

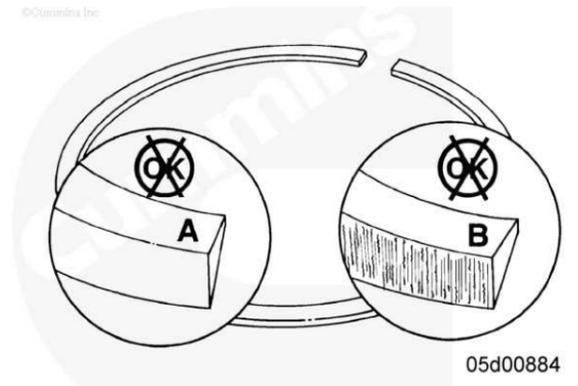
(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Inspección de Análisis de Falla

Inspeccione los anillos de pistón por lo siguiente:

- Desgaste abrasivo.

**NOTA :** El desgaste abrasivo del anillo intermedio puede ser indicado por una reducción rápida del recubrimiento de acabado oscuro en la cara frontal del anillo, en algunos casos, hasta el punto donde el recubrimiento de acabado oscuro ya no es visible (A). Esto es referido comúnmente como desgaste total de la cara del anillo. Esta reducción rápida dejará típicamente un borde afilado en la parte inferior del anillo intermedio. El desgaste abrasivo también puede ser indicado por rayas verticales concentradas en el anillo superior (B).



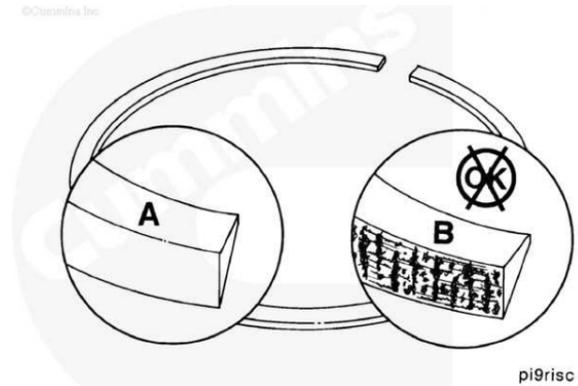
El desgaste abrasivo puede ser causado por:

1. Ingreso de material abrasivo
2. Limpieza inadecuada durante una reparación previa
3. Partículas incrustadas en el barreno
4. Alto contenido de hollín en el aceite lubricante, debido a intervalos de drenado de aceite extendidos
5. Rozamiento e incisiones.

**NOTA :** Rozamiento e incisión es indicado por rayas profundas, alteración de color del metal, y huecos (B).

El rozamiento e incisión puede ser causado por:

1. Sobrecalentamiento del motor
2. Dilución del aceite
3. Mantenimiento inapropiado del sistema de lubricación
4. Mal funcionamiento de la boquilla de enfriamiento del pistón
5. Anillo del aceite taponado por depósitos.

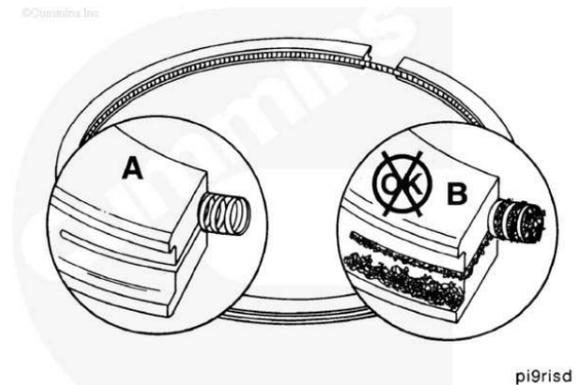


**NOTA :** El rozamiento e incisión en los anillos de pistón indica una descomposición de la película de aceite en la pared del barreno del cilindro, ocasionando transferencia de material de la cara del anillo del pistón al barreno del cilindro.

**NOTA :** El taponamiento del anillo de aceite es indicado por depósitos en las ranuras del anillo de aceite (B).

El taponamiento del anillo de aceite puede ser causado por:

1. Bajas temperaturas de operación del motor - periodos largos de ralentí o un mal funcionamiento del sistema de enfriamiento
2. Intervalos de cambio de aceite extendidos
3. Uso de grado inadecuado del aceite para motor
4. Uso de un aceite de mala calidad para el motor.



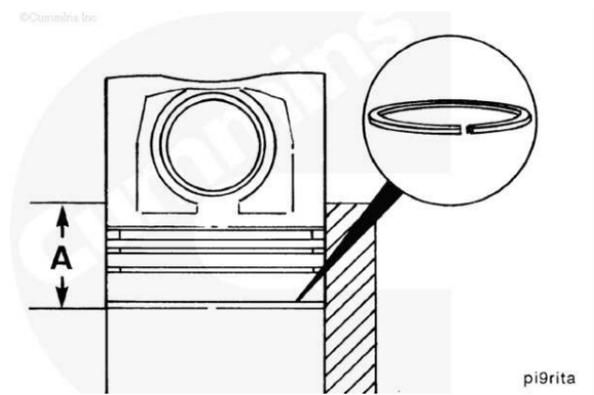
**NOTA :** El taponamiento de los drenes del anillo de aceite restringe el drenado de regreso del aceite, lo cual inunda el área de la banda del anillo de pistón, resultando en una pérdida del control de aceite.

**NOTA :** Las siguientes mediciones son para inspeccionar anillos de pistón nuevos.

**NOTA :** Antes de realizar esta inspección, asegúrese de que el barreno del cilindro esté dentro de especificación. Consulte el Procedimiento 001-026 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html)

Mida la separación del anillo de pistón, instalando los anillos de pistón dentro del barreno del cilindro en el que ellos se usarán. Coloque los anillos abajo del área de inversión del anillo, colocando cada anillo en el cilindro a 89 mm [3.5 in] abajo de la cara superior (A) y

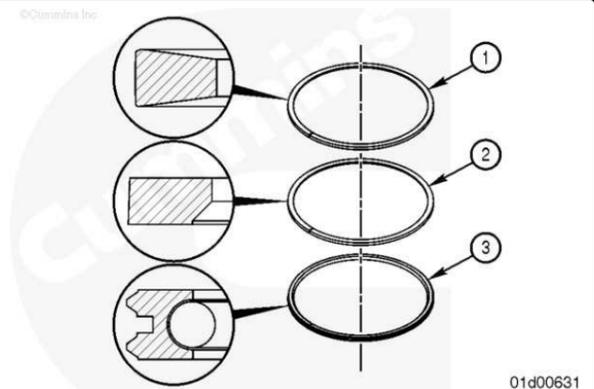
use un pistón para alinearlos con el barreno.



pi9rita

El tipo de anillo de pistón y posición puede identificarse por el perfil del anillo de pistón.

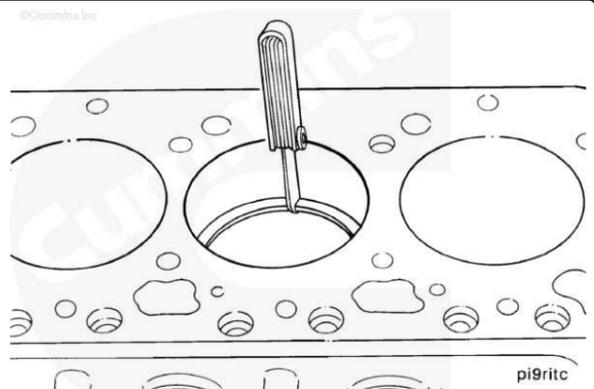
1. Anillo superior del pistón
2. Anillo intermedio del pistón
3. Anillo de control de aceite.



01d00631

Use un calibrador de lanas para medir la separación.

Separación del Anillo en Motores de 3.9L y 5.9L			
	mm		in
Superior	0.29	MÍN.	0.011
	0.58	MÁX.	0.023
Intermedio	0.88	MÍN.	0.035
	1.37	MÁX.	0.054
Aceite	0.28	MÍN.	0.011
	0.77	MÁX.	0.030

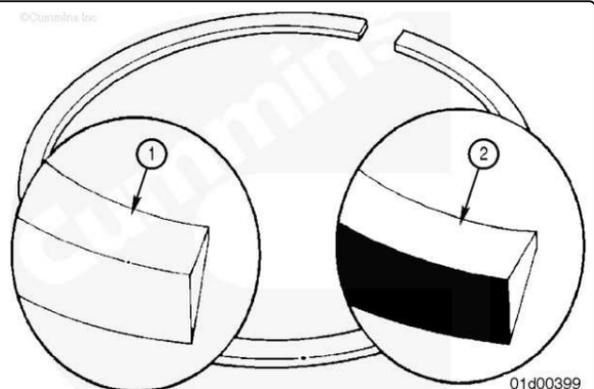


pi9ritc

En los motores de 4.5L y 6.7L se usan dos tipos de anillos intermedios del pistón. El tipo de anillo de pistón puede identificarse por el tipo de recubrimiento aplicado a la cara del anillo.

1. El anillo de pistón intermedio revestido con cromo tendrá una apariencia de metal sin revestir.
2. El anillo de pistón intermedio recubierto con fosfato, tendrá una apariencia negra.

Separación del Anillo en Motores de 4.5L y 6.7L			
	mm		in
Superior	0.30	MÍN.	0.012
	0.46	MÁX.	0.018
Intermedio Recubierto con Fosfato	0.82	MÍN.	0.032
	1.18	MÁX.	0.047
Intermedio Revestido con Cromo	0.52	MÍN.	0.021
	0.88	MÁX.	0.034
Aceite	0.22	MÍN.	0.010
	0.58	MÁX.	0.023



01d00399

Si la separación del anillo de pistón **no** está dentro de especificación:

1. Verifique que se esté usando el anillo de pistón de tipo y número de parte correctos
2. Verifique que el barreno del cilindro esté dentro de especificación. Consulte el Procedimiento 001-026 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html>)
3. Verifique que la medición de la separación del anillo de pistón se tome a 89 mm ó 3.5 in por debajo de la cara del block de cilindros.

4. Pruebe otro juego de anillos de pistón.

---

**Ultima Modificación: 11-MARZO-2013**

---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Revisión Inicial

Este procedimiento cubre ambos motores con tren de engranes trasero (Automotriz e Industrial) y motores con tren de engranes frontal (Automotriz y Marino).

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que haya espacio libre adecuado para desmontar el árbol de levas de la parte trasera del motor para motores con tren de engranes trasero y del frente del motor para motores con tren de engranes frontal.

Espacio Libre desde la Carcasa de Engranes Frontal/Trasera			
	mm		in
Cuatro Cilindros	609.6	MÍN.	24
Seis Cilindros	812.8	MÍN.	32

**NOTA :** Puede que sea necesario desmontar componentes del OEM (radiador, ensamble de enfriador de carga de aire, etc.) para acceso. Consulte el manual de servicio del OEM.

Si **no** puede obtenerse espacio libre adecuado, el motor **debe** desmontarse.

## Pasos Preparatorios

### Tren de Engranes Trasero

#### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

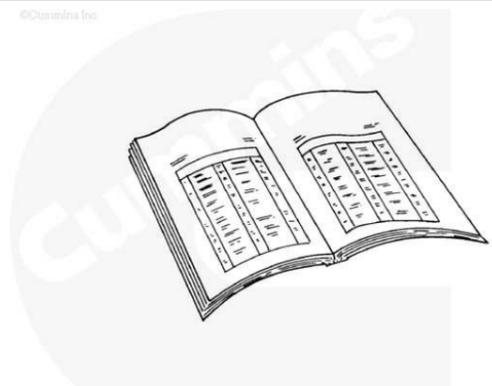
#### ⚠ WARNING ⚠

Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar lesión personal.

**NOTA :** El árbol de levas **debe** sacarse del extremo de volante del motor.

- Desconecte los cables de la batería.
- Desmante la transmisión y todos los componentes relacionados, si está equipada. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Desmante el volante o plato flexible. Consulte el Procedimiento 016-005 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html) Consulte el Procedimiento 016-004 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004.html)
- Desmante la cubierta del volante. Consulte el Procedimiento 016-006 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html)
- Quite la cubierta de balancines. Consulte el Procedimiento 003-011 en la Sección 3. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)
- Quite los balancines. Consulte el Procedimiento 003-008 en la Sección 3. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html)
- Quite las varillas de empuje. Consulte el Procedimiento 016-014 en la Sección 4. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html)
- Eleve los levantaválvulas. Consulte el Procedimiento 004-015 en la Sección 4. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html)

©Cummins Inc.

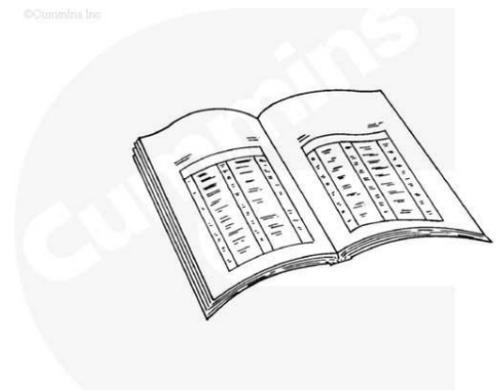


ck800wa

## Tren de Engranés Frontal

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**



ck800wa

**NOTA :** El árbol de levas **debe** sacarse del extremo de amortiguador de vibración del motor.

- Desconecte los cables de la batería.
- Quite la cubierta de balancines. Consulte el Procedimiento 003-011 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html>)
- Quite los balancines. Consulte el Procedimiento 003-008 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html>)
- Quite las varillas de empuje. Consulte el Procedimiento 016-014 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html>)
- Para aplicaciones marinas, quite la banda impulsora de la bomba del agua salada. Consulte el Procedimiento 008-126 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-126.html>)
- Quite el sensor de posición del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 019-365 en la Sección 19. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/00/es00-019-365.html>) Este procedimiento se encuentra en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores ISB, ISB<sup>e</sup>4, QSB4.5, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, y QSL9, Boletín 4018058.
- Quite la banda impulsora. Consulte el Procedimiento 008-002 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html>)
- Quite el cubo del ventilador, si se requiere. Consulte el Procedimiento 008-039 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html>)
- Desmonte el amortiguador de vibración/anillo indicador de velocidad del cigüeñal. Use el siguiente procedimiento para el amortiguador viscoso, si está equipado. Consulte el Procedimiento 001-052 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-052-tr.html>)
- Use el siguiente procedimiento para el amortiguador de hule, si está equipado. Consulte el Procedimiento 001-051 en la Sección 1 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-051-tr.html>).
- Quite la cubierta de engranes. Consulte el Procedimiento 001-031 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-031-tr.html>)
- Eleve los levantaválvulas. Consulte el Procedimiento 004-015 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html>)

## Desmontar

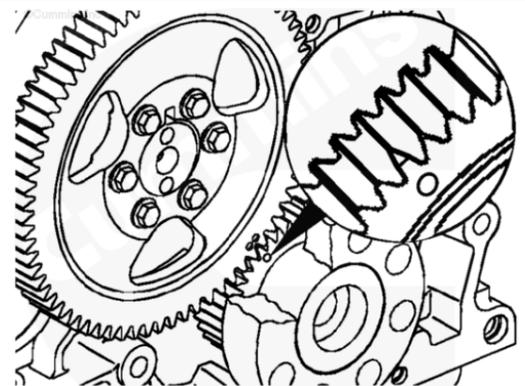
### Tren de Engranés Trasero

**NOTA :** El motor puede tener cualquiera de dos, una marca en el engrane del cigüeñal o un diente achaflanado.

Gire el motor para alinear las marcas de sincronización en el engrane del árbol de levas y del cigüeñal. Cuando las marcas de sincronización están alineadas, el cilindro 1 está en el punto muerto superior (TDC).

Sugerencia de Servicio: El motor puede girarse instalando a la mitad dos de los tornillos de montaje del volante/plato flexible. Coloque una barra de palanca entre los dos tornillos para girar el motor.

Sugerencia de Servicio: Los motores equipados con compresores de aire pueden requerir que el compresor de aire se sincronice con el motor. Para estar seguro que el compresor de aire se sincronice apropiadamente cuando el engrane del árbol de levas se instale después, trace una línea de alineación en el engrane del compresor de aire y del árbol de levas antes de desmontar el engrane del árbol de levas.



01d00253

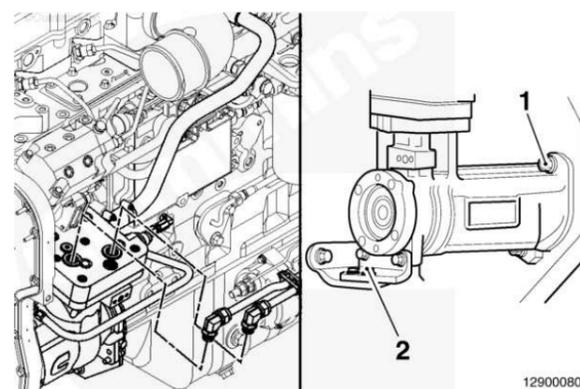
En motores equipados con un compresor de aire/mando de accesorios, puede ser necesario aflojar/quitar algo de los componentes de montaje del compresor de aire/mando de accesorios, a fin de desmontar el engrane del árbol de levas. **No** es necesario desmontar completamente el compresor de aire/mando de accesorios.

El aflojar o remover algo de los componentes de montaje del compresor de aire/mando de accesorios dará suficiente espacio libre para desmontar el engrane del árbol de levas.

Afloje los tornillos de montaje del compresor de aire (1).

Quite los dos tornillos que fijan el soporte del compresor de aire (2).

Si está equipado con una bomba hidráulica impulsada por el compresor de aire, puede ser necesario quitar y/o aflojar algunos o todos los tornillos de montaje. Consulte el manual de servicio del OEM.

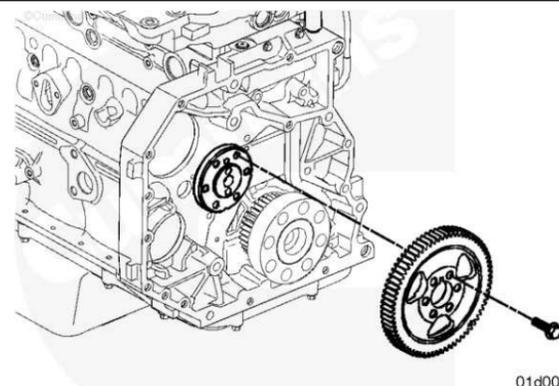


12900080

Quite los tornillos del engrane del árbol de levas y desmonte el engrane del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 001-012 en la Sección 1.

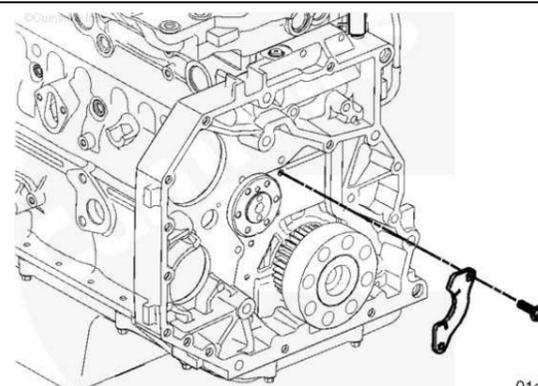
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-012-tr.html)

**NOTA :** En motores equipados con un compresor de aire/mando de accesorios, puede ser necesario mover el compresor de aire/mando de accesorios, para obtener espacio libre para desmontar el engrane del árbol de levas.



01d00157

Quite los tornillos de la placa de empuje y la placa de empuje.



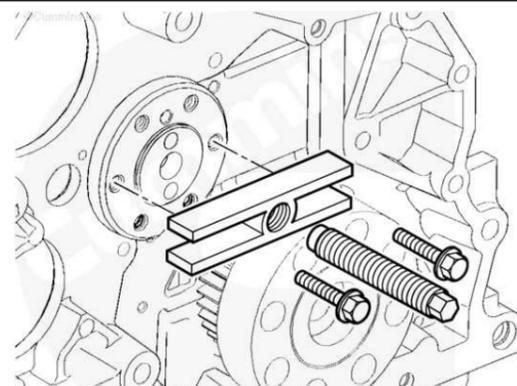
01d00150

### ⚠ CAUTION ⚠

**El árbol de levas caerá si no es soportado, una vez que el árbol de levas libre el último buje. Esto puede causar daño al muñón del árbol de levas o, si está equipado, al anillo indicador de velocidad del árbol de levas.**

Use un extractor de engranes, herramienta de servicio Número de Parte ST647 o su equivalente, para fijarlo al extremo del árbol de levas, donde se monta el engrane del árbol de levas, para que actúe como una palanca. Esto ofrecerá la palanca apropiada y la facilidad para desmontar el árbol de levas.

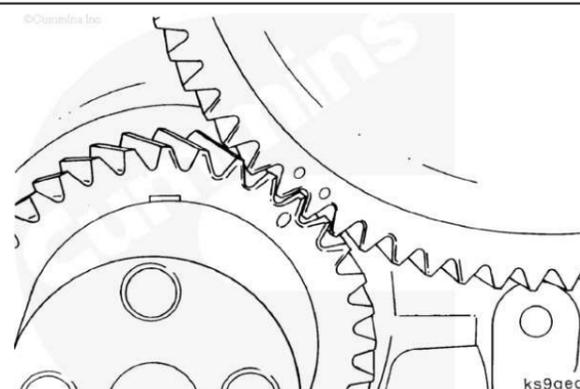
Deslice el árbol de levas fuera del barreno usando el extractor de engranes instalado.



12900081

## Tren de Engranes Frontal

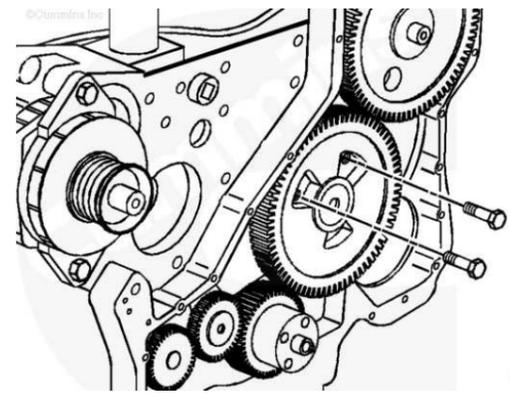
Use la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, para girar el cigüeñal y alinear el cigüeñal con las marcas de sincronización del engrane del árbol de levas.



ks9gede

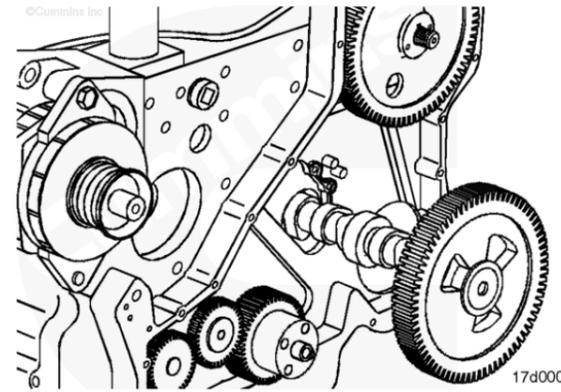
Porque la placa de empuje se extiende más de 180 grados alrededor del árbol de levas, la placa de empuje **solamente** puede desmontarse del árbol de levas después de desmontar el engrane del árbol de levas del mismo.

Quite los tornillos de la placa de empuje.



17d00004

Desmonte el árbol de levas, engrane del árbol de levas, y placa de empuje como un ensamble.

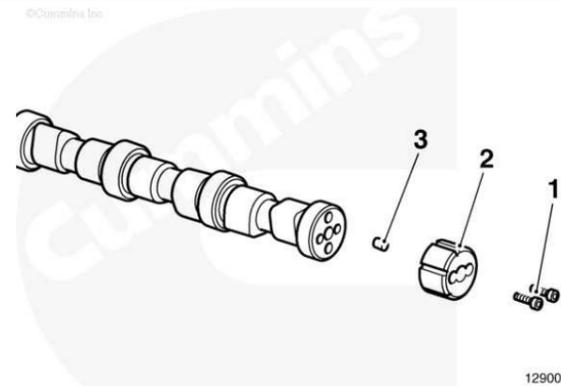


17d00006

## Desensamble

### Tren de Engranés Trasero

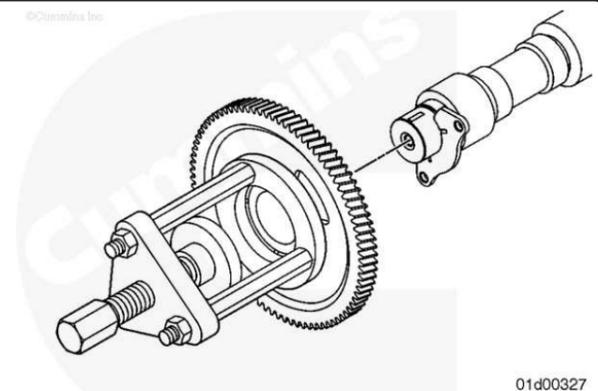
Si están equipados, quite los tornillos de cabeza Allen (1), anillo indicador de velocidad del árbol de levas (2), y anillo de localización (3) del extremo del árbol de levas.



12900082

### Tren de Engranés Frontal

Desmonte el engrane del árbol de levas, placa de empuje, y cuña de localización. Consulte el Procedimiento 001-013 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-013.html>)



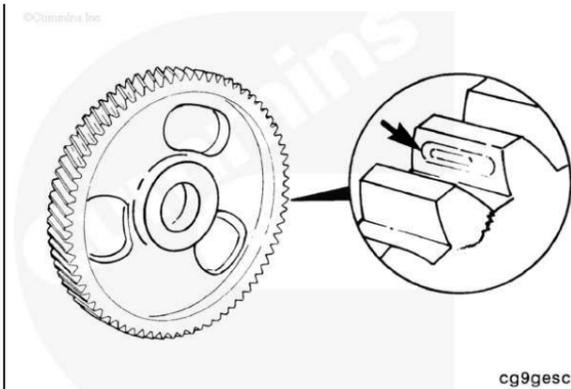
01d00327

## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione el engrane del árbol de levas.

Use el siguiente procedimiento para motores con tren de engranes trasero. Consulte el Procedimiento 001-012 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-012-tr.html>)

Use el siguiente procedimiento para motores con tren de engranes frontal. Consulte el Procedimiento 001-013 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-013.html>)



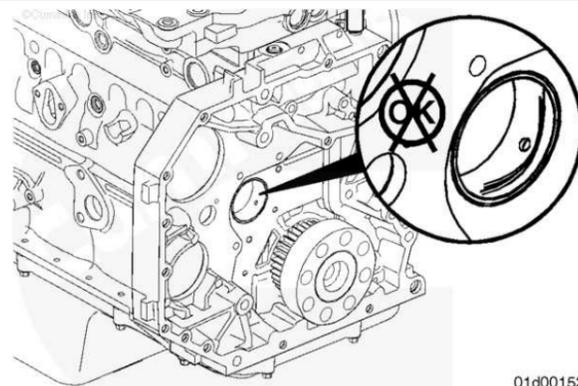
cg9gesc

Inspeccione el buje del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 001-010 en la Sección 1. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-010-tr.html](https://qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-010-tr.html))

**NOTA :** Los motores con tren de engranes frontal tienen un buje frontal del árbol de levas. Los motores con tren de engranes trasero tienen un buje trasero del árbol de levas. Algunos motores pueden estar equipados con ambos.

Inspeccione sólo el buje del árbol de levas que está en el mismo lado del motor del que se desmontó el árbol de levas.

**NOTA :** No es necesaria inspección del resto de los bujes del árbol de levas y barrenos del block para el árbol de levas, a menos que durante la inspección del árbol de levas se haya notado daño en los muñones del árbol de levas.



01d00152

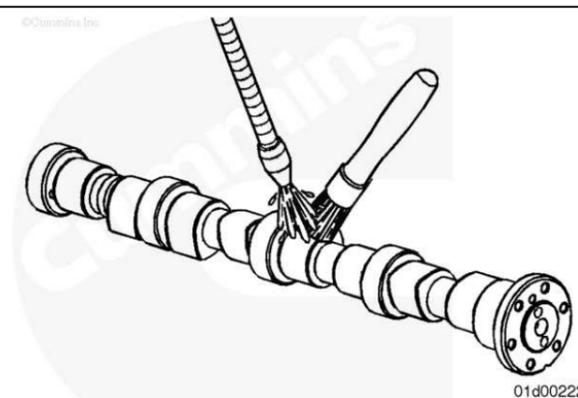
**⚠ WARNING ⚠**

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

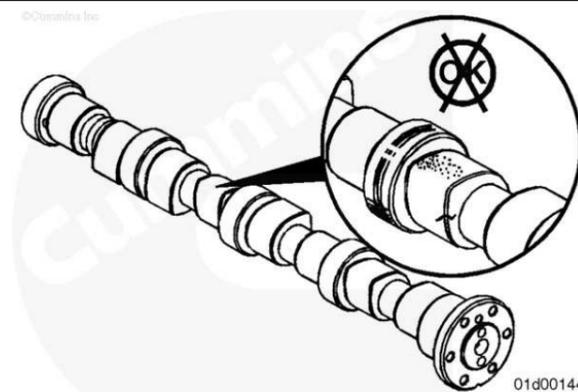
Limpie el árbol de levas con solvente y seque con aire comprimido.



01d00222

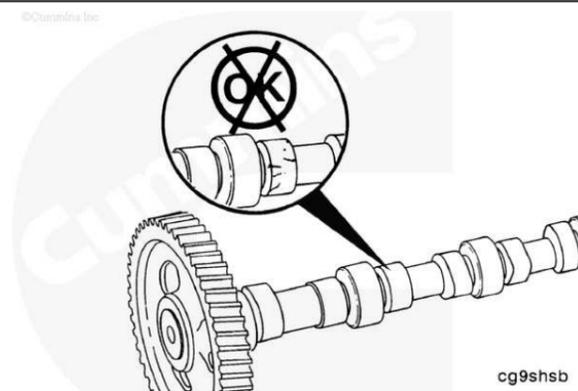
Inspeccione los lóbulos de válvula y muñones para cojinete por agrietamiento, picaduras, o incisiones.

Inspeccione la superficie de montaje del engrane del árbol de levas, en el árbol de levas, para asegurarse que el perno de localización del engrane del árbol de levas esté en su lugar y **no** esté doblado, cizallado o agrietado.



01d00144

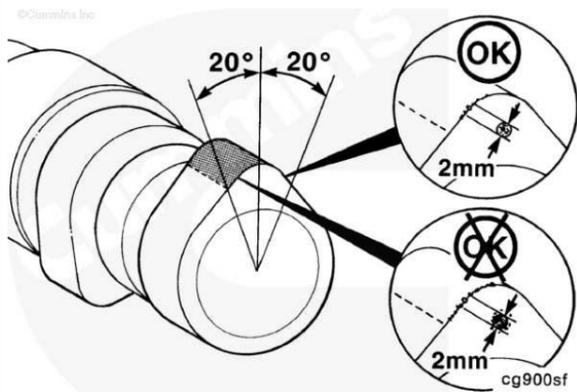
Vea el Boletín de Servicio 3666475, Normas de Reutilización del Árbol de Levas y Levantaválvula, por las normas de reutilización para árboles de levas de hierro fundido.



cg9shsb

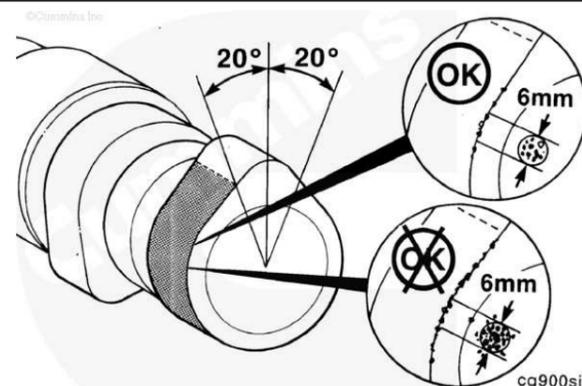
**Criterios de Deterioro del Borde (rotura)**

El área de deterioro del borde **no debe** ser más grande que el área equivalente de un círculo de 2 mm [0.079 in] dentro de  $\pm 20$  grados de la nariz del lóbulo del árbol de levas.



Fuera de los  $\pm 20$  grados de la nariz del l6bulo del 6rbol de levas, las 6reas de deterioro del borde **no deben** ser m6s grandes que el 6rea equivalente de un c6rculo de 6 mm [0.236 pulg.].

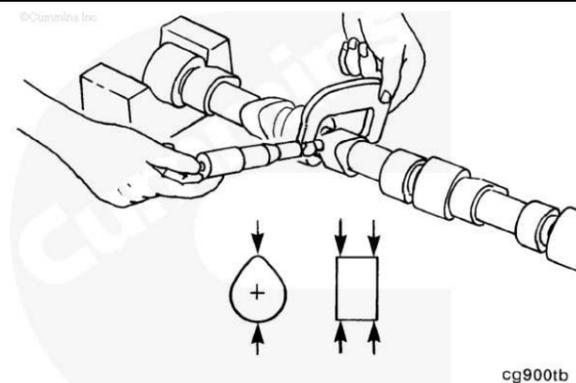
**NOTA :** Si el 6rbol de levas muestra alguna picadura o desgaste, quite e inspeccione los levantav6lvulas antes de instalar el 6rbol de levas. Consulte el Procedimiento 004-015 en la Secci6n 4. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html](http://qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html)) Si se instala un 6rbol de levas nuevo, tambi6n **deben** instalarse levantav6lvulas nuevos.



### Medir

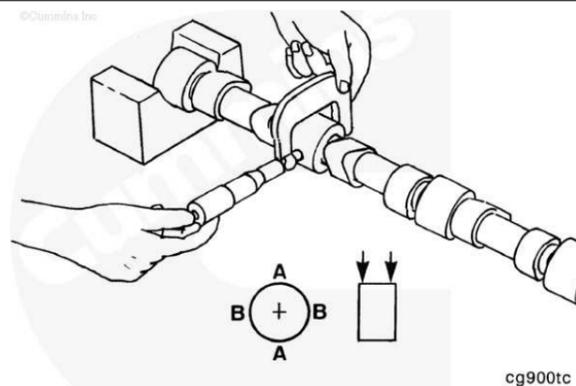
Mida el pico de los l6bulos de v6lvula del 6rbol de levas.

Di6metro de Pico del L6bulo			
	mm		in
Admisi6n	47.175	M6N.	1.857
	47.855	M6X.	1.884
Escape	45.632	M6N.	1.797
	46.312	M6X.	1.823



Mida los mu6ones para cojinete del 6rbol de levas.

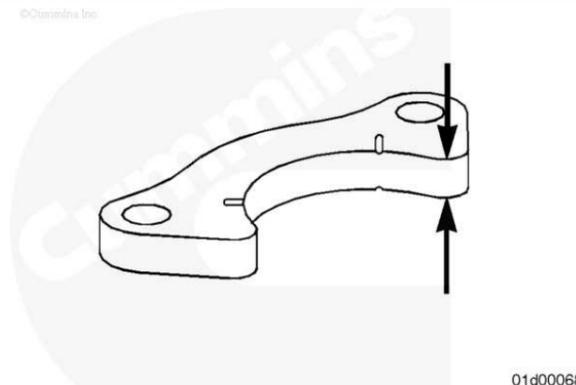
Di6metro del Mu66n			
mm			in
53.995		M6N.	2.1258
54.045		M6X.	2.1278



Mida el espesor de la placa de empuje del 6rbol de levas.

Espesor de la Placa de Empuje del 6rbol de Levas (Motores con Tren de Engranajes Delantero)			
mm			in
9.40		M6N.	0.370
9.60		M6X.	0.378

Espesor de la Placa de Empuje del 6rbol de Levas (Motores con Tren de Engranajes Trasero)			
mm			in
5.25		M6N.	0.207
5.35		M6X.	0.211



Si la placa de empuje del árbol de levas está fuera de especificación, reemplace la placa de empuje.

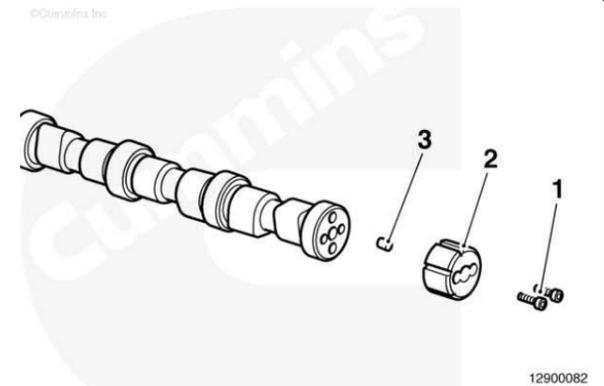
**NOTA :** En motores con tren de engranes frontal, el espesor de la placa de empuje del árbol de levas **sólo** puede medirse si el engrane del árbol de levas es desmontado del árbol de levas. El espesor de la placa de empuje del árbol de levas también puede verificarse revisando el juego axial del árbol de levas durante la instalación.

## Ensamblar

### Tren de Engranes Trasero

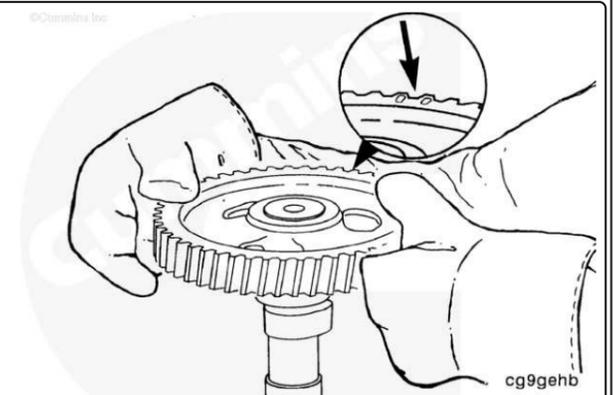
Si estaban equipados previamente, instale los tornillos de cabeza Allen (1), anillo indicador de velocidad del árbol de levas (2), y anillo de localización (3) sobre el extremo del árbol de levas.

**Valor de Torque:** 10 n•m [ 89 lb-pulg. ]



### Tren de Engranes Frontal

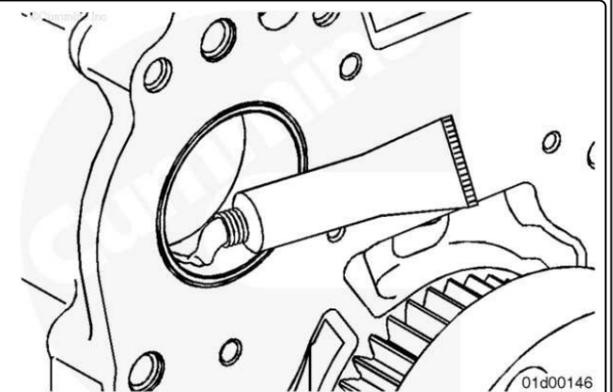
Instale la cuña de localización del engrane del árbol de levas, engrane del árbol de levas, y placa de empuje. Consulte el Procedimiento 001-013 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-013.html>)



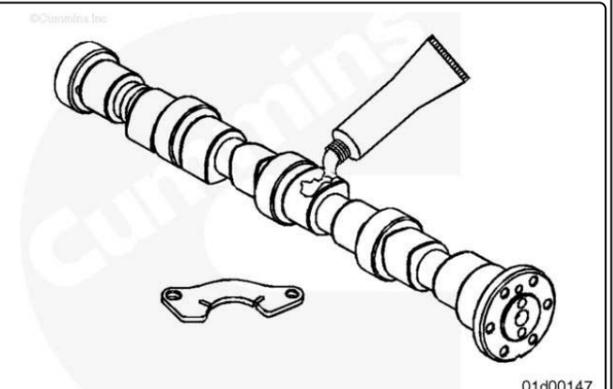
## Instalar

### Tren de Engranes Trasero

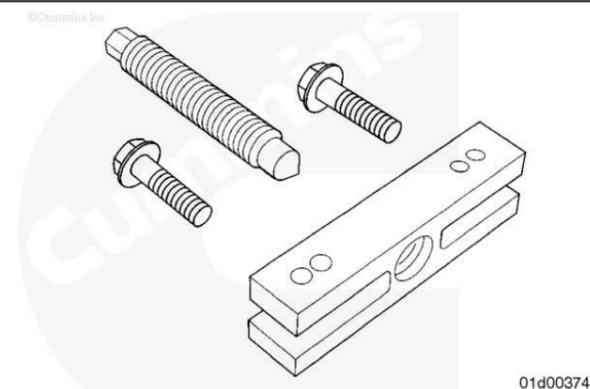
Aplique lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087, en el alojamiento trasero del árbol de levas.



Lubrique los lóbulos, muñones, y arandela de empuje del árbol de levas con lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087.



Use un extractor de engranes, Número de Parte ST647 o su equivalente, para fijarse al extremo del árbol de levas donde se monta el engrane del árbol de levas, para que actúe como una palanca. Esto ofrecerá la palanca apropiada y la sencillez en la instalación del árbol de levas.

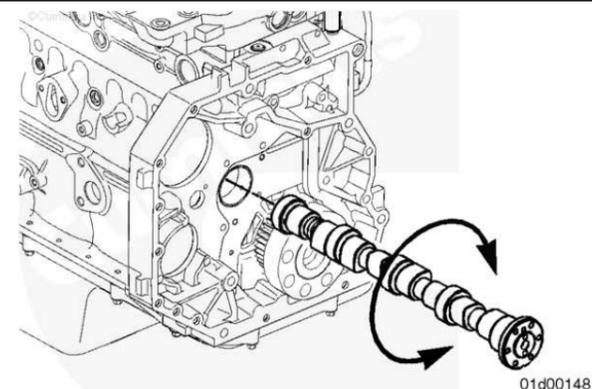


01d00374

**⚠ CAUTION ⚠**

**No fuerce el árbol de levas dentro del barreno del árbol de levas, ya que puede resultar daño al buje del árbol de levas.**

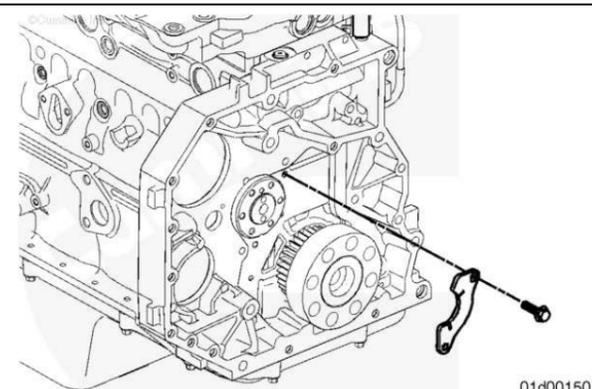
Instale el árbol de levas. Mientras empuja hacia dentro ligeramente, gire el árbol de levas y deslice cuidadosamente el árbol de levas a través de los bujes del árbol de levas. Conforme cada muñón del árbol de levas pase a través de un buje, el árbol de levas caerá ligeramente y los lóbulos del árbol de levas se atorarán en los bujes. Girando el árbol de levas se liberará el lóbulo del buje y permitirá continuar la instalación del árbol de levas.



01d00148

Instale la placa de empuje.

**Valor de Torque:** 24 n•m [ 212 lb-pulg. ]



01d00150

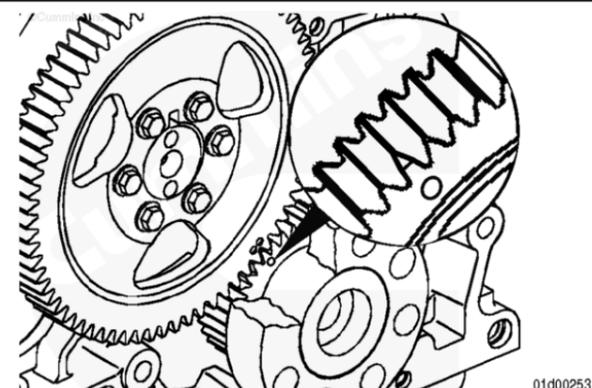
**⚠ CAUTION ⚠**

**Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de que el árbol de levas gira libremente.**

**NOTA :** El motor puede tener cualquiera de dos, una marca en el engrane del cigüeñal o un diente achaflanado.

Alinee las marcas de sincronización en el engrane del árbol de levas, con las marcas de sincronización en el engrane del cigüeñal, y apriete los tornillos del árbol de levas.

**NOTA :** Si está equipado con un compresor de aire, asegúrese de alinear la línea trazada en el engrane del árbol de levas y en el engrane del compresor de aire. Si **no** se hizo esto, use el siguiente procedimiento para sincronización del compresor de aire. Consulte el Procedimiento 012-014 en la Sección 12. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-012-014-tr.html>)

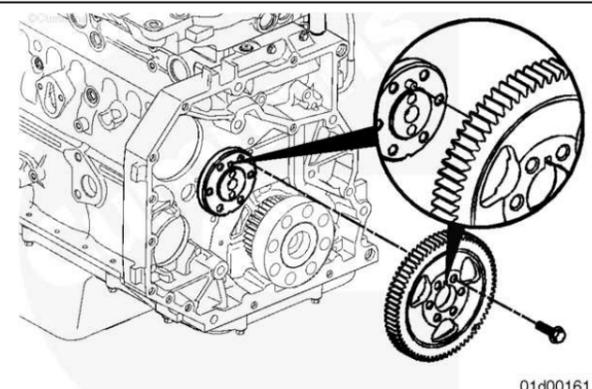


01d00253

Gire el árbol de levas de modo que el perno de posicionamiento del árbol de levas se alinee con la ranura en el engrane del árbol de levas. Instale el engrane del árbol de levas y los tornillos.

Apriete los tornillos.

**Valor de Torque:** 36 n•m [ 27 lb-pie ]



01d00161

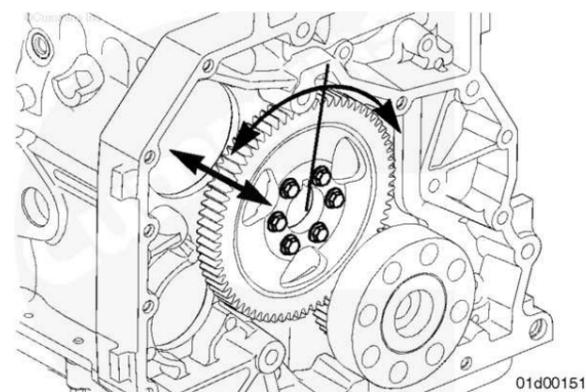
Use un indicador, Número de Parte 3824564, y base magnética, Número de Parte 3377399, para verificar que el árbol de levas tenga juego axial y juego entre dientes de engrane apropiados.

**Juego Axial del Árbol de Levas (A)**

mm		in
0.10	MÍN.	0.004
0.36	MÁX.	0.014

**Límites del Juego del Engrane del Árbol de Levas (B)**

mm		in
0.076	MÍN.	0.003
0.280	MÁX.	0.011

**⚠ CAUTION ⚠**

En motores equipados con un compresor de aire/mando de accesorios, antes de apretar los tornillos de montaje del compresor de aire, inspeccione para ver que los sellos/juntas estén en su lugar. El no inspeccionar puede resultar en una fuga de aceite o bloqueo de los pasajes del aceite del compresor de aire, lo cual dañará al compresor de aire.

Apriete los tornillos de montaje (1) del compresor de aire/mando de accesorios.

**Valor de Torque:** 77 n•m [ 57 lb-pie ]

Instale los dos tornillos que fijan el soporte del compresor de aire (2).

**Valor de Torque:**

M8 24 n•m [ 212 lb-pulg. ]

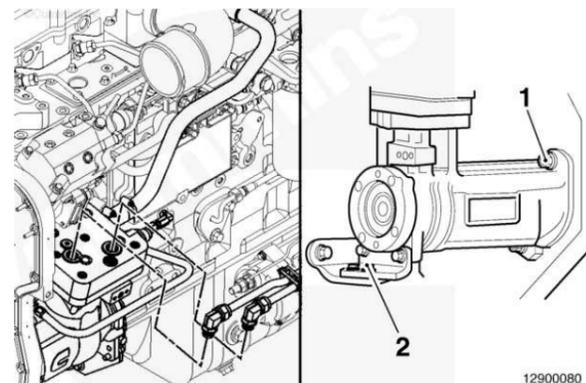
**Valor de Torque:**

M10 43 n•m [ 32 lb-pie ]

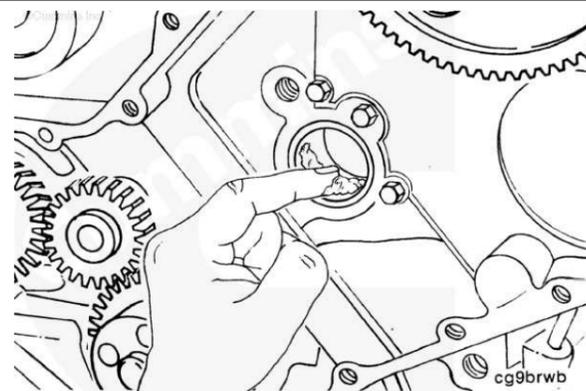
**Valor de Torque:**

M12 77 n•m [ 57 lb-pie ]

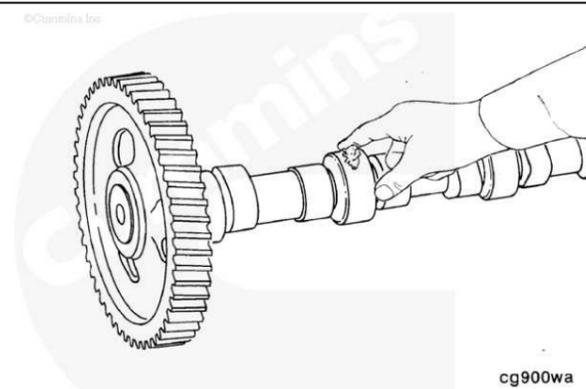
Si está equipado con una bomba hidráulica impulsada por el compresor de aire, instale y/o apriete cualesquiera de los tornillos de montaje removidos. Consulte el manual de servicio del OEM.

**Tren de Engranes Frontal**

Aplique lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087, al barreno frontal del árbol de levas.

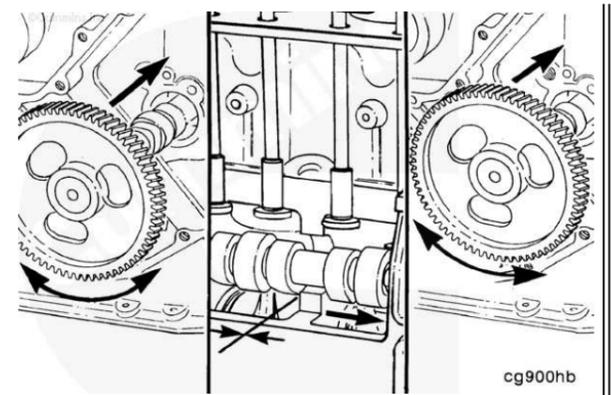


Lubrique los lóbulos, muñones, y placa de empuje del árbol de levas con lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087.

**⚠ CAUTION ⚠**

No trate de forzar el árbol de levas dentro del barreno del árbol de levas, ya que puede resultar daño al buje del árbol de levas.

Instale el árbol de levas. Mientras empuja hacia dentro ligeramente, gire el árbol de levas y deslice cuidadosamente el árbol de levas a través de los bujes del árbol de levas. Conforme cada muñón del árbol de levas pase a través de un buje, el árbol de levas caerá ligeramente y los lóbulos del árbol de levas se atorarán en los bujes. Girando el árbol de levas se liberará el lóbulo del buje y permitirá continuar la instalación del árbol de levas.

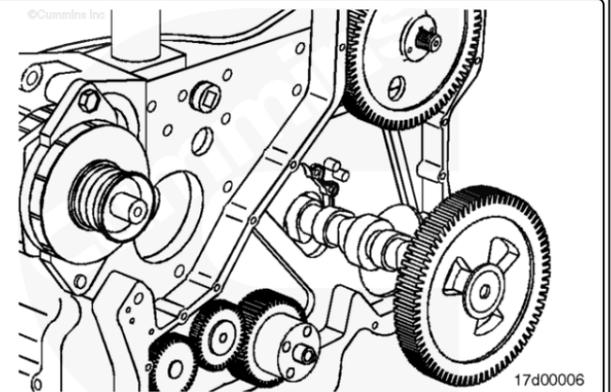


cg900hb

**⚠ CAUTION ⚠**

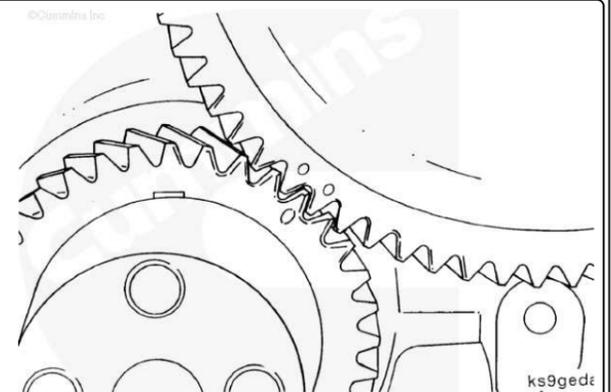
**Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de que el árbol de levas gira libremente.**

Antes de que el engrane del árbol de levas se acople con el engrane del cigüeñal, revise el árbol de levas por facilidad de rotación. Cuando está instalado apropiadamente, el árbol de levas **debe** girar libremente.



17d00006

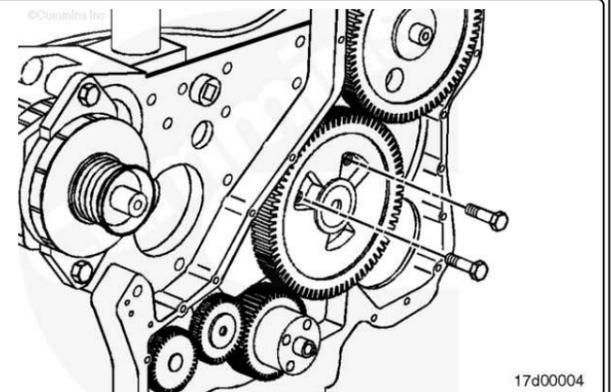
Alinee las marcas de sincronización como se ilustra, e instale el árbol de levas.



ks9gedz

Instale los tornillos de la placa de empuje.

**Valor de Torque:** 24 n•m [ 212 lb-pulg. ]



17d00004

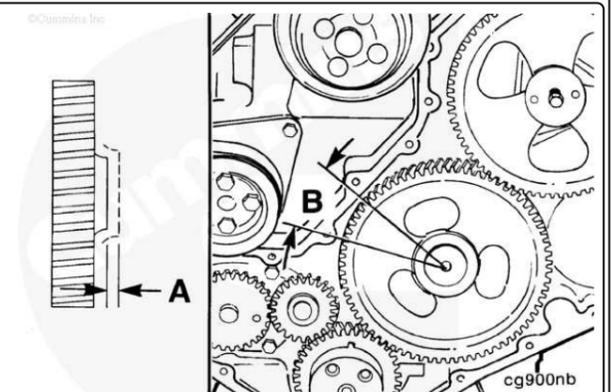
Use un indicador, Número de Parte 3824564, y base magnética, Número de Parte 3377399, para verificar que el árbol de levas tenga juego entre dientes de engrane y juego axial apropiados.

**Juego Axial del Árbol de Levas (A)**

mm		in
0.12	MÍN.	0.005
0.50	MÁX.	0.020

**Límites del Juego del Engrane del Árbol de Levas (B)**

mm		in
0.08	MÍN.	0.003
0.25	MÁX.	0.010



cg900nb

**Pasos de Terminación**

## Tren de Engranajes Trasero

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

©Cummins Inc.



ck800wa

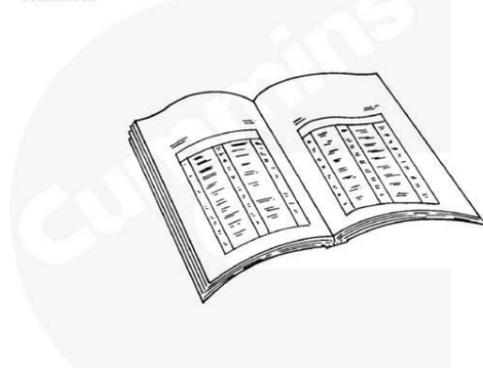
- Baje los levantaválvulas. Consulte el Procedimiento 004-015 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html>)
- Instale las varillas de empuje. Consulte el Procedimiento 004-014 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html>)
- Instale los balancines. Consulte el Procedimiento 003-008 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html>)
- Ajuste el juego de la válvula. Consulte el Procedimiento 003-004 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-004-tr.html>)
- Instale la cubierta de balancines. Consulte el Procedimiento 003-011 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html>)
- Instale la cubierta del volante. Consulte el Procedimiento 016-006 en la Sección 16. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html>)
- Instale el volante o plato flexible. Consulte el Procedimiento 016-005 en la Sección 16. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html>) Consulte el Procedimiento 016-004 en la Sección 16. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004-tr.html>)
- Instale la transmisión y todos los componentes relacionados, si está equipada. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Conecte los cables de la batería.
- Opere el motor y revise si hay fugas.

## Tren de Engranajes Frontal

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

©Cummins Inc.



ck800wa

- Instale la cubierta de engranes frontal. Consulte el Procedimiento 001-031 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-031-tr.html>)
- Instale el amortiguador de vibración/anillo indicador de velocidad del cigüeñal. Use el siguiente procedimiento para un amortiguador viscoso, si está equipado. Consulte el Procedimiento 001-052 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-052-tr.html>)
- Use el siguiente procedimiento para el amortiguador de hule, si está equipado. Consulte el Procedimiento 001-051 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-051-tr.html>)
- Instale y conecte el sensor de posición del cigüeñal. Consulte el Procedimiento 019-365 en la Sección 19. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/00/es00-019-365.html>) Este procedimiento se encuentra en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores ISB, ISB<sup>e</sup>4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, y QSL9, Boletín 4018058.
- Libere los levantaválvulas. Consulte el Procedimiento 004-015 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-015-tr.html>)
- Instale las varillas de empuje. Consulte el Procedimiento 004-014 en la Sección 4. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html>)
- Instale los balancines. Consulte el Procedimiento 003-008 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html>)
- Ajuste el juego de la válvula. Consulte el Procedimiento 003-004 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-004-tr.html>)
- Instale la cubierta de balancines. Consulte el Procedimiento 003-011 en la Sección 3. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html>)
- Instale el cubo del ventilador, si se requiere. Consulte el Procedimiento 008-039 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html>)
- Instale la banda impulsora. Consulte el Procedimiento 008-002 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html>)
- Para aplicaciones marinas, instale la banda impulsora de la bomba del agua salada. Consulte el Procedimiento 008-126 en la Sección 8.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-126.html)

- Conecte los cables de la batería.
- Opere el motor en ralentí por 5 a 10 minutos y revise por fugas y partes flojas.

---

**Ultima Modificación: 11-MARZO-2013**

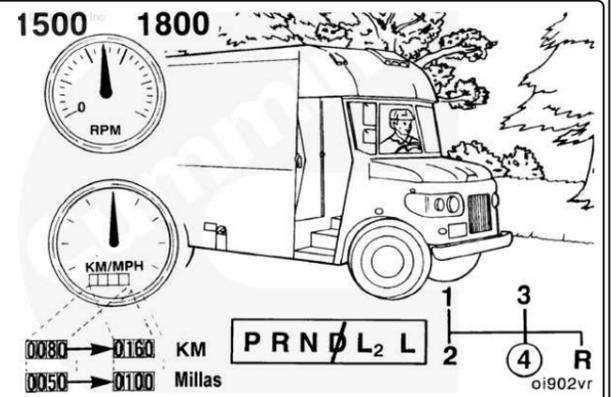
---

# Probar

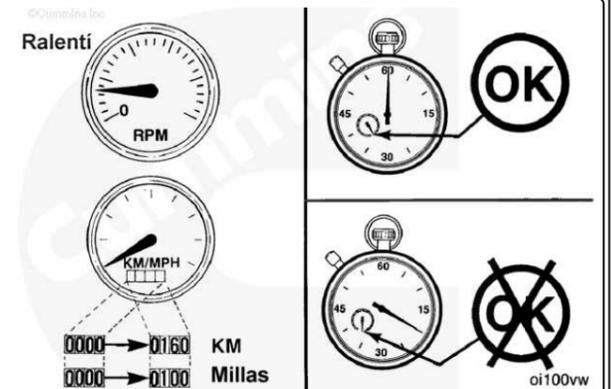
## Aplicaciones en Carretera

**NOTA :** Consultar Procedimiento 014-005 en la Sección 014 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-014-005.html) antes de operar el motor, para evitar daño a los componentes internos.

Opere el motor en 1500 a 1800 rpm en cambio alto por los primeros 80 a 160 km [50 a 100 mi] después de la reconstrucción.



**NOTA :** No opere el motor en ralentí por más de 5 minutos en cualquier momento durante los primeros 160 km [100 mi] de operación.



## Aplicaciones Fuera de Carretera

**NOTA :** Consultar Procedimiento 014-005 en la Sección 014 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-014-005.html) antes de operar el motor, para evitar daño a los componentes internos.

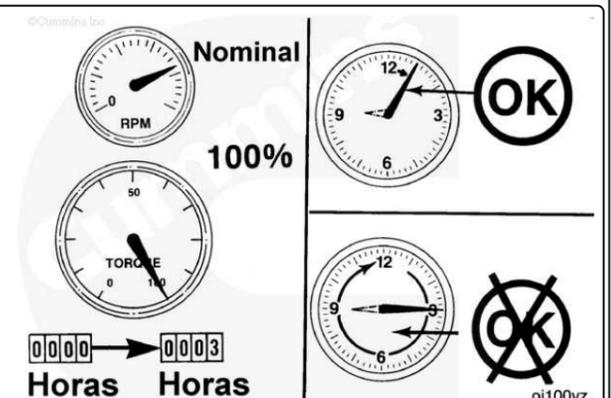
Opere el motor como sigue durante las primeras 3 horas después de la reconstrucción.



- No opere el motor en ralentí por más de 5 minutos en ningún momento.
- Opere el motor al 75 por ciento de aceleración mientras está cargado.



- No opere el motor en velocidad nominal (rpm) y carga plena por más de 5 minutos en cualquier momento.



---

**Ultima Modificación: 17-MARZO-2015**

---

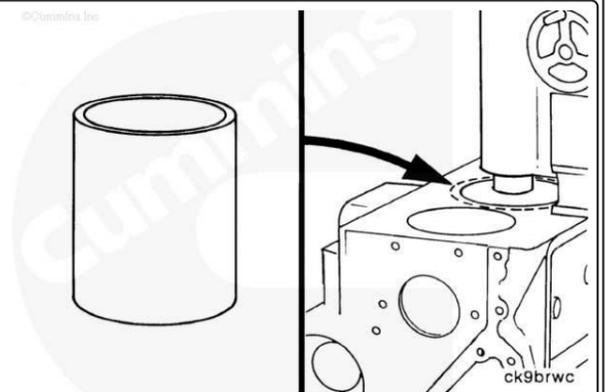
## Información General

El block de cilindros usa cilindros mandrilados en lugar de camisas. En el caso de daño o deterioro, los cilindros pueden repararse.

Para motores que desplazan 3.9L y 5.9L, los cilindros pueden mandrillarse a sobremedida dos veces, para el uso de pistones y anillos a sobremedida (sobremedida de 0.5 mm [0.020 pulg.] y de 1 mm [0.040 pulg.]). También puede instalarse una camisa de reparación si el barreno del cilindro **debe** mandrillarse a más de 1 mm [0.040 pulg.] de sobremedida. Vea la sección Sobremandrilar y/o Camisa de Reparación de este procedimiento.

**NOTA :** Para motores de 5.9L con recirculación de gas de escape (EGR) y aplicaciones Marinas, si se mandrilan a sobremedida los alojamientos del cilindro o se instalan camisas de reparación, **debe** usarse una junta específica de servicio de la cabeza para asegurar el sellado apropiado del sello de combustión.

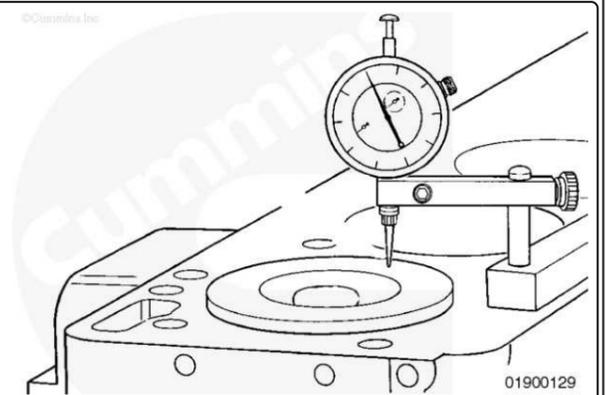
Para motores que desplazan 4.5 L y 6.7 L, los cilindros **únicamente** pueden mandrillarse a sobremedida una vez para el uso de pistones y anillos a sobremedida (sobremedida de 0.5 mm [0.020 pulg.]). Puede instalarse una camisa de reparación si el barreno del cilindro **debe** mandrillarse a más de 0.5 mm [0.020 pulg.] de sobremedida. Vea la sección Sobremandrilar de este procedimiento.



## Revisión Inicial

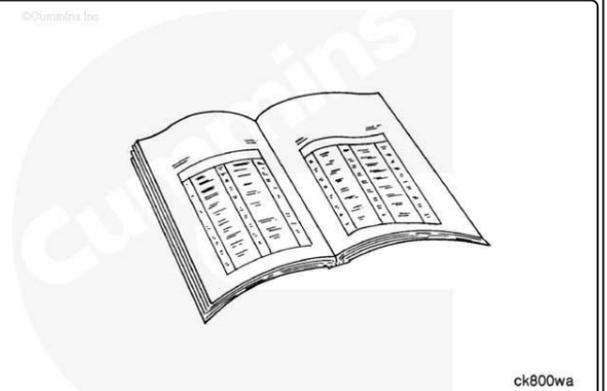
Antes de desmontar los ensambles de pistón y biela, mida y registre la protuberancia del pistón. Consulte el Procedimiento 001-054 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-054-tr.html>)

El medir la protuberancia del pistón antes del desensamble ayudará a determinar si el block de cilindros, si se requiere, puede remaquinarse.



## Pasos Preparatorios

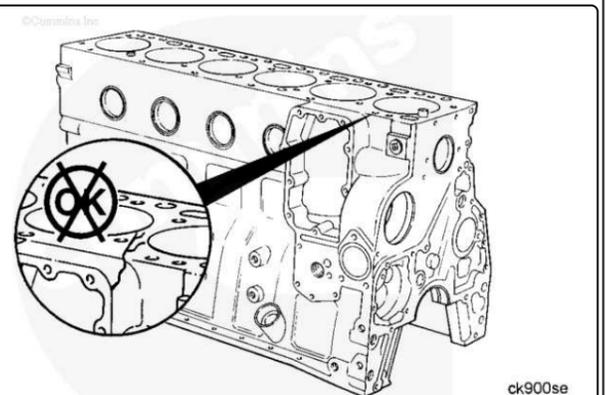
- Desmonte el motor y colóquelo sobre un banco para motor. Consulte el Procedimiento 000-001 en la Sección 0. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-000-001.html>)
- Desensamble el motor. Vea la Sección DS - Desensamble del Motor



### Revisión Inicial:

Antes de limpiar o de más desensamble del block, efectúe una inspección visual para ver si hay algún daño (grietas, rozamiento, etc.) que prohibiese la reutilización. Preste mucha atención a las áreas del block que incluyan:

- Tapas y barrenos de bancada
- Barrenos del árbol de levas
- Barrenos de cilindro
- Barrenos de levantaválvula
- Cara de combustión del block de cilindros
- Superficie de montaje del cárter del aceite



- Área de montaje de la bomba del aceite lubricante
- Área de montaje de la bomba del agua
- Superficies de sellado frontal y trasera del block
- Cavidad del enfriador de aceite lubricante.

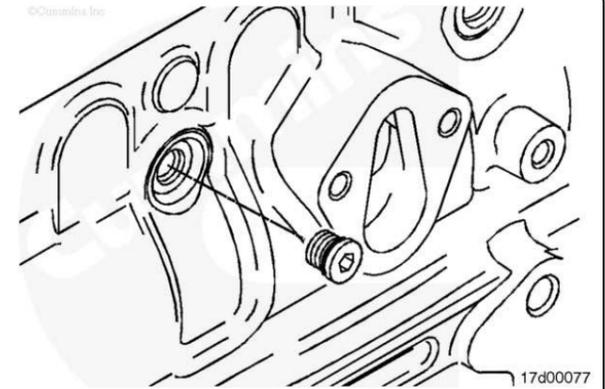
## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione todos los tapones de tubería, tapones de expansión y tapones de rosca recta por signos de daño o de fugas.

Si es necesario limpiar completamente el block de cilindros para reutilización, debido a desechos excesivos o contaminación, quite todos los tapones de tubería, tapones de expansión y tapones de rosca recta según sea necesario. Asegúrese de limpiar todos los pasajes del aceite y del refrigerante.

Consulte el Procedimiento 017-002 en la Sección 17.

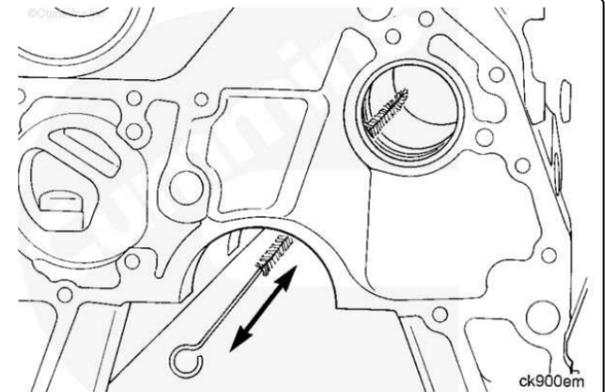
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-017-002.html) Consulte el Procedimiento 017-007 en la Sección 17. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-017-007.html) Consulte el Procedimiento 017-011 en la Sección 17. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-017-011.html)



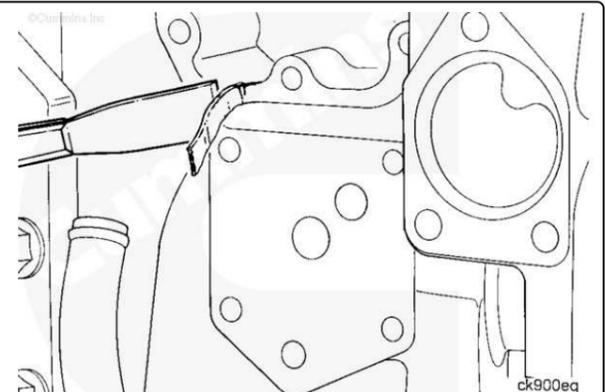
### ⚠ WARNING ⚠

**Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.**

Use solvente limpio y un cepillo no metálico para limpiar los taladros del aceite del block.



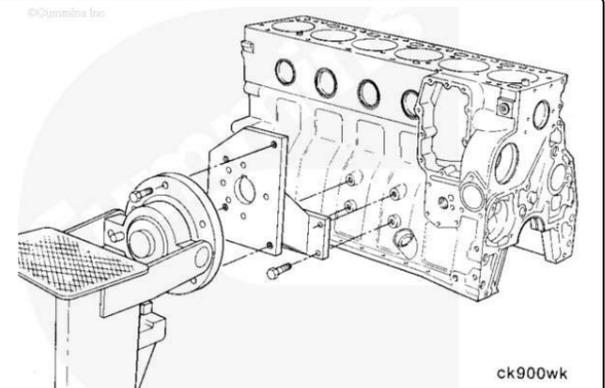
Limpe completamente todas las superficies sellantes para junta, de cualquier residuo de junta restante.



### ⚠ WARNING ⚠

**Este componente o ensamble pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar lesiones graves, asegúrese de tener ayuda o use el equipo de elevación apropiado para levantar este componente o ensamble.**

Quite el block del banco del motor.



### ⚠ WARNING ⚠

**Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.**

### ⚠ CAUTION ⚠

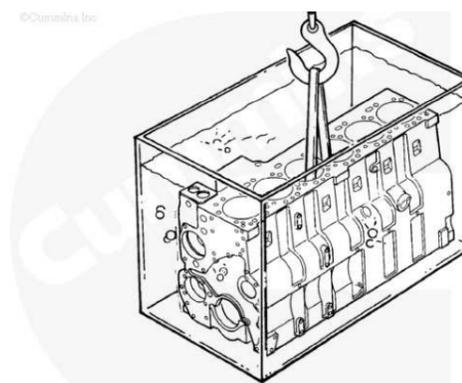
**Use una solución de limpieza que no dañe los bujes del árbol de levas.**

Siga las instrucciones de operación del fabricante para el tanque de limpieza.

Siga las instrucciones del fabricante del solvente para usar el solvente.

**NOTA :** Cummins Inc. **no** recomienda ninguna solución de limpieza específica. La experiencia ha mostrado que los mejores resultados se obtienen usando una solución de limpieza que pueda calentarse de 80 a 95°C [176 a 203°F]. Un tanque de limpieza que mezcle y filtre la solución de limpieza dará los mejores resultados.

Limpie el block de cilindros en el tanque de limpieza.



ck9bde†

**⚠ WARNING ⚠**

Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar una lesión grave

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**⚠ CAUTION ⚠**

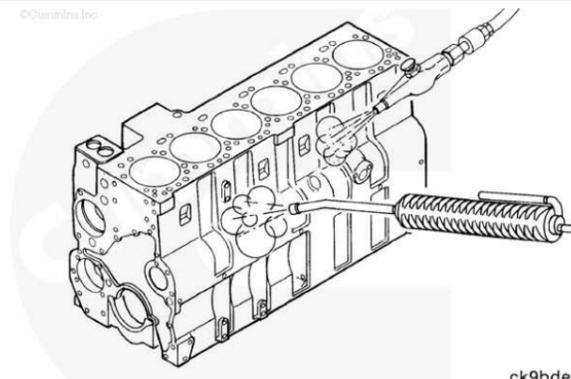
Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de remover todos los desechos de los barrenos para tornillo y pasajes del aceite.

Saque el block del tanque de limpieza.

Use vapor para limpiar completamente el block de cilindros.

Use aire comprimido para secar el block.

**NOTA :** Si el block de cilindros **no** se va a usar inmediatamente, aplique una capa de aceite preservador para evitar la oxidación. Cubra el block para evitar que la suciedad se pegue al aceite.



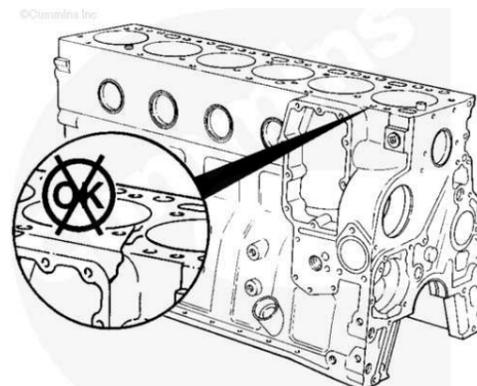
ck9bdeg

Con el block de cilindros limpio, inspeccione nuevamente el block de cilindros por signos de grietas, rozamiento, y coloración anormal que prohíban la reutilización.

Para ayudarse a identificar grietas en el block de cilindros, use el Kit de Detección de Grietas, Número de Parte 3375432.

Preste mucha atención a las áreas del block que incluyan:

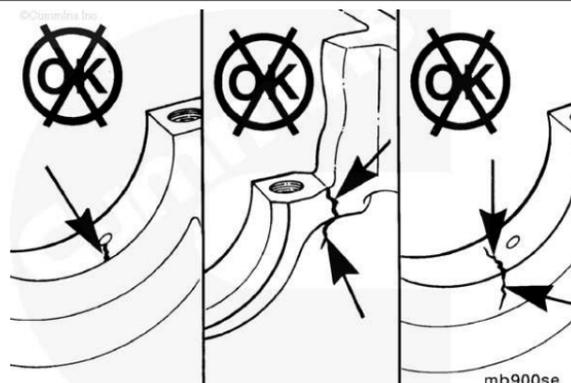
- Tapas y barrenos de bancada
- Barrenos del árbol de levas
- Barrenos de cilindro
- Barrenos de levantaválvula
- Cara de combustión del block de cilindros
- Superficie de montaje del cárter del aceite
- Área de montaje de la bomba del aceite lubricante
- Área de montaje de la bomba del agua
- Superficies de sellado frontal y trasera del block
- Cavidad del enfriador de aceite lubricante.



ck900se

Inspeccione las tapas de bancada y áreas de asiento de la bancada por grietas, rozamiento e indicios de coloración anormal.

Si encuentra alguna grieta, el block de cilindros **debe** reemplazarse.



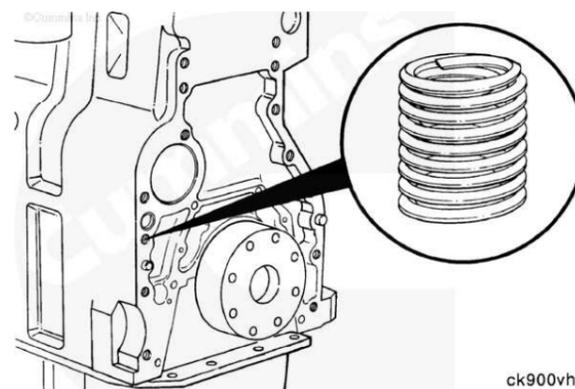
mb900se

Inspeccione todos los barrenos roscados para tornillo por rosca dañada. Pueden usarse insertos con rosca en espiral para reparar cualquier rosca dañada.

Se dispone de juegos de insertos roscados de la Herramienta de Servicio:

- Número de Parte 3377905 para roscas estándar
- Número de Parte 3377903 para roscas métricas.

**NOTA : No deben** usarse insertos con rosca en espiral para reparar barrenos roscados para tornillo del asiento de la bancada. Si están dañados, el block **debe** reemplazarse.

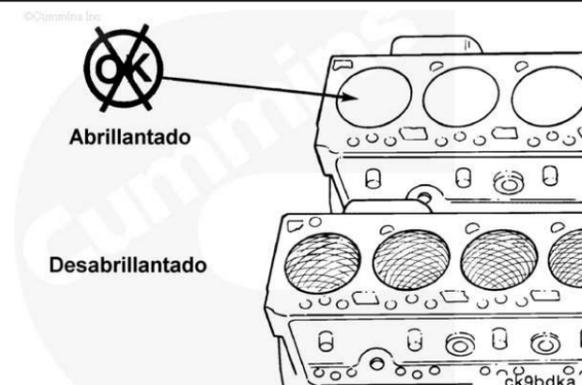


ck900vh

Inspeccione los barrenos de cilindro por brillo.

Una superficie sin brillo tendrá una apariencia achurada, con las líneas en ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del barreno del cilindro.

Si se requiere desabrillantado, vea la información Desabrillantar en la sección Reparar de este procedimiento.



Abrillantado

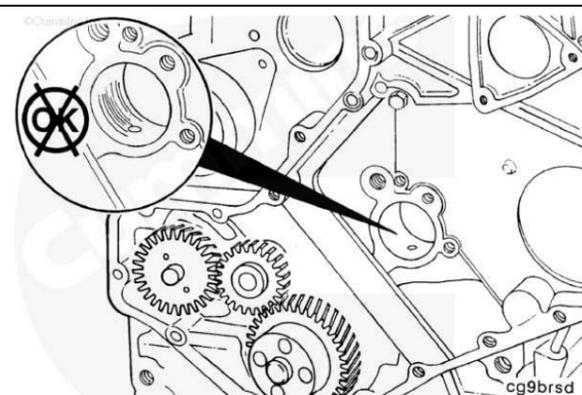
Desabrillantado

ck9bdka

Inspeccione los barrenos del árbol de levas por incisiones, rozamiento o desgaste excesivo.

Si encuentra daño en los barrenos del árbol de levas y **no** se instaló previamente un buje del árbol de levas, machine a sobremedida los barrenos del árbol de levas para instalar bujes estándar del árbol de levas. Vea la sección Medir de este procedimiento para especificaciones.

Si el daño al barreno(s) está más allá del maquinado, o si se instaló previamente un buje del árbol de levas, el block **debe** reemplazarse. Bujes de árbol a sobremedida **no** están disponibles.

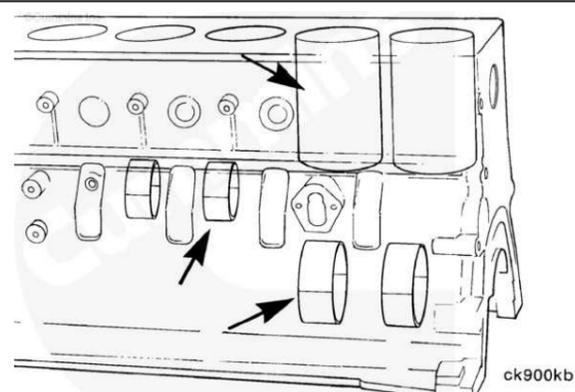


cg9brsd

## Medir

Todas las mediciones del block de cilindros **deben** hacerse cuando el block de cilindros esté posicionado sobre una superficie plana, con las tapas de bancada instaladas, y la placa de torque instalada.

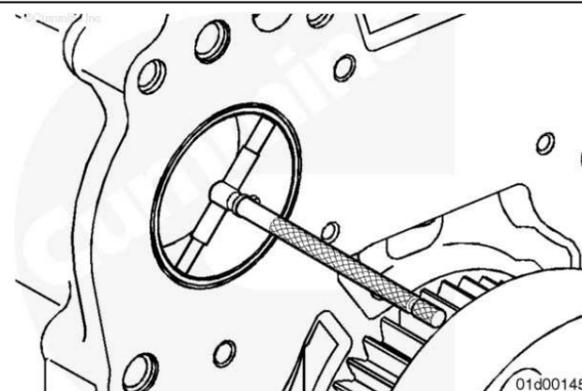
Si el block de cilindros está montado sobre el banco del motor y/o las tapas de bancada **no** están instaladas, las mediciones pueden ser incorrectas debido a la deformación. (Barrenos del cilindro, barrenos de la bancada, barrenos del árbol de levas, etc.)



ck900kb

Inspeccione los barrenos del árbol de levas sin el buje del árbol de levas instalado.

Diámetro del Barreno del Árbol de Levas sin Árbol de Levas Instalado (Máximo)			
	mm		in
Barreno del Árbol de Levas (Buje del Árbol de Levas Instalado Previamente)	59.248	MÁX.	2.3326
Alojamiento del Árbol de Levas (Buje del Árbol de Levas <b>no</b> Instalado Previamente)	54.164	MÁX.	2.1324



01d00145

Si un buje del árbol de levas estaba instalado previamente y el barreno del árbol de levas está fuera de especificación, el block **debe** reemplazarse. Bujes de árbol a sobremedida **no** están disponibles.

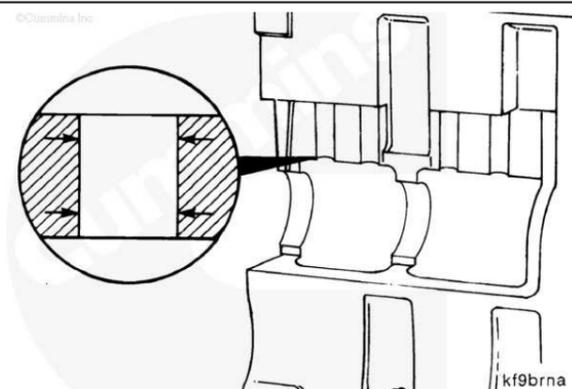
Si un barreno del árbol de levas en el cual **no** se instaló previamente un buje del árbol de levas está dañado o fuera de especificación, el barreno del árbol de levas puede maquinarse a sobremedida para instalar un buje estándar del árbol de levas.

Maquine el barreno dañado a un máximo de 59.248 mm [2.3326 in] para aceptar un buje estándar.

Inspeccione los barrenos de levantaválvulas por incisiones o desgaste excesivo.

Mida los barrenos de levantaválvula.

Diámetro del Barreno de Levantaválvula		
mm		in
16.000	MÍN.	0.630
16.055	MÁX.	0.632



**NOTA :** Si los barrenos de levantaválvula están fuera de especificación, el block **debe** reemplazarse.

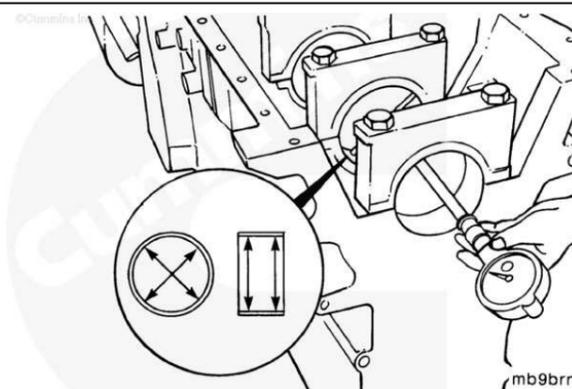
Instale las tapas de bancada sin los cojinetes de bancada. Consulte el Procedimiento 001-006 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-006.html)

Apriete los tornillos de tapa de bancada.

**Valor de Torque:** 176 n•m [ 130 lb-pie ]

Mida el barreno de la bancada con los cojinetes removidos.

Diámetro del Barreno de la Bancada con Cojinetes Removidos		
mm		in
87.983	MÍN.	3.4639
88.019	MÁX.	3.4653



**NOTA :** Si los diámetros del barreno de la bancada **no** están dentro de especificación, revise si las tapas de bancada se instalaron en la posición y orientación apropiadas. Si las tapas de bancada están instaladas apropiadamente, el block **debe** reemplazarse.

Medición para Reutilización del Tornillo de Bancada

**CAUTION**

**Este paso debe realizarse en los motores de 4.5L y 6.7L. El no revisar el tornillo de la bancada contra las normas de reutilización puede resultar en severo daño al motor.**

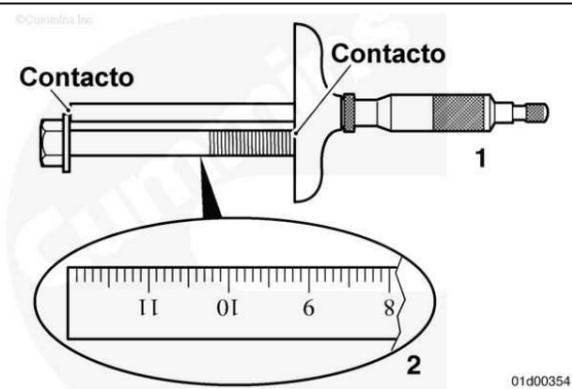
Para comprobar si un tornillo de la bancada puede reutilizarse, la longitud **debe** medirse efectuando lo siguiente:

Para cada tornillo de la bancada que haya sido quitado, mida la longitud desde debajo de la cabeza del tornillo hasta la punta del tornillo, como se ilustra. Use uno de dos métodos:

1. Un micrómetro para profundidades (método preferido por precisión)
2. Una regla de mecánico aparatista.

Si la medición está arriba de la especificación máxima, el tornillo de la bancada **debe** reemplazarse.

Longitud del Tornillo de la Bancada Bajo la Cabeza		
mm		in
120.00	MÁX.	4.724



Mida la planicidad total del block de cilindros.

Planicidad del Block de Cilindros		
	mm	in

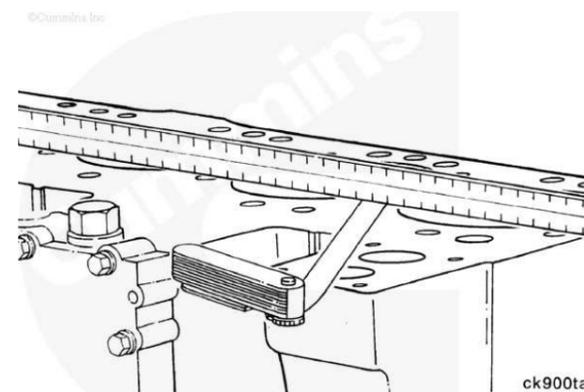
Extremo a Extremo		0.076	MÁX.	0.003
Lado a Lado		0.051	MÁX.	0.002

Inspeccione por cualquier depresión o imperfección localizadas. Si están presentes, la cara **debe** remaquinarse.

**NOTA :** La cara de combustión del block **sólo** puede remaquinarse si se cumple uno de los dos siguientes criterios

1. Después del remaquinado, puede alcanzarse la protuberancia correcta del pistón.
2. Para motores que usan juntas de la cabeza clasificadas, puede usarse la junta de la cabeza del siguiente espesor para alcanzar la protuberancia correcta del pistón.

**No** está disponible junta de la cabeza específica con un espesor incrementado para remaquinado de la cara de combustión. Si la cara de combustión **no** puede remaquinarse tal que pueda alcanzarse la protuberancia correcta del pistón, el block de cilindros **debe** reemplazarse.



### Motores de 3.9L y 5.9L

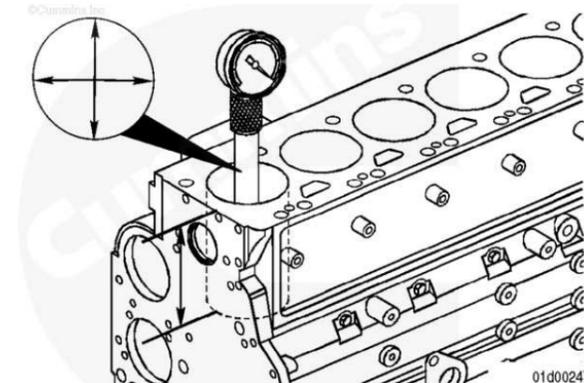
#### ⚠ CAUTION ⚠

**No mida el diámetro del alojamiento en 50 mm [1.97 in] de la cara de combustión del block. Resultarán mediciones inexactas.**

**NOTA :** Cuando mida, desabrillante, o mandrile un block de cilindros, asegúrese de que todas las tapas de bancada y la placa de torque estén en su lugar y apretadas apropiadamente. Consulte el Procedimiento 001-006 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-006.html)

Inspeccione los barrenos de cilindro por daño o desgaste excesivo.

Use un calibrador de dial para barrenos, para medir el barreno del cilindro en cuatro puntos espaciados a 90 grados, en la parte superior e inferior del área de recorrido del pistón.



#### Diámetro del Barreno del Cilindro - Sólo Motores de 3.9L y 5.9L (Block de Cilindros Nuevo)

mm		in
102.010	MÍN.	4.0161
102.030	MÁX.	4.0169

#### Diámetro del Barreno del Cilindro - Sólo Motores de 3.9L y 5.9L (Block de Cilindros Usado)

mm		in
102.010	MÍN.	4.0161
102.050	MÁX.	4.0177

#### Ovalamiento

mm		in
0.038	MÁX.	0.0015

#### Conicidad

mm		in
0.076	MÁX.	0.003

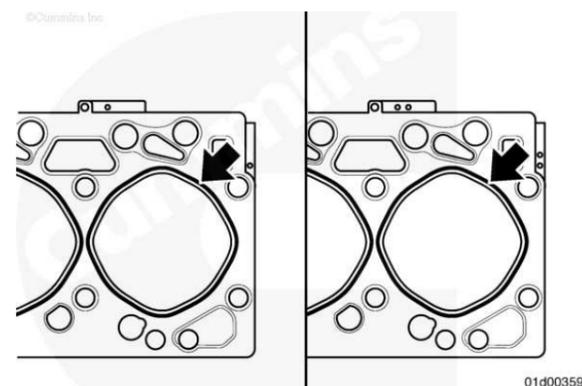
**NOTA :** Para motores que desplazan 3.9L y 5.9L, los cilindros pueden mandrarse a sobremedida dos veces, para el uso de pistones y anillos a sobremedida (sobremedida de 0.5 mm [0.020 pulg.] y de 1 mm [0.040 pulg.]). También puede instalarse una camisa de reparación si el barreno del cilindro **debe** mandrarse a más de 1 mm [0.040 pulg.] de sobremedida. Vea las secciones Sobremandrilar y/o Camisa de Reparación de este procedimiento.

#### ⚠ CAUTION ⚠

**Algunos motores de 5.9L requieren una junta específica de servicio de la cabeza si se mandrilan a sobremedida los barrenos del cilindro o se instalan camisas de reparación. El no usar la junta correcta de la cabeza resultará en daño al motor.**

**⚠ CAUTION ⚠**

Algunos motores de 5.9L, requieren una junta específica de servicio de la cabeza si se mandrilan a sobremedida los barrenos del cilindro o se instalan camisas de reparación. Debe usarse la junta de servicio para asegurar el sellado apropiado del sello de combustión.



01d00359

Para identificar si es necesaria una junta específica de servicio de la cabeza, revise visualmente la junta de la cabeza removida previamente. Si el sello de combustión tiene una forma no circular como se ilustra, **debe** usarse una junta de servicio.

## Motores de 4.5L y 6.7L

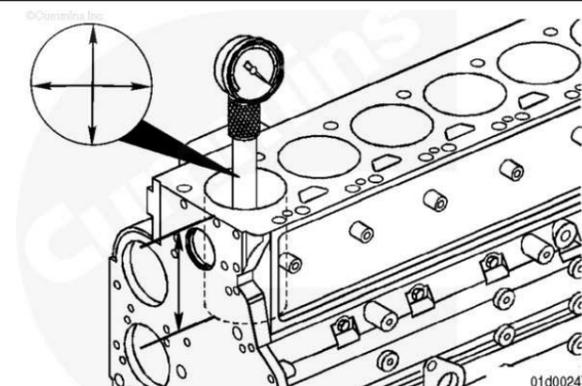
**⚠ CAUTION ⚠**

No mida el diámetro del alojamiento en 50 mm [1.97 in] de la cara de combustión del block. Resultarán mediciones inexactas.

**NOTA :** Cuando mida, desabrillante, o mandrile un block de cilindros, asegúrese de que todas las tapas de bancada y la placa de torque estén en su lugar y apretadas apropiadamente. Consulte el Procedimiento 001-006 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-006.html)

Inspeccione los barrenos de cilindro por daño o desgaste excesivo.

Use un calibrador de dial para barrenos, para medir el barreno del cilindro en cuatro puntos espaciados a 90 grados, en la parte superior e inferior del área de recorrido del pistón.



01d00247

Diámetro del Barreno del Cilindro - Sólo Motores de 4.5L y 6.7L (Block de Cilindros Nuevo)

mm		in
106.990	MÍN.	4.2122
107.010	MÁX.	4.2130

Diámetro del Barreno del Cilindro - Motores de 4.5L y 6.7L (Block de Cilindros Usado)

mm		in
106.990	MÍN.	4.2122
107.030	MÁX.	4.2138

## Ovalamiento

mm		in
0.038	MÁX.	0.0015

## Conicidad

mm		in
0.076	MÁX.	0.003

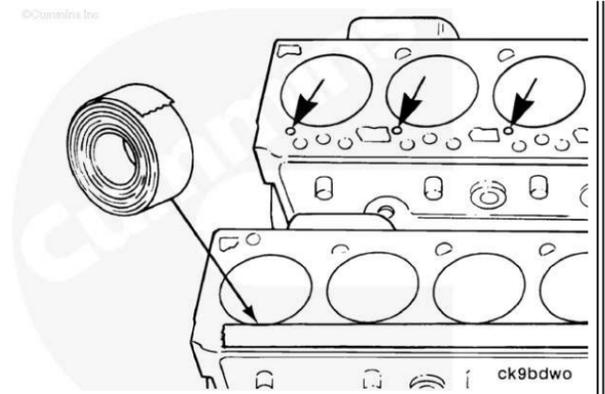
**NOTA :** Para motores que desplazan 4.5L y 6.7L, los cilindros **únicamente** pueden mandrillarse a sobremedida **una vez** para el uso de pistones y anillos a sobremedida (sobremedida de 0.5 mm [0.020 in]). Puede instalarse una camisa de reparación si el barreno del cilindro **debe** mandrillarse a más de 0.5 mm [0.020 pulg.] de sobremedida. Vea la sección Sobremandrillar y/o Camisa de Reparación de este procedimiento.

## Reparación

**⚠ CAUTION ⚠**

Deben tomarse precauciones para impedir que desechos de cualquier operación de reacondicionamiento entren a los pasajes de aceite lubricante del motor. Resultará daño al motor.

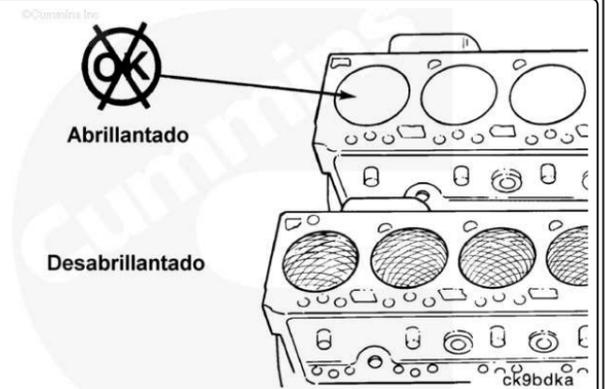
Antes de cualquier reacondicionamiento de los barrenos del cilindro, asegúrese de cubrir los orificios de lubricación y los barrenos para levantaválvula en la parte superior del block de cilindros con cinta a prueba de agua.



**Desabrilantar:**

El desabrilantado le da al barreno del cilindro el acabado superficial correcto requerido para asentar los anillos del pistón. El desabrilantado **sólo debe** efectuarse si los barrenos de cilindro aun están dentro de especificación.

**NOTA :** Los anillos de pistón nuevos **no** asentarán en barrenos de cilindro con brillo.



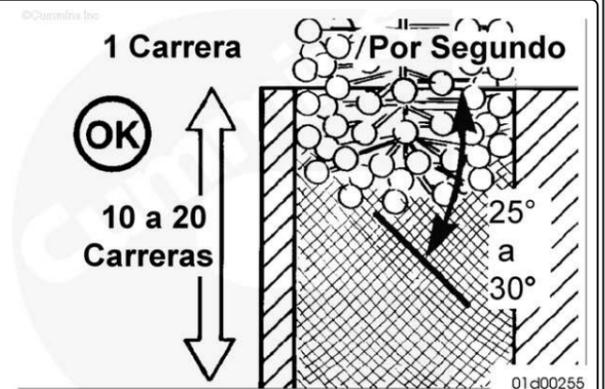
Use un bruñidor tipo esfera y una velocidad rotacional de 300 a 400 RPM, con una frecuencia de una carrera hacia arriba y hacia abajo por segundo. Asegúrese de usar un buen grado de aceite para bruñir o una mezcla de partes iguales de aceite para motor SAE 30W y combustible diésel para un lubricante de bruñido.

**NOTA :** Las carreras verticales **deben** ser pasadas continuas y uniformes a lo largo de la longitud total del barreno de cilindro.

Inspeccione el barreno del cilindro después de 10 carreras.

**NOTA :** El ángulo de achurado es una función de la velocidad del taladro y de que tan rápido se mueva verticalmente el bruñidor. Movimiento muy rápido o muy lento dará un ángulo de achurado incorrecto.

Una superficie correctamente desabrilantada tendrá una apariencia achurada con las líneas en ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del block de cilindros.

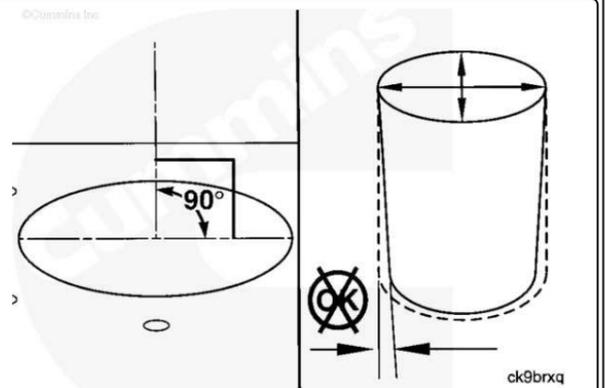


**Sobre barrenar:**

Si el barreno del cilindro fue encontrado fuera de especificación o dañado, el barreno del cilindro puede remaquinarse para pistones y anillos de pistón a sobremedida.

El mandrilado **debe** hacerlo personal calificado en una mandriladora adecuada. **Debe** tenerse cuidado para asegurar que los cilindros estén perpendiculares a la cara de combustión y dentro de las especificaciones de ovalamiento y conicidad para el barreno del cilindro.

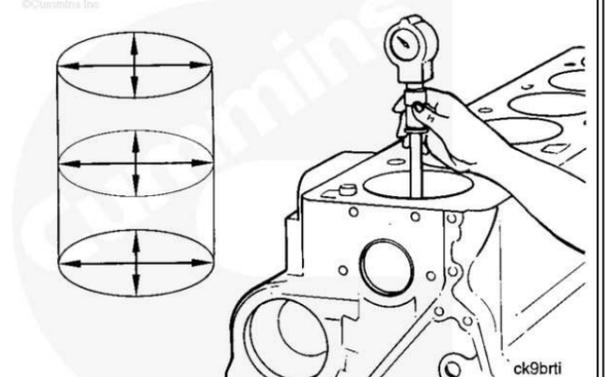
Siga las recomendaciones del fabricante de la mandriladora para ajuste de la máquina para lograr el barreno de mejor calidad.



**NOTA :** Los diámetros de mandrilado dados debajo **no** son las dimensiones terminadas del barreno del cilindro. El diámetro terminado del barreno del cilindro se alcanzará a través de la operación final de bruñido.

Las dimensiones del diámetro de mandrilado son como sigue:

**NOTA :** La profundidad máxima de corte **debe** limitarse a 0.228 mm [0.009 in] por corte.



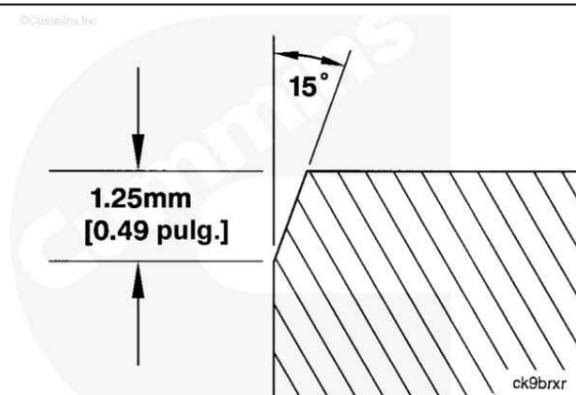
Diámetro de Alojamiento de 3.9L y 5.9L			
	mm		in
Primer Remandrilado	102.469	NOM.	4.0342
Segundo Remandrilado	102.969	NOM.	4.0539

Diámetro de Mandrilado en los Motores Series B4.5 y B6.7			
	mm		in

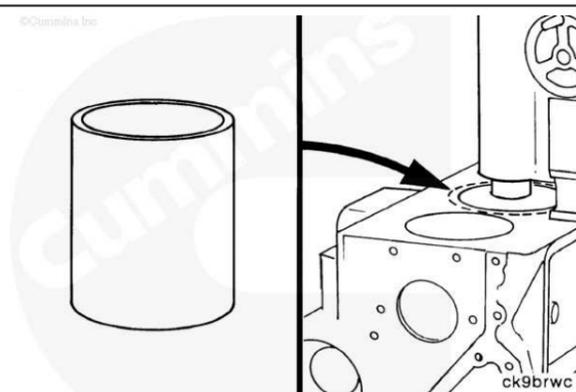
Remandrilar	107.45	NOM.	4.2303
-------------	--------	------	--------

Después de mandrilar, use una piedra de asentar para matar el filo del barreno a aproximadamente 1.25 mm [0.049 in] a 15 grados.



**Camisa de Reparación:**

Si se requiere más de 1.00 mm [0.0394 in] en el alojamiento sobremedida del diámetro para los motores 3.9L o 5.9L o si se requiere más de 0.50 mm [0.0197 in] en el alojamiento sobremedida del diámetro para los motores 4.5L o 6.7L, el alojamiento del cilindro **debe** remandrilarse e instalar una camisa de reparación. La instalación de una camisa de reparación permitirá el uso de pistones y anillos de pistón de tamaño estándar.

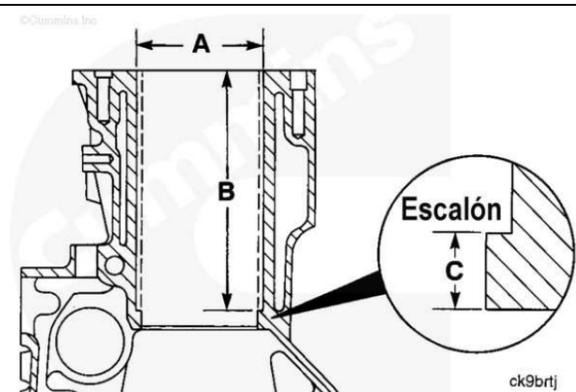


Para preparar para instalación de camisa de reparación, mandrile el cilindro(s) que requiere una camisa de reparación a:

Diámetro de Alojamiento Maquinado (A) de 3.9L y 5.9L.		
mm		in
104.500	MÍN.	4.1140
104.515	MÁX.	4.1146

Diámetro de Alojamiento Maquinado (A) de 4.5L y 6.7L.		
mm		in
109.700	MÍN.	4.3189
109.715	MÁX.	4.3195

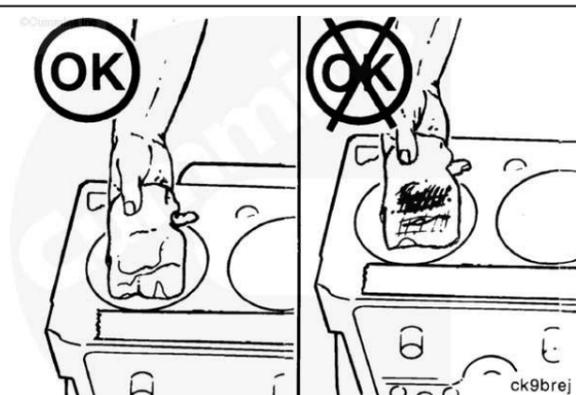


A una profundidad de:

Profundidad del Barreno del Cilindro (B)		
mm		in
192.65	MÁX.	7.5846

Esto resultará en un escalón en la parte inferior del cilindro, aproximadamente de 6.35 mm [0.25 in] de grueso (C), contra el cual se asentará la camisa de reparación.

Después de mandrilar, limpie completamente el barreno de virutas metálicas, desechos y aceite antes de instalar la camisa(s) de reparación.

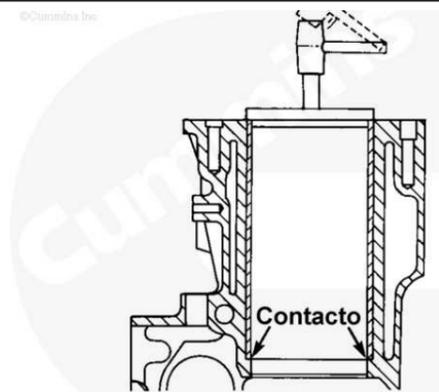


Aplique una capa de Loctite® 620 al remate de los alojamientos de cilindro, al instalar las camisas.



ck9brwe

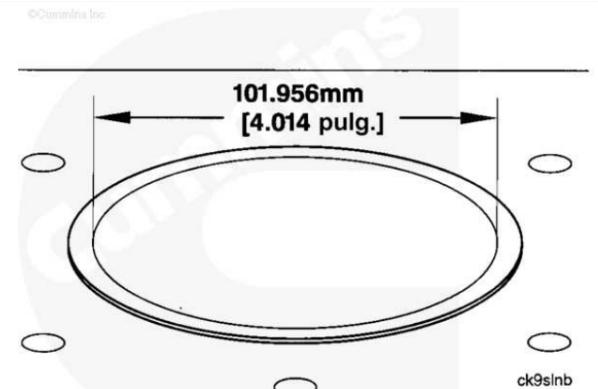
Use un impulsor para camisas, Número de Parte 3823230 para 102 mm [4.0157 in] y Número de Parte 2892407 para 107 mm [4.2126 in], para presionar o impulsar la camisa de reparación en el alojamiento del cilindro hasta que haga contacto con el escalón en el fondo del alojamiento.



ck9slhb

### Motores Series 3.9L y 5.9L.

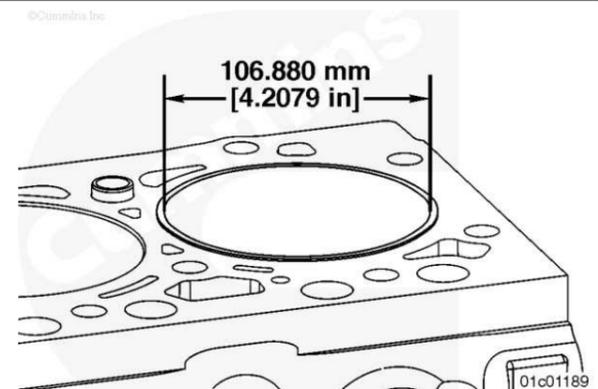
- Mandrile la camisa instalada a 101.956 mm [4.014 in]



ck9slnb

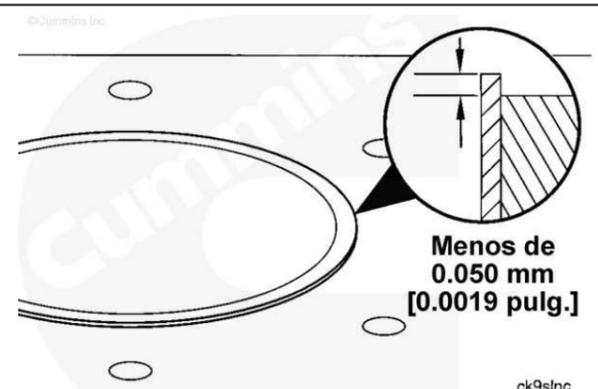
### Motores Series 4.5L y 6.7L.

- Mandrile la camisa instalada a 106.880 mm [4.2079 in].



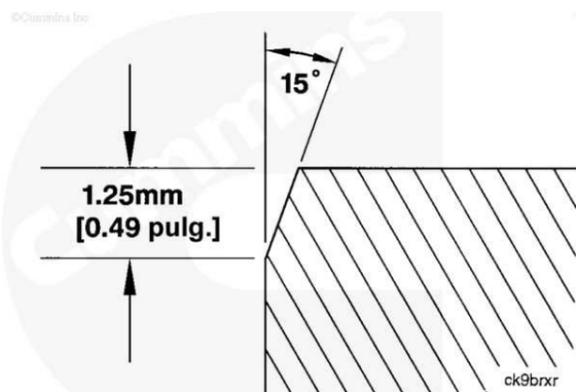
01c01189

Maquine la parte superior de la camisa a menos de 0.050 mm [0.0019 in] de protuberancia por arriba de la cara de combustión.



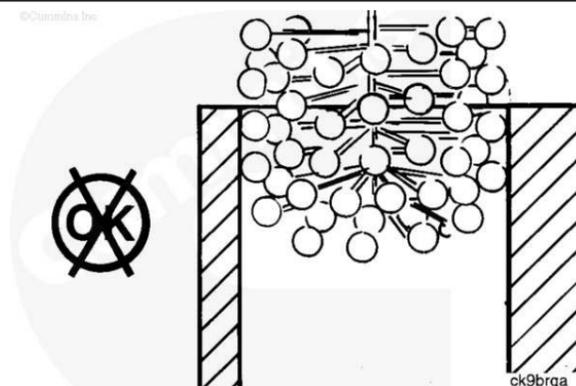
ck9slnc

Después de mandrilar, use una piedra de asentar para matar el filo del barreno a aproximadamente 1.25 mm [0.049 in] a 15 grados.

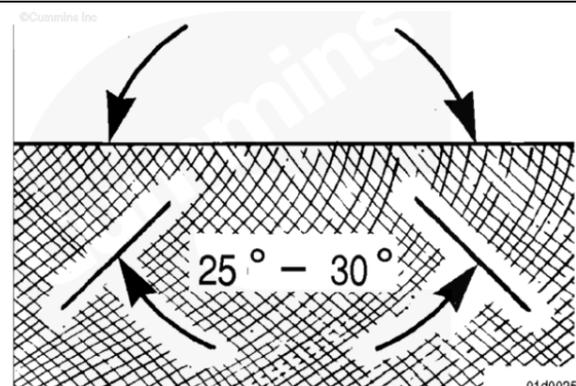


Después de mandrilar un cilindro a sobremedida o de mandrilar una camisa de reparación, el cilindro requiere un proceso de bruñido en dos etapas para terminar los barrenos de cilindro. Se recomienda que se use equipo de calidad diseñado para bruñir barrenos de cilindro de motor.

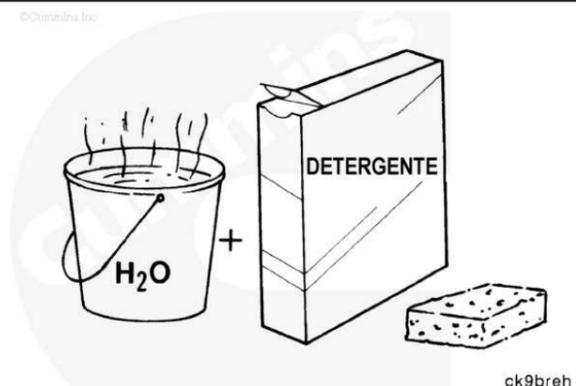
**NOTA :** El uso de un bruñidor tipo esfera **sólo** se recomienda para rectificar paredes de cilindro que necesitan remandrilado y/o la instalación de una camisa de reparación.



Una superficie de barreno del cilindro correctamente acabada tendrá una apariencia achurada con las líneas en ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del block de cilindros.



Después del desabrillantado/bruñido de acabado, use una solución fuerte de agua caliente y de detergente para lavandería, para limpiar los barrenos de los cilindros.



**⚠ WARNING ⚠**

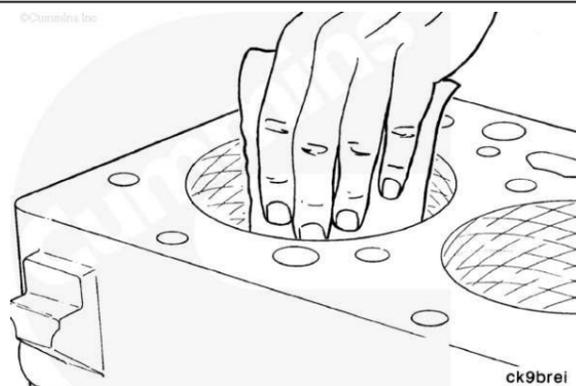
Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**⚠ CAUTION ⚠**

Limpie los barrenos de los cilindros inmediatamente después del desabrillantado/bruñido de acabado. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

Enjuague los barrenos de cilindros hasta remover el detergente.

Seque el block de cilindros con aire comprimido.



**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**⚠ WARNING ⚠**

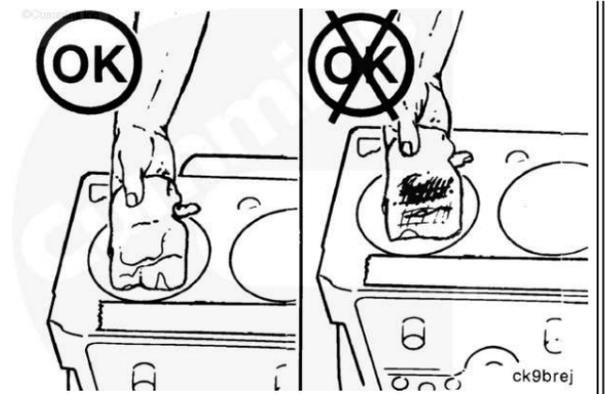
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

**⚠ CAUTION ⚠**

Asegúrese de quitar la cinta que cubre los barrenos de levantaválvula después de que termine el proceso de limpieza. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

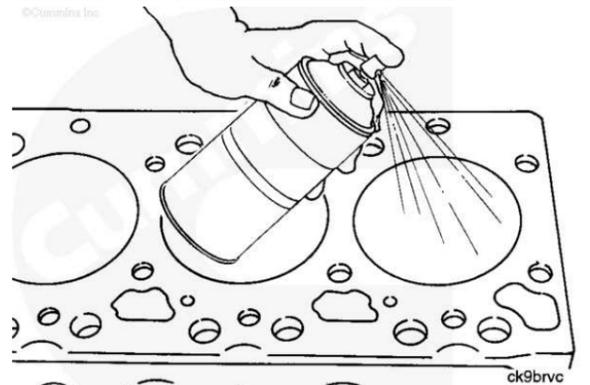
Revise la limpieza del barreno del cilindro, limpiando con un trapo blanco sin pelusa, ligeramente aceitado. Si aun está presente residuo de arenilla, repita el proceso de limpieza hasta eliminar todos los residuos.

Lave los barrenos de cilindro con solvente. Seque el block de cilindros con aire comprimido.

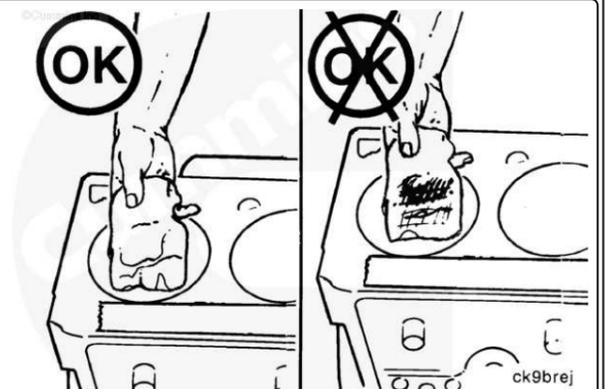


Si el block de cilindros **no** se va a usar inmediatamente, cubra todas las superficies maquinadas con un solvente contra óxido.

Asegúrese de cubrir el block de cilindros para impedir que polvo y desechos se acumulen sobre y dentro del block de cilindros.



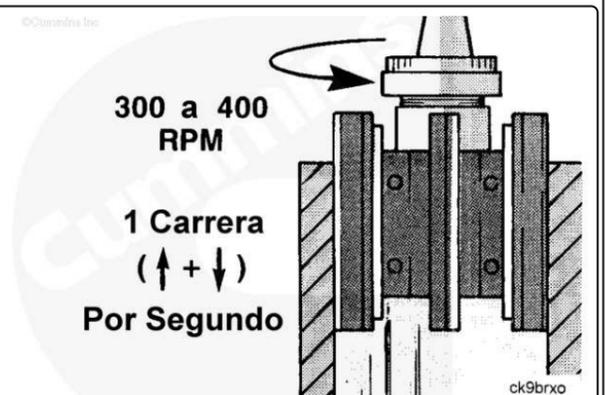
Si se reemplaza el block de cilindros o se usa un block de cilindros previamente almacenado, asegúrese de limpiar cualquier aceite/solvente contra óxido de los barrenos de cilindro, áreas de sello de junta y barrenos de la bancada antes de usar.



### Proceso de Bruñido para los Motores B3.9, B4.5 y B5.9

Use una velocidad rotacional de bruñido de 300 a 400 RPM con una frecuencia de carrera de 1 carrera hacia arriba y hacia abajo por segundo. Asegúrese de usar un buen grado de aceite para bruñido. Para el bruñido de la primera etapa, o bruñido aproximado, use una muela blanda de carburo de silicio grano 80 (corte rápido). Bruña los cilindros a su tamaño final durante esta etapa de bruñido.

Para el bruñido de la segunda etapa, o bruñido de acabado, use una muela de carburo de silicio grano 285 de dureza media. Bruña el cilindro(s) por 15 a 20 carreras, para aplicar el achurado apropiado.



Dimensiones del Diámetro de Bruñido, Motores Series B3.9, B4.5, y B5.9

	mm		in
Barreno Estándar/Camisa de Reparación	102.000	MÍN.	4.0157
	102.040	MÁX.	4.0173
Primer Remandrillado	102.500	MÍN.	4.0354
	102.540	MÁX.	4.0370
Segundo Remandrillado	103.000	MÍN.	4.0551
	103.040	MÁX.	4.0567

## Dimensiones del Diámetro de Bruñido, Motores Series B4.5 RGT y B6.7

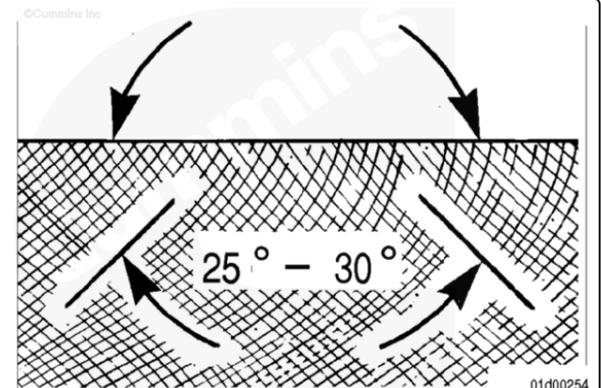
	mm		in
Barreno Estándar/Camisa de Reparación	106.990	MÍN.	4.2122
	107.010	MÁX.	4.2130
Remandrilar	107.490	MÍN.	4.2319
	107.510	MÁX.	4.2327

## Proceso de Bruñido para los Motores B6.7 y B4.5 RGT

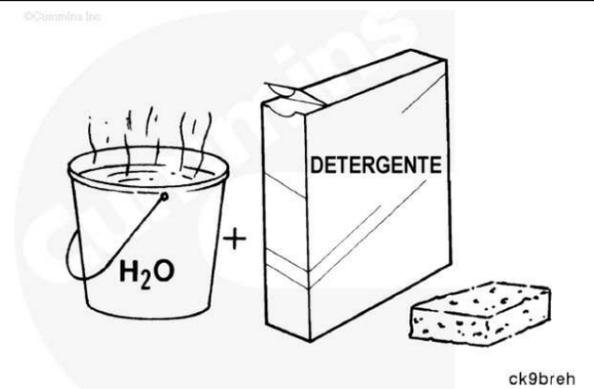
Para el bruñido de la primera etapa, o bruñido aproximado, use una muela de diamante para bruñido, grano 160. Bruña los cilindros a 106.9873 [4.2120 in] de diámetro máximo.

Para el bruñido de la segunda etapa, o bruñido de acabado, use una muela de carburo de silicio grano 280. Bruña los cilindros a 106.990 mm [4.2122 in] de diámetro mínimo (107.000 mm [4.2125 in] de diámetro máximo). Use un cepillo de Plateau Honing Tools (PHT) por 10 a 12 carreras.

Una superficie de barreno del cilindro correctamente acabada tendrá una apariencia achurada con las líneas en ángulos de 25 a 30 grados con la parte superior del block de cilindros.



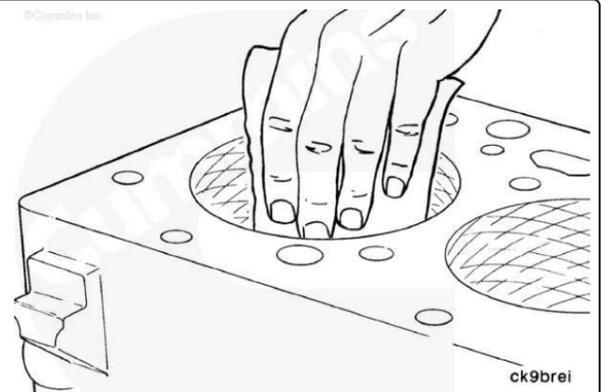
Después del desabrillantado/bruñido de acabado, use una solución fuerte de agua caliente y de detergente para lavandería, para limpiar los barrenos de los cilindros.

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**⚠ CAUTION ⚠**

Limpie los barrenos de los cilindros inmediatamente después del desabrillantado/bruñido de acabado. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.



Enjuague los barrenos de cilindros hasta remover el detergente.

Seque el block de cilindros con aire comprimido.

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**⚠ WARNING ⚠**

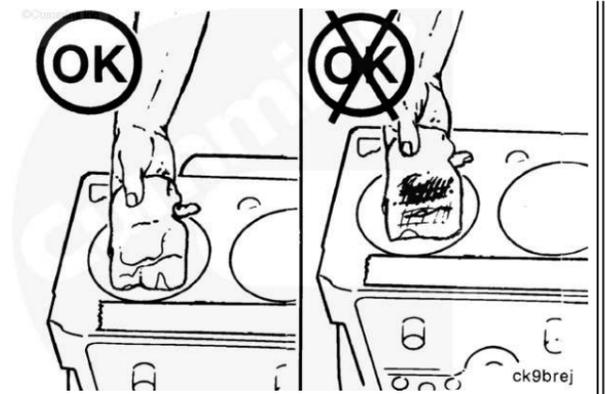
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

**⚠ CAUTION ⚠**

Asegúrese de quitar la cinta que cubre los barrenos de levantaválvula después de que termine el proceso de limpieza. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.

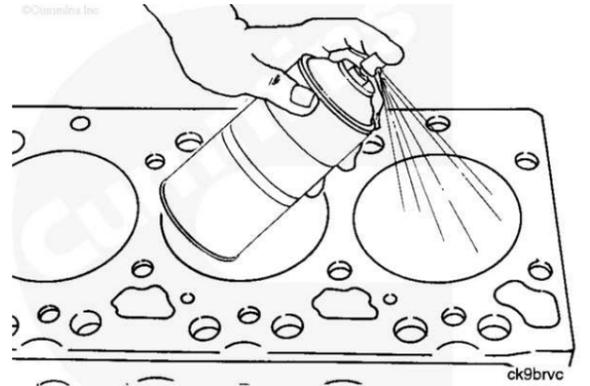
Revise la limpieza del barreno del cilindro, limpiando con un trapo blanco sin pelusa, ligeramente aceitado. Si aun está presente residuo de arenilla, repita el proceso de limpieza hasta eliminar todos los residuos.

Lave los barrenos de cilindro con solvente. Seque el block de cilindros con aire comprimido.

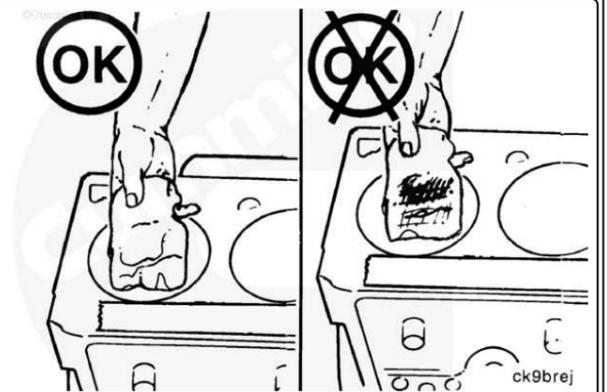


Si el block de cilindros **no** se va a usar inmediatamente, cubra todas las superficies maquinadas con un solvente contra óxido.

Asegúrese de cubrir el block de cilindros para impedir que polvo y desechos se acumulen sobre y dentro del block de cilindros.

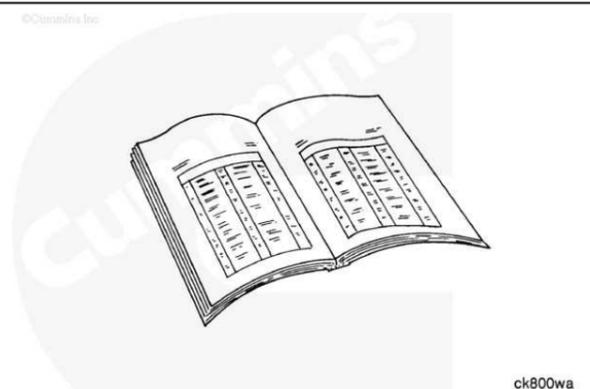


Si se reemplaza el block de cilindros o se usa un block de cilindros previamente almacenado, asegúrese de limpiar cualquier aceite/solvente contra óxido de los barrenos de cilindro, áreas de sello de junta y barrenos de la bancada antes de usar.



## Pasos de Terminación

- Ensamble el motor. Vea la Sección AS - Ensamble del Motor.
- Desmonte el motor del banco e instale el motor. Consulte el Procedimiento 000-002 en la Sección 0. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-000-002.html](https://pubsys2.xml/es/procedures/44/es44-000-002.html))



(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

Algunos motores se fabrican únicamente con un buje del árbol de levas instalado en el primer barreno del árbol de levas, en el mismo lado del motor en que el árbol de levas se desmonta y se instala (motores con tren de engranes frontal, en el frente del motor y con tren de engranes trasero, en la parte trasera del motor). Algunos motores tienen también un segundo buje del árbol de levas en el extremo opuesto del motor del que se desmontó e instaló el árbol de levas.

De producción, no hay bujes del árbol de levas instalados en los barrenos internos del block para muñón del árbol de levas. Si los barrenos internos del block para muñón del árbol de levas están dañados, los barrenos para muñón pueden maquinarse para bujes del árbol de levas. Vea el paso Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar de este procedimiento por las especificaciones.

©Cummins Inc.

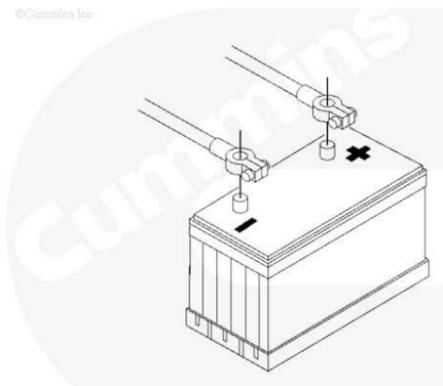
## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

Desconecte las baterías.

©Cummins Inc.



13900050

### ⚠ WARNING ⚠

**Para evitar la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.**

Desmonte el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008-tr.html)

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

Desmonte el cárter del aceite y la junta del cárter del aceite. Consultar Procedimiento 007-025  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

©Cummins Inc.

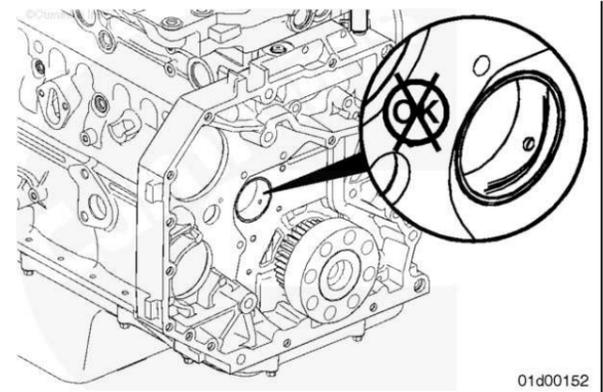


ck800wa

## Revisión Inicial

Inspeccione el buje del árbol de levas en el extremo del motor en el que se desmontó el árbol de levas por incisiones, rozamiento o desgaste excesivo.

Si encuentra daño en el buje del árbol de levas, quite y reemplace el buje del árbol de levas.



01d00152

Desde debajo del motor, inspeccione si un buje del árbol de levas está instalado en el extremo opuesto del motor en el que se desmontó el árbol de levas.

Si está presente un buje del árbol de levas, inspeccione el buje del árbol de levas por incisiones, rozamiento o desgaste excesivo.

Si encuentra daño en el buje del árbol de levas, quite y reemplace el buje del árbol de levas.

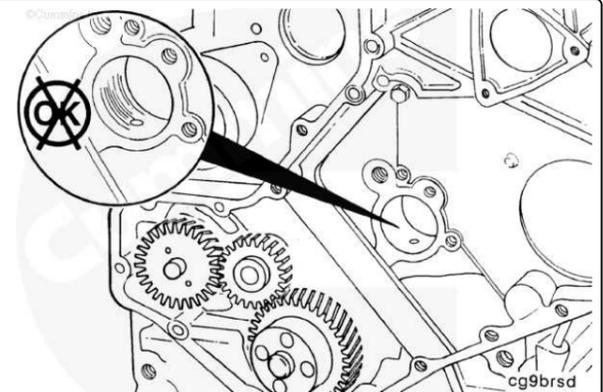
Para reemplazar el buje del árbol de levas, primero debe:

Para Motores con Tren de Engranajes Trasero:

Desmonte la cubierta de engranes frontal. Consultar Procedimiento 001-031 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-031-tr.html>)

Para Motores con Tren de Engranajes Frontal:

Desmonte la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html>)



cg9brsd

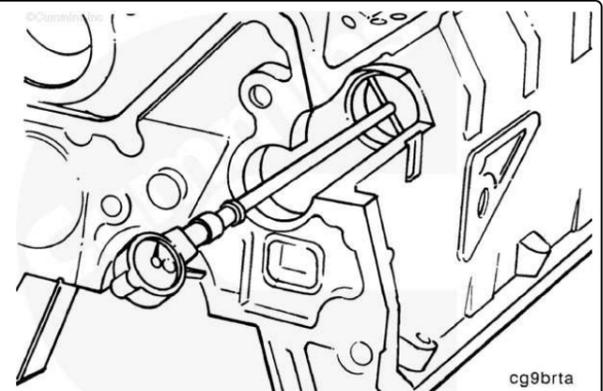
Desde debajo del motor, inspeccione los barrenos internos para árbol de levas por incisiones, rozamiento o desgaste excesivo.

**NOTA :** Durante una reparación previa, pueden haberse instalado bujes del árbol de levas.

Para especificaciones del barreno para el árbol de levas, vea el paso Inspeccionar para Reutilizar de este procedimiento.

Si encuentra daño en los barrenos internos para el árbol de levas, maquine los barrenos para árbol de levas a sobremedida, para instalar bujes estándar del árbol de levas. Vea el paso Inspeccionar para Reutilizar por especificaciones.

Si el daño al barreno(s) está más allá del maquinado, reemplace el block. Consultar Procedimiento 001-026 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html>)

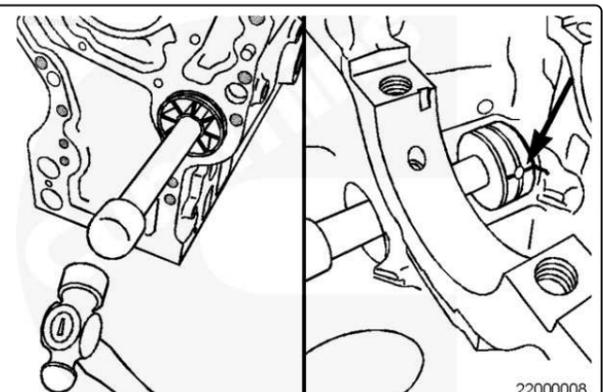


cg9brta

## Desmontar

Quite los bujes del árbol de levas usando el kit reemplazador de bujes del árbol de levas, Número de Parte 3165045. La herramienta impulsará el buje del árbol de levas al interior del block. El buje del árbol de levas puede recuperarse de la parte inferior del motor.

**NOTA :** Una vez removidos, los bujes del árbol de levas **no** pueden reutilizarse.

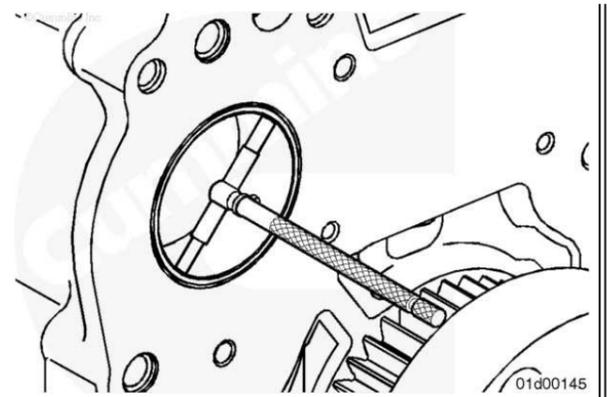


22000008

## Inspeccionar para Reutilizar

Mida los alojamientos del árbol de levas **sin** el buje del árbol de levas instalado.

Diámetro del Barreno del Árbol de Levas sin buje del árbol de levas (máximo)				
	mm		in	
Barreno del Árbol de Levas (Buje del Árbol de Levas Instalado Previamente)		59.248	MÁX.	2.3326
Alojamiento del Árbol de Levas (Buje del Árbol de Levas no Instalado Previamente)		54.164	MÁX.	2.1324



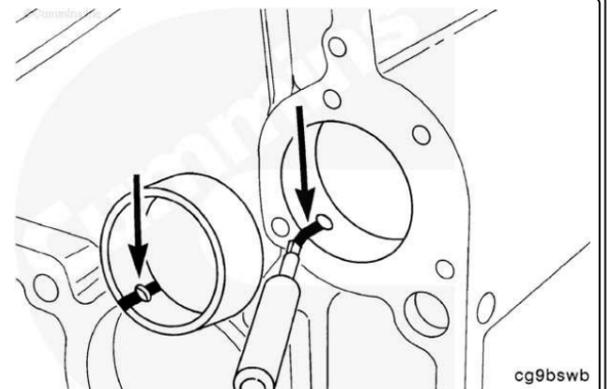
Si un buje del árbol de levas estaba instalado previamente y el barreno del árbol de levas está fuera de especificación, el block **debe** reemplazarse. Consultar en Procedimiento Procedimiento 001-026 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html). No están disponibles bujes a sobremedida del árbol de levas.

Si un barreno del árbol de levas en el cual **no** se instaló previamente un buje del árbol de levas está dañado o fuera de especificación, el barreno del árbol de levas puede maquinarse a sobremedida para instalar un buje estándar del árbol de levas.

Maquine el barreno dañado a un máximo de 59.248 mm [2.3326 in] para aceptar un buje estándar.

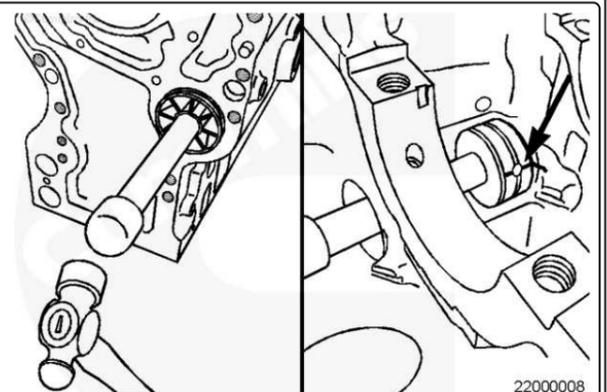
## Instalar

Marque el buje del árbol de levas y el block de cilindros, de modo que usted pueda alinear el orificio del aceite lubricante en el block de cilindros, con el orificio grande del aceite lubricante en el buje.



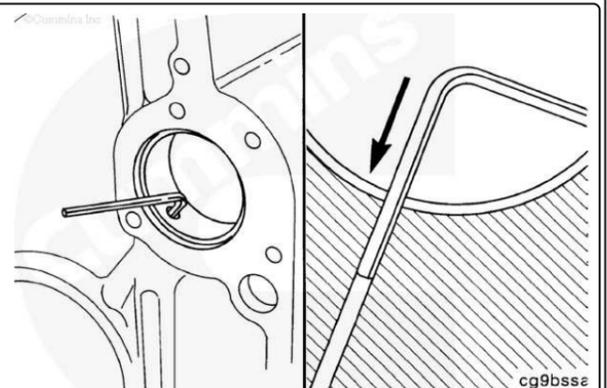
Deslice el buje del árbol de levas sobre la herramienta reemplazadora. Alinee las marcas en el buje del árbol de levas y en el block de cilindros.

Impulse el buje del árbol de levas a la profundidad instalada correcta. La profundidad instalada correcta es cuando el extremo del buje del árbol de levas está al parejo con la cara maquinada del block y el orificio del aceite se alinea con el orificio del aceite en el block de cilindros.



Asegúrese de que el orificio grande del aceite lubricante esté alineado.

Una varilla con diámetro de 3.2 mm [0.128 in] **debe** poder pasar a través del orificio del aceite lubricante.

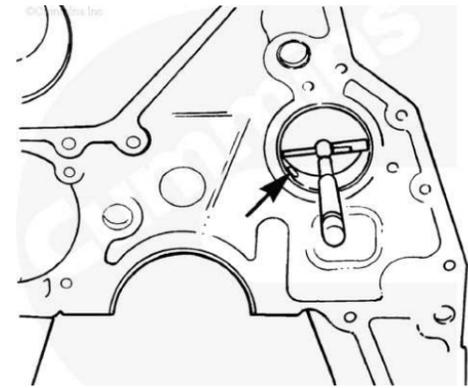


## Medir

Mida el buje de árbol de levas instalado.

Barreno del Árbol de Levas (Buje Instalado)		
mm		in
54.083	MÍN.	2.1293
54.147	MÁX.	2.1318

Si el barreno del árbol de levas con el buje del árbol de levas instalado está fuera de especificación, quite el buje del árbol de levas e inspeccione el barreno del árbol de levas.



cg9brnb

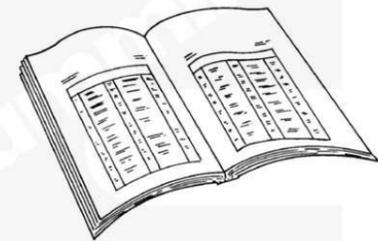
## Pasos de Terminación

Instale el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-008  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008-tr.html)

Instale la junta del cárter del aceite y el cárter del aceite. Consultar Procedimiento 007-025  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

Llene el motor con aceite lubricante limpio. Consultar Procedimiento 007-037  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

©Cummins Inc.



ck800wa

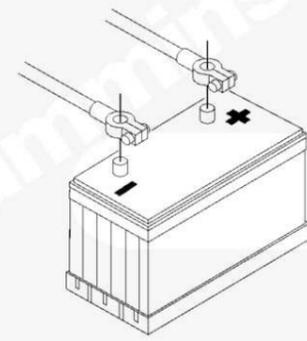
### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

Conecte las baterías.

Opere el motor y revise si hay fugas.

©Cummins Inc.



13900050

Ultima Modificación: 07-MARZO-2013

## Prueba

### ⚠ WARNING ⚠

**Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.**

Si está diagnosticando refrigerante en el combustible, combustible en el refrigerante, combustible en el aceite, o aceite en el combustible, presurice la línea interna de drenado de combustible en la cabeza de cilindros y revise por fugas.

Quite la línea de drenado de combustible en la parte posterior de la cabeza de cilindros.

Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html)

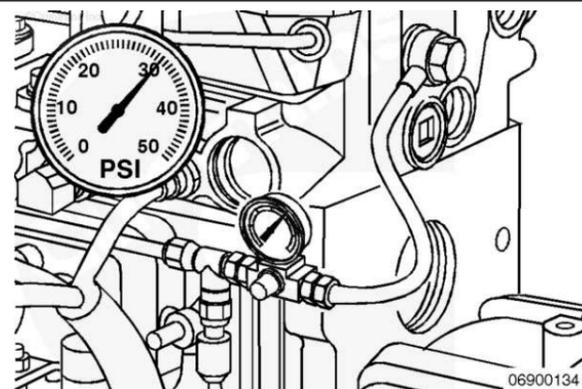
Si está equipado con un adaptador de desconexión rápida en la cabeza de cilindros, quite la válvula check. Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html)

Conecte una manguera de suministro de aire regulado al puerto de drenado de combustible de la cabeza de cilindros con una válvula de cierre en el lado de suministro de aire del manómetro.

Aplique presión de aire.

Presión del Aire		
kpa		psi
276	NOM.	30



Corte el suministro de aire al puerto de drenado de combustible y monitoree la lectura del indicador de presión. La presión deberá mantenerse estable. Si la presión cae rápidamente, revise por fugas alrededor de (las) (los):

- Conexiones de prueba
- Conectores del combustible en la cabeza de cilindros.

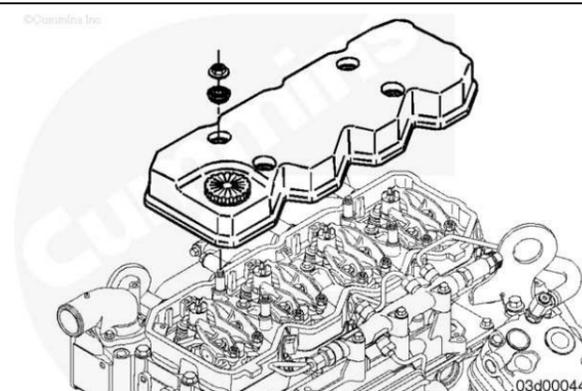
Quite la cubierta de balancines y revise por burbujas de aire alrededor de los inyectores.

Consultar Procedimiento 003-011 en la Sección 3

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)

Quite el tapón del radiador y revise por burbujas de aire en el sistema de enfriamiento.

Si no puede determinarse el origen de la fuga, desmonte la cabeza de cilindros y pruebe a presión la cabeza de cilindros completa. Vea la sección Probar a Presión de este procedimiento. Reemplace la cabeza de cilindros, si es necesario.



## Pasos Preparatorios

Automotriz e Industrial

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

### ⚠ WARNING ⚠



**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar lesión personal.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**Si desmonta la cabeza de cilindros con los inyectores instalados, sea cuidadoso de no dañar las puntas de los inyectores. No ponga la cabeza de cilindros sobre la cara de combustión con los inyectores instalados. Resultará daño a las puntas de los inyectores.**

- Desconecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html>)
- Desmunte cualquier accesorio del fabricante de equipo original (OEM) fijado a la cabeza de cilindros. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Desconecte la conexión del tubo de paso del aire. Consultar Procedimiento 010-019 en la Sección 10. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-019-tr.html>)
- Desconecte todas las mangueras del agua y del calentador conectadas a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 008-045 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-045.html>)

**NOTA :** Omite los siguientes pasos si el motor **no** está equipado con la recirculación del gas de escape (EGR).

- Si está equipado, quite la tubería del sensor de presión de escape. Consultar Procedimiento 011-027 en la Sección 11 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-027.html>)
- Quite los tubos de conexión EGR. Consultar Procedimiento 011-024 en la Sección 11. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-024.html>) Consultar Procedimiento 011-025 en la Sección 11. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-025.html>)
- Desmunte el enfriador EGR y las líneas de refrigerante. Consultar Procedimiento 011-019 en la Sección 11. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-019.html>) Consultar Procedimiento 011-031 en la Sección 11. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-031.html>)
- Desconecte la válvula EGR y las líneas del refrigerante, si están equipadas. Consultar Procedimiento 011-022 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-022.html>). Consultar Procedimiento 011-030 en la Sección 11. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-030.html>)

**NOTA :** Omite los pasos siguientes si el motor **no** está equipado con el componente, o si **no** es necesario desmontar el componente para desmontar la cabeza de cilindros. Para algunos componentes, sólo es necesario desmontar el componente si la cabeza de cilindros se está reemplazando o reconstruyendo.

- Desmunte el filtro de combustible y el cabezal del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-017 en la Sección 6 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-017-tr.html>)
- Quite la conexión de admisión de aire y el auxiliar para arranque, si está equipado. Consultar Procedimiento 010-080 en la Sección 10. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-080-tr.html>)
- Desmunte el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023 en la Sección 10. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-023-tr.html>)
- Quite la banda de mando. Consultar Procedimiento 008-002 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html>)
- Desmunte la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html>)
- Desmunte el ensamble de cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-036 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-036-tr.html>)
- Afloje el eslabón del alternador, tornillo de montaje, y tornillos de la conexión de entrada del agua. Quite los tornillos de montaje del soporte del alternador. Pivotee el alternador en sentido opuesto al motor. Consultar Procedimiento 013-001 en la Sección 13 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-001-tr.html>)
- Quite el soporte del alternador de la carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 013-003 en la Sección 13 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-003-tr.html>)
- Quite la carcasa del termostato y termostato del motor. Consultar Procedimiento 008-013 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-013-tr.html>)
- Use el siguiente procedimiento en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico CM850 (CM2850), Motores ISB, ISBe2, ISBe3, ISBe4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe3, ISLe4, y QSL9, Boletín 4018058,

para quitar el sensor de temperatura del refrigerante. Consultar Procedimiento 019-019 en la Sección 19 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/06/es06-019-019.html)

**NOTA :** Se requiere desmontar los siguientes componentes, a fin de desmontar la cabeza de cilindros.

- Desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-103 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-033-tr.html)
- Desmonte el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-007-tr.html)
- Quite la cubierta de balancines y la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-011 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html). Consultar Procedimiento 003-013 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-013-tr.html)
- Quite los balancines y las crucetas. Consultar Procedimiento 003-008 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html) en la Sección 3. Consultar Procedimiento 002-001 en la Sección 2. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-001-tr.html)
- Quite las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014 en la Sección 4 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html)
- Quite las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html)
- Quite las líneas de suministro del inyector (alta presión). Consultar Procedimiento 006-051 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-051-tr.html)
- Desconecte el riel del combustible de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-060 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-060-tr.html)
- Quite los conectores de combustible (montados en la cabeza). Consultar Procedimiento 006-052 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-052-tr.html)

**NOTA :** No quite los inyectores en este momento. Desmonte la cabeza de cilindros con los inyectores instalados, de modo que pueda revisarse la protuberancia del inyector.

## Aplicaciones Marinas

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

### ⚠ WARNING ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

### ⚠ WARNING ⚠

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar lesión personal.

### ⚠ CAUTION ⚠

Antes de desconectar la tubería de salida del escape, asegúrese de sujetar la tubería por arriba del nivel del agua para impedir que el barco haga agua y se vaya posiblemente a pique.

### ⚠ CAUTION ⚠

Si desmonta la cabeza de cilindros con los inyectores instalados, sea cuidadoso de no dañar las puntas de los inyectores. No ponga la cabeza de cilindros sobre la cara de combustión con los inyectores instalados. Resultará daño a las puntas de los inyectores.

- Desconecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.



- Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html>)
- Desmonte el tanque de expansión del refrigerante. Consultar Procedimiento 008-052 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-052-tr.html>)
- Cierre las válvulas de suministro del agua salada. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Drene el sistema del agua salada. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Desmonte el postenfriador. Consultar Procedimiento 010-005 en la Sección 10. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-005-tr.html>)
- Quite las guardas de la banda. Consultar Procedimiento 008-001 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-001-tr.html>)
- Use el siguiente procedimiento en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico CM850 (CM2850), Motores ISB, ISBe2, ISBe3, ISBe4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe3, ISLe4, y QSL9, Boletín 4018058, para quitar el sensor de temperatura del refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 019-019 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/06/es06-019-019.html>) en la Sección 19.
- Desmonte la bomba del agua salada y el soporte. Consultar Procedimiento 008-058 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-058.html>)
- Desmonte el intercambiador de calor. Consultar Procedimiento 008-053 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-053-tr.html>)
- Desmonte el sistema cerrado de respiradero del cárter. Consultar Procedimiento 003-020 en la Sección 3 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-020.html>)
- Quite los tornillos del soporte del enfriador de aceite de la transmisión marina. Consultar Procedimiento 008-041 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-041-tr.html>)
- Desmonte el turbocargador y el múltiple de escape como un ensamble. Consultar Procedimiento 011-008 en la Sección 11 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-008.html>)
- Quite la cubierta de balancines y la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-011. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html>) Consultar Procedimiento 003-013 en la Sección 3 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-013-tr.html>)
- Quite los balancines y las crucetas. Consultar Procedimiento 003-008 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html>) en la Sección 3. Consultar Procedimiento 002-001 en la Sección 2. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-001-tr.html>)
- Quite las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014 en la Sección 4 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html>)
- Quite las líneas de suministro del inyector (alta presión). Consultar Procedimiento 006-051 en la Sección 6 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-051-tr.html>)
- Quite las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html>)
- Quite el soporte del filtro de combustible y del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 002-033 en la Sección 2 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-033.html>)
- Quite el riel del combustible de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-060 en la Sección 6 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-060-tr.html>)
- Quite los conectores de combustible (montados en la cabeza). Consultar Procedimiento 006-052 en la Sección 6 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-052-tr.html>)
- Desmonte el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023 en la Sección 10. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-023-tr.html>)
- Quite el ensamble de carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 008-013 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-013-tr.html>)

**NOTA : No quite los inyectores en este momento. Desmonte la cabeza de cilindros con los inyectores instalados, de modo que pueda revisarse la protuberancia del inyector.**

## Remover

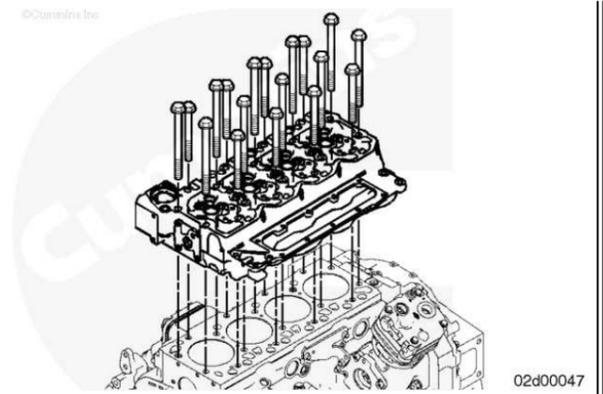


**Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.**

**⚠ CAUTION ⚠**

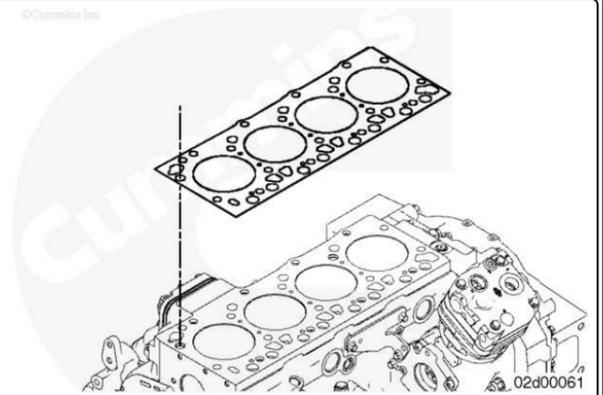
Si desmonta la cabeza de cilindros con los inyectores instalados, sea cuidadoso de no dañar las puntas de los inyectores. No ponga la cabeza de cilindros sobre la cara de combustión con los inyectores instalados. Resultará daño a las puntas de los inyectores.

Quite los tornillos de la cabeza de cilindros y la cabeza de cilindros.



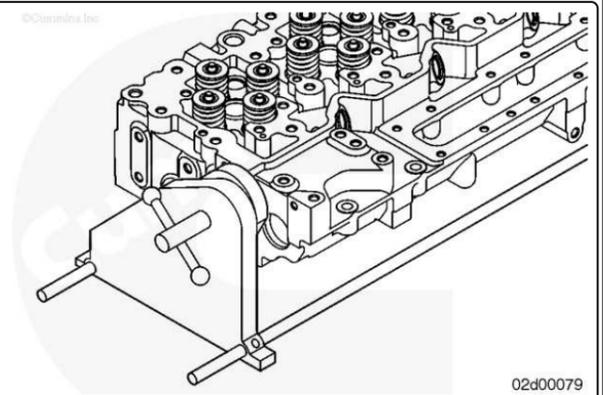
Quite la junta de la cabeza de cilindros del block de cilindros.

**NOTA :** No deseche la junta de la cabeza. Para algunos motores, que requieran clasificación de la junta de la cabeza, la junta de la cabeza ayudará a determinar cual junta de reemplazo de la cabeza utilizar. Consultar Procedimiento 002-021 en la Sección 2 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-021-tr.html)

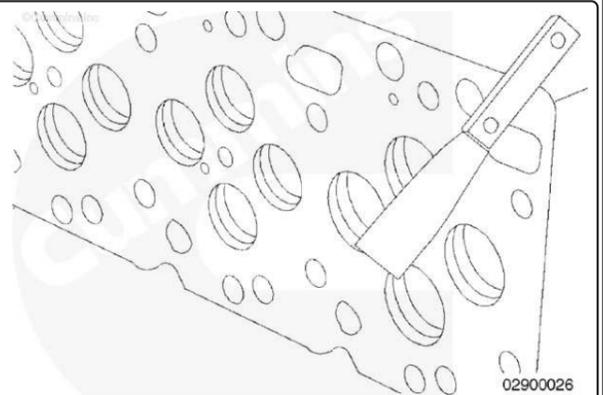


## Revisión Inicial

Instale la cabeza de cilindros en el dispositivo de sujeción de la cabeza de cilindros, Número de Parte ST-583.

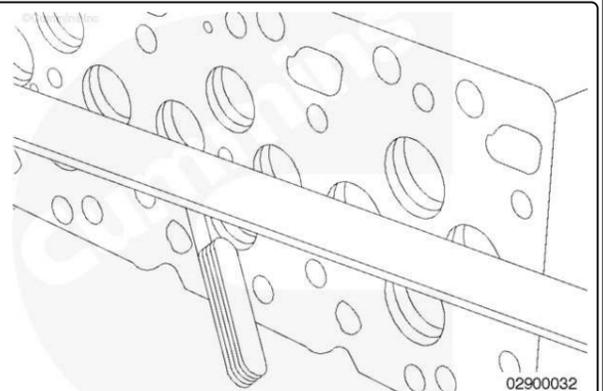


Raspe el material de junta y limpie las superficies de la cara de combustión en el block de cilindros y en la cabeza de cilindros.



Use una regla y un calibrador de lanas para inspeccionar la superficie de combustión de la cabeza de cilindros por planicidad.

Planicidad de la Cabeza de Cilindros				
	mm		in	
De Extremo a Extremo		0.305	MÁX.	0.012
De un Lado a Otro		0.076	MÁX.	0.003



Si está fuera de especificación, determine si la cabeza de cilindros puede remaquinarse, o si la cabeza de cilindros debe reemplazarse:

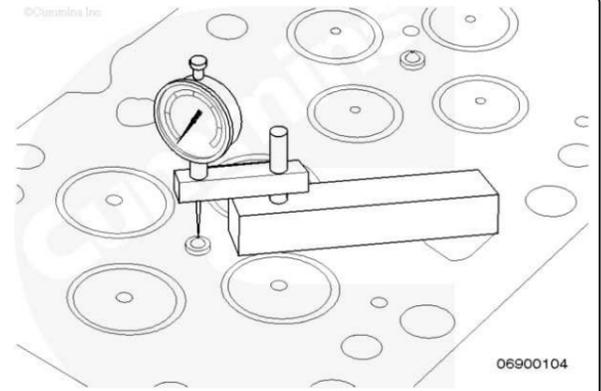
1. Midiendo y registrando la profundidad de la válvula
2. Midiendo y registrando la protuberancia del inyector.

Si las especificaciones de profundidad de la válvula y de protuberancia del inyector pueden mantenerse, la cabeza de cilindros puede remaquinarse. Si las especificaciones **no** pueden mantenerse, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.

Instale el ensamble de calibrador de profundidades, Número de Parte 3164438, sobre la cara de combustión de la cabeza de cilindros y ponga a cero.

Gire el calibrador de profundidades de modo que esté midiendo la protuberancia del inyector, en el punto más alto sobre el inyector.

Registre la protuberancia del inyector, para cada inyector.



06900104

Protuberancia del Inyector		
mm		in
2.45	MÍN.	0.096
3.15	MÁX.	0.124

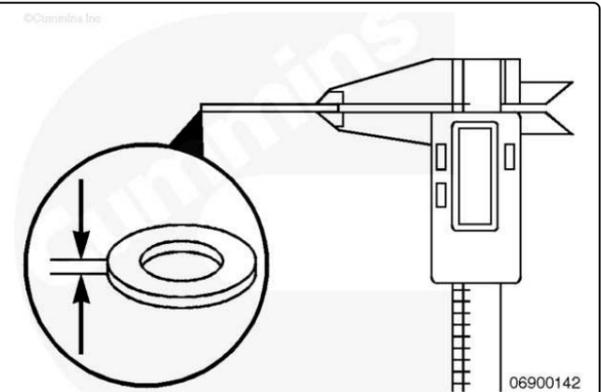
**NOTA :** No use arandelas de sello del inyector más gruesas o apiladas doble, para corregir la protuberancia del inyector. Esto causará desalineación del conector de combustible de alta presión.

Si la protuberancia del inyector está fuera de especificación, revise el espesor de la arandela de sello del inyector. Consultar Procedimiento 006-026 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-026.html)

Si la arandela de sello es del espesor correcto, revise para asegurarse de que el barreno del inyector está limpio y libre de desechos. Asegúrese también de que **no** están 'apiladas' arandelas de sello en el barreno del inyector.

Si la protuberancia del inyector está dentro de especificación, desmonte el inyector.

Consultar Procedimiento 006-026 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-026.html)

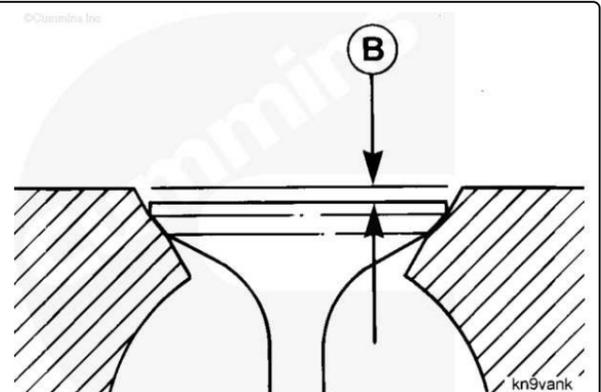


06900142

Instale el ensamble de calibrador de profundidades, Número de Parte 3164438, sobre la cara de combustión de la cabeza de cilindros y ponga a cero.

Gire el calibrador de profundidades de modo que esté midiendo el receso de la válvula en la cabeza de cilindros (A).

Registre la profundidad de la válvula, para cada válvula.



kn9vank

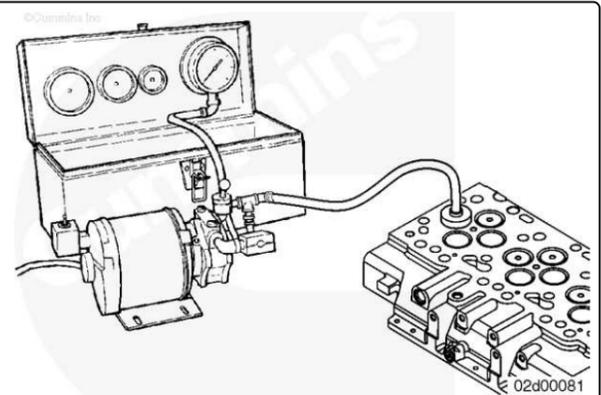
Profundidad de la Válvula de Admisión (Instalada)		
mm		in
0.584	MÍN.	0.023
1.092	MÁX.	0.043

Profundidad de la Válvula de Escape (Instalada)		
mm		in
0.965	MÍN.	0.038
1.473	MÁX.	0.058

**NOTA :** La profundidad de la válvula puede incrementarse ligeramente, por remaquinado de la cabeza de cilindros lapeando las válvulas.

Si se sospecha de una válvula fugando o si la cabeza de cilindros fue reconstruida recientemente, pruebe a vacío las válvulas y asientos de válvula usando el probador de vacío de válvulas, Número de Parte 3824277, y la copa, Número de Parte ST-1257-6. El vacío **no debe** caer más de 25.4 mm Hg [1.0 pulg. Hg] en cinco (5) segundos.

**NOTA :** Si **no** está disponible un probador de vacío, con la válvula removida, use un lápiz de grafito o Dykem® para marcar a través de la cara de la válvula. Instale la válvula en la guía de válvula. Mantenga la válvula contra el asiento de válvula, y gire la válvula hacia atrás y hacia delante tres o cuatro veces. El contacto correcto contra el asiento de válvula romperá las marcas en la cara de la válvula.



02d00081

Vacío entre Válvula y Asiento de Válvula		
	kpa	in-hg

Usada	51	NOM.	15
Nuevo	69	NOM.	20

Si está fuera de especificación, desensamble la cabeza de cilindros e inspeccione por válvulas y/o asientos de válvula dañados. Repare según sea necesario:

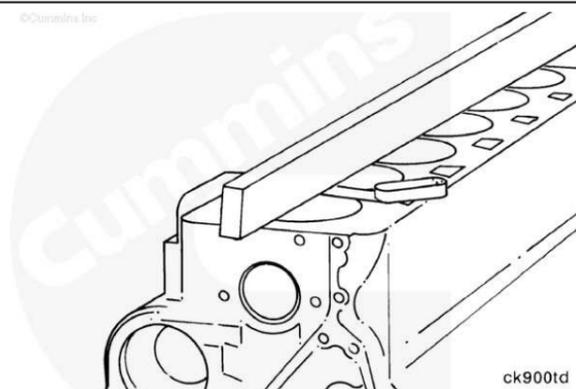
1. Limpiando la válvula/asiento de válvula y lapeando las válvulas
2. Reemplace el asiento de válvula dañado, si está disponible
3. Reemplace la cabeza de cilindros.

Use una regla y calibrador de laines para medir la planicidad total del block de cilindros.

Planicidad del Block de Cilindros				
	mm		in	
Extremo a Extremo		0.075	MÁX.	0.003
Lado a Lado		0.075	MÁX.	0.003

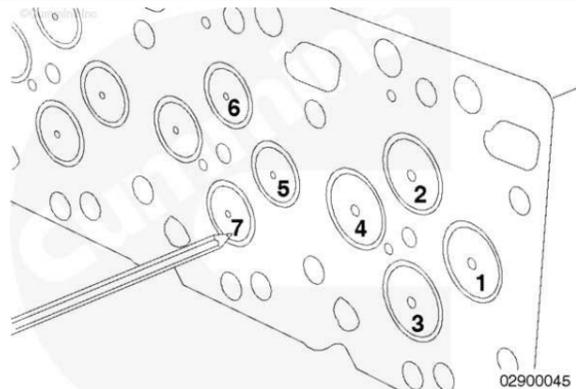
Inspeccione la cara de combustión por cualquier depresión o imperfección localizadas.

Si está fuera de especificación, determine si el block de cilindros puede remaquinarse, o si el block de cilindros **debe** reemplazarse. Consultar Procedimiento 001-026 en la Sección 1 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html)



## Desensamblar

Marque las válvulas para identificar su ubicación.

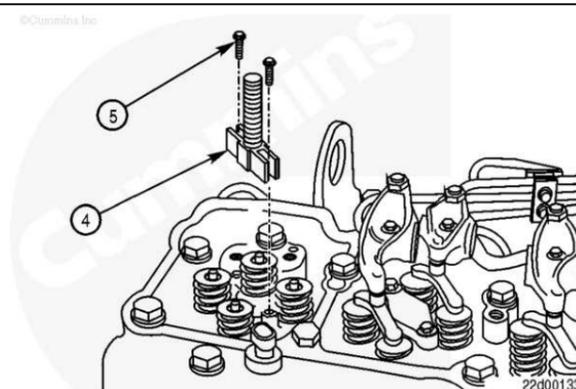


Comprima los resortes de válvula usando la herramienta de servicio compresora de resortes de válvula, Número de Parte 3164329.

Posicione el tornillo reemplazador (4) arriba del barreno del inyector e instale los dos tornillos (5) en la cabeza de cilindros, donde se quitaron los tornillos de la mordaza de sujeción.

Apriete los tornillos (5).

**Valor de Torque:** 5 n•m [ 44 lb-pulg. ]

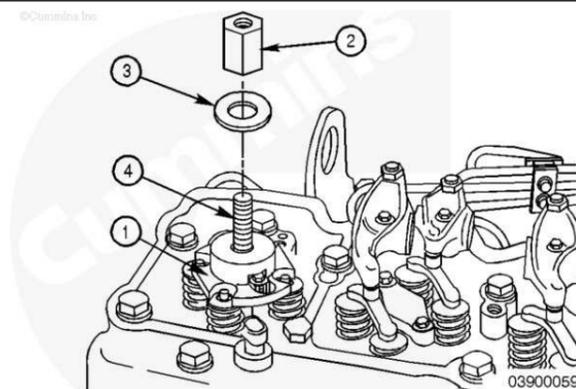


**NOTA :** Las válvulas **no** están uniformemente espaciadas con respecto al barreno del inyector. Es importante alinear las ranuras en la placa compresora de resortes de válvula con los resortes de válvula.

Aplique lubricante antiaferrante a la rosca del tornillo reemplazador (4). Lea y siga siempre las precauciones de la etiqueta.

Posicione la placa compresora de resortes de válvula (1) sobre el tornillo reemplazador (4) y alinee las ranuras en la placa compresora de resortes de válvula, con los resortes de válvula.

Instale la arandela (3) y tuerca (2) en el tornillo reemplazador (4).



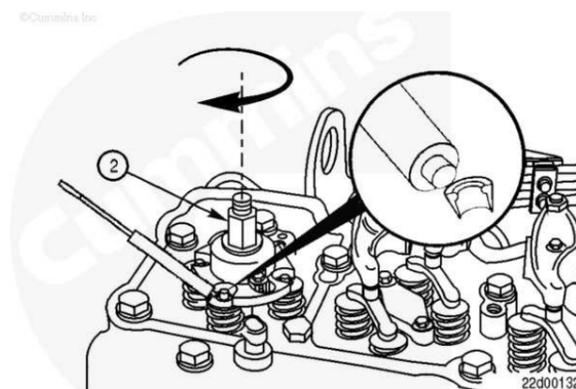
**⚠ WARNING ⚠**

**Los resortes de válvula están bajo tensión y pueden actuar como proyectiles si son liberados. Para reducir la posibilidad de lesiones a sus ojos, use gafas de seguridad con protecciones laterales.**

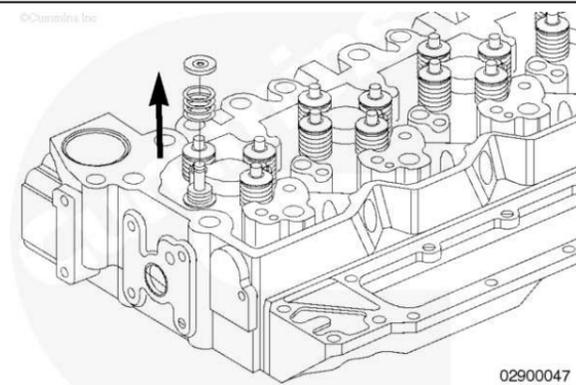
Gire la tuerca (2) **en sentido de las manecillas del reloj**, para comprimir los resortes de válvula.

Continúe girando la tuerca (2) **en sentido de las manecillas del reloj** hasta que los seguros de válvula puedan quitarse usando una herramienta magnética, tal como el extremo de un desarmador magnético.

Quite los seguros de válvula y la herramienta de servicio compresora de resortes de válvula.

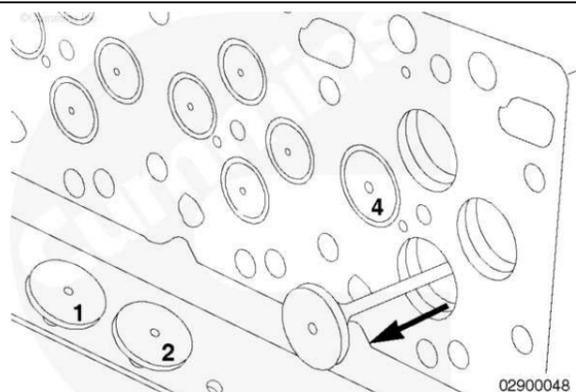


Quite el retén del resorte de válvula y los resortes de válvula.



**NOTA :** Mantenga las válvulas en un estante rotulado, con los seguros de válvula, retenes de resorte, y resortes asociados. Esto ayudará a ensamblar los componentes como un juego conjunto.

Quite las válvulas.



**NOTA :** Antes de remover los sellos de vástago de válvula, anote el tipo y color del sello de vástago de válvula instalado en cada lugar de válvula. **Debe** instalarse el mismo tipo y color de sello de vástago de válvula cuando se ensamble la cabeza de cilindros.

Hay dos tipos de sellos de vástago de válvula utilizados:

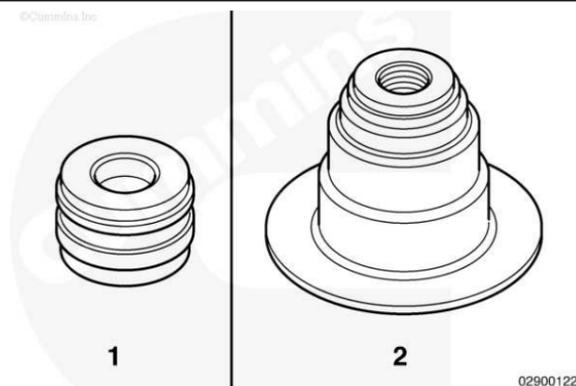
- Sello de "Impulsión"

Colores Utilizados:

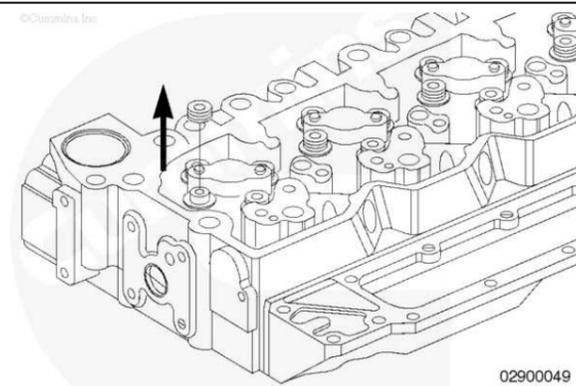
- Verde (utilizado para las válvulas de escape)
- Amarillo (Utilizado para válvulas de admisión).
- Sello "Sombrero de Copa"

Colores Utilizados:

- Verde (utilizado para las válvulas de escape)
- Amarillo (utilizado para las válvulas de admisión y de escape).

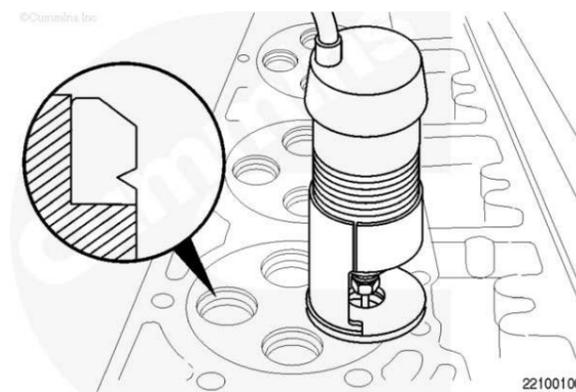


Use las pinzas para sellos, Número de Parte 3163293, para quitar los sellos del vástago de válvula.



**NOTA :** Antes de quitar los insertos de asiento de válvula, vea los pasos de Revisión Inicial y Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar en este procedimiento. La condición de la válvula, la cantidad de rebaje, y el sellado de la válvula sobre el inserto del asiento, todo ayuda a determinar si un inserto de asiento necesita o **no** ser reemplazado.

1. Si se requiere, quite los insertos de asiento de válvula.
2. Inspeccione el área de contacto entre el inserto de válvula y la cabeza de cilindros.  
**Debe** existir una ranura suficiente para el desmontador.
3. Si hay suficiente área de ranura en el inserto de válvula, prosiga al siguiente paso.
4. Si el área de ranura en el inserto de válvula **no** es suficiente, use el kit de corte del inserto de asiento de válvula, Número de Parte 3376405, para crear una ranura suficiente.



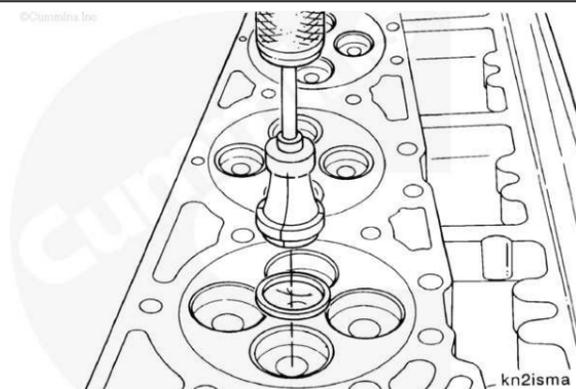
Use el desmontador de martillo deslizante, Número de Parte 3376617, con el desmontador del inserto de válvula, Número de Parte 3165170, para desmontar los asientos de válvula.

**NOTA :** Asegúrese de que el ensamble de desmontador del inserto de válvula esté perpendicular a la cabeza de cilindros, cuando lo instale.

Inserte el ensamble de desmontador del inserto de válvula dentro del inserto de válvula y gire el mango en T **en sentido de las manecillas del reloj**, hasta que el desmontador agarre flojamente el inserto de válvula.

Posicione el ensamble de desmontador del inserto de válvula dentro del área de la ranura del inserto de válvula. Apriete firmemente el mango en T, permitiendo que el desmontador se expanda bajo el inserto de válvula o dentro de la ranura de corte.

Golpee el desmontador de martillo deslizante contra la tuerca superior, hasta desmontar el inserto de válvula. Gire el mango en T **en sentido contrario de las manecillas del reloj**, para liberar el inserto de válvula del desmontador.

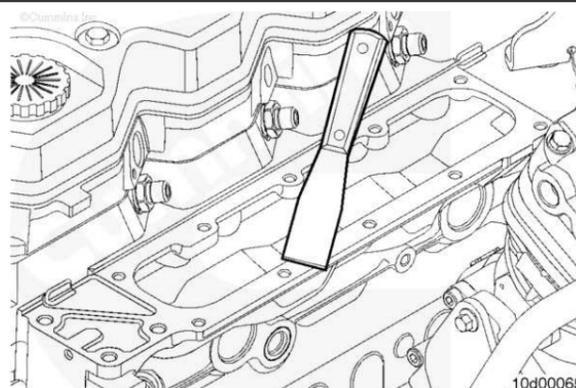


## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

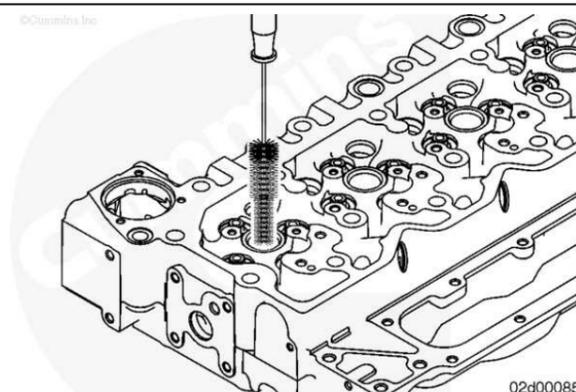
**NOTA :** Mantenga el material de junta y cualquier otro material fuera de la admisión de aire.

Si se desmontó, limpie las superficies de sello de la cabeza de cilindros, donde sella el múltiple de admisión de aire.

**NOTA :** En motores equipados con EGR, es común tener acumulación de hollín en la sección de admisión de aire de la cabeza de cilindros. Si la cabeza de cilindros se desmonta como parte de otra reparación, **no** es necesario limpiar el hollín de la admisión.



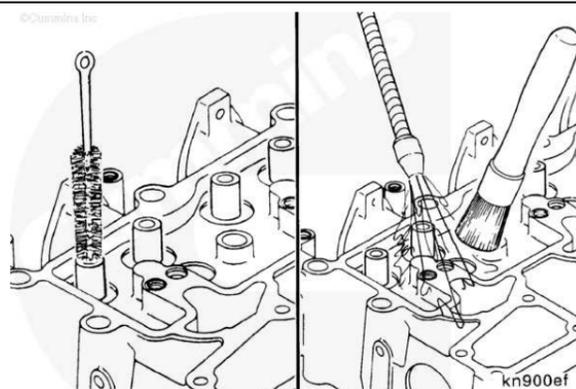
Use un cepillo para barreno del inyector, Número de Parte 3822510, ó equivalente, para limpiar el carbón del asiento del inyector.



### ⚠ WARNING ⚠

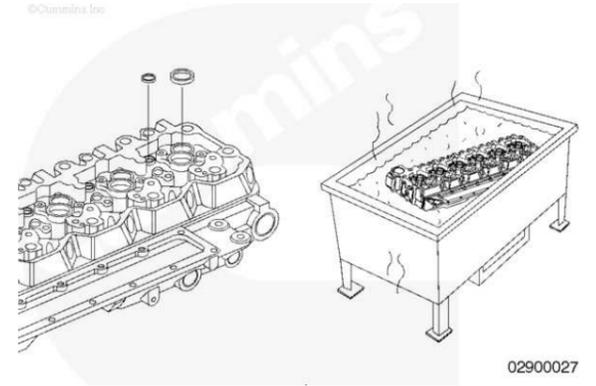
**Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.**

Use un cepillo de cerdas para limpiar el diámetro interior del barreno de la guía de válvula y sopletee con aire comprimido.



**NOTA :** Los depósitos excesivos pueden limpiarse en un tanque con ácido, pero primero **deben** quitarse los tapones de expansión. Consultar Procedimiento 017-002 en la Sección 17 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-017-002.html)

Si se requiere, limpie la acumulación de depósitos en los pasajes del refrigerante.



02900027

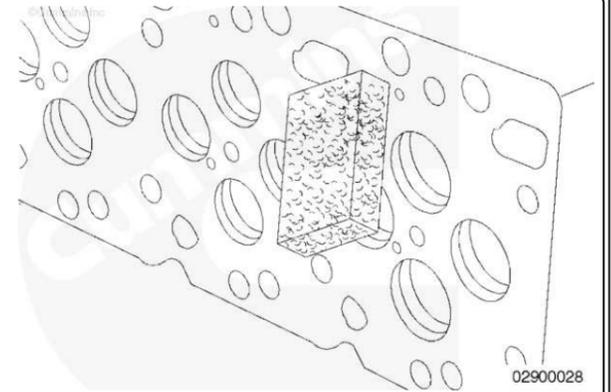
**⚠ WARNING ⚠**

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de lesión personal.

**⚠ WARNING ⚠**

Algunos solventes son inflamables y tóxicos. Lea las instrucciones del fabricante antes de usarlos.

Limpie la cara de combustión de la cabeza de cilindros con un cojincillo manual abrasivo, Número de Parte 3823258 o su equivalente y solvente.



02900028

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección para sus ojos mientras limpia los depósitos de carbón, para reducir la posibilidad de lesión personal.

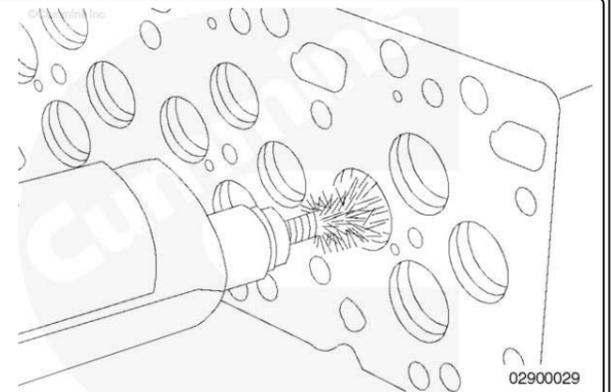
**⚠ CAUTION ⚠**

El contactar el asiento de válvula con la carda de alambre mientras está girando, dañará el asiento de válvula. Si esto ocurre, nuevos asientos de válvula deben maquinarse o nuevos insertos de asiento de válvula deben instalarse.

Inspeccione el área dentro de 1/8-inch del diámetro del anillo de fuego. Cualquier desgaste que pueda sentirse con una uña del dedo dentro del área de 1/8 inch es inaceptable, haciendo que la cabeza de cilindros **no** sea reutilizable. El desgaste más allá de esta área de 1/8 inch no tendrá efecto en el sellado futuro de combustión y en la utilización de la cabeza de cilindros.

Limpie los depósitos de carbón de las cavidades de válvula, con una carda de alambre de acero de alta calidad instalada en un taladro o en una pulidora.

**NOTA :** Una carda de alambre de baja calidad soltará cerdas de acero durante la operación, causando contaminación adicional.



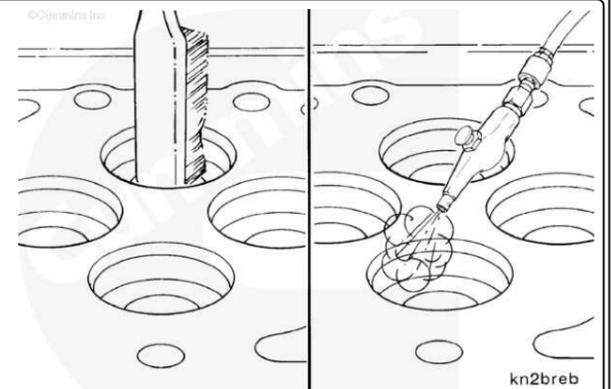
02900029

**⚠ WARNING ⚠**

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.

Use un cepillo de alambre y solvente para limpiar los depósitos de los barrenos del inserto de asiento de válvula si fuese necesario, para quitar los insertos de asiento de válvula.

Seque con aire a presión.



kn2breb

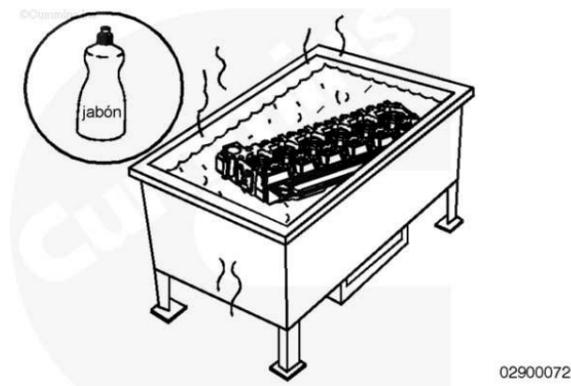
**⚠ WARNING ⚠**

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.

Lave la cabeza de cilindros en una solución de agua jabonosa caliente.

Enjuague la cabeza de cilindros con agua limpia.

Seque la cabeza de cilindros con aire comprimido.



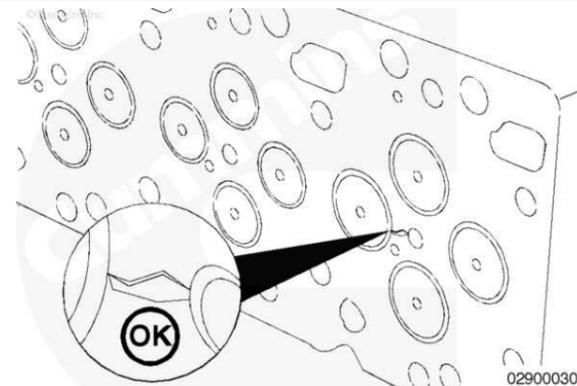
**Grietas de la Cabeza de Cilindros - Normas de Reutilización**

Con la cabeza de cilindros limpia, reinspeccione la cabeza de cilindros por signos de grietas, rozamiento, y coloración anormal que prohíban la reutilización.

Para ayudarse a identificar grietas en el block de cilindros, use el Kit de Detección de Grietas, Número de Parte 3375432.

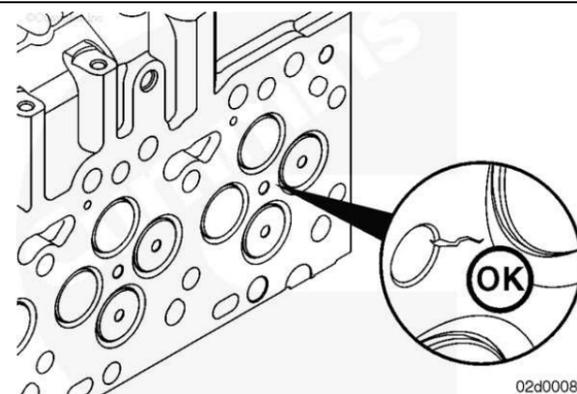
Preste mucha atención a las áreas de la cabeza de cilindros que incluyan:

- Barreno del inyector
- Cara de combustión
- Asientos de válvula
- Guías de válvula.



Las normas de reutilización para una cabeza de cilindros con una grieta que se extiende del barreno del inyector hacia el asiento de la válvula de admisión son como sigue:

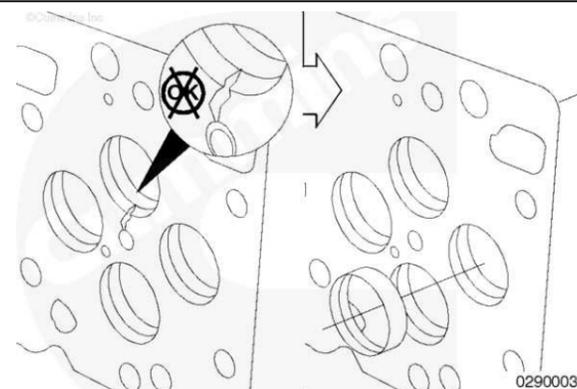
- Si la grieta **no** se extiende dentro del asiento de válvula, la cabeza de cilindros es reutilizable.



- Si la grieta se extiende dentro o a través del asiento de válvula, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.

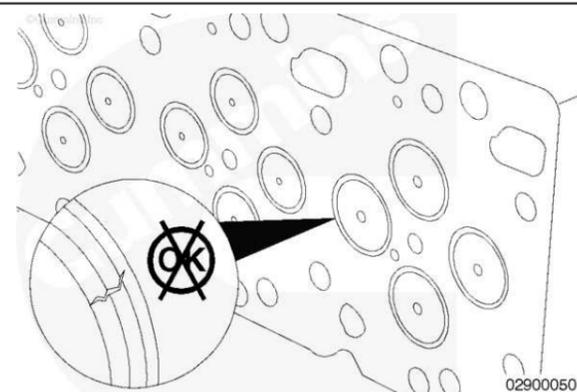
**⚠ CAUTION ⚠**

**El no reemplazar la cabeza de cilindros por una grieta que se extienda dentro o a través del barreno del asiento de válvula, resultará en un inserto de asiento de válvula saliéndose. Resultará daño al motor.**



Si aun están instalados, inspeccione los asientos de válvula por grietas o puntos flameados.

Si los insertos de asiento de válvula se dañan, la cabeza de cilindros **debe** ser maquinada o reemplazarse.



Si el inserto de asiento de válvula se desmontó en el Paso de Desensamble, mida el diámetro interior del barreno para inserto de asiento de válvula en la cabeza de cilindros.

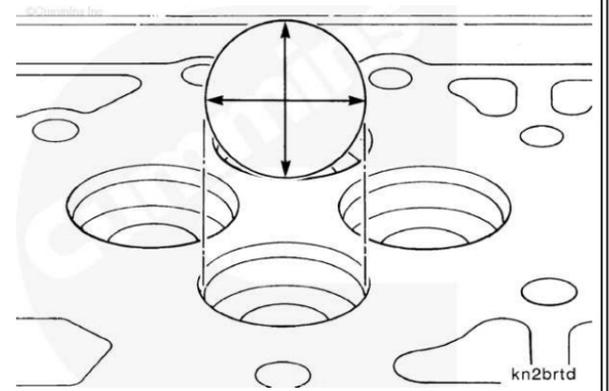
**Diámetro Interior (D.I.) del Barreno para Inserto en la Cabeza de Cilindros**

mm		in
34.847	MÍN.	1.3719
34.863	MÁX.	1.3726

**NOTA :** Antes de maquinar la cabeza de cilindros, verifique que estén disponibles insertos de asiento de válvula para el motor al que se le da servicio. Si ninguno está disponible, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.

Si está fuera de especificación, el barreno para inserto de asiento de válvula puede sobredimensionarse a .254 mm [.010 in] y/o .508 mm [.020 in].

Use el Kit de Herramienta para Inserto de Asiento de Válvula ST257 con el Árbol de Guía de Válvula, Número de Parte 3165184, para maquinar la cabeza de cilindros para que acepte insertos de asiento de válvula a sobremedida. Use el cortador de asientos de válvula, Número de Parte 3165183 (.254 mm [.010 in]) o 3165184 (508 mm [.020 in]).

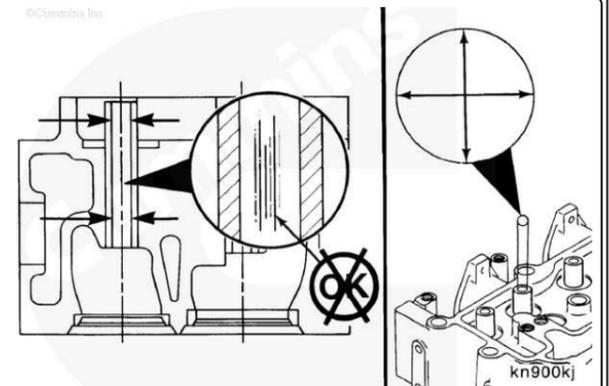


**Guía de Válvula - Normas de Reutilización**

Inspeccione las guías de válvula por desgaste o incisiones.

Mida el diámetro interior de la guía de válvula (D.I.)

Diámetro del Barreno de Guía de Válvula		
mm		in
7.027	MÍN.	0.2767
7.077	MÁX.	0.2786



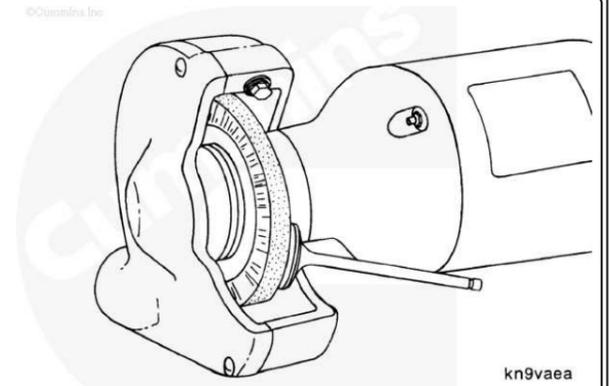
Si el barreno de guía de válvula está gastado más grande que el máximo especificado, o si la inspección revela guías de válvula dañadas, la cabeza de cilindros **debe** reemplazarse.

**⚠ WARNING ⚠**

Use protección para sus ojos cuando limpie las válvulas con una carda de alambre, para reducir la posibilidad de lesión personal.

Limpie las cabezas de válvula con una carda de alambre blando.

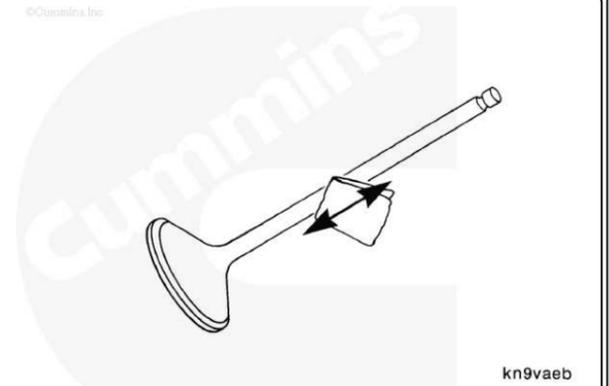
**NOTA :** Mantenga las válvulas en un estante rotulado para evitar que se mezclen antes de tomar mediciones.



**⚠ WARNING ⚠**

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de lesión personal.

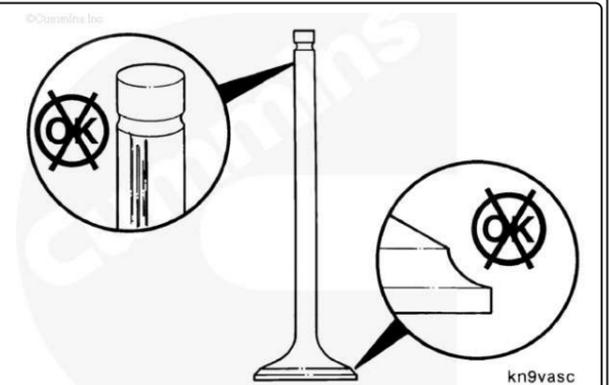
Pula los vástagos de válvula con un cojincillo abrasivo, Número de Parte 3823258, y solvente.



**Válvula - Normas de Reutilización**

Inspeccione las válvulas por:

- Desgaste excesivo en las cabezas y en los vástagos
- Desgaste excesivo en la punta del vástago de válvula
- Dobleces y deformación.



Inspeccione las válvulas por daño y las ranuras del seguro por desgaste.

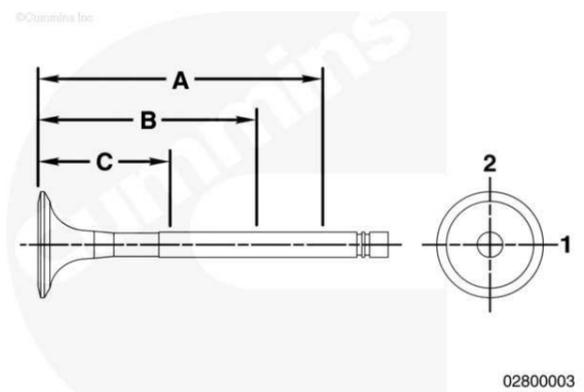
Mida el diámetro exterior del vástago de válvula.

Deben tomarse tres mediciones de cada vástago de válvula a 45 mm [1.77 in.], 70 mm [2.75 in.], y a 95 mm [3.74 in.] desde la superficie de la cabeza de la válvula.

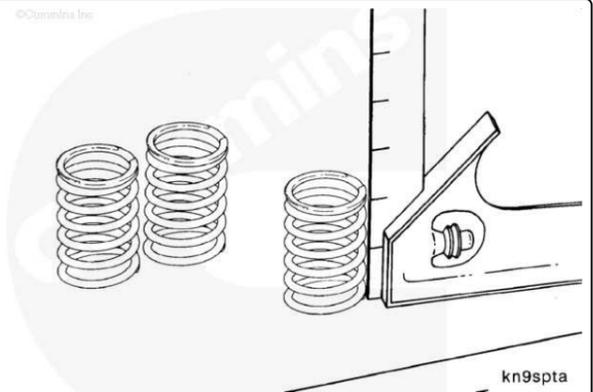
Diámetro del Vástago de Válvula	

mm	Diámetro del Vástago de Válvula	in
mm		in
6.99	MÍN.	0.2752
7.01	MÁX.	0.2760

Si las válvulas están dañadas o los vástagos están gastados menores que el mínimo especificado, las válvulas **deben** reemplazarse.



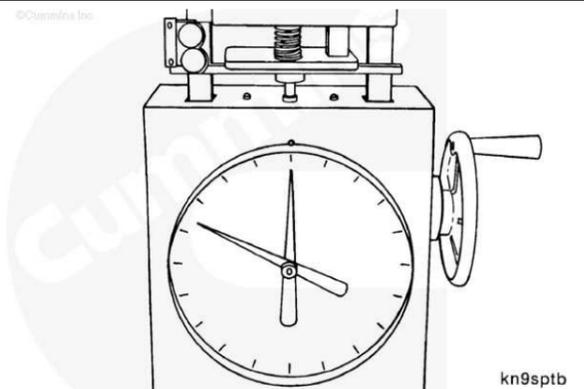
Inspeccione los resortes de válvula.



Use el probador de resortes de válvula, Número de Parte 3375182, para comprimir el resorte de válvula. Se requiere una carga de 320.8 a 358.8 N [72 a 80.7 lbf], para comprimir el resorte a una altura de 35.33 mm [1.39 in].

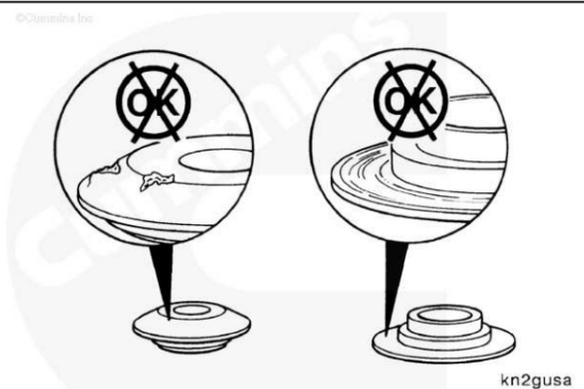
**NOTA :** Si el resorte de válvula **no** está dentro de especificación, **debe** usarse un resorte de válvula nuevo.

**NOTA :** Los resortes de válvula se **deben** reemplazar en pares bajo la misma cruceta. Si un resorte **no** cumple con la especificación, reemplace ambos resortes de válvula bajo la misma cruceta.



Inspeccione los retenes del resorte de válvula y seguros de válvula por daño o áreas gastadas.

Deseche y reemplace partes dañadas y gastadas.



**⚠ WARNING ⚠**

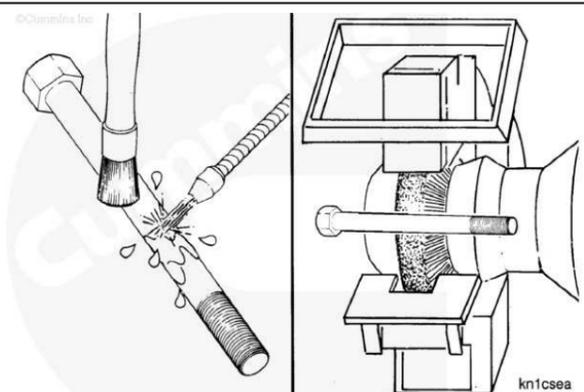
Quando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de lesión personal.

**⚠ WARNING ⚠**

Algunos solventes son inflamables y tóxicos. Lea las instrucciones del fabricante antes de usarlos.

**⚠ CAUTION ⚠**

No use soluciones cáusticas ni ácidas para limpiar los tornillos de la cabeza de cilindros. Puede ocurrir daño a los componentes.



Use un solvente a base de petróleo para limpiar los tornillos.

Limpie completamente los tornillos con un cepillo de alambre, carda de alambre blando, o limpieza con bolas no abrasivas para remover depósitos del cuerpo y de la rosca.

**Tornillo de la Cabeza de Cilindros - Normas de Reutilización**

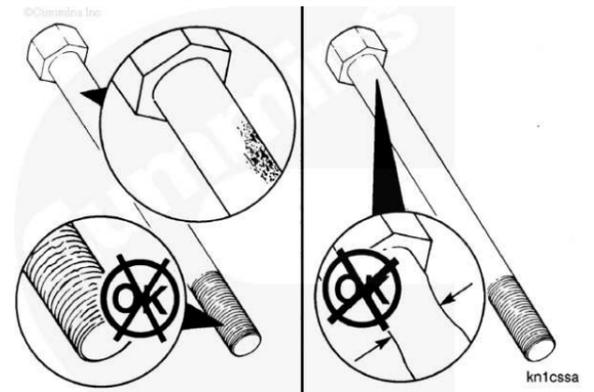
Inspeccione los tornillos de la cabeza de cilindros por roscas dañadas, superficies corroídas, o un diámetro reducido (debido a alargamiento del tornillo).

**No** reutilice tornillos de la cabeza de cilindros bajo las siguientes condiciones:

- Corrosión o picadura visible que exceda de 1 cm cuadrado [0.155 pulgada cuadrada] en área.

Ejemplo:

- Aceptable es 9.525 x 9.525 mm [3/8 x 3/8 in]
- Inaceptable es 12.700 x 12.700 mm [1/2 x 1/2 pulg.].
- La corrosión o picadura visibles exceden de 0.12 mm [0.005 in] en profundidad.
- La corrosión o picadura visible está colocada dentro de 3.2 mm [1/8 pulg.] de la arista o rosca.
- Alargado más allá de la "longitud libre" máxima. Vea el procedimiento de medición debajo:

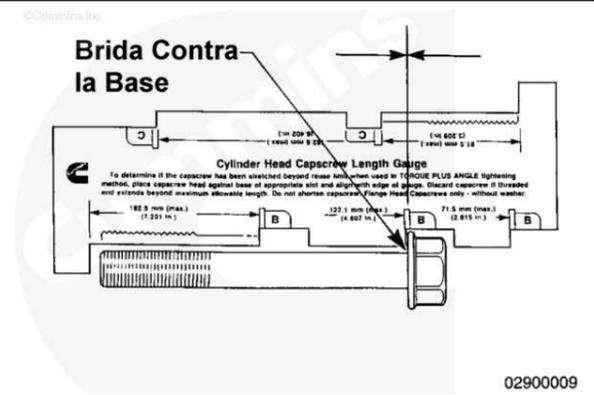


**Medición de la Longitud Libre**

**NOTA :** Si los tornillos **no** están dañados, pueden reutilizarse a lo largo de la vida del motor, a menos que se exceda la longitud libre especificada.

Para revisar la longitud libre del tornillo usando el escantillón de longitud del tornillo, Número de Parte 3164057, coloque la cabeza del tornillo en la ranura apropiada, con la brida contra la base de la ranura.

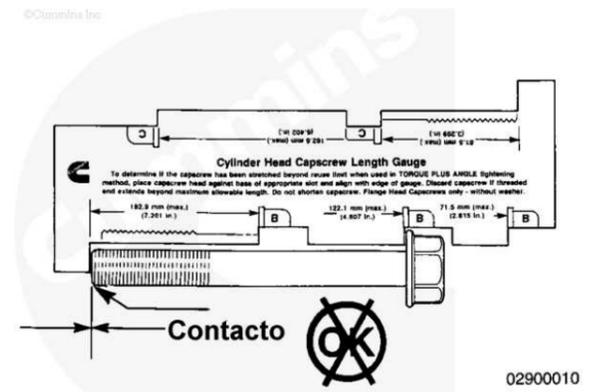
**NOTA :** La mayoría de las nuevas juntas de la cabeza de cilindros y juntas superiores del motor incluyen el escantillón para longitud del tornillo, Número de Parte 3164057.



Si el extremo del tornillo toca la pata del escantillón, el tornillo es muy largo y **debe** desecharse.

**NOTA :** Algunos motores de 3.9L y 5.9L usan dos tornillos de la cabeza de cilindros con longitud diferente.

Longitud Libre del Tornillo			
	mm	in	
Tornillo Corto	132.1	MÁX.	5.20
Tornillo Largo	152.1	MÁX.	5.99



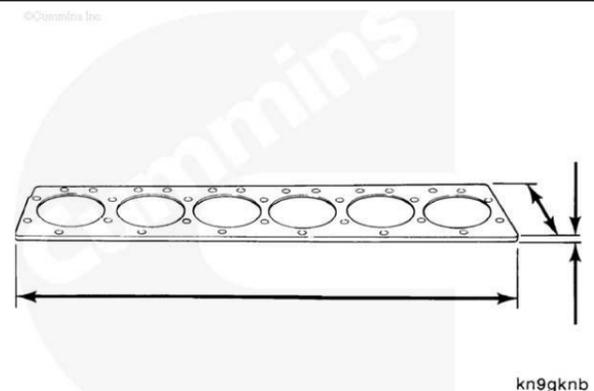
**Prueba de Presión**

Si se diagnostica una fuga interna de refrigerante o síntoma de pérdida de refrigerante, puede fabricarse un dispositivo de prueba de la cabeza de cilindros, a partir de un tramo de solera de acero o de aluminio para probar a presión la cabeza de cilindros.

Vea la siguiente tabla por dimensiones del dispositivo de prueba.

16 mm	Espesor	0.630 in
749 mm	Longitud	29.5 in
193 mm	Ancho	7.6 in

**NOTA :** Use la junta antigua de la cabeza de cilindros como patrón para taladrar los barrenos para tornillo.



Instale el termostato, conexión de salida del agua y los tornillos de montaje.

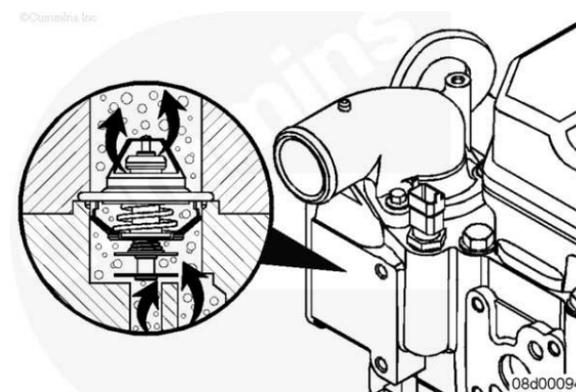
Apriete los tornillos

**Valor de Torque:** 10 n•m [ 89 lb-pulg. ]

Instale el sensor de temperatura de refrigerante del motor, colocado junto a la conexión de salida del agua.

**Valor de Torque:** 18 n•m [ 159 lb-pulg. ]

**NOTA :** El termostato contiene dos balines check para purgar aire que pasa al termostato cuando está cerrado. Instale un tapón de hule y abrazadera para manguera sobre la conexión de salida del agua, para impedir que el aire fugue a través de los balines check.



Instale el dispositivo de prueba de agua de la cabeza de cilindros.

1. Instale una nueva junta de la cabeza.
2. Instale la placa de prueba.
3. Instale lo siguiente:

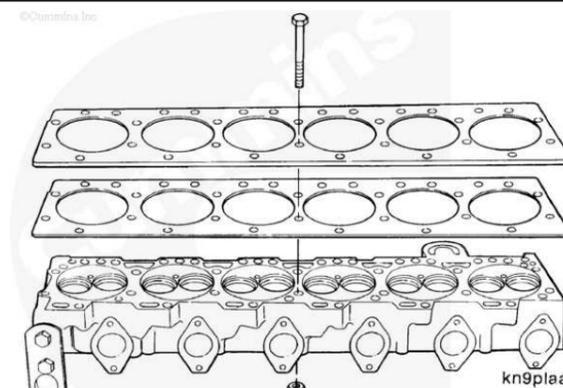
Para motores de cuatro cilindros:

- 18 - tornillos de cabeza con brida de 180 mm de largo, grado 12.9
- 18 - tuercas hexagonales con brida M12 x 1.75
- 36 - arandelas de 12 mm.

Para motores de seis cilindros:

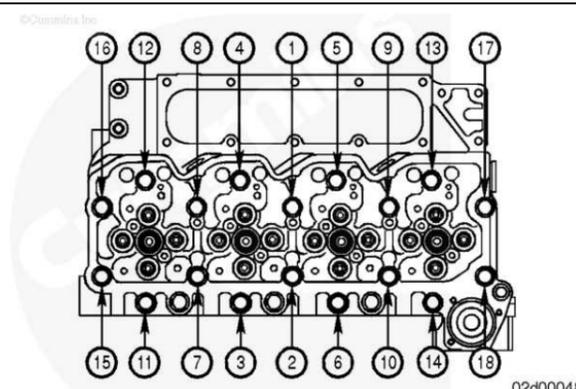
- 26 - tornillos de cabeza con brida de 180 mm de largo, grado 12.9
- 26 - tuercas hexagonales con brida M12 x 1.75
- 52 - arandelas de 12 mm.

**NOTA :** Coloque una arandela entre cada tornillo y la cabeza, y entre cada tuerca y la placa de prueba. Esto evitará mutilación sobre la superficie de la cabeza de cilindros.



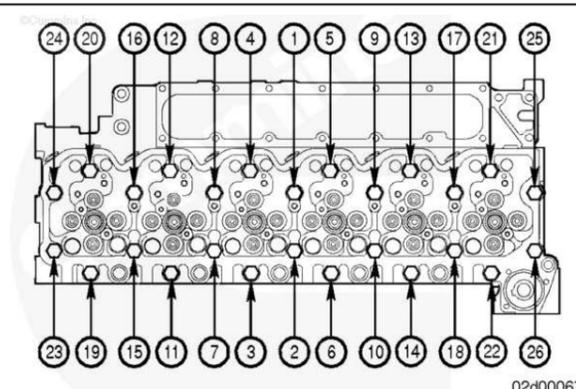
Use la secuencia ilustrada para apretar las tuercas de la de cuatro cilindros.

**Valor de Torque:** 80 n•m [ 59 lb-pie ]

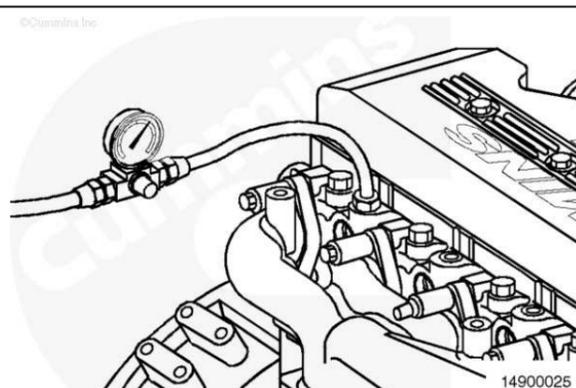


Use la secuencia ilustrada para apretar las tuercas en la de seis cilindros.

**Valor de Torque:** 80 n•m [ 59 lb-pie ]



**Sugerencia de Servicio:** Para aplicar presión de aire a la cabeza de cilindros, quite uno de los tapones de tubería colocados en el lado de escape de la cabeza de cilindros. Este es el mismo puerto utilizado, cuando se instaló la cabeza de cilindros, para revisar las presiones del refrigerante en el block de cilindros.



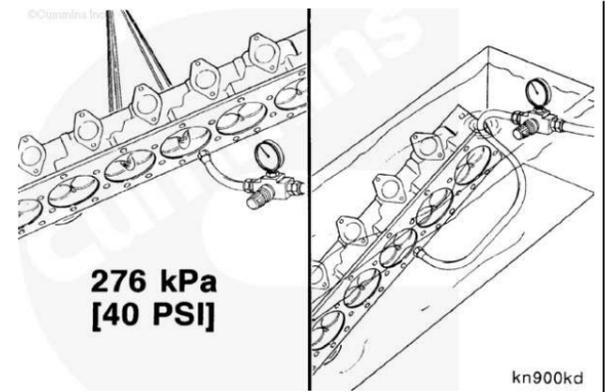
**⚠ WARNING ⚠**

**Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.**

**NOTA :** Asegúrese de taponar o sellar puertos del refrigerante abiertos, antes de probar a presión la cabeza de cilindros.

Conecte una manguera de suministro de aire regulado, Número de Parte 3164231, a la cabeza de cilindros.

Aplique presión de aire.



**Mediciones**

	kpa	psi
Presión del Aire:	276	40

Use una eslinga de nylon para elevación y una grúa, para colocar la cabeza de cilindros dentro de un tanque con agua caliente.

**Mediciones**

	celsius	fahrenheit
Temperatura del Agua:	60	140

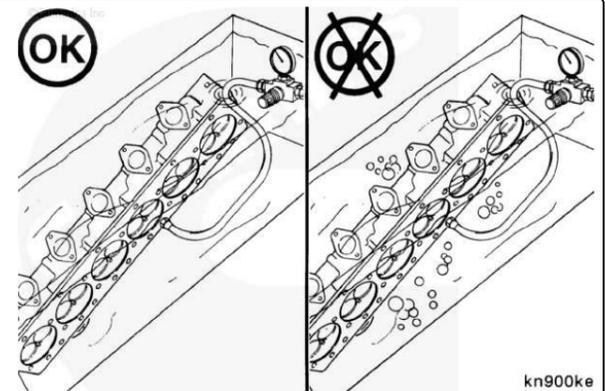
**NOTA :** La cabeza de cilindros **debe** estar completamente sumergida en el agua.

Inspeccione la cabeza. Burbujas indican una fuga de aire.

Si existe cualquier burbuja, verifique que la fuga de aire no venga de:

- cualquier tapón de copa o conexiones instaladas en la cabeza de cilindros
- el dispositivo de prueba o conexiones de la línea de aire
- la conexión de salida del agua.

Si las revisiones anteriores están OK y están presentes burbujas, la cabeza de cilindros fuga y **debe** reemplazarse

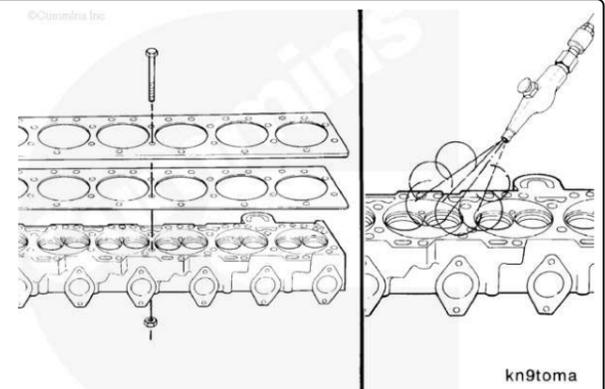


**⚠ WARNING ⚠**

**Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.**

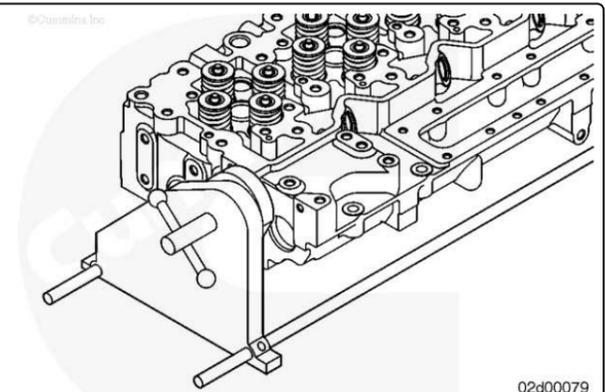
Saque el dispositivo de prueba.

Use aire comprimido para secar la cabeza de cilindros.



**Ensamblar**

Instale la cabeza de cilindros en el dispositivo de sujeción de la cabeza de cilindros, Número de Parte ST-583.

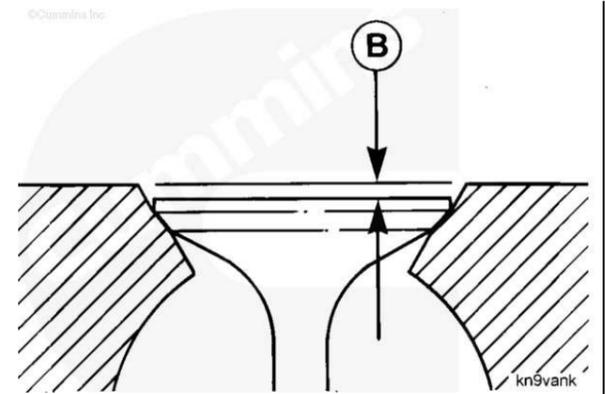


**NOTA :** Cuando se instalan los insertos de asiento de válvula, los insertos de asiento de válvula de escape y de admisión **no** son iguales.

Angulo del asiento de válvula:

- Admisión, 30 grados
- Escape, 45 grados.

Si se instalan nuevos insertos de asiento de válvula, revise la profundidad de la válvula y efectúe una prueba de fuga de la válvula. Vea la Revisión Inicial de este procedimiento.

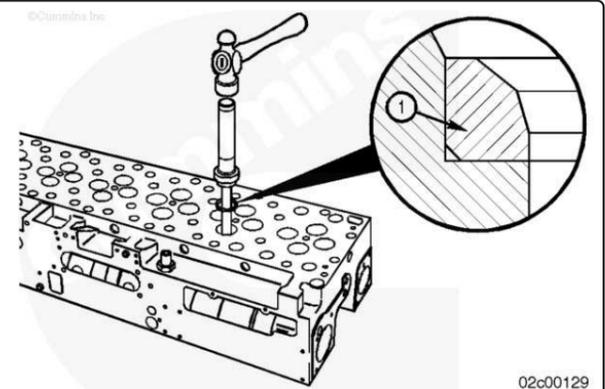


Si los insertos de asiento de válvula fueron removidos en el paso de desensamble, nuevos insertos **deben** instalarse.

**NOTA :** El chaflán del inserto (1) **debe** instalarse hacia el fondo de la caja.

Use el instalador de asientos de válvula, Número de Parte 3165171, para impulsar los insertos de asiento de válvula de admisión y de escape dentro de la caja.

Use un martillo de golpe inerte con los impulsores de asiento, para instalar los nuevos insertos de asiento de válvula.



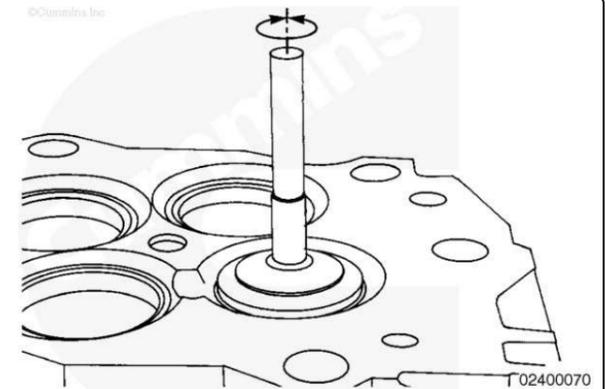
Si se instalaron nuevos insertos de asiento de válvula y/o la fuga de la válvula estaba por arriba de la especificación, el asiento de válvula/válvula pueden lapearse.

**NOTA :** Lubrique los vástagos con aceite para motor SAE 15W-40 antes de instalar las válvulas.

Use un compuesto de lapeado fino, Número de Parte 3375805, ó equivalente. Aplique una capa delgada y uniforme en la válvula.

Use una herramienta eléctrica o manual para lapeado de succión, para proporcionar presión en el centro de la válvula.

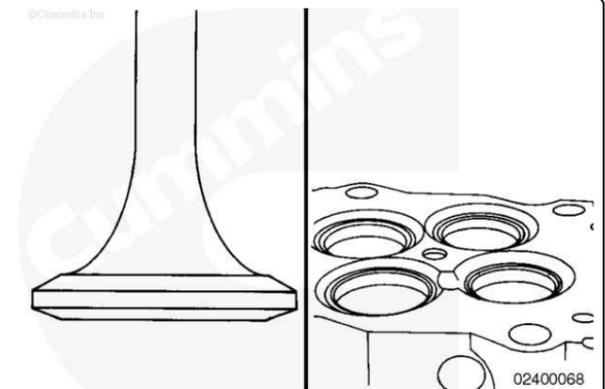
Gire la válvula hacia atrás y hacia adelante. Continúe bruñendo hasta que el compuesto muestre un patrón de contacto continuo en ambos en el inserto del asiento de válvula y en la válvula.



**⚠ CAUTION ⚠**

**El compuesto de lapear es un material abrasivo. Resultará falla si la cabeza de cilindros, las válvulas, y los asientos de válvula no se limpian completamente.**

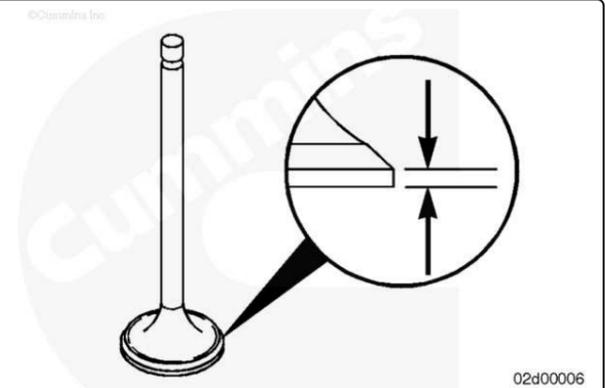
Limpie el compuesto de lapear de las partes.



Si se requirió lapeado de las válvulas, mida el espesor del reborde para determinar si hay suficiente material dejado en el reborde.

Límite del Espesor del Reborde de la Válvula		
mm	MÍN.	in
0.79		0.031

Si el espesor de la válvula **no** está dentro de los límites, **debe** usarse una válvula nueva.



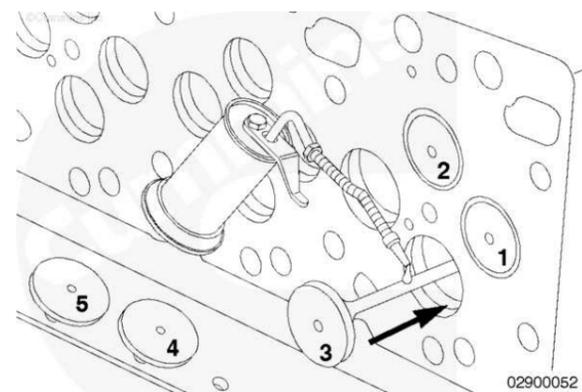
**⚠ CAUTION ⚠**

**Lubrique todos los barrenos de guía de válvula y los vástagos de válvula con aceite para motor SAE 15W-40. El no lubricar las guías de válvula y los vástagos de válvula puede resultar en desgaste prematuro de la guía de válvula.**

Lubrique los vástagos con aceite para motor SAE 15W-40 antes de instalar las válvulas.

**NOTA :** Si se instalan las mismas válvulas quitadas previamente, asegúrese de instalar las válvulas en las mismas posiciones de las cuales se quitaron las válvulas.

**NOTA :** Si la cabeza de cilindros **no** se va a usar inmediatamente, lubrique los vástagos de válvula con lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087 ó equivalente.



**CAUTION**

**El mismo tipo y color de sello de vástago de válvula debe instalarse en la misma posición de donde se quitó. Sellos de vástago de válvula incorrectos resultarán en consumo excesivo de aceite y daño interno del motor.**

Instale nuevos sellos de vástago de válvula del mismo tipo y color como los que se quitaron y en la misma posición.

Hay dos tipos de sellos de vástago de válvula utilizados:

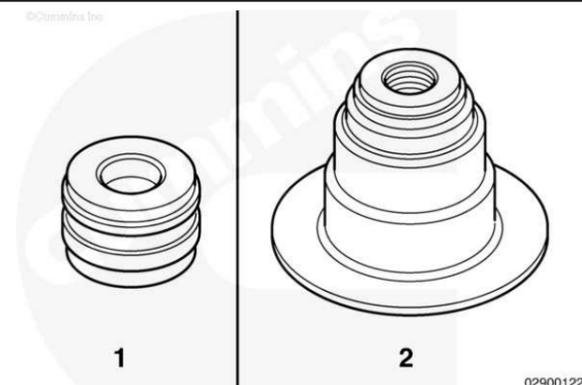
- Sello de "Impulsión"

Colores Utilizados:

- Verde (utilizado para las válvulas de escape)
- Amarillo (Utilizado para válvulas de admisión).
- Sello "Sombrero de Copa"

Colores Utilizados:

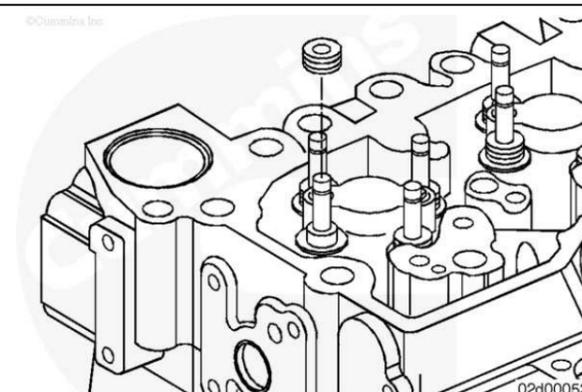
- Verde (utilizado para las válvulas de escape)
- Amarillo (utilizado para las válvulas de admisión y de escape).



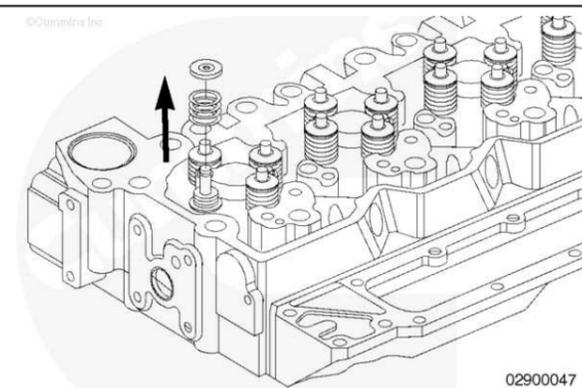
Instale nuevos sellos de vástago de válvula usando una herramienta de instalación del vástago de válvula, Número de Parte 3164055.

**NOTA :** Los sellos de vástago de válvula pueden instalarse a mano. La herramienta de instalación ayudará con la instalación de los sellos de vástago de válvula, pero **no** es obligatoria.

Haga presión con su mano para impedir que las válvulas se salgan durante la instalación.



Instale el retén del resorte de válvula y los resortes de válvula.

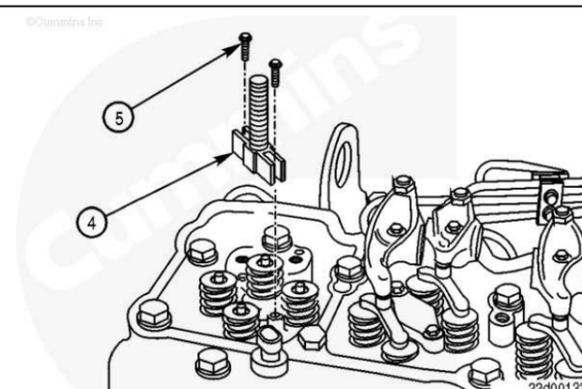


Comprima los resortes de válvula usando la herramienta de servicio compresora de resortes de válvula, Número de Parte 3164329.

Posicione el tornillo reemplazador (4) arriba del barreno del inyector e instale los dos tornillos (5) en la cabeza de cilindros, donde se quitaron los tornillos de la mordaza de sujeción.

Apriete los tornillos (5).

**Valor de Torque:** 5 n•m [ 44 lb-pulg. ]

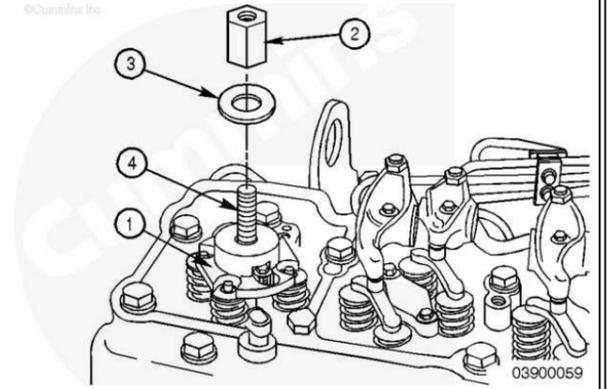


**NOTA :** Las válvulas **no** están uniformemente espaciadas con respecto al barreno del inyector. Es importante alinear las ranuras en la placa compresora de resortes de válvula con los resortes de válvula.

Aplique lubricante antiaferrante a la rosca del tornillo reemplazador (4). Lea y siga **siempre** las precauciones de la etiqueta.

Posicione la placa compresora de resortes de válvula (1) sobre el tornillo reemplazador (4) y alinee las ranuras en la placa compresora de resortes de válvula, con los resortes de válvula.

Instale la arandela (3) y tuerca (2) en el tornillo reemplazador (4).



**⚠ WARNING ⚠**

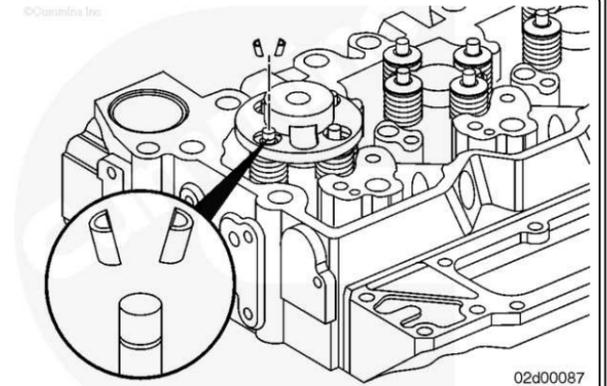
**Los resortes de válvula están bajo tensión y pueden actuar como proyectiles si son liberados. Para reducir la posibilidad de lesiones a sus ojos, use gafas de seguridad con protecciones laterales.**

Comprima los resortes de válvula hasta que los seguros de válvula puedan instalarse.

Instale los seguros de válvula.

Use lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087, ó equivalente, en los seguros de válvula para ayudar a mantenerlos en su lugar hasta que el compresor de resortes de válvulas sea liberado.

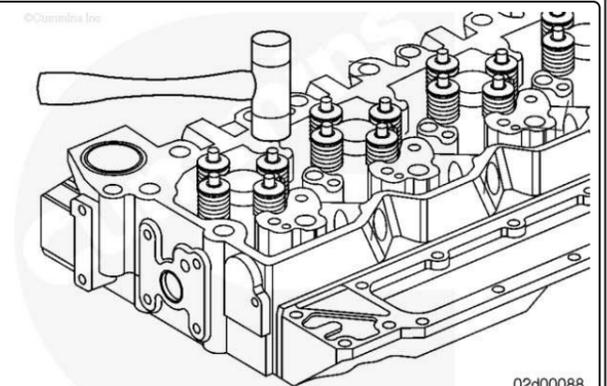
Quite la herramienta de servicio compresora de resortes de válvula.



**⚠ WARNING ⚠**

**Para reducir la posibilidad de lesión personal, use protección para sus ojos. Si los seguros no se instalan correctamente, ellos pueden botarse cuando los vástagos sean golpeados con un mazo.**

Después del ensamble, golpee los vástagos de válvula con un mazo de plástico para asegurarse de que los seguros están asentados.



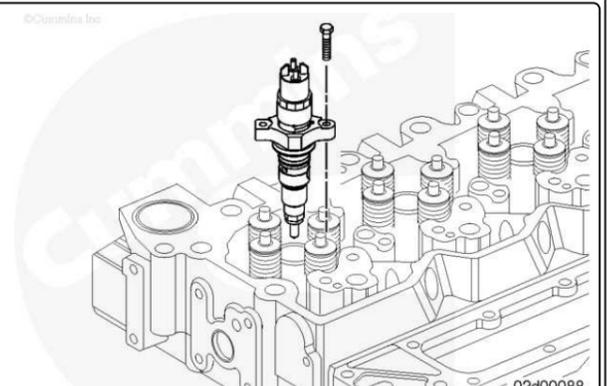
**Medir**

**⚠ CAUTION ⚠**

**La protuberancia inapropiada del inyector puede causar problemas de desempeño y fugas de combustible de alta presión, debido a desalineación del conector del combustible.**

Instale los inyectores con arandelas de sello dentro de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-026 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-026-tr.html)

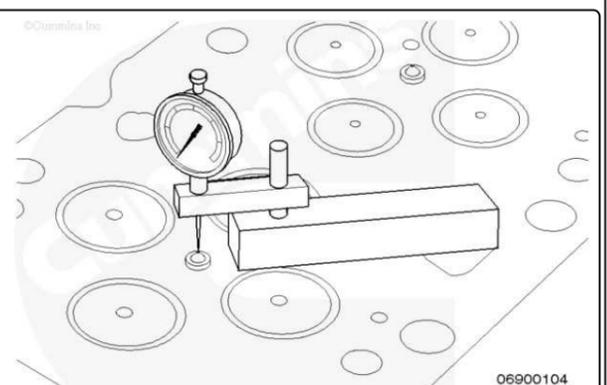
Mida la protuberancia del inyector.



Instale el ensamble de calibrador de profundidades, Número de Parte 3164438, sobre la cara de combustión de la cabeza de cilindros y ponga a cero.

Gire el calibrador de profundidades de modo que esté midiendo la protuberancia del inyector, en el punto más alto sobre el inyector.

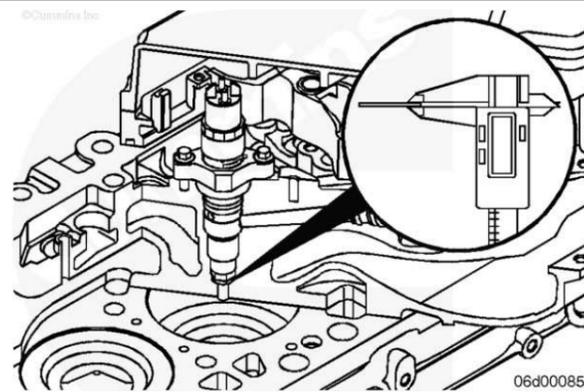
Mida la protuberancia del inyector, para cada inyector.



Protuberancia del Inyector		
mm		in
2.45	MÍN.	0.096
3.15	MÁX.	0.124

Si la protuberancia del inyector está fuera de especificación, revise el espesor de la arandela de sello del inyector. Consultar Procedimiento 006-026 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-026-tr.html)

Si la arandela de sello es del espesor correcto, revise para asegurarse de que el barreno del inyector está limpio y libre de desechos. Asegúrese también de que **no** están 'apiladas' arandelas de sello en el barreno del inyector.



Instale el ensamble de calibrador de profundidades, Número de Parte 3164438, sobre la cara de combustión de la cabeza de cilindros y ponga a cero.

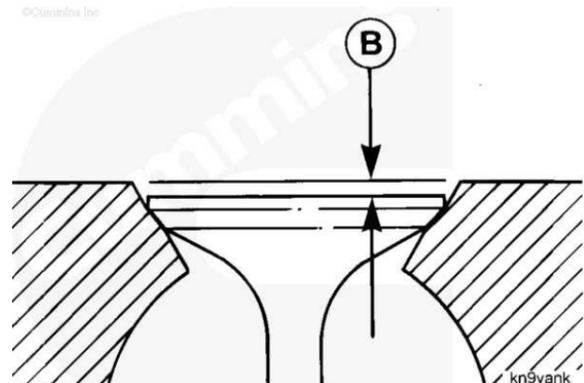
Gire el calibrador de profundidades de modo que esté midiendo el receso de la válvula en la cabeza de cilindros (A).

Mida la profundidad de la válvula, para cada válvula.

Profundidad de la Válvula de Admisión (Instalada)		
mm		in
0.584	MÍN.	0.023
1.092	MÁX.	0.043

Profundidad de la Válvula de Escape (Instalada)		
mm		in
0.965	MÍN.	0.038
1.473	MÁX.	0.058

Si la profundidad de la válvula **no** está dentro de especificación, revise si desechos están impidiendo que la válvula cierre completamente. Si no encuentra desechos, quite la válvula e inspeccione el asiento de válvula y la cara de la válvula por daño.



## Instalar

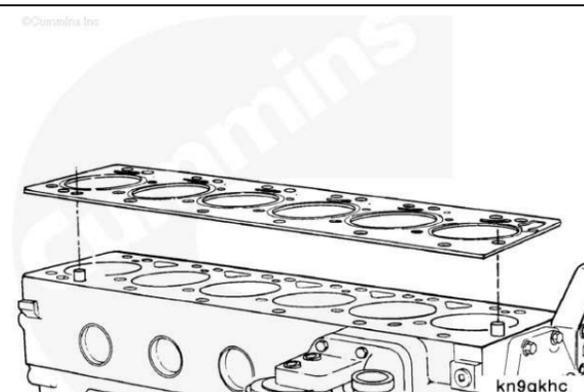
### ⚠ CAUTION ⚠

**Asegúrese de que la junta está correctamente alineada con los barrenos en el block de cilindros. Puede ocurrir daño al block de cilindros si la junta no está correctamente alineada.**

**NOTA :** Si se ha efectuado un reemplazo de pistón, cigüeñal, biela, o block, puede requerirse que la junta de la cabeza de cilindros esté clasificada. Consultar Procedimiento 002-021 en la Sección 2 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-021-tr.html)

**NOTA :** Las aplicaciones marinas **no** utilizan grados de la junta de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-021 en la Sección 2 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-021-tr.html)

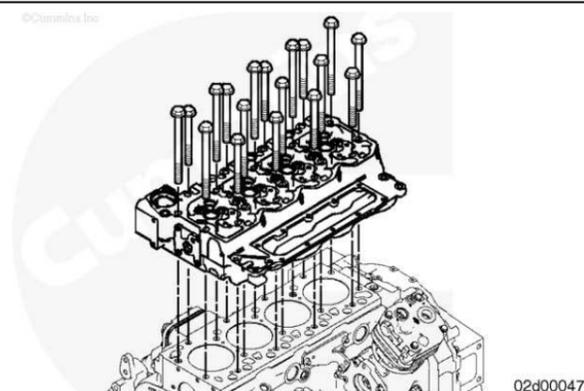
Instale la junta de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-021 en la Sección 2 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-021-tr.html)



### ⚠ WARNING ⚠

**Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.**

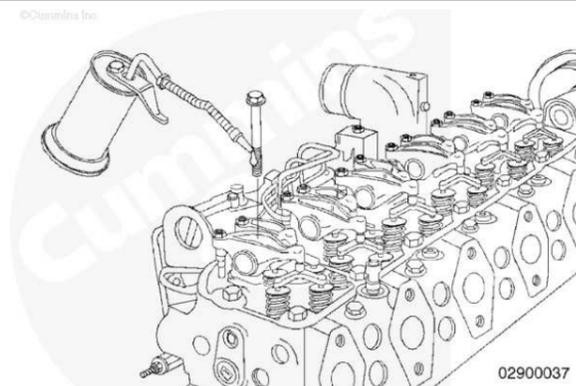
Ponga cuidadosamente la cabeza de cilindros sobre el block de cilindros y asíntela sobre los pasadores.



**NOTA :** Si está equipado con tornillos de longitud diferente, los tornillos cortos, de 130 mm, se colocan en el conjunto externo de barrenos más cercano a los puertos de admisión y de escape. Hay ocho en el motor de cuatro cilindros y doce en el motor de seis cilindros.

Lubrique la rosca y debajo de las cabezas en los tornillos de montaje de la cabeza de cilindros con aceite limpio para motor.

Instale los tornillos y apriete con sus dedos.



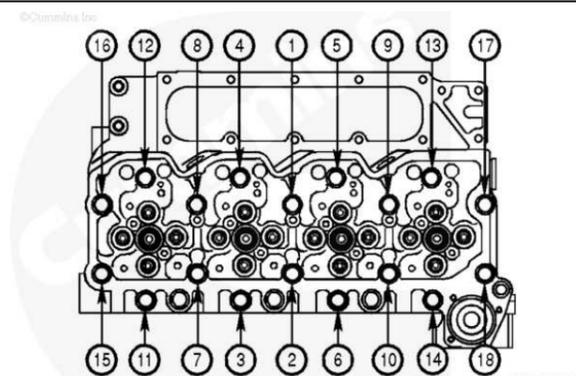
02900037

Motores de 3.9L

**NOTA :** Si está equipado con tornillos de longitud diferente, los tornillos cortos, de 130 mm, se colocan en el conjunto externo de barrenos más cercano a los puertos de admisión y de escape. Hay ocho en el motor de cuatro cilindros y doce en el motor de seis cilindros.

Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos.



02d00048

#### Motor de 3.9L - Valores de Torque de la Cabeza de Cilindros

Paso	Tornillos	N•m	lb-pie
1	Todos los tornillos	35	26
2	<b>Sólo</b> tornillos largos internos	55	41
3	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	
4	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	

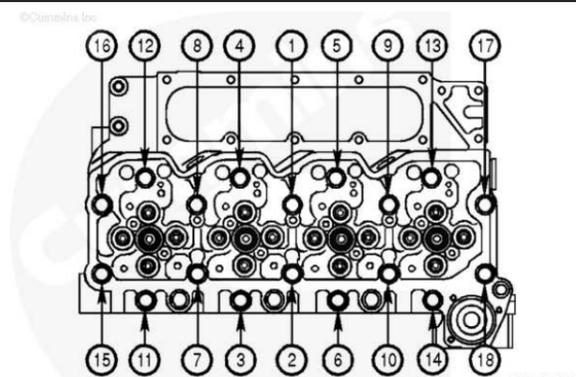
Motores de 4.5L

Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos.

#### Motor de 4.5L - Valores de Torque de la Cabeza de Cilindros

Paso	Tornillos	N•m	lb-pie
1	Todos los tornillos	90	66
2	Todos los tornillos	90	66
3	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	



02d00048

Motores de 5.9 L con Tornillos de la Cabeza de Cilindros de Longitud Desigual

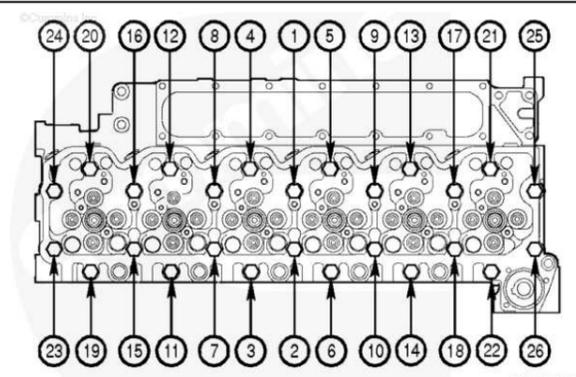
**NOTA :** Si está equipado con tornillos de longitud diferente, los tornillos cortos, de 130 mm, se colocan en el conjunto externo de barrenos más cercano a los puertos de admisión y de escape. Hay ocho en el motor de cuatro cilindros y doce en el motor de seis cilindros.

Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos.

#### Motores de 5.9L con Tornillos de la Cabeza de Cilindros de Longitud Desigual - Valores de Torque de la Cabeza de Cilindros

Paso	Tornillos	N•m	lb-pie
1	Todos los tornillos	35	26
2	<b>Sólo</b> tornillos largos internos	55	41



02d00067

### Motores de 5.9L con Tornillos de la Cabeza de Cilindros de Longitud Desigual - Valores de Torque de la Cabeza de Cilindros

Paso	Tornillos	N•m	lb-pie
3	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	
4	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	

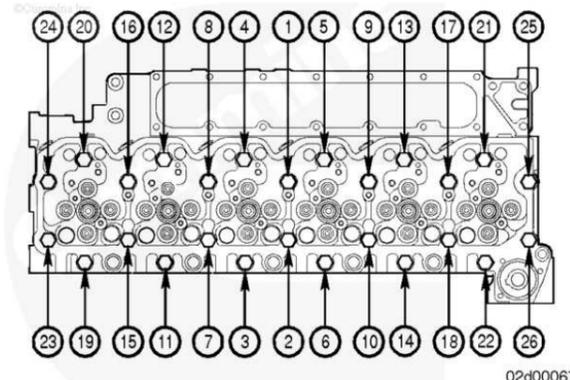
Motores de 5.9 L y 6.7 L con Tornillos de la Cabeza de Cilindros de Igual Longitud

Use la secuencia ilustrada para apretar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos de la cabeza de cilindros.

### Motores de 5.9L y 6.7L con Tornillos de la Cabeza de Cilindros de Igual Longitud - Valores de Torque de la Cabeza de Cilindros

Paso	Tornillos	N•m	lb-pie
1	Todos los tornillos	90	66
2	Todos los tornillos	90	66
3	Todos los tornillos	Gire 90 grados en <b>sentido de las manecillas del reloj</b>	



02d00067

## Pasos de Terminación

Automotriz e Industrial

### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

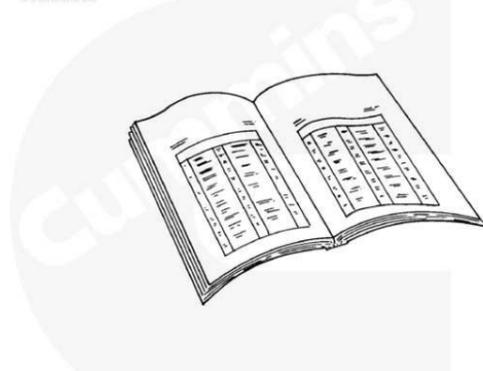
### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

### ⚠ CAUTION ⚠

**Si la cabeza de cilindros se instaló con los inyectores instalados, puede ser necesario aflojar el inyector para instalar correctamente los conectores de combustible. Falla para instalar los conectores de combustible resultará en fuga de combustible excesiva del inyector y desempeño deficiente del motor.**

©Cummins Inc.



ck800wa

- Instale los conectores de combustible (montados en la cabeza). Consultar Procedimiento 006-052 en la Sección 6 ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-052-tr.html](#))
- Instale el riel del combustible a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-060 en la Sección 6 ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-060-tr.html](#))
- Instale las líneas de suministro del inyector (alta presión). Consultar Procedimiento 006-051 en la Sección 6 ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-051-tr.html](#))
- Instale las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6 ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html](#))
- Instale las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014 en la Sección 4 ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html](#))
- Instale los ensambles de balancines y las crucetas. Consultar Procedimiento 003-008 en la Sección 3. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html](#)) Consultar

Procedimiento 002-001 en la Sección 2. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-001-tr.html)

- Ajuste el tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-004-tr.html)
- Si está equipada, instale la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-013 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-013-tr.html)
- Instale la junta de la cubierta de balancines y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)
- Instale el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-007-tr.html)
- Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-033-tr.html)

**NOTA :** Omita el siguiente paso si el motor **no** está equipado con EGR.

- Conecte la válvula EGR y las líneas del refrigerante, si están equipadas. Consultar Procedimiento 011-022 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-022.html) Consultar Procedimiento 011-030 en la Sección 11. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-030.html)
- Si está equipado, instale el sensor de presión de escape con la tubería del sensor de presión de escape. Consultar Procedimiento 011-027 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-027.html)
- Instale el enfriador EGR y las líneas del refrigerante. Consultar Procedimiento 011-019 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-019.html) y Consultar Procedimiento 011-031 en la Sección 11. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-031.html)
- Instale los tubos de conexión EGR. Consultar Procedimiento 011-024 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-024.html). Consultar Procedimiento 011-025 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-025.html)

**NOTA :** Omita los pasos siguientes si el motor no está equipado con el componente, o si **no** fuera necesario desmontar el componente para desmontar la cabeza de cilindros.

- Use el siguiente procedimiento en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico CM850 (CM2850), Motores ISB, ISBe2, ISBe3, ISBe4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe3, ISLe4, y QSL9, Boletín 4018058, para instalar el sensor de temperatura del refrigerante. Consultar Procedimiento 019-019 en la Sección 19 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/06/es06-019-019.html)
- Instale la carcasa del termostato y el termostato del motor. Consultar Procedimiento 008-013 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-013-tr.html)
- Instale el soporte del alternador a la carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 013-003 en la Sección 13 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-003-tr.html)
- Pivotee el alternador hacia el motor. Apriete el eslabón del alternador, tornillo de montaje, y tornillos de la conexión de entrada del agua. Consultar Procedimiento 013-001 en la Sección 13 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-001-tr.html)
- Instale el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-036-tr.html)
- Instale la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html)
- Instale la banda impulsora. Consultar Procedimiento 008-002 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html)
- Instale el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-023-tr.html)
- Instale la conexión de admisión de aire y el auxiliar para arranque, si está equipado. Consultar Procedimiento 010-080 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-080-tr.html)
- Instale el filtro de combustible y cabezal del filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-017 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-017-tr.html)

**NOTA :** Se requiere instalar los siguientes componentes, a fin de completar la instalación de la cabeza de cilindros.

- Conecte la conexión del tubo de paso del aire. Consultar Procedimiento 010-019 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-019-tr.html)
- Conecte todas las mangueras del agua y del calentador conectadas a la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 008-045 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-045.html)
- Instale cualquier accesorio del OEM fijado a la cabeza de cilindros. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.

- Llene el motor con refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html)
- Conecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Ceebe el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 005-016 en la Sección 5 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-005-016-tr.html)
- Operar el motor y revisar si hay fugas.

## Aplicaciones Marinas

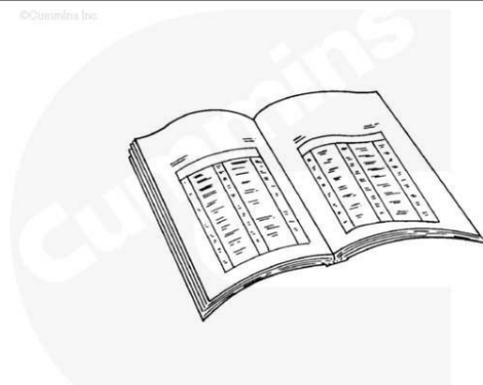
### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

©Cummins Inc.



ck800wa

- Instale los conectores de combustible (montados en la cabeza). Consultar Procedimiento 006-052 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-052-tr.html)
- Instale el múltiple de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-023 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-023-tr.html)
- Conecte el riel del combustible de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 006-060 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-060-tr.html)
- Instale las líneas de suministro del inyector. Consultar Procedimiento 006-051 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-051-tr.html)
- Instale las líneas de drenado de combustible. Consultar Procedimiento 006-013 en la Sección 6 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-006-013-tr.html)
- Instale las varillas de empuje. Consultar Procedimiento 004-014 en la Sección 4 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-004-014-tr.html)
- Instale los balancines. Consultar Procedimiento 003-008 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html)
- Instale las crucetas. Consultar Procedimiento 002-001 en la Sección 2 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-001-tr.html)
- Ajuste el tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-004-tr.html)
- Si está equipada, instale la carcasa de balancines. Consultar Procedimiento 003-013 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-013-tr.html)
- Instale la junta de la cubierta de balancines y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)
- Instale el ensamble de carcasa del termostato y el soporte. Consultar Procedimiento 008-013 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-013-tr.html)
- Instale el turbocargador y el múltiple de escape como un ensamble. Consultar Procedimiento 011-008 en la Sección 11 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-011-008.html)
- Instale los tornillos del enfriador de aceite de la transmisión marina. Consultar Procedimiento 008-041 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-041-tr.html)
- Instale el sistema cerrado de respirador del cárter. Consultar Procedimiento 003-020 en la Sección 3 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-020.html)
- Instale el soporte de la bomba del agua salada. Consultar Procedimiento 008-058 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-058.html)
- Use el siguiente procedimiento en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico CM850 (CM2850), Motores ISB, ISBe2, ISBe3, ISBe4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe3, ISLe4, y QSL9, Boletín 4018058, para instalar el sensor de temperatura del refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 019-019 en la Sección 19 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/06/es06-019-019.html)
- Instale las guardas de la banda. Consultar Procedimiento 008-001 en la Sección 8 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-001-tr.html)
- Instale el postenfriador. Consultar Procedimiento 010-005 en la Sección 10. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-010-005-tr.html)

- Instale el intercambiador de calor. Consultar Procedimiento 008-053 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-053-tr.html>)
- Instale el tanque de expansión del refrigerante. Consultar Procedimiento 008-052 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-052-tr.html>)
- Llene el motor con refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018 en la Sección 8 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html>)
- Conecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Ceba el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 005-016 en la Sección 5 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-005-016-tr.html>)
- Abra las válvulas del agua salada.
- Opere el motor y revise por fugas.

---

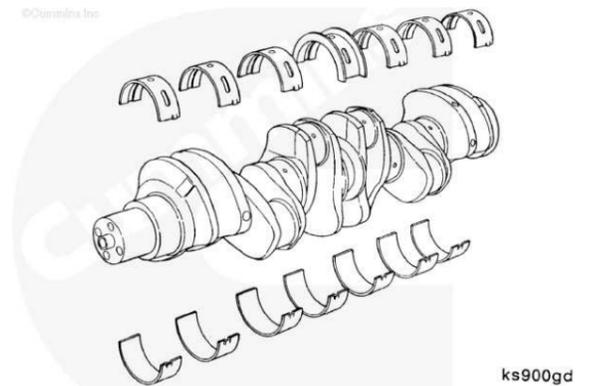
**Última Modificación: 14-SEPT.-2018**

---

## Información General

El cigüeñal utiliza contrapesos forjados.

Para servicio se dispone de cojinetes principales, cojinetes de empuje y cojinetes de biela. Cummins Inc. recomienda volver a rectificar todos los muñones principales o de biela cuando sólo uno requiera rectificarse. Vea el catálogo de partes apropiado.



## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

**El equipo de elevación del motor debe estar diseñado para levantar el motor y la transmisión como un ensamble, sin causar lesión personal.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Este componente o ensamble pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar graves lesiones personales, asegúrese de tener ayuda o use el equipo de elevación apropiado para levantar este componente o ensamble.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Para reducir la posibilidad de lesión personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**



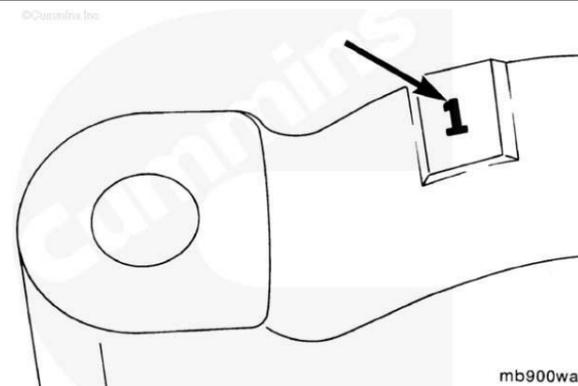
- Desconecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037 en la Sección 7. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html>)
- Desmonte el motor y colóquelo sobre un banco para motor. Consultar Procedimiento 000-001 en la Sección 0. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-000-001.html>)
- Si están equipadas, quite las guardas de las bandas. Consultar Procedimiento 008-001 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-001-tr.html>)
- Para aplicaciones Marinas, quite la banda impulsora de la bomba del agua salada. Consultar Procedimiento 008-127 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-127-tr.html>)
- Quite la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html>)
- Si se requiere, desmonte la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html>)
- Desmonte el amortiguador de vibración/anillo indicador de velocidad del cigüeñal.

- Si está equipado, quite el amortiguador viscoso. Consultar Procedimiento 001-052 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-052-tr.html)
- Si está equipado, quite el amortiguador de hule. Consultar Procedimiento 001-051 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-051-tr.html)
- Si está equipado, desmonte **únicamente** el anillo indicador de velocidad del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-071 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-071-tr.html)
- Desmonte la cubierta frontal. Consultar Procedimiento 001-031 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-031-tr.html)
- Desmonte el volante o plato flexible. Consultar Procedimiento 016-005 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html)
- Desmonte el plato flexible. Consultar Procedimiento 016-004 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004-tr.html)
- Desmonte la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html)
- Para motores con tren de engranes frontal, quite el sello trasero y el portasello trasero. Consultar Procedimiento 001-024 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-024-tr.html)
- Para motores con tren de engranes trasero, desmonte el engrane del árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-012 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-012-tr.html)
- Desmonte el cárter del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)
- Si está equipado, desmonte el balanceador. Consultar Procedimiento 001-004 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-004.html)
- Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)
- Quite el tubo de succión del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)
- Desmonte la bomba de combustible y el engrane. Consultar Procedimiento 005-016 en la Sección 5. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-005-016-tr.html)
- Si están equipados, desmonte o desconecte cualquier accesorio impulsado (es decir; bomba hidráulica).
- Si está equipado, desmonte el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014 en la Sección 12. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-012-014-tr.html)
- Para motores con tren de engranes trasero, desmonte la carcasa de engranes trasera. Consultar Procedimiento 001-034 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-034-tr.html)
- Para motores con tren de engranes frontal, desmonte la carcasa de engranes frontal. Consultar Procedimiento 001-033 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-033-tr.html)
- Para motores con tren de engranes frontal, quite el sello trasero y el portasello trasero. Consultar Procedimiento 001-067 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-067-tr.html)
- Quite las tapas de biela. Consultar Procedimiento 001-005 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-005.html)

## Desmontar

Antes de quitar las tapas de bancada, asegúrese de que las tapas están marcadas claramente para su colocación, en el lado de enfriador de aceite lubricante de la tapa de bancada y del block de cilindros.

La tapa número 1 está al frente del motor.



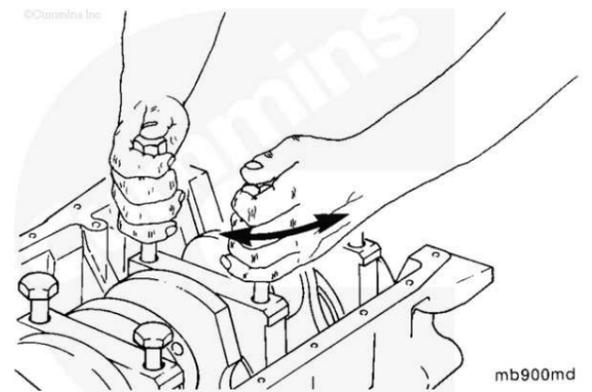
Afloje completamente los tornillos de la bancada, pero **no** los quite.

**⚠ CAUTION ⚠**

**No haga palanca sobre las tapas de bancada para liberarlas del block de cilindros. Puede resultar daño a las tapas de bancada y al block de cilindros.**

Use dos de los tornillos de tapa de bancada para "menear" floja la tapa de bancada, siendo cuidadoso de **no** dañar la rosca del tornillo.

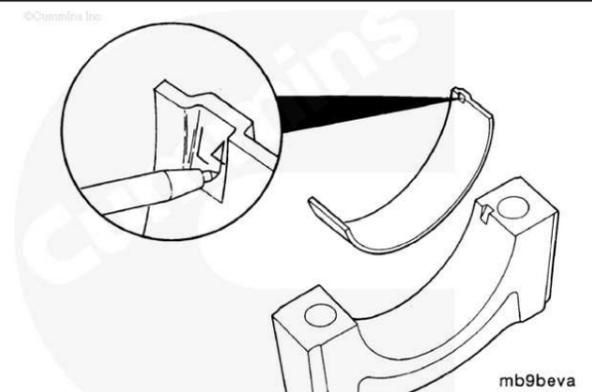
Quite la tapa de bancada.



Marque los cojinetes de bancada inferiores para posición y número conforme los quite.

Use una lezna para marcar la posición del cojinete en el área de la lengüeta.

**NOTA :** Marque la posición del cojinete para futura identificación o posible análisis de falla.



**⚠ WARNING ⚠**

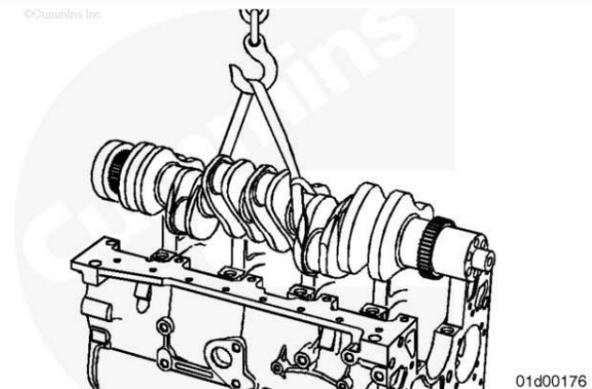
**Este componente o ensamble pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar graves lesiones personales, asegúrese de tener ayuda o use el equipo de elevación apropiado para levantar este componente o ensamble.**

**NOTA :** Levante el cigüeñal derecho para evitar dañar a éste y al bloque de cilindros.

Para los motores de 6 cilindros, instale la eslinga de nylon para elevación, Número de Parte 3375957, alrededor de los muñones de biela número 3 y número 4.

Para los motores de 4 cilindros, instale la eslinga de nylon para elevación, Número de Parte 3375957, alrededor de los muñones de biela número 2 y número 3.

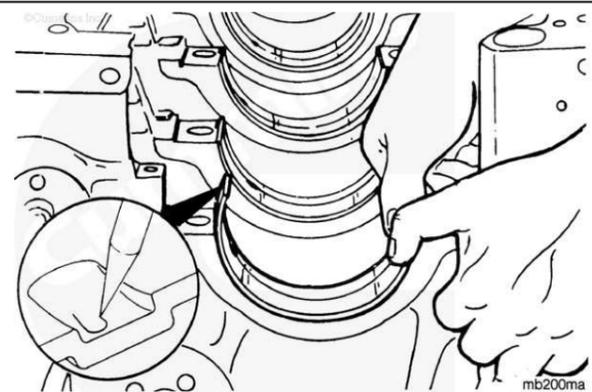
Enganche la eslinga en un polipasto y desmonte el cigüeñal.



Quite los cojinetes de bancada superiores.

Use una lezna para marcar la posición del cojinete en el área de la lengüeta.

**NOTA :** Marque la posición del cojinete para futura identificación o posible análisis de falla.



## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

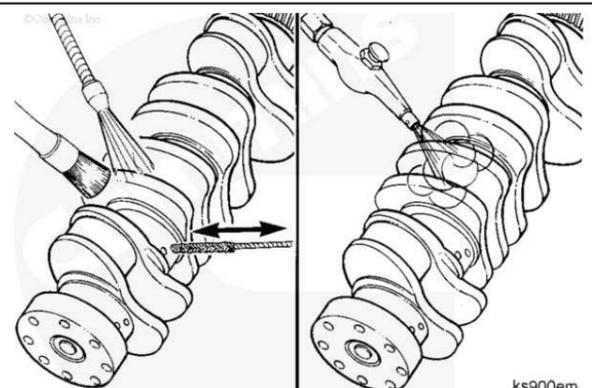
**⚠ WARNING ⚠**

**Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar graves lesiones personales.**

**⚠ WARNING ⚠**

**Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.**

Limpie con vapor o use agua jabonosa caliente para limpiar el cigüeñal y el engrane(s).



Use un cepillo de cerdas no metálicas para limpiar los taladros del aceite. Seque con aire a presión. Asegúrese de soplear los barrenos roscados en cada extremo del cigüeñal y los taladros del aceite.

Use una tela de pulir fina para pulir las superficies maquinadas.

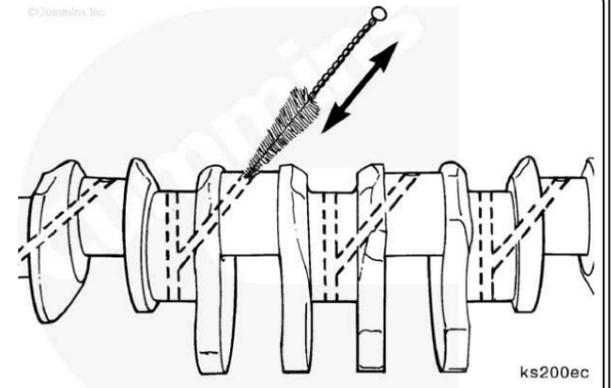
Use un cepillo de cerdas para limpiar los taladros del aceite.

Inspeccione el engrane frontal del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-019 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-019.html>)

Inspeccione los cojinetes de biela. Consultar Procedimiento 001-005 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-005.html>)

Inspeccione los cojinetes de bancada. Consultar Procedimiento 001-006 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-006.html>)

**NOTA :** Inspeccione el engrane del cigüeñal por picadura, rozamiento, o dientes faltantes. El engrane trasero del cigüeñal **no** es reemplazable. Si el rozamiento **no** puede eliminarse usando un cojincillo abrasivo, Número de Parte 3823258 ó equivalente, el cigüeñal **debe** reemplazarse.

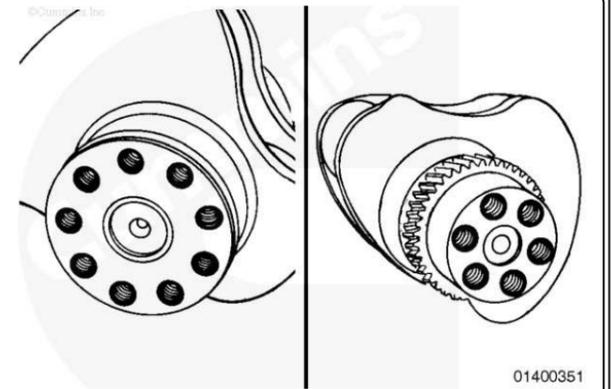


### ⚠ CAUTION ⚠

**No repase las roscas del cigüeñal. Puede ocurrir severo daño al motor.**

Revise las roscas por daño en ambos extremos del cigüeñal.

Si encuentra daño, reemplace el cigüeñal.



Mida las áreas de contacto del sello frontal y trasero de aceite, por una ranura de desgaste.

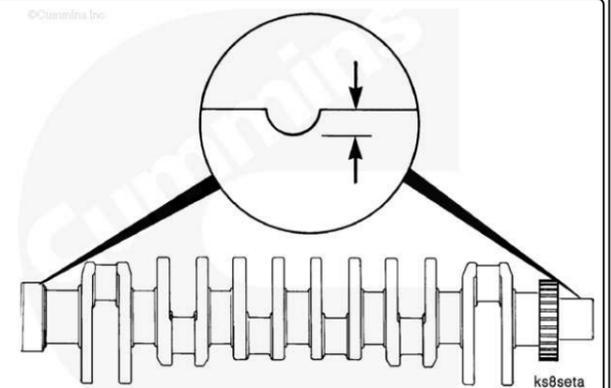
Ranura de Desgaste del Sello Frontal y Trasero de Aceite del Cigüeñal

mm		in
0.25	MÁX.	0.010

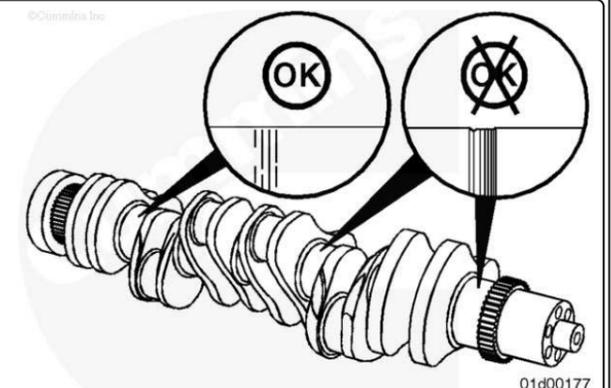
Se dispone de una camisa de desgaste frontal para un cigüeñal que esté desgastado más allá del límite. Consultar Procedimiento 001-023 en la Sección 1.

(</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-023-tr.html>)

**NOTA :** Para los motores de 4.5L y de 6.7L, la superficie de desgaste del sello frontal del cigüeñal es parte del sello, por lo tanto, **no** se necesita inspeccionar el frente del cigüeñal en busca de desgaste.



Revise los muñones principales y los muñones para biela por daño o desgaste excesivo. Rayas menores son aceptables.



## Medir

Mida los muñones principales y de biela del cigüeñal.

**Ovalamiento:** 0.050 mm [0.002 in].

**Conicidad:** 0.013 mm [0.0005 in].

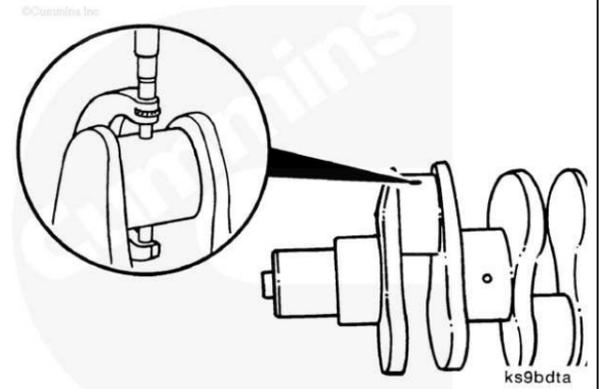
**NOTA :** Si los muñones del cigüeñal **no** están dentro de la especificación dada, el cigüeñal **debe** rectificarse. Rectifique **siempre** todos los muñones, cuando uno

**no** esté dentro de especificaciones.

Mida y registre el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.

Diámetro Estándar del Muñón para Biela en el Cigüeñal			
	mm		in
Estándar	68.987	MÍN.	2.7160
	69.027	MÁX.	2.7176

Diámetro Abajo de Medida del Muñón para Biela en el Cigüeñal			
	mm		in
Abajo de Medida	0.25 mm [0.010 in]	68.712	MÍN.
		68.774	MÁX.
0.50 mm [0.020 in]	68.462	MÍN.	2.6954
		68.527	MÁX.
0.75 mm [0.030 in]	68.212	MÍN.	2.6855
		68.274	MÁX.
1.00 mm [0.040 in]	67.962	MÍN.	2.6767
		68.027	MÁX.



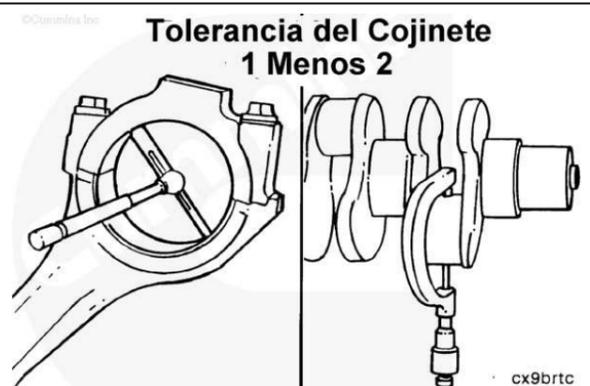
**NOTA :** Si los muñones para biela en el cigüeñal **no** están dentro de la especificación dada, el cigüeñal **debe** rectificarse. Seleccione el diámetro objetivo abajo de medida del muñón y su correspondiente cojinete a sobremedida. Maquine el cigüeñal al diámetro máximo del muñón especificado en la tabla anterior. Luego, termine el cigüeñal al diámetro objetivo. Rectifique **siempre** todos los muñones cuando uno **no** esté dentro de las especificaciones.

Mida y registre el diámetro del barreno para cigüeñal en la biela con los cojinetes instalados. Consultar Procedimiento 001-014 en la Sección 1, para medir el barreno para cigüeñal en la biela (con cojinete). (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-014.html>)

Calcule la tolerancia entre el cojinete de biela y el muñón del cigüeñal.

La tolerancia del cojinete es igual al barreno para cigüeñal en la biela (con cojinetes) menos el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.

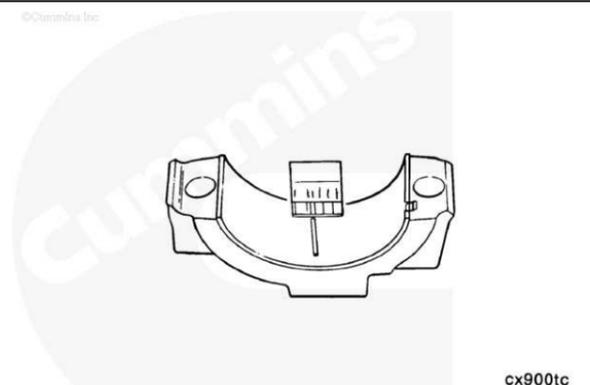
Tolerancia del Cojinete Entre Biela y Cigüeñal			
mm			in
0.04	MÍN.		0.002
0.12	MÁX.		0.005



La tolerancia del cojinete también puede determinarse con un plastigauge durante la instalación del cigüeñal.

**NOTA :** Si encuentra que la tolerancia está fuera de especificación:

1. Reemplace o pruebe otro juego de cojinetes de biela
2. Mida e inspeccione el barreno para cigüeñal en la biela con los cojinetes quitados. Consultar Procedimiento 001-014 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-014.html>)

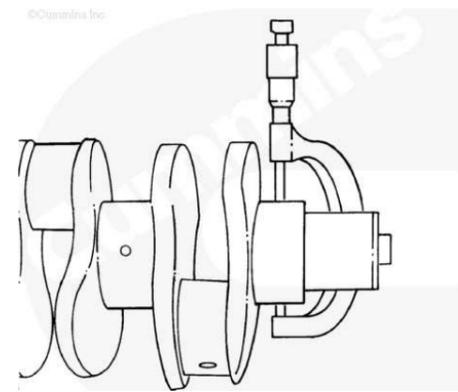


Mida y registre el diámetro del muñón principal en el cigüeñal.

Diámetro Estándar del Muñón Principal del Cigüeñal			
	mm		in
Estándar	82.962	MÍN.	3.2662
	83.013	MÁX.	3.2682

Diámetro Abajo de Medida del Muñón Principal del Cigüeñal

	mm		in	
Abajo de Medida	0.25 mm [0.010 in]	82.712	MÍN.	3.2564
		82.763	MÁX.	3.2584
0.50 mm [0.020 in]	82.462	MÍN.	3.2465	
	82.513	MÁX.	3.2485	
0.75 mm [0.030 in]	82.212	MÍN.	3.2367	
	82.263	MÁX.	3.2387	
1.0 mm [0.040 in]	81.962	MÍN.	3.2268	
	82.013	MÁX.	3.2289	



ks900nc

**NOTA :** Si los muñones principales del cigüeñal **no** están dentro de las especificaciones dadas, el cigüeñal **debe** rectificarse. Rectifique **siempre** todos los muñones, cuando uno **no** esté dentro de especificaciones. Se dispone de cojinetes de bancada de sobremedida; vea el catálogo de partes apropiado.

Instale las tapas de bancada con los cojinetes de bancada superiores e inferiores. Use el siguiente procedimiento para instalación de la tapa de bancada. Consultar Procedimiento 001-006 en la Sección 1. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-006.html](https://pubsys2.xml/es/procedures/44/es44-001-006.html))

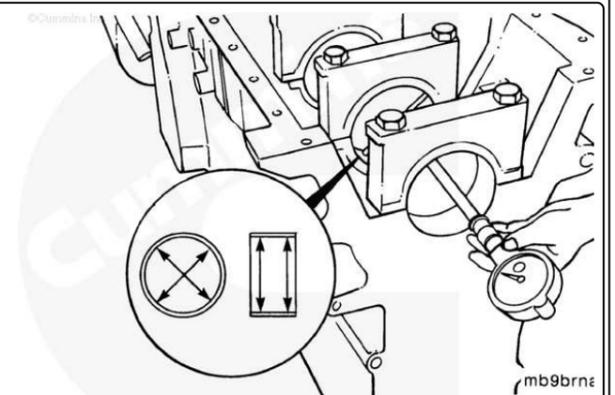
Apriete los tornillos de las tapas de bancada.

**Valor de Torque:** 176 n•m [ 130 lb-pie ]

Mida el barreno de la bancada con los cojinetes instalados.

Calcule la tolerancia entre el cojinete de bancada y el muñón del cigüeñal.

La tolerancia del cojinete es igual al barreno para cigüeñal de la bancada (con cojinetes) menos el diámetro del muñón principal del cigüeñal.



mb9brnc

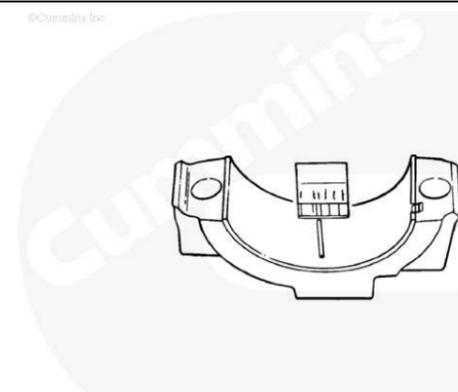
Tolerancia entre Barreno de la Bancada y Cojinete del Cigüeñal

mm		in
0.04	MÍN.	0.002
0.12	MÁX.	0.005

La tolerancia del cojinete también puede determinarse con un plastigauge durante el ensamble del motor.

**NOTA :** Si encuentra que la tolerancia está fuera de especificación:

1. Reemplace o pruebe otro juego de cojinetes de bancada
2. Mida e inspeccione el barreno de la bancada con los cojinetes removidos. Consultar Procedimiento 001-026 en la Sección 1. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html](https://pubsys2.xml/es/procedures/44/es44-001-026.html))



cx900tc

Medición para Reutilización del Tornillo de la Bancada

**CAUTION**

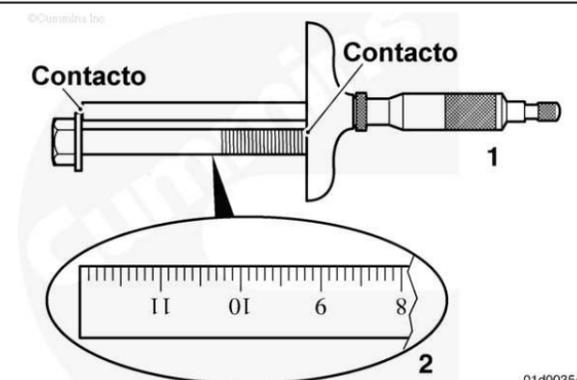
**Este paso debe realizarse en los motores de 4.5L y 6.7L. El no revisar el tornillo de la bancada contra las normas de reutilización puede resultar en severo daño al motor.**

Para comprobar si un tornillo de la bancada puede reutilizarse, la longitud **debe** medirse efectuando lo siguiente:

Para cada tornillo de la bancada que haya sido quitado, mida la longitud desde debajo de la cabeza del tornillo hasta la punta del tornillo, como se ilustra, usando uno de dos métodos.

1. Un micrómetro para profundidades (método preferido por precisión)
2. Una regla de mecánico aparatista.

Si la medición está por arriba de la especificación máxima, el tornillo de la bancada **debe** reemplazarse.



01d00354

### Longitud del Tornillo de la Bancada Bajo la Cabeza

mm		in
120.00	MÁX.	4.724

Mida el ancho de la cara de empuje. Rayas menores son aceptables. Use una tela de pulir fina para pulir las superficies maquinadas.

Las superficies para cojinete de empuje se localizan en:

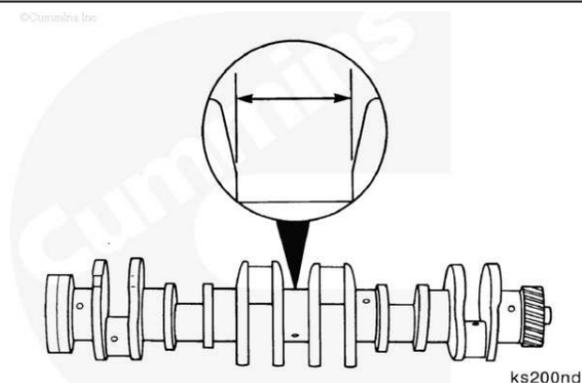
Para motores de 4 cilindros - El muñón principal número 4 del cigüeñal.

Para motores de 6 cilindros - El muñón principal número 6 del cigüeñal.

#### Ancho de la Cara de Empuje del Cigüeñal (Estándar)

mm		in
37.48	MÍN.	1.475
37.55	MÁX.	1.478

**NOTA :** Están disponibles cojinetes de empuje a sobremida si la distancia de empuje **no** está dentro de especificaciones. Vea el catálogo de partes apropiado.

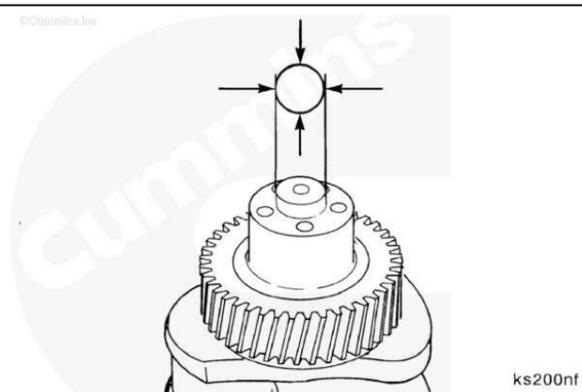


ks200nd

Mida el diámetro exterior del piloto del amortiguador.

#### Diámetro Exterior del Piloto de Amortiguador del Cigüeñal

mm		in
24.92	MÍN.	0.981
25.00	MÁX.	0.984

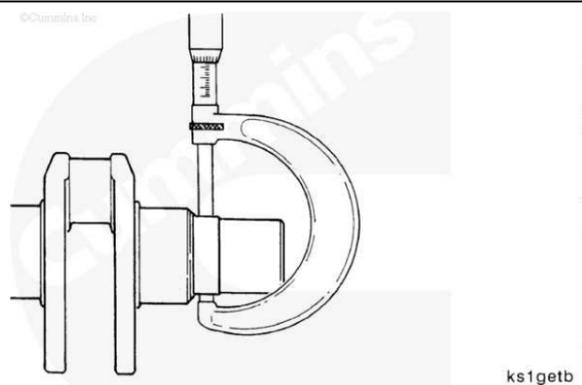


ks200nf

Mida el diámetro exterior del muñón para engrane del cigüeñal.

#### Diámetro Exterior del Muñón para Engrane del Cigüeñal

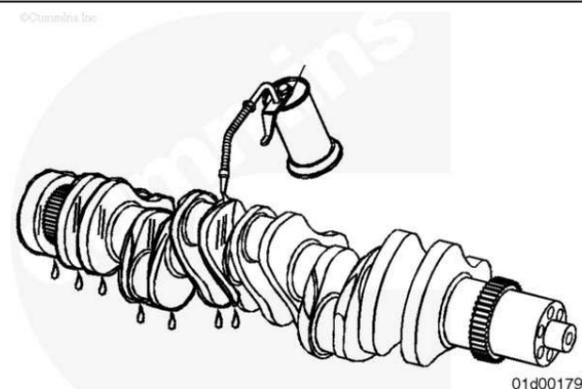
mm		in
70.59	MÍN.	2.779
70.61	MÁX.	2.780



ks1getb

Use un aceite preservador ligero para lubricar el cigüeñal para evitar óxido.

**NOTA :** Si el cigüeñal **no** se va a usar inmediatamente, use un aceite preservador **grueso**. Proteja el cigüeñal con una cubierta para evitar que la suciedad se pegue al aceite.



01d00179

## Revisión Inicial

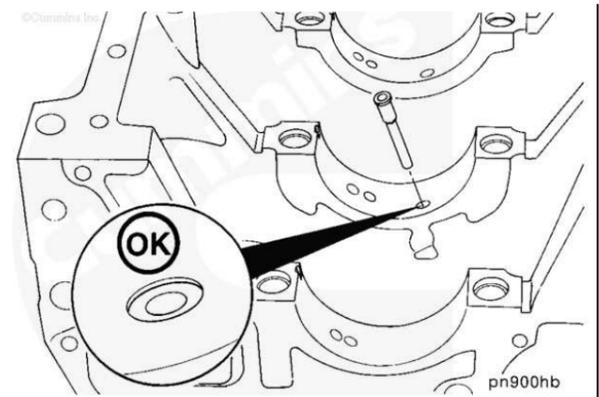
Para motores equipados con taladros para boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento/tapones, verifique que:

Para motores equipados originalmente con boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento, las boquillas de enfriamiento del pistón estén instaladas y libres de desechos/daño.

○

Para motores equipados con boquillas de enfriamiento del pistón tipo J, los taladros para boquilla de enfriamiento del pistón tipo asiento estén taponados.

**NOTA :** Algunos motores **no** contienen taladros para boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento/taponados.



## Instalar

### ⚠ CAUTION ⚠

Para posicionar correctamente el cojinete y evitar daño al motor, la lengüeta del cojinete (1) debe estar dentro de la ranura (2) del asiento de la bancada.

Cojinetes de Bancada Superiores.

Asegúrese de que los lados posteriores de los cojinetes están limpios y libres de desechos, antes de instalar los cojinetes de bancada superiores en el block.

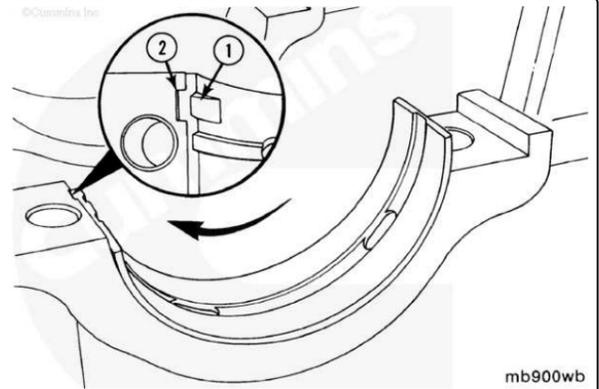
**No** lubrique el lado del cojinete que está contra el bloque de cilindros.

Aplique una capa de lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087 o su equivalente, al lado de cigüeñal de los cojinetes de bancada superiores.

**NOTA :** Asegúrese de que el cojinete de bancada que se está instalando es de la misma medida que la del cojinete de bancada que se quitó. La medida está grabada en la parte posterior del cojinete de bancada.

**NOTA :** Los cojinetes de bancada superior e inferior de algunos motores **no** son intercambiables. Las partes posteriores de los cojinetes de bancada están marcadas con la orientación apropiada, si se requiere.

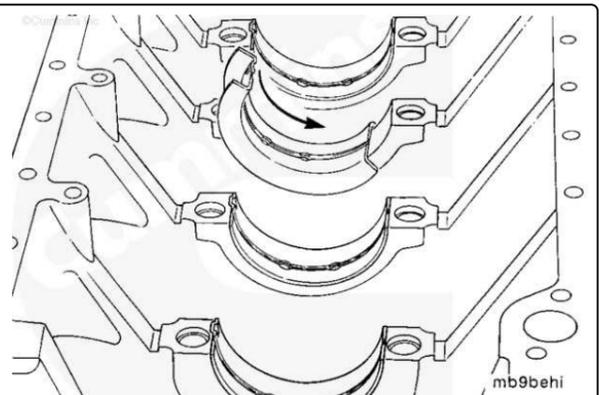
**NOTA :** Si se van a instalar cojinetes usados, **deben** instalarse en sus posiciones originales, como se marcaron durante el desensamble.



Instale el cojinete de empuje superior del cigüeñal.

Motores de 4 cilindros - La posición número 4 en la bancada.

Motores de 6 cilindros - La posición número 6 en la bancada.



### ⚠ WARNING ⚠

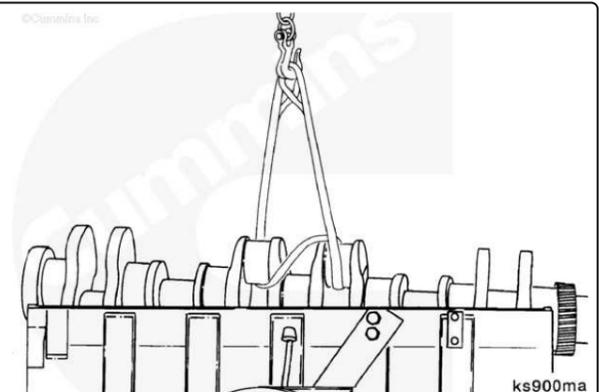
Este componente o ensamble pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar graves lesiones personales, asegúrese de tener ayuda o use el equipo de elevación apropiado para levantar este componente o ensamble.

### ⚠ WARNING ⚠

Instale cuidadosamente el cigüeñal para evitar daño a los cojinetes de bancada del cigüeñal, especialmente los muñones para cojinetes de empuje/bancada. La vida del motor se acortará si ocurre daño al cigüeñal.

Use un polipasto y una eslinga de nailon, Número de Parte 3375957.

Para los motores de 6 cilindros, instale la eslinga alrededor de los muñones de biela número 3 y número 4.



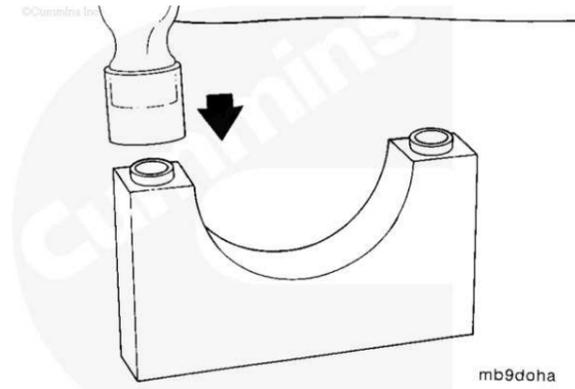
Para los motores de 4 cilindros, instale la eslinga alrededor de los muñones de biela número 2 y número 3.

Instale el cigüeñal.

**NOTA :** Baje el cigüeñal derecho para evitar daño al mismo y al block de cilindros.

**NOTA :** Cuando coloque el cigüeñal en el block, asegúrese de que el engrane frontal del cigüeñal se engrane con el engrane de la bomba del aceite lubricante, si **no** se quitó previamente.

Revise las tapas de bancada para asegurarse de que los anillos de posicionamiento están instalados.



mb9doha

**⚠ CAUTION ⚠**

**No lubrique el lado posterior del cojinete que hace contacto con la tapa de bancada.**

Asegúrese de que el lado posterior de los cojinetes esté limpio y libre de desechos, antes de instalar los cojinetes de bancada inferiores en las tapas de bancada.

Asegúrese de alinear la lengüeta de los cojinetes con los rebajes en las tapas de bancada.

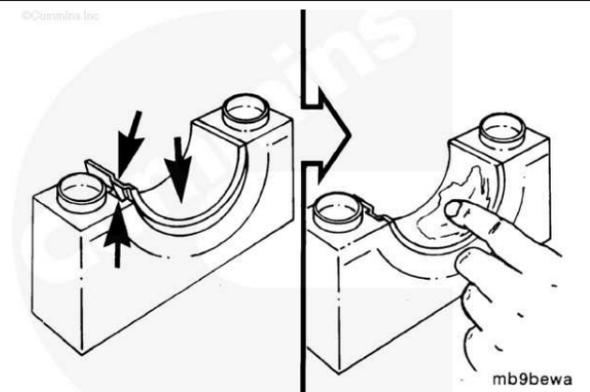
**NOTA :** Algunos motores usan un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior e inferior (360 grados), mientras que otros motores **sólo** tienen un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior (180 grados). Use **siempre** cojinetes de reemplazo del mismo diseño.

Si está equipado, instale el cojinete de empuje inferior del cigüeñal.

Motores de 4 cilindros - La posición número 4 en la bancada.

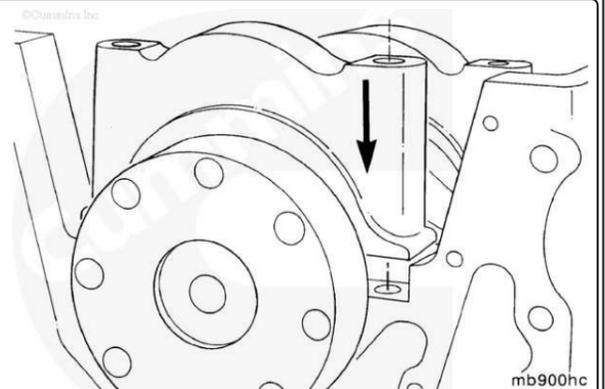
Motores de 6 cilindros - La posición número 6 en la bancada.

Aplique una capa de lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087, en el lado de cigüeñal de las superficies de los cojinetes de bancada y del cojinete de empuje.



mb9bewa

Asegúrese de que las superficies de tapa de bancada entre la tapa de bancada y el block están limpias y libres de desechos.

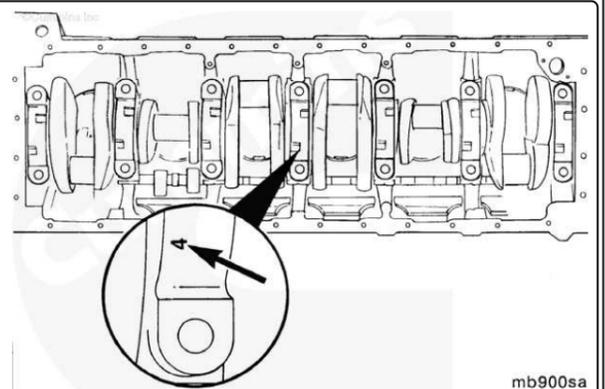


mb900hc

Las tapas de bancada están/fueron numeradas durante el proceso de desmontaje para su ubicación. La número 1 empieza con el frente del block.

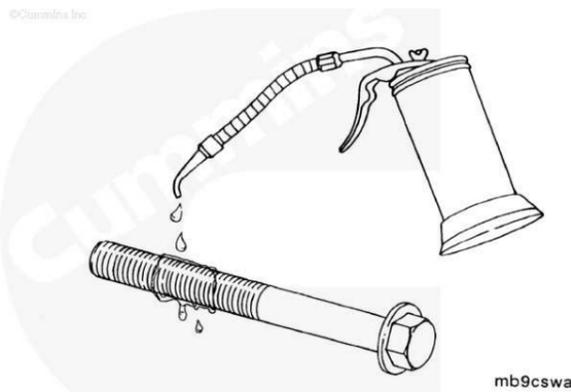
**NOTA :** Las tapas **deben** instalarse de modo que los números en las tapas coincidan con el asiento de la bancada en el block. Las lengüetas de cierre en el asiento de la bancada y en la tapa de bancada **deben** estar en el mismo lado.

Instale las tapas de bancada. Asegúrese de alinear los anillos de posicionamiento en la tapa de bancada con los barrenos correspondientes en el block de cilindros.



mb900sa

Lubrique la rosca y lado inferior de la cabeza del tornillo de bancada con aceite limpio para motor.

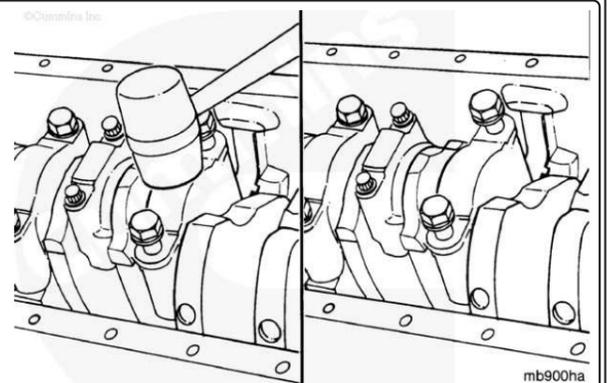


Golpee ligeramente la tapa de bancada en su posición, con un mazo de plástico o de hule.

Cuando esté asentada, instale los tornillos de la tapa bancada y apriete.

**Valor de Torque:** 50 n•m [ 37 lb-pie ]

**No** apriete al valor de torque final en este momento. El torque final deberá aplicarse después de instalar todas las tapas de bancada.



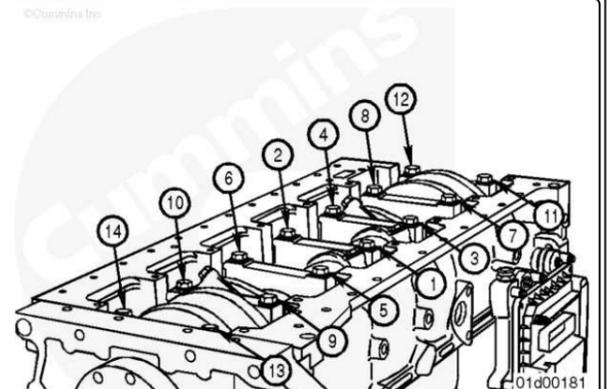
**NOTA :** La secuencia a la derecha es para un motor de 6 cilindros. Para un motor de 4 cilindros, use la misma secuencia para las 5 tapas de bancada.

Apriete los tornillos uniformemente y en secuencia. Efectúe cada paso en todos los tornillos antes de efectuar el siguiente paso.

Motores de 3.9L y 5.9L:

**Valor de Torque:**

1. 50 n•m [ 37 lb-pie ]
2. 80 n•m [ 59 lb-pie ]
3. Gire todos los tornillos 90 grados.



**⚠ CAUTION ⚠**

**Para los motores de 4.5L y 6.7L, hay un procedimiento de torque diferente para tornillos de bancada nuevos e instalados previamente. El no usar el valor de torque correcto puede resultar en daño al motor.**

Motores de 4.5L y 6.7L:

**Valor de Torque:**

Tornillos de Bancada Instalados Previamente

1. 50 n•m [ 37 lb-pie ]
2. 60 n•m [ 44 lb-pie ]
3. 80 n•m [ 59 lb-pie ]
4. Gire 90 grados.

**Valor de Torque:**

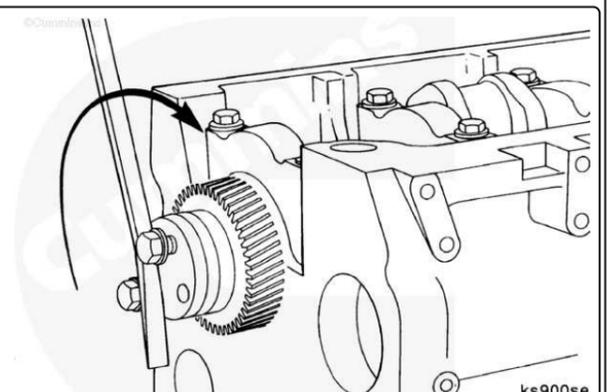
Tornillos de Bancada Nuevos

1. 120 n•m [ 89 lb-pie ]
2. Afloje completamente
3. 60 n•m [ 44 lb-pie ]
4. 85 n•m [ 63 lb-pie ]
5. Gire 120 grados.

El cigüeñal **debe** girar libremente después de instalar las tapas de bancada.

Si el cigüeñal **no** gira libremente:

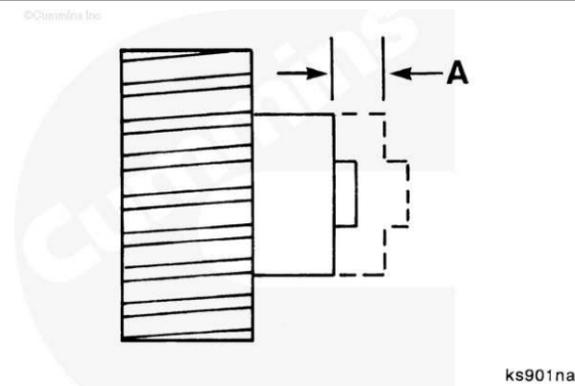
1. Revise si el cigüeñal está contactando a una de las bielas
2. Revise si las tapas de bancada correctas se instalaron correctamente
3. Revise si los anillos de posicionamiento o las superficies de montaje de la tapa de bancada se dañaron durante la instalación
4. Revise si se instalaron los cojinetes de bancada correctos.



**NOTA :** Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan la tolerancia axial.

Mida la tolerancia axial del cigüeñal con un ensamble de indicador de dial, Número de Parte 3824564 y base magnética, Número de Parte 3377399.

Tolerancia Axial del Cigüeñal		
mm		in
0.102	MÍN.	0.004
0.432	MÁX.	0.017



ks901na

Si la tolerancia axial del cigüeñal **no** está dentro de especificación:

1. Si la tolerancia axial del cigüeñal está por debajo de la especificación, revise si hay alguna obstrucción que limite el desplazamiento del cigüeñal (bomba del aceite lubricante, biela, etc.)
2. Si la tolerancia axial del cigüeñal está por encima de la especificación, inspeccione la superficie de cojinete de empuje del cigüeñal. Revise también si se instaló el cojinete(s) de empuje correcto.

**NOTA :** Están disponibles cojinetes de empuje a sobremedida, si la tolerancia axial **no** está dentro de especificaciones. Están disponibles cojinetes de empuje con sobremedida de 0.25 a 0.51 mm [0.010 a 0.020 in].

## Pasos de Terminación

### ⚠ WARNING ⚠

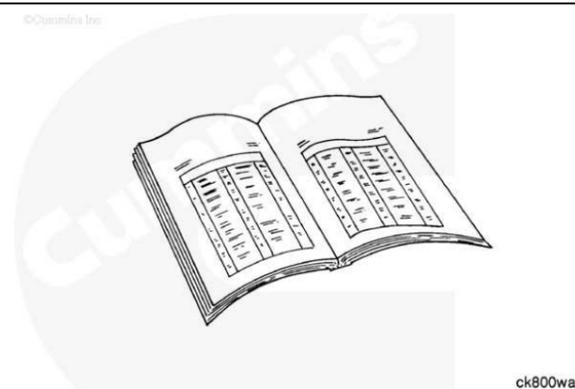
**Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

### ⚠ WARNING ⚠

**Este componente o ensamble pesa más de 23 kg [50 lb]. Para evitar graves lesiones personales, asegúrese de tener ayuda o use el equipo de elevación apropiado para levantar este componente o ensamble.**



ck800wa

- Instale las tapas de biela. Consultar Procedimiento 001-005 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-005.html>)
- Para motores con tren de engranes frontal, instale la carcasa de engranes frontal. Consultar Procedimiento 001-033 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-033-tr.html>)
- Para motores con tren de engranes trasero, instale la carcasa de engranes trasera. Consultar Procedimiento 001-034 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-034-tr.html>)
- Instale el engrane del árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-012 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-012-tr.html>)
- Instale la bomba de combustible y el engrane. Consultar Procedimiento 005-016 en la Sección 5. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-005-016-tr.html>)
- Si está equipado, instale el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014 en la Sección 12. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-012-014-tr.html>)
- Si están equipados, instale o conecte cualquier accesorio impulsado (es decir; bomba hidráulica).
- Instale el tubo de succión del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035 en la Sección 7. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html>)

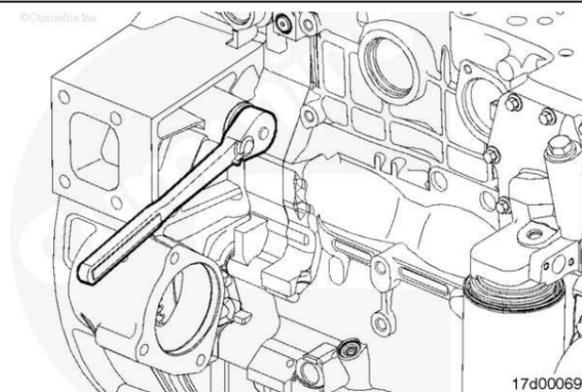
- Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)
- Si está equipado, instale el balanceador. Consultar Procedimiento 001-004 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-004.html)
- Instale el cárter del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)
- Para motores con tren de engranes frontal, instale el sello trasero y el portasello trasero. Consultar Procedimiento 001-067 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-067-tr.html)
- Instale el volante. Desmonte el volante o plato flexible. Consultar Procedimiento 016-005 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html)
- Desmonte el plato flexible. Consultar Procedimiento 016-004 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004-tr.html)
- Instale la cubierta frontal. Consultar Procedimiento 001-031 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-031-tr.html)
- Instale el amortiguador de vibración/anillo indicador de velocidad del cigüeñal.
- Si está equipado, instale el amortiguador viscoso. Consultar Procedimiento 001-052 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-052-tr.html)
- Si está equipado, instale el amortiguador de hule. Consultar Procedimiento 001-051 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-051-tr.html)
- Use el siguiente procedimiento, **únicamente** si está equipado con un anillo indicador de velocidad del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-071 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-071-tr.html)
- Si se requiere, instale la polea del cubo del ventilador. Consultar Procedimiento 008-039 en la Sección 8. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-039-tr.html)
- Instale la banda impulsora de la bomba del agua salada. Consultar Procedimiento 008-127 en la Sección 8. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-127-tr.html)
- Instale la banda impulsora del ventilador de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-002 en la Sección 8. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-002.html)
- Para aplicaciones Marinas, instale la banda impulsora de la bomba del agua salada.
- Si están equipadas, instale las guardas de las bandas. Consultar Procedimiento 008-001 en la Sección 8. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-001-tr.html)
- Revise la rotación del motor. Vea la sección de Verificación de Rotación de este procedimiento que se localiza debajo.
- Instale el motor. Consultar Procedimiento 000-002 en la Sección 0. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-000-002.html)
- Llene el cárter del aceite lubricante con aceite. Consultar Procedimiento 007-037 en la Sección 7 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html).
- Conecte las baterías. Vea la información de servicio del fabricante del equipo.
- Revise por fugas y operación apropiada del motor.

## Verificación de Rotación

Con el motor completamente ensamblado, revise que gire libremente. Use una herramienta de giro, Número de Parte 3824591.

Inserte la herramienta de giro dentro de la cubierta del volante y accione la corona dentada del volante/plato flexible. El cigüeñal puede entonces girarse a mano. Use una matraca o maneral con cuadro de 1/2 pulgada.

Si el motor **no** gira libremente, revise por cualquier obstrucción externa. (Volante/plato flexible, accesorios impulsados por el motor, etc.) Si no se encuentran obstrucciones, desmonte el cárter del aceite y busque daño interno.

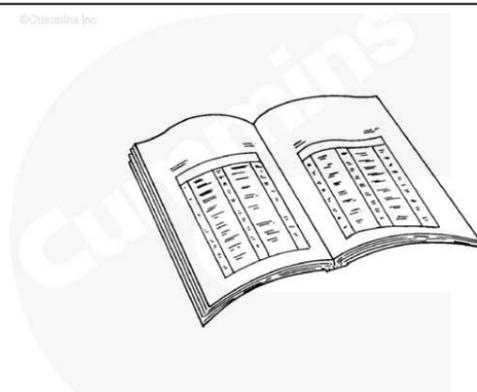


Instale el motor. Consultar Procedimiento 000-002 en la Sección 0. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-000-002.html)

Llene el cárter del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

En aplicaciones Marinas, es necesario cebar el sistema de combustible antes de arrancar. Consultar Procedimiento 005-016 en la Sección 5. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-005-016-tr.html)

Opere el motor. Revise por fugas y operación apropiada del motor.





---

**Ultima Modificación: 11-FEB.-2016**

---

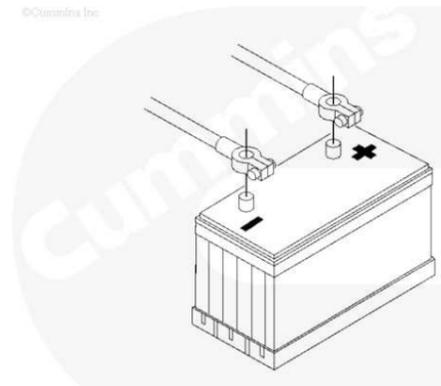
(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Desconecte las baterías.



### ⚠ WARNING ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

### ⚠ WARNING ⚠

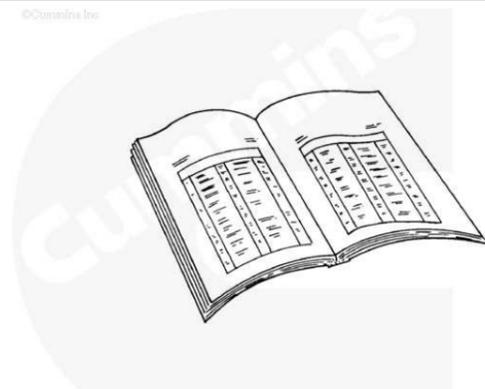
Para reducir la posibilidad de lesión personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037 (Sistema de Aceite Lubricante) Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

Desmonte el cárter del aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 007-025 (Cárter de Aceite Lubricante) en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

Quite el tubo de succión del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035 (Tubo de Succión del Aceite Lubricante (Montado al Block)) en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)

Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089 (Placa de Refuerzo del Block) en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)



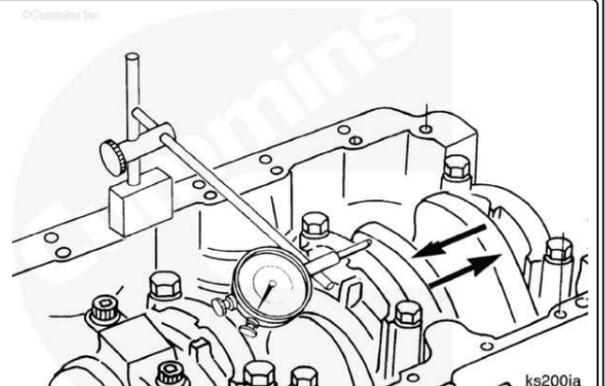
## Revisión Inicial

**NOTA :** Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan la tolerancia axial.

Mida la tolerancia axial del cigüeñal usando el indicador de dial, Número de Parte 3824564 y la base magnética, Número de Parte 3377399.

Tolerancia axial del cigüeñal		
mm		in
0.102	MÍN.	0.004
0.432	MÁX.	0.017

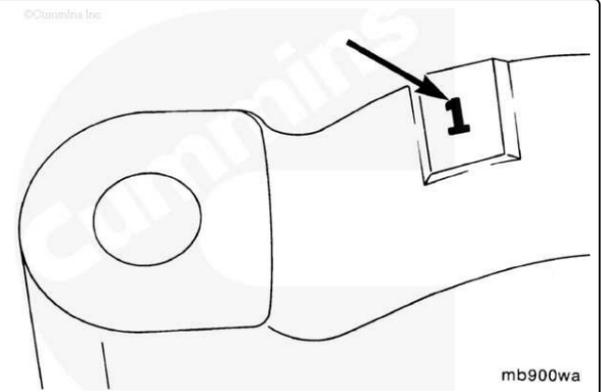
Si la tolerancia axial del cigüeñal **no** está dentro de especificación, asegúrese de inspeccionar las superficies del cigüeñal y del cojinete de empuje por daño.



## Desmontar

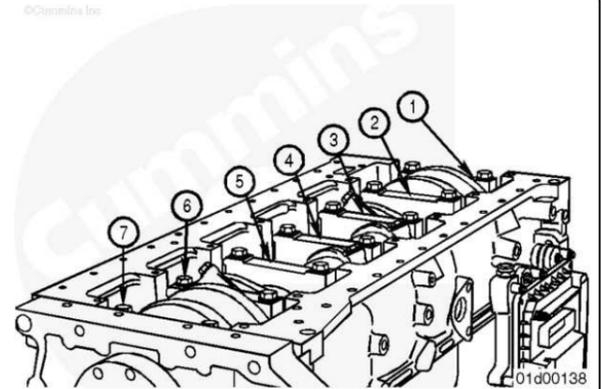
Antes de quitar las tapas de bancada, asegúrese de que las tapas están marcadas claramente para su colocación, en el lado de enfriador de aceite lubricante de la tapa de bancada y del block de cilindros.

La tapa número uno está en el frente del motor.



mb900wa

**NOTA :** Cuando reemplace cojinetes en el chasis: Para motores de cuatro cilindros, reemplace del número 2 al 4, mientras las tapas número 1 y número 5 soportan el cigüeñal. Después de reemplazar del número 2 al número 4, reemplace el número 1 y el número 5. Para motores de seis cilindros, reemplace del número 2 al 6, mientras las tapas número 1 y número 7 soportan el cigüeñal. Después de reemplazar del número 2 al número 6, reemplace el número 1 y el número 7.



01d00138

### ⚠ CAUTION ⚠

**No haga palanca sobre las tapas de bancada para liberarlas del block de cilindros. Puede resultar daño a las tapas de bancada y al block de cilindros.**

Afloje completamente los tornillos de la bancada, pero **no** los quite.

Use dos de los tornillos de tapa de bancada para aflojar "meneando" la tapa de bancada, siendo cuidadoso de **no** dañar la rosca del tornillo.

Quite la tapa de bancada.

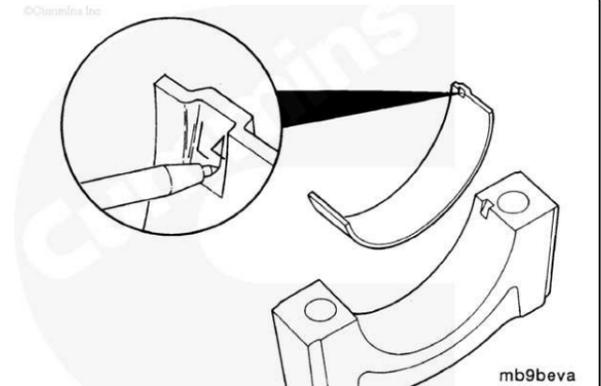


mb900md

Marque los cojinetes de bancada para posición y número conforme los quite.

Use una lezna para marcar la posición del cojinete en el área de la lengüeta.

**NOTA :** El marcar la posición del cojinete es para futura identificación o posible análisis de falla.



mb9beva

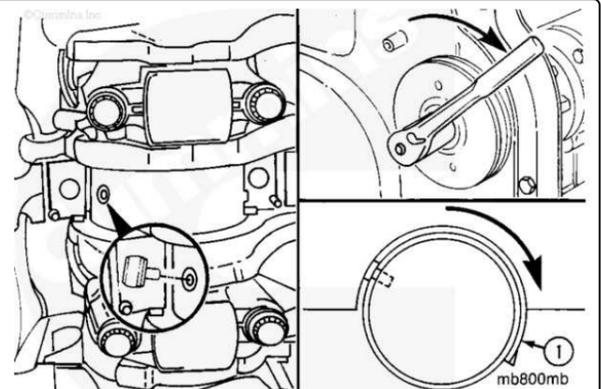
Siga este paso para quitar los cojinetes de bancada superiores, excepto para el cojinete de bancada frontal número 1.

Para quitar el cojinete de bancada superior, instale el reemplazador de cojinetes de bancada, Número de Parte 3823818, en el orificio del aceite del muñón de bancada del cigüeñal.

Use una herramienta de giro, Número de Parte 3824591, para girar el cigüeñal de modo que el reemplazador contacte al cojinete de bancada superior en el lado opuesto a la lengüeta.

Continúe girando el cigüeñal en la dirección que removerá primero el lado de lengüeta (1) del cojinete de bancada superior.

Saque el cojinete.



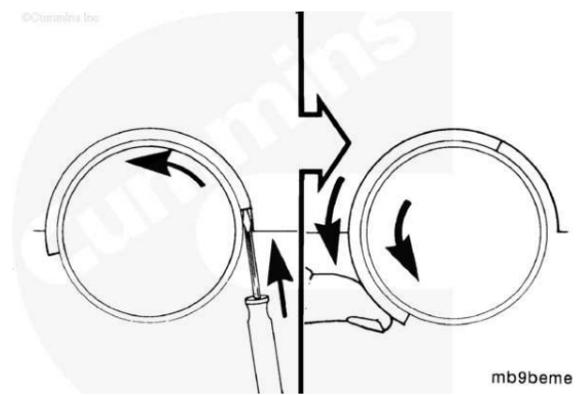
mb800mb

**⚠ CAUTION ⚠**

**Tenga cuidado de que el desarmador no dañe el cigüeñal o el block de cilindros.**

**NOTA :** El cojinete de bancada frontal, número 1, **no** tiene un orificio en el muñón, así que la herramienta **no** puede usarse para reemplazar el cojinete.

Use un desarmador plano para golpear suavemente el extremo del cojinete para aflojarlo del bloque de cilindros. Luego, haga presión con sus dedos contra el cojinete de bancada y gire el cigüeñal para sacar el cojinete de bancada.



## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

**⚠ WARNING ⚠**

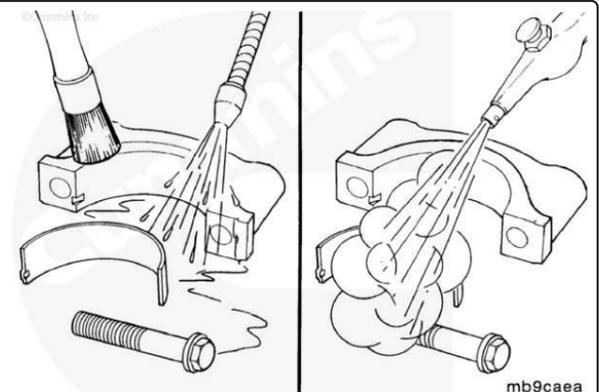
**Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar graves lesiones personales.**

**⚠ WARNING ⚠**

**Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.**

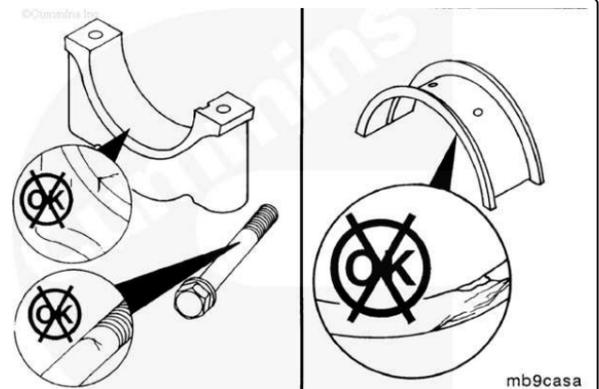
Limpié con vapor o use agua jabonosa caliente para limpiar las tapas de bancada.

Seque con aire a presión.

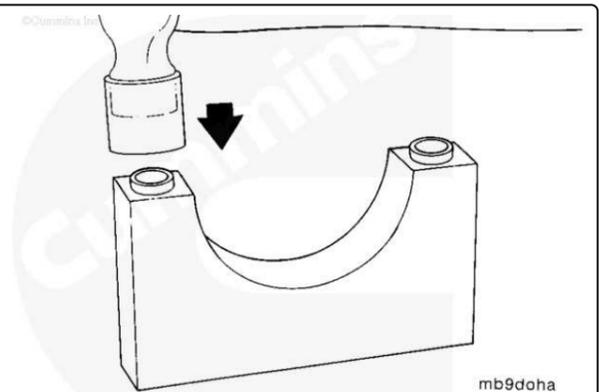


Inspeccione todas las tapas de bancada, tornillos y cojinetes de empuje por incisión profunda, sobrecalentamiento, etc.

Reemplace cualquier componente dañado. Si la tapa de bancada está dañada, el block **debe** reemplazarse.



Revise las tapas de bancada para asegurarse de que los anillos de posicionamiento están instalados.



Revise los muñones principales del cigüeñal por daño o desgaste excesivo. Rayas menores son aceptables.

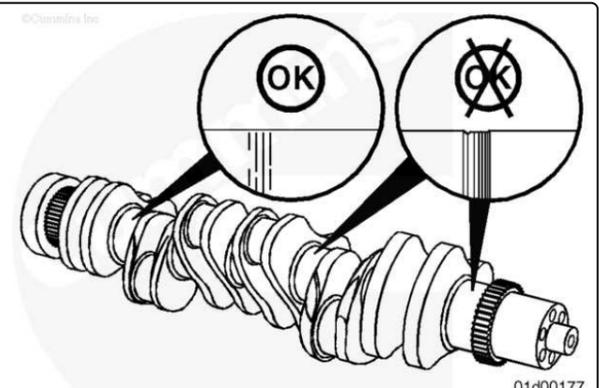
Si se encontró que la tolerancia axial del cigüeñal, medida durante la revisión inicial estaba fuera de especificación, asegúrese de revisar la superficie de empuje del cigüeñal por desgaste o daño excesivos. Rayas menores son aceptables.

Motores de cuatro cilindros - El muñón principal número 4.

Motores de seis cilindros - El muñón principal número 6.

Si encuentra daño, el cigüeñal necesitará desmontarse. Consultar Procedimiento 001-016 (Cigüeñal) en Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-016-tr.html)

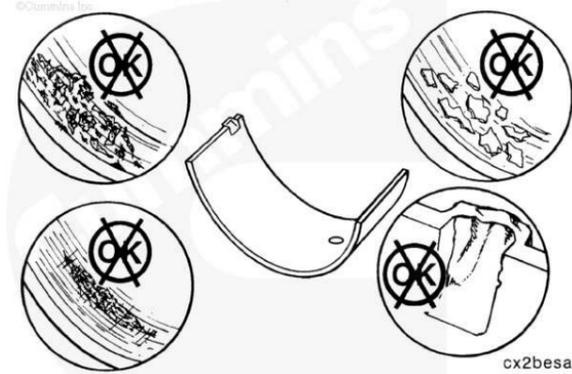
Revise también las superficies de cojinete de empuje por desgaste excesivo. Reemplace el cojinete(s) de empuje si encuentra desgaste excesivo.



Inspeccione los cojinetes por daño.

Reemplace cualquier cojinete con el siguiente daño:

- Picadura
- Descascarillamiento
- Corrosión
- Daño a la lengüeta de cierre
- Rayas.

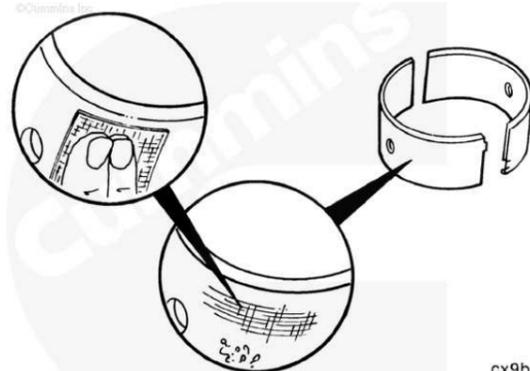


cx2besa

Inspeccione las superficies de asentamiento del cojinete por melladuras o rebabas. Si las melladuras o rebabas **no** pueden eliminarse con un cojincillo abrasivo, Número de Parte 3823258 ó equivalente, los cojinetes **deben** reemplazarse.

**NOTA** : Si los cojinetes están dañados, ellos **deben** reemplazarse como un juego.

**NOTA** : Para información más detallada sobre daño del cojinete, consulte a Análisis y Prevención de Fallas de Cojinete, Boletín 3810387.

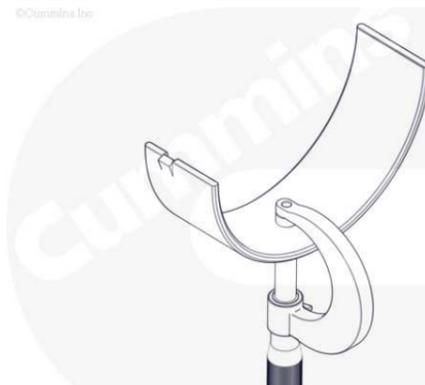


cx9besa

## Medir

Mida el espesor del cojinete de bancada con un micrómetro para exteriores que tenga una punta esférica.

Dimensiones del Cojinete de Bancada			
	mm		in
Estándar	2.446	MÍN.	0.0963
	2.464	MÁX.	0.0970
A sobremedida con 0.25 mm	2.571	MÍN.	0.1012
	2.589	MÁX.	0.1019
A sobremedida con 0.50 mm	2.696	MÍN.	0.1061
	2.714	MÁX.	0.1068
A sobremedida con 0.75 mm	2.821	MÍN.	0.1111
	2.839	MÁX.	0.1118
A sobremedida con 1.00 mm	2.946	MÍN.	0.1160
	2.964	MÁX.	0.1167



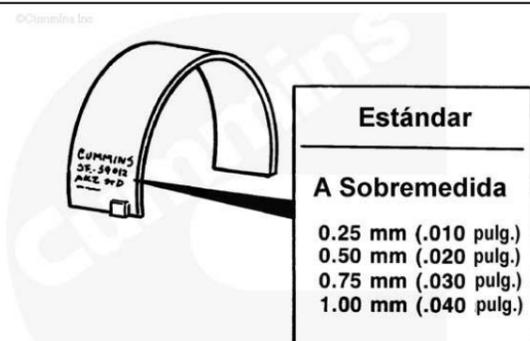
00c00234

Deseche un cojinete si su espesor está por debajo de las especificaciones mínimas.

**NOTA** : Los cojinetes de bancada están identificados con un número de parte y medida estampados en el lado posterior.

Si reemplaza los cojinetes, determine la medida de los cojinetes de biela removidos y obtenga un juego de la misma medida.

Están disponibles cojinetes de bancada a sobremedida para servicio, para usarse con cigüeñales que hayan sido maquinados debajo de medida. Vea el catálogo de partes apropiado.



mb900gb

**CAUTION**

**Este paso debe realizarse en el motor de 4.5L y 6.7L. El no revisar el tornillo de la bancada contra las normas de reutilización puede resultar en severo daño al motor.**

#### Medición para Reutilización del Tornillo de la Bancada

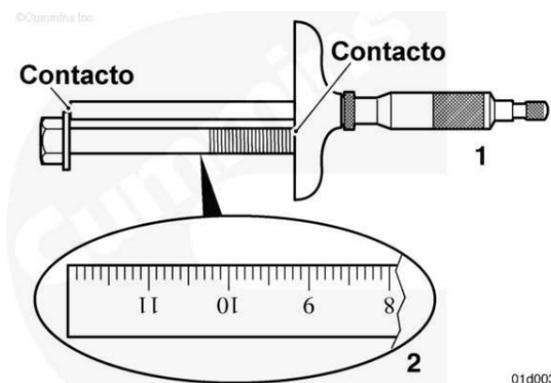
Para comprobar si un tornillo de la bancada puede reutilizarse, la longitud **debe** medirse efectuando lo siguiente:

Para cada tornillo de la bancada que haya sido quitado, mida la longitud desde debajo de la cabeza del tornillo hasta la punta del tornillo, como se ilustra, usando uno de dos métodos.

1. Un micrómetro para profundidades (método preferido por precisión)
2. Una regla de mecánico aparatista.

Si la medición está por arriba de la especificación máxima, el tornillo de la bancada **debe** reemplazarse.

Longitud del Tornillo de la Bancada Bajo la Cabeza		
mm	MÁX.	in
120.00		4.724



01d00354

## Instalar

### ⚠ CAUTION ⚠

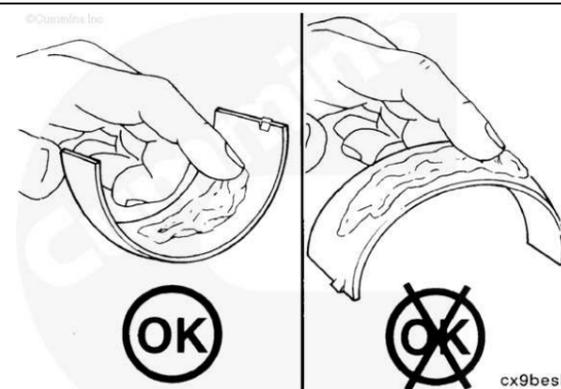
**No lubrique el lado que está contra el block de cilindros.**

#### Cojinete de Bancada Superior

**NOTA :** Asegúrese de que el cojinete de bancada que se instala es del mismo tamaño que el del cojinete de bancada que se quitó, si el cigüeñal no ha sido maquinado. La medida está grabada en la parte posterior del cojinete de bancada.

**NOTA :** Instale la tapa de bancada superior después de instalar cada cojinete de bancada superior, para mantener el cojinete de bancada en su lugar mientras se instalan los otros cojinetes de bancada superiores.

Aplique lubricante para ensamble, Número de Parte 3163086, a los cojinetes de bancada superiores.



cx9besb

**NOTA :** El cojinete de empuje del cigüeñal **debe** instalarse en el (la): Motores de cuatro cilindros - La posición número 4 en la bancada. Motores de seis cilindros - La posición del cojinete principal número 6.

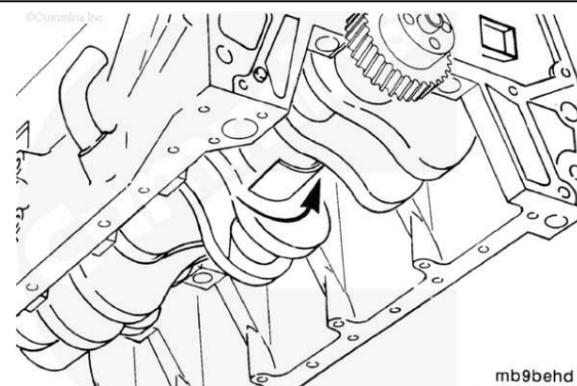
**NOTA :** Algunos motores usan un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior e inferior (360 grados), mientras que otros motores sólo tienen un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior (180 grados). Reemplace **siempre** igual para igual.

**NOTA :** Los cojinetes de bancada superiores e inferiores no son intercambiables. Las partes posteriores de los cojinetes de bancada están marcadas con la orientación apropiada.

Instale los cojinetes de bancada superiores.

Inserte primero el lado del cojinete de bancada opuesto a la lengüeta, entre el muñón del cigüeñal y el block. Instale el cojinete a mano hasta donde sea posible.

Cuando instale el cojinete de empuje, puede ser necesario empujar el cigüeñal hacia el frente o parte trasera del block de cilindros.



mb9behd

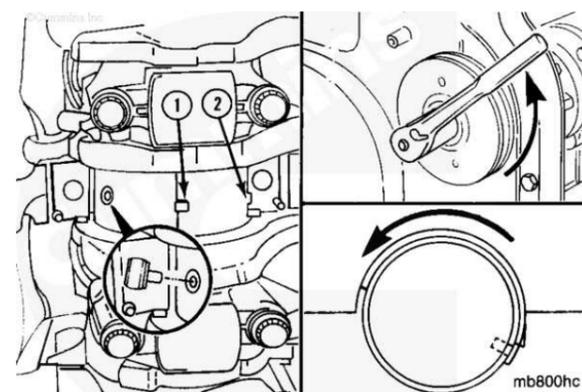
### ⚠ CAUTION ⚠

**Asegúrese de que el perno no se desliza bajo el cojinete.**

Siga este paso para terminar de instalar los cojinetes de bancada superiores, excepto para el cojinete de bancada frontal número 1.

Usando el reemplazador de cojinetes de bancada, Número de Parte 3823818, termine de instalar el cojinete de bancada. Gire el cigüeñal, usando la herramienta de giro, Número de Parte 3824591.

Asegúrese de que la lengüeta (1) en el cojinete de bancada esté colocada dentro de la muesca (2) del block de cilindros. Termine de empujar el cojinete de bancada hacia su posición.



**⚠ CAUTION ⚠**

**Tenga cuidado de que el desarmador no dañe el cigüeñal o el block de cilindros.**

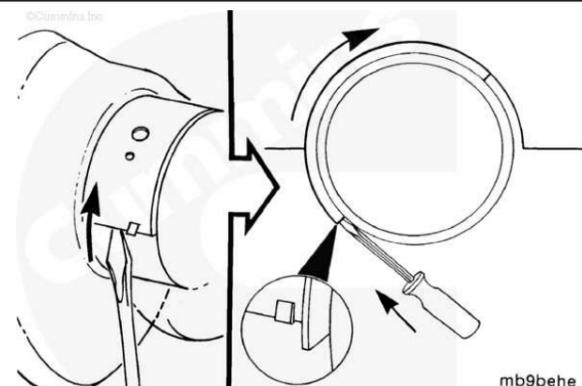
**NOTA :** El cojinete de bancada frontal número 1, **no** tiene un orificio en el muñón, así que el perno **no** puede usarse para reemplazar el cojinete.

Instale el cojinete de bancada número 1.

Inserte primero el lado del cojinete de bancada opuesto a la lengüeta, e instale a mano hasta donde sea posible.

Use un desarmador plano para empujar el cojinete de bancada hacia su posición, mientras gira el cigüeñal.

Asegúrese de que la lengüeta en el cojinete de bancada esté colocada dentro de la muesca del block de cilindros.



**⚠ CAUTION ⚠**

**No lubrique el lado posterior del cojinete que hace contacto con la tapa de bancada.**

Cojinetes de Bancada Inferiores

Asegurándose de que el lado posterior de los cojinetes está limpio y libre de desechos, instale los cojinetes de bancada inferiores en las tapas de bancada.

Asegúrese de alinear las lengüetas de los cojinetes con las lengüetas en las tapas de bancada.

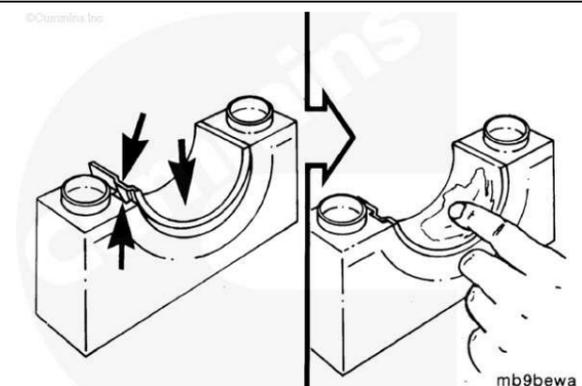
**NOTA :** Algunos motores usan un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior e inferior (360 grados), mientras que otros motores sólo tienen un cojinete de empuje para el cojinete de bancada superior (180 grados). Reemplace **siempre** igual para igual.

Si está equipado, instale el cojinete de empuje inferior del cigüeñal.

Motores de cuatro cilindros - La posición número 4 en la bancada.

Motores de seis cilindros - La posición del cojinete principal número 6.

Aplique una capa de lubricante para ensamble, Número de Parte 3163087, en el lado de cigüeñal de las superficies de los cojinetes de bancada y del cojinete de empuje.

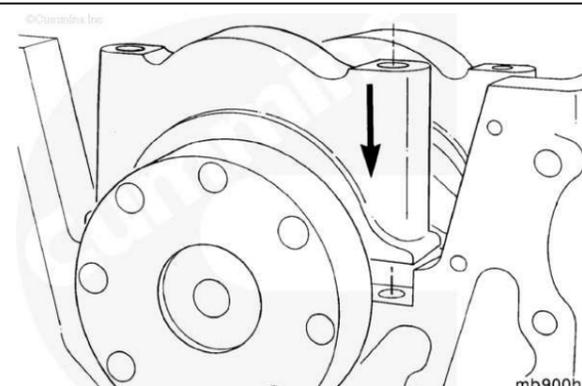


**⚠ CAUTION ⚠**

**Asegúrese de que las tapas están correctamente instaladas en la misma posición de la que se quitaron, con el número hacia el lado de enfriador de aceite del motor.**

Asegúrese que las superficies de tapa de bancada entre la tapa de bancada y el bloque estén limpias y sin desechos.

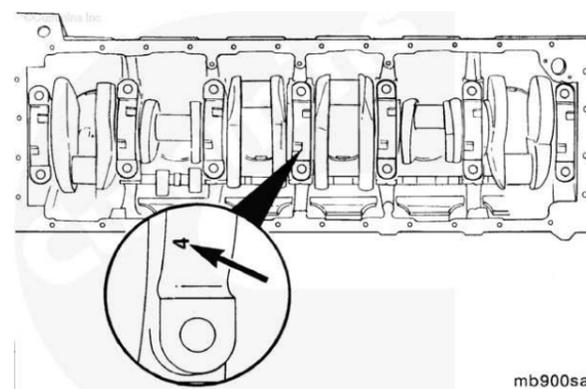
Instale la tapa de bancada en su posición, alineando los anillos de posicionamiento de la tapa de bancada con el block de cilindros.



Las tapas de bancada están/fueron numeradas durante el proceso de desmontaje para su ubicación. La número 1 empieza con el frente del block.

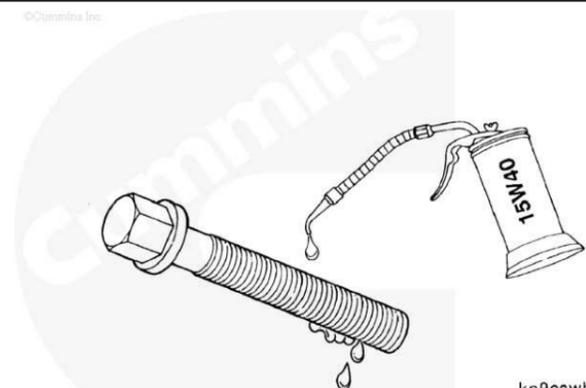
**NOTA :** Las tapas **deben** instalarse de modo que los números en las tapas coincidan con el asiento de la bancada en el block. Las lengüetas de cierre en el asiento de la bancada y en la tapa de bancada **deben** estar en el mismo lado.

Instale las tapas de bancada. Asegúrese de alinear los anillos de posicionamiento en la tapa de bancada con los barrenos correspondientes en el block de cilindros.



mb900sa

Lubrique la rosca y lado inferior de la cabeza del tornillo de bancada con aceite limpio para motor.



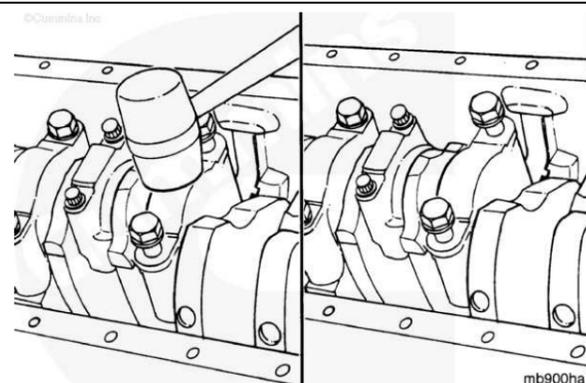
kn9cswt

Golpee ligeramente la tapa de bancada en su posición, con un mazo de plástico o de hule.

Cuando esté asentada, instale los tornillos de la tapa de bancada y apriete.

**Valor de Torque:** 50 n•m [ 37 lb-pie ]

**No** apriete al valor de torque final en este momento. El torque final deberá aplicarse después de instalar todas las tapas de bancada.



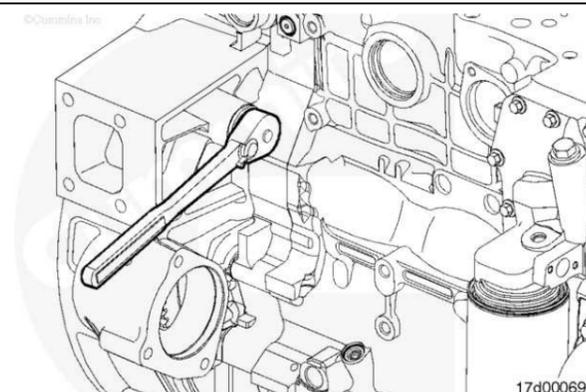
mb900ha

Usando la herramienta de giro, Número de Parte 3824591, el cigüeñal **debe** girar libremente después de instalar las tapas de bancada.

Mientras aplica el torque final a los tornillos de la bancada, revise frecuentemente que el cigüeñal gire libremente.

Si el cigüeñal **no** gira libremente:

1. Revise si el cigüeñal está contactando a una de las bielas
2. Revise si las tapas de bancada correctas se instalaron correctamente
3. Revise si los anillos de posicionamiento o las superficies de montaje de la tapa de bancada se dañaron durante la instalación
4. Revise si se instalaron los cojinetes de bancada correctos.



17d00069

### ⚠ CAUTION ⚠

**Para los motores de 4.5L y 6.7L hay un procedimiento de torque diferente para tornillos de bancada nuevos e instalados previamente. El no usar el proceso de torque correcto puede resultar en daño al motor.**

**NOTA :** La secuencia a la derecha es para un motor de seis cilindros. Para un motor de cuatro cilindros, use la misma secuencia para las 5 tapas de bancada.

Apriete los tornillos de bancada uniformemente y en secuencia.

Tornillos de Bancada del de 3.9L y 5.9L

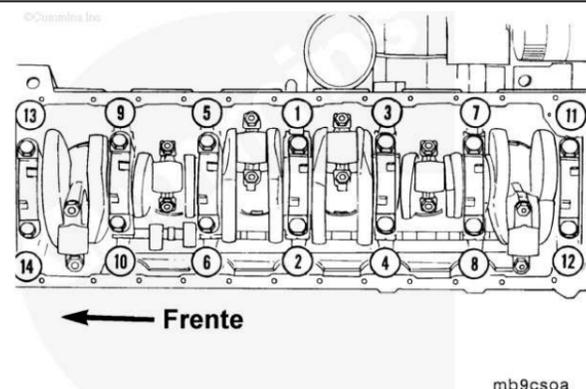
**Valor de Torque:**

1. 50 n•m [ 37 lb-pie ]
2. 80 n•m [ 59 lb-pie ]
3. Gire 90 grados.

Tornillos de Bancada del de 4.5L y 6.7L

**Valor de Torque:**

Tornillos de Bancada Instalados Previamente



mb9csoa

1. 60 n•m [ 44 lb-pie ]
2. 80 n•m [ 59 lb-pie ]
3. Gire 90 grados.

**Valor de Torque:**

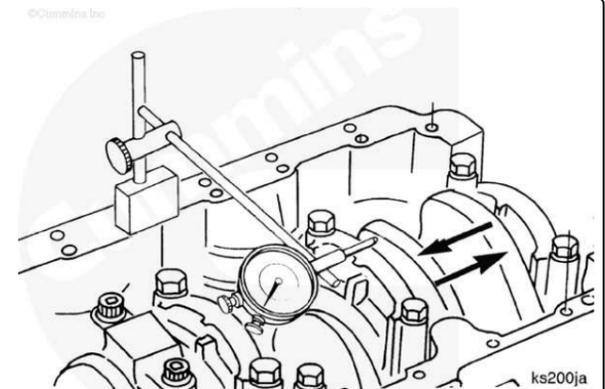
## Tornillos de Bancada Nuevos

1. 120 n•m [ 89 lb-pie ]
2. Afloje completamente
3. 60 n•m [ 44 lb-pie ]
4. 85 n•m [ 63 lb-pie ]
5. Gire 120 grados.

**NOTA :** Las dimensiones del cojinete de empuje y del muñón del cigüeñal determinan la tolerancia axial.

Mida la tolerancia axial del cigüeñal usando el indicador de dial, Número de Parte 3824564 y la base magnética, Número de Parte 3377399.

Tolerancia axial del cigüeñal		
mm		in
0.102	MÍN.	0.004
0.432	MÁX.	0.017



Si la tolerancia axial del cigüeñal **no** está dentro de especificación:

1. Si la tolerancia axial del cigüeñal está por debajo de la especificación, revise si hay alguna obstrucción que limite el desplazamiento del cigüeñal (bomba del aceite lubricante, biela, etc.)
2. Si la tolerancia axial del cigüeñal está por arriba de especificación, inspeccione la superficie de cojinete de empuje del cigüeñal. Revise también si se instaló el cojinete(s) de empuje correcto.

**NOTA :** Están disponibles cojinetes de empuje a sobremedida, si la tolerancia axial **no** está dentro de especificaciones. Están disponibles cojinetes de empuje con sobremedida de 0.25 a 0.51 mm [0.010 a 0.020 in].

## Pasos de Terminación

Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089 (Placa de Refuerzo del Block) en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)

Instale el tubo de succión del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035 (Tubo de Succión del Aceite Lubricante (Montado al Block)) en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)

Instale el cárter del aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 007-025 (Cárter de Aceite Lubricante) en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

Llene el cárter de aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 007-037 (Sistema de Aceite Lubricante) Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

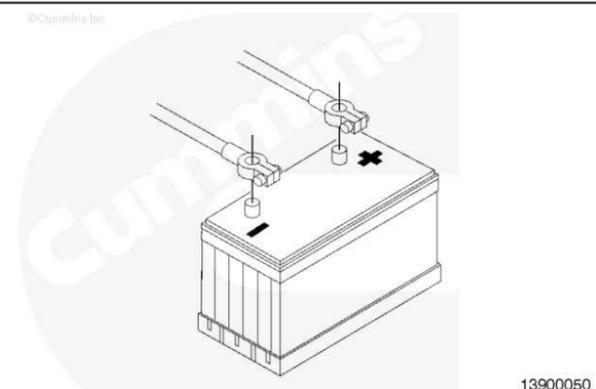


### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de lesión personal, ventile siempre el compartimento antes de dar servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

Conecte las baterías.

Opere el motor en ralentí por 5 a 10 minutos. Revise por partes flojas, fugas y presión de aceite apropiada.



**Ultima Modificación: 10-OCT.-2016**

---

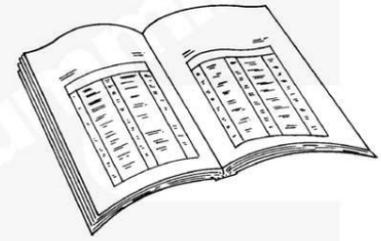
(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

Este procedimiento es **únicamente** para motores con tren de engranes frontal, en los cuales el árbol de levas ya ha sido desmontado. Consultar Procedimiento 001-008 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008.html)

**NOTA** : Para motores con tren de engranes trasero, el engrane del árbol de levas **debe** desmontarse, para desmontar el árbol de levas. Consultar Procedimiento 001-012 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-012-tr.html)

©Cummins Inc.



ck800wa

## Desmontar

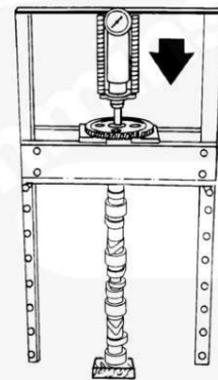
El engrane del árbol de levas puede desmontarse del árbol de levas, por los métodos siguientes:

### ⚠ CAUTION ⚠

**El engrane del árbol de levas debe soportarse totalmente cuando se usa una prensa hidráulica. El no soportar apropiadamente el engrane del árbol de levas, resultará en daño al engrane del árbol de levas.**

Use una prensa hidráulica

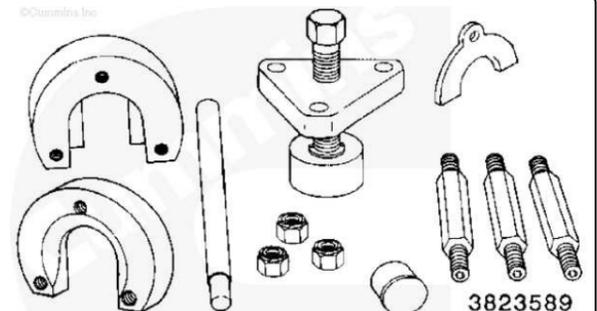
©Cummins Inc.



cg9gefa

Use la herramienta de desmontaje e instalación del engrane del árbol de levas, Número de Parte 3823589.

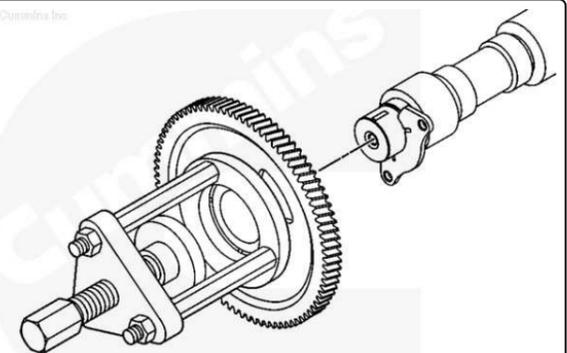
©Cummins Inc.



3823589

Desmonte el engrane del árbol de levas, de la nariz del árbol de levas.

©Cummins Inc.

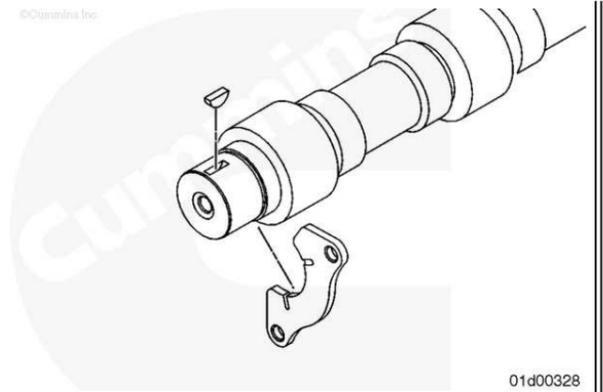


01d00327

**NOTA** : Porque la placa de empuje se extiende más de 180 grados alrededor del árbol de levas, la placa de empuje **solamente** puede desmontarse del árbol de levas después de desmontar el engrane del árbol de levas del mismo.

Quite la placa de empuje.

Quite la cuña de localización o perno de posicionamiento del engrane del árbol de levas.



## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

### ⚠ WARNING ⚠

Quando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar lesión personal.

### ⚠ WARNING ⚠

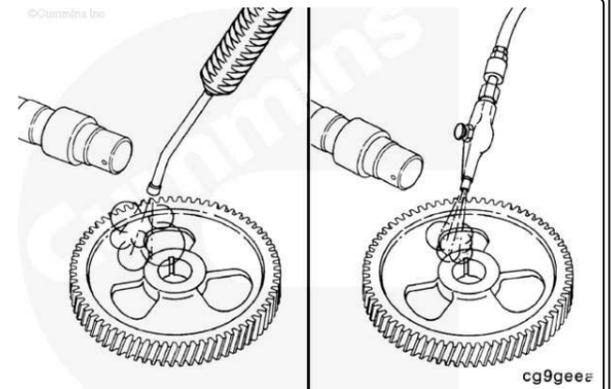
Algunos solventes son inflamables y tóxicos. Lea las instrucciones del fabricante antes de usarlos.

### ⚠ WARNING ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad volando pueden causar lesión personal.

Use solvente para limpiar el engrane del árbol de levas.

Seque con aire a presión.

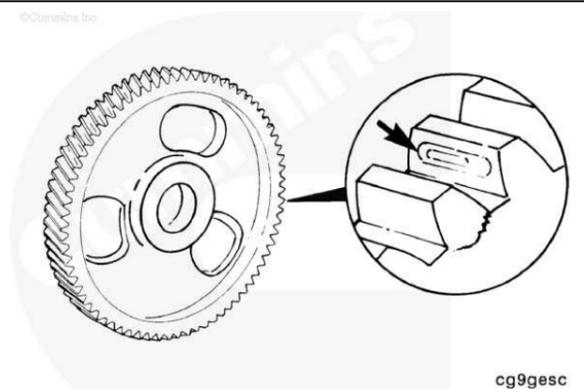


Inspeccione los dientes del engrane del árbol de levas por picaduras. Busque grietas en la raíz de los dientes.

Inspeccione los dientes del engrane del árbol de levas por alteración de color o signos de calor excesivo (azulado).

Si está presente cualquier daño, reemplace el engrane del árbol de levas.

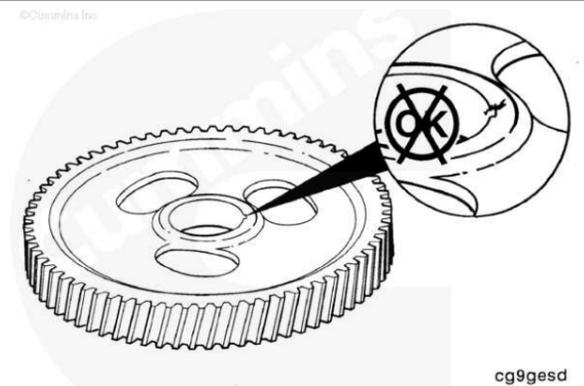
**NOTA :** Si hay daño a los dientes del engrane del árbol de levas o hay signos de calor excesivo, asegúrese de inspeccionar los engranes asociados del cigüeñal y de la bomba de combustible, por daño. Mida el juego del engrane del árbol de levas en la instalación.



**NOTA :** Si el rozamiento, rebabas, o rebabas de material elevado **no** pueden eliminarse con Scotch-Brite™ 7448, reemplace el engrane del árbol de levas

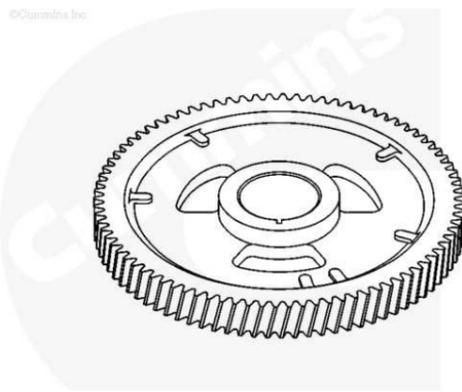
Inspeccione el barreno del árbol de levas por rozamiento o rebabas.

Inspeccione el engrane del árbol de levas por rebabas.



Para motores con objetivos de posición maquinados del sensor de velocidad del motor, inspeccione el engrane del árbol de levas y los objetivos del sensor de velocidad.

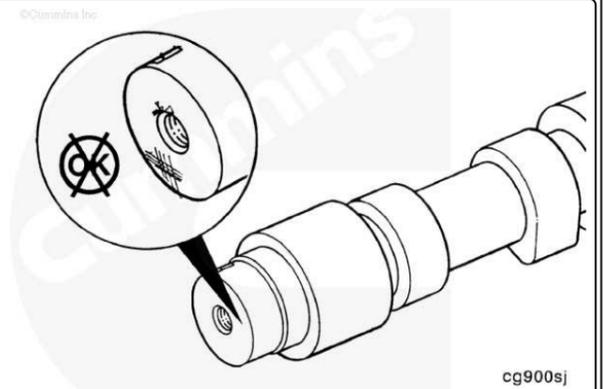
Reemplace el engrane si encuentra algún daño.



01d00308

Inspeccione la nariz del árbol de levas por rozamiento o rebabas.

**NOTA :** Si los rozamientos o rebabas **no** pueden eliminarse con un cojincillo manual abrasivo Scotch-Brite 7448, ó equivalente, reemplace el árbol de levas.



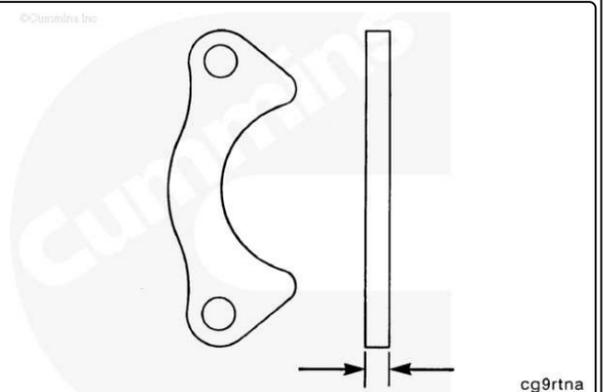
cg900sj

## Medir

Mida el espesor de la placa de empuje del árbol de levas.

Placa de Empuje del Árbol de Levas		
mm		in
9.40	MÍN.	0.370
9.60	MÁX.	0.378

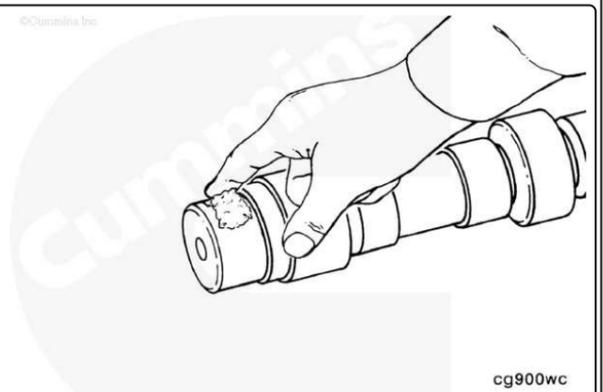
Si la placa de empuje del árbol de levas está fuera de especificación, reemplace la placa de empuje.



cg9rtna

## Instalar

Lubrique la nariz del árbol de levas con Lubriplate™ 105, ó equivalente.

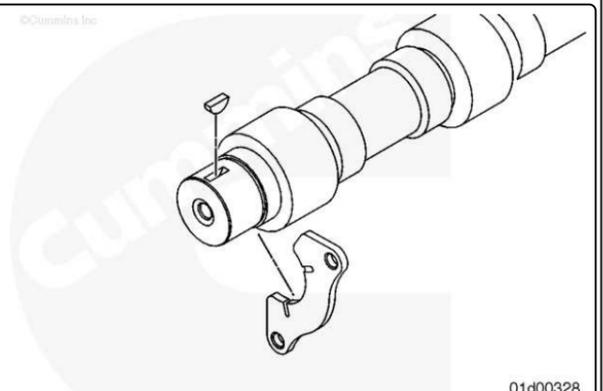


cg900wc

**NOTA :** Porque la placa de empuje se extiende más de 180 grados alrededor del árbol de levas, la placa de empuje **debe** instalarse antes que el engrane del árbol de levas.

Instale la placa de empuje del árbol de levas sobre la nariz del árbol de levas, hasta que contacte el primer muñón del árbol de levas.

Instale la cuña de localización o perno de posicionamiento del engrane del árbol de levas con un mazo de plástico.



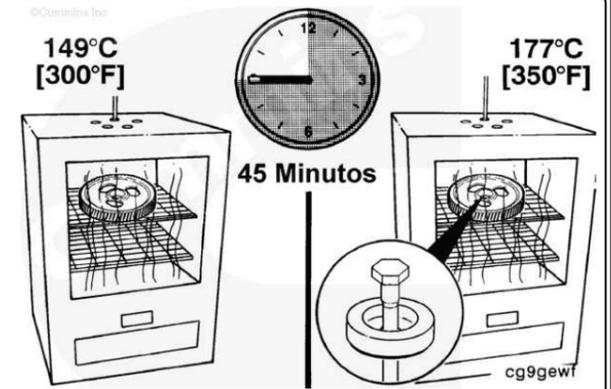
01d00328

El engrane del árbol de levas puede instalarse usando los métodos siguientes:

**⚠ CAUTION ⚠**

**El engrane del árbol de levas se deformará permanentemente si es sobrecalentado. La temperatura del horno nunca debe exceder de 177°C [350°F].**

Caliente el engrane de acero del árbol de levas a 177°C [350°F] por 45 minutos.

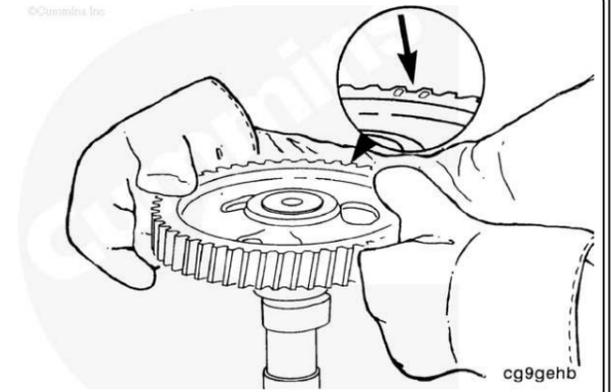


**⚠ WARNING ⚠**

**Para evitar daño personal, use guantes protectores para manipular el engrane caliente.**

Instale el engrane del árbol de levas con las marcas de sincronización en sentido opuesto al árbol de levas.

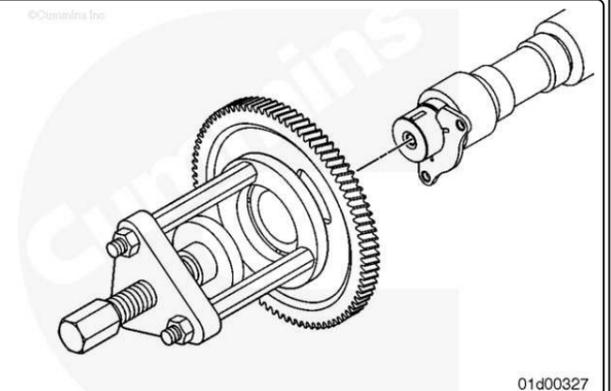
Instale el engrane del árbol de levas, sobre la nariz del árbol de levas. Alinee el cuñero del engrane del árbol de levas con la cuña de localización/perno de posicionamiento en el árbol de levas.



Usando la herramienta de desmontaje e instalación del engrane del árbol de levas, Número de Parte 3823589.

**NOTA :** Instale el engrane del árbol de levas con las marcas de sincronización en sentido opuesto al árbol de levas.

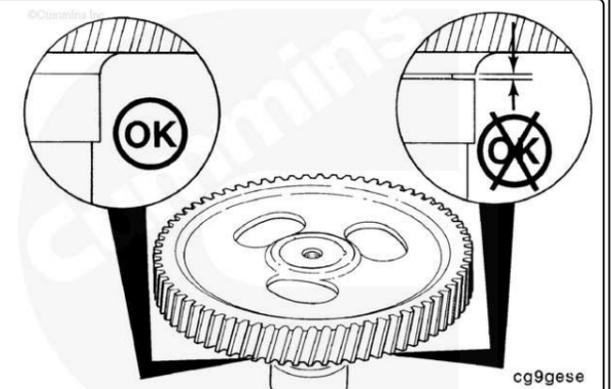
Instale el engrane del árbol de levas, sobre la nariz del árbol de levas. Alinee el cuñero del engrane del árbol de levas con la cuña de localización/perno de posicionamiento en el árbol de levas.



**⚠ CAUTION ⚠**

**Asegúrese de que el engrane esté asentado contra el hombro del árbol de levas.**

Use una lana de calibrar de 0.025 mm [0.001 inch] para ver si la lana de calibrar puede insertarse entre el engrane del árbol de levas y el hombro en el árbol de levas. Si la lana de calibrar puede insertarse, el engrane del árbol de levas **no** está asentado apropiadamente.



(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

Este procedimiento aplica **únicamente** a motores con tren de engranes trasero. ¿Motor con tren de engranes frontal? Consulte el Procedimiento 001-013 en la Sección 1.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-013.html)

©Cummins Inc.

## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

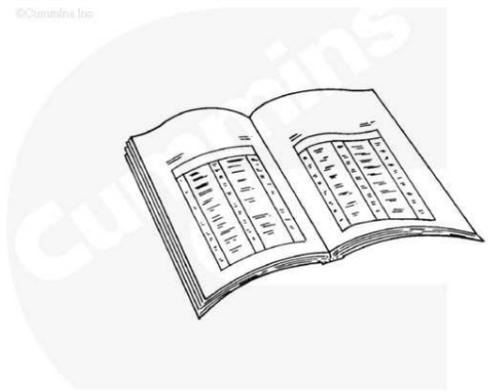
### ⚠ WARNING ⚠

Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar serio daño personal.

### ⚠ WARNING ⚠

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

©Cummins Inc.



ck800wa

- Desconecte las baterías. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Desmonte la transmisión. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Desmonte el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 013-020 en la Sección 13.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-020-tr.html)
- Desmonte el volante o plato flexible. Consulte el Procedimiento 016-005 en la Sección 16.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html)
- Desmonte el volante o plato flexible. Consulte el Procedimiento 016-004 en la Sección 16.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004-tr.html)
- Desmonte la cubierta del volante. Consulte el Procedimiento 016-006 en la Sección 16.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html)

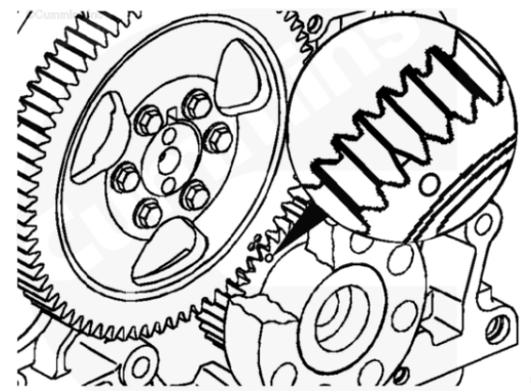
## Desmontar

Gire el motor para permitir que las marcas de sincronización del árbol de levas se alineen. Cuando las marcas de sincronización están alineadas, el cilindro 1 está en el punto muerto superior (TDC).

**NOTA :** El motor puede tener una marca en el engrane del árbol de levas o un diente achaflanado.

**Sugerencia de Servicio:** Los motores equipados con compresores de aire pueden requerir que el compresor de aire se sincronice con el motor. Para estar seguro que el compresor de aire se sincronice apropiadamente cuando el engrane del árbol de levas se instale después, trace una línea de alineación en el engrane del compresor de aire y del árbol de levas antes de desmontar el engrane del árbol de levas.

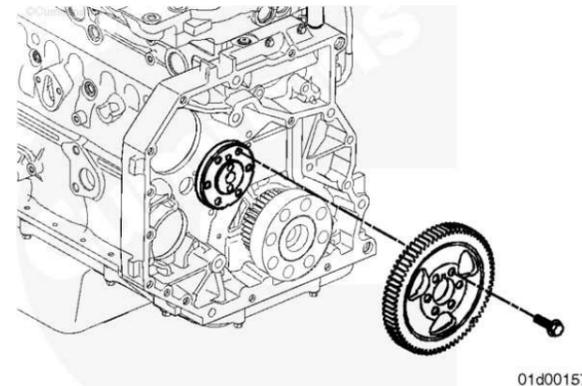
En motores equipados con un compresor de aire, es necesario aflojar los componentes de montaje del compresor de aire para desmontar el engrane del árbol de levas. **No** es necesario desmontar completamente el compresor de aire. Aflojar el compresor de aire dará suficiente espacio para desmontar el engrane del árbol de levas.



01d00253

Quite los tornillos del engrane del árbol de levas.

Quite el engrane del árbol de levas.



01d00157

## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

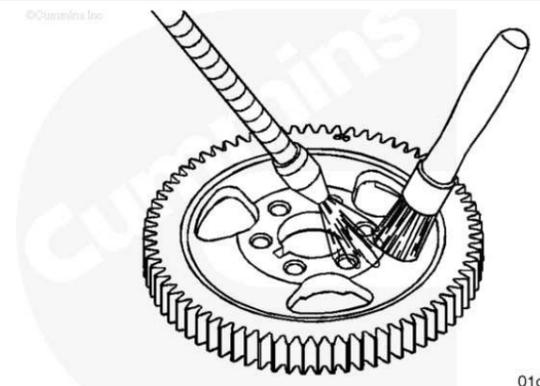
### ⚠ WARNING ⚠

Quando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

### ⚠ WARNING ⚠

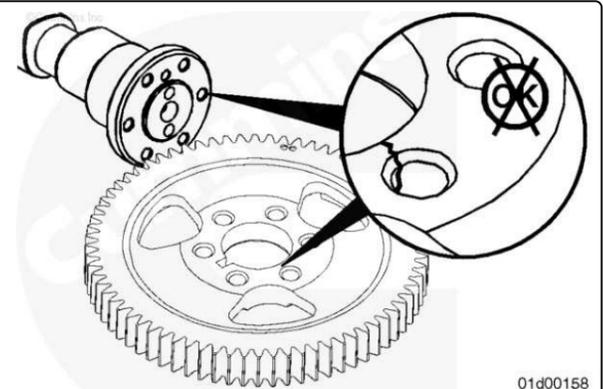
Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

Limpie el engrane del árbol de levas. Seque con aire comprimido.



01d00223

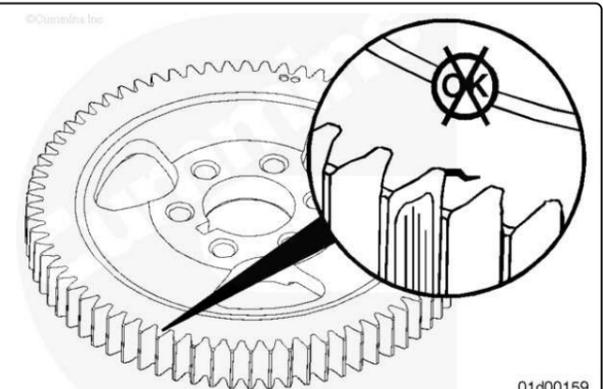
Inspeccione por grietas y rozamiento en los barrenos para tornillo en el árbol de levas y el engrane del árbol de levas.



01d00158

Inspeccione por rozamiento en los dientes del engrane del árbol de levas.

Inspeccione por dientes agrietados o rotos en el engrane del árbol de levas.

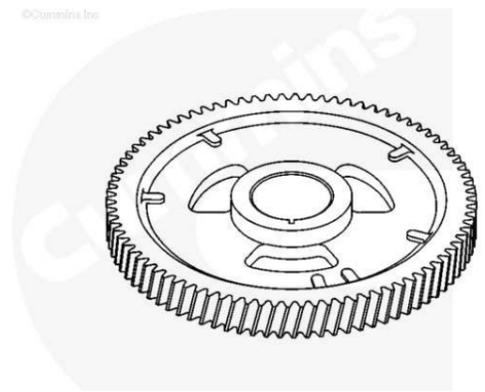


01d00159

Motores Con Objetivos del Sensor de Velocidad Maquinados.

Inspeccione el engrane del árbol de levas y los objetivos del sensor de velocidad.

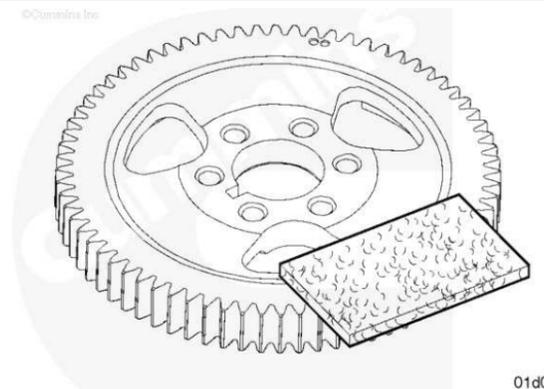
Reemplace el engrane si encuentra algún daño.



01d00308

Elimine cualquier rozamiento, rebabas, o metal elevado con un cojincillo abrasivo, Número de Parte 3823258.

Si el rozamiento, rebabas, o metal elevado **no** pueden eliminarse con el cojincillo abrasivo, Número de Parte 3823258, reemplace el engrane.



01d00160

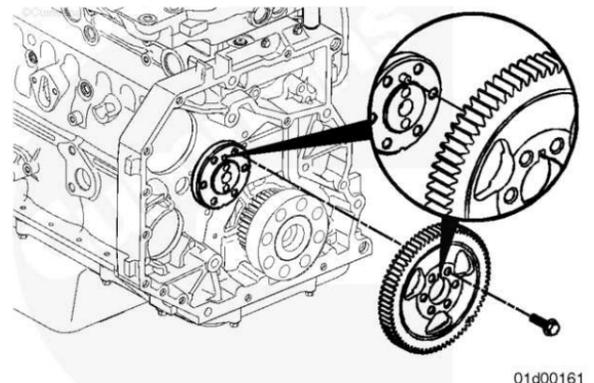
## Instalar

### ⚠ CAUTION ⚠

Para reducir la posibilidad de daño al motor, asegúrese de que el árbol de levas gira libremente.

Alinee el engrane del árbol de levas con el perno en el árbol de levas y la marca en el engrane del cigüeñal.

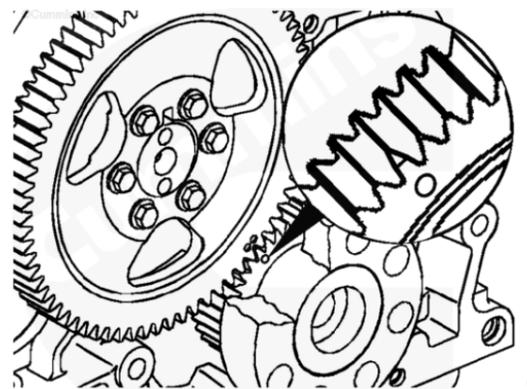
Instale el engrane del árbol de levas, sobre el árbol de levas.



01d00161

Revise para asegurarse de que las marcas de sincronización en el engrane del árbol de levas se alinean con las marcas de sincronización en el engrane del cigüeñal. Si está equipado con un compresor de aire, asegúrese de alinear la línea que se trazó en el engrane del árbol de levas y en el engrane del compresor de aire durante el paso de remoción del engrane del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 012-014 en la Sección 12. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-012-014.html)

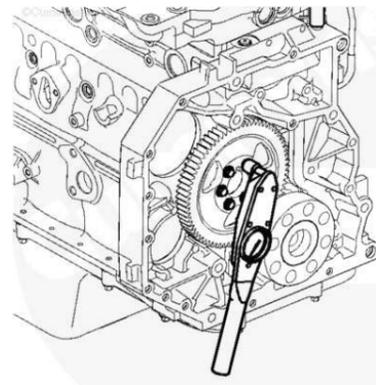
**NOTA :** El motor puede tener una marca en el engrane del cigüeñal o un diente achaflanado.



01d00253

Instale los tornillos del engrane del árbol de levas y apriételes.

**Valor de Torque:** 36 n•m [ 27 lb•pie ]



01d00162

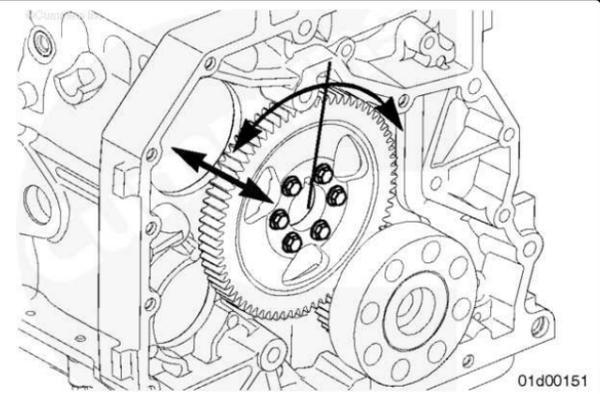
## Medir

Use un indicador, Número de Parte 3824564, y una base magnética, Número de Parte 3377399, para revisar el juego axial del árbol de levas.

Juego Axial del Árbol de Levas		
mm		in
0.100	MÍN.	0.004
0.360	MÁX.	0.014

Revise el juego del engrane del árbol de levas.

Juego del Engrane del Árbol de Levas		
mm		in
0.076	MÍN.	0.003
0.280	MÁX.	0.011



01d00151

## Pasos de Terminación

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

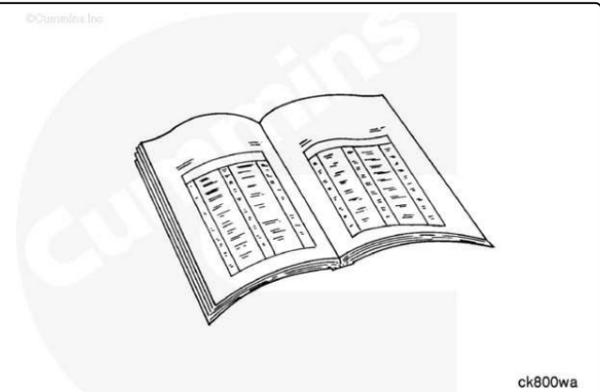
### ⚠ WARNING ⚠

Soporte la parte trasera del motor usando el soporte trasero unido a la parte trasera del block de cilindros. El no soportar el motor puede causar serio daño personal.

### ⚠ WARNING ⚠

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

©Cummins Inc.



ck800wa

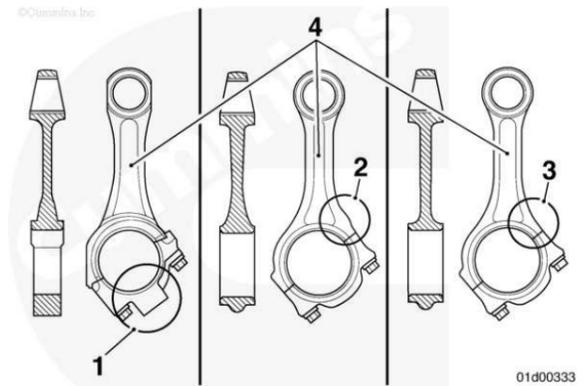
- En motores equipados con un compresor de aire, antes de apretar el compresor de aire, inspeccione para ver que los sellos/juntas estén en su lugar. Apriete los tornillos de montaje del compresor de aire. Consulte el Procedimiento 012-014 en la Sección 12. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-012-014.html)
- Instale el volante. Consulte el Procedimiento 016-005 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-005-tr.html)
- Instale el plato flexible. Consulte el Procedimiento 016-004 en la Sección 16. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-004-tr.html)
- Instale la cubierta del volante. Consulte Procedimiento 016-006. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-016-006-tr.html)
- Instale el motor de arranque. Consulte el Procedimiento 013-020 en la Sección 13. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-013-020-tr.html)
- Instale la transmisión. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Conecte las baterías. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Opere el motor y revise por fugas.

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

En los motores serie B se usan diferentes tipos de bielas, dependiendo de la planta y de la fecha en que se fabricó el motor. **No** todas las bielas son intercambiables. Cuando reemplace una biela, asegúrese de que es compatible con las otras bielas. Todas las bielas en el motor **deben** ser iguales.

**No** todas las bielas tienen el número de parte colocado en la biela. Puede ser necesario identificar las características físicas de la biela cuando se le compara con las bielas existentes.



1. Contrapeso en la tapa de la biela
2. Protuberancia en el lado corto de la biela
3. Borde liso en el lado corto de la biela
4. Diseño de nervadura en doble T.

## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.



### ⚠ WARNING ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y puede causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

### ⚠ WARNING ⚠

Para reducir la posibilidad de lesión personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

### ⚠ WARNING ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.

### ⚠ WARNING ⚠

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.

Desconecte los cables de la batería.

Drene el aceite lubricante. Consulte Procedimiento 007-037.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

Desmonte el cárter del aceite lubricante y la junta. Consulte Procedimiento 007-025.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

Quite el tubo de succión del aceite lubricante. Consulte Procedimiento 007-035.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)

Quite la placa de refuerzo del block. Consulte Procedimiento 001-089.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)

Si el motor está equipado con boquillas de enfriamiento del pistón tipo J, ellas **deben** quitarse para evitar daño al componente. Consulte Procedimiento 001-046.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-046-tr.html)

Drene el refrigerante. Consulte Procedimiento 008-018.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/100/es100-008-018.html)

Desmonte la cabeza de cilindros. Consulte Procedimiento 002-004.

(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-004-tr.html)

## Desmontar

### ⚠ WARNING ⚠

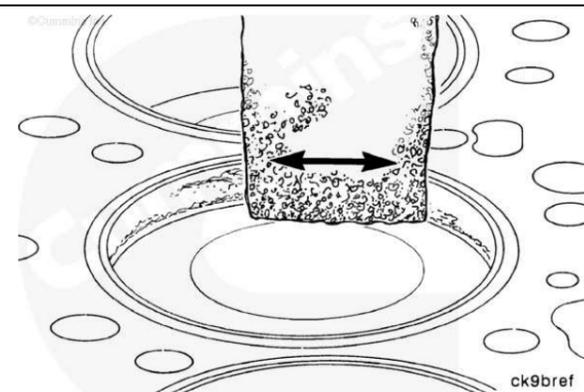
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

### ⚠ WARNING ⚠

Algunos solventes son inflamables y tóxicos. Lea las instrucciones del fabricante antes de usarlos.

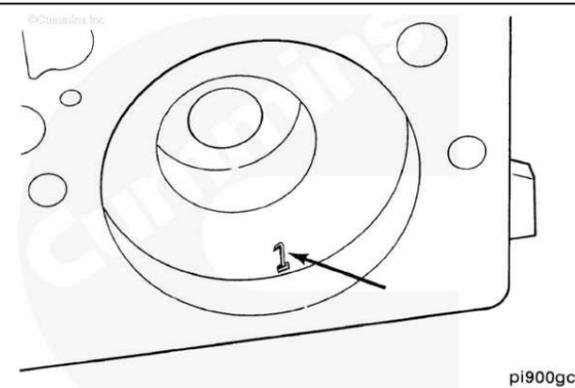
Gire el cigüeñal hasta que los pistones estén por debajo de los depósitos de carbón que se encuentran encima del área de recorrido del anillo.

Use un cojincillo abrasivo de fibra fina, Número de Parte 3823258 ó equivalente, y solvente para remover el carbón.



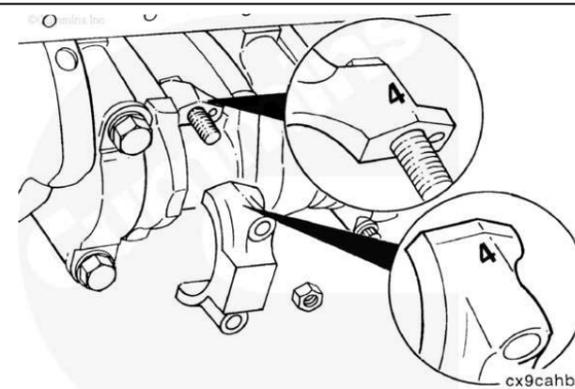
Marque cada pistón según la ubicación del cilindro.

**NOTA :** En pistones con recubrimiento anodizado, **no** marque sobre el recubrimiento anodizado o sobre el reborde exterior. **No** marque sobre la corona del pistón de aluminio encima del eje del perno del pistón.

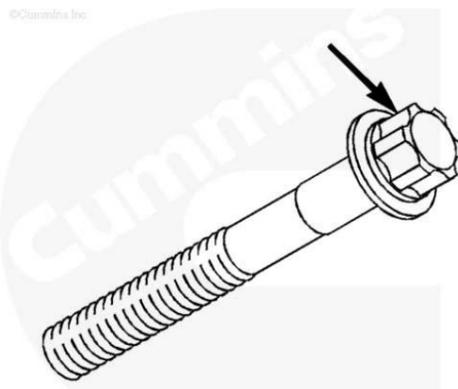


Gire el cigüeñal para posicionar las tapas de biela en punto muerto inferior, para desmontarlas.

Marque cada biela y tapa de biela según la ubicación del número del cilindro.



Algunos motores están equipados con una punta Torx externa (E-12).

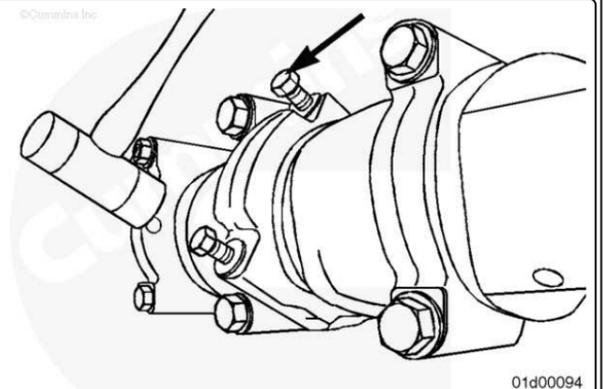


01d00239

Afloje los tornillos de biela.

**No** quite los tornillos de las bielas en este momento.

Use un mazo de hule para golpear los tornillos de biela para aflojar las tapas.



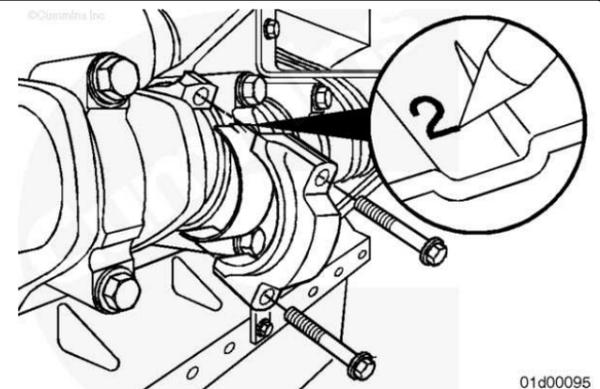
01d00094

**⚠ CAUTION ⚠**

**No dañe la superficie de separación por fractura en la biela o en la tapa de biela mientras quita la tapa de biela. Si la superficie de separación por fractura es dañada, la biela y la tapa de biela deben reemplazarse para ayudar a reducir la posibilidad de daño al motor. El ensamble incorrecto puede dañar la biela.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**Cuando coloque la tapa de biela, no coloque la tapa sobre la superficie de separación por fractura. Puede resultar daño a la superficie de separación por fractura.**



01d00095

Quite los tornillos de biela.

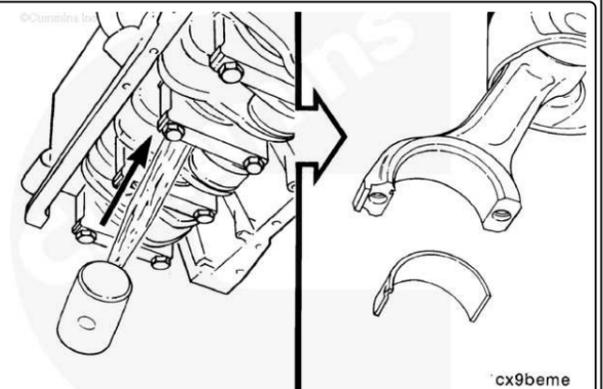
Quite la tapa de biela.

Quite el cojinete inferior de biela.

Marque el número del cilindro y la letra "L" (inferior) en la superficie plana de la lengüeta del cojinete.

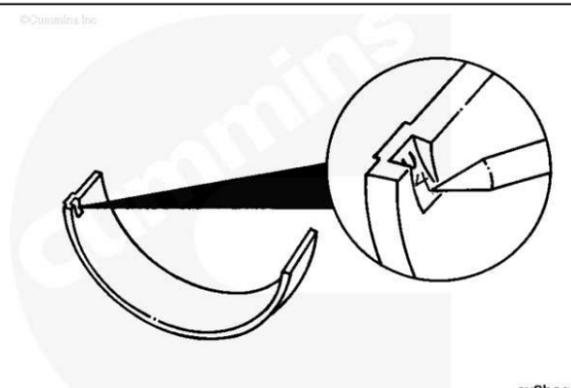
Empuje el ensamble de pistón y biela fuera del barreno del cilindro. **Debe** tenerse cuidado de **no** dañar la biela o el cojinete.

Quite el cojinete superior de biela.



cx9beme

Marque el número del cilindro y la letra "U" (superior) en la superficie plana de la lengüeta del cojinete.

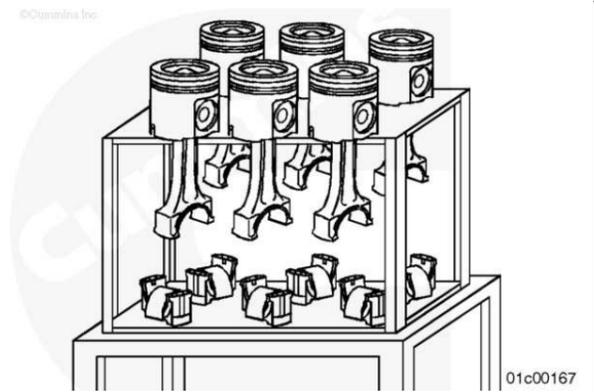


cx9bega

Los ensambles de pistón y biela **deben** instalarse en el mismo número de cilindro de donde se desmontaron, para proporcionar un ajuste apropiado de las superficies de acoplamiento gastadas, si las partes son reutilizadas.

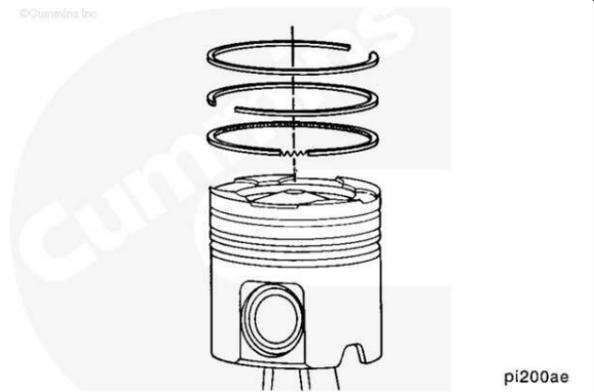
Use una etiqueta para marcar el número de cilindro del que se desmontó cada ensamble de pistón y biela.

Coloque los ensambles de pistón y biela en un contenedor, para protegerlos de daño.

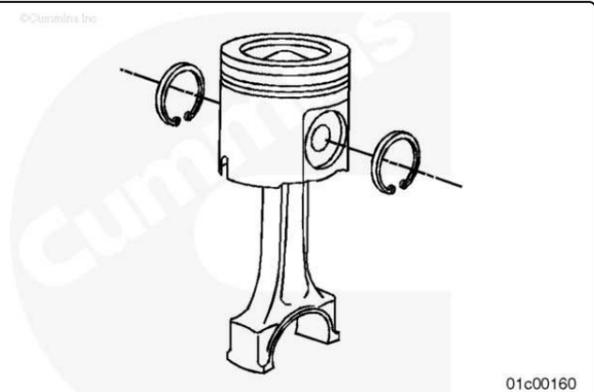


## Desensamble

Usando un expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, quite los anillos de pistón.



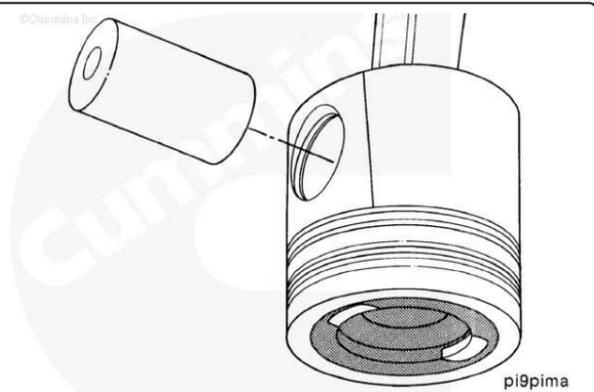
Use pinzas para anillo de retención interno, para quitar los anillos de retención de ambos lados del pistón.



Saque el perno del pistón.

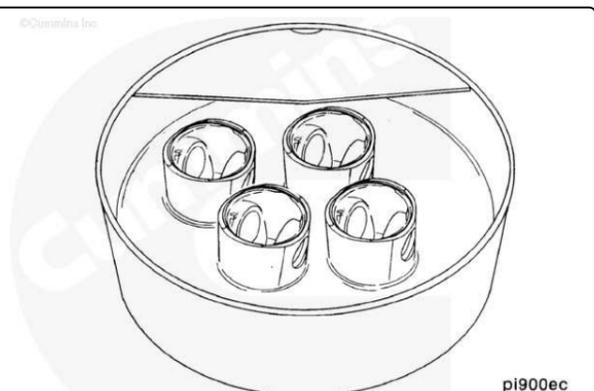
**No** se requiere calentar el pistón.

Quite la biela del pistón.

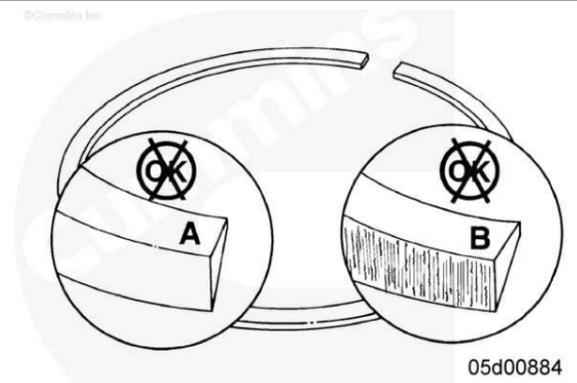


## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

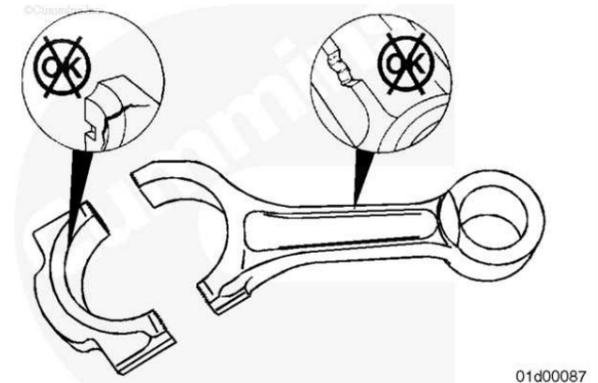
Limpie e inspeccione los pistones y pernos de pistón. Consulte Procedimiento 001-043. ([/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-043.html](https://qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-043.html))



Inspeccione los anillos de pistón. Consulte Procedimiento 001-047.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-047.html)

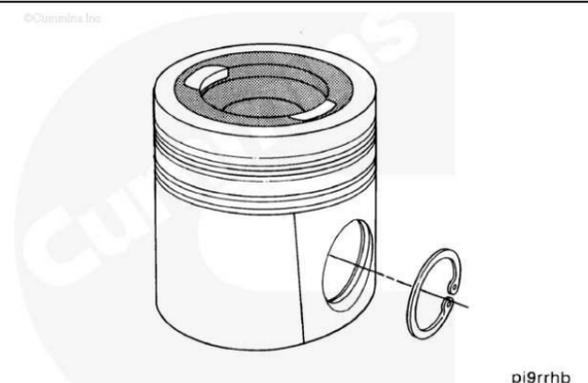


Inspeccione las bielas. Consulte Procedimiento 001-014.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-014.html)

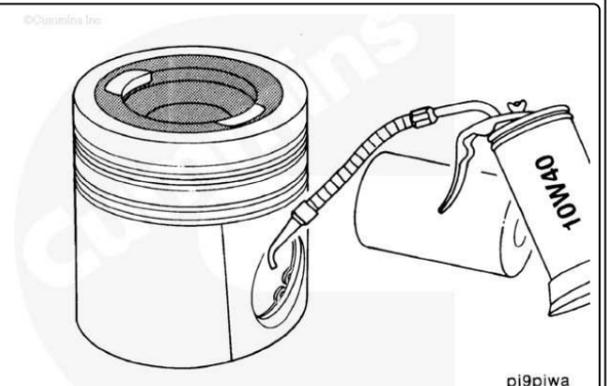


## Ensamblar

Instale el anillo de retención en la ranura para el perno en un lado del pistón.



Lubrique el perno y los barrenos del perno con aceite lubricante para motor.



Motores de 3.9 L y 5.9 L

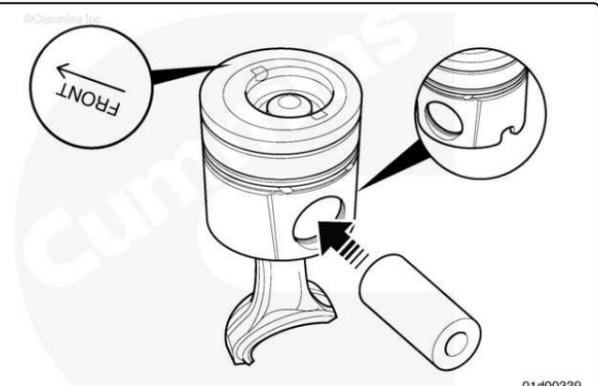
**NOTA :** El pistón **debe** instalarse sobre la biela con la orientación correcta. La orientación del pistón sobre la biela para los motores de 4.5 L y 6.7 L es diferente de la de los motores de 3.9 L y 5.9 L.

Sostenga la biela de modo que la separación en ángulo de la biela mire en sentido opuesto a usted. Instale el pistón sobre la biela de modo que la marca 'Front' y/o flecha estén en el lado izquierdo de la biela. La muesca en la parte inferior del pistón en la falda del pistón mirará en sentido opuesto a usted.

Ensamble el pistón sobre la biela.

**NOTA :** Los pistones **no** requieren calentamiento para instalar el perno, sin embargo, los pistones necesitan estar a temperatura ambiente o arriba.

Instale el perno a través del pistón y la biela.



## Motores de 4.5 L y 6.7 L

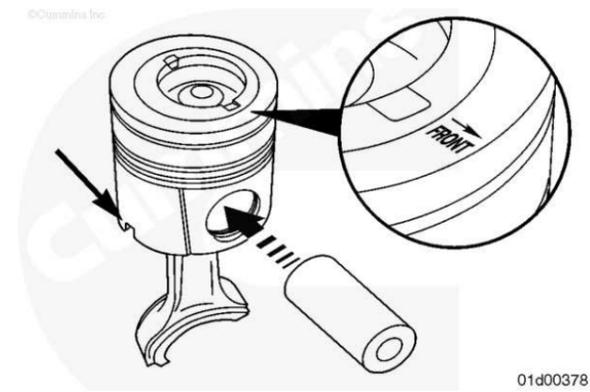
**NOTA :** El pistón **debe** instalarse sobre la biela con la orientación correcta. La orientación del pistón sobre la biela para los motores de 4.5 L y 6.7 L es diferente de la de los motores de 3.9 L y 5.9 L.

Sostenga la biela de modo que la separación en ángulo de la biela mire en sentido opuesto a usted. Instale el pistón sobre la biela de modo que la marca 'Front' y/o flecha estén en el lado derecho de la biela. La muesca en la parte inferior del pistón en la falda del pistón mirará hacia usted.

Ensamble el pistón sobre la biela.

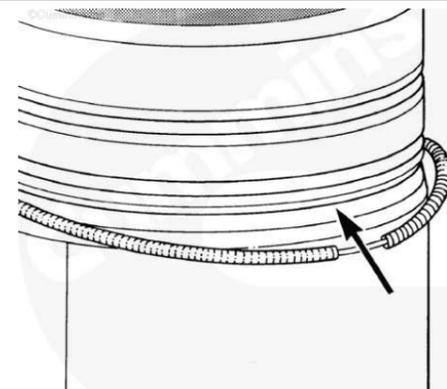
**NOTA :** Los pistones **no** requieren calentamiento para instalar el perno, sin embargo, los pistones necesitan estar a temperatura ambiente o arriba.

Instale el perno a través del pistón y la biela.



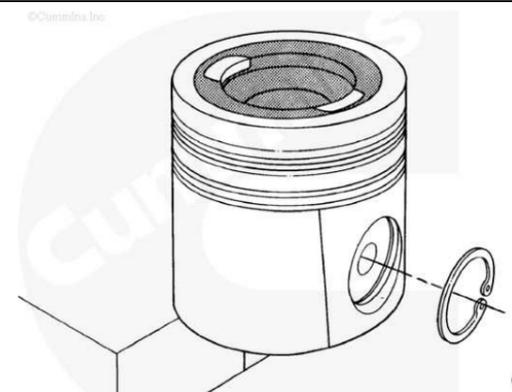
01d00378

Comience posicionando el expansor del anillo de aceite en la ranura del anillo de control de aceite. Luego instale el anillo de control de aceite, seguido por el anillo intermedio y finalmente el anillo superior.



pi9rigb

Instale el segundo anillo de retención.



cx9rrma

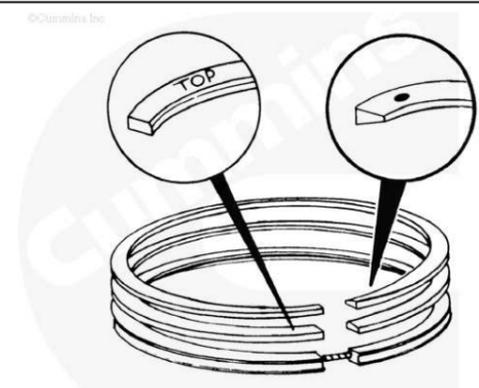
**⚠ CAUTION ⚠**

**La mayoría de los anillos de pistón parecen similares, pero tienen diferencias significativas. Asegúrese de usar el número de parte correcto para el motor.**

La superficie superior de los anillos superior e intermedio está identificada con la palabra "TOP" o una marca de identificación del proveedor, tal como un punto estampado.

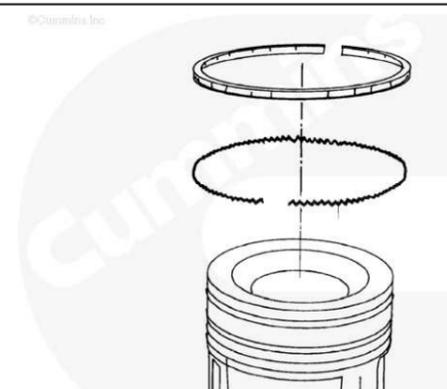
Ensamble con la palabra "TOP" o la marca del proveedor viendo hacia arriba.

El anillo inferior o de control de aceite, puede instalarse con cualquier lado hacia arriba.



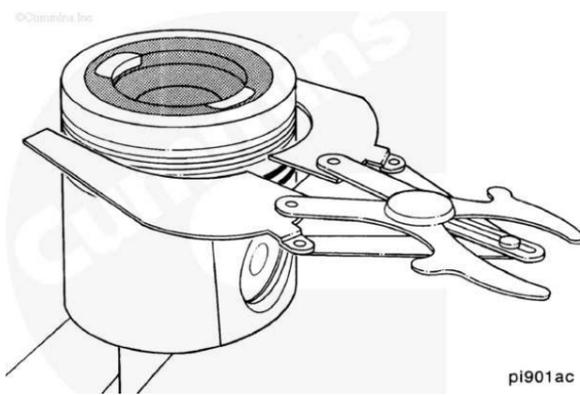
pi9rise

El anillo de control de aceite de dos piezas **debe** instalarse con la separación del anillo expansor a 180 grados de la separación del anillo de aceite.



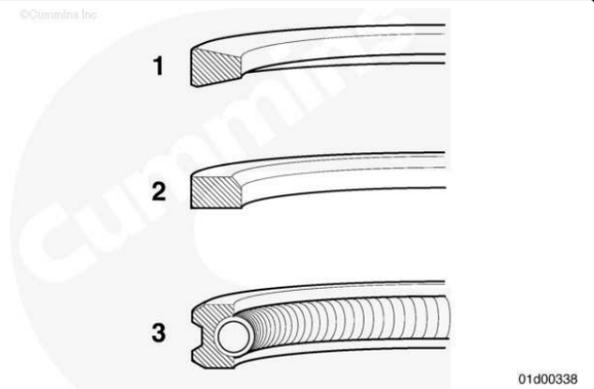
pi9riha

Usando un expansor de anillos de pistón, Número de Parte 3823137, instale los anillos en el pistón.



El tipo de anillo de pistón y posición puede identificarse por el perfil del anillo de pistón.

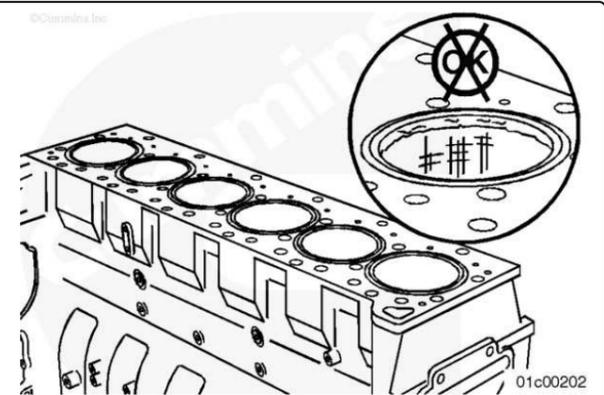
1. Anillo Superior de Pistón
2. Anillo Intermedio del Pistón
3. Anillo de Control de Aceite.



## Instalar

El block de cilindros y todas las partes **deben** estar limpias antes del ensamble. Consulte el Procedimiento 001-026 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html>) para inspeccionar las paredes de cilindro del block de cilindros.

Use un trapo limpio sin pelusa para limpiar las bielas y los cojinetes.



Si **no** se utilizan cojinetes nuevos, los cojinetes usados **deben** instalarse en la misma biela y posición de la que se quitaron.

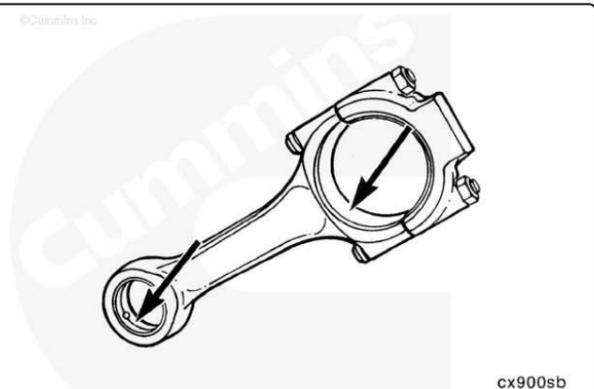
Asegúrese de que la biela y el lado posterior de las superficies del cojinete de biela estén limpias y libres de desechos. **No** lubrique el lado posterior de los cojinetes de biela.

Instale el cojinete superior en la biela.

La lengüeta del cojinete **debe** estar dentro de la ranura de la biela. El extremo del cojinete **debe** estar al parejo con la superficie de montaje de la tapa.

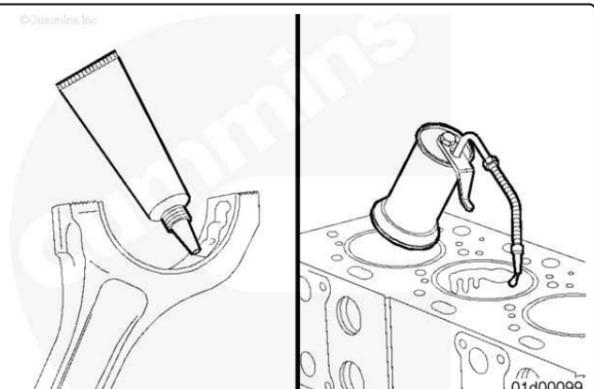
Los cojinetes de biela superior e inferior **no** son intercambiables en bielas separadas por fractura.

**NOTA** : Si el buje de la biela es desmontado por alguna razón, **debe** usarse un nuevo buje.

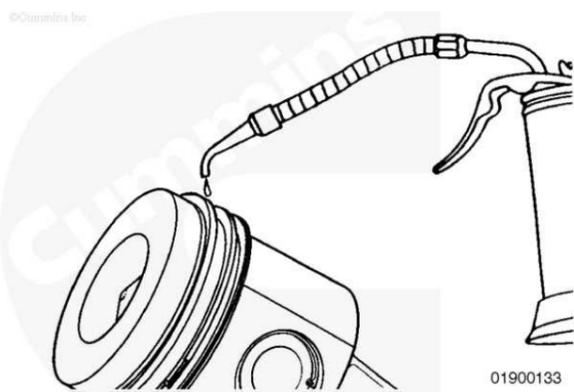


Use lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087, ó equivalente, para cubrir la circunferencia interior del cojinete.

Aplique una película de aceite limpio 15W-40 a la pared del block de cilindros.

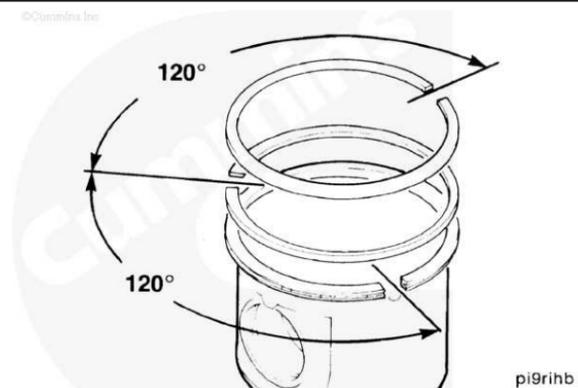


Lubrique los anillos y faldas del pistón con aceite lubricante limpio para motor.



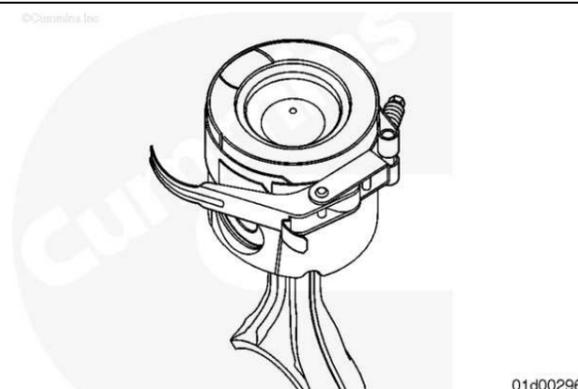
Gire los anillos para posicionar las separaciones de anillo como se muestra.

La separación de anillo de cada anillo **no debe** estar alineada con el perno del pistón, ni con ningún otro anillo. Si las separaciones de anillo **no** están alineadas correctamente, los anillos **no** sellarán apropiadamente.

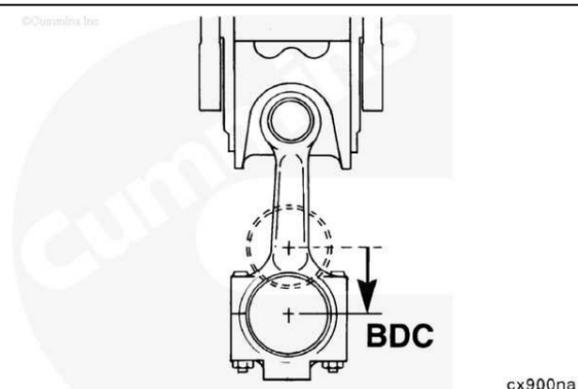


Para los motores de 3.9 L y 5.9 L, use el compresor de anillos de pistón, Número de Parte 3164330, para comprimir los anillos.

Para los motores de 4.5 L y 6.7 L, use el compresor de anillos de pistón, Número de Parte 4918294, para comprimir los anillos.



Gire el cigüeñal, de modo que el muñón para biela de la biela que se está instalando esté en punto muerto inferior.



**⚠ CAUTION ⚠**

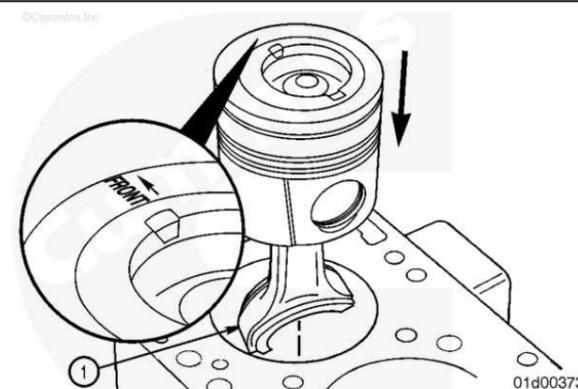
**El no seguir este paso resultará en daño extenso del motor.**

Motores de 3.9 L y 5.9 L

**NOTA :** El ensamble de pistón y biela **debe** instalarse con la orientación correcta. La orientación del ensamble de pistón y biela para los motores de 4.5 L y 6.7 L es diferente de la de los motores de 3.9 L y 5.9 L.

Alinee la marca "Front" y/o flecha en la parte superior del pistón de modo que apunte hacia el frente del motor. Inserte la biela a través del barreno del cilindro hasta que el compresor de anillos contacte la parte superior del block de cilindros.

El extremo largo de la biela (1) estará en el lado de admisión del motor. Si **no**, verifique que el pistón esté correctamente instalado sobre la biela.



**⚠ CAUTION ⚠**

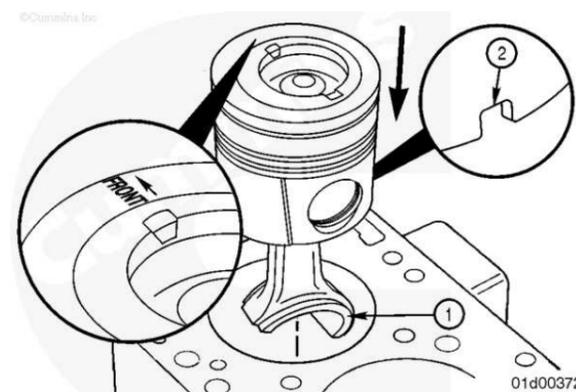
**El no seguir este paso resultará en daño extenso del motor.**

Motores de 4.5 L y 6.7 L

**NOTA :** El ensamble de pistón y biela **debe** instalarse con la orientación correcta. La orientación del ensamble de pistón y biela para los motores de 4.5 L y 6.7 L es diferente de la de los motores de 3.9 L y 5.9 L.

Alinee la marca "Front" y/o flecha en la parte superior del pistón de modo que apunte hacia el frente del motor. Inserte la biela a través del barreno del cilindro hasta que el compresor de anillos contacte la parte superior del block de cilindros.

El extremo largo de la biela (1) y la muesca en la falda del pistón (2) estarán en el lado de escape del motor. Si **no**, verifique que el pistón esté correctamente instalado sobre la biela.

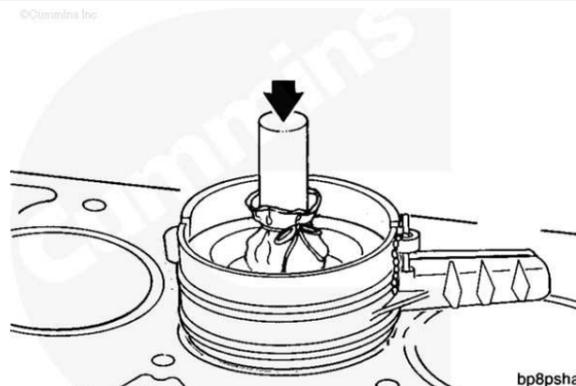


Sostenga el compresor de anillos contra el block de cilindros.

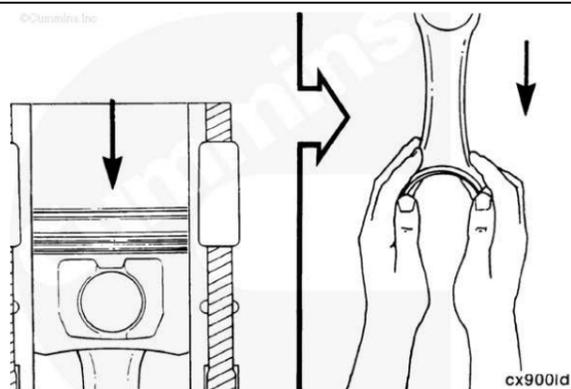
Empuje el pistón a través del compresor de anillos y dentro del barreno del cilindro.

Empuje el pistón hasta que el anillo superior esté completamente dentro del barreno del cilindro.

**NOTA :** Si el pistón **no** se mueve libremente, saque el pistón e inspeccione por anillos rotos o dañados.



Empuje cuidadosamente el pistón dentro del barreno, mientras guía la biela hacia el muñón del cigüeñal.



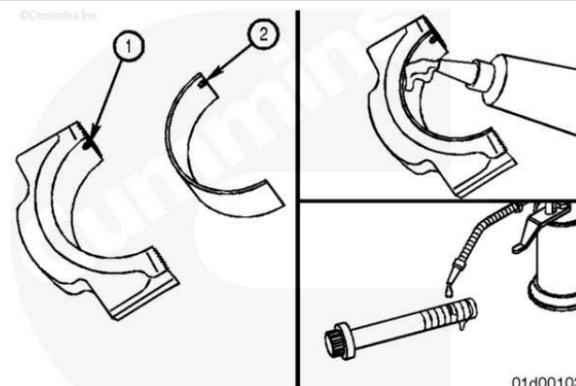
**NOTA :** Si **no** se utilizan cojinetes nuevos, los cojinetes usados **deben** instalarse en la misma tapa de biela de la que se quitaron.

Instale el cojinete en la tapa de biela.

La lengüeta del cojinete (2) **debe** estar en la ranura de la tapa (1).

Use lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087, ó equivalente, para cubrir el diámetro interior del cojinete.

Use aceite limpio 15W-40 para lubricar la rosca del tornillo de biela y el lado inferior de la rosca del tornillo de biela.

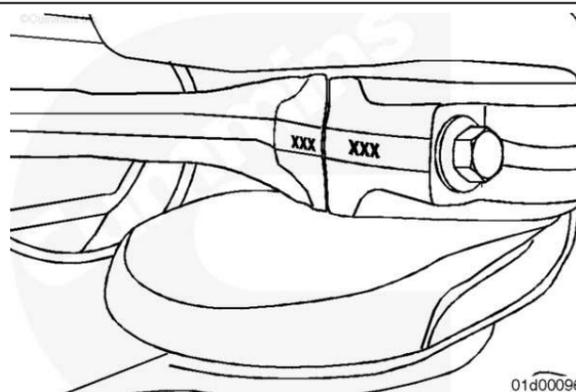


### ⚠ CAUTION ⚠

**No dañe la superficie de separación por fractura en la biela o en la tapa de biela mientras quita la tapa de biela. Si la superficie de separación por fractura es dañada, la biela y la tapa de biela deben reemplazarse para ayudar a reducir la posibilidad de daño al motor.**

La biela y la tapa **deben** tener el mismo número y **deben** instalarse en el cilindro apropiado. El número de la tapa de biela y el número de la biela **deben** estar en el mismo lado de la biela, para evitar daño al motor durante la operación del mismo.

Instale la tapa y tornillos de biela.

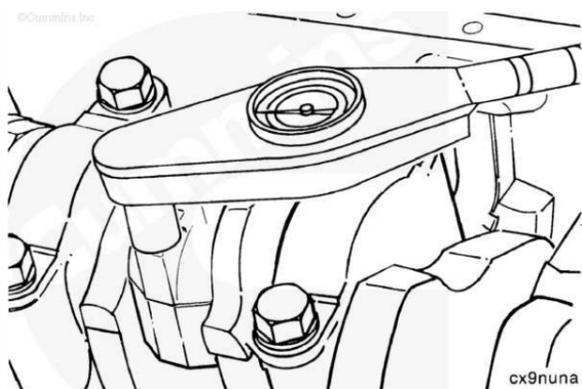


Use un dado marcado y torquímetro para apretar los tornillos de biela.

Usando el método de torque más ángulo, apriete los tornillos de biela en secuencia alterna.

#### Valor de Torque:

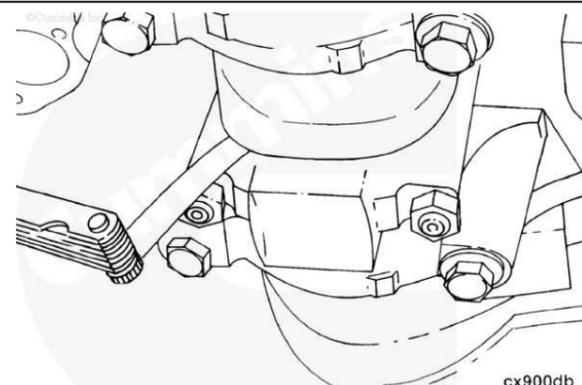
1. 30 n•m [ 22 lb-pie ]
2. 60 n•m [ 44 lb-pie ]
3. Gire 60 grados en sentido de manecillas del reloj



**No** mida la separación entre la tapa de biela y el cigüeñal.

Mida la separación lateral entre la biela y el cigüeñal.

Separación Lateral entre Biela y Cigüeñal		
mm		in
0.10	MÍN.	0.004
0.33	MÁX.	0.013



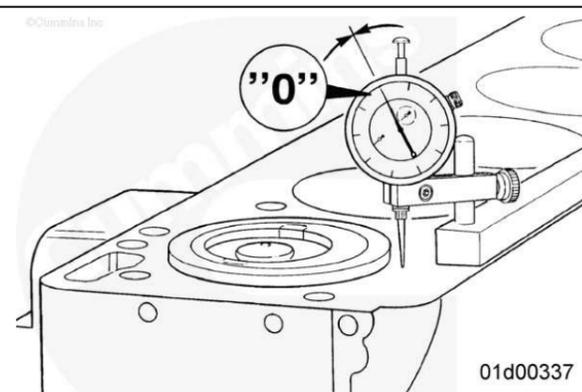
Mida la protuberancia del pistón por arriba de la cara de combustión del block de cilindros.

**NOTA :** Este procedimiento solo se requiere sólo después de una modificación/reemplazo de un pistón, cigüeñal, biela o block.

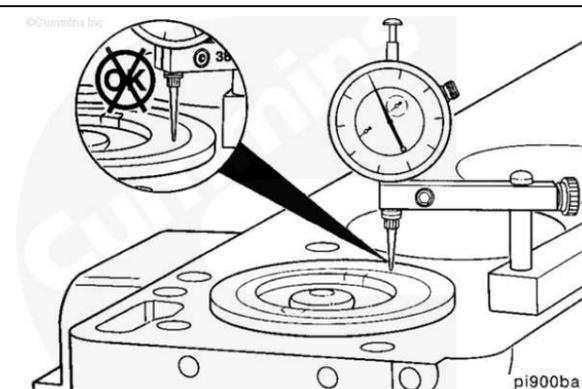
Para los motores de 3.9 L y 5.9 L, Consulte el Procedimiento 002-021 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-021-tr.html). Este procedimiento determinará el grado correcto de junta de la cabeza a instalar.

Para los motores de 4.5 L y 6.7 L, mida la protuberancia del pistón usando el ensamble de calibrador para profundidades, Número de Parte 3823495. No se requiere clasificación del pistón o de la junta de la cabeza.

Instale el indicador de dial sobre la cabeza de cilindros y ponga a cero.



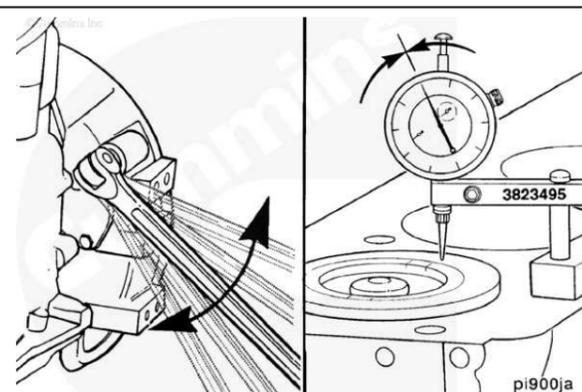
Mueva el indicador de dial directamente sobre el perno del pistón para eliminar cualquier movimiento de flexión lateral. **No** coloque la punta del indicador sobre el área anodizada.



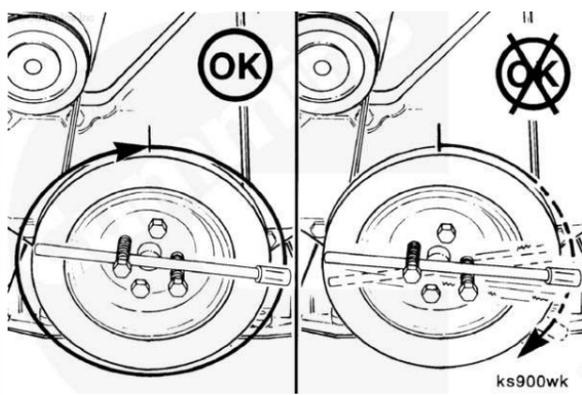
Gire el cigüeñal a punto muerto superior. Gire el cigüeñal a la derecha y a la izquierda para encontrar la lectura del indicador de carátula mayor. Registre la lectura.

Protuberancia del Pistón		
mm		in
0.151	MÍN.	0.006
0.485	MÁX.	0.019

Si la protuberancia del pistón **no** está dentro de especificación, verifique que estén instaladas las partes correctas y/o la cara de combustión del block de cilindros ha sido maquinada inapropiadamente. Consulte Procedimiento 001-026. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html)



Revise por libertad de rotación conforme instala las tapas de biela. Si el cigüeñal **no** gira libremente, revise la instalación de los cojinetes de biela y la medida del cojinete.



## Pasos de Terminación

Si las quitó, instale las boquillas de enfriamiento del pistón tipo J. Consulte Procedimiento 001-046. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-046-tr.html)

Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consulte Procedimiento 007-035. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)

Instale la placa de refuerzo del block. Consulte Procedimiento 001-089. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)

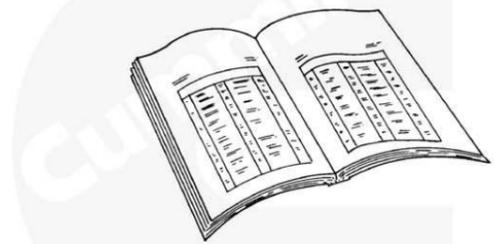
Instale el cárter del aceite lubricante. Consulte Procedimiento 007-025. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html)

Instale la cabeza de cilindros. Consulte Procedimiento 002-004. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-004-tr.html)

Llene el motor con aceite lubricante. Consulte Procedimiento 007-037. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)

Llene el motor con refrigerante. Consulte Procedimiento 008-018. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/100/es100-008-018.html)

©Cummins Inc.



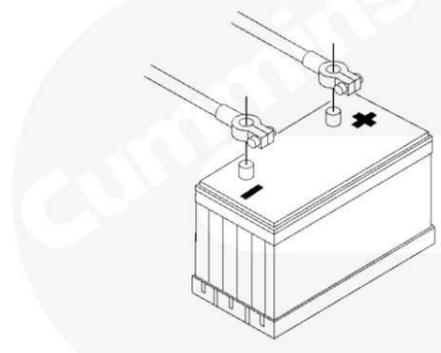
ck800wa

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

Conecte los cables de la batería.

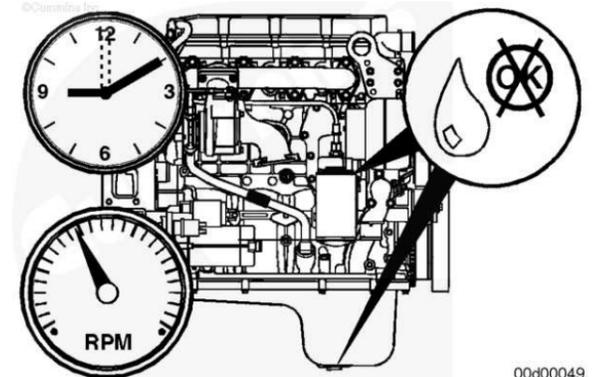
©Cummins Inc.



13900050

Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.

©Cummins Inc.



00d00049

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Especificaciones

### Automotriz e Industrial

Debajo están listadas las especificaciones generales para los motores cubiertos por este manual.

Caballos de potencia	Consultar placa de datos del motor
<b>Diámetro y Carrera</b>	
para Motores de 3.9 litros [238 C.I.D] y de 5.9 litros [360 C.I.D]	102 mm [4.02 in] X 120 mm [4.72 in]
para Motores de 4.5 litros [275 C.I.D] y de 6.7 litros [409 C.I.D]	107 mm [4.21 in] X 124 mm [4.88 in]
Desplazamiento (motor de cuatro cilindros)	3.9 litros [238 C.I.D] y de 4.5 litros [275 C.I.D]
Desplazamiento (motor de seis cilindros)	5.9 litros [360 C.I.D] y de 6.7 litros [409 C.I.D]
Orden de Encendido (motor de cuatro cilindros)	1-3-4-2
Orden de Encendido (motor de seis cilindros)	1-5-3-6-2-4
<b>Peso Aproximado del Motor (con accesorios estándar): Sin EGR</b>	
Peso Seco para 3.9 Litros [238 C.I.D.]	370 kg [816 lb]
Peso Seco para 5.9 Litros [360 C.I.D.]	470 kg [1036 lb]
Peso Seco para 4.5 Litros [275 C.I.D.]	375 kg [827 lb]
Peso Seco para 6.7 Litros [409 C.I.D.]	475 kg [1047 lb]
<b>Peso Aproximado del Motor (con accesorios estándar): Con EGR</b>	
Peso Seco para 5.9 Litros [360 C.I.D.]	519 kg [1144 lb]
Rotación del Cigüeñal (vista desde el frente del motor)	<b>En sentido de manecillas del reloj</b>
<b>Tolerancia de la Válvula:</b>	
Admisión	0.254 mm [0.010 in]
Escape	0.508 mm [0.020 in]
Capacidad de Máxima Sobrevelocidad (15 segundos máximo)	4200 rpm
Temperatura Mínima de Aire Ambiente para Arranque en Frío Sin Ayuda	-12.2°C [10°F]
Velocidad Mínima del Motor al Dar Marcha	150 rpm
Velocidad de Ralentí del Motor	Mínima 600 a 800 rpm máxima
<b>Altitud Máxima Antes de que Ocurra Disminución de Potencia</b>	
para motores de 3.9 litros y Motores de 5.9 litros sin EGR	2000 m [6562 ft]
para motores de 3.9 litros y Motores de 5.9 litros con EGR	3658 m [12000 pies]
para motores de 4.5 litros y Motores de 6.7 litros sin EGR	3048 m [10000 pies]

### Arrastre de Aceite:

Sistema de ventilación abierta del cárter	Menos de 2 gramos/hora [0.07 onzas/hora]
---	--

#### Paso de Gases al Cárter del Motor:

Nuevo	1 kPa [4 in H <sub>2</sub> O]
-------	-------------------------------

Usado	2.49 kPa [10 in H <sub>2</sub> O]
-------	-----------------------------------

**NOTA :** El motor presenta un tren de válvulas de no ajuste. El tren de válvulas está diseñado para que el ajuste del juego de válvulas **no** se requiere en el servicio normal hasta el primer ajuste del tren de válvulas e inyectores recomendado en el Programa de Mantenimiento en la Sección 2 de este manual. El tren de válvulas opera aceptablemente dentro de los límites de 0.152 a 0.381 mm [0.006 a 0.015 in] de juego para la válvula de admisión y de 0.381 a 0.762 mm [0.015 a 0.030 in] de juego para la válvula de escape.

#### Aplicaciones Marinas

Debajo están listadas las especificaciones generales para este motor.

Caballos de potencia	Consultar placa de datos del motor
----------------------	------------------------------------

Relación de Compresión	17.2:1
------------------------	--------

Orden de Encendido	1-5-3-6-2-4
--------------------	-------------

Rotación del Cigüeñal (vista desde el frente del motor)	<b>En sentido de manecillas del reloj</b>
---	---

Desplazamiento	5.9 litros [360 C.I.D.]
----------------	-------------------------

Diámetro y Carrera	102 mm [4.02 in] X 120 mm [4.72 in]
--------------------	-------------------------------------

Peso Seco, Motor con Sistema de Intercambiador de Calor - Promedio	612 kg [1350 lb]
--	------------------

#### Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores

Válvula de Admisión	0.254 mm [0.010 in]
---------------------	---------------------

Válvula de Escape	0.508 mm [0.020 in]
-------------------	---------------------

Capacidad de Máxima Sobrevelocidad	4200 rpm
------------------------------------	----------

Velocidad Mínima del Motor al Dar Marcha	150 rpm
--	---------

Velocidad Mínima de Ralentí del Motor	600 rpm
---------------------------------------	---------

**NOTA :** El motor presenta un tren de válvulas de no ajuste. El tren de válvulas está diseñado para que el ajuste del juego de válvulas **no** se requiere en el servicio normal hasta el primer ajuste del tren de válvulas e inyectores recomendado en el Programa de Mantenimiento en la Sección 2 de este manual. El tren de válvulas opera aceptablemente dentro de los límites de 0.152 a 0.381 mm [0.006 a 0.015 in] de juego para la válvula de admisión y de 0.381 a 0.762 mm [0.015 a 0.030 in] de juego para la válvula de escape.

Ultima Modificación: 11-MARZO-2013

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Especificaciones

### Automotriz e Industrial

Restricción Máxima de Admisión (elemento del filtro de aire limpio)	254 mm H <sub>2</sub> O [10 in H <sub>2</sub> O]
---	--

Restricción Máxima de Admisión (elemento del filtro de aire sucio)	635 mm H <sub>2</sub> O [25 in H <sub>2</sub> O]
--	--

### Diferencial de Temperatura del Enfriador de Carga de Aire:

Diferencial Mínimo (Múltiple de admisión — Temperatura de aire ambiente)	21°C [38°F]
--	-------------

Diferencia Máxima de Presión del Enfriador de Carga de Aire	20.6 kPa [3 psi]
---	------------------

### Aplicaciones Marinas

Restricción máxima de admisión (elemento del filtro de aire limpio)	381 mm H <sub>2</sub> O [15 in H <sub>2</sub> O]
---	--

Restricción máxima de admisión (elemento del filtro de aire sucio)	635 mm H <sub>2</sub> O [25 in H <sub>2</sub> O]
--	--

---

**Ultima Modificación: 11-MARZO-2013**

---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Especificaciones

### Automotriz e Industrial

Para valores de desempeño y de régimen de combustible, consulte la Hoja de Datos del Motor.

### Restricción Máxima de Entrada de Combustible

Solo con la bomba de engranes (sin bomba eléctrica de levante del combustible montada al motor) (en la entrada de la bomba de engranes)	50.7 kPa [15 in-Hg]
Con bomba eléctrica de levante del combustible montada al motor (en la entrada de la bomba eléctrica de levante del combustible)	20.3 kPa [6 pulg.-Hg]

### Presión del Riel

3.9 litros [238 C.I.D.] y de 5.9 litros [360 C.I.D.] Motores sin EGR	250 a 1400 bar [3626 a 20,305 psi]
5.9 litros [360 C.I.D.] Motores con EGR	250 a 1600 bar [3626 a 23,206 psi]
4.5 litros [275 C.I.D.] y de 6.7 litros [409 C.I.D.] Motores sin EGR	250 a 1600 bar [3626 a 23,206 psi]

### Rango de Presión de Combustible en la Salida del Filtro de Combustible (motor al dar marcha)

Solo con la bomba de engranes (sin bomba eléctrica de levante)	1896 a 1103 kPa [275 a 160 psi]
Con bomba eléctrica de levante	0.0 a 0.8 bar [0.0 a 11.6 psi]

### Rango de Presión de Combustible en la Entrada del Filtro de Combustible (motor funcionando)

Solo con la bomba de engranes (sin bomba eléctrica de levante)	503 a 1303 kPa [73 a 189 psi]
Con bomba eléctrica de levante	0 a 80 kPa [0 a 11.6 psi]

### Caída Máxima de Presión a través del Filtro de Combustible

Solo con la bomba de engranes (sin bomba eléctrica de levante)	200 kPa [29 psi]
Con bomba eléctrica de levante	34 kPa [5 psi]

Restricción Máxima de la Línea de Drenado de Combustible	20 kPa [2.9 psi]
--	------------------

Temperatura Máxima de Entrada del Combustible	70°C [158°F]
---	--------------

### Aplicaciones Marinas

Para valores de desempeño y de régimen de combustible, consulte la Hoja de Datos del Motor.

Velocidad de Ralentí del Motor	Mínima 600 rpm
--------------------------------	----------------

Restricción Máxima de Entrada de Combustible (a la bomba de levante)	14 kPa [4 pulg. Hg]
--	---------------------

Presión del Riel	250 a 1440 bar [3626 a 20,885 psi]
------------------	------------------------------------

Rango de Presión de Combustible en la Salida del Filtro de Combustible (motor al dar marcha)	0 a 79.9 kPa [0 a 11.6 psi]
--	-----------------------------

Rango de Presión de Combustible en la Entrada del Filtro de Combustible (motor funcionando)	0.0 a 79.9 kPa [0.0 a 11.6 psi]
---	---------------------------------

Caída Máxima de Presión a través del Filtro de Combustible	34 kPa [5 psi]
--	----------------

Restricción Máxima de la Línea de Drenado de Combustible	34 kPa [5 psi]
Temperatura Máxima de Entrada del Combustible	60°C [140°F]
Velocidad Mínima del Motor al Dar Marcha	150 rpm
Elemento del filtro de combustible primario fuera del motor	10 Micras
Elemento del filtro de combustible secundario en el motor	3 Micras

---

**Ultima Modificación: 11-MARZO-2013**

---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

<b>Especificaciones</b>	
<b>Automotriz e Industrial</b>	
Capacidad de Refrigerante (solamente motor de cuatro cilindros)	8.5 litros [2.2 cuartos]
<b>Capacidad de Refrigerante (solo motor de seis cilindros)</b>	
Sin EGR	10 litros [2.6 cuartos]
Con EGR	11 litros [2.9 gal]
<b>Termostato de Modulación Estándar - Gama Aplicaciones Automotrices</b>	
Sin EGR	82 a 92°C [180 a 198°F]
Con EGR	88 a 97°C [190 a 207°F]
<b>Termostato de Modulación Estándar - Gama Aplicaciones Industriales</b>	
Sin EGR	88 a 97°C [190 a 207°F]
<b>Temperatura Máxima Permitida de Operación Aplicaciones Automotrices</b>	
Sin EGR	100°C [212°F]
Con EGR	107°C [225°F]
<b>Temperatura Máxima Permitida de Operación Aplicaciones Industriales</b>	
Sin EGR	107°C [225°F]
Temperatura Mínima Recomendada de Operación	71 °C [160 °F]
<b>Tapón de Presión Mínima Recomendada Aplicaciones Automotrices</b>	
Sin EGR	50 kPa [7 psi]
Con EGR	103 kPa [15 psi]
<b>Tapón de Presión Mínima Recomendada Aplicaciones Industriales</b>	
Sin EGR	50 kPa [7 psi]
<b>Aplicaciones Marinas</b>	
<b>Capacidad de Refrigerante</b>	
Sólo el Motor	10 litros [2.6 cuartos]
Motor Incluyendo Intercambiador de Calor y Múltiple Húmedo	25 litros [6.6 gal]
Gama del Termostato de Modulación Estándar	74° to 85°C [165° to 185°F]
Tapón de Presión Mínima Recomendada	103 kPa [15 psi]
Pérdida Máxima Externa de Presión en el Sistema de Enfriamiento	35 kPa [5 psi]
Presión Estática Máxima del Refrigerante (exclusiva del tapón de presión)	103 kPa [15 psi]

Temperatura Máxima del Refrigerante	96°C [205°F]
Espacio Mínimo Permisible para Expansión del Refrigerante	5 por ciento de la Capacidad del Sistema
Capacidad Mínima de Relleno del Refrigerante	1.5 litros [1.6 qt]
Presión Máxima del Agua Salada	172 kPa [25 psi]
Restricción Máxima de Entrada del Agua Salada	- 127 mm Hg [- 5 pulg. Hg]

---

**Última Modificación: 11-MARZO-2013**

---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Especificaciones

### Automotriz e Industrial

#### Presión del Aceite:

Ralentí bajo (mínima permitida)	69 kPa [10 psi]
En nominal (mínima permitida)	207 kPa [30 psi]
Rango de presión de apertura de la válvula reguladora de aceite	448 kPa [65 psi] a 517 kPa [75 psi]
Presión diferencial del filtro de aceite para abrir la derivación	345 kPa [50 psi]
Capacidad del Filtro de Aceite Lubricante	0.95 litros [1 cuarto]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

3.9 litros [238 C.I.D.] Motores Cáster del Aceite de Baja Capacidad)

Sólo el cárter	7.9 litros [8.3 cuartos]
Sistema total	10 litros [10.6 cuartos]
Alta a baja (en la bayoneta)	2.2 litros [2.3 cuartos]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

3.9 litros [238 C.I.D.] Motores (Cáster del Aceite Suspendido)

Sólo el cárter	11 litros [11.6 cuartos de gal.]
Sistema total	13 litros [13.7 cuartos]
Alta a baja (en la bayoneta)	2.0 litros [2.1 cuartos de gal.]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

4.5 litros [275 C.I.D.] Motores (Cáster del Aceite Suspendido)

Sólo el cárter	11 litros [11.6 cuartos de gal.]
Sistema total	13 litros [13.7 cuartos]
Alta a baja (en la bayoneta)	1.9 litros [2.0 cuartos]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

4.5 litros [275 C.I.D.] Motores (Cáster del Aceite de Aluminio)

Sólo el cárter	13 litros [13.7 cuartos]
Sistema total	15 litros [15.9 qt]
Alta a baja (en la bayoneta)	3.0 litros [3.2 cuartos]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (cuatro cilindros):

4.5 litros [275 C.I.D.] Motores (Cáster del Aceite de Alta Capacidad)

Sólo el cárter	16 litros [16.9 qt]
Sistema total	18 litros [19.0 qt]
Alta a baja (en la bayoneta)	6.0 litros [6.3 qt]

#### Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros):

Motores de 5.9 litros [360 C.I.D] (Cáster de Aceite de Baja Capacidad)

Sólo el cárter	11.0 litros [11.6 cuartos de gal.]
----------------	------------------------------------

Sistema Total	13.0 litros [13.7 cuartos]
Alta a Baja (en la bayoneta)	3.3 litros [3.5 cuartos]
Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros): Motores de 5.9 litros [360 C.I.D] (Cárter de Aceite Suspendido)	
Sólo el cárter	17.5 litros [18.5 cuartos]
Sistema Total	19.5 litros [20.6 qt]
Alta a Baja (en la bayoneta)	2.0 litros [2.1 cuartos de gal.]
Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros): Motores de 5.9 litros [360 C.I.D] (Cárter de Aceite Estándar)	
Sólo el cárter	14.2 litros [15.0 qt]
Sistema Total	16.7 litros [17.6 cuartos]
Alta a Baja (en la bayoneta)	1.9 litros [2.0 cuartos]
Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros): Motores de 6.7 litros [409 C.I.D] (Cárter de Aceite Estándar)	
Sólo el cárter	14.2 litros [15.0 qt]
Sistema Total	16.7 litros [17.6 cuartos]
Alta a Baja (en la bayoneta)	1.9 litros [2.0 cuartos]
Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros): Motores de 6.7 litros [409 C.I.D] (Cárter de Aceite Suspendido)	
Sólo el cárter	17.2 litros [18.5 cuartos]
Sistema Total	19.7 litros [20.8 qt]
Alta a Baja (en la bayoneta)	2.8 litros [3.0 qt]
Capacidad de Aceite del Motor Estándar (seis cilindros): Motores de 6.7 litros [409 C.I.D] (Cárter de Aceite de Alta Capacidad)	
Sólo el cárter	23.9 litros [25.3 qt]
Sistema Total	26.4 litros [27.9 qt]
Alta a Baja (en la bayoneta)	7.4 litros [7.8 cuartos]
Temperatura Máxima del Aceite: Sin EGR	
para Motores de 3.9 litros [238 C.I.D.] y de 5.9 litros [360 C.I.D.] Motores	120°C [248°F]
para Motores de 4.5 litros [275 C.I.D.] y de 6.7 litros [409 C.I.D.] Motores	138°C [280°F]
Temperatura Máxima del Aceite: Con EGR	
5.9 litros [360 C.I.D.] Motores	135°C [275°F]

**NOTA : Si no se conoce el tipo/capacidad de aceite del cárter del aceite:**

1. Póngase en contacto con un Distribuidor/Concesionario Cummins®.
2. Determine la capacidad de la opción de cárter del aceite para el motor al que se le da servicio usando QuickServe™ Online y el número de serie del motor.
3. Llene el cárter del aceite lubricante a la capacidad listada más baja de cárter del aceite para el motor al que se le da servicio. Luego agregue 0.95 litros [1 cuarto] de aceite a la vez, hasta alcanzar la marca de alto (high) en la bayoneta. Registre el número de cuartos de galón agregados, de modo que se conozca la capacidad la próxima vez que se drene el aceite.

## Aplicaciones Marinas

## Presión de Aceite

En Ralentí Bajo (mínima permisible)	55 kPa [8 psi]
En Velocidad Nominal (mínima permisible)	193 kPa [28 psi]
Capacidad del Filtro de Aceite Lubricante	0.95 litros [1 cuarto]
Capacidad del Cárter de Aceite, Cárter de Aceite Estándar	
Baja	12.3 litros [13 cuartos]
Alta	14.2 litros [15 qt]
Capacidad Total del Sistema (Cárter del Aceite y Filtro de Aceite Nuevo)	
Cárter de Aceite Estándar	15.1 litros [16 cuartos de gal.]

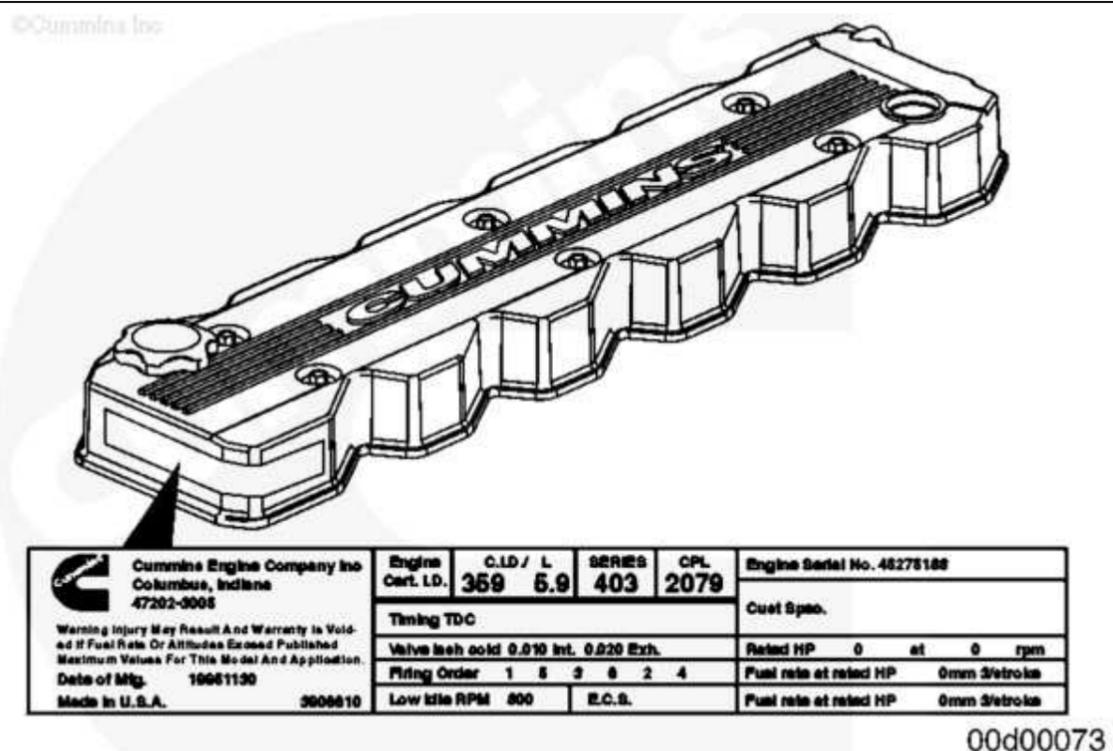
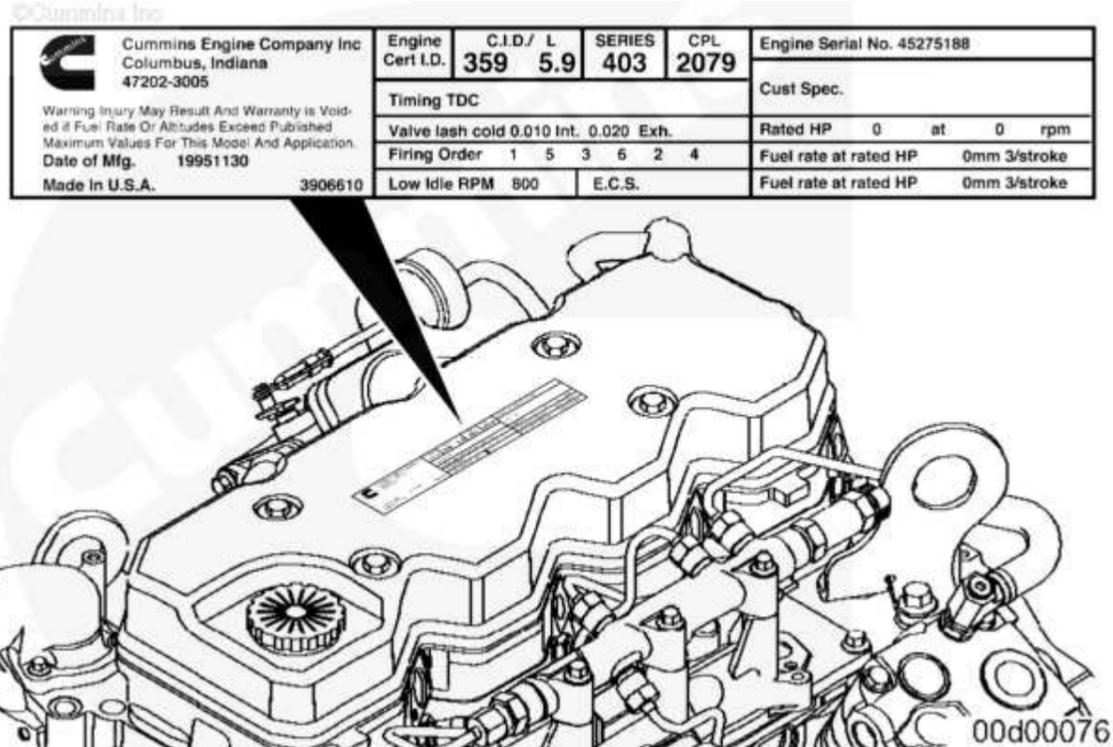
---

Ultima Modificación: 11-MARZO-2013

---

## Placa de Datos del Motor

Automotriz e Industrial



La placa de datos del motor muestra hechos específicos acerca de su motor. La placa de datos se coloca típicamente sobre la cubierta de balancines del motor, pero puede estar colocada sobre el lado de la carcasa de engranes. El número de serie del motor (ESN) y la lista de partes críticas (CPL) proporcionan datos para ordenar partes y servicio. La placa de datos del motor **no debe** cambiarse, a menos que sea aprobado por Cummins Inc.

Tenga disponibles los siguientes datos del motor cuando se comunique con un Centro de Reparación Autorizado Cummins®. La información de la placa de datos es **obligatoria** cuando se solicitan partes de servicio.

**NOTA :** Los motores cubiertos por este manual se producen en todo el mundo. Las placas de datos usadas en los motores pueden diferir en apariencia y ubicación de la información. Las siguientes ilustraciones muestran ejemplos de placas de datos comunes utilizadas y de la información contenida en la placa de datos.

©Cummins Inc

Cummins Inc. Columbus, Indiana 47202-3005 Warning: Injury May Result And Warranty Is Voided if Fuel Rate Or Altitudes Exceed Published Maximum Values For This Model And Application. Date of Mfg. 10051130 Made in U.S.A. 3906610	Engine Cert. I.D.	C.I.D./ L	SERIES	CPL	Engine Serial No. 45275188
		359 5.9	403	2079	Cust Spec.
	Timing TDC				
	Valve lash cold 0.010 Int. 0.020 Exh.				
	Firing Order	Low Idle RPM			E.C.S.
	1 5 3 6 2 4	800			
					Fuel rate at rated HP 0mm 3/stroke
					Fuel rate at rated HP 0mm 3/stroke

0090061

- 1. ESN
- 2. CPL
- 3. Modelo
- 4. Rango de potencia y rpm.

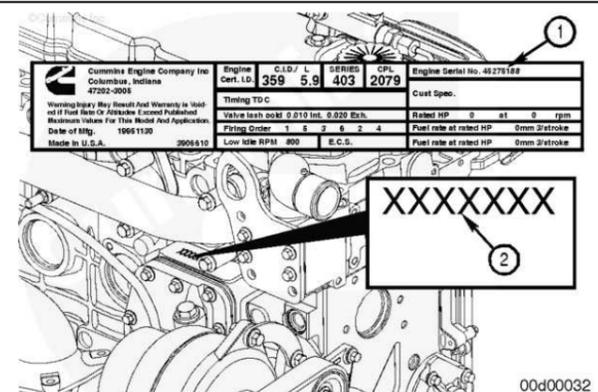
©Cummins Inc

MADE IN GREAT BRITAIN BY CUMMINS INC. www.cummins.com.	E11	24	031408	0.94
		E.C Type Approval Numbers		
Displacement..... 5.9 Litres		e11*72/245*95/54*1413*00 (ESA)		
Gross Power..... 184 kW @ 2500 rpm		e11*88/77*2001/27A*1705*05		
Valve lash - [cold] Int .254 mm, Exh .508 mm		Model:- ISBE250 30		
Low idle speed..... 600-800 rpm		Warning: Injury May Result And Warranty Is Voided If Fuel Rate Or Altitudes Exceed Published Maximum Values For This Model And Application		
Engine Serial No..... 21631663		3286647		
Date of Mfg..... 12-01-05				
Customer Spec..... AENB068				
DAF ID..... CE184C				

00d00181

- 1. ESN
- 2. Modelo
- 3. Rango de potencia y rpm.

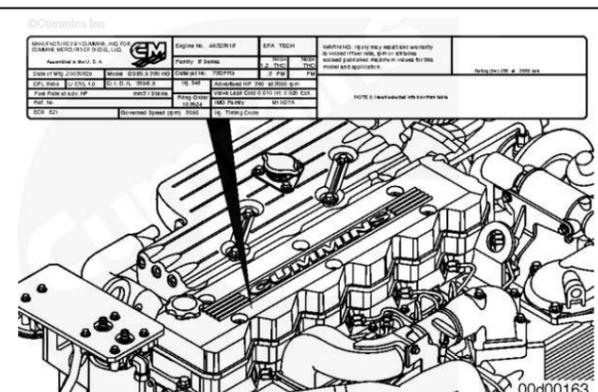
Si la placa de datos del motor (1) **no** es legible, el número de serie del motor (2) se puede identificar. La ubicación del número de serie del motor varía por la planta del motor. Revise el block del motor en la parte superior de la carcasa del enfriador de aceite lubricante. El número de serie del motor podría también estar localizado en la cara frontal del block del motor. Está disponible información adicional del motor leyendo la placa de datos del módulo de control del motor (ECM).



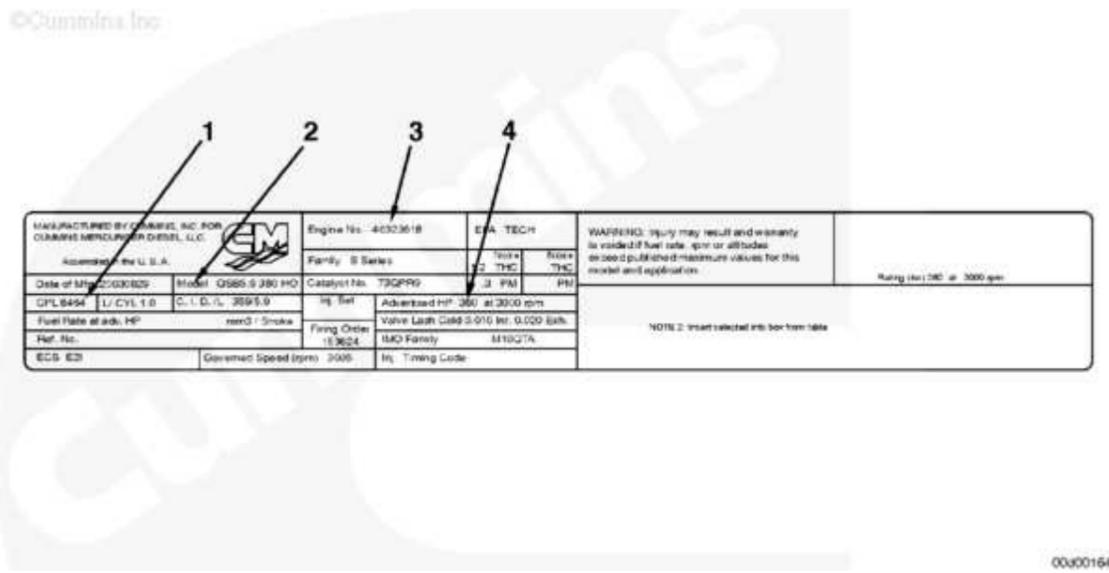
00d00032

### Aplicaciones Marinas

La placa de datos del motor proporciona información importante acerca del motor. El número de serie del motor (ESN) y de lista de partes críticas (CPL) proporcionan información para el servicio y ordenar partes. La placa de datos del motor **no debe** cambiarse, a menos que sea aprobado a menos que sea aprobado por Cummins Inc.



00d00163



Tenga disponibles los siguientes datos del motor cuando se comunique con un Taller de Reparación Autorizado Cummins:

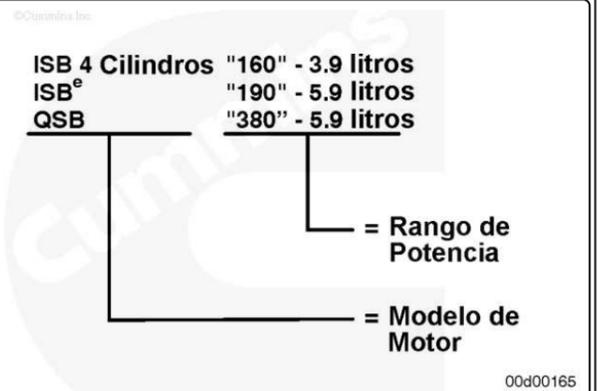
1. CPL
2. Modelo
3. ESN
4. Rango de potencia y rpm.

**NOTA :** Dependiendo de la planta de manufactura, los datos de calibración también se pueden encontrar en la placa de datos del motor.

## Nomenclatura del Motor Cummins®

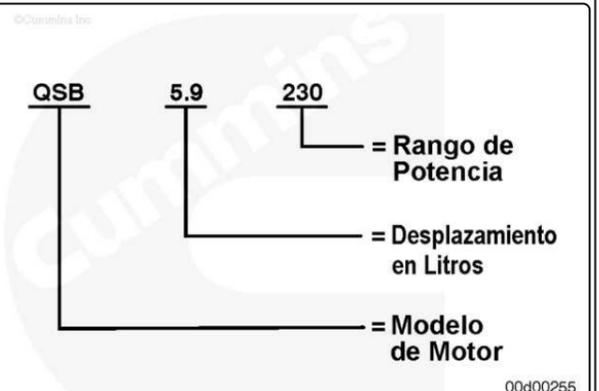
Todas las Aplicaciones Excepto Marinas

La nomenclatura del motor Cummins® proporciona los datos como se ilustra en la gráfica.



## Aplicaciones Marinas

La nomenclatura del motor Cummins MerCruiser Diesel proporciona el modelo de motor, el desplazamiento en litros y el rango de potencia.

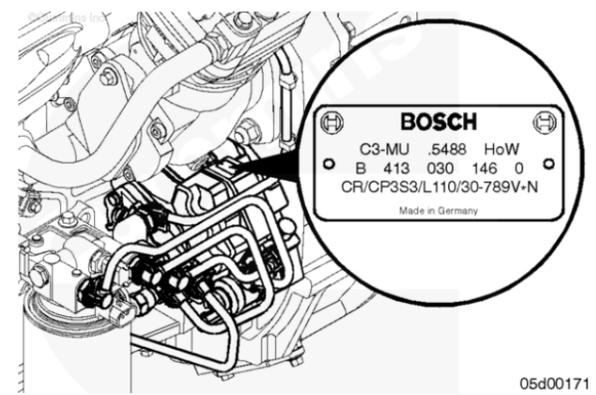


## Placa de Datos de la Bomba de Inyección de Combustible

La placa de datos de la bomba de inyección de combustible Bosch® está colocada en la bomba de combustible. La placa de datos contiene la siguiente información:

- Número de serie de la bomba
- Número de parte Cummins
- Código de fábrica
- Número de parte Bosch®

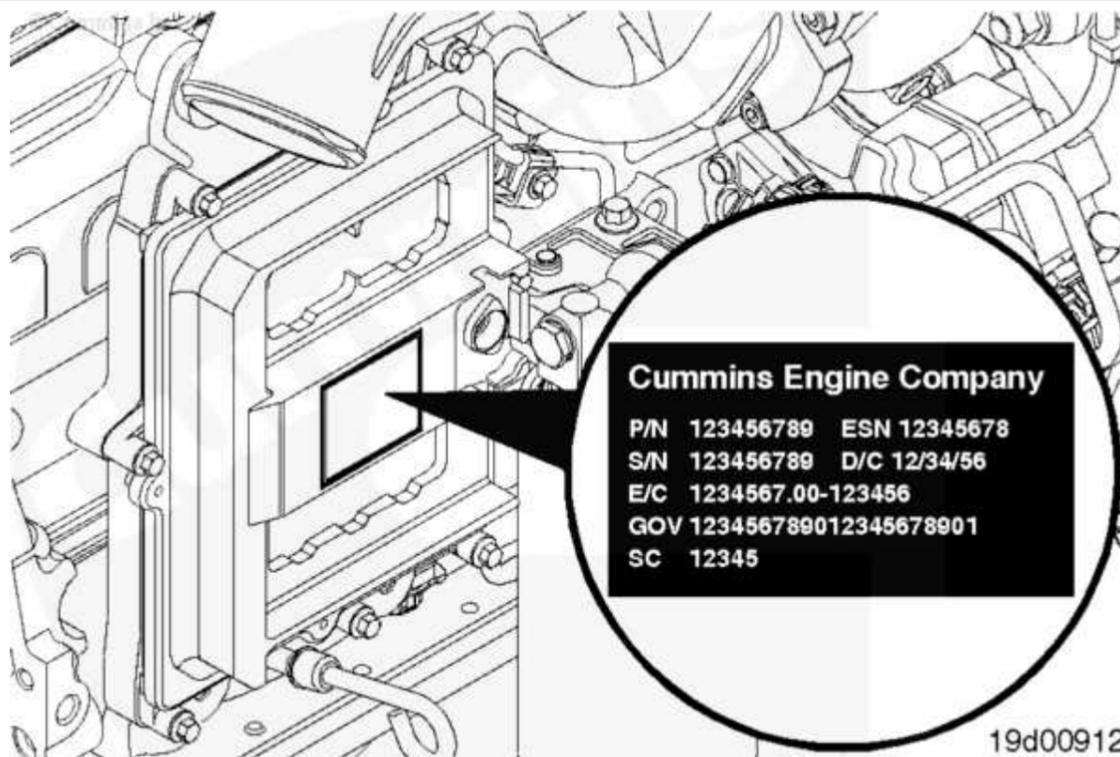
- Código de fecha.



05d00171

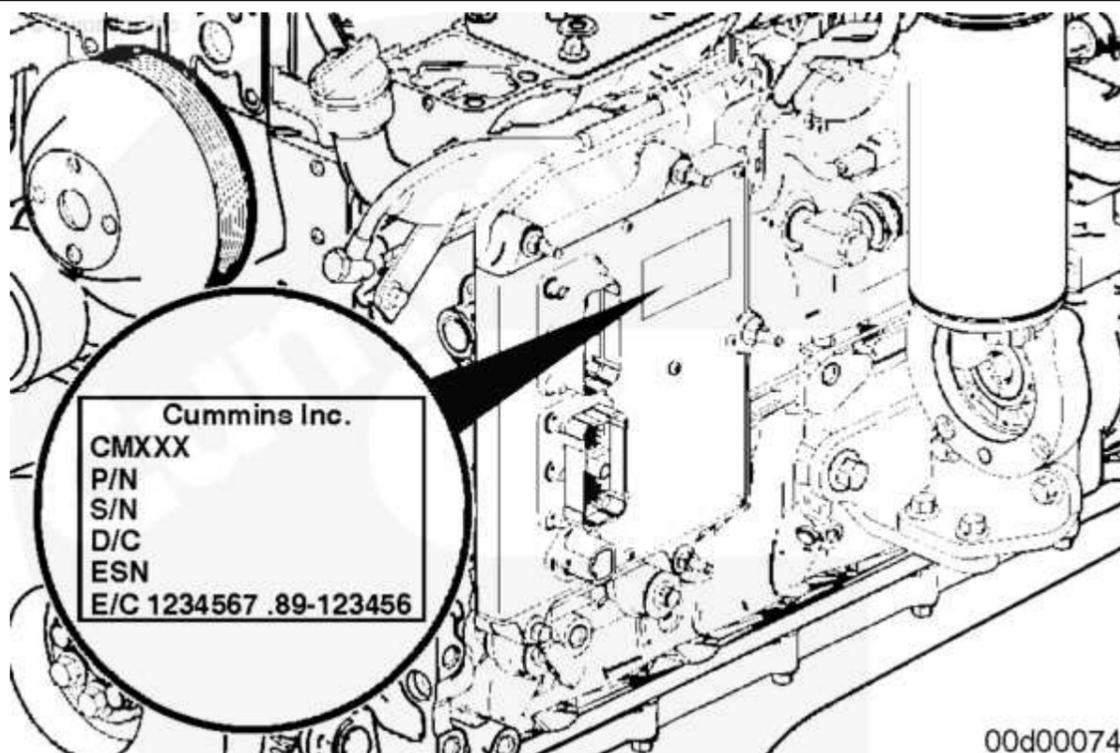
## Placa de Datos del Módulo de Control del Motor

Automotriz e Industrial



19d00912

ECM CM800



00d00074

ECM CM840/CM850 (CM2850)/CM2100

La placa de datos del ECM muestra información acerca del ECM y de como fue programado el ECM. La placa de datos está colocada en el ECM.

Está disponible la siguiente información en la placa de datos del ECM:

- Número de parte del ECM (PN)
- Número de serie del ECM (SN)
- Código de fecha del ECM (DC)
- ESN
- Código del ECM: Identifica el software dentro del ECM.

**NOTA :** Tenga disponible el código del ECM para su motor, cuando se comunique con un Centro de Reparación Autorizado Cummins®.

**NOTA :** La presencia de una placa de datos del ECM depende de la planta de manufactura y de la fecha en la que se fabricó el motor. Si la planta de manufactura **no** instaló una placa de datos del ECM, los datos de calibración se pueden encontrar en la placa de datos del motor.

## Aplicaciones Marinas

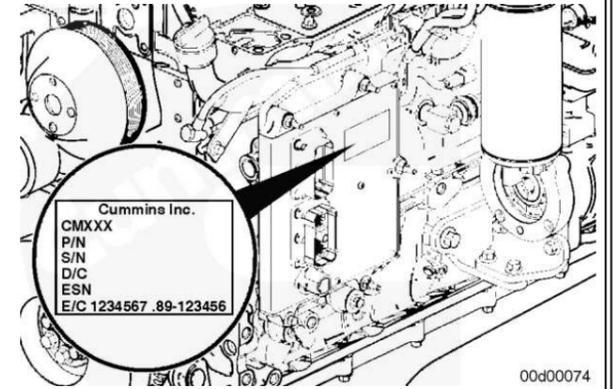
La placa de datos del módulo de control del motor (ECM) muestra información acerca del ECM y de como fue programado el ECM. La placa de datos está colocada en el ECM.

Está disponible la siguiente información en la placa de datos del ECM:

- Número de parte (P/N) del ECM
- Número de serie (S/N) del ECM
- Código de fecha del ECM (D/C)
- Número de serie del motor (ESN)
- Código del ECM (identifica el software dentro del E/C).

**NOTA :** Tenga disponible el código del ECM para su motor, cuando se comunique con un Centro de Reparación Autorizado Cummins®.

**NOTA :** La presencia de una placa de datos del ECM depende de la planta de manufactura y de la fecha en la que se fabricó el motor. Si la planta de manufactura **no** instaló una placa de datos del ECM, los datos de calibración se pueden encontrar en la placa de datos del motor.



---

Ultima Modificación: 28-JULIO-2017

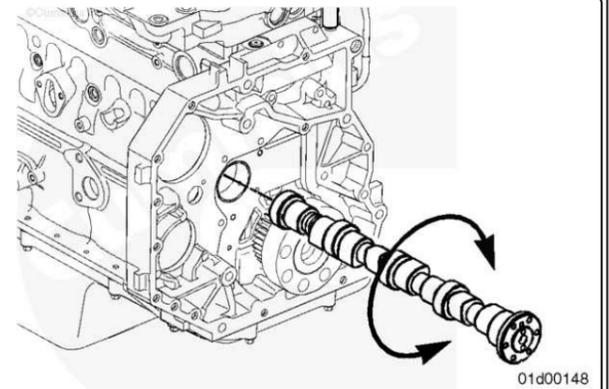
---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

A fin de remover los levantaválvulas del motor, es necesario primero iniciar el proceso de desmontaje del árbol de levas. Consulte el Procedimiento 001-008 (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008-tr.html), antes de seguir este procedimiento.

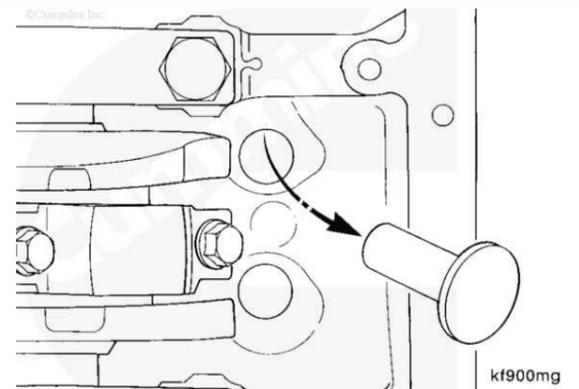
**NOTA :** Algunas de las gráficas mostradas en este procedimiento son para motores con tren de engranes trasero. Sin embargo, los pasos para desmontar e instalar son los mismos para ambos, motores con tren de engranes trasero y motores con tren de engranes frontal.



## Desmontar

Con el árbol de levas desmontado, quite los levantaválvulas a través de la parte inferior del motor.

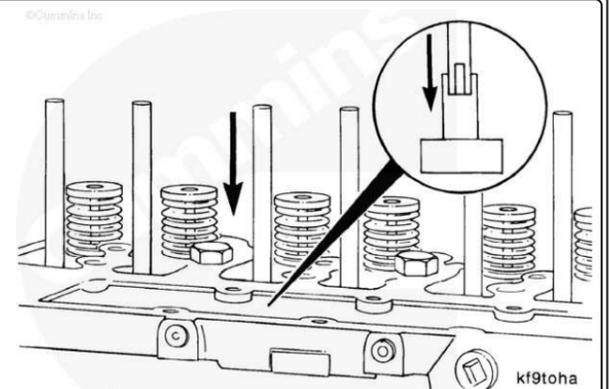
Marque la posición de los levantaválvulas conforme los quita. Si se reutilizan, los levantaválvulas **deben** instalarse en la misma posición que cuando se ensambla el motor.



Use el kit de herramienta de remoción de levantaválvula, Número de Parte 3822513, para remover los levantaválvulas.

Empuje un pasador de madera dentro de cada levantaválvula. Probablemente será necesario empujar el pasador dentro del levantaválvula con un martillo de cara blanda.

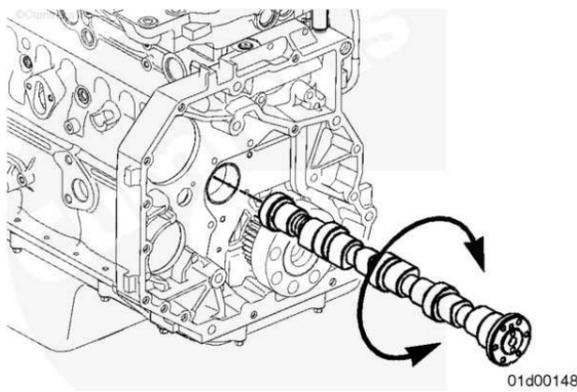
**NOTA :** Cuando se instalan apropiadamente, los pasadores pueden usarse para jalar los levantaválvulas hacia arriba y deberá requerirse esfuerzo considerable para ser sacado.



Suba cada levantaválvula hasta que haga contacto con el block de cilindros. Ponga una banda de hule alrededor de los dos pasadores. Esto mantendrá a los levantaválvulas hacia arriba, lejos del árbol de levas.

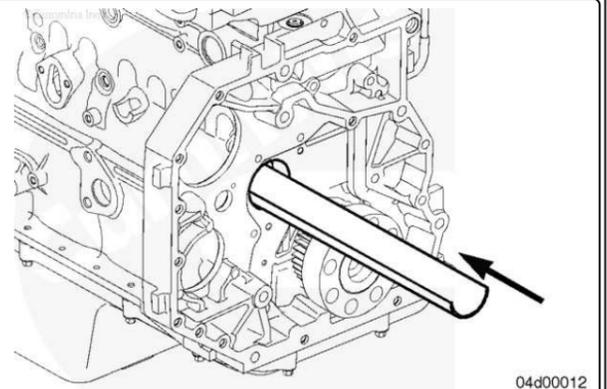


Desmante el árbol de levas. Consulte Procedimiento 001-008. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008.html)



Inserte la canaleta del kit de reemplazo de levantaválvula, Número de Parte 3822513, a la longitud total del barreno del árbol de levas.

**NOTA :** Asegúrese de posicionar la canaleta de modo que capture el levantaválvula cuando se retire el pasador de madera.

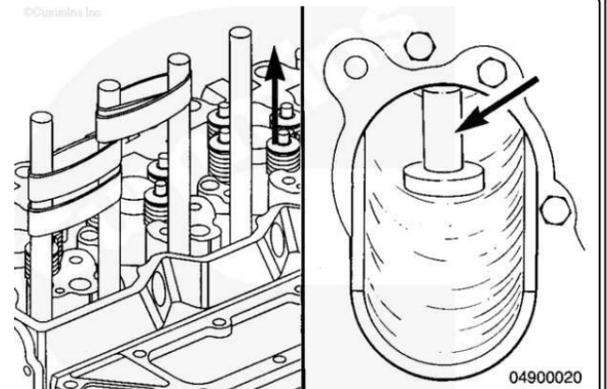


**Solamente** saque un levantaválvula a la vez.

Marque la posición de los levantaválvulas conforme los quita. Los levantaválvulas **deben** instalarse en la misma posición que cuando se ensambla el motor.

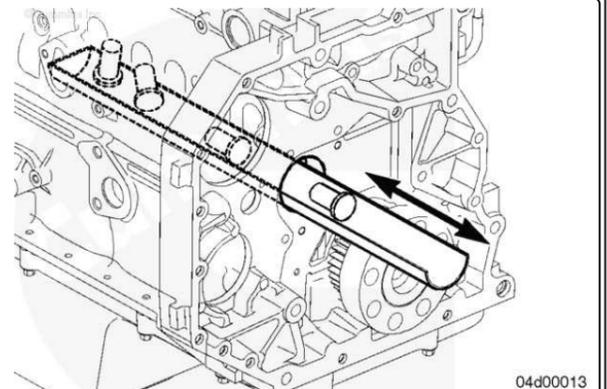
Quite la banda de hule de los dos levantaválvulas compañeros.

Fije el levantaválvula que **no** se va a remover con la banda de hule.

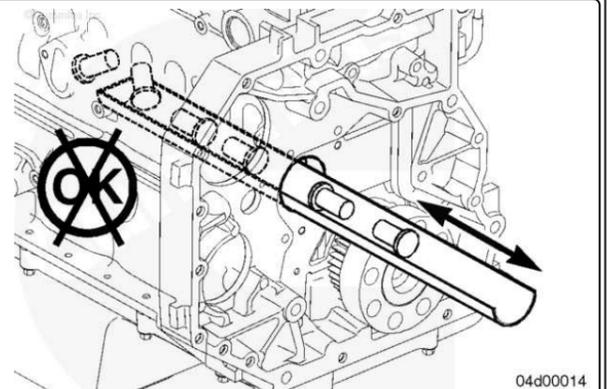


**NOTA :** Cuando el levantaválvula cae dentro de la canaleta, la mayoría de las veces caerá sobre. Sin embargo, si **no** lo hace, sacuda suavemente la canaleta sólo lo suficiente para permitir que el levantaválvula caiga sobre antes de remover.

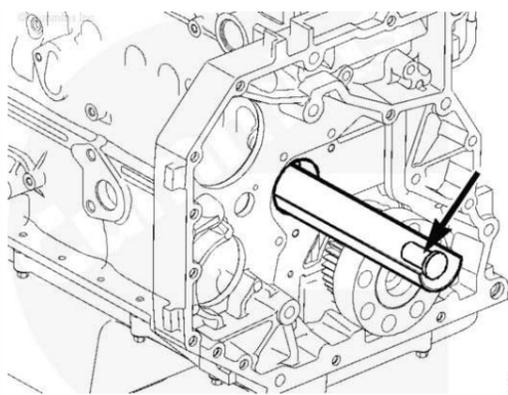
Saque el pasador de madera del barreno del levantaválvula, permitiendo que el levantaválvula caiga dentro de la canaleta.



Tenga especial cuidado de **no** golpear o sacudir los levantaválvulas sobre el extremo de la canaleta.



Jale cuidadosamente la canaleta y levantaválvula del barreno del árbol de levas, y saque el levantaválvula. Repita el proceso hasta sacar todos los levantaválvulas.



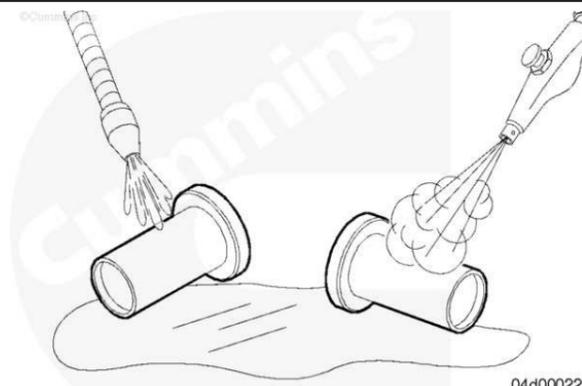
04d00015

## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

### ⚠ WARNING ⚠

Quando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

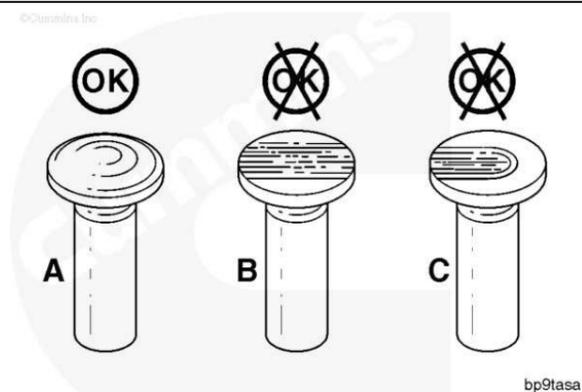
Limpe los levantaválvulas con solvente.



04d00022

Inspeccione el casquillo, vástago, y cara por desgaste excesivo, grietas, y otro daño.

- Contacto normal (exagerado)
- Contacto irregular - **no** reutilizar
- Contacto irregular - **no** reutilizar.



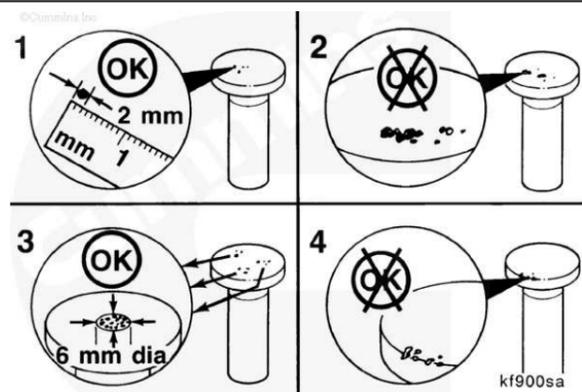
bp9tasa

Marcas de picadura en la cara del levantaválvula son aceptables.

Los siguientes criterios definen el tamaño de las picaduras permitidas.

- Una picadura sencilla **no** puede ser mayor de 2 mm [0.079 in].
- La interconexión de picaduras **no** es permitida.
- Las picaduras totales cuando se suman juntas **no** deberán exceder de 6 mm [0.236 pulg.] en diámetro, o un total del 4 por ciento de la cara del levantaválvula.
- No se permiten picaduras en las aristas de la cara de desgaste del levantaválvula.

Para ilustraciones y normas de reutilización detalladas, consulte el Boletín de Servicio 3666475, Normas de Reutilización del Árbol de Levas y del Levantaválvula.

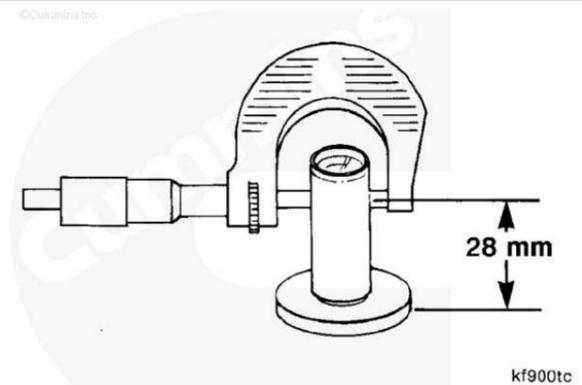


kf900sa

Mida el vástago del levantaválvula.

Diámetro del Vástago del Levantaválvula		
mm		in
15.936	MÍN.	0.627
15.977	MÁX.	0.629

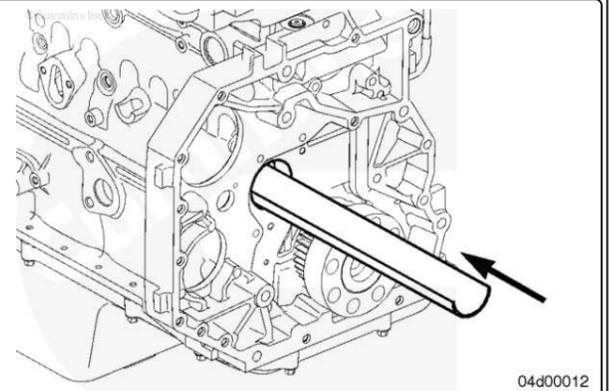
Si el vástago del levantaválvula **no** está dentro de especificaciones, reemplace el levantaválvula. Asegúrese de inspeccionar el barreno del levantaválvula por desgaste. Consulte Procedimiento 001-026. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-026.html)



kf900tc

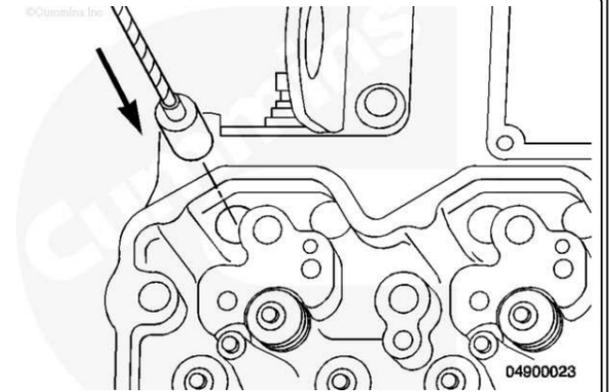
## Instalar

Inserte la canaleta del kit de reemplazo de levantaválvula, Número de Parte 3822513, a la longitud total del barreno del árbol de levas.



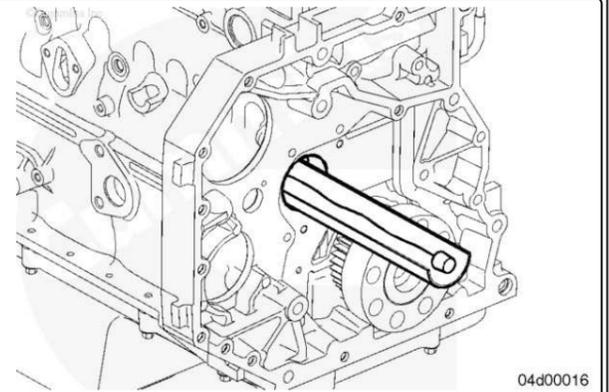
04d00012

Baje la herramienta de instalación del levantaválvula a través del barreno del tubo de empuje, a través del barreno del levantaválvula, y hacia la canaleta.



04900023

Haga avanzar la herramienta de instalación a través de los barrenos del árbol de levas jalando cuidadosamente la canaleta/herramienta de instalación hacia fuera al frente del motor. La barrera en la parte trasera de la canaleta jalará hacia fuera la herramienta la **mayoría** de las veces.



04d00016

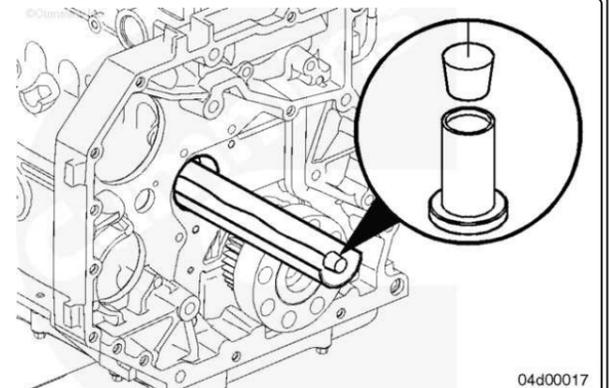
Lubrique los levantaválvulas con lubricante de ensamble, Número de Parte 3163087, ó equivalente.



kf900we

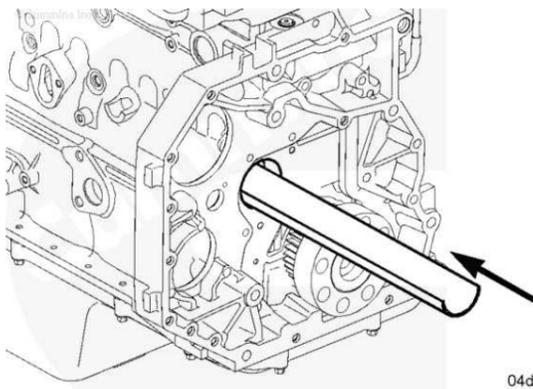
Para ayudarse a remover la herramienta de instalación después de instalar el levantaválvula, mueva la herramienta hacia dentro y hacia fuera del levantaválvula varias veces, **antes** de instalar los levantaválvulas.

Inserte la herramienta de instalación en el levantaválvula.



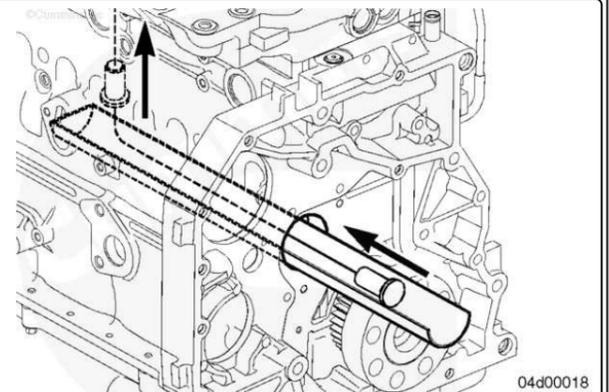
04d00017

Deslice la canaleta dentro del barreno del árbol de levas.



04d00012

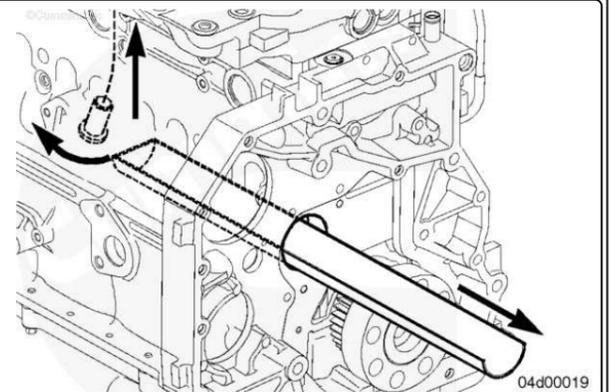
Jale la herramienta y el levantaválvula a través del barreno del árbol de levas y hacia arriba dentro del barreno del levantaválvula.



04d00018

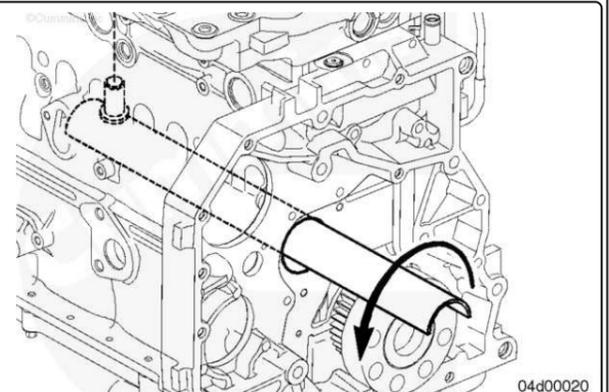
Si se experimenta dificultad para conseguir que el levantaválvula de la vuelta desde la canaleta hasta el barreno del levantaválvula, saque la canaleta lo suficiente para permitir que el levantaválvula caiga y se alinee por sí mismo.

Jale el levantaválvula hacia arriba dentro del barreno.



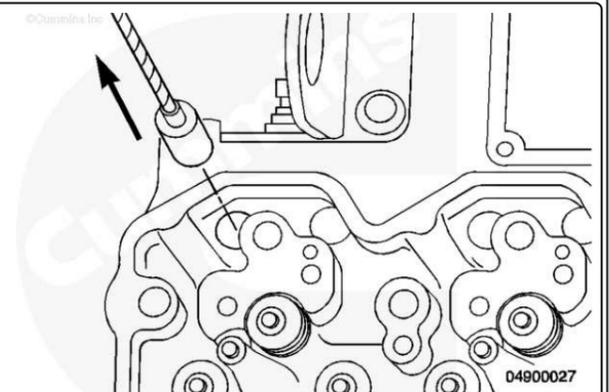
04d00019

Después de que el levantaválvula haya sido jalado hacia arriba en posición, deslice la canaleta de vuelta dentro del barreno del árbol de levas y gírela una ½ vuelta. Esto posicionará el lado redondo de la canaleta hacia arriba, lo que mantendrá al levantaválvula en su lugar.



04d00020

Retire la herramienta de instalación del levantaválvula.

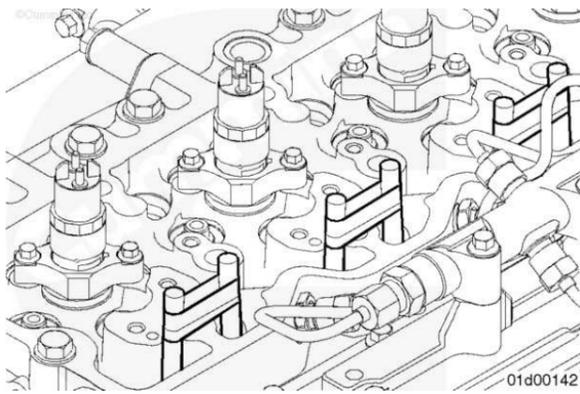


04900027

Instale un pasador de madera en la parte superior del levantaválvula.

Enrolle bandas de hule alrededor de los pasadores de madera para fijar los levantaválvulas.

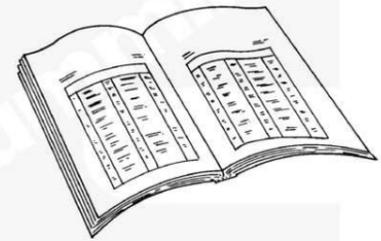
Repita este proceso hasta que se hayan instalado todos los levantaválvulas.



## Pasos de Terminación

Instale el árbol de levas. Consulte Procedimiento 001-008.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-008.html)

©Cummins Inc.



ck800wa

---

**Última Modificación: 07-MARZO-2013**

---

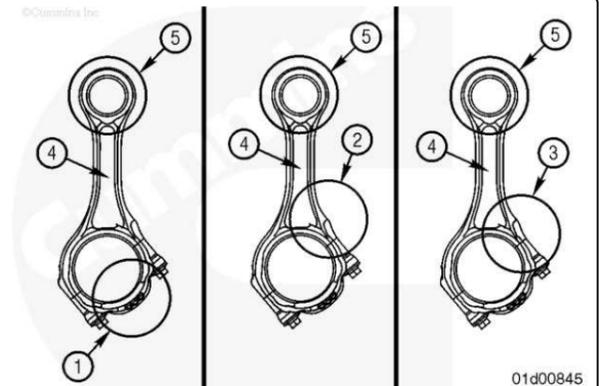
(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

En los motores serie B se usan diferentes tipos de bielas, dependiendo de la planta que las produce y de cuando se fabricó el motor. **No** todas las bielas son intercambiables. Cuando reemplace una biela, use el siguiente procedimiento para identificación e intercambiabilidad de la biela. Consulte el Procedimiento 001-999 en la Sección F. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/100/es100-001-999.html>)

**No** todas las bielas tienen el número de parte colocado en la biela. Puede ser necesario identificar las características físicas de la biela cuando se le compara con las bielas existentes.

1. Contrapeso en la tapa de la biela
2. Protuberancia en el lado corto de la biela
3. Borde liso en el lado corto de la biela
4. Diseño de nervadura en doble T
5. Ranuras para aceite y espesor del buje de la biela.



01d00845

## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

### ⚠ WARNING ⚠

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.

### ⚠ WARNING ⚠

Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] para reducir la posibilidad de lesión personal por el refrigerante caliente.

### ⚠ WARNING ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.

### ⚠ WARNING ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

- Desconecte las baterías. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Drene el refrigerante. Consulte el Procedimiento 008-018 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html>)
- Desmonte la cabeza de cilindros. Consulte el Procedimiento 002-004 en la Sección 2. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-004-tr.html>)



ck800wa

- Drene el aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 007-037 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html)
- Desmonte el cárter del aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 007-025 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025.html)
- Quite el tubo de succión del aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 007-035 en la Sección 7. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html)
- Quite la placa de refuerzo del block. Consulte el Procedimiento 001-089 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html)
- Quite las boquillas tipo J de enfriamiento del pistón (si están equipadas) para evitar daño durante la remoción de la biela. Consulte el Procedimiento 001-046 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-046-tr.html)
- Desmonte los ensambles de pistón y biela del motor. Consulte Procedimiento 001-054. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-054-tr.html)
- Desensamble los pistones de las bielas. Consulte el Procedimiento 001-054 en la Sección 1. (/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-054-tr.html)

## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

### ⚠ WARNING ⚠

Quando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

### ⚠ WARNING ⚠

El aire comprimido usado para limpieza no deberá exceder de 207 kPa [30 psi]. Use sólo con ropa protectora, gafas/careta, y guantes.

### ⚠ CAUTION ⚠

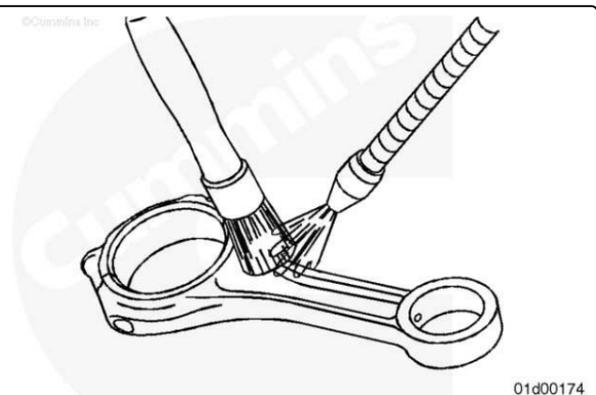
La superficie de contacto entre la biela y la tapa de biela no es una superficie maquinada. Deberá tenerse cuidado de modo que estas partes no se dañen durante la manipulación.

Use solvente para limpiar las bielas.

**NOTA :** A menos que se limpie la superficie de contacto entre la biela y la tapa de biela, la biela y la tapa deberán ensamblarse juntas con los tornillos apretados con los dedos, para impedir daño a las superficies de acoplamiento.

Use solvente y un cepillo con cerdas de nylon para limpiar la superficie de contacto entre la biela y la tapa de biela. Seque la superficie de contacto con aire comprimido.

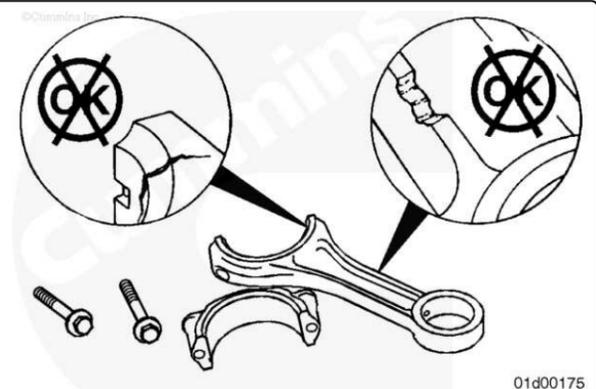
Seque las bielas con aire comprimido.



### ⚠ CAUTION ⚠

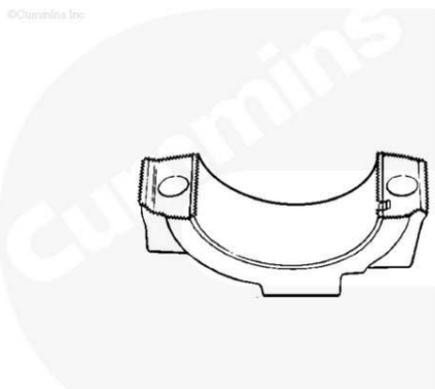
La biela y la tapa deben reemplazarse como un ensamble si algún daño por rozamiento es visible en cualquiera de las dos piezas.

Inspeccione las tapas de biela, asientos de cojinete de biela, y tornillos por melladuras, grietas, rebabas, rayas, y rozamiento.



**NOTA :** La superficie de contacto entre la biela y la tapa de biela **no** es una superficie maquinada. Esta superficie **no** deberá considerarse dañada a menos que haya melladuras o grietas profundas a través de la superficie.

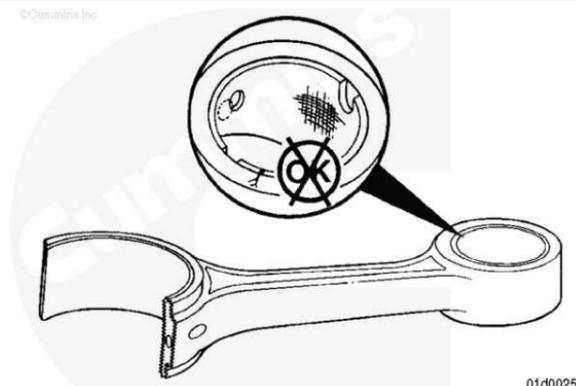
Inspeccione la superficie de contacto entre la biela y la tapa de biela.



01d00250

Inspeccione el barreno para perno del pistón en la biela por daño.

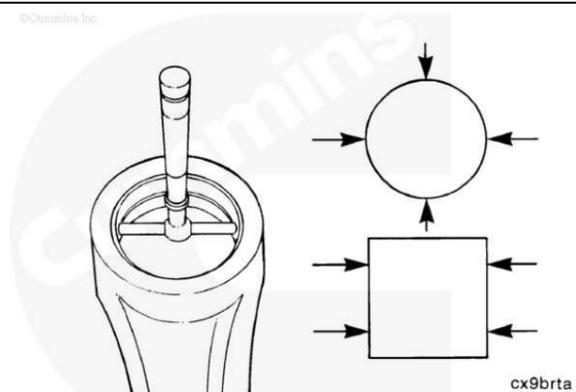
**NOTA :** El barreno del extremo pequeño de la biela **no** tiene un taladro del aceite que se alinee con el orificio en el buje. El orificio en el buje es sólo para propósitos de manufactura.



01d00252

Mida el diámetro interior del buje para perno de pistón en la biela.

Diámetro del Buje para Perno del Pistón en la Biela		
mm		in
40.019	MÍN.	1.5756
40.042	MÁX.	1.5765



cx9brta

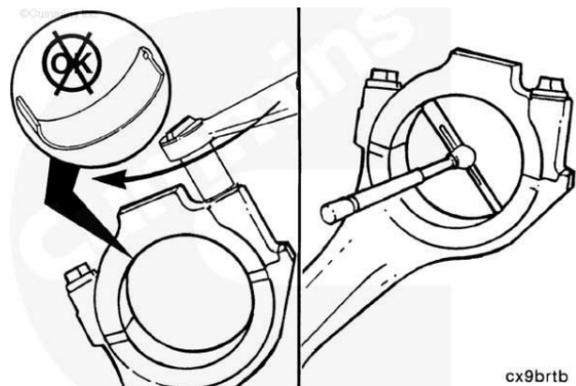
Si encuentra que el buje está dañado o fuera de especificación, el buje puede reemplazarse. Use la herramienta de servicio, Número de Parte 3823902, para desmontar e instalar el buje.

**CAUTION**

Use un tornillo de banco con mordazas de latón para sostener la biela. Muecas, rayas o abolladuras en el área de la viga I pueden causar daño al motor.

**CAUTION**

El número en la biela debe ser el mismo que el número en la tapa de biela. Las bielas y las tapas se manufacturan como un ensamble y no pueden intercambiarse. Puede resultar daño al motor.



cx9brtb

Use aceite limpio para motor 15W-40 para lubricar los tornillos de biela.

Ensamble la biela, tapa de biela, y tornillos.

Apriete los tornillos.

**Valor de Torque:** 100 n•m [ 74 lb-pie ]

Use un calibrador de dial para barrenos, para medir el diámetro interior dentro de un arco de 20 grados desde cada lado de la línea divisora.

Mida el diámetro interior a 90 grados de la línea divisora.

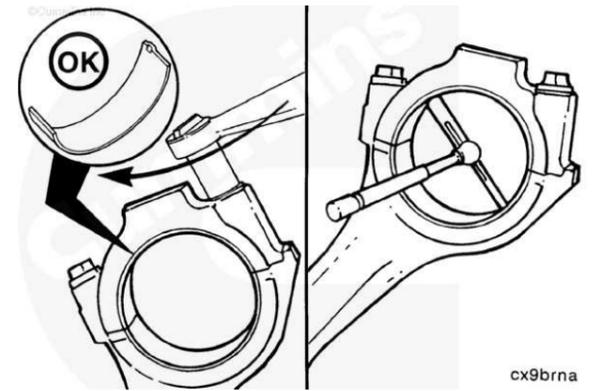
Diámetro del Barreno para Cigüeñal en la Biela, Cojinetes Removidos		
mm		in
72.99	MÍN.	2.873
73.01	MÁX.	2.875

**NOTA :** Si las mediciones del barreno para cigüeñal en la biela **no** están dentro de especificaciones, la biela **debe** reemplazarse.

Repita la inspección anterior con los cojinetes de biela instalados.

Diámetro Estándar del Barreno para Cigüeñal en la Biela con Cojinetes Instalados

	mm		in
Instalación	69.05	MÍN.	2.719
	69.10	MÁX.	2.720

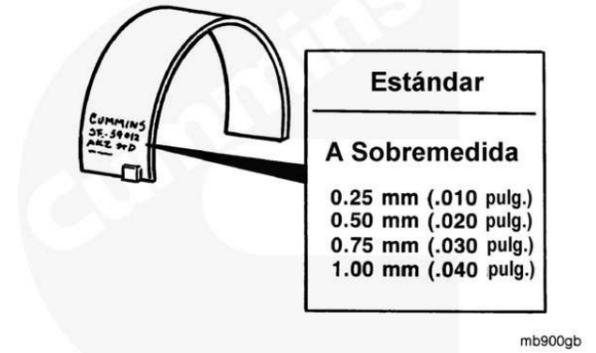


cx9brna

Diámetro a Sobremedida del Barreno para Cigüeñal en la Biela con Cojinetes Instalados

	mm		in	
Sobremedida	0.25 mm [0.010 in]	68.80	MÍN.	2.709
		68.85	MÁX.	
0.50 mm [0.020 in]	68.55	MÍN.	2.699	
		68.60	MÁX.	2.701
0.75 mm [0.030 in]	68.30	MÍN.	2.689	
		68.35	MÁX.	2.691
1.00 mm [0.040 in]	68.05	MÍN.	2.680	
		68.10	MÁX.	2.681

©Cummins Inc.



mb900gb

Mida el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.

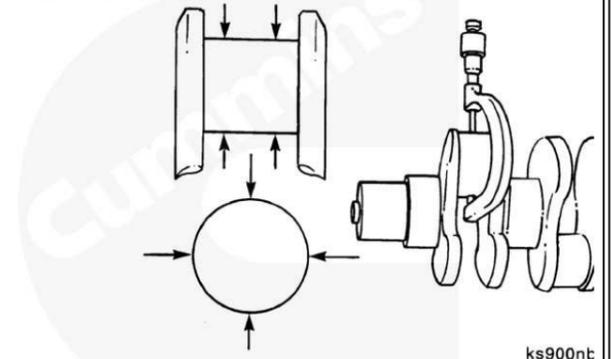
Diámetro Estándar del Muñón para Biela en el Cigüeñal

	mm		in
Instalación	68.962	MÍN.	2.7150
	69.013	MÁX.	2.7170

Diámetro Abajo de Medida del Muñón para Biela en el Cigüeñal

	mm		in	
Abajo de Medida	0.25 mm [0.010 in]	68.712	MÍN.	2.7052
		68.763	MÁX.	
0.50 mm [0.020 in]	68.462	MÍN.	2.6954	
		68.513	MÁX.	2.6974
0.75 mm [0.030 in]	68.212	MÍN.	2.6855	
		68.263	MÁX.	2.6875
1.00 mm [0.040 in]	67.962	MÍN.	2.6767	
		68.013	MÁX.	2.6787

©Cummins Inc.



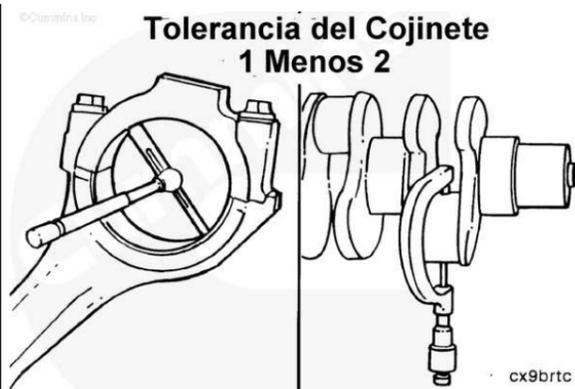
ks900nt

**NOTA :** Si los muñones para biela en el cigüeñal **no** están dentro de las especificaciones dadas, el cigüeñal **debe** rectificarse.

La tolerancia del cojinete es igual al barreno para cigüeñal en la biela (con cojinetes) menos el diámetro del muñón para biela en el cigüeñal.

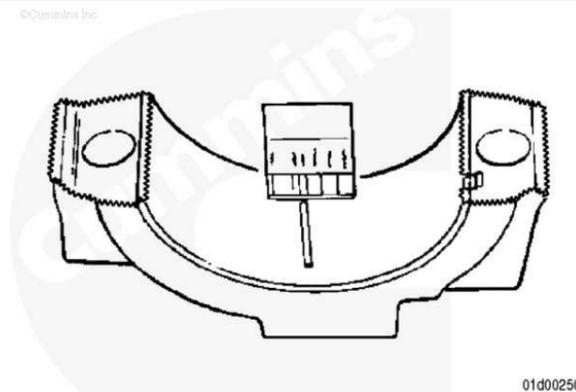
Tolerancia del Cojinete Entre Biela y Cigüeñal

mm		in
0.04	MÍN.	0.002
0.12	MÁX.	0.005



La tolerancia del cojinete también puede determinarse con un plástico para calibrar durante el ensamble del motor.

**NOTA :** Si encuentra que la tolerancia está fuera de especificación, reemplace o pruebe otro juego de cojinetes de biela.



## Pasos de Terminación

### ⚠ WARNING ⚠

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**



- Instale los pistones en las bielas. Consulte el Procedimiento 001-054 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-054-tr.html>)
- Instale los ensambles de pistón y biela. Consulte el Procedimiento 001-054 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-054-tr.html>)
- Instale las boquillas tipo J de enfriamiento del pistón (si están equipadas). Consulte Procedimiento 001-046. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-046-tr.html>)
- Instale la placa de refuerzo del block. Consulte el Procedimiento 001-089 en la Sección 1. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089-tr.html>)
- Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 007-035 en la Sección 7. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035-tr.html>)
- Instale el cárter del aceite lubricante y la junta. Consulte el Procedimiento 007-025 en la Sección 7. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025-tr.html>)
- Instale la cabeza de cilindros. Consulte el Procedimiento 002-004 en la Sección 2. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-002-004-tr.html>)
- Llene el cárter del aceite lubricante. Consulte el Procedimiento 007-037 en la Sección 7. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037-tr.html>)
- Llene el sistema de enfriamiento. Consulte el Procedimiento 008-018 en la Sección 8. (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-008-018-tr.html>)
- Conecte las baterías. Consulte el manual de servicio del OEM.
- Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.

Última Modificación: 11-MARZO-2013

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

### ⚠ CAUTION ⚠

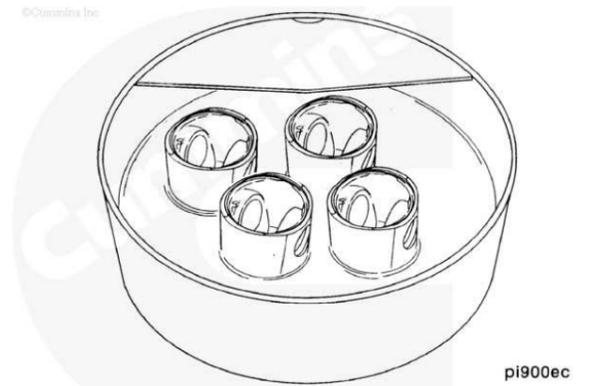
No use el método de limpieza con bolas para limpiar los pistones. Los pistones se dañarán por el material de limpieza incrustado en el aluminio.

### ⚠ CAUTION ⚠

No limpie los pistones en un tanque con ácido. Puede ocurrir daño al pistón.

**NOTA :** Remojar los pistones durante la noche usualmente aflojará los depósitos de carbón.

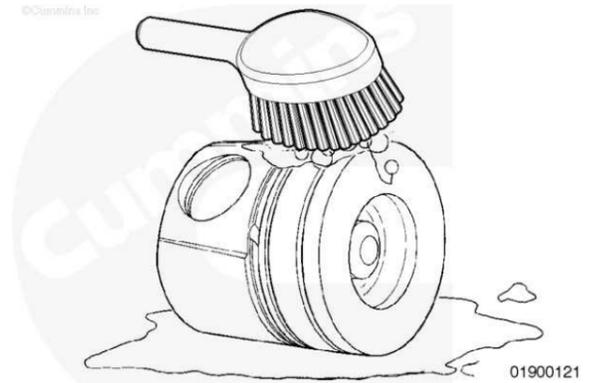
Remoje los pistones en limpiador de partes frío.



### ⚠ CAUTION ⚠

No use un cepillo metálico. Un cepillo metálico dañará las ranuras para anillo del pistón.

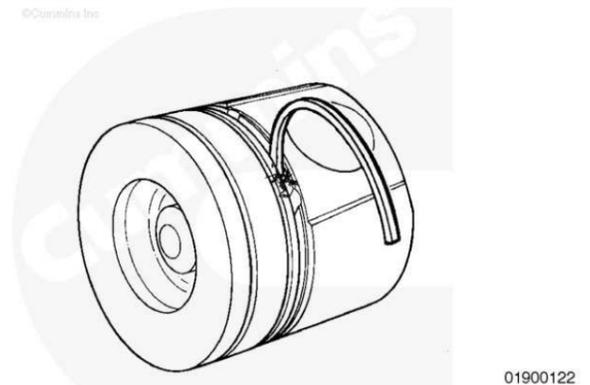
Lave los pistones en una solución fuerte de detergente para lavandería y agua caliente.



### ⚠ CAUTION ⚠

No use un limpiador de ranuras para anillo y asegúrese de no rayar la superficie de sello del anillo en la ranura del pistón.

Limpie los depósitos restantes de las ranuras para anillo con el extremo a escuadra de un anillo roto.



### ⚠ WARNING ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.

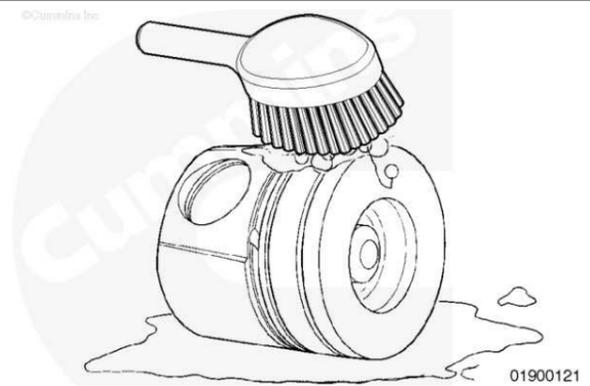
### ⚠ WARNING ⚠

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

### ⚠ CAUTION ⚠

No limpie los pistones y bielas en un tanque con ácido. Puede ocurrir daño a los pistones y a las bielas.

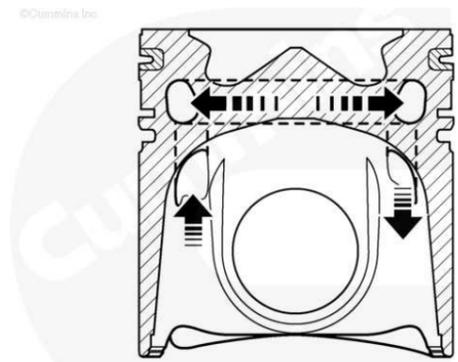
Lave los pistones nuevamente en una solución de detergente o con solvente.



Enjuague los pistones en agua caliente limpia.

Seque los pistones con aire comprimido.

Algunos pistones tienen un pasaje del aceite fundido en la parte superior del pistón, para propósitos de enfriamiento. Cuando limpie los pistones, asegúrese de que el pasaje del aceite esté limpio y libre de desechos.



01d00341

## Inspección de Análisis de Falla

Inspeccione el pistón por daño y desgaste en la falda, barrenos del perno, parte superior, y partes planas entre ranuras para anillo.

Inspeccione el perno del pistón por daño y desgaste.

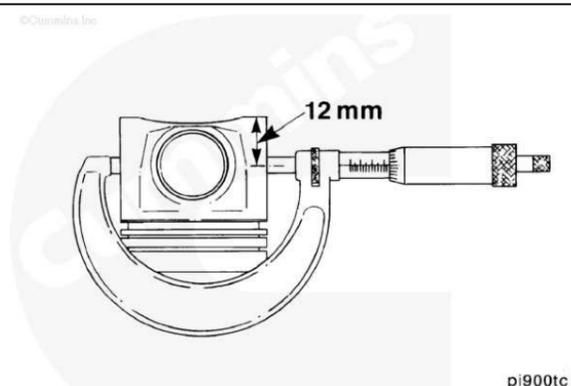


01d00234

Para Motores con Desplazamiento de 3.9 litros y 5.9 litros

**NOTA :** Para exactitud, las siguientes mediciones deben realizarse con los componentes a temperatura ambiente, 20°C [68°F]

Mida el diámetro de la falda del pistón a 12 mm [0.5 in] desde la parte inferior del pistón.



pi900tc

Diámetro de la Falda del Pistón Estándar de 3.9L y 5.9L

mm		in
101.864	MÍN.	4.0104
101.887	MÁX.	4.0113

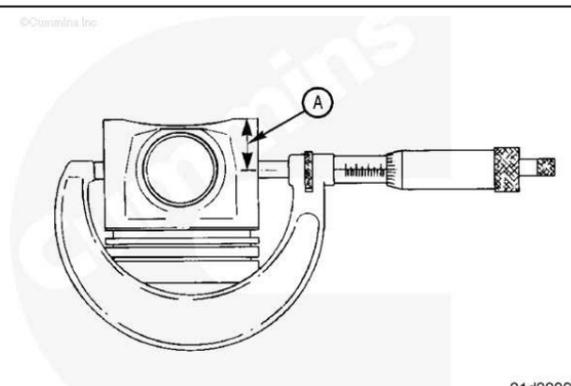
Diámetro de la Falda del Pistón a Sobremedida de 3.9L y 5.9L

	mm		in
Sobremedida	0.5 mm	102.364	MÍN. 4.0301
			MÁX. 4.0310
1.0 mm	102.864	MÍN.	4.0498
	102.887	MÁX.	4.0507

Para Motores con Desplazamiento de 4.5 litros y 6.7 litros

**NOTA :** Para exactitud, las siguientes mediciones deben realizarse con los componentes a temperatura ambiente, 20°C [68°F]

Mida el diámetro de la falda del pistón a 21.3 mm [0.84 in] (A) de la parte inferior del pistón.



01d00390

Diámetro de la Falda del Pistón Estándar de 4.5L y 6.7L

mm		in
106.878	MÍN.	4.2078
106.892	MÁX.	4.2083

Diámetro de la Falda del Pistón a Sobremedida de 4.5L y 6.7L

	mm		in
Sobremedida	0.5 mm	107.378	MÍN. 4.2275

107.392

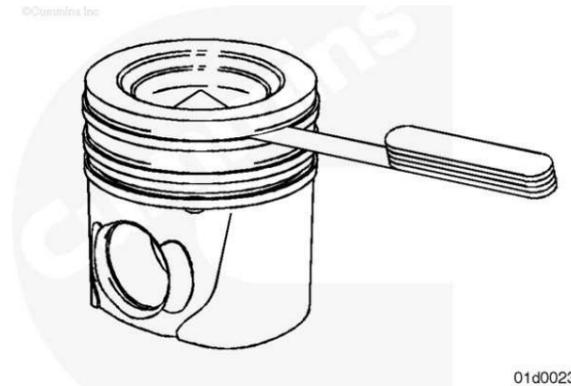
MÁX.

4.2280

Mida la tolerancia del anillo de pistón. Use un anillo de pistón nuevo para medir la tolerancia en la ranura para anillo.

## Tolerancia del Anillo de Pistón

	mm		in
Intermedio	0.040	MÍN.	0.0016
	0.110	MÁX.	0.0043
De control de aceite	0.040	MÍN.	0.0016
	0.085	MÁX.	0.0033



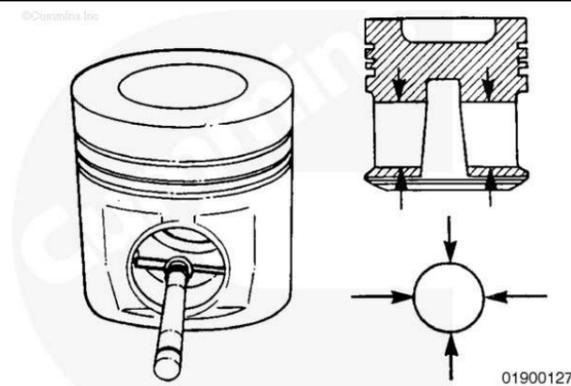
01d00236

**NOTA :** La tolerancia del anillo superior del pistón **no** se mide debido al tipo de anillo de pistón utilizado. La tolerancia **no** puede medirse exactamente con un calibrador de lana típico

Mida el barreno del perno de pistón.

## Barreno del Perno de Pistón

mm		in
40.006	MÍN.	1.5750
40.012	MÁX.	1.5753

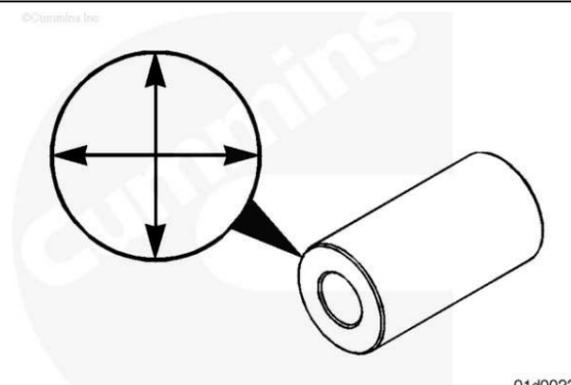


01900127

Mida el diámetro del perno del pistón.

## Diámetro del Perno de Pistón

mm		in
39.997	MÍN.	1.5747
40.003	MÁX.	1.5749



01d00238

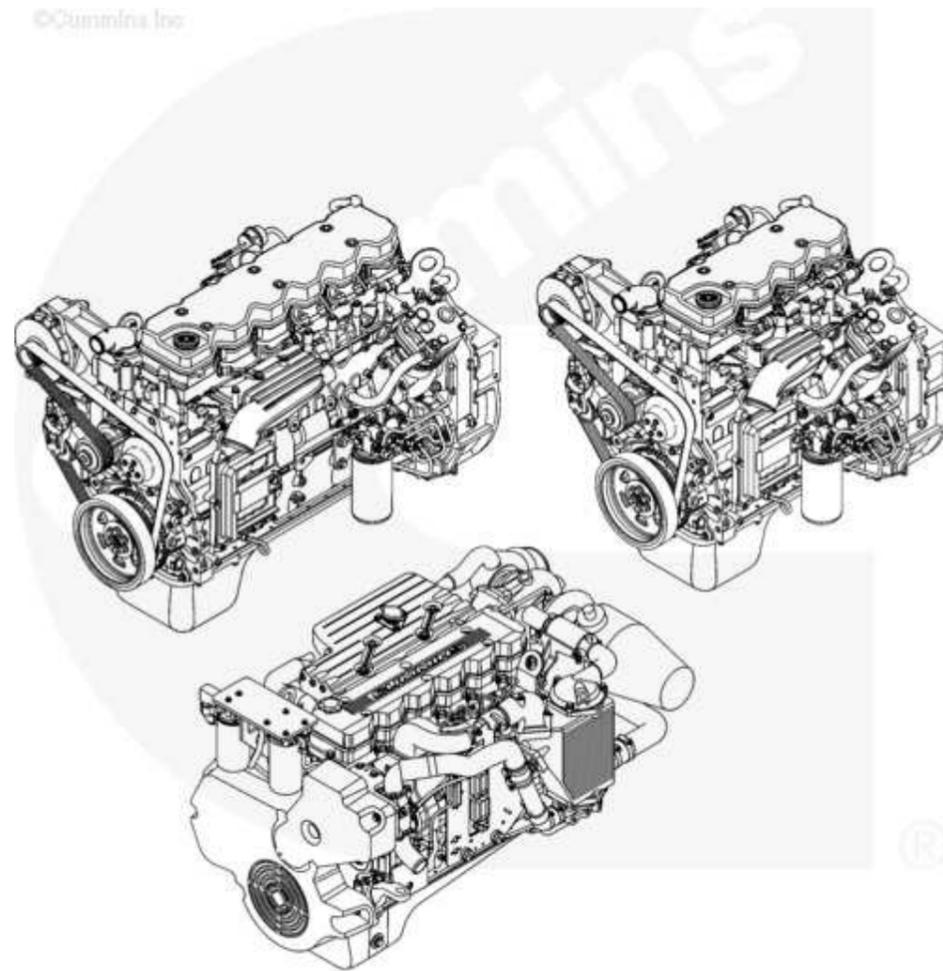
Última Modificación: 07-MARZO-2013

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

# Manual de Servicio (4017874)

---

## ISBe, ISB y QSB (Sistema de Combustible de Riel Común)



0000158

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

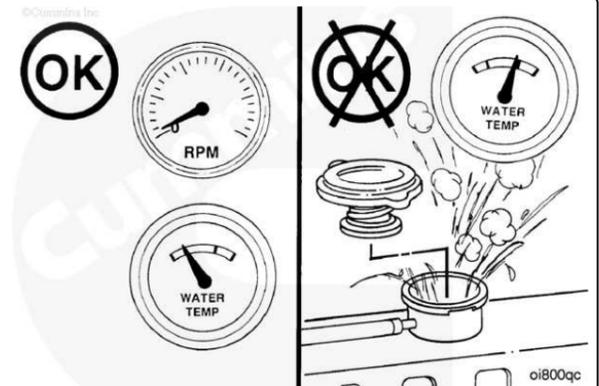
## Información General

### ⚠ WARNING ⚠

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**

**NOTA : Nunca** use un aditivo sellador para detener fugas en el sistema de refrigerante. Esto puede resultar en taponamiento del sistema de enfriamiento y flujo inadecuado del refrigerante, causando que el motor se sobrecaliente.

El nivel del refrigerante del motor **debe** revisarse diariamente.



### ⚠ CAUTION ⚠

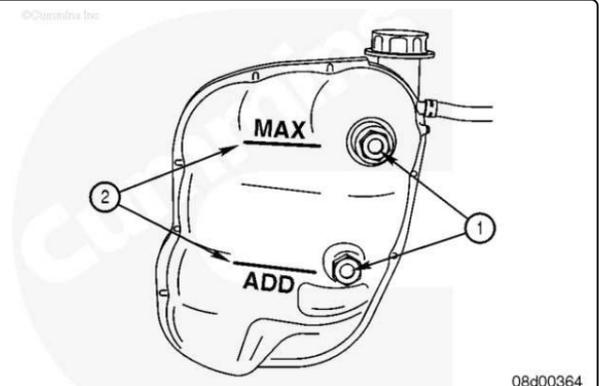
**No agregue refrigerante frío a un motor caliente. Se pueden dañar las piezas de fundición del motor. Permita que el motor se enfríe por debajo de 50°C [120°F] antes de agregar refrigerante.**

**NOTA :** En el caso de la avería de una bomba de agua o el enfriador EGR, se recomienda que los interruptores de nivel de refrigerante se revisen si operan. Consulte el manual de servicio del OEM para ver las revisiones y reparaciones de operación.

En aplicaciones que usan un sistema de recuperación de refrigerante, revise para asegurarse que el refrigerante esté al nivel apropiado en el tanque de recuperación para la temperatura del motor.

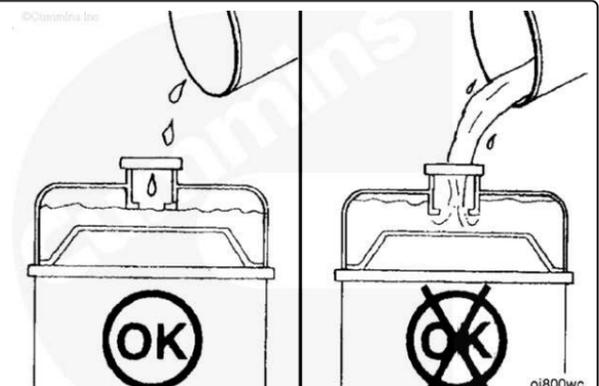
Muchos tanques de recuperación/expansión de refrigerante, también llamados "tanques superiores", tienen mirillas (1) o están hechos de material transparente (**no** aparece) para ayudar a revisar el nivel de refrigerante (2) sin quitar el tapón del radiador.

Es importante entender el impacto de la temperatura en la expansión del refrigerante. La mayoría de los "tanques superiores" **no** tienen medidas para el nivel de refrigerante "LLENO CALIENTE". Llenar el "tanque superior" mientras está caliente da como resultado un nivel de operación bajo una vez que el sistema se haya enfriado.



Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante hasta la parte inferior del cuello de llenado en el tanque de llenado o de recuperación/expansión del radiador.

**NOTA :** Algunos radiadores tienen dos cuellos de llenado, los cuales **deben** llenarse cuando se drene el sistema de enfriamiento.



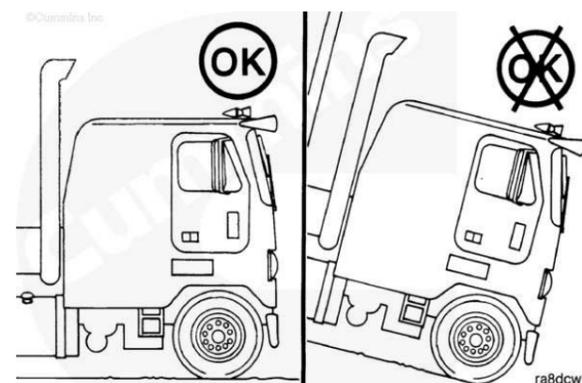
## Método del Cambiador de Refrigerante

### Evacuación

Los pasos siguientes se usan para evacuar el sistema de enfriamiento usando la herramienta del cambiador de refrigerante, Número de Parte 2892459.

**NOTA :** Cuando el vehículo/equipo o el motor esté equipado con una conexión rápida en el paquete del sistema de enfriamiento, el Método del Cambiador de Refrigerante es el método preferido para sacar el refrigerante. Use la herramienta para cambiar de refrigerante, Número de Parte 2892459. Si el vehículo/equipo o motor **no** tiene una conexión rápida instalada actualmente, se puede instalar una en el paquete del sistema de enfriamiento para utilizar el Método del Cambiador de Refrigerante; en caso contrario se **debe** usar el método de drenado y llenado de refrigerante.

Posicione el equipo sobre terreno a nivel.



### ⚠ WARNING ⚠

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**

### ⚠ CAUTION ⚠

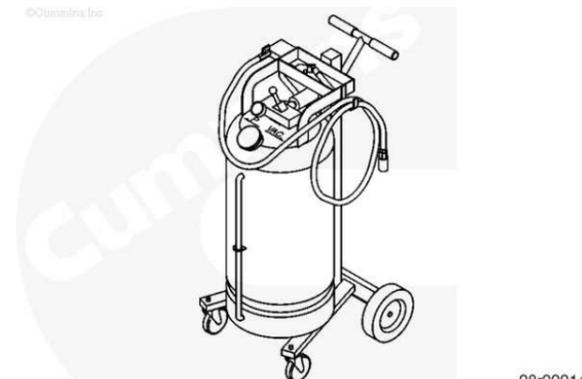
**No use la herramienta de cambio de refrigerante para evacuar refrigerante contaminado o de un sistema que se sospeche esté contaminado. Esto podría resultar en un cruce de contaminación del refrigerante. El método de drenado de refrigerante debe usarse para sacar refrigerante contaminado. Consulte el manual del fabricante para obtener las instrucciones específicas acerca de la limpieza de la herramienta de contaminantes.**

**NOTA :** Consulte el manual de servicio del OEM para obtener los requisitos especiales de drenado de refrigerante. Las instrucciones especiales también pueden localizarse cerca del punto de acceso al sistema de enfriamiento o de la puerta de llenado en el vehículo.

Aísle el motor del sistema de enfriamiento del vehículo cerrando las válvulas de flujo de refrigerante a los sistemas de calefacción del equipo antes de empezar la reparación. Esto impedirá que el circuito del calentador drene, minimizando la posibilidad de que estén presentes bolsas de aire durante el proceso de llenado.

Este aire puede ser muy difícil de purgar en algunas aplicaciones que tienen varios pies de tubería y múltiples núcleos de calentador.

Quite el tapón del radiador.



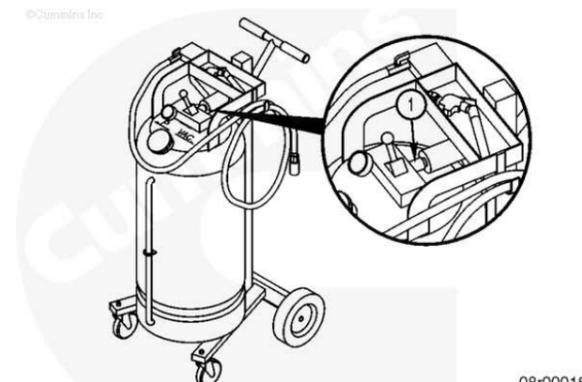
08r00014

### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.**

La capacidad del tanque de 68 litros [18 gal] de la herramienta de reemplazo del refrigerante es adecuada para la mayoría de las aplicaciones. Se puede usar un tanque de almacenamiento adicional para paquetes del sistema de enfriamiento con mayor capacidad de los 68 litros [18 gal].

Asegúrese que no haya presión de aire en el tanque de cambio de refrigerante abriendo la válvula de alivio de presión (1) localizada en el bloque de control de la herramienta de cambio de refrigerante.



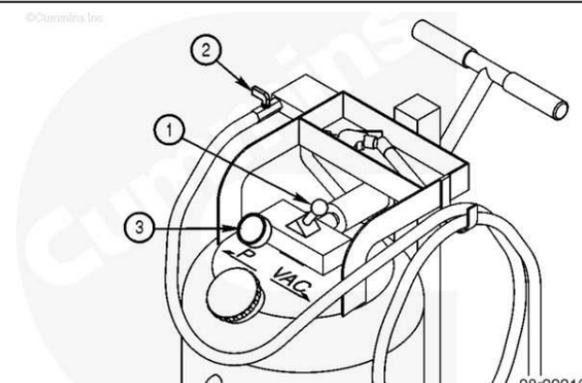
08r00015

Conecte la herramienta de cambio de refrigerante a una toma de aire del taller de 621 kPa [90 psi].

Cambie la palanca de control de la herramienta de cambio de refrigerante (1) a "VAC" y deje la válvula de la manguera de servicio (2) cerrada. Esto crea un vacío en el tanque para evacuar el refrigerante del paquete del sistema de enfriamiento.

Monitoree el manómetro (3) y acumule un vacío de aproximadamente 508 mm-Hg [20 in-Hg] en el tanque de cambio de refrigerante. Una vez que el vacío se haya logrado, desplace la palanca de la válvula de control (1) a la posición intermedia.

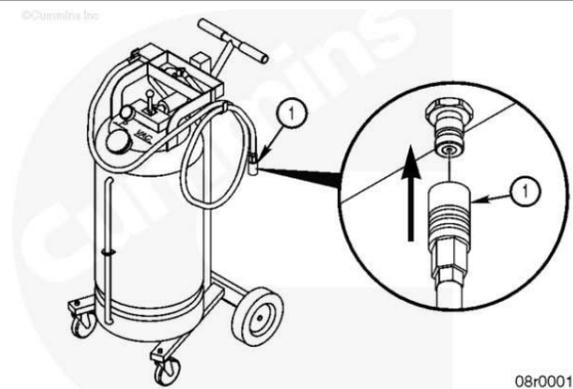
Mantenga aproximadamente a 508 mm-Hg [20 in-Hg] de vacío para lograr un drenado más rápido.



08r00016

Conecte el conector rápido de la manguera de llenado (1) de la herramienta de cambio de refrigerante al conector rápido. La localización de la conexión puede variar entre los OEM, pero la conexión generalmente se localiza en el punto más bajo del paquete del sistema de enfriamiento del vehículo/equipo.

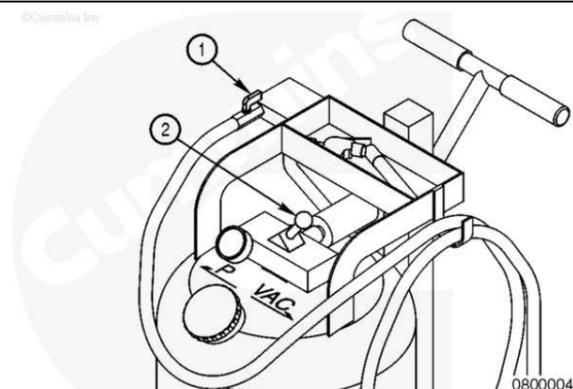
**NOTA :** La mayoría de los Volvo están equipados con una conexión de estilo diferente localizado en el radiador. Se necesita una manguera adaptadora para conectar la herramienta de cambio de refrigerante Cummins® a la conexión. La manguera adaptadora se incluye en el juego de accesorios.



08r00017

Abra la válvula de la manguera de servicio (1) girándola **a la derecha** hasta que esté completamente abierta (aproximadamente ¼ de vuelta).

Se puede requerir de aire del taller adicional para mantener suficiente vacío en el sistema para sacar el refrigerante del sistema. Esto se puede hacer desplazando la palanca de la válvula de control (2) otra vez a la posición VAC.



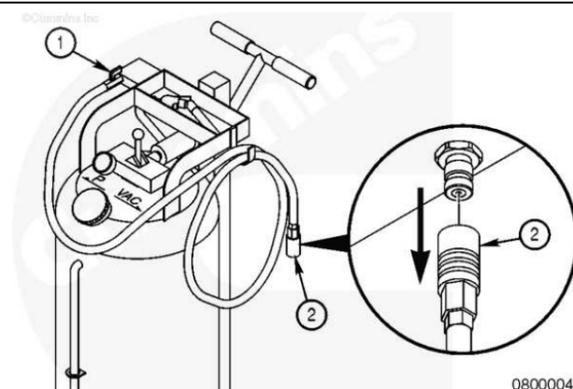
08000046

Cuando se haya evacuado el sistema de enfriamiento, se verá una mezcla de refrigerante y aire en la sección transparente de la manguera de llenado de la herramienta de cambio de refrigerante.

**NOTA :** Algo de refrigerante residual se asienta en el paquete del refrigerante como en las áreas rebajadas en el bloque, continúan drenando en los siguientes pocos minutos.

Una vez que el sistema haya sido evacuado, ponga la válvula de la manguera de servicio (1) en la posición cerrada girando la válvula **a la izquierda** ¼ de vuelta. Desenchufe la conexión de aire del taller de la herramienta del cambiador de refrigerante.

Desconecte el conector rápido de la manguera de llenado (2) en la herramienta de cambio de refrigerante del conector rápido.



08000047

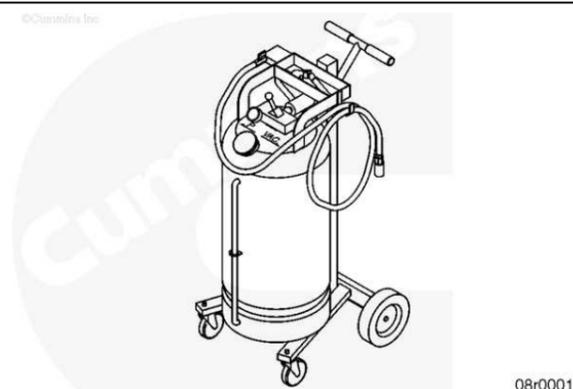
## Inyección

### ⚠ CAUTION ⚠

**El sistema de enfriamiento debe llenarse apropiadamente para evitar candados de aire o pueda resultar un daño grave al motor.**

Los pasos siguientes se usan para inyectar refrigerante al sistema de enfriamiento usando la herramienta del cambiador de refrigerante, Número de Parte 2892459.

**NOTA :** Cuando el vehículo/equipo o el motor esté equipado con una conexión rápida en el paquete del sistema de enfriamiento, el Método del Cambiador de Refrigerante es el método preferido para sacar el refrigerante. Use la herramienta para cambiar de refrigerante, Número de Parte 2892459. Si el vehículo/equipo o motor **no** tiene una conexión rápida instalada actualmente, se puede instalar una en el paquete del sistema de enfriamiento para utilizar el Método del Cambiador de Refrigerante; en caso contrario se **debe** usar el método de drenado y llenado de refrigerante.



08r00014

Cummins Inc. recomienda usar bien sea una mezcla al 50/50 de agua de buena calidad y anticongelante totalmente formulado, o un refrigerante totalmente formulado cuando se llene el sistema de enfriamiento. El anticongelante o refrigerante totalmente formulado **debe** cumplir con las especificaciones TMC RP329 ó TMC RP330.

El agua de buena calidad es importante para el desempeño del sistema de enfriamiento. Niveles excesivos de calcio y magnesio contribuyen a problemas de oxidación, y niveles excesivos de cloruros y sulfatos causan corrosión del sistema de enfriamiento.



08c00127

### Calidad del Agua

Calcio Magnesio (Dureza)	Máximo 170 ppm como (CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub> )
Cloruro	40 ppm como (Cl)

**Calidad del Agua**

Sulfato	100 ppm como (SO <sub>4</sub> )
---------	---------------------------------

Cummins Inc. recomienda el uso de COMPLETEAT™ ES de Fleetguard®. Está disponible en formas de glicol (etileno y propileno) y cumple con los estándares TMC RP329 y RP330.

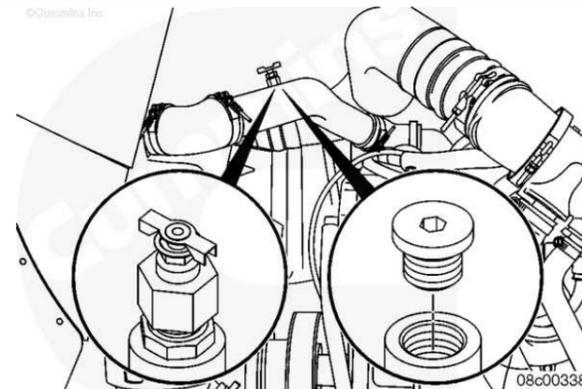
Consulte los Requerimientos y Mantenimiento del Refrigerante Cummins®, Boletín 3666132, para ver las especificaciones del refrigerante del motor.

**⚠ CAUTION ⚠**

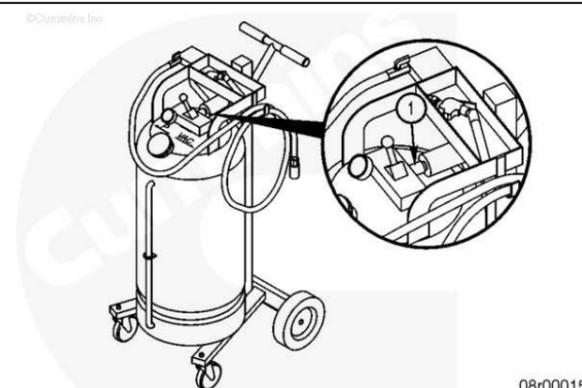
**Es crítico abrir la válvula de purga manual o quitar el tapón de tubería en las instalaciones que aplique. El no hacerlo así puede resultar en daño al motor.**

**NOTA :** Algunas aplicaciones pueden tener una válvula de purga manual o tapón de tubería que se requiere abrir para llenar apropiadamente el sistema. El tubo superior del radiador es un lugar común.

Si es pertinente, abra la válvula de purga manual o quite el tapón macho antes de llenar el sistema de enfriamiento.



Asegúrese que no haya presión de aire en el tanque de cambio de refrigerante abriendo la válvula de alivio de presión (1) localizada en el bloque de control de la herramienta de cambio de refrigerante.



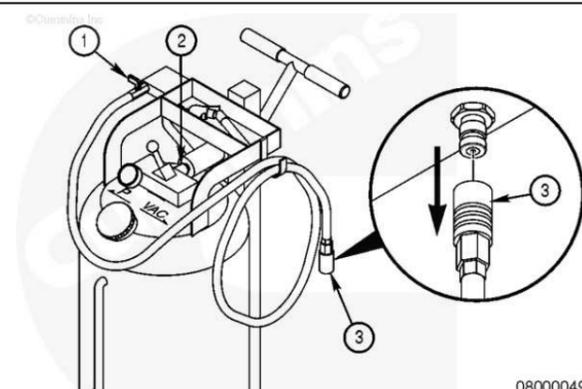
Conecte la herramienta de cambio de refrigerante a una toma de aire del taller de 621 kPa [90 psi].

Conecte el conector rápido de la manguera de llenado (1) de la herramienta de cambio de refrigerante al conector rápido localizado en el paquete del sistema de enfriamiento del vehículo/equipo.

Con la válvula de la manguera de servicio (2) en la posición cerrada, cambie la palanca de control de la herramienta de cambio de refrigerante (3) a "P" y acumule 172 kPa [25 psi] de presión en el manómetro.

Lentamente abra la válvula de la manguera de servicio (2) una parte girándola **a la izquierda** aproximadamente 1/8 de vuelta.

**No** abra la válvula de esfera completamente ya que esto aumenta el flujo de refrigerante y aumenta la cantidad de bolsas de aire creadas en el sistema de enfriamiento; esto ofrecerá una inyección más completa de refrigerante.

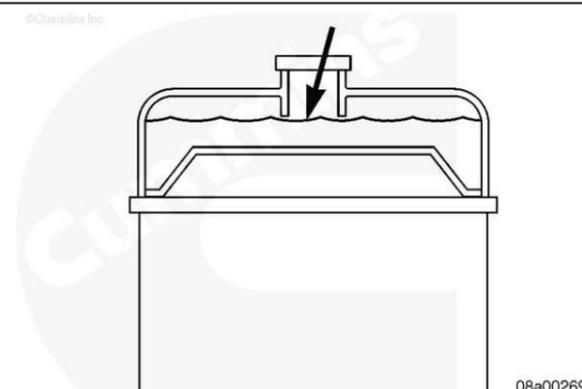


Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante hasta la parte inferior del cuello de llenado en el tanque de llenado o de recuperación/expansión del radiador o hasta que la herramienta de cambio esté vacía (lo que ocurra primero).

En aplicaciones que usan un sistema de recuperación de refrigerante, revise para asegurarse que el refrigerante esté al nivel apropiado en el tanque de recuperación para la temperatura del motor.

Muchos tanques de recuperación/expansión de refrigerante, también llamados "tanques superiores", tienen mirillas o están hechos de material transparente (**no** aparece) para ayudar a revisar el nivel de refrigerante sin quitar el tapón del radiador.

Es importante entender el impacto de la temperatura en la expansión del refrigerante. La mayoría de los "tanques superiores" **no** tienen medidas para el nivel de refrigerante "LLENO CALIENTE". Llenar el "tanque superior" mientras está caliente da como resultado un nivel de operación bajo una vez que el sistema se haya enfriado.

**⚠ CAUTION ⚠**

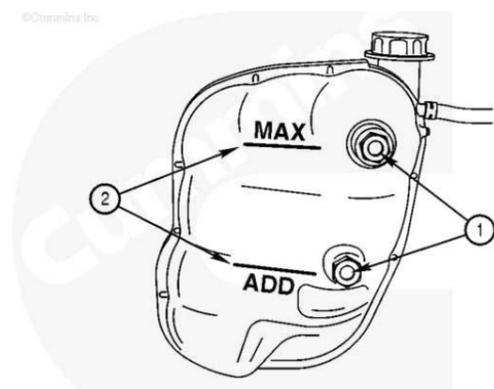
**El sistema de enfriamiento debe llenarse apropiadamente para evitar candados de aire o pueda resultar un daño grave al motor.**

**NOTA :** Si se recolectó todo el refrigerante drenado del sistema, el mismo volumen o más **debe** regresar al sistema. Si algo de refrigerante drenado queda después del llenado, esto es un indicio de una bolsa de aire en el paquete del sistema de enfriamiento que **debe** purgarse antes de regresar el vehículo al servicio.

**NOTA :** El llenado de refrigerante puede ser necesario en reparaciones que se realizaron para corregir un problema de pérdida de refrigerante.

Si todo el refrigerante drenado del sistema **no** retornara al sistema, o si el nivel está arriba del nivel máximo, esto es indicación de una bolsa de aire en el paquete del sistema de enfriamiento, el cual **debe** ser purgado antes de retornar el vehículo a servicio.

Para sacar una bolsa de aire del sistema de enfriamiento, se puede usar la herramienta de cambio de refrigerante. Consulte la sección de vacío de este procedimiento.

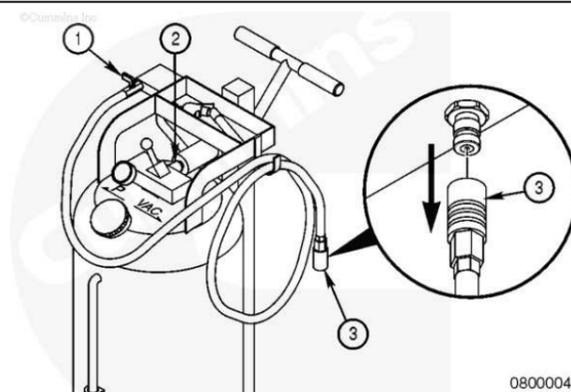


08d00364

Una vez que el nivel del refrigerante haya sido regresado al nivel correcto, cierre la válvula de la manguera de servicio (1) girándola **a la derecha** hasta que cierre.

Quite la presión del tanque de la herramienta de cambio de refrigerante abriendo la válvula de alivio de presión atrás del bloque de control (2).

Desconecte el cople rápido (3) de la manguera de servicio del cople rápido del vehículo/equipo.



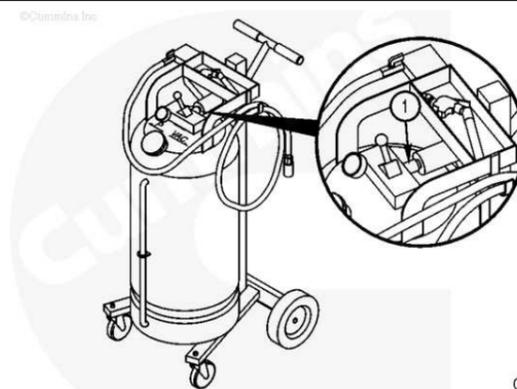
08000049

## Vacío

Los pasos siguientes se usan para hacer vacío en el sistema de enfriamiento usando la herramienta del cambiador de refrigerante, Número de Parte 2892459.

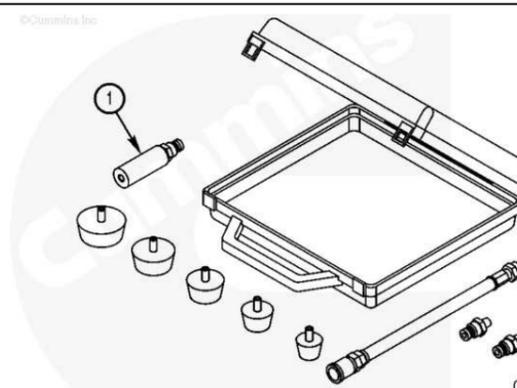
Asegúrese que no haya presión de aire en el tanque de cambio de refrigerante abriendo la válvula de alivio de presión (1) localizada en el bloque de control de la herramienta de cambio de refrigerante.

Fije toda manguera/conexión de venteo o sobreflujo al sistema de enfriamiento.



08r00015

Fije la palanca de paso de refrigerante (1) para llenar la manguera de la herramienta de cambio de refrigerante.

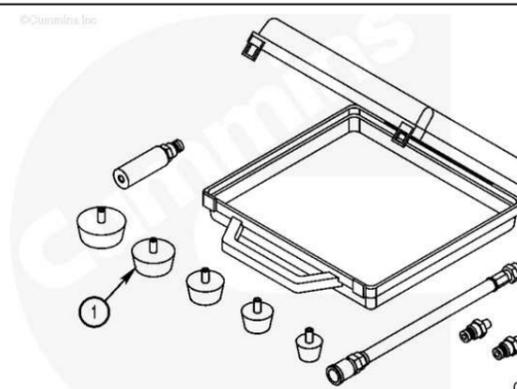


08r00018

Ponga un adaptador de hule de paso de refrigerante de la medida apropiada (1) en la palanca de paso de refrigerante.

La medida del cuello de llenado difiere entre los OEM, escoja los adaptadores de hule de paso de refrigerante de la medida apropiada.

Conecte la herramienta de cambio de refrigerante a una toma de aire regulada del taller a 621 kPa [90 psi].



08r00019

Ponga el paso de refrigerante en el cuello de llenado en el radiador o el tanque de expansión.

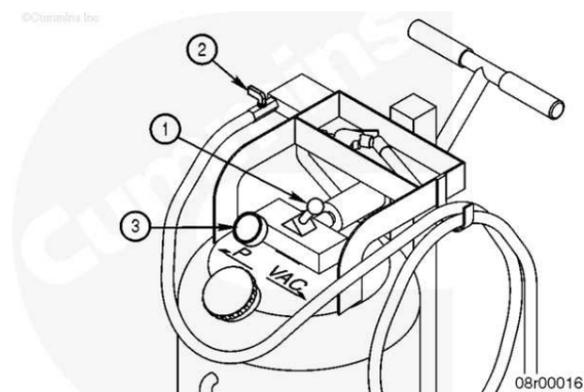
La medida del cuello de llenado difiere entre los OEM. Escoja los adaptadores de hule de paso de refrigerante del tamaño apropiado.

Cambie la palanca de control de la herramienta de cambio de refrigerante (1) a "VAC" y deje la válvula de la manguera de servicio (2) cerrada. Esto crea un vacío en el tanque para evacuar el refrigerante del paquete del sistema de enfriamiento.

Monitoree el manómetro (3) y acumule un vacío de aproximadamente 508 mm-Hg [20 in-Hg] en el tanque de cambio de refrigerante.

Abra la válvula de la manguera de servicio (2) lentamente girándola **a la derecha** hasta que esté completamente abierta (aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de vuelta).

Una vez que el sistema de enfriamiento tenga vacío, cualquier aire atrapado en el sistema se evacua por arriba del sistema. Esto se nota por las burbujas de aire que salen por el tanque de expansión o por arriba del radiador.

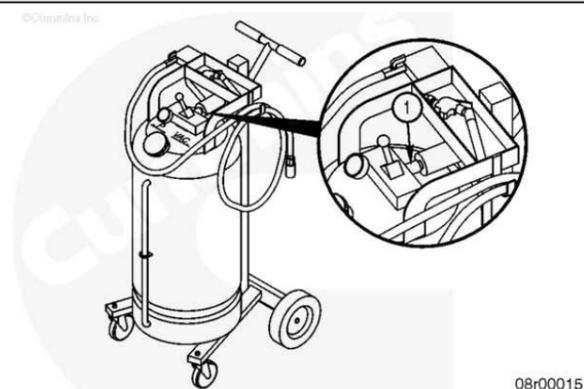


Cuando las burbujas de aire ya no salgan por arriba del sistema de enfriamiento ponga la palanca del control en la posición intermedia. Quite el vacío del tanque de la herramienta de cambio de refrigerante abriendo la válvula de alivio de presión localizada en el bloque de control de la herramienta de cambio de refrigerante (1).

Quite el paso de refrigerante del cuello de llenado del radiador o del tanque de expansión.

Desconecte la herramienta de cambio de refrigerante del suministro regulado de aire del taller.

Instale el tapón del radiador.



## Drenar

Automotriz e Industrial

### ⚠ WARNING ⚠

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**

Aísle el motor del sistema de enfriamiento del vehículo cerrando las válvulas de flujo de refrigerante a los sistemas de calefacción del equipo antes de iniciar la reparación. Esto impedirá que el circuito del calentador drene, minimizando la posibilidad de que estén presentes bolsas de aire durante el proceso de llenado.

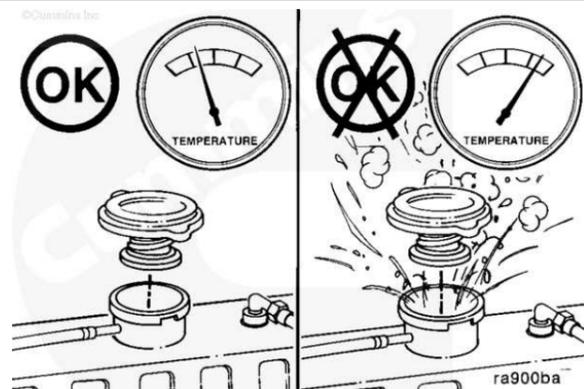
Este aire puede ser muy difícil de purgar en algunas aplicaciones que tienen varios pies de tubería y múltiples núcleos de calentador.

**NOTA :** Si se está cambiando el refrigerante o si el sistema de enfriamiento se está lavando, es deseable dejar abiertas las válvulas de flujo de refrigerante a los sistemas de calefacción del equipo, para drenar completamente el sistema.

Use el manual de servicio del OEM para ver algún requisito especial para el drenado o llenado de refrigerante.

Estas instrucciones especiales también pueden localizarse cerca del acceso al sistema de enfriamiento o la puerta de llenado en el vehículo.

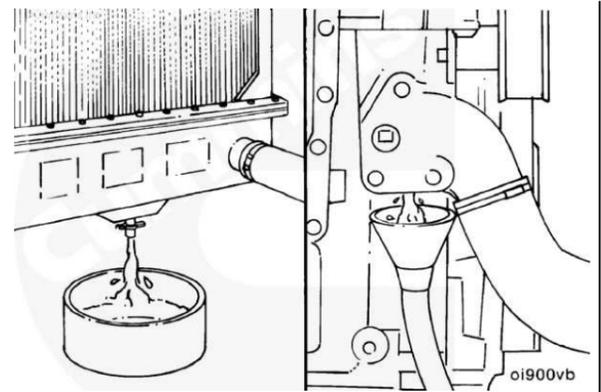
Quite el tapón del radiador/tanque de expansión para permitir que el refrigerante se drene completamente.



### ⚠ WARNING ⚠

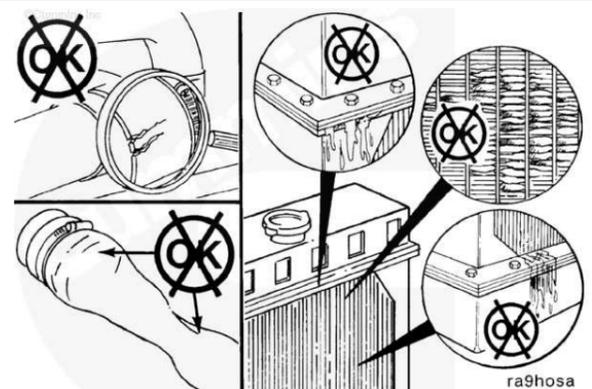
**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.**

Drene el sistema de enfriamiento abriendo la válvula de drenado en el radiador y quitando el tapón en la parte inferior de la entrada del agua. Un recipiente para drenado con capacidad de 19 litros [5 galones] será adecuado para la mayoría de las aplicaciones.



Revise por mangueras dañadas y abrazaderas para manguera flojas o dañadas. Reemplace según se requiera. Revise el radiador por fugas, daño, y acumulación de suciedad. Limpie y reemplace, según se requiera.

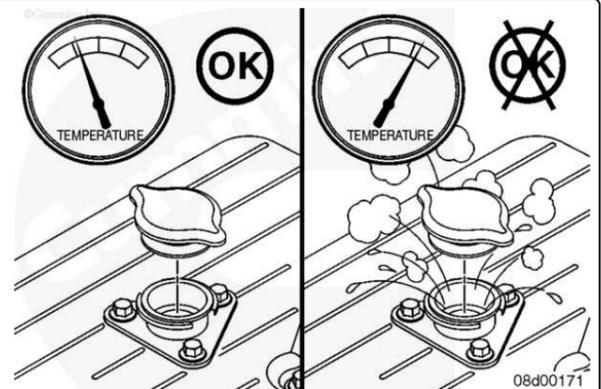
Después de que el sistema de enfriamiento esté completamente drenado, cierre las válvulas de drenado. Consulte el manual de servicio del OEM para obtener la información completa del drenado del sistema de enfriamiento.



## Aplicaciones Marinas

### ⚠ WARNING ⚠

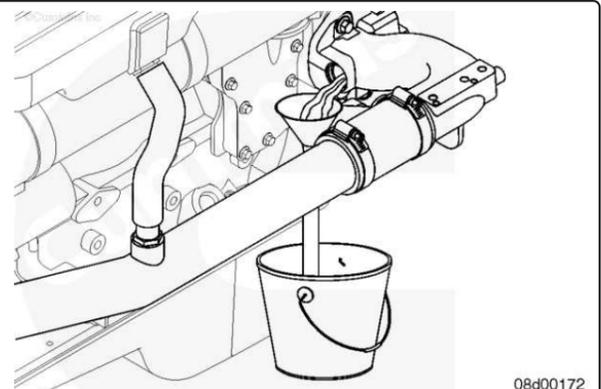
**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**



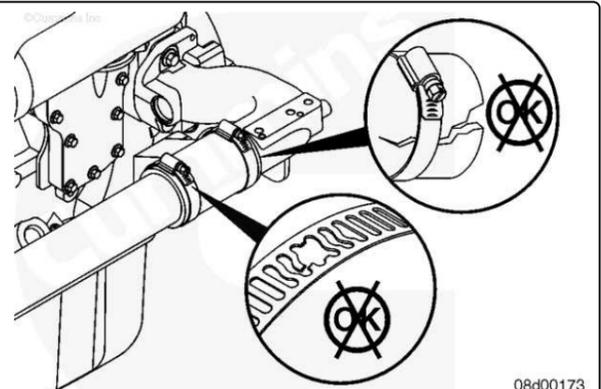
### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.**

Drene el sistema de enfriamiento quitando el tapón en la parte trasera de la entrada de la bomba del agua. Un recipiente para drenado con una capacidad de 19 litros [5 galones] será adecuado en la mayoría de las aplicaciones.



Revise por mangueras dañadas y abrazaderas para manguera flojas o dañadas. Reemplace según se requiera. Revise por fugas, daño, y acumulación de suciedad. Limpie y reemplace, según se requiera.

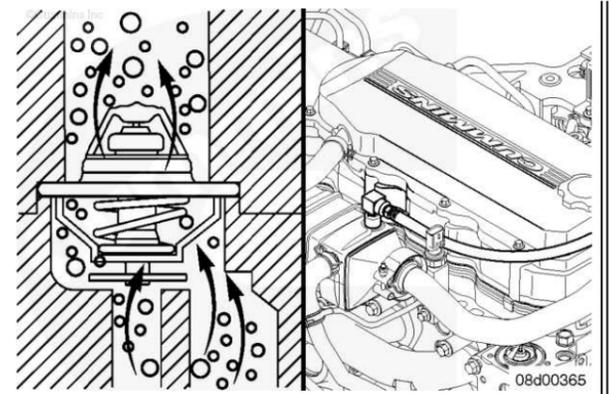


## Llenar

Automotriz e Industrial

### ⚠ CAUTION ⚠

**El sistema debe llenarse apropiadamente para evitar candados de aire o pueda resultar un daño al motor serio. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla para llevar el nivel a la parte superior.**



Asegúrese que se ventee el aire durante el proceso de llenado:

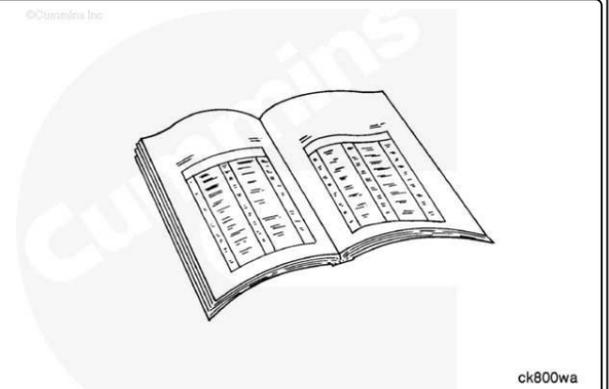
- Algunos termostatos tienen esferas de retención para permitir que el aire se ventee por el termostato cuando éste se cierra.
- Una conexión del puerto de venteo de aire, que se conecta con el tanque superior/tanque de recuperación de refrigerante del sistema de enfriamiento, se localiza enseguida de la salida del agua.

El sistema tiene un índice de llenado diseñado de 19 litros [5 gal] por minuto.

### ⚠ CAUTION ⚠

**Nunca use agua sola como refrigerante. Daño por corrosión puede ser el resultado de usar agua sola como refrigerante.**

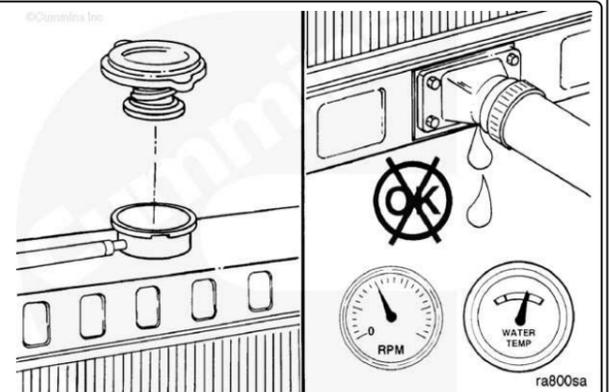
Consulte los Requerimientos y Mantenimiento del Refrigerante Cummins®, Boletín 3666132, para ver las especificaciones del refrigerante del motor.



ck800wa

### ⚠ WARNING ⚠

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**



ra800sa

### ⚠ WARNING ⚠

**No permanezca cerca del tanque igualador o del radiador mientras opera el motor con el tapón de presión quitado. Si el vehículo está equipado con una puerta de llenado al lado del tanque de expansión, manténgala cerrada debido a la dilatación del refrigerante.**

### ⚠ CAUTION ⚠

**No opere el motor sin el tapón de presión a una temperatura de más de 93 °C [200 °F]. Esto puede resultar en un potencial daño al motor por la cavitación de la bomba de agua y la ebullición localizada.**

### ⚠ CAUTION ⚠

**No se recomienda llenar el sistema mientras está caliente cuando se usa la puerta de llenado en aplicaciones de autobús urbano equipado con tanques de expansión. Llevar el nivel hasta la parte inferior de la puerta mientras el sistema está caliente, no proporcionará volumen adecuado de refrigerante para temperaturas de operación inferiores. Esto puede resultar en la cavitación de la bomba de agua y aumentar mucho el potencial de daño del motor.**

### ⚠ CAUTION ⚠

**Antes de llenar el refrigerante, deje que la temperatura del sistema se enfríe a la ambiente. Esto asegura que la bomba de agua disponga de una cantidad de refrigerante adecuada durante todos los periodos de operación.**

### ⚠ CAUTION ⚠

**No libere la presión del sistema mientras esté caliente para "llenarlo" inmediatamente antes de regresar el vehículo al servicio. El sistema no podrá generar la presión necesaria para la operación debido a la dilatación del refrigerante. Esto puede resultar en un potencial daño al motor por la cavitación de la bomba de agua y la ebullición localizada.**

Quite el tapón del radiador o de llenado.

Llene el sistema de enfriamiento a la capacidad o nivel establecido en el manual de servicio del OEM, usando una mezcla del 50 por ciento de agua y el 50 por ciento de anticongelante de glicol etileno o glicol propileno.

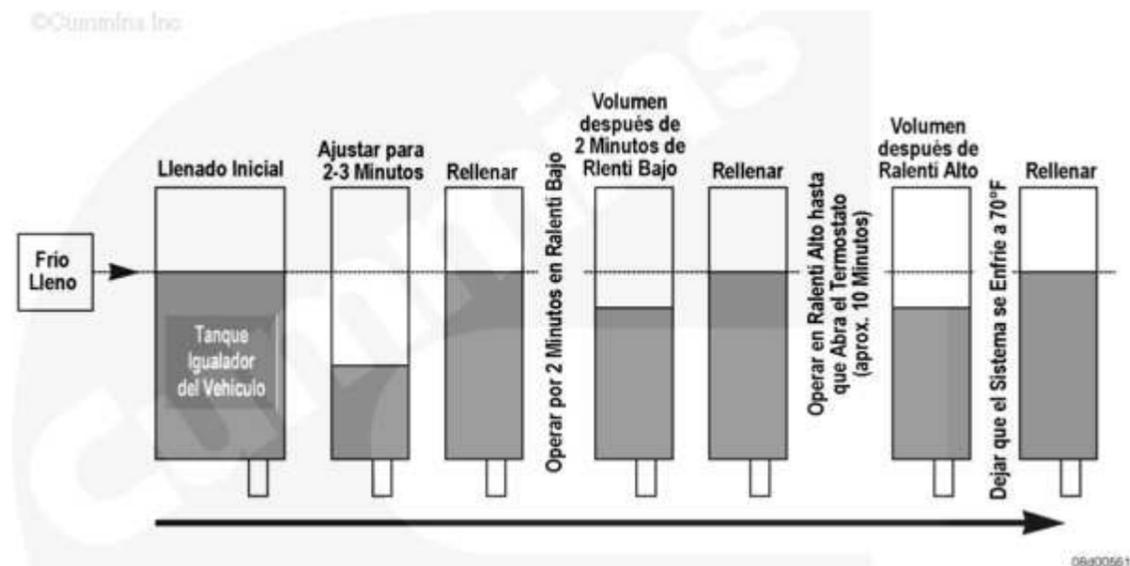


Figura 1: Secuencia de Eventos para el Llenado y Desaireación de Refrigerante.

**NOTA** : Si se recolectó todo el refrigerante drenado del sistema, el mismo volumen o más **debe** regresar al sistema. Si algo de refrigerante drenado queda después del llenado, esto es una indicación de una bolsa de aire que **debe** purgarse antes de regresar el vehículo al servicio.

A menos que se indique de otra manera en las instrucciones del OEM, es crítico que todas las válvulas de cierre se regresen a sus posiciones abiertas una vez que el sistema se haya llenado y el proceso de desaireación esté por iniciar. Esto ayuda a asegurarse que se purgue tanto aire como sea posible del circuito de calentamiento. Vea el manual de servicio del OEM para las ubicaciones de las válvulas.

Espere de 2 a 3 minutos, sin arrancar el motor, para dejar que el sistema purgue naturalmente el aire atrapado y para que el nivel de refrigerante se estabilice.

Agregue una mezcla del 50/50 para poner el nivel de refrigerante otra vez en LLENO.

Ponga todos los interruptores de calefacción de la cabina en ALTO para dejar que el máximo refrigerante fluya por los núcleos de calentador.

Sin el tapón de presión del radiador:

- Opere el motor en RALENTÍ BAJO por 2 minutos.
- Apague el motor y agregue refrigerante para llevar el nivel de vuelta a LLENO, usando una mezcla al 50/50.

Sin el tapón de presión del radiador:

**NOTA** : Después de arrancar un motor frío, incrementemente lentamente la velocidad del motor (rpm) para proporcionar lubricación adecuada a los cojinetes, y para permitir que la presión de aceite se estabilice.

- Arranque el motor.
- Opere el motor en ralentí ALTO hasta que los termostatos abran.

Deje el motor en ralentí por 2 minutos antes de apagarlo. Esto permite el enfriamiento adecuado de pistones, cilindros, cojinetes y componentes del turbocargador.

Apague el motor y revise el nivel de refrigerante de acuerdo con las recomendaciones del manual de servicio del OEM y agréguele, si es necesario, para poner el nivel otra vez en LLENO.

Instale el tapón de presión. Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 80 °C [176 °F] y revise si hay fugas de refrigerante.

Revise otra vez el nivel del refrigerante para asegurarse de que el sistema está lleno de refrigerante, o de que el nivel del refrigerante se ha elevado al nivel caliente en el tanque de recuperación/expansión en el sistema, si está equipado.

Vaya a la Figura 1 para ver una explicación gráfica del proceso de llenado.

## Aplicaciones Marinas

QSB5.9 con Intercambiador de Calor

### ⚠ CAUTION ⚠

**Para evitar daño al motor, el sistema debe llenarse apropiadamente para reducir la posibilidad de bolsas de aire. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla para llevar el nivel a la parte superior.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**Nunca use agua sola como refrigerante. Daño por corrosión puede ser el resultado de usar agua sola como refrigerante.**

El sistema tiene un régimen de llenado por diseño de 19 litros por minuto [5 gal. por minuto].

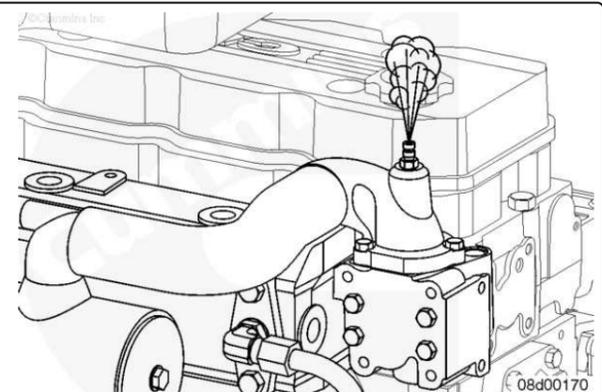
Use una mezcla de 50 por ciento de agua y 50 por ciento de anticongelante de glicol etileno o glicol propileno para llenar el sistema de enfriamiento.



Capacidad de Refrigerante del Motor Marino				
	liters		U.S.gal	
Sólo el motor		10	MÁX.	2.6
Motor e intercambiador de calor		25	MÁX.	6.6

	liters		U.S.gal	
Sólo el motor		10	MÁX.	2.6
Motor e intercambiador de calor		25	MÁX.	6.6

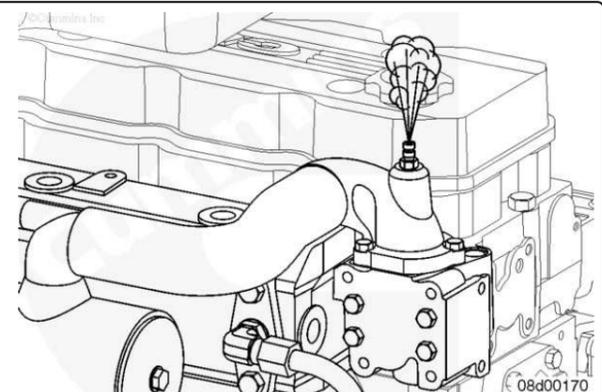
Los motores marinos **deben** purgarse en la carcasa de salida del refrigerante y en la parte trasera del tanque de expansión durante el llenado.



### QSB5.9 con Enfriamiento por la Quilla

**⚠ CAUTION ⚠**

**Para evitar daño al motor, el sistema debe llenarse apropiadamente para reducir la posibilidad de bolsas de aire. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla de refrigerante para llevar el nivel a la parte superior.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**Nunca use agua sola como refrigerante. Daño por corrosión puede ser el resultado de usar agua sola como refrigerante.**

Abra todos los grifos de descompresión del calentador montados al motor y remotos.

Llene el motor con el refrigerante correcto.

Use una mezcla de 50 por ciento de agua y 50 por ciento de anticongelante de glicol etileno o glicol propileno para llenar el sistema de enfriamiento. Consulte los Requerimientos y Mantenimiento del Refrigerante Cummins®, Boletín 3666132.



Llene el motor hasta que el refrigerante sea visible desde la carcasa del termostato enfriada por la quilla.

Cierre los grifos de descompresión del postenfriador y del calentador montado remoto.

**NOTA :** La duración de esta acción dependerá de la altura de los grifos de descompresión en el sistema de enfriamiento.

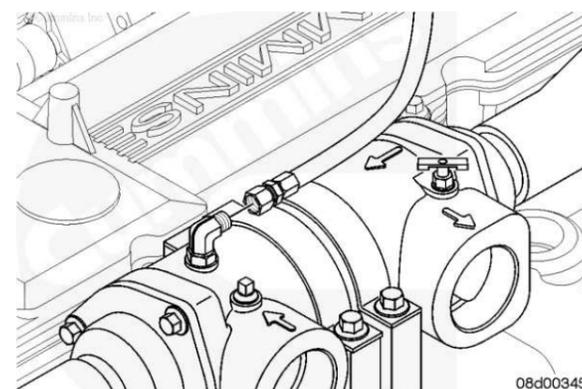
Continúe llenando el sistema hasta que el tanque de expansión esté llenado al nivel apropiado y el sensor de nivel bajo del refrigerante esté cubierto.

Arranque el motor y monitoree el nivel del refrigerante y la alarma de refrigerante bajo, hasta que todo el aire sea purgado del sistema de enfriamiento. Opere el motor por 5 minutos con el tapón de presión quitado; **no** exceda de 50°C [122°F].

Revise otra vez el nivel del refrigerante después de que el motor se pare. Llene si es necesario.

Instale el tapón de presión.

Arranque el motor y monitoree la alarma de refrigerante bajo durante el arranque inicial.



08d00345

## Limpiar

Automotriz e Industrial

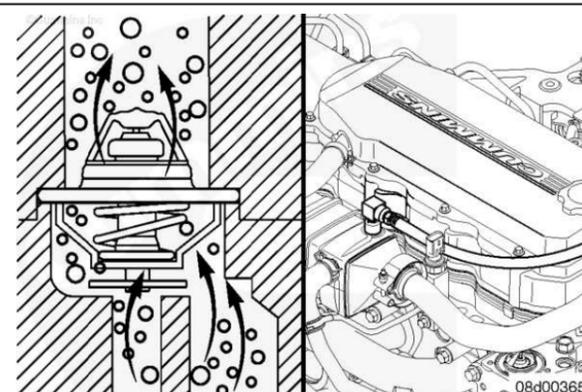
### ⚠ CAUTION ⚠

**El sistema debe llenarse apropiadamente para evitar candados de aire o pueda resultar un daño al motor serio. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla para llevar el nivel a la parte superior.**

Para purgar el aire durante el proceso de llenado:

- Algunos termostatos tienen balines de retención que permiten purgar el aire a través del termostato cuando está cerrado.
- Una conexión del puerto de venteo de aire, que se conecta con el tanque superior/tanque de recuperación de refrigerante del sistema de enfriamiento, se localiza enseguida de la salida del agua.

Esto proporciona un venteo adecuado a una velocidad de llenado de 19 litros [5 gal] por minuto.



08d00365

**NOTA :** Una alternativa de usar carbonato de sodio, como se describió en este procedimiento, es usar Restore™.

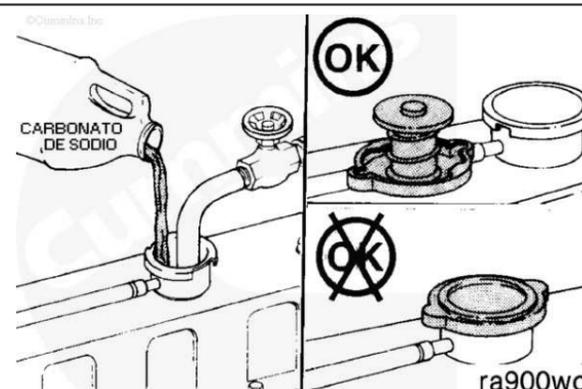
Restore™ es un limpiador de servicio pesado para el sistema de enfriamiento que remueve productos de corrosión, gel de sílice, y otros depósitos. El desempeño de Restore™ depende del tiempo, temperatura, y niveles de concentración. Un sistema con formación extrema de escamas o restringido en flujo, por ejemplo, puede requerir concentraciones más altas de limpiadores, temperaturas más altas, tiempo de limpieza más largo, o el uso de Restore Plus™. Se puede usar con seguridad hasta dos veces los niveles de concentración recomendados de Restore™. Restore Plus™ **debe** usarse **sólo** en su nivel de concentración recomendado. Sistemas extremadamente oxidados o ensuciados pueden requerir más de una limpieza.



ra8t0gc

### ⚠ CAUTION ⚠

**No instale el tapón del radiador. El motor debe operarse sin el tapón para este proceso.**



ra900wd

### ⚠ WARNING ⚠

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.**

### ⚠ WARNING ⚠

**No permanezca cerca del tanque igualador o del radiador mientras opera el motor con el tapón de presión quitado. Si el vehículo está equipado con una puerta de llenado al lado del tanque de expansión, manténgala cerrada debido a la dilatación del refrigerante.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**No opere el motor sin el tapón de presión a temperaturas arriba de los 200 °F. Esto puede resultar en un daño potencial al motor por la cavitación de la bomba de agua y una ebullición localizada.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**Antes de llenar el refrigerante, deje que la temperatura del sistema se enfríe a la ambiente. Esto asegura que la bomba de agua disponga de una cantidad de refrigerante adecuada durante todos los periodos de operación.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**No libere la presión del sistema mientras esté caliente para "llenarlo" inmediatamente antes de regresar el vehículo al servicio. El sistema no podrá generar la presión necesaria para la operación debido a la dilatación del refrigerante. Esto puede resultar en un potencial daño al motor por la cavitación de la bomba de agua y la ebullición localizada.**

Llene el sistema de enfriamiento con una mezcla de carbonato de sodio y agua (o un equivalente comercialmente disponible) a la capacidad o nivel establecido en el manual de servicio del OEM.

**NOTA :** Está provisto purgado adecuado para una velocidad de llenado de 19 litros [5 gal.] por minuto.

A menos que se indique de otra manera en las instrucciones del OEM, es crítico que todas las válvulas de cierre se regresen a sus posiciones abiertas una vez que el sistema se haya llenado y el proceso de desaireación esté por iniciar. Esto ayuda a asegurarse que se purgue tanto aire como sea posible del sistema de enfriamiento. Vea el manual de servicio del OEM para las ubicaciones de las válvulas.

Espere de 2 a 3 minutos sin arrancar el motor, para dejar que el sistema purgue naturalmente el aire atrapado y para que el nivel de refrigerante se estabilice.

Agregue agua pura para poner otra vez el nivel en LLENO.

Ponga todos los interruptores de calefacción de la cabina en ALTO para dejar que el máximo refrigerante fluya por los núcleos de calentador. El ventilador **no** tiene que estar encendido.

Sin el tapón de radiador o presión:

- Opere el motor en RALENTÍ BAJO por 2 minutos.
- Apague el motor y agregue agua ordinaria para llevar el nivel de vuelta a LLENO.

Sin el tapón de radiador o presión:

- Arranque el motor.

**NOTA :** Después de arrancar un motor frío, incremente lentamente la velocidad del motor (rpm) para proporcionar lubricación adecuada a los cojinetes, y para permitir que la presión de aceite se estabilice.

Deje el motor en ralentí por 2 minutos antes de apagarlo. Esto permite el enfriamiento adecuado de pistones, cilindros, cojinetes y componentes del turbocargador.

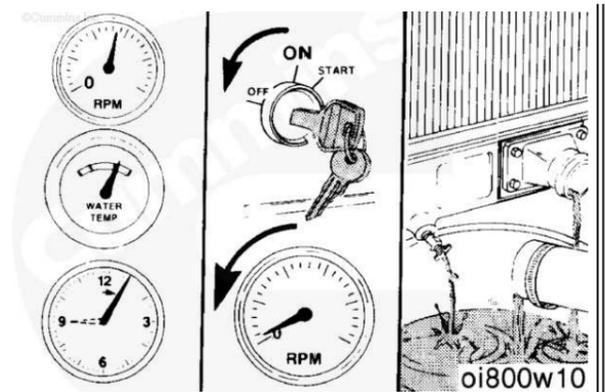
Apague el motor y revise el nivel del refrigerante según las recomendaciones del manual de servicio del OEM y agregue, si es necesario, para llevarlo de vuelta al nivel de LLENO.

Instale el tapón del radiador o de presión.

Opere el motor por 1 a 1½ horas con la temperatura del refrigerante por arriba de 80°C [176°F].

Apague el motor. Deje que la temperatura de refrigerante baje a los 50 °C [122 °F] antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Drene el sistema de enfriamiento.



**⚠ WARNING ⚠**

**No permanezca cerca del tanque igualador o del radiador mientras opera el motor con el tapón de presión quitado. Si el vehículo está equipado con una puerta de llenado al lado del tanque de expansión, manténgala cerrada debido a la dilatación del refrigerante.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**No opere el motor sin el tapón de presión a una temperatura de más de 93 °C [200 °F]. Esto puede resultar en un potencial daño al motor por la cavitación de la bomba de agua y la ebullición localizada.**

**NOTA : No instale el tapón del radiador.**

Llene el sistema de enfriamiento con agua de buena calidad a la capacidad o nivel establecido en el manual de servicio del OEM.

A menos que se indique de otra manera en las instrucciones del OEM, es crítico que todas las válvulas de cierre se regresen a sus posiciones abiertas una vez que el sistema se haya llenado y el proceso de desaireación esté por iniciar. Esto ayuda a asegurarse que se purgue tanto aire como sea posible del sistema de enfriamiento. Vea el manual de servicio del OEM para las ubicaciones de las válvulas.

Espere de 2 a 3 minutos, sin arrancar el motor, para dejar que el sistema purgue naturalmente el aire atrapado y para que el nivel de refrigerante se estabilice.

Agregue agua pura para poner otra vez el nivel en LLENO.

Ponga todos los interruptores de calefacción de la cabina en ALTO para dejar que el máximo refrigerante fluya por los núcleos de calentador.

Sin el tapón de radiador o presión:

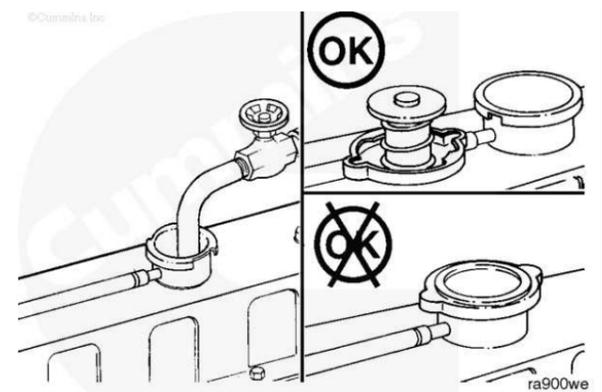
- Opere el motor en RALENTÍ BAJO por 2 minutos.
- Apague el motor y agregue agua ordinaria para llevar el nivel de vuelta a LLENO.

Sin el tapón de radiador o presión:

**NOTA :** Después de arrancar un motor frío, incremente lentamente la velocidad del motor (rpm) para proporcionar lubricación adecuada a los cojinetes, y para permitir que la presión de aceite se estabilice.

- Arranque el motor.

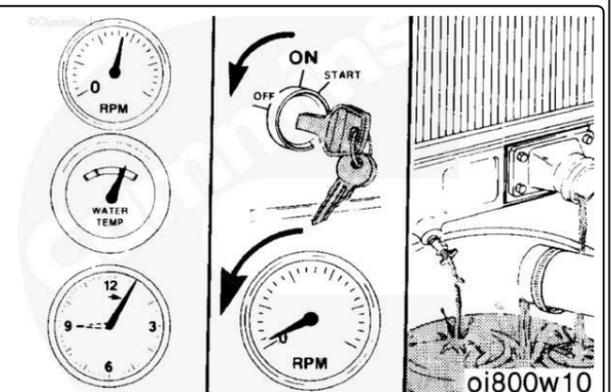
Deje el motor en ralentí por 2 minutos antes de apagarlo. Esto permite el enfriamiento adecuado de pistones, cilindros, cojinetes y componentes del turbocargador.



Apague el motor, deje que el sistema de enfriamiento se enfríe a 50 °C [122 °F].

Drene el sistema de enfriamiento.

**NOTA :** Si el agua que se está drenando aun está sucia, el sistema **debe** limpiarse otra vez hasta que el agua esté limpia.



## Aplicaciones Marinas

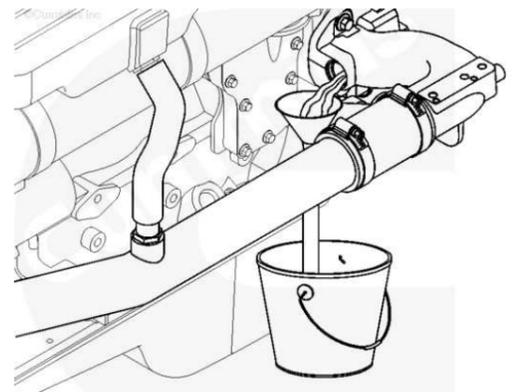
RESTORE™ es un limpiador de servicio pesado para el sistema de enfriamiento que remueve productos de corrosión, gel de sílice, y otros depósitos. El desempeño de RESTORE™ depende del tiempo, temperatura, y niveles de concentración. Un sistema con formación extrema de escamas o restringido en flujo, por ejemplo, puede requerir concentraciones más altas de limpiadores, temperaturas más altas, tiempos de limpieza más largos, o el uso de RESTORE Plus™. Se puede usar con seguridad hasta dos veces los niveles de concentración recomendados de RESTORE™. RESTORE Plus™ **debe** usarse **sólo** en su nivel de concentración recomendado. Sistemas extremadamente oxidados o ensuciados pueden requerir más de una limpieza.



**⚠ WARNING ⚠**

**El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.**

Si **no** se hizo previamente, drene el sistema de enfriamiento. Vea la sección Drenar en este procedimiento. **No** permita que el sistema de enfriamiento se seque.



08d00172

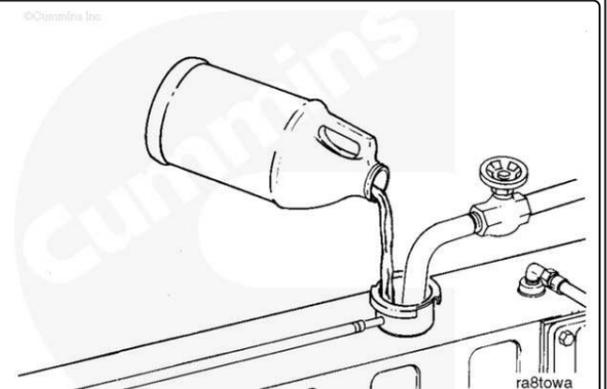
**⚠ CAUTION ⚠**

**RESTORE™ de Fleetguard® no contiene anticongelante. No permita que el sistema de enfriamiento se congele durante las operaciones de limpieza.**

**⚠ CAUTION ⚠**

**El sistema debe llenarse apropiadamente para evitar bolsas de aire. Durante el llenado, se debe purgar el aire de los pasajes de refrigerante del motor. Asegúrese de abrir el grifo en el postenfriador, para motores postenfriados. Espere de 2 a 3 minutos para permitir que el aire sea purgado; luego agregue la mezcla para llevar el nivel a la parte superior.**

Agregue inmediatamente 3.8 litros [1 gal.] de RESTORE™, RESTORE Plus™ de Fleetguard®, o equivalente, por cada 38 a 57 litros [10 a 15 gal.] de capacidad del sistema de enfriamiento. Llene el sistema con agua limpia.



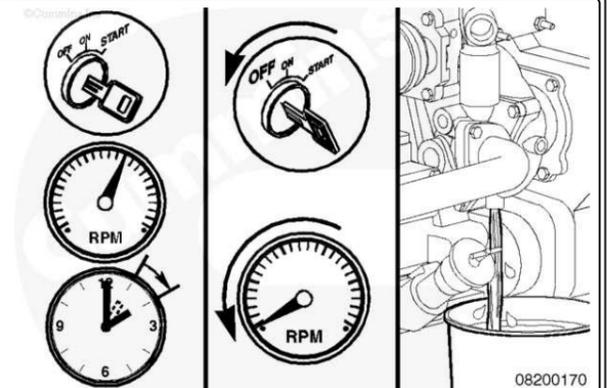
ra8towa

**⚠ WARNING ⚠**

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**

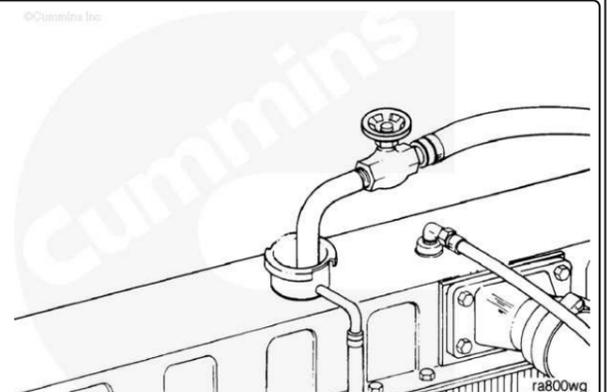
Opere el motor en temperaturas normales de operación, al menos 85°C [185°F], por 1 a 1½ horas.

Apague el motor, permita que se enfríe a 50°C [122°F], y drene el sistema de enfriamiento.



08200170

Llene el sistema de enfriamiento con agua limpia.



ra800wg

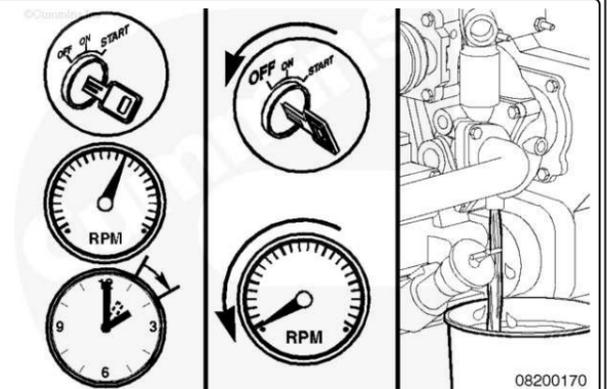
**⚠ WARNING ⚠**

**No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura del refrigerante esté por debajo de 50°C [122°F] antes de quitar el tapón de presión. El rocío o el vapor del refrigerante caliente pueden causar una lesión.**

Opere el motor por 5 minutos con la temperatura de refrigerante por arriba de 85° C [185° F].

Apague el motor, permita que se enfríe a 50°C [122°F], y drene el sistema de enfriamiento.

Si el agua que se está drenando aun está sucia, el sistema **debe** limpiarse otra vez hasta que el agua esté limpia.



08200170

---

**Ultima Modificación: 12-MARZO-2013**

---

(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Información General

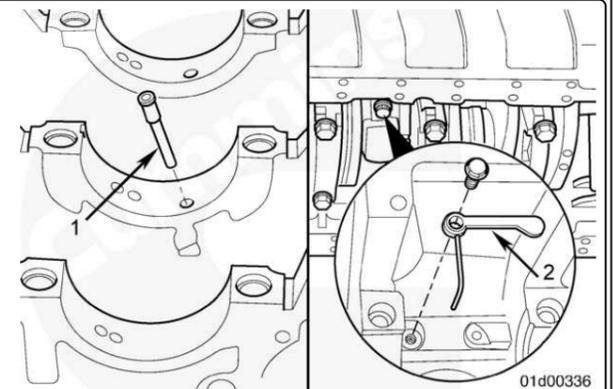
Dependiendo del rango y aplicación del motor, el motor puede estar equipado con uno de dos tipos de configuraciones de boquilla de enfriamiento del pistón:

1. Boquilla de Enfriamiento del Pistón Tipo Asiento
2. Boquilla de Enfriamiento del Pistón Tipo J

Las boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento se usan típicamente en aplicaciones de potencia más baja y están colocadas en el asiento de la bancada, en el lado del block. El aceite es suministrado desde la bancada. Los blocks de cilindros que usan boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento, pueden estar maquinados también para boquillas de enfriamiento del pistón tipo J. Si este es el caso, se requiere que se instalen tornillos en la posición de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J.

Las boquillas de enfriamiento del pistón tipo J están colocadas en medio de los asientos de la bancada, en el lado de escape del motor. El aceite es suministrado desde una galería de aceite en el block, en el lado de escape del motor. Los blocks de cilindros que usan boquillas de enfriamiento del pistón tipo J, pueden estar maquinados también para boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento. Si este es el caso, se requiere que se instalen tapones en las posiciones de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo asiento.

**NOTA :** Los motores de 4.5 L y 6.7 L están equipados únicamente con boquillas de enfriamiento del pistón tipo J. Los blocks de cilindros para estos motores **no** están maquinados para boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento. Ningún tapón de asiento es necesario.



01d00336

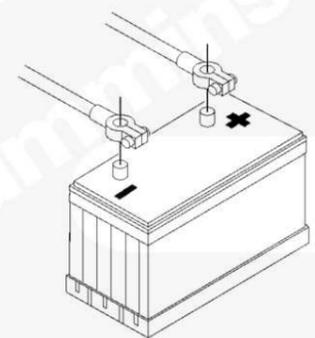
## Pasos Preparatorios

### ⚠ WARNING ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Desconecte las baterías.

©Cummins Inc.



13900050

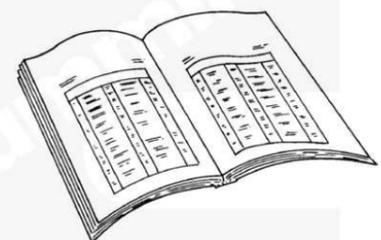
### ⚠ WARNING ⚠

Para reducir la posibilidad de daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.

### ⚠ WARNING ⚠

Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor. Si no se va a usar otra vez, deséchelo de acuerdo con las regulaciones ambientales locales.

©Cummins Inc.



ck800wa

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037.html)

Desmonte el cárter del aceite. Consultar Procedimiento 007-025  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025.html)

Quite el tubo de succión del aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035.html)

Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089.html)

**⚠ WARNING ⚠**

**Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.**

**NOTA : No** es necesario desmontar el cigüeñal si se remueven boquillas de enfriamiento del pistón tipo J.

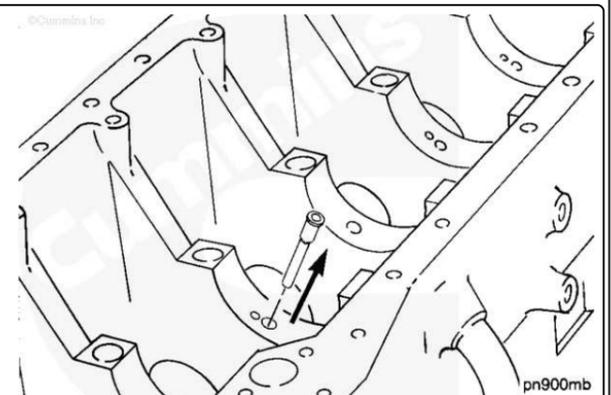
Desmonte el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-016.html)

## Desmontar

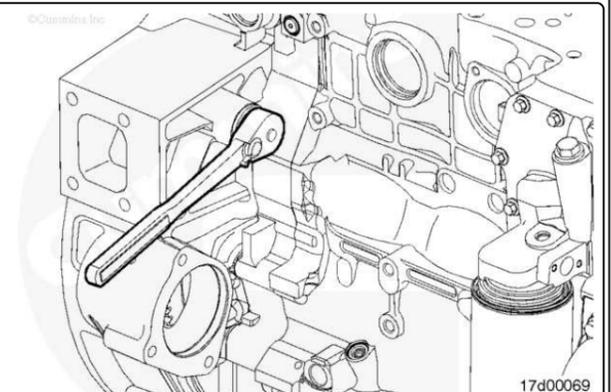
Quite las boquillas de enfriamiento del pistón o tapones, presionando desde la parte superior con un punzón de tamaño apropiado.

**NOTA :** Una vez quitadas, **no** reutilice las boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento o los tapones.

**NOTA :** Los blocks que usan boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento, pueden estar maquinados también para boquillas de enfriamiento del pistón tipo J. Si este es el caso, estarán instalados tornillos en la posición de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J. Si es necesario quitar estos tornillos, siga debajo el procedimiento de remoción de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J.

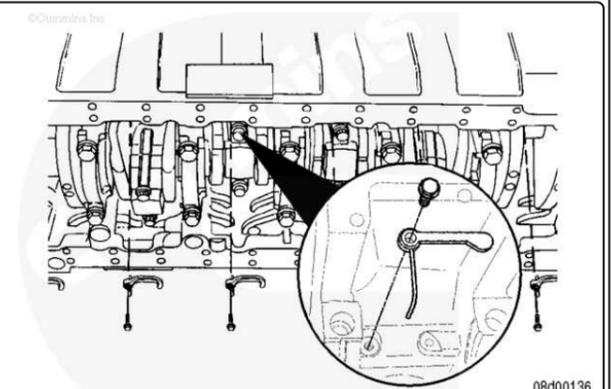


Gire el cigüeñal a diversas posiciones para tener acceso a cada boquilla de enfriamiento del pistón y/o tornillo.



Quite las boquillas de enfriamiento del pistón y/o tornillos

**NOTA :** Los blocks que usan boquillas de enfriamiento del pistón tipo J, pueden estar maquinados también para boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento. Si este es el caso, estarán instalados tapones en las posiciones de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo asiento. Si es necesario quitar estos tapones, siga por favor los procedimientos de remoción de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo asiento, descritos antes en este procedimiento.



## Limpiar e Inspeccionar para Reutilizar

**⚠ WARNING ⚠**

**Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para reducir la posibilidad de una lesión.**

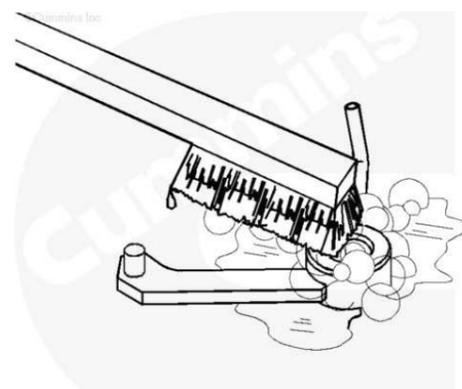
**⚠ WARNING ⚠**

Use protección apropiada para los ojos y la cara cuando use aire a presión. Los desechos y suciedad disparados pueden causar una lesión.

**NOTA :** Una vez quitadas, **no** reutilice las boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento o los tapones.

Limpie la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J y el pasaje del aceite en el block usando solvente. Seque con aire comprimido.

Inspeccione el tornillo y la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J por daño.



01d00200

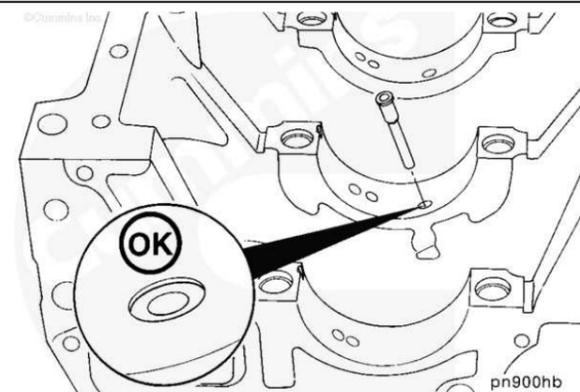
**Instalar****⚠ CAUTION ⚠**

**No use martillo para instalar las boquillas de enfriamiento del pistón. Haga solamente presión con sus manos. El usar un martillo puede causar daño al componente.**

Empuje a mano la boquilla de enfriamiento del pistón o el tapón hacia su lugar.

Use un punzón plano para empujar la boquilla o tapón dentro del hueco.

**NOTA :** Los blocks que usan boquillas de enfriamiento del pistón tipo asiento, pueden estar maquinados también para boquillas de enfriamiento del pistón tipo J. Si este es el caso, estarán instalados tornillos en la posición de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J. Si se quitó previamente, siga más tarde el procedimiento de instalación de la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J, en este procedimiento.



pn900hb

**⚠ CAUTION ⚠**

**Doble ligero de las boquillas de enfriamiento del pistón puede resultar en severo daño al motor. Reemplace la boquilla de enfriamiento del pistón si se dobla o daña durante el ensamble o desensamble.**

Instale la boquilla de enfriamiento del pistón y/o tornillo en un cilindro a la vez, girando el cigüeñal según sea necesario para tener acceso.

Use una extensión larga para guiar el tornillo y/o boquilla de enfriamiento del pistón hacia su lugar.

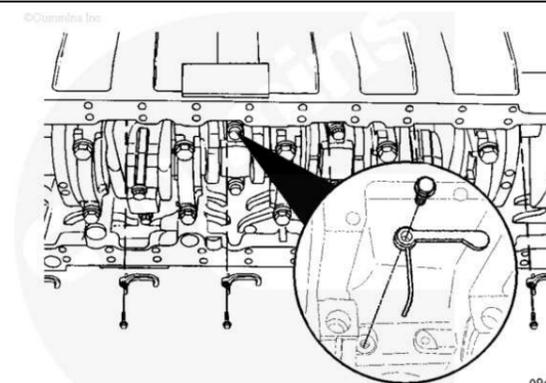
**NOTA :** El perno localizador en la boquilla de enfriamiento del pistón tipo J **debe** acoplarse en el orificio de localización en el block, para alineación apropiada.

Apriete el tornillo.

**Valor de Torque:**

Tornillo de la Tipo J

1. 15 n•m [ 133 lb-pulg. ]



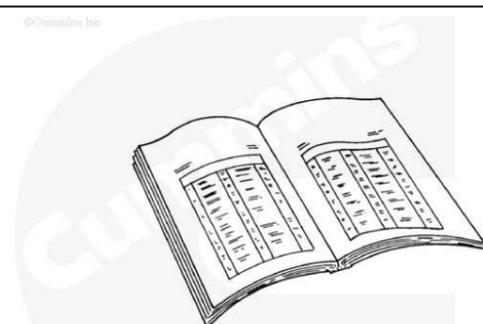
08d00136

**Pasos de Terminación****⚠ WARNING ⚠**

**Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para reducir la posibilidad de lesión personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.**

Si lo desmontó, instale el cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-016 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-016.html>)

Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089 (</qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-001-089.html>)



ck800wa

Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-035.html)

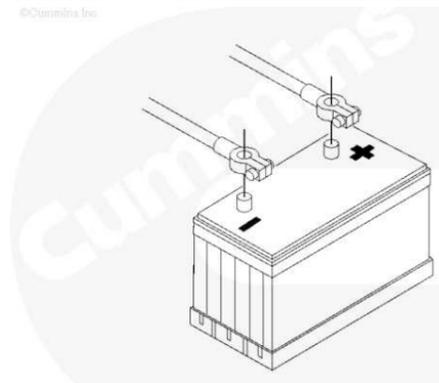
Instale el cárter del aceite y la junta del cárter de aceite. Consultar Procedimiento 007-025  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-025.html)

Llene el motor con aceite lubricante limpio. Consultar Procedimiento 007-037  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-007-037.html)

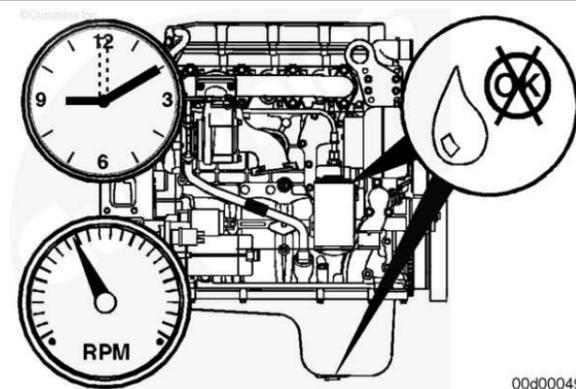
**⚠ WARNING ⚠**

**Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para reducir la posibilidad de una lesión, ventile siempre el compartimiento antes de darle servicio a las baterías. Para reducir la posibilidad de arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.**

Conecte las baterías.



Opere el motor y revise por fugas y presión de aceite apropiada.

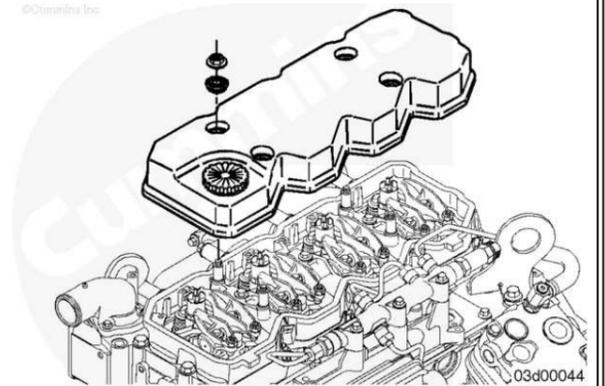


Ultima Modificación: 11-MARZO-2013

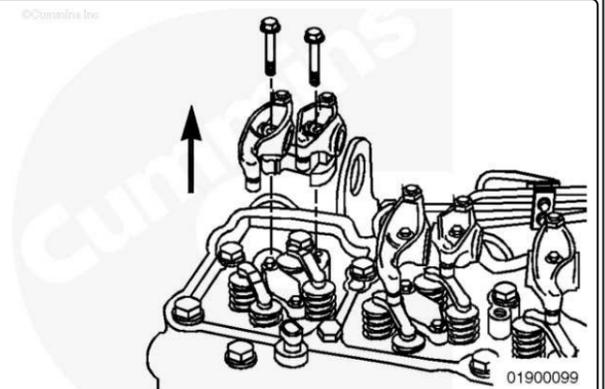
(/qs3/pubsys2/xml/es/manual/4017874/es4017874-titlepage.html)

## Pasos Preparatorios

Quite la cubierta de balancines y la junta. Consulte Procedimiento 003-011.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)



Quite los balancines. Consulte Procedimiento 003-008.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html)

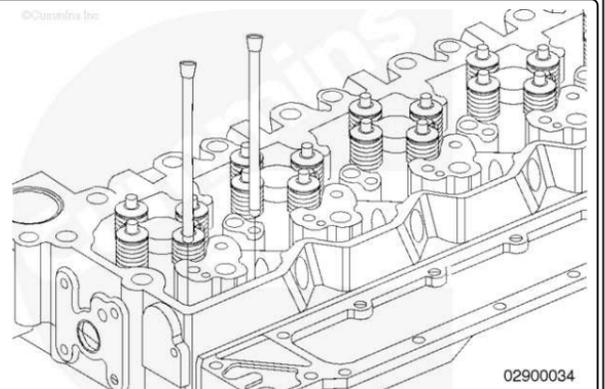


## Desmontar

Marque las varillas de empuje para identificar su ubicación.

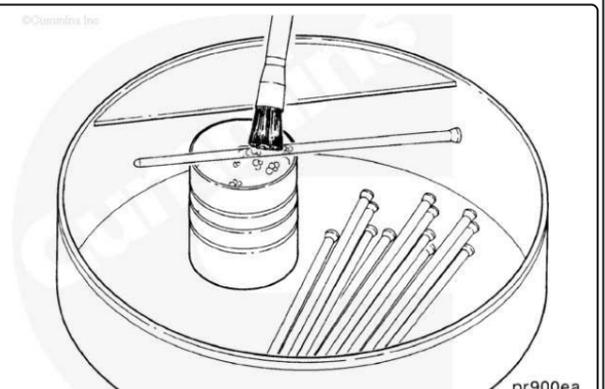
**NOTA :** Las varillas de empuje **deben** instalarse en su ubicación y posición originales.

Quite las varillas de empuje.



## Limpiar

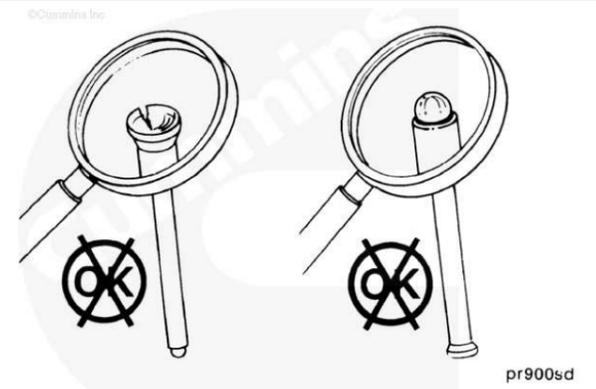
Limpie los tubos de empuje en agua jabonosa caliente.



## Inspeccionar para Reutilizar

Inspeccione ambos extremos de las varillas de empuje por desgaste, incisiones, u otro daño.

Revise si hay grietas donde la esfera y el casquillo están presionados en el tubo.

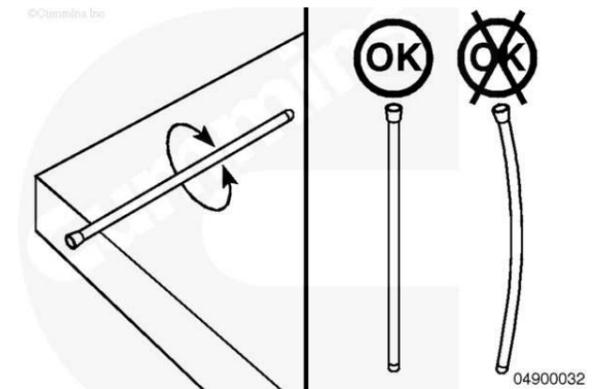


### ⚠ CAUTION ⚠

**No use ni trate de enderezar una varilla de empuje doblada. El usar una varilla de empuje doblada puede causar daño al motor.**

Revise la rectitud de la varilla de empuje rodándola sobre una superficie a nivel.

Reemplace la varilla de empuje si está doblada.



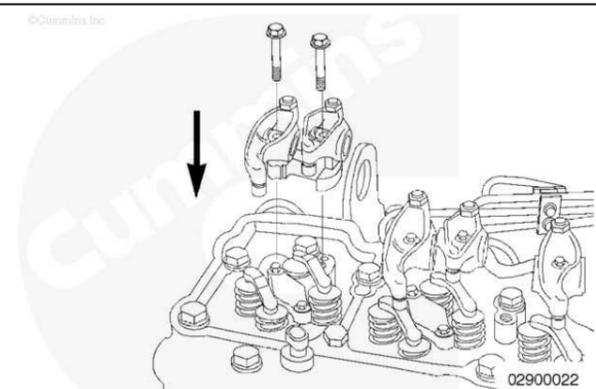
## Instalar

Instale las varillas de empuje en los casquillos de los levantaválvulas.

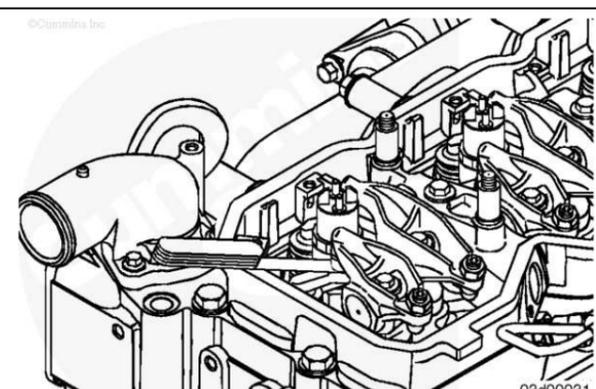
Lubrique los casquillos de las varillas de empuje con aceite limpio para motor 15W-40.



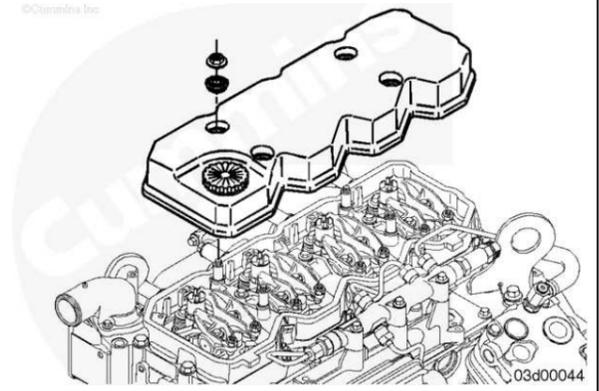
Instale las crucetas y los balancines. Consulte Procedimiento 003-008.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-008-tr.html)



Ajuste las válvulas. Consulte Procedimiento 003-004.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-004-tr.html)



Instale la cubierta de balancines y la junta. Consulte Procedimiento 003-011.  
(/qs3/pubsys2/xml/es/procedures/44/es44-003-011-tr.html)



---

**Ultima Modificación: 07-MARZO-2013**

---