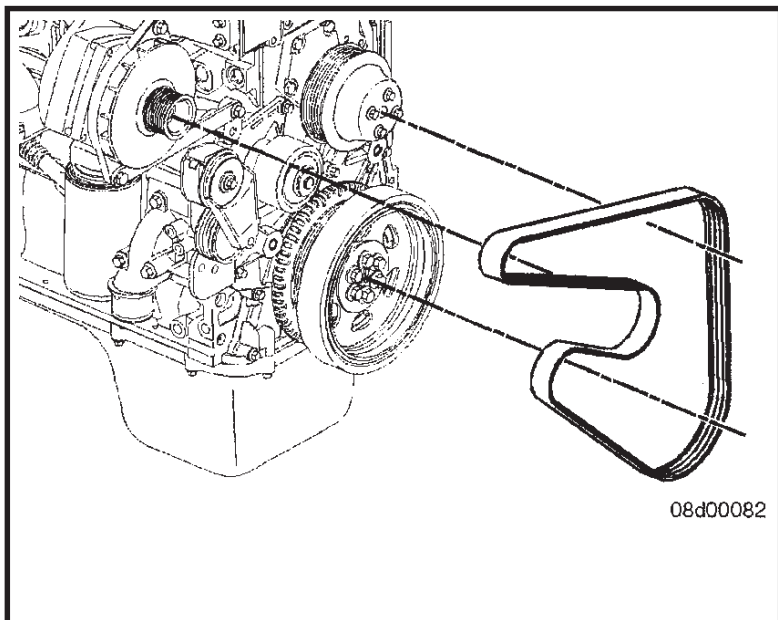
M10: 43 N.m [4,3 kgf.m]

M12: 80 N.m [8,0 kgf.m]

- Instale las mangueras del líquido de enfriamiento.

## Pasos de Finalización

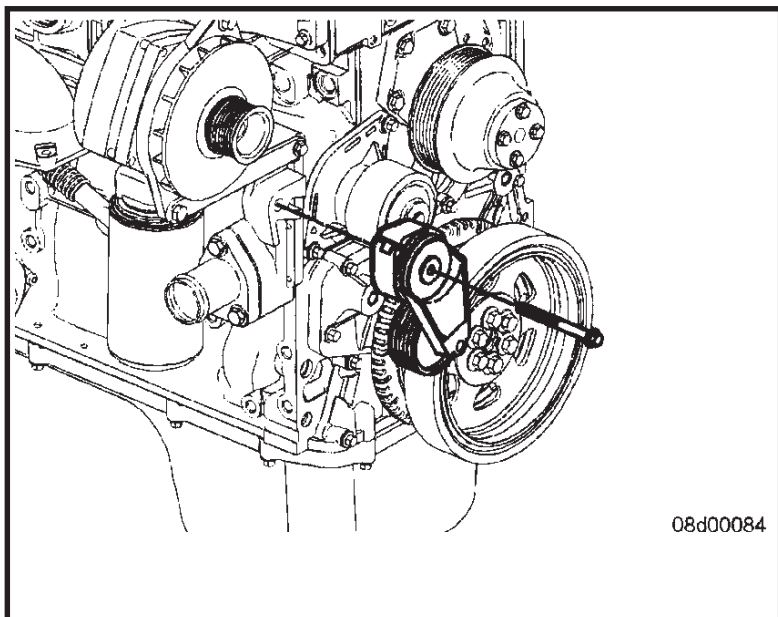
- Instale el tensor de la correa. Consulte el Procedimiento 1908-087.
- Instale la correa de accionamiento del ventilador. ""Consulte el Procedimiento 1908-002.
- Abastezca el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Haga funcionar el motor y verifique el alineamiento, la tensión de la correa de accionamiento y si hay fugas.



## Tensor de la Correa del Ventilador (1908-087)

### Pasos Preparatorios

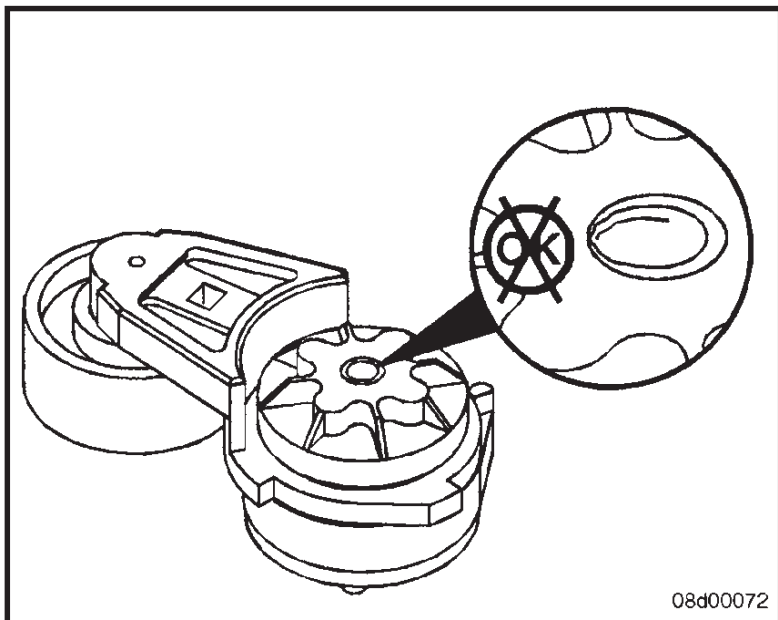
- ◀ – Remueva la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



### Remoción

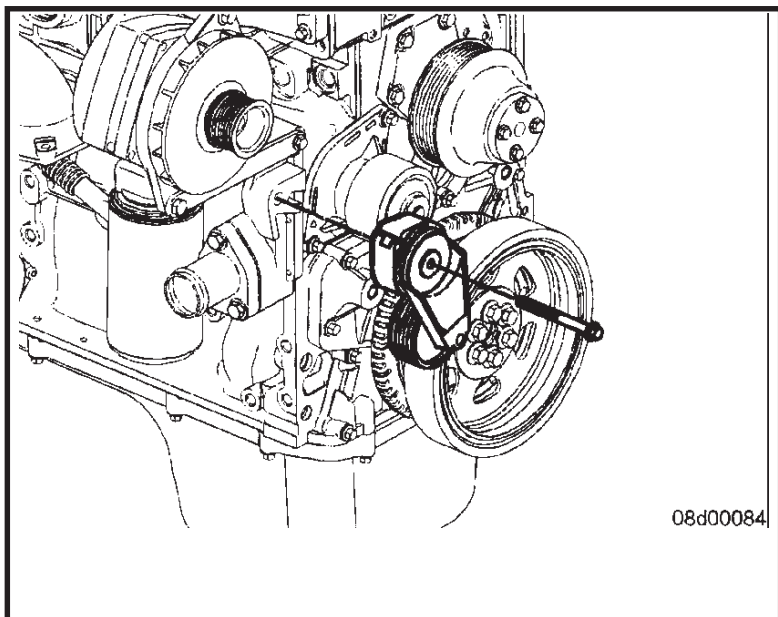
- ◀ – Remueva el tornillo de fijación del tensor de la correa.





## Inspección para Reutilización

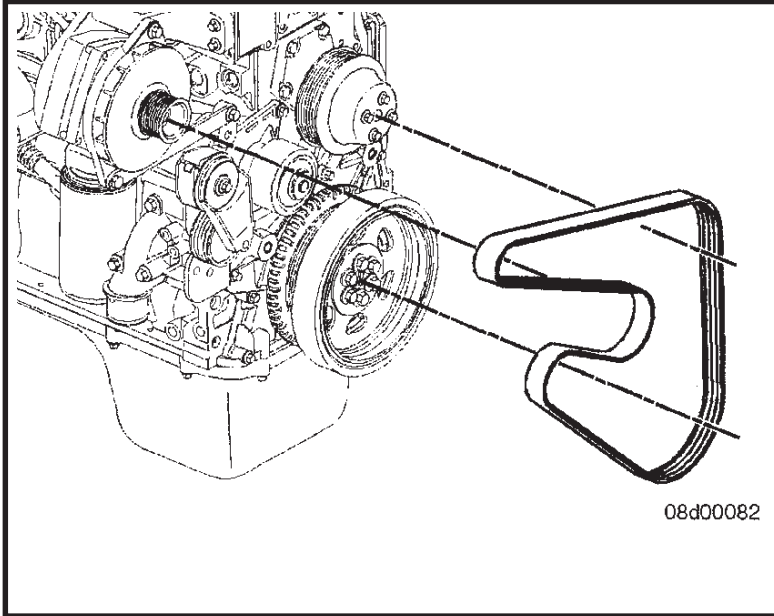
- ◀ – Inspeccione el buje del tensor entre el brazo y la carcasa del resorte.



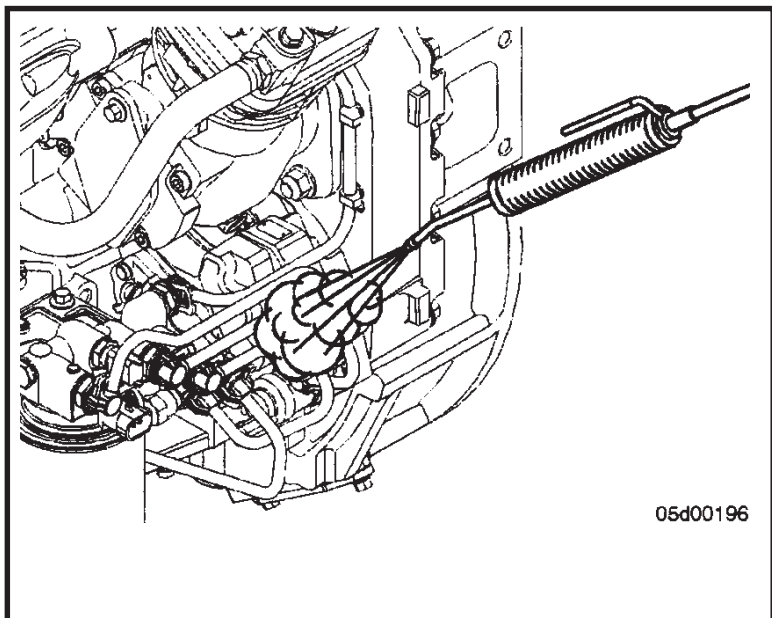
## Instalación

- ◀ – Instale el tensor de la correa.
- Instale y apriete el tornillo.

◆ Valor del Torque: 43 N.m [4,3 kgf.m]



- ◀ – Instale la correa de accionamiento del ventilador. Consulte el Procedimiento 1908-002.



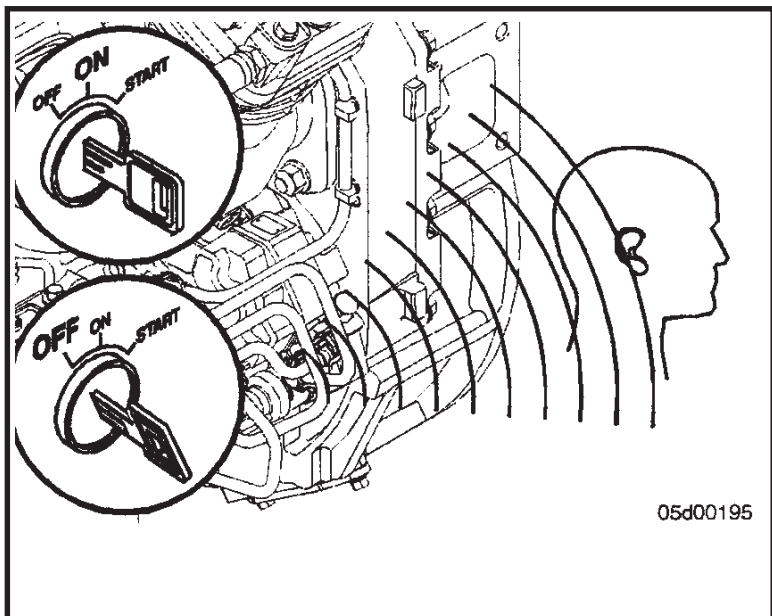
## Válvula Actuadora del EFC (2005-007)

### Pasos Preparatorios

⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.

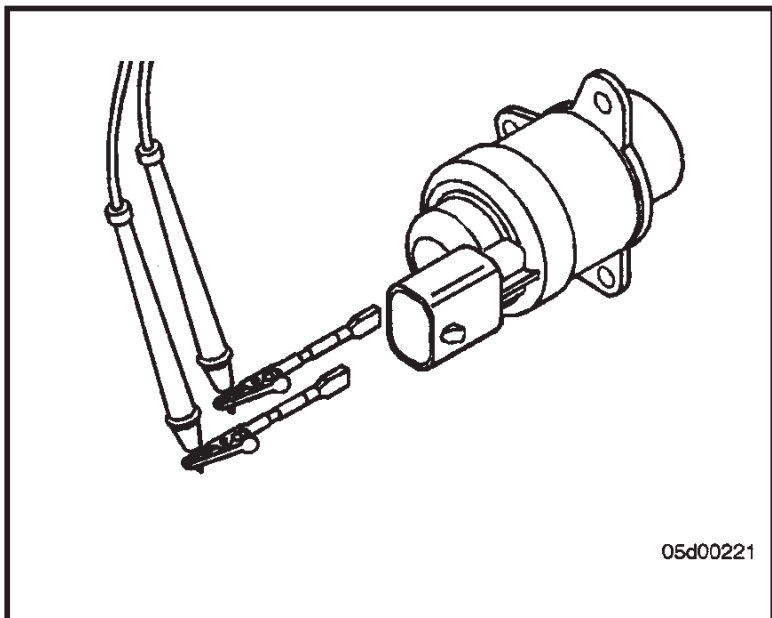
- ◀ – Limpie la bomba de combustible y el área alrededor de esta, con vapor y seque con aire comprimido.



### Verificación Inicial

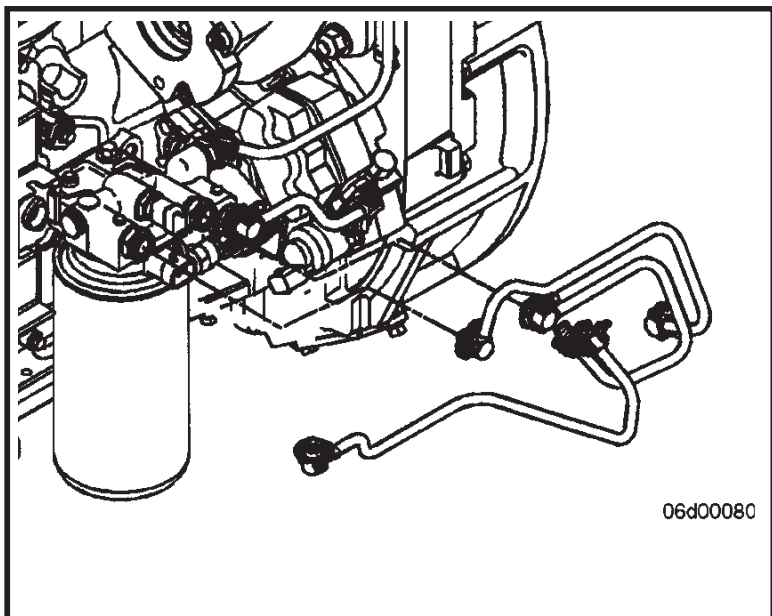
- ◀ – Verifique si el actuador del control electrónico de combustible (EFC) emite un clic audible después de un ciclo de conecta/desconecta de la llave de ignición. Si no emite, mida la resistencia de la válvula actuadora.

*i El EFC también puede ser verificado utilizando el VOC-950. Consulte el Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas .*



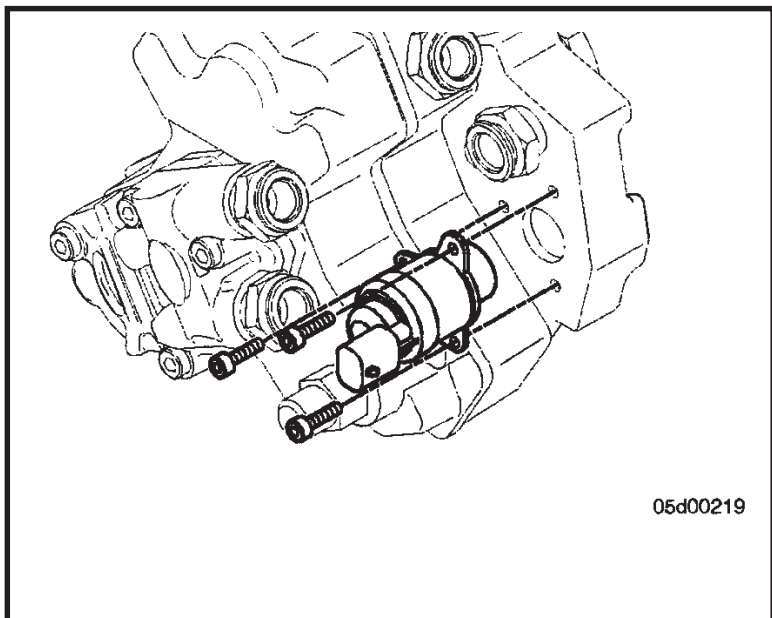
## Medición

- ◀ – Mida la resistencia de la válvula actuadora del EFC.
  - ◆ Resistencia máxima: 5 ohms.



## Remoción

- ◀ – Remueva las líneas de suministro de baja presión. Consulte el Procedimiento 2506-024.
- Remueva la bomba de combustible del motor. Consulte el Procedimiento 2005-016.



- ◀ – Remueva los tornillos y el actuador del EFC.

## Instalación

- ⚠ No haga una pausa superior a 2 minutos entre los Pasos de Torque 1 y 2. Esto podrá hacer que los tornillos no mantengan sus valores de torque, y puede causar fugas o daños al motor.

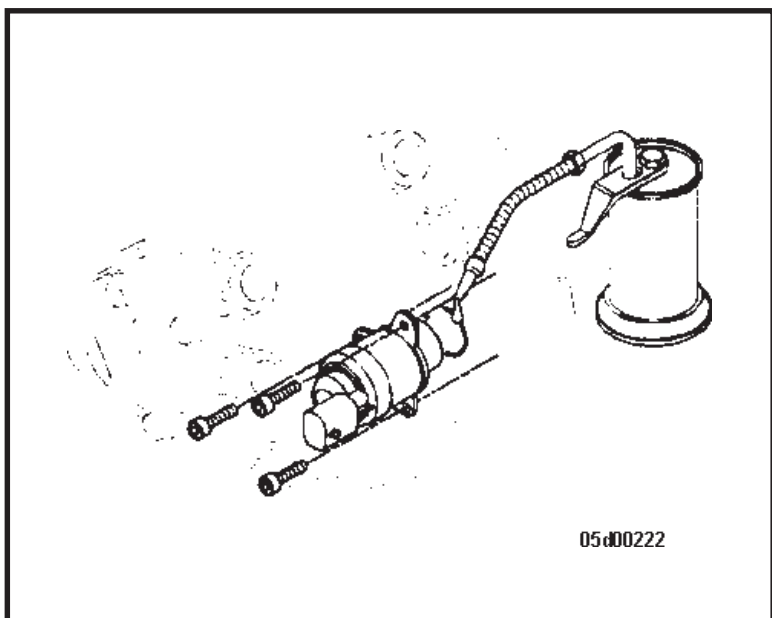
- i* Lubrique el O-ring nuevo con aceite limpio antes de la instalación.

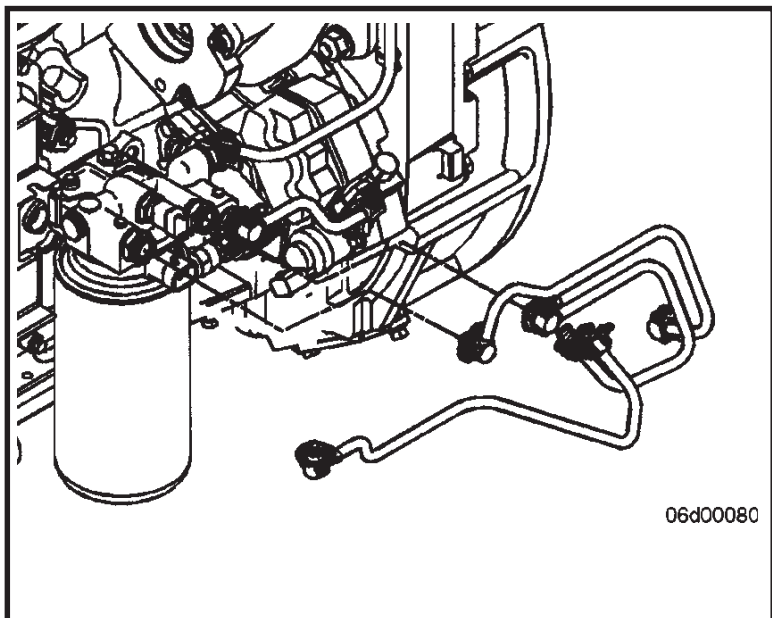
- ◀ – Instale el O-ring en el actuador del EFC.
- Instale el actuador del EFC y los tornillos y apriételos.

♦ Valor del Torque: Paso 1: 3 N.m [0,3 kgf.m]

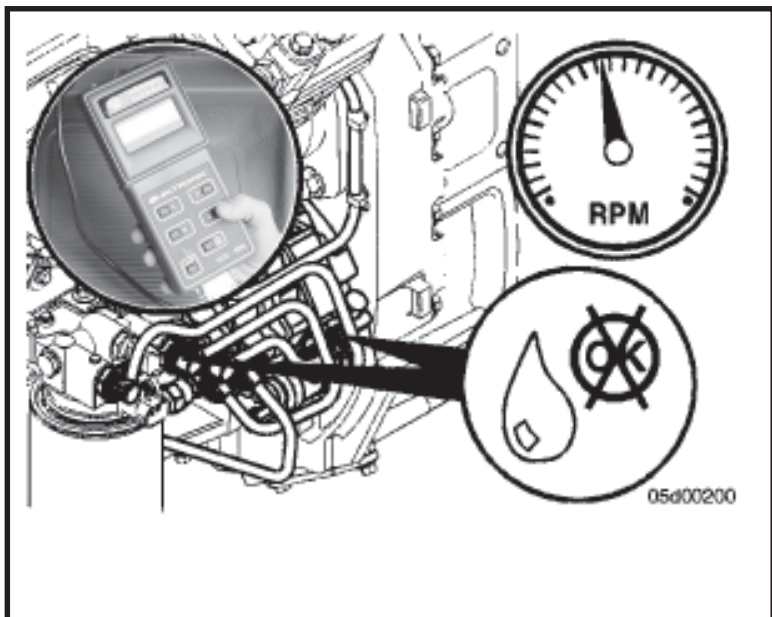
Paso 2: 7 N.m [0,7 kgf.m]

- i* Certifíquese de que la brida del actuador esté totalmente arrimada a la superficie de montaje de la bomba de combustible.
- i* Cada vez que el actuador del EFC es instalado, deberán ser utilizados tornillos nuevos. Estos tornillos son revestidos con un sellador de rosca que es activado en el Paso 1 del procedimiento de apriete.





- ◀ – Instale las líneas de suministro de baja presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-024.

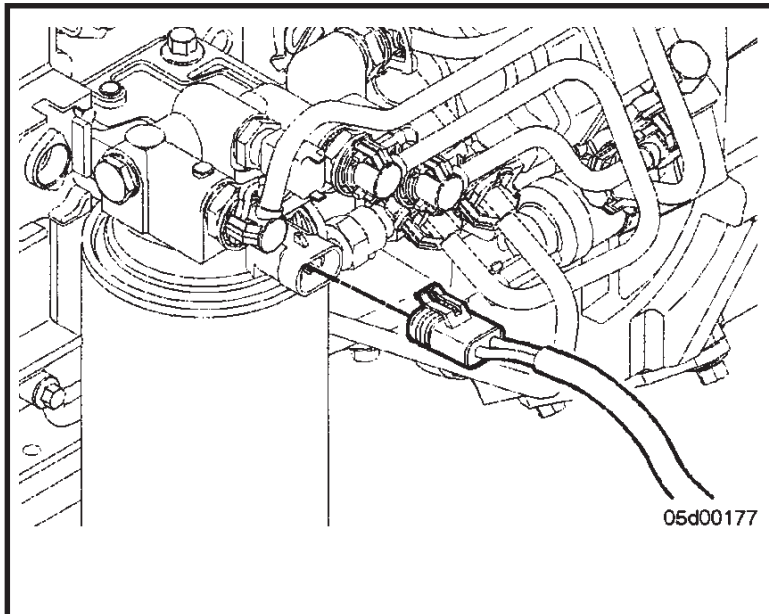


- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas o códigos de fallos.

## Calentador Eléctrico del Combustible del Motor (Si está Equipado) (2005-005)

### Pasos Preparatorios

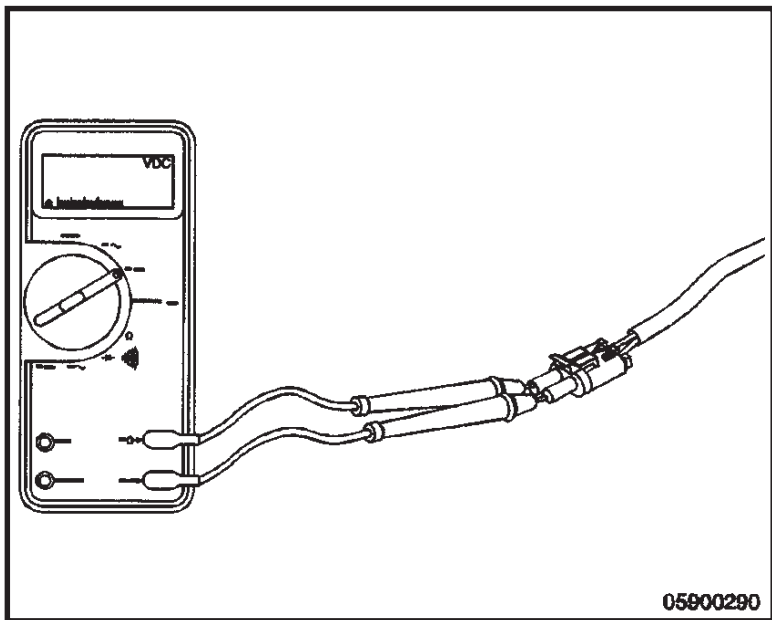
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede causar graves heridas personales.
- Limpie la bomba de combustible y el área alrededor de esta y de la bomba de combustible con vapor y seque con aire comprimido.



### Verificación Inicial

- i El calentador del combustible es controlado por el Módulo Electrónico de Control (ECM). El será conectado a una temperatura inferior a 1°C aproximadamente y desconectado a una temperatura superior a 18°C aproximadamente.*
- ◀ – Remueva el conector de 2 pernos del calentador del combustible.





- ◀ – Verifique si el calentador del combustible presenta tensión adecuada.

*El ECM no suministrará alimentación de tensión al relé del calentador del combustible cuando la temperatura del combustible es superior a 1°C.*

---

#### Tensión del Calentador del Combustible

---

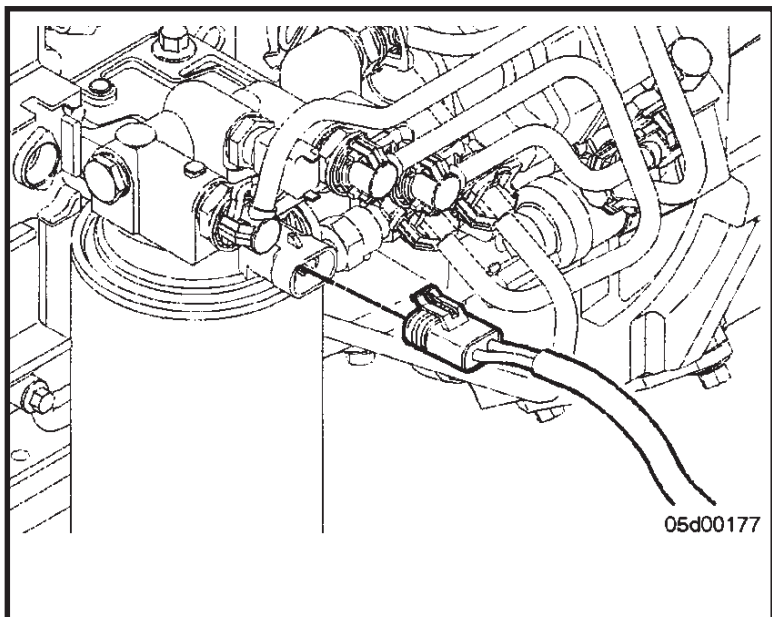
Sistema de 12 voltios - 12 VCC

---

Sistema de 24 voltios -24 VCC

---

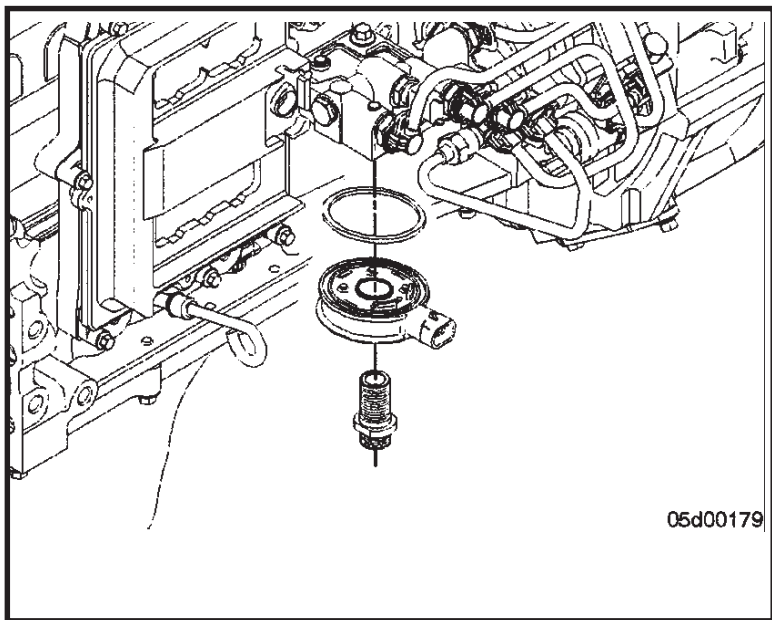
- Si la tensión no está dentro de las especificaciones, consulte el Manual de Servicio Electrónico.



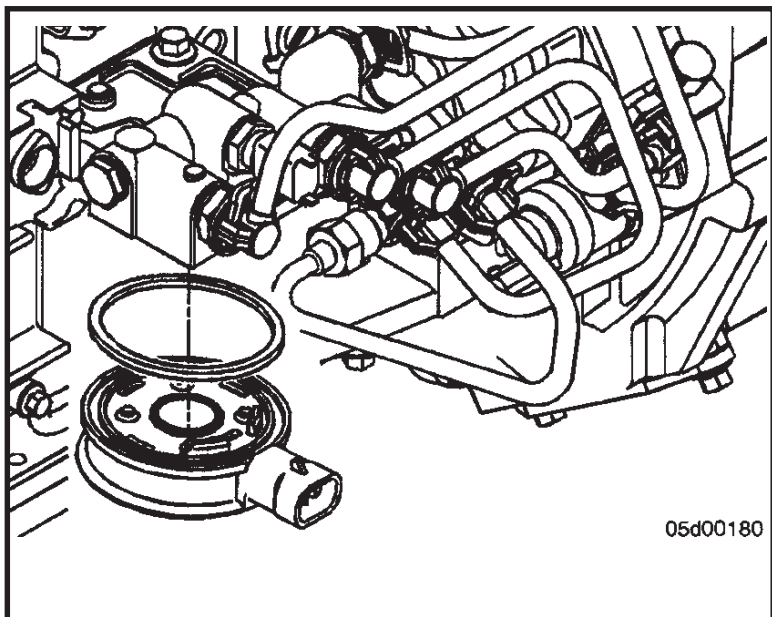
## Remoción

- ◀ – Desconecte el conector en el calentador del combustible.



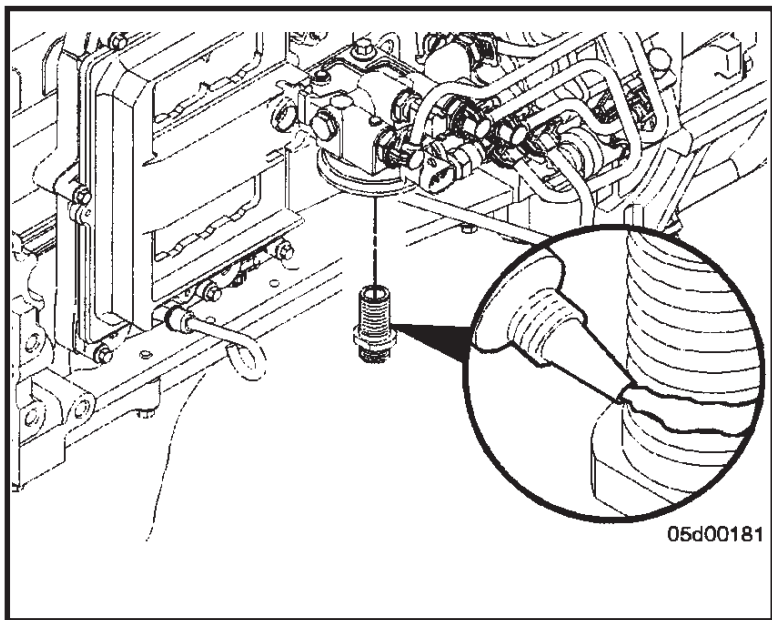


- Remueva el filtro de combustible.
- ◀ – Remueva el adaptador del filtro de combustible.
- Remueva el calentador del cabezal del filtro. Deberá ser posible tirar el calentador hacia fuera del cabezal.



## Instalación

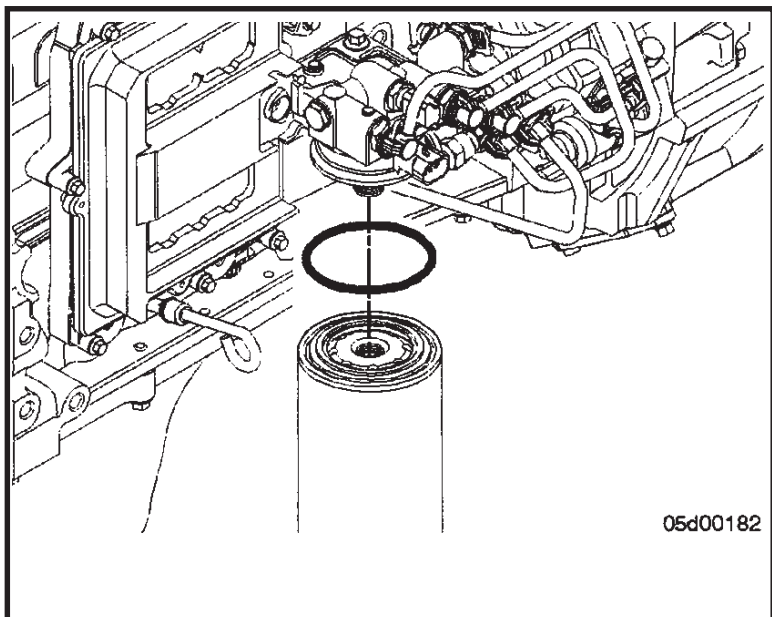
- ⚠ Certifíquese de que ninguna suciedad o residuos entren en el calentador del combustible para evitar el pasaje de contaminantes para la bomba de combustible de alta presión y para los inyectores. Pequeñas cantidades de suciedad y de residuos podrán provocar el fallo de estos componentes.
- ◀ – Coloque el calentador del combustible con el lado de montaje de la junta hacia arriba, contra el cabezal del filtro.



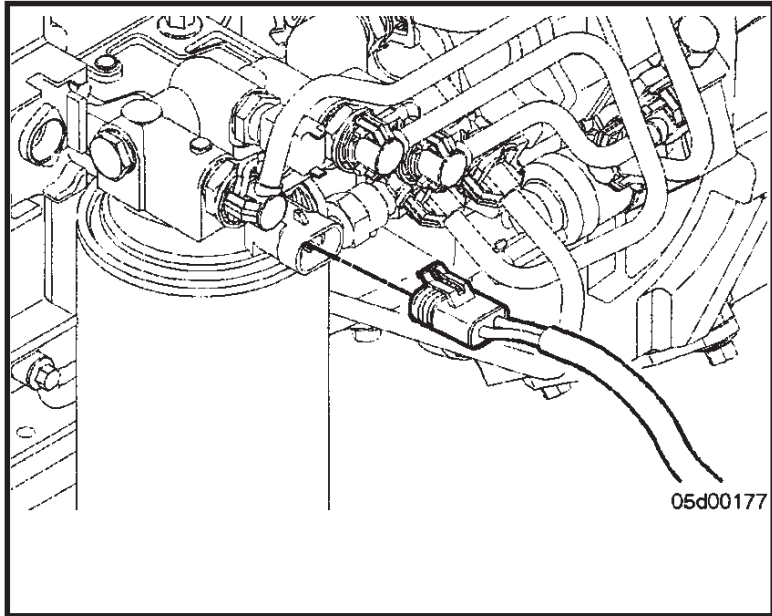
**i** No aplique una cantidad excesiva de Loctite para evitar que este penetre en la bomba de combustible después de la instalación.

- ◀ – Aplique Loctite en el adaptador del filtro.
- Instale el adaptador.

♦ Valor del Torque: 30 N.m [3,0 kgf.m]



- ◀ – Instale un O-ring entre el calentador del combustible y el cartucho del filtro de combustible.
- Instale el filtro de combustible.



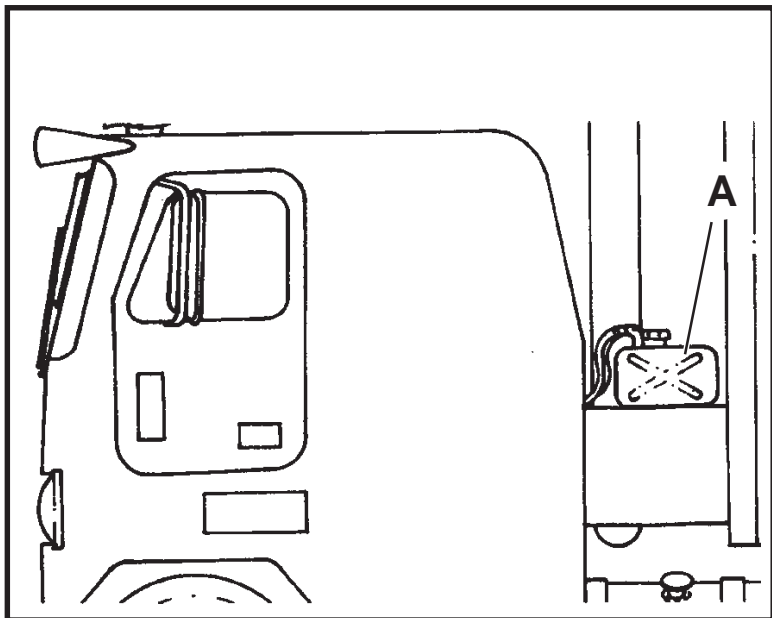
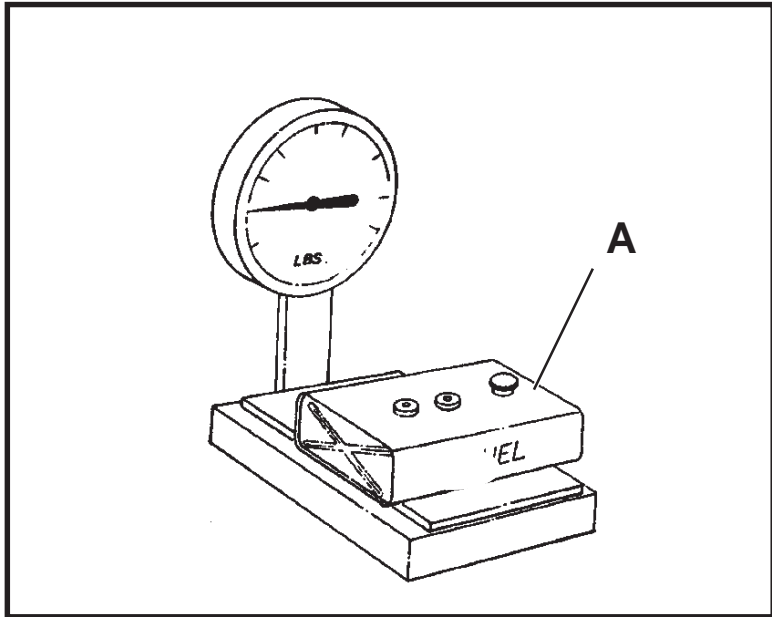
- ◀ – Conecte el conector en el calentador del combustible.

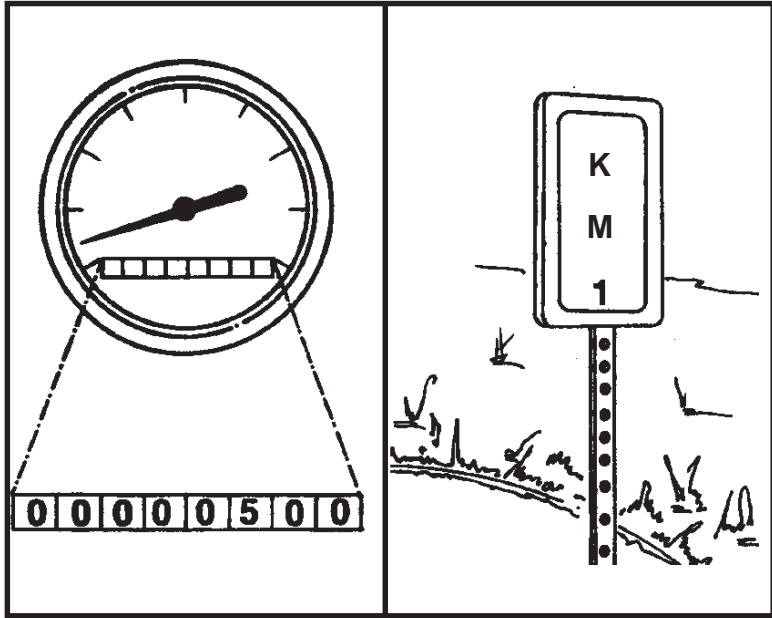
## Consumo de Combustible (2005-010)

### Medición

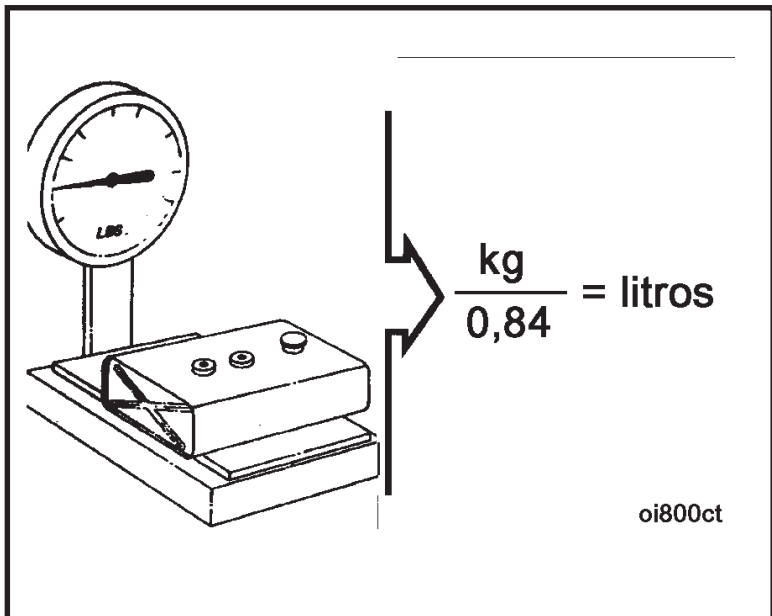
**i** El método más preciso de verificación del consumo de combustible es el de pesar el combustible consumido. Utilice una balanza con capacidad mínima de 300 kg y escala graduada en divisiones de 0,05 kg [50 g] para pesar el tanque de combustible. Utilice un tanque extra, montado separado, con capacidad suficiente para recorrer 80 km.

- ◀ – Abastezca el tanque extra de combustible (1) y péselo.
  - ◆ Peso específico del diesel = 0,84 kg por litro.
  
- ◀ – Instale el tanque separado (1).
- Instale la línea de retorno de combustible en el tanque de prueba, en caso contrario los resultados no serán precisos.

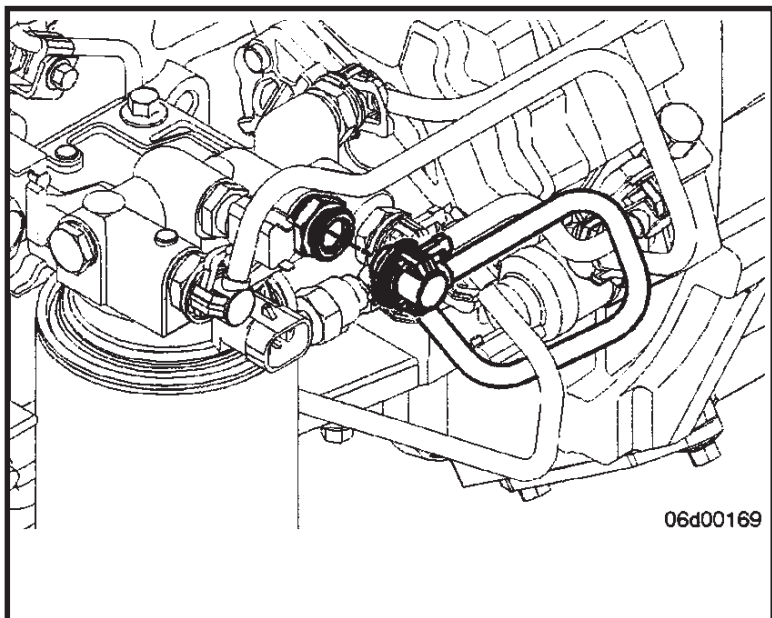




- ◀ – Mida la distancia recorrida con un odómetro de precisión. La precisión del odómetro puede ser verificada utilizando las placas de indicación de kilómetros.



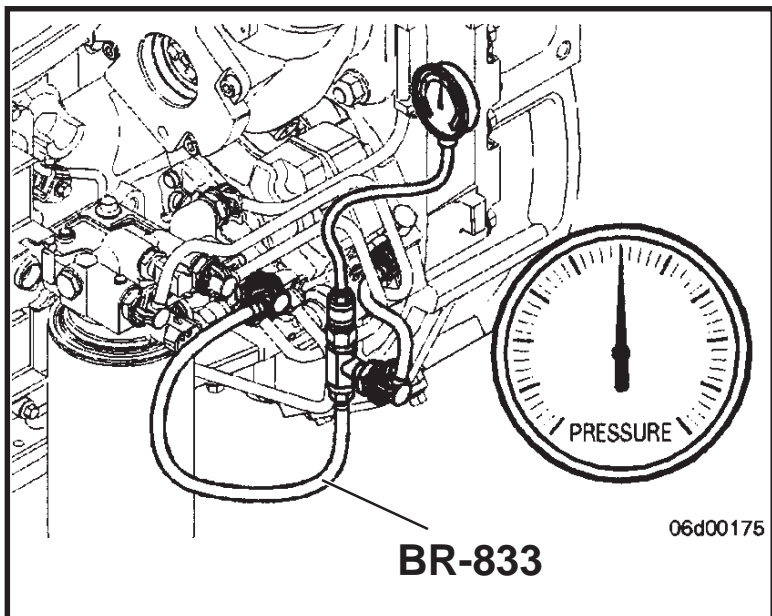
- ◀ – Después de recorrer el trayecto, remueva el tanque y pese el combustible restante. Calcule el combustible consumido en litros.
  - Calcule el consumo en kilómetros por litro:
    - ♦  $\text{Kilómetros} \div \text{litros} = \text{Kilómetros por litro}$



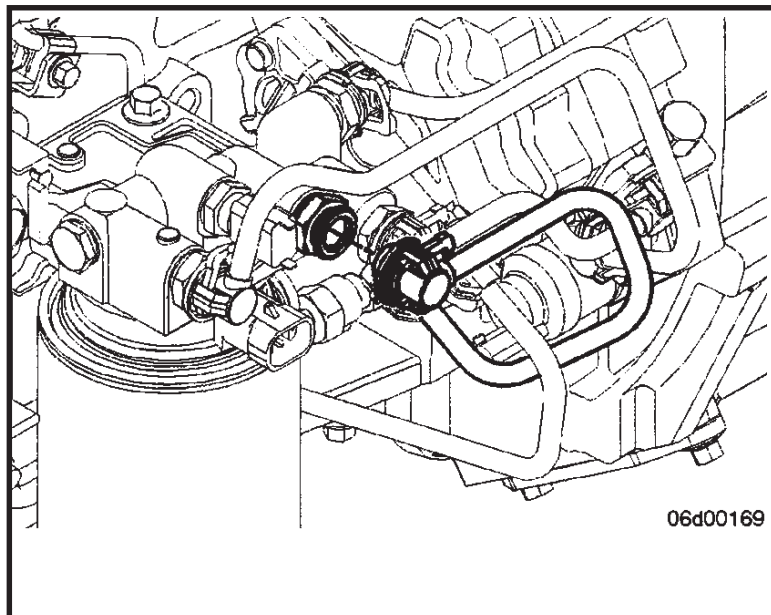
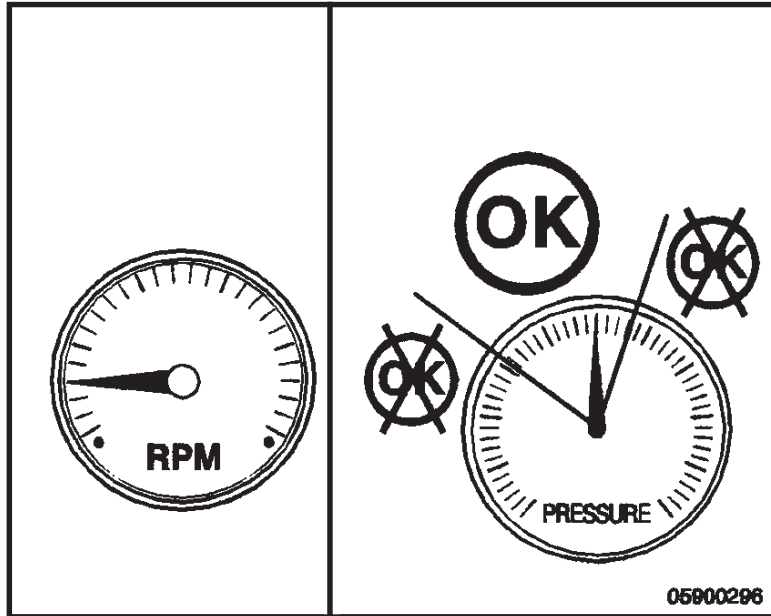
## Flujo del Combustible (2005-011)

### Ensayo de Presión

- ◀ – Desconecte la línea de suministro de baja presión entre la bomba de engranajes y la entrada del filtro de combustible.

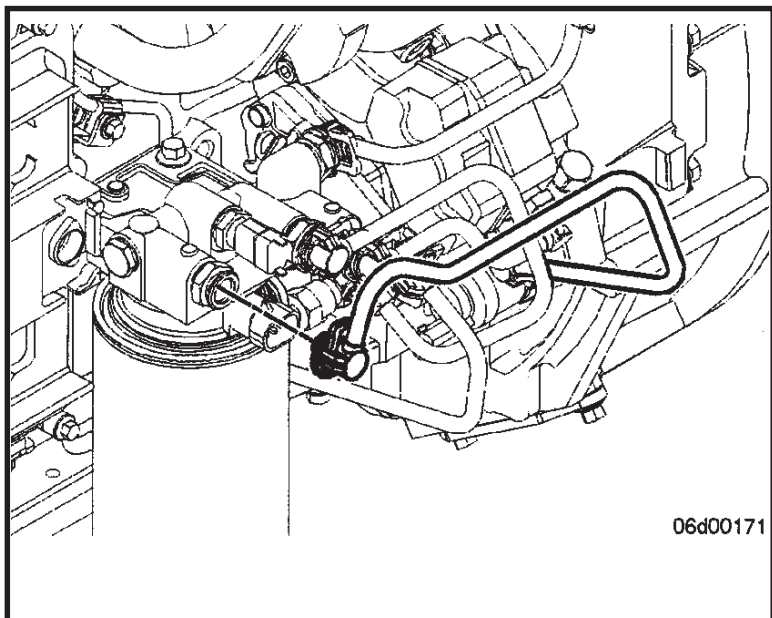


- ◀ – Instale el adaptador **BR-833** del medidor de presión del combustible entre la línea de suministro de baja presión y la entrada del cabezal del filtro de combustible.
- Conecte un medidor de presión en la conexión del adaptador.

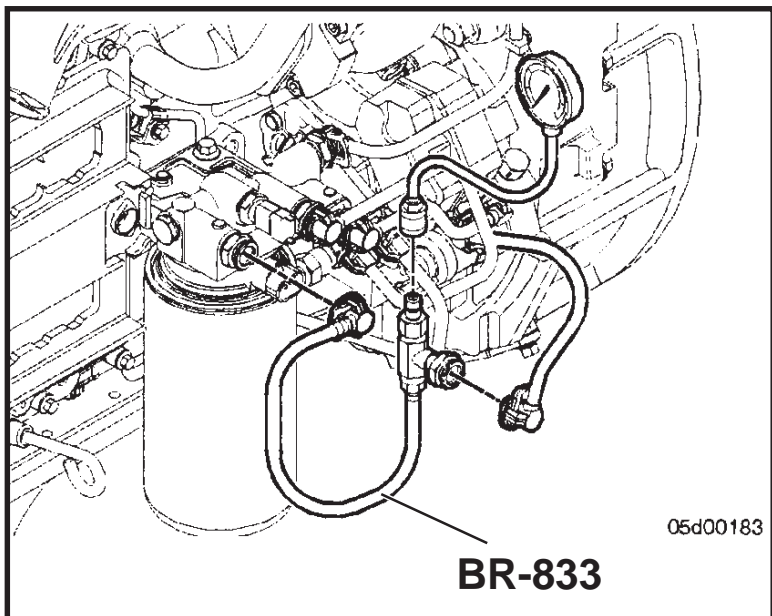


- ◀ – Mida la presión del combustible en marcha lenta baja:
  - Anote la medición de la presión en la entrada del filtro de combustible.
    - ♦ Banda de la presión del combustible en la entrada del filtro de combustible (motor funcionando) = 5 a 13 bar [73 a 189 psi].
  - Si el motor no arranca, mida la presión en el giro de arranque:
    - ♦ Banda de la presión del combustible en la entrada del filtro de combustible (motor en giro de arranque) = 3 a 11 bar [44 a 159,5 psi].
- ◀ – Si la presión del combustible es inferior a la mínima del lado de entrada del filtro de combustible, la bomba de engranajes de la bomba de combustible podrá estar posiblemente dañada.
  - Verifique la bomba de engranajes. Consulte el Procedimiento 2005-025.
  - Reconecte las líneas de combustible.



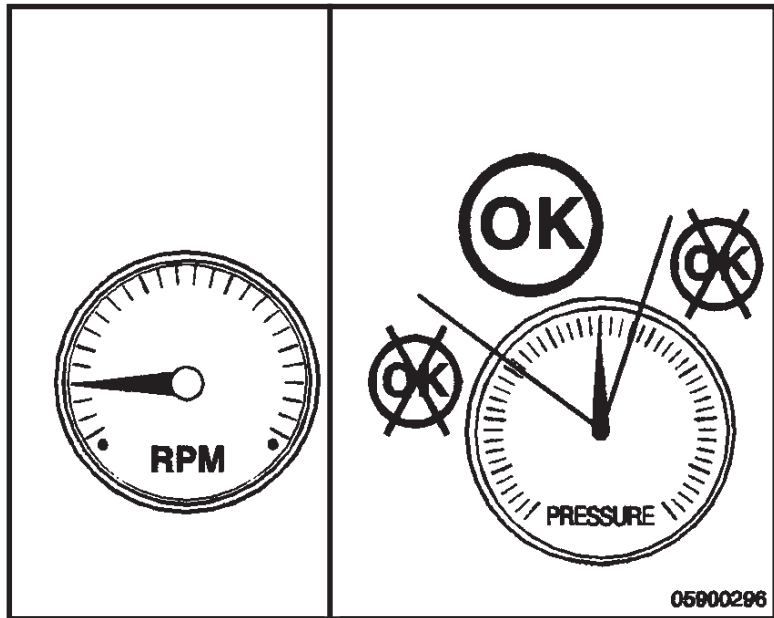


- ◀ – Desconecte la línea de baja presión a la salida del filtro de combustible.

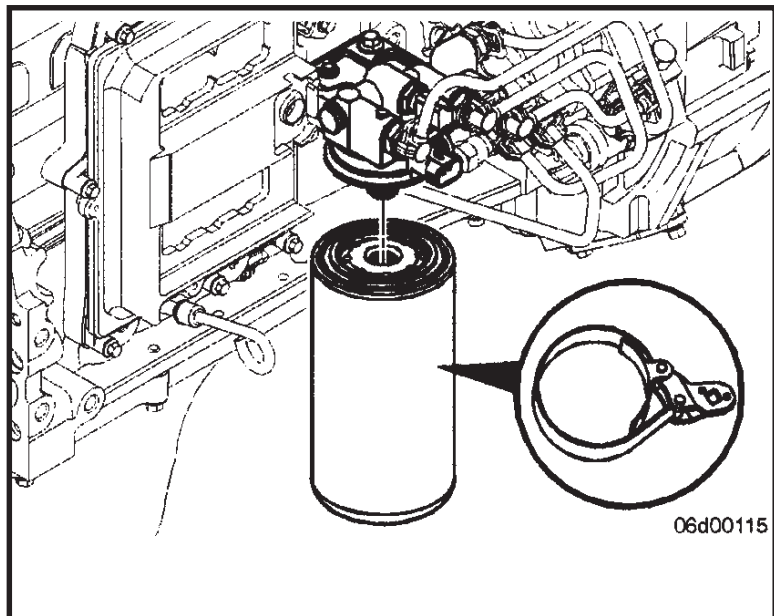


- ◀ – Introduzca el adaptador BR-833 del medidor de presión del combustible entre la salida del cabezal del filtro de combustible y la línea de suministro de la bomba de combustible de alta presión.

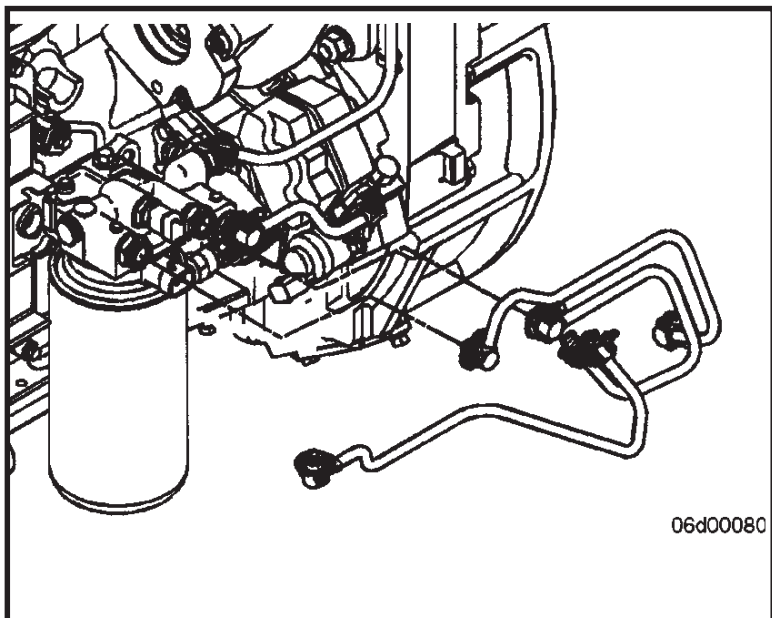




- ◀ – Mida la presión del combustible en marcha lenta:
  - ◆ Banda de la presión del combustible en la salida del filtro de combustible (motor funcionando) = 5 a 13 bar [73 a 189 psi].
  - i* Anote la presión en la salida del filtro de combustible y reste la de la presión en la entrada del filtro de combustible.
  - ◆ Caída máxima de la presión a través del filtro de combustible = 2,0 bar [29.0 psi].



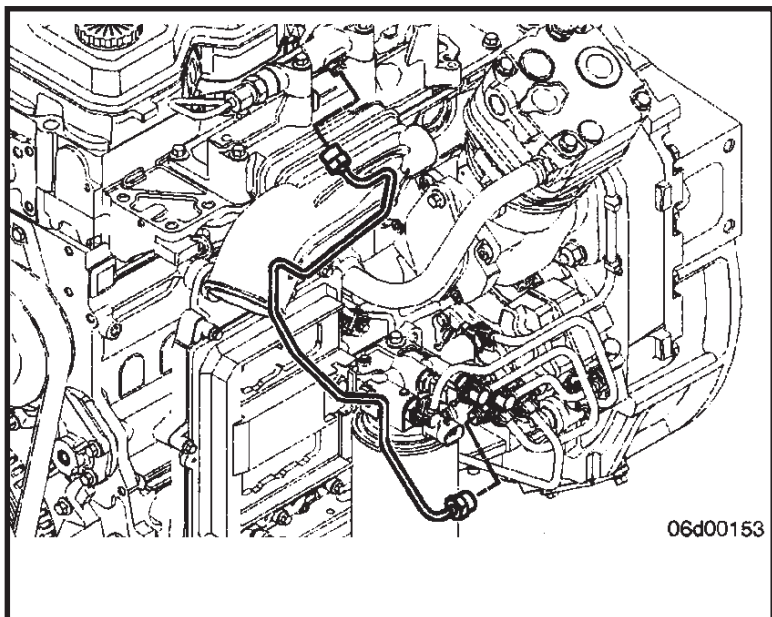
- ◀ – Si la caída de presión del combustible a través del filtro de combustible es superior a 2,0 bar [29.0 psi], sustituya el filtro de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-015.



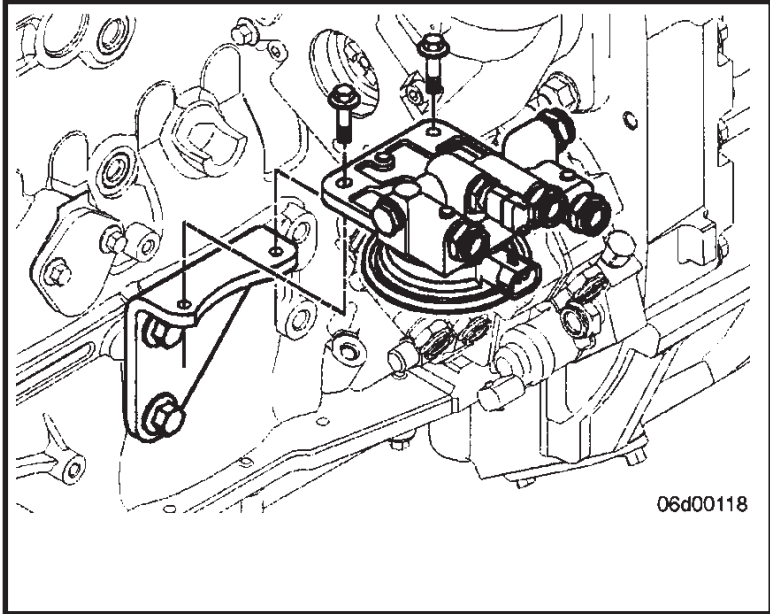
## Bomba de Combustible (2005-016)

### Remoción

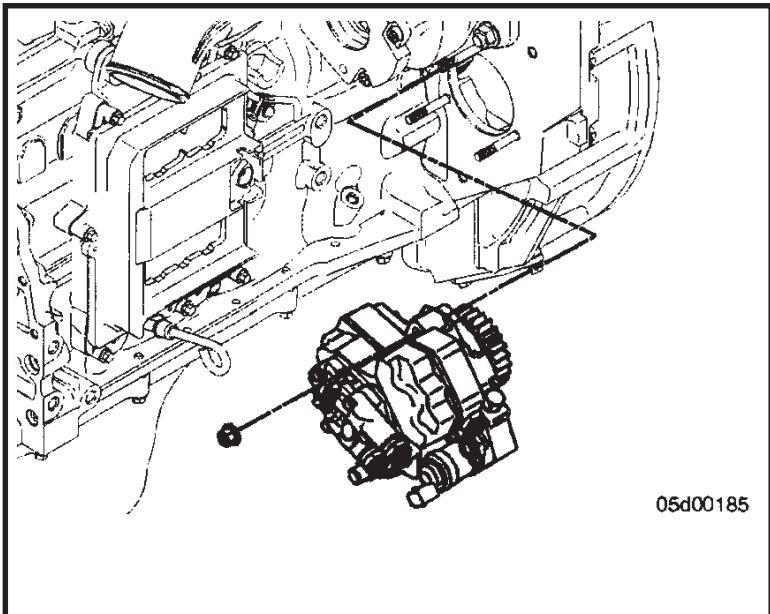
- ◀ – Desconecte y remueva la línea de suministro de combustible de baja presión y las líneas de drenaje de combustible. Consulte los Procedimientos 2506-013 y 2506-024.



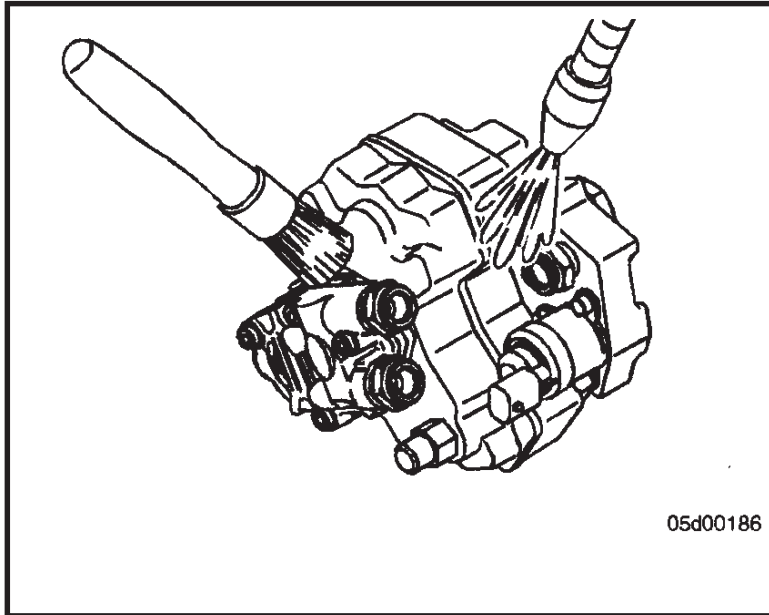
- ◀ – Desconecte las líneas de suministro de alta presión entre la bomba y la common rail y suelte los soportes de fijación.



- ◀ – Remueva el soporte del cabezal del filtro de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-018.



- ◀ – Remueva la bomba de combustible de la carcasa de los engranajes.



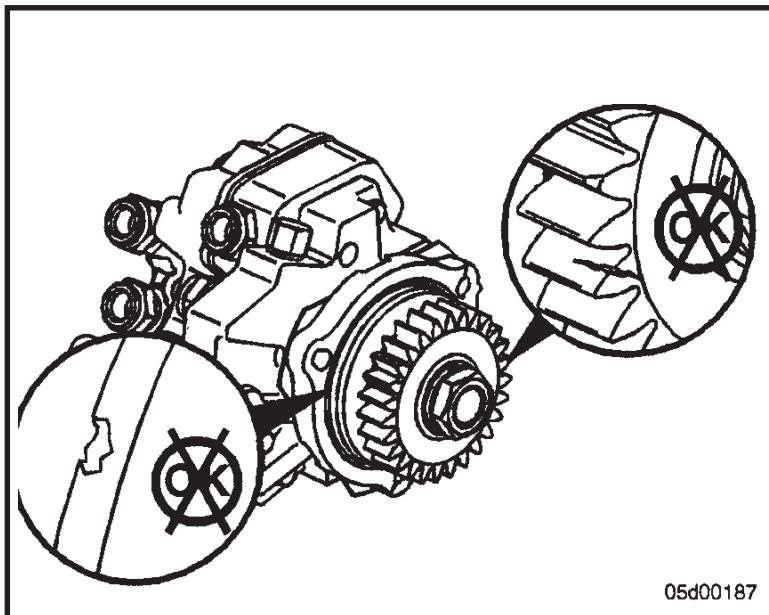
## Limpieza

⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

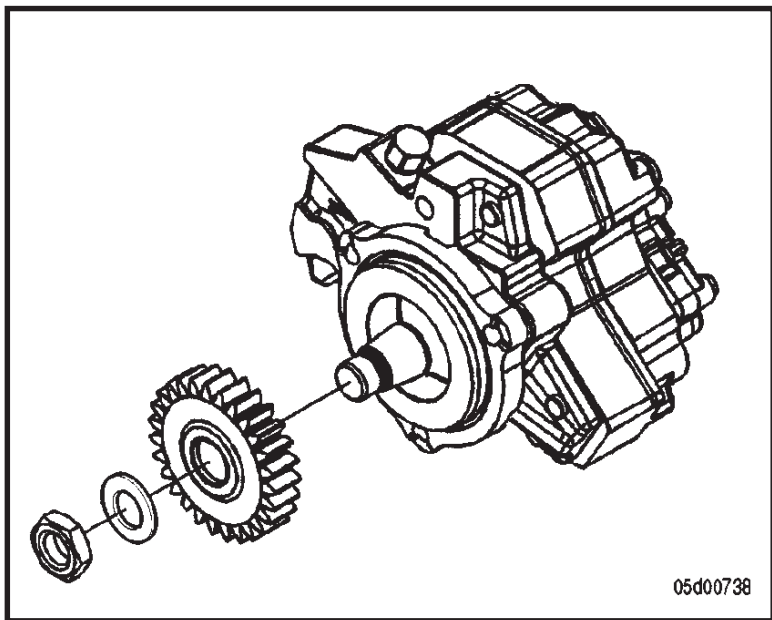
*i* Utilice solvente o limpiador que no sea perjudicial al aluminio.

- ◀ – Limpie la bomba de combustible con solvente. Seque con aire comprimido.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el eje de accionamiento y el engranaje presentan daños. Substitúyalos si están dañados.
- Verifique si el O-ring presenta daños. Substitúyalo si está dañado.



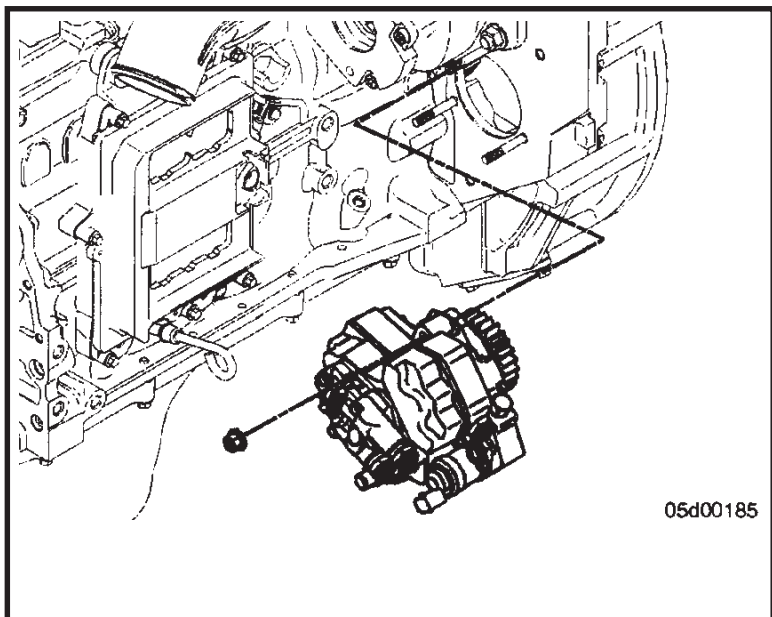
## Engranaje de Accionamiento de la Bomba de Combustible

- ◀ – Si es necesario desmontar y montar el engranaje de la bomba de combustible, inmovilice el engranaje durante el aflojado y el apretado de la tuerca de fijación.

**i** *La extremidad del eje de accionamiento de la bomba de combustible es la superficie de contacto del engranaje de accionamiento con el eje deben estar limpios y secos antes del montaje. Limpie el eje de accionamiento y el engranaje con solvente y un paño sin hilachas. No toque en las superficies de contacto después de de la limpieza.*

♦ **Valor del Torque:**

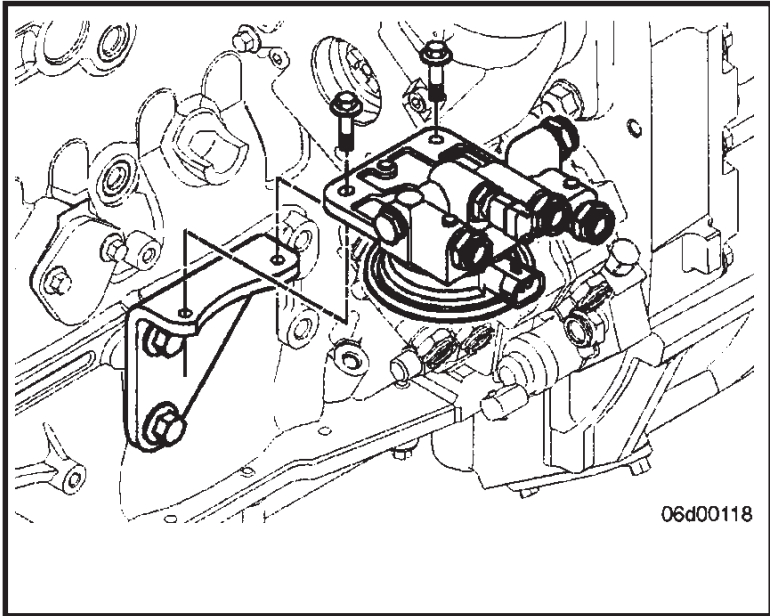
**Tuerca de fijación del engranaje = 105 N.m [10,5 kgf.m]**



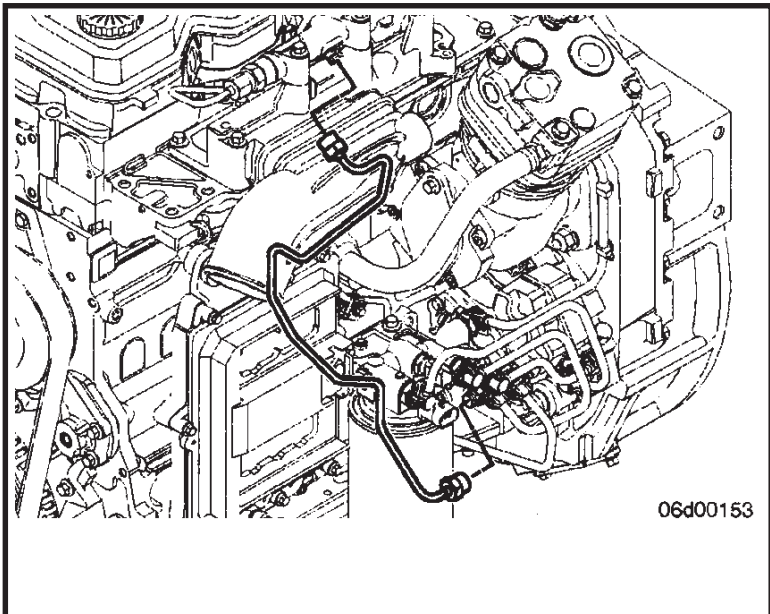
## Instalación

- ◀ – Instale la bomba de combustible en la carcasa de los engranajes.
- i** ***No** es necesario sincronizar la bomba con el motor.*
- Instale las tuercas de montaje de la bomba de combustible y apriételas.

♦ **Valor del Torque: 30 N.m [3,0 kgf.m]**



- ◀ – Instale el soporte del cabezal del filtro de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-018.

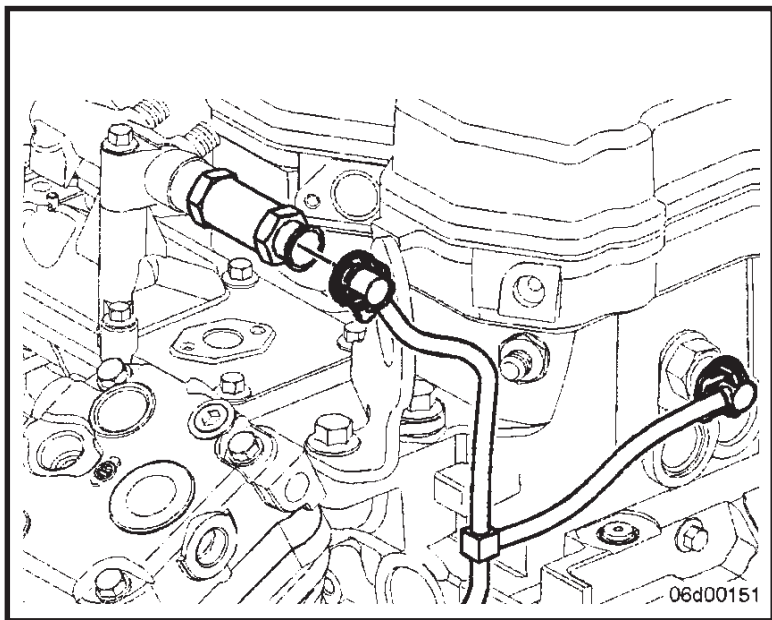


- ◀ – Instale la línea de suministro de alta presión entre la bomba y la *common rail* y apriete los soportes de fijación.

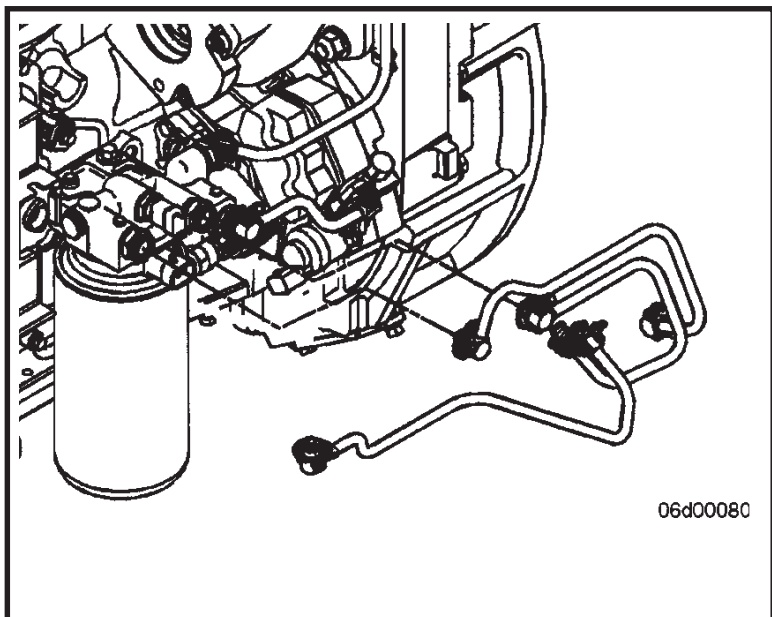
♦ Valor del Torque:

Línea de suministro de alta presión = 22 N.m [2,2 kgf.m]

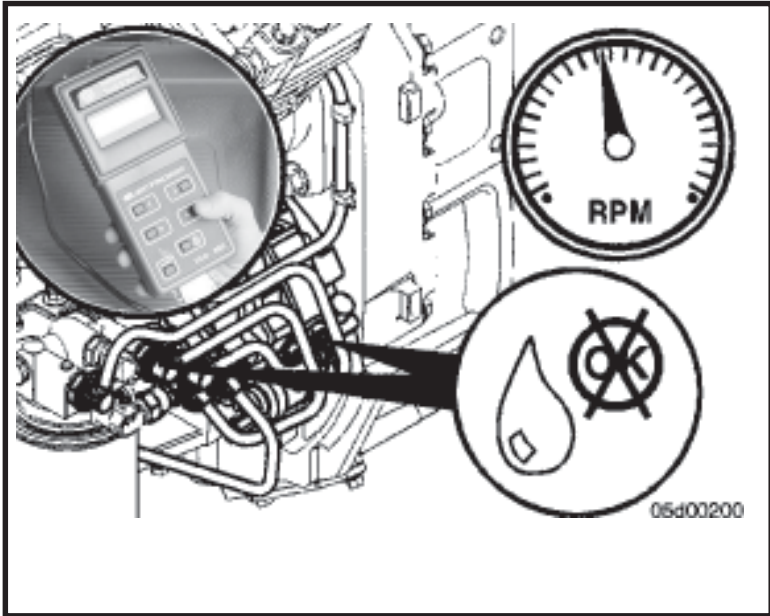




- ◀ – Conecte las líneas de drenaje de baja presión y los conectores de acople rápido. Consulte el Procedimiento 2506-013.

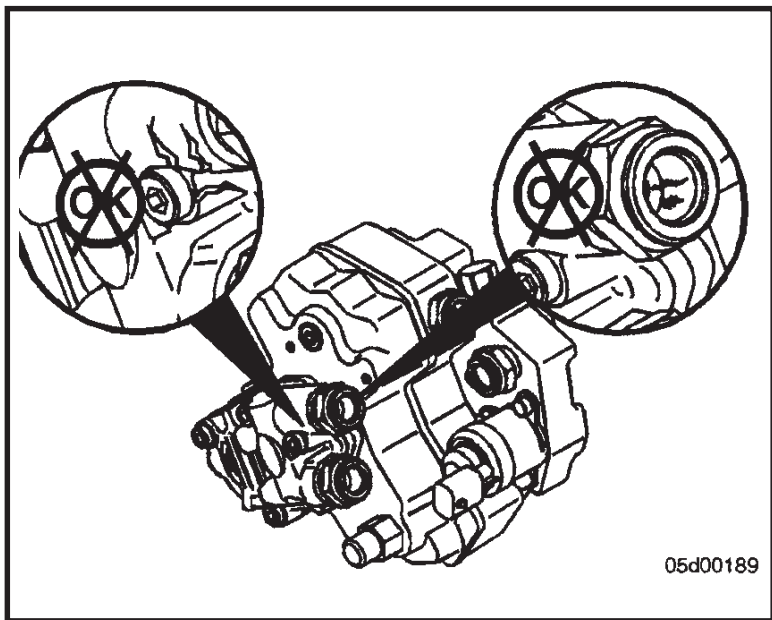


- ◀ – Conecte la línea de suministro de baja presión y los conectores de acople rápido. Consulte el Procedimiento 2506-024.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas y códigos de fallos.

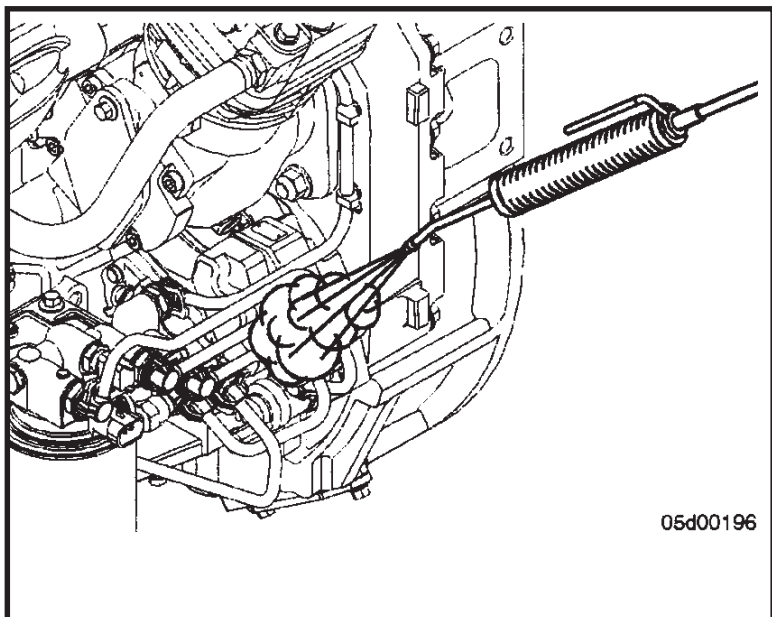




## Bomba de Engranajes de la Bomba de Combustible (2005-025)

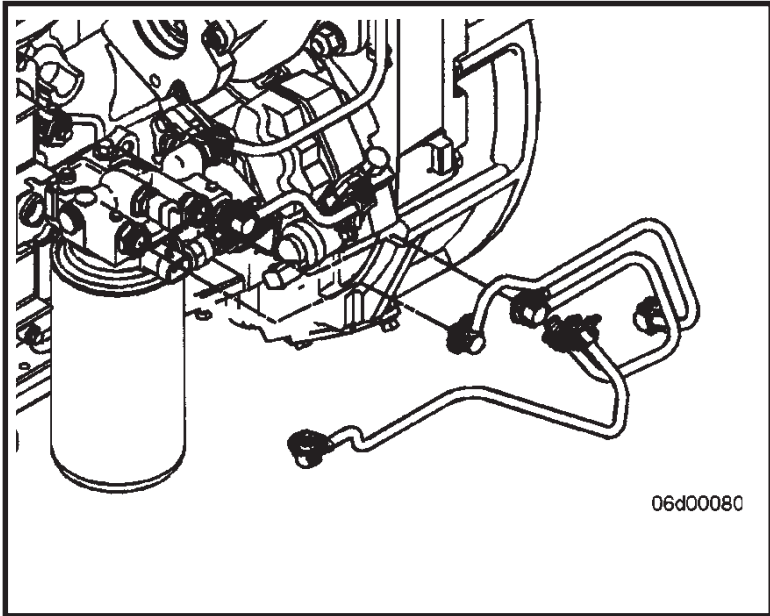
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si la bomba de engranajes presenta fugas o daños en el cuerpo o en las conexiones de combustible.

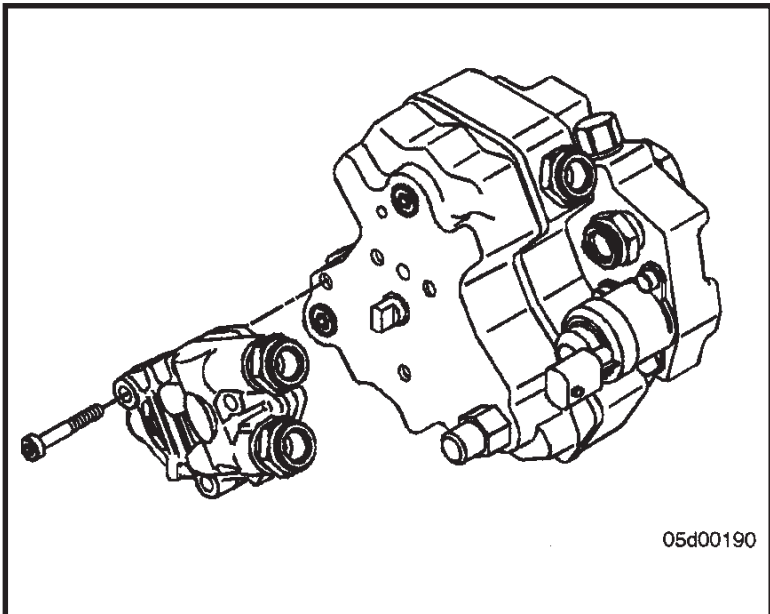


### Remoción

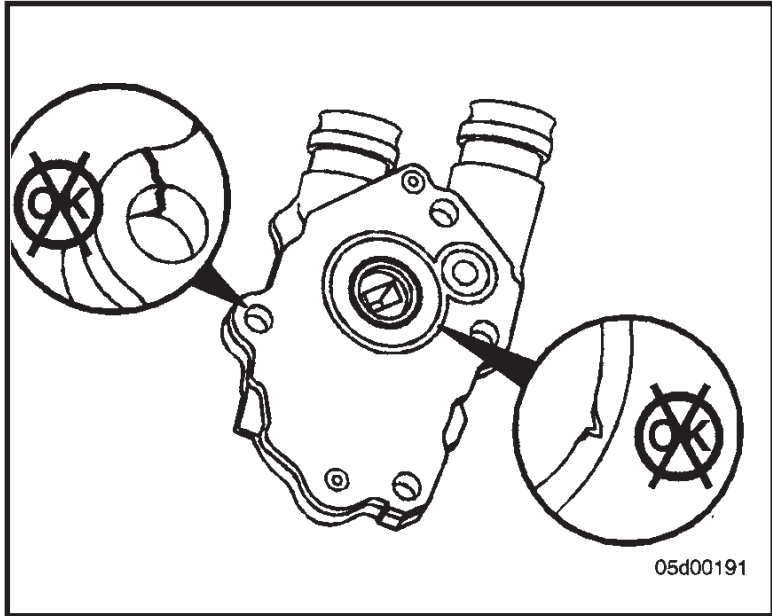
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie la bomba de combustible con vapor.



- ◀ – Remueva las líneas de combustible.

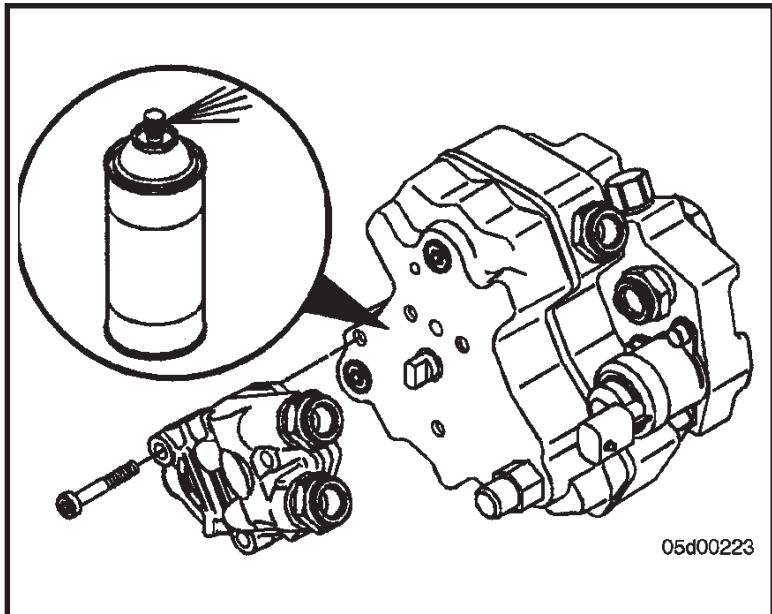


- ◀ – Remueva los tornillos de fijación de la bomba de engranajes de forma cruzada.



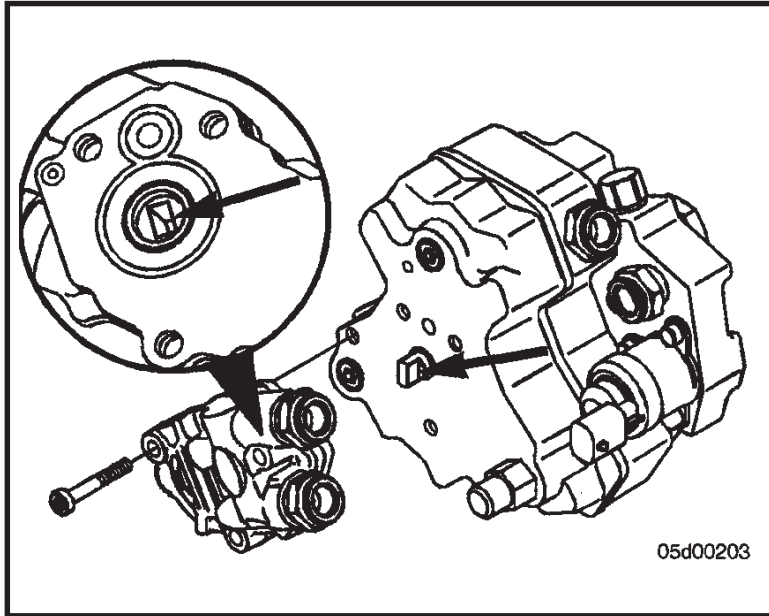
### Inspección para Reutilización

- Limpie las superficies de montaje con un limpiador de contactos de secado rápido.
- ◀ – Verifique si el acoplamiento de accionamiento y la extremidad del eje presentan desgaste excesivo.

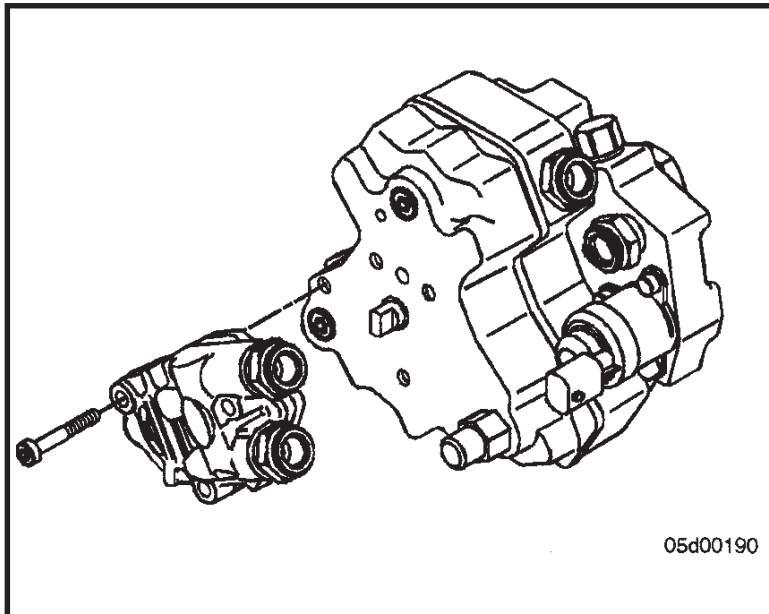


### Instalación

- ◀ – Limpie las superficies de montaje con un limpiador de contactos de secado rápido.



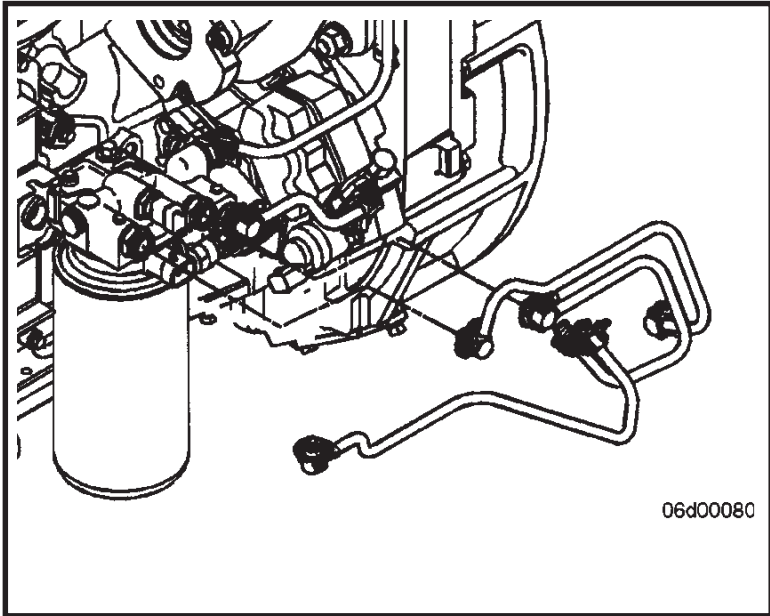
- ◀ – Ajuste el acoplamiento de la bomba de engranajes para encajar con el de la bomba de combustible de alta presión.



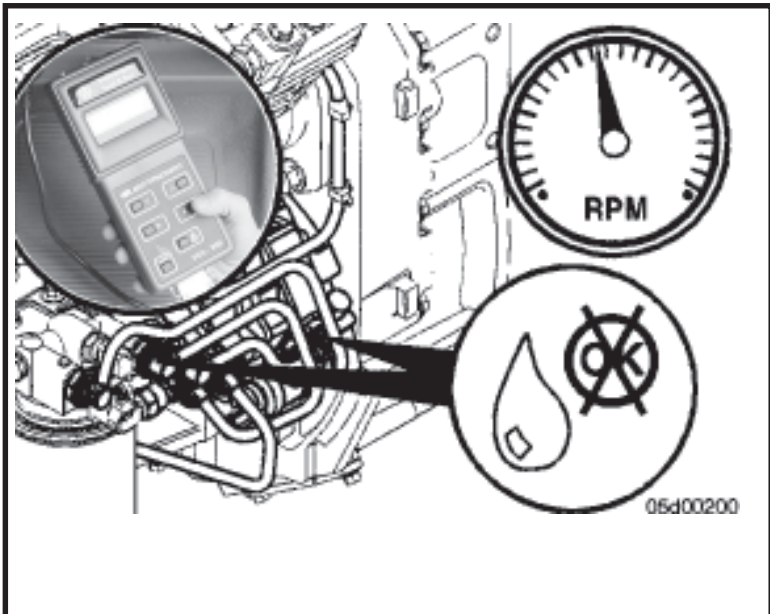
- Instale anillos de sellado nuevos.
- ◀ – Instale la bomba de engranajes y apriete todos los tornillos en dos pasos y de forma cruzada como sigue.

♦ Valor del Torque: Paso 1: 4 N.m [0,4 kgf.m]

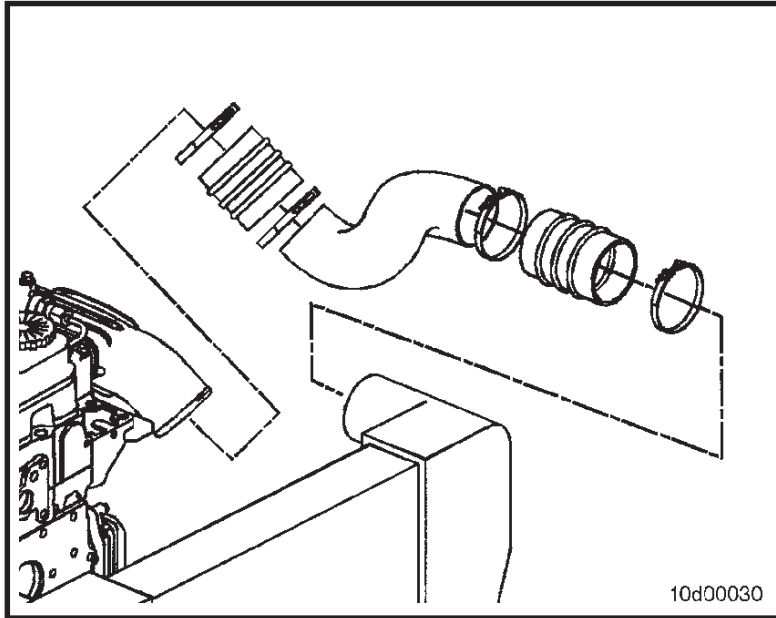
Paso 2: 8 N.m [0,8 kgf.m]



- ◀ – Conecte las líneas de combustible.



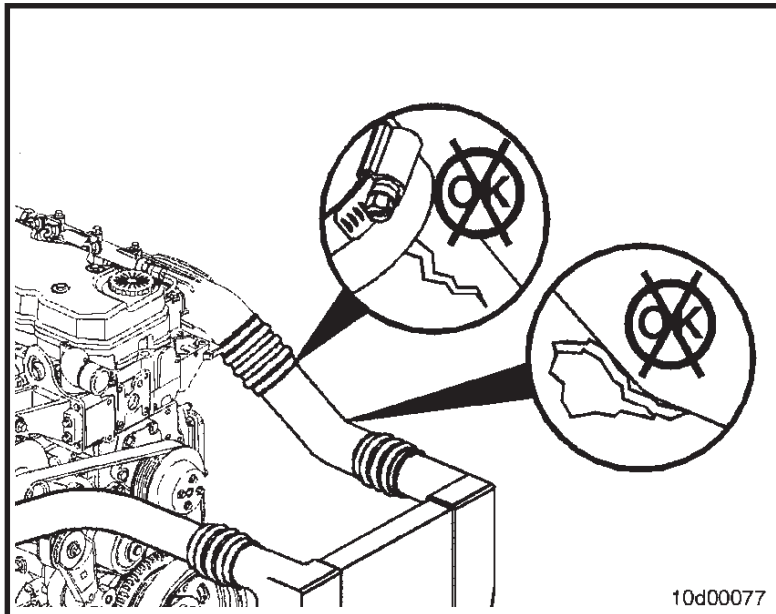
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas y códigos de fallos.



## Tuberías de Aire (2110-019)

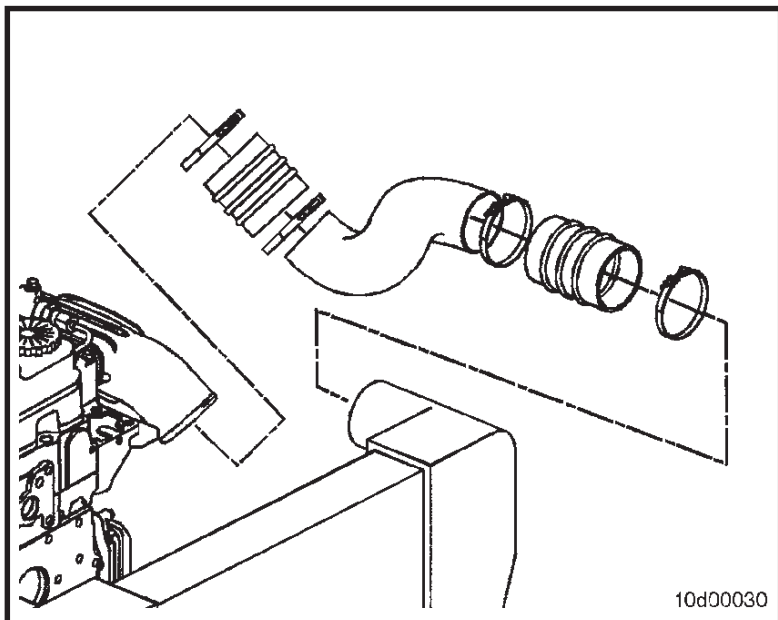
### Remoción

- ◀ – Afloje las abrazaderas de la manguera del tubo de transferencia de aire.
- Remueva el tubo de transferencia de aire.



### Inspección para Reutilización

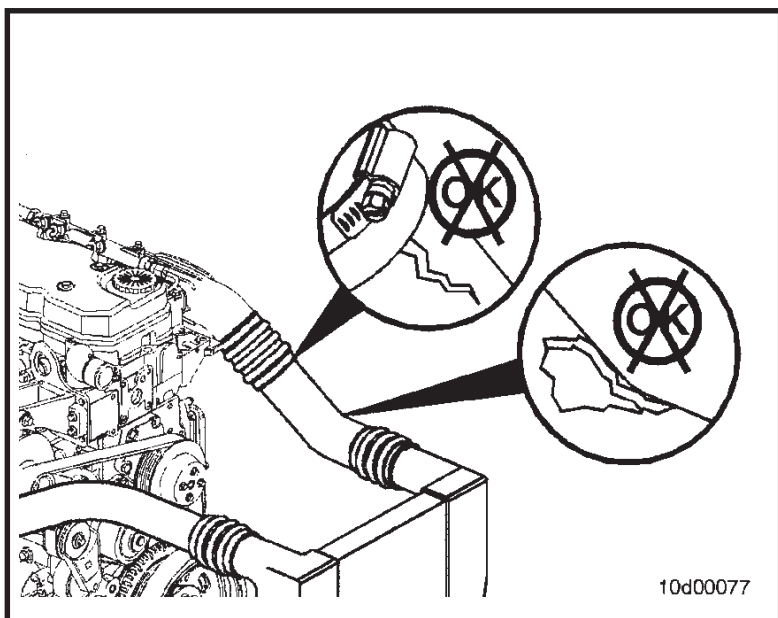
- ◀ – Verifique si el tubo de admisión de aire presenta grietas, orificios y secciones desgastadas.
- Si es detectado algún daño, sustituya el tubo de admisión de aire y los componentes de montaje.



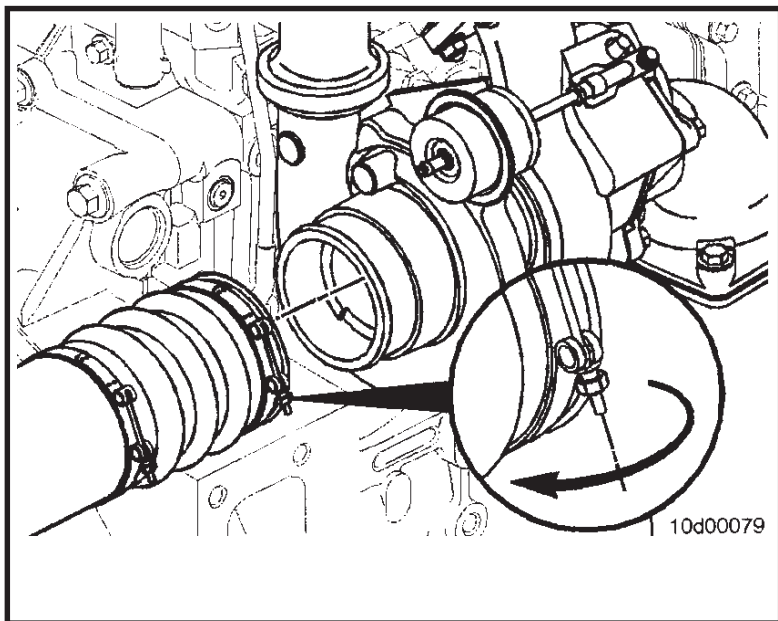
## Instalación

- ◀ – Instale el tubo de admisión de aire y las abrazaderas de las mangueras.
- Apriete las abrazaderas.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]



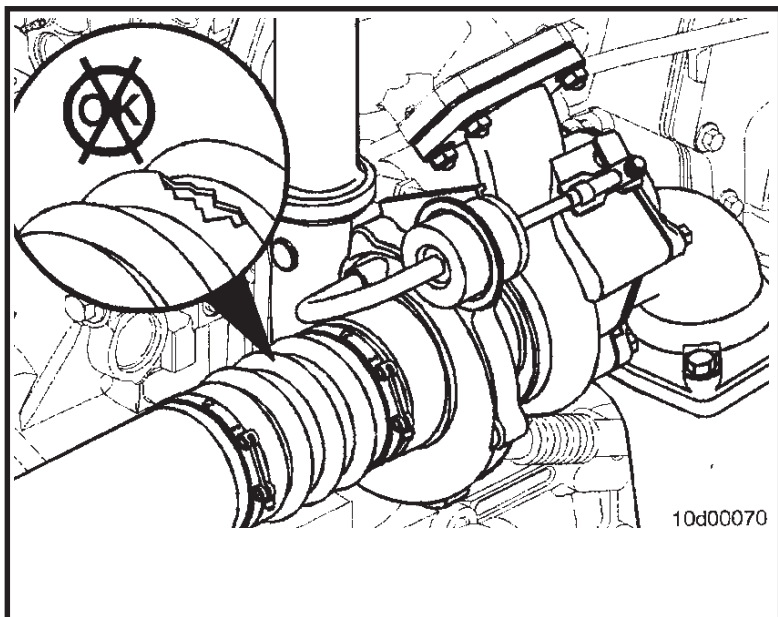
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Conexión de Entrada de Aire (2110-022)

### Remoción

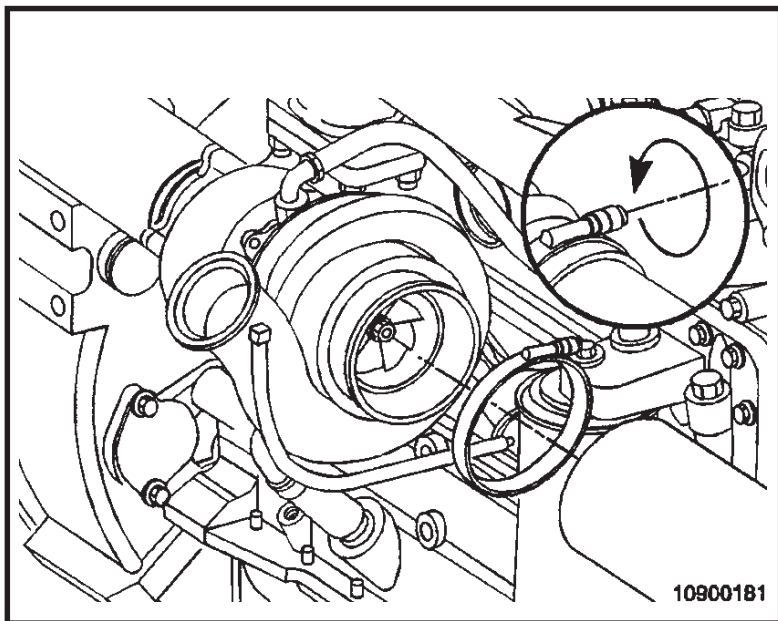
- ◀ – Afloje las abrazaderas de la manguera de conexión de la tubería de admisión de aire.
- Remueva la manguera de conexión.



### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la manguera de conexión de entrada presenta ralladuras, orificios o secciones desgastadas. Sustituya las mangueras y las abrazaderas, si es necesario.





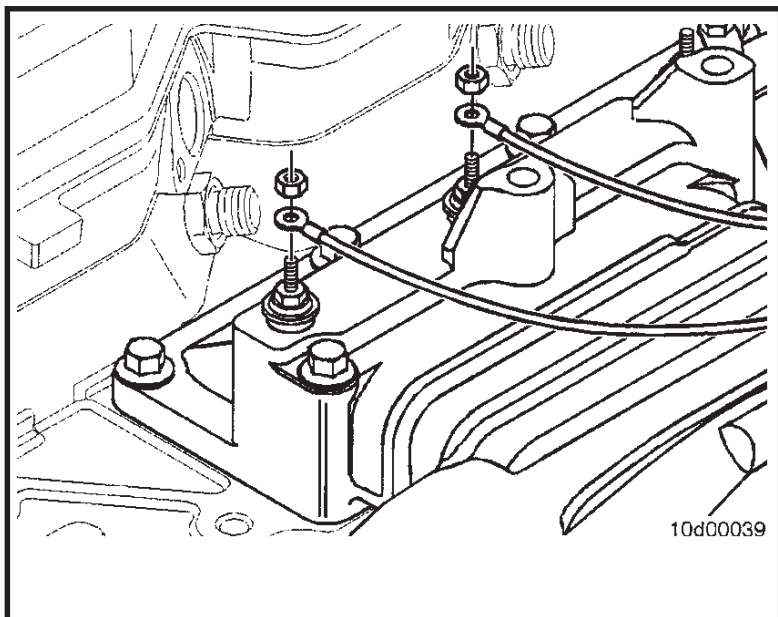
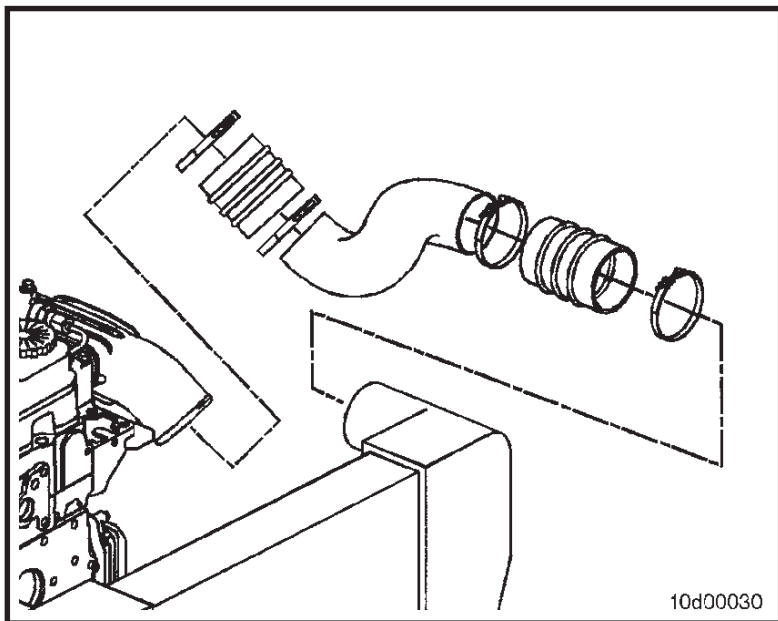
## Instalación

- ◀ – Instale la manguera de admisión de aire.
- Apriete las abrazaderas.
- ♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

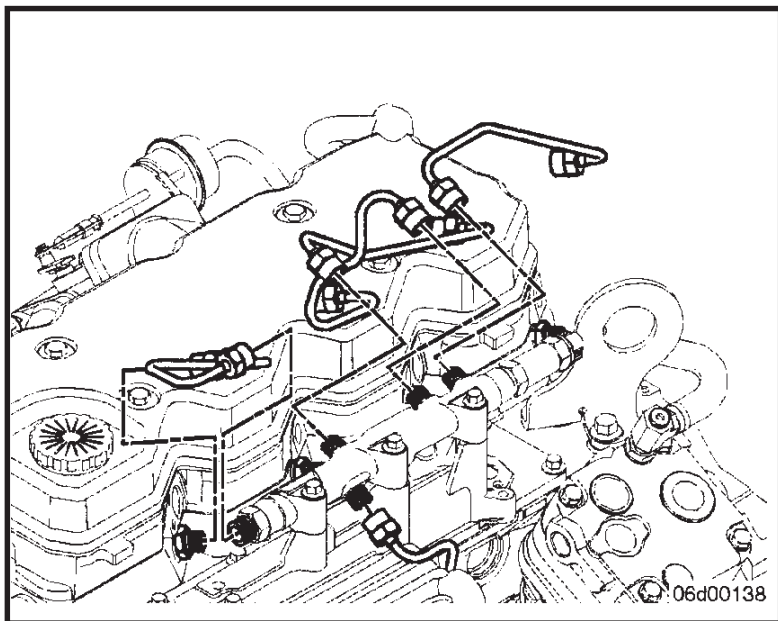
## Múltiple de Admisión de Aire (2110-023)

### Remoción

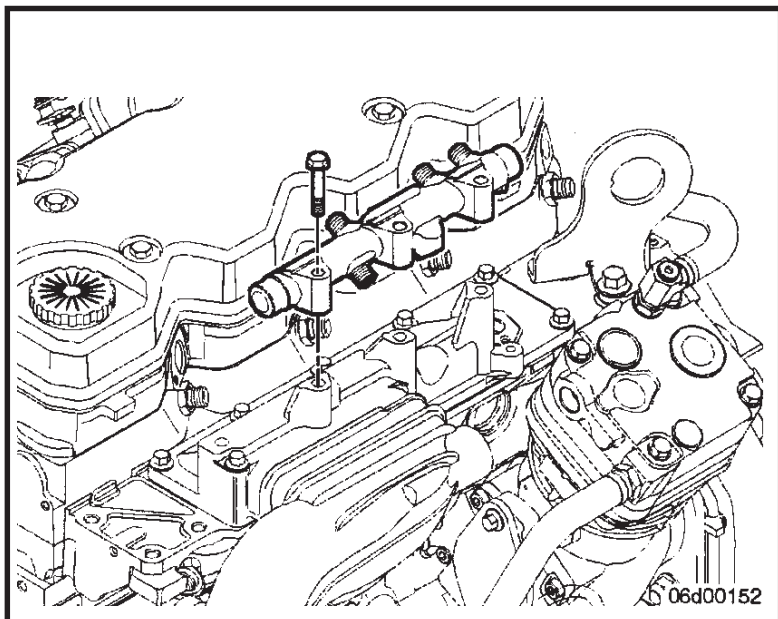
- ◀ – Remueva la tubería de admisión de aire. Consulte el Procedimiento 2110-019.



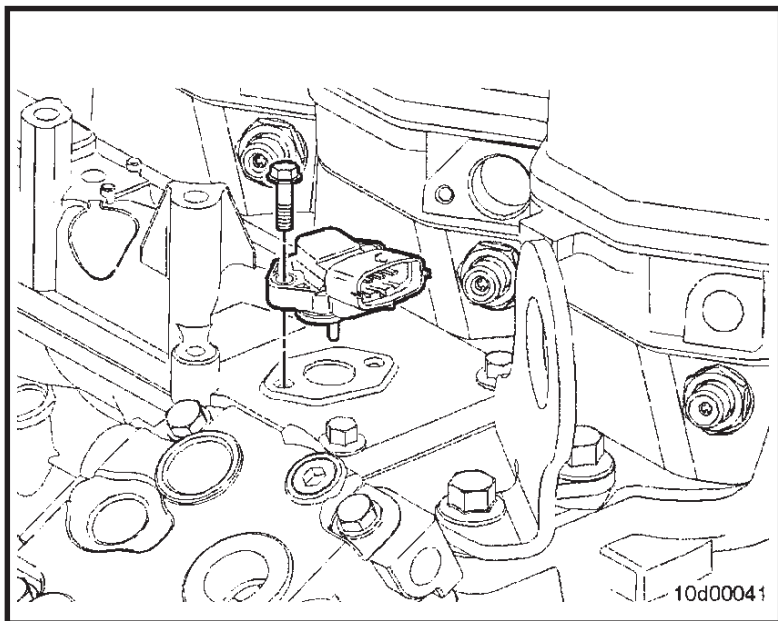
- ◀ – Desconecte los terminales del haz de cableado del dispositivo auxiliar de arranque en frío (si está equipado), del sensor de temperatura/presión en el múltiple de admisión, del sensor de presión de la common rail y de pasaje de los inyectores.



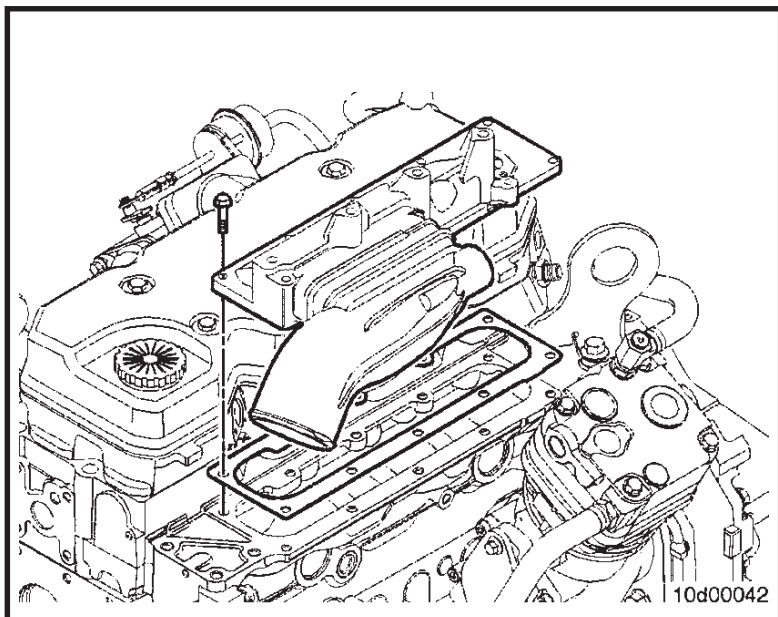
- ◀ – Remueva las líneas de alta presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-051.
- Remueva las líneas de baja presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-024.



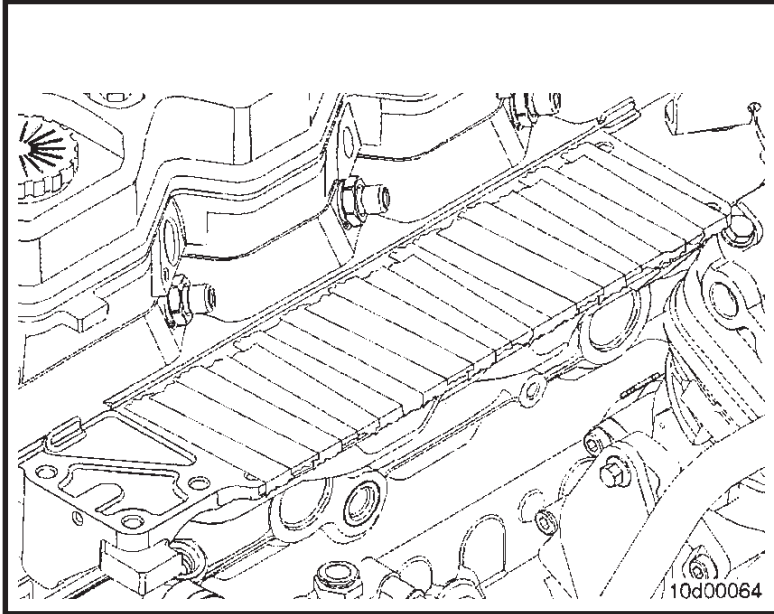
- ◀ – Remueva la *common rail*. Consulte el Procedimiento 2506-060.



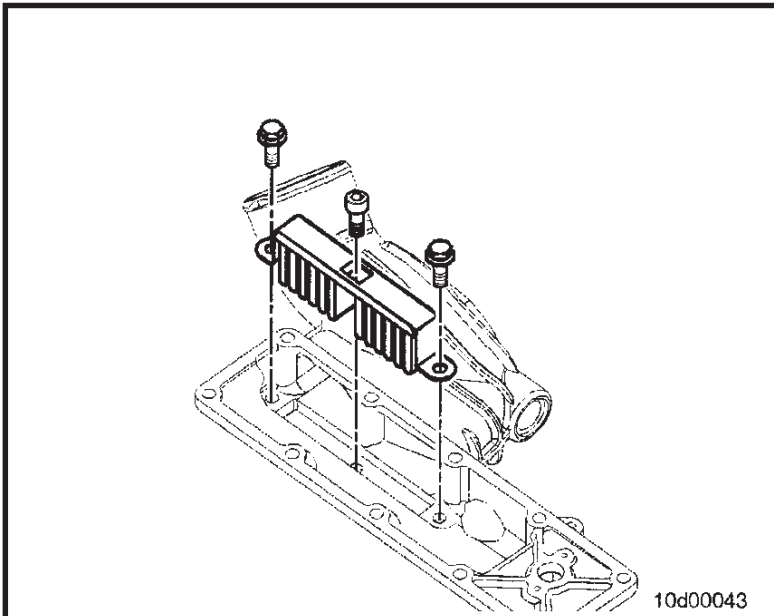
- ◀ – Remueva el sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión. Consulte el Procedimiento 9719-159 en el Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas.



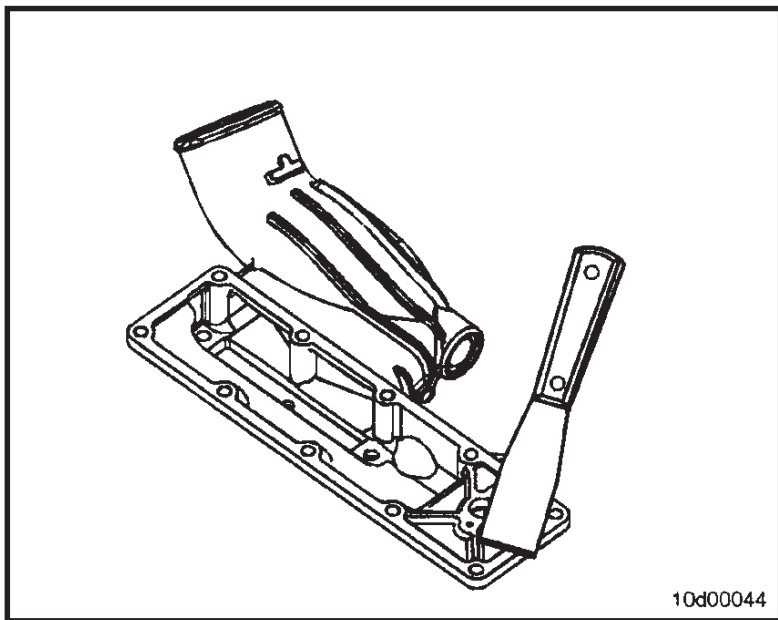
- i** Impida la entrada de material de la junta y cualquier otro tipo de material en la entrada de aire.*
- ◀ – Remueva el múltiple de admisión y la junta.



- ◀ – Tape la abertura de admisión de aire con cinta adhesiva, para evitar la entrada de residuos en el sistema de admisión, si el local necesita permanecer abierto por un período prolongado.



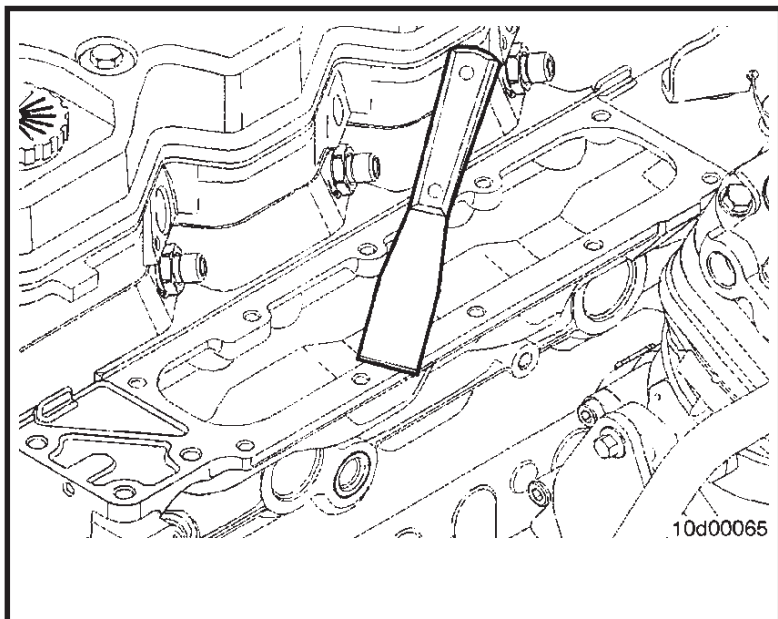
- ◀ – Remueva el dispositivo auxiliar de arranque en frío (si está equipado). Consulte el Procedimiento 2110-029.



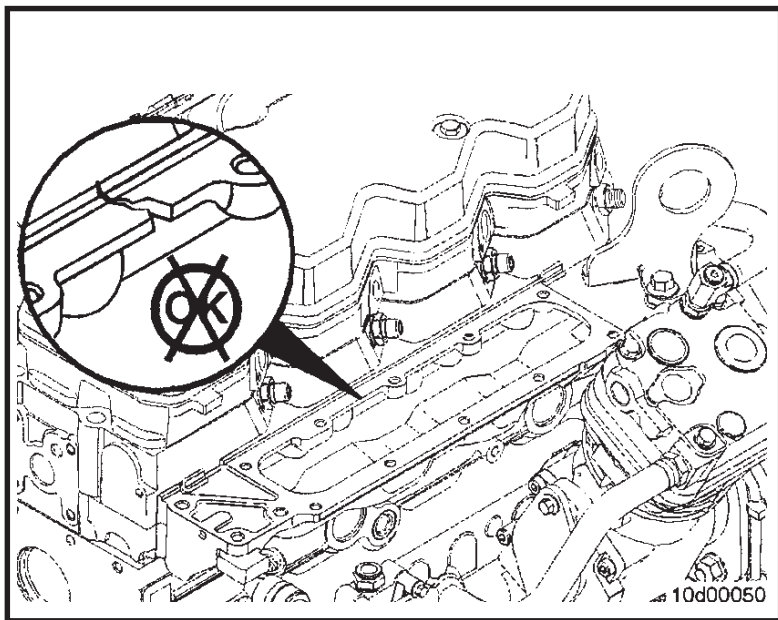
## Limpieza

**i** Impida la entrada de material de la junta y cualquier otro tipo de material en la entrada de aire.

- ◀ – Limpie las superficies de sellado con una espátula y un paño limpio.

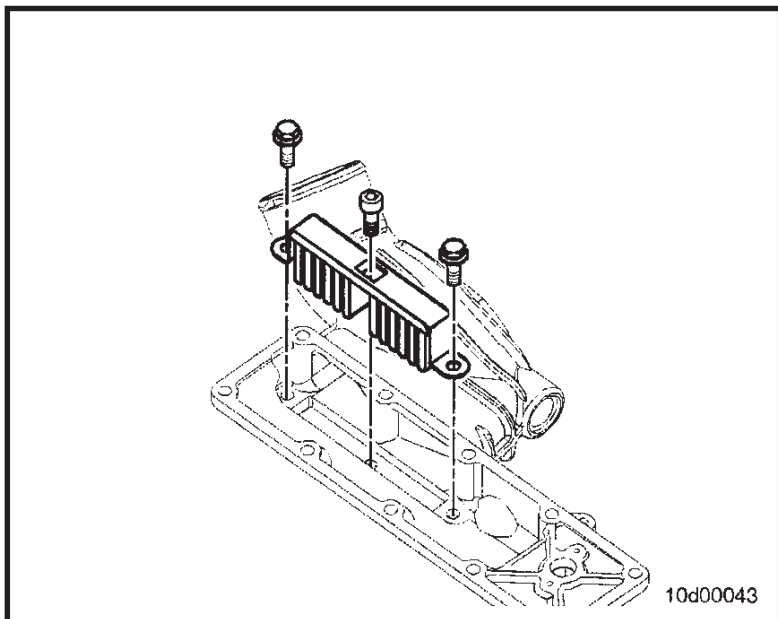


- ◀ – Limpie las superficies de sellado del múltiple en la tapa de válvulas.



### Inspección para Reutilización

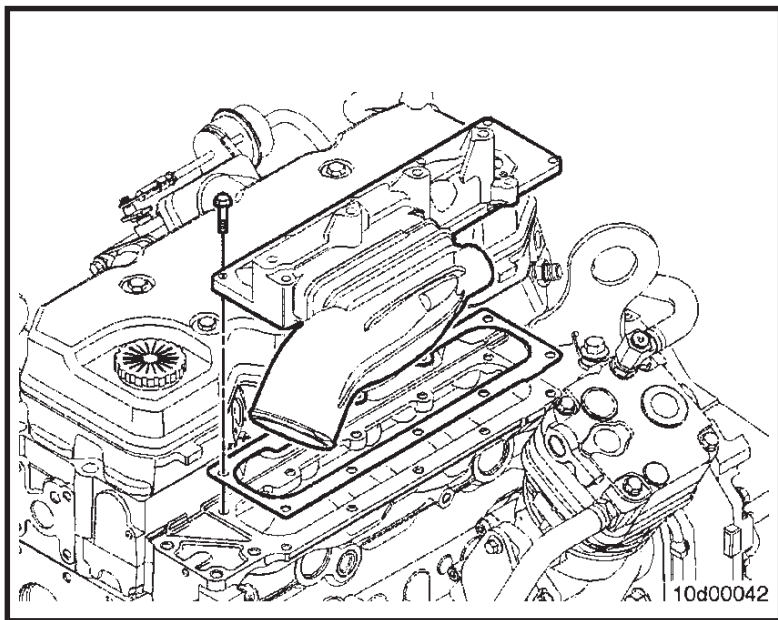
- Remueva la cinta adhesiva, si es colocada sobre la abertura de admisión de aire.
- ◀ – Verifique si el múltiple de admisión presenta grietas u otros daños.
- i** Al inspeccionar el múltiple de admisión cuanto al aceite o residuos originados de un fallo del sistema de aire, inspeccione también la tapa de válvulas de cilindros cuanto al aceite y residuos.*



### Instalación

- ◀ – Instale el dispositivo auxiliar de arranque en frío (si está equipado). Consulte el Procedimiento 2110-029.

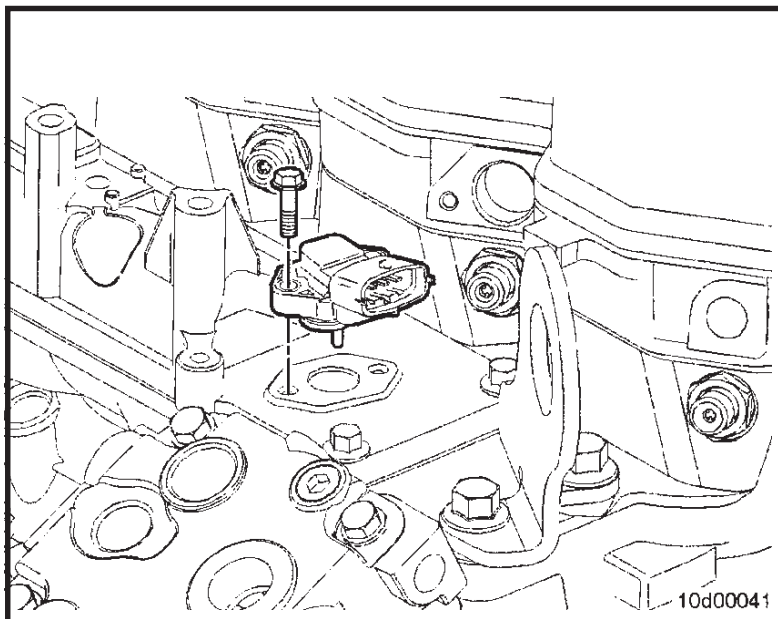




- ◀ – Aplique el sellador Loctite 5999 o equivalente e instale el múltiple.

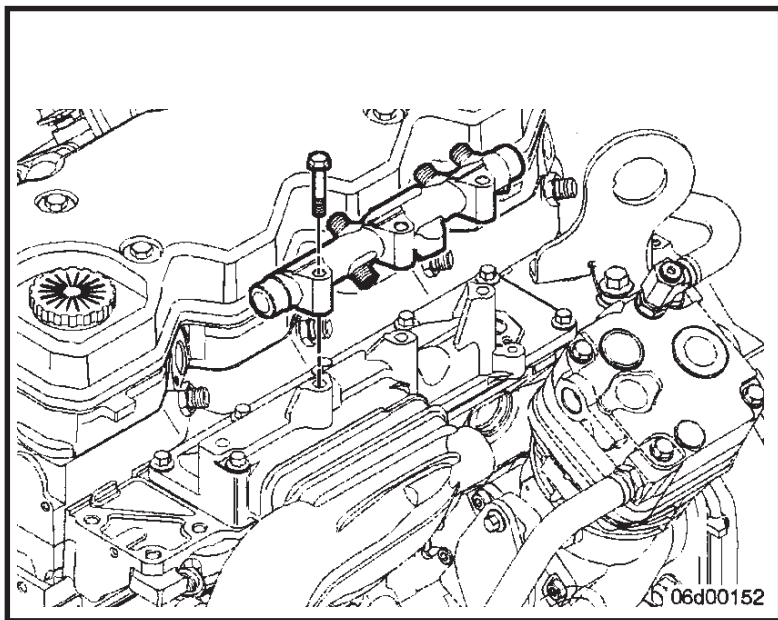
♦ Valor del Torque:

Tapa del múltiple de admisión del aire = 24 N.m [2,4 kgf.m]

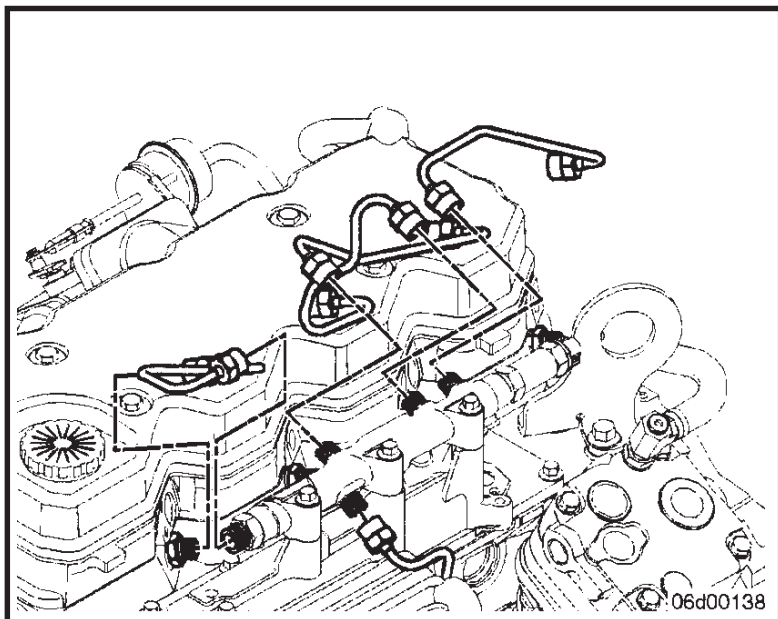


- ◀ – Instale el sensor de temperatura/presión en el múltiple de admisión. Consulte el Procedimiento 9719-159 en el Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas.

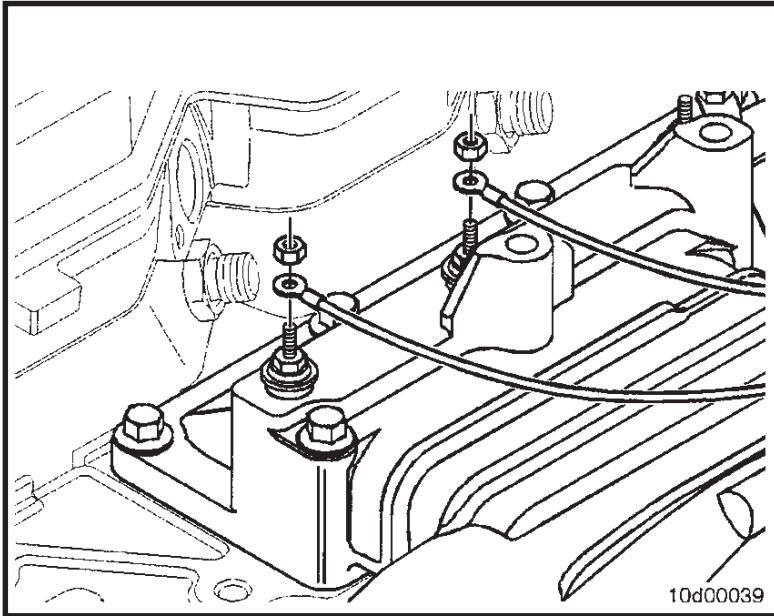




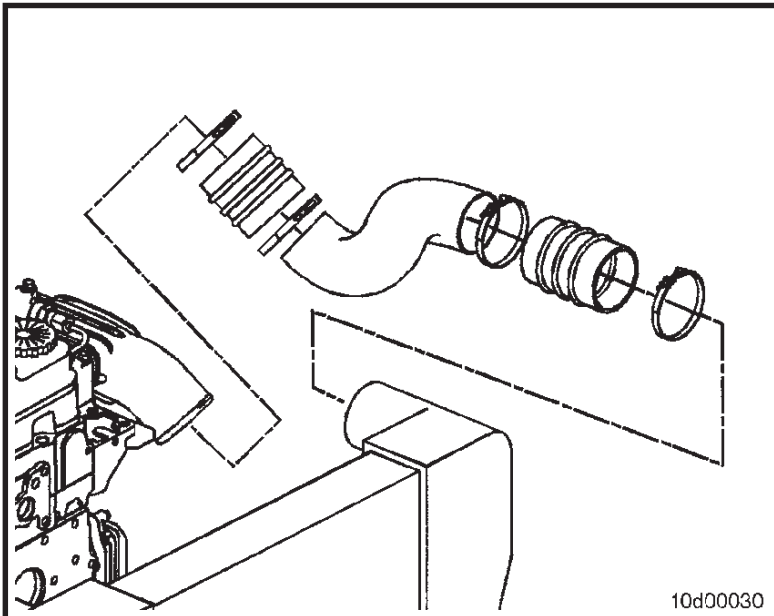
- ◀ – Instale la *common rail*. Consulte el Procedimiento 2506-060.



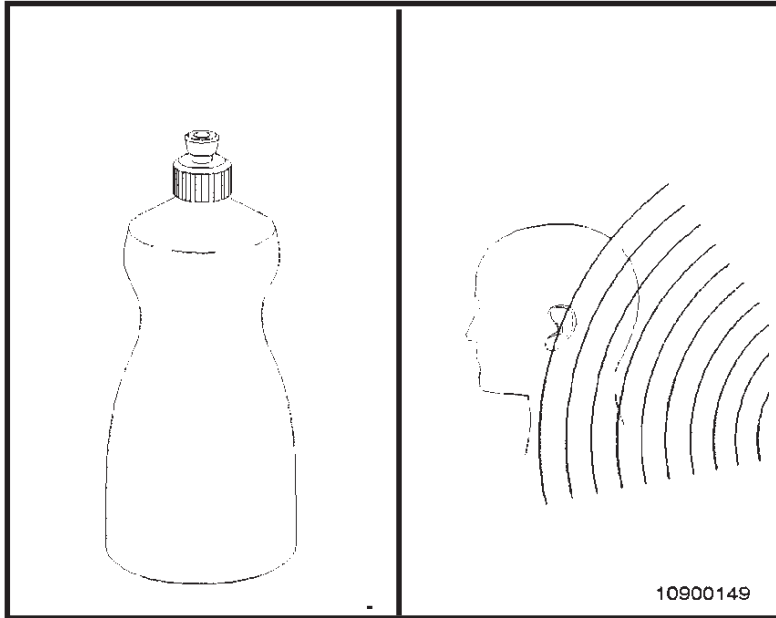
- ◀ – Instale las líneas de alta presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-051.
- Instale las líneas de baja presión de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-024.



- Conecte los terminales del dispositivo auxiliar de arranque en frío (si está equipado), del sensor de temperatura/presión en el múltiple de admisión, del sensor de presión de la *common rail* y de pasaje de los inyectores.



- ◀ – Instale el tubo de admisión de aire. Consulte el Procedimiento 2110-019.



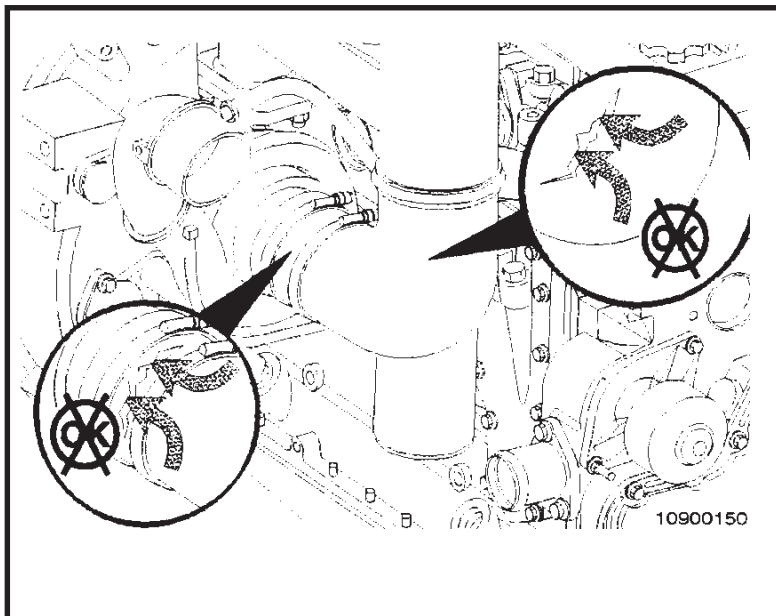
## Fugas de Aire en los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape (2110-024)

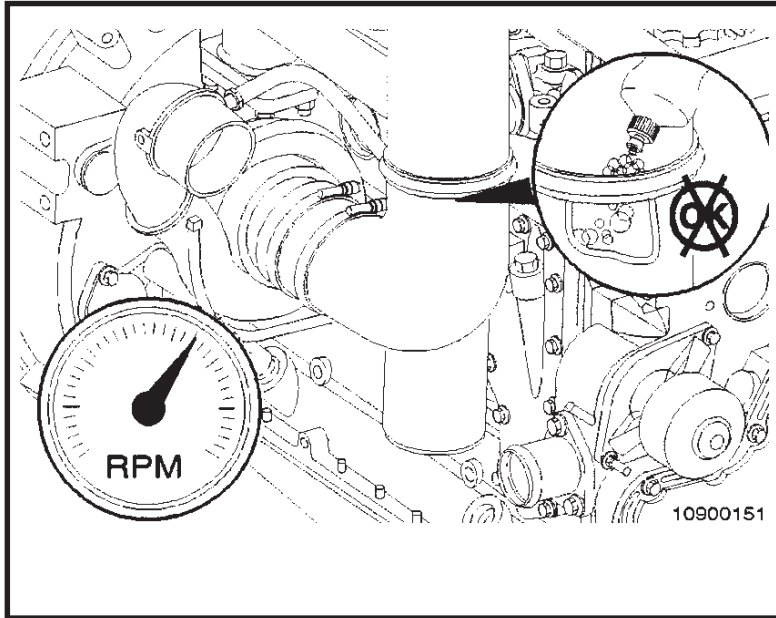
### Verificación Inicial

◀ – Las fugas en el sistema de admisión del aire generalmente son identificadas según lo que sigue:

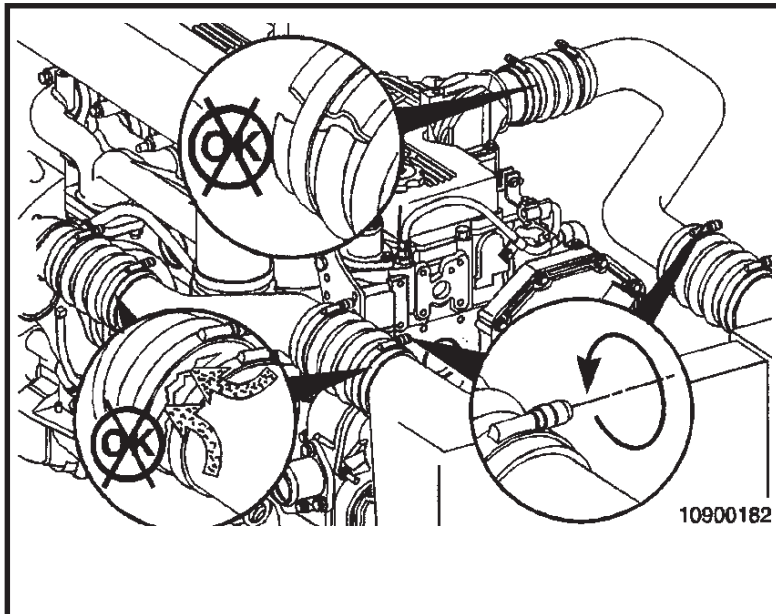
1. A través de verificación de la existencia de abrazaderas sueltas o agrietadas en la tubería.
2. Aplicación de una solución de agua y jabón en el área sospechosa y verificación de la existencia de burbujas.
3. Observación de ruido agudo o ruido de succión en el área sospechosa.

⚠ El aire de admisión debe ser filtrado para evitar la entrada de suciedad y residuos en el motor. Si la tubería está dañada o suelta, habrá entrada de aire no filtrado, provocando el desgaste prematuro.





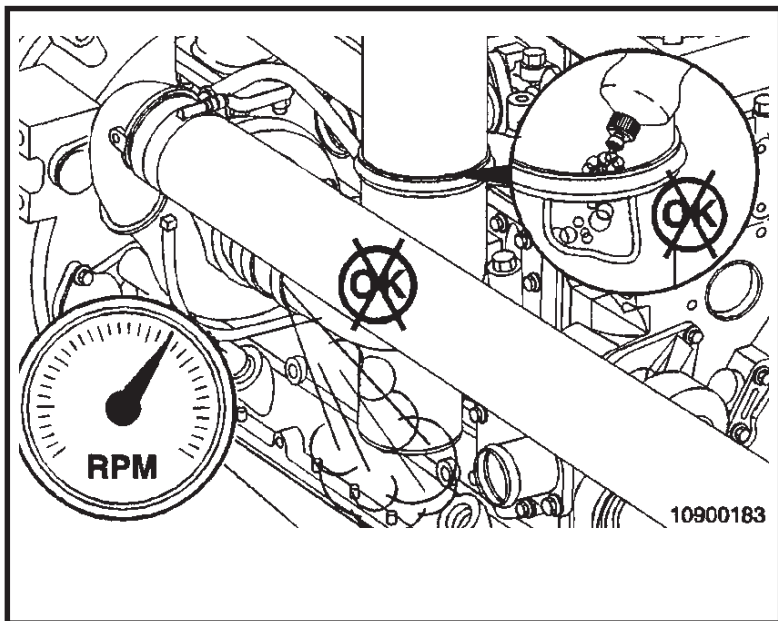
- ◀ – Verifique si la tubería del aire de admisión presenta mangueras agrietadas y abrazaderas sueltas o dañadas.
- Haga funcionar el motor en la rotación máxima sin carga y utilice una solución de agua y jabón para localizar las fugas de aire de admisión.
- Se existen fugas, las burbujas de jabón serán absorbidas con el aire.



- ◀ – Sustituya los tubos dañados y apriete las abrazaderas, si es necesario, para certificarse de que el sistema de admisión del aire **no** está con fugas.

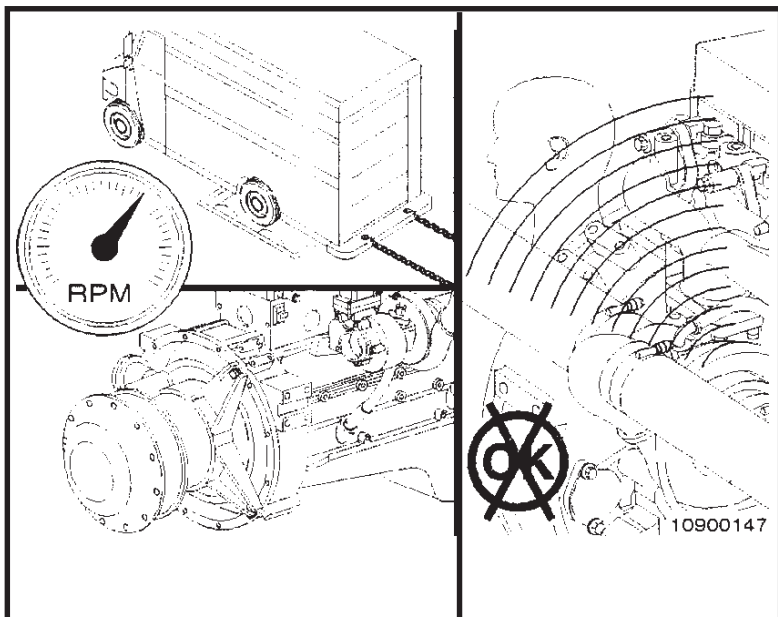
♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]

- Verifique se hay corrosión en la tubería del sistema de admisión, debajo de las abrazaderas y mangueras. La corrosión podrá permitir la entrada de productos corrosivos y de suciedad en el sistema de admisión.
- Desmonte y limpie conforme la necesidad.

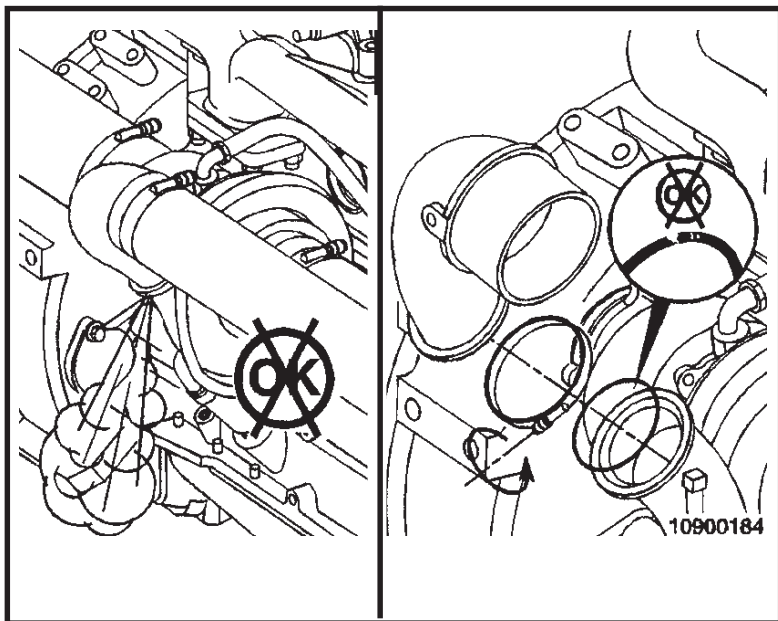


## Presión en el Sistema de Admisión

- ◀ – Las fugas en el sistema de admisión reducirán la cantidad de aire para los cilindros durante la operación, causando la disminución del desempeño.

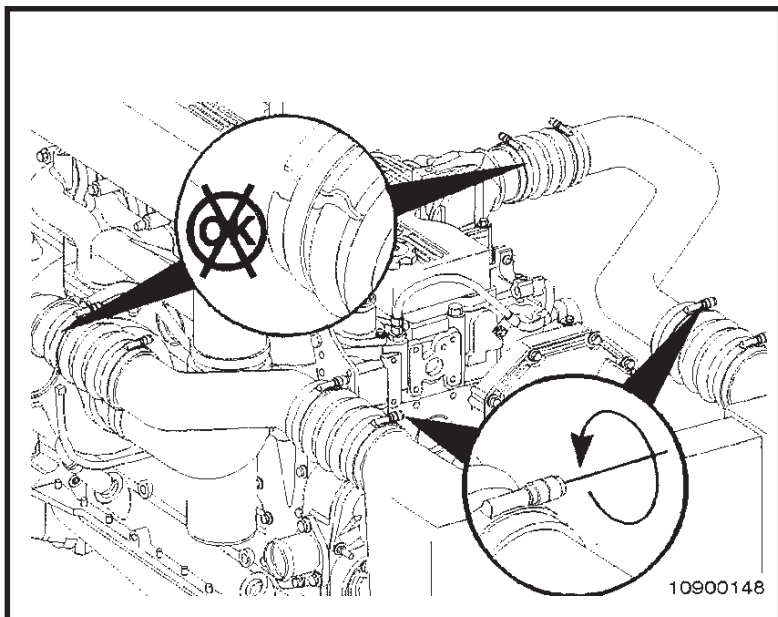


- Haga una prueba de rodado con el vehículo cargado, en condición de aceleración plena y en la rotación nominal con carga máxima.
- ◀ – Preste atención a silbidos muy agudos provenientes del turbocompresor y próximos a la tubería y las conexiones.
- Aplique una solución de agua y jabón en las superficies de sellado y verifique la existencia de burbujas.



- ◀ – Las fugas también pueden ser encontrados en la conexión de salida del turbo.
- Verifique si hay daños, sustituya el O-ring de sellado y apriete las abrazaderas sueltas.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]

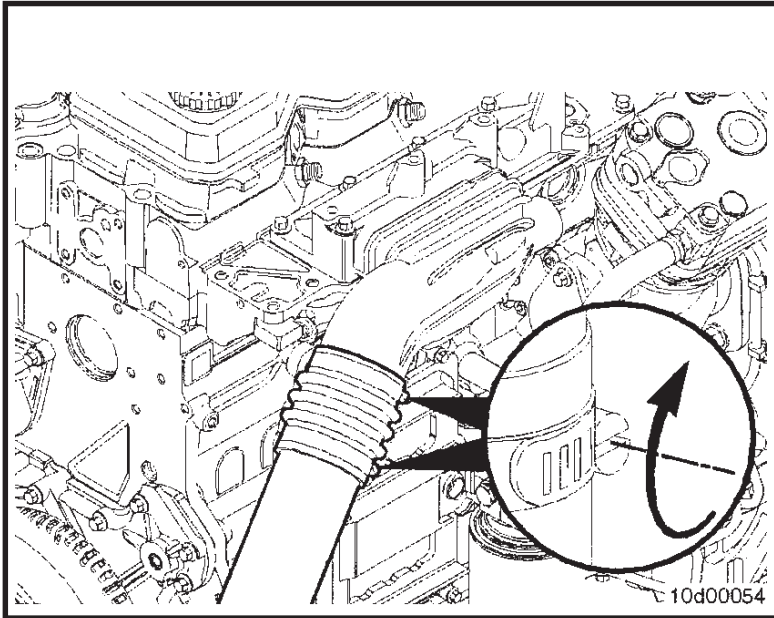


### Tubería del Enfriador de Aire o Mangueras de Conexión

- ◀ – Verifique si las mangueras y la tubería presentan daños.
- Apriete las abrazaderas sueltas.

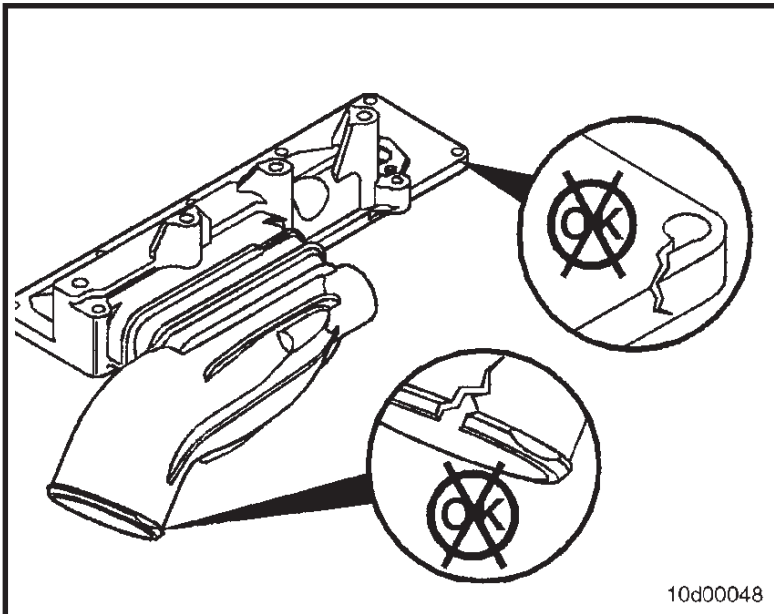
♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]





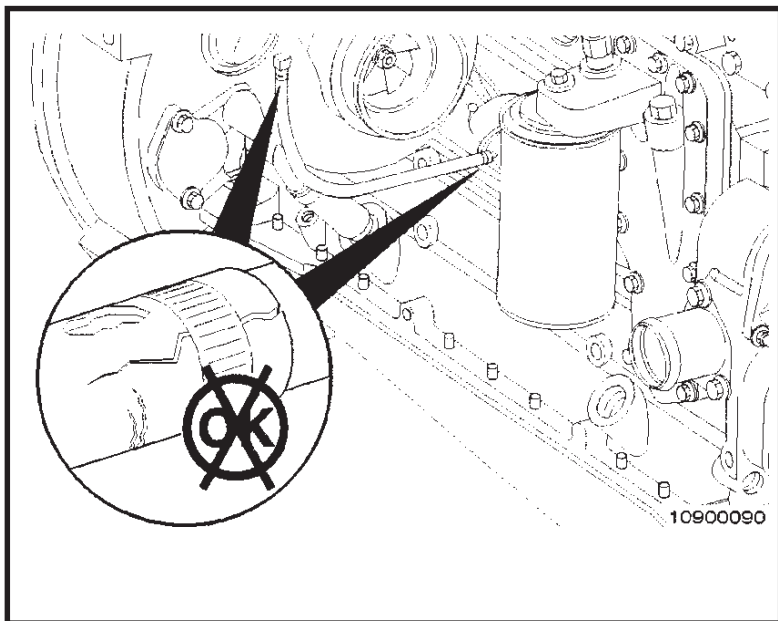
## Conexión del Múltiple de Admisión

- ◀ – Verifique si hay daños.
- Apriete las abrazaderas sueltas.
- ♦ **Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]**
- Si es necesario, sustituya la abrazadera de la conexión. Consulte el Procedimiento 2110-023.



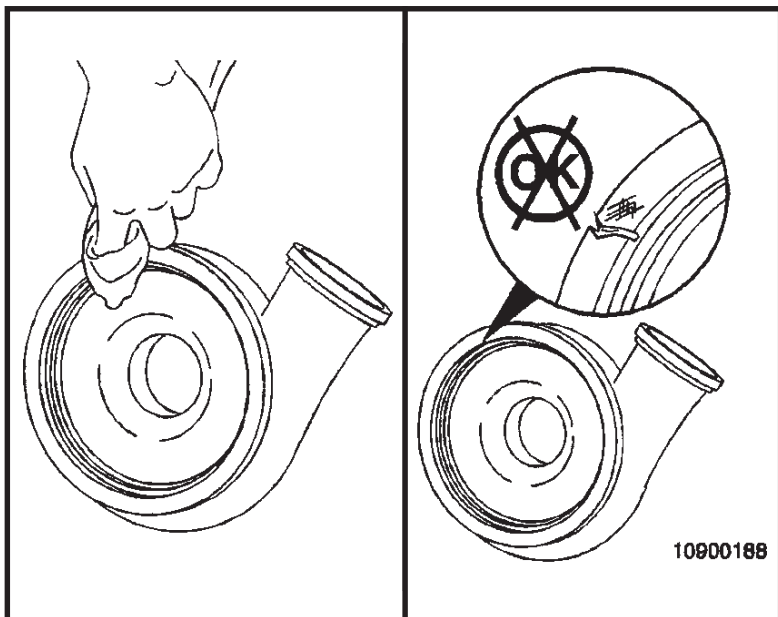
## Múltiple de Admisión

- ◀ – Verifique si hay daños.
- Aplique sellador nuevo, Loctite 5999 o equivalente. Consulte el Procedimiento 2110-023.



### Tubería de la cápsula de la Válvula Wastegate

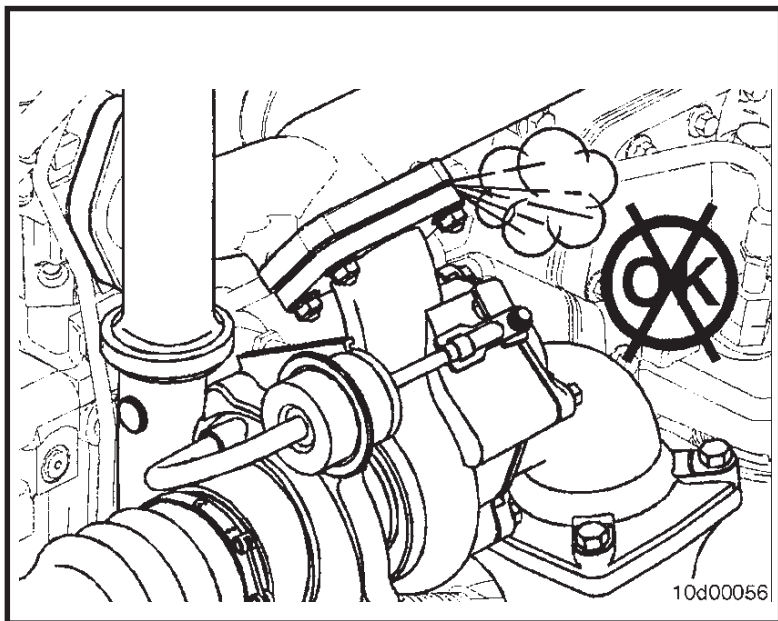
- ◀ – Verifique si hay daños.



### Superficie de sellado de la carcasa del compresor

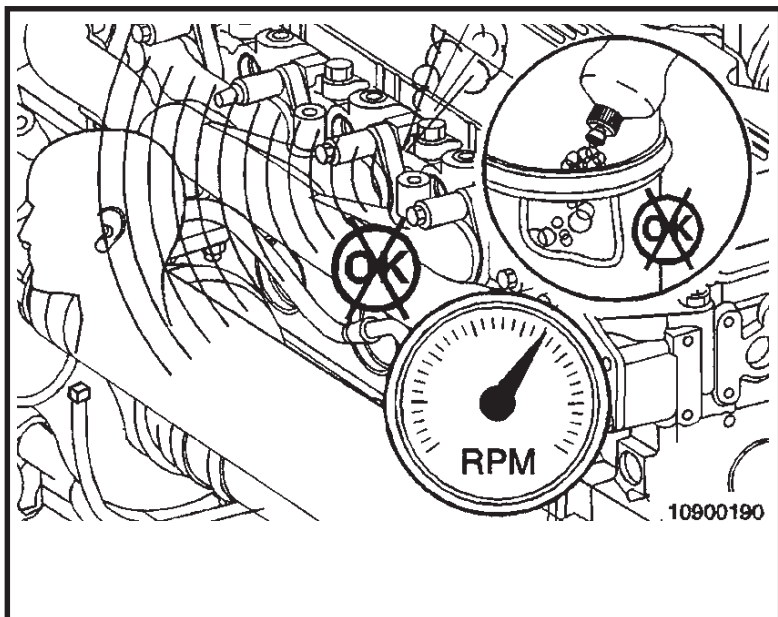
- ◀ – Verifique si hay daños.
- Limpie la superficie con un paño limpio.



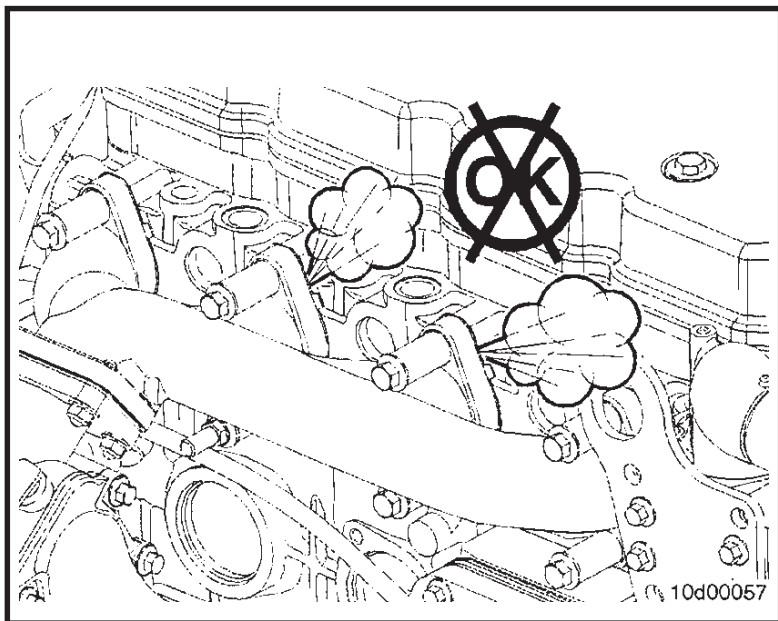


## Sistema de Escape

- ◀ – Las fugas en el sistema de escape harán con que el turbo funcione en rotación más baja, reduciendo la cantidad de aire que va hacia los cilindros durante el funcionamiento del motor.

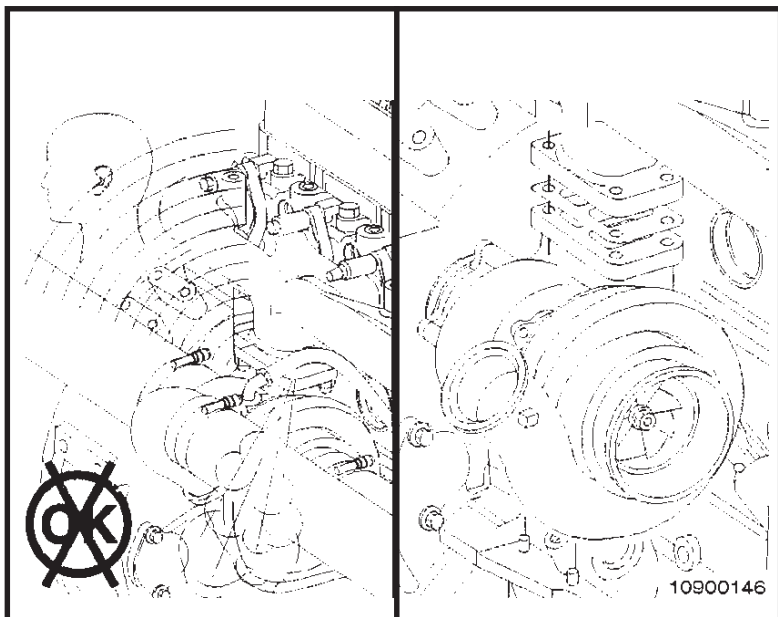


- ◀ – Haga funcionar el motor en aceleración plena y en la rotación nominal con carga máxima.
- Las fugas pueden ser identificadas por el ruido, con agua y jabón o por la decoloración provocada por el escape de los gases calientes.

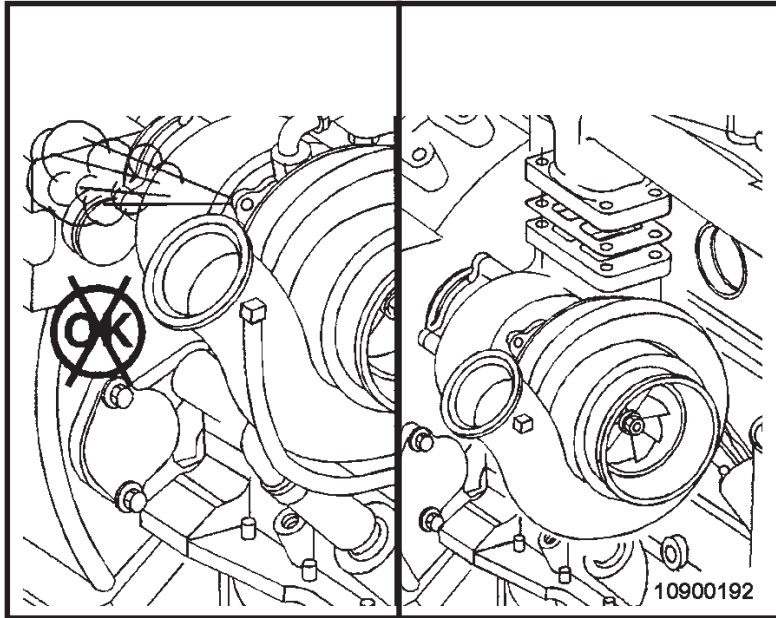


◀ – Las fugas pueden ser encontradas en los siguientes locales:

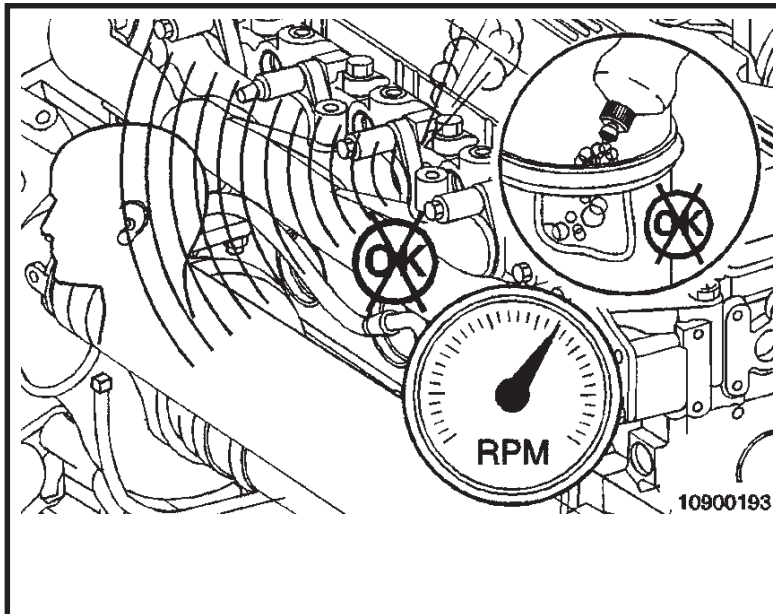
- ◆ Juntas del múltiple de escape.



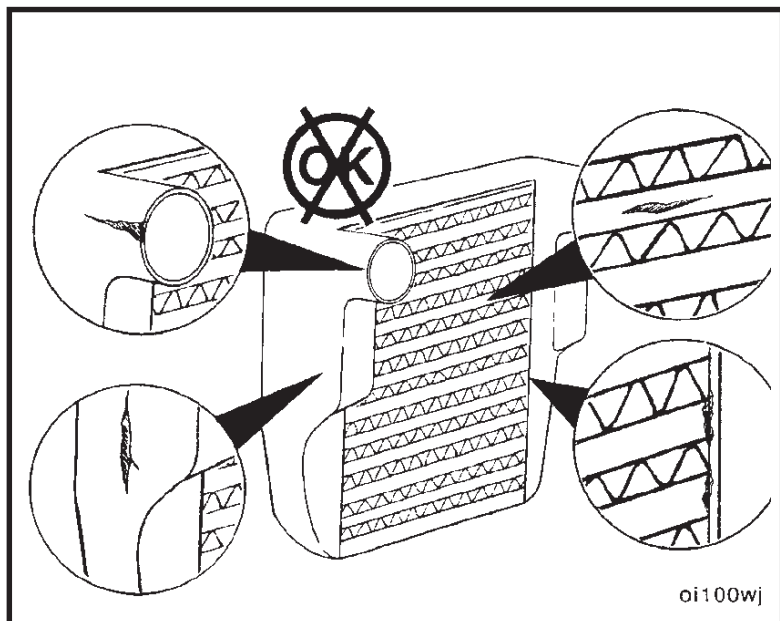
- ◆ Juntas de montaje del turbocompresor.



- ◆ Superficie de sellado de la carcasa de la turbina.



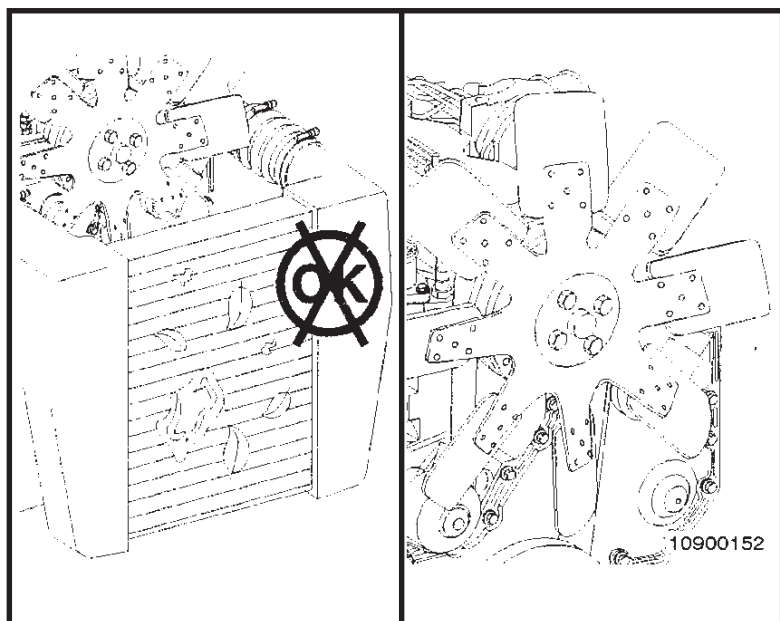
- ◀ – Haga funcionar el motor en aceleración plena y en la rotación nominal con carga máxima.
- Oiga y verifique nuevamente si hay fugas.



## Enfriador Aire-Aire (2110-027)


### Verificación Inicial

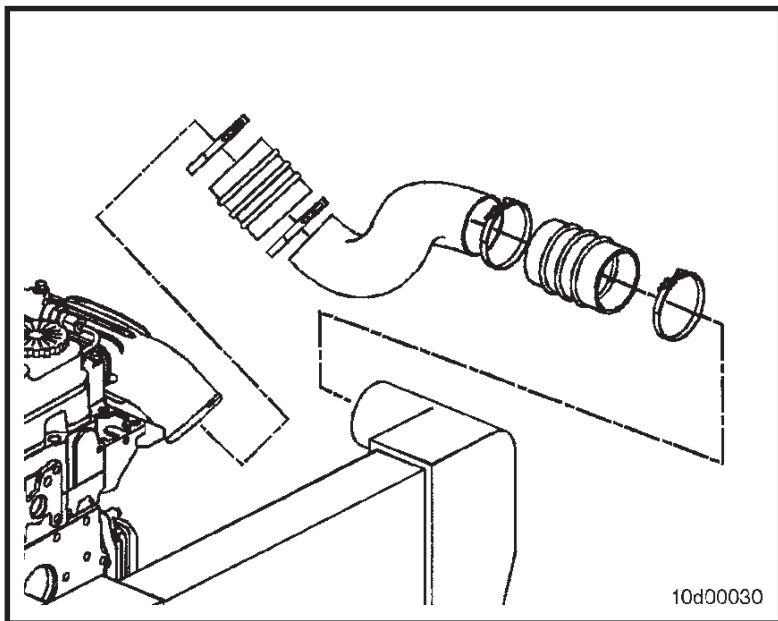
- ◀ – Verifique si el enfriador de aire presenta grietas, orificios y otros daños.
- Verifique si los tubos, las aletas y las áreas soldadas del enfriador presentan grietas, roturas u otros daños. Si cualquier daño hace con que el enfriador presente fallos durante la verificación de fugas de aire, será necesario sustituirlo.
- Verifique la tubería del enfriador de aire cuanto a grietas y otros daños.



 **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

- ◀ – Utilice aire comprimido para limpiar los residuos del lado externo del enfriador de aire.

 *Si el motor presenta un fallo del turbocompresor u ocurre una situación en la que hay penetración de aceite o residuos en el interior del enfriador aire-aire, este **deberá** ser limpiado internamente. Remueva el enfriador y proceda a la limpieza interna.*

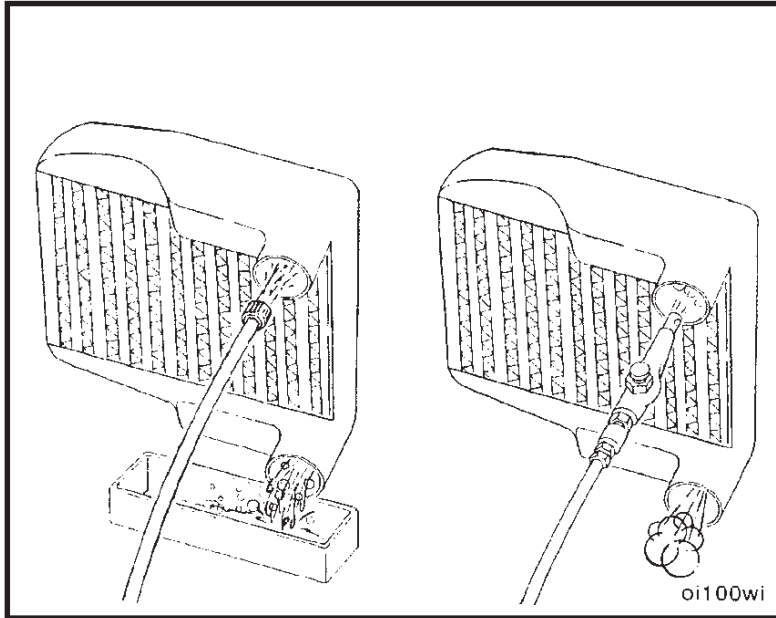


## Remoción

- ◀ – Remueva la tubería de enfriador de aire.
- Remueva el enfriador de aire.

## Limpieza Interna

- i** Si el motor presenta un fallo del turbocompresor u ocurre una situación en la que hay penetración de aceite o residuos en el interior del enfriador aire-aire, este **deberá** ser limpiado internamente.*
- Para la limpieza interna es necesario remover el enfriador de aire y su tubería del vehículo.



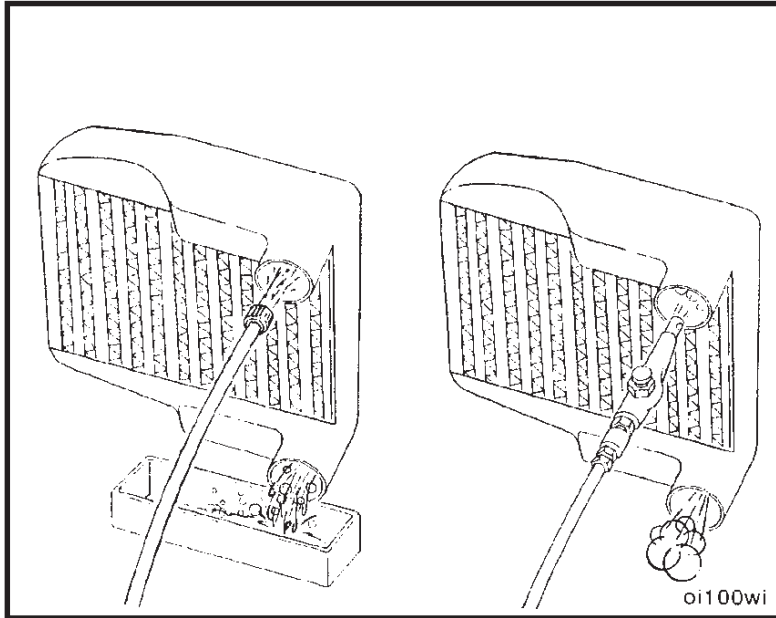
⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.

⚠ No utilice limpiadores cáusticos para hacer la limpieza del enfriador. Estos productos le causarán daños al componente.

- ◀ – Lave internamente el enfriador con solvente pulverizando en el sentido opuesto al del flujo normal del aire. Agite el enfriador de aire y golpéelo suavemente en las extremidades del tanque con un martillo de goma para desalojar los residuos retenidos. Continúe lavando hasta que todos los residuos o el aceite hayan sido removidos o sea, el agua salga limpia.

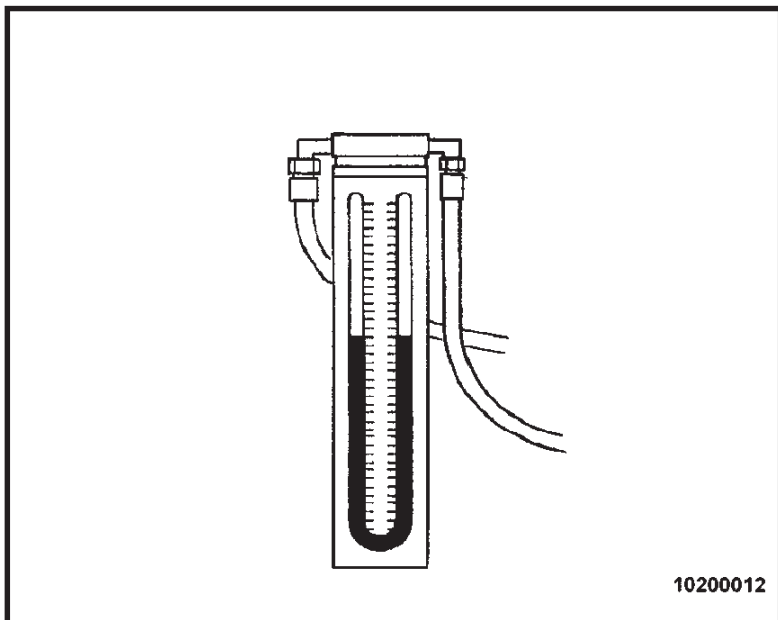
***i** Certifíquese de que todos los tubos estén verticales durante la limpieza.*

- Si los residuos **no** pueden ser totalmente removidos del enfriador de aire, este **deberá** ser substituido.



- ⚠ **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**
  - ⚠ **Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.**
  - ⚠ **Para que el motor no sea dañado, el enfriador deberá ser enjuagado, secado y no deberá presentar residuos de solvente, aceite y cualesquier otros residuos.**
- ◀ – Después de la limpieza cuidadosa del aceite y de los residuos internos del enfriador con la utilización de solvente, lávelo internamente con agua caliente y jabón para remover el resto del solvente. Enjuague completamente con agua limpia.
- Inyecte aire comprimido en el interior del enfriador, en el sentido opuesto a la dirección normal del flujo de aire hasta que este está completamente seco.





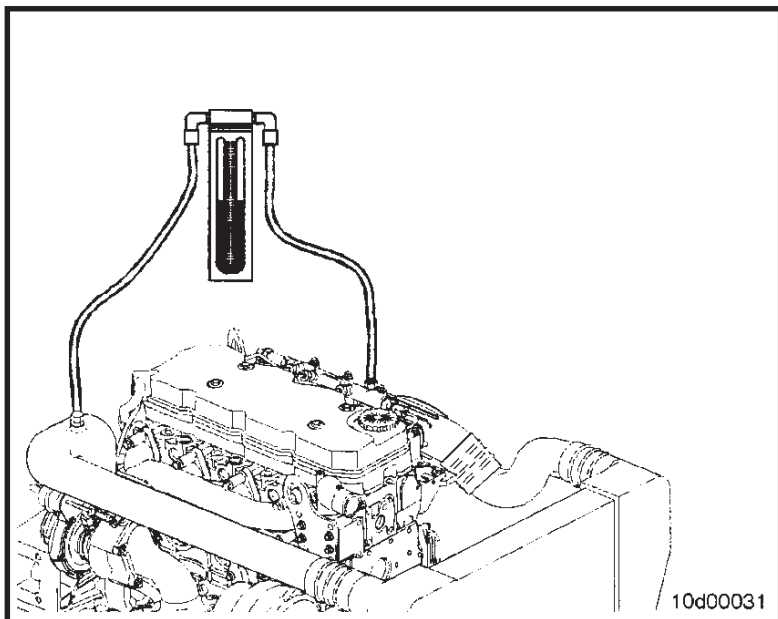
## Ensayo de Presión

### Método Preferido

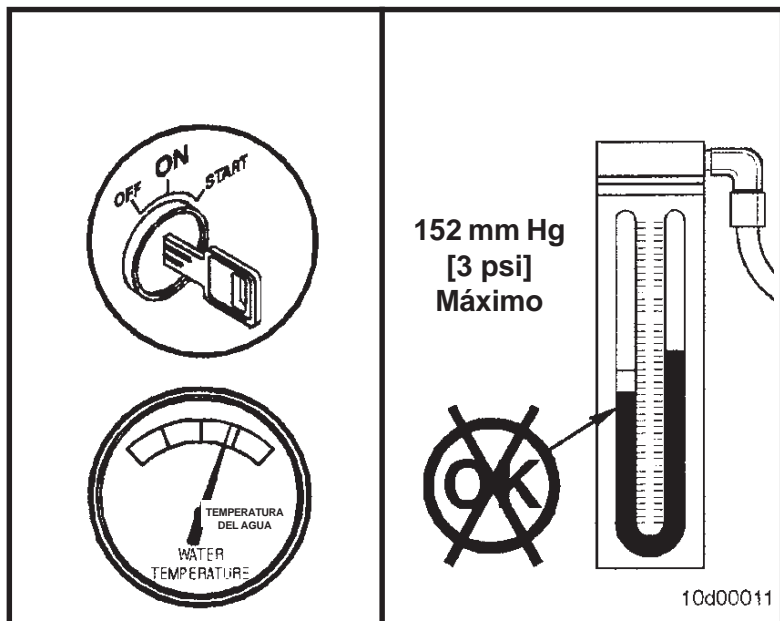


**Este componente contiene mercurio, un elemento químico considerado por las autoridades gubernamentales como causador de defectos congénitos. No lo descarte. Recicle de acuerdo con las reglamentaciones locales.**

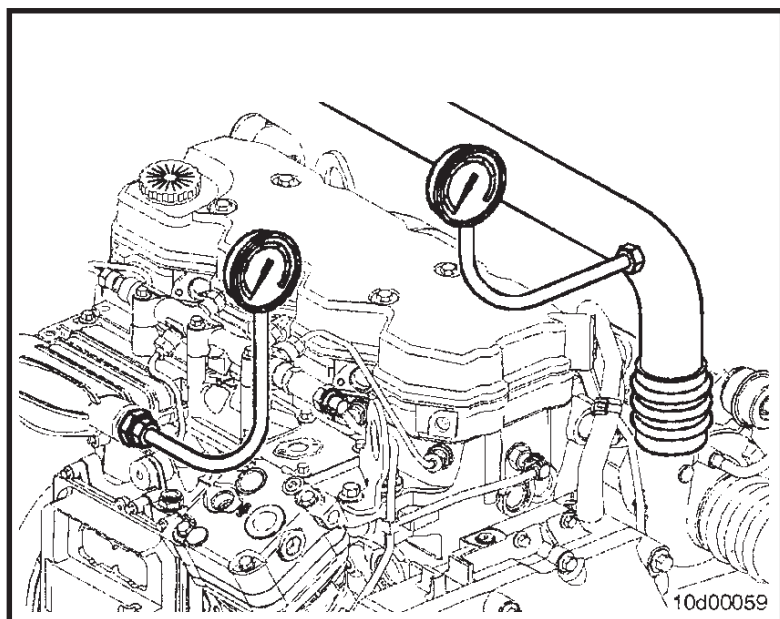
- ◀ – Mida la caída de presión del sistema del enfriador de aire con un manómetro de mercurio.
  
- ◀ – Instale una de las extremidades del manómetro, en la conexión de 1/8 pul. en el codo de salida del turbocompresor.
- Instale la otra extremidad en el múltiple de admisión.





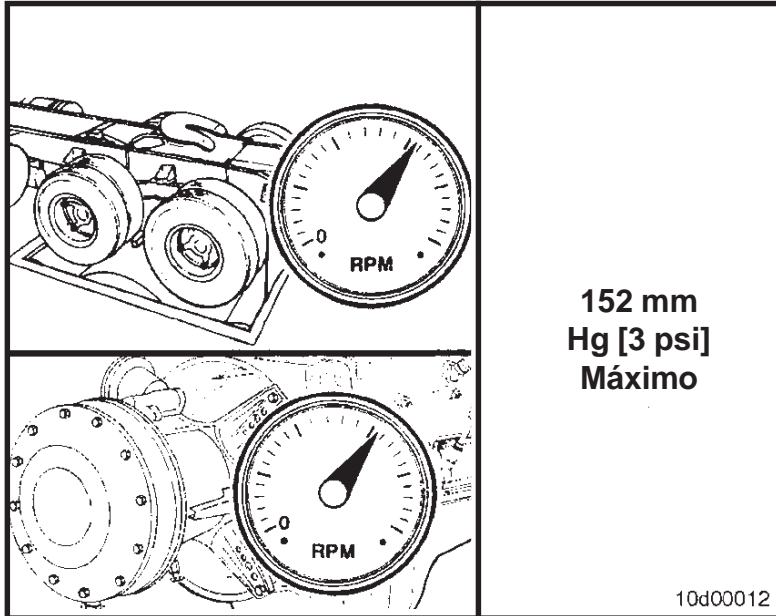


- ◀ – Haga funcionar el motor en la rotación y carga nominales. Anote las lecturas del manómetro.
- Si la presión diferencial es superior a 152 mmHg [6 pulHg], verifique si el enfriador de aire y la tubería asociada presentan obstrucciones, restricciones o daños.
- Limpie o sustituya, si es necesario.




### Método Opcional

- ◀ – Consiga dos manómetros de reloj y pruebe ambos en la misma fuente de presión, con 210 kPa [30 psi], para verificar la consistencia.
- Instale uno de los medidores de presión en la conexión de 1/8 pul. en el codo de salida del turbocompresor.
- Instale el otro en el múltiple de admisión.

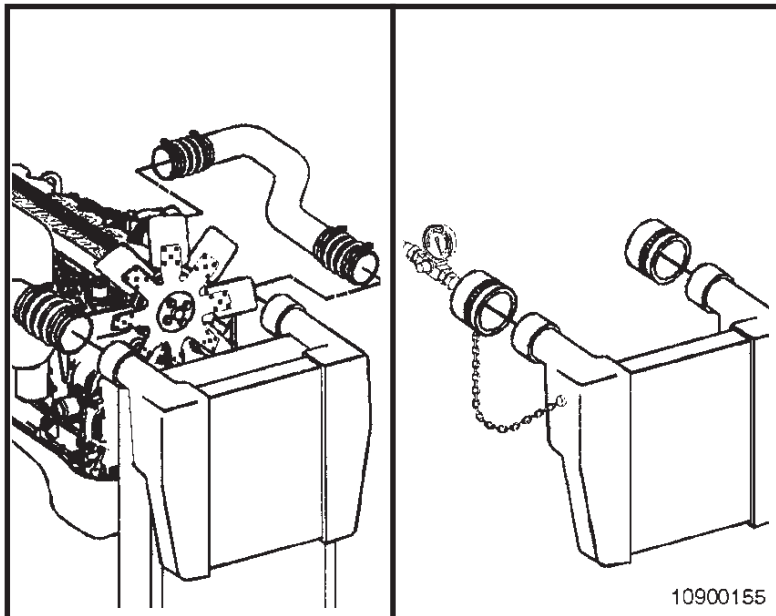


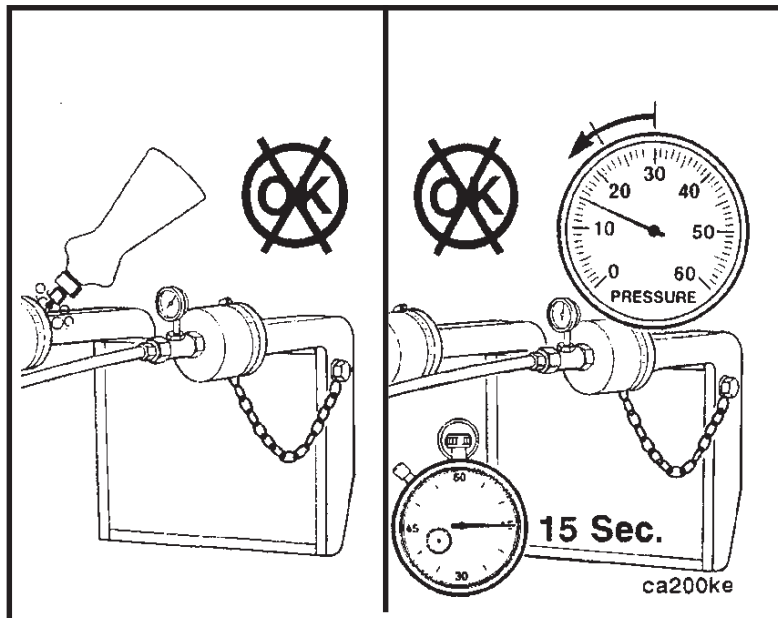
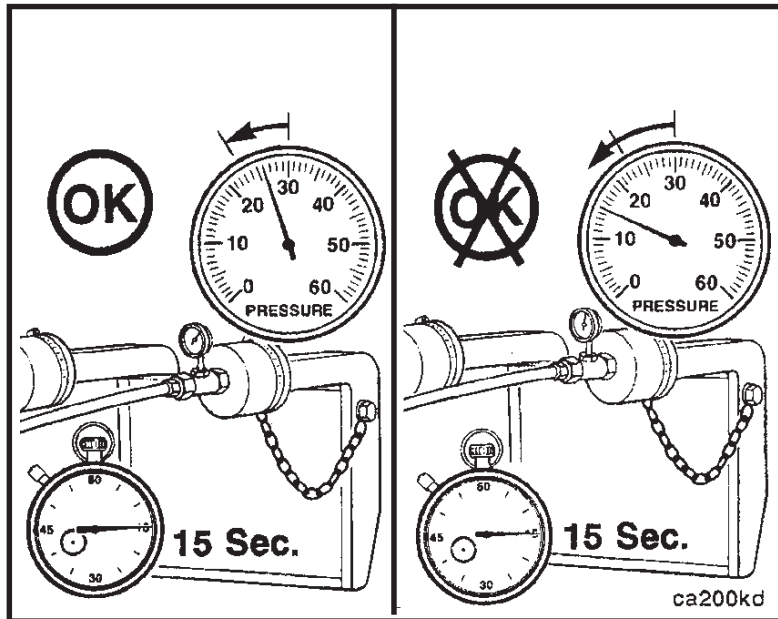
- ◀ – Haga funcionar el motor en la rotación y carga nominales. Anote las lecturas de los dos medidores.
- Si la presión diferencial es superior a 152 mmHg [0,2 bar o 20 kPa o 3 psi], verifique si el enfriador de aire y la tubería asociada presentan obstrucciones, restricciones o daños.
- Limpie o sustituya, si es necesario.

## Ensayo de Fugas

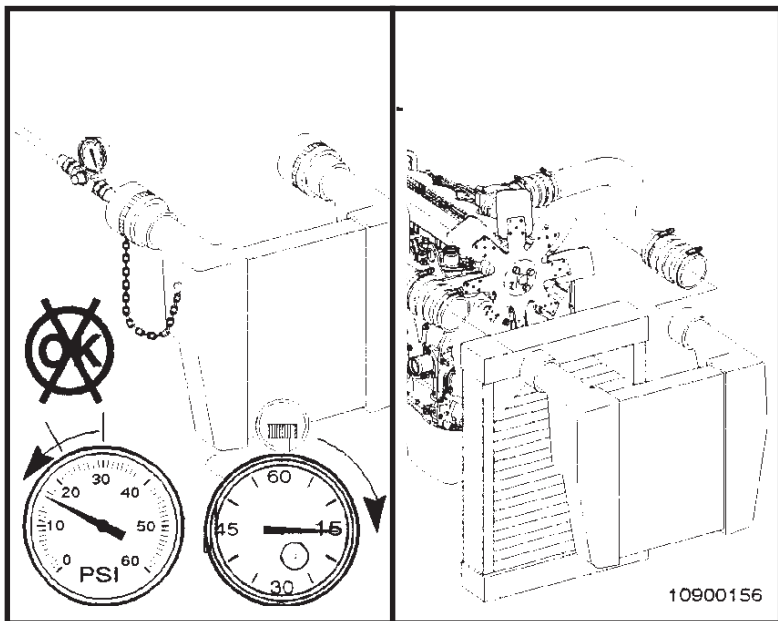
 Para reducir la posibilidad de accidentes personales si cualquier de los tapones es lanzado hacia fuera durante la prueba, sujételos con cadenas de seguridad, fijadas adecuadamente en cualquier tornillo del conjunto del enfriador. Esta prueba no deberá ser ejecutada sin las cadenas de seguridad debidamente fijadas.

- ◀ – Para verificar el enfriador de aire cuanto a tubos o galerías agrietadas, remueva las mangueras de entrada y salida. **No** es necesario remover el enfriador del chasis.
- Instale una tapa o un tapón del lado de la salida del enfriador. Instale un medidor de presión y una fuente regulada de suministro de aire con una válvula de corte del lado de entrada del enfriador.

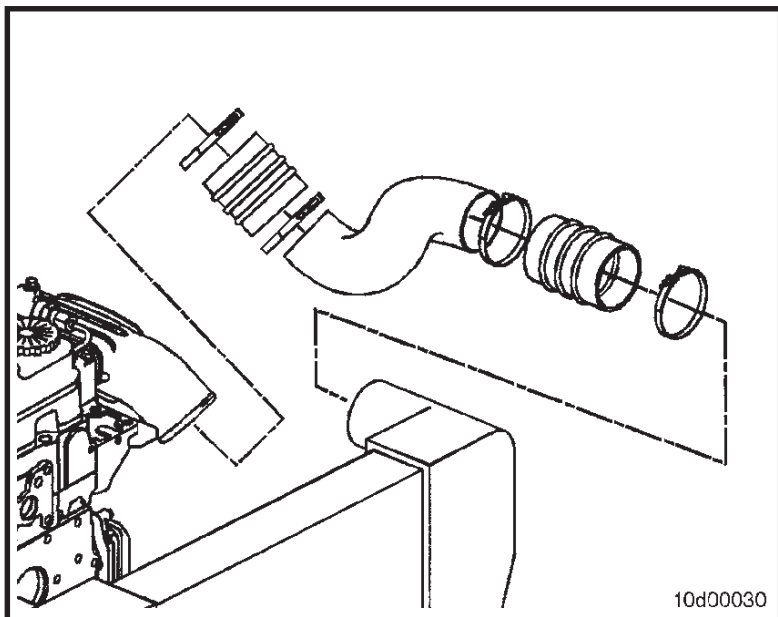




- ◀ – Aplique aire comprimido en el enfriador de aire hasta que el medidor de presión indique una presión constante de 210 kPa [30 psi].
  - Corte el flujo de aire para el enfriador y dispare un cronómetro al mismo tiempo. Registre la fuga en 15 segundos.
  - Si la caída de presión es de 48 kPa [7 psi] o menos en 15 segundos, el enfriador estará operacional.
  - Si la caída de presión es superior a 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, verifique nuevamente todas las conexiones.
  - Determine si la caída de presión fue causada por una fuga en el enfriador o en una conexión. Con una botella de spray con agua y jabón pulverice en todas las mangueras de conexión y espere la aparición de las burbujas en el local de la fuga.
  - ◀ – Si la caída de presión fue causada por una conexión con fuga, repare la conexión y repita la prueba. Si la fuga es en el enfriador, repita la prueba para verificar la precisión de la medición de la caída de presión. Indicaciones similares de caída de presión **deberán** ser obtenidas en por lo menos 3 pruebas consecutivas antes que la indicación pueda ser considerada precisa.
- i** Si un enfriador pierde más que 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, este aparecerá como una gran fuga en un tanque de prueba.*

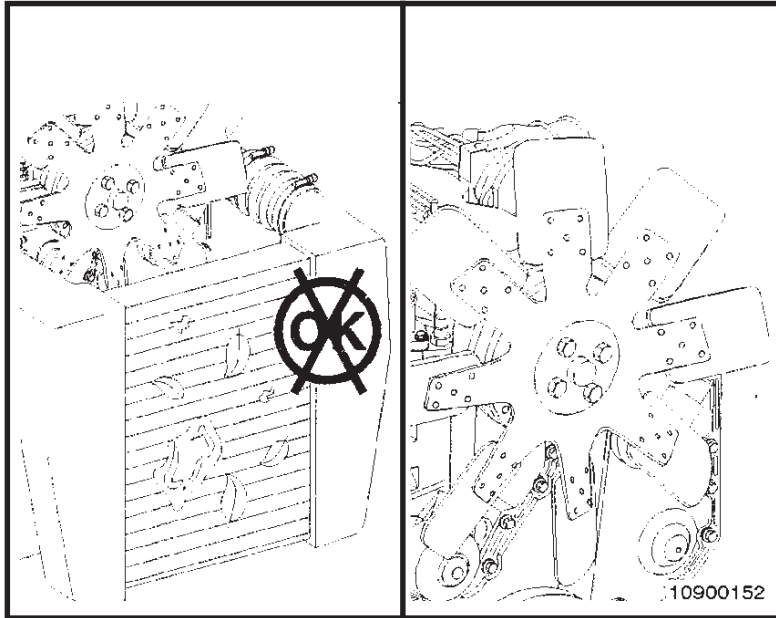


- ◀ – Si la caída de presión es superior a 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, el enfriador de aire **deberá** ser substituido.
- i* Los enfriadores de aire **no** son proyectados para ser 100% libres de fugas. Si la caída de presión es inferior a 48 kPa [7 psi] en 15 segundos, el enfriador de aire **no** precisará ser substituido.



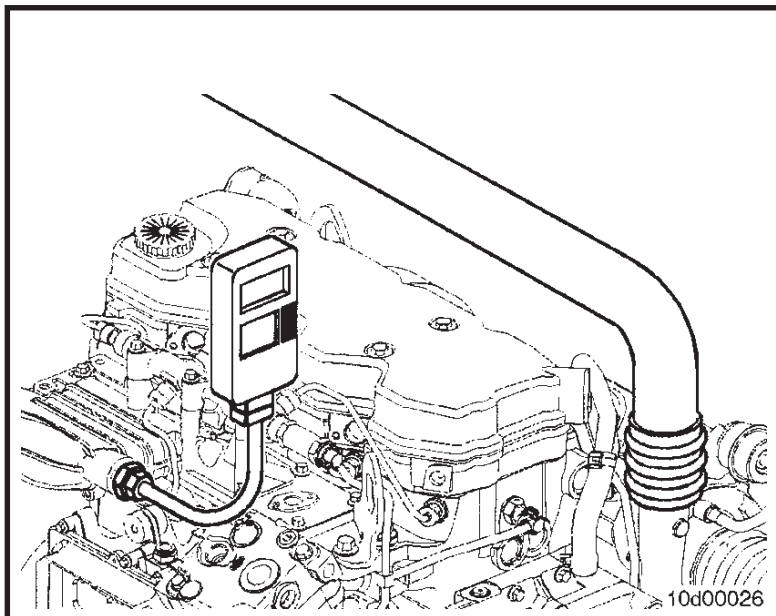
## Instalación

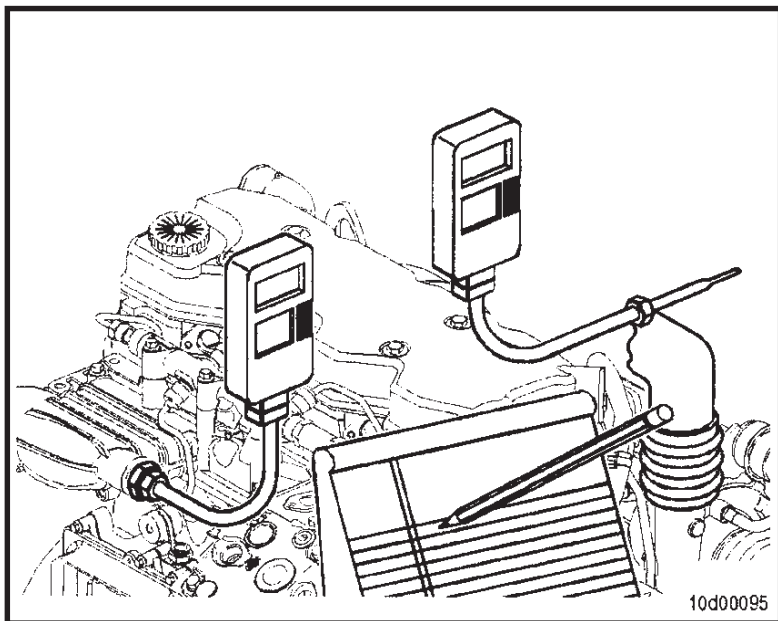
- ◀ – Instale el enfriador de aire.
- Instale la tubería de enfriador de aire.



## Prueba del Diferencial de Temperatura

- ◀ – Verifique si las aletas del enfriador de aire presenta obstrucciones al flujo de aire. Remueva las obstrucciones tales como protecciones de invierno o residuos. Bloquee manualmente las protecciones en la posición abierta (si está equipado).
  - Trabe el accionamiento del ventilador en el modo CONECTADO para evitar resultados errados en la prueba. Esto podrá ser hecho instalando un puente de conexión entre los terminales del interruptor de temperatura.
- 
- ◀ – Instale un termómetro de lectura digital y un termopar en el adaptador del múltiple de admisión, cerca de la conexión de la bocina de aire con el múltiple de admisión.
  - Otra alternativa podrá ser el uso del modo monitor en la herramienta de servicio VCO-950.
  - Instale otro termopar en la entrada del filtro de aire para medir la temperatura del aire ambiente.

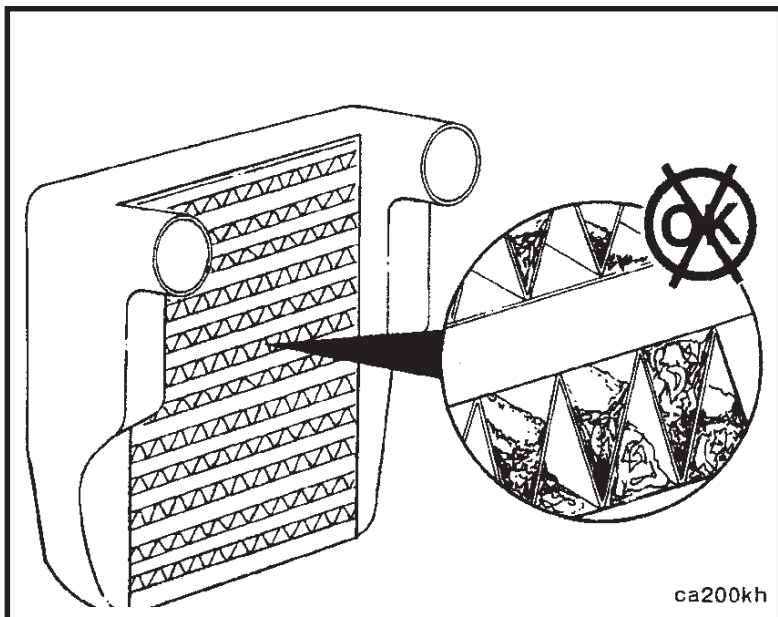




- ◀ – Haga una prueba de rodado con el motor en potencia de pico y con el vehículo en la velocidad de 48 km/h o más.
- Anote la temperatura en el múltiple de admisión y la temperatura del aire ambiente.
- Calcule el diferencial de temperatura.

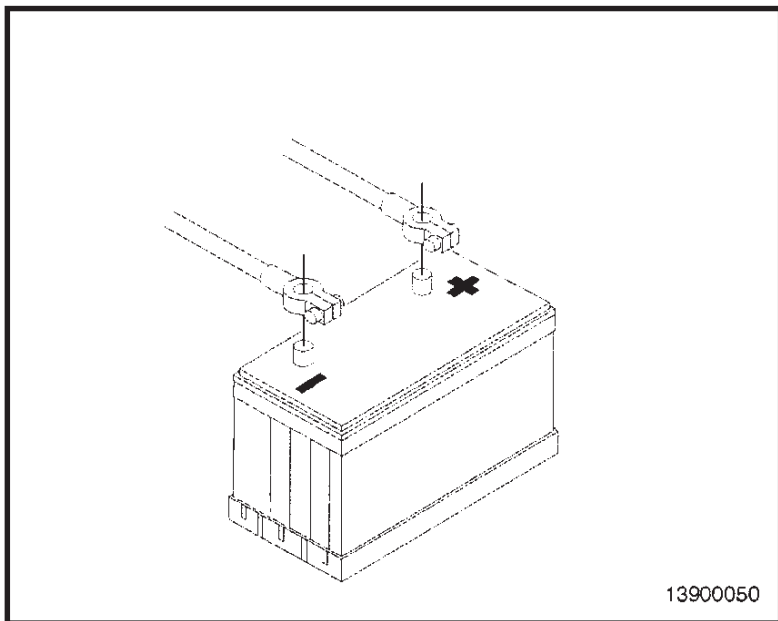
$DT = \text{Diferencial de temperatura} = \text{Temperatura en el múltiple de admisión} - \text{Temperatura del aire ambiente}$

♦ Diferencial de temperatura (DT) = 21°C




- ◀ – Si el diferencial de temperatura es mayor que el especificado, verifique el enfriador de aire cuanto a suciedad y residuos en las aletas y limpie si es necesario. Si el problema persiste, verifique si hay residuos en las aletas o entre el enfriador de aire y el radiador. Confirme el acoplamiento total del ventilador.



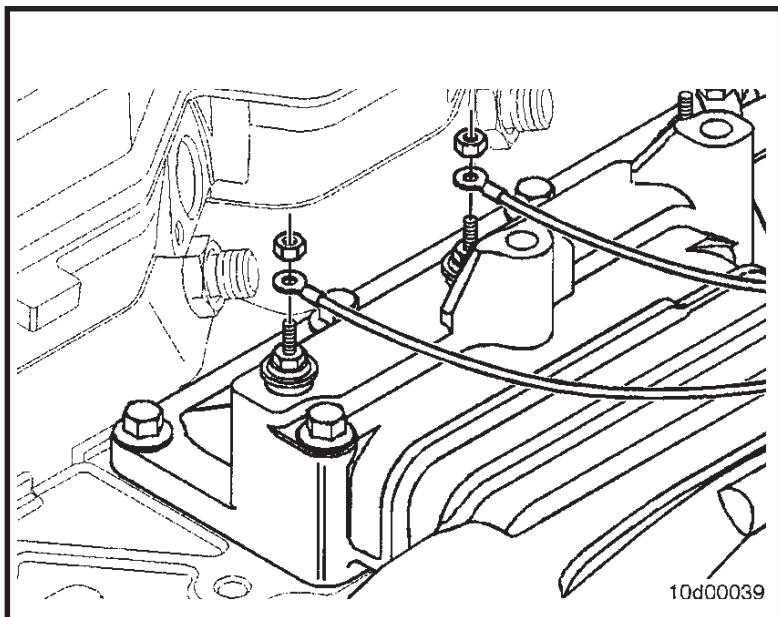


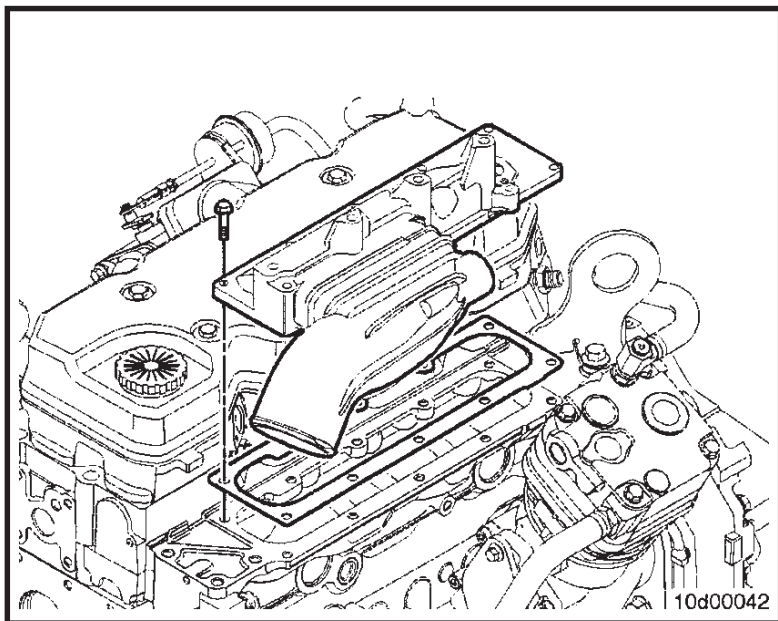
## Dispositivo Auxiliar de Arranque en Frío (Si está Equipado) (2110-029)

### Remoción

 Las Baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar mantenimiento en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

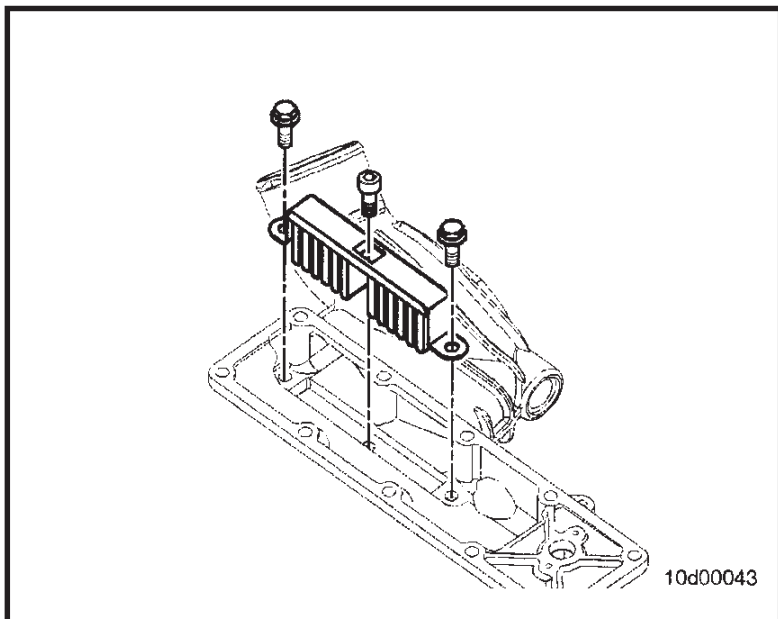
- ◀ – Desconecte la batería, desconectando el cable negativo primero.
- ◀ – Desconecte los terminales del haz de cableado del calentador de arranque en frío.





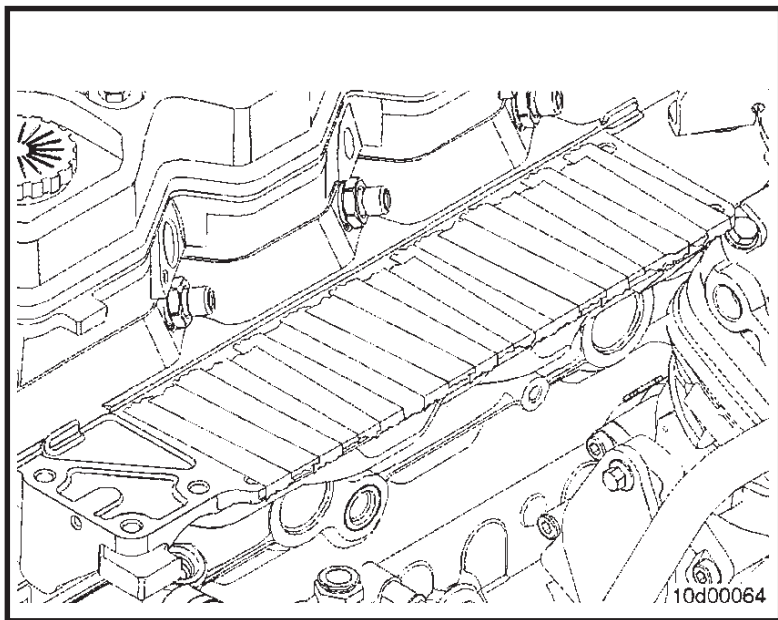
- ◀ – Remueva el múltiple de admisión del aire. Consulte el Procedimiento 2110-023.

**i** La remoción del sensor de temperatura/presión del múltiple de admisión **no** es necesaria.

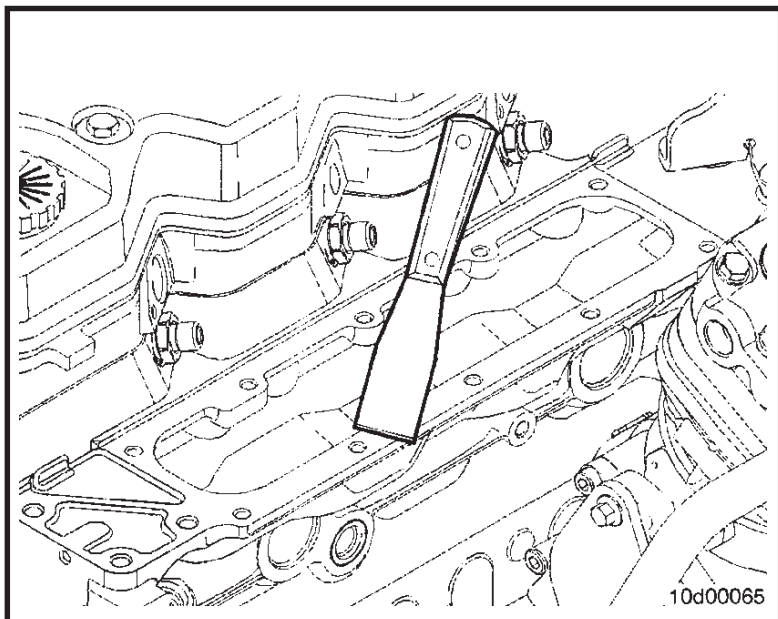


- ◀ – Remueva el conjunto del calentador del dispositivo de arranque en frío.



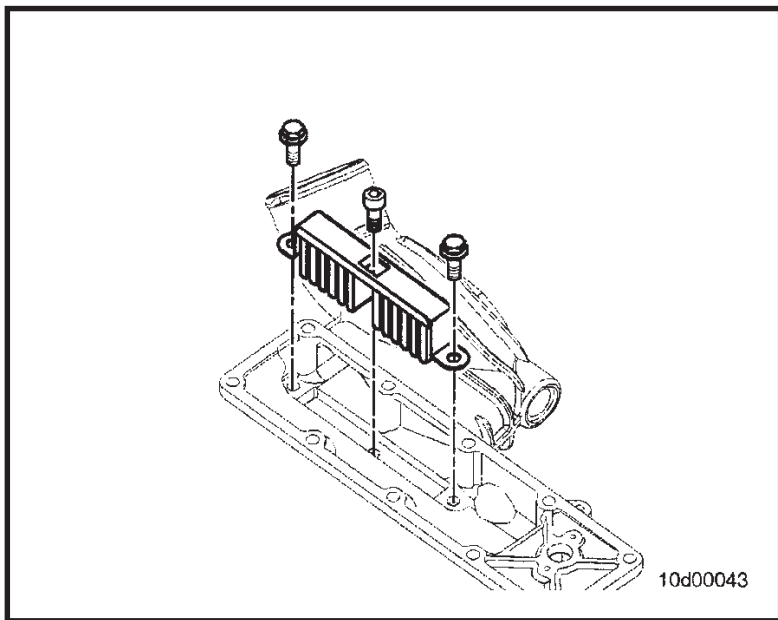


- ◀ – Tape la abertura del múltiple de admisión con cinta adhesiva, para evitar la entrada de residuos en el sistema de admisión, si el local necesita permanecer abierto por un período prolongado.



## Limpieza

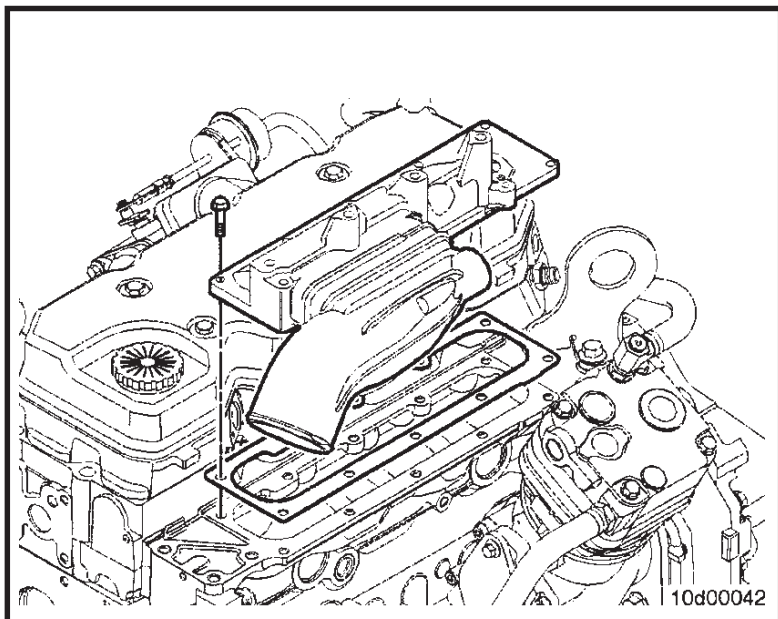
- i** Impida la entrada de material de la junta y cualquier otro tipo de material en la entrada de aire.*
- ◀ – Limpie la superficie de sellado de la conexión de admisión del aire.
- i** Verifique en el filtro de aire si hay evidencias de depósitos de polvo en el calentador del arranque en frío.*



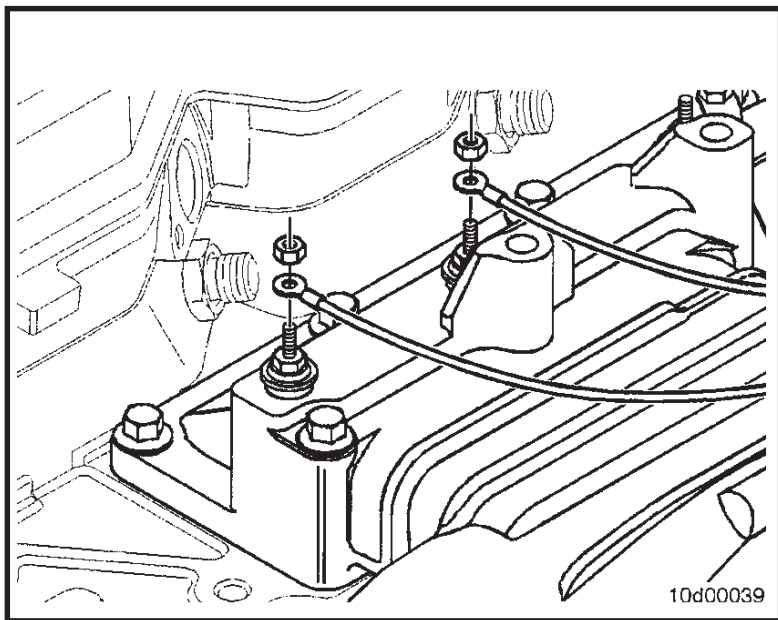
## Instalación

- ◀ – Instale el conjunto del calentador de arranque en frío y apriete las tuercas en los prisioneros.

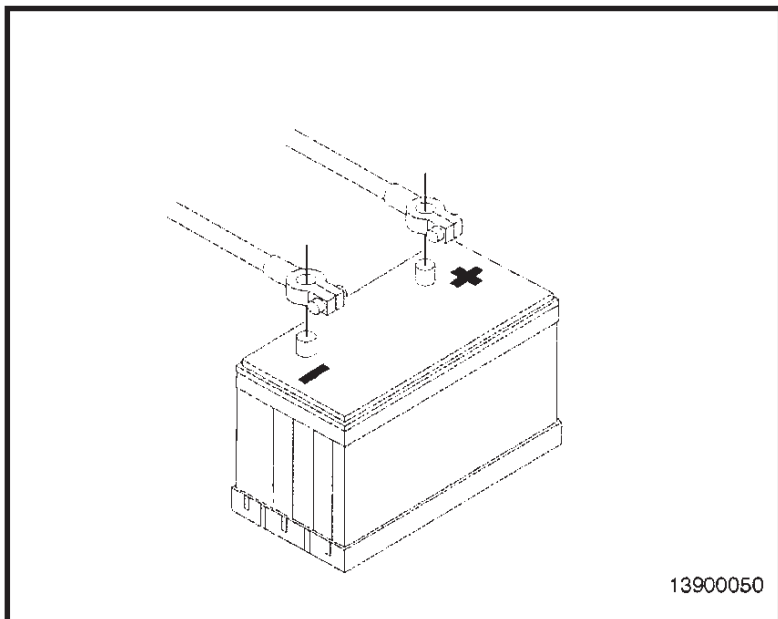
♦ Valor del Torque: 14 N.m [1,4 kgf.m]




- Remueva la cinta adhesiva, si es colocada sobre la abertura de admisión de aire.
- ◀ – Instale el múltiple de admisión del aire. Consulte el Procedimiento 2110-023.

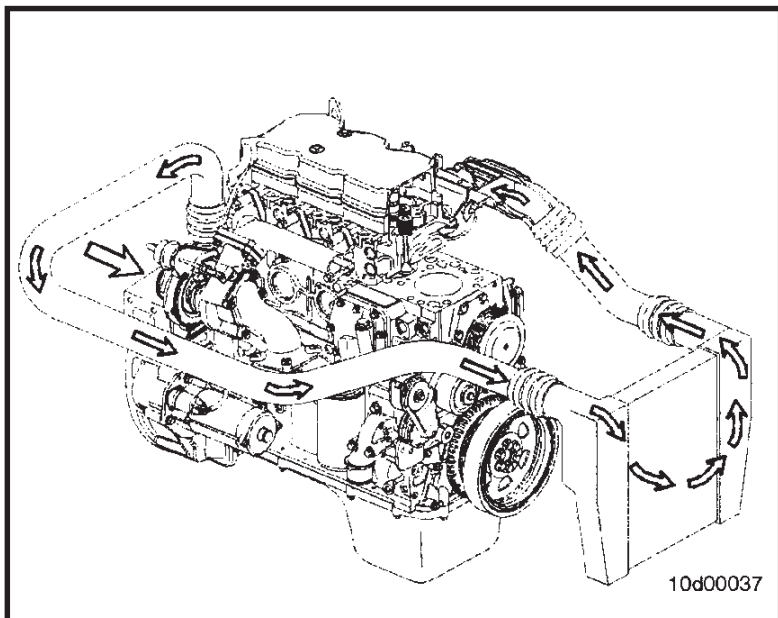


- ◀ – Conecte el cableado del calentador del dispositivo de arranque en frío.

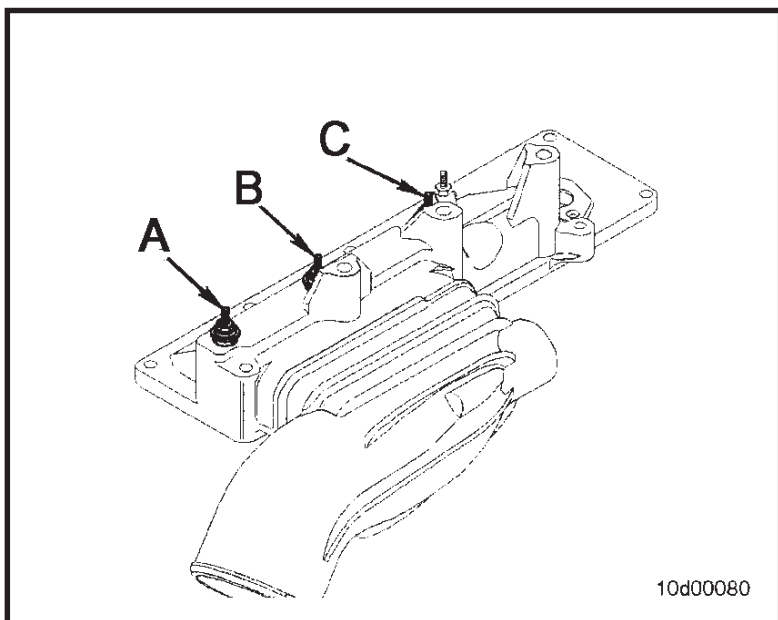


 **Las Baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar mantenimiento en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.**

- ◀ – Conecte la batería, conectando el cable negativo primero.

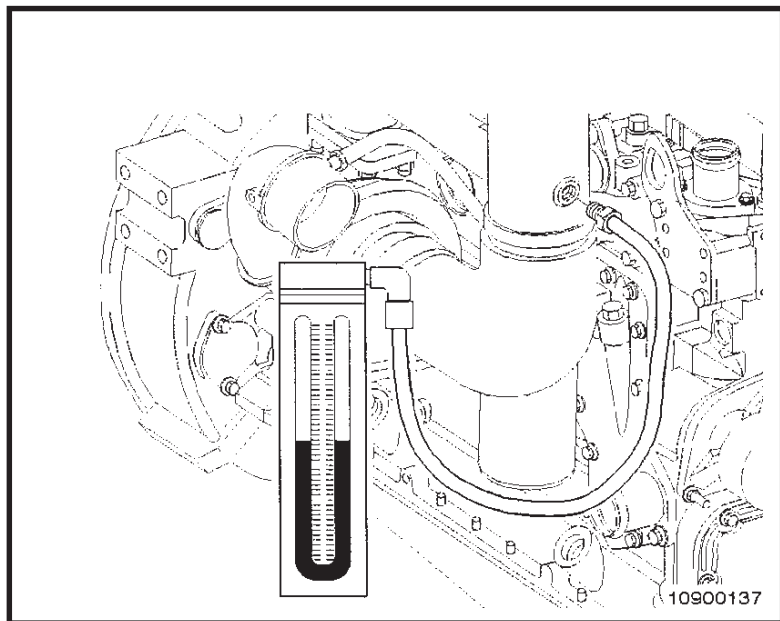


◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas de aire.



◀ – Conexiones del calentador del aire de admisión:

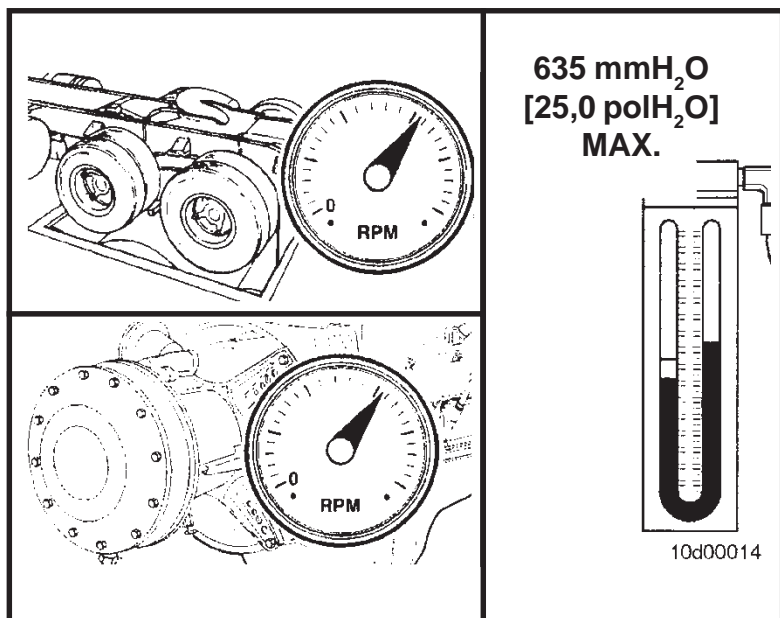
Aplicación del Calentador	Terminal A	Terminal B	Terminal C
12 VCC (Paralelo)	12 VCC (+)	12 VCC (-)	12VC(+)
24 VCC Opción 1 (Serie)	24 VCC (+)	Tornillo Estructural Aislado	24 VCC (-)
24 VCC Opción 2 (Serie)"	24 VCC (-)	Tornillo Estructural Aislado	24 VCC (+)



## Restricción de Admisión de Aire (2110-031)

### Medición

- ◀ – Instale un medidor de vacío o manómetro de agua, en la tubería de admisión de aire.
- El adaptador del medidor **deberá** ser instalado en un ángulo de 90 grados con relación al flujo del aire en una sección recta de la tubería, a un diámetro de tubo antes del turbocompresor.



- ◀ – Haga funcionar el motor en aceleración plena y en la rotación nominal con carga máxima.
- Anote los datos del medidor o manómetro.

### Restricción en la Admisión del Aire

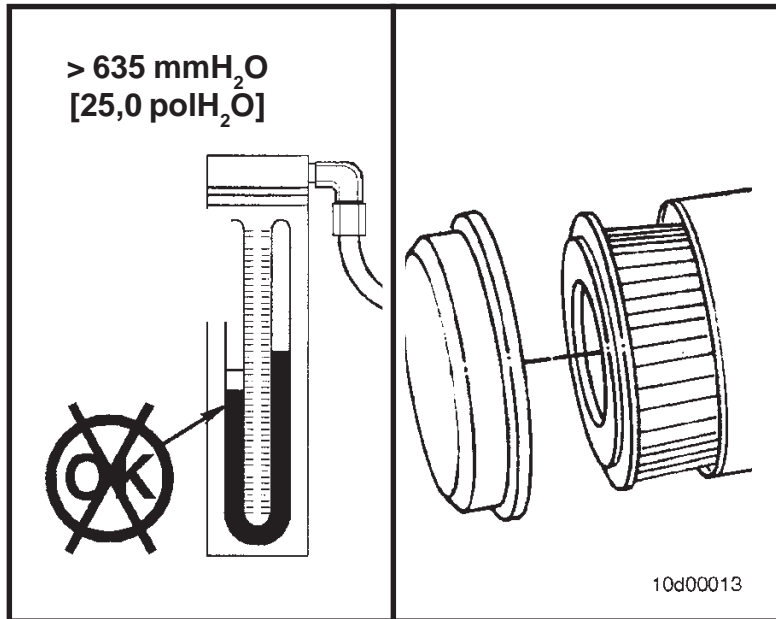
mm H2O

pul. H2O

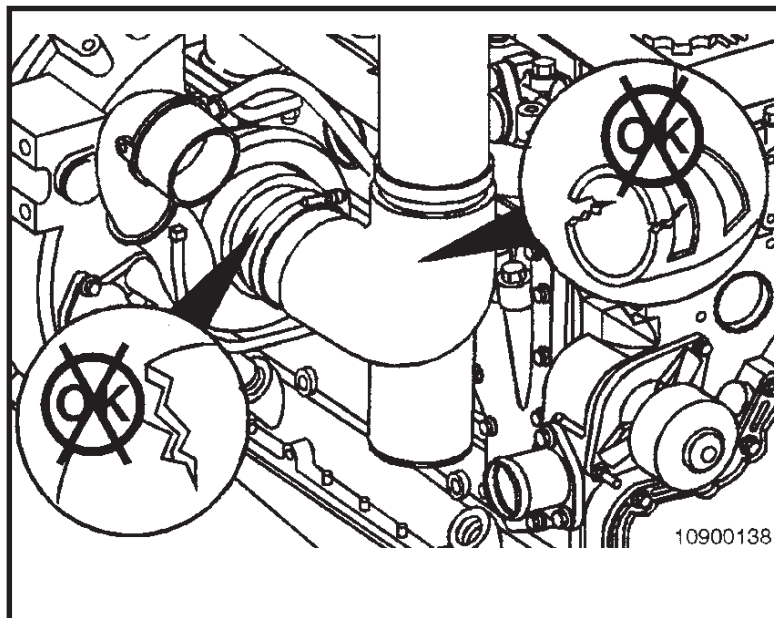
635

MÁX.

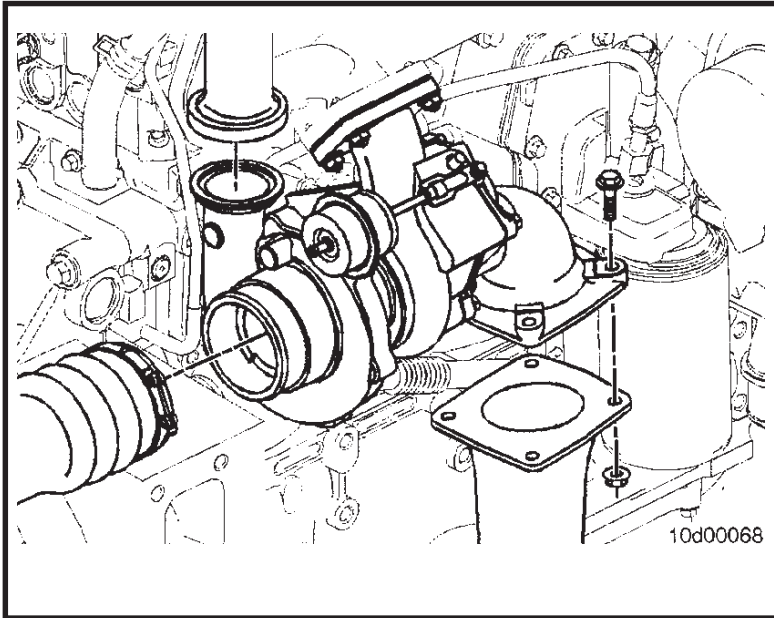
25



- ◀ – Si la restricción excede a las especificaciones:
- 1. Substituya o limpie el elemento del filtro de aire. Consulte los Manuales de Manutención y del Propietario del vehículo.



- ◀ – 2. Verifique si la tubería de admisión presenta daños.
- Después de cerrada la verificación de la restricción en la admisión de aire, remueva el equipamiento de prueba.

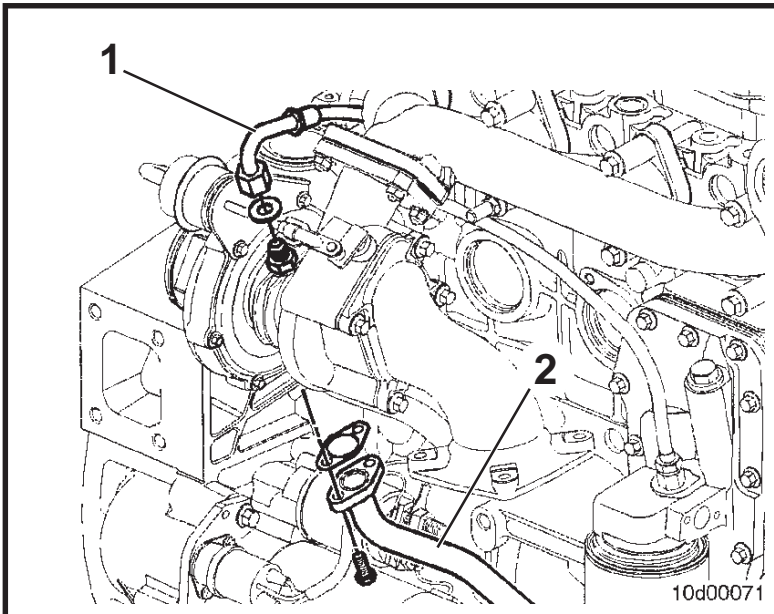


## Turbocompresor (2110-033)

### Remoción

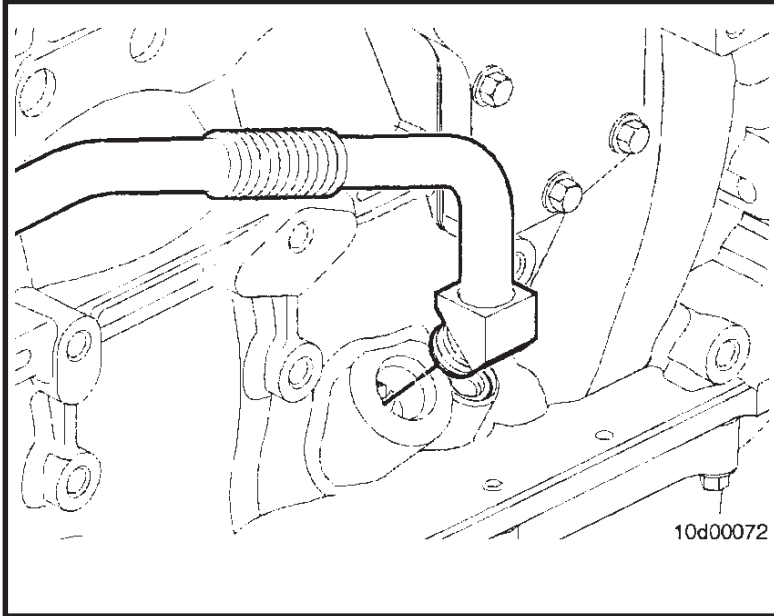
#### Turbocompresor con Válvula "Wastegate"

- ◀ – Remueva los tubos de admisión y escape del turbocompresor.

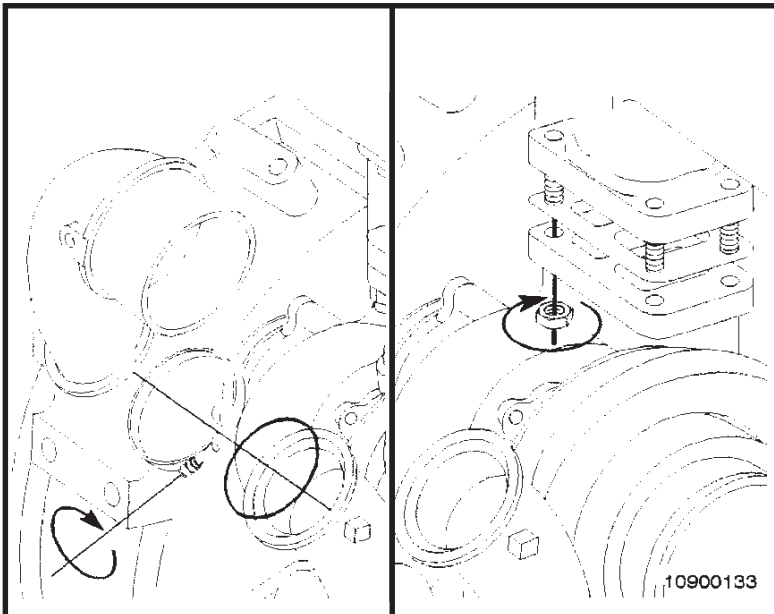


- ◀ – Remueva la línea de suministro (1) del aceite del turbocompresor y descarte el O-ring,
- Remueva los tornillos de la línea de drenaje (2) del aceite del turbocompresor.
- Remueva la línea de drenaje del aceite del turbocompresor y descarte la junta.



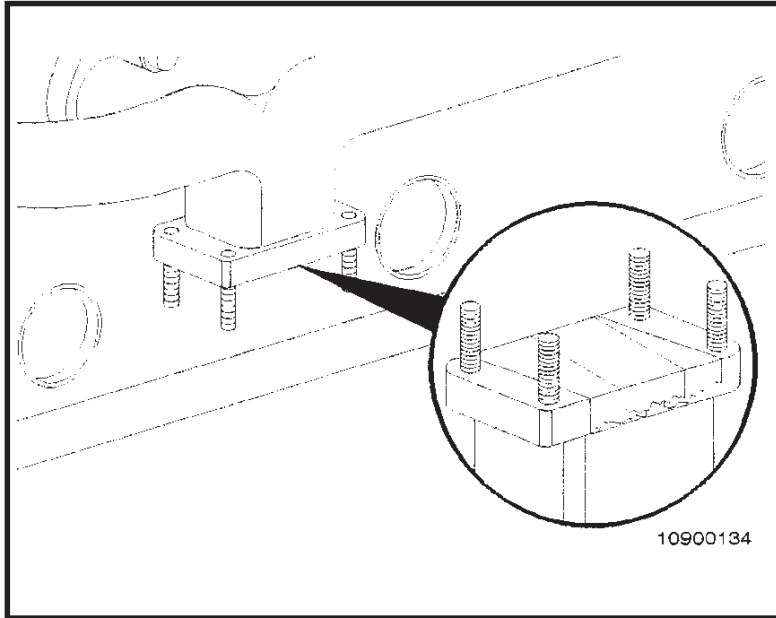


- ◀ – Tire la línea de drenaje del turbocompresor hacia fuera de la embocadura en el bloque de cilindros.

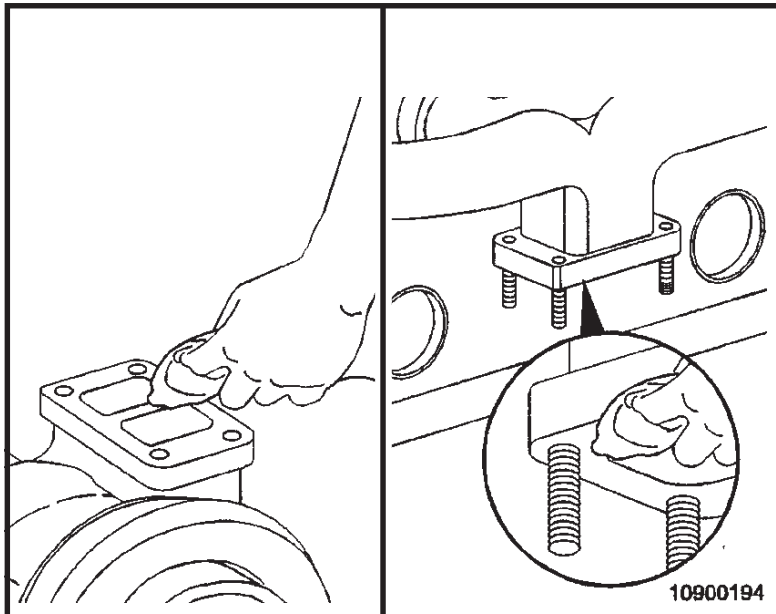


- ◀ – Remueva la abrazadera, el codo de salida de aire y el O-ring de la salida de aire del compresor del turbocompresor
- Remueva las cuatro tuercas y los tornillos de montaje del turbocompresor utilizando la llave especial **BR-707**.
- Remueva el turbocompresor y la junta.



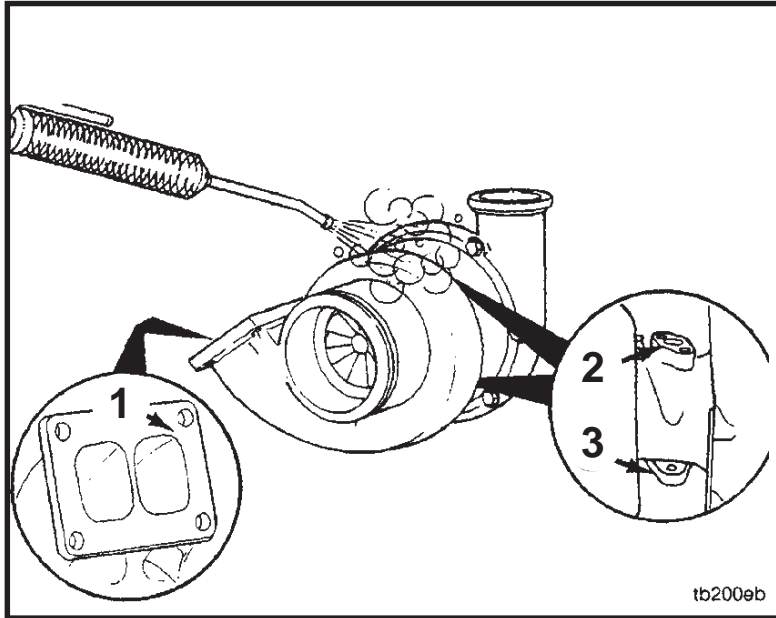


**i** Si el turbocompresor **no** es substituido de inmediato, cubra las aberturas en el múltiple y en el turbocompresor para evitar la entrada de cualquier material dentro de los mismos.

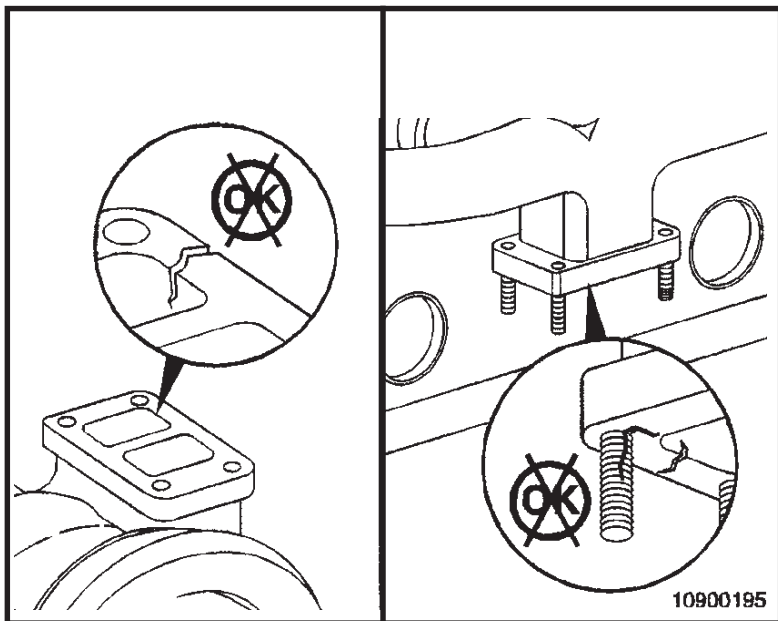


## Limpieza

- ◀ – Utilizando un paño limpio, limpie las superficies de la junta en el múltiple de escape y en el turbocompresor.

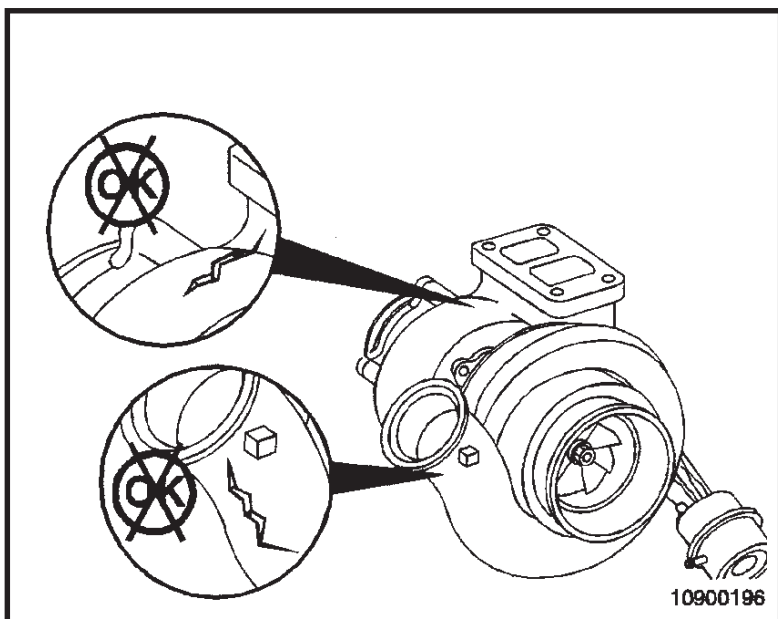


- ◀ – Remueva todos los depósitos de carbón y material de junta de las superficies (1, 2 y 3) del turbo.
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante para su uso. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- Utilice solvente o vapor para limpiar la parte externa del turbocompresor.
- Seque con aire comprimido.

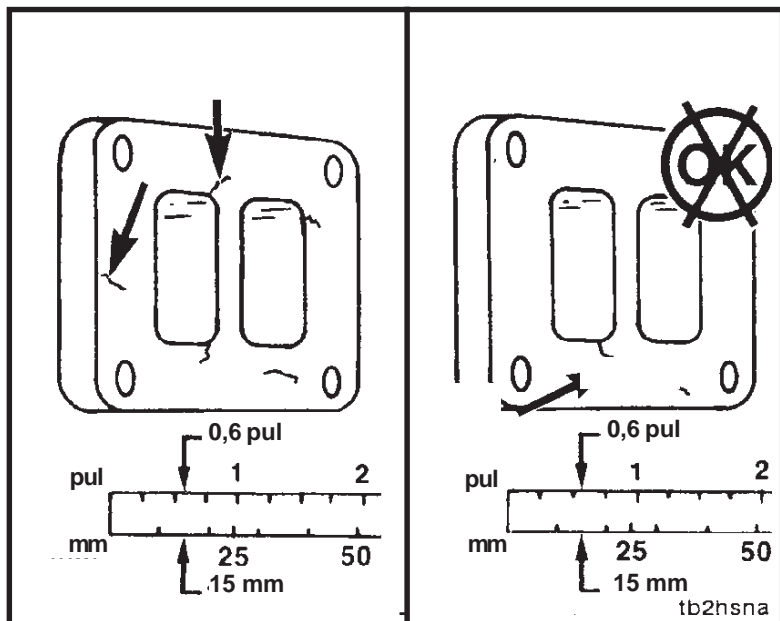


## Inspección para Reutilización

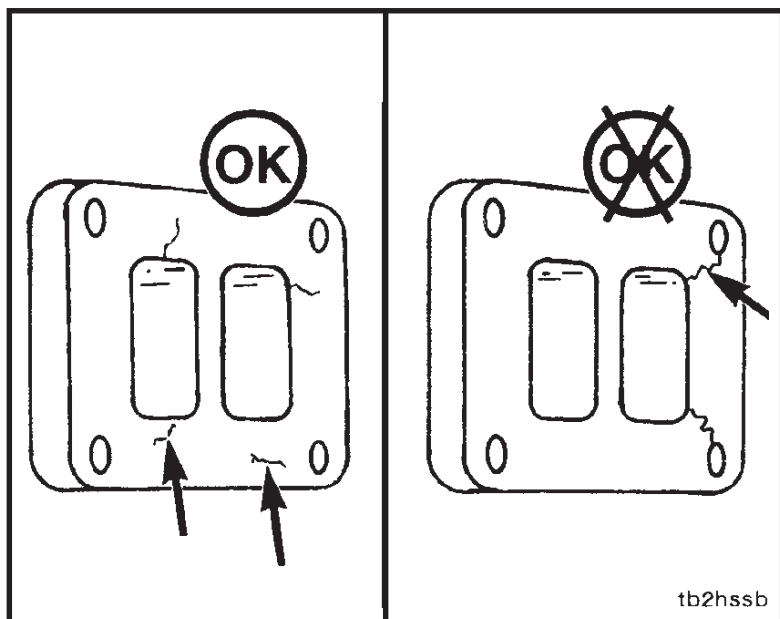
- ◀ – Verifique si las superficies de junta en el turbocompresor y en el múltiple de escape y los prisioneros presentan grietas o daños.



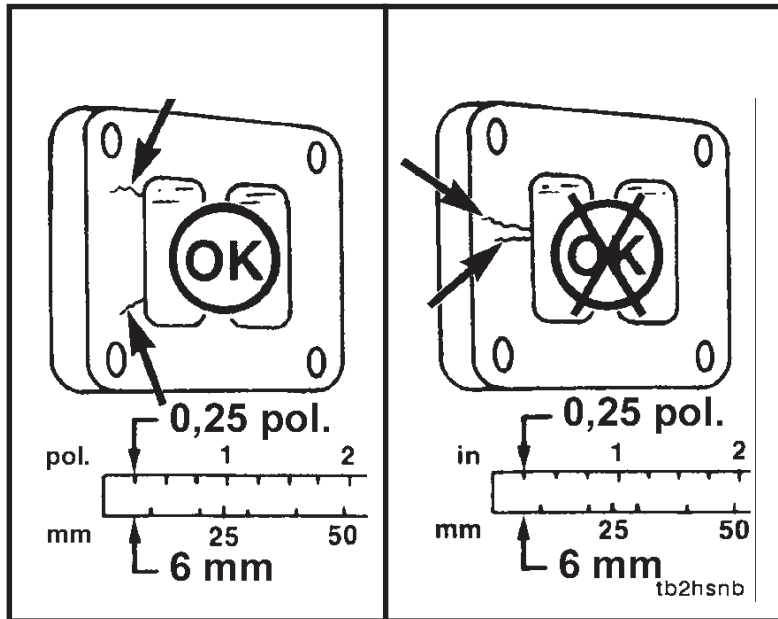
- ◀ – Inspeccione las carcasas de la turbina y del compresor.
  - Si son detectadas grietas que se extienden enteramente a través de las paredes externas, la carcasa **deberá** ser substituida.
- i* Un fallo del enfriador aire-aire puede causar daños progresivos a la carcasa de la turbina. Si esta está dañada, verifique el enfriador. Consulte el Procedimiento 2110-027.



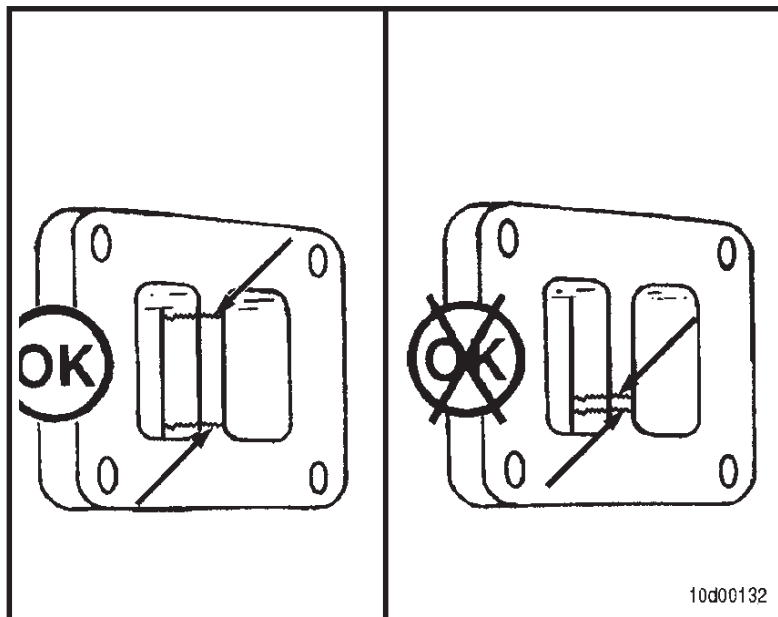
- ◀ – Grietas en la brida de montaje, mayores que 15 mm, **no** son aceptables.



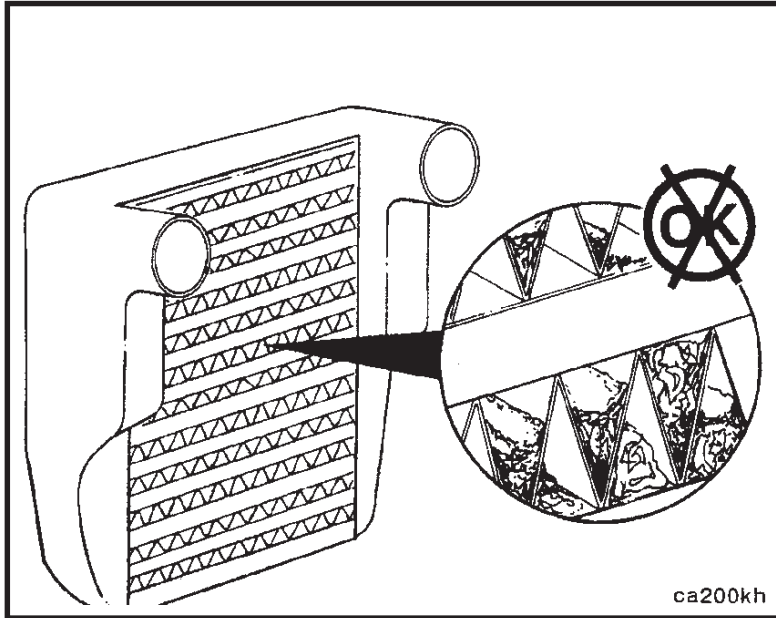
- ◀ – Grietas de cualquier largura que alcancen los orificios de montaje, **no** son aceptables.



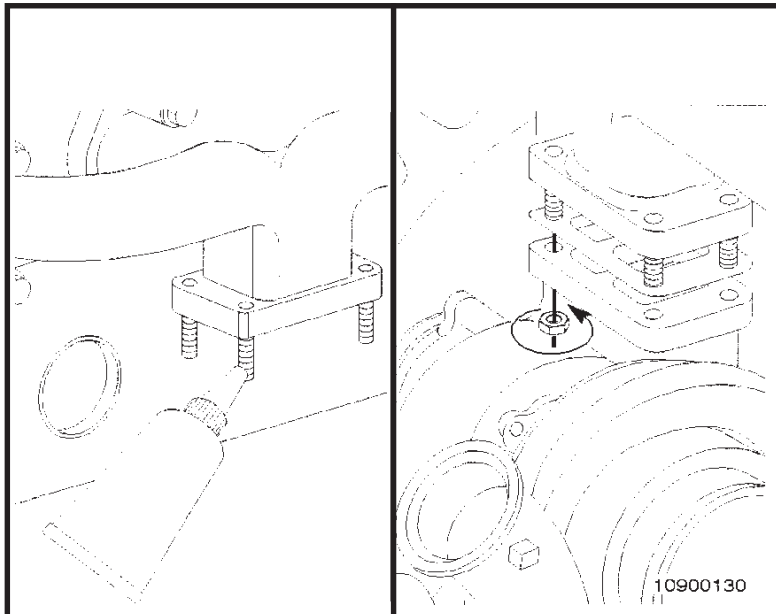
- ◀ – Dos grietas **deben** estar separadas por una distancia de por lo menos 6,4 mm.



- ◀ – Grietas de cualquier largura que se extienden a través de la división central, sólo serán aceptables si están separadas por una distancia de por lo menos 12,5 mm.



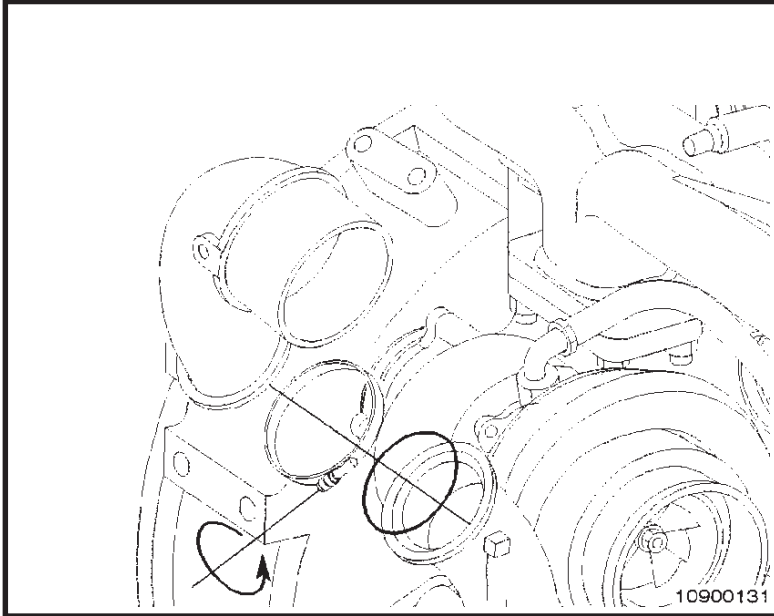
**⚠ Si el motor presenta un fallo del turbocompresor u ocurre una situación en la que hay penetración de aceite o residuos en el sistema del enfriador aire-aire, este sistema deberá ser inspeccionado y limpiado. Consulte los Procedimientos 2110-027 y 2110-023.**



## Instalación

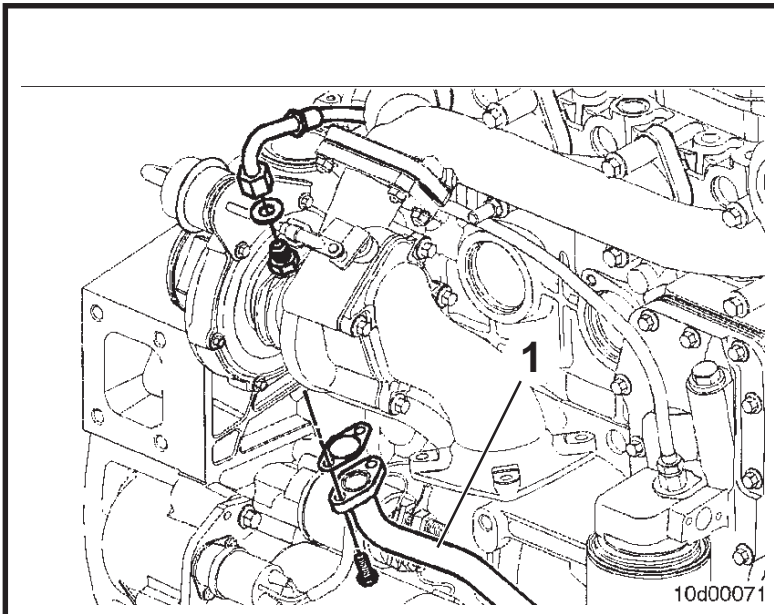
- ◀ – Aplique una fina capa de compuesto antibloqueo de alta temperatura en los prisioneros y tornillos de montaje del turbocompresor.
  - Utilice una junta nueva e instale el turbocompresor.
  - Instale y apriete las cuatro tuercas de montaje.
- i** *El valor del torque especificado fue establecido utilizando el compuesto antibloqueo como un lubricante.*

**♦ Valor del Torque: 43 N.m [4,3 kgf.m]**



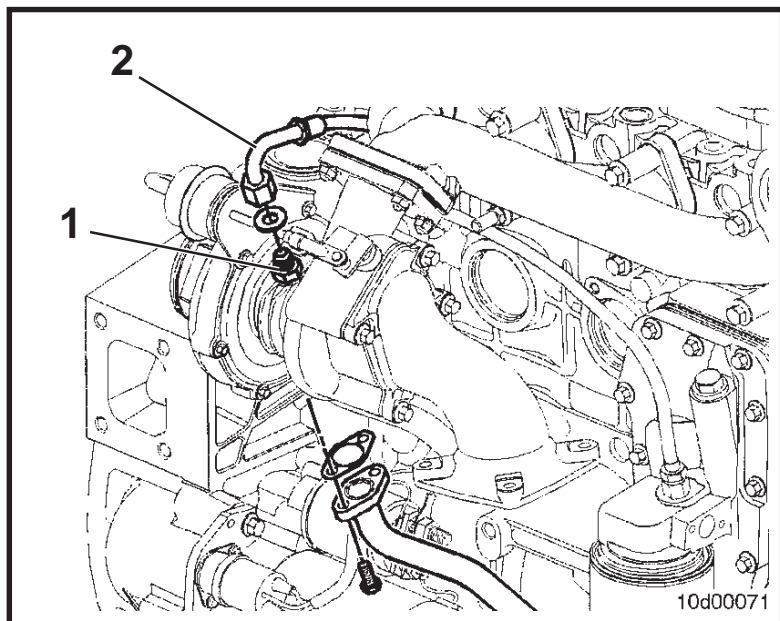
- ◀ – Instale el codo de salida, la abrazadera y el O-ring en la salida de aire del compresor del turbocompresor.
- Apriete la abrazadera.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]



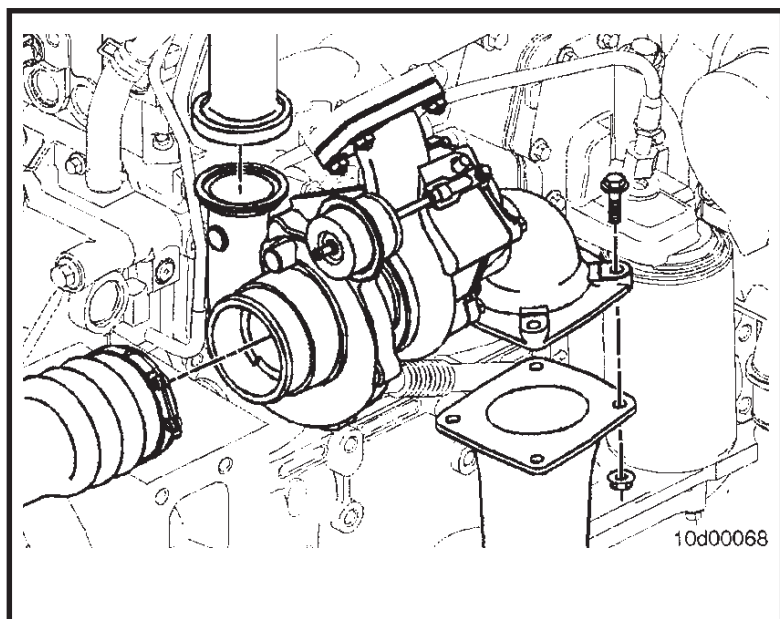
- ◀ – Instale y apriete la línea de drenaje (1) de aceite del turbocompresor.

♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



- ◀ – Lubrique los cojinetes colocando 0,60 a 0,90 ml de aceite para motor 15W-40 limpio en la conexión (1) de la línea de alimentación de aceite del turbocompresor.
- Posicione un O-ring nuevo e instale la línea de alimentación (2) de aceite del turbocompresor. Apriete la conexión.

♦ Valor del Torque: 20 N.m [2,0 kgf.m]



- ◀ – Gire la carcasa del compresor para encajar los tubos de aire, si es necesario.

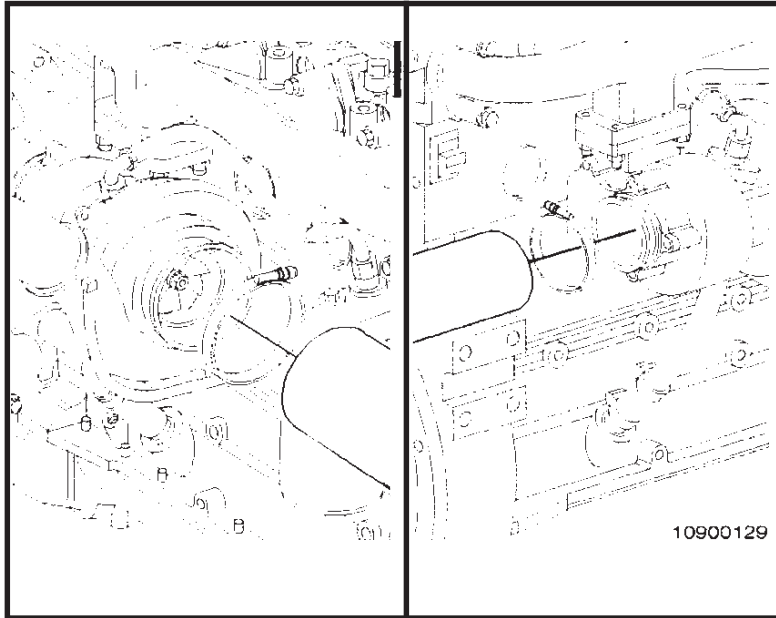
***i** Utilice el anillo traba para hacer los ajustes necesarios.*

- Instale los tubos de admisión y escape y apriete las abrazaderas.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]

- Instale el tubo de salida de aire del compresor.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas de aire.

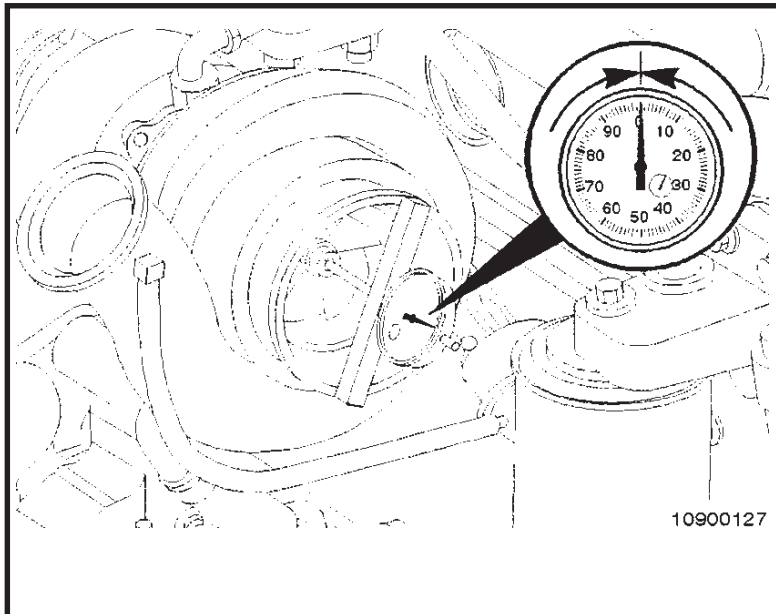




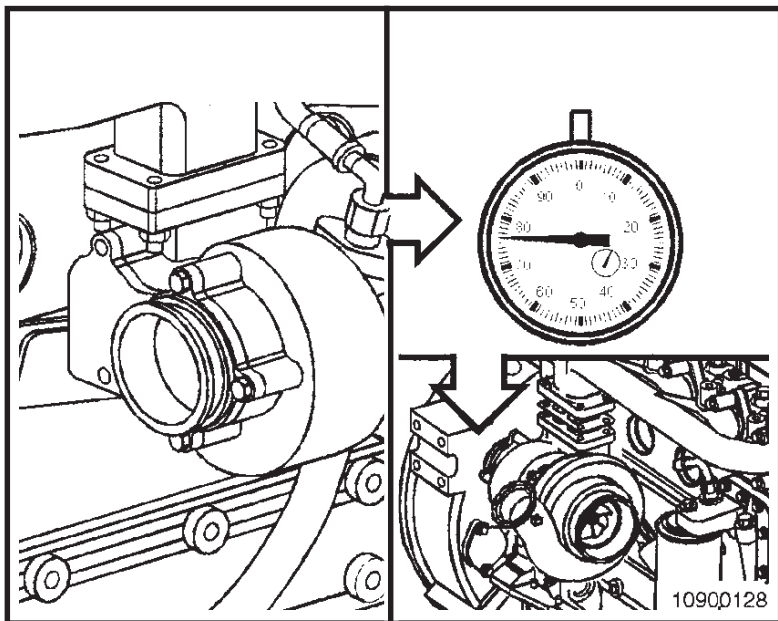
## Juego Axial del Turbocompresor (2110-038)

### Medición

◀ – Remueva los tubos de escape y de admisión.



- ◀ – Utilice un reloj comparador para medir el juego axial del rotor del turbo compresor.
- Posicione la punta del vástago del comparador sobre el rotor.
  - Empuje el conjunto del rotor alejándolo del reloj comparador.
  - Ponga en cero el reloj comparador.



- ◀ – Empuje el conjunto del rotor contra el vástago móvil del reloj comparador y anote la indicación.

### Juego Axial – HY30W, HX35W y HY35W

mm

0,038

MÍN

0,093

MÁX

### Juego Axial – HX27/25W

mm

0,057

MÍN

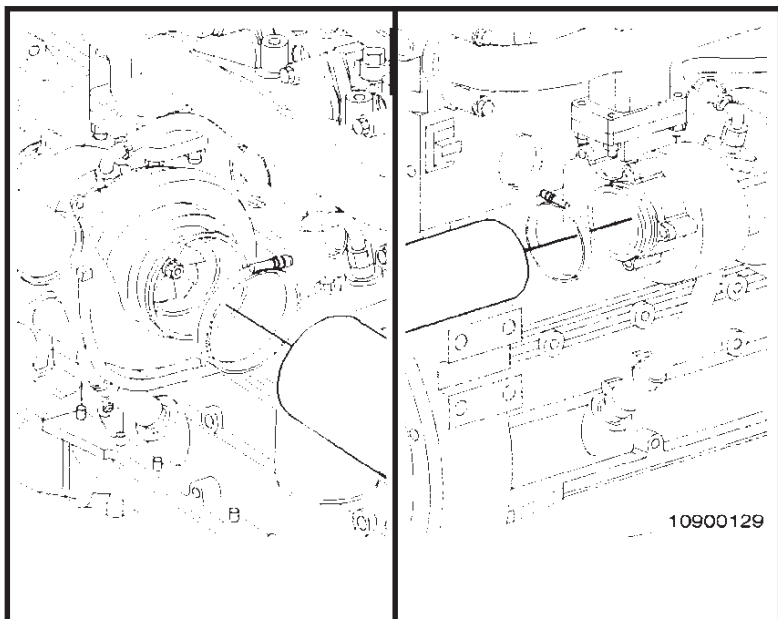
0,103

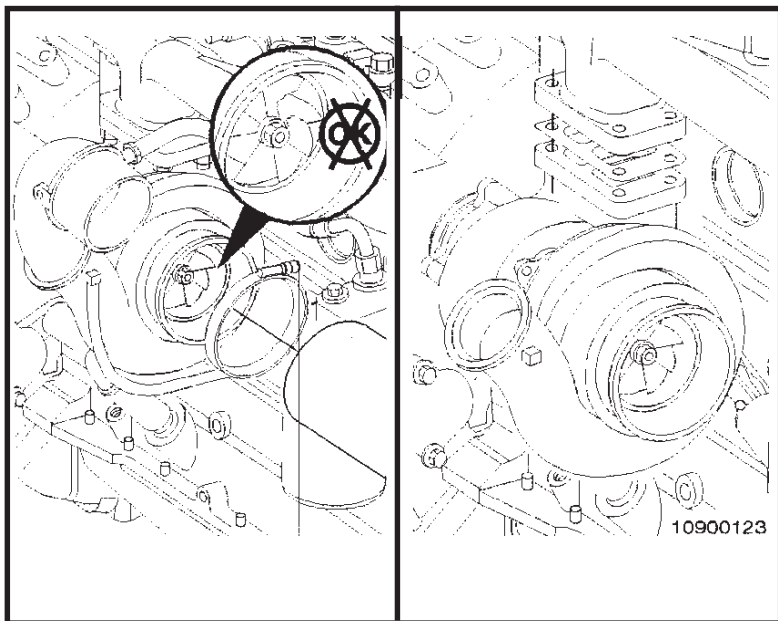
MÁX

- Sustituya el turbocompresor si el juego **no** cumple con las especificaciones. Consulte el Procedimiento 2110-033.

- ◀ – Instale los tubos de escape y admisión y apriete las abrazaderas.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]

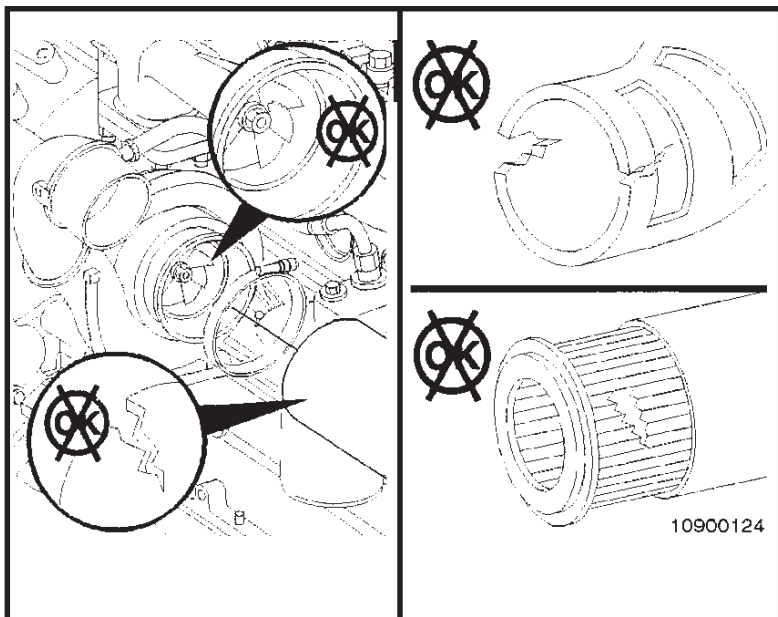


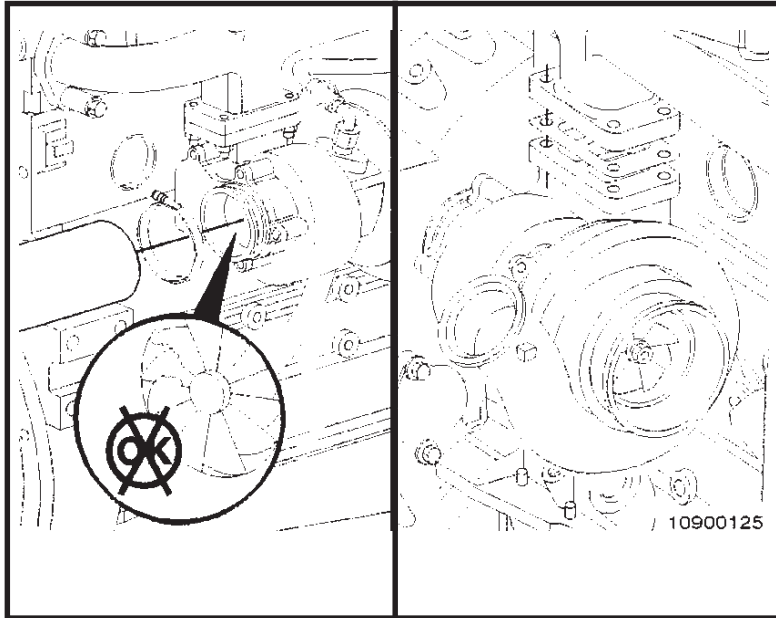


## Daños en las Paletas del Turbocompresor (2110-039)

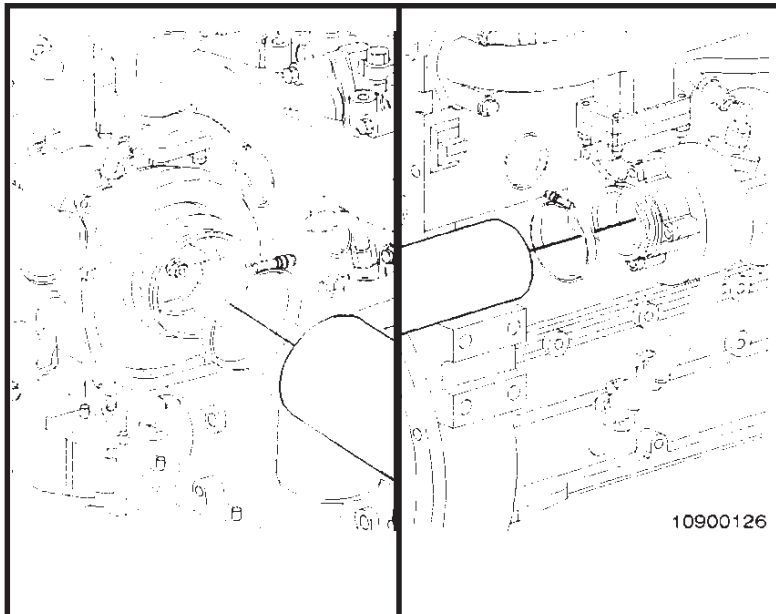
### Inspección para Reutilización

- ◀ – Remueva el tubo de admisión del turbocompresor.
  - Verifique si las paletas del rotor del compresor del turbocompresor presentan daños.
  - Sustituya el turbocompresor si se detecta algún daño. Consulte el Procedimiento 2110-033.
- 
- ◀ – Si el rotor del compresor está dañado, verifique si la tubería de admisión y el elemento del filtro presentan daños.
  - Repare cualquier daño antes de hacer funcionar el motor.



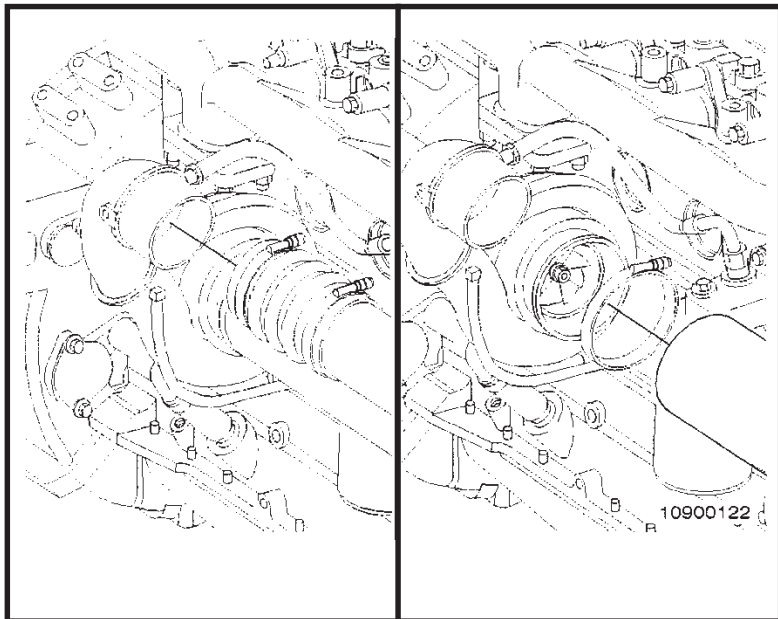


- ◀ – Verifique si el rotor de la turbina presenta daños.
- Si algún daño es detectado, verifique los juegos radial y axial de los cojinetes del turbocompresor. Consulte los Procedimientos 2110-047 y 2110-038.
- Si los cojinetes están OK, los daños en la turbina pueden ser causados por objetos extraños que viene del motor a través del sistema de escape. En este caso los daños a las paletas de la turbina son secundarios y será necesario investigar el motor posteriormente para localizar la fuente principal del daño y repararlo.
- Si se detecta algún daño, substituya el turbocompresor . Consulte el Procedimiento 2110-033.



- ◀ – Instale los tubos de admisión y escape y apriete las abrazaderas.

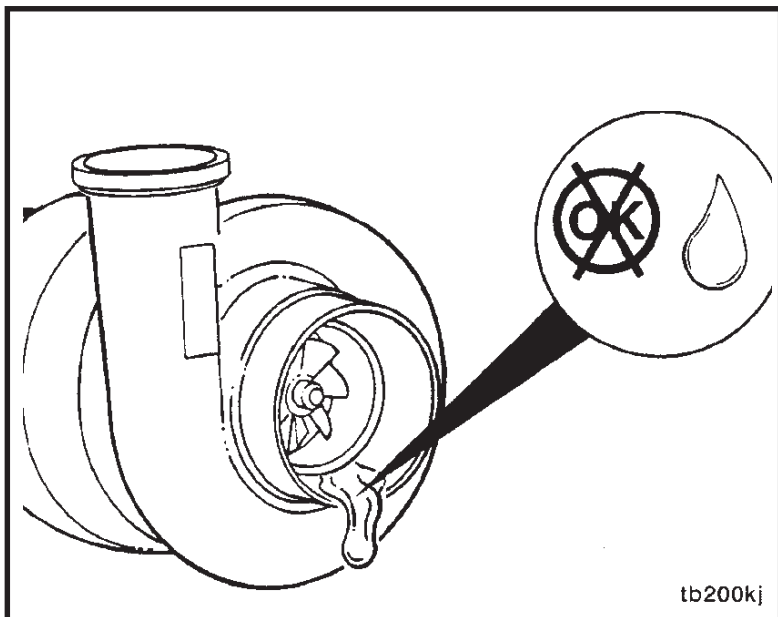
♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]



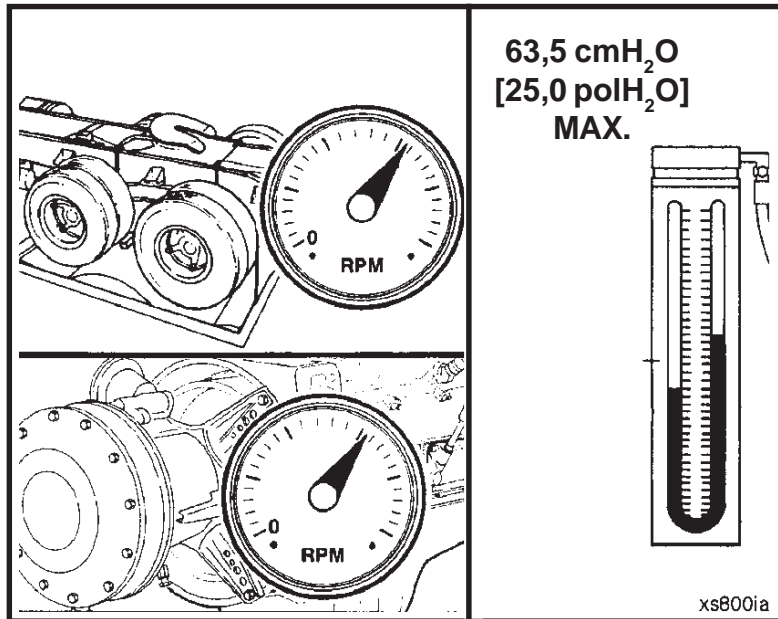
## Fugas en el Compresor del Turbocompresor (2110-040)

### Ensayo de Fugas

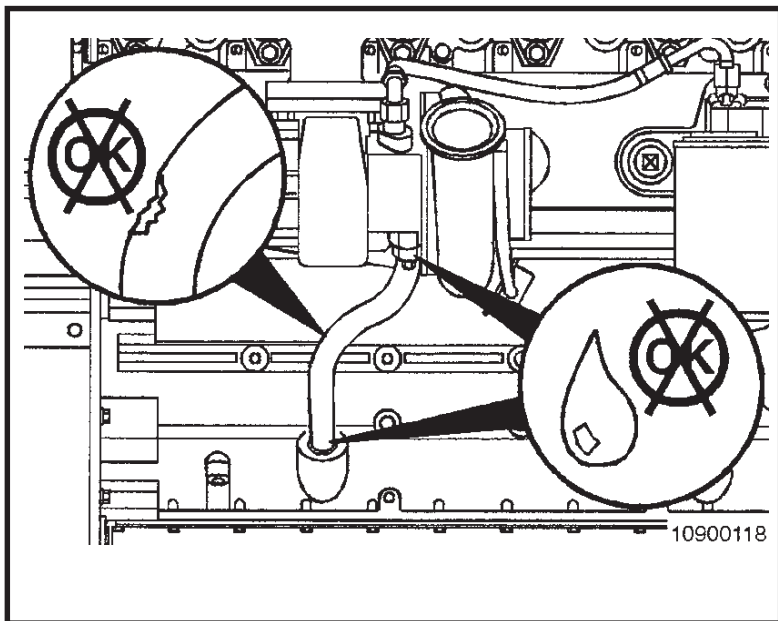
- ◀ – Remueva la tubería de admisión de aire y del enfriador aire-aire del turbocompresor.
- ◀ – Inspeccione la entrada y la salida del compresor cuanto a presencia de aceite.
- En el caso de la existencia de aceite, verifique el turbocompresor para localizar la fuente del aceite. Un poco de aceite o humedad en la entrada del compresor es aceptable en motores equipados con un sistema de ventilación cerrada del cárter.



tb200kj



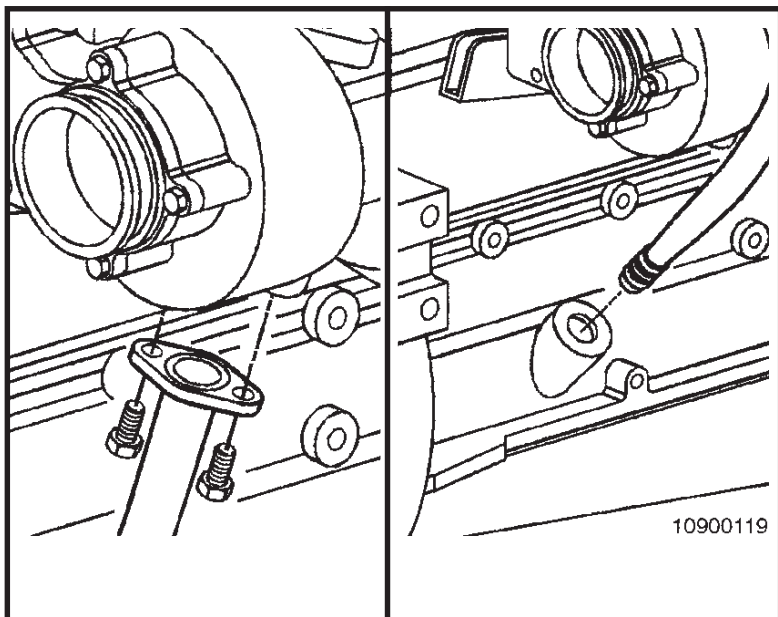
- ◀ – Si depósitos considerables y/o filetes de aceite están presentes **sólo** del lado de la salida, instale las tuberías de admisión y del enfriador de aire.
- i* Una leve humedad en el rotor del compresor es aceptable en los motores equipados con un sistema de ventilación cerrada del cárter.
- Verifique si hay restricción en la admisión. Consulte el Procedimiento 2110-031.
- Verifique si el blowby es excesivo. Consulte el Procedimiento 1503-018.
- Si no es detectado blowby excesivo o restricción en la admisión, sustituya el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.
- i* Si el motor presenta un fallo del turbocompresor u ocurre una situación en la que hay penetración de aceite o residuos en el sistema del enfriador aire-aire, este sistema **deberá** ser inspeccionado y limpiado. Consulte los Procedimientos 2110-027 y 2110-023.



## Línea de Drenaje de Aceite del Turbocompresor (2110-045)

### Verificación Inicial

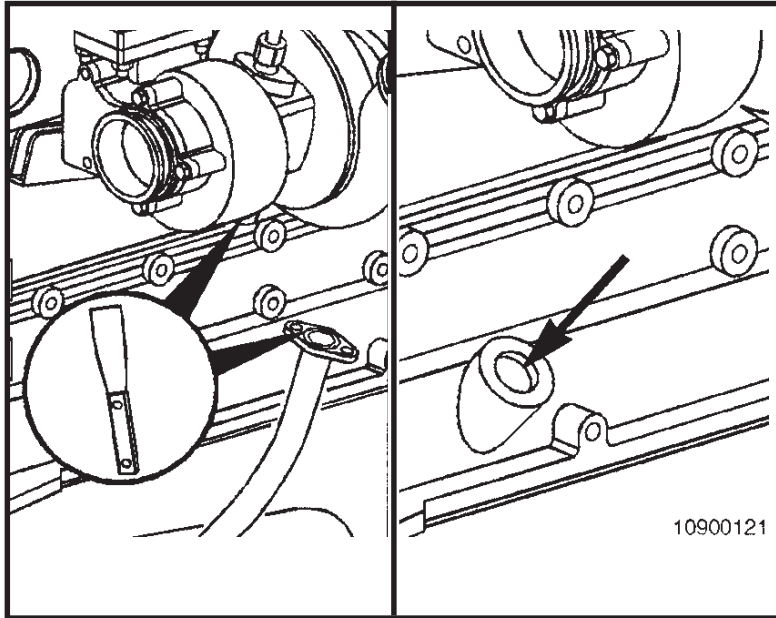
- ◀ – Verifique si la línea presenta fugas de aceite o daños.
- Repare o sustituya si es necesario.



### Remoción

- ◀ – Remueva los tornillos del tubo de drenaje del turbocompresor.
- Tire la línea de drenaje hacia fuera de la embocadura en el bloque de cilindros.






## Limpieza

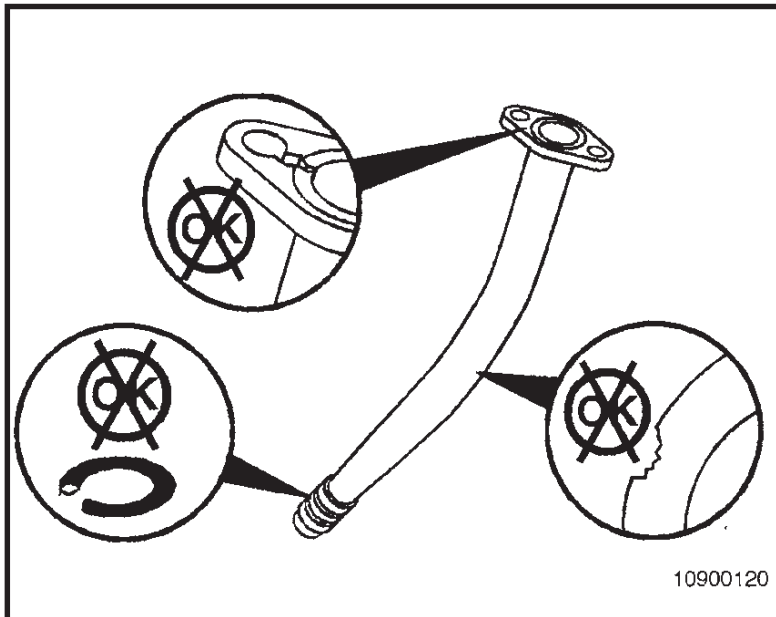
- ◀ – Limpie las superficies de sellado de la junta.
- Limpie el orificio de asentamiento del O-ring y certifíquese de que esté libre de suciedad y residuos.

## Inspección para Reutilización

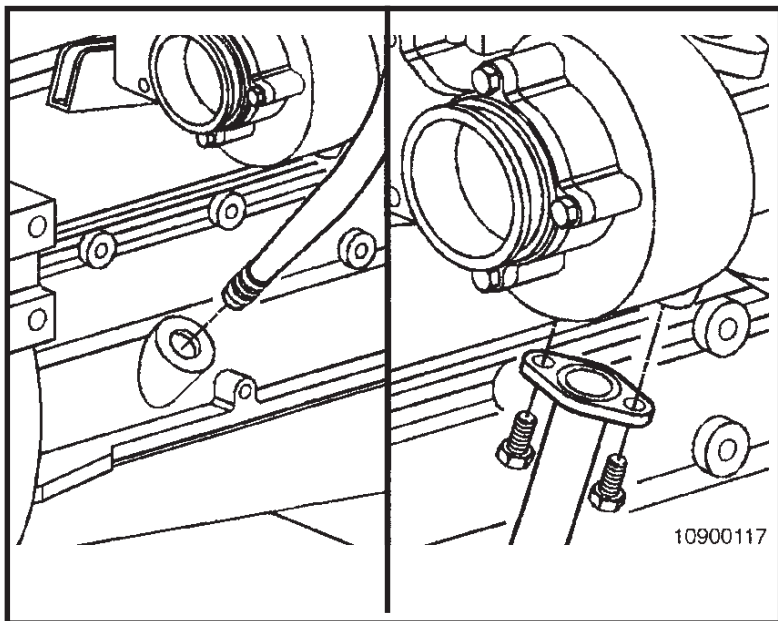
 **Una línea de drenaje de aceite con restricción podrá presurizar la carcasa del rodamiento del turbocompresor, lo que hace con que el aceite tenga una fuga por atrás de los anillos de sellado y puede causar daños a los componentes.**

- ◀ – Verifique si la línea presenta grietas, desgaste y otros daños.
- Verifique si el O-ring presenta marcas de raspado y grietas. Sustituya si es necesario.

 ***Una alimentación adecuada de aceite bien filtrado es muy importante para la vida del turbocompresor. Certifíquese de estar utilizando aceite de alta calidad y de que este y el filtro sean cambiados de acuerdo con las recomendaciones de mantenimiento. Consulte los Manuales de Manutención y del Propietario del vehículo.***

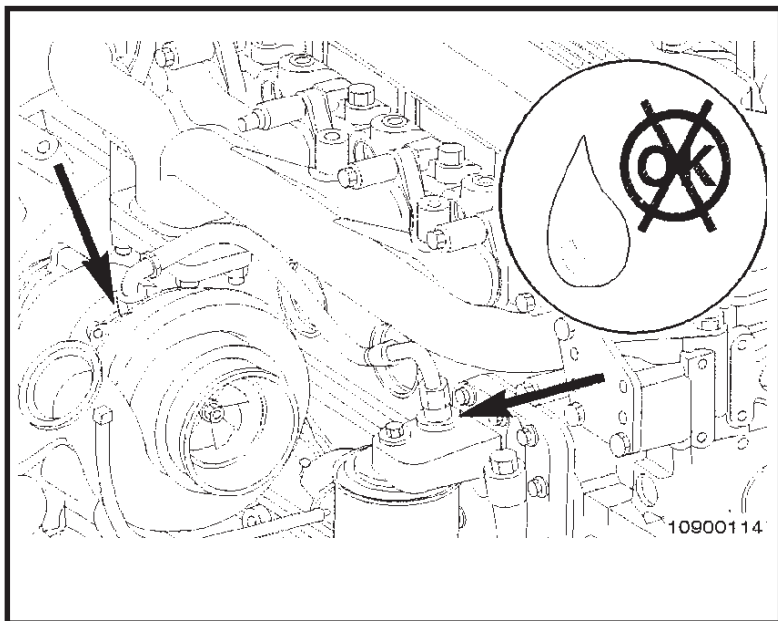






## Instalación

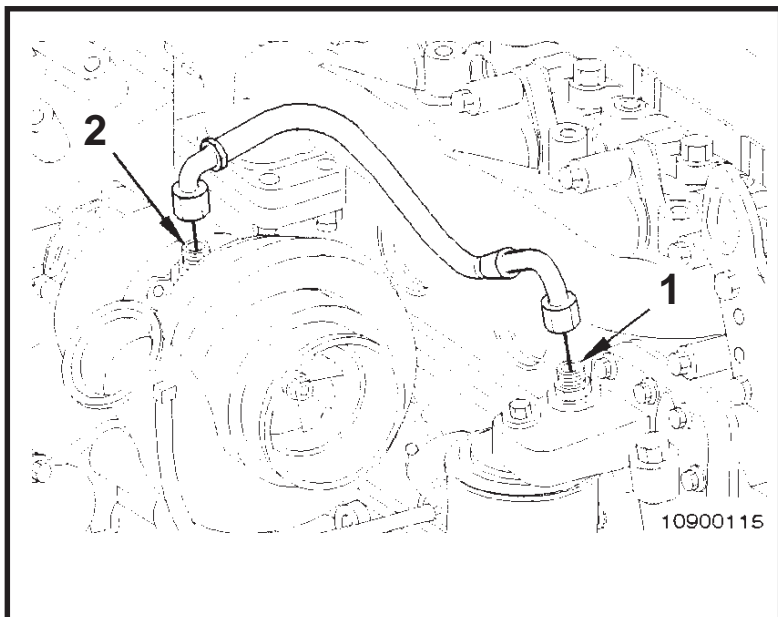
- ◀ – Aplique una fina capa de aceite en los O-rings de la línea de drenaje.
- Empuje la línea de drenaje para el interior de la embocadura. Certifíquese de que los O-rings estén asentados completamente en el alojamiento.
- Instale los tornillos de la línea de drenaje con una junta nueva.
- ♦ Valor del Torque: 23 N.m [2,3 kgf.m]
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Línea de Suministro de Aceite del Turbocompresor (2110-046)

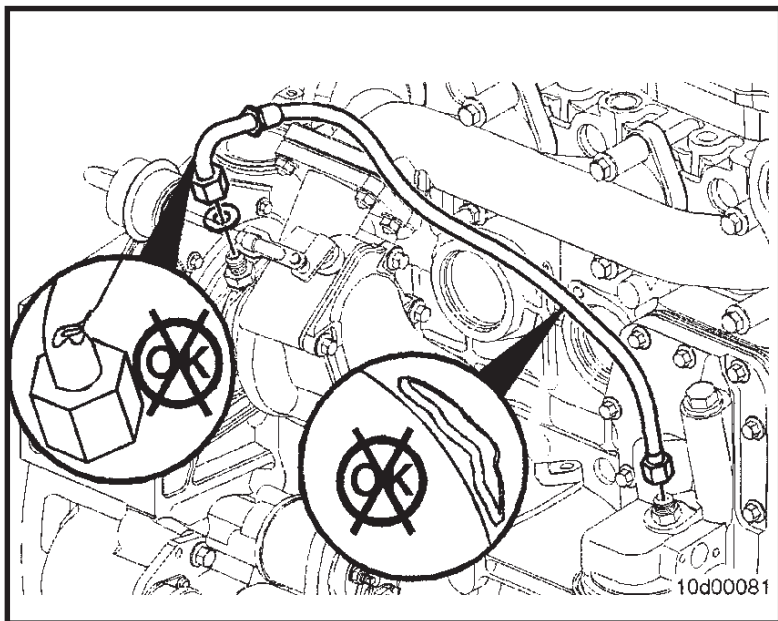
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si la línea presenta fugas de aceite o daños. Sustituya si es necesario.



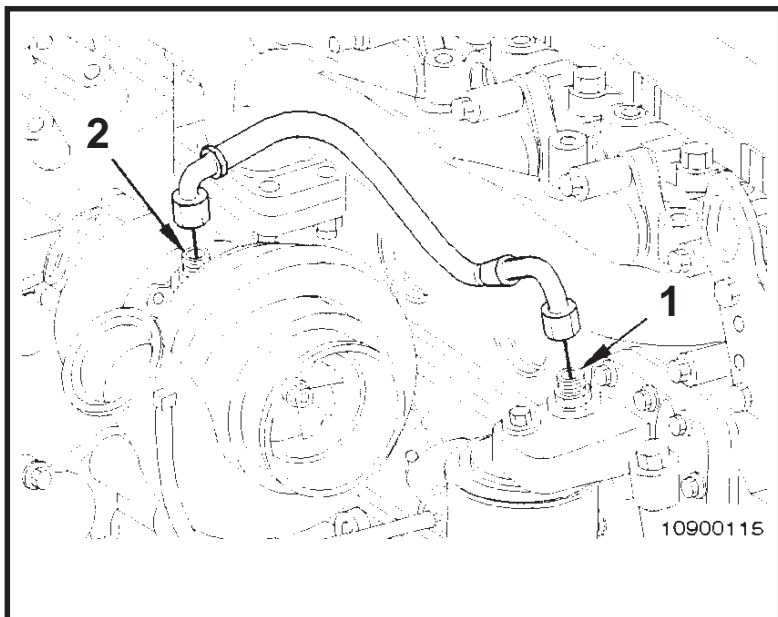
### Remoción

- ◀ – Remueva la línea de alimentación de aceite del cabezal del filtro de aceite (1).
- Remueva la línea de alimentación de aceite de la carcasa del turbo (2).



## Inspección para Reutilización

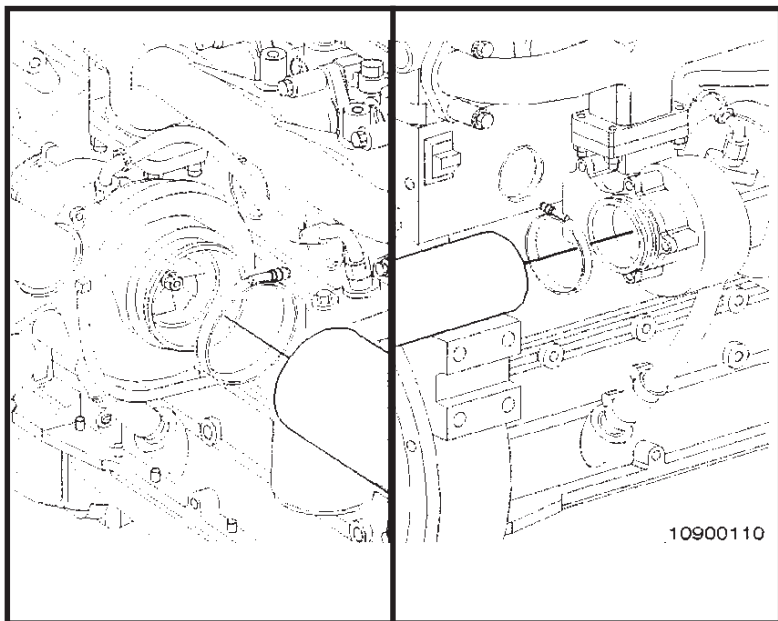
- ◀ – Verifique si la línea presenta grietas, desgaste o daños.
- Descarte las arandelas de sellado de cobre antiguas.



## Instalación

- ◀ – Llene la entrada de aceite del turbo con aceite para motor 15W-40 limpio.
- Instale la línea de alimentación de aceite en el cabezal del filtro (1) y en la carcasa del cojinete del turbo (2). Utilice arandelas de sellado de cobre nuevas.
- Apriete la línea de alimentación de aceite hasta el torque final.

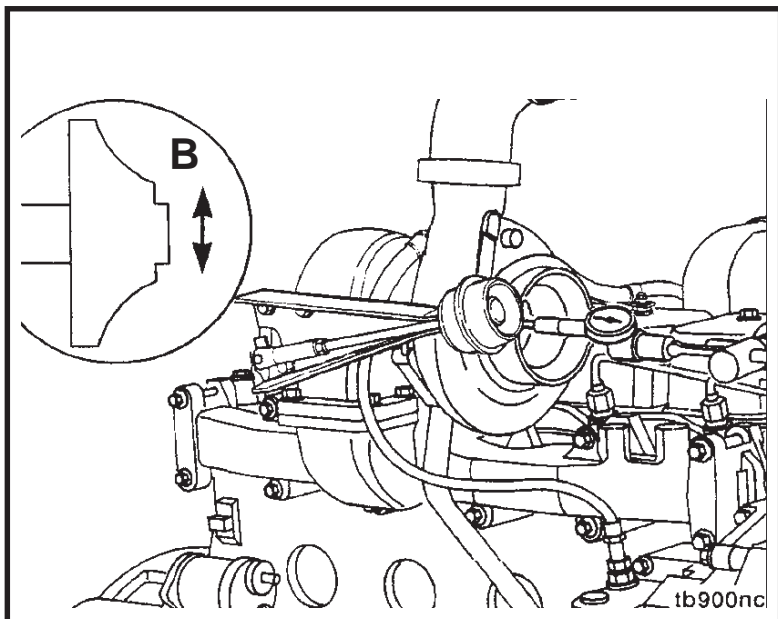
♦ Valor del Torque: 28 N.m [2,8 kgf.m]



## Juego Radial del Turbocompresor (2110-047)

### Medición

- ◀ – Remueva los tubos de admisión y de escape del turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.



- ◀ – Mida el juego radial (**B**) del eje.

**Juego Radial del Cojinete (B) – HX35W y HY35W**

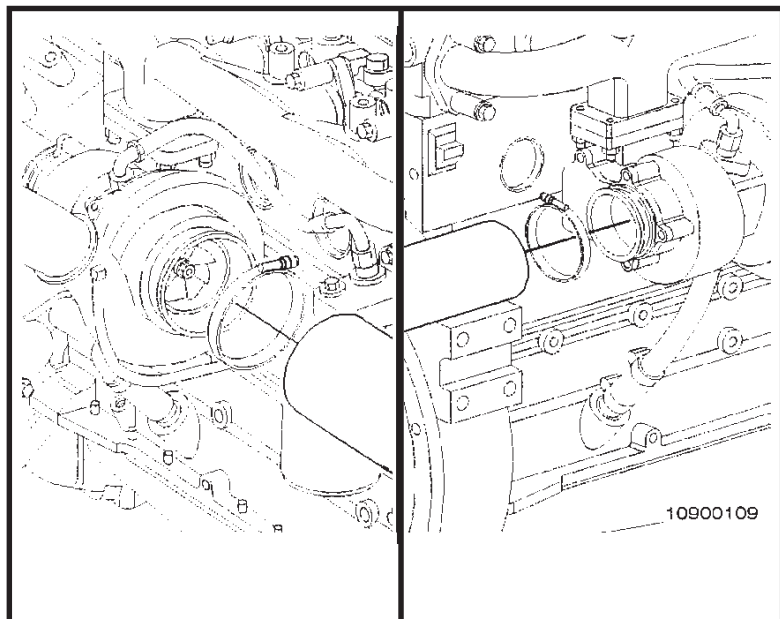
mm	
0,329	MÍN
0,501	MÁX

**Juego Radial del Cojinete (B) – HY30W**

mm	
0,325	MÍN
0,496	MÁX

**Juego Radial del Cojinete (B) – HX27/25W**

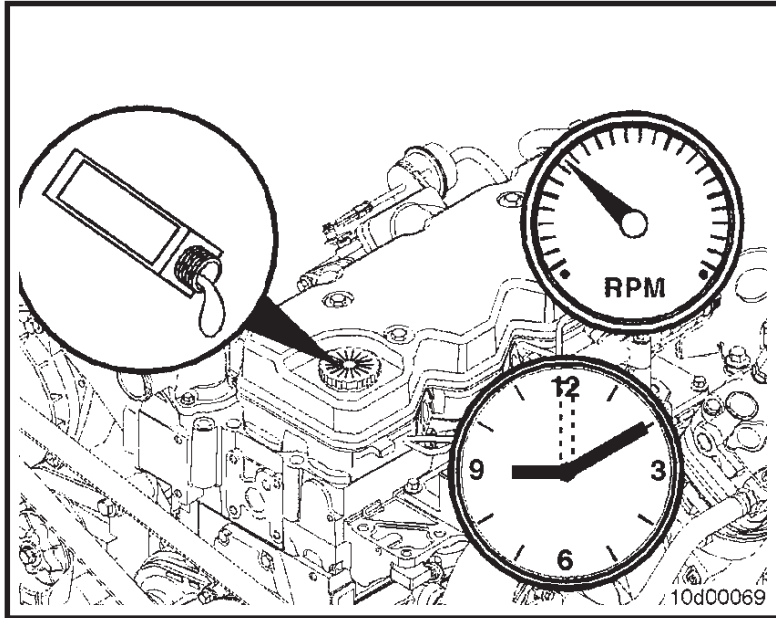
mm	
0,39	MÍN
0,67	MÁX



- Sustituya el turbocompresor si el juego **no** cumple con las especificaciones. Consulte el Procedimiento 2110-033.

- ◀ – Instale los tubos de escape y de admisión y apriete las abrazaderas.

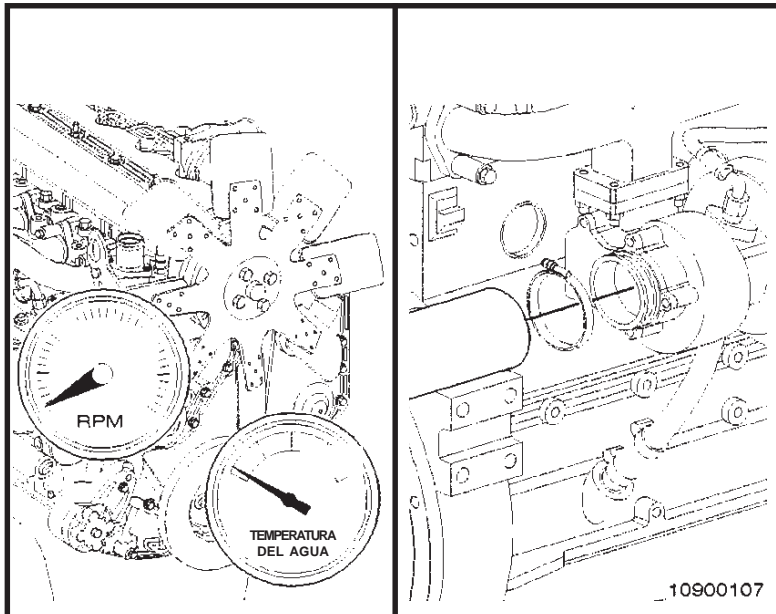
♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]



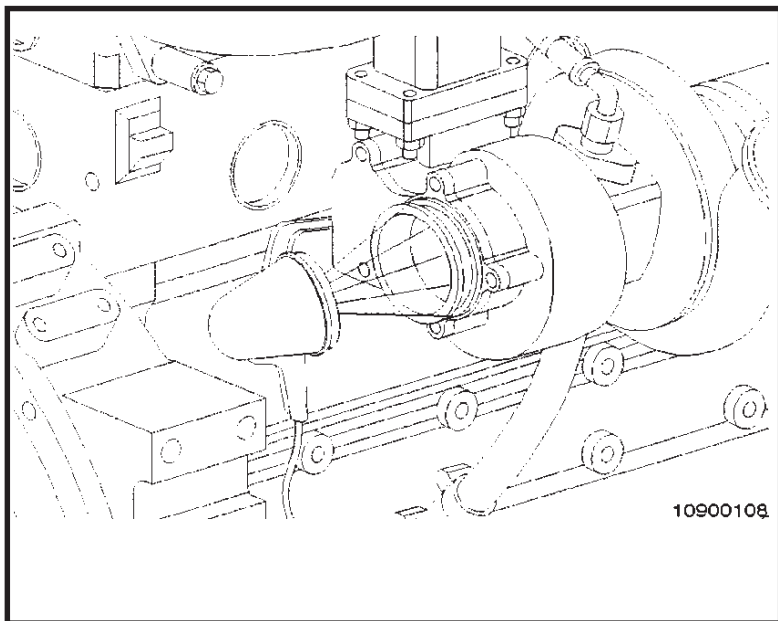
## Fugas de Aceite en la Turbina del Turbocompresor (2110-049)

### Ensayo de Fugas

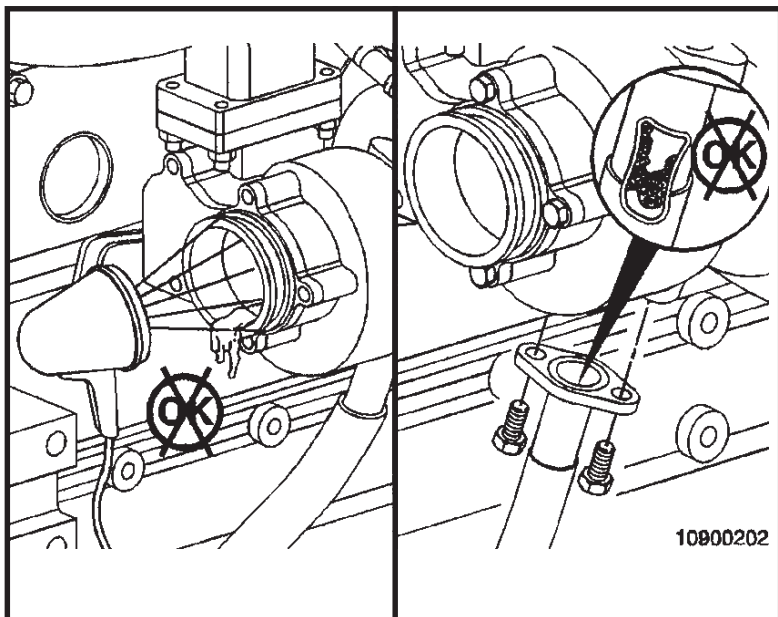
- ◀ – Adicione una unidad de indicador fluorescente a cada 40 litros de aceite lubricante del motor.
- Haga funcionar el motor en marcha lenta durante 10 minutos.



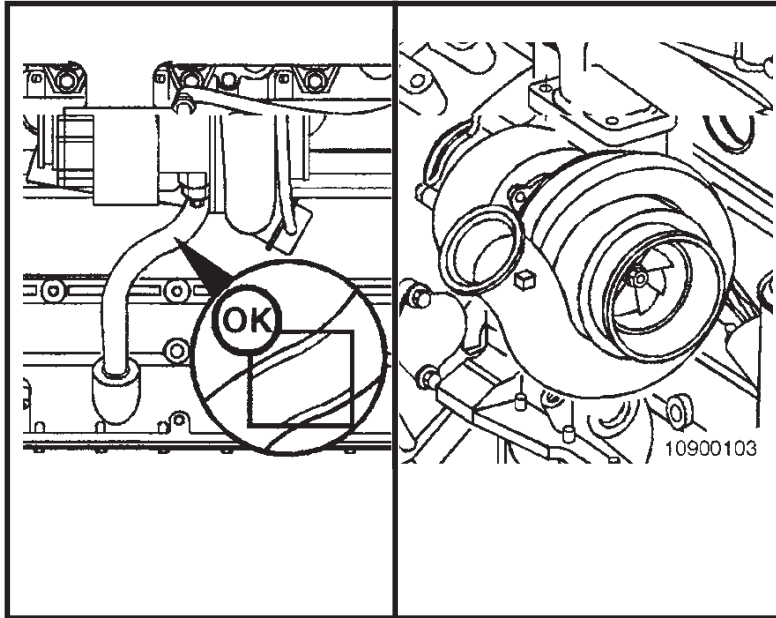
- ◀ – Desconecte el motor.
- Espere que el turbocompresor enfríe.
- Remueva el tubo de escape de la carcasa de la turbina.



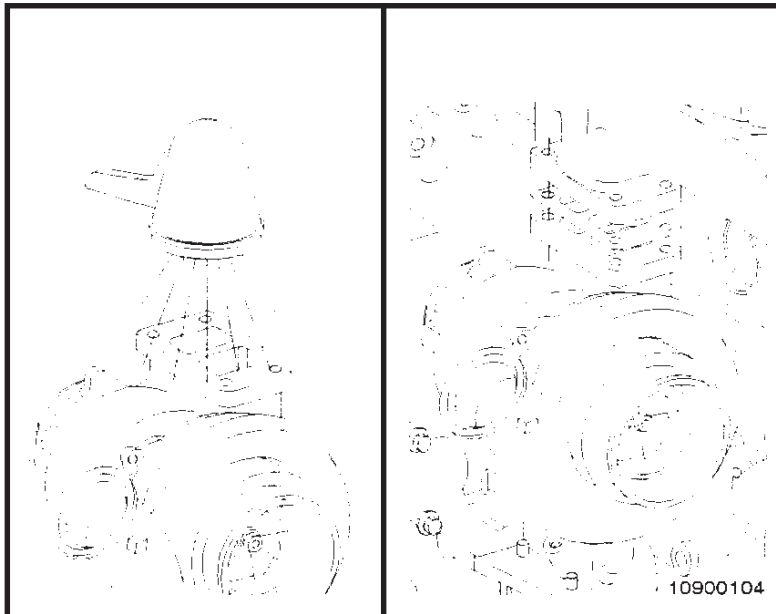
- ◀ – Utilice una luz ultravioleta de alta intensidad, para verificar la existencia de fugas a la **salida** de la turbina.
  - ◆ Un brillo amarillo indica una fuga de aceite.
  - ◆ Un brillo azul oscuro indica combustible en el aceite.



- ◀ – Si se detecta aceite en la carcasa de la turbina, remueva la línea de drenaje y verifique si hay restricciones. Limpie cualquier restricción encontrada.
- Instale la línea de drenaje y los O-rings nuevos en el bloque del motor.

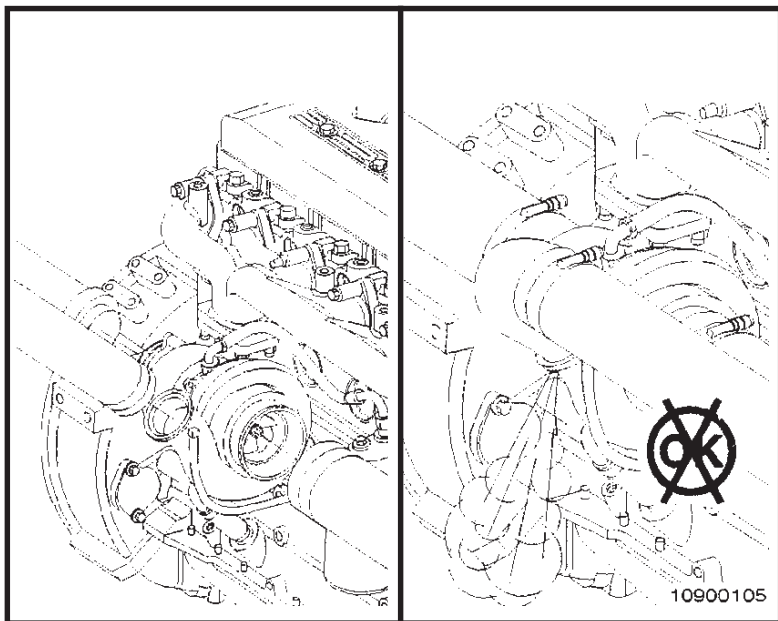


- ◀ – Si la línea de drenaje **no** presenta restricción, remueva el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.

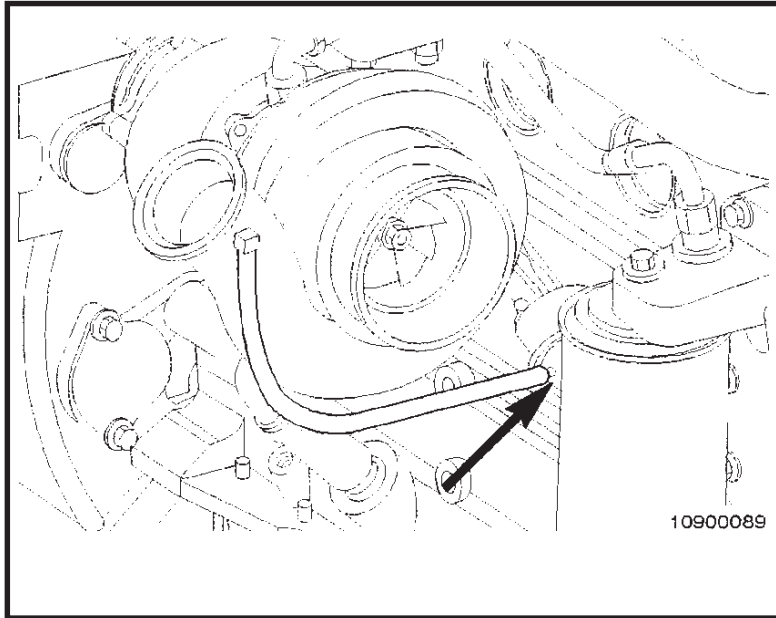


- Utilice una luz ultravioleta de alta intensidad, para verificar la existencia de fugas a la **entrada** de la turbina.
- ♦ Un brillo amarillo indica una fuga de aceite a partir del motor.
- ◀ – Si se detecta un brillo amarillo, el turbocompresor podrá ser reinstalado y retornado a servicio. Una leve capa de aceite en la carcasa de la turbina y en la turbina **no** necesita ser limpiada, porque la misma será quemada durante el funcionamiento del motor. Cualquier charco de aceite en la carcasa de la turbina **deberá** ser removida con un paño limpio antes de la instalación.
- Si **no** es detectado un brillo amarillo en la entrada de la turbina, substituya el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.





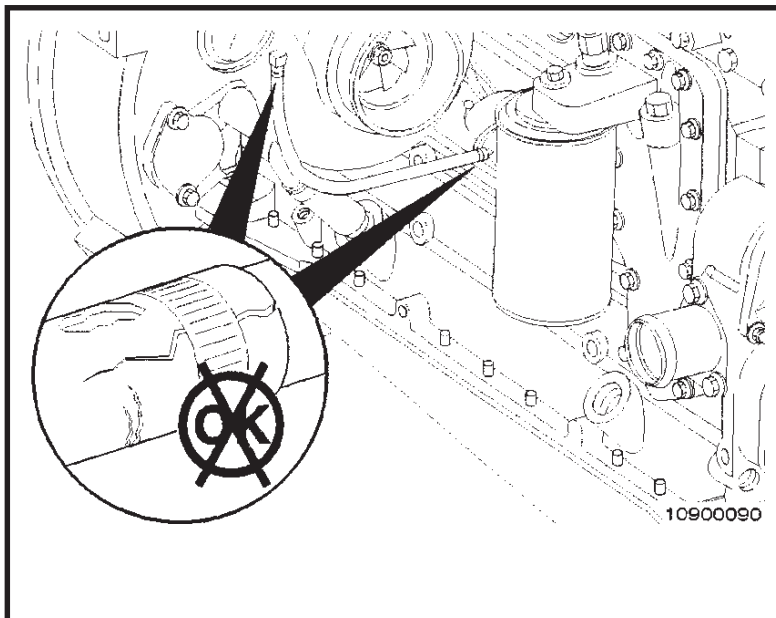
- ◀ – Instale los tubos de admisión y de escape y apriete las abrazaderas.
  - ♦ Torque = 8 N.m [0,8 kgf.m]
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

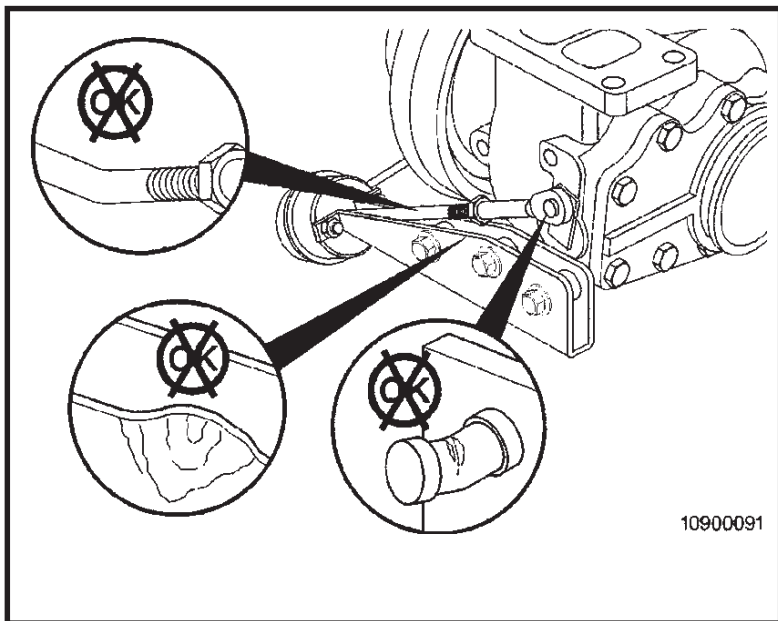


## Actuador de la Válvula Wastegate del Turbocompresor (2110-050)

### Verificación Inicial

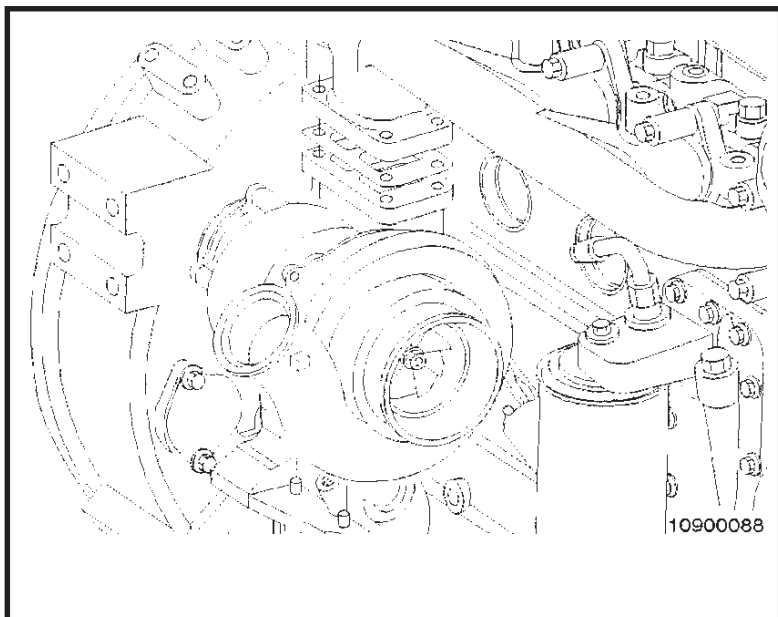
- ◀ – Los motores INTERACT 4.0 (4 cilindros) y 6.0 (6 cilindros) son equipados con turbocompresores Holset con la válvula wastegate precalibrada en la fábrica para limitar el nivel de la presión de pico del turbo y aumentar la respuesta del motor en baja rotación.
- La línea de la wastegate integrada toma la presión turboalimentada de la salida del compresor del turbo para la cápsula de la wastegate.
- ◀ – Verifique si la manguera del actuador de la válvula wastegate integrada presenta grietas u orificios.
- Sustituya la manguera, si está dañada.





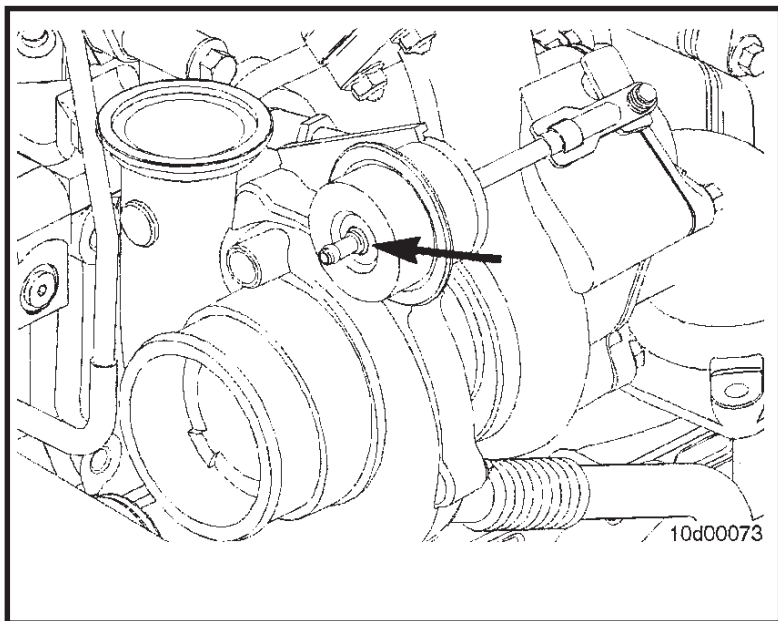
⚠ El soporte de montaje, el vástago del actuador o el vástago de la válvula wastegate alabeados pueden causar un funcionamiento inadecuado.

- ◀ – Verifique si el soporte de montaje, el vástago del actuador y la palanca de la wastegate presentan daños.
- Si el soporte de montaje, el vástago del actuador o la palanca de la válvula wastegate están alabeados, **deberán** ser substituidos.

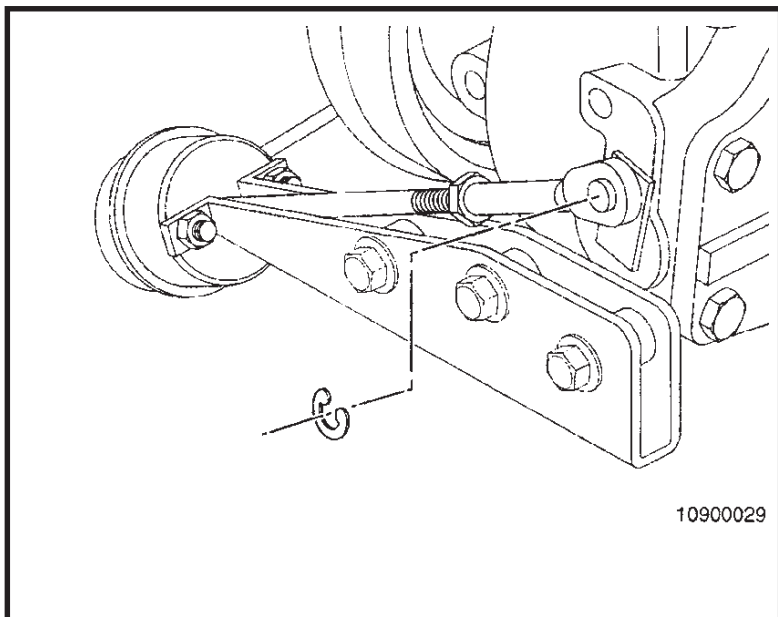


## Remoción

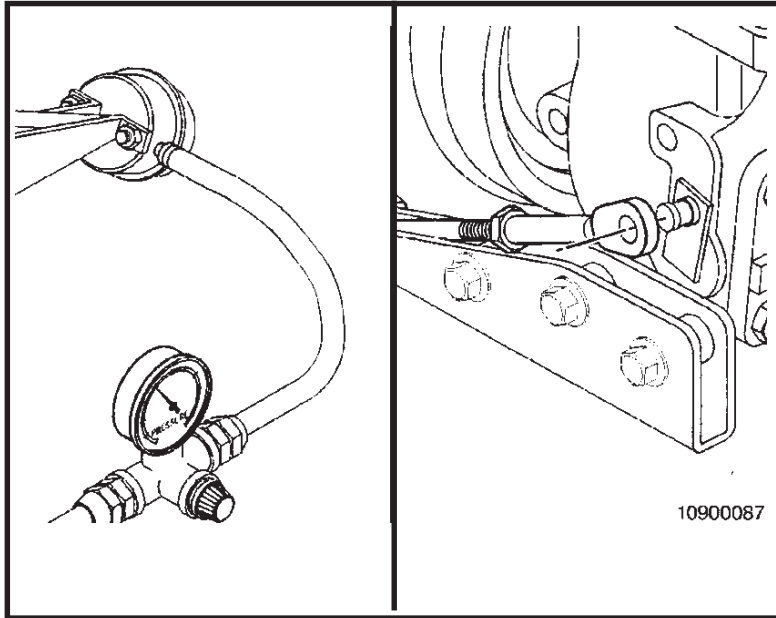
**i** En algunas aplicaciones, el turbocompresor **deberá** ser removido para permitir la remoción del actuador de la válvula wastegate. Consulte el Procedimiento 2110-033.



**i** Antes de la remoción, anote la posición del conector de la manguera de la cápsula de presión turboalimentada en relación al soporte de montaje.

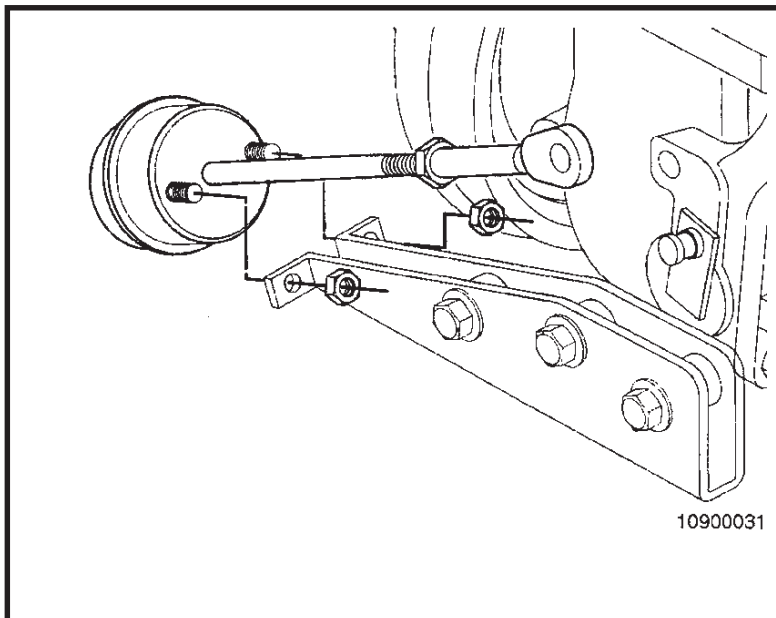


- ◀ – Remueva la presilla de traba de la palanca de control.
- Desconecte la línea de presión turboalimentada integrada, de la cápsula de la válvula wastegate.



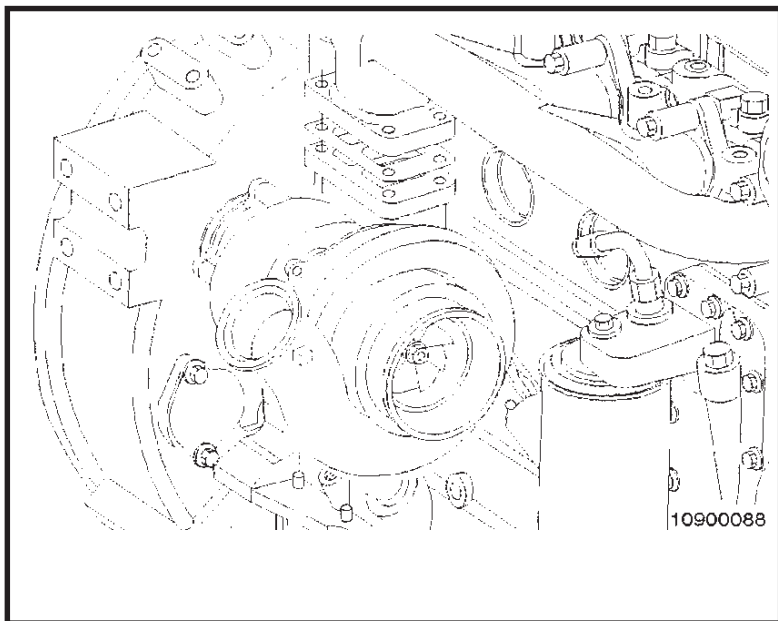
⚠ **Tenga cuidado para no doblar la palanca de control.**

- ◀ – Desconecte la extremidad del vástago del actuador de la cápsula de presión turboalimentada, de la palanca de la válvula wastegate. Esto puede ser hecho aplicando, lentamente, una presión regulada de aire en la cápsula de presión, hasta que el vástago de control sea accionado.
- Desconecte el vástago de control del perno de la palanca de la válvula wastegate del turbocompresor.



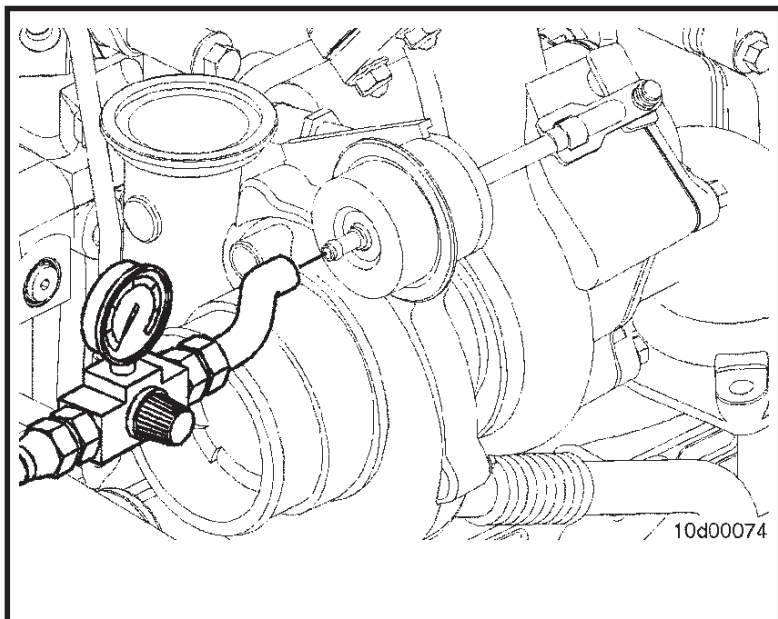
**i** Si el material del diafragma de la cápsula de presión turboalimentada está roto y **no** mantiene la presión del aire, tire manualmente el vástago de control hacia fuera a fin de vencer la tensión del resorte de la cápsula de presión y permitir la remoción del vástago de control del perno de la palanca de la wastegate del turbocompresor.

- ◀ – Suelte las tuercas de fijación de la cápsula de presión, desconecte la manguera de alimentación de aire y remueva el conjunto del soporte de montaje.

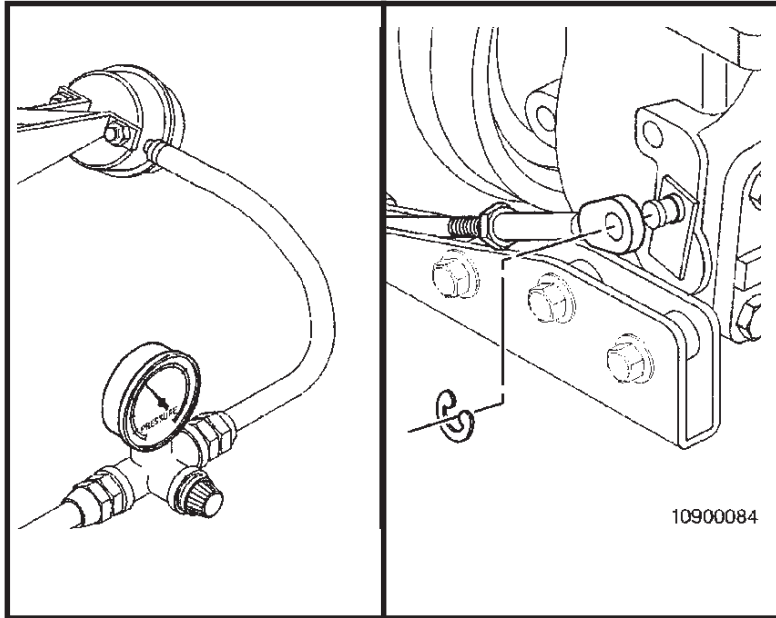


## Ensayo de Fugas

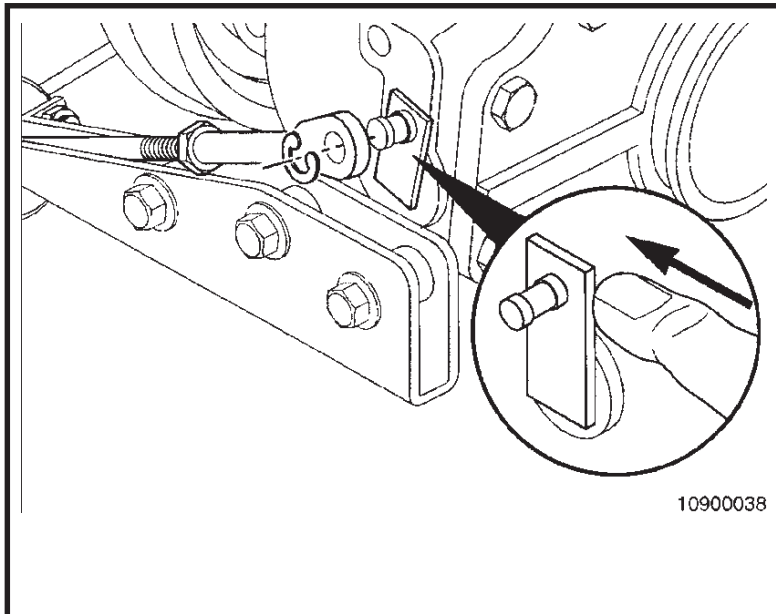
**i** En algunas aplicaciones, el turbo **deberá** ser removido para probar el actuador de la válvula wastegate. Consulte el Procedimiento 2110-033.



- ◀ – Desconecte la línea integrada de la presión turboalimentada de la cápsula de la válvula wastegate.
  - Conecte aire comprimido limpio y regulado, con un manómetro, en la cápsula. Aplique 200 kPa [2 bar o 29 psi] y verifique el movimiento del vástago del actuador.
- i** Ningún ruido de aire deberá ser oído (ruido de fuga) a través de la cápsula de una wastegate funcional.

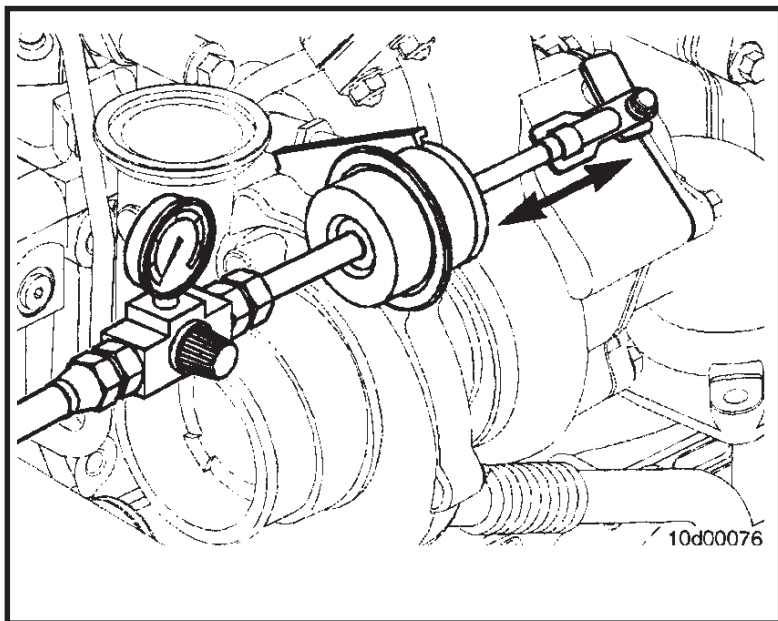


- ◀ – Si el vástago del actuador no muestra marcas de movimiento, remueva su presilla de traba y desconecte el vástago del actuador del perno de la palanca de la válvula wastegate del turbocompresor.
- Reaplique presión de aire en la cápsula de la válvula wastegate y verifique el movimiento del vástago del actuador. Si **no** hay movimiento, sustituya el actuador.
- Si el actuador **presenta** movimiento, mueva la palanca de la válvula wastegate hacia delante y hacia atrás y verifique si el funcionamiento está suave y adecuado.

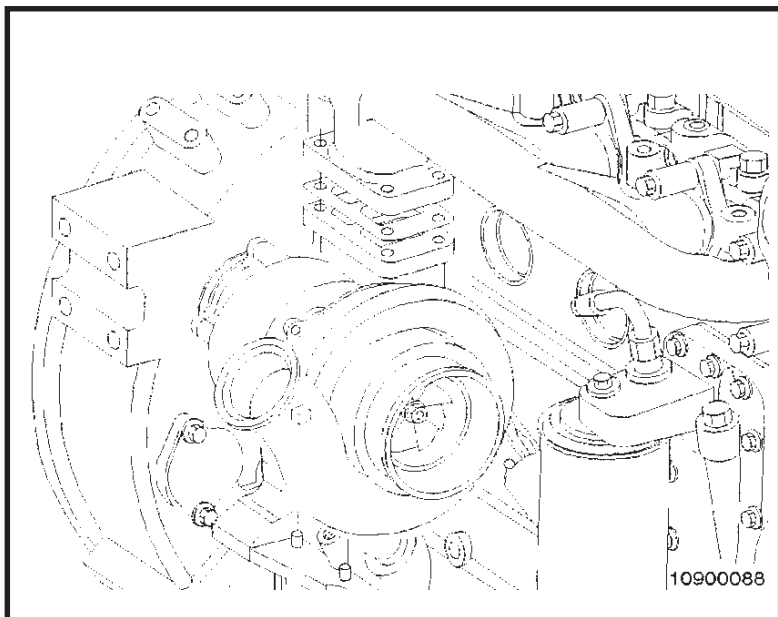


- ◀ – Si la palanca de la válvula wastegate **no** se mueve libremente o atasca, pulverice aceite penetrante en la junta de la palanca y muévala hacia delante y hacia atrás. Si la palanca **no** se libera, sustituya el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.





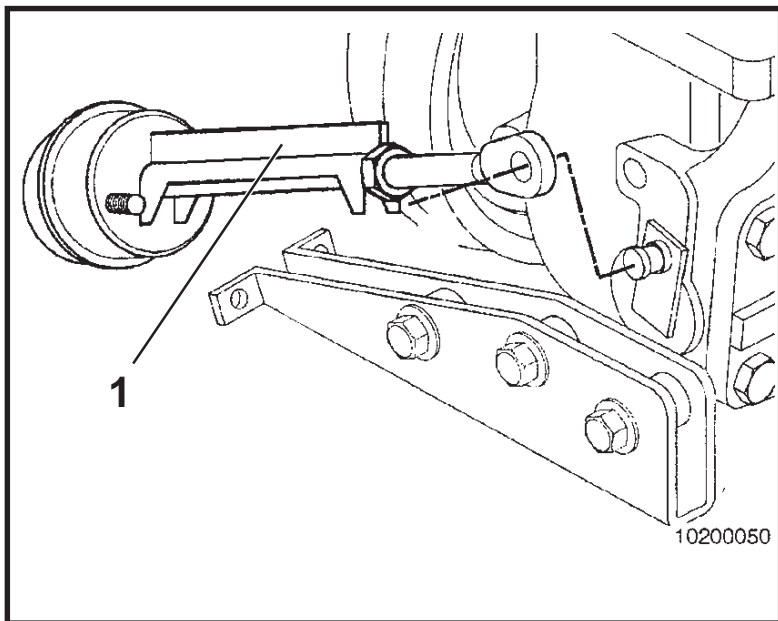
- ◀ – Si la palanca se libera y funciona suavemente, reconecte el vástago del actuador y verifique nuevamente el movimiento con aire comprimido.



## Instalación

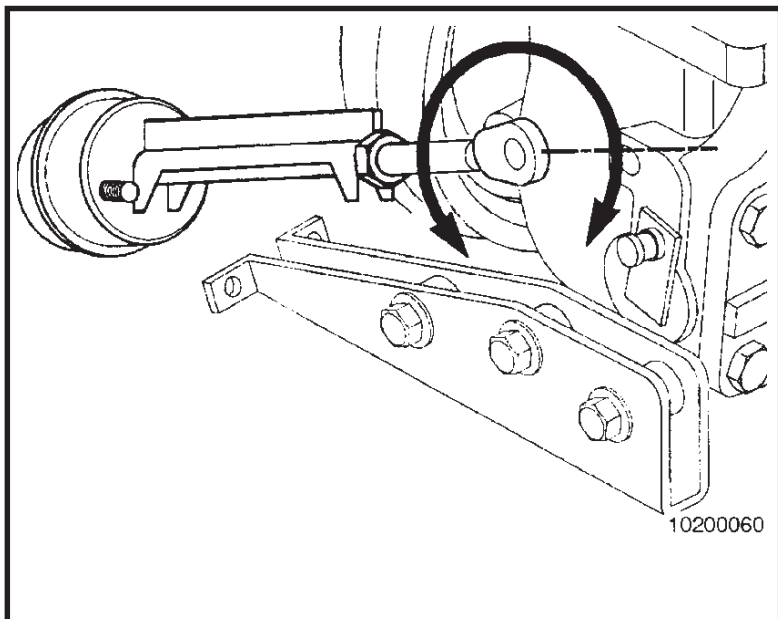
- i** En algunas aplicaciones, el turbocompresor **deberá** ser removido para permitir la instalación de un nuevo actuador de la válvula wastegate. Consulte el Procedimiento 2110-033.



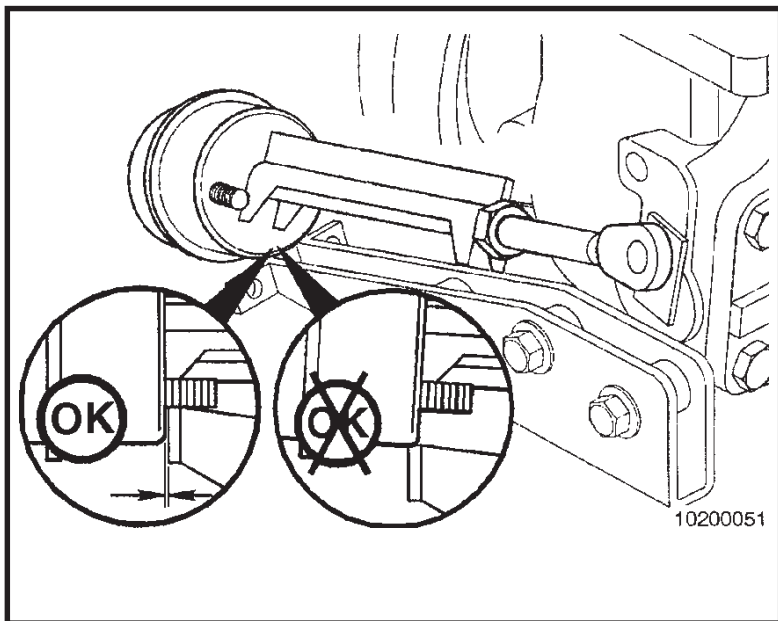


- ◀ – Encaje la extremidad de conexión en el perno de la palanca de la válvula wastegate. Con la nervadura del separador (1) hacia arriba y la palanca de la wastegate comprimiendo el vástago, posicione el actuador a lo largo del soporte de montaje.

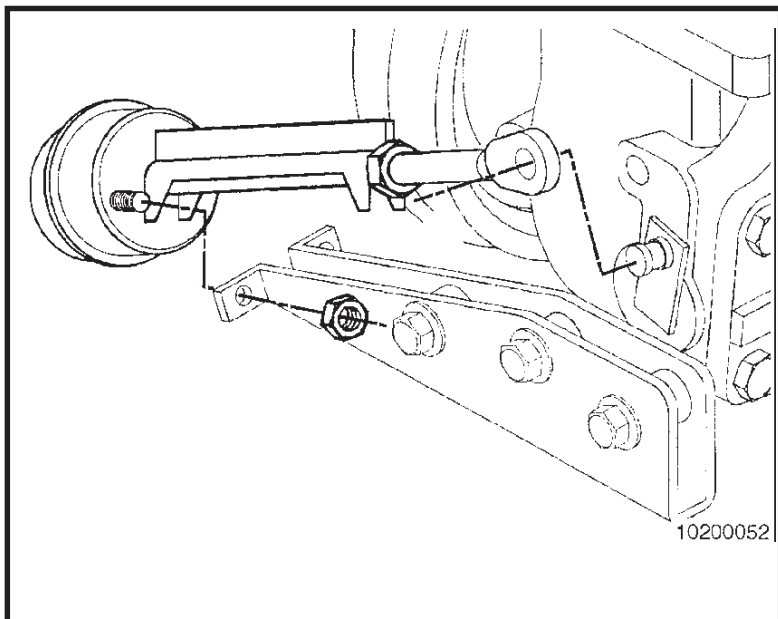
**i** *No encaje los dos prisioneros de montaje en este momento.*



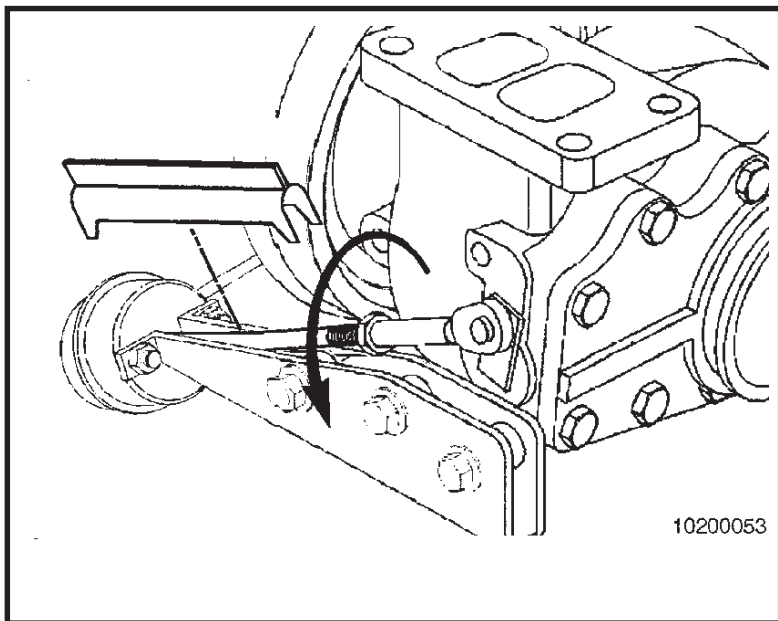
- ◀ – Ajuste el largo del conjunto del actuador removiéndolo del turbocompresor y girando la extremidad de conexión, hasta que el lado inferior del actuador se posicione exactamente sobre las asas de montaje del soporte.



- ◀ – El ajuste estará correcto cuando el lado inferior del actuador encaje sobre las asas del soporte con un juego inferior a 0,5 mm.

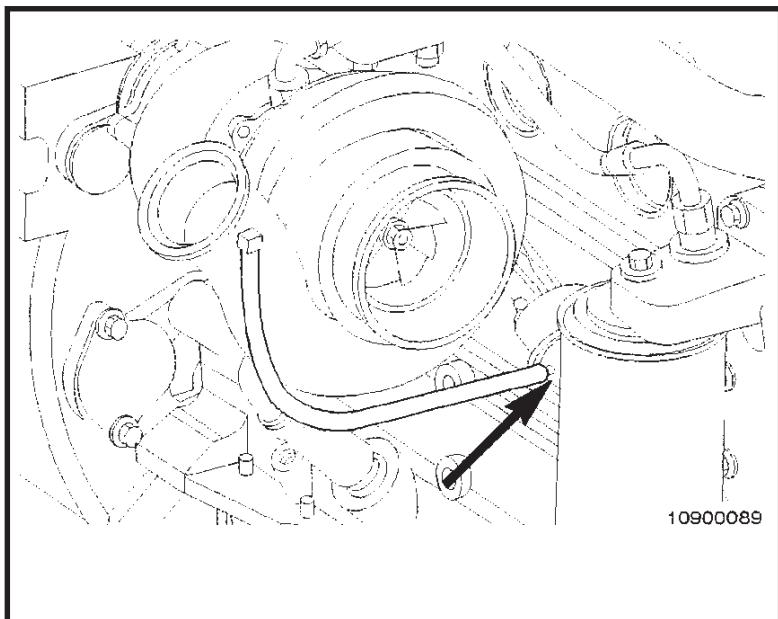


- ◀ – Encaje los prisioneros de montaje del actuador en los orificios de las asas del soporte e instale y apriete las dos tuercas de fijación.
  - ♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]
- Reencaje la extremidad de conexión del vástago de control en el perno de la palanca de la válvula wastegate e instale la presilla de traba.

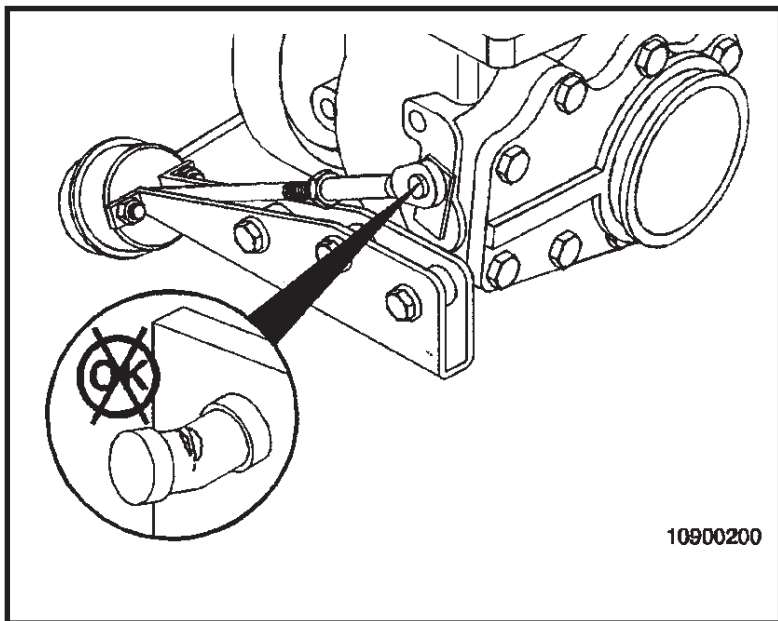


- ◀ – Apriete la contratuerca del vástago de control contra la extremidad de conexión. Corte y remueva la cinta de amarre y el separador. Descarte la cinta. Continúe girando la contratuerca en el mismo sentido y apriétela contra la extremidad de conexión.

♦ Valor del Torque: 8 N.m [0,8 kgf.m]



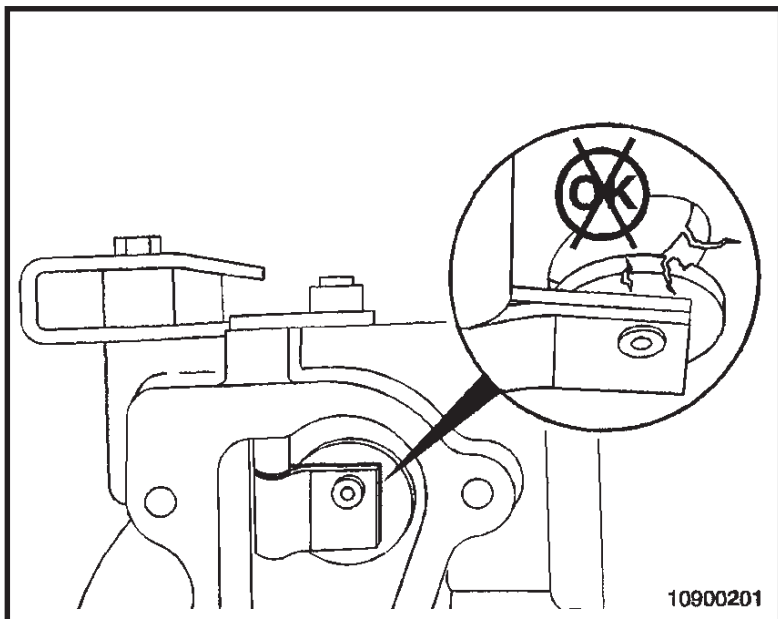
- ◀ – Reinstale la manguera de suministro de aire en el actuador utilizando la nueva abrazadera de manguera suministrada.



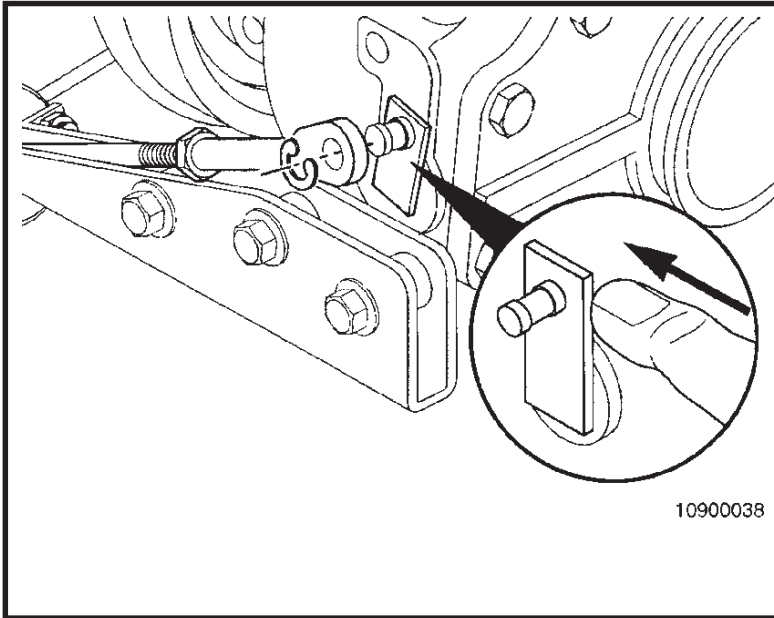
## Cuerpo de la Válvula Wastegate del Turbocompresor (2110-055)

### Verificación de Mantenimiento

- ◀ – Inspeccione el perno de la palanca.
  - Si está excesivamente gastado, sustituya el conjunto de la carcasa de la turbina.



- ◀ – Verifique si la válvula y la sede de la válvula presentan grietas y erosión.
  - Si está excesivamente gastado, sustituya el conjunto de la carcasa de la turbina.



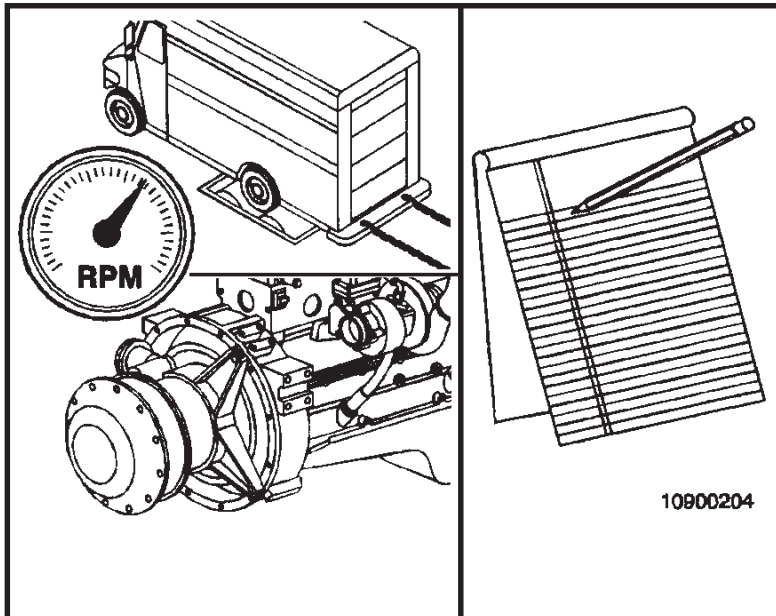
- ◀ – Accione la palanca manualmente para certificarse de que el eje gira libremente y **no** está atascado.
- Verifique si hay movimiento excesivo entre el eje y el buje.
- Sustituya la carcasa de la turbina si el eje y el buje están dañados o atascados.

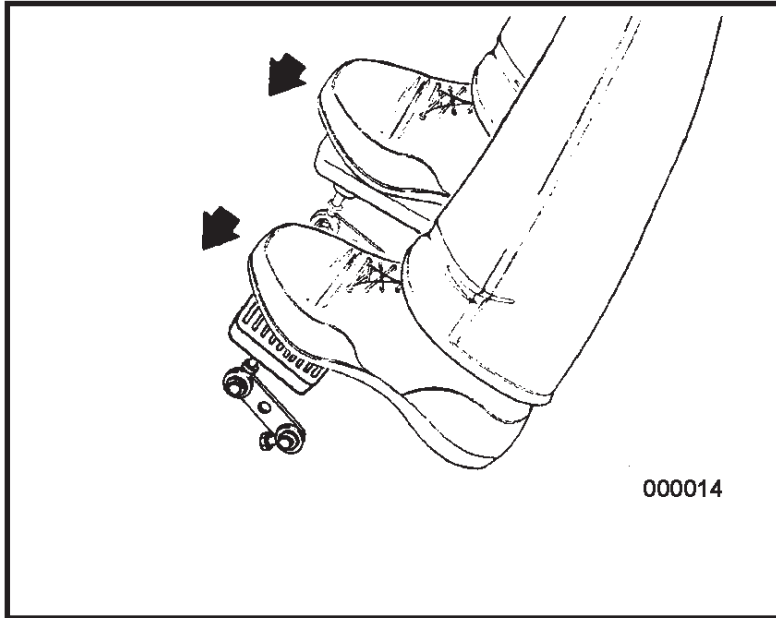


## Presión en el Múltiple de Admisión (2110-057)

### Medición

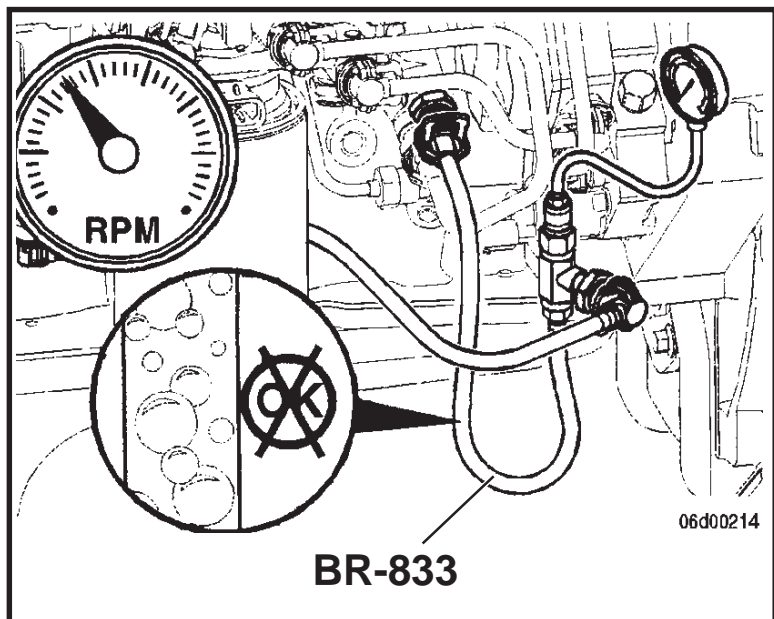
- ◀ – Mida la presión en el múltiple de admisión utilizando la herramienta de servicio **VCO-950** para los procedimientos de instalación y de control.
- ◀ – Haga funcionar el motor en la rotación nominal y plena carga. Anote la indicación de la presión.





### Método Alternativo de Carga (Si está Equipado con Transmisión Automática)

- ◀ – Si un dinamómetro de chasis **no** está disponible, podrá ser utilizado un método alternativo de carga del motor. Con el motor en *stall* utilizando el conversor de torque (si está equipado) del vehículo, se puede producir una condición de carga plena.
- Mantenga la condición de *stall* del vehículo hasta que la rotación del motor esté estable en condiciones de aceleración plena.
- Anote la rotación de *stall* y la indicación de la presión.



## Aire en el Combustible (2506-003)

### Ensayo

- La substitución de las líneas de suministro de combustible, de la bomba inyectora, de las líneas de alta presión y de los inyectores introducirá aire en el sistema de combustible. Este aire podrá hacer con que el motor tenga dificultad en el arranque, funcione irregularmente, presente fallo de ignición, produzca baja potencia o emita humo excesivo y un audible golpe de combustible.

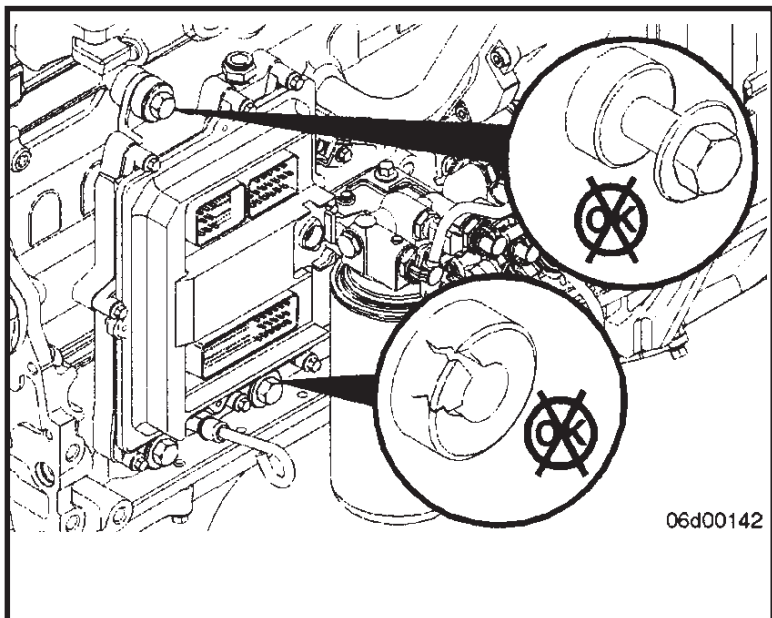
**i** El sistema de combustible "common rail" Bosch de alta presión tiene la capacidad para retirar pequeñas cantidades de aire.

- ◀ – Instale la herramienta de servicio **BR-833**, antes de la bomba de engranajes.
- Haga funcionar el motor en marcha lenta alta y verifique si hay burbujas de aire. Si un flujo continuo de burbujas de aire es visible en la manguera de la herramienta después de varios minutos de operación, existe una fuga de aire.
- Una fuente muy común de entrada de aire en el sistema de combustible es la región entre la entrada del combustible y el tubo de succión en el tanque. Los tanques de combustible que poseen la conexión de salida en la parte superior tendrán un tubo de succión que se extiende hasta la base del tanque. Grietas o minúsculos orificios en la soldadura que une el tubo a la conexión pueden permitir la entrada de aire en el sistema.





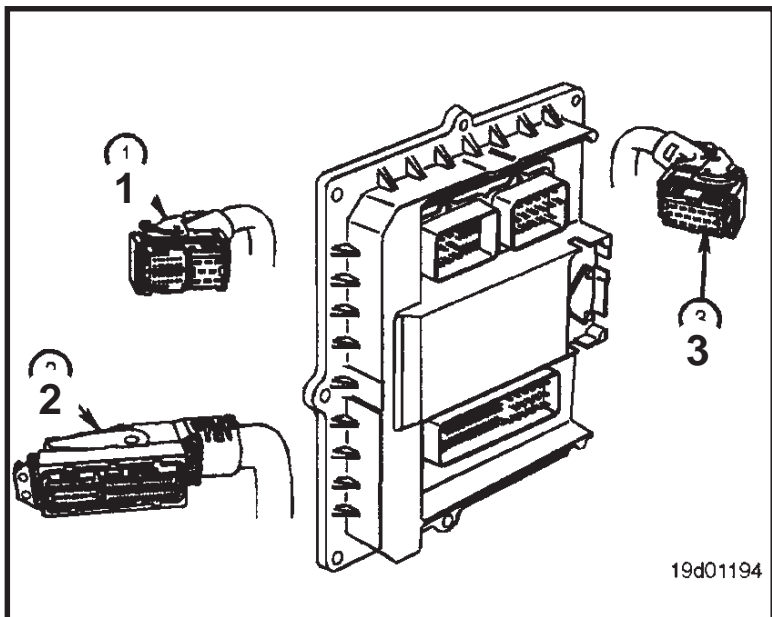
- Certifíquese también, como medida de seguridad, de que todas las conexiones de la línea de suministro de combustible, del tanque a la entrada de combustible, estén apretadas.



## Placa de Enfriamiento del ECM, Enfriada por el Combustible (2506-006)

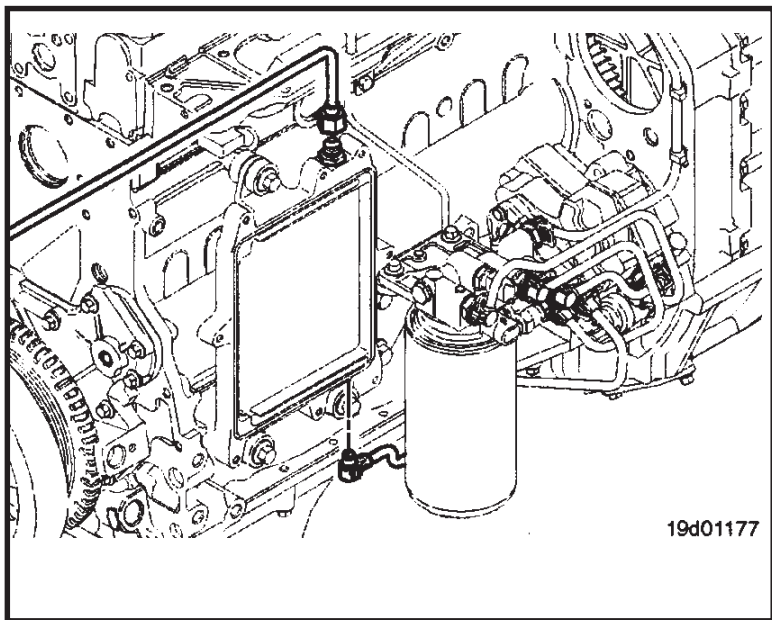
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si la placa de enfriamiento del Módulo Electrónico de Controle (ECM) presenta fugas, aisladores dañados o tornillos sueltos.

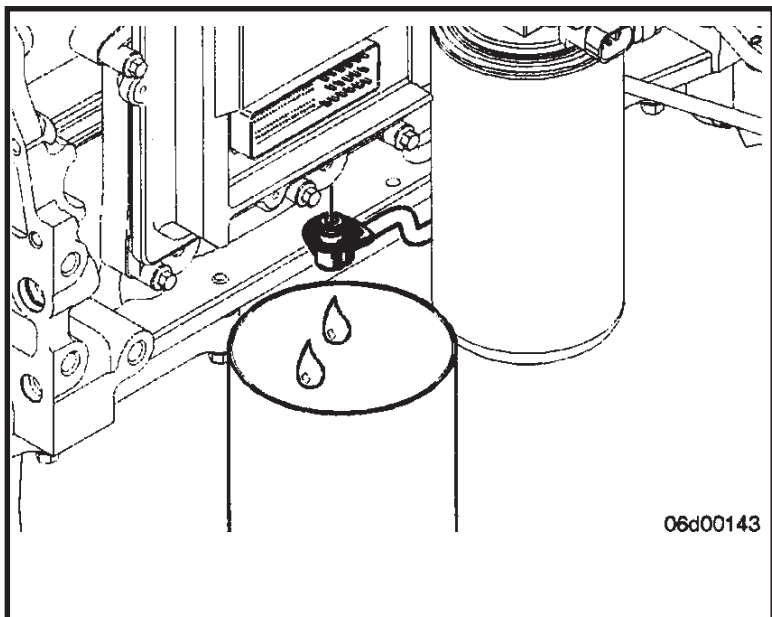


### Remoción

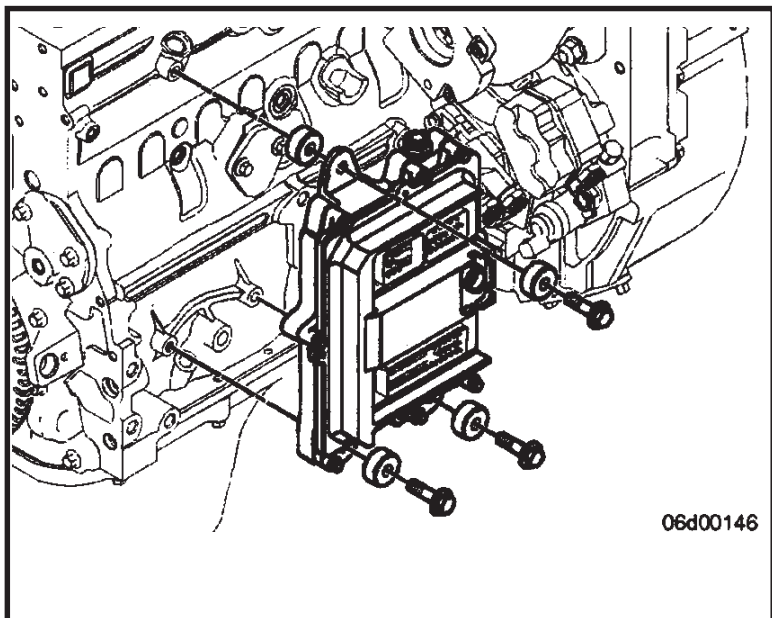
- ◀ – Desconecte los conectores eléctricos (1, 2 y 3).



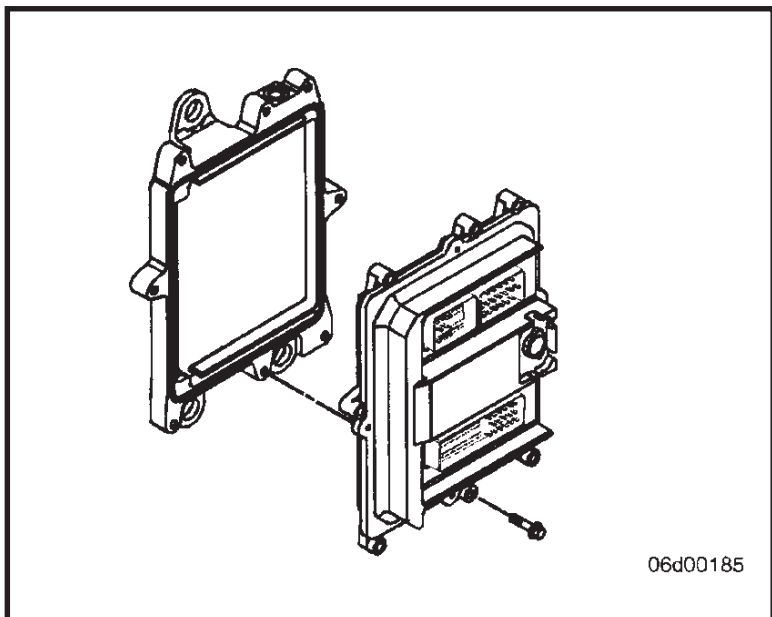
- ◀ – Remueva la línea de suministro de combustible de la parte superior de la placa de enfriamiento.



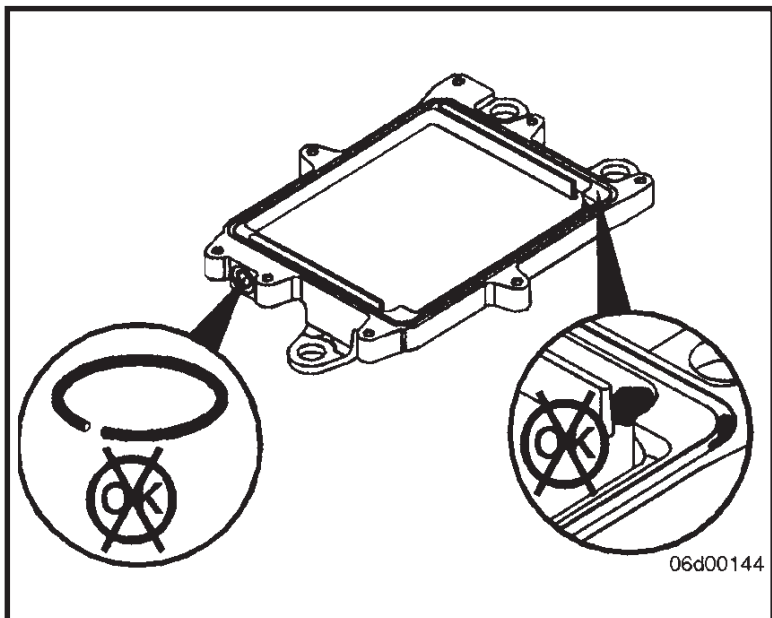
- ◀ – Coloque un recipiente debajo de la línea de combustible, en la parte inferior de la placa de enfriamiento.
- Remueva la línea de combustible de la parte inferior de la placa de enfriamiento.



- ◀ – Remueva los tornillos de montaje del ECM y de la placa de enfriamiento. No suelte ninguno de los ojales. Estos ojales, resistentes al calor, se localizan en ambos lados de la placa de enfriamiento. Uno de los locales de montaje posee ojales con arandela tipo estrella en ambos lados de la placa de enfriamiento.
- Remueva el ECM y la placa de enfriamiento del motor y drene el combustible restante en el recipiente.



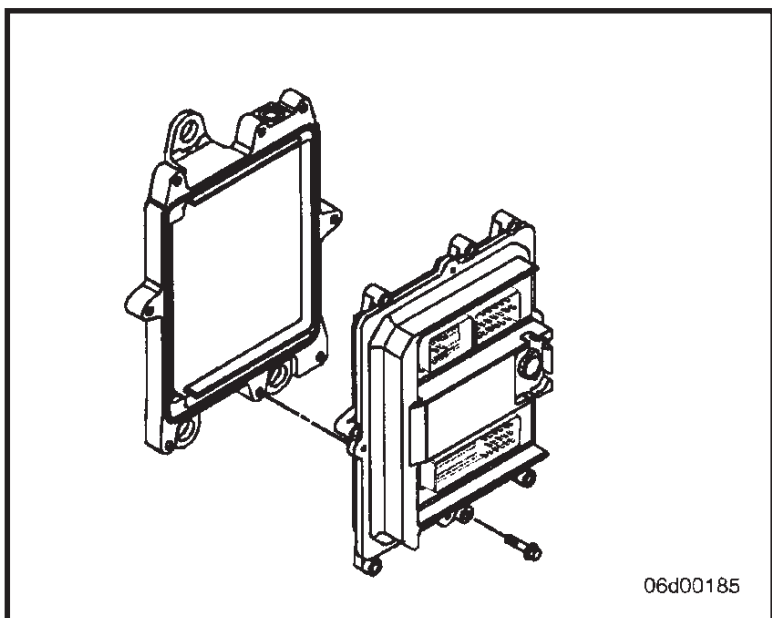
- ◀ – Remueva la placa de enfriamiento de la parte trasera del ECM.



## Inspección para Reutilización

⚠ Para reducir la posibilidad de daños al motor, no pinte la placa de enfriamiento. Certifíquese de que no haya grasa o suciedad entre el ECM y la placa. Esto podrá impedir el enfriamiento efectivo del ECM.

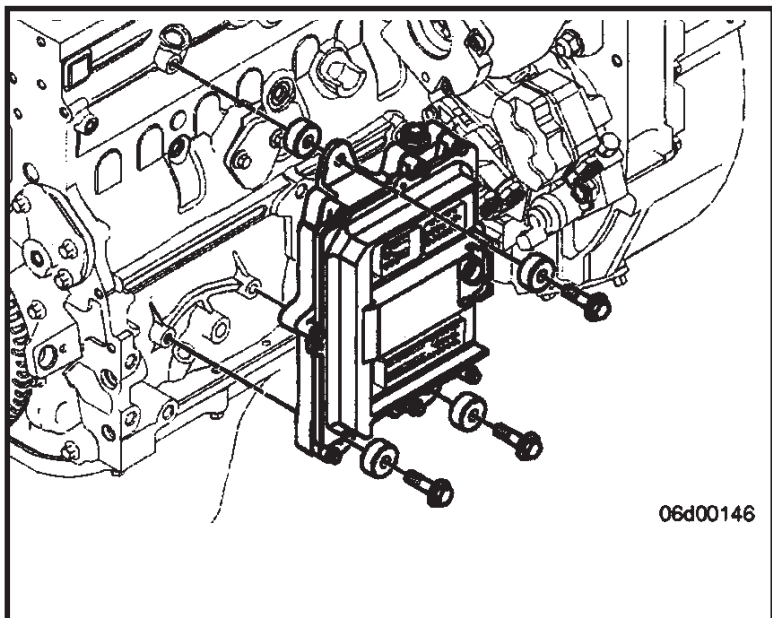
◀ – Certifíquese de que el ECM está limpio.



## Instalación

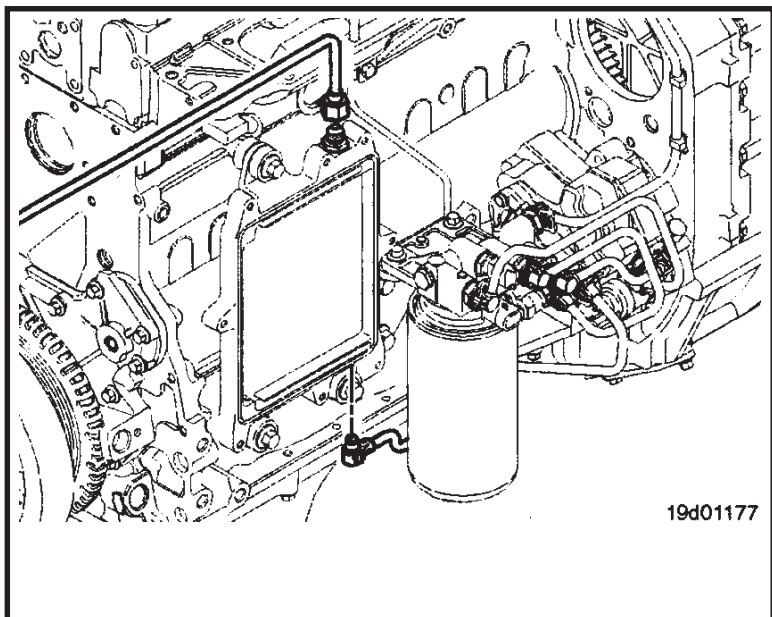
- ◀ – Instale la placa de enfriamiento.
- Instale una junta nueva entre el ECM y la placa.
- Instale los ojes en ambos lados de la placa de enfriamiento.
- Instale los dos ojes con arandela tipo estrella en la misma localización en que estaban montados.
- Apriete los tornillos.

♦ Valor del Torque: 10 N.m [1,0 kgf.m]

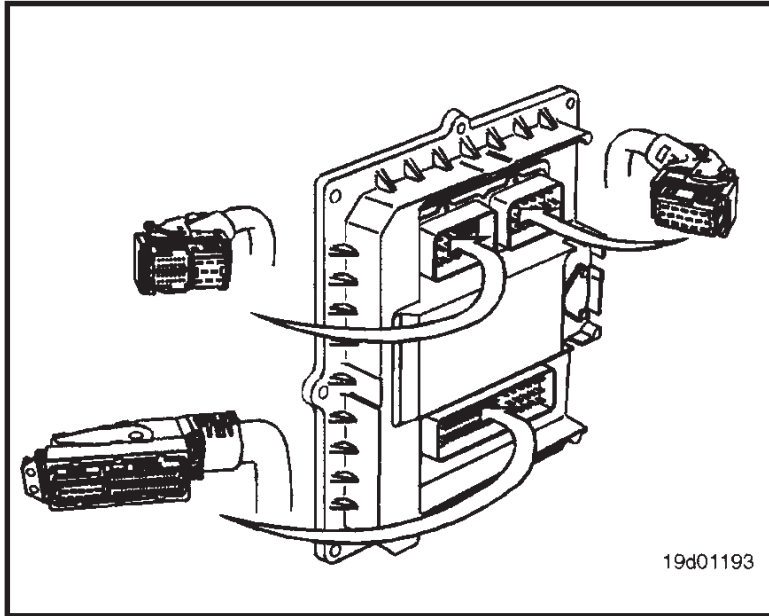


- ◀ – Instale el ECM y la placa de enfriamiento en el bloque de los cilindros.

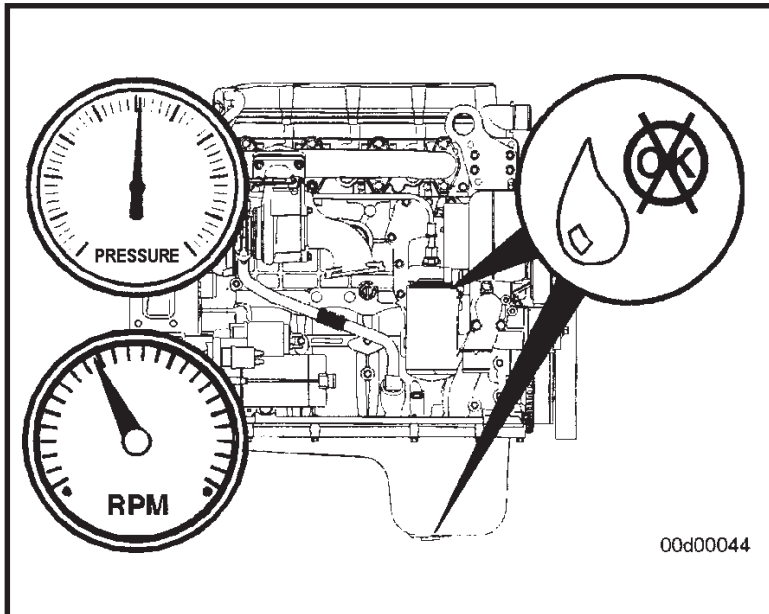
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



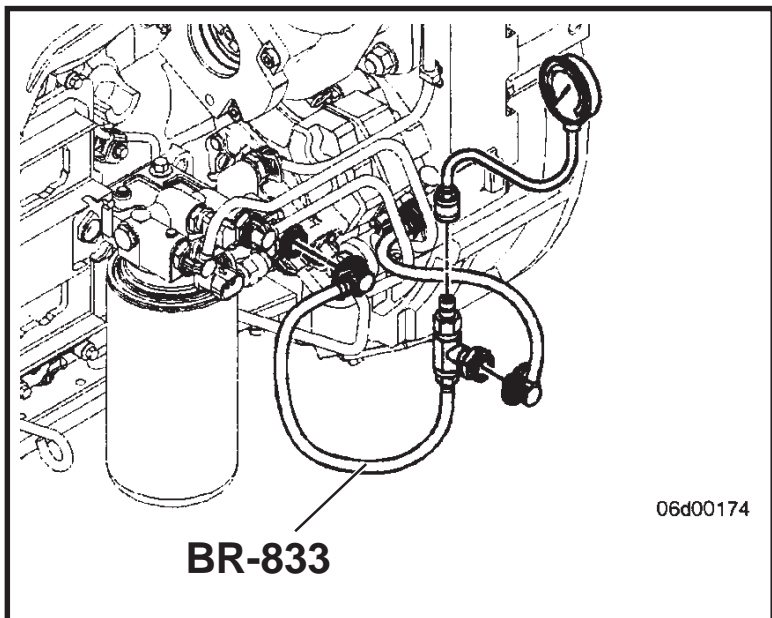
- ◀ – Instale las líneas de entrada y de salida del combustible en la placa de enfriamiento.



- ◀ – Conecte los conectores de los haces de cableado del motor y del OEM en el ECM. Introduzca los conectores en el ECM de forma perpendicular para evitar el doblado de los pernos.



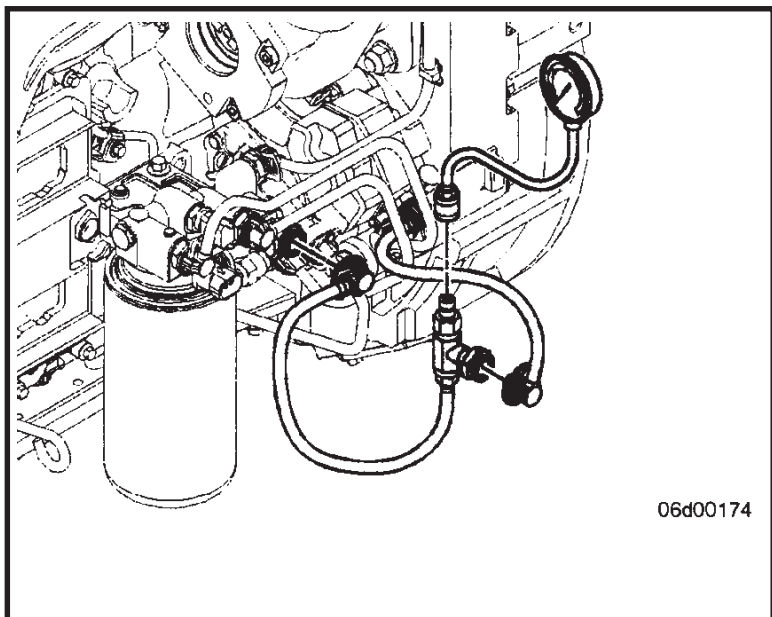
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas o códigos de fallos.



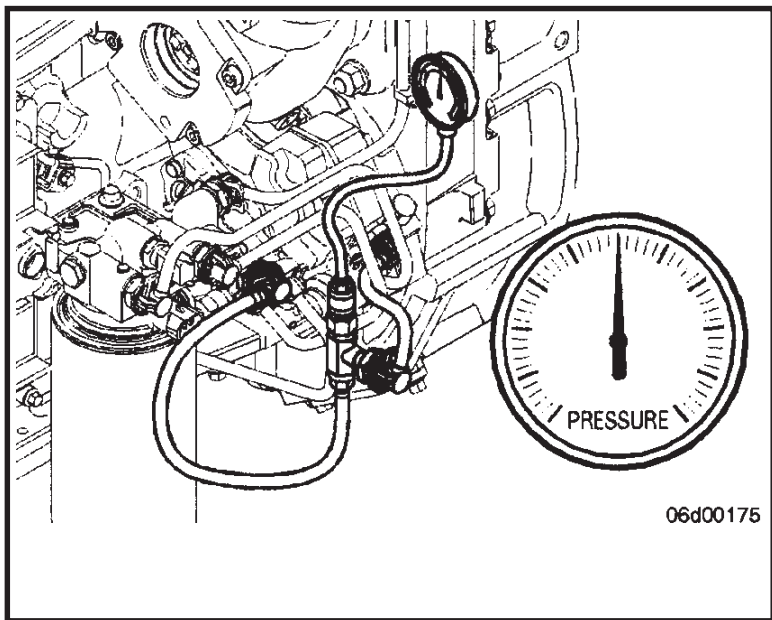
## Restricción en la Línea de Drenaje de Combustible (2506-012)

### Medición

- ◀ – Desconecte la línea de drenaje de la conexión en el cabezal del filtro de combustible.
  - Instale la herramienta de medición de presión **BR-833** y reconecte la línea de combustible.
- 
- ◀ – Mida la presión de combustible al dar arranque en el motor o en rotación de marcha lenta.



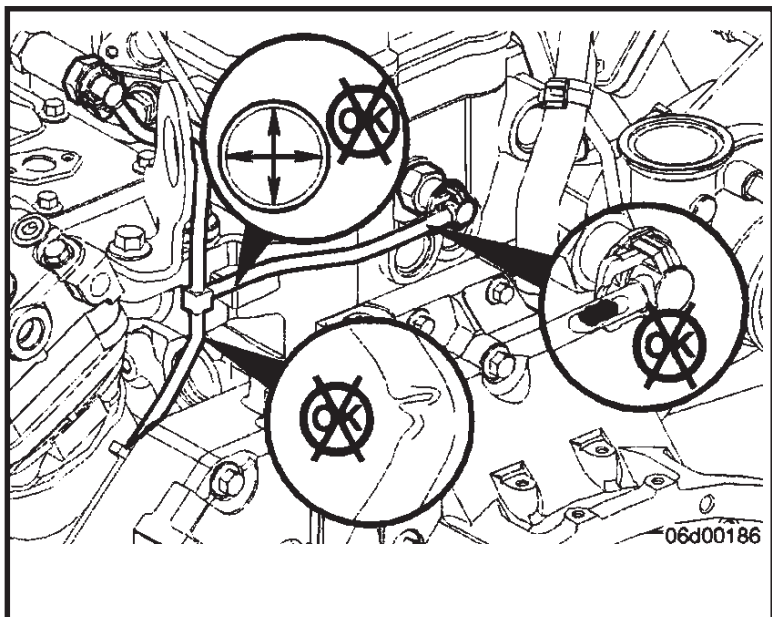




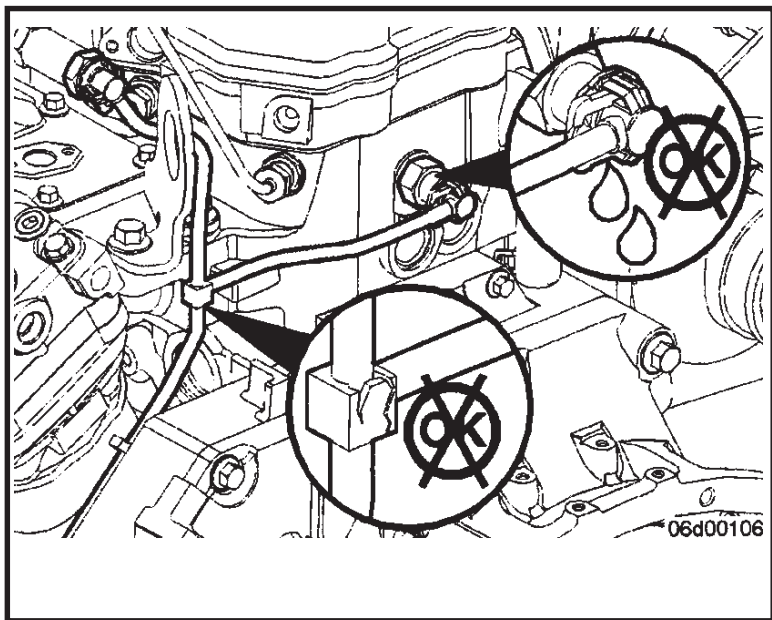
- ◀ – Observe la indicación en el medidor.

### Restricción Permitida en la Línea de Drenaje

kPa		psi
18,6	MÁX	2,7



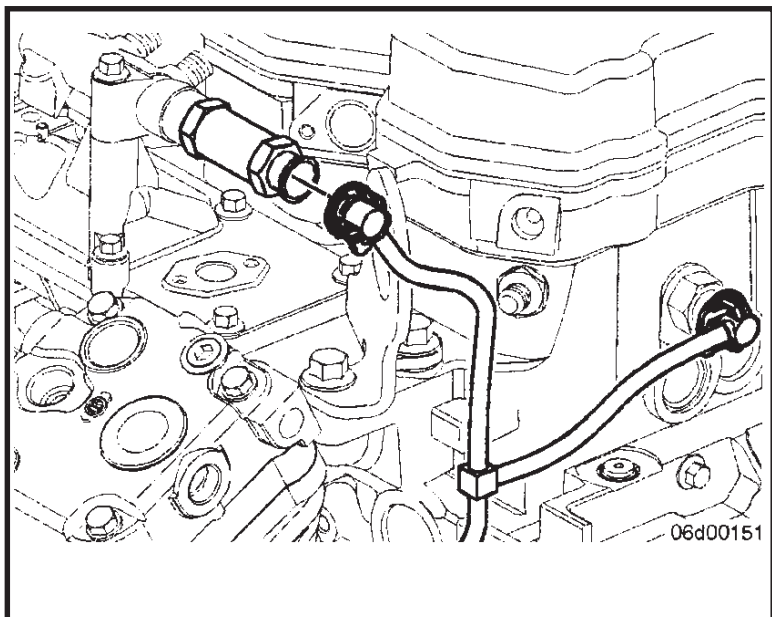
- ◀ – Si la restricción en la línea de drenaje es muy alta, verifique si las líneas de combustible al tanque poseen la dimensión correcta, o presentan fugas, dobleces u obstrucciones.



## Líneas de Drenaje del Combustible (2506-013)

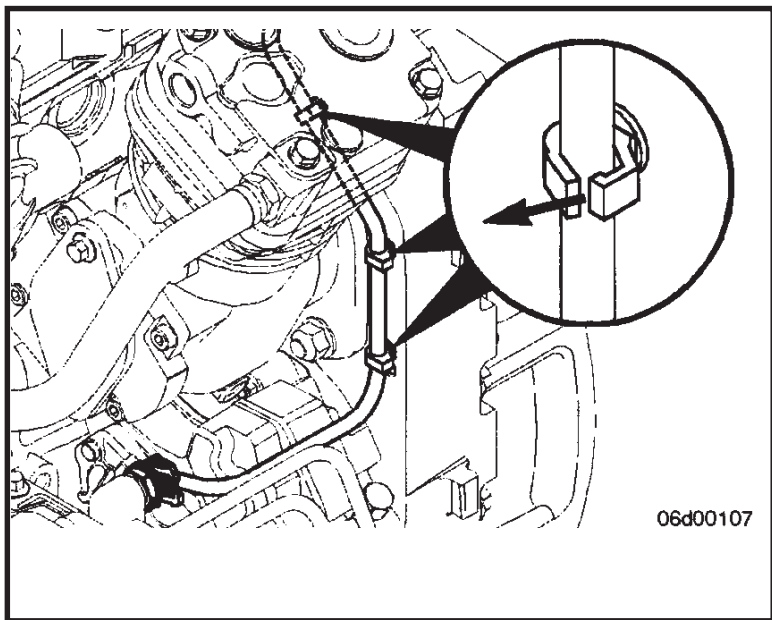
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si las líneas de drenaje presentan marcas de fugas, grietas, puntos de rozamiento y soportes sueltos o rotos.

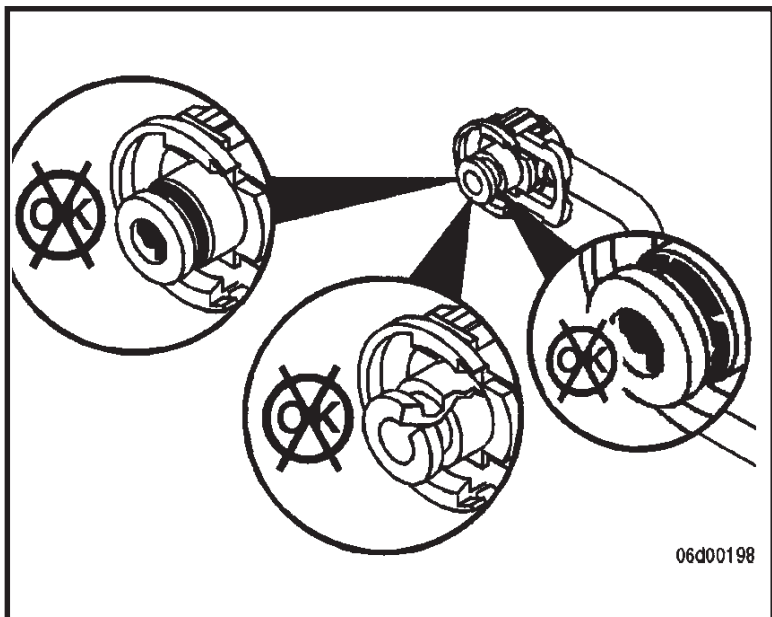


### Remoción

- ◀ – Desconecte los conectores de la línea de combustible.
  - i* Limpie todos los adaptadores antes del desmontaje. Suciedad o contaminantes pueden dañar el sistema de combustible.
  - i* Empuje la espiga blanca para soltar la línea.

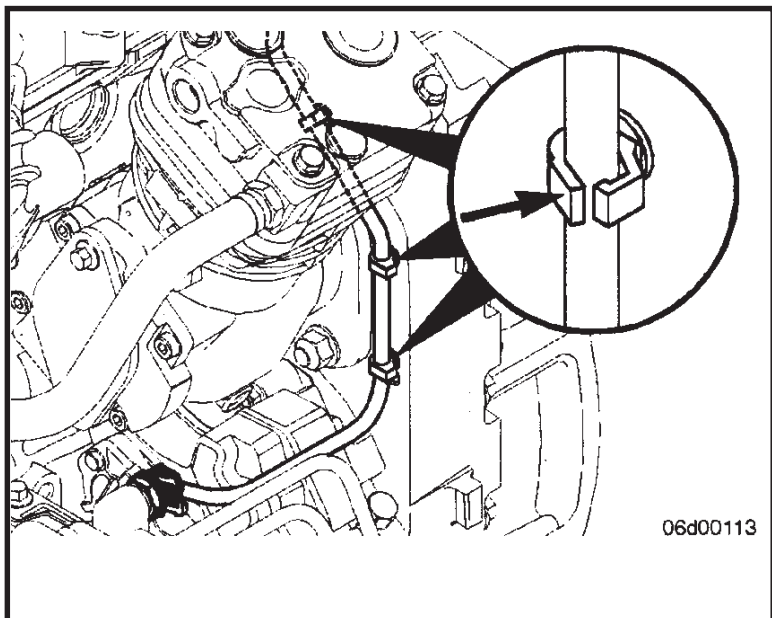


- ◀ – Remueva la línea de combustible de la carcasa de los engranajes.



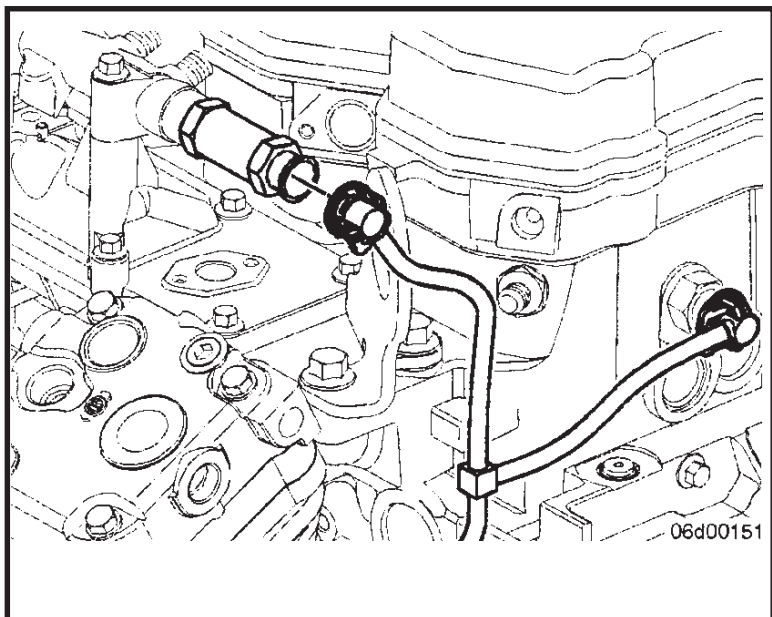
### Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si las líneas de drenaje del combustible presentan obstrucciones y áreas abolladas.
- Verifique si el conector y el O-ring presenta daños.



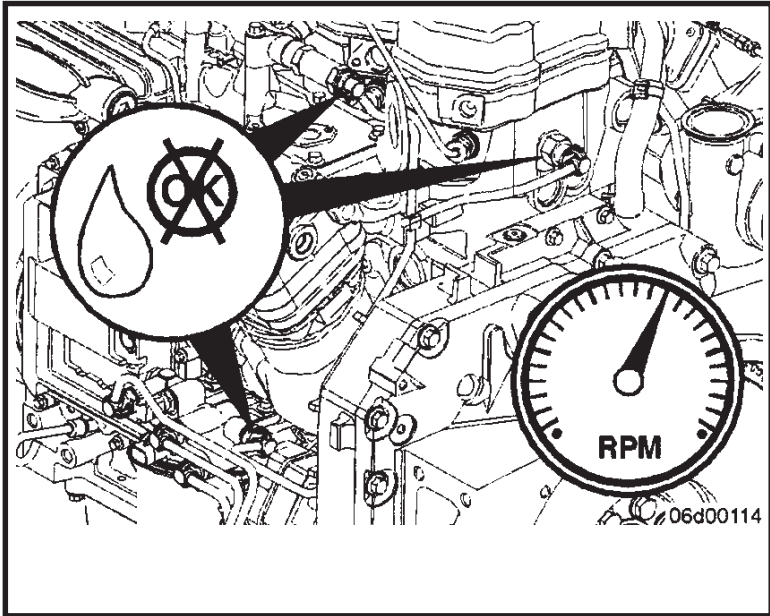
## Instalación

- ◀ – Conecte la línea de combustible en la carcasa de los engranajes.

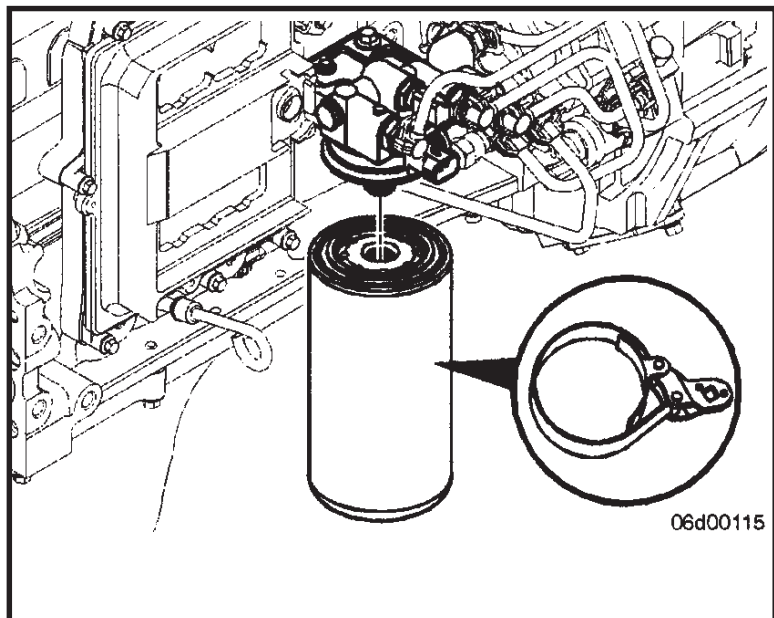


- ◀ – Conecte los conectores de las líneas de combustible.

 *Tire de la espiga blanca para trabar la línea.*



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

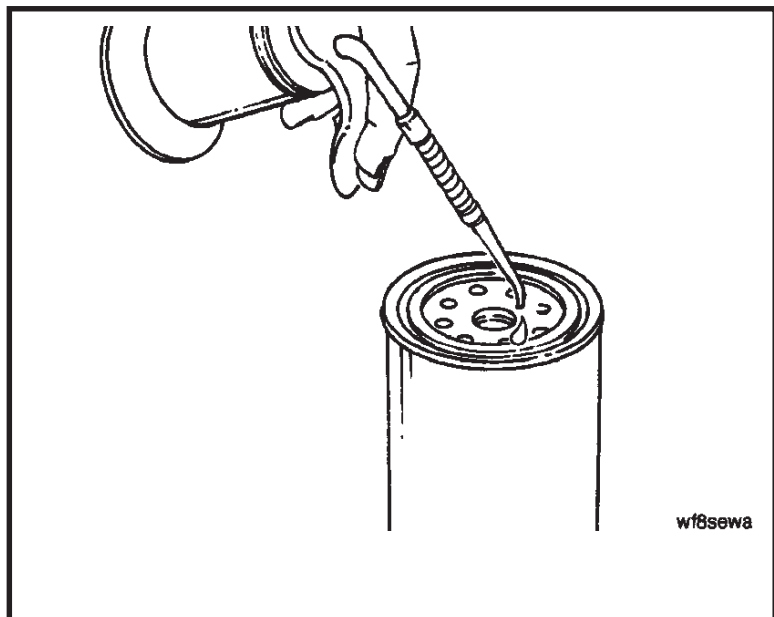


## Filtro de Combustible (Tipo Spin-On) (2506-015)

### Remoción

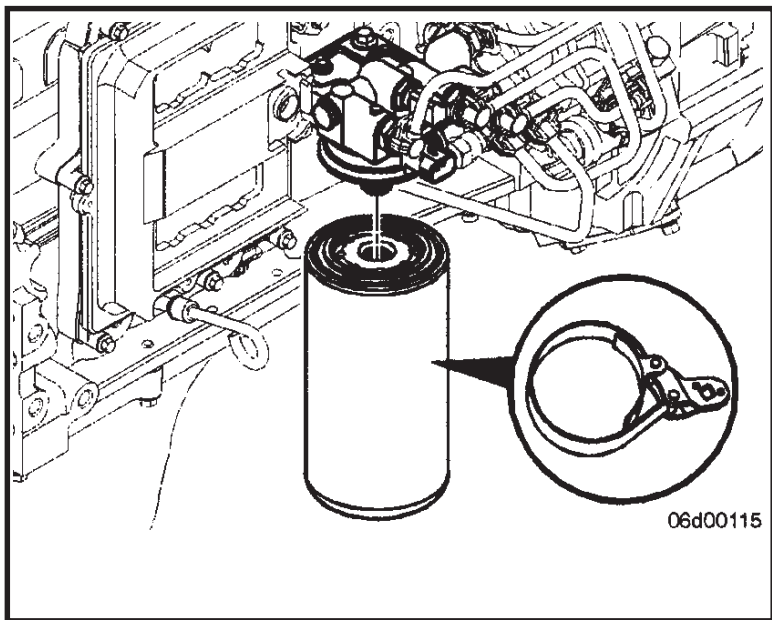
#### Filtro del Combustible (Tipo Spin-On)

- ◀ – Remueva el filtro de combustible.



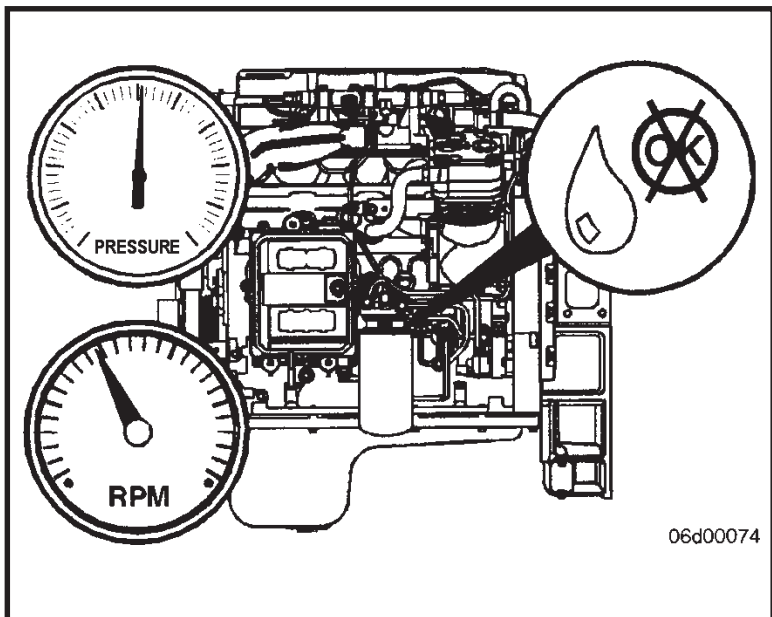
### Instalación

- ◀ – Lubrique el O-ring de sellado con aceite lubricante limpio.



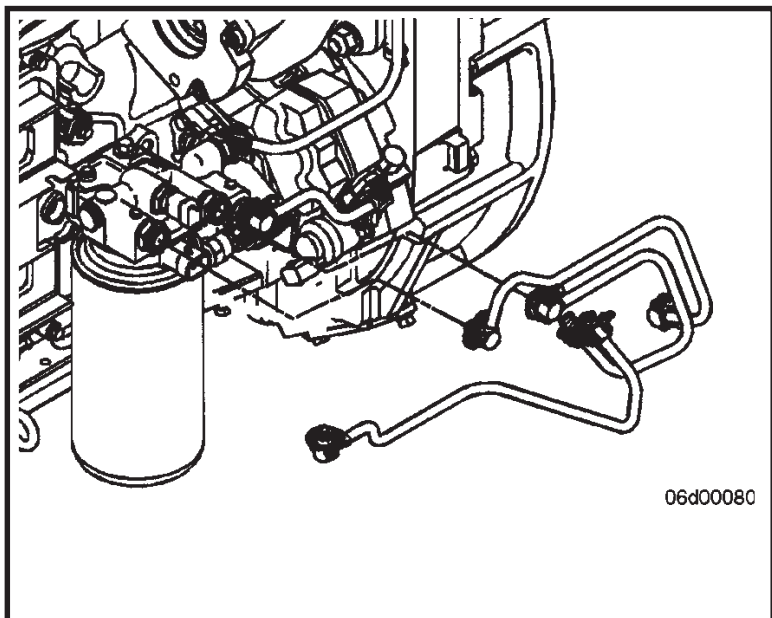
⚠ **Apriete mecánico excesivo podrá desgastar el filete de las roscas y dañar el sellado del elemento o el cartucho del filtro.**

- ◀ – Utilice el filtro de combustible correcto. Consulte las Especificaciones VW para obtener el número de pieza apropiado.
- Instale el filtro en el cabezal. Apriételo hasta que la junta haga contacto con la superficie del cabezal del filtro.
- Después del contacto, apriete el filtro 3/4 de vuelta más.
- Después de la instalación del filtro, cebe el sistema de combustible.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

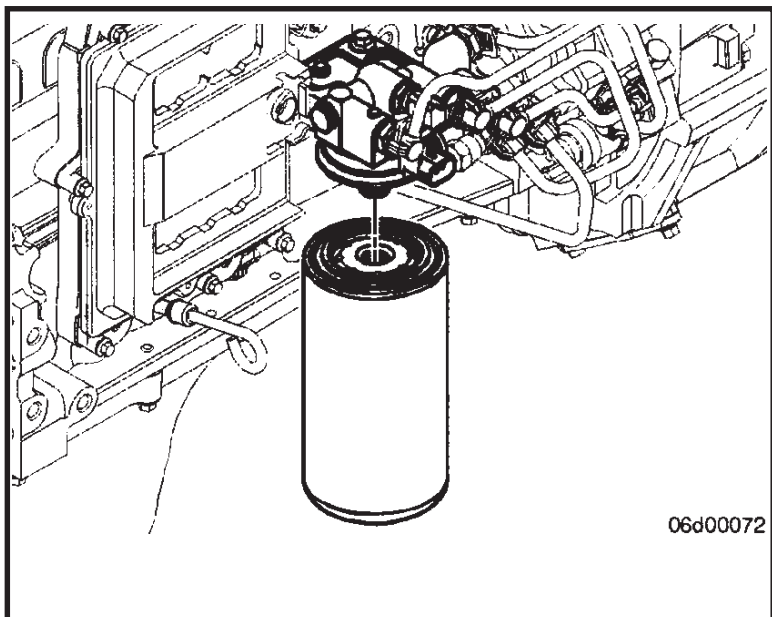




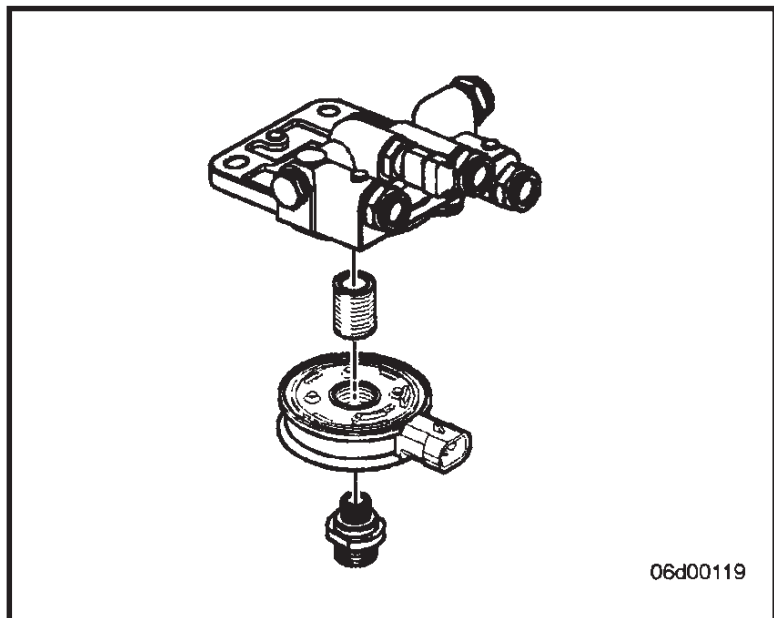
## Soporte del Cabezal del Filtro de Combustible (2506-018)

### Remoción

- ◀ – Remueva los conectores de las líneas de suministro y de retorno del combustible. Consulte los Procedimientos 2506-013 y 2506-024.
- ◀ – Remueva el filtro de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-015.
- Desconecte el conector en el calentador del combustible, si está equipado.
- Remueva los tornillos del soporte del filtro.

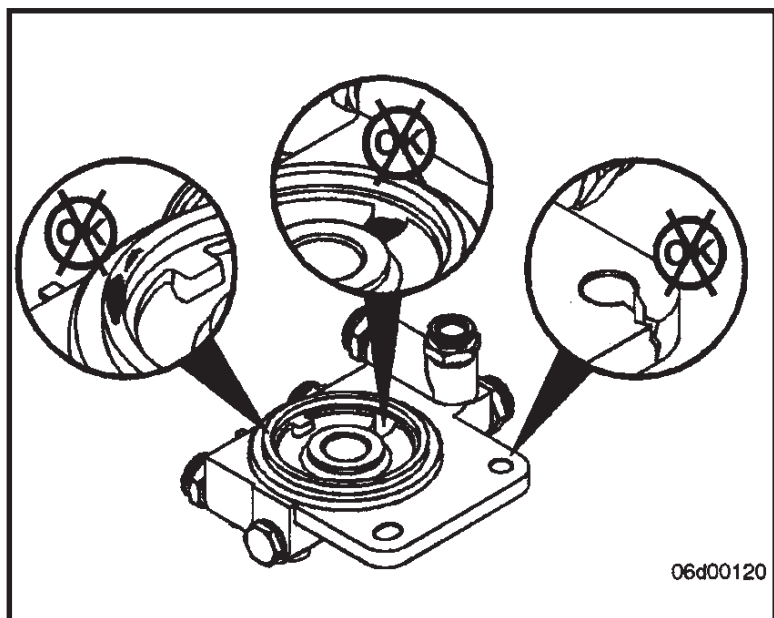






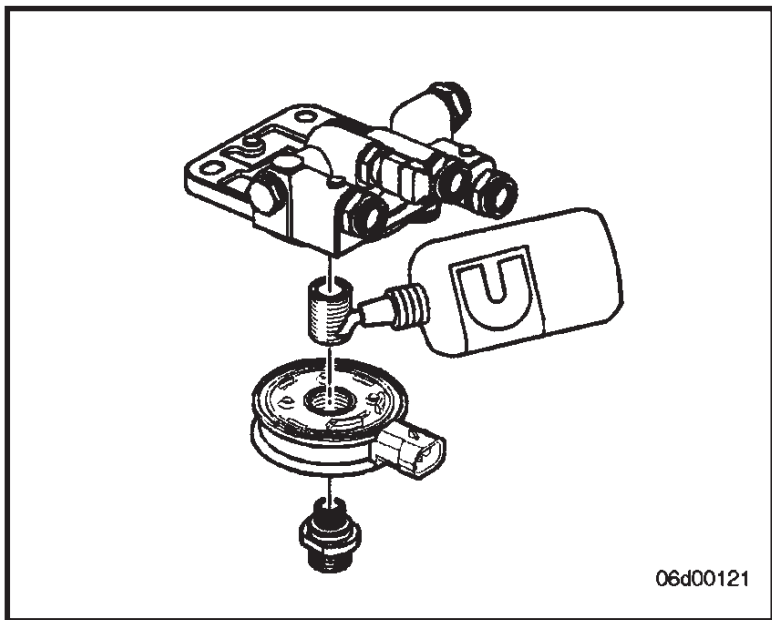
## Desmontaje

- ◀ – Remueva el calentador del combustible, si está equipado. Consulte el Procedimiento 2005-008.



## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el cabezal del filtro presenta grietas, pasajes obstruidos y materiales o residuos en las superficies de sellado.

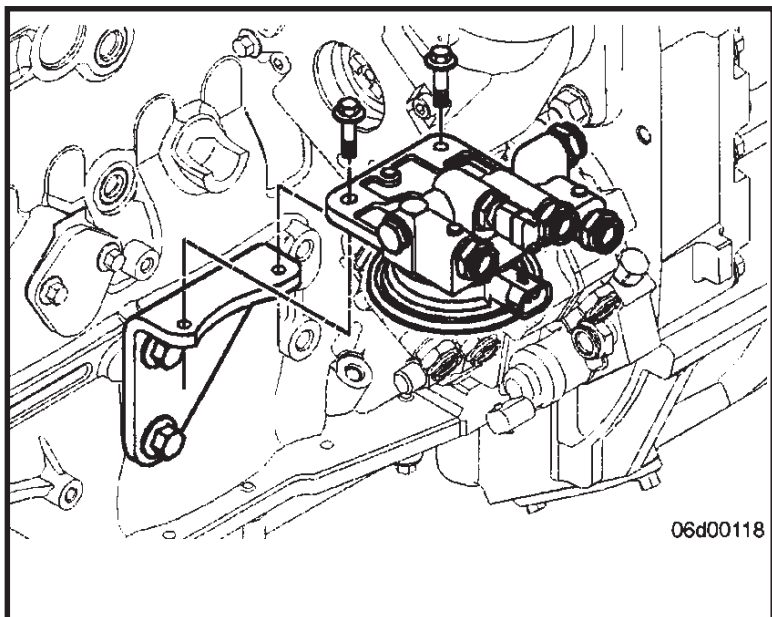


## Montaje

- ◀ – Aplique Loctite 648, o equivalente, en las roscas del adaptador del filtro que estén acoplando el cabezal del filtro.
- Monte la tapa del filtro.
- Instale el adaptador del filtro y el calentador de combustible, si está equipado.

♦ Valor del Torque: 30 N.m [3,0 kgf.m]

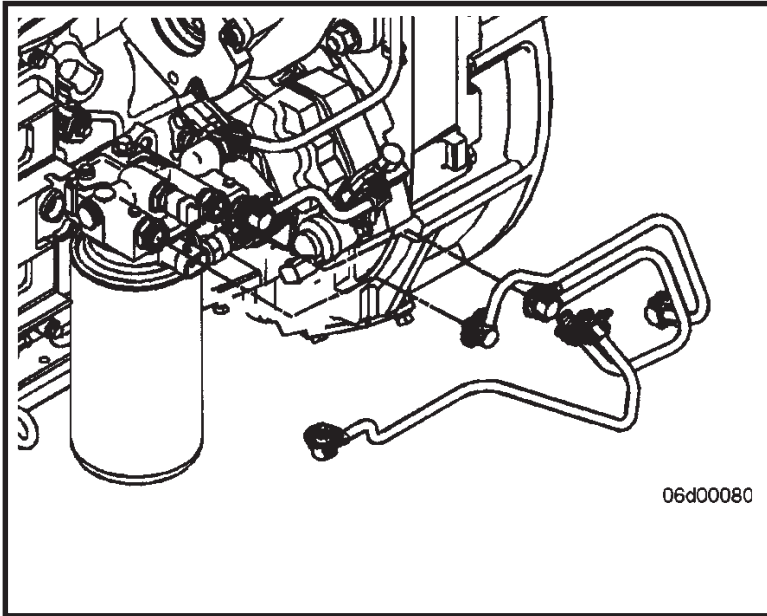
*i* Certifíquese de que exista un O-ring entre el cabezal del filtro y el calentador.



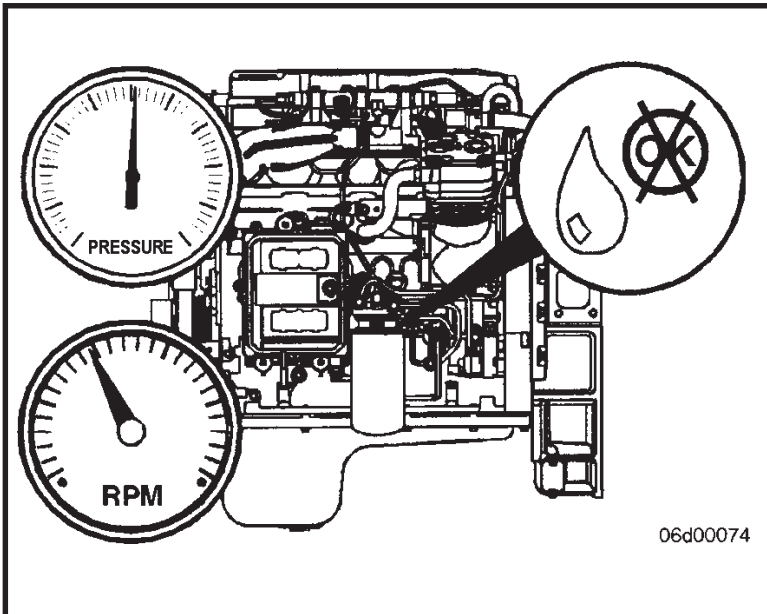
## Instalación

- ◀ – Instale el soporte del cabezal del filtro y apriete los tornillos de fijación.

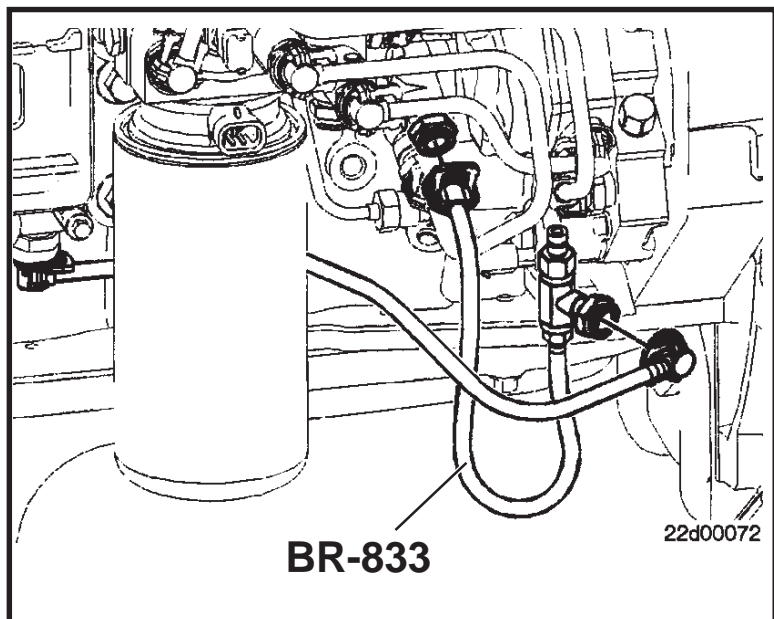
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



- Instale el filtro de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-015.
- ◀ – Instale las líneas de retorno y de suministro de combustible. Consulte los Procedimientos 2506-013 y 2506-024.



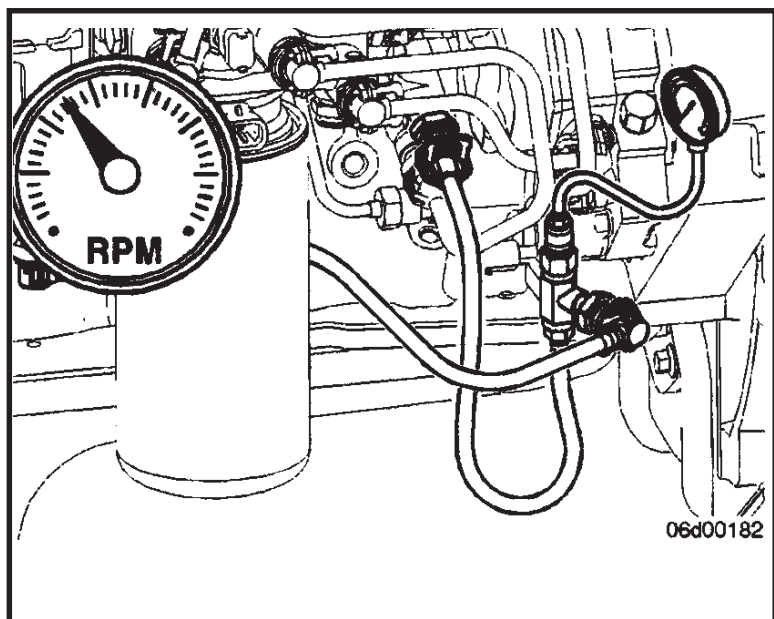
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Restricción en la Entrada del Combustible (2506-020)

### Verificación Inicial

- ◀ – Desconecte la línea de combustible de la placa de enfriamiento del Módulo Electrónico de Control (ECM) en la bomba de engranajes.
- Instale el adaptador del medidor de la presión de combustible **BR-833** y reconecte la línea de combustible.
- Instale un medidor de vacío que tenga una escala de por lo menos 0 a 500 mmHg [0 a 20 pulHg].



- ◀ – Haga funcionar el motor en la rotación máxima sin carga y mida la restricción en la entrada del combustible.

### Restricción Permitida en la Entrada/Rotación Máx. Sin Carga

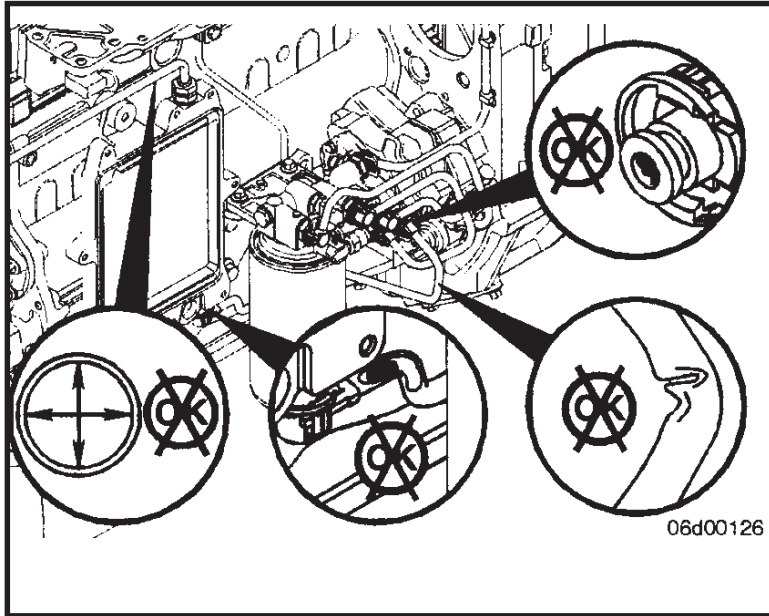
mmHg (kPa)

pulHg

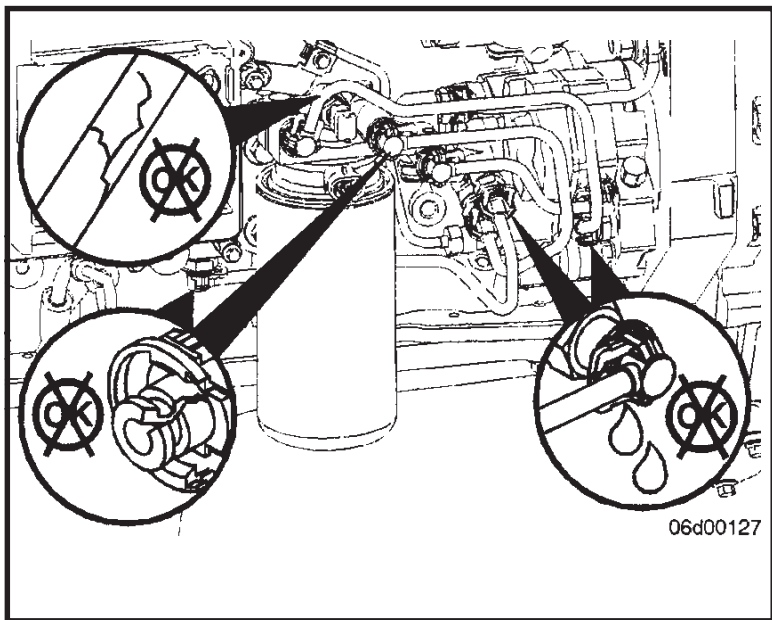
381 (50,8)

MÁX

15.0



- Si la restricción en la entrada del combustible es muy alta, verifique si las líneas de combustible que viene del tanque poseen el tamaño correcto y no presentan abolladuras, dobleces u obstrucciones.
- ◀ – Certifíquese de que no haya telas de filtro de combustible obstruidas o válvulas de retención defectuosas.

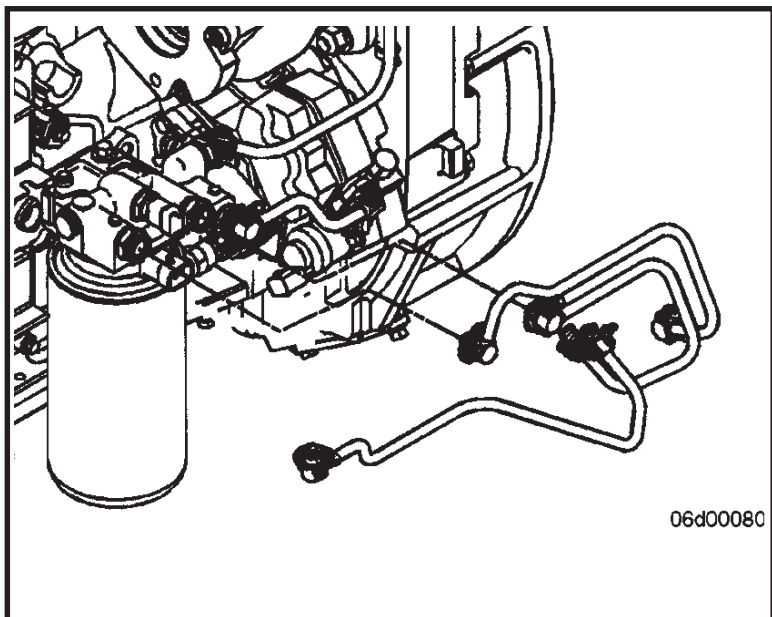


## Líneas de Suministros de Combustible (2506-024)

### Verificación Inicial

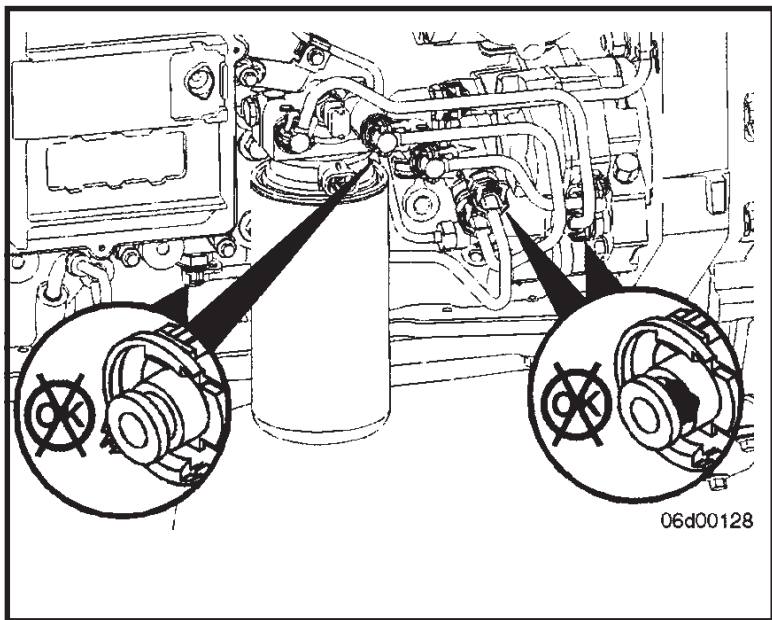
#### Línea de Baja Presión de Combustible

- ◀ – Inspeccione toda la tubería y las conexiones de la línea de suministro de combustible. Verifique si hay grietas en las líneas o fugas en las conexiones.
- Verifique si hay soportes sueltos o rotos.



### Remoción

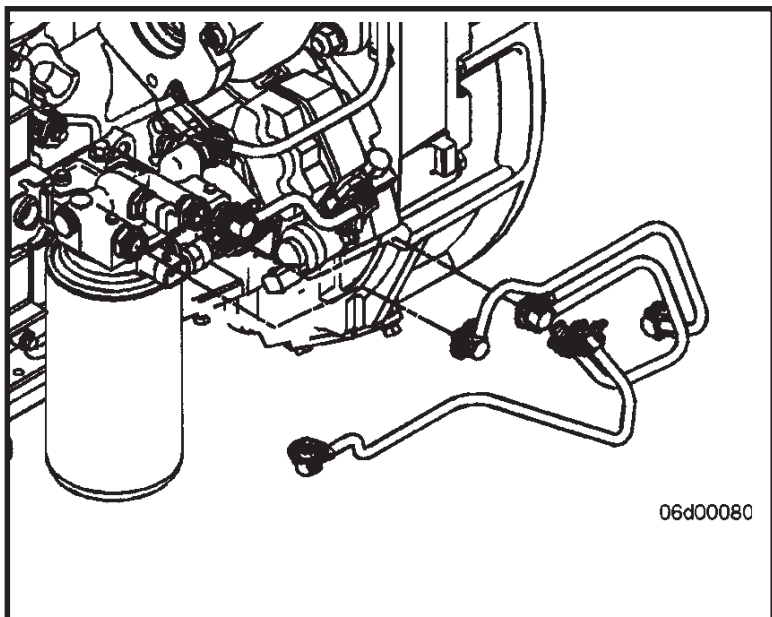
- ◀ – Desconecte las líneas de suministro de baja presión.
  - i** Empuje la espiga blanca para soltar la línea de combustible.*




## Inspección para Reutilización

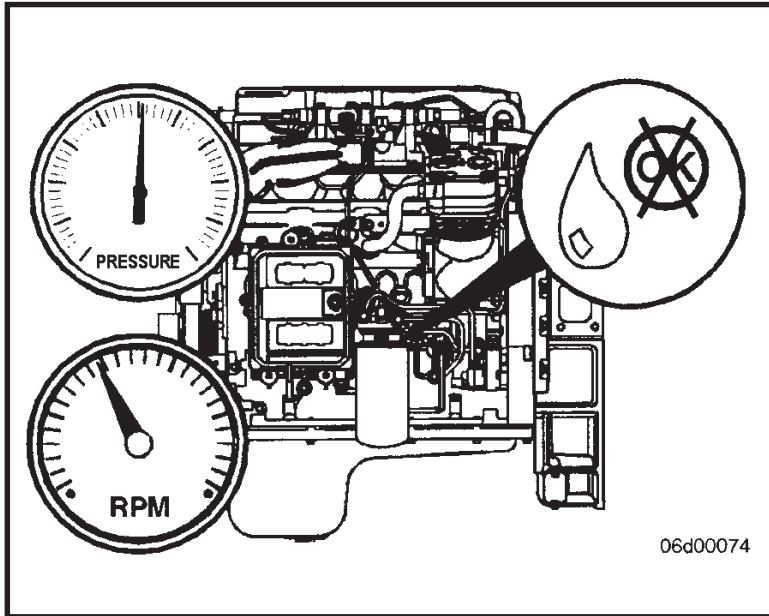
### Línea de Baja Presión de Combustible

- ◀ – Verifique si hay grietas, desgaste o áreas abolladas.
- Verifique si las extremidades presentan daños, arredondados o grietas y sustituya si es necesario.



## Instalación

- ◀ – Instale las líneas de combustible.
-  *Tire de la espiga blanca para trabar la línea.*



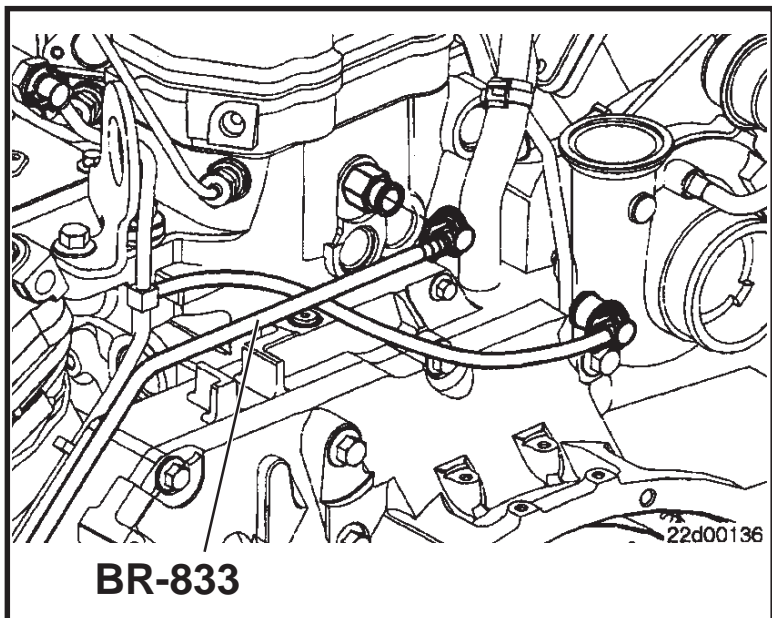
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Inyectores (2506-026)

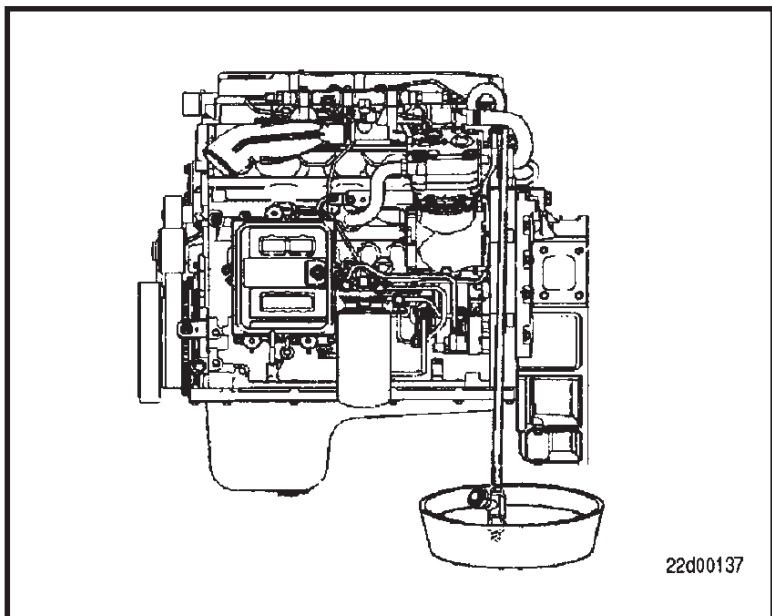
### Informaciones Generales

- Una fuga interna proveniente del conector de alta presión o del inyector de combustible podrá causar dificultad de arranque y funcionamiento irregular, así como en un aumento en la cantidad de combustible en el circuito de drenaje de la tapa de válvulas. El ensayo de Corte de Un Único Cilindro de la herramienta electrónica **VCO-950** no detectará este tipo de fuga porque esta ocurre antes de la aguja de control del inyector. Visto que todos los inyectores comparten el mismo suministro de combustible presurizado que viene de la *common rail*, la pérdida del combustible será igualmente compartida.
- La única forma para determinar el local de la fuga es bloquear físicamente el combustible antes que este alcance el inyector. Cuando el cilindro con fuga es bloqueado, el flujo del combustible de retorno del inyector disminuirá.
- Para identificar correctamente la fuente de la fuga, será necesario aumentar la presión en la galería más allá de la presión encontrada en condiciones normales. Esto se consigue utilizando el Ensayo de Fuga en el Sistema de Combustible de la herramienta electrónica **VCO-950**.



## Verificación Inicial

- Verifique si hay flujo excesivo en el circuito de retorno del inyector debido a una fuga de alta presión.
- ◀ – Remueva la conexión de acoplado rápido de la parte trasera de la tapa de válvulas y conecte el adaptador del medidor de la presión de combustible **BR-833**.
- Instale una conexión sellada, en la línea de drenaje removida de la tapa de válvulas, para evitar el flujo de retorno de combustible hacia fuera de la línea a partir de otros componentes.

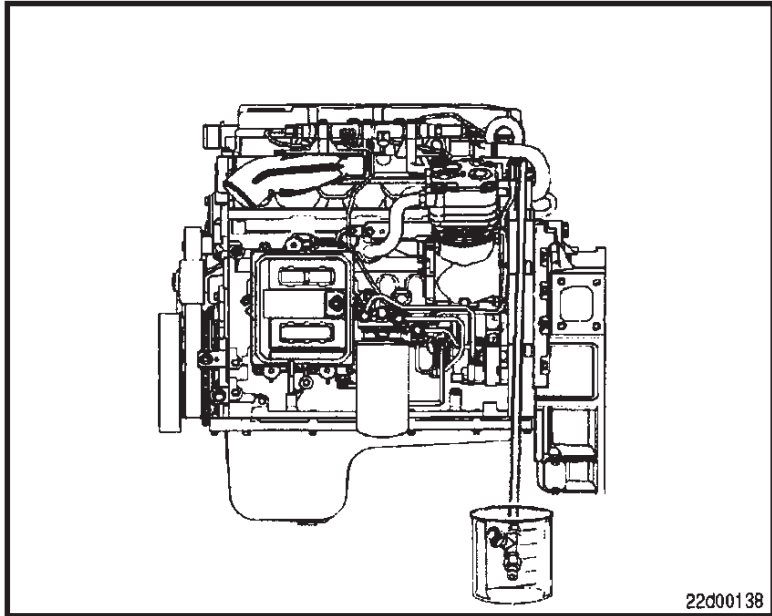


⚠ El combustible es inflamable. Mantenga cigarrillos, llamas, luces piloto, equipamientos de arco voltaico e interruptores fuera del área de trabajo y de las áreas que comparten la ventilación, para reducir la posibilidad de accidentes personales o muerte cuando esté trabajando en el sistema de combustible.

⚠ La presión del combustible en las líneas es suficiente para penetrar en la piel y causar graves accidentes personales. Utilice siempre anteojos de seguridad y ropa de protección.

***i** El combustible puede retornar a temperaturas extremadamente altas.*

- ◀ – Coloque la otra extremidad de la herramienta **BR-833** en un recipiente de drenaje.



- ◀ – Inicie el Ensayo de Fuga del Sistema de Combustible de la herramienta electrónica **VCO-950** y coloque la extremidad del adaptador **BR-833** en un vaso graduado y colecciona el combustible durante 1 minuto.

### Especificaciones de Flujo del Ensayo de Fuga del Sistema de Combustible del Scanner en Marcha lenta (la fuga posiblemente no será detectada)

Motor		ml
Interact 4.0 (4 Cilindros)	MÁX	120
Interact 6,0 (6 Cilindros)	MÁX.	180

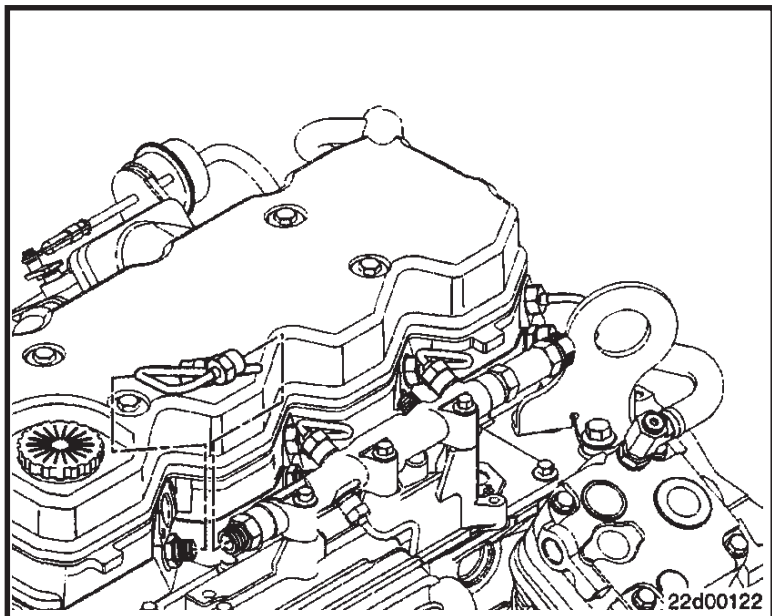
***i** Para los motores de seis cilindros, esto es equivalente a no más que 360 ml en 2 minutos. Para un motor de cuatro cilindros, no más que 360 ml en 3 minutos.*

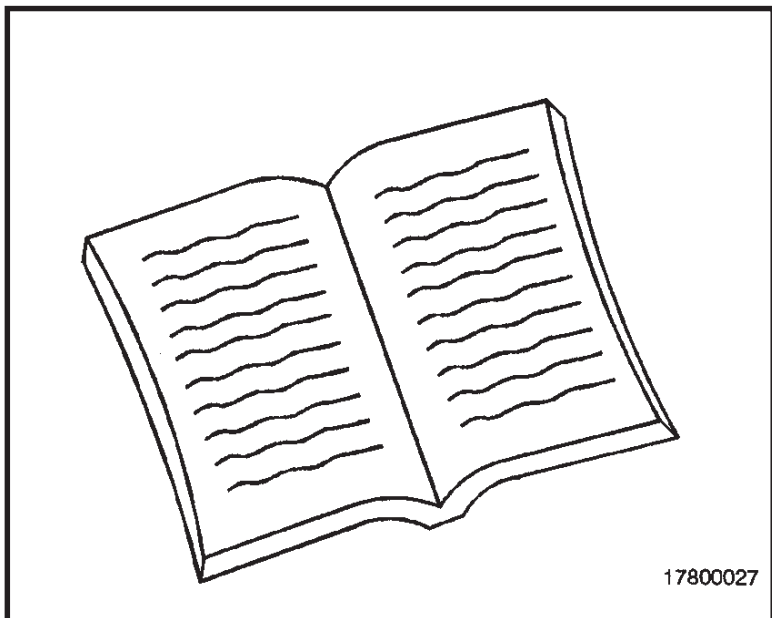
- Si el flujo del combustible de retorno del inyector es mayor que lo especificado, ejecute el siguiente ensayo:

***i** Para localizar el cilindro con fuga, es necesario bloquear individualmente el flujo del combustible para cada inyector.*

- ◀ – Con el motor no funcionando, desconecte la línea de combustible que va de la galería al cilindro 1. Instale una conexión sellada en la galería, donde es conectada la línea de combustible número 1.

♦ Valor del Torque: 30 N.m [3,0 kgf.m]

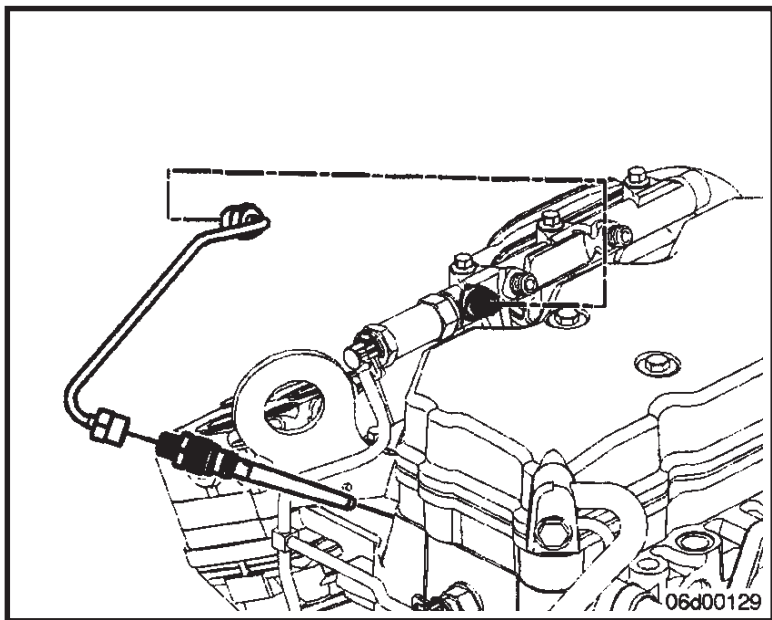




- ◀ – Repita el ensayo de flujo de la fuga con el cilindro 1 bloqueado y anote el caudal de flujo.
- Repita el ensayo de flujo de la fuga con cada cilindro bloqueado y anote el caudal de flujo.
- El caudal de flujo disminuirá debajo de la cantidad máxima especificada cuando el cilindro con fuga es eliminado.
- La siguiente tabla representa los resultados de un ensayo con una fuga presente en el cilindro número 5. El conector de alta presión y/o el inyector puede ser la fuente de la fuga.

Cilindro Bloqueado	Segundos para Fluir 100 ml
1	35
2	36
3	35
4	37
5*	120
6*	38

\* Sólo en motores de seis cilindros.



## Remoción

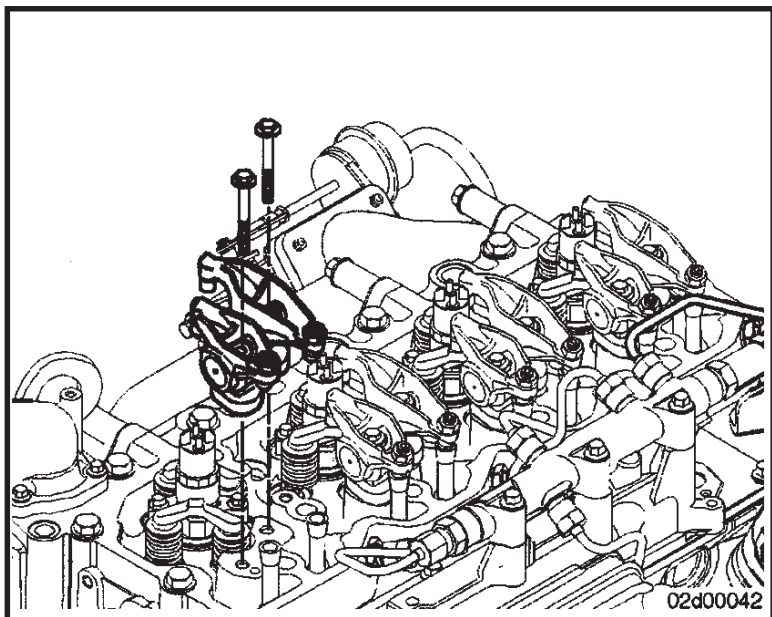
- ◀ – Remueva la línea de alta presión del combustible de la common rail al conector de alta presión. Consulte el Procedimiento 2506-051.

- Remueva el conector de alta presión. Consulte el Procedimiento 2506-052.

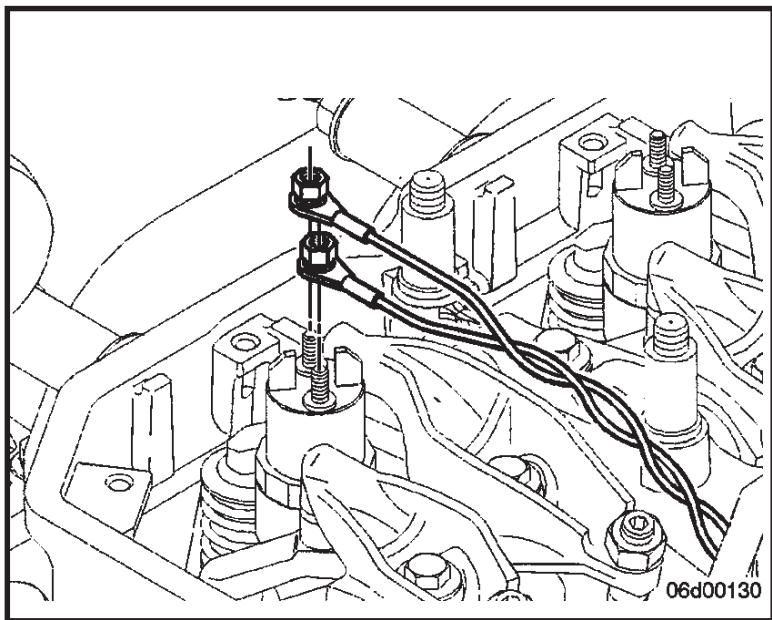


*El conector del combustible deberá ser removido antes de la remoción del inyector, para evitar que el conector sea dañado.*

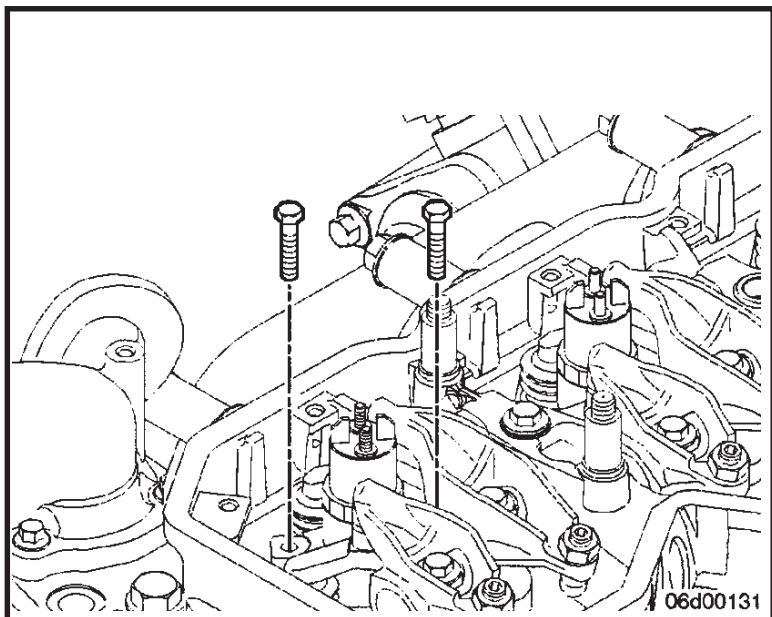
- Remueva la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



- ◀ – Remueva el balancín de escape. Consulte el Procedimiento 1503-008.

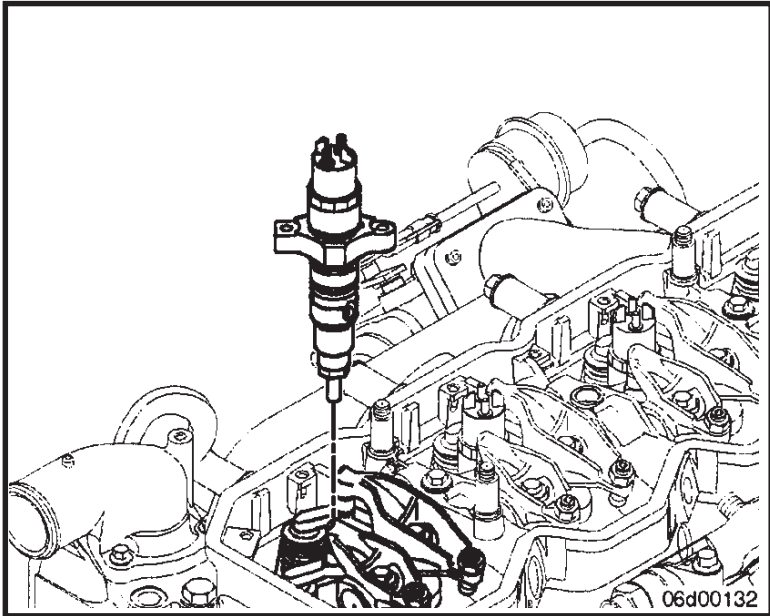


- ◀ – Desconecte los cables del solenoide.
- i* No es necesario marcar la posición de los cables.



- ◀ – Remueva los tornillos de 8 mm de fijación del inyector.





- ◀ – Utilizando el extractor **BR-836**, remueva el inyector de la tapa de válvulas.

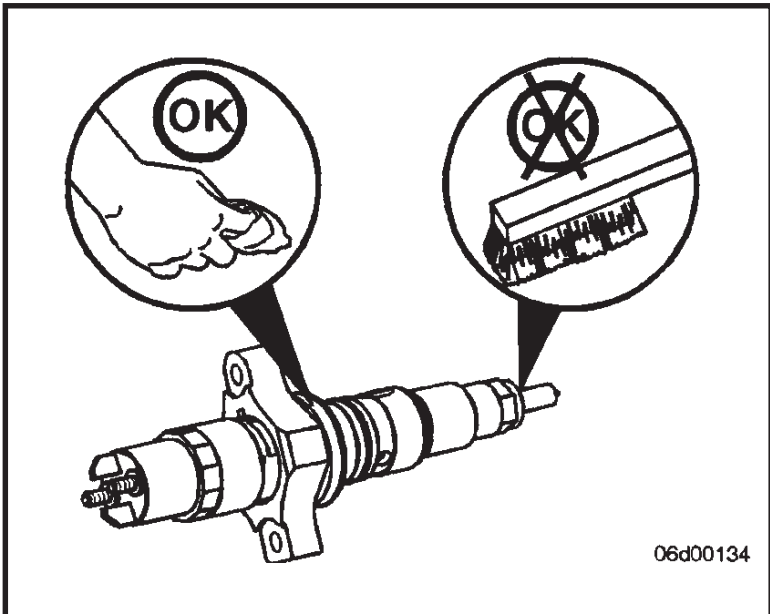
## Limpieza

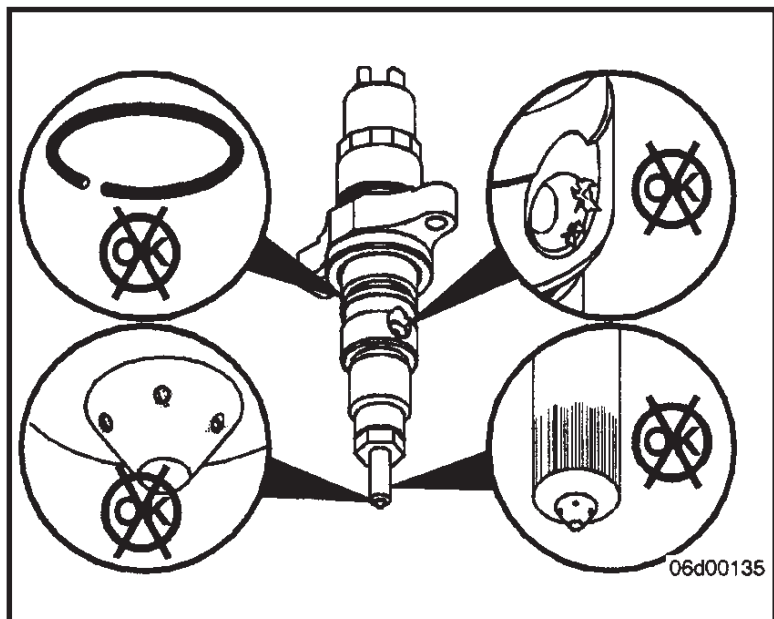
- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos y ropa de protección apropiadas para reducir la posibilidad de accidentes personales.

- ⚠ No utilice un cepillo de acero o pulverización con micro esferas para limpiar los inyectores. Esto podrá causar daños a los orificios de los picos inyectores.

- ◀ – Limpie la punta y el cuerpo del inyector con un solvente adecuado y un paño limpio y suave.

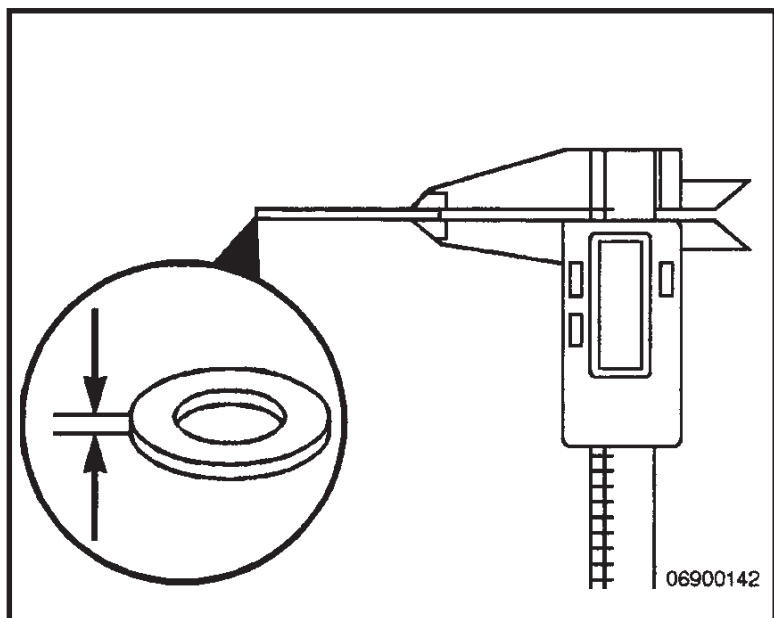
- i** Si es necesario, utilice un cepillo de latón para remover el carbón.*





## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si la punta del inyector presenta exceso de carbón o corrosión.
- Verifique si el solenoide presenta daños.
- Verifique si la entrada del inyector, la punta del conector de alta presión y la entrada del conector de alta presión presentan daños.
- Verifique si los O-rings del inyector presentan daños.

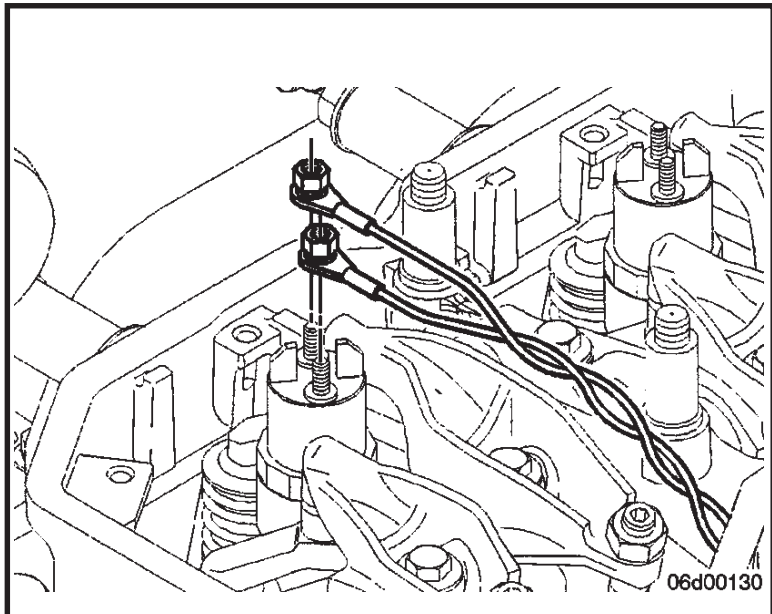
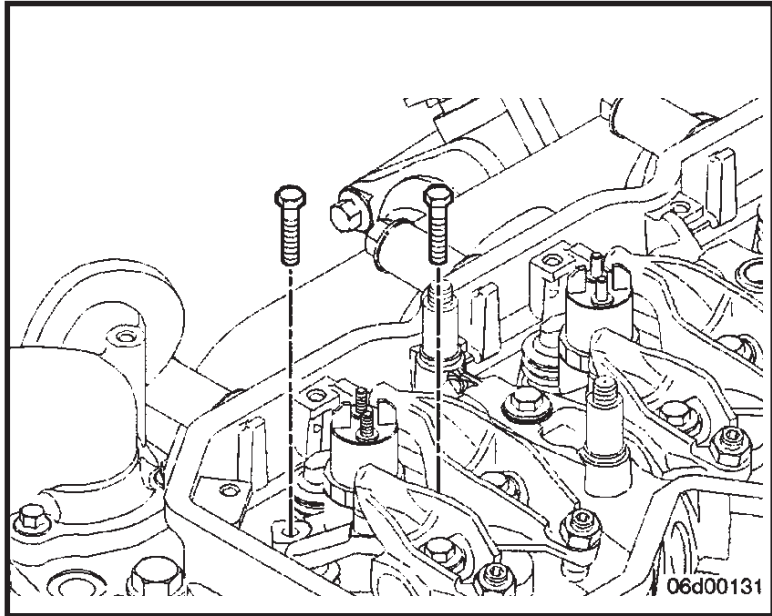


## Medición

 **Una arandela de sellado incorrecta puede provocar fugas de fluido y/o problemas de rendimiento debido a la Posición incorrecta del inyector.**

- ◀ – Verifique si el espesor de la arandela de sellado del inyector es correcta.
- Existen arandelas de sellado de 1,5 mm y 3,0 mm de espesor. **Confirme** el espesor correcto para su motor.





## Instalación

- Instale un O-ring nuevo en el inyector.
- Coloque el inyector en la tapa de válvulas en la posición correcta.

**i** El borde arredondeado de la abrazadera de fijación del inyector es posicionada hacia los balancines. El orificio de entrada del combustible en el inyector debe estar hacia el lado de admisión del motor.

- ◀ – Instale los tornillos de fijación del inyector y apriete.

♦ Valor del Torque: 10 N.m [1,0 kgf.m]

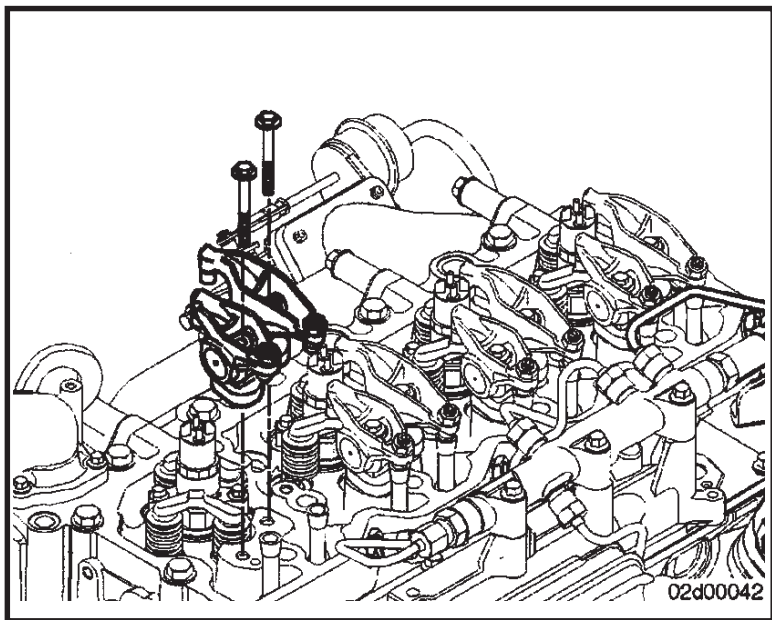
- Apriete alternadamente cada tornillo en 90 grados cada vez.

**i** El inyector deberá ser instalado y apretado de acuerdo con la especificación, **antes** de la instalación del conector de alta presión.

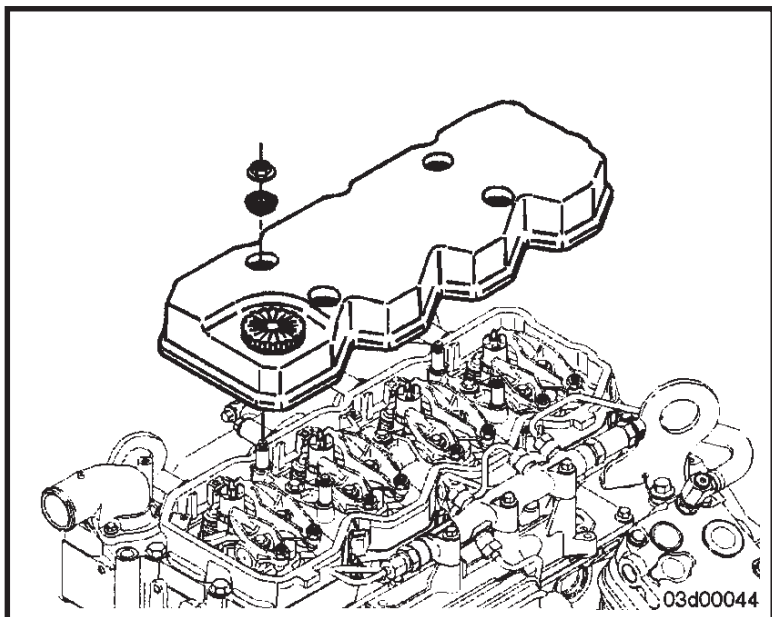
- ◀ – Conecte y apriete los cables del solenoide.

♦ Valor del Torque: 1,5 N.m [0,15 kgf.m]

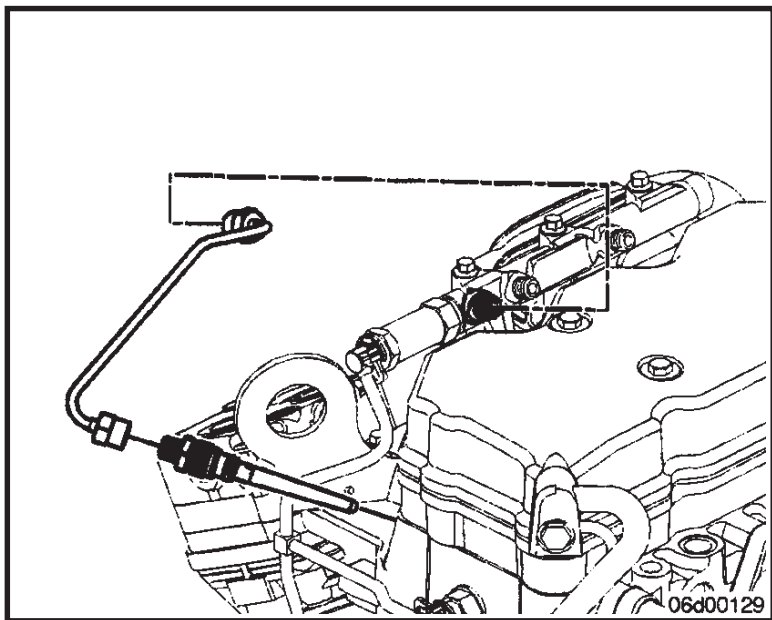
**i** Si no hay un torquímetro con capacidad de 1,5 N.m [0,15 kgf.m] disponible, utilice como alternativa el siguiente método: Apriete con la punta de los dedos con un giro adicional de 30 grados. Esta es una alternativa sin embargo no es el método preferido.



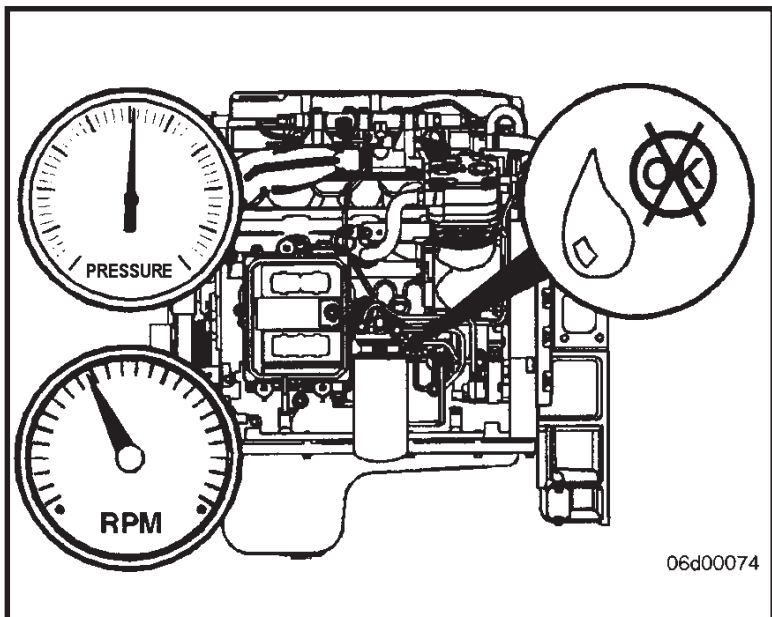
- ◀ – Instale el balancín de escape. Consulte el Procedimiento 1503-008.
- Ajuste el juego de la válvula de escape. Consulte el Procedimiento 1503-004.



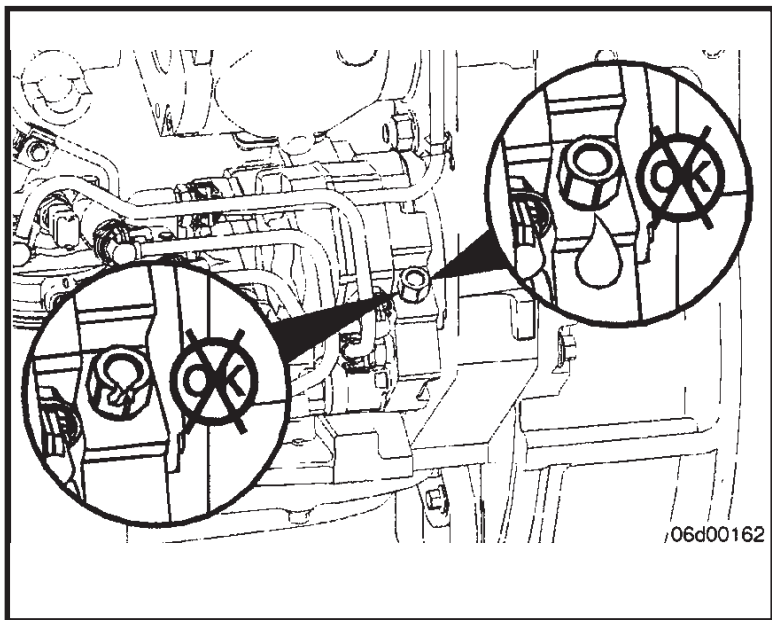
- ◀ – Instale la tapa de los balancines. Consulte el Procedimiento 1503-011.



- ◀ – Instale el conector de combustible. Consulte el Procedimiento 2506-052.
- Instale la línea de alimentación de alta presión del inyector. Consulte el Procedimiento 2506-051.
- i** El inyector **deberá** ser instalado y apretado de acuerdo con la especificación, antes de la instalación del conector de alta presión.*



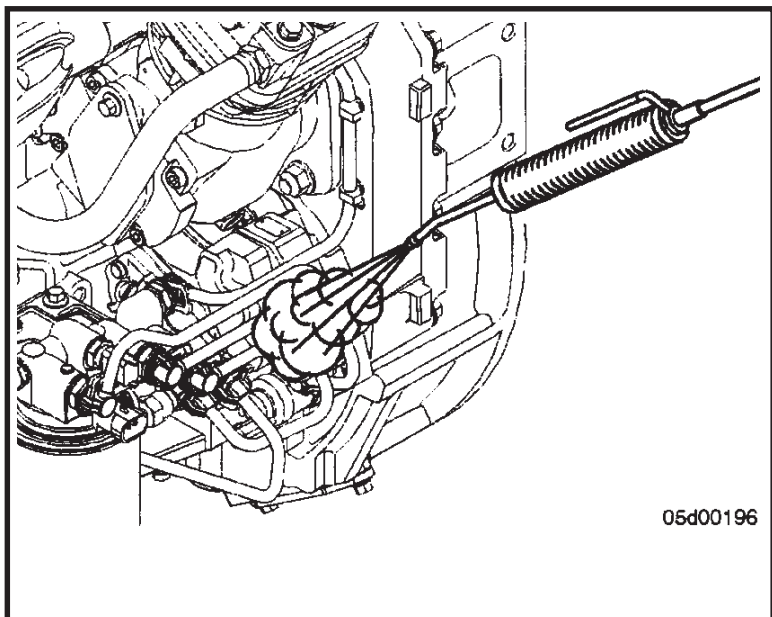
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Válvula de Descarga del Retorno de Combustible (2506-044)

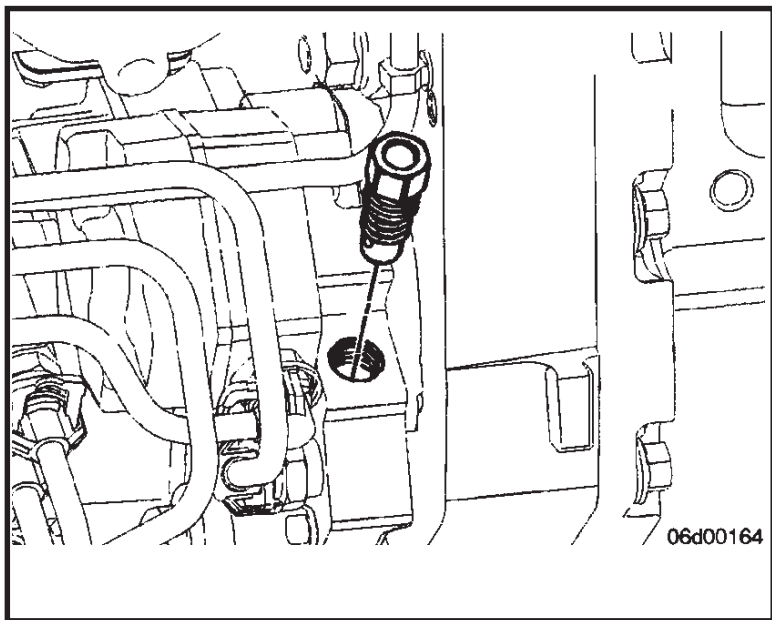
### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique si la válvula de descarga del retorno de combustible presenta fugas u otros daños.

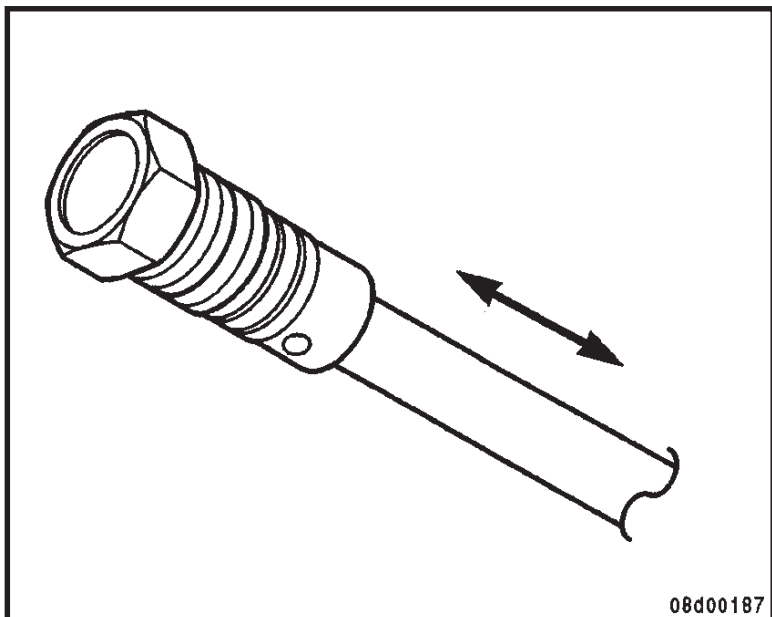


### Remoción

- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.
- ◀ – Limpie la bomba de combustible con vapor.

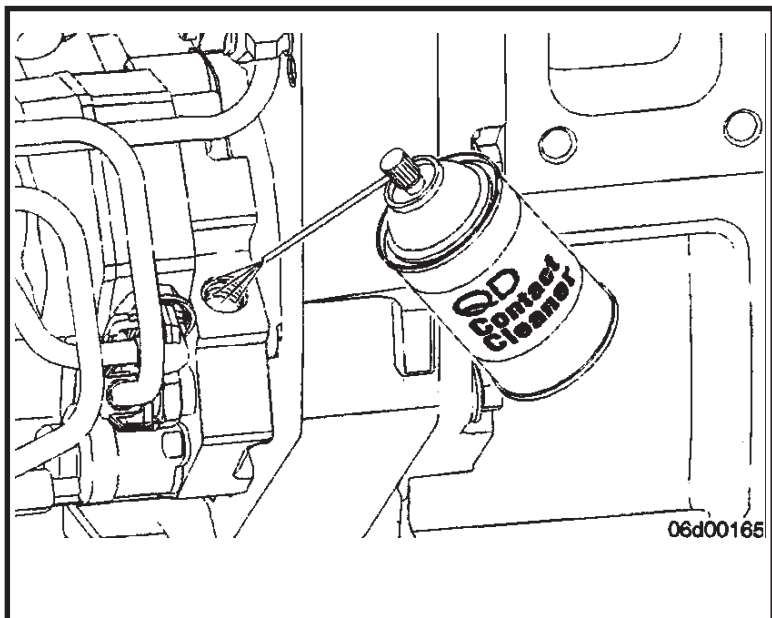


- ◀ – Remueva la válvula de descarga del retorno de combustible.



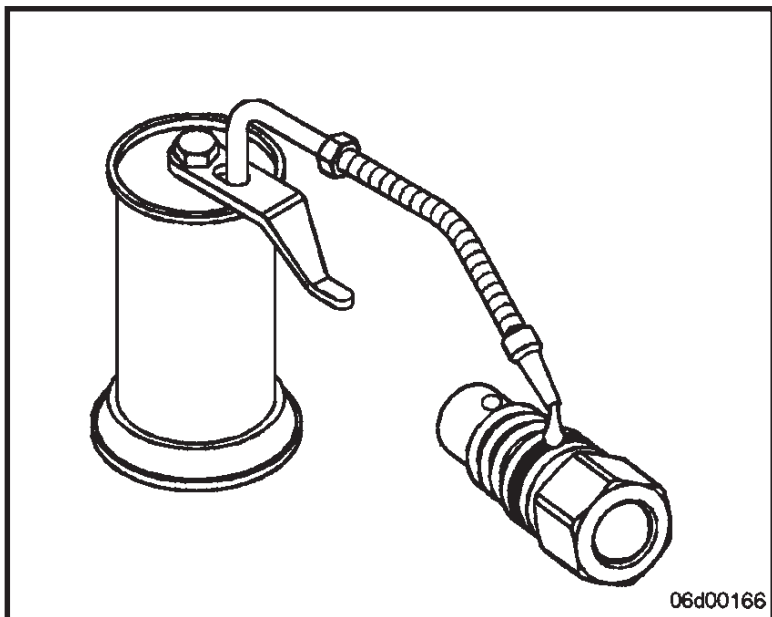
### Inspección para Reutilización

- Certifíquese de que todos los orificios y los pasajes internos estén limpios y libres de residuos.
- ◀ – Comprima el centro de la válvula en su extremidad con un objeto de plástico blando o de madera. La válvula deberá ser comprimida fácilmente y retornar completamente.



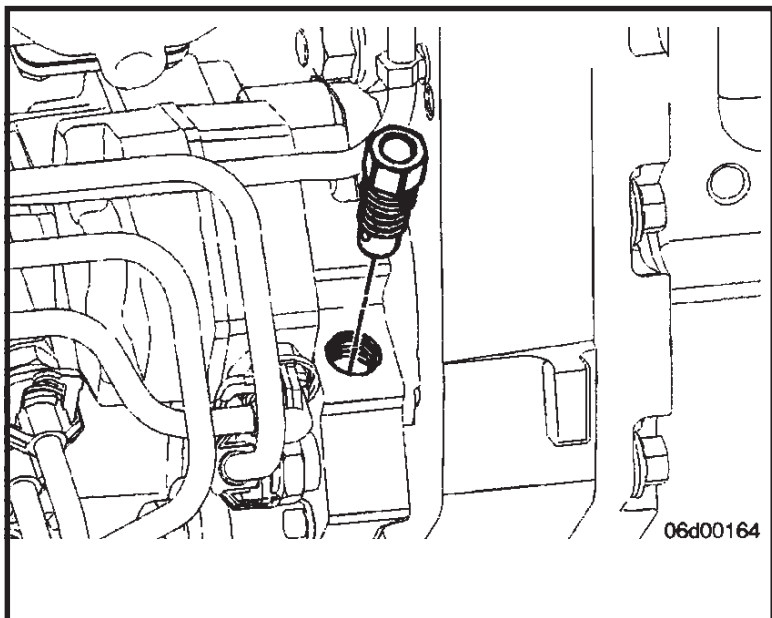
## Limpieza

- ◀ – Limpie el orificio de montaje con un limpiador de contactos de secado rápido.

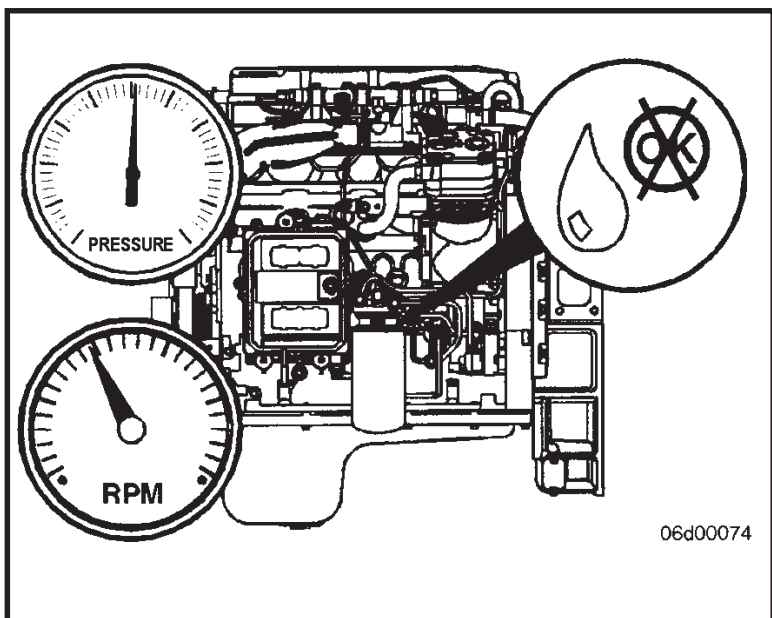


## Instalación

- ◀ – Lubrique el O-ring nuevo y las roscas con aceite lubricante limpio.

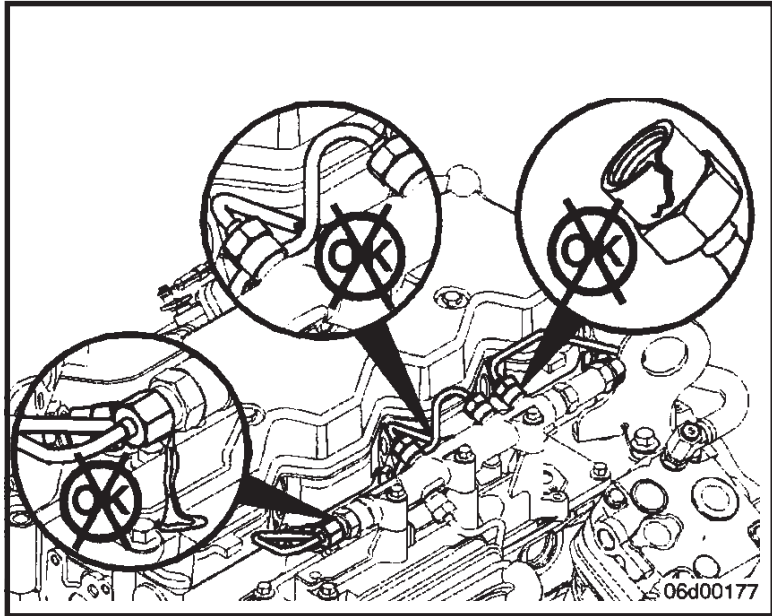


- ◀ – Instale la válvula de descarga del retorno de combustible, apretándola manualmente.
- Apriete de acuerdo con la siguiente especificación:
  - ♦ Valor del Torque: 20 N.m [2,0 kgf.m]



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.





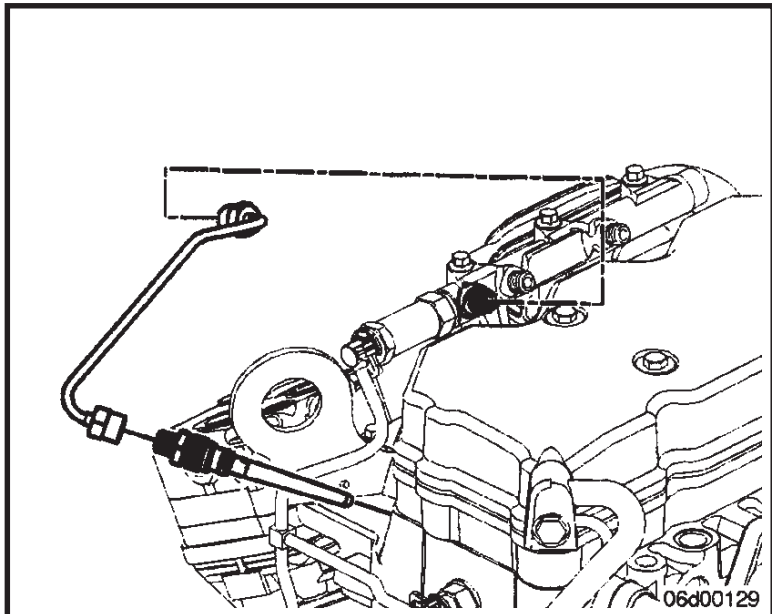
## Líneas de Alimentación de los Inyectores (Alta Presión) (2506-051)

### Verificación Inicial

⚠ Al ensayar los inyectores mantenga las manos y el cuerpo alejados de los picos pulverizadores. El combustible que sale del inyector está bajo presión extrema y puede penetrar en la piel y causar serios daños personales.

⚠ La bomba de combustible, las líneas de alta presión y la common rail contienen combustible a presión muy alta. No afloje cualquier conexión mientras el motor está operando. Espere por lo menos 10 minutos después de la parada del motor para que la presión disminuya y las conexiones puedan ser aflojadas con seguridad.

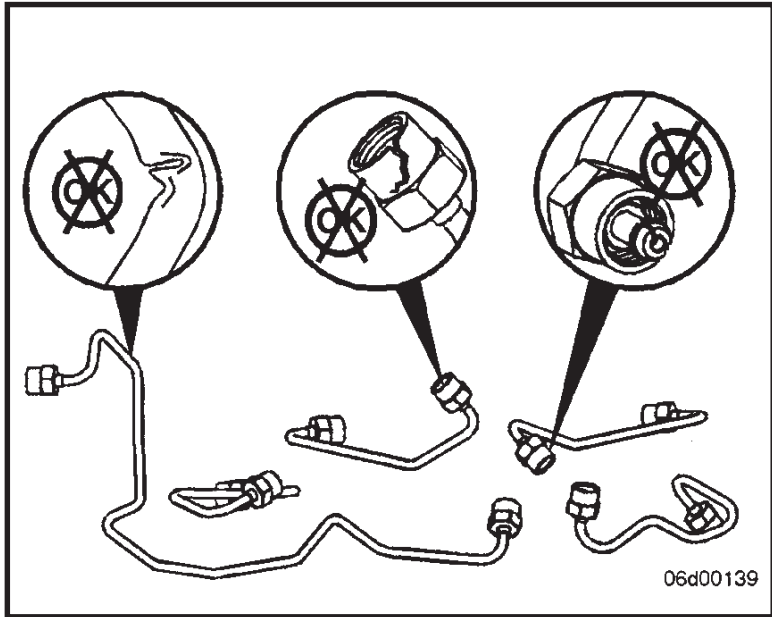
- ◀ – Verifique si las líneas de alta presión de alimentación de los inyectores presentan grietas, rozamiento, fugas y soportes sueltos o rotos.



### Remoción

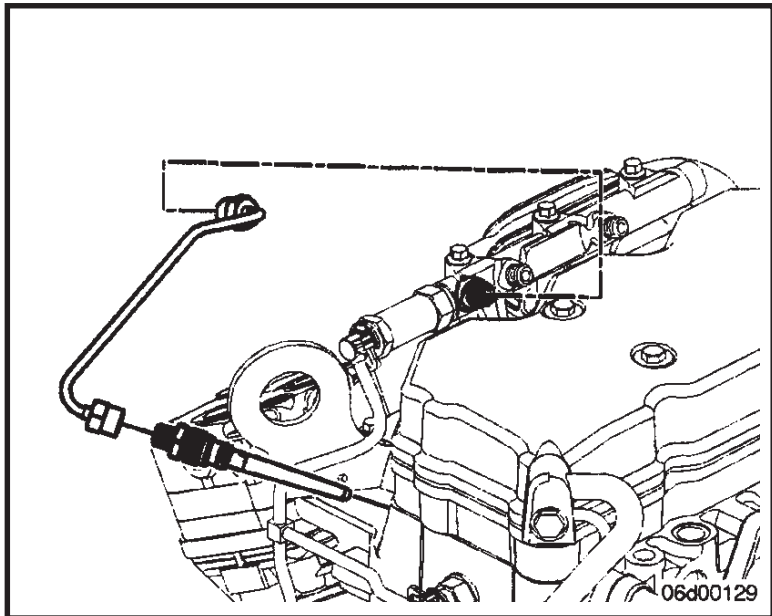
- ◀ – Desconecte las líneas de alta presión de los conectores de alta presión y de la *common rail*.





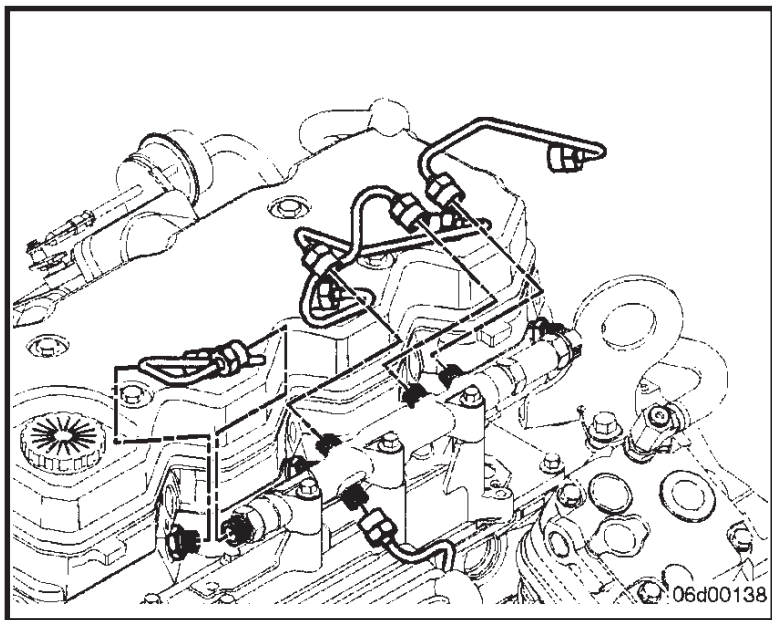
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si las conexiones de los tubos de alta presión, presentan marcas de rebabas o materiales extraños. Sustituya si es necesario, aristas arredondeadas o grietas.
- Verifique si los tubos presentan grietas, desgaste o áreas abolladas. Sustituya si es necesario.



## Instalación

- i** Antes de instalar las líneas de alimentación de los inyectores, certifíquese de que los conectores de combustible estén completamente asentados contra los inyectores.*
- ◀ – Suelte los tornillos de fijación de la *common rail*. No remueva la *common rail*. Esto es hecho solamente para permitir el alineamiento correcto después de la instalación de la nueva línea de combustible.

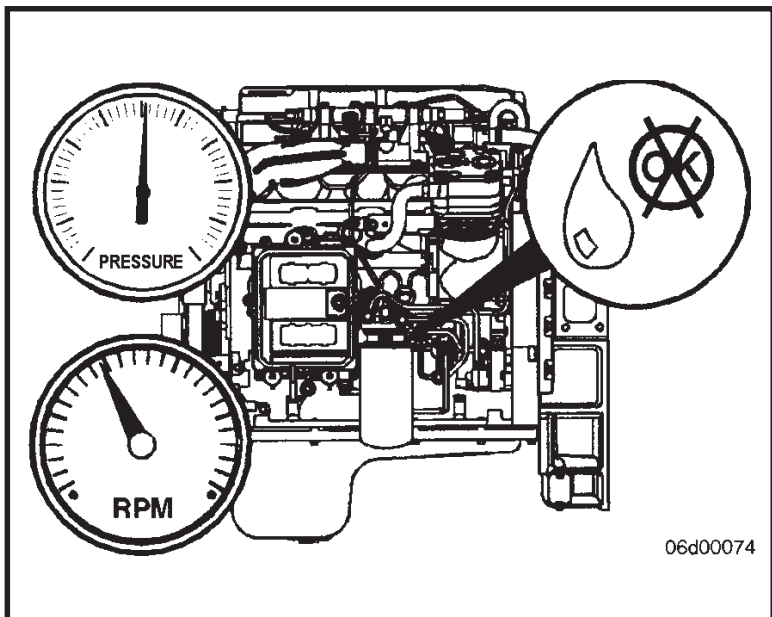


- ◀ – Instale y apriete manualmente las líneas de combustible en el orden inverso al de la remoción.

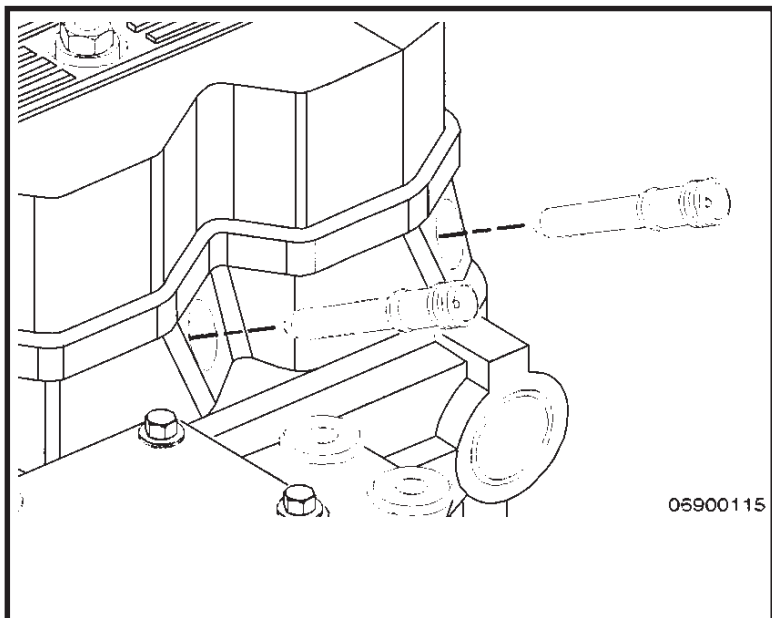
♦ **Valor del Torque (Líneas de Alimentación de Alta Presión de los Inyectores): 22 N.m [2,2 kgf.m]**

- Instale los aisladores y las abrazaderas (si es necesario).
- Apriete los tornillos de la common rail.

♦ **Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]**



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



## Conector de Combustible (Montado en el Cabezal) (2506-052)

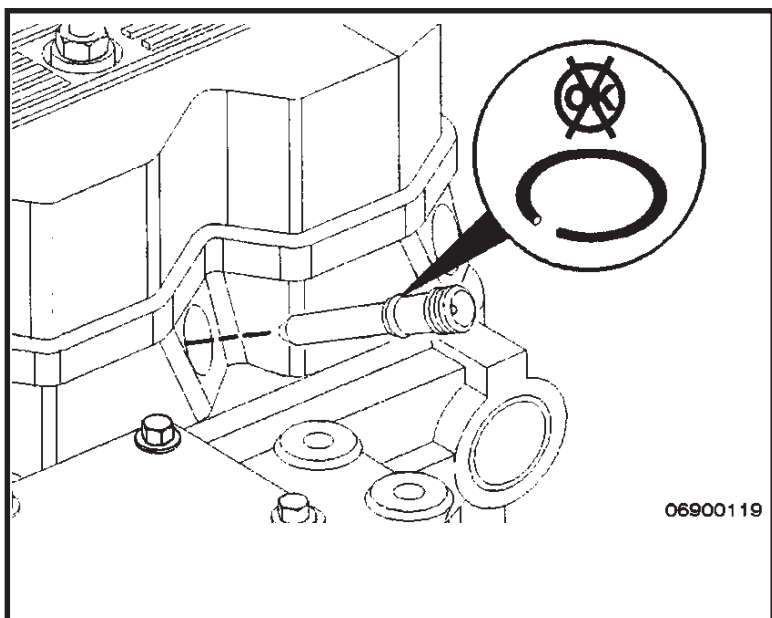
### Remoción

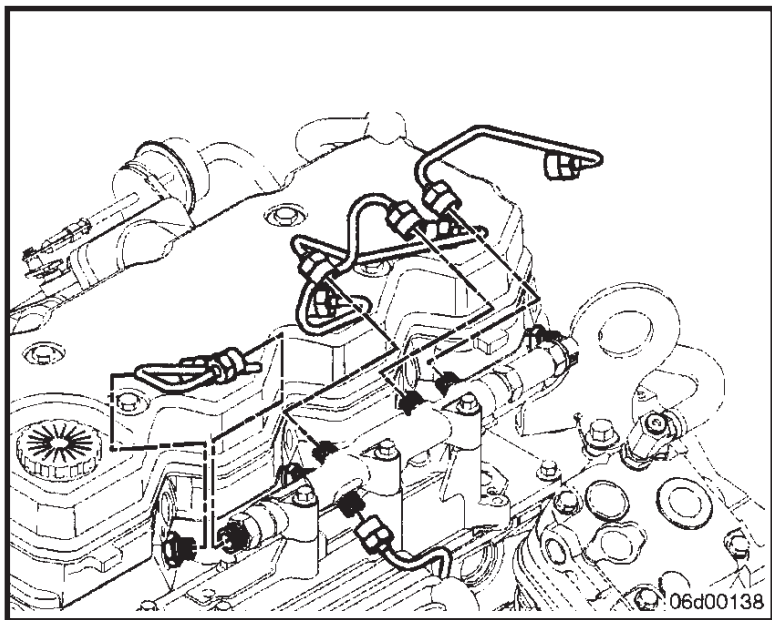
- ◀ – Remueva la línea de alimentación de alta presión entre la common rail y la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 2506-051.
- Instale el extractor del conector de combustible **BR-834**.
- i* Al remover el conector de combustible de la tapa de válvulas, certifíquese de que el O-ring no esté dañado.
- Remueva el conector de combustible.

### Instalación

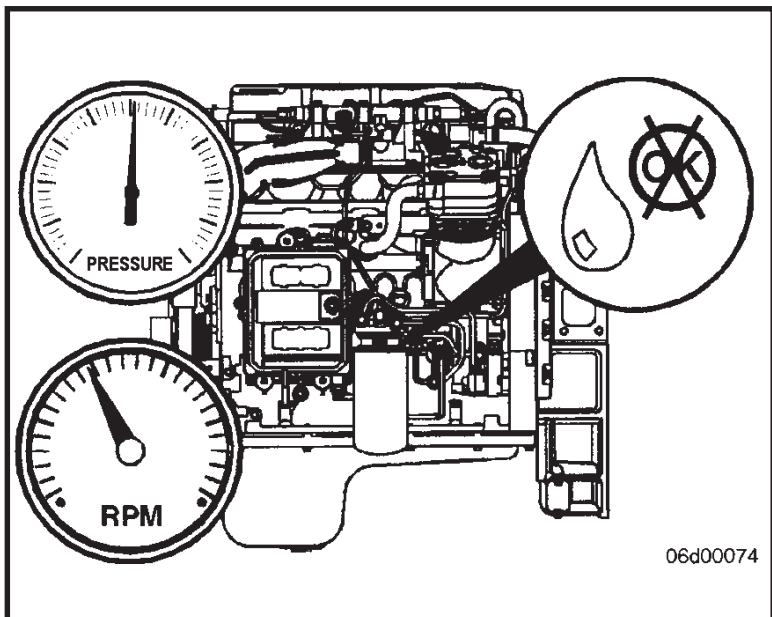
- ◀ – Lubrique el O-ring del conector del combustible.
- Introduzca cuidadosamente el conector del combustible, alineando la esfera de guía con la ranura en la tapa de válvulas en la posición de 12 horas.
- i* Certifíquese de no romper el O-ring durante la instalación del conector.
- i* Certifíquese de que el inyector esté instalado y apretado de acuerdo con el torque especificado, **antes** de la instalación del conector de alta presión del combustible.
- Apriete el conector de combustible.

♦ Valor del Torque: 55 N.m [5,5 kgf.m]

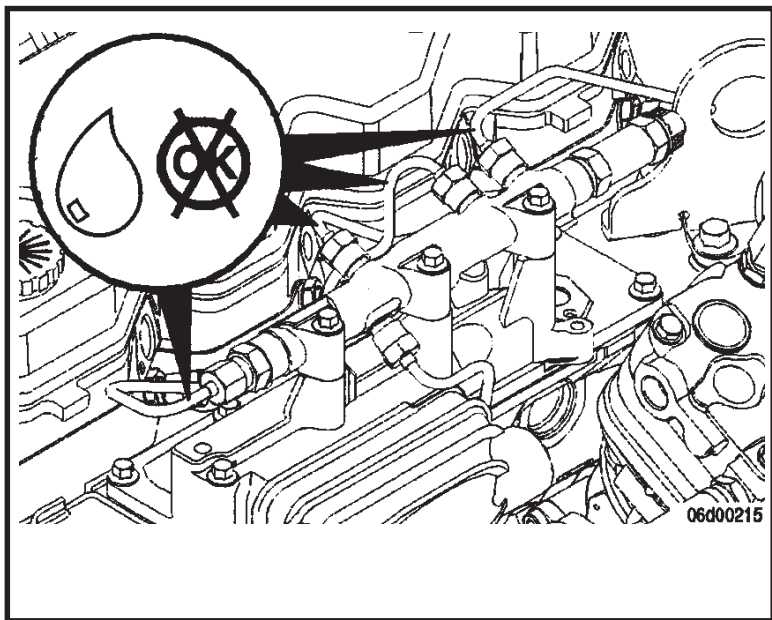




- ◀ – Instale la línea de alimentación de alta presión de combustible entre la *common rail* y la tapa de válvulas. Consulte el Procedimiento 2506-051.




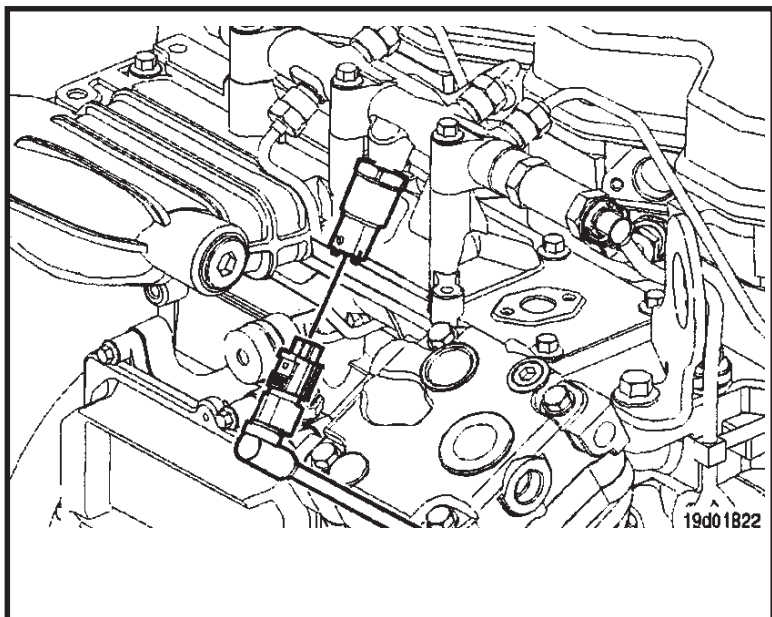
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.



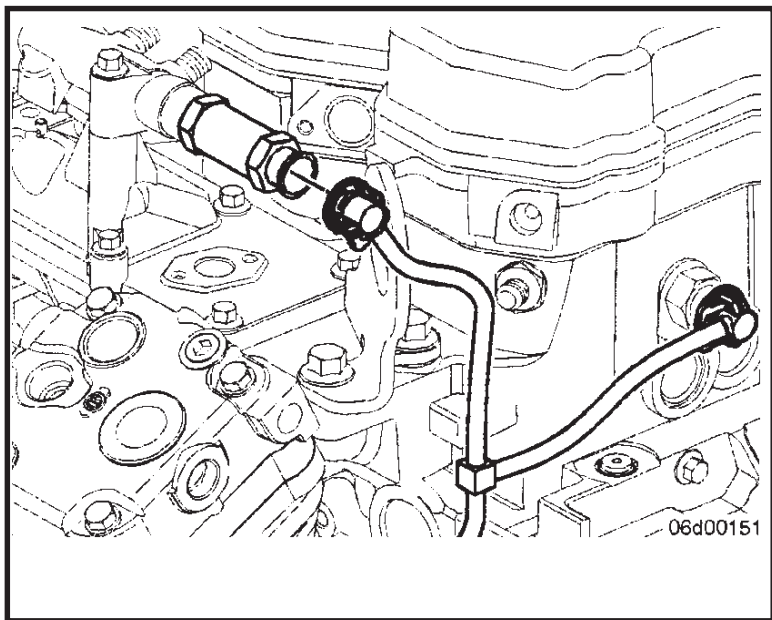
## Common Rail (2506-060)

### Remoción

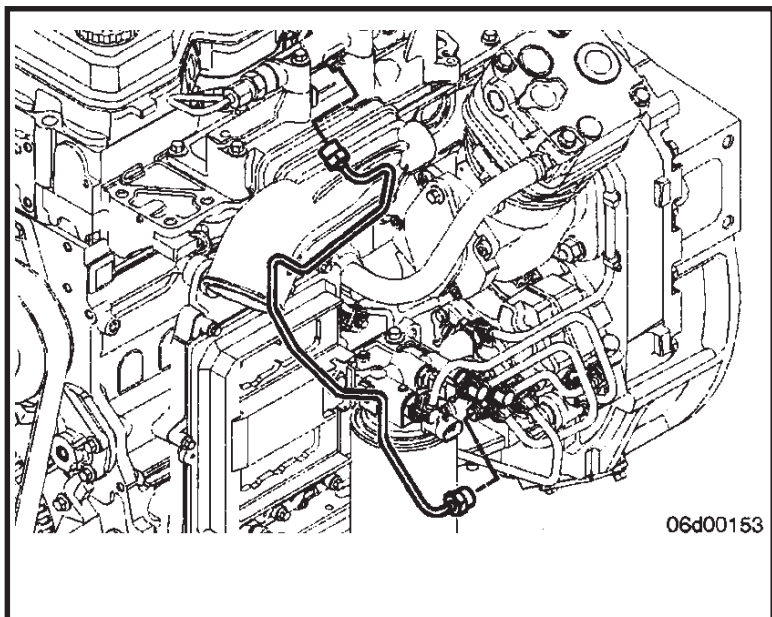
-  *Antes del desmontaje, verifique si la common rail presenta fugas, tornillos sueltos u otros daños.*



- ◀ – Desconecte el conector del sensor de presión del combustible.

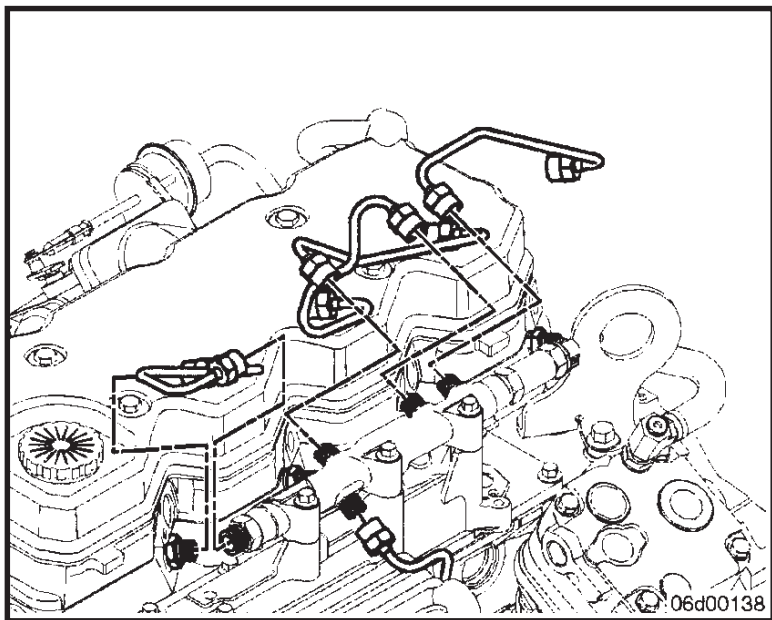


- ◀ – Desconecte la línea de drenaje de la válvula de alivio de presión de combustible.

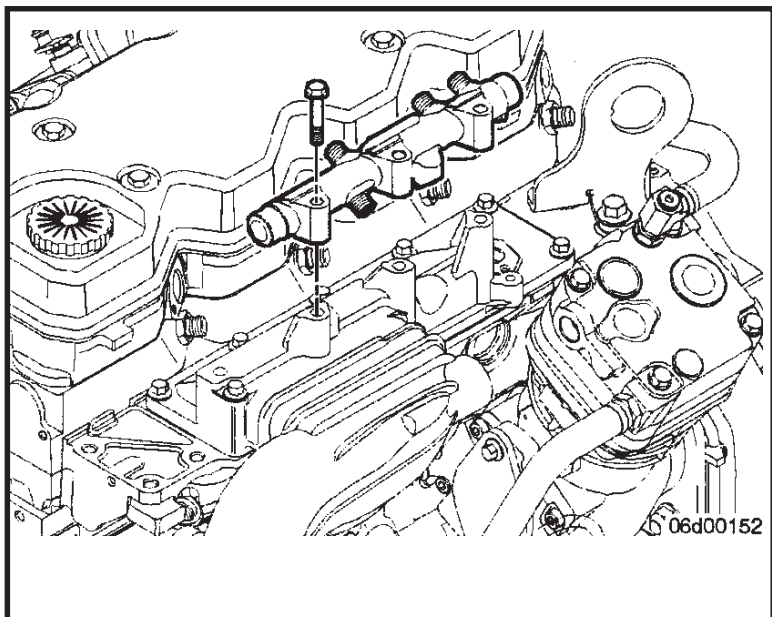


- ◀ – Desconecte la línea de alta presión entre la bomba de combustible y la *common rail*.

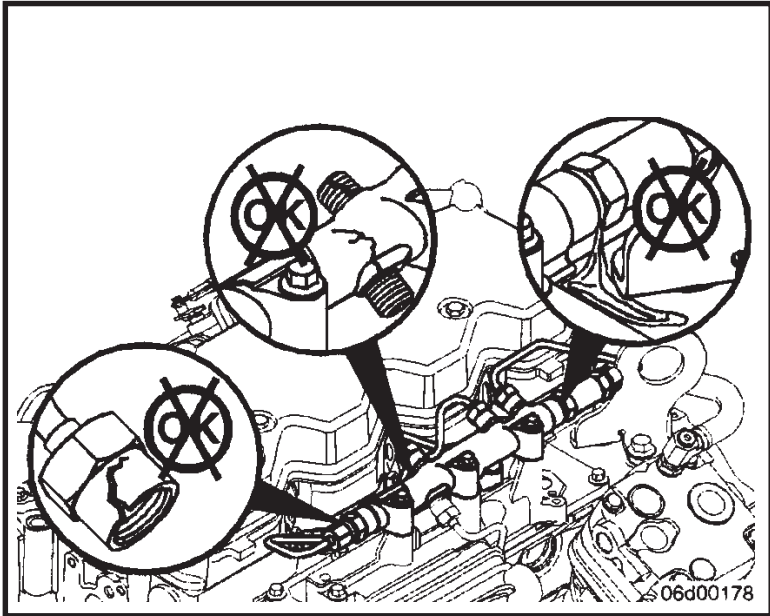




- ◀ – Desconecte las líneas de alimentación de alta presión entre la *common rail* y los conectores de alta presión. Consulte el Procedimiento 2506-051.

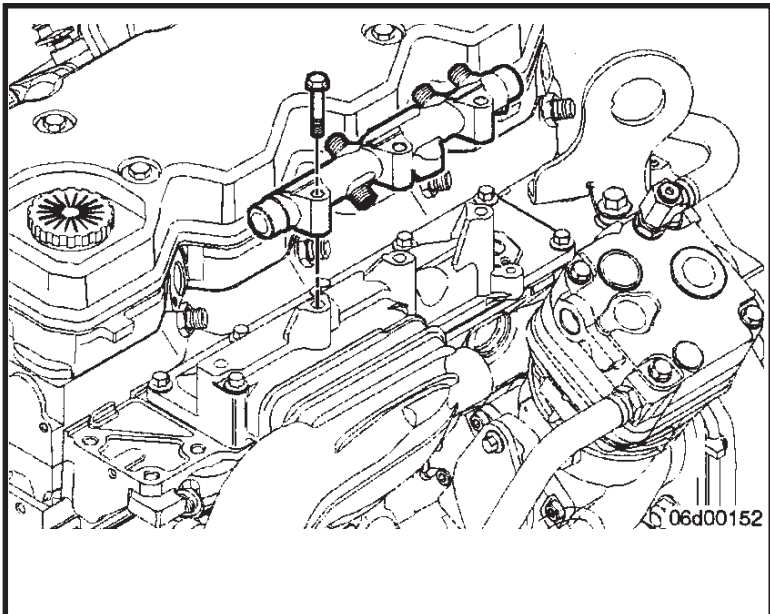


- ◀ – Remueva los tornillos y la *common rail*.



## Inspección para Reutilización

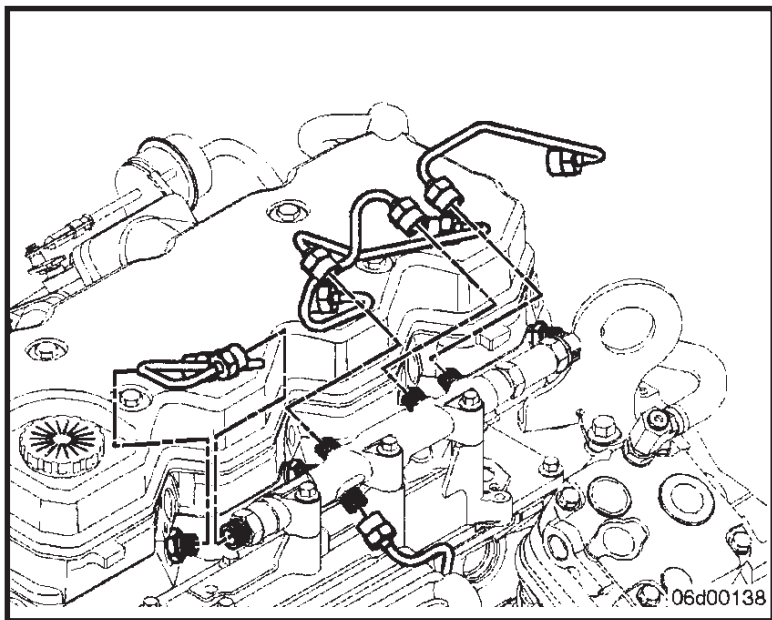
- ◀ – Verifique si las conexiones de las líneas de combustible en la *common rail* presentan grietas o ralladuras
- Verifique si las entradas de las líneas de alta presión poseen superficies de sellado dañadas.
- Verifique si los sensores de presión y la válvula de alivio de presión están flojos o dañados.



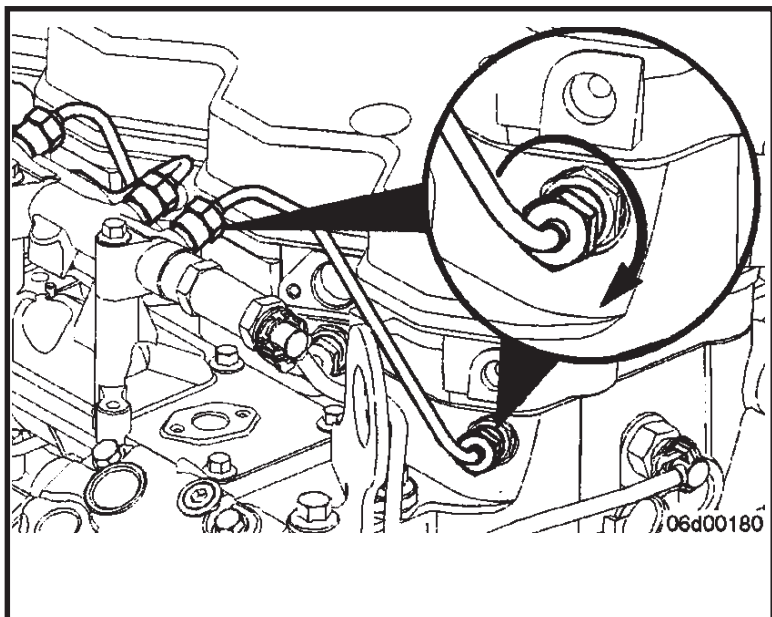
## Instalación

- Apriete manualmente los tornillos de la *common rail*.



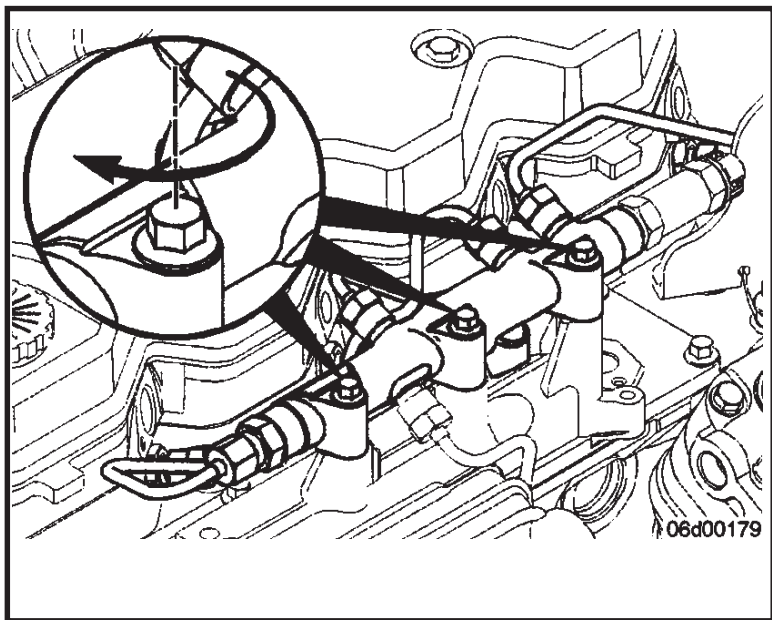


- ◀ – Apriete manualmente las líneas de alta presión entre la *common rail* y los conectores de alta presión. Consulte el Procedimiento 2506-051.

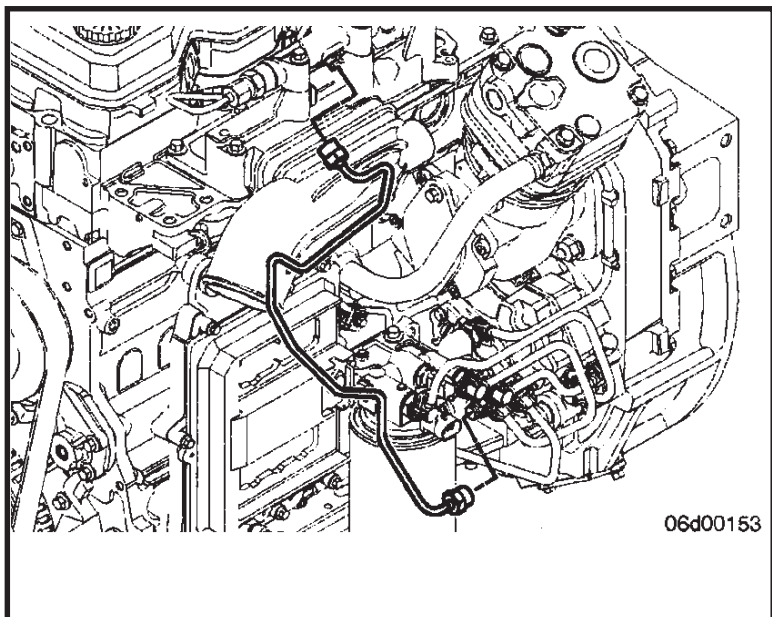


- ◀ – Apriete las líneas de alta presión entre la common rail y los conectores de alta presión.

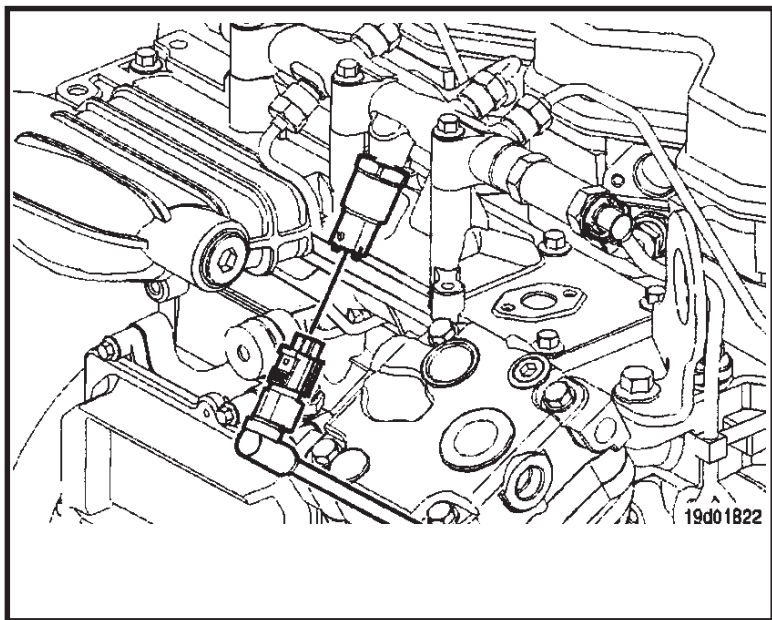
♦ Valor del Torque: 22 N.m [2,2 kgf.m]



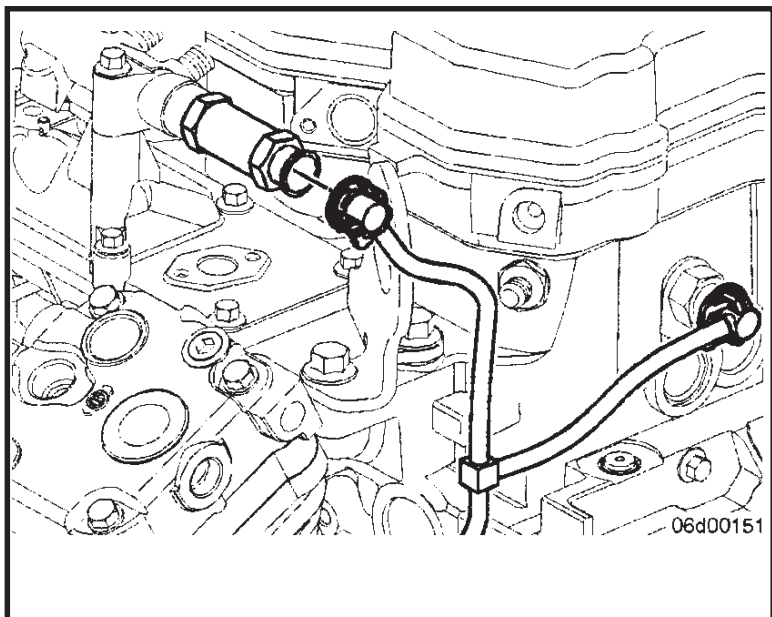
- ◀ – Apriete los tornillos de la *common rail*.
  - ♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



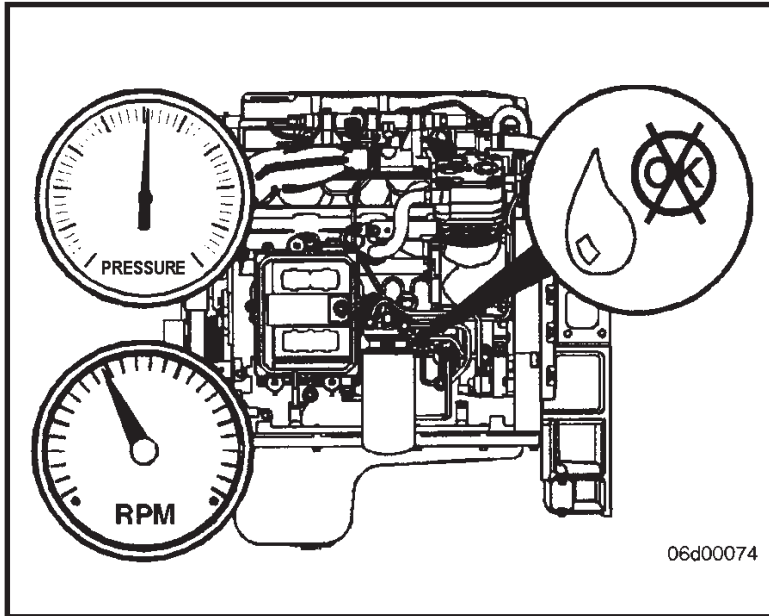
- ◀ – Apriete la línea de alimentación de alta presión entre la bomba de combustible y la *common rail*. Consulte el Procedimiento 2005-016.
  - ♦ Valor del Torque: 22 N.m [2,2 kgf.m]



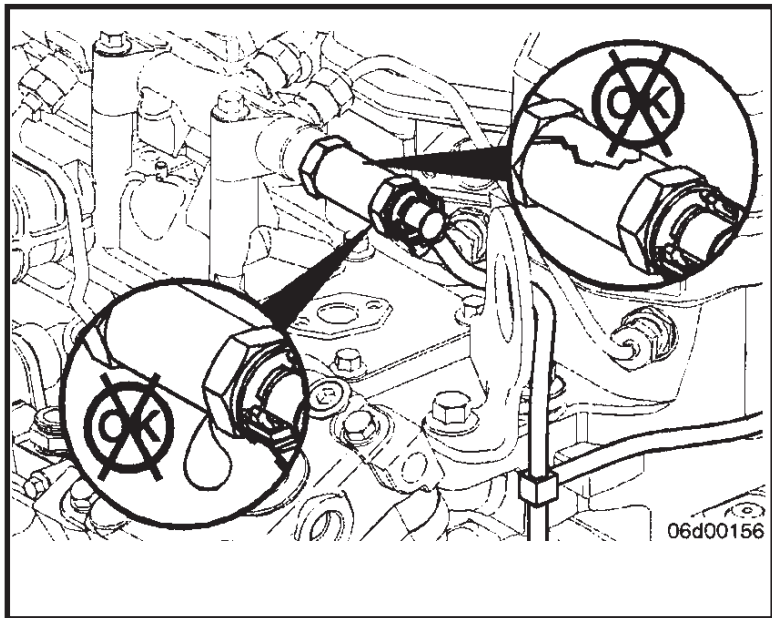
- ◀ – Conecte el conector del sensor de presión del combustible.



- ◀ – Conecte la línea de drenaje de la válvula de alivio de presión de combustible.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

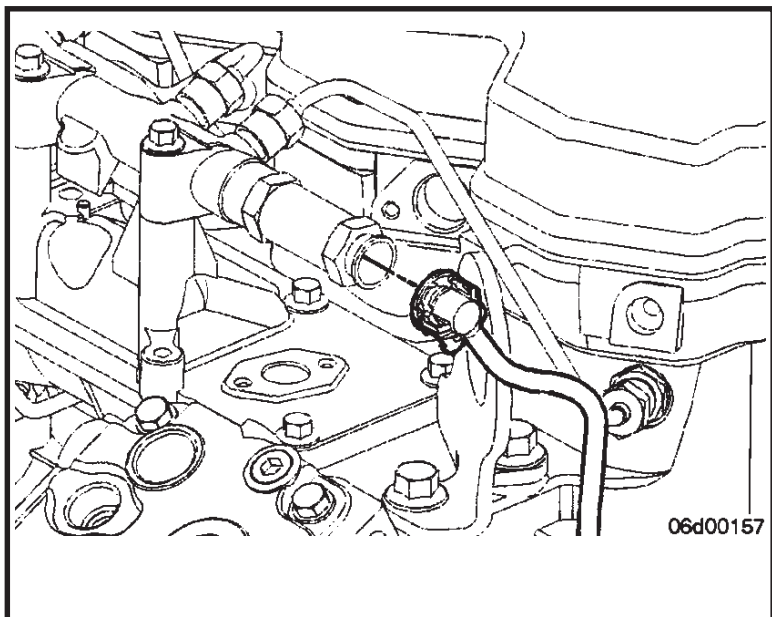


## Válvula de Alivio de Presión del Combustible (2506-061)

### Verificación Inicial

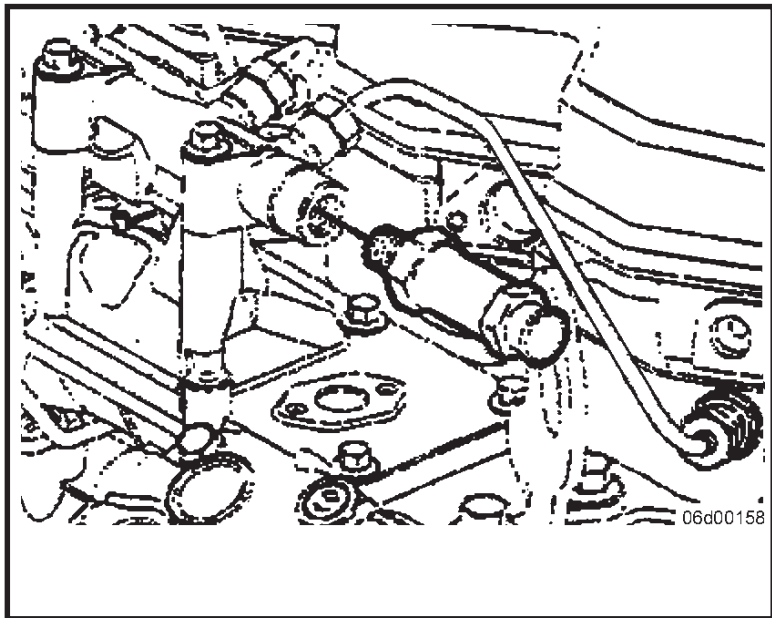
- ⚠ Si hay una fuga alrededor de la válvula de alivio de presión, no reapriete el componente para sellarlo. El apriete excesivo puede aumentar la fuga. Apriete nuevamente la válvula de alivio de presión de acuerdo con el torque especificado.

- ◀ – Verifique si la válvula de alivio de presión presenta fugas u otros daños.

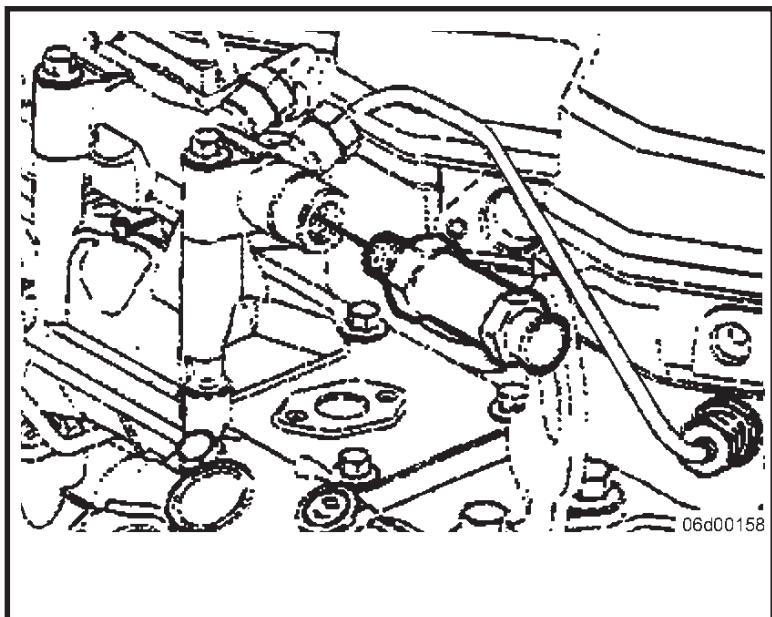


### Remoción

- ◀ – Desconecte la línea de de la válvula de alivio de presión del combustible.



- ◀ – Remueva la válvula de alivio de presión del combustible.




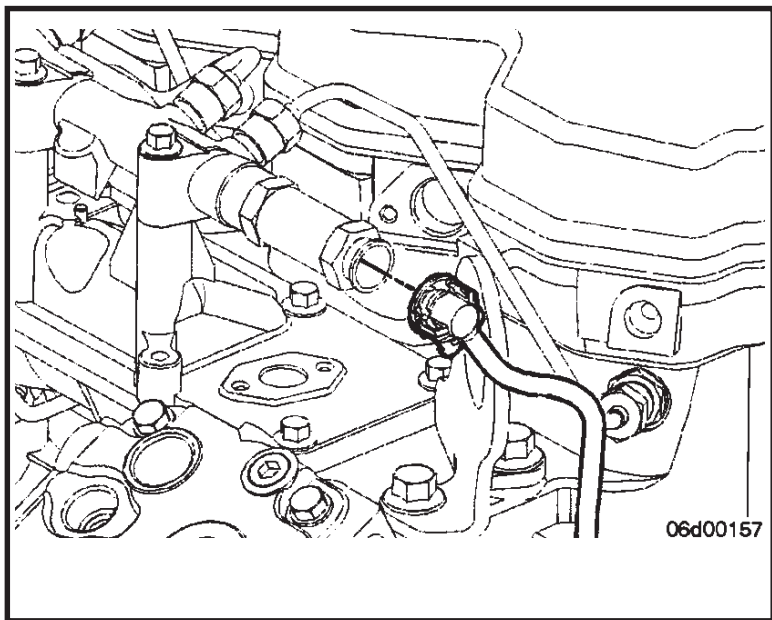
## Instalación

- ◀ – Instale y apriete la válvula de alivio.

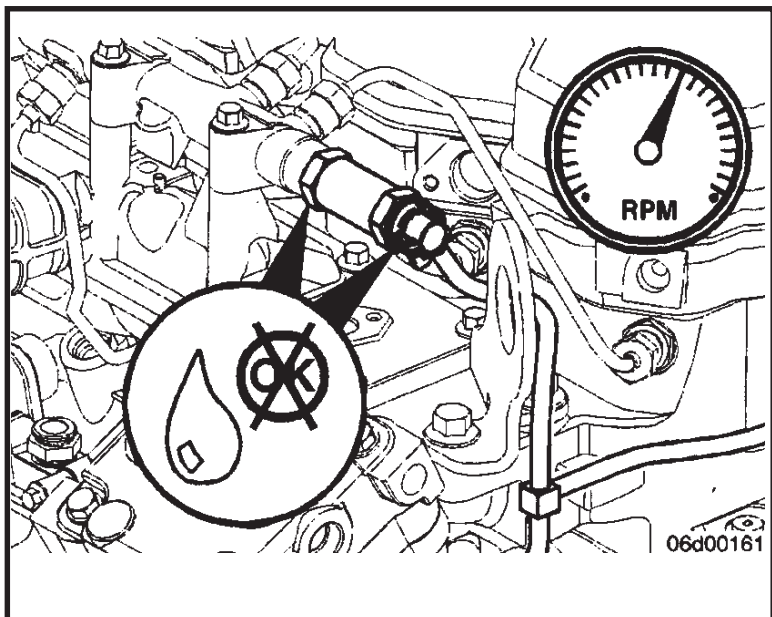
♦ Valor del Torque (Válvula de Alivio de Presión):

60 N.m [6,0 kgf.m]

 *El apriete excesivo de la válvula de alivio podrá resultar en una fuga.*

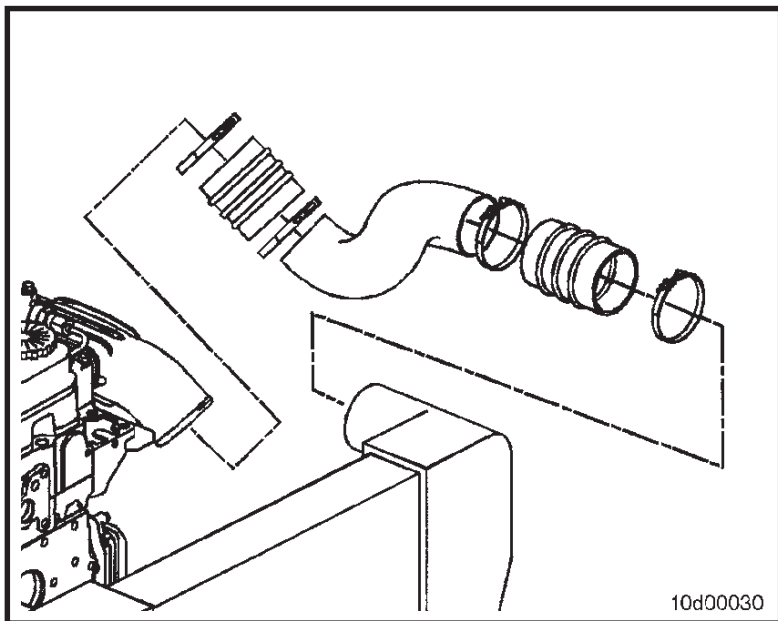


- ◀ – Conecte la línea de de la válvula de alivio de presión del combustible.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique la válvula de alivio de presión y la línea de combustible cuanto a fugas.

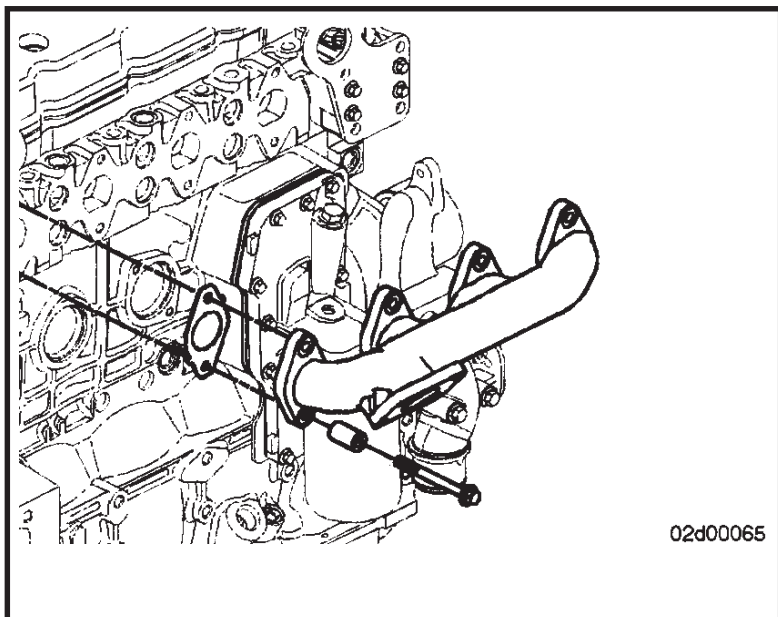




## Múltiple de Escape (2611-007)

### Pasos Preparatorios

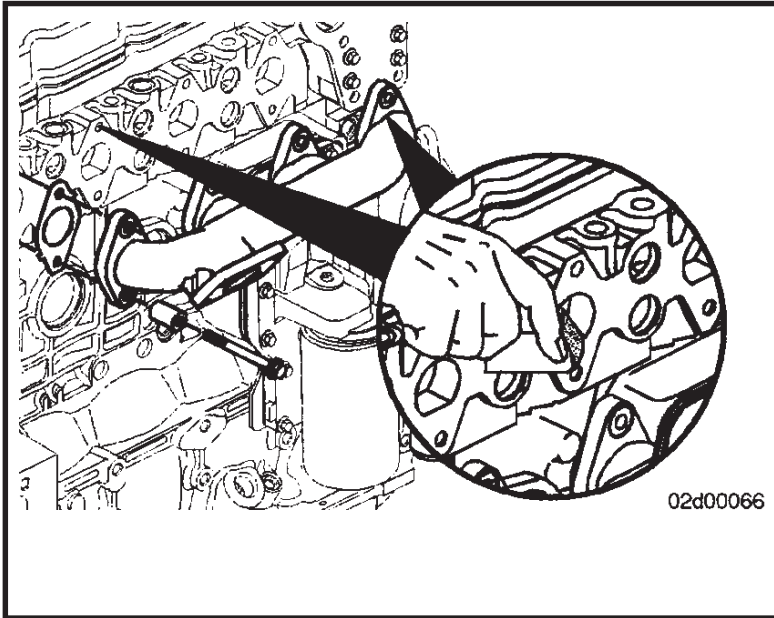
- ◀ – Desconecte los tubos de admisión del aire y de escape.
- Desconecte la manguera del enfriador de aire. Consulte el Procedimiento 2110-027.
- Remueva el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.



### Remoción

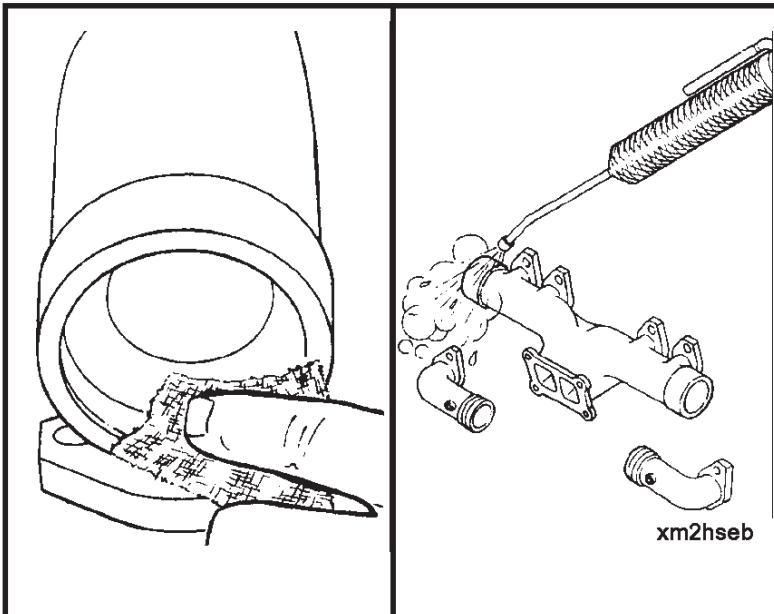
- Remueva los tornillos de montaje del Múltiple de Escape.
  - Remueva el múltiple de escape y la junta.
- i** *Los motores de seis cilindros están equipados con un múltiple de dos piezas. Los motores de cuatro cilindros están equipados con un múltiple de una única pieza.*



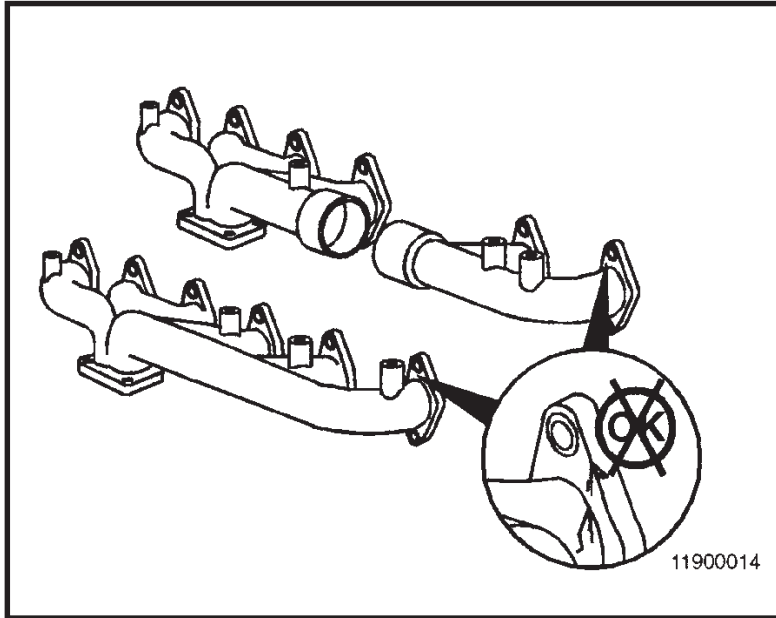


## Limpieza

- ◀ – Limpie las superficies de sellado de la tapa de válvulas.
- Limpie las superficies de sellado del múltiple de escape.
- Utilice una lija de tela de granulado 240 para remover los depósitos de carbono de la superficie de sellado.



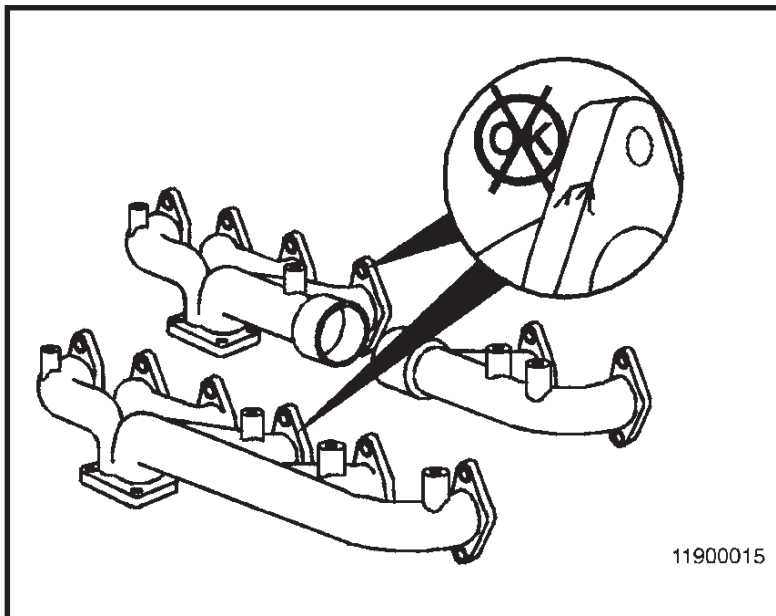
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Utilice vapor para limpiar el múltiple de escape. Seque con aire comprimido.
- Limpie la junta de sellado del múltiple de dos piezas (motor de 4 cilindros).
- Utilice una lija de tela de granulado 240 para remover los depósitos de carbono de las superficies de sellado.



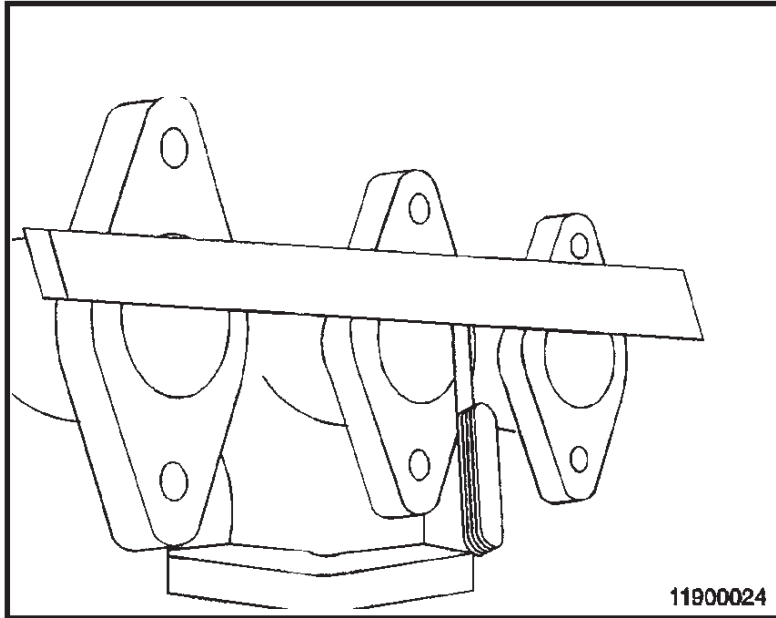
## Inspección para Reutilización

◀ – Inspeccione las piezas cuanto a rajaduras y daños.

**i** Si el múltiple de escape está dañado, verifique el enfriador de aire. Un fallo del enfriador de aire puede provocar daños progresivos al múltiple de escape. Consulte el Procedimiento 2110-027.



◀ – Inspeccione las superficies de la junta cuanto a lascas, ralladuras o quemaduras.



- ◀ – Inspeccione la superficie del múltiple cuanto a alabeo. Coloque una regla sobre todos los pórticos de escape en el múltiple. Mida con un calibrador de juegos, el juego entre la superficie del pórtico y la regla.

### Alabeo del Múltiple de Escape

mm

0,20

MÁX

- Si el juego en cualquiera de los pórticos está fuera de la especificación, rectifique o sustituya el múltiple.

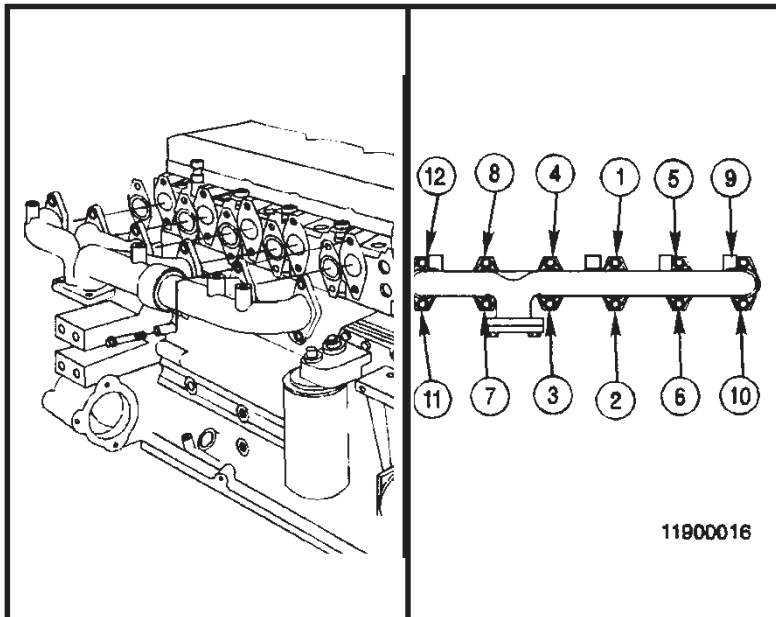
### Instalación

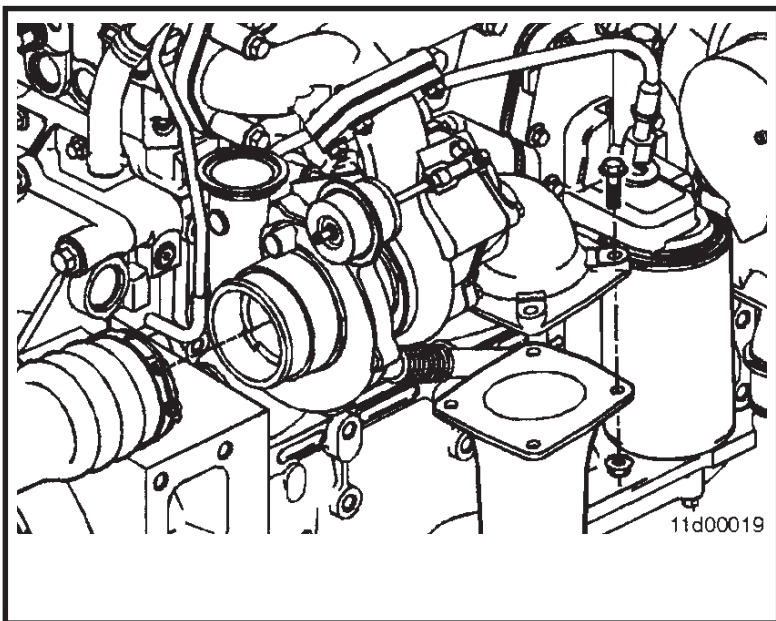
- ◀ – Aplique compuesto antibloqueo de alta temperatura en las roscas de los tornillos del múltiple de escape.
- Instale el múltiple de escape y la junta.
- Siga la secuencia de apriete indicada en la ilustración.

**i** Para ayudar en el alineamiento del múltiple de escape, dos pasajes de tornillos tiene un diámetro menor del que los otras pasajes. La localización de estos varía con la configuración del múltiple. Los tornillos en los pasajes menores deberán ser apretados primero, y los tornillos restantes apretados en una secuencia como la indicada en la ilustración.

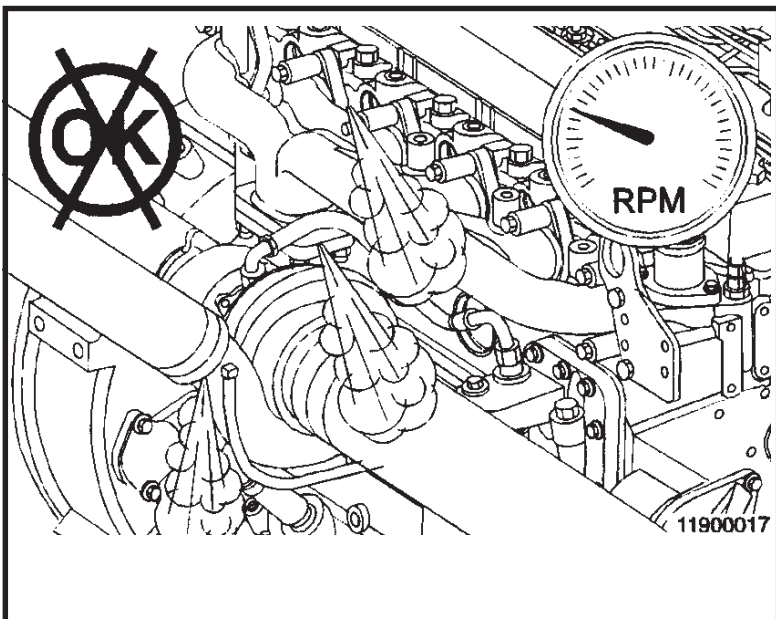
- Apriete los tornillos de montaje del Múltiple de Escape.

♦ Valor del Torque: 43 N.m [4,3 kgf.m]

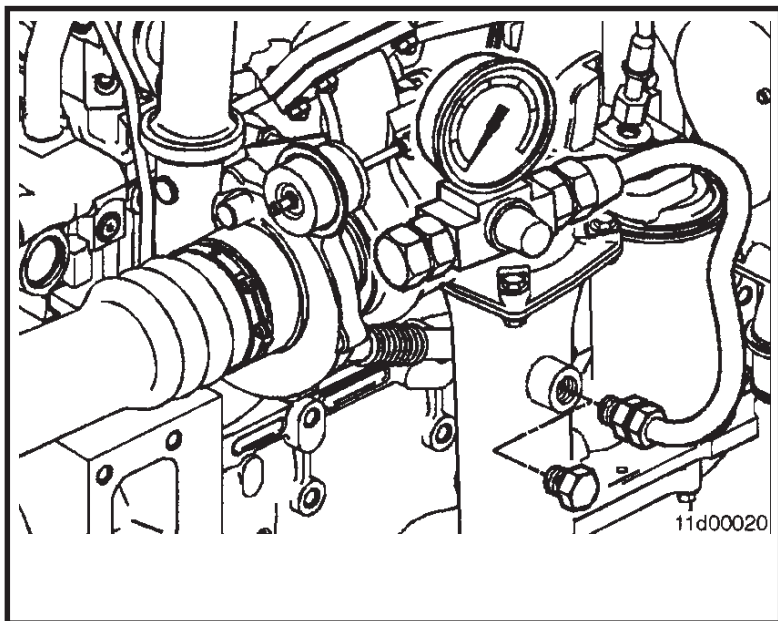




- ◀ – Instale el turbocompresor. Consulte el Procedimiento 2110-033.
- Conecte los tubos de admisión del aire y de escape.
- Conecte la manguera del enfriador de aire. Consulte el Procedimiento 2110-027.



- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique se hay fugas.



## Restricción en el Escape (2611-009)

### Ensayo

- ◀ – Instale un manómetro en una tomada de presión en el tubo de escape. Instale el manómetro a una distancia de un diámetro del tubo de la salida del turbocompresor.
- Haga funcionar el motor en la rotación y carga nominales. Anote la contrapresión del escape.

### Restricción en el Escape

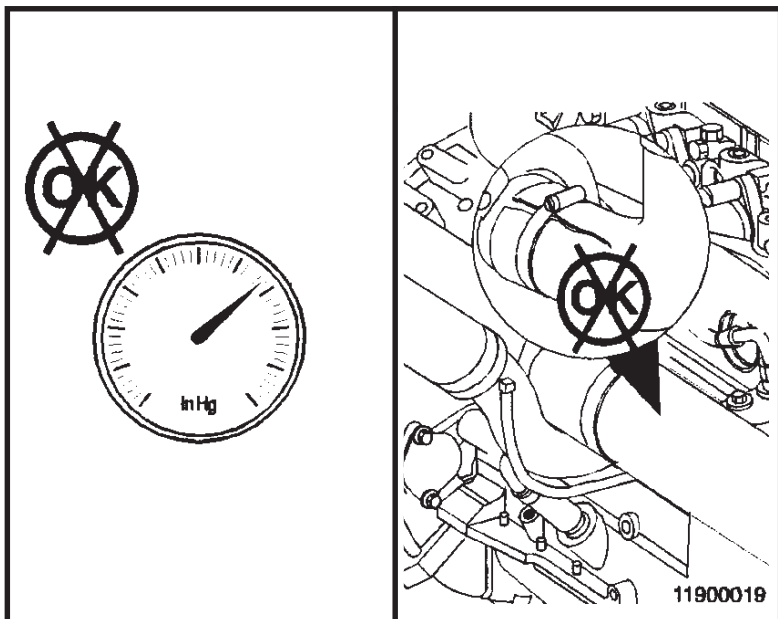
mmHg

pulH2O

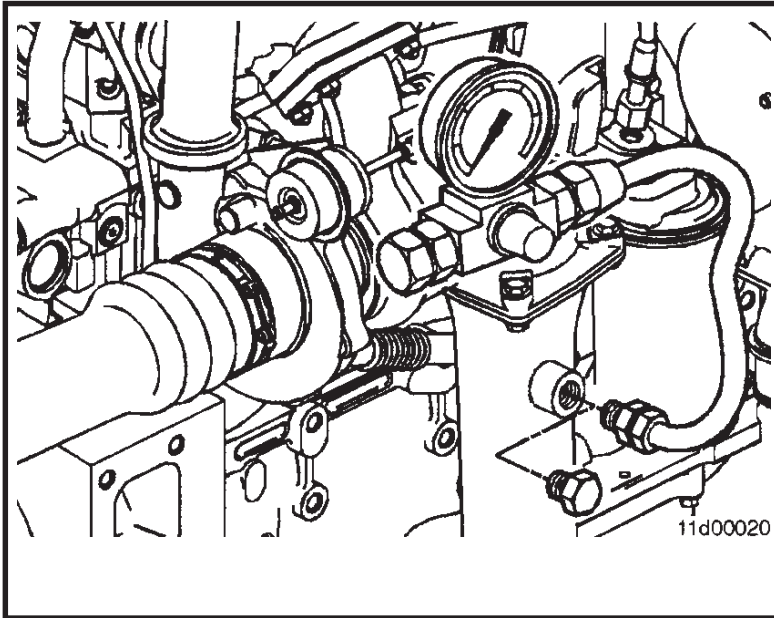
75

MÁX

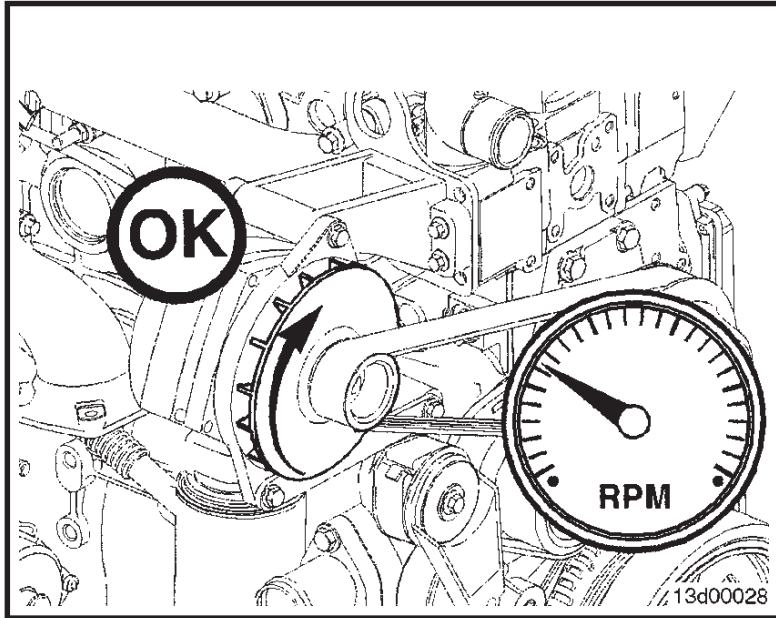
40



- ◀ – Si la presión del escape excede a la especificación, inspeccione el tubo de escape cuanto a daños.



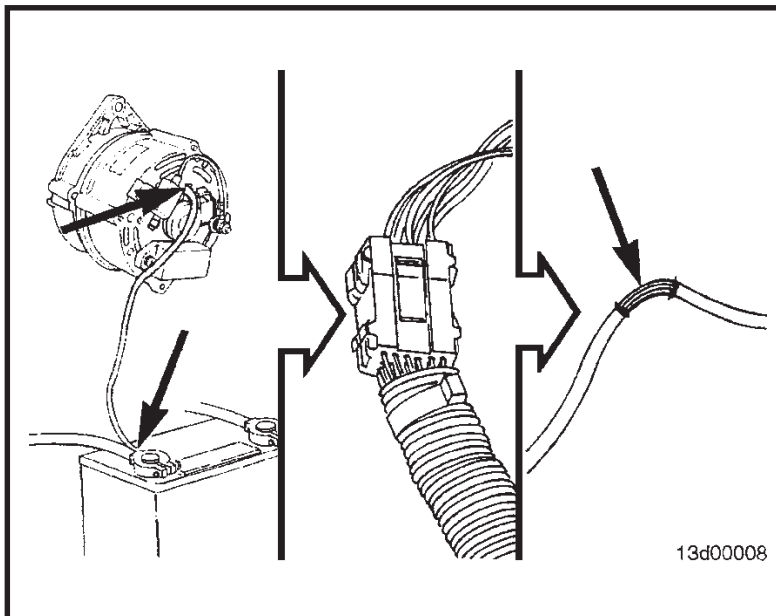
- ◀ – Remueva el equipamiento de ensayo.
- Instale el tapón en la tomada de presión.




## Alternador (2713-001)

### Verificación Inicial

- ◀ – Verifique la correa de accionamiento y la polea del alternador para certificarse de que el alternador está girando.



 **Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.**

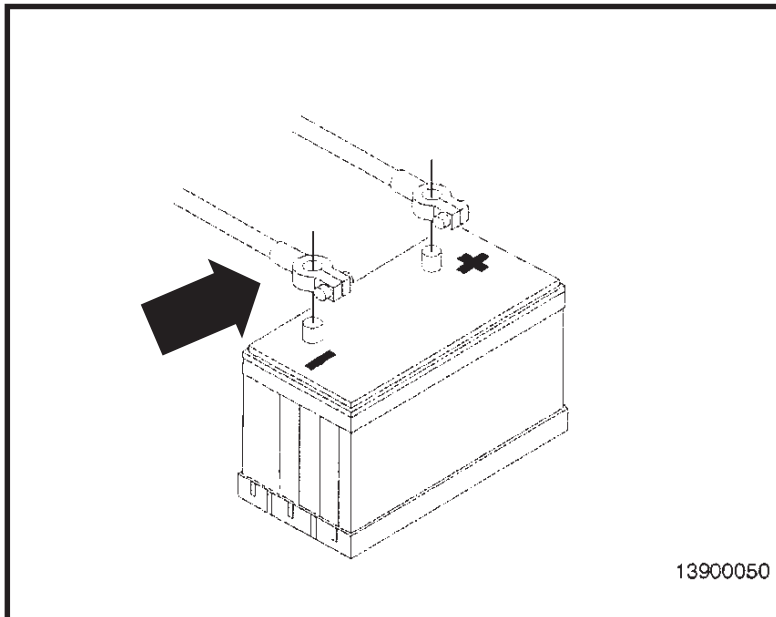
- ◀ – Verifique la batería y todas las conexiones del cableado.
- Inspeccione el cableado cuanto a defectos.
- Verifique todas las conexiones cuanto a apriete y limpieza, inclusive los conectores del alternador y del compartimiento del motor y las conexiones de la batería.



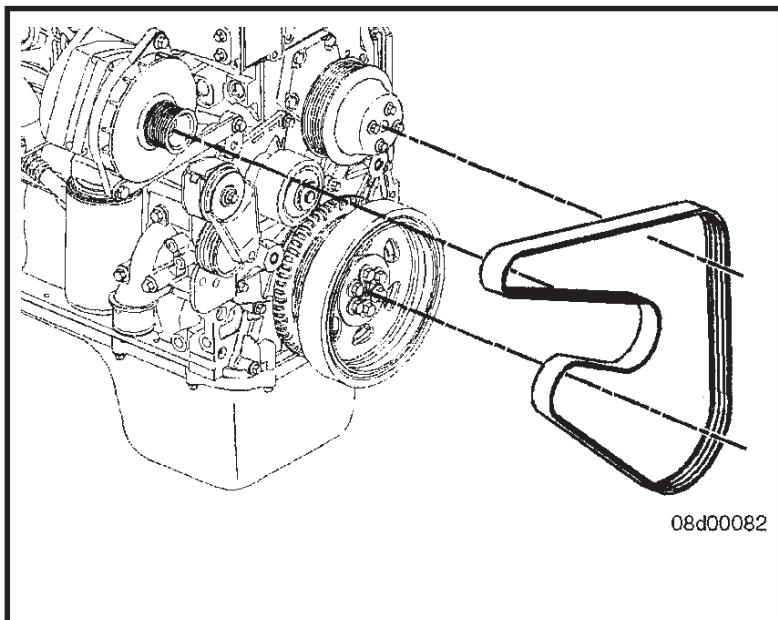
## Pasos Preparatorios

- ⚠ Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.
- ⚠ El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre un recipiente con una solución concentrada de agua y soda como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.

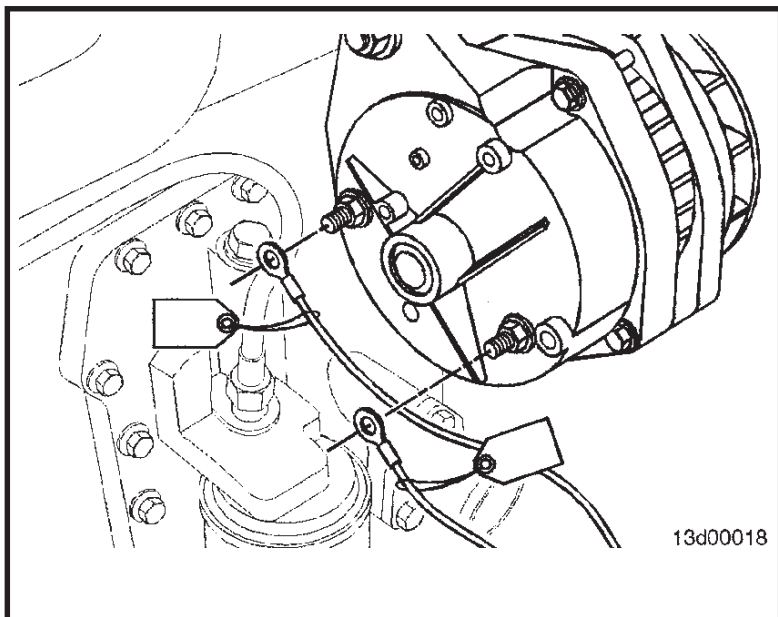
- ◀ – Desconecte primero el cable de masa (negativo) del terminal de la batería.



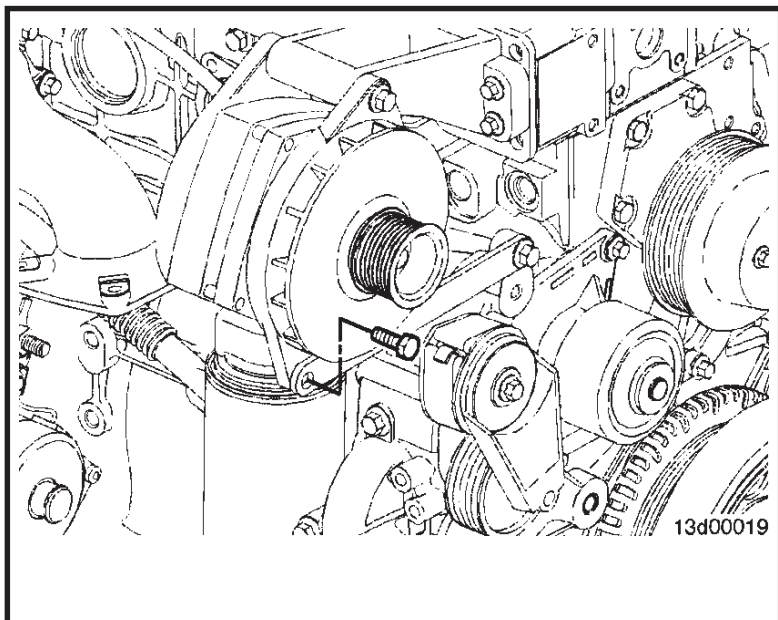




- ◀ – Remueva la correa de accionamiento de la polea del alternador.

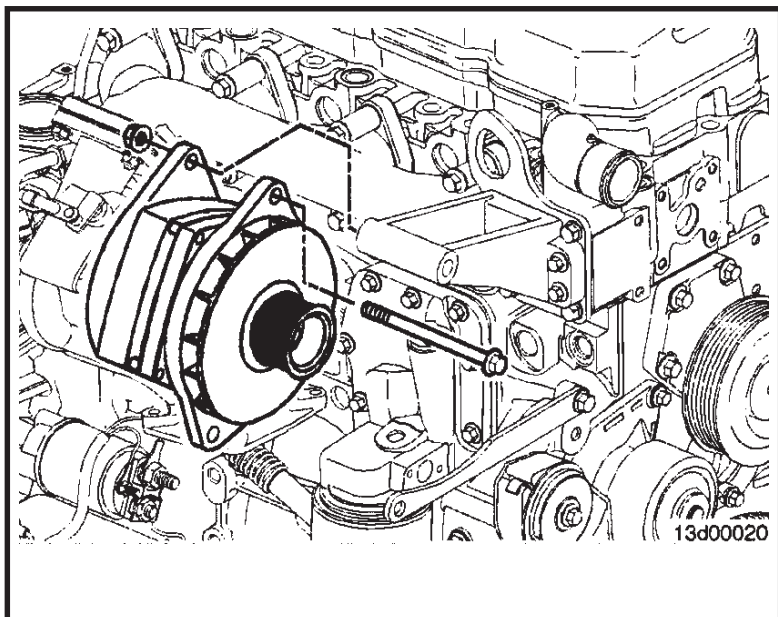


- ◀ – Identifique cada cable del alternador con una etiqueta indicando su localización.
- Remueva los cables.



## Remoción

- ◀ – Remueva el tornillo del brazo del alternador.



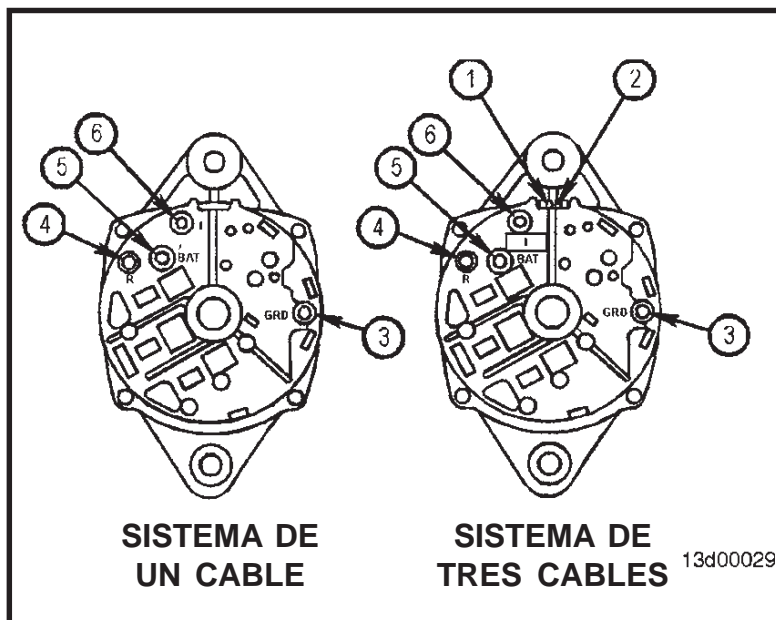
- ◀ – Remueva la tuerca y el tornillo de montaje del alternador.
- Remueva el alternador.

### Sistema Típico de Cableado del Alternador Delco (si está equipado)

La función principal del terminal indicador (1) es la de indicar si el alternador está funcionando correctamente. Normalmente, una luz indicadora está conectada a este terminal. Si el alternador no está cargando apropiadamente, la luz se enciende. Otra función del terminal indicador (1) es la de que el mismo puede suministrar una alimentación de hasta 1 ampere de salida en la tensión del sistema.

### Terminal Relé (R)

La función del terminal relé (R) es variada. El mismo puede suministrar hasta 4 amperes de salida en la mitad de la tensión nominal del alternador para alimentar ítems tales como un tacómetro o un horímetro.

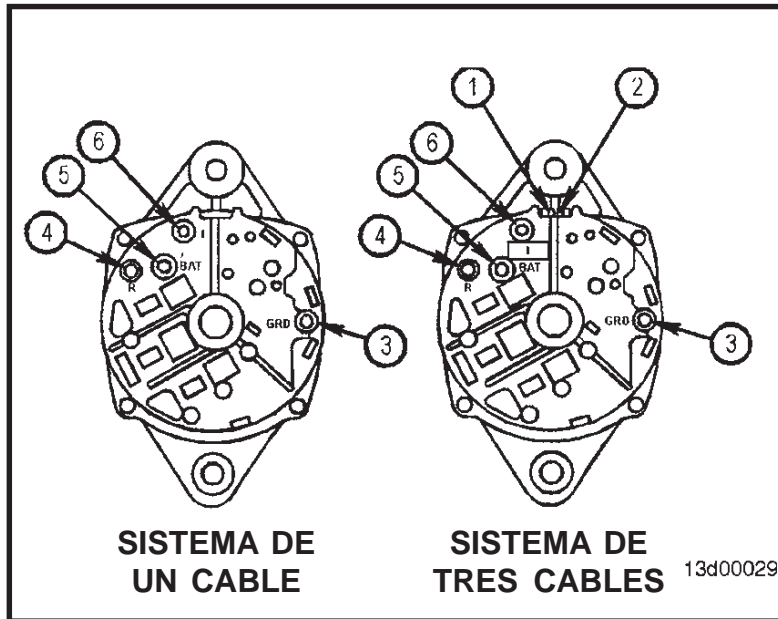


### Sistema de Un Cable

Este es el más simple de los sistemas de cableado pues los **únicos** cables conectados al alternador son el de la batería (**BAT**) y los terminales de masa (vea la siguiente tabla). La conexión al terminal (R) y al terminal (I) es opcional.

### Sistema de Tres Cables

Este sistema requiere más cableado pues posee un terminal de batería (**BAT**), un terminal (R), dos terminales láminas identificados como número (1) y número (2) y un terminal de masa. Normalmente, en el sistema de tres cables, el terminal lámina número (1) es utilizado como el terminal (I) (vea la siguiente tabla).



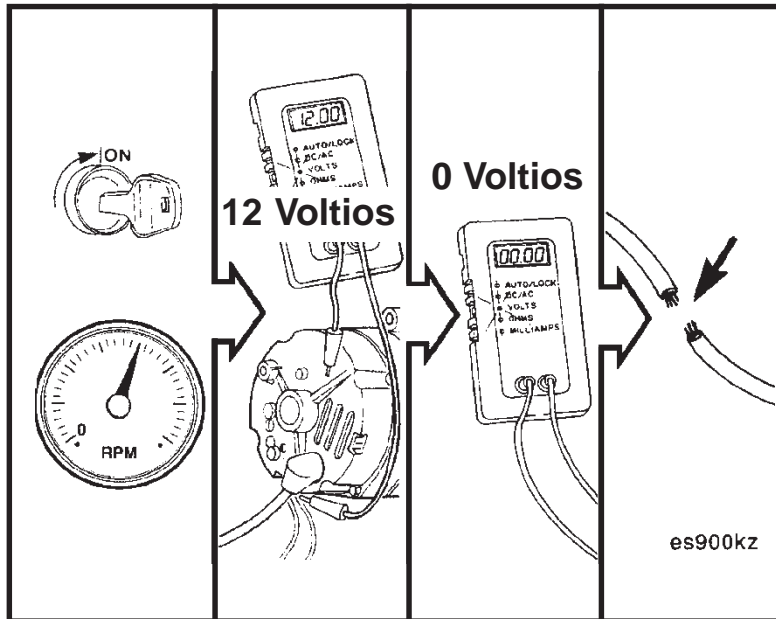
La ventaja del sistema de tres cables es la de ofrecer los mismos recursos que los sistemas a un cable, más sensor remoto. Conectando el terminal lámina número (2) al terminal positivo (+) de la batería, la tensión es controlada y regulada en la batería en vez de en el alternador. Esto elimina el potencial para pérdidas de tensión en el cableado entre el alternador y la batería.

**Tabla. Alternador Típico (Delco-Remy)**

Indicación	Terminal	Conectado a
5	BAT	Batería
3	GRD	Masa
4	R*	Indicador de carga, sistema de bloqueo automático, tacómetro**
1	Lámina número 1*	Luz indicadora
2	Lámina número 2	Sensor de la tensión
6	I*	Luz indicadora

\* **No** todos los alternadores poseen este recurso.

\*\* Suministra pulsos de tensión de aproximadamente la mitad de la tensión del sistema a una frecuencia de un décimo de la rpm del generador.



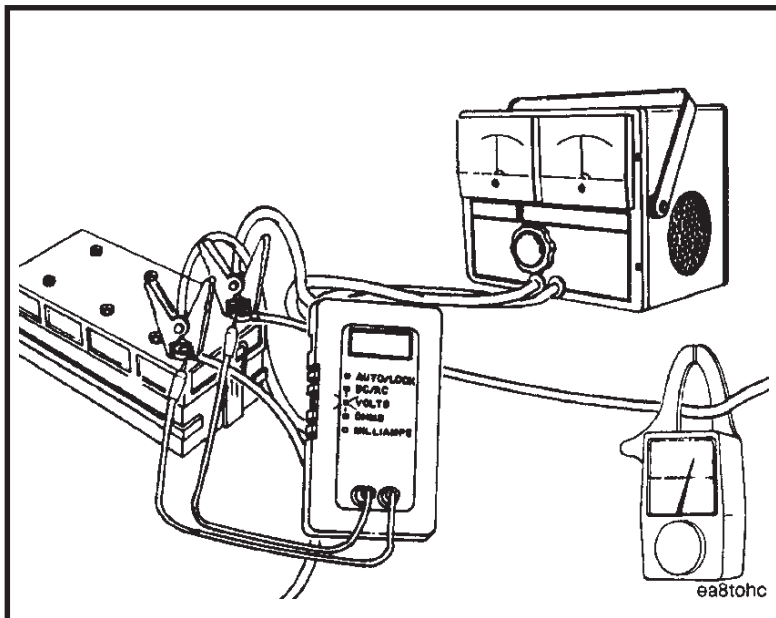
### Ensayo

**i** Cualquier indicación de 0 (cero) voltios del multímetro indica un circuito abierto.

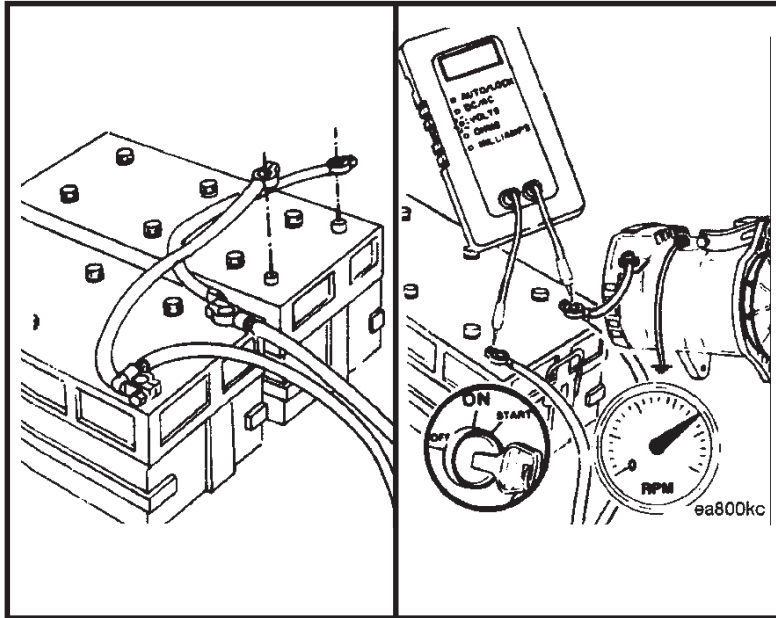
- ◀ – Verifique si hay circuitos abiertos.
- Conecte la llave de ignición.
- Conecte un multímetro en los siguientes locales:

### Alternador Delco

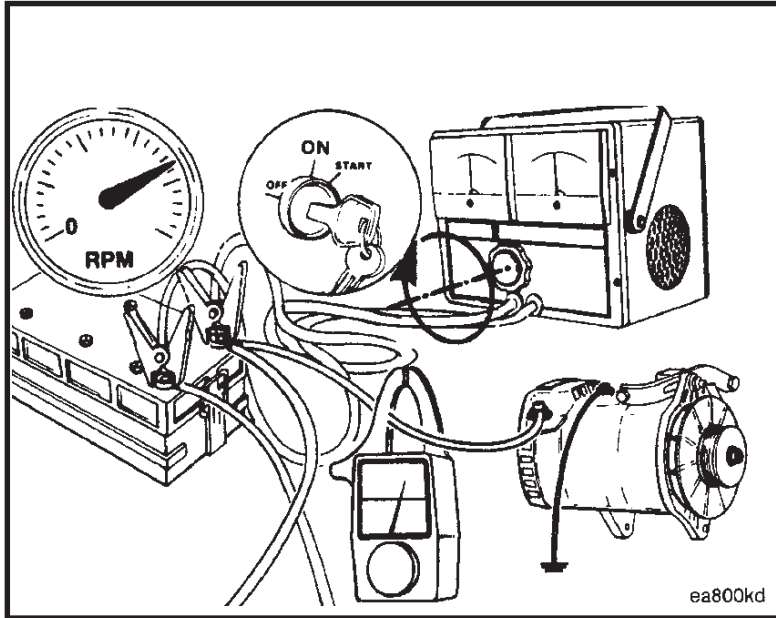
1. Terminal **(BAT)** del alternador a la masa
  2. Terminal lámina número **(1)** del alternador a la masa
  3. Terminal lámina número **(2)** del alternador a la masa
- Localice y repare el circuito abierto.



- ◀ – Conecte una carga de pila de carbono (probador de la batería/alternador) entre las baterías en una de las cajas de batería.
- Posicione en el cable un amperímetro inductivo del tipo "alicate", o use un multímetro digital con punta de prueba tipo "alicate".

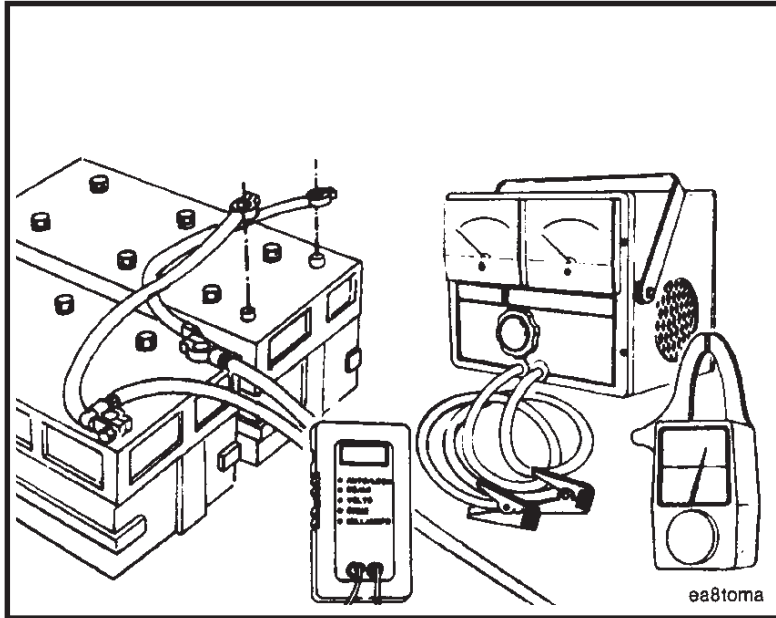


- ⚠ Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.
  - ⚠ El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.
- ◀ – Desconecte cualquier cable que conduzca a cualquier otra caja de batería en el circuito, desconectando primero los cables negativos.
  - Haga funcionar el motor en marcha lenta alta y mida la tensión entre la salida del alternador y las baterías con un multímetro digital. Consulte las especificaciones en el Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas .



- ◀ – Haga funcionar el motor en marcha lenta alta y ajuste el equipamiento de prueba de carga con pila de carbono para aplicar carga de intensidad nominal máxima al alternador. Consulte las especificaciones en el Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas.
- i* La corriente nominal máxima de salida normalmente está estampada o rotulada en el alternador.
- Mida la intensidad de la corriente de salida del alternador. Consulte las especificaciones del fabricante del alternador.
- Si la corriente de salida del alternador (amperes) **no** está dentro del 10 por ciento de la salida nominal, repare o sustituya el alternador. Consulte las instrucciones del fabricante del alternador cuanto a los procedimientos de reparaciones.





**i** Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

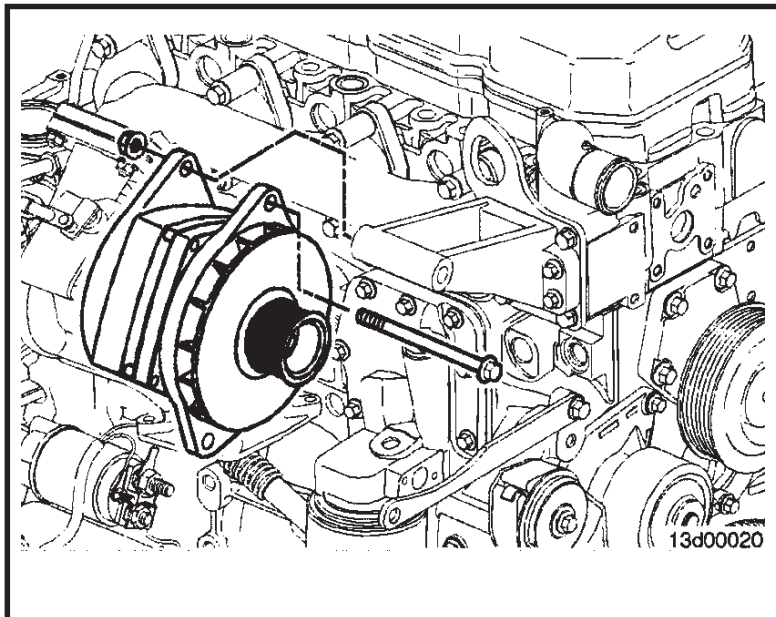
El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.

- ◀ – Desconecte el motor y remueva el equipamiento de prueba.
- Conecte todos los cables de la batería, conectando el cable negativo por último.

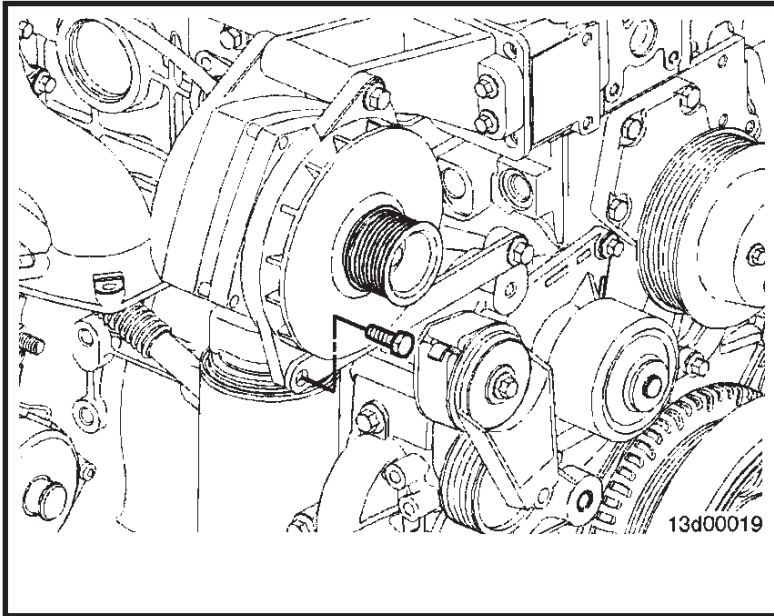
### Instalación

- ◀ – Instale el alternador.
- Instale y apriete el tornillo y la tuerca de montaje del alternador.

♦ Valor del Torque: 40 N.m [4,0 kgf.m]







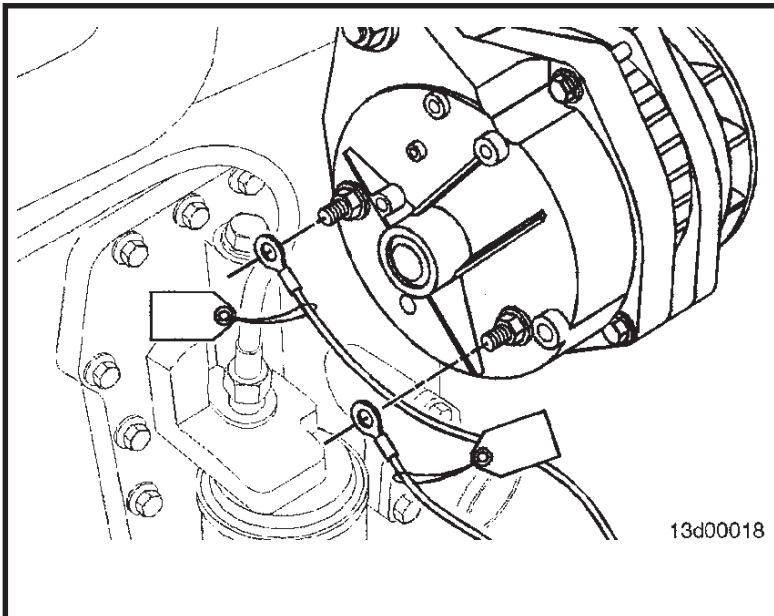
- ◀ – Instale el tornillo del brazo del alternador.

♦ **Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]**

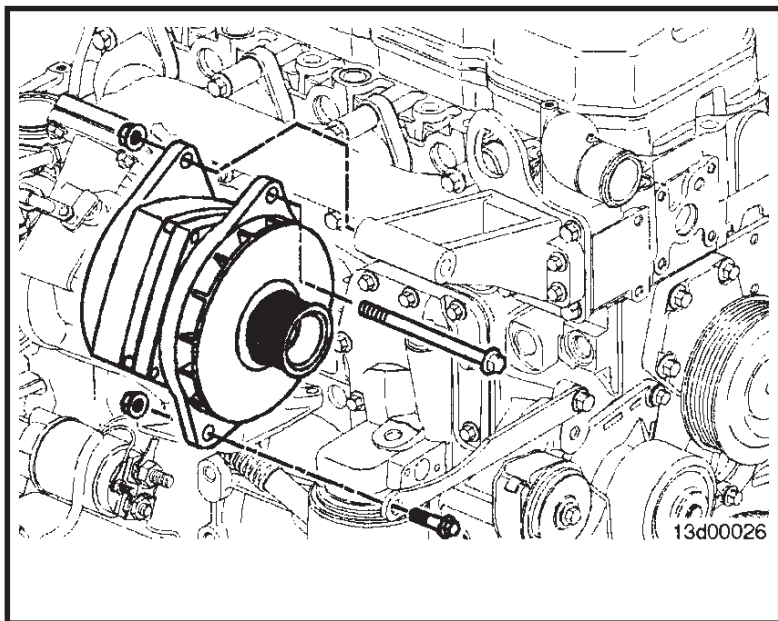
- Instale la correa de accionamiento. Consulte el Procedimiento 1908-002.

⚠ Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

⚠ El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.



- ◀ – Conecte todos los cables en el alternador.
- Conecte el cable de masa (negativo) de la batería.

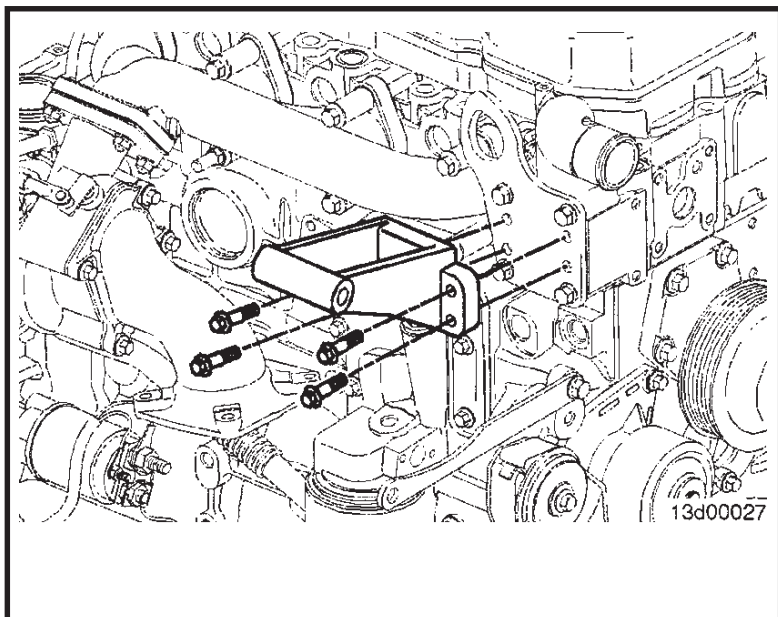


## Soporte del Alternador (2713-003)

### Verificación Inicial

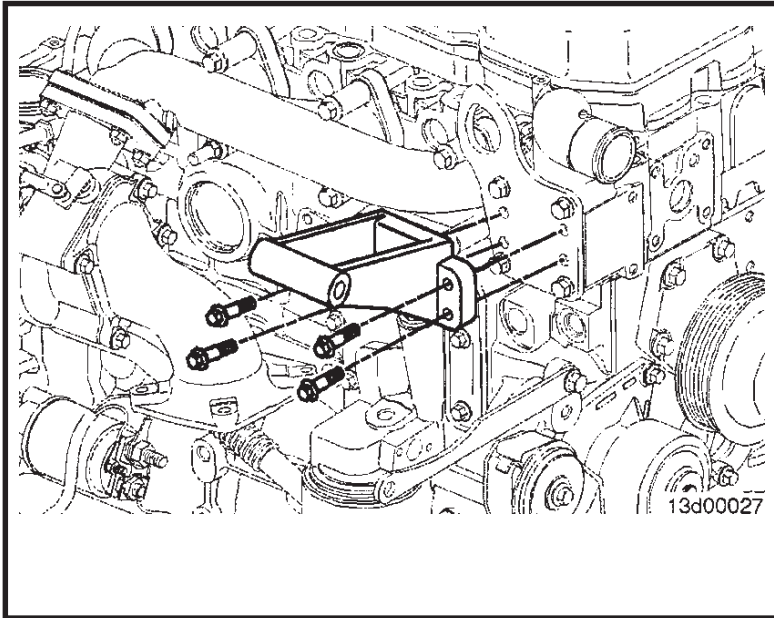
**i** En algunas aplicaciones, el soporte del alternador está combinado con la entrada de agua. Consulte el procedimiento 1908-082, si es aplicable.

- ◀ – Verifique si la polea está alineada con los otros componentes.
- Inspeccione el soporte cuanto a alabeos o grietas. Se existe algún daño, sustituya el soporte.



### Remoción

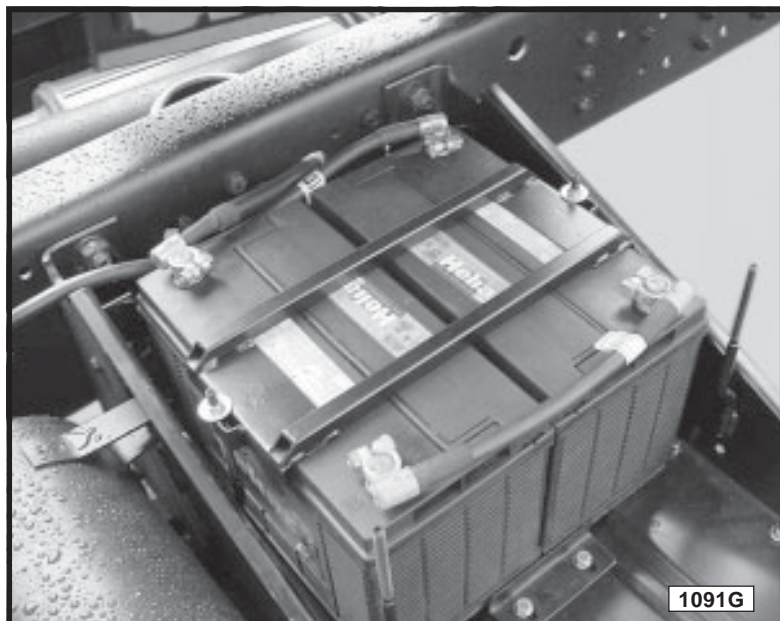
- ◀ – Remueva los tornillos de montaje del soporte del alternador.
- Remueva el soporte del alternador.



## Instalación

- ◀ – Instale el soporte del alternador.
- Instale y apriete los tornillos de montaje del alternador.

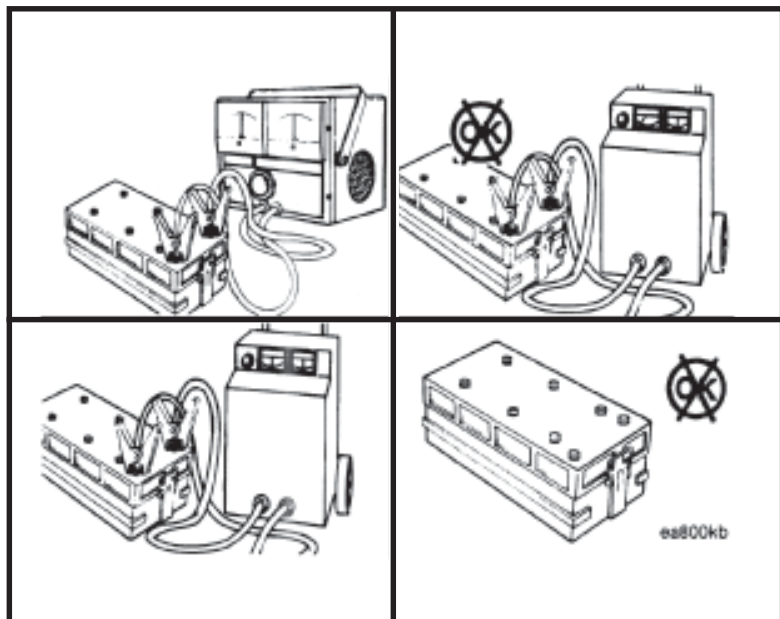
♦ Valor del Torque: 24 N.m [2,4 kgf.m]



## Baterías (2713-007)

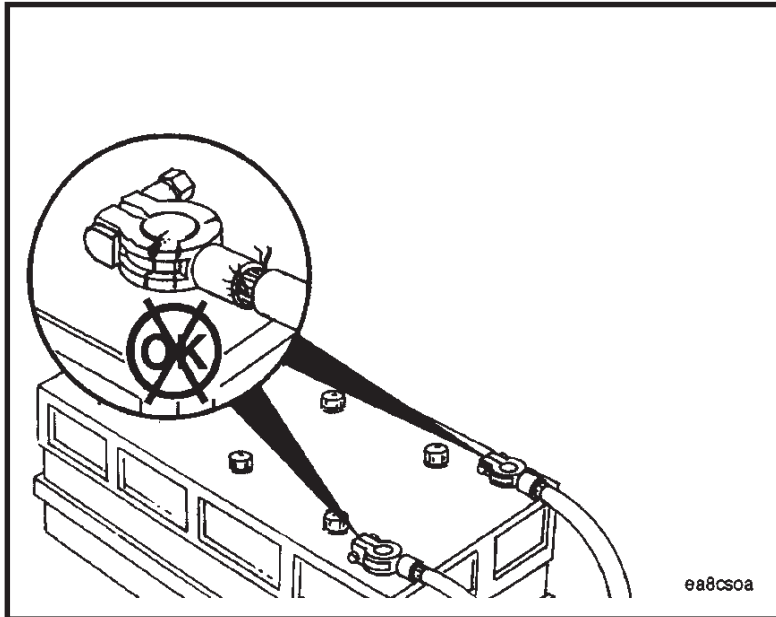
### Verificación Inicial

- ◀ – Las baterías sin mantenimiento son selladas y no requieren adición de agua.




 **No conecte los cables de carga de la batería a cualquier pieza del sistema electrónico de control. Esto podrá dañar las piezas del sistema electrónico de control.**

- ◀ – Utilizando una carga de pila de carbono (probador de la batería/ alternador), pruebe la corriente de salida de las baterías.
- Si la corriente de salida es baja, utilice un cargador de batería para cargar la batería. Consulte las instrucciones del fabricante.
- Sustituya la batería si la misma no carga de acuerdo con las especificaciones o si no mantiene la carga.

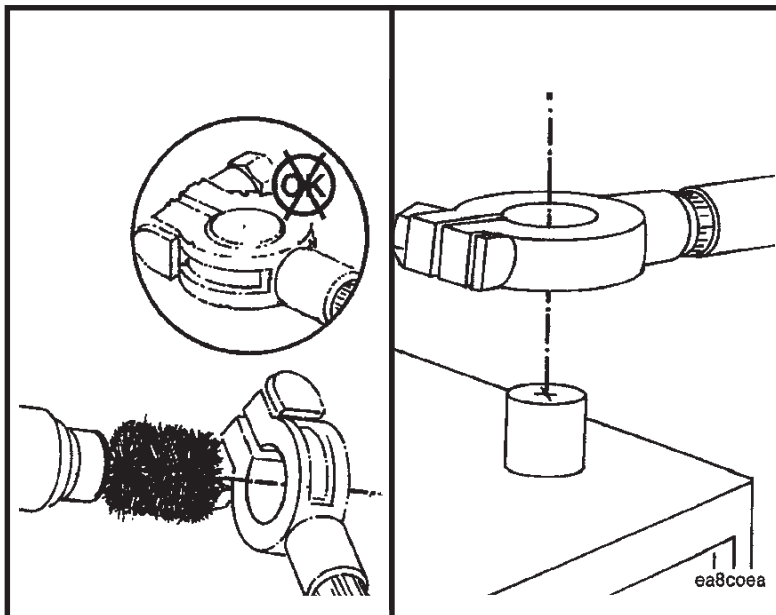


## Cables y Conexiones de la Batería (2713-009)

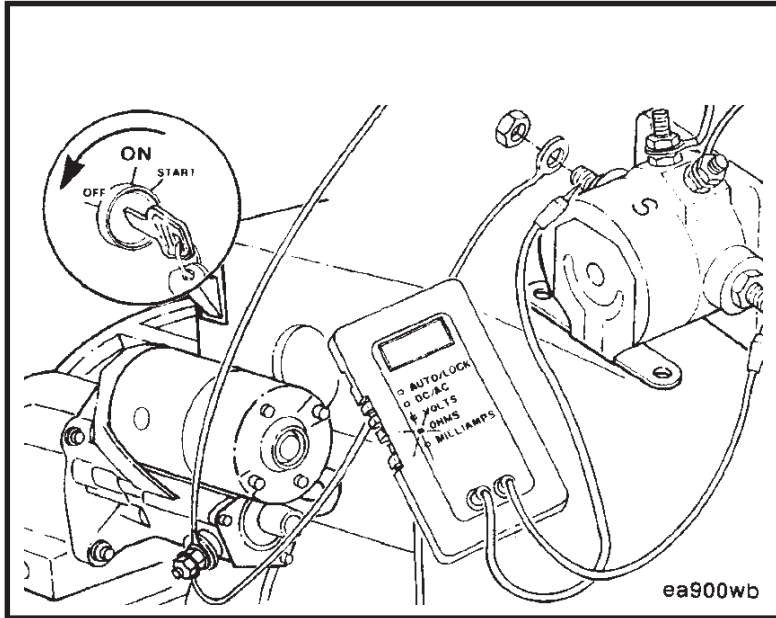
### Verificación Inicial

 Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.

- ◀ – Inspeccione la batería cuanto a terminales sueltos o rotos o conexiones corroídas.
- Repare o sustituya los cables o terminales rotos.
- ◀ – Si las conexiones están corroídas, remueva los cables y utilice un cepillo de acero para limpiar los cables y los terminales de la batería.
- Instale y apriete los cables de la batería, el cable negativo por último.
- Utilice vaselina para recubrir los terminales de la batería y evitar corrosión.





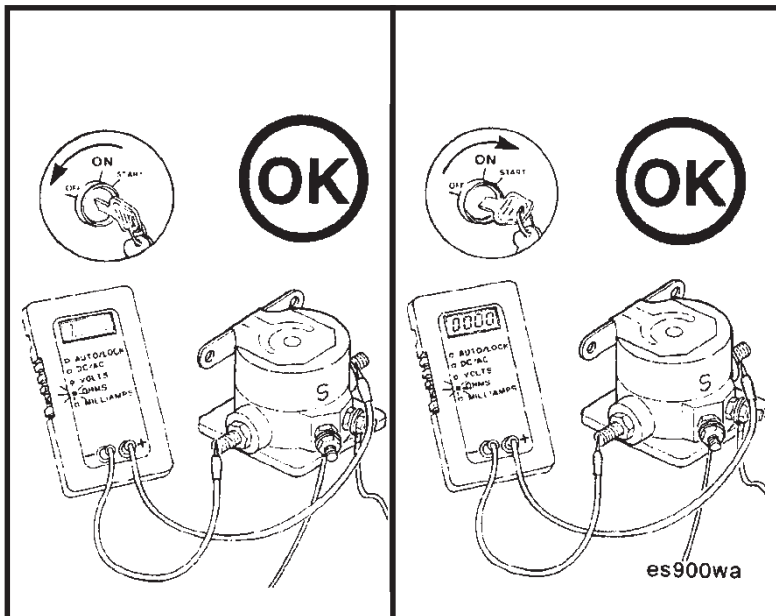


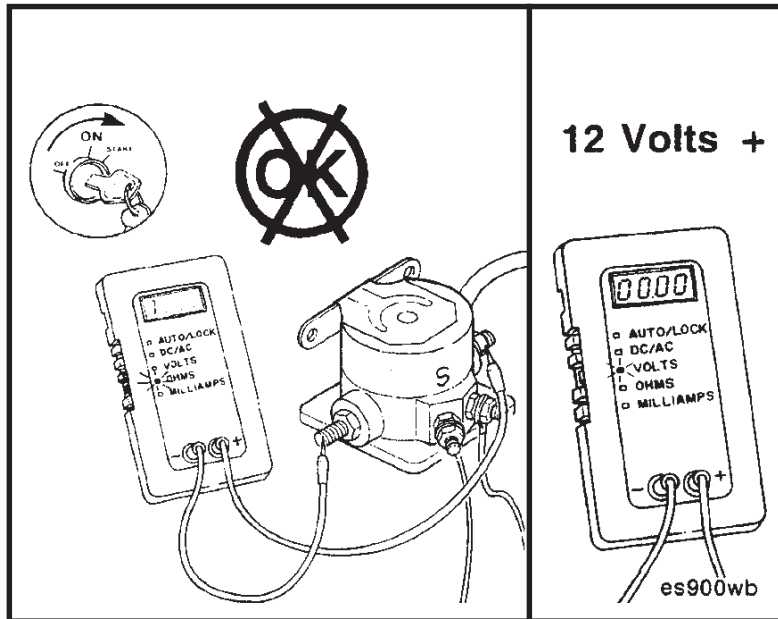
## Interrupor Magnético del Motor de Arranque (2713-017)

### Verificación de la Resistencia

**⚠** Certifíquese de que la llave de arranque esté desconectada para reducir la posibilidad de choque eléctrico y accidentes personales.

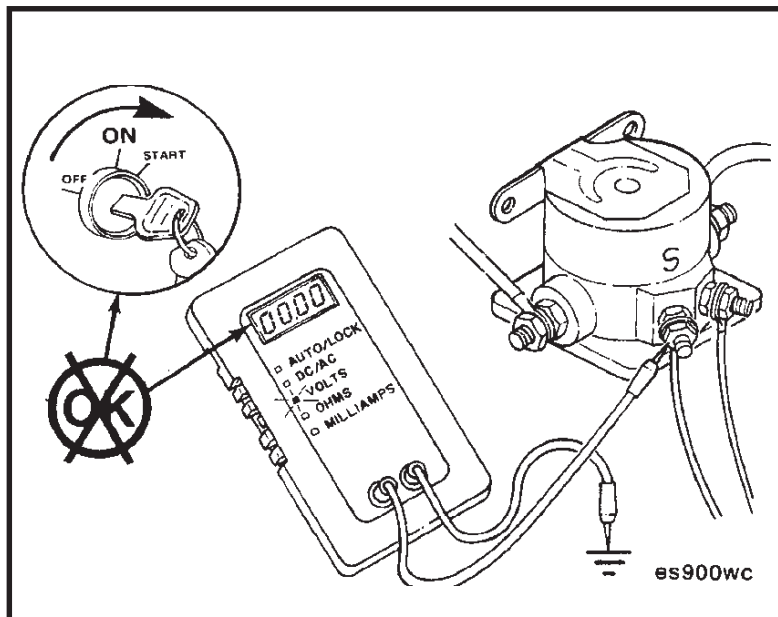
- ◀ – Remueva el cable de conexión del interruptor magnético al solenoide del motor de arranque del terminal del interruptor magnético.
- Conecte los cables de prueba de un multímetro digital a los dos terminales grandes del interruptor.
- Ajuste el multímetro digital para medir resistencia (ohms).
- ◀ – Con la llave de ignición desconectada (OFF), el multímetro deberá indicar una resistencia superior a 100k ohms.
- Gire la llave de ignición para la posición de arranque (START).
- El multímetro deberá indicar menos de 10 ohms. Si la resistencia no está dentro de las especificaciones, sustituya el interruptor magnético del motor de arranque de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



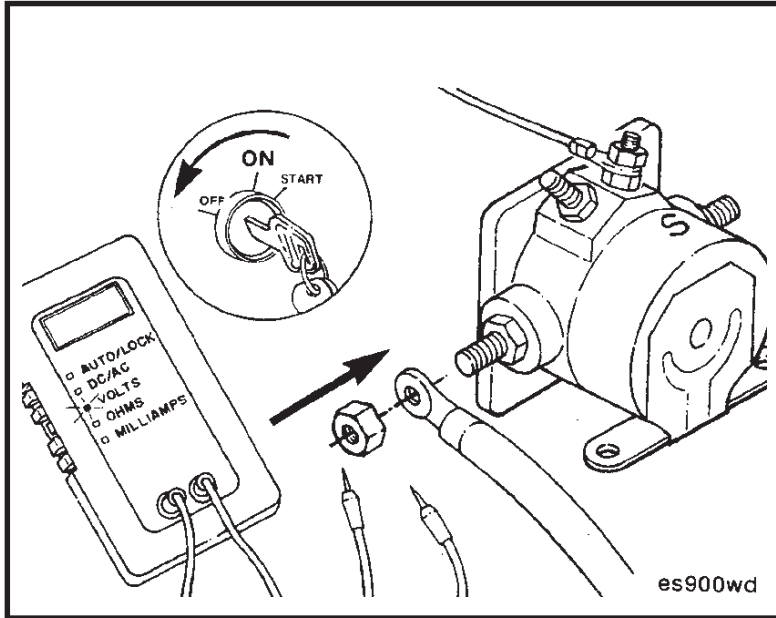


## Verificación de la Tensión

- ◀ – Si el multímetro indica una resistencia superior a 100k ohms con llave de ignición en la posición START:
- Desconecte la llave de ignición.
- Ajuste el multímetro para medir Tensión CC.

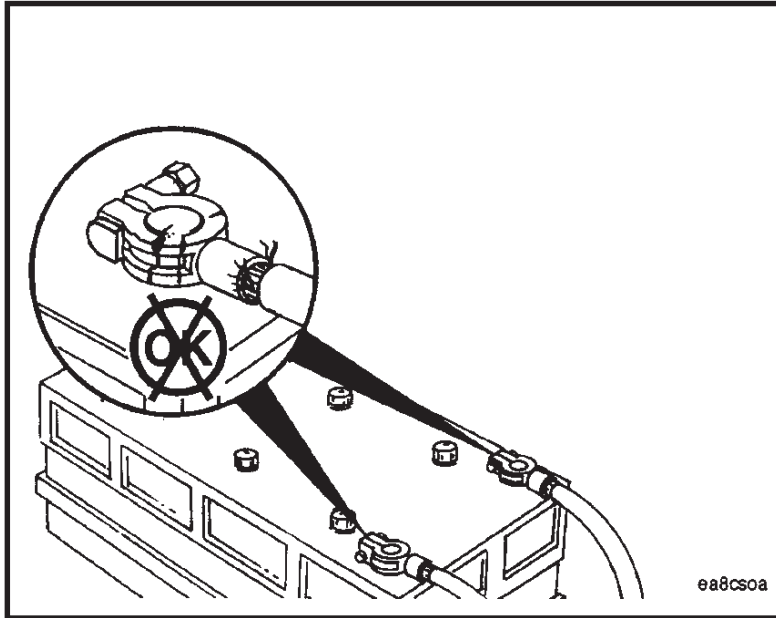


- ◀ – Conecte uno de los cables de prueba del multímetro en el terminal del interruptor magnético marcado con (S) y el otro cable de prueba en la masa.
- Gire la llave de ignición para la posición de arranque (START).
- Si el multímetro **no** indica tensión, el interruptor magnético **no** es la causa del problema. Si el interruptor magnético del motor de arranque no está dentro de las especificaciones, sustituya el interruptor.



- ◀ – Desconecte la llave de ignición.
- Remueva los cables de prueba del multímetro y conecte el cable del solenoide del motor de arranque al terminal del interruptor magnético.

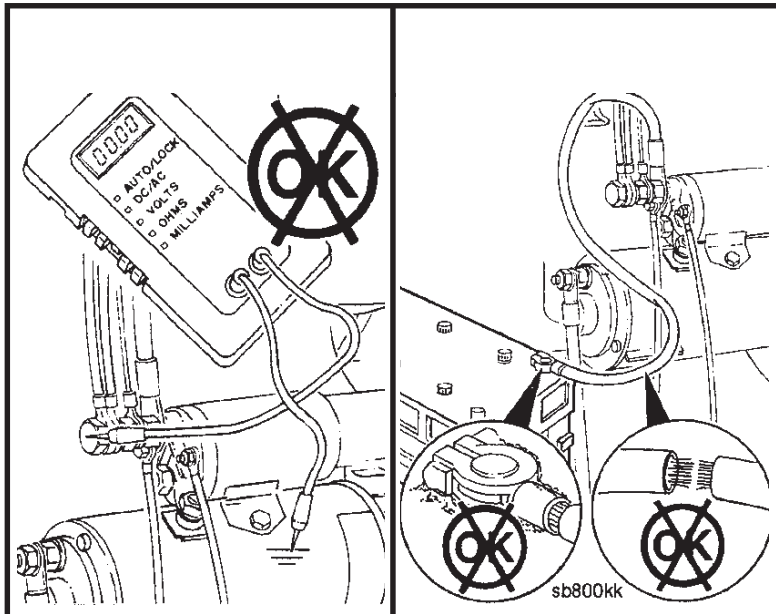




## Solenoide del Motor de Arranque (2713-019)

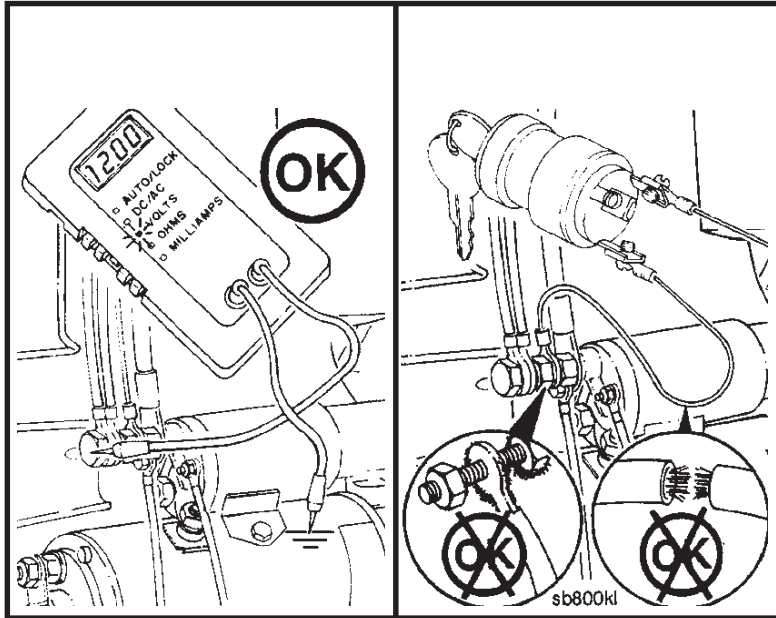
### Verificación Inicial

- ◀ – Antes de efectuar el diagnóstico de fallos del motor de arranque, certifíquese de que los terminales no estén sueltos o corroídos. Consulte los Procedimientos 2713-017 y 2713-009.

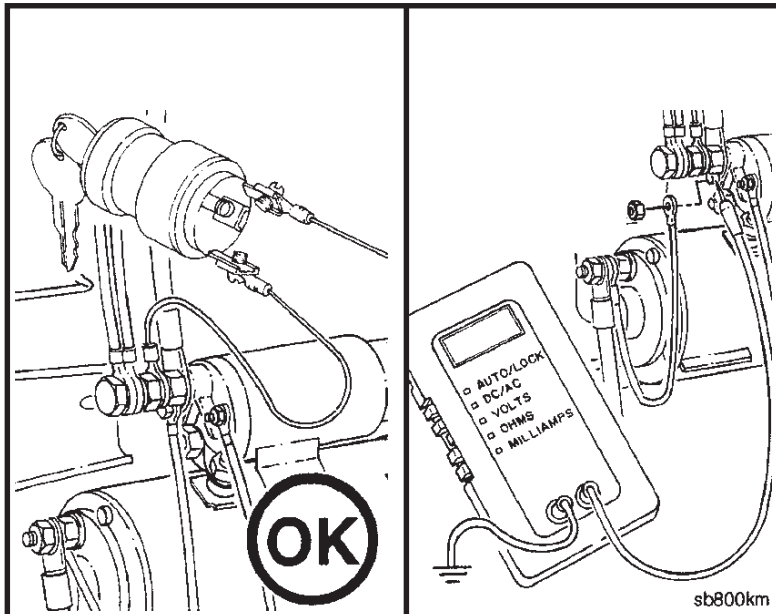


### Verificación de la Tensión

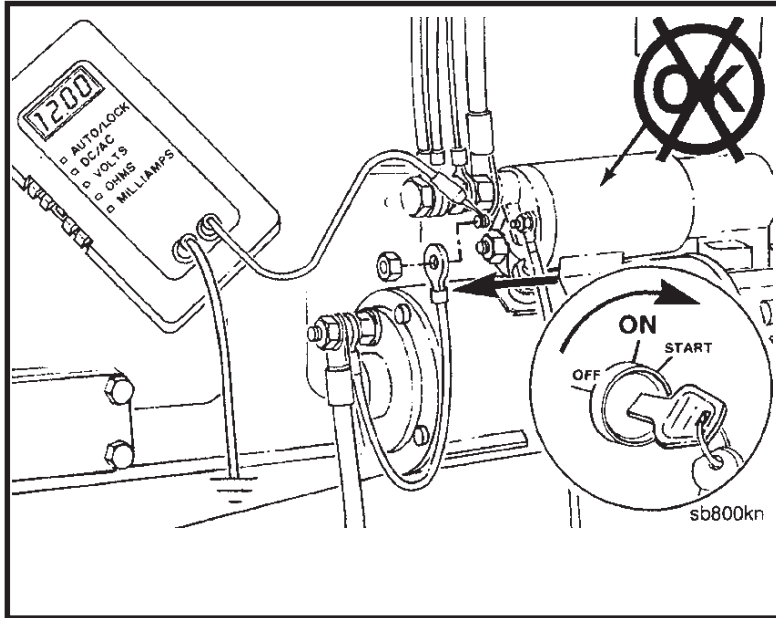
- ◀ – Ajuste el multímetro para medir Tensión CC.
- Conecte la punta de prueba positiva (+) del multímetro en el terminal del cable positivo del solenoide del motor de arranque y la punta de prueba negativa (-) en un local de masa del chasis o del motor.
- El multímetro deberá indicar tensión con la llave de ignición desconectada.
- Si el multímetro no indica tensión, verifique el cable que conecta el solenoide del motor de arranque a la batería cuanto a roturas y verifique también cuanto a conexiones sueltas o corroídas.



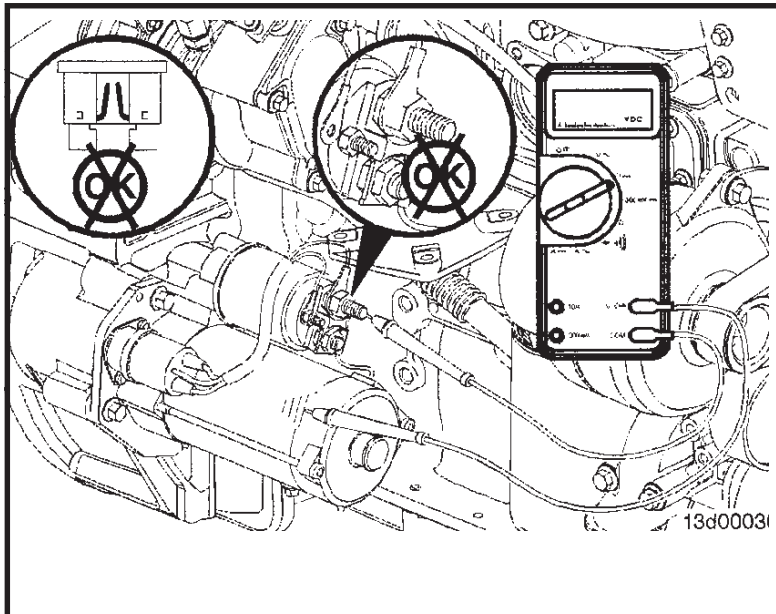
- ◀ – Si el multímetro indica tensión pero el motor de arranque no funciona, verifique el cable que conecta el solenoide del motor de arranque a la llave de ignición cuando a roturas; verifique también cuanto a conexiones sueltas o corroídas.
- Además, certifíquese de verificar cuanto a:
  - ◆ Fusibles
  - ◆ Aplicación de sistemas de corte del motor.



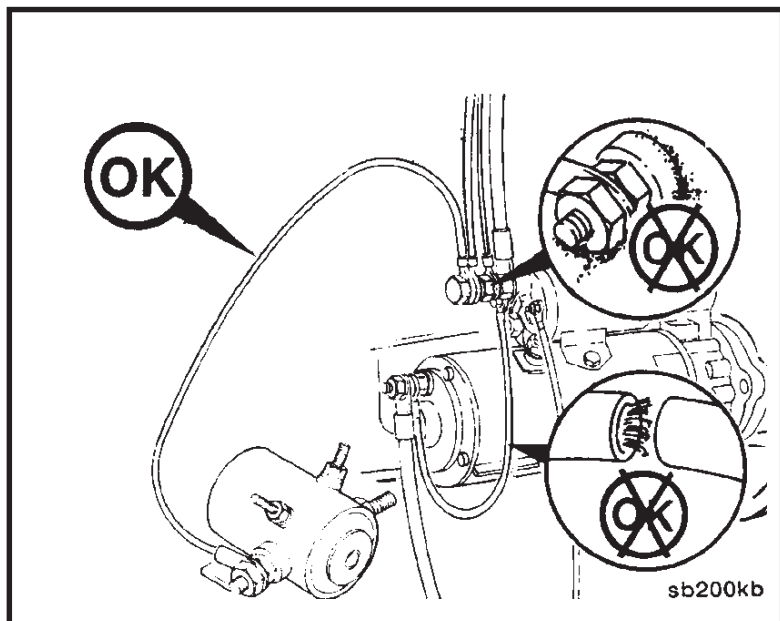
- ◀ – Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque a la llave de ignición no está suelto o dañado y el motor de arranque no funciona:
  - Remueva del terminal del solenoide, el cable que conecta el motor de arranque al solenoide del motor de arranque.
  - Conecte la punta de prueba positiva (+) del multímetro en el terminal (S) del solenoide o en el terminal del interruptor y la punta de prueba negativa (-) en un local de masa del chasis o del motor.



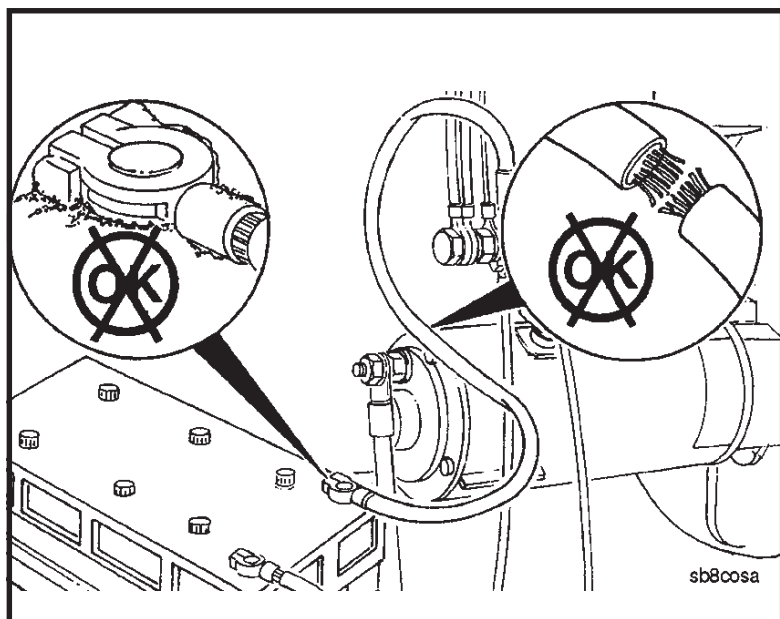
- ◀ – Conecte la llave de ignición en la posición de arranque (START).
- Si el multímetro indica tensión y el motor de arranque no funciona, el solenoide del motor de arranque está funcionando mal y deberá ser substituido. Consulte el Procedimiento 2713-020.



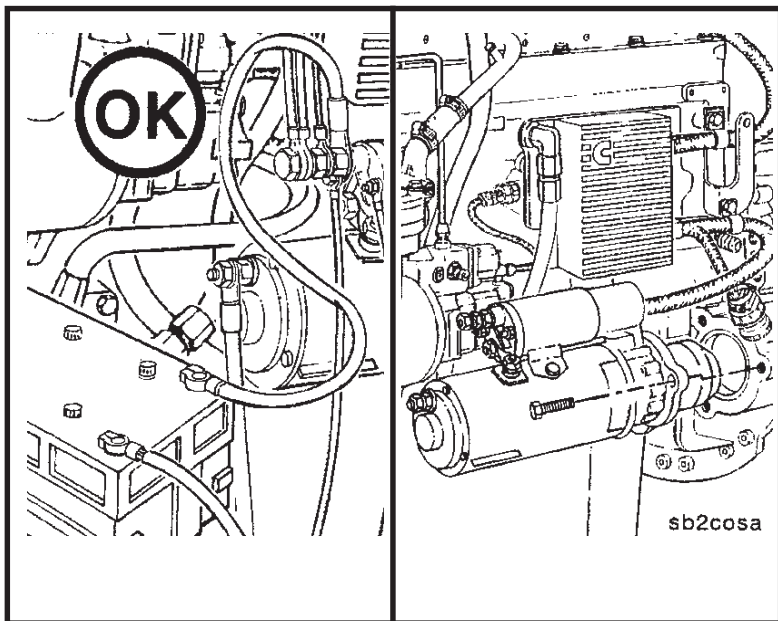
- ◀ – Si el multímetro no indica tensión del sistema:
- Verifique el cable que conecta el terminal (S) del solenoide del motor de arranque o el terminal del interruptor al interruptor magnético cuanto a roturas y cuanto a conexiones sueltas o corroídas.
- Verifique si no existen fusibles quemados.
- Verifique la tensión para la llave de ignición y para el interruptor magnético. Consulte los Procedimientos 2713-017 y 2713-030.
- Verifique cuanto a la aplicación de sistemas de corte de seguridad.



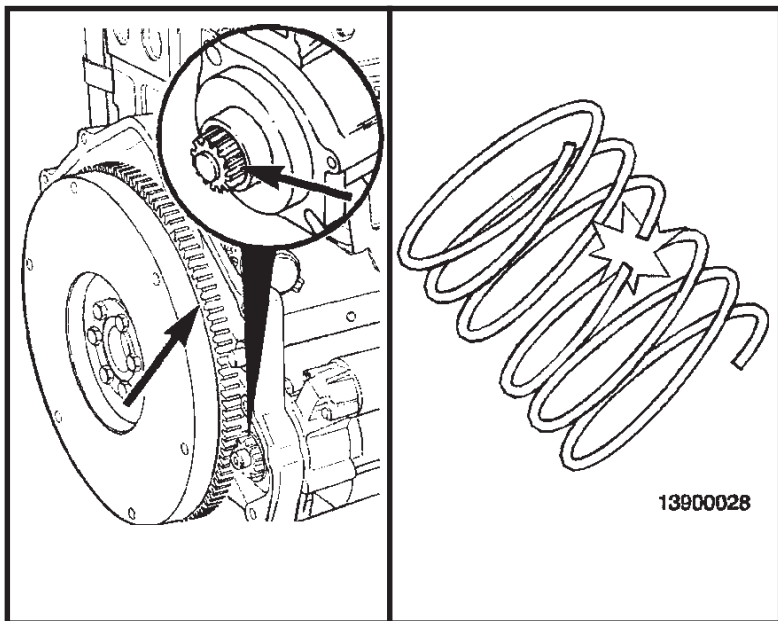
- ◀ – Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor magnético no está suelto o dañado y el motor de arranque no funciona:
- Verifique el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al motor de arranque cuanto a roturas y cuanto a conexiones sueltas o corroídas.



- ◀ – Verifique el cable que conecta el motor de arranque a la batería cuanto a roturas y cuanto a conexiones sueltas o corroídas.



- ◀ – Si los cables no están sueltos o dañados, el motor de arranque está defectuoso y deberá ser substituido. Consulte el Procedimiento 2713-020.



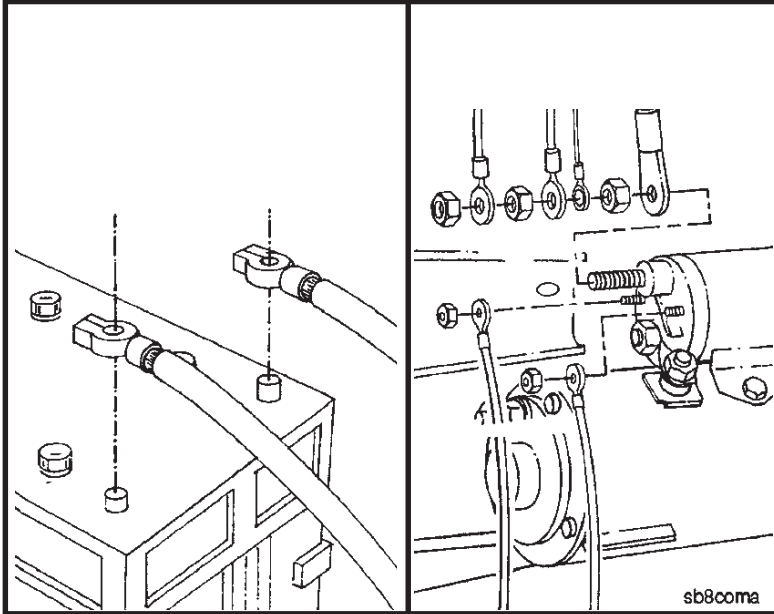
## Motor de Arranque (2713-020)

### Verificación Inicial

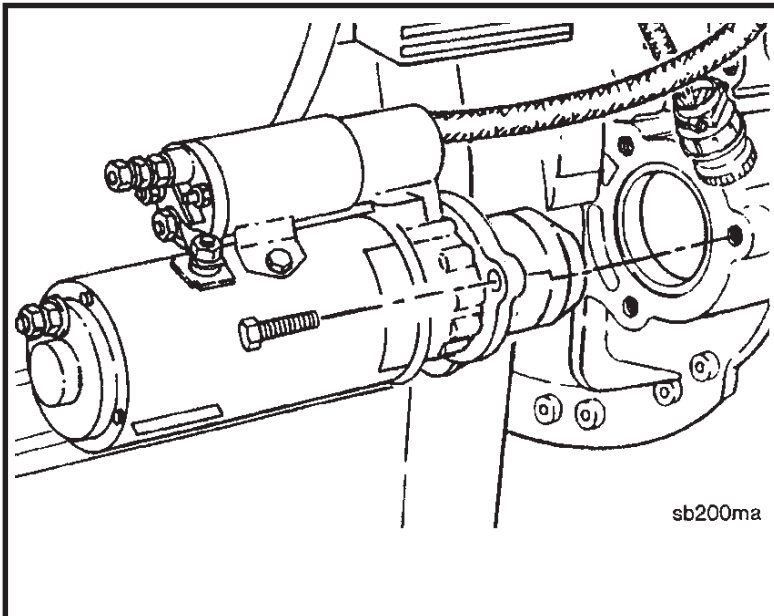
- ◀ – Si el solenoide del motor de arranque está haciendo un ruido pero el motor **no** gira, remueva el motor de arranque y verifique si hay algún diente roto en la cremallera o si está el resorte del motor de arranque roto.

### Remoción

- ⚠ Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.
- ⚠ El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.

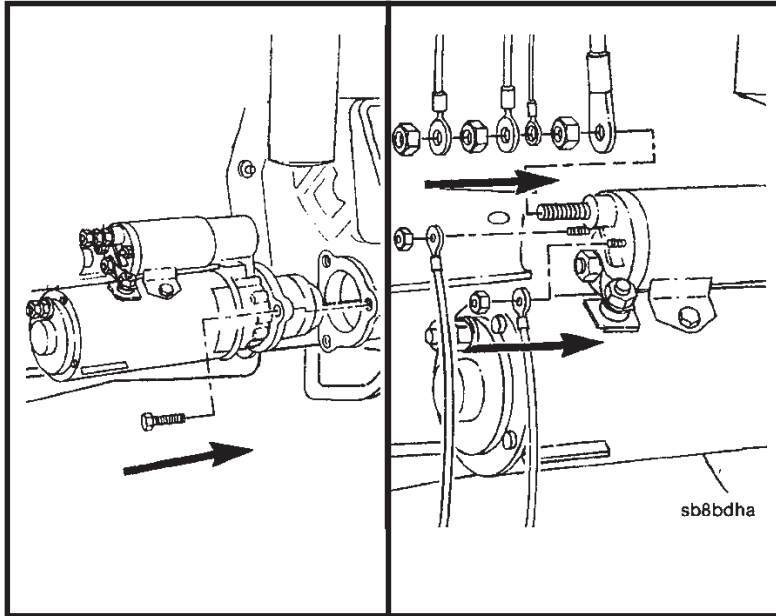


- ◀ – Remueva los cables de las baterías, desconectando el cable negativo primero.
- Remueva las conexiones eléctricas del motor de arranque.
- Identifique cada cable con una etiqueta indicando su localización en el motor de arranque.



- ◀ – Remueva los tornillos de fijación del motor de arranque a la carcasa del volante del motor.
- Remueva el motor de arranque.






## Instalación


- ◀ – Instale el motor de arranque.
- Instale y apriete los tornillos de montaje.

**Valor del Torque: 43 N.m [4,3 kgf.m]**

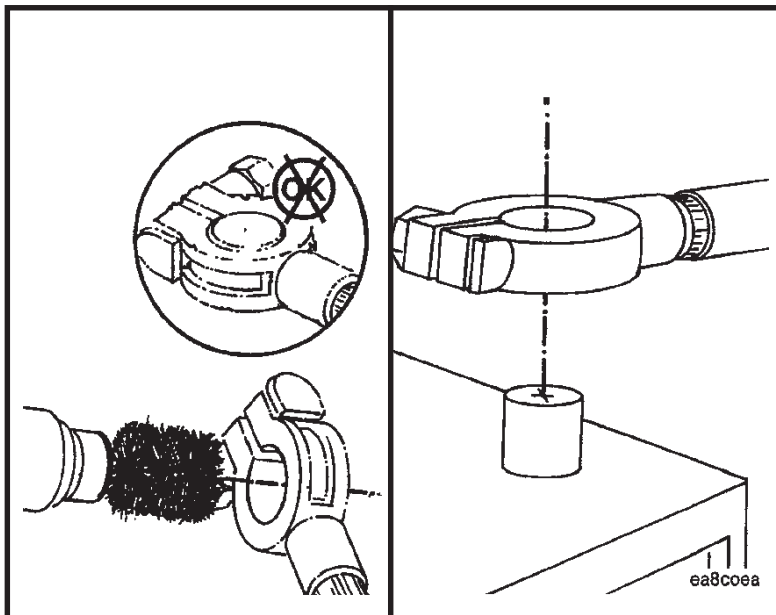
 *Utilice las etiquetas de localización para ayudar a identificar donde cada cable será conectado.*

- Instale las conexiones eléctricas del motor de arranque.

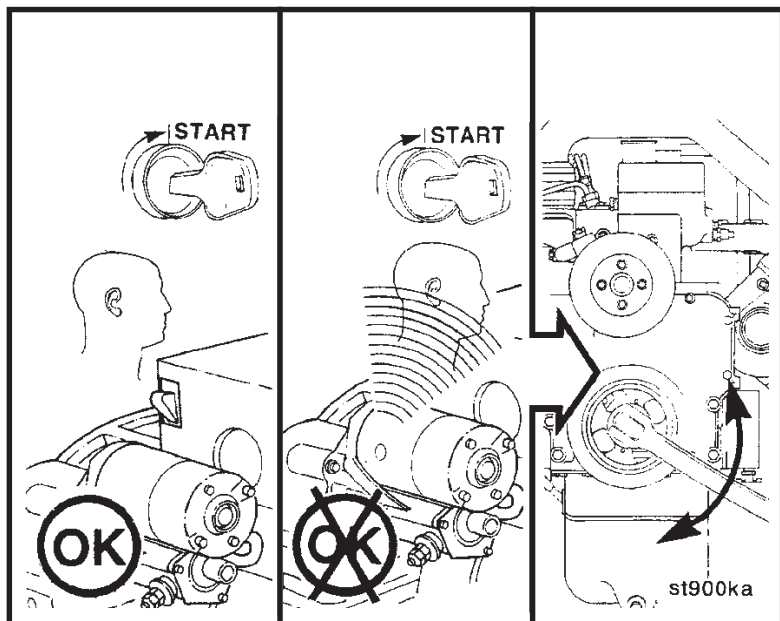
 **Las baterías pueden desprender gases explosivos. Para reducir la posibilidad de accidentes personales, ventile siempre el compartimiento antes de efectuar un servicio en las baterías. Para evitar la formación de arco voltaico, desconecte primero el cable negativo (-) de la batería y reconéctelo por último.**

 **El ácido de la batería es extremadamente corrosivo y puede dañar los equipamientos, pudiendo también causar quemaduras graves. Tenga siempre a mano un recipiente con una solución concentrada de agua e hidróxido de sodio como agente neutralizante al efectuar servicios en las baterías. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales graves.**

- ◀ – Limpie la parte interna del terminal de la batería con un cepillo antes de conectarlo a la batería.
- Instale los cables de la batería, conectando el cable negativo por último.

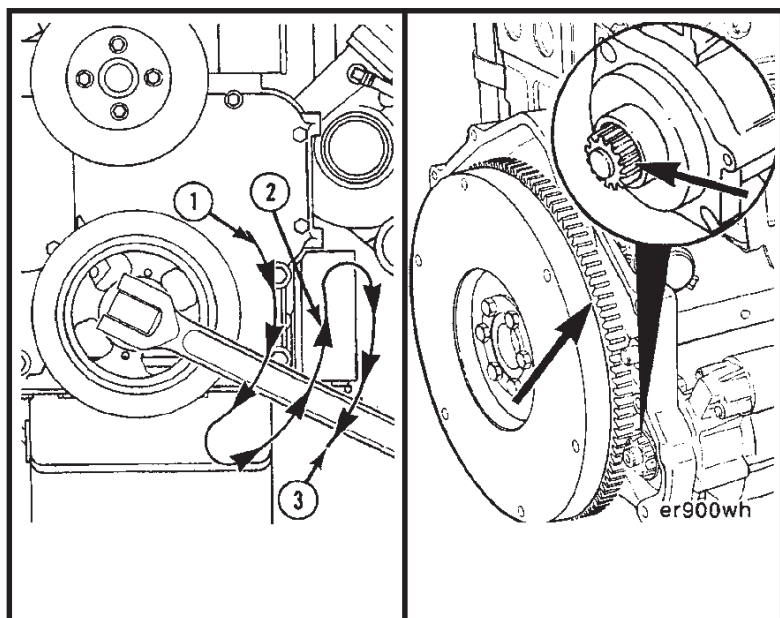




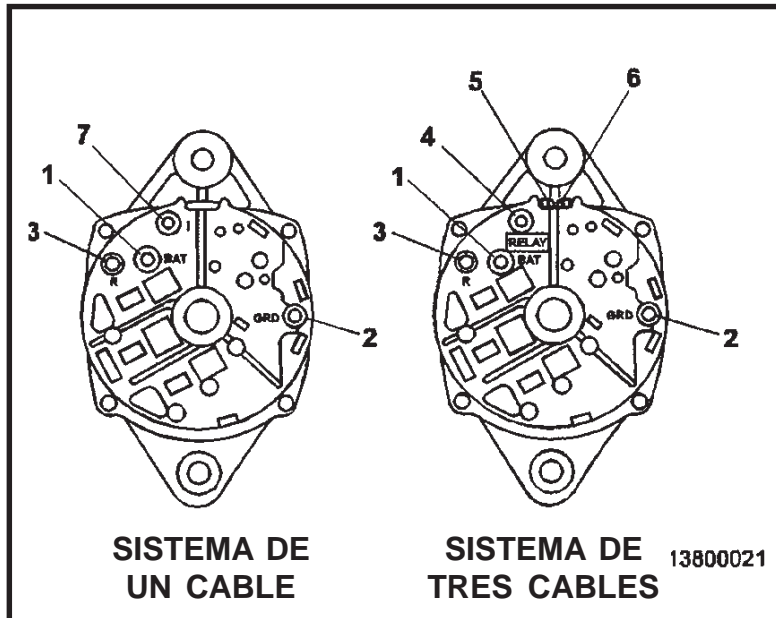


## Verificación de Rotación

- Si el solenoide del motor de arranque hace ruido, desconecte la llave de ignición e intente girar el cigüeñal en ambos sentidos.
- ◀ – Gire el motor utilizando el piñón de giro del motor **BR-660**.



- ◀ – Gire el cigüeñal como sigue:
  1. Sentido de la rotación del motor
  2. Sentido opuesto a la rotación del motor
  3. Sentido de la rotación del motor
- Si el cigüeñal gira, intente dar arranque al motor. Si el motor de arranque gira el motor, verifique el piñón del motor de arranque y la cremallera del volante del motor cuanto a daños.

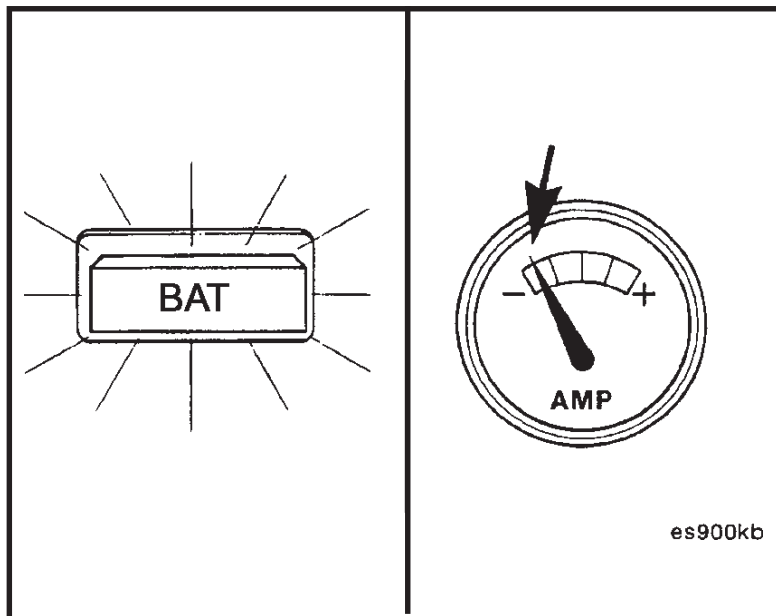


## Indicador del Sistema de Carga (2713-023)

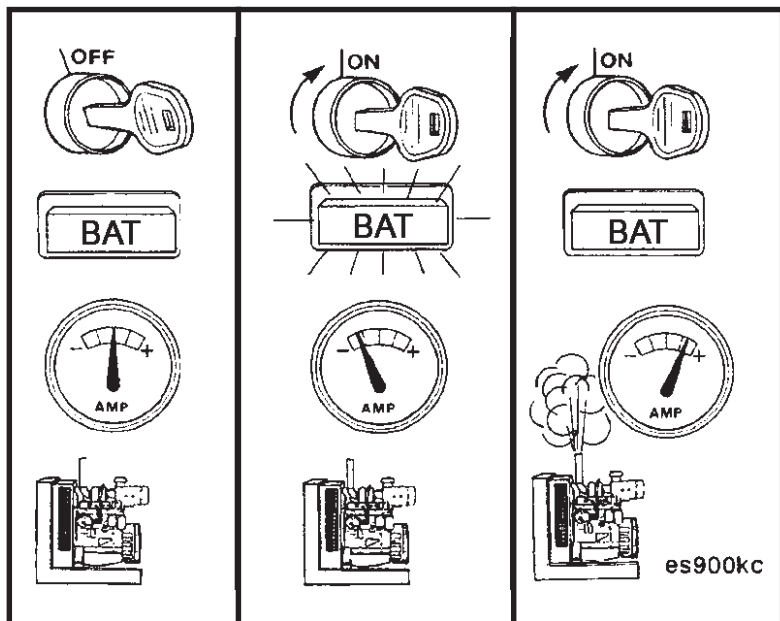
### Verificación Inicial

**i** Certifíquese de que los terminales correctos estén siendo utilizados en el alternador.

◀ – Consulte las instrucciones del Manual de Servicio - Reparaciones Electrónicas .

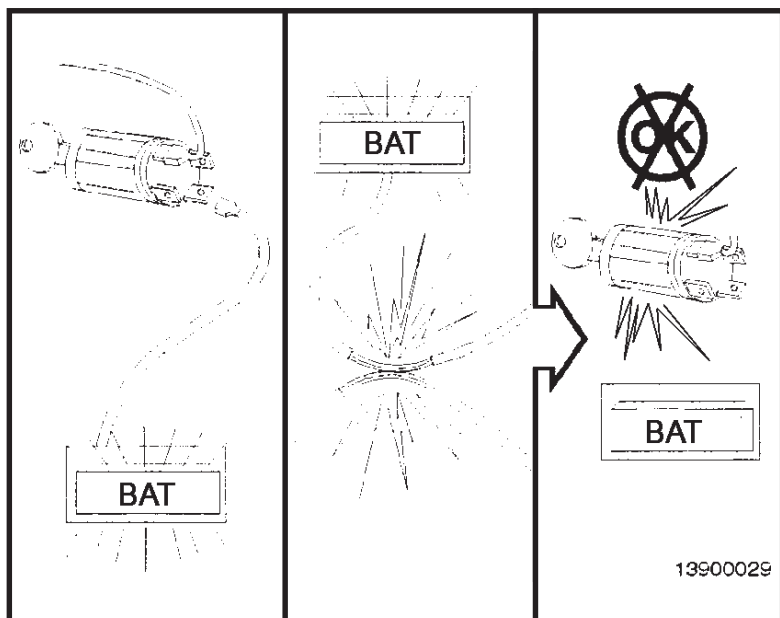


◀ – Un fallo en el sistema de carga puede ser indicada por la luz indicadora o por el amperímetro.

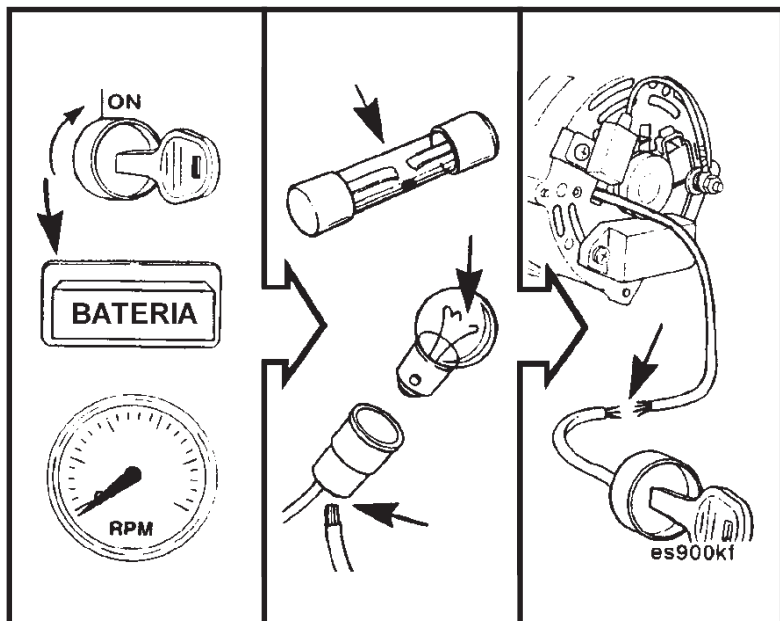


- ◀ – Verifique la luz indicadora cuanto al funcionamiento normal como indicado abajo.

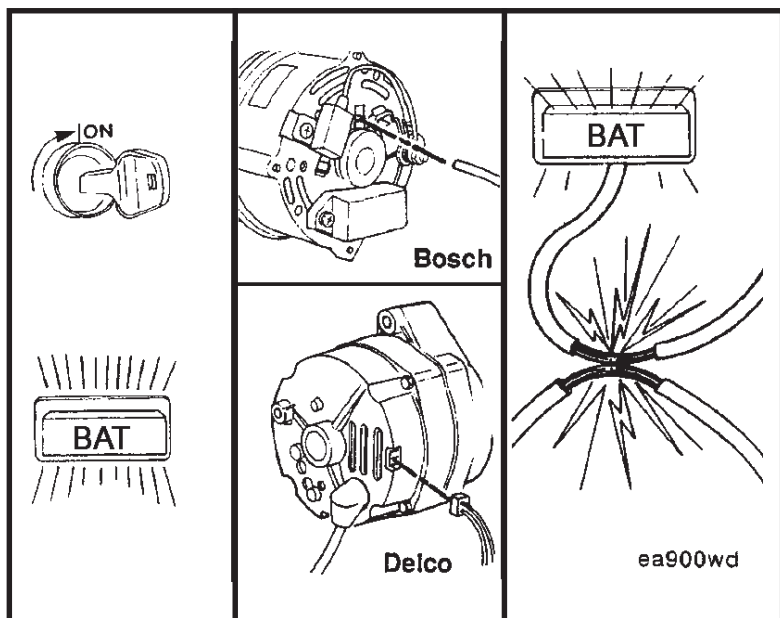
Motor	Interruptor	Luz indicadora	Amperímetro
Parado	Off	Off	0
Parado	On	On	(-)
Funcionando	On	Off	(+)



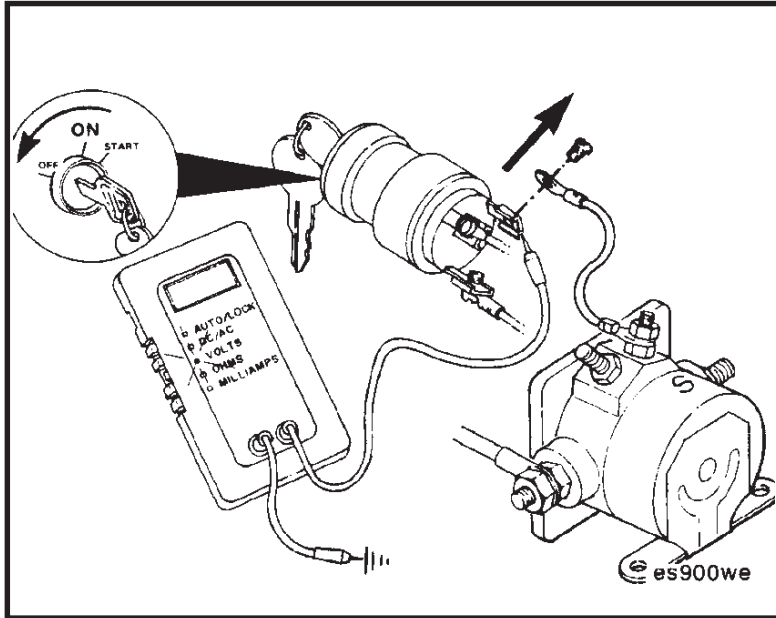
- ◀ – Si la luz está encendida cuando el interruptor está en la posición desconectado (OFF) y el motor no está funcionando, desconecte el cable de la luz en la llave de ignición.
- ◆ Si la luz permanece encendida, habrá un corto con un cable positivo (+).
  - ◆ Si la luz se apaga, habrá un corto en el interruptor.



- ◀ – Si la luz está apagada cuando el interruptor está en la posición conectado (ON) y el motor no está funcionando, podrá haber un circuito abierto.
- Verifique si hay un fusible quemado, una lámpara quemada, un soquete de lámpara defectuoso o un circuito abierto en el cable número (1) o (D+) entre el alternador y la llave de ignición.



- ◀ – Si la luz está encendida cuando el interruptor está conectado y el motor está funcionando, desconecte el cable en el alternador.
  - ◆ Si la luz permanece encendida, habrá un corto con la masa en el circuito de la luz. Consulte el Procedimiento 2713-001.
  - ◆ Si la luz se apaga, inspeccione el alternador. Consulte el Procedimiento 2713-001.

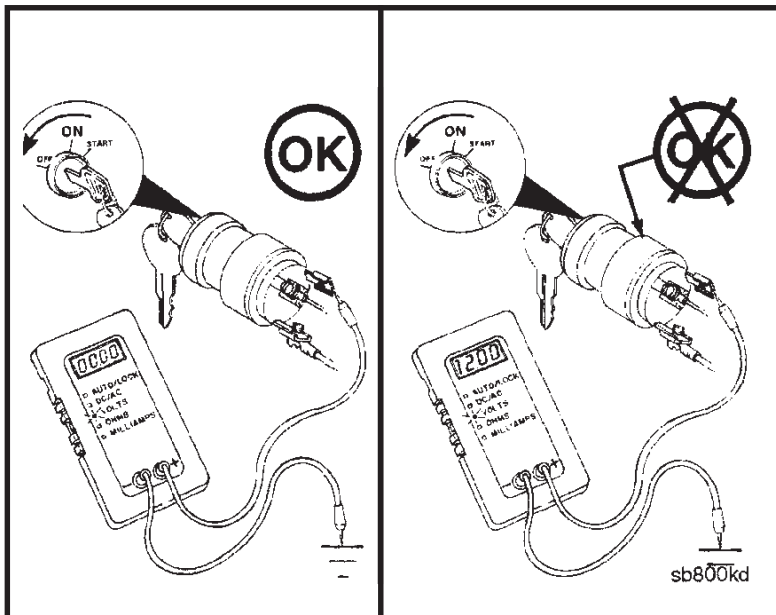


## Llave de Ignición (2713-030)

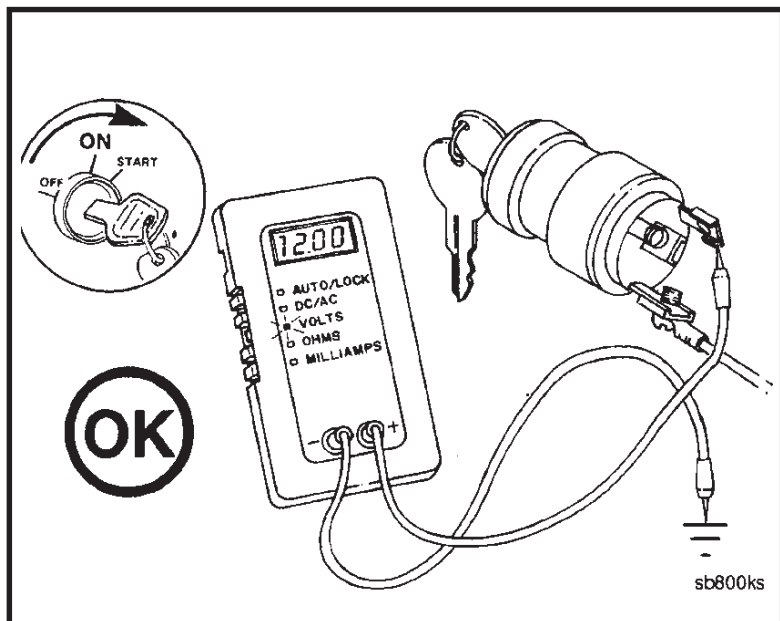
### Verificación de Tensión

**i** Certifíquese de que la llave de ignición esté desconectada para reducir la posibilidad de choque eléctrico y accidentes personales.

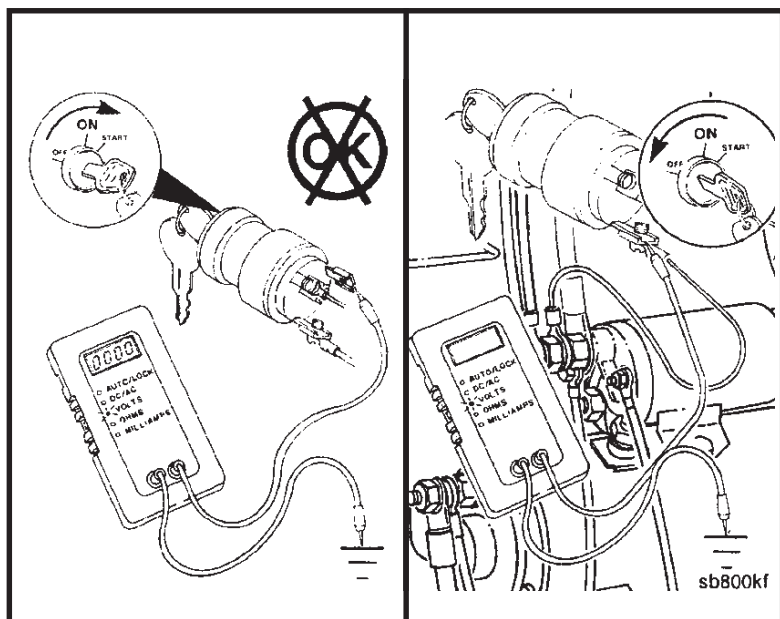
- Remueva del terminal de la llave de ignición, el cable que conecta la llave de ignición al interruptor magnético (marcado **S** o **Start**).
- Conecte el cable de prueba positivo (+) de un multímetro digital al terminal de la llave de ignición y el cable de prueba negativo (-) a un local de masa del chasis o del motor.



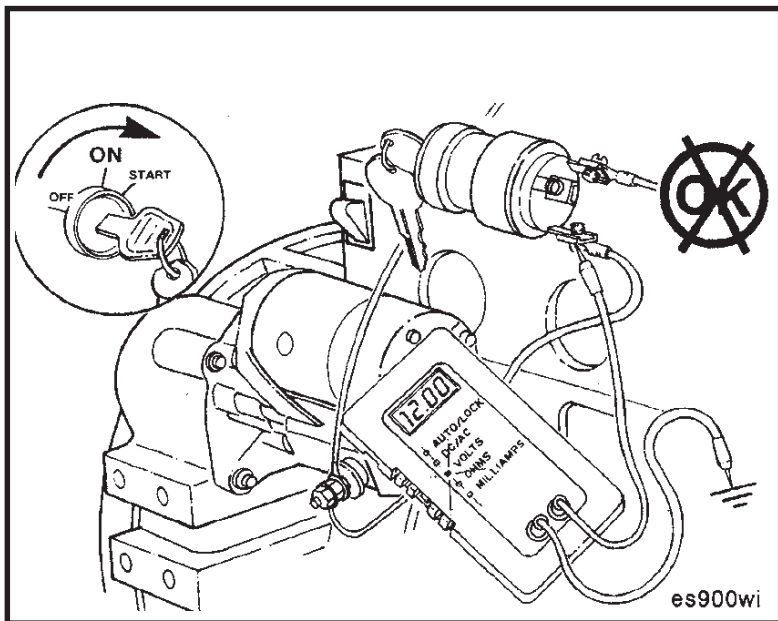
**i** Ajuste el multímetro para medir tensión CC con la llave de ignición desconectada. No deberá haber tensión en el terminal de la llave de ignición. Si el multímetro indica tensión, la llave de ignición está funcionando mal y deberá ser substituida.



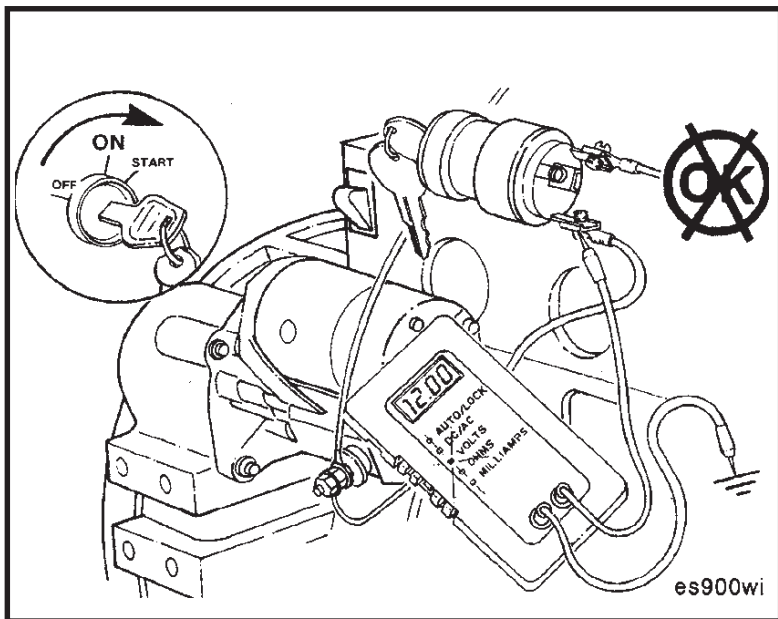
- ◀ – Coloque la llave de ignición en la posición START.
- El multímetro deberá indicar la tensión del sistema.



- ◀ – Si no hay tensión:
- Desconecte la llave de ignición.
- Verifique la tensión de alimentación para la llave de ignición conectando la punta de prueba positiva (+) del multímetro al terminal de la llave de ignición, teniendo un cable conectando a la llave de ignición al terminal (B) del solenoide del motor de arranque.

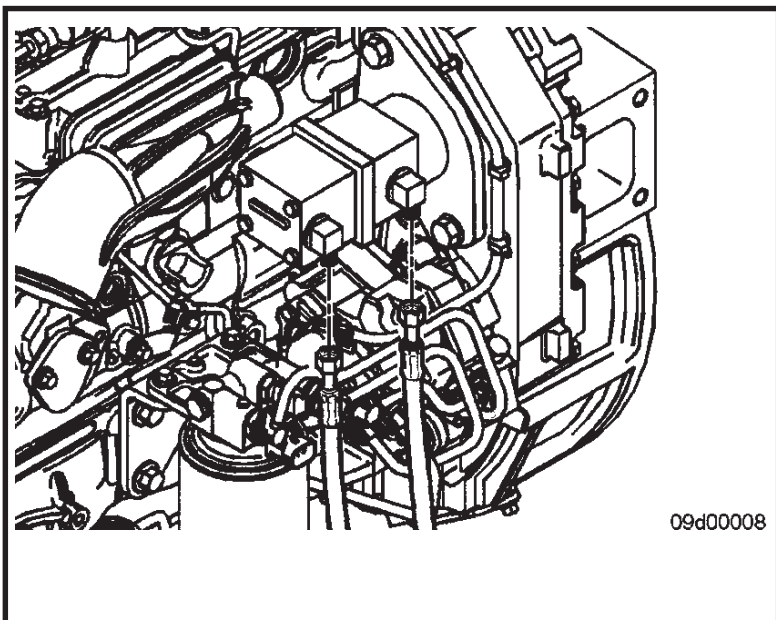


- ◀ – Conecte la llave de ignición en la posición de arranque (START).
- Si el multímetro indica tensión del sistema en el terminal de entrada de la llave de ignición, la llave de ignición está con defecto y deberá ser substituida.



- ◀ – Si el multímetro no indica tensión, la llave de ignición no es la causa del problema.
- Verifique el cableado de la llave de ignición al terminal (B) del solenoide del motor de arranque y del solenoide del motor de arranque a la batería, cuanto a cables rotos o dañados.



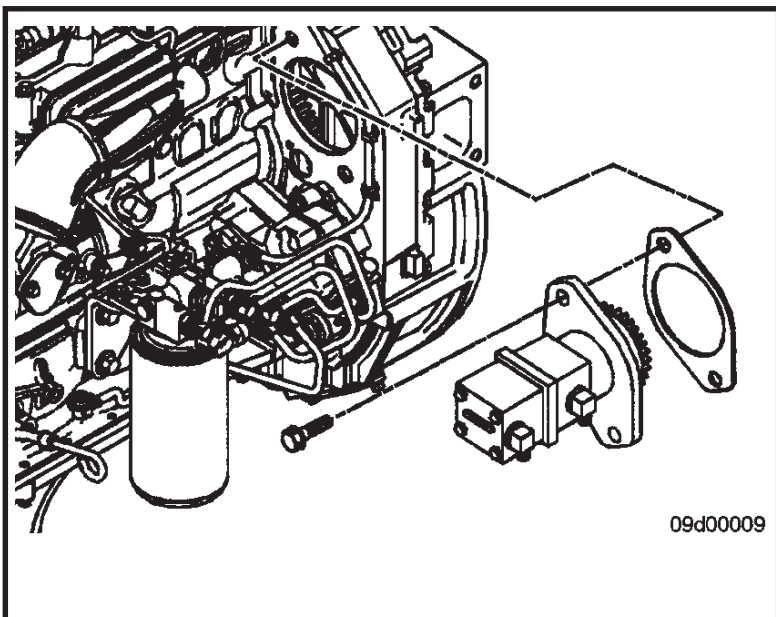


## Accionamiento de la Bomba Hidráulica (4809-016)01/05

 Para otras informaciones, consulte el Manual de Servicio de la Dirección.

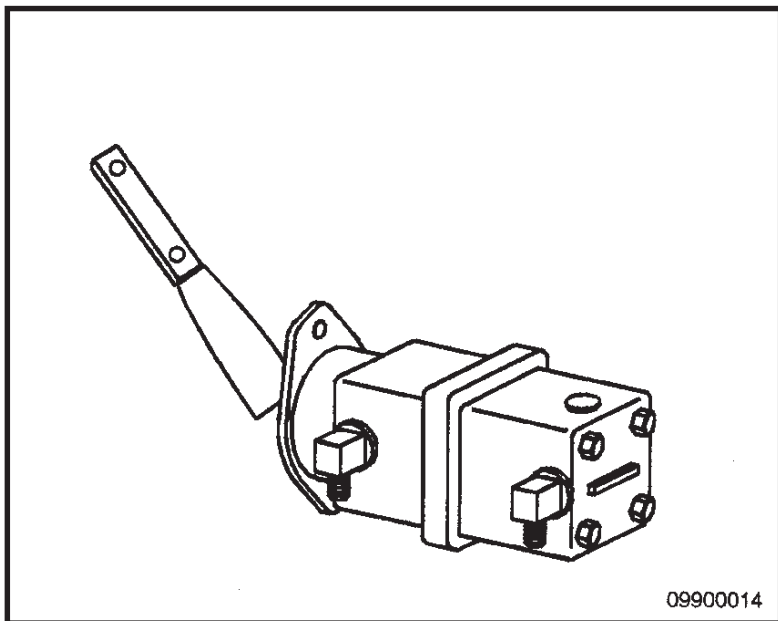
### Remoción

◀ – Desconecte las líneas hidráulicas de la bomba.



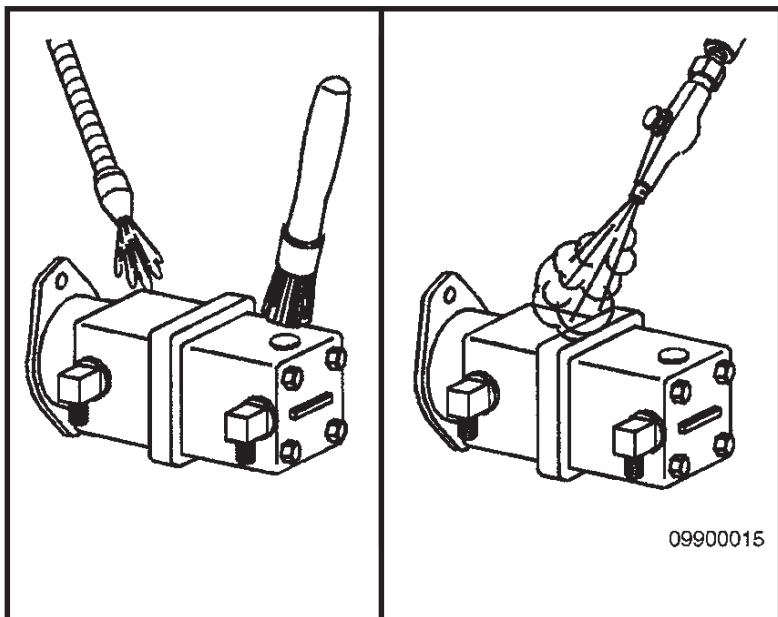
◀ – Remueva el conjunto de la bomba hidráulica y engranaje.



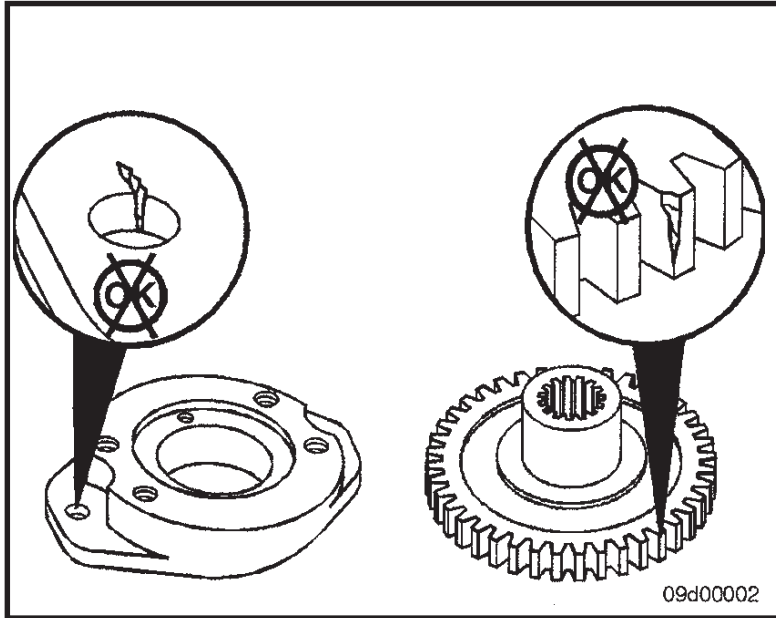


## Limpieza

- ◀ – Remueva los residuos de material de la junta antigua de la superficie de sellado de la bomba hidráulica con una espátula y un paño limpio.

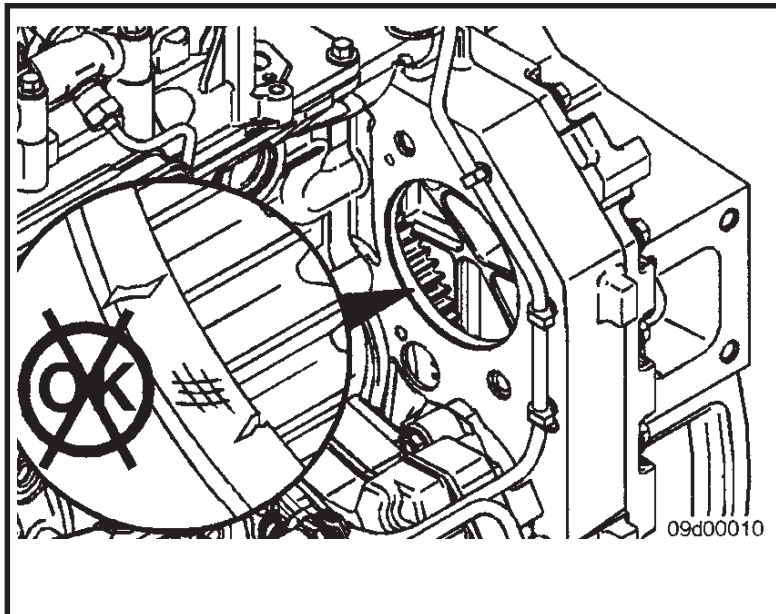


- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones de uso del fabricante. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y suciedad que son lanzados pueden provocar accidentes personales.
- ◀ – Limpie el engranaje de la bomba hidráulica con solvente y séquela con aire comprimido.

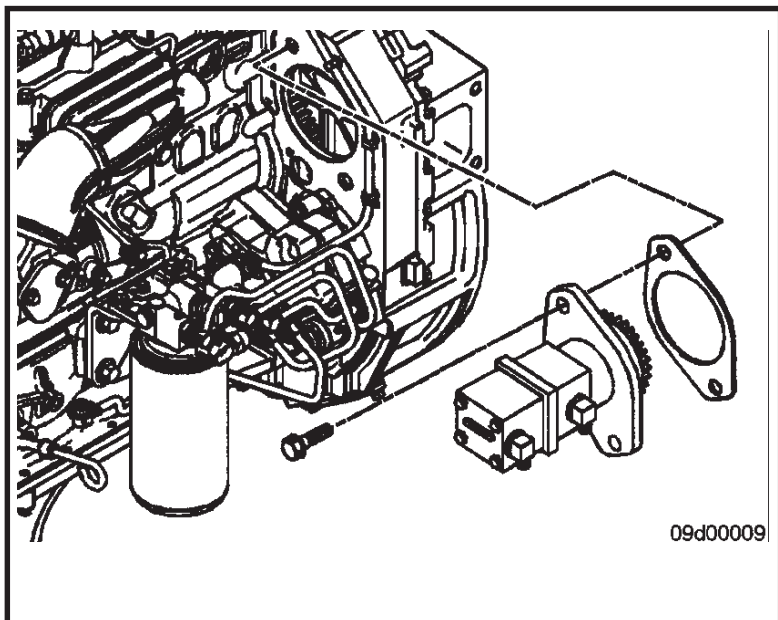


## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique si el engranaje de accionamiento de la bomba hidráulica presenta grietas, dientes rotos u otros daños.

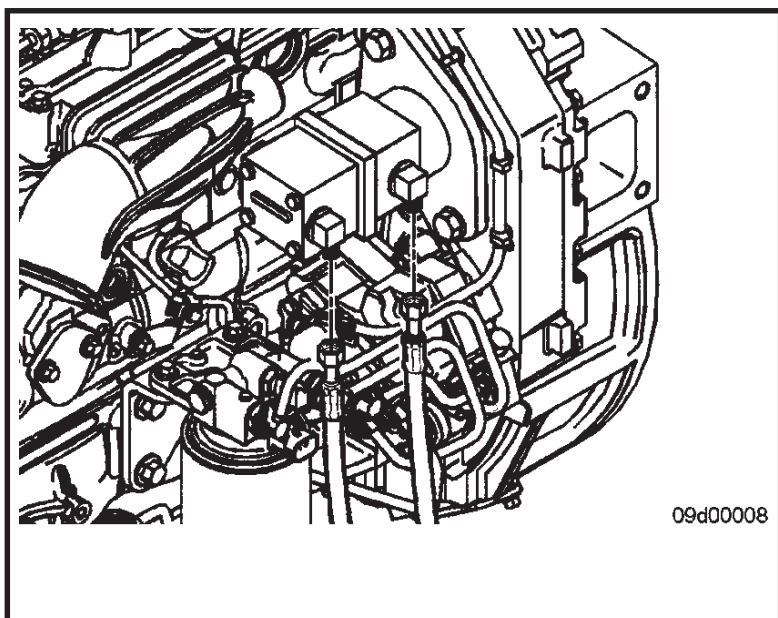


- ◀ – Verifique si el diámetro interno del alojamiento del engranaje de accionamiento presenta desgaste excesivo o daños. Sustituya si es necesario.

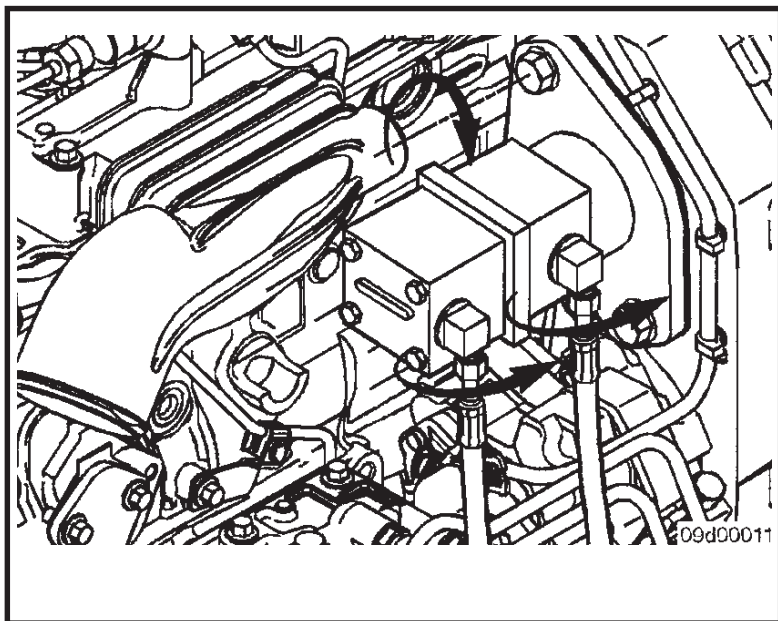


## Instalación

- ◀ – Utilice una junta nueva e instale la bomba hidráulica.



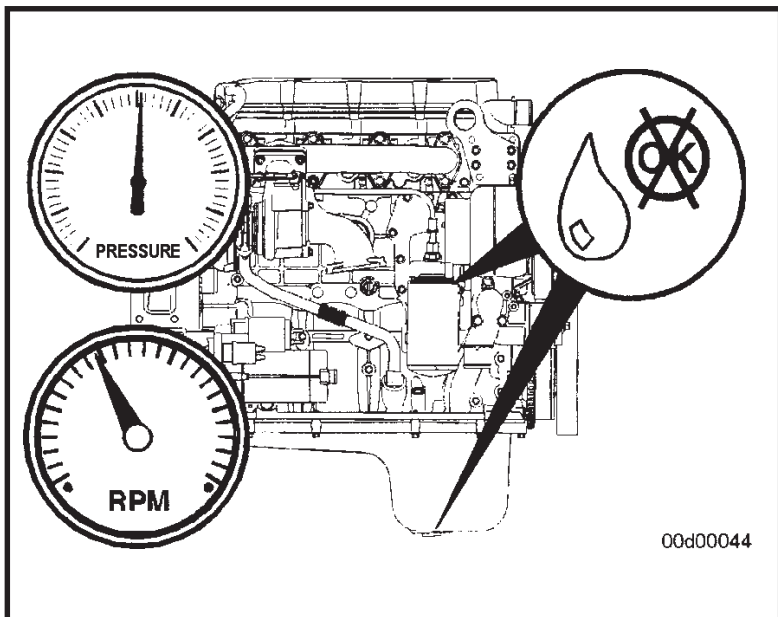
- ◀ – Conecte todas las líneas hidráulicas en la bomba.



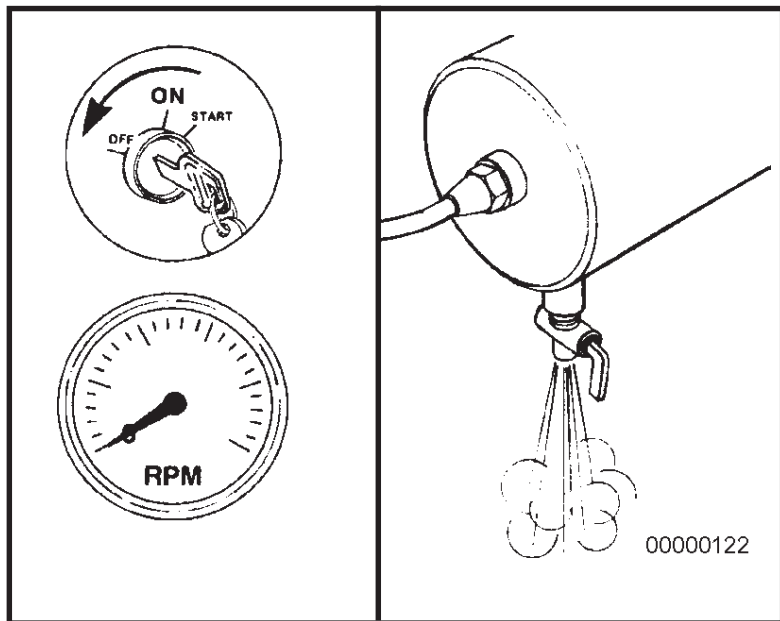
- ◀ – Apriete los tornillos de montaje y las conexiones de las líneas hidráulicas.

♦ Valor del Torque

Tornillos de montaje: 62 N.m [6,2 kgf.m]




- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas.

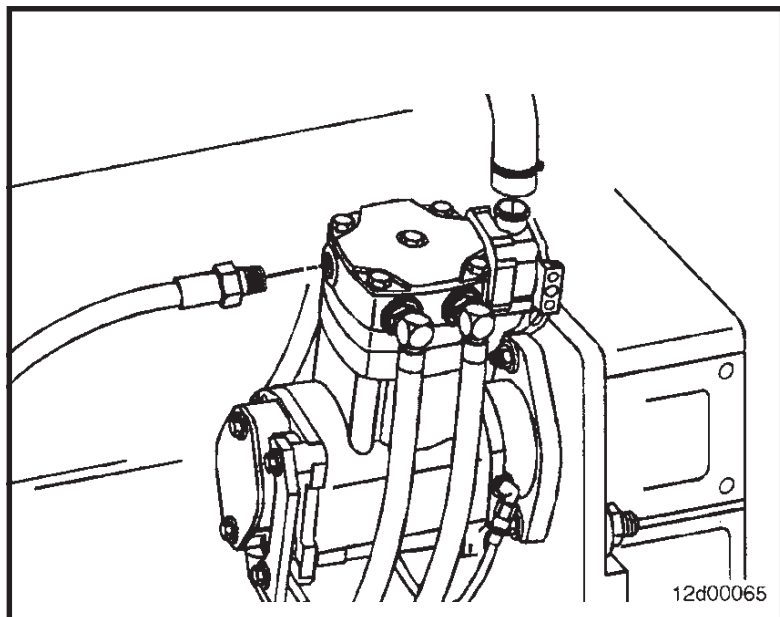



## Depósito de Carbón en el Compresor de Aire (4912-003)

### Inspección para Reutilización

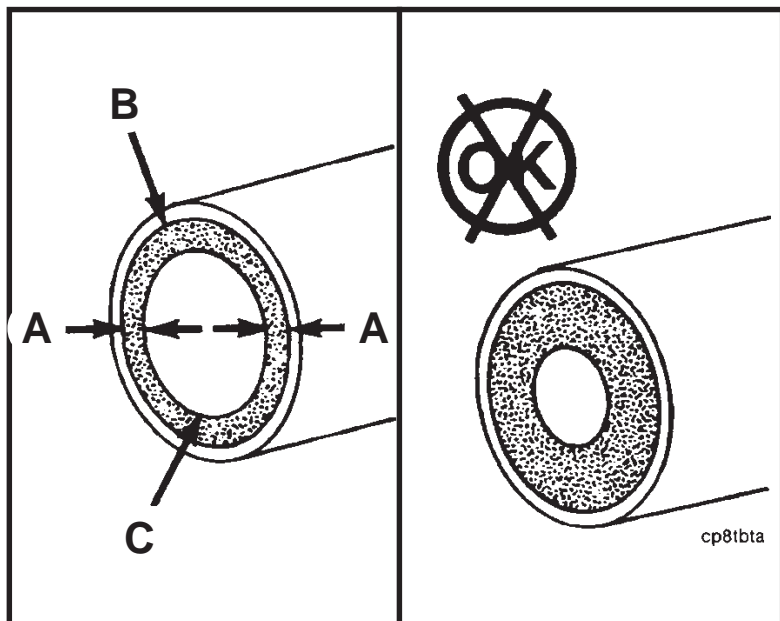
 Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.

- ◀ – Desconecte el motor.
- Abra la llave de drenaje en el tanque húmedo para liberar el aire comprimido del sistema.



 Las líneas de descarga de aire pueden estar muy calientes. Certifíquese de que las líneas estén frías antes de tocarlas, para reducir la posibilidad de accidentes personales.

- ◀ – Remueva las conexiones de entrada y salida del aire del compresor.



- ◀ – Mida el espesor total (A) del depósito de carbón dentro de la línea de descarga, como es indicado:

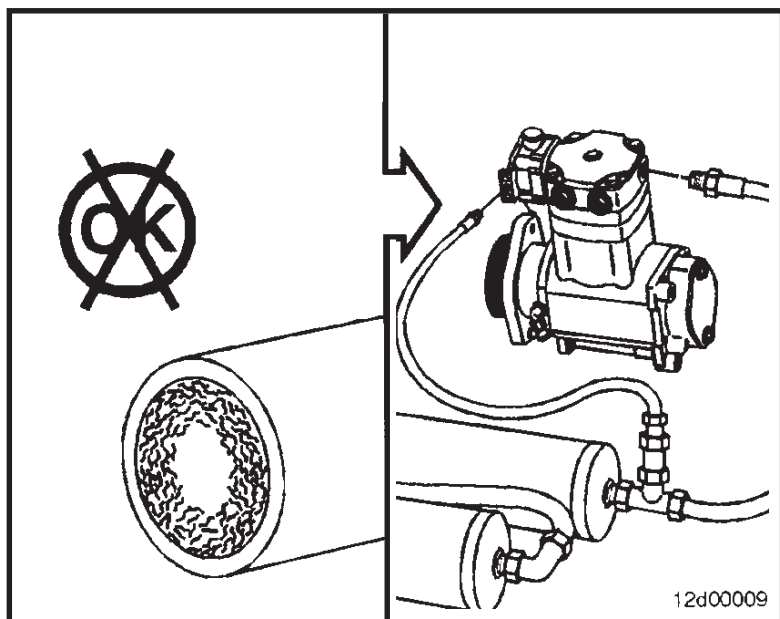
$$A = (\text{DIA "B"} - \text{DIA "C"}) / 2$$

A = Espesor del depósito de carbón

B = Diámetro interno del tubo

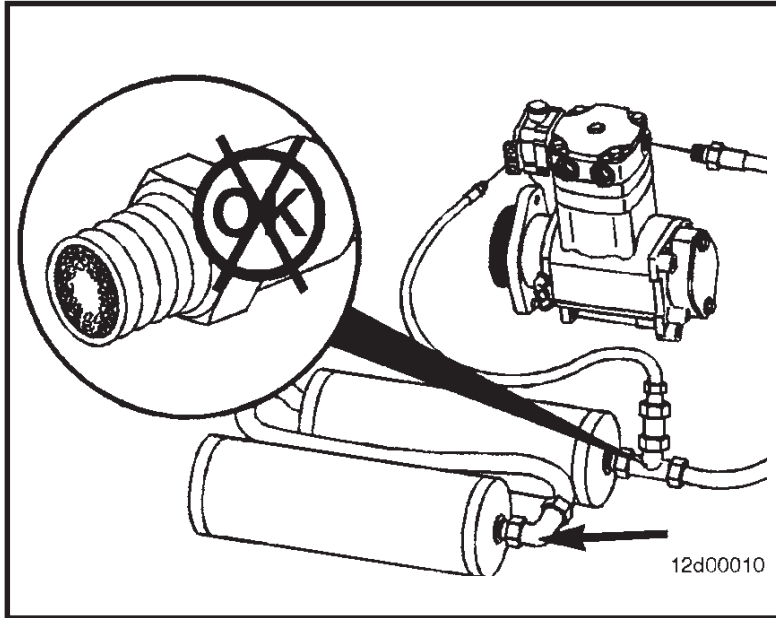
C = Diámetro interno del depósito

- ◆ El espesor del depósito de carbón **no** deberá exceder a 1,6 mm.



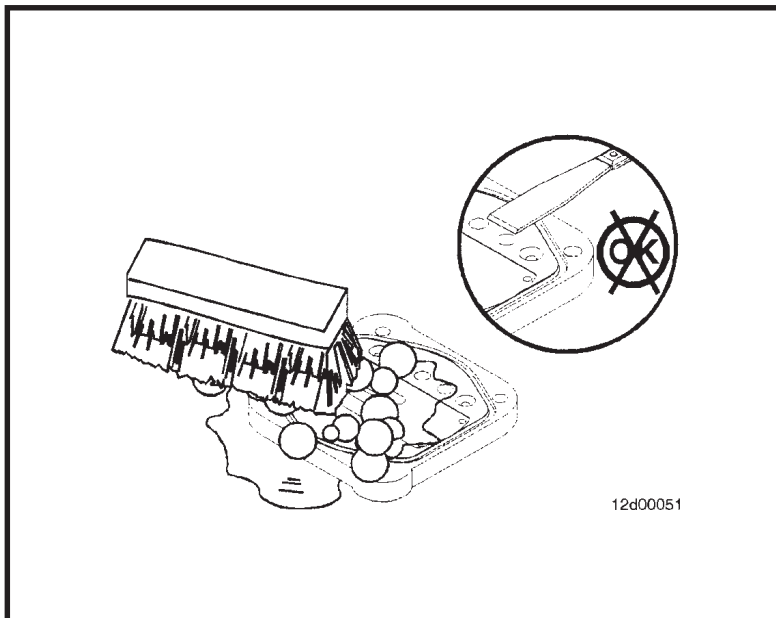
- ⚠ La línea de descarga de aire deberá ser capaz de soportar calor y presión elevados para reducir la posibilidad de accidentes personales y daños a la propiedad. Consulte las especificaciones en el Manual de Servicio de Frenos.

- i* Si el espesor total de los depósitos de carbón excede a las especificaciones, remueva y limpie la línea de descarga de aire. Consulte las especificaciones en el Manual de Servicio de Mantenimiento y de Frenos.



⚠ La línea de descarga de aire deberá ser capaz de soportar calor y presión elevados para reducir la posibilidad de accidentes personales y daños a la propiedad. Consulte las especificaciones en el Manual de Servicio de Frenos.

- ◀ – Prosiga verificando los depósitos de carbón en la línea de descarga de aire hasta la primera conexión, o el tanque húmedo.
- Limpie o sustituya cualquier línea o conexión con depósito de carbón superior a 1,6 mm [1/16 pul]. Consulte las especificaciones en el Manual de Frenos cuanto a instrucciones de limpieza o sustitución.

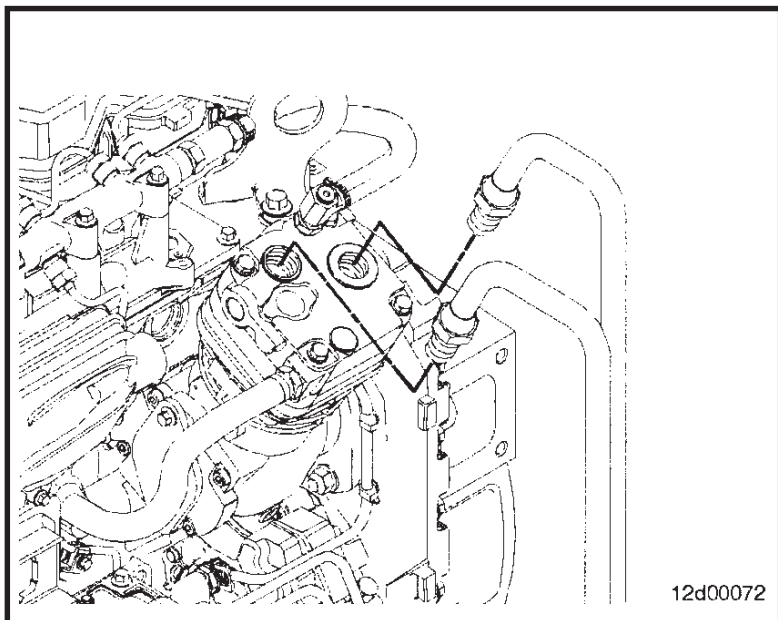


⚠ No utilice una espátula para remover el carbón. Las superficies de sellado podrán ser dañadas.

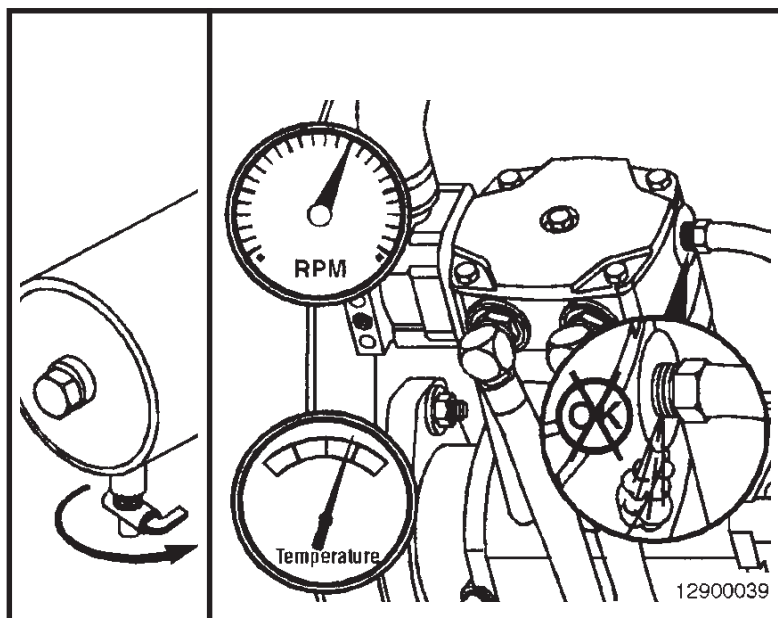
⚠ No utilice limpiadores cáusticos en piezas de aluminio, lo que podrá resultar en daños al motor.

- ◀ – Remueva el cabezal y el conjunto de la válvula del compresor de aire. Consulte el Procedimiento 4912-007.
- Limpie los componentes del cabezal y del conjunto de la válvula del compresor con un cepillo no metálico para remover el carbón.
- Inspeccione los componentes del conjunto de la válvula para su reutilización. Consulte el Procedimiento 4912-007.



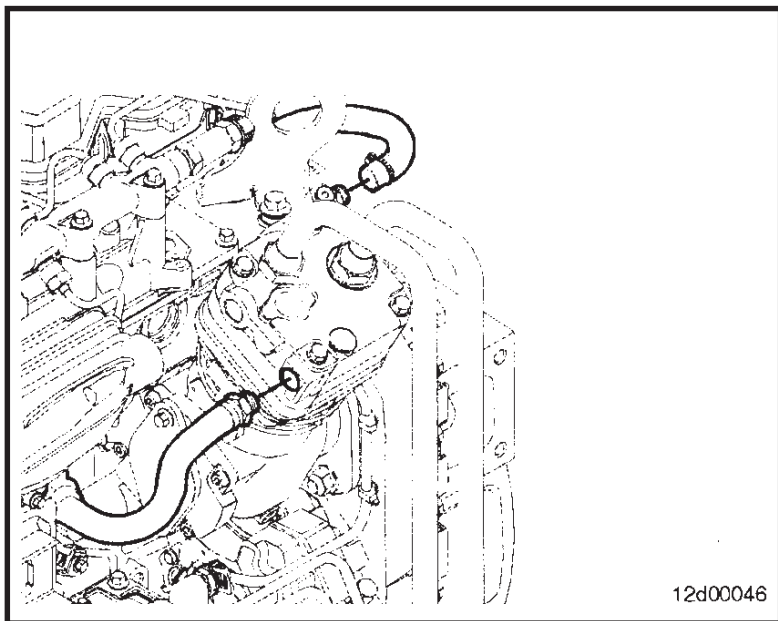


- ◀ – Monte el compresor de aire utilizando nuevas juntas y nuevos O-rings. Consulte el Procedimiento 4912-007.
- Instale y apriete las conexiones de entrada y salida de aire.




- ◀ – Cierre la llave de drenaje del tanque húmedo.
- Haga funcionar el motor y verifique se hay fugas.

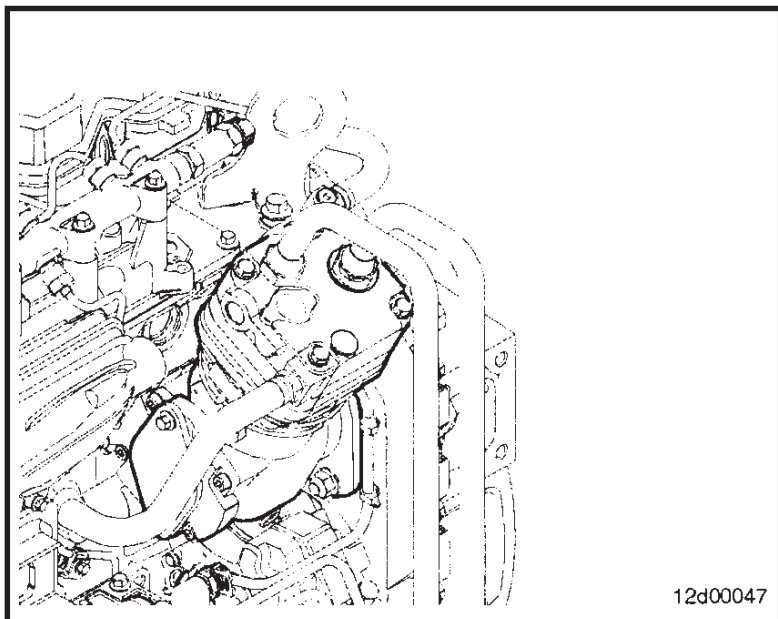




## Líneas del Líquido de Enfriamiento del Compresor de Aire (4912-004)

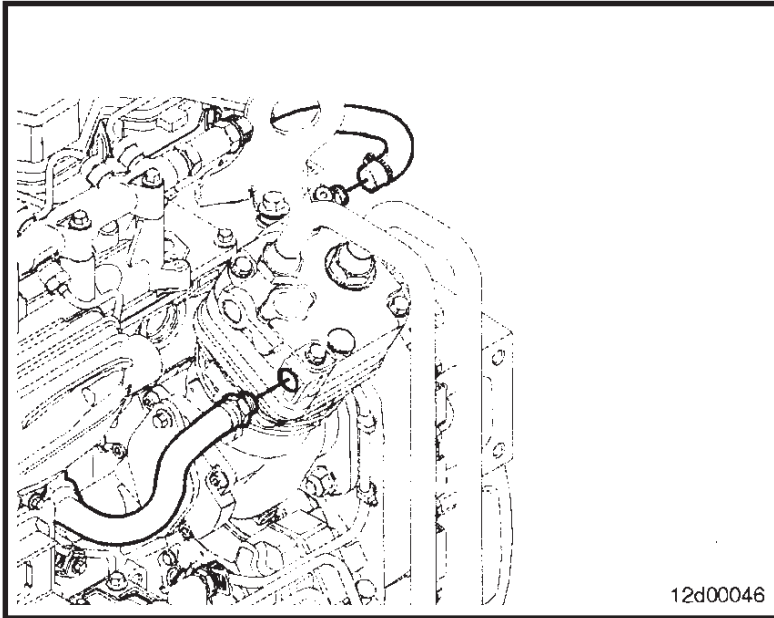
### Pasos Preparatorios

-  *El drenaje del líquido de enfriamiento **no** es necesario en los compresores de aire enfriados por aire.*
- ◀ – Drene el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 1908-018.



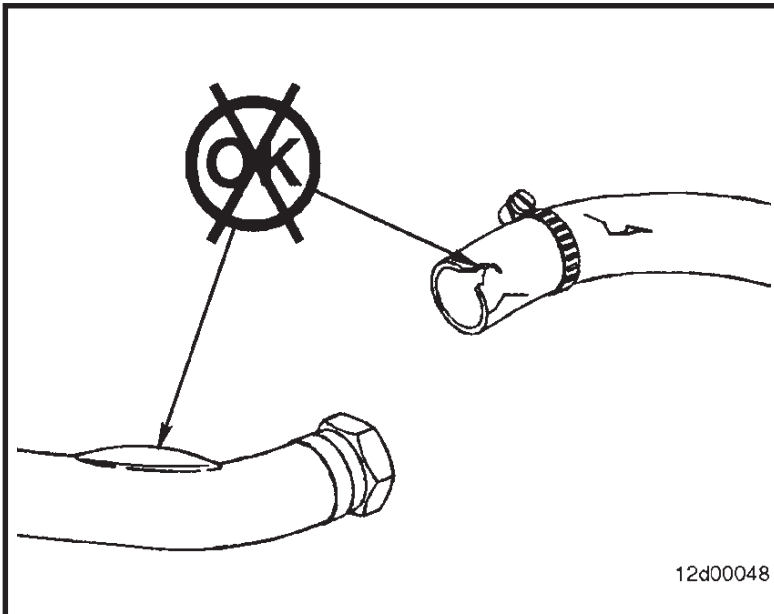
### Verificación Inicial

- ◀ – Inspeccione las mangueras del líquido de enfriamiento cuanto a lascas, ralladuras, endurecimiento u otros daños.
- Inspeccione las líneas metálicas del líquido de enfriamiento cuanto a dobleces, corrosión o grietas.



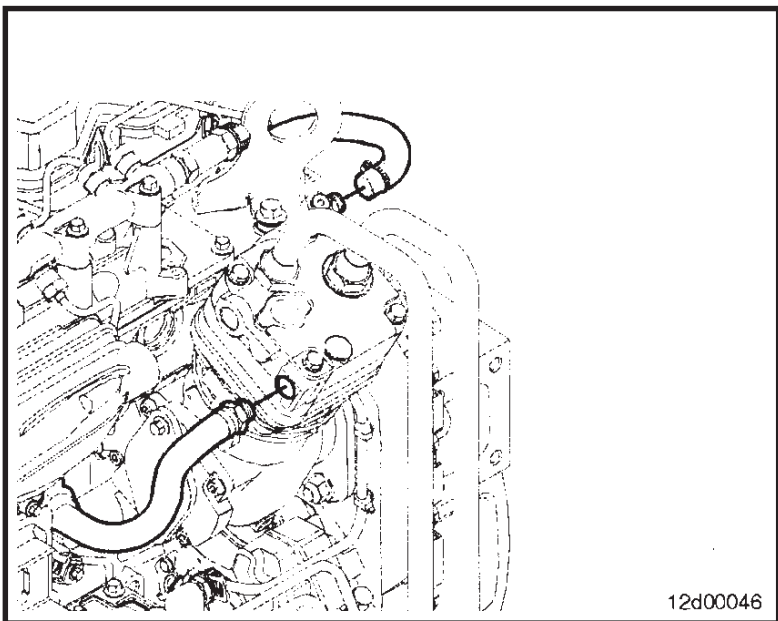
## Remoción

- ◀ – Remueva las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire (**no** aplicable a los compresores enfriados por aire).



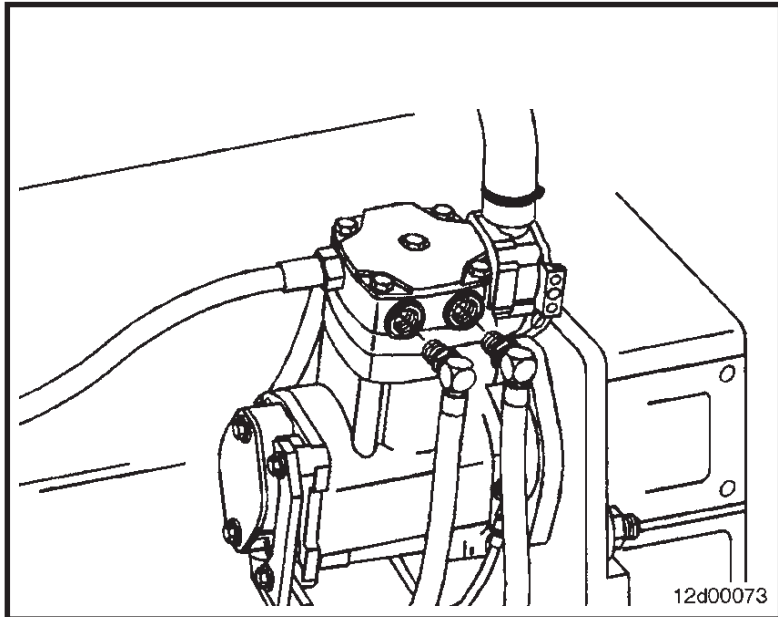
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione las presillas elásticas o conectores cuanto a roscas dañadas.
- Inspeccione las mangueras y las líneas del líquido de enfriamiento del compresor cuanto a la existencia de restricción al flujo.



## Instalación

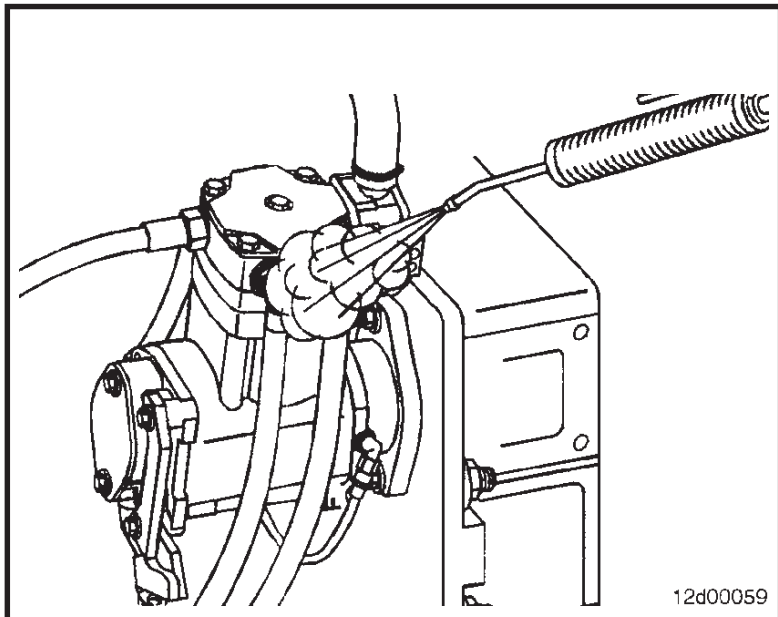
- ⚠ Si se utilizan ojales de goma en las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire, certifíquese de que estén instalados cuidadosamente para evitar cortes o rasgados en los ojales, lo que podrá provocar fugas.
- ◀ – Instale las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire.



## Cabezal del Compresor de Aire Monocilíndrico (4912-007)

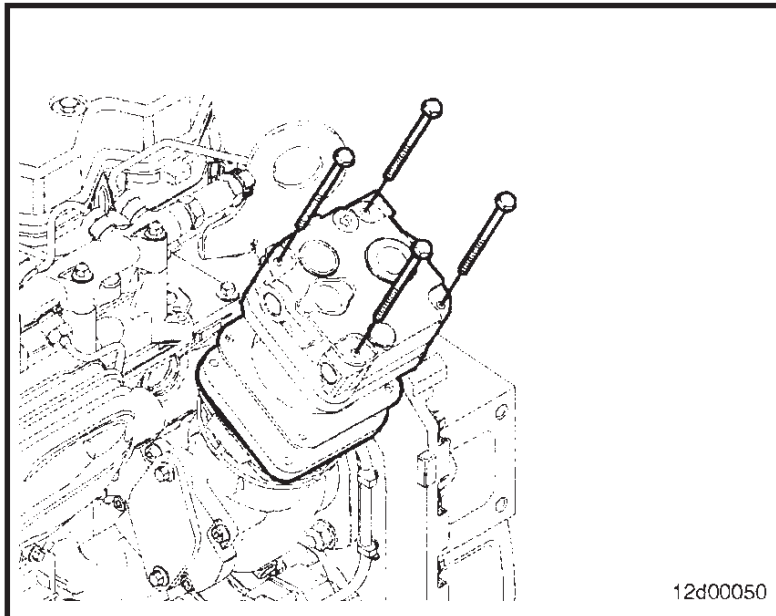
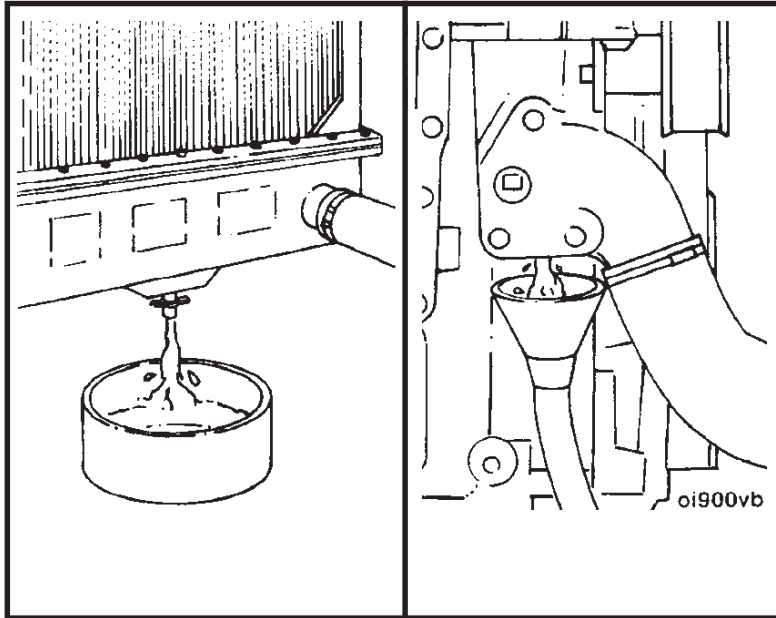
### Pasos Preparatorios

- ◀ – Remueva las líneas del líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 4912-004.



### Remoción

- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.
- ⚠ El aire comprimido utilizado para la limpieza no deberá exceder 210 kPa [30 psi]. Use ropa protectora, anteojos de seguridad/protección facial y guantes.
- ◀ – Utilice vapor para limpiar el compresor de aire.
- Seque con aire comprimido.



⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo alejado de niños y animales. Si no es reutilizado, descártelo de acuerdo con las reglamentaciones locales de medioambiente.

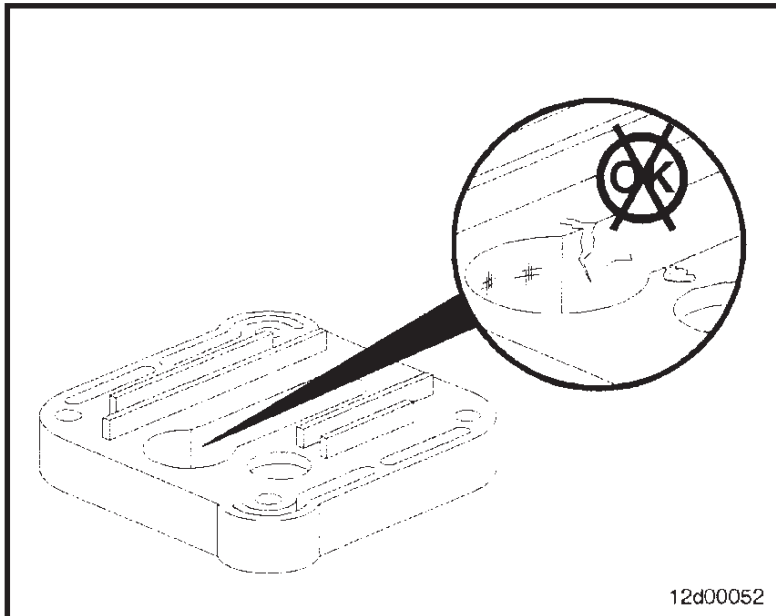
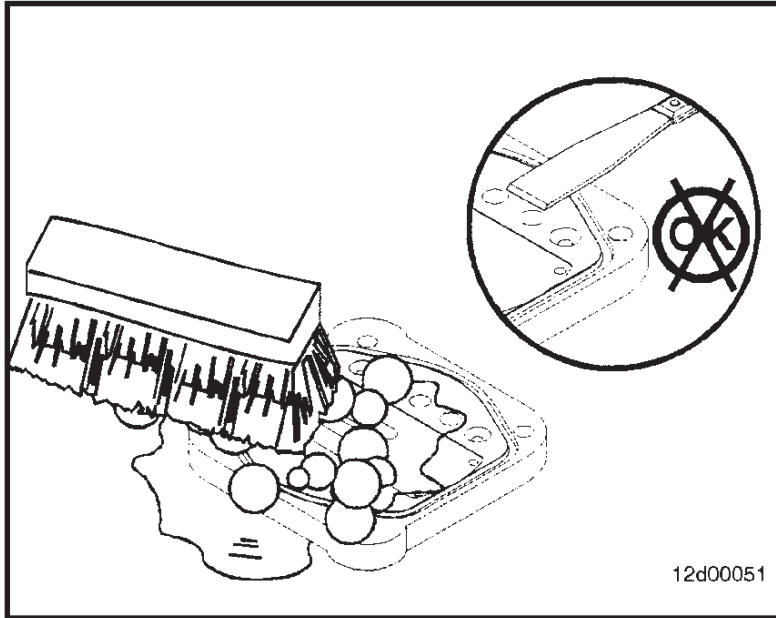
⚠ Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento del motor esté abajo de 50°C para evitar quemaduras.

*i* Si el compresor de aire es **enfriado por aire**, este paso **no** será necesario.

- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Remueva las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire.

*i* El cabezal y la placa de la válvula son indexables; el marcado de las piezas es recomendable para certificarse de que sean montadas en la orientación apropiada.

- Remueva las conexiones de aire del compresor.
- Remueva las líneas de alimentación y de retorno del aceite, si se aplicable.
- Remueva los tornillos de la tapa de válvulas.
- Remueva los conjuntos de la tapa de válvulas y de la válvula.
- Remueva el conjunto de la válvula de descarga. Consulte el Procedimiento 4912-013.

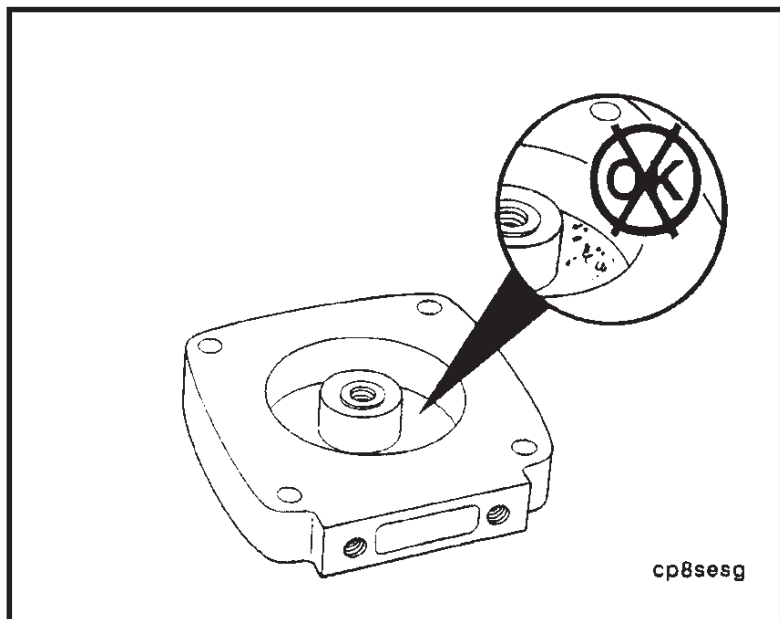


## Limpieza

- ⚠ Al utilizar solventes, ácidos o materiales alcalinos para la limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Utilice anteojos de seguridad y ropa de protección para reducir la posibilidad de accidentes personales.
- ⚠ No utilice una espátula para remover el carbón y las incrustaciones. El uso de una espátula podrá dañar las superficies de sellado.
  - Embeba las piezas en un limpiador basado en una emulsión de queroseno, específico para la remoción de carbón. El limpiador **deberá** tener un pH de 9,5 o menos para evitar el ennegrecimiento de las piezas en aluminio. Siga las instrucciones sobre la concentración, la temperatura y el tiempo de aplicación de la solución.
  - Las piezas podrán ser fregadas con un cepillo de cerdas duras y **no** metálicas.

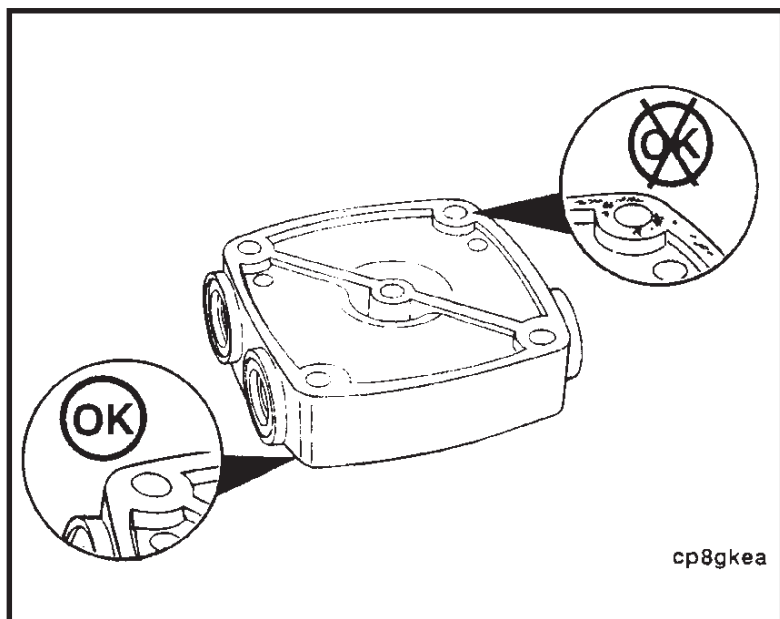
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione las válvulas de admisión y de escape cuanto a grietas o daños.
- Sustituya las válvulas si están agrietadas, dañadas o **alabeadas**.
- i* Siga las instrucciones del fabricante del compresor de aire cuanto a las directrices específicas de reutilización.

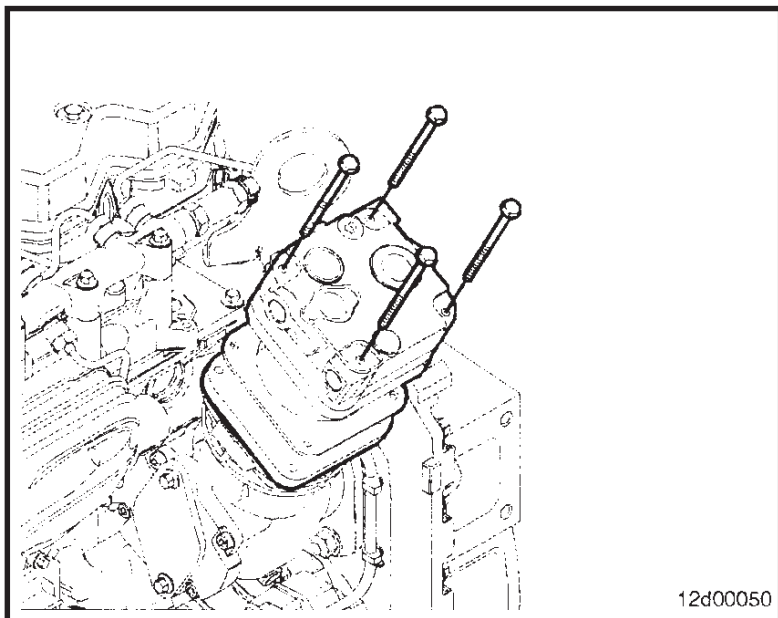


**i** Siga las instrucciones del fabricante del compresor de aire cuanto a las directrices específicas de reutilización.

◀ – Inspeccione las superficies de las sedes de las válvulas.

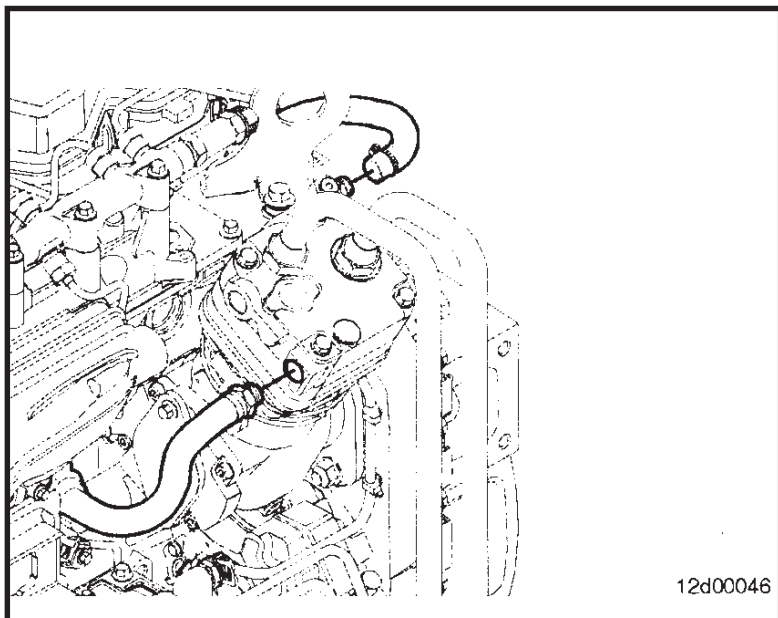



◀ – Las superficies de sellado de la junta **deberán** estar limpias y libres de todo los residuos de material de la junta antigua, de carbón, de óxido y de otros depósitos. Las superficies **deberán** estar libres de ralladuras, lascas, rebabas y de otras deformaciones.



## Instalación

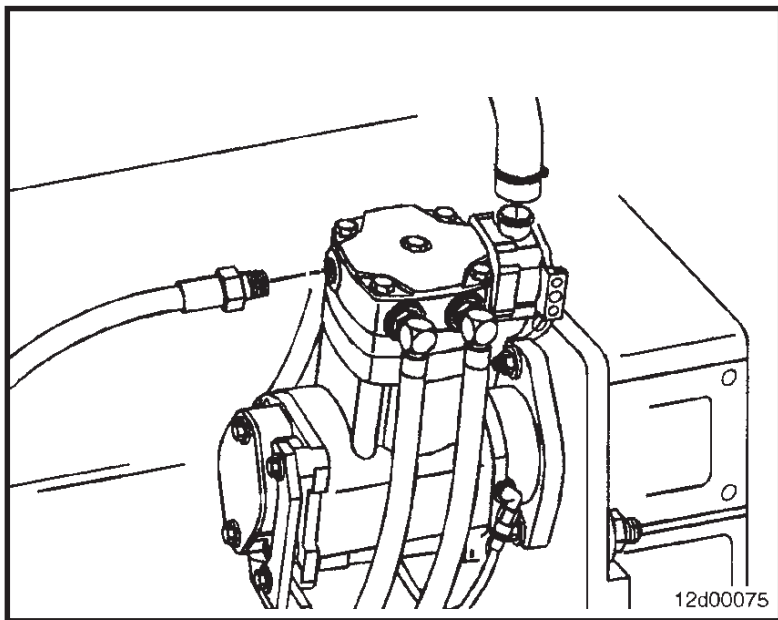
- ◀ – Utilizando juntas nuevas, remonte el cabezal del compresor en el orden inverso del desmontaje.



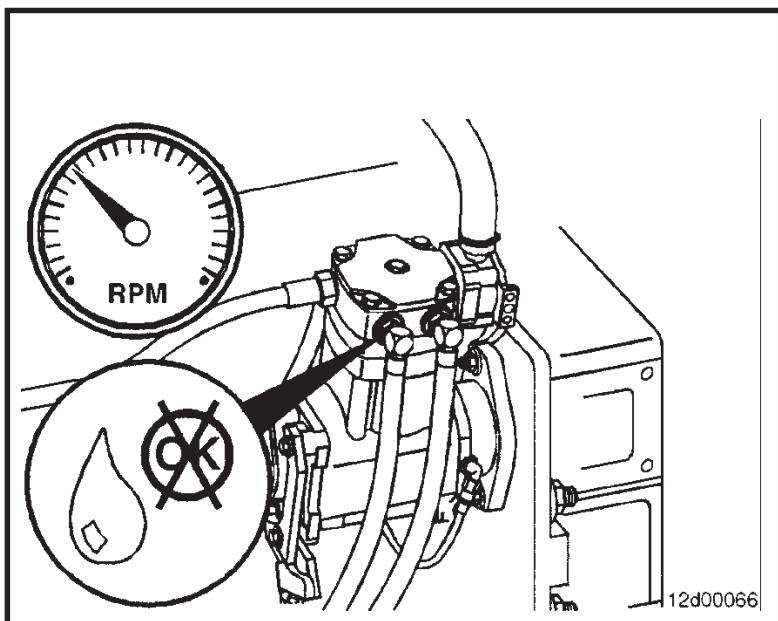
 Si se utilizan ocales de goma en las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire, certifíquese de que estén instalados cuidadosamente para evitar cortes o rasgados en los ocales, lo que podrá provocar fugas.

- ◀ – Instale las líneas del líquido de enfriamiento del compresor.

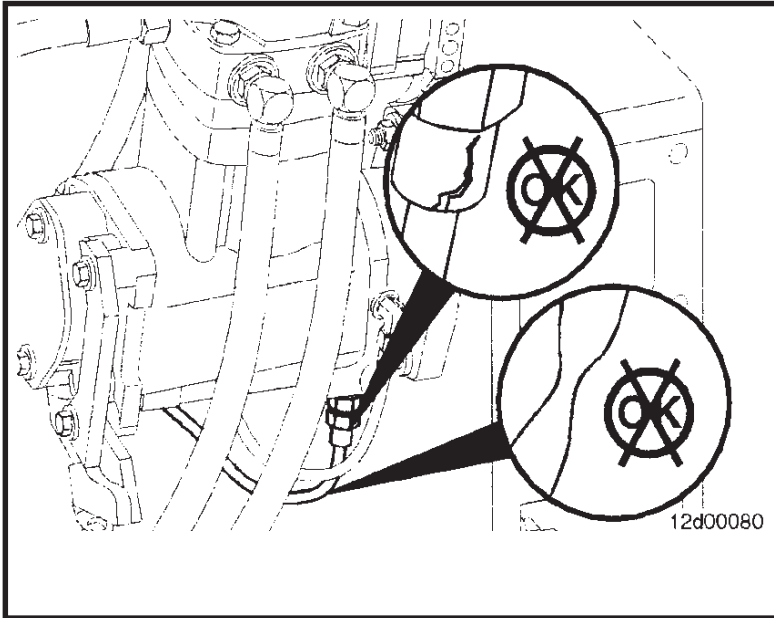




- ◀ – Instale las líneas de entrada y salida del aire.



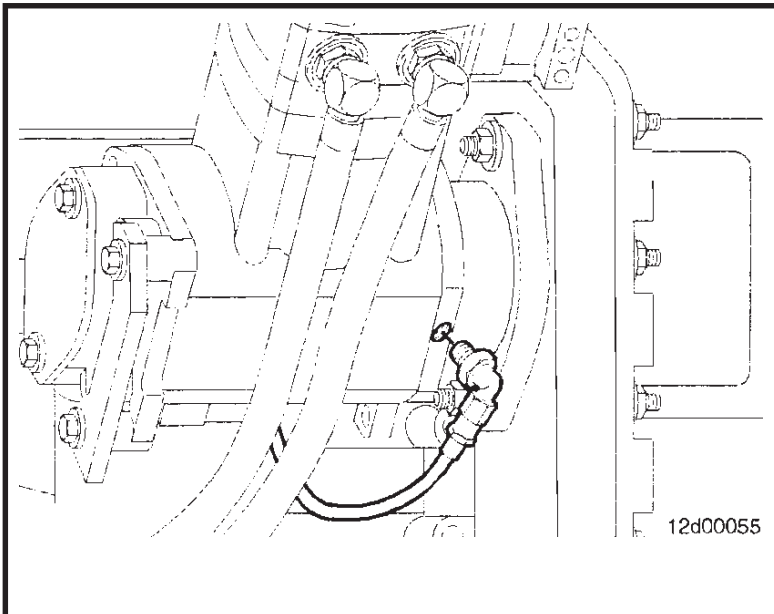
- ◀ – Abastezca el sistema de enfriamiento del motor (en los compresores con enfriamiento por líquido). Consulte el Procedimiento 1908-018.
- Haga funcionar el motor y verifique se hay fugas.
- Con el compresor de aire bombeando entre 550 a 690 kPa [80 a 100 psi], utilice una solución de agua y jabón para verificar si hay fugas de aire.



## Línea de Drenaje de Aceite del Compresor de Aire (4912-009)

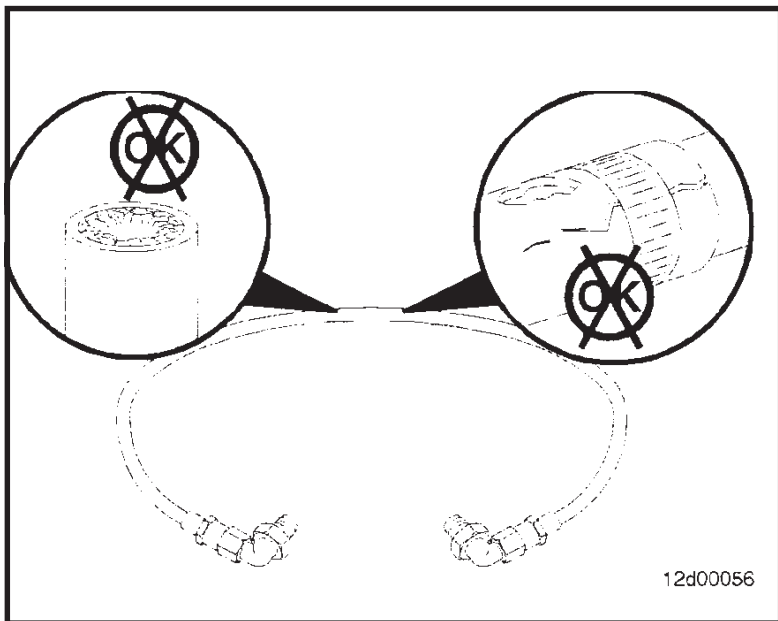
### Verificación Inicial

- ◀ – Inspeccione la línea de drenaje del aceite del compresor de aire cuanto a ralladuras, cortes o contracciones (si está equipada).



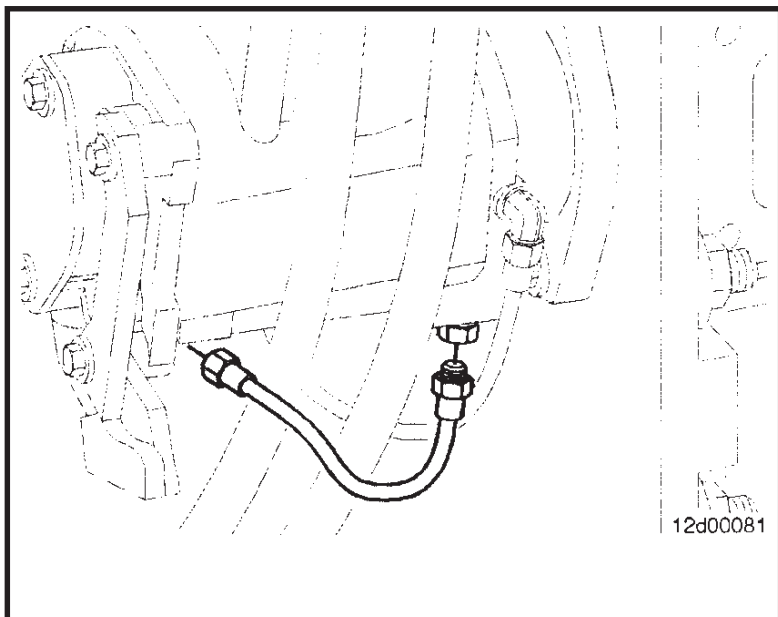
### Remoción

- ◀ – Si está equipada, remueva la línea de drenaje del aceite del compresor de aire del lado del compresor.
- Remueva la línea de drenaje del compresor de aire del lado del bloque del motor.



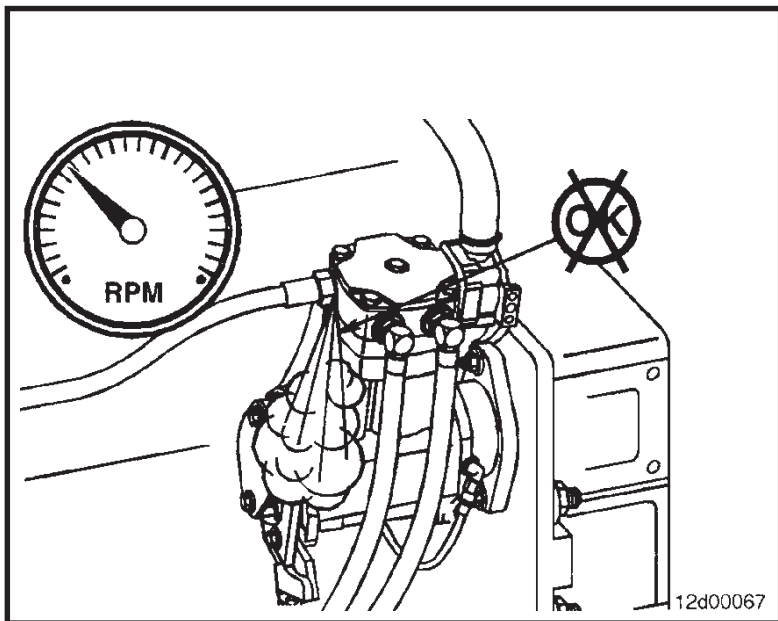
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Verifique las tuberías flexibles cuanto a cortes, ralladuras o endurecimiento.
- Verifique las tuberías sólidas cuanto a dobleces, grietas o corrosión.

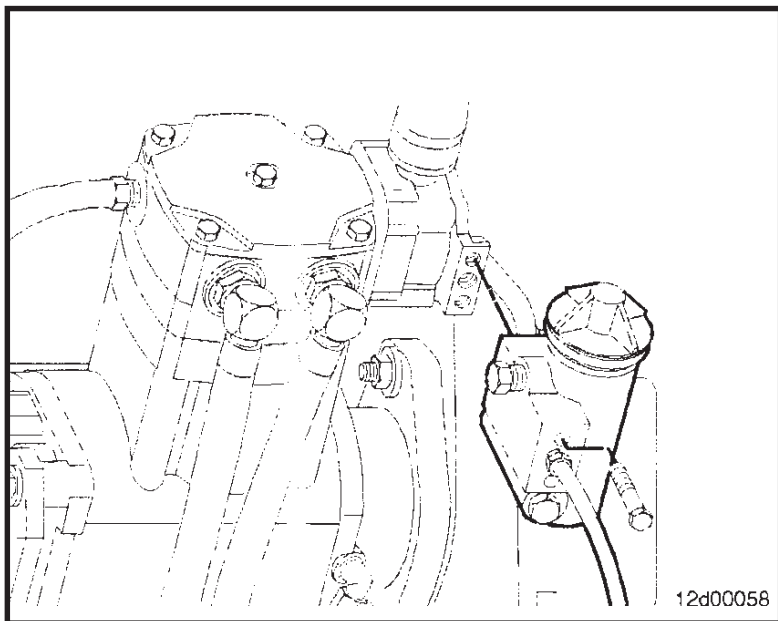


## Instalación

- i** Substituya el O-ring o la junta de la conexión del bloque de la línea de drenaje de aceite del compresor de aire.*
- ◀ – Instale la línea de drenaje de aceite del compresor de aire en la conexión del compresor de aire. **No** apriete completamente.
- Instale la línea de drenaje de aceite del compresor de aire en la conexión del bloque de cilindros y apriete.
- Apriete la conexión de la línea de drenaje de aceite del compresor de aire en el compresor de aire.



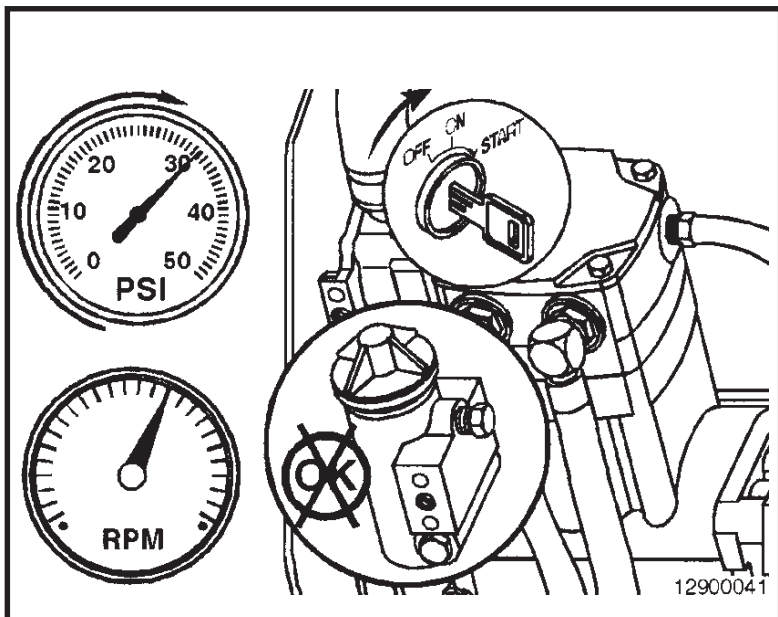
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas y cuanto al funcionamiento apropiado del compresor de aire.

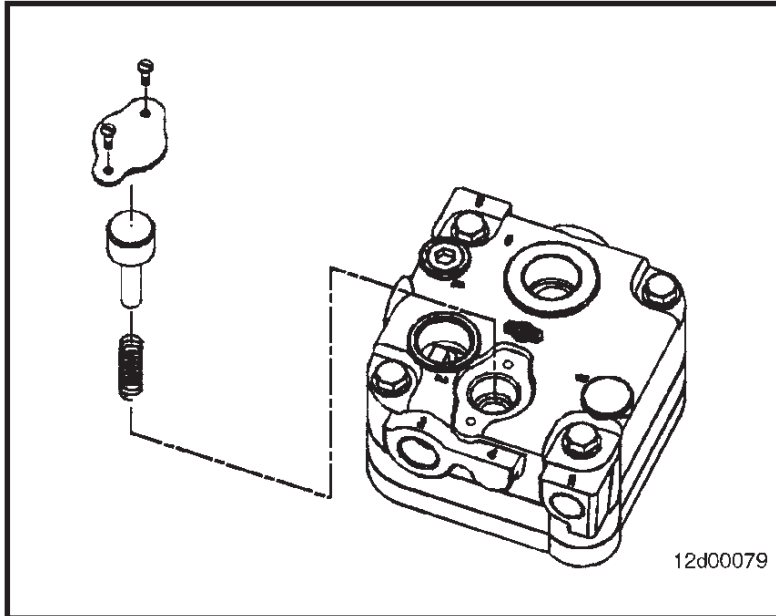


## Conjunto de la Válvula de Descarga del Compresor de Aire (4912-013)

### Verificación Inicial

- ⚠ La presión del aire deberá ser aliviada del sistema antes de la remoción del gobernador de aire. El gobernador podrá estar bajo presión y causar accidentes personales.
- ◀ – Remueva el gobernador de aire o la manguera del gobernador de aire del cuerpo de descarga del compresor de aire.
- ◀ – Haga funcionar el motor para accionar el compresor de aire.
- Si el compresor de aire **no** está bombeando, la válvula de descarga está con defecto y **debe** ser reparada o substituida.





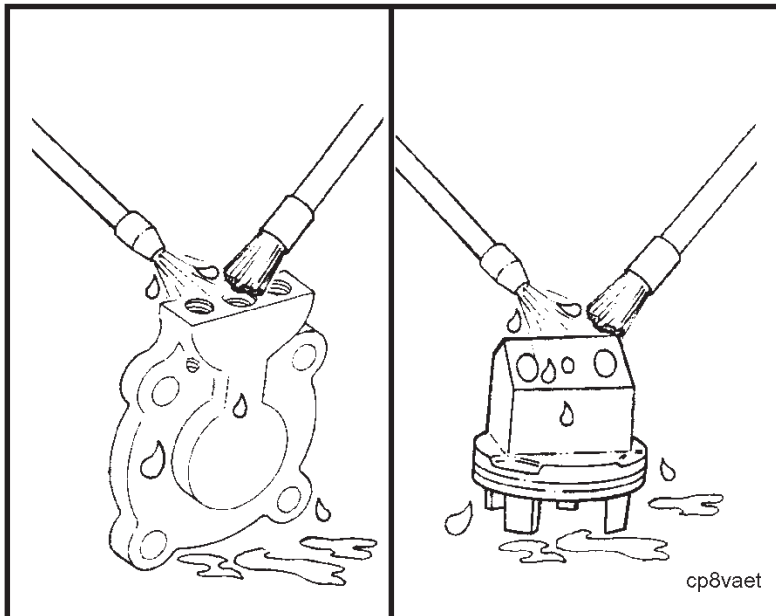
## Remoción

**⚠ Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales.**

- Abra la llave de drenaje del tanque húmedo y libere el aire comprimido del sistema.

**⚠ El cuerpo de descarga está instalado bajo presión de resorte. Tome cuidado al removerlo para reducir la posibilidad de accidentes personales. Utilice siempre protección ocular.**

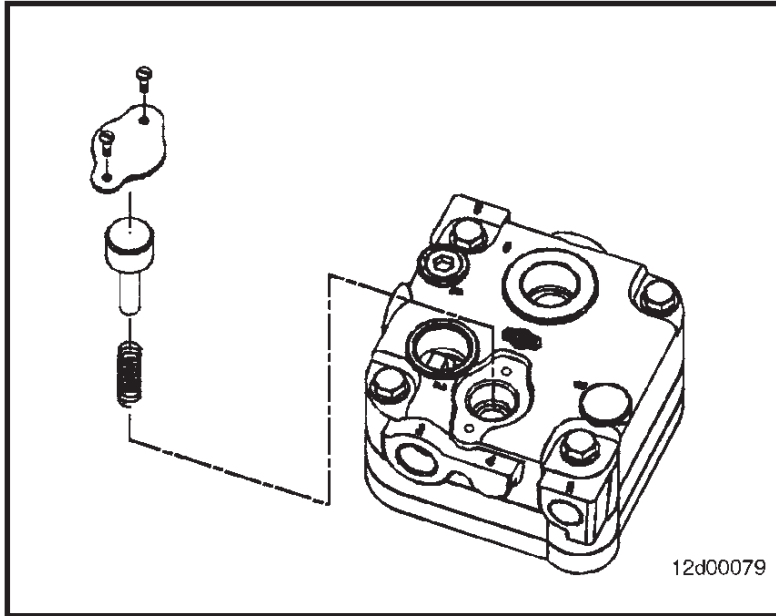
- ◀ – Remueva los tornillos de la placa de cobertura de la válvula de descarga del compresor de aire.
- Retire el conjunto de la válvula de descarga.



## Limpieza

**⚠ No utilice limpiadores cáusticos. Las piezas del compresor podrán ser dañadas.**

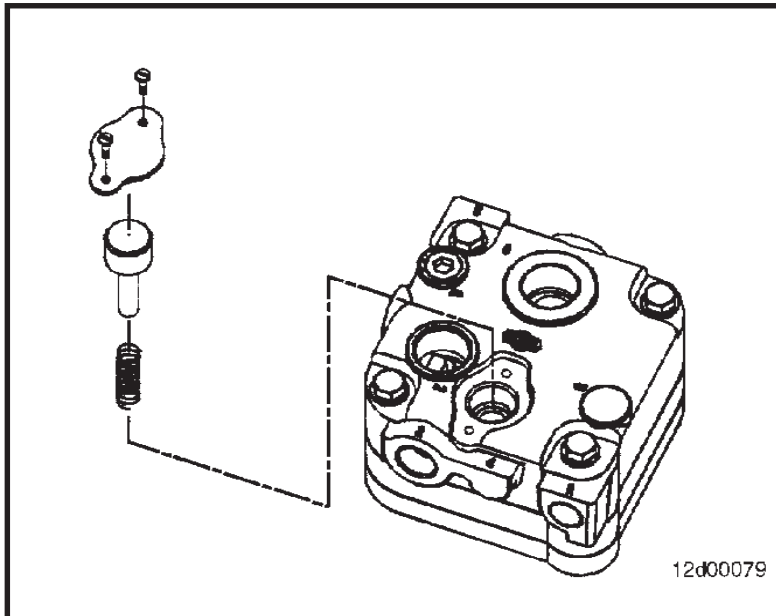
- ◀ – Remueva todo el carbón y el barniz del cuerpo del tapón y de la válvula de descarga.



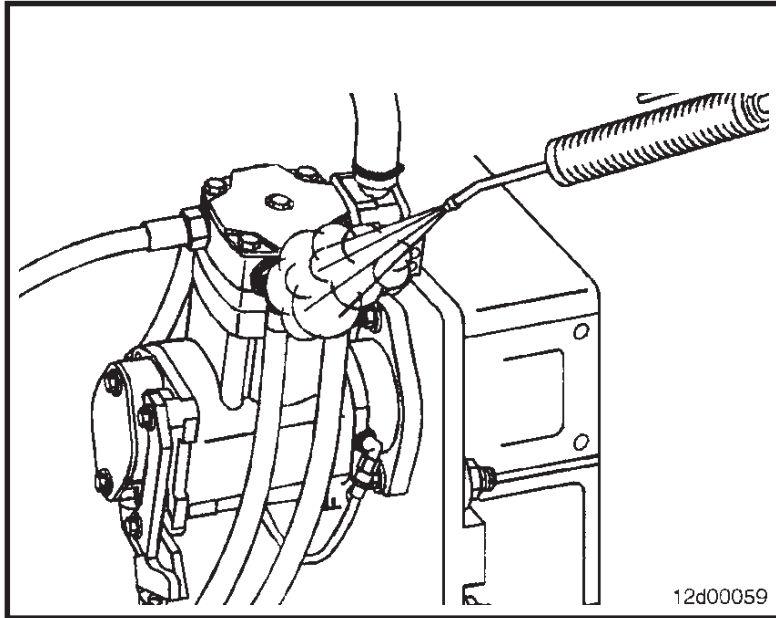
## Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione el conjunto de la válvula de descarga cuanto a reutilización o substituya con un kit de servicio. Consulte las instrucciones del fabricante del compresor de aire.

## Instalación



- ⚠ **Utilice protección apropiada para los ojos y para la cara al utilizar aire comprimido. Los residuos y polvo que son lanzados pueden provocar accidentes personales. El cuerpo de descarga está instalado bajo presión de resorte.**
- ⚠ **Tome cuidado al removerlo para reducir la posibilidad de accidentes personales. Utilice siempre protección ocular.**
- ◀ – Instale el conjunto del kit de descarga y la placa de cobertura y apriete los tornillos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Haga funcionar el motor y verifique si hay fugas de aire y de fluidos y cuanto al funcionamiento apropiado del compresor de aire.



## Compresor de Aire (4912-014)

### Remoción

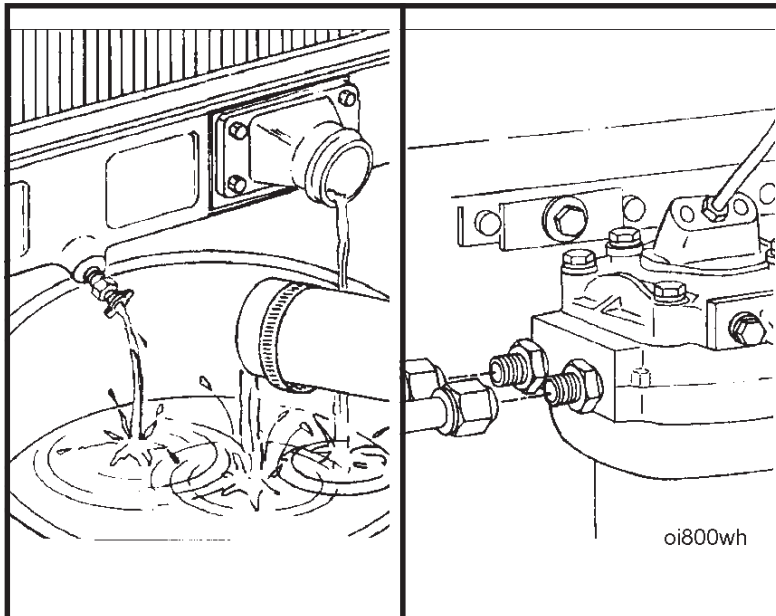
- ⚠ Al utilizar un limpiador a vapor, utilice anteojos de seguridad o una protección facial, así como ropa de protección. El vapor caliente puede provocar accidentes personales graves.
- ⚠ El aire comprimido utilizado para la limpieza no deberá exceder 210 kPa [30 psi]. Use ropa protectora, anteojos de seguridad/protección facial y guantes.

- ◀ – Utilice vapor para limpiar el compresor de aire. Seque con aire comprimido.
- Remueva la bomba hidráulica. Consulte el Procedimiento 4809-016.
- i* Si el compresor de aire es **enfriado por aire**, este paso **no** será necesario.

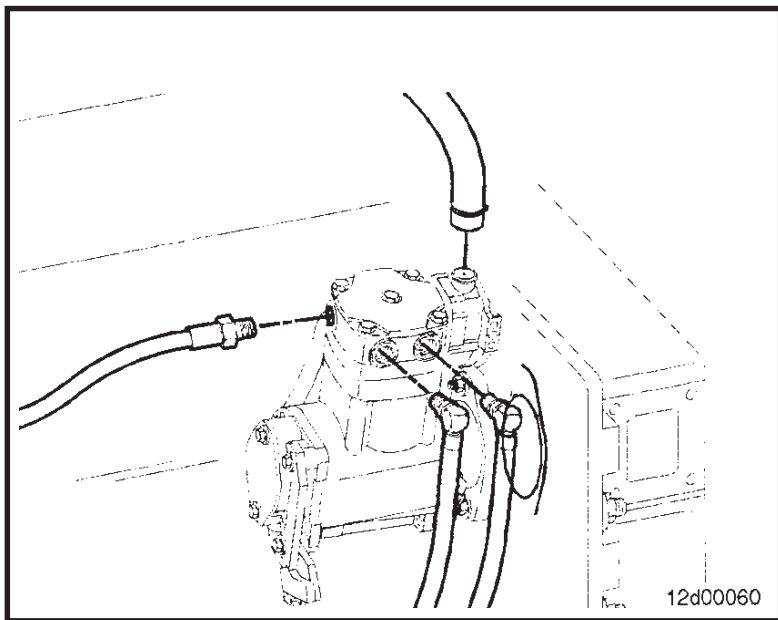
- ⚠ El líquido de enfriamiento es tóxico. Manténgalo alejado de niños y animales. Si no es reutilizado, descártelo de acuerdo con las reglamentaciones locales de medio ambiente.

- ⚠ Espere hasta que la temperatura del líquido de enfriamiento del motor esté abajo de 50°C para evitar quemaduras.

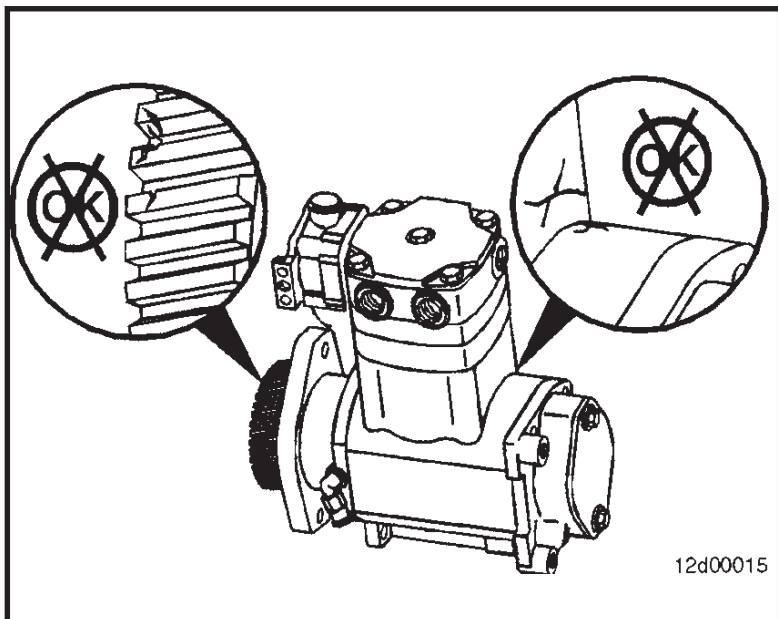
- ◀ – Drene el líquido de enfriamiento del motor. Consulte el Procedimiento 1908-018
- Remueva las líneas del líquido de enfriamiento del compresor de aire.





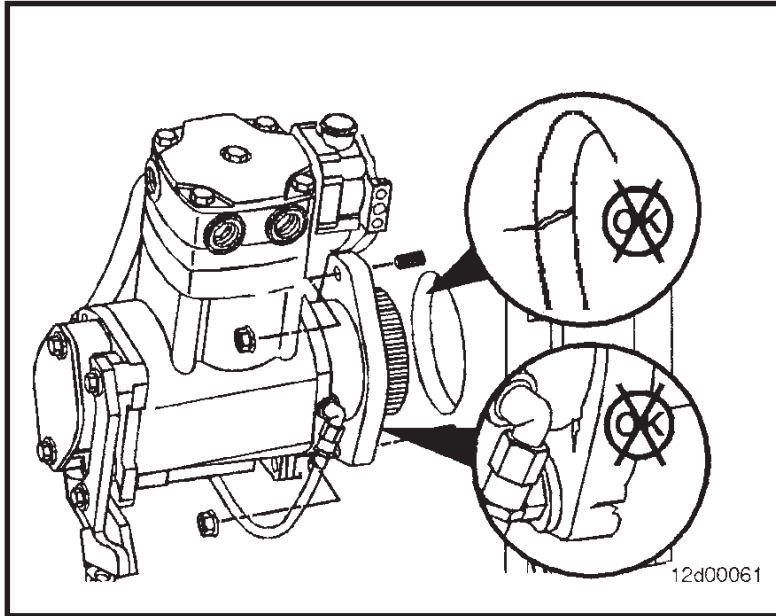


- ◀ – Remueva las conexiones de aire del compresor.
- Remueva las líneas de alimentación y de retorno del aceite, si se aplicable.
- Remueva los tornillos y el soporte del compresor de aire.
- Remueva los cuatro tornillos y el compresor de aire.

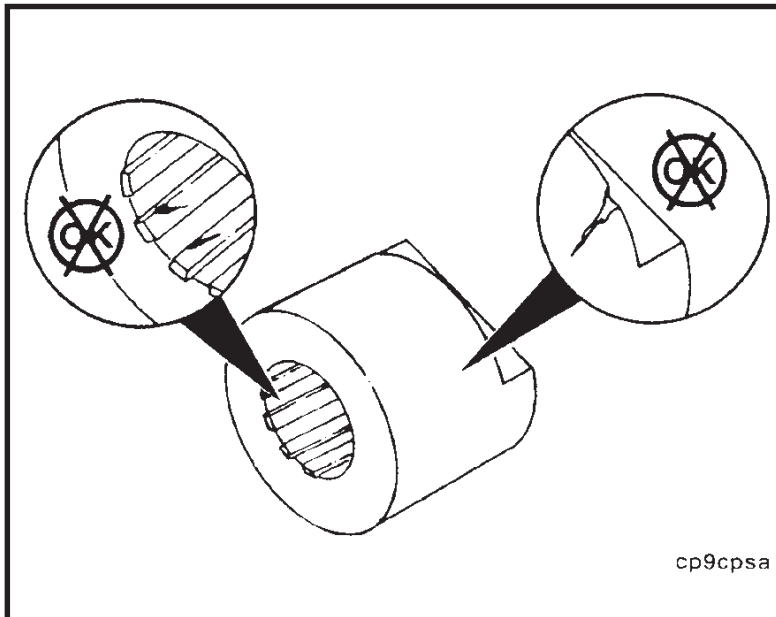


### Inspección para Reutilización

- ◀ – Inspeccione la carcasa del compresor cuanto a grietas y daños.
- Inspeccione el engranaje de accionamiento cuanto a grietas y otros daños.

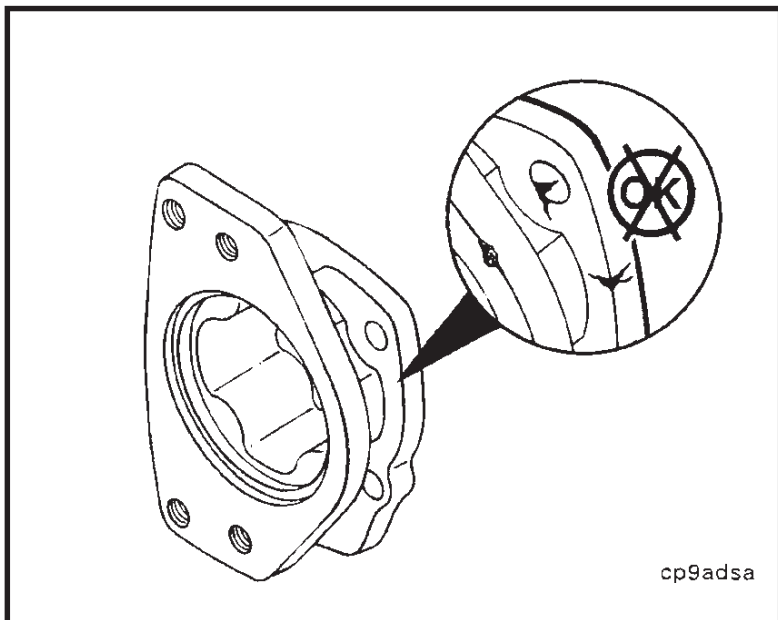


- ◀ – Las superficies de la junta en el alojamiento del engranaje y del compresor de aire **deberán** estar limpias y **no** estar dañadas.



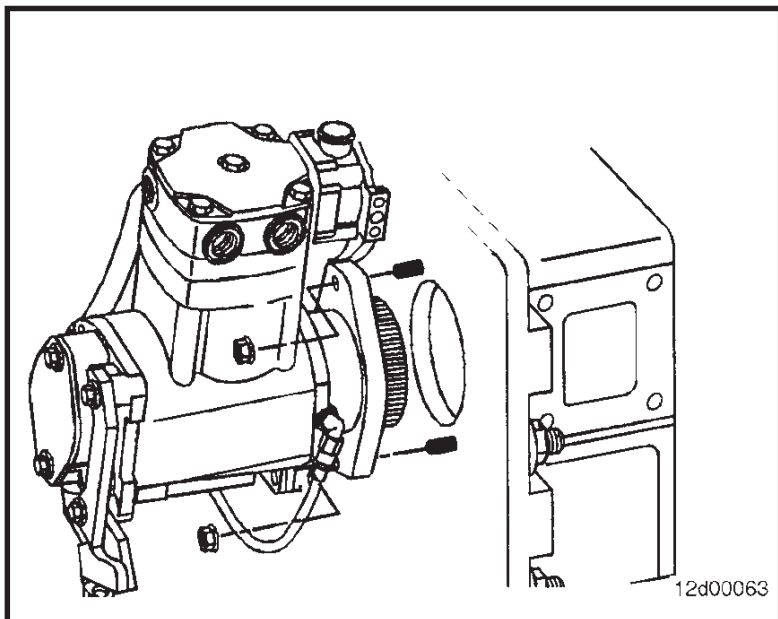
### Acoplamiento de la Dirección Hidráulica (Si es aplicable)

- ◀ – Inspeccione el acoplamiento cuanto a desgaste y grietas.  
– Sustituya el acoplamiento si el mismo está dañado. Consulte el Manual de Servicio Dirección Hidráulica.



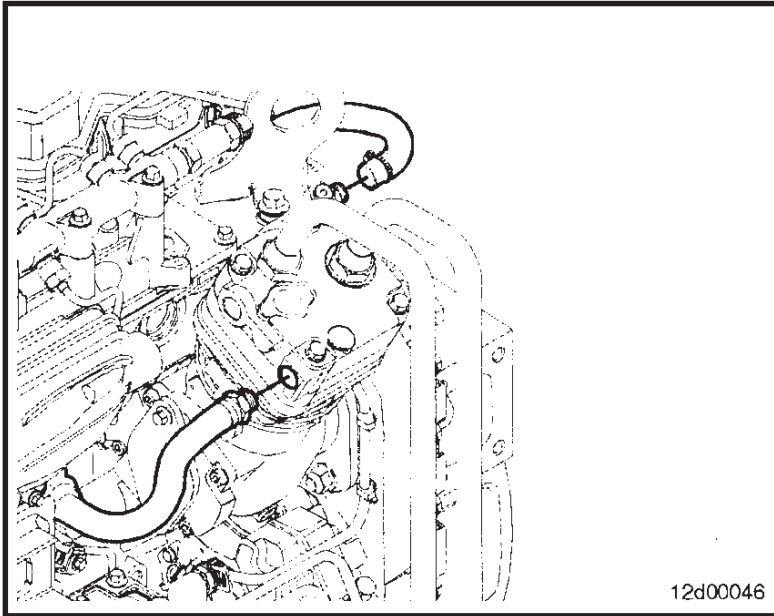
## Adaptador de la Dirección Hidráulica

- ◀ – Inspeccione el adaptador cuanto a desgaste y grietas.
- Substituya el adaptador si el mismo está dañado. Consulte el Manual de Servicio Dirección Hidráulica.



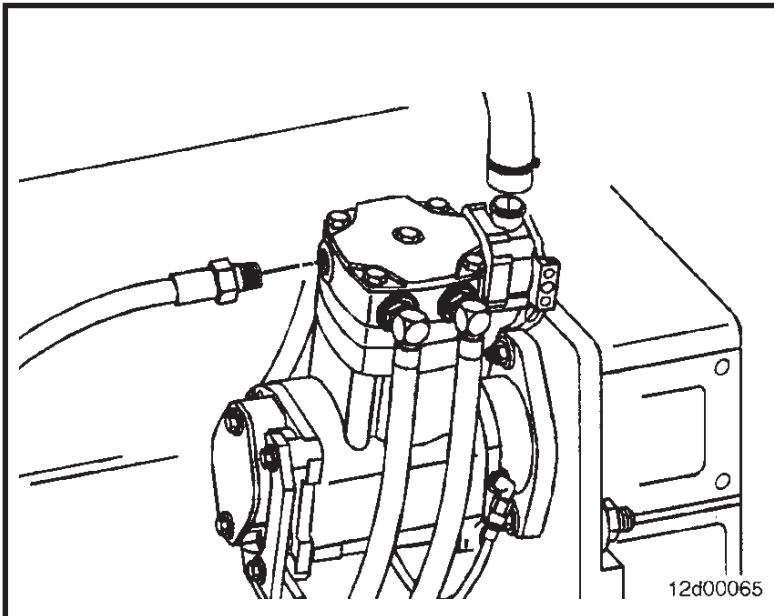
## Instalación

- ◀ – Instale un O-ring nuevo. Instale el compresor de aire en el alojamiento del engranaje.
  - ♦ Valor del Torque: 80 N.m [8,0 kgf.m]
- Instale el soporte del compresor de aire.
  - ♦ Valor del Torque: 45 N.m [4,5 kgf.m]
- i* No es necesaria la sincronización de los engranajes.
- i* Si el sensor de posición del motor ha sido removido, este sensor **deberá** ser instalado antes del compresor de aire.

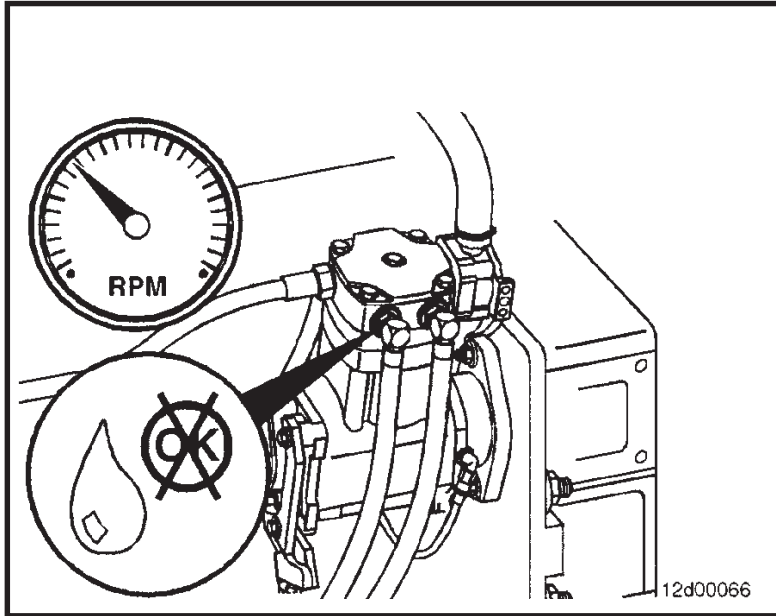


**⚠ Si se utilizan ocales de goma en las líneas del líquido de enfriamiento del motor, certifíquese de que estén instalados cuidadosamente para evitar cortes o rasgados en los ocales, lo que podrá provocar fugas.**

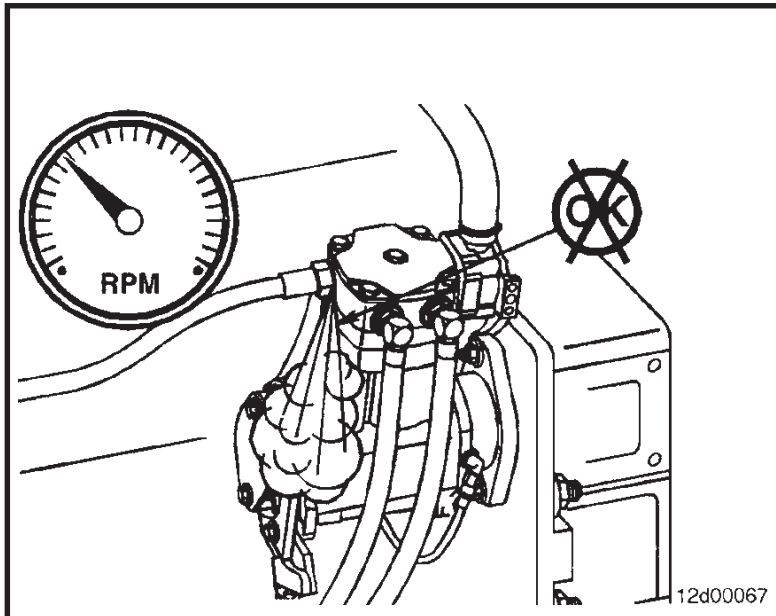
◀ – Instale las líneas del líquido de enfriamiento del motor.



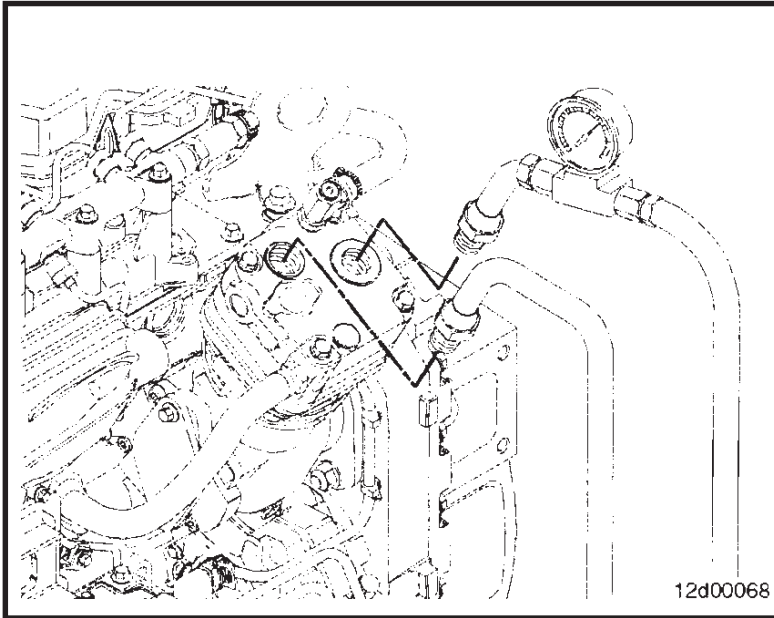
◀ – Instale las líneas de entrada y salida del aire.



- Abastezca el sistema de enfriamiento del motor (en los compresores con enfriamiento por líquido). Consulte el Procedimiento 1908-018.
- ◀ – Haga funcionar el motor y verifique se hay fugas de líquido.



- ◀ – Verifique si hay fugas de aire.



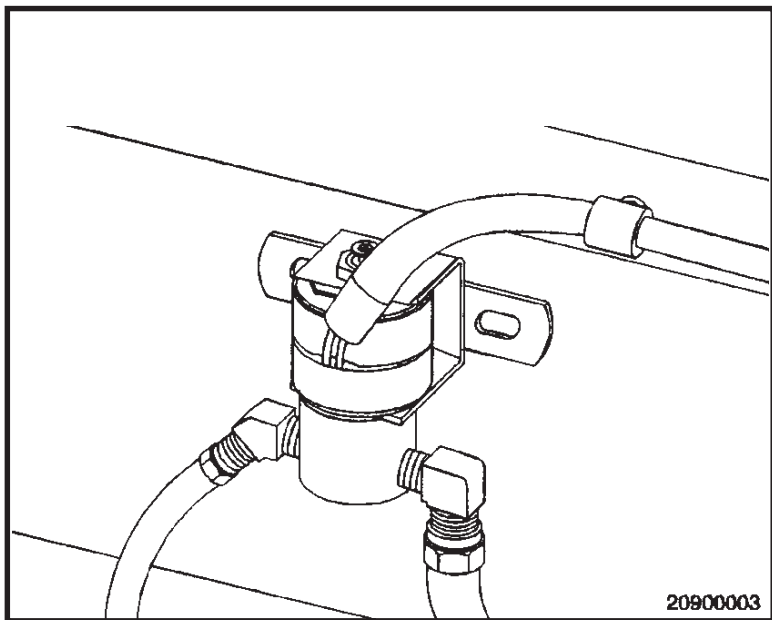
## Gobernador de Aire (4912-016)

### Ensayo de Presión

- ◀ – La localización del gobernador del compresor de aire puede variar. El gobernador de aire puede ser montado en el compresor de aire o en el chasis.
- Si el compresor de aire está siendo gobernado en una presión mayor o menor de la especificada, conecte una línea de aire comprimido regulado de un compresor del taller en el pórtico de la señal de aire del gobernador del compresor de aire.
- i* *Certifíquese de que el manómetro sea preciso y que las líneas y las conexiones estén en buenas condiciones antes de efectuar cualquier verificación con aire comprimido. Utilice un manómetro de calibración y precisión conocidos para verificar el manómetro de la línea de aire comprimido.*
- i* *Al ejecutar el ensayo, certifíquese de que la presión del sistema de aire **no** exceda la presión máxima permitida por el fabricante.*
- Haga funcionar el motor y aumente la presión de la señal para el gobernador de aire, para determinar cuando el compresor de aire parará de bombear (la presión en el sistema parará de subir en este punto).

Continúa

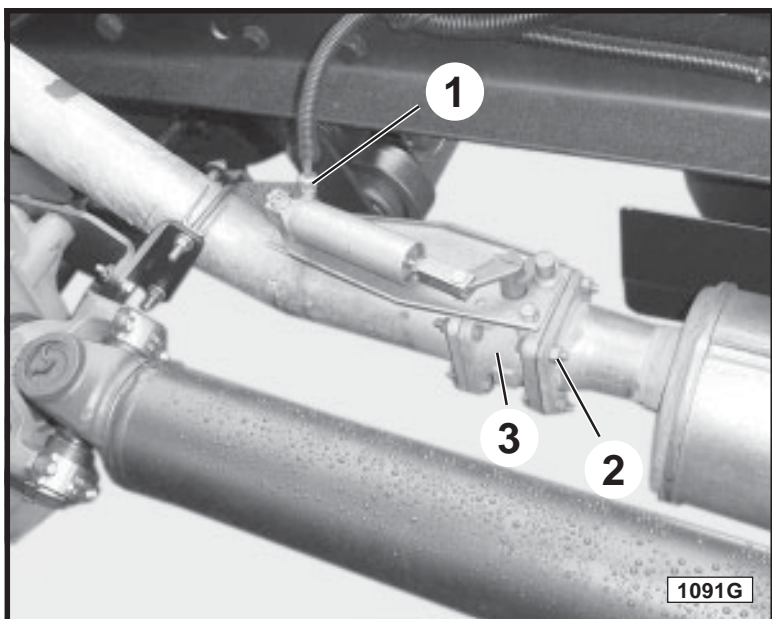
- Reduzca la presión de la señal para determinar en que presión del sistema el compresor de aire empieza a bombear nuevamente (la presión en el sistema comenzará a subir nuevamente en este punto).
- Compare estas presiones con las especificaciones del fabricante. Si estas presiones **no** cumplen con las especificaciones, el gobernador estará funcionando mal y deberá ser reparado, substituido o ajustado. Consulte las especificaciones del fabricante.



## Freno motor (4920-016)

### Informaciones Generales

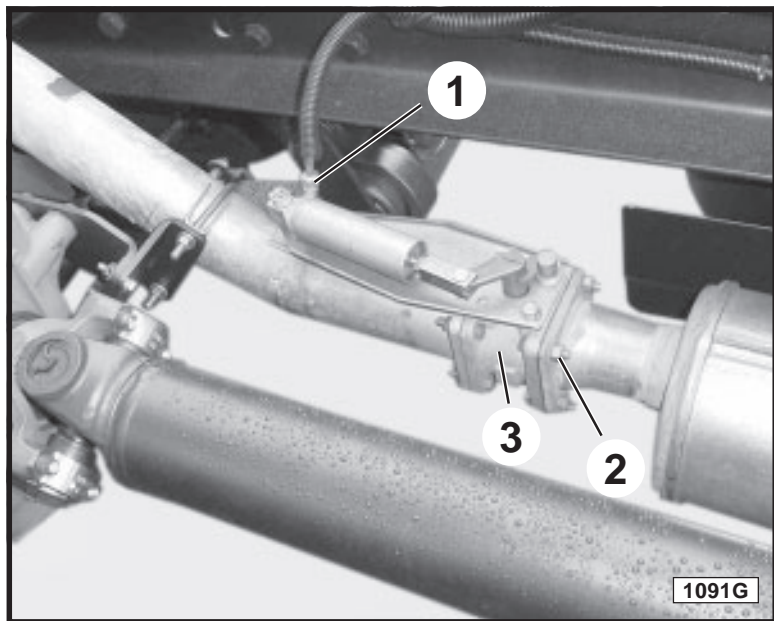
- ◀ – El freno motor es accionado por un solenoide. El solenoide podrá ser controlado por el Módulo Electrónico de Control del motor (ECM). El ECM controla sus sensores (tales como posición del pedal del acelerador y rotación del motor) y energiza el solenoide de freno cuando las condiciones apropiadas de frenado estén presentes.



### Remoción

- ◀ – Desconecte el solenoide (1) del freno motor.
- Suelte las tuercas (2) y remueva los tornillos de fijación del freno motor.
- Remueva el conjunto del freno motor (3) del sistema de escape.





## Instalación

- ◀ – Posicione el conjunto del freno motor (3) del sistema de escape.
- Instale los tornillos y apriete las tuercas (2) de fijación del freno motor.
- Conecte el solenoide (1) del freno motor.