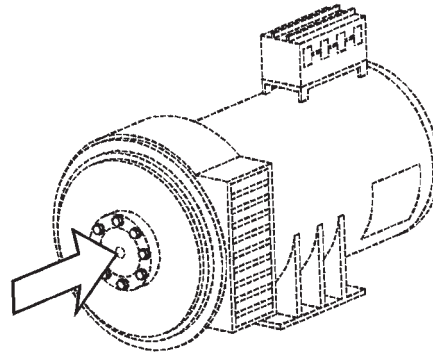
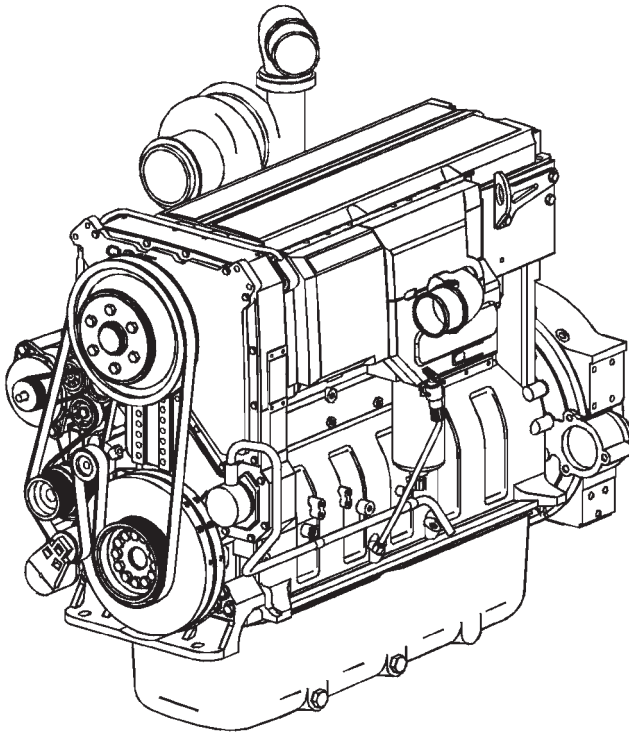
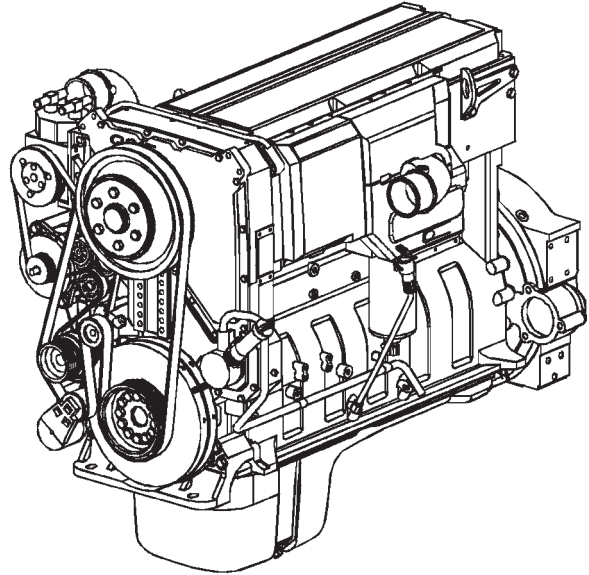
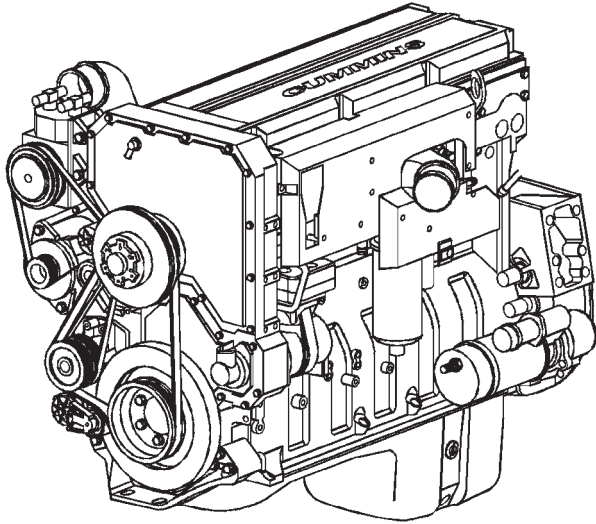




Manual de Diagnóstico y Reparación Motores Signature, ISX y QSX15



00c00068

Prefacio

Este manual proporciona instrucciones para diagnosticar y reparar fallas de este motor en el chasis. Los procedimientos de ensamble y reconstrucción de componentes se proporcionan en el manual de taller del motor. Consulte la Sección i - Introducción, por instrucciones sobre como usar este manual.

Lea y siga todas las instrucciones de seguridad. Consulte ADVERTENCIA en las Instrucciones Generales de Seguridad en la Sección i - Introducción.

El manual está organizado para guiar a un técnico de servicio a través de los pasos lógicos de identificación y corrección de problemas relacionados con el motor. Este manual no cubre problemas del vehículo o del equipo. Consulte al fabricante del vehículo o del equipo por los procedimientos de reparación.

Están disponibles una serie de manuales de servicio específicos (por ejemplo: de Taller, de Especificaciones, y de Alternativas de Reparación) y pueden ordenarse llenando y enviando por correo la Forma para Pedido de Literatura localizada en la Sección L - Literatura de Servicio.

Los procedimientos de reparación usados en este manual son recomendados por Cummins Engine Co., Inc. Algunos procedimientos de servicio requieren el uso de herramientas de servicio especiales. Use las herramientas correctas como se describe.

Cummins Engine Company, Inc. alienta al usuario de este manual a reportar errores, omisiones, y recomendaciones para mejoramiento. Favor de usar la Forma de Encuesta de Literatura con porte pagado, que se halla en el lomo de este manual para comunicarnos sus comentarios.

La información de especificaciones y reconstrucción en este manual, está basada en la información vigente al momento de la impresión. Cummins Engine Company, Inc. se reserva el derecho de hacer cambios en cualquier momento sin obligación. Si usted encuentra diferencias entre su motor y la información de este manual, contacte a su Taller de Reparación Autorizado Cummins local o llame sin cargo al 1-800-DIESELS (1-800-343-7357) en Estados Unidos y Canadá, y al 01 800 480 1800 en México.

Se usan la tecnología más reciente y los componentes de más alta calidad para fabricar los motores Cummins. Cuando se necesiten partes de reemplazo, recomendamos usar sólo partes de recambio Cummins o ReCon® genuinas. Estas partes pueden identificarse por las siguientes marcas registradas:



Tabla de Contenido

	Sección
Introducción	i
Identificación del Motor	E
Síntomas de Diagnóstico de Fallas	TS
Motor Completo - Grupo 00	0
Block de Cilindros - Grupo 01	1
Cabeza de Cilindros - Grupo 02	2
Balancines - Grupo 03	3
Sistema de Combustible - Grupo 05	5
Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06	6
Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07	7
Sistema de Enfriamiento - Grupo 08	8
Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10	10
Sistema de Escape - Grupo 11	11
Sistema de Aire Comprimido - Grupo 12	12
Equipo Eléctrico - Grupo 13	13
Verificación del Motor - Grupo 14	14
Adaptaciones de Montaje - Grupo 16	16
Frenos del Vehículo - Grupo 20	20
Literatura de Servicio	L
Fabricantes de Componentes	M
Especificaciones	V
Indice	X

Sección i - Introducción

Contenido de la Sección

	Página
Acerca del Manual	i-1
Información General	i-1
Como Usar el Manual	i-1
Información General	i-1
Ilustraciones	i-3
Información General	i-3
Instrucciones Generales de Limpieza	i-6
Información General	i-6
Instrucciones Generales de Reparación	i-5
Información General	i-5
Instrucciones Generales de Seguridad	i-4
Información General	i-4
Símbolos	i-2
Información General	i-2
Siglas y Abreviaciones	i-7
Información General	i-7

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Acerca del Manual

Información General

Este manual de diagnóstico y reparación de fallas está destinado para ayudar a determinar la causa de problemas relacionados con el motor y para proporcionar procedimientos recomendados de reparación.

El material de este manual cubre todos los motores Signature, ISX, y QSX15. El manual está dividido en secciones. Cada sección es equivalente a un grupo usado en el sistema de microfichas de Cummins. Algunas secciones contienen números de **referencia** y números de **procedimiento**. Los números de **referencia** proporcionan información general, especificaciones, diagramas y herramientas de servicio, donde es aplicable. Los números de **procedimiento** se usan para identificar y para hacer referencia a procedimientos de reparación específicos para corregir el problema.

Este manual está diseñado de modo que los árboles de diagnóstico se usen para localizar la causa de un problema del motor. Los árboles de diagnóstico dirigen entonces al usuario al procedimiento correcto de reparación. Los procedimientos de reparación dentro de una sección están en orden numérico. Sin embargo, los pasos de reparación dentro de un procedimiento dado están organizados en el orden en que **debe** efectuarse la reparación, sin tomar en cuenta el orden numérico de los pasos. El usuario **debe** usar las páginas de Contenido de la Sección al comienzo de cada sección o el Índice en la parte posterior del manual para localizar tópicos específicos cuando **no** use los árboles de diagnóstico.

Este manual cubre todos los procedimientos de reparación del motor base y algunos procedimientos de reparación para el sistema de combustible Signature. Los procedimientos de reparación y el diagnóstico de códigos de falla para los sistemas electrónicos de combustible, se cubren en los siguientes manuales: Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987; Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador, Motores QSK45, QSK60 y QSX15, Boletín No. 3666393; Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas Power Command, Motores QSK45, QSK60 y QSX15, Boletín No. 3666394.

Como Usar el Manual

Información General

Este manual está organizado para proporcionar un flujo fácil desde la identificación del problema hasta la corrección del problema. En la sección de Síntomas de Diagnóstico de Fallas (TS), está una lista de síntomas de diagnóstico de fallas, que contiene los problemas más comunes del motor. El manual está diseñado para usar los Síntomas de Diagnóstico de Fallas como una guía para localizar el problema y dirigir al usuario final al procedimiento correcto para hacer la reparación. Complete los siguientes pasos para localizar y corregir el problema.

- (Paso 1) Localice el síntoma en las páginas de Contenido de la Sección de la Sección TS. La referencia al número de página donde se encuentra el Arbol de Síntomas de Diagnóstico de Fallas se hace a la derecha del título del árbol de síntomas.
- (Paso 2) La columna izquierda de cajas en las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas indica una causa probable del problema, comenzando en la parte superior con la más simple y fácil de reparar, y continuando hacia abajo a la más difícil. La columna derecha de cajas proporciona una descripción breve de la acción correctiva, con un número de referencia del procedimiento correcto usado para hacer la reparación.
- (Paso 3) Localice la causa probable en la columna izquierda; luego vaya al procedimiento mencionado en la columna derecha.
- (Paso 4) Las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas están basadas en las siguientes suposiciones:
 1. El motor se ha instalado según las especificaciones del fabricante.
 2. Se hacen primero las reparaciones más fáciles.
 3. Soluciones “genéricas” para cubrir problemas con las aplicaciones más comunes y Fabricante de Equipo Original (OEM).

Símbolos

Información General

Se han usado los siguientes símbolos en este manual para ayudar a comunicar la intención de las instrucciones. Cuando uno de los símbolos aparece, lleva el significado definido debajo:



ADVERTENCIA - Serios daños personales o daño a la propiedad puede resultar si las instrucciones de Advertencia **no se consideran**.



PRECAUCION - Daños menores pueden resultar, o de piezas del conjunto o el motor puede averiarse si las instrucciones de Precaución **no se siguen**.



Indica un paso de **REMOCION** o **DESMONTAJE**.



Indica un paso de **INSTALACION** o **MONTAJE**.



Se requiere **INSPECCION**.



LIMPIESE la pieza o el montaje.



EJECUTESE una **MEDICION** mecánica o del tiempo.



LUBRIQUESE la pieza o el montaje.



Indica que se dará una **LLAVE DE TUERCAS** o el **TAMAÑO DE HERRAMIENTA**.



APRIETESE hasta un par torsor específico.



EJECUTESE una **MEDICION** eléctrica.



Para información adicional refiérase a otro emplazamiento de este manual o a otra publicación anterior.

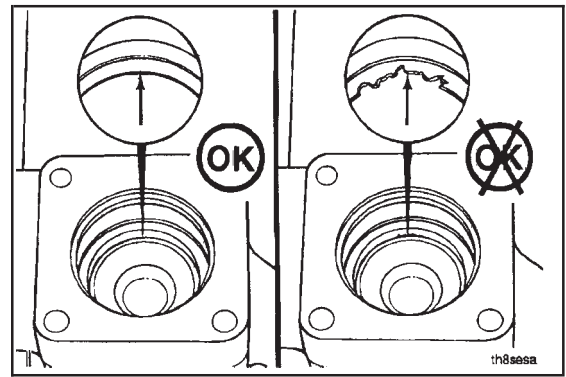


El componente pesa 23 kg [50 lb] o mas. Para evitar dano corporal empleen una cabria u obtengan ayuda para elevar el componente.

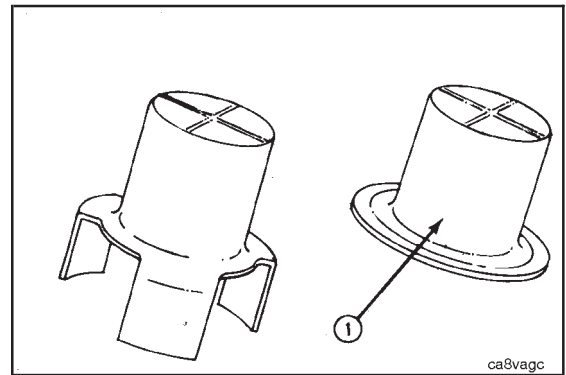
Ilustraciones

Información General

Algunas de las ilustraciones a lo largo de este manual son genéricas y **no** se verán exactamente como el motor o partes utilizadas en su aplicación. Las ilustraciones pueden contener símbolos para indicar una acción requerida y una condición aceptable o **no** aceptable.



Las ilustraciones están destinadas a mostrar procedimientos de reparación o reemplazo. El procedimiento será el mismo para todas las aplicaciones, aunque la ilustración puede diferir.



Instrucciones Generales de Seguridad

Información General

ADVERTENCIA

Prácticas inapropiadas, descuido, o ignorar las advertencias puede causar quemaduras, heridas, mutilación, asfixia u otros daños corporales o la muerte.

Lea y entienda todas las precauciones y advertencias de seguridad antes de efectuar cualquier reparación. Esta lista contiene las precauciones generales de seguridad que **deben** seguirse para proporcionar seguridad personal. Están incluidas precauciones especiales de seguridad en los procedimientos, cuando aplican.

- Trabaje en un área circundante al producto que esté seca, bien iluminada, ventilada, libre de desorden, herramientas sueltas, partes, fuentes de ignición y substancias peligrosas. Entérese de las condiciones peligrosas que puedan existir.
- Use **siempre** gafas protectoras y zapatos protectores cuando trabaje.
- Las partes giratorias pueden causar heridas, mutilación o estrangulación.
- **No** use ropa suelta ni ropa rasgada. Quítese todas las joyas cuando trabaje.
- Desconecte la batería (primero el cable negativo [-]) y descargue cualquier capacitor antes de comenzar cualquier trabajo de reparación. Desconecte el motor de arranque neumático si está equipado, para evitar arranque accidental del motor. Ponga una etiqueta de “**No Operar**” en el compartimento del operador o en los controles.
- Use **SOLAMENTE** las técnicas de giro del motor apropiadas, para girar manualmente el motor. **No** intente girar el cigüeñal jalando o haciendo palanca sobre el ventilador. Esta práctica puede causar serio daño personal, daño a la propiedad, o daño a las paletas del ventilador, causando falla prematura del mismo.
- Si un motor ha estado operando y el refrigerante está caliente, permita que el motor se enfríe antes de que usted afloje lentamente el tapón de llenado para liberar la presión del sistema de enfriamiento.
- Use **siempre** blocks o bancos apropiados para soportar el producto antes de efectuar cualquier trabajo de servicio. **No** trabaje en nada que esté soportado **SOLAMENTE** por gatos de elevación o una grúa.
- Libere toda la presión en los sistemas de aire, aceite, combustible y de enfriamiento antes de quitar o desconectar cualquier línea, conexión o piezas relacionadas. Esté alerta por posible presión cuando desconecte cualquier dispositivo de un sistema que utilice presión. **No** revise por fugas de presión con sus manos. El aceite o combustible a alta presión pueden causar daño personal.
- Para evitar sofocación y congelamiento, use ropa protectora y **SOLAMENTE** desconecte las líneas de combustible y de refrigerante líquido (Freón) en un área bien ventilada. Para proteger el medio ambiente, los sistemas de refrigerante líquido **deben** vaciarse y llenarse apropiadamente usando equipo que impida la liberación de gas refrigerante (fluorocarburo) en la atmósfera. La ley federal exige la captura y reciclaje del refrigerante.
- Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda cuando levante componentes que pesen 23 kg [50 lb] o más. Asegúrese de que todos los dispositivos de elevación, tales como cadenas, ganchos, o eslingas están en buenas condiciones y son de la capacidad correcta. Asegúrese de colocar los ganchos correctamente. Use **siempre** una barra separadora cuando sea necesario. Los ganchos de elevación **no deben** cargarse lateralmente.
- El inhibidor de corrosión, un componente de SCA y el aceite lubricante contienen álcali. **No** deje que la sustancia entre en sus ojos. Evite el contacto prolongado o repetido con su piel. **No** lo ingiera. En caso de contacto con la piel, lávese inmediatamente con agua y jabón. En caso de contacto con sus ojos, enjuáguelos inmediatamente con agua en abundancia por un mínimo de 15 minutos. **LLAME INMEDIATAMENTE AL MEDICO. MANTENGALOS FUERA DE EL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**
- La Nafta y la Metil Etil Cetona (MEC) son materiales inflamables y **deben** usarse con precaución. Siga las instrucciones del fabricante para proporcionar seguridad completa cuando use estos materiales. **MANTENGALOS FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**
- Para evitar quemaduras, esté alerta por partes calientes en productos que hayan sido desconectados recientemente y de fluidos calientes en líneas, tubos y compartimentos.
- Use **siempre** herramientas que estén en buenas condiciones. Asegúrese de entender como usarlas antes de efectuar cualquier trabajo de servicio. Use **SOLAMENTE** partes genuinas de reemplazo Cummins o Cummins ReCon®.
- Use **siempre** el mismo número de parte de tornillo (o equivalente) cuando reemplace tornillos. **No** use un tornillo de menor calidad si es necesario el reemplazo.
- **No** efectúe ninguna reparación cuando esté fatigado o después de consumir alcohol o fármacos que puedan afectar su desempeño.
- Algunas agencias estatales y federales en los Estados Unidos de América 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.
- El refrigerante es tóxico. Si **no** se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Instrucciones Generales de Reparación

Información General

Este motor incorpora la tecnología diesel más reciente en el momento en que fué fabricado; sin embargo, está diseñado para repararse usando prácticas normales de reparación efectuadas con estándares de calidad.

- **Cummins Engine Company, Inc., no recomienda ni autoriza ninguna modificación o reparación a motores o componentes, excepto para los detallados en la Información de Servicio de Cummins. En particular, reparaciones no autorizadas a componentes relacionados con la seguridad pueden causar daño personal o la muerte. Debajo está una lista parcial de componentes clasificados como relacionados con la seguridad:**

Compresor de Aire
Controles Neumáticos
Conjuntos de Cierre de Aire
Contrapesos de Balance
Ventilador de Enfriamiento
Conjunto de Cubo de Ventilador
Soporte(s) de Montaje de Ventilador
Tornillos de Montaje de Ventilador
Eje del Cubo de Ventilador
Volante
Adaptador del Volante al Cigüeñal

Tornillos de Montaje del Volante
Conjuntos de Cierre de Combustible
Tubos de Suministro de Combustible
Soportes de Elevación
Controles de Acelerador
Carcasa del Compresor del Turbocargador
Línea(s) de Drenado de Aceite del Turbo
Línea(s) de Suministro de Aceite del Turbo
Carcasa de la Turbina del Turbocargador
Tornillos de Montaje del Amortiguador de Vibración

- **Siga todas las instrucciones de seguridad anotadas en los procedimientos.**
 - Siga las recomendaciones del fabricante para solventes de limpieza y otras sustancias utilizadas durante la reparación del motor. Algunos solventes y el aceite usado de motor han sido identificados por agencias gubernamentales como tóxicos o cancerígenos. Evite la inhalación, la ingestión y contacto excesivos con tales sustancias. Utilice siempre buenas prácticas de seguridad con las herramientas y equipo.
- **Proporcione un ambiente limpio y siga las instrucciones de limpieza especificadas en los procedimientos.**
 - El motor y sus componentes deben mantenerse limpios durante cualquier reparación. La contaminación del motor o de los componentes causará desgaste prematuro.
- **Efectúe las inspecciones especificadas en los procedimientos.**
- **Reemplace todos los componentes o conjuntos que estén dañados o gastados más allá de las especificaciones.**
- **Use partes y conjuntos de servicio nuevos genuinos Cummins o ReCon®.**
 - Las instrucciones de ensamble se han escrito para usarse otra vez en tantos componentes y conjuntos como sea posible. Cuando se necesite reemplazar un componente o conjunto, el procedimiento está basado en el uso de componentes nuevos Cummins o Cummins ReCon®. Todos los servicios de reparación descritos en este manual están disponibles con todos los Distribuidores Cummins y la mayoría de los talleres de los Dealers (Concesionarios).
- **Siga los procedimientos de desensamble y ensamble especificados, para evitar daño a los componentes.**

Están disponibles instrucciones de reconstrucción completas en el manual de taller, el cual puede ordenarse o adquirirse en un Taller de Reparación Autorizado Cummins. Consulte la Sección L - Literatura de Servicio, para instrucciones de pedido.

Instrucciones Generales de Limpieza

Información General

Se pueden usar varios limpiadores tipo solvente y ácido para limpiar las partes del motor. La experiencia ha mostrado que se pueden obtener los mejores resultados usando un limpiador que pueda calentarse de 90 a 95 grados Celsius [180 a 200 grados Fahrenheit]. Un tanque de limpieza que proporcione un mezclado y filtración constante de la solución de limpieza, dará los mejores resultados. **Cummins Engine Company, Inc., no recomienda ningún limpiador específico.** Siga **siempre** las instrucciones del fabricante del limpiador.

Quite todo el material de junta, arosellos y los depósitos de sedimentos, carbón, etc., con un cepillo de alambre o espátula antes de colocar las partes en un tanque de limpieza. Sea cuidadoso de no dañar ninguna superficie de junta. Cuando sea posible, limpie las partes con vapor antes de colocarlas en el tanque de limpieza.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El ácido es extremadamente peligroso y puede causar daño personal y dañar la maquinaria. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante. Use gafas y ropa protectora para evitar serio daño personal.

Enjuague todas las partes en agua caliente después de la limpieza. Seque completamente con aire comprimido. Sopleteé el agua de enjuague de todos los orificios para tornillo y de los taladros del aceite.

Si las partes **no** se van a usar inmediatamente después de la limpieza, sumérlas en un compuesto antioxidante adecuado. El compuesto antioxidante **debe** quitarse de las partes antes de instalarlas en el motor.

Se puede usar limpieza con vapor para remover todo tipo de suciedad que pueda contaminar el tanque de limpieza. Es una buena forma de limpiar los taladros del aceite.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

No limpie con vapor las siguientes partes:

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. Componentes Eléctricos | 4. Bomba de Combustible |
| 2. Cableado | 5. Bandas y Mangueras |
| 3. Inyectores | 6. Cojinetes |

Se puede usar limpieza con bolas de vidrio o de plástico en muchos componentes del motor, para remover depósitos de carbón. El proceso de limpieza es controlado por el tamaño de las bolas de vidrio o de plástico, la presión de operación y el tiempo de limpieza.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use limpieza con bolas de vidrio o de plástico en faldas de pistón de aluminio. No use limpieza con bolas de vidrio en ranuras para anillo de pistón de aluminio. Las partículas pequeñas de vidrio o de plástico se incrustarán en el aluminio y resultarán en desgaste prematuro. Las válvulas, ejes de turbocargador, etc., también pueden dañarse. Siga las instrucciones de limpieza listadas en los procedimientos.

NOTA: Se puede utilizar el medio de limpieza con bolas de plástico, No. de Parte 3822735, para limpiar ranuras para anillo en pistón de aluminio. **No** use ningún medio de limpieza con bolas en barrenos de perno o en faldas de aluminio.

Siga las instrucciones de limpieza del fabricante del equipo. Se pueden usar las siguientes normas para adaptarse a las instrucciones del fabricante:

- Tamaño de bola:
 - Use el tamaño No. 16-20 E.U.A. para limpieza de pistón con medio de bolas de plástico, No. de Parte 3822735.
 - Use el tamaño No. 70 E.U.A. para cabezas de pistón con medio de vidrio.
 - Use el tamaño No. 60 E.U.A. para limpieza de propósito general con medio de vidrio.
- Presión de Operación:
 - Vidrio: Use 620 kPa [90 psi] para limpieza de propósito general.
 - Plástico: Use 270 kPa [40 psi] para limpieza de pistones.
- Limpie las partes con vapor o lávelas con solvente para remover todo el material extraño y las bolas de vidrio o de plástico después de la limpieza. Enjuague con agua caliente. Seque con aire comprimido.
- No** contamine los tanques de lavado con bolas de vidrio o de plástico.

Siglas y Abreviaciones

Información General

La siguiente lista contiene algunas de las siglas y abreviaciones usadas en este manual.

AFC	Control Aire Combustible
API	Instituto Americano del Petróleo
ASA	Atenuador de Señal de Aire
ASTM	Sociedad Americana de Verificación y Materiales
°C	Celsius
CARB	Consejo de Recursos del Aire de California
C.I.D.	Desplazamiento en Pulgadas Cúbicas
CNG	Gas Natural Comprimido
CPL	Lista de Partes Críticas
cSt	Centistokes
ECM	Módulo de Control Electrónico
ECS	Sistema de Control de Emisiones
EPA	Agencia de Protección Ambiental
EPS	Sensor de Posición del Motor
°F	Fahrenheit
GVW	Peso Bruto Vehicular
Hg	Mercurio
hp	Potencia
H₂O	Agua
ICM	Módulo de Control de Encendido
km/l	Kilómetros por Litro
kPa	Kilopascal
LNG	Gas Natural Líquido
LTA	Postenfriamiento a Baja Temperatura
MIP	Presión de Entrada del Mezclador
MPa	Megapascal
mph	Millas Por Hora
mpq	Millas Por Cuarto
N•m	N•m - Newton-metro
NG	Gas Natural
OEM	Fabricante de Equipo Original
ppm	Partes Por Millón
psi	Libras Por Pulgada Cuadrada
PTO	Toma de Fuerza
rpm	Revoluciones Por Minuto
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
SCA	Aditivo Complementario de Refrigerante
STC	Control de Avance de Sincronización
VS	Velocidad Variable
VSS	Sensor de Velocidad del Vehículo

Sección E - Identificación del Motor

Contenido de la Sección

	Página
Diagramas del Motor	E-6
Vistas del Motor	E-6
Especificaciones	E-2
Baterías (Gravedad Específica)	E-4
Especificaciones Generales	E-2
Sistema de Aceite Lubricante	E-3
Sistema de Admisión de Aire	E-2
Sistema de Combustible	E-4
Sistema de Enfriamiento	E-3
Sistema de Escape	E-4
Sistema Eléctrico	E-5
Identificación del Motor	E-1
Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico)	E-1
Placa de Datos del Motor	E-1

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Identificación del Motor

Placa de Datos del Motor

La placa de datos del motor, colocada en la parte superior de la cubierta de balancines, proporciona la identificación del modelo y otros datos importantes acerca del motor.

Tenga disponibles los siguientes datos del motor cuando se comunique con un Taller de Reparación Autorizado Cummins. La información de la placa de datos es **obligatoria** cuando se solicitan partes de servicio:

1. Número de serie del motor (ESN)
2. Lista de partes críticas
3. Modelo
4. Potencia y rpm indicadas.

Engine Cert. ID	Displacement pouce	CPL	Model Modele	FEL	EPA	CARB	E.C.S.
Certificat d'identite	Fuel Rating Advert. HP		Engine No.				Date of Mfg.
	Debit Combust a Puiss. Indiquee		Moteur No.	NOx			Date Fabrication
Advertised HP	At	RPM	Family Famille	Pm			Inj. Timing Code
Phase Intiquee (ct)							Course d'injection
Valve Lash Cold (mm)	Int. Adm.	Exh. Ech.	Ref. No.				Idle Speed (RPM)
Jeux soupapes a Froid							Vitesse Rotative

IMPORTANT ENGINE INFORMATION: This engine conforms to U.S. EPA and California regulations applicable to Model Year New Heavy Duty Diesel Engines. This engine has a primary intended service application as a heavy-duty diesel engine. This engine is certified to operate on diesel fuel. This engine is not certified for use in and urban bus as defined at 40 CFR 86.093-2. Sales of this engine for use in an urban bus is a violation of Federal Law under the Clean Air Act.

Made in U.S.A. 3412281

00c00069

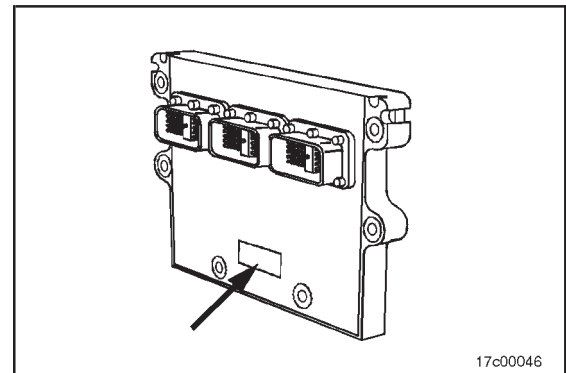
Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico)

Automotriz e Industrial

La placa de datos del módulo de control electrónico (ECM) está colocada en el frente del ECM.

Las abreviaciones en la placa de datos se explican como sigue:

- P/N = Número de parte
- S/N = Número de serie
- D/C = Código de fecha.



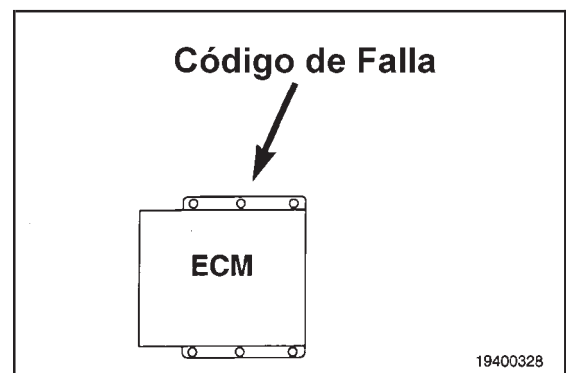
17c00046

Generación de Potencia

La placa de datos del módulo de control electrónico (ECM) está colocada en el frente del ECM.

Las abreviaciones en la placa de datos se explican como sigue:

- P/N = Número de parte
- S/N = Número de serie
- D/C = Código de fecha.



19400328

Especificaciones

Especificaciones Generales

Debajo están listadas especificaciones generales para este motor.

Potencia	Consulte la placa de datos del motor.
Velocidad del Motor:	
400 a 450 hp	Consulte la placa de datos del motor.
500 a 600 hp	Consulte la placa de datos del motor.
Desplazamiento	15 litros [912 C.I.D.]
Diámetro y Carrera	137 mm [5.40 pulg.] x 169 mm [6.65 pulg.]
Peso del Motor Seco:	
Automotriz	1202 kg [2650 lb]
Industrial	1524 kg [3360 lb]
Generación de Potencia	1370 kg [3020 lb]
Peso del Motor Húmedo:	
Automotriz	1266 kg [2790 lb]
Industrial	1628 kg [3590 lb]
Generación de Potencia	1474 kg [3250 lb]
Orden de Encendido	1-5-3-6-2-4
Rotación del Cigüeñal (vista desde el frente del motor)	En sentido de manecillas del reloj
Ajuste Superior:	
Ajuste de la Válvula de Admisión	0.36 mm [0.014 pulg.]
Ajuste de la Válvula de Escape	0.69 mm [0.027 pulg.]
Torque de Ajuste del Juego del Inyector	8 N•m [70 lb-pulg.]
Ajuste del Freno del Motor	7.00 mm [0.276 pulg.]

Sistema de Admisión de Aire

PRECAUCIÓN

El aire de admisión del motor debe filtrarse para impedir que suciedad y desechos entren al motor. Si la tubería del aire de admisión está dañada o floja, el aire sin filtrar entrará al motor y causará desgaste prematuro.

Elevación Máxima de Temperatura entre Aire Ambiente y Entrada de Aire del Motor (ambiente arriba de 0°C [32°F]):	
Automotriz e Industrial	-1°C [30°F]
Restricción Máxima de Entrada (filtro limpio) Elemento de Servicio Normal:	
Automotriz e Industrial	250 mm H ₂ O [10 pulg. H ₂ O]
Generación de Potencia	381 mm H ₂ O [15 pulg. H ₂ O]
Restricción Máxima de Entrada (filtro sucio)	635 mm H ₂ O [25 pulg. H ₂ O]
Máxima Caída Permisible de Presión a Través del Enfriador de Carga de Aire:	
Automotriz e Industrial:	
psi	14 kPa [2 psi]
Hg (mercurio)	102 mm Hg [4 pulg. Hg]
Máxima Caída Permisible de Presión de la Salida del Turbocargador al Múltiple de Admisión:	
Generación de Potencia:	
psi	14 kPa [2 psi]
Hg	102 mm Hg [4 pulg. Hg]
Resistencia del Solenoide del Control de Cuatro Pasos de la Compuerta de Descarga	7 a 8 ohms

Sistema de Aceite Lubricante

Presión de Aceite en Ralentí (mínima permisible en temperatura de aceite de 93°C [200°F]) 69 kPa [10 psi]

Presión de Aceite en Velocidad Gobernada Sin Carga (**solamente automotriz e industrial**) . 241 a 276 kPa [35 a 40 psi]

Capacidad de Aceite de Motor Estándar:

Capacidad del Filtro de Combinación de Flujo Pleno/Derivación 3.78 litros [1 gal.]

Capacidad del Cárter de Aceite:

Automotriz e Industrial

Alto 41.6 litros [11 gal.]

Bajo 37.9 litros [10 gal.]

Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite)

Alto 94.6 litros [25 gal.]

Bajo 83.3 litros [22 gal.]

Capacidad de Cambio de Aceite (cárter de aceite y filtro llenados a capacidad):

Automotriz e Industrial 45.4 litros [12 gal.]

Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite) 98.4 litros [26 gal.]

Capacidad Total del Sistema de Aceite Lubricante Incluyendo el Filtro:

Automotriz e Industrial 45.4 litros [12 gal.]

Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite) 98.4 litros [26 gal.]

Rango de Presión de Aceite:

Motor Frío Hasta 900 kPa [130 psi]

Motor Caliente 241 a 276 kPa [35 a 40 psi]

Sistema de Enfriamiento

Capacidad de Refrigerante (**solamente** el motor) 24 litros [25 cuartos]

Rango del Termostato de Modulación Estándar 82 a 93°C [180 a 200°F]

Presión Máxima de Refrigerante

(exclusivo del tapón de presión - termostato cerrado en la máxima velocidad gobernada sin carga) . 227 kPa [33 psi]

Temperatura de Activación de la Alarma del Refrigerante (**solamente automotriz e industrial**) 110°C [230°F]

Temperatura Máxima Permisible del Tanque Superior:

Automotriz e Industrial 107°C [225°F]

Generación de Potencia:

Reserva 110°C [230°F]

Principal 104°C [220°F]

Temperatura Mínima Recomendada del Tanque Superior 70°C [158°F]

Merma Mínima Permisible ó 10 Por Ciento de la Capacidad del Sistema (lo que sea mayor) . 2.4 litros [2.5 cuartos]

Tapón de Presión Mínima Recomendado:

Automotriz e Industrial 50 kPa [7 psi]

Generación de Potencia 69 kPa [10 psi]

Régimen Mínimo de Llenado (sin alarma de nivel bajo) 19 litros/min. [5 gpm]

Tiempo Máximo de Deaereación 25 minutos

Temperatura de Refrigerante para activación del Ventilador (**solamente automotriz e industrial**) ... 95°C [203°F]

Temperatura del Aire de Admisión para activación del Ventilador (**solamente automotriz e industrial**) . 66°C [150°F]

Temperatura de Apertura de la Persiana (**solamente automotriz e industrial**):

Refrigerante 85°C [185°F]

Aire de Admisión 66°C [150°F]

Cubiertas Contra el Frío - **Solamente Automotriz** Area de pasaje de aire 775 cm² [120 pulg.²]

Sistema de Escape

Contrapresión Máxima Permisible del Escape Creada por la Tubería y el Silenciador:

Automotriz e Industrial:

Hg (mercurio) 76 mm Hg [3 pulg. Hg]
 H₂O (agua) 1016 mm H₂O [40 pulg. H₂O]

Generación de Potencia:

Hg (mercurio) 51 mm Hg [2 pulg. Hg]
 H₂O (agua) 682 mm H₂O [27 pulg. H₂O]

Tamaño del Tubo de Escape (diámetro interior normalmente aceptable):

Automotriz e Industrial 127 mm [5 pulg.]
Generación de Potencia 152 mm [6 pulg.]

Sistema de Combustible

Restricción Máxima Permisible a la Bomba con o sin Enfriador de Combustible:

Con Filtro Limpio 203 mm Hg [8 pulg. Hg]
 Con Filtro Sucio 305 mm Hg [12 pulg. Hg]

Restricción Máxima Permisible de la Línea de Retorno de Combustible 229 mm Hg [9 pulg. Hg]

Capacidad Mínima Permisible de Ventilación del Tanque de Combustible 2.0 m³/hr [70 pies³/hr]

Máxima Temperatura Permisible de Entrada de Combustible 71°C [160°F]

Resistencia del Solenoide de Cierre de Combustible 7 a 8 ohms

Baterías (Gravedad Específica)

Gravedad Específica a 27°C [80°F]	Estado de Carga
1.26 a 1.28	100%
1.23 a 1.25	75%
1.20 a 1.22	50%
1.17 a 1.19	25%
1.11 a 1.13	Descargada

Sistema Eléctrico

Capacidad Mínima Recomendada de la Batería:

Voltaje del Sistema	Temperaturas Ambiente	
	-18°C [0°F]	
	Amperes de Arranque en Frío	Amperes de Capacidad de Reserva*
12 VCD		
Automotriz y Generación de Potencia	1800	540
Industrial	2700	360
24 VCD**		
Automotriz y Generación de Potencia	900	270
Industrial	1350	360

* El número de placas dentro de un tamaño dado de batería determina la capacidad de reserva. La capacidad de reserva determina el lapso de tiempo durante el que puede ocurrir marcha sostenida.

**Los rangos de CCA están basados en dos baterías de 12-VCD en serie.

Se requiere un mínimo de 6 VCD en el conector del OEM para energizar el ECM.

Capacidad Mínima de la Batería:

Motor de arranque de 12-VCD 400 amperes-hora a 1800 amperes de arranque en frío @ -18°C [0°F]
 Motor de arranque de 24-VCD 200 amperes-hora a 900 amperes de arranque en frío @ -18°C [0°F]

Resistencia Máxima del Circuito de Arranque:

Motor de arranque de 12-VCD 0.00075 ohm
 Motor de arranque de 24-VCD 0.00200 ohm

Tamaños de Cable de Batería - Calibre de Cable Americano (longitud máxima en el circuito del motor de arranque):

12-VCD:

No. 00 3.7 m [12 pies]
 No. 000 4.9 m [16 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 6.1 m [20 pies]
 Dos No. 00 7.6 m [25 pies]

Salida Alta de 12-VCD:

No. 00 2.1 m [7 pies]
 No. 000 2.7 m [9 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 3.7 m [12 pies]
 Dos No. 00 4.3 m [14 pies]

24 a 32 VCD:

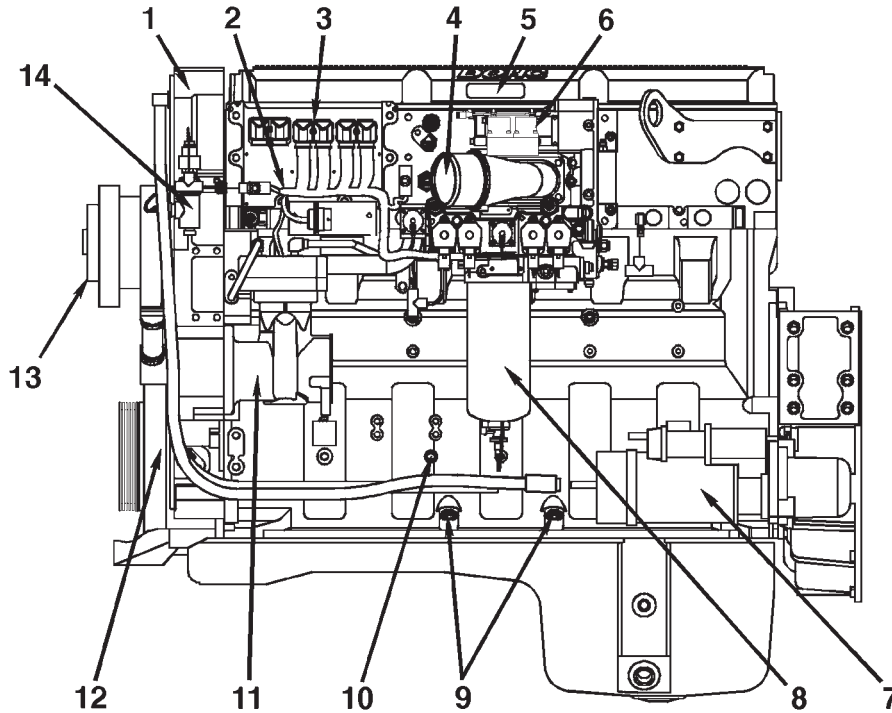
No. 00 6.1 m [20 pies]
 No. 000 8.2 m [27 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 10.7 m [35 pies]
 Dos No. 00 13.7 m [45 pies]
 Temperatura Mínima del Aire Ambiente sin Auxiliar para Arranque -1°C [30°F]
 Velocidad Mínima al Dar Marcha sin Auxiliar para Arranque 130 rpm

* Se pueden usar dos alambres de cable No. 0 en lugar de un cable No. 0000, a condición de que se hagan cuidadosamente todas las conexiones para asegurar que exista igual flujo de corriente en cada cable paralelo.

Diagramas del Motor

Vistas del Motor

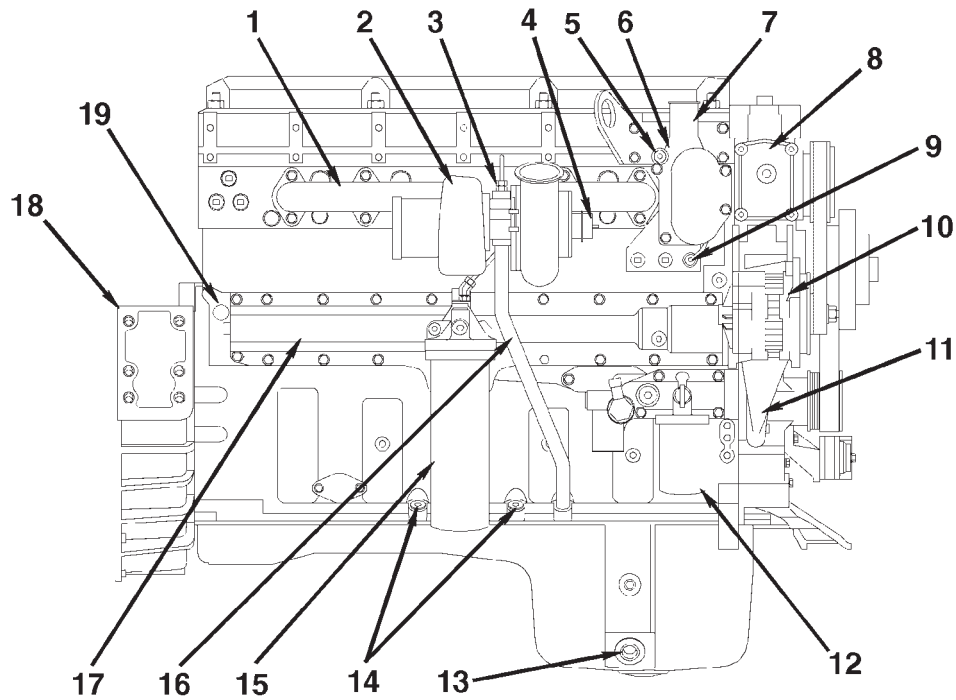
Las siguientes ilustraciones muestran las ubicaciones de los componentes mayores externos del motor, filtros, y otros puntos de servicio y mantenimiento. Algunos componentes externos estarán en ubicaciones diferentes para modelos de motor diferente.



00c00011

Automotriz - Lado de Admisión

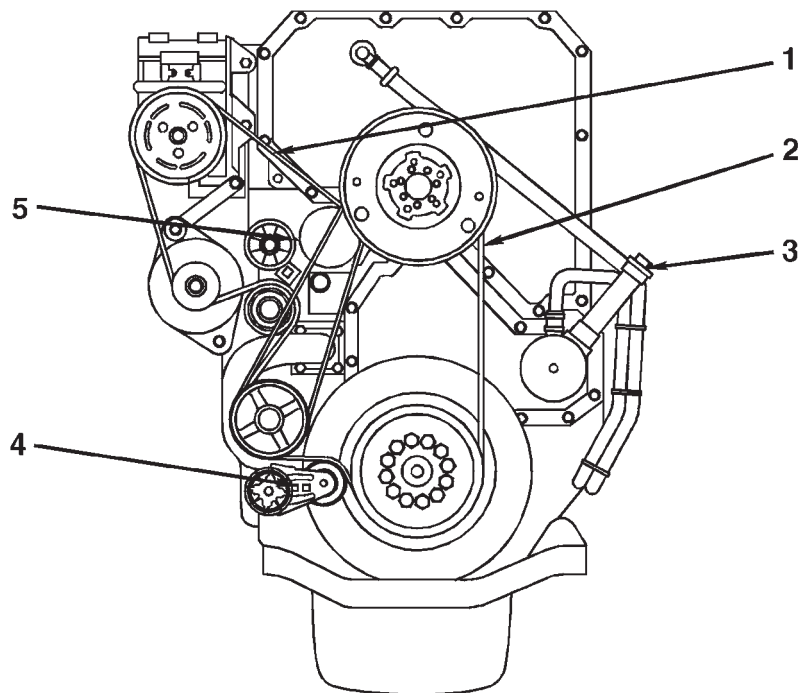
- | | |
|--|---|
| 1. Carcasa de Engranajes | 8. Filtro de Combustible |
| 2. Arnés del Motor | 9. Receptáculo de la Bayoneta (ubicaciones opcionales) |
| 3. Módulo de Control Electrónico (ECM) | 10. Puerto del Perno de Sincronización del Cigüeñal |
| 4. Admisión de Aire | 11. Compresor de Aire |
| 5. Placa de Datos del Motor | 12. Amortiguador del Motor |
| 6. Bomba de Combustible | 13. Cubo del Ventilador |
| 7. Motor de Arranque | 14. Gobernador de Aire Inteligente (la ubicación puede variar). |



00c00012

Automotriz - Lado de Escape

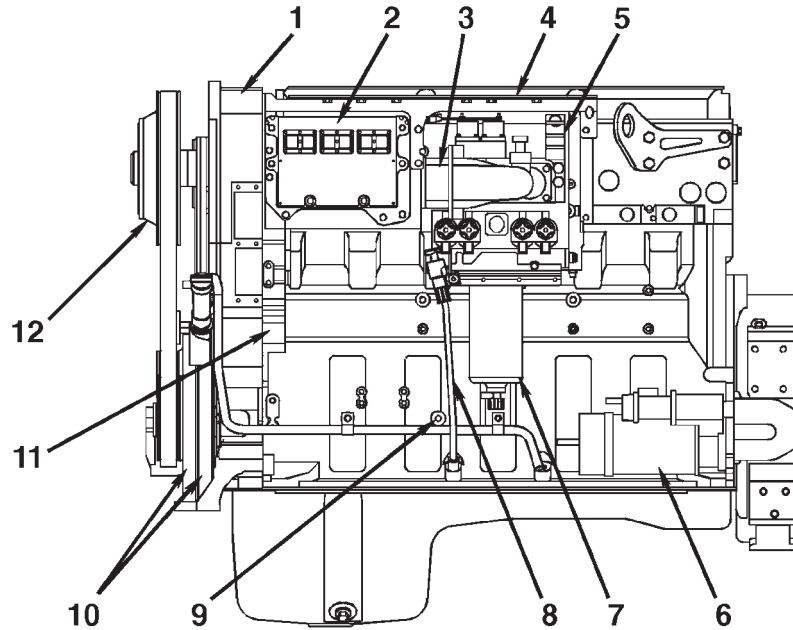
- | | |
|---|--|
| 1. Múltiple de Escape | 11. Bomba del Agua |
| 2. Turbocargador | 12. Filtro de Refrigerante |
| 3. Entrada de Aceite al Turbocargador | 13. Drenado de Aceite |
| 4. Actuador de la Compuerta de Descarga | 14. Receptáculo de la Bayoneta (ubicaciones opcionales) |
| 5. Ventilación de la Carcasa del Termostato | 15. Filtro de Aceite Lubricante de Combinación de Flujo Pleno/Derivación |
| 6. Carcasa del Termostato | 16. Drenado de Aceite del Turbocargador |
| 7. Salida de Refrigerante del Motor (al radiador) | 17. Ensamble de Enfriador de Aceite Lubricante |
| 8. Compresor de Freón | 18. Cubierta del Volante |
| 9. Sensor de Temperatura del Refrigerante | 19. Número de Serie del Motor. |
| 10. Alternador | |



00c00045

Automotriz - Frente

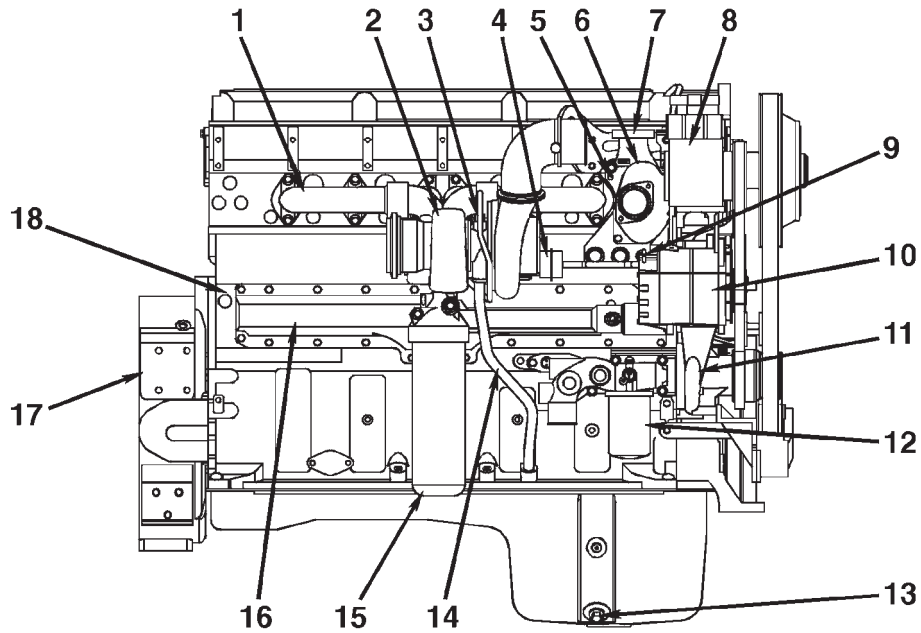
- | | |
|--|---|
| 1. Banda del Mando de Accesorios | 4. Bomba del Agua/Tensor de la Banda Impulsora del Ventilador |
| 2. Bomba del Agua/Banda Impulsora del Ventilador | 5. Tensor de la Banda del Mando de Accesorios. |
| 3. Llenado de Aceite | |



00c00054

Industrial - Lado de Admisión

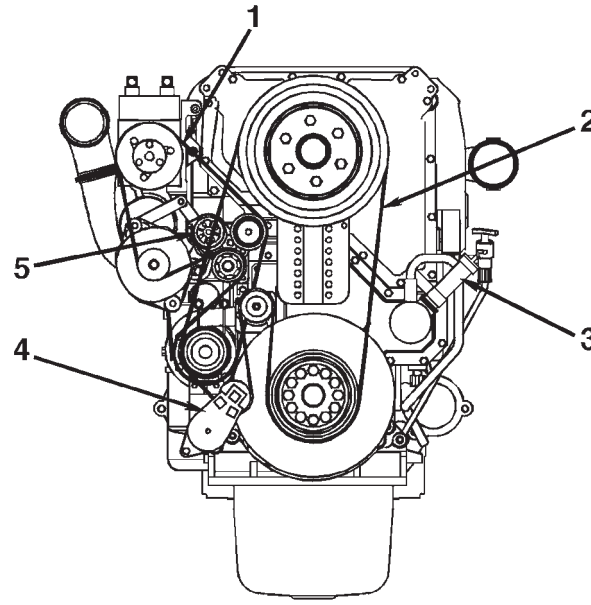
- | | |
|--|--|
| 1. Carcasa de Engranés | 7. Filtro de Combustible |
| 2. Módulo de Control Electrónico (ECM) | 8. Bayoneta del Aceite Lubricante |
| 3. Admisión de Aire | 9. Puerto del Perno de Sincronización del Cigüeñal |
| 4. Placa de Datos del Motor | 10. Amortiguadores de Vibración |
| 5. Bomba de Combustible | 11. Dispositivo de Giro/Compresor de Aire |
| 6. Motor de Arranque | 12. Cubo del Ventilador. |



00c00055

Industrial - Lado de Escape

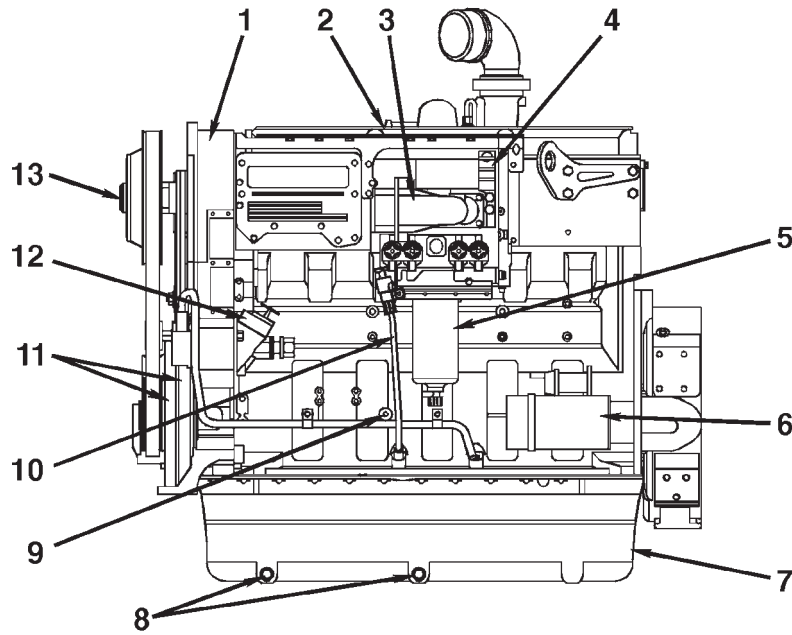
- | | |
|---|--|
| 1. Múltiple de Escape | 10. Alternador |
| 2. Turbocargador | 11. Bomba del Agua |
| 3. Entrada de Aceite al Turbocargador | 12. Filtro de Refrigerante |
| 4. Actuador de la Compuerta de Descarga | 13. Drenado del Aceite Lubricante |
| 5. Ventilación de la Carcasa del Termostato | 14. Drenado de Aceite del Turbocargador |
| 6. Carcasa del Termostato | 15. Filtro de Aceite Lubricante de Combinación de Flujo Pleno/Derivación |
| 7. Salida de Refrigerante del Motor (al radiador) | 16. Ensamble de Enfriador de Aceite Lubricante |
| 8. Compresor de Freón | 17. Cubierta del Volante |
| 9. Sensor de Temperatura del Refrigerante | 18. Número de Serie del Motor. |



00c00056

Industrial - Frente

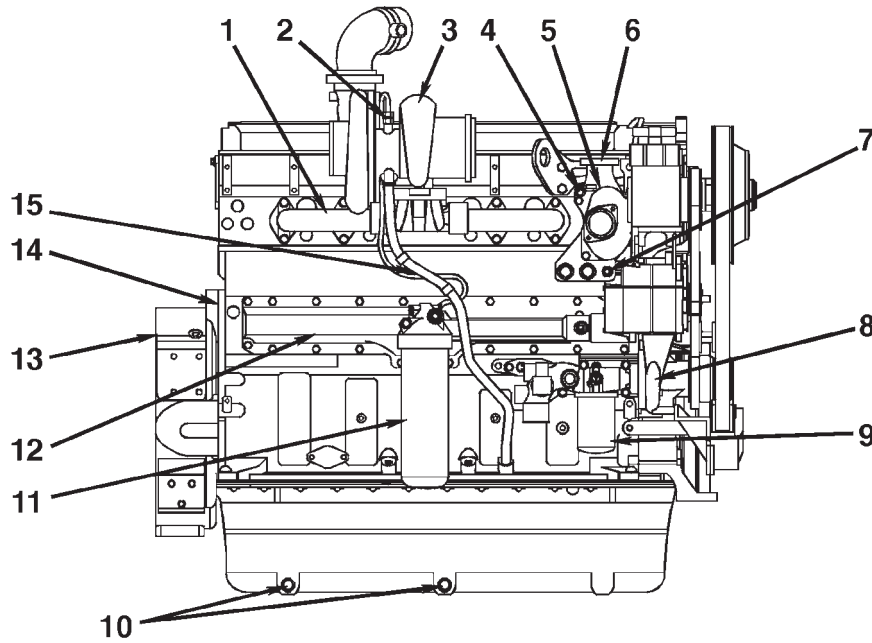
- | | |
|--|---|
| 1. Banda del Mando de Accesorios | 4. Bomba del Agua/Tensor de la Banda Impulsora del Ventilador |
| 2. Bomba del Agua/Banda Impulsora del Ventilador | 5. Tensor de la Banda del Mando de Accesorios. |
| 3. Llenado de Aceite Lubricante | |



00c00057

Generación de Potencia - Lado de Admisión

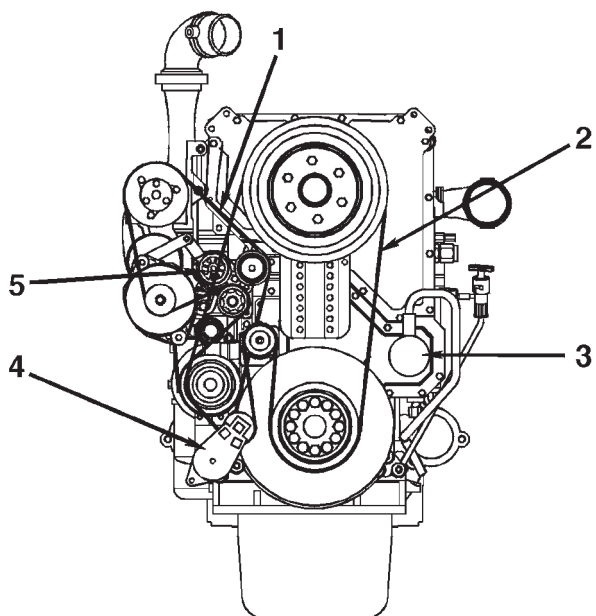
- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Cubierta de Engranajes | 7. Cárter de Aceite Lubricante |
| 2. Placa de Datos del Motor | 8. Drenados del Aceite Lubricante |
| 3. Admisión de Aire | 9. Puerto del Perno de Sincronización del Cigüeñal |
| 4. Bomba de Combustible | 10. Bayoneta del Aceite Lubricante |
| 5. Filtro de Combustible | 11. Amortiguadores de Vibración |
| 6. Motor de Arranque | 12. Llenado de Aceite Lubricante/Dispositivo de Giro |
| | 13. Cubo del Ventilador. |



00c00058

Generación de Potencia - Lado de Escape

- | | |
|---|--|
| 1. Múltiple de Escape | 9. Filtro de Refrigerante |
| 2. Entrada de Aceite Lubricante al Turbocargador | 10. Drenados del Aceite Lubricante |
| 3. Turbocargador | 11. Filtro de Aceite Lubricante de Combinación de Flujo Pleno/Derivación |
| 4. Ventilación de la Carcasa del Termostato | 12. Ensamble de Enfriador de Aceite Lubricante |
| 5. Carcasa del Termostato | 13. Cubierta del Volante |
| 6. Salida de Refrigerante del Motor (al radiador) | 14. Número de Serie del Motor |
| 7. Sensor de Temperatura del Refrigerante | 15. Drenado de Aceite Lubricante del Turbocargador. |
| 8. Bomba del Agua | |



00c00059

Generación de Potencia - Frente

- | | |
|--|---|
| 1. Banda del Mando de Accesorios | 4. Bomba del Agua/Tensor de la Banda Impulsora del Ventilador |
| 2. Bomba del Agua/Banda Impulsora del Ventilador | 5. Tensor de la Banda del Mando de Accesorios. |
| 3. Lleando de Aceite/Respirador del Cárter | |

Sección TS - Síntomas de Diagnóstico de Fallas

Contenido de la Sección

	Página
Información General de Diagnóstico de Fallas	TS-123
Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del Cliente	TS-129
Consumo de Combustible - Información General	TS-128
Operación del Vehículo - Información General	TS-124
Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Reclamación del Cliente	TS-125
Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo de Combustible - Lista de Verificación	TS-126
Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General	TS-123
Ruido de los Cojinetes de Bancada	TS-123
Ruido de los Cojinetes de Biela	TS-123
Ruido del Pistón	TS-123
Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas	TS-1
Información General	TS-1
Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas	TS-2
Aceite Lubricante Contaminado	TS-103
Aceite Lubricante en el Combustible.....	TS-100
Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante	TS-112
Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor	TS-28
Alta Presión del Aceite Lubricante	TS-104
Baja Presión del Aceite Lubricante	TS-105
Baja Presión del Múltiple de Admisión del Turbocargador.....	TS-121
Baja Salida de Potencia del Motor.....	TS-59
Combustible en el Aceite Lubricante	TS-93
Combustible en el Refrigerante	TS-92
Consumo Excesivo de Aceite Lubricante	TS-101
Consumo Excesivo de Combustible	TS-87
El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente.....	TS-11
El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire	TS-6
El Compresor de Aire No Bombea Aire	TS-9
El Compresor de Aire No Deja de Bombear	TS-10
El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continuamente).....	TS-8
El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente.....	TS-4
El Freno del Motor No Opera	TS-33
El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja.....	TS-99
El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando	TS-79
El Motor Desacelera Lentamente.....	TS-40
El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí.....	TS-65
El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido	TS-68
El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico).....	TS-84
El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático).....	TS-83
El Motor No Se Apagará	TS-86
El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración	TS-71
El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape).....	TS-41
El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape)	TS-44
El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo	TS-5
El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor.....	TS-122
Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control.....	TS-12
Freno del Motor – Uno o Más Cilindros Frenando con el Interruptor de Alimentación Desconectado	TS-38
Freno del Motor – Baja Potencia de Frenado o Lento para Activarse	TS-36
Humo Blanco – Excesivo.....	TS-118
Humo Negro – Excesivo.....	TS-114
Información General	TS-2
La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente	TS-3
La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja.....	TS-27
La Presión de Operación del Combustible es Baja	TS-113
La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal	TS-97
La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino	TS-21
La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal.....	TS-23
Paso de Gases al Cáster Excesivo (Blowby)	TS-26
Pérdida de Refrigerante – Externa	TS-16
Pérdida de Refrigerante – Interna	TS-17
Refrigerante en el Aceite Lubricante	TS-25
Ruido Excesivo del Motor.....	TS-49

	Página
Ruido Excesivo del Motor — Bancada.....	TS-55
Ruido Excesivo del Motor — Biela	TS-53
Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combustión.....	TS-52
Ruido Excesivo del Motor — Pistón.....	TS-57
Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador	TS-58
Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cáster.....	TS-108
Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación	TS-95
Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual.....	TS-18
Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación.....	TS-110
Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación	TS-76
Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto.....	TS-73
Vibración Excesiva del Motor.....	TS-81

Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas

Información General

Un análisis completo de la reclamación del cliente es la clave para un diagnóstico de fallas exitoso. Entre más información se conozca acerca de una reclamación, más rápido y fácil puede solucionarse el problema.

Las Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas están organizadas de modo que un problema pueda localizarse y corregirse haciendo primero las cosas que son más fáciles y más lógicas. Complete todos los pasos en la secuencia mostrada de arriba hacia abajo.

No es posible incluir todas las soluciones a los problemas que puedan ocurrir; sin embargo, estas tablas están diseñadas para estimular un proceso mental que conducirá a la causa y corrección del problema.

Siga estos pasos básicos de diagnóstico de fallas:

- Obtenga todos los hechos concernientes a la reclamación
- Analice a fondo el problema
- Relacione los síntomas con los sistemas y componentes básicos del motor
- Considere cualquier acción reciente de mantenimiento o reparación que pueda relacionarse con la reclamación
- Revise dos veces antes de iniciar cualquier desensamble
- Solucione el problema usando las tablas de síntomas y haciendo primero las cosas que sean más fáciles
- Determine la causa del problema y haga una reparación completa
- Después de hacer las reparaciones, opere el motor para estar seguro de que la causa de la reclamación ha sido corregida

Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas

Información General

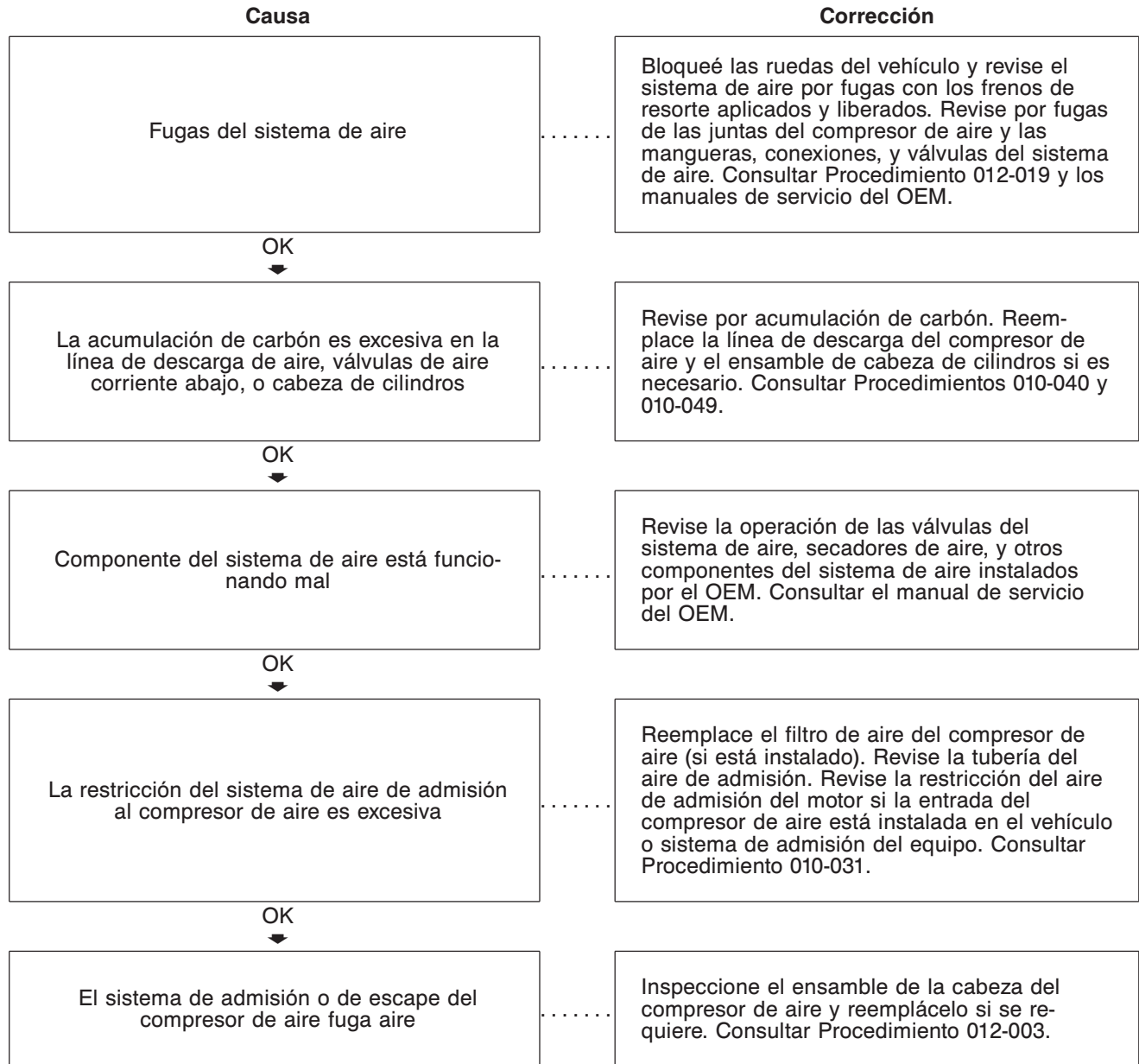
Use las tablas de las siguientes páginas de esta sección para ayudarse en el diagnóstico de síntomas específicos del motor. Lea cada hilera de blocks de arriba hacia abajo. Vaya a través de la tabla para identificar la acción correctiva.



El diagnóstico de fallas presenta el riesgo de daño al equipo, daño personal o la muerte. El diagnóstico de fallas debe efectuarse por técnicos capacitados y con experiencia.

La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente

Éste es un árbol de síntomas t004.



El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente

Éste es un árbol de síntomas t005.

Causa

Corrección

Fugas del sistema de aire

Bloquee las ruedas del vehículo y revise el sistema de aire por fugas con los frenos de resorte aplicados y liberados. Revise por fugas de las juntas del compresor de aire y las mangueras, conexiones, y válvulas del sistema de aire. Consultar Procedimiento 012-019 y los manuales de servicio del OEM..

OK



Componente del sistema de aire está funcionando mal

Revise la operación de válvulas check, evaporadores de alcohol, secadores de aire, y otros componentes del sistema de aire instalados por el OEM. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



La acumulación de carbón es excesiva en la línea de descarga de aire, válvula check, o cabeza de cilindro

Revise por acumulación de carbón. Reemplace la línea de descarga del compresor de aire si es necesario. Revise el turbocargador por fugas de aceite. Consultar Procedimientos 010-040.

OK

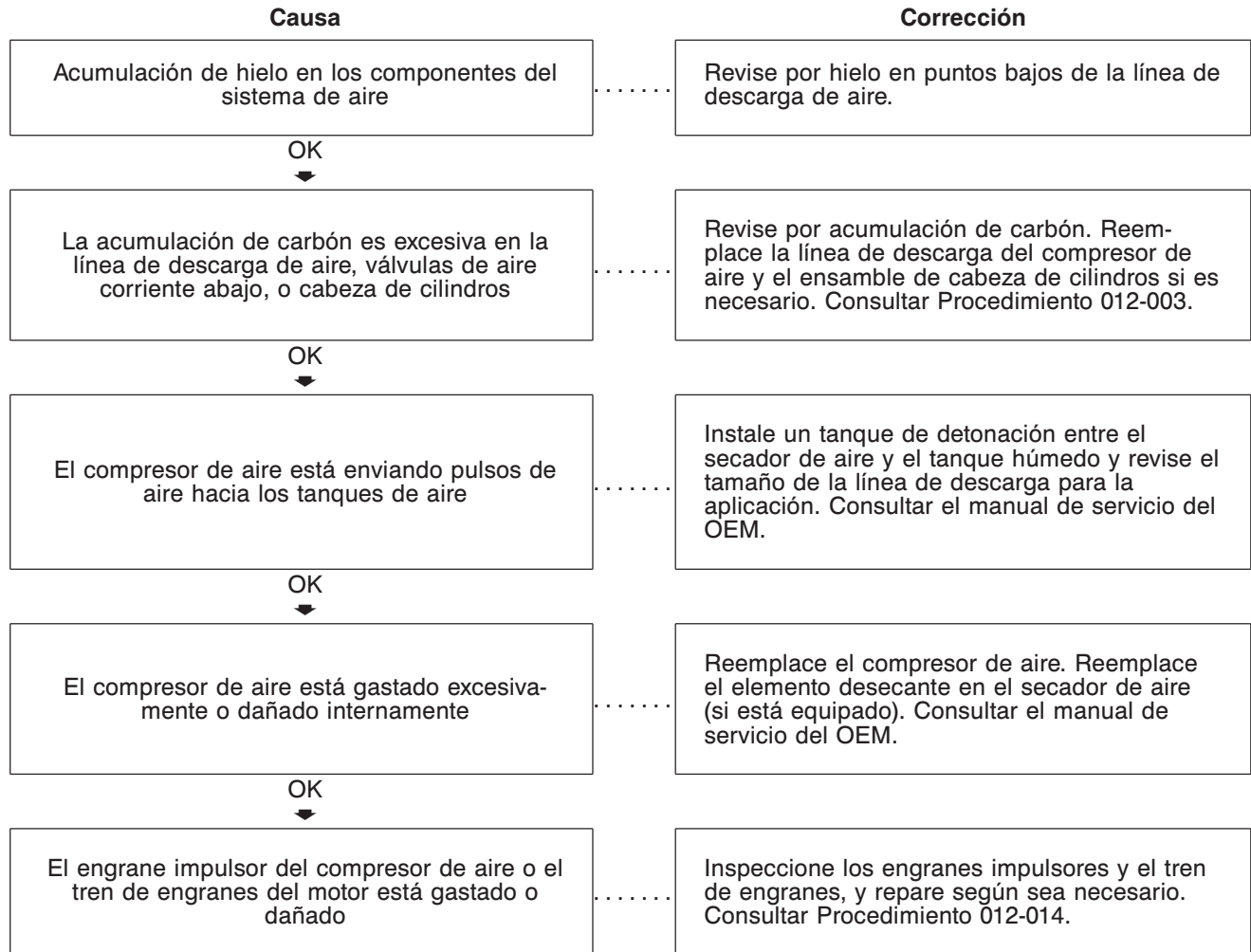


La válvula check de la salida del secador de aire se está pegando

Lubrique o reemplace el ensamble de válvula check de la salida del secador de aire. Consultar el manual de servicio del OEM.

El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo

Éste es un árbol de síntomas t006.

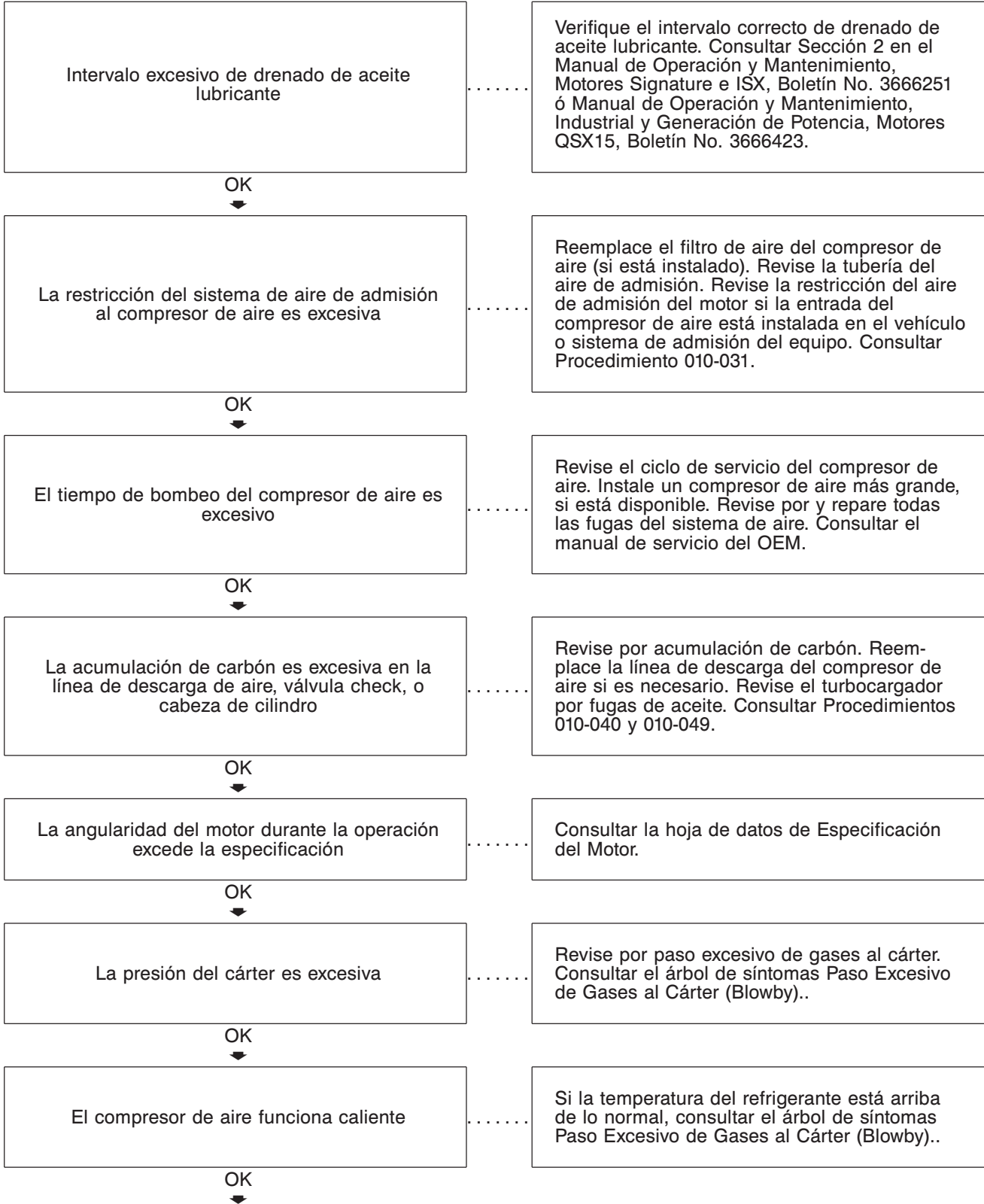


El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire

Éste es un árbol de síntomas t007.

Causa

Corrección



(Continúa)

**El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire
(Continúa)**

Causa

El compresor de aire está gastado excesivamente o dañado internamente

Corrección

Reemplace el compresor de aire. Reemplace el elemento desecante en el secador de aire (si está equipado). Consultar el manual de servicio del OEM.

El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continuamente)

Éste es un árbol de síntomas t008.

Causa

Corrección

Fugas del sistema de aire

.....

Bloquee las ruedas del vehículo y revise el sistema de aire por fugas con los frenos de resorte aplicados y liberados. Revise por fugas de las juntas del compresor de aire y las mangueras, conexiones, y válvulas del sistema de aire. Consultar Procedimiento 012-019 y los manuales de servicio del OEM.

OK



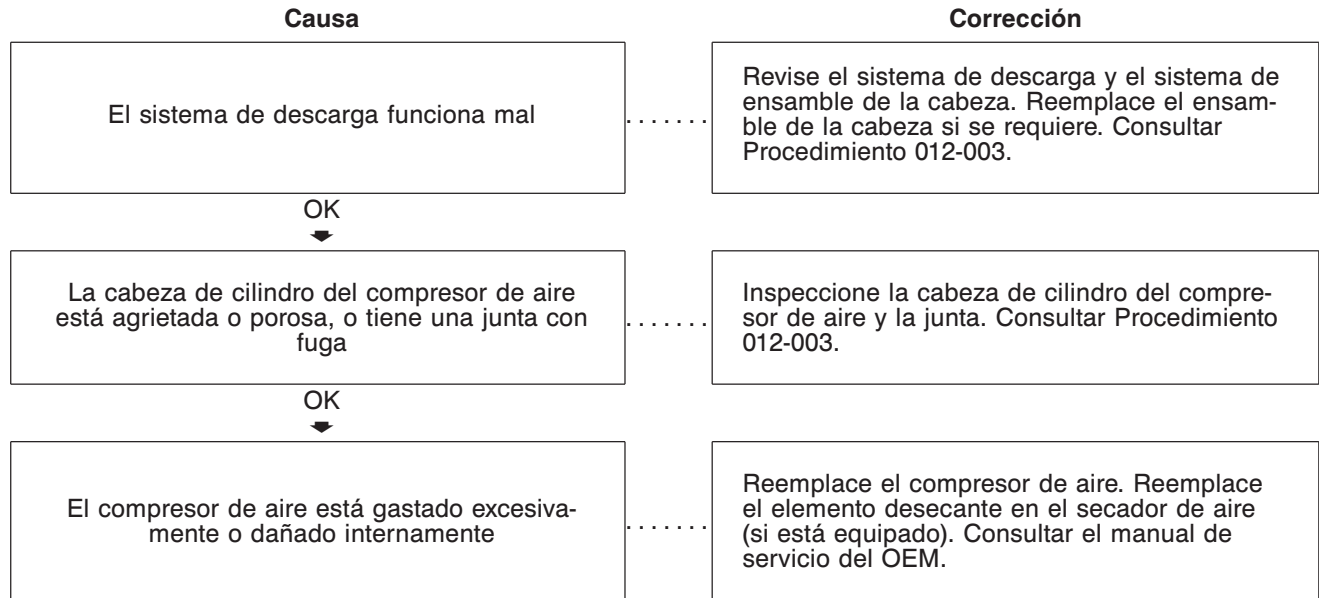
El sistema de válvula de admisión o de escape del compresor de aire fuga aire

.....

Inspeccione el ensamble de la cabeza del compresor de aire y reemplácelo si se requiere. Consultar Procedimiento 012-019.

El Compresor de Aire No Bombea Aire

Éste es un árbol de síntomas t009.



El Compresor de Aire No Deja de Bombear

Éste es un árbol de síntomas t010.

Causa

Corrección

Fugas del sistema de aire

Bloquee las ruedas del vehículo y revise el sistema de aire por fugas con los frenos de resorte aplicados y liberados. Revise por fugas de las juntas del compresor de aire y las mangueras, conexiones, y válvulas del sistema de aire. Consultar Procedimiento 012-019 y los manuales de servicio del OEM.

OK



Componente del sistema de aire está funcionando mal

Revise la operación de válvulas check, evaporadores de alcohol, secadores de aire, y otros componentes del sistema de aire instalados por el OEM. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK

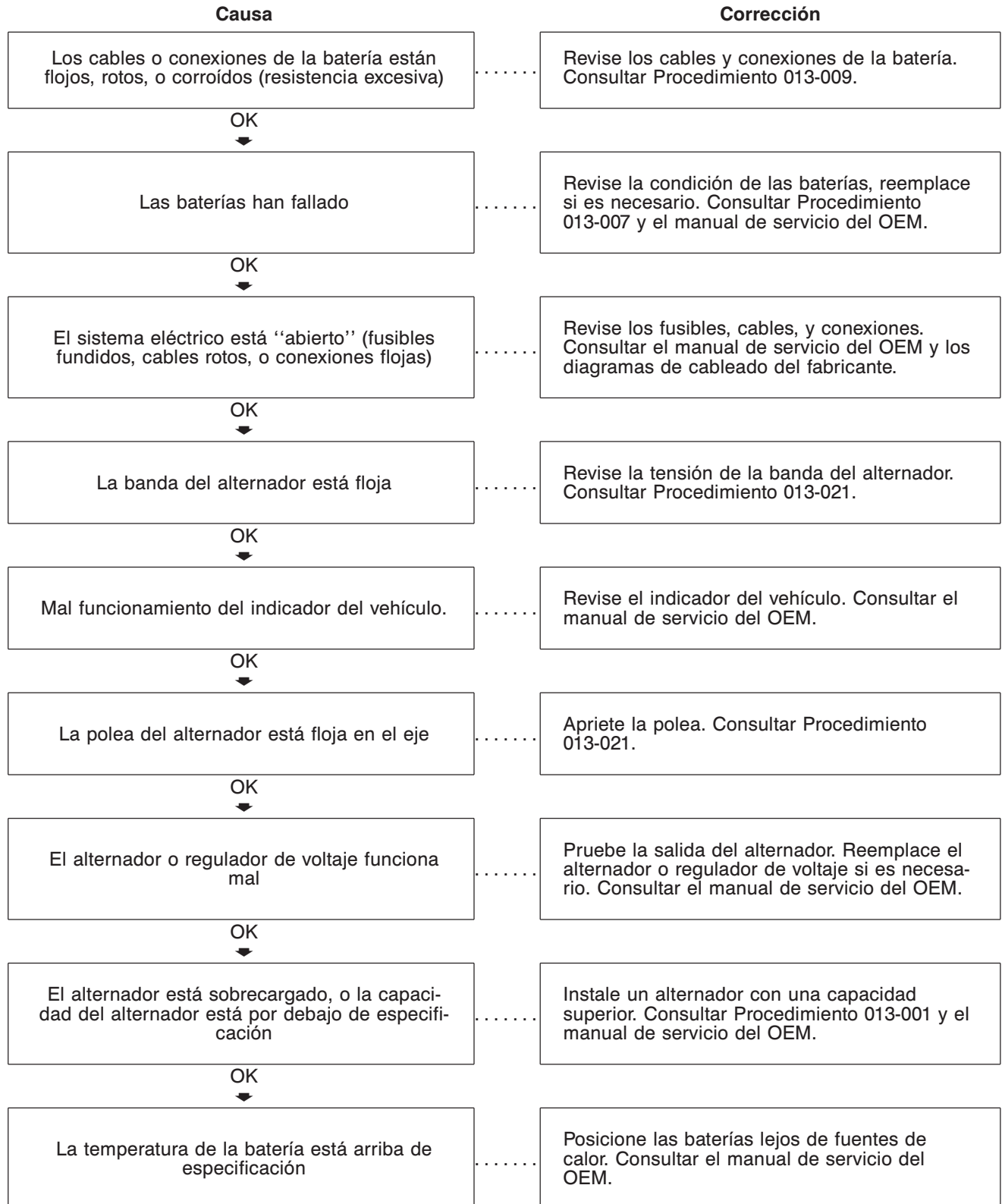


El sistema de admisión o de escape del compresor de aire fuga aire

Inspeccione el ensamble de la cabeza del compresor de aire y reemplácelo si se requiere. Consultar Procedimiento 012-003.

El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente

Éste es un árbol de síntomas t013.

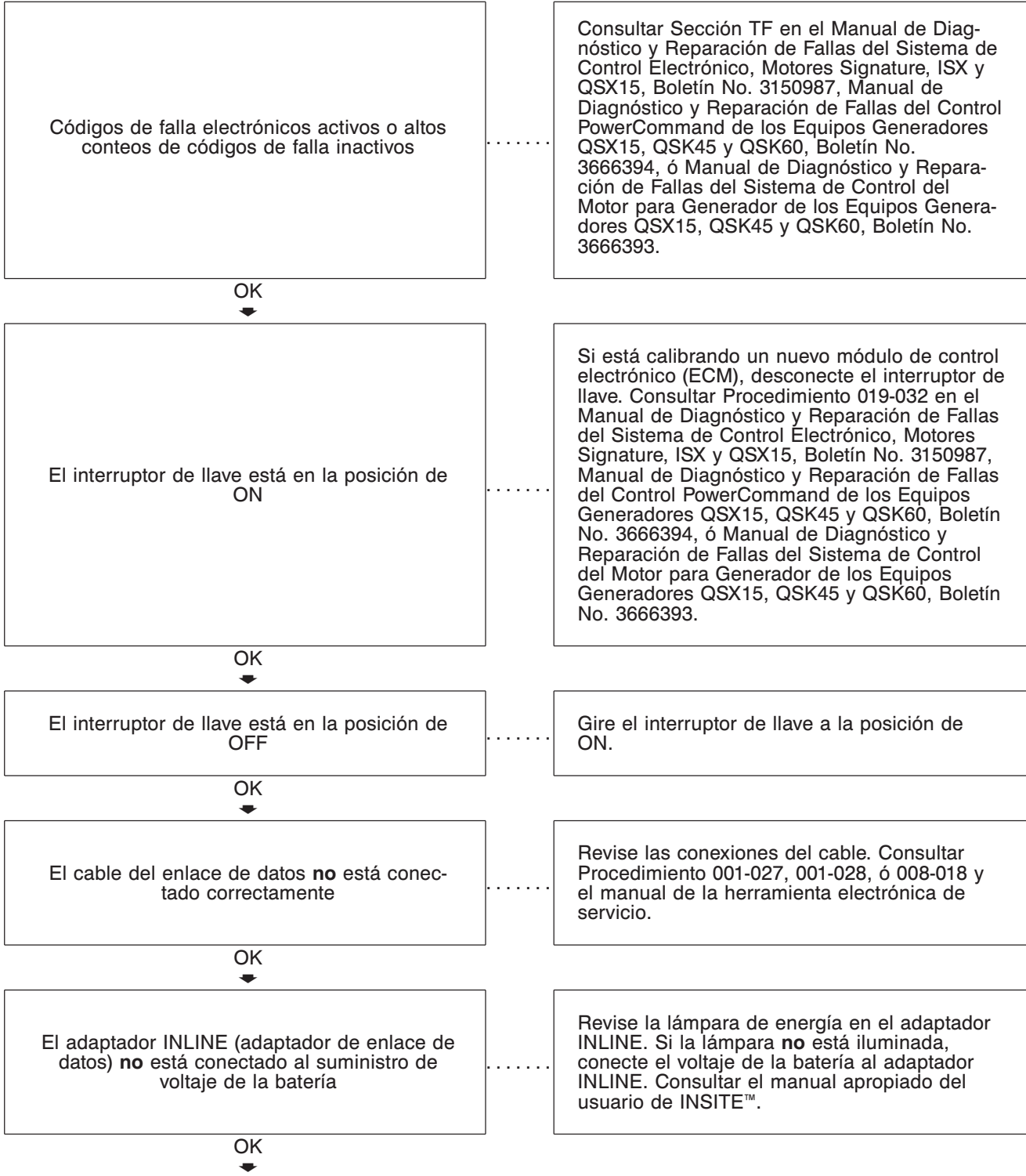


Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control

Éste es un árbol de síntomas t016.

Causa

Corrección



Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

Si está calibrando un nuevo módulo de control electrónico (ECM), desconecte el interruptor de llave. Consultar Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

Gire el interruptor de llave a la posición de ON.

Revise las conexiones del cable. Consultar Procedimiento 001-027, 001-028, ó 008-018 y el manual de la herramienta electrónica de servicio.

Revise la lámpara de energía en el adaptador INLINE. Si la lámpara **no** está iluminada, conecte el voltaje de la batería al adaptador INLINE. Consultar el manual apropiado del usuario de INSITE™.

(Continúa)

Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control (Continúa)

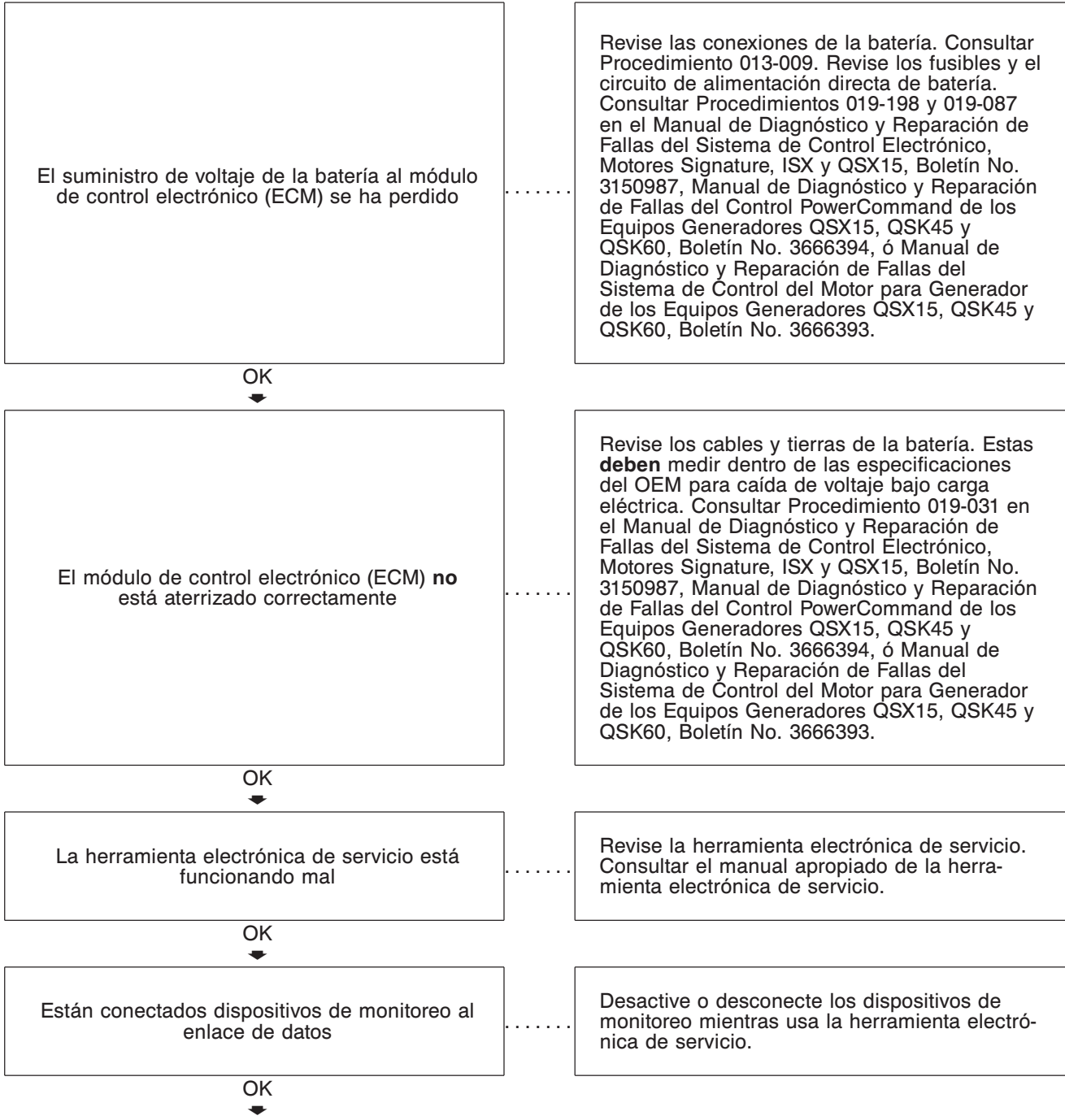
Causa	Corrección
El cartucho o el software de la herramienta electrónica de servicio no es el correcto para el sistema	Verifique que el cartucho o el software de la herramienta electrónica de servicio sea correcto para este sistema.
OK ↓	
El módulo de control electrónico (ECM) no está calibrado	Calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
Humedad en los conectores del arnés	Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510.
OK ↓	
El circuito del interruptor de llave está funcionando mal	Revise el circuito del interruptor de llave del vehículo. Consultar Procedimiento 019-064 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	

(Continúa)

Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control (Continúa)

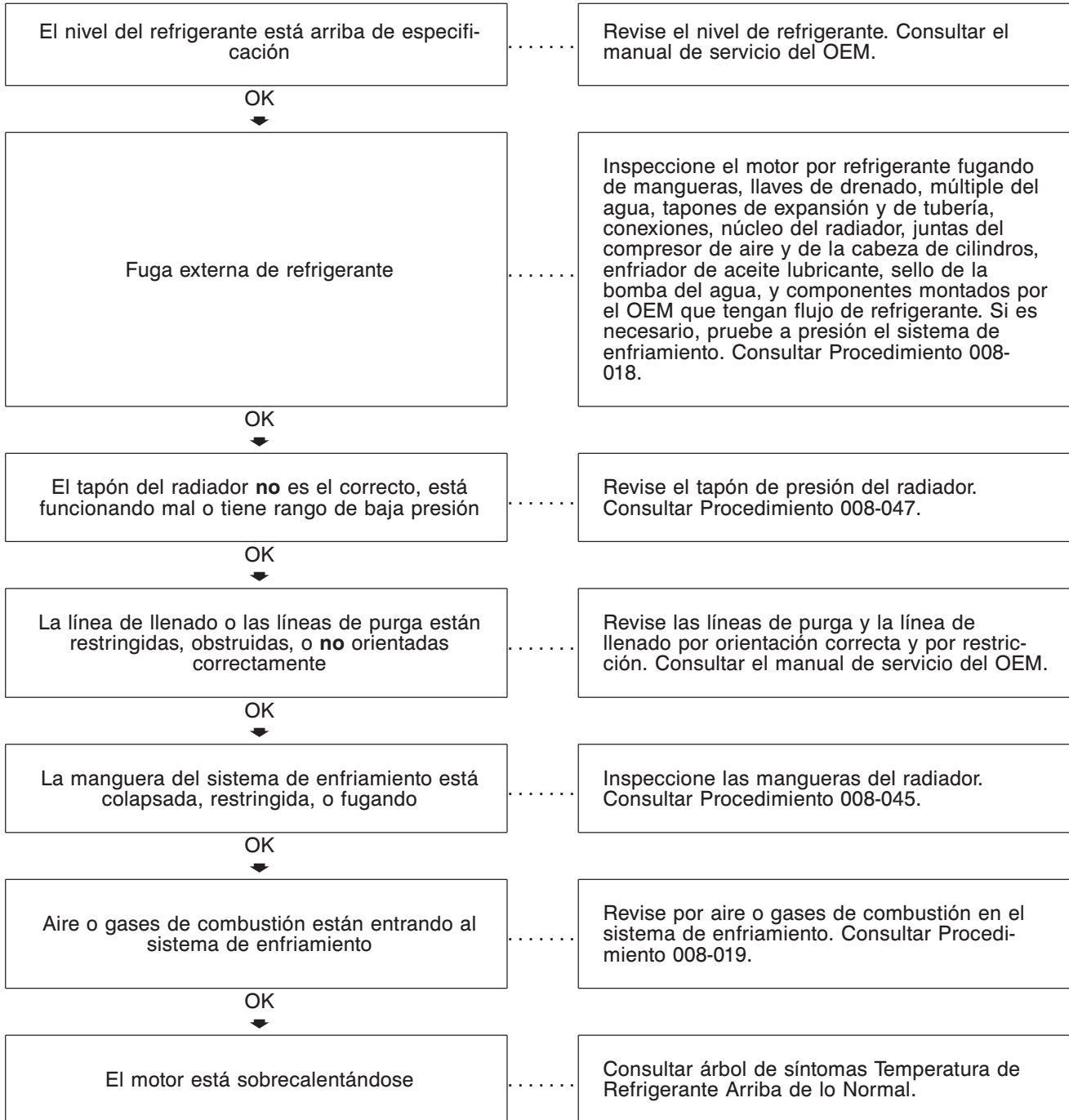
Causa	Corrección
El circuito del enlace de datos funciona mal	Revise el circuito del enlace de datos. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
El enlace de datos está bloqueado	Desconecte el interruptor de llave y la herramienta electrónica de servicio, y desconecte los cables de la batería por al menos 5 segundos. Conecte los cables de la batería, y conecte el interruptor de llave y la herramienta electrónica de servicio para establecer la comunicación.
OK ↓	
El módulo de control electrónico (ECM) funciona mal	Reemplace el ECM. Consultar Procedimiento 019-031 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

Pérdida de Refrigerante – Externa

Éste es un árbol de síntomas t020.

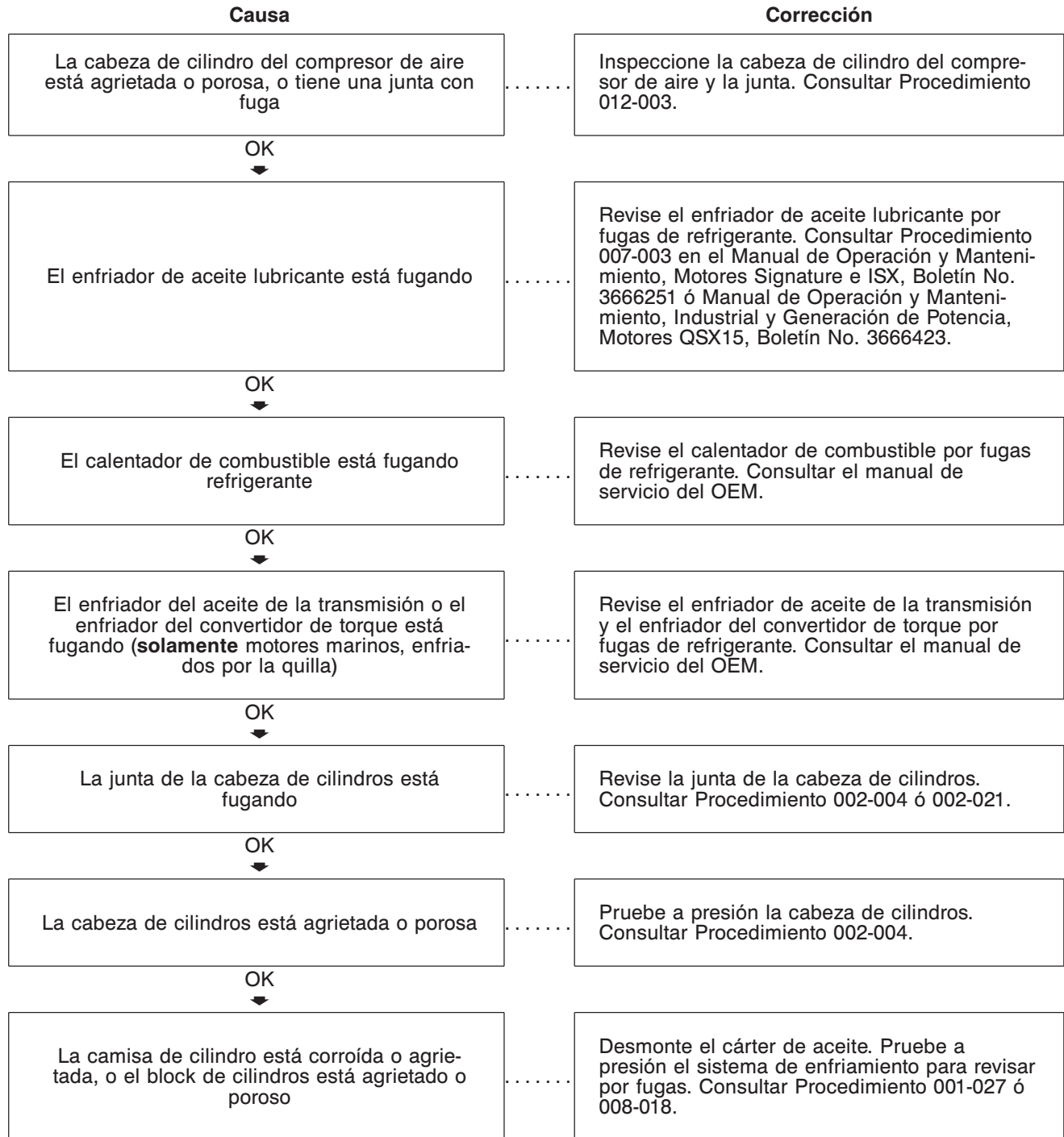
Causa

Corrección



Pérdida de Refrigerante – Interna

Éste es un árbol de síntomas t021.



Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual

Éste es un árbol de síntomas t022.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



El nivel de refrigerante está por debajo de especificación

Inspeccione el motor y el sistema de enfriamiento por fugas externas de refrigerante. Repare si es necesario. Agregue refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

OK



La cubierta del radiador para clima frío o la cubierta contra el frío está cerrada

Abra la cubierta del radiador para clima frío o la cubierta contra el frío. Mantenga un mínimo de 784 cm² [120 pulg.²], ó aproximadamente 28 x 28 cm [11 x 11 pulg.] de abertura en todo momento.

OK



La banda impulsora del ventilador está floja

Revise la tensión de la banda y apriete si es necesario. Consultar Procedimiento 008-003.

OK



Las aletas del enfriador de carga de aire (CAC), aletas del radiador, o aletas del condensador del aire acondicionado están dañadas u obstruidas con desechos

Inspeccione las aletas del CAC, condensador del aire acondicionado, y del radiador. Limpie, si es necesario. Consultar Procedimientos 010-027 y 008-042 y el manual de servicio del OEM.

OK



El mando de ventilador o los controles del ventilador funcionan mal

Revise el mando y controles del ventilador. Consultar Procedimiento 008-027.

OK



El tapón del radiador **no** es el correcto, está funcionando mal o tiene rango de baja presión

Revise el tapón de presión del radiador. Consultar Procedimiento 008-047.

OK



(Continúa)

Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual (Continúa)

Causa	Corrección
Las persianas del radiador no abren completamente, o el ajuste de estatopersiana está mal	Inspeccione las persianas del radiador. Repare o reemplace, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. Revise el ajuste de estatopersiana. Consultar Procedimiento 008-020 ó 008-049.
OK ↓	
El indicador de temperatura de refrigerante funciona mal	Pruebe el indicador de temperatura. Repare o reemplace el indicador, si es necesario. Consultar Procedimiento 008-004 y el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
La manguera del sistema de enfriamiento está colapsada, restringida, o fugando	Inspeccione las mangueras del radiador. Consultar Procedimiento 008-045.
OK ↓	
La tolva del ventilador está dañada o falta, o los deflectores de recirculación de aire están dañados o faltan	Inspeccione la tolva y los deflectores de recirculación. Repare, reemplace, o instale, si es necesario. Consultar Procedimiento 008-038 y el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
La línea de llenado o las líneas de purga están restringidas, obstruidas, o no orientadas correctamente	Revise las líneas de purga y la línea de llenado por orientación correcta y por restricción. Consultar Procedimiento 008-017 y el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
El termostato no es el correcto o funciona mal	Revise el termostato por el número de parte correcto y por operación correcta. Consultar Procedimiento 008-013.
OK ↓	
Temperatura de aire del Múltiple de admisión arriba de especificación	Consultar el árbol de síntomas Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de lo Normal.
OK ↓	

(Continúa)

Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual (Continúa)

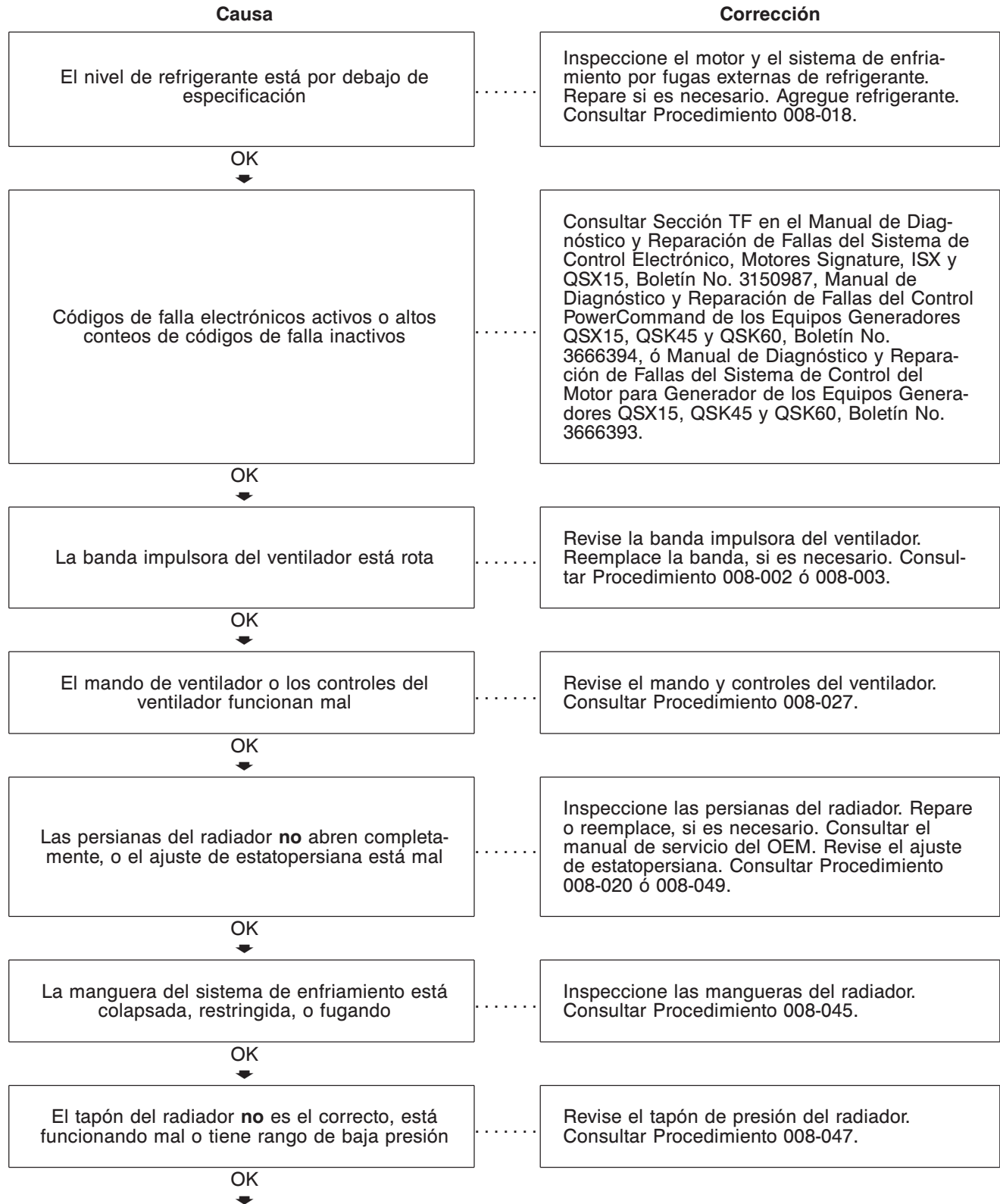
Causa

Corrección

El nivel del aceite lubricante está arriba o abajo de especificación.	Revise el nivel de aceite. Agregue o drene aceite, si es necesario. Consultar Procedimiento 007-025. Revise la calibración de la bayoneta. Consultar Procedimiento 007-009.
OK ↓	
La válvula check giratoria del radiador funciona mal (si está equipada)	Revise la válvula check giratoria por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
La bomba del agua funciona mal	Revise la bomba del agua por operación correcta. Reemplace la bomba del agua si es necesario. Consultar Procedimiento 008-062.
OK ↓	
El núcleo del radiador está obstruido internamente o dañado, o la válvula check o tubo J está funcionando mal	Inspeccione el radiador y limpie si es necesario. Consultar Procedimiento 008-042.
OK ↓	
La válvula check está dañada (con calentador de refrigerante del motor montado remoto)	Inspeccione la válvula check. Reemplace si es necesario. Consultar manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Aire o gases de combustión están entrando al sistema de enfriamiento	Revise por aire o gases de combustión en el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-019.
OK ↓	
El convertidor de torque funciona mal	Revise el convertidor de torque. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
El sistema de enfriamiento del vehículo no es el adecuado	Verifique que los sistemas de enfriamiento del motor y del vehículo están usando los componentes correctos. Consultar el manual de servicio del OEM.

La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino

Éste es un árbol de síntomas t023.



(Continúa)

La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino (Continúa)

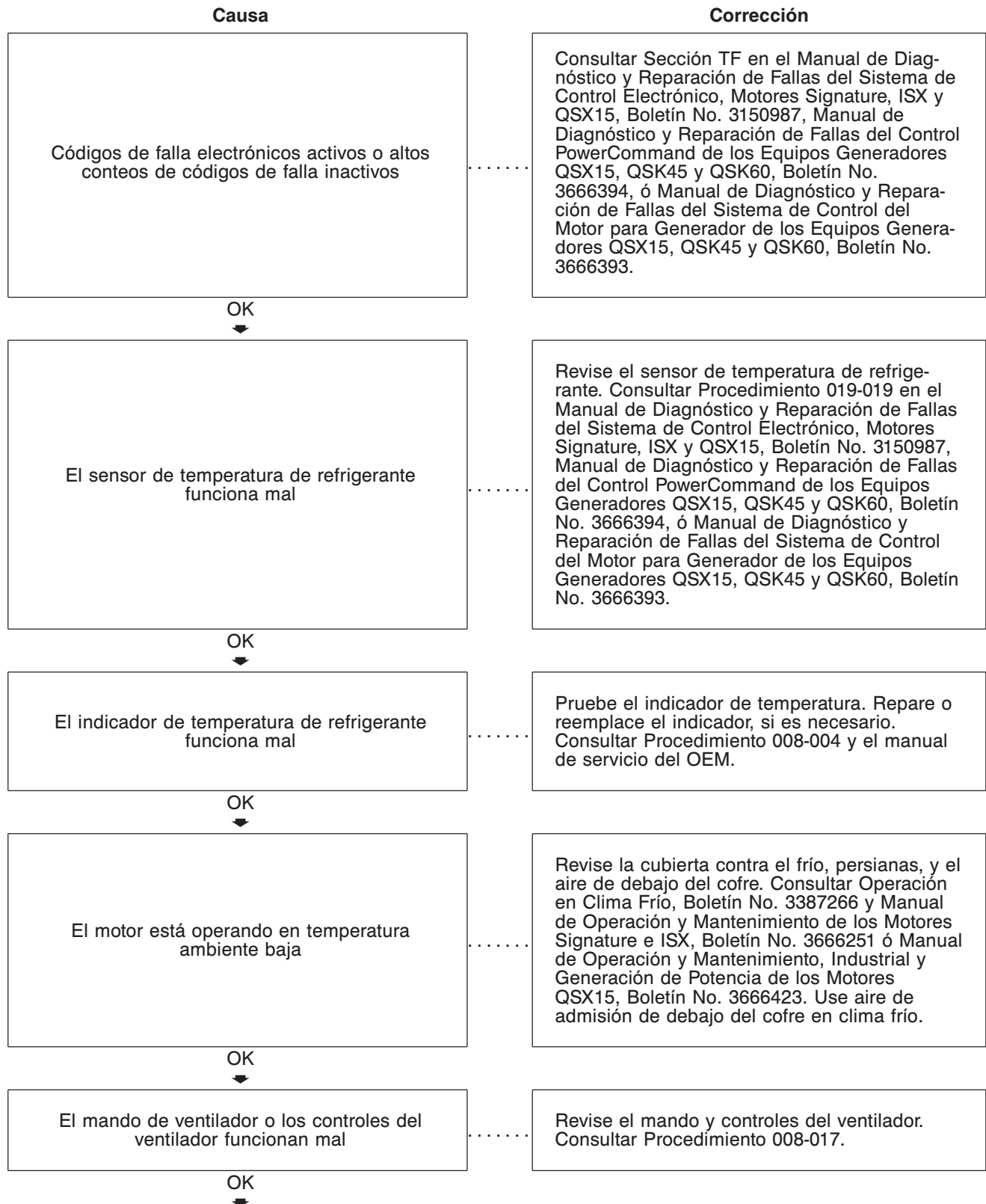
Causa

Corrección

El termostato no es el correcto o funciona mal	Revise el termostato por el número de parte correcto y por operación correcta. Consultar Procedimiento 008-013.
OK ↓	
La bomba del agua funciona mal	Revise la bomba del agua por operación correcta. Reemplace la bomba del agua si es necesario. Consultar Procedimiento 008-062.
OK ↓	
La válvula check giratoria del radiador funciona mal (si está equipada)	Revise la válvula check giratoria por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Aire o gases de combustión están entrando al sistema de enfriamiento	Revise por aire o gases de combustión en el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-019.
OK ↓	
El disco enfriador del convertidor de torque no está instalado correctamente	Revise el disco por instalación correcta. Consultar Procedimiento 008-062.

La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal

Éste es un árbol de síntomas t024.



(Continúa)

La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal (Continúa)

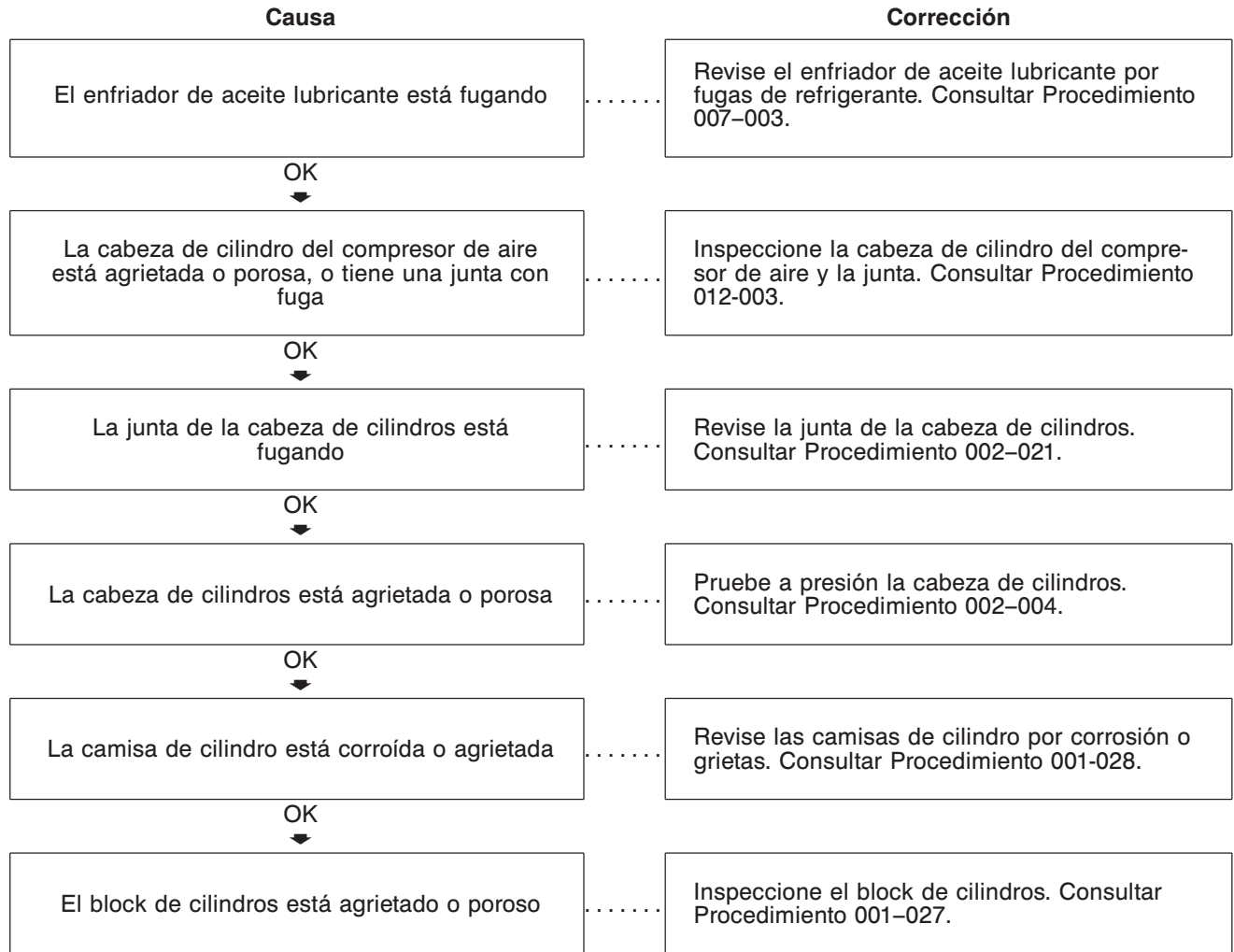
Causa

Corrección

La línea de llenado de refrigerante no está correctamente orientada	.....	Revise la orientación de la línea de llenado de refrigerante. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓		
Las persianas del radiador están pegadas y abiertas o abren antes	.....	Revise la operación de las persianas. Repare o reemplace las persianas si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM y el Procedimiento 008-020 ó 008-049.
OK ↓		
La válvula check giratoria del radiador funciona mal (si está equipada)	.....	Revise la válvula check giratoria por operación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓		
El sello del termostato está dañado, falta, o no está instalado correctamente	.....	Revise el sello del termostato. Revise el termostato por asentamiento correcto. Consultar Procedimiento 008-013 ó 008-016.
OK ↓		
El termostato no es el correcto o funciona mal	.....	Revise el termostato por el número de parte correcto y por operación correcta. Consultar Procedimiento 008-013.
OK ↓		
El flujo de refrigerante a través del radiador no es correcto	.....	Revise por flujo de refrigerante correcto a través del radiador. Consultar Procedimiento 008-042.

Refrigerante en el Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas t025.

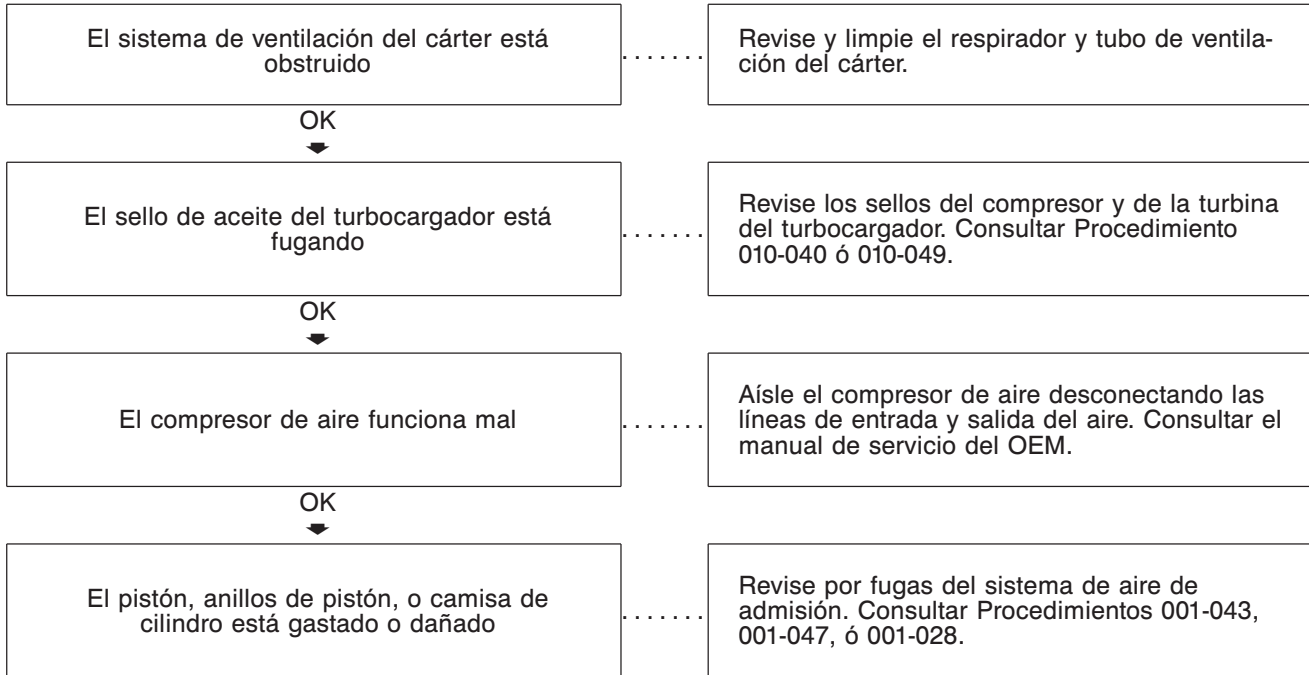


Paso de Gases al Cárter Excesivo (Blowby)

Éste es un árbol de síntomas t027.

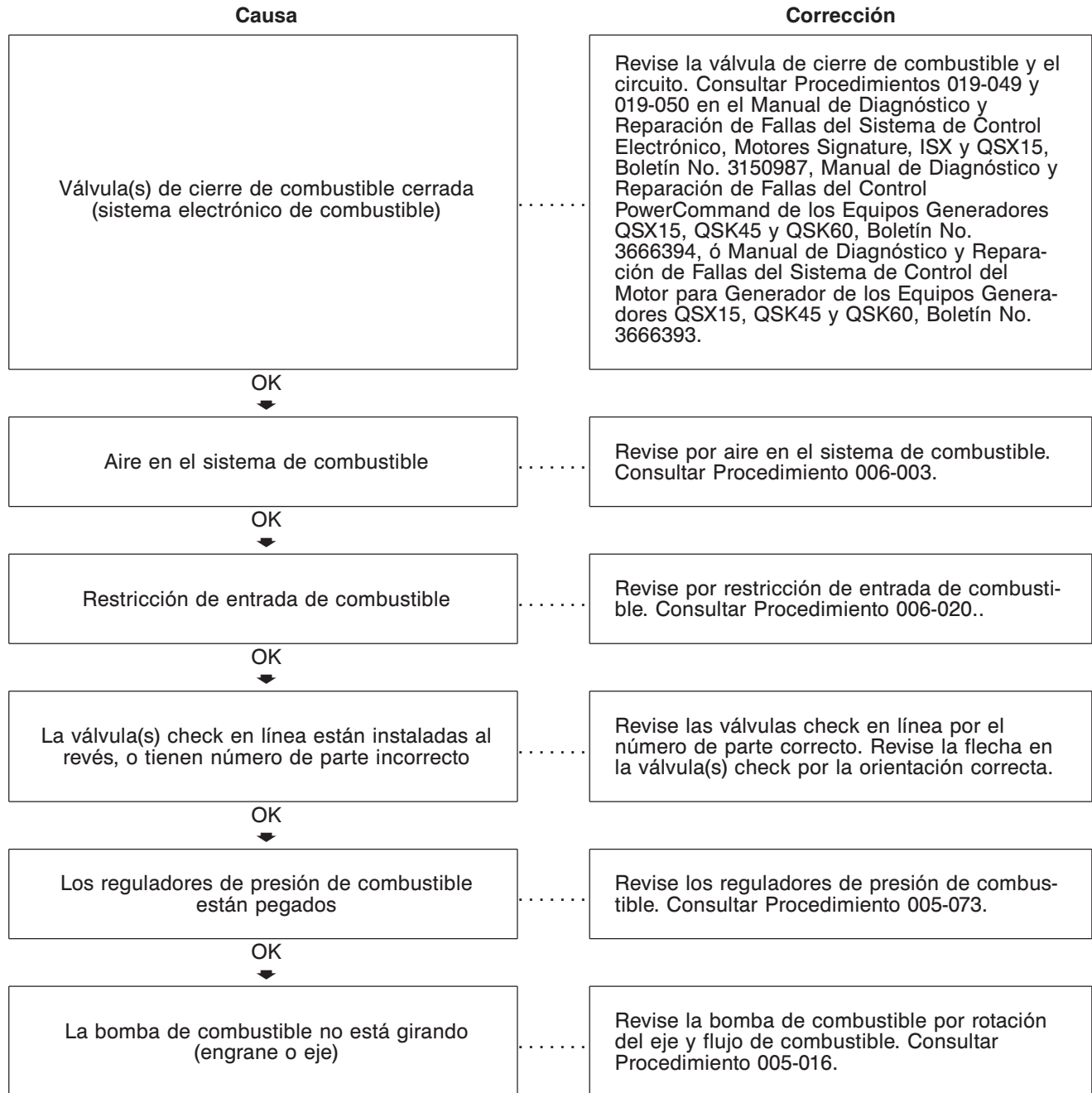
Causa

Corrección



La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja

Éste es un árbol de síntomas t029.

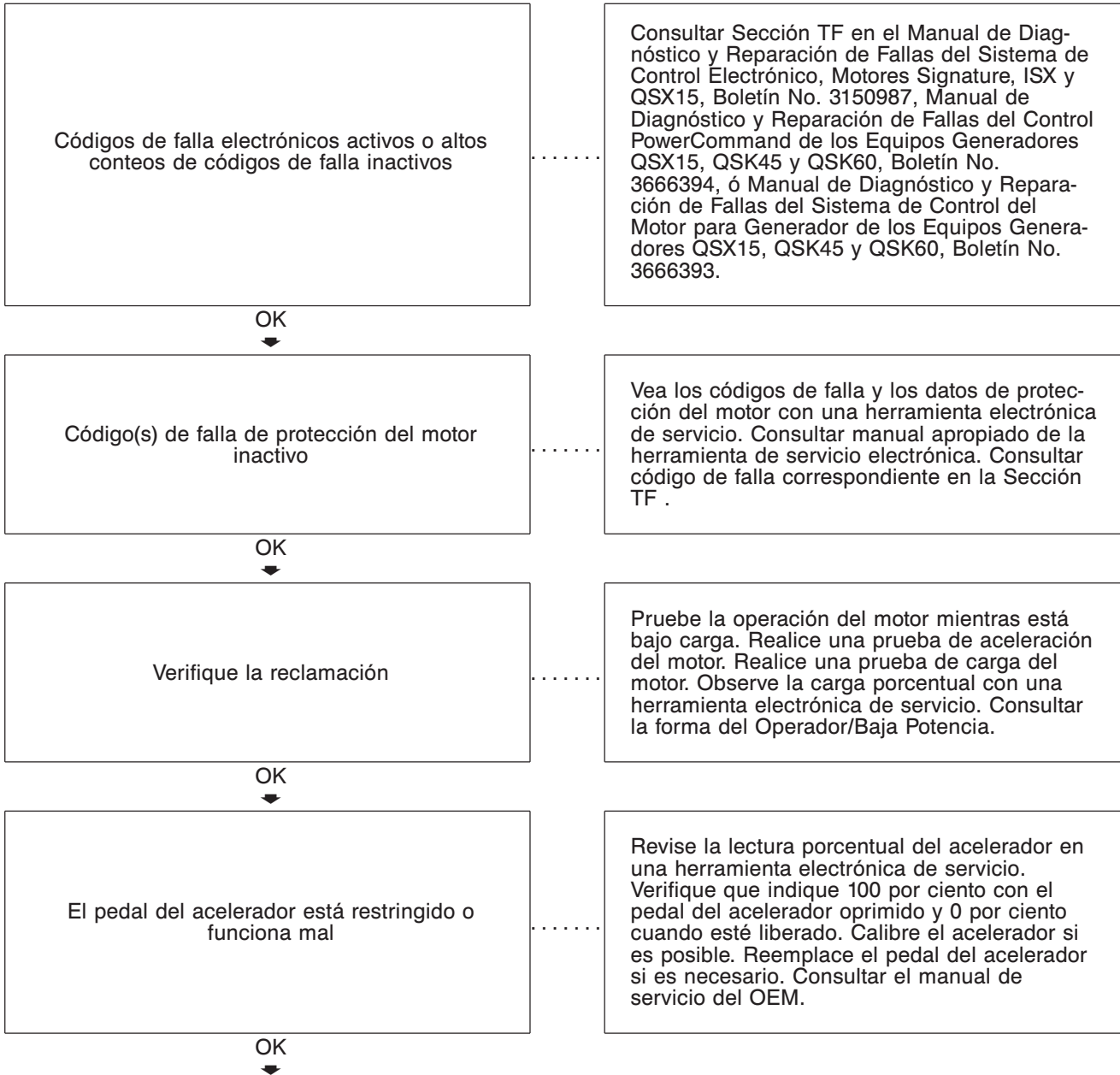


Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor

Éste es un árbol de síntomas t033.

Causa

Corrección



(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

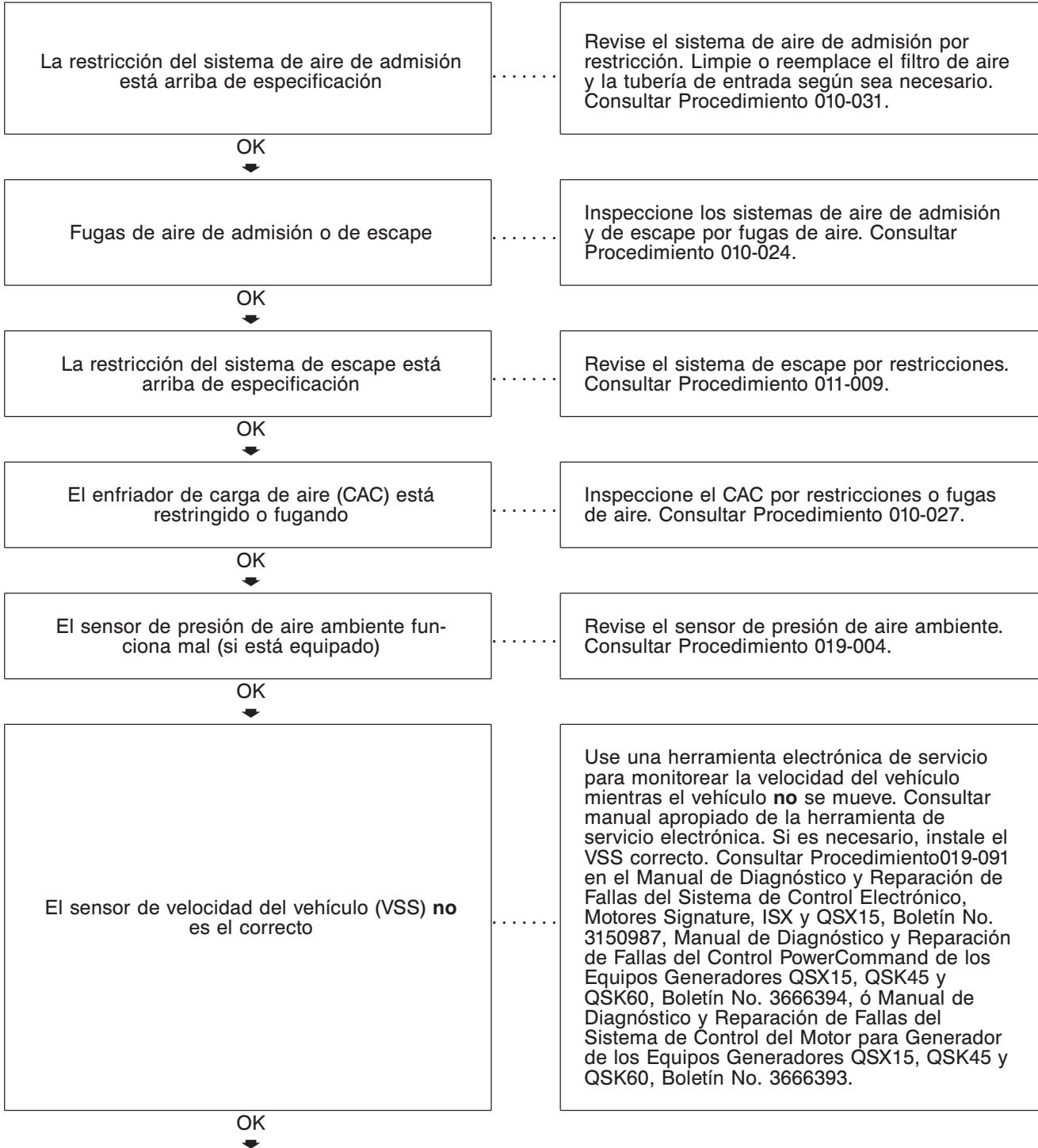
Causa	Corrección
La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta	Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en la Sección TF del Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK	
Los parámetros programables o características seleccionadas no son correctos	Revise los parámetros programables y las características seleccionadas con una herramienta electrónica de servicio. Establezca los parámetros y características nuevamente, si es necesario. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio.
OK	
Restricción de entrada de combustible	Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020.
OK	
Aire en el sistema de combustible	Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003.
OK	
El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala	Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Recomendaciones y Especificaciones del Combustible en el Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.
OK	

(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

Causa	Corrección
Las cargas parásitas del vehículo son excesivas.	Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Dispositivo de control J1939 causando que el motor disminuya su potencia	Revise la historia J1939 usando una herramienta electrónica de servicio.
OK ↓	
La bomba de combustible funciona mal	Revise la presión de salida de la bomba de combustible, amortiguador de pulsaciones, y regulador de presión. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar 005-016, 005-031, y 005-073.
OK ↓	
El turbocargador no es el correcto	Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033.
OK ↓	
La temperatura de entrada de combustible a la bomba está arriba de especificación	Revise la temperatura de combustible usando una herramienta electrónica de servicio. Llene el tanque de combustible, desactive o ponga en derivación los calentadores de combustible, y revise el enfriador de combustible. Consultar manuales de servicio del OEM.
OK ↓	
El inyector funciona mal	Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK ↓	
Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos	Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Consultar Procedimiento 003-004.
OK ↓	

(Continúa)

Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor (Continúa)

Causa

Corrección

El ajuste del freno del motor **no** es correcto

Ajuste los frenos del motor. Consultar Procedimiento 020-004.

OK



El tren motriz **no** está correctamente adaptado al motor

Revise por componentes correctos de la transmisión y el tren motriz. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



Los inyectores **no** son los correctos

Desmunte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026.

OK



Desechos en los pasajes de combustible

Revise los tubos de combustible, múltiple de combustible, y taladro de la cabeza de cilindros por desechos. Consultar Procedimiento 006-024 ó 002-004.

OK

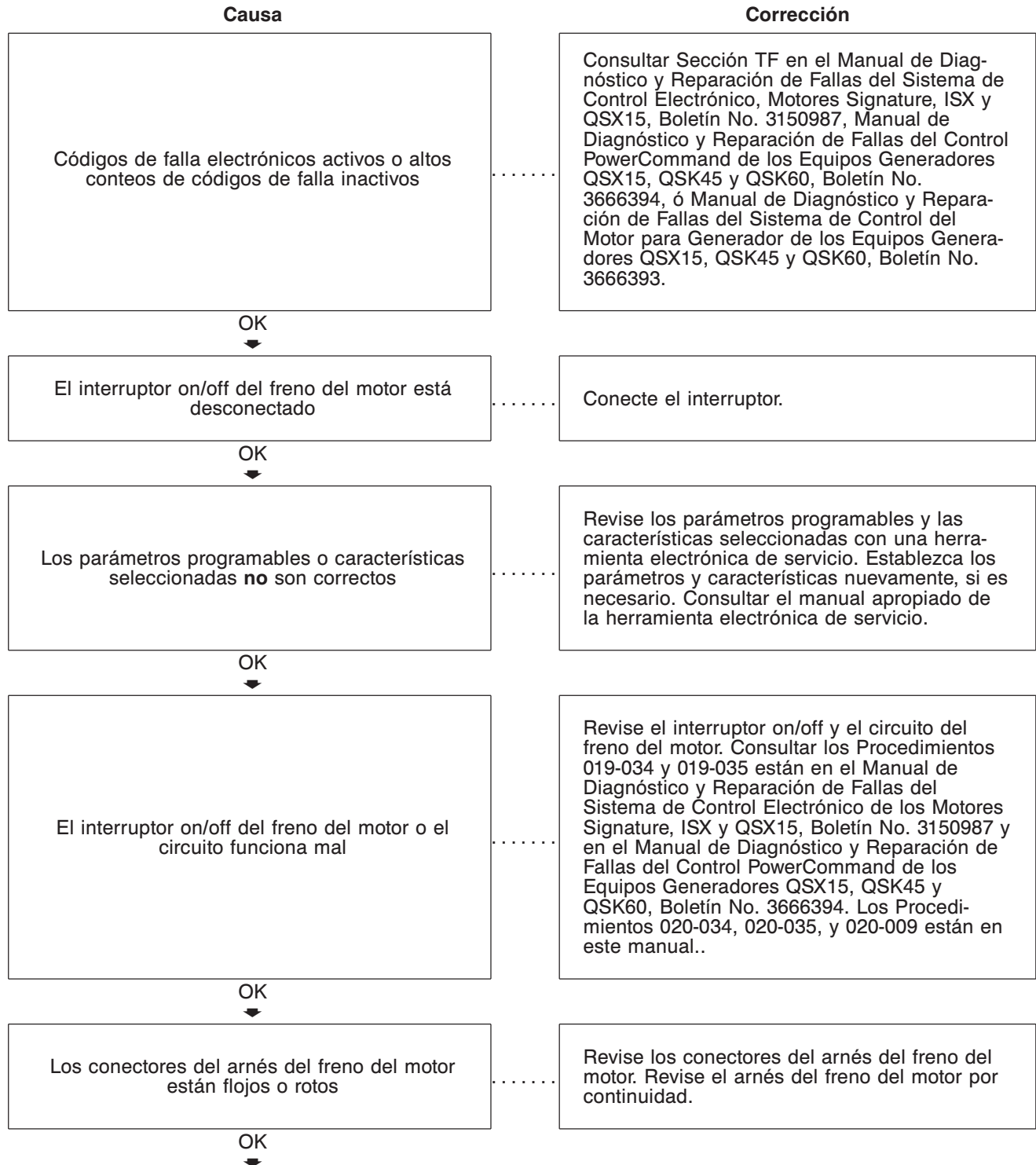


Daño interno del motor

Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Freno del Motor No Opera

Éste es un árbol de síntomas t036.



(Continúa)

El Freno del Motor No Opera (Continúa)

Causa

Corrección

El interruptor o el circuito del embrague funciona mal	Revise el ajuste del interruptor del embrague, interruptor, y circuito. Consultar Procedimiento 019-009 ó 019-010 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓ El sensor de posición del regulador o el circuito funciona mal	Revise por restricción del pedal. Revise el sensor de posición del acelerador y el circuito.
OK ↓ El interruptor de presión del freno de servicio o el circuito funciona mal	Revise el interruptor de presión del freno de servicio y el circuito. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓ El circuito de activación del freno del motor funciona mal	Revise el circuito de activación del freno del motor. Consultar Procedimiento 019-033 Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓ La tierra eléctrica del motor funciona mal	Revise la tierra del motor al chasis, y la tierra del chasis al poste negativo de la batería. Consultar el manual de servicio del OEM y el Procedimiento 013-009.

OK
↓

(Continúa)

El Freno del Motor No Opera (Continúa)

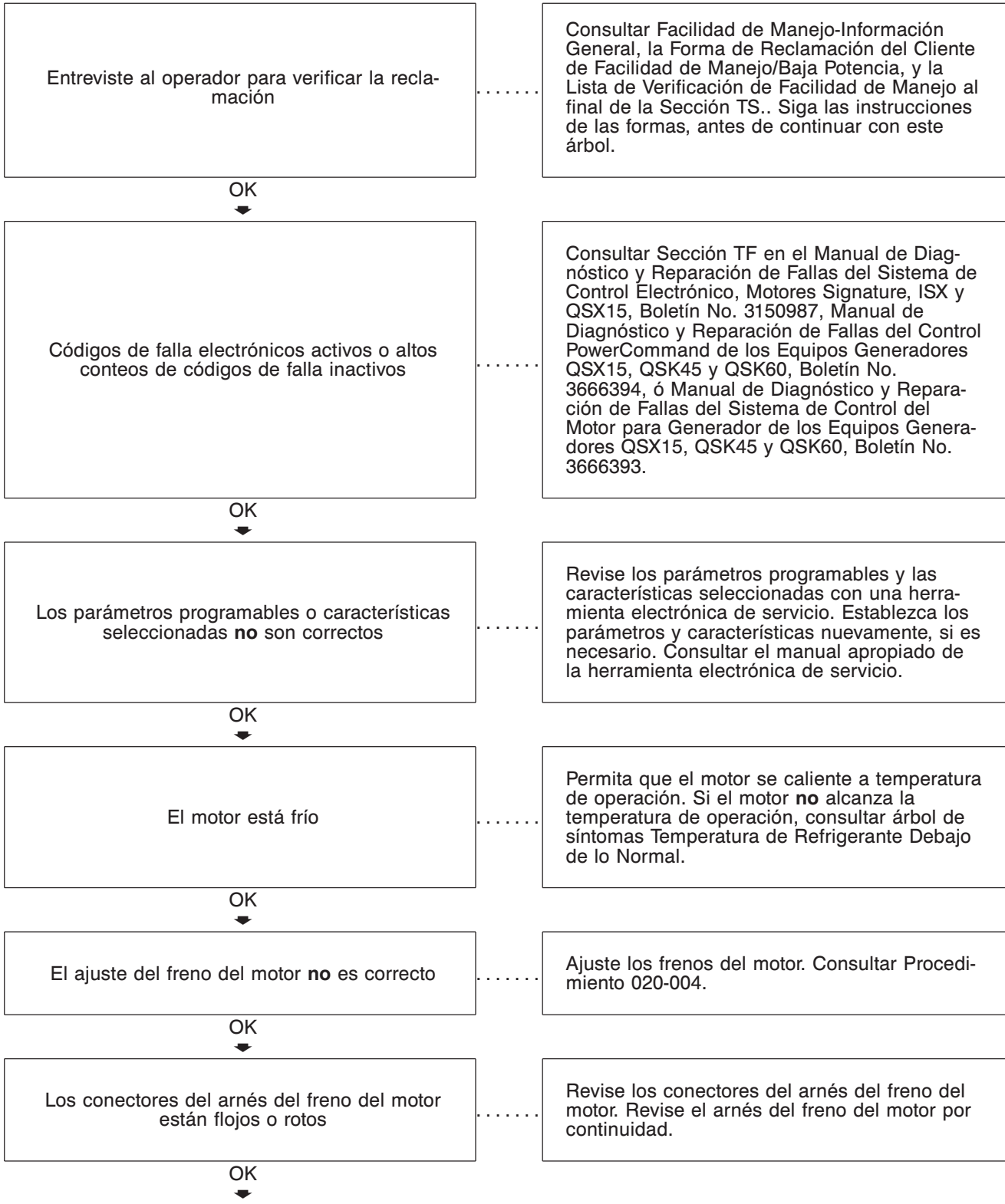
Causa	Corrección
Fuga de aceite lubricante (interna)	Revise la válvula de control del freno del motor y el pistón del freno del motor. Consultar Procedimientos 020-017 y 020-019.
OK ↓	
El pasaje de aceite lubricante del freno del motor está restringido	Revise el ensamble del freno del motor por restricción. Consultar Procedimiento 020-004.
OK ↓	
El ajuste del freno del motor no es correcto	Ajuste los frenos del motor. Consultar Procedimiento 020-004.

Freno del Motor – Baja Potencia de Frenado o Lento para Activarse

Éste es un árbol de síntomas t037.

Causa

Corrección



(Continúa)

Freno del Motor – Baja Potencia de Frenado o Lento para Activarse (Continúa)

Causa	Corrección
Aire en el sistema de aceite lubricante	Revise el nivel de aceite. Si el nivel es alto, revise por un tubo de succión agrietado. Consultar Procedimiento 007-025.
OK	
Fuga de aceite lubricante (interna)	Revise la válvula de control del freno del motor y el pistón del freno del motor. Consultar Procedimientos 020-017 y 020-019.
OK	
El solenoide(s) del freno del motor funciona mal	Use la herramienta de interconexión de diagnóstico del freno del motor. Consultar el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK	
La válvula(s) de control del freno del motor funciona mal	Revise la válvula(s) de control del freno del motor. Reemplace la válvula(s) de control del freno del motor si es necesario. Consultar Procedimiento 020-017.
OK	
El pistón(es) del freno del motor está pegado	Revise el pistón(es) del freno del motor por libertad de movimiento. Reemplace el pistón(es) del freno del motor si es necesario. Consultar Procedimiento 020-019.
OK	
El pasaje de aceite lubricante del freno del motor está restringido	Revise el ensamble del freno del motor por restricción. Consultar Procedimiento 020-004.

Freno del Motor — Uno o Más Cilindros Frenando con el Interruptor de Alimentación Desconectado

Éste es un árbol de síntomas t038.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

El circuito de activación del freno del motor funciona mal

Revise el circuito de activación del freno del motor. Consultar Procedimiento 019-033 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

El interruptor on/off del freno del motor o el circuito funciona mal

Revise el interruptor on/off y el circuito del freno del motor. Consultar Procedimientos 019-034, 019-035, 020-034, 020-035, 020-008 y 020-009 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

El ajuste del freno del motor **no** es correcto

Ajuste los frenos del motor. Consultar Procedimiento 020-004.

OK

(Continúa)

Freno del Motor — Uno o Más Cilindros Frenando con el Interruptor de Alimentación Desconectado (Continúa)

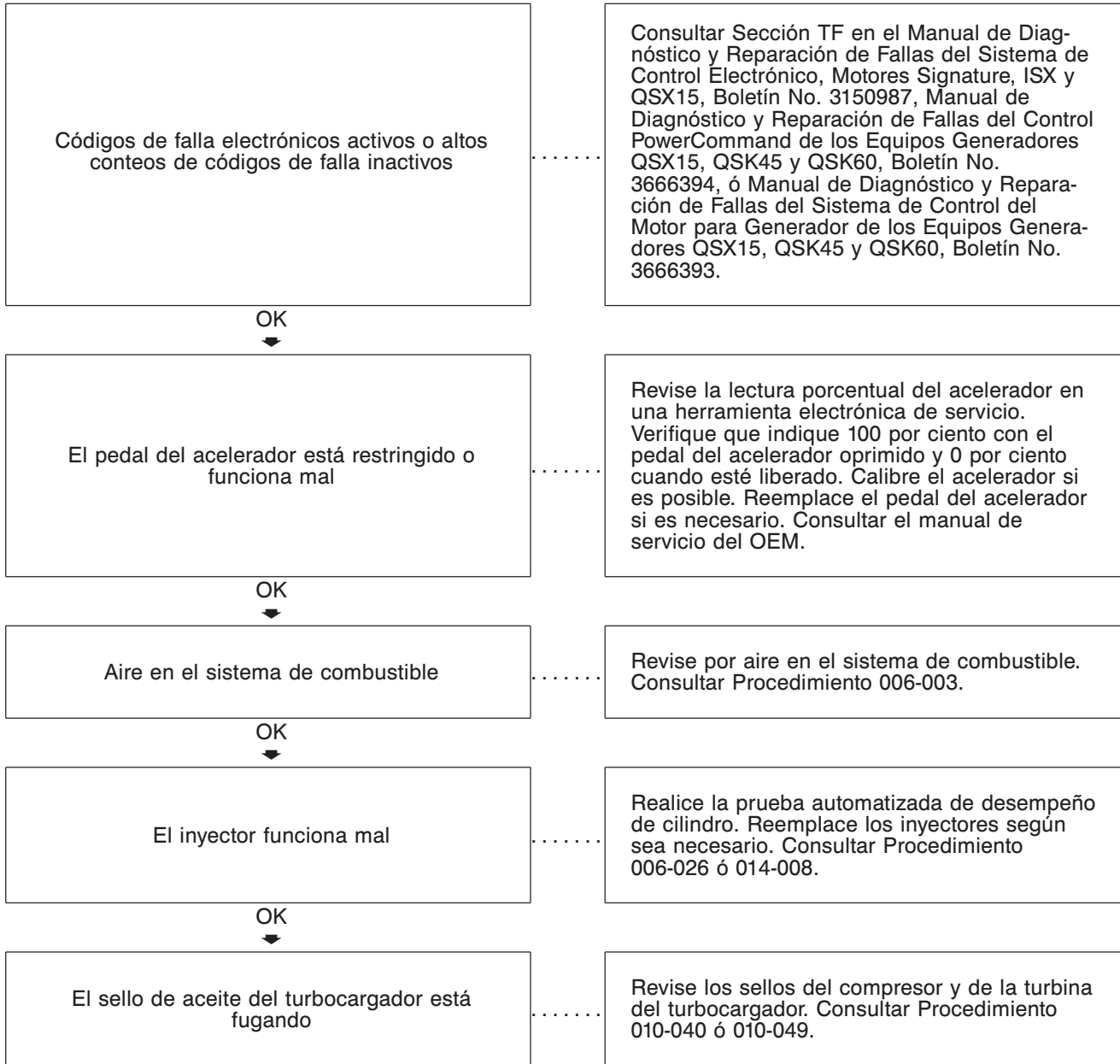
Causa	Corrección
Los arosellos de la válvula solenoide están fugando	Desmonte la válvula solenoide e inspeccione los arosellos superior e inferior. Reemplace los arosellos si es necesario.
OK ↓	
La válvula solenoide funciona mal	Revise por voltaje en la válvula solenoide. Consultar Procedimiento 020-012.
OK ↓	
La válvula solenoide está pegada en la posición de ON	Reemplace la válvula solenoide. Consultar Procedimiento 020-012.

El Motor Desacelera Lentamente

Éste es un árbol de síntomas t041.

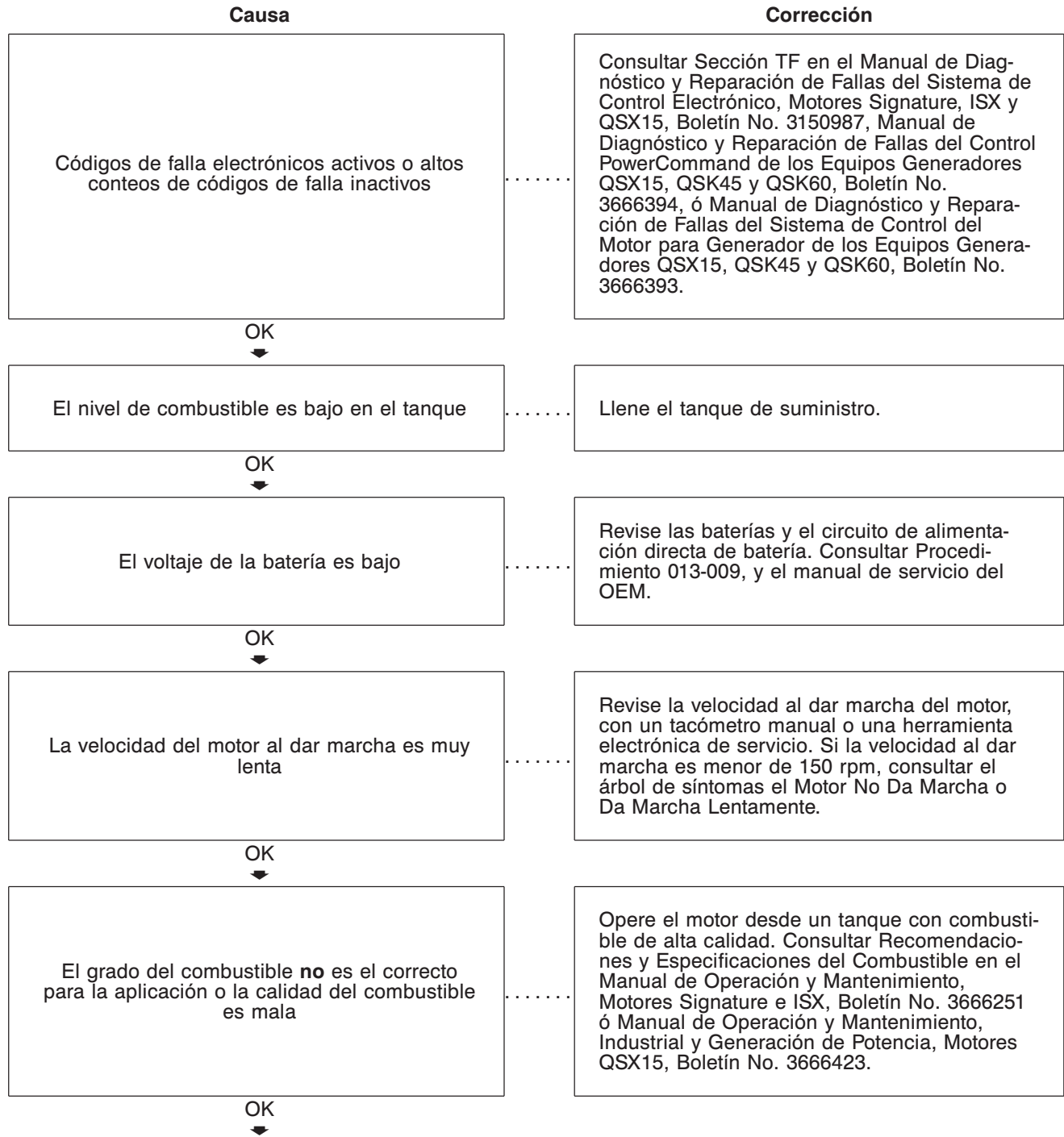
Causa

Corrección



El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape)

Éste es un árbol de síntomas t043.

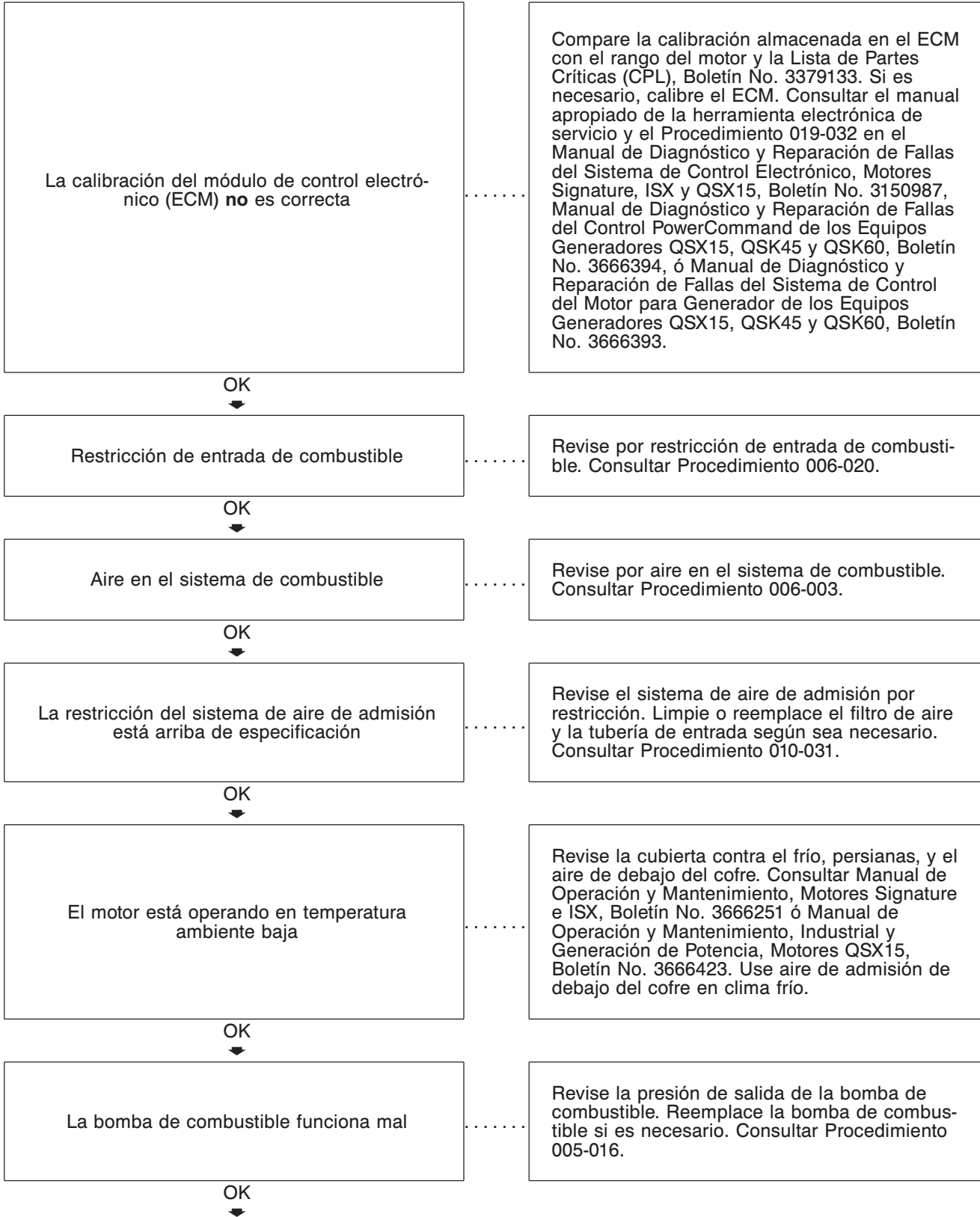


(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape) (Continúa)

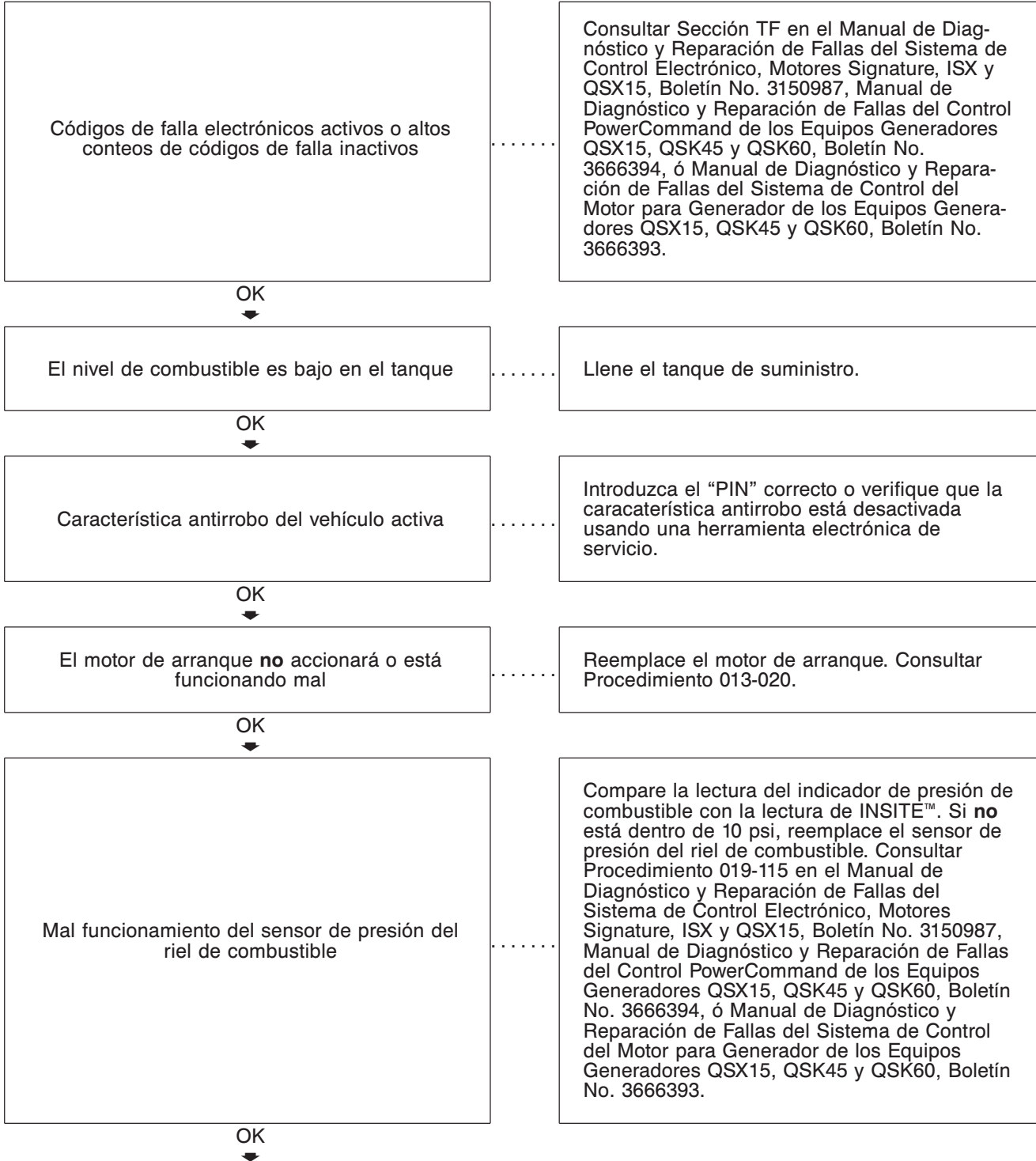
Causa	Corrección
Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos	Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.
OK ↓	
Los frenos del motor funcionan mal	Revise la operación del freno del motor, ajuste, y resistencia del solenoide. Repare o ajuste según sea necesario. Consultar Procedimiento 020-004.
OK ↓	
La sincronización del árbol de levas no es correcta	Consultar Procedimiento 001-088.
OK ↓	
Los arosellos del inyector están dañados o faltan	Desmunte y revise los inyectores. Reemplace los arosellos del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.
OK ↓	
La restricción del sistema de escape está arriba de especificación	Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009.
OK ↓	
Las cargas parásitas del vehículo son excesivas.	Revise por mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Desechos en los pasajes de combustible	Revise los tubos de combustible, múltiple de combustible, y taladro de la cabeza de cilindros por desechos. Consultar Procedimiento 002-004.
OK ↓	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape)

Éste es un árbol de síntomas t044.

Causa

Corrección



(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

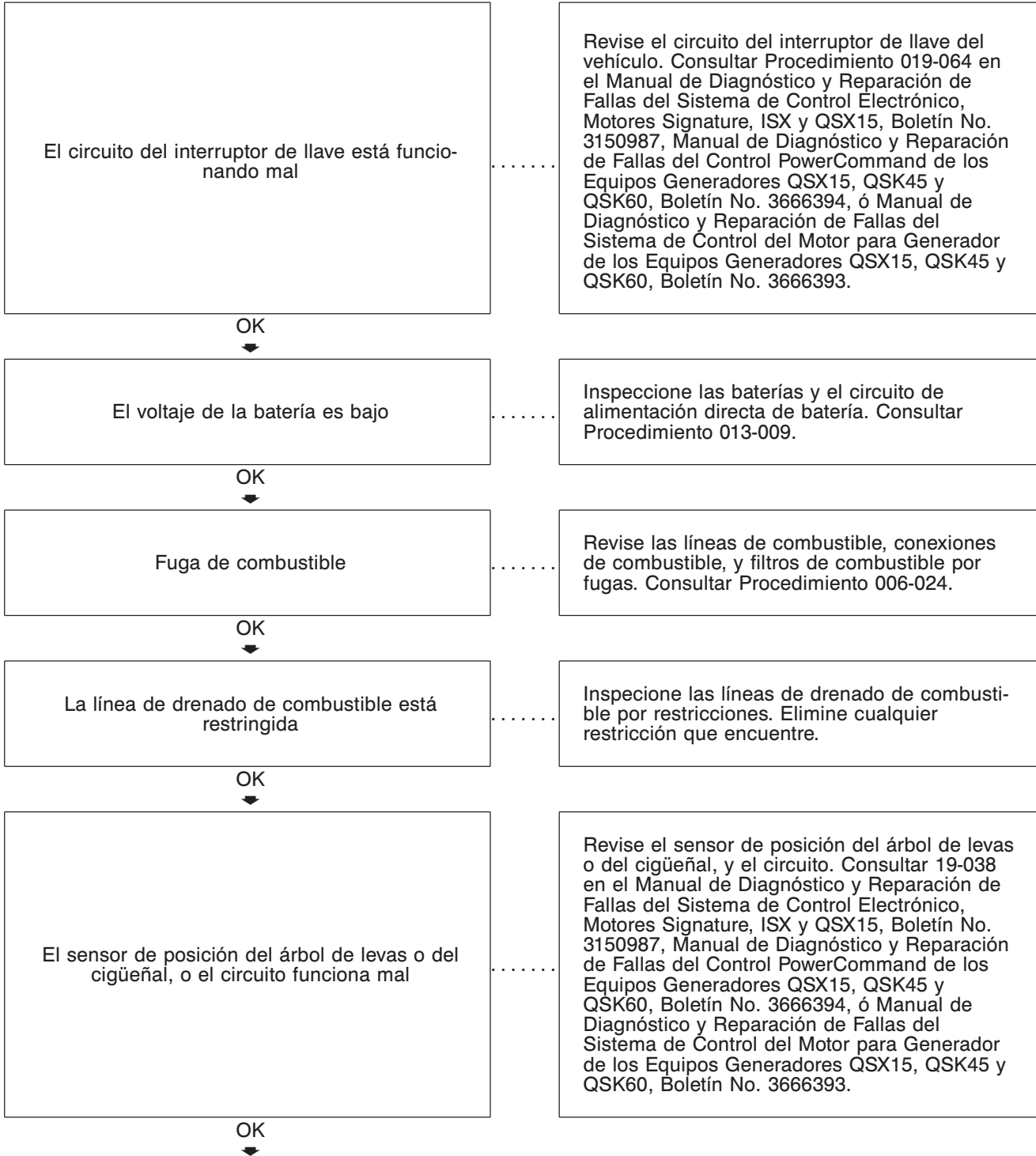
Causa	Corrección
Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema de combustible y revise por fugas. Consultar Procedimiento 005-016.
OK ↓	
Válvula(s) de cierre de combustible cerrada (sistema electrónico de combustible)	Revise la válvula de cierre de combustible y el circuito. Consultar Procedimientos 019-049 y 019-050 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
Restricción del filtro de combustible o de la entrada de combustible	Revise el flujo a través del filtro de combustible. Reemplace el filtro de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 006-020. Limpie todos los prefiltros y cedazos. Revise la línea de succión de combustible por restricción.
OK ↓	
Cedazo de entrada de IFSM o rejilla de filtro de la bomba de combustible restringidos	Quite e inspeccione el cedazo de entrada del IFSM o la rejilla de filtro de la bomba de combustible. Consultar Procedimientos 005-073 y 006-057.
OK ↓	
Válvulas check del IFSM funcionando mal	Quite e inspeccione las válvulas check por desechos y verifique la operación apropiada. Consultar Procedimiento 005-073.
OK ↓	
Mal funcionamiento de los reguladores de presión de la bomba de combustible	Revise los reguladores de presión de la bomba de combustible por desechos o daño. Consultar Procedimiento 005-073.
OK ↓	

(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

Causa	Corrección
La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta	Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
El módulo de control electrónico (ECM) está bloqueado	Desconecte los cables de la batería por 30 segundos. Conecte los cables de la batería, y arranque el motor. Consultar Procedimiento 013-009.
OK ↓	
Humedad en los conectores del arnés	Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510.
OK ↓	
La bomba de combustible no está girando (engrane o eje)	Revise la bomba de combustible por rotación del eje y flujo de combustible. Consultar Procedimiento 005-016.
OK ↓	
Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos	Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.
OK ↓	
El inyector funciona mal	Realice la prueba automatizada de desempeño de cilindro. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK ↓	

(Continúa)

El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape) (Continúa)

Causa

Corrección

Daño interno del motor

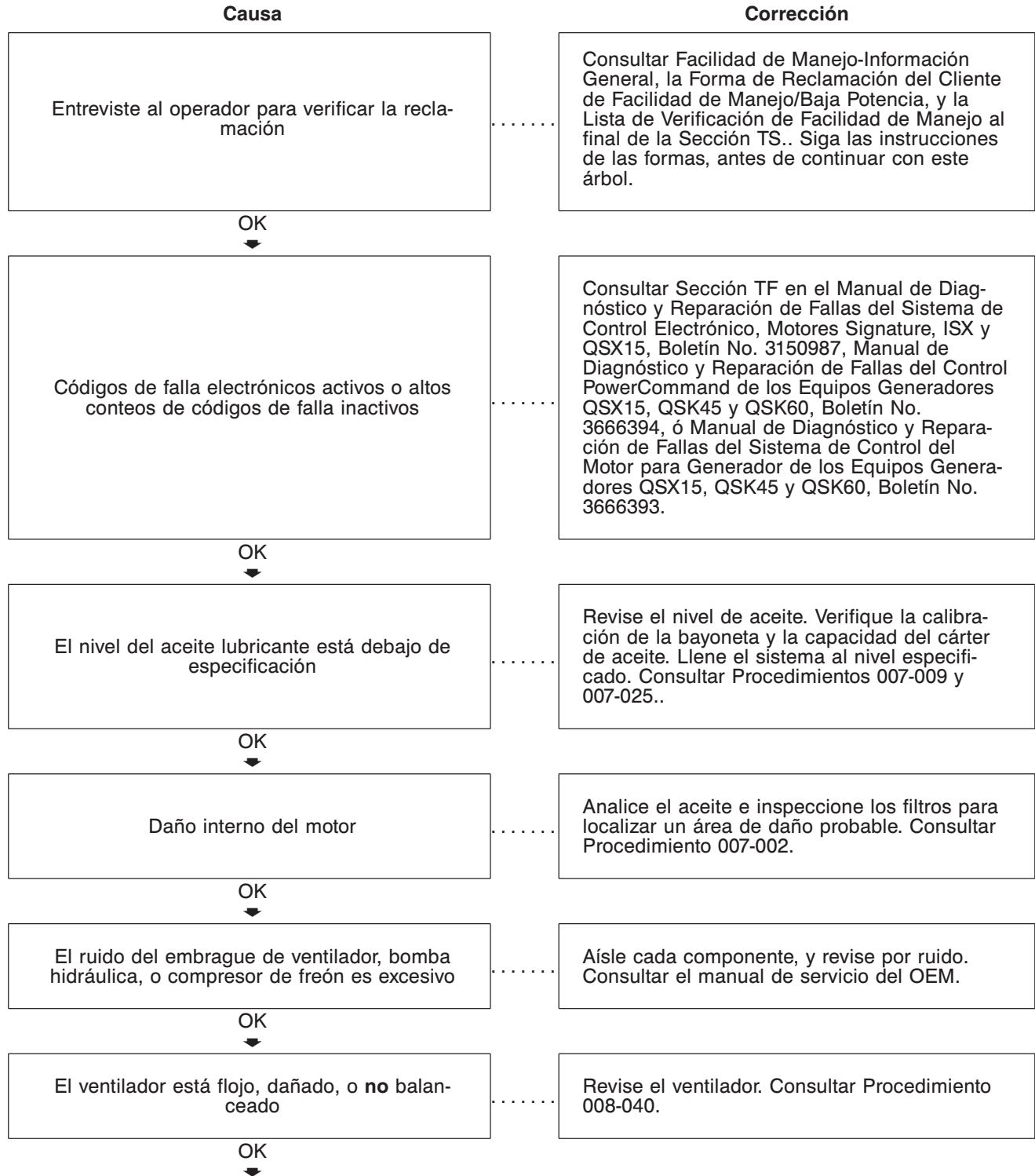


Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

Ruido Excesivo del Motor

Éste es un árbol de síntomas t047.

NOTA: Cuando diagnostique reclamaciones por ruido del motor, asegúrese de que los accesorios del motor (compresor de aire, embrague de ventilador, compresor de freón, o bomba hidráulica) **no** sean la causa del ruido. Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor (Continúa)

Causa

Corrección

La tubería del aire de admisión o de escape está contactando el chasis o la cabina

Inspeccione la tubería del aire, chasis, y cabina por puntos de contacto.

OK



Los soportes del motor están gastados, dañados, flojos o **no** son los correctos

Verifique la condición de los soportes. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



Fugas de aire de admisión o de escape

Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024.

OK



Ruido del turbocargador

Los ruidos de vibración del turbocargador pueden escucharse durante la desaceleración o cierre rápido del acelerador. Este ruido es normal.

OK



El ruido del tren motriz es excesivo

Desconecte el tren motriz. Revise por ruido del motor. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



El ruido del compresor de aire es excesivo

Consultar el árbol de síntomas El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo - Compresor de Aire.

OK



Los ajustes del tren de válvulas e inyectores **no** son correctos

Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.

OK



Los componentes del tren de válvulas e inyectores están dañados

Inspeccione los balancines, ejes de balancín, y válvulas por daño o desgaste excesivo. Consultar Procedimiento 002-004.

OK



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor (Continúa)

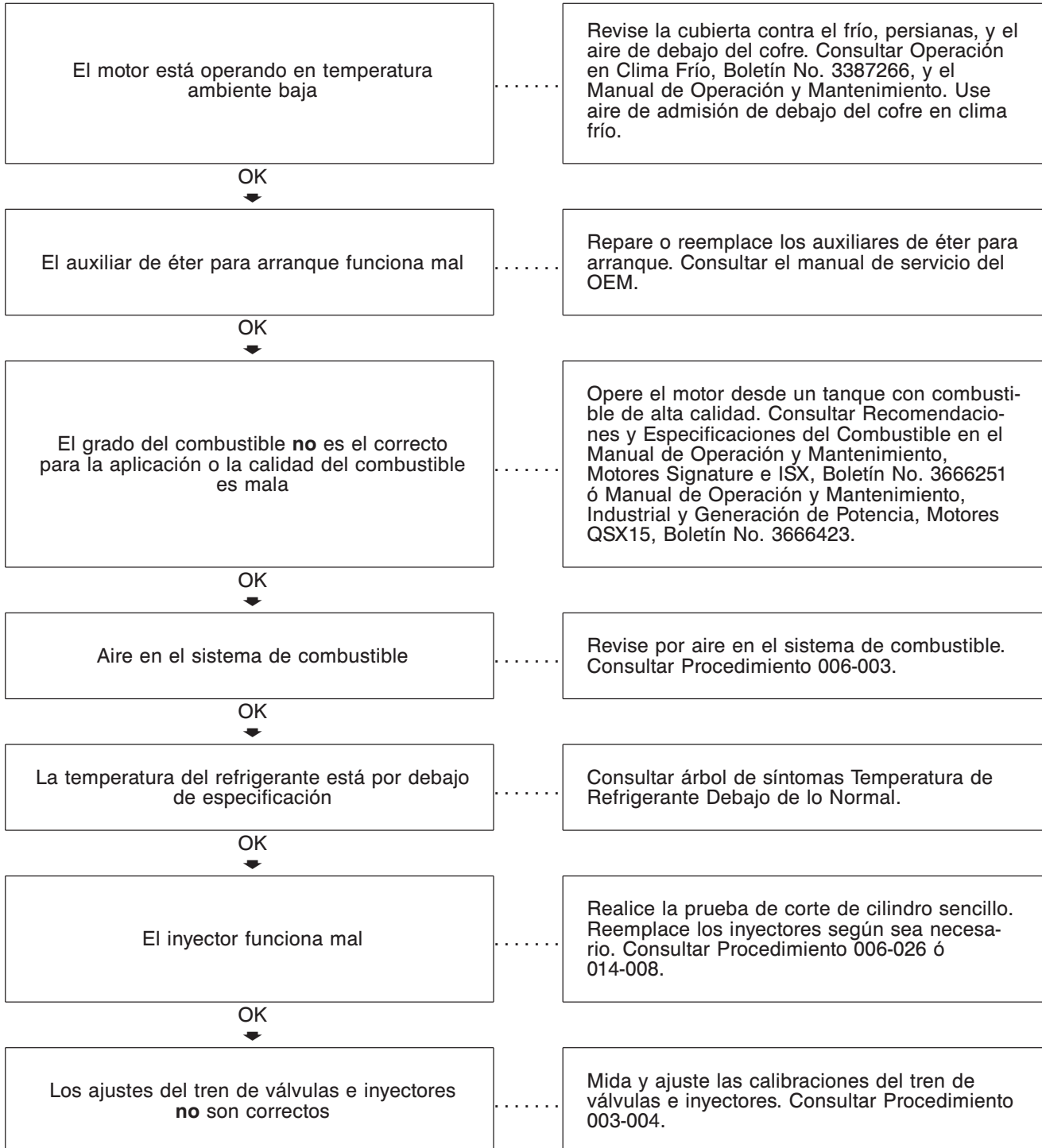
Causa	Corrección
El inyector funciona mal	Realice la prueba de corte de cilindro sencillo. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK	
Los tornillos del volante o plato flexible están flojos o rotos	Revise el volante o plato flexible y los tornillos de montaje. Consultar Procedimiento 016-005.
OK	
El juego entre dientes del tren de engranes es excesivo o los dientes de engrane están dañados	Revise el juego entre dientes de los engranes y los dientes de engrane.
OK	
Ruido del cojinete de bancada o del cojinete de biela	Consultar el árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor - Cojinete de Bancada.
OK	
El pistón, anillos de pistón, o camisa de cilindro está gastado o dañado	Consultar el árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor - Pistón.
OK	
El ruido de la toma de fuerza trasera del motor (REPTO) es excesivo	Desensamble y repare la REPTO según sea necesario. Consultar el manual de taller del motor.

Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combustión

Éste es un árbol de síntomas t048.

Causa

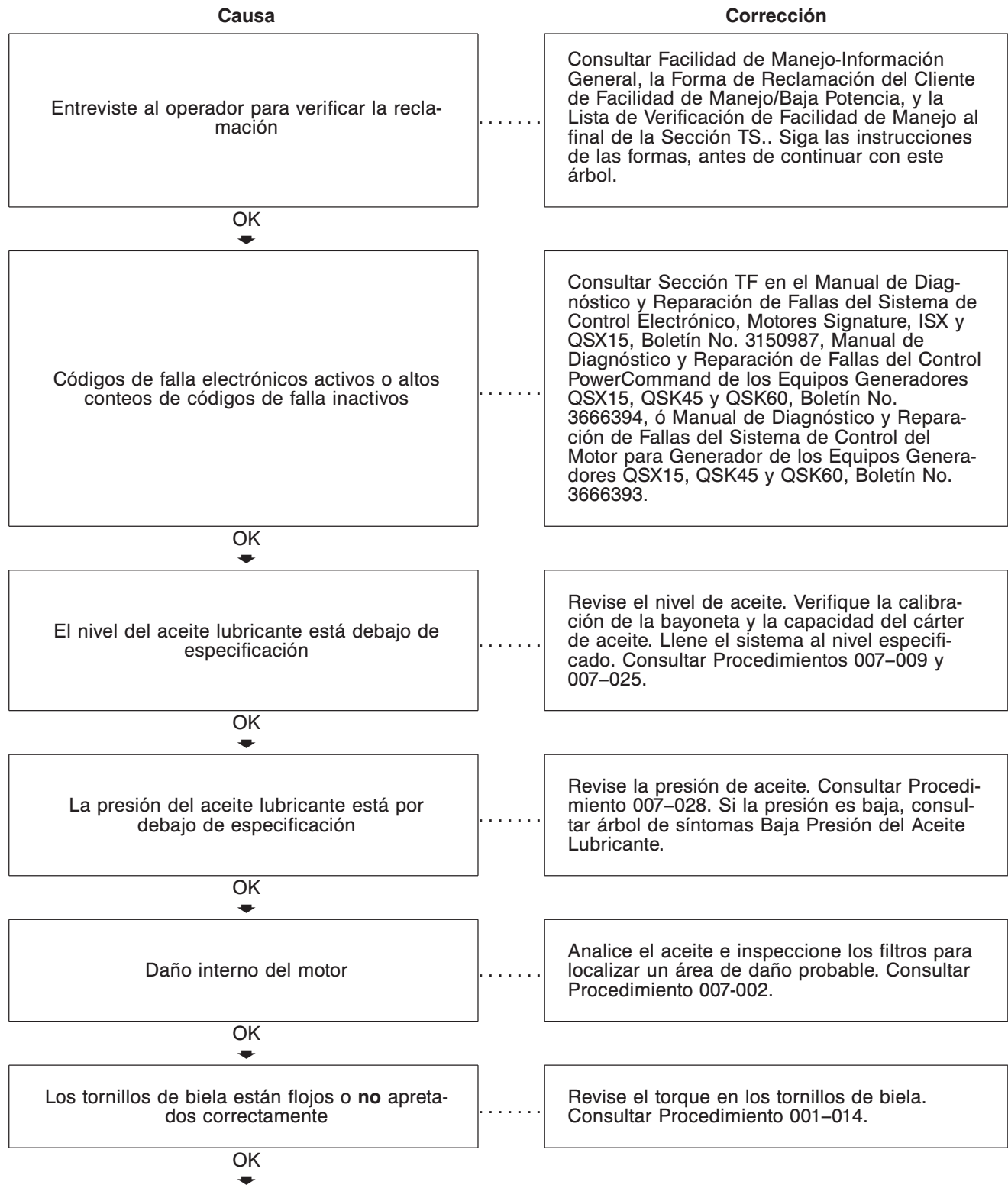
Corrección



Ruido Excesivo del Motor — Biela

Éste es un árbol de síntomas t049.

NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor — Biela (Continúa)

Causa

Los cojinetes de biela están dañados o gastados, **no** están ensamblados correctamente, o son los cojinetes erróneos

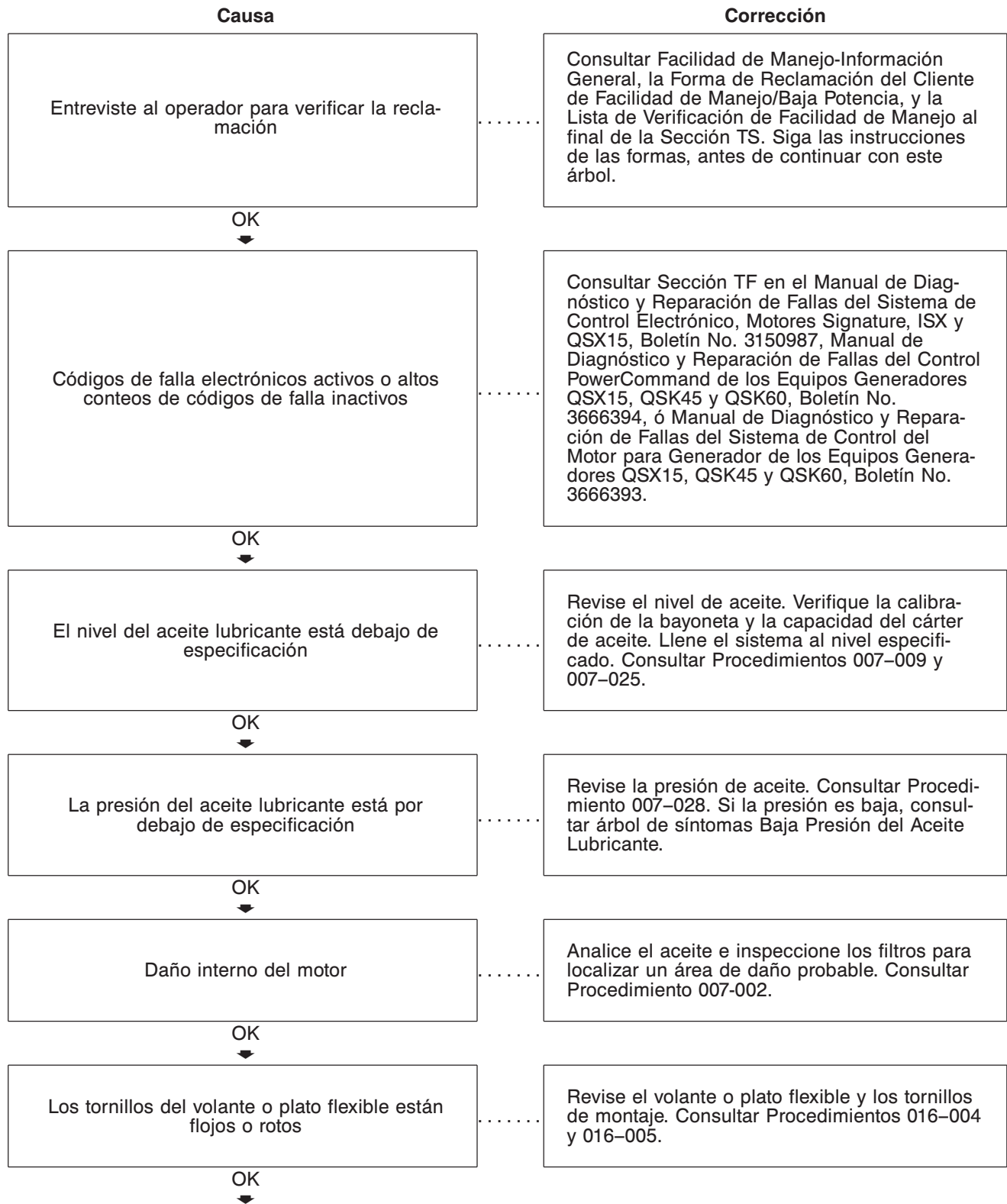
Corrección

Inspeccione los cojinetes de biela. Consultar Procedimiento 001-014.

Ruido Excesivo del Motor — Bancada

Éste es un árbol de síntomas t050.

NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



(Continúa)

Ruido Excesivo del Motor — Bancada (Continúa)

Causa

Corrección

El convertidor de torque está flojo

Revise el convertidor de torque. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



Los tornillos de la bancada están flojos, gastados, o **no** apretados correctamente

Revise el torque en los tornillos de la bancada. Inspeccione los tornillos por desgaste. Consultar Procedimiento 001-006.

OK



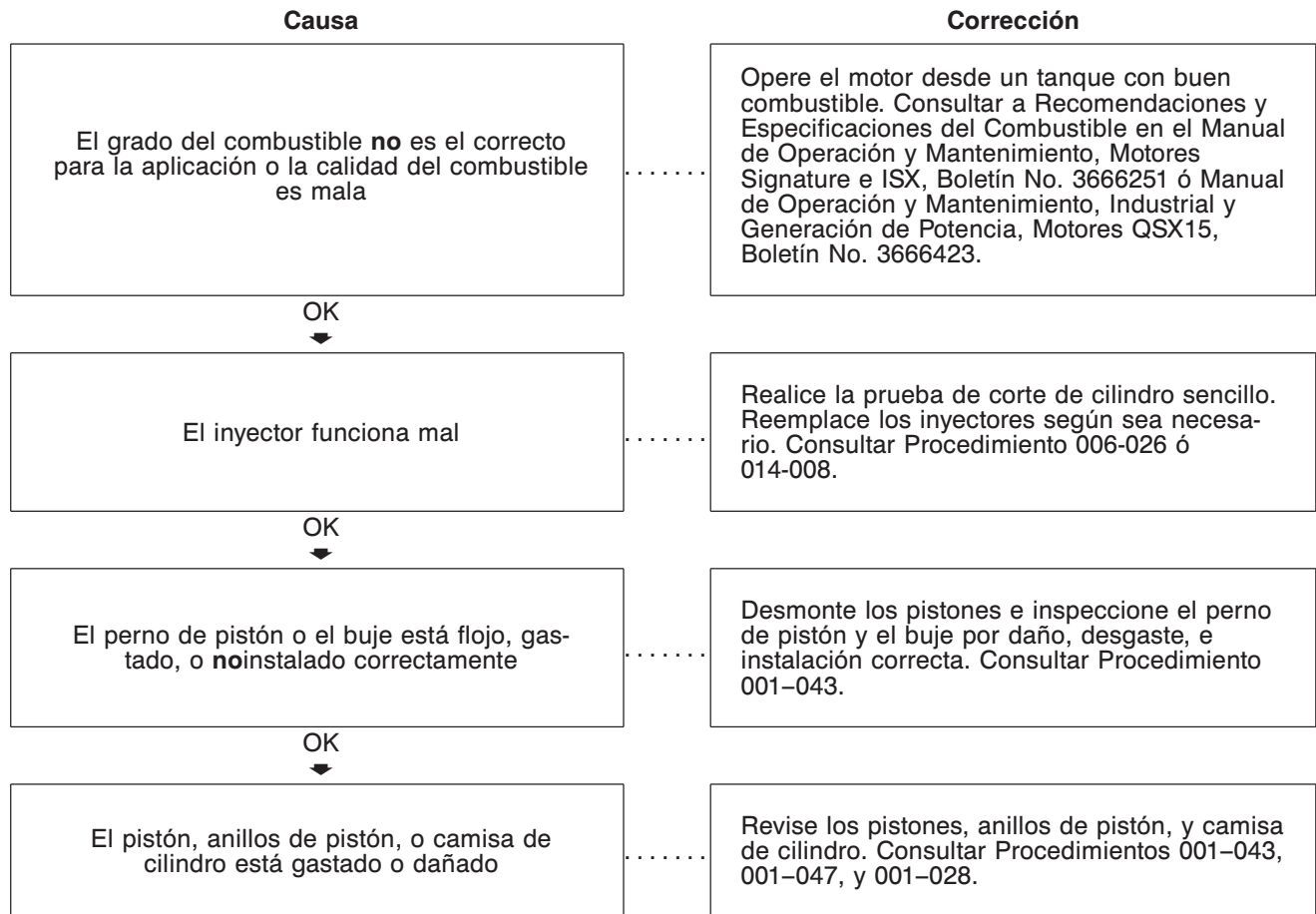
Los cojinetes de bancada están dañados o gastados, o están instalados los cojinetes inadecuados

Inspeccione los cojinetes de bancada por daño, desgaste excesivo, y el número de parte correcto. Consultar Procedimiento 001-006.

Ruido Excesivo del Motor — Pistón

Éste es un árbol de síntomas t051.

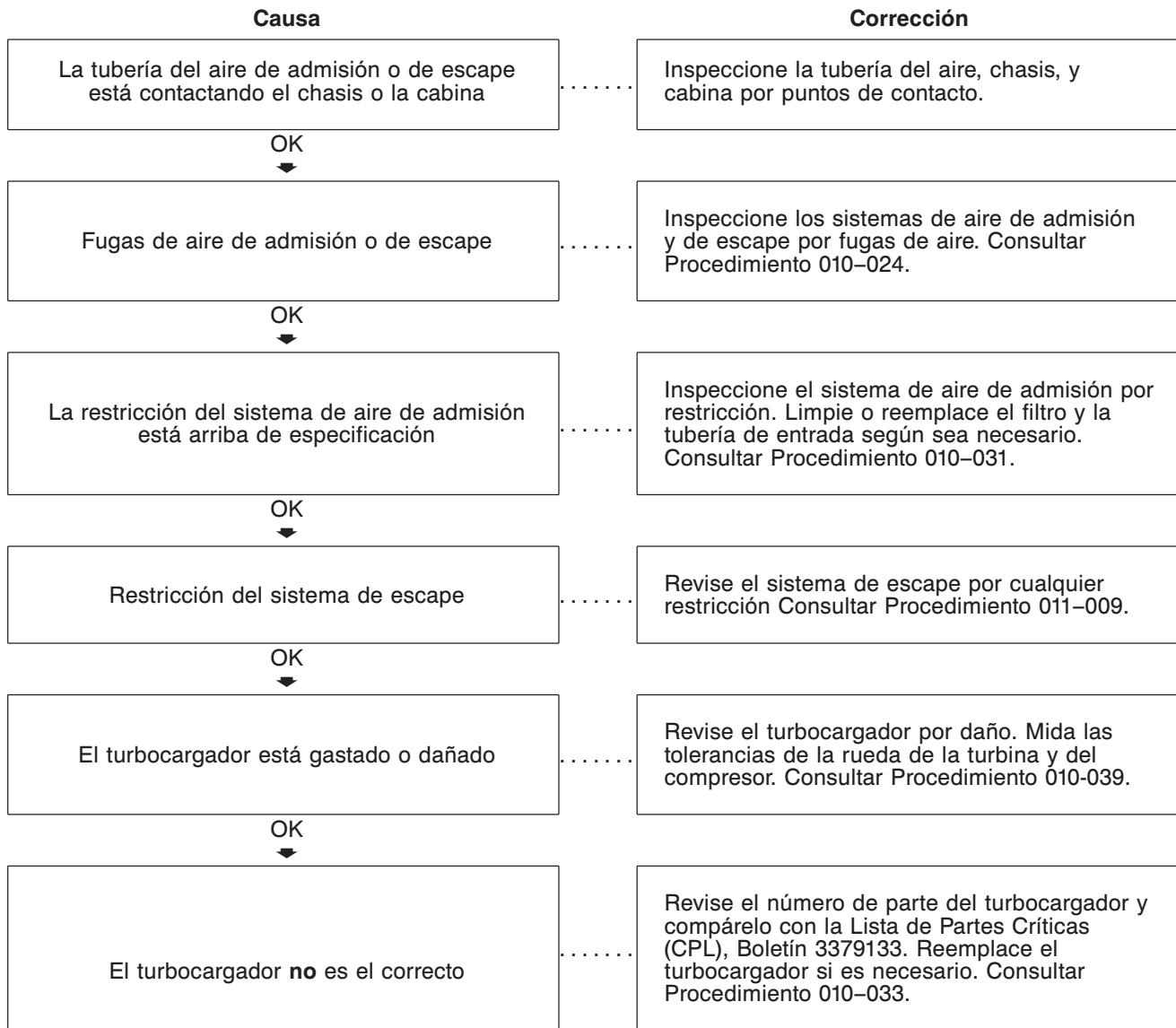
NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador

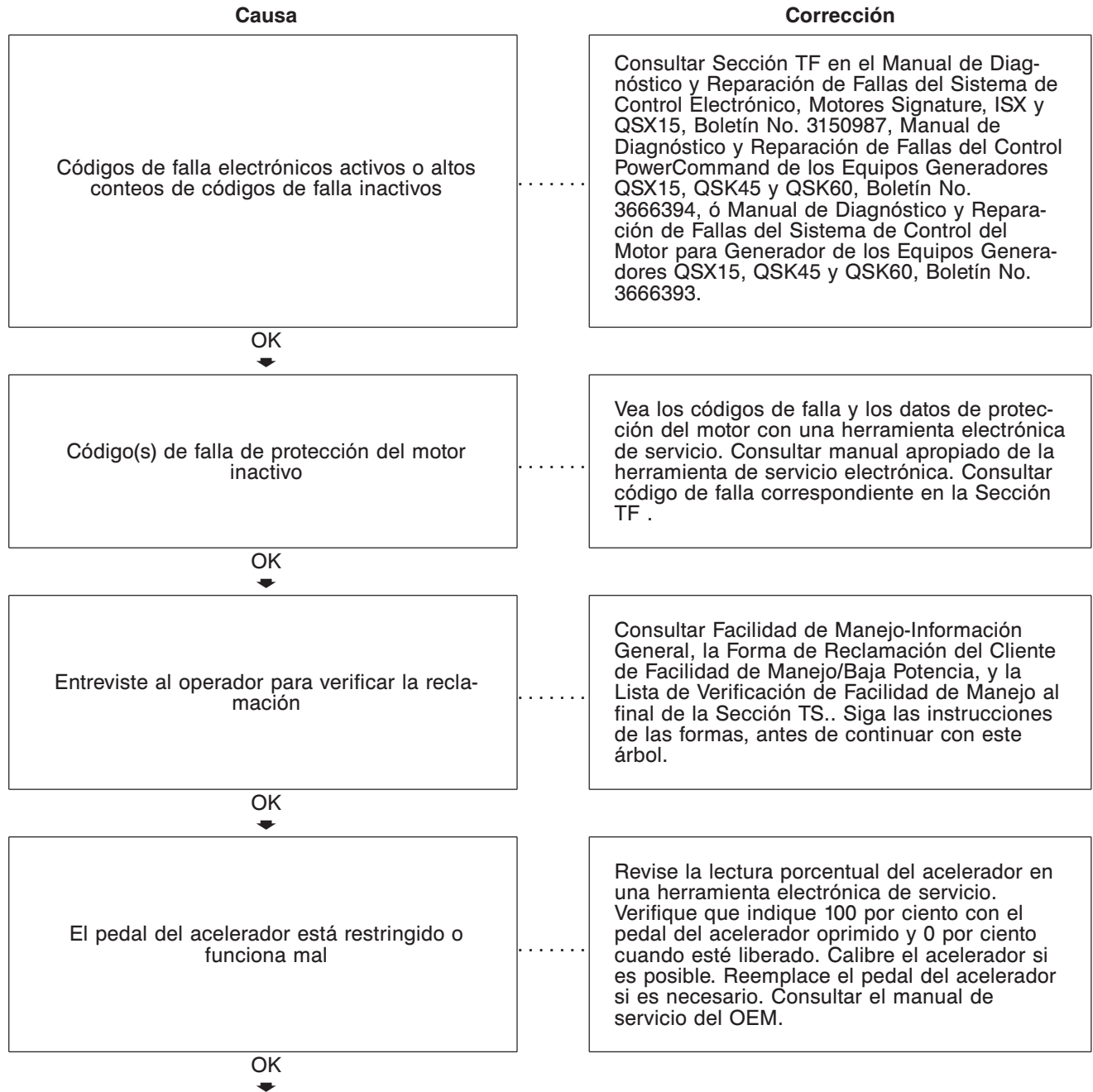
Éste es un árbol de síntomas t052.

NOTA: Consulte los Procedimientos para Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General, al final de la Sección TS antes de usar este árbol de síntomas.



Baja Salida de Potencia del Motor

Éste es un árbol de síntomas t057.



(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

Causa

Corrección

La calibración del módulo de control electrónico (ECM) **no** es correcta

Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 del Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

Los parámetros programables o características seleccionadas **no** son correctos

Revise los parámetros programables y las características seleccionadas con una herramienta electrónica de servicio. Establezca los parámetros y características nuevamente, si es necesario. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio.

OK

Restricción de entrada de combustible

Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020..

OK

Aire en el sistema de combustible

Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003.

OK

El grado del combustible **no** es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala

Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Recomendaciones y Especificaciones del Combustible en el Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.

OK

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

Causa	Corrección
La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación	Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031.
OK ↓	
Fugas de aire de admisión o de escape	Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024.
OK ↓	
La restricción del sistema de escape está arriba de especificación	Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009.
OK ↓	
El enfriador de carga de aire (CAC) está restringido o fugando	Inspeccione el CAC por restricciones o fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-027.
OK ↓	
El sensor de presión de aire ambiente funciona mal (si está equipado)	Revise el sensor de presión de aire ambiente. Consultar Procedimiento 019-004 in en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	

(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

Causa

Corrección

El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal

Revise el sensor de velocidad del vehículo y el circuito. Consultar Procedimientos 019-090 y 019-091 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



Las cargas parásitas del vehículo son excesivas.

Revise por mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM.

OK



Dispositivo de control J1939 causando que el motor disminuya su potencia

Revise la historia J1939 usando una herramienta electrónica de servicio.

OK



La bomba de combustible funciona mal

Realice la prueba de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016.

OK



La temperatura de entrada de combustible a la bomba está arriba de especificación

Revise la temperatura de combustible usando una herramienta electrónica de servicio INSITE™. Llene el tanque de combustible, desactive o ponga en derivación los calentadores de combustible, y revise el enfriador de combustible. Consultar manuales de servicio del OEM.

OK



El nivel del aceite lubricante está arriba de especificación.

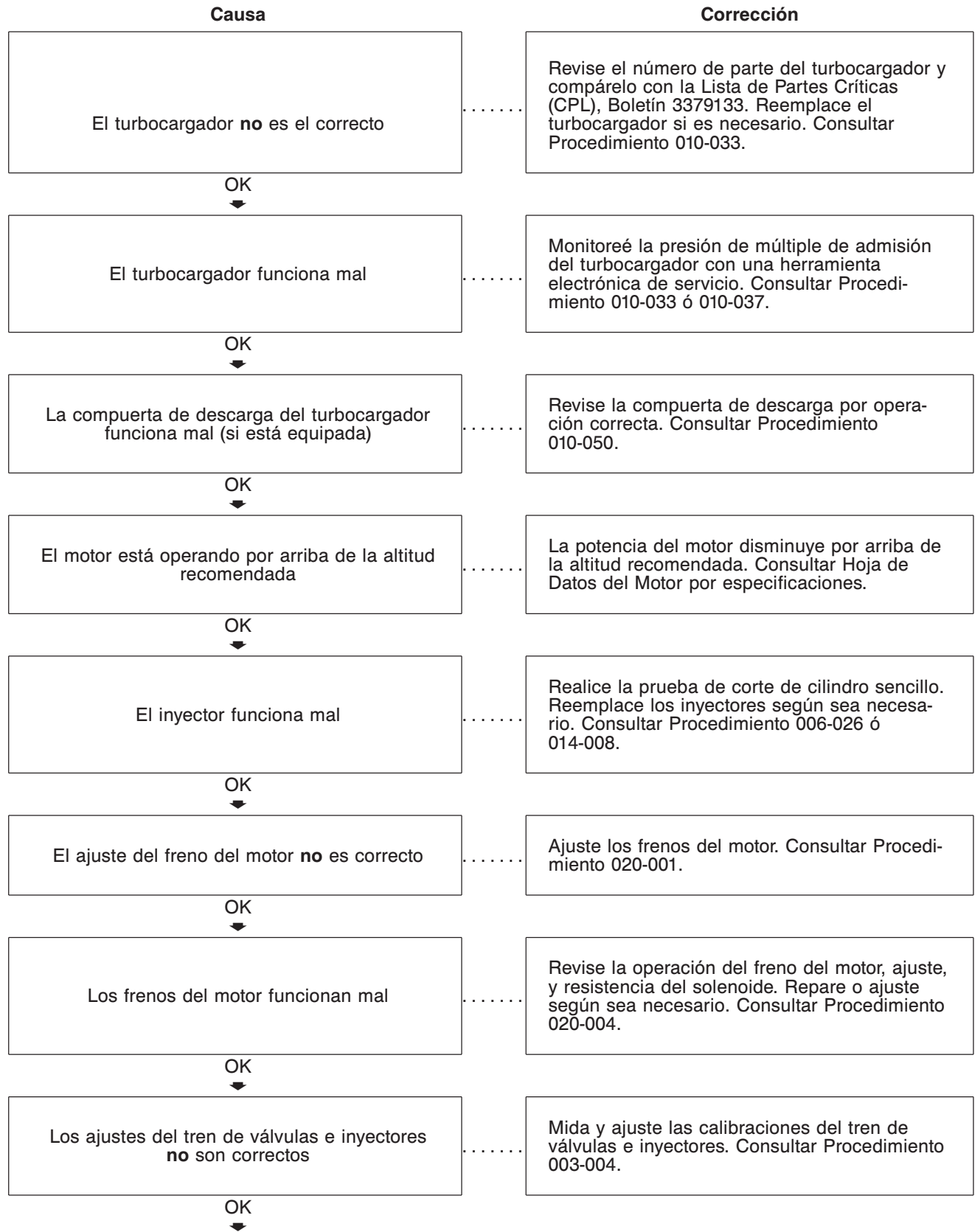
Revise el nivel de aceite. Verifique la calibración de la bayoneta y la capacidad del cárter de aceite. Llene el sistema al nivel especificado. Consultar Procedimiento 007-009 ó 007-025.

OK



(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)



(Continúa)

Baja Salida de Potencia del Motor (Continúa)

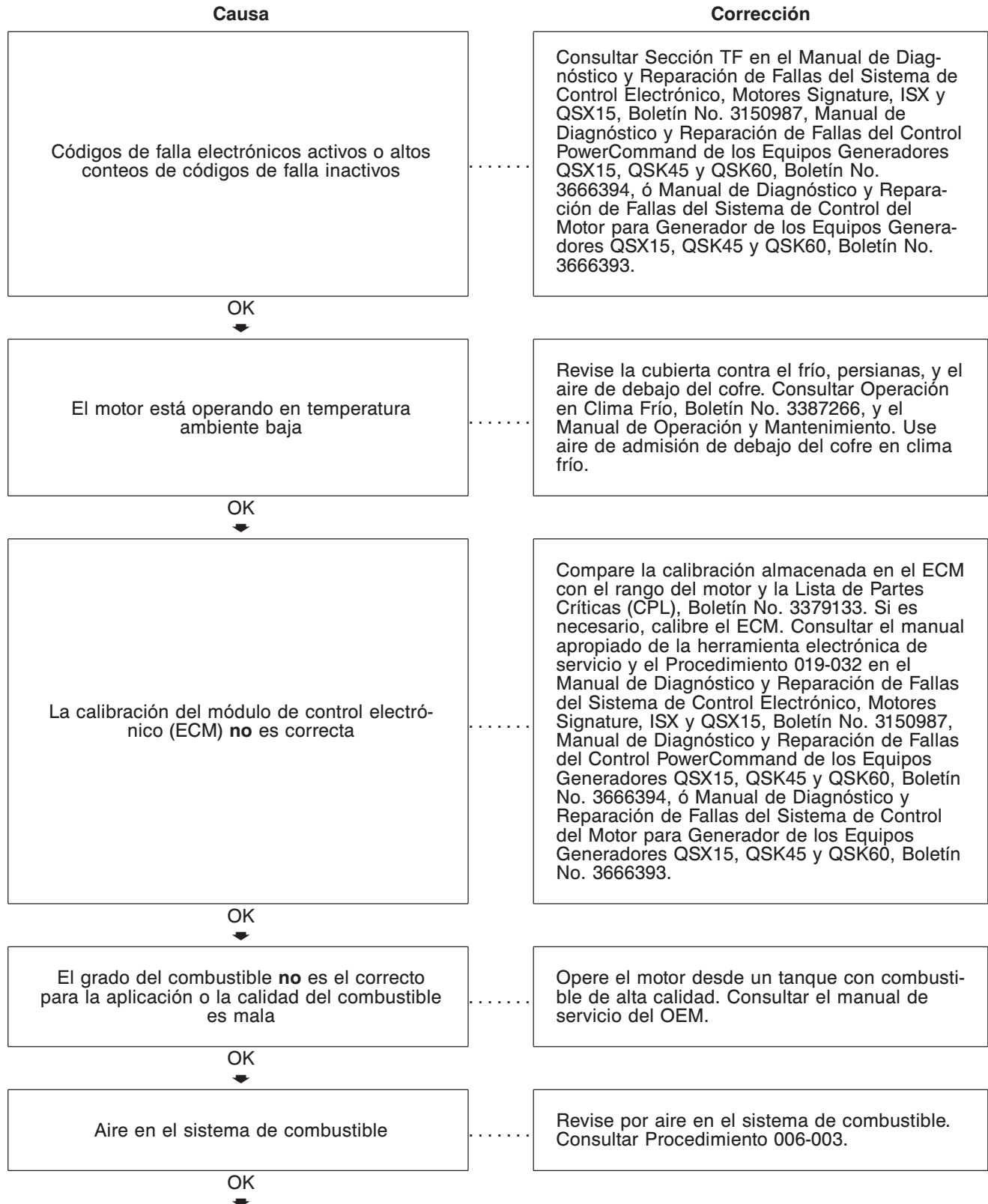
Causa

Corrección

Los arosellos del inyector están dañados o faltan	Desmonte y revise los inyectores. Reemplace los arosellos del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.
OK ↓	
Los inyectores no son los correctos	Desmonte los inyectores y compare los números de parte con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace los inyectores si es necesario. Consultar Procedimiento 006-026.
OK ↓	
Mal funcionamiento del actuador de sincronización o de dosificación de combustible	Reemplace el actuador de sincronización o de dosificación de combustible.
OK ↓	
El tren motriz no está correctamente adaptado al motor	Revise por componentes correctos de la transmisión y el tren motriz. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Desechos en los pasajes de combustible	Revise los tubos de combustible, múltiple de combustible, y taladro de la cabeza de cilindros por desechos. Consultar Procedimientos 006-024, 006-022, ó 002-004.
OK ↓	
El tacómetro o velocímetro no está calibrado o está funcionando mal	Compare las lecturas del tacómetro y velocímetro del vehículo con la lectura de una herramienta electrónica de servicio. Revise los valores de calibración para los dientes del volante, relación de eje trasero, y revoluciones de la llanta. Ajuste los valores si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí

Éste es un árbol de síntomas t061.



(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí (Continúa)

Causa	Corrección
Restricción de entrada de combustible	Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020..
OK ↓	
El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal o el cableado no es el correcto	Revise el sensor de posición del motor o el circuito. Consultar Procedimiento 019-039 in en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
Los soportes del motor están gastados, dañados, o no son los correctos	Revise los soportes del motor. Consultar el manual de servicio del OEM y el Procedimiento 016-003.
OK ↓	
El inyector funciona mal	Realice la prueba de corte de cilindro sencillo. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK ↓	
El amortiguador de pulsaciones de la bomba de combustible está agrietado	Inspeccione el amortiguador de pulsaciones de la bomba de combustible. Reemplace el amortiguador de pulsaciones si es necesario. Consultar Procedimiento 005-031.
OK ↓	
Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos	Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.
OK ↓	
La sincronización del árbol de levas no es correcta	Consultar Procedimiento 001-088.
OK ↓	

(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí (Continúa)

Causa	Corrección
El amortiguador de vibración está dañado.	Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-052.
OK ▼	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido

Éste es un árbol de síntomas t062.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



La condición ocurre **sólo** en ralentí

Consultar el árbol de síntomas Funcionamiento Irregular del Motor en Ralentí.

OK



El motor está operando en temperatura ambiente baja

Revise la cubierta contra el frío, persianas, y el aire de debajo del cofre. Consultar Operación en Clima Frío, Boletín No. 3387266 y el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia de los Motores QSX15, Boletín No. 3666423. Use aire de admisión de debajo del cofre en clima frío.

OK



La calibración del módulo de control electrónico (ECM) **no** es correcta

Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido (Continúa)

Causa	Corrección
El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala	Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
Aire en el sistema de combustible	Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003.
OK ↓	
Restricción de entrada de combustible	Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020..
OK ↓	
El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal o el cableado no es el correcto	Revise el sensor de posición del motor o el circuito. Consultar Procedimiento 019-039 in en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
El inyector funciona mal	Realice la prueba de corte de cilindro sencillo. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK ↓	
El amortiguador de pulsaciones de la bomba de combustible está agrietado	Inspeccione el amortiguador de pulsaciones de la bomba de combustible. Reemplace el amortiguador de pulsaciones si es necesario. Consultar Procedimiento 005-031.
OK ↓	
El ajuste del freno del motor no es correcto	Ajuste los frenos del motor. Consultar Procedimiento 020-004.
OK ↓	

(Continúa)

El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido (Continúa)

Causa

Corrección

Los frenos del motor funcionan mal

Revise la operación del freno del motor, ajuste, y resistencia del solenoide. Repare o ajuste según sea necesario. Consultar Procedimiento 020-004.

OK



Los ajustes del tren de válvulas e inyectores **no** son correctos

Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.

OK



Mal funcionamiento del actuador de sincronización o de dosificación de combustible

Reemplace el actuador de sincronización o de dosificación de combustible.

OK



La sincronización del árbol de levas **no** es correcta

Consultar Procedimiento 001-088.

OK



El amortiguador de vibración está dañado.

Inspeccione el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-052.

OK



Fuga de la válvula de la cabeza de cilindros

Revise la cabeza de cilindros por fugas de combustible entre las válvulas y los asientos de válvula. Consultar Procedimiento 002-004.

OK

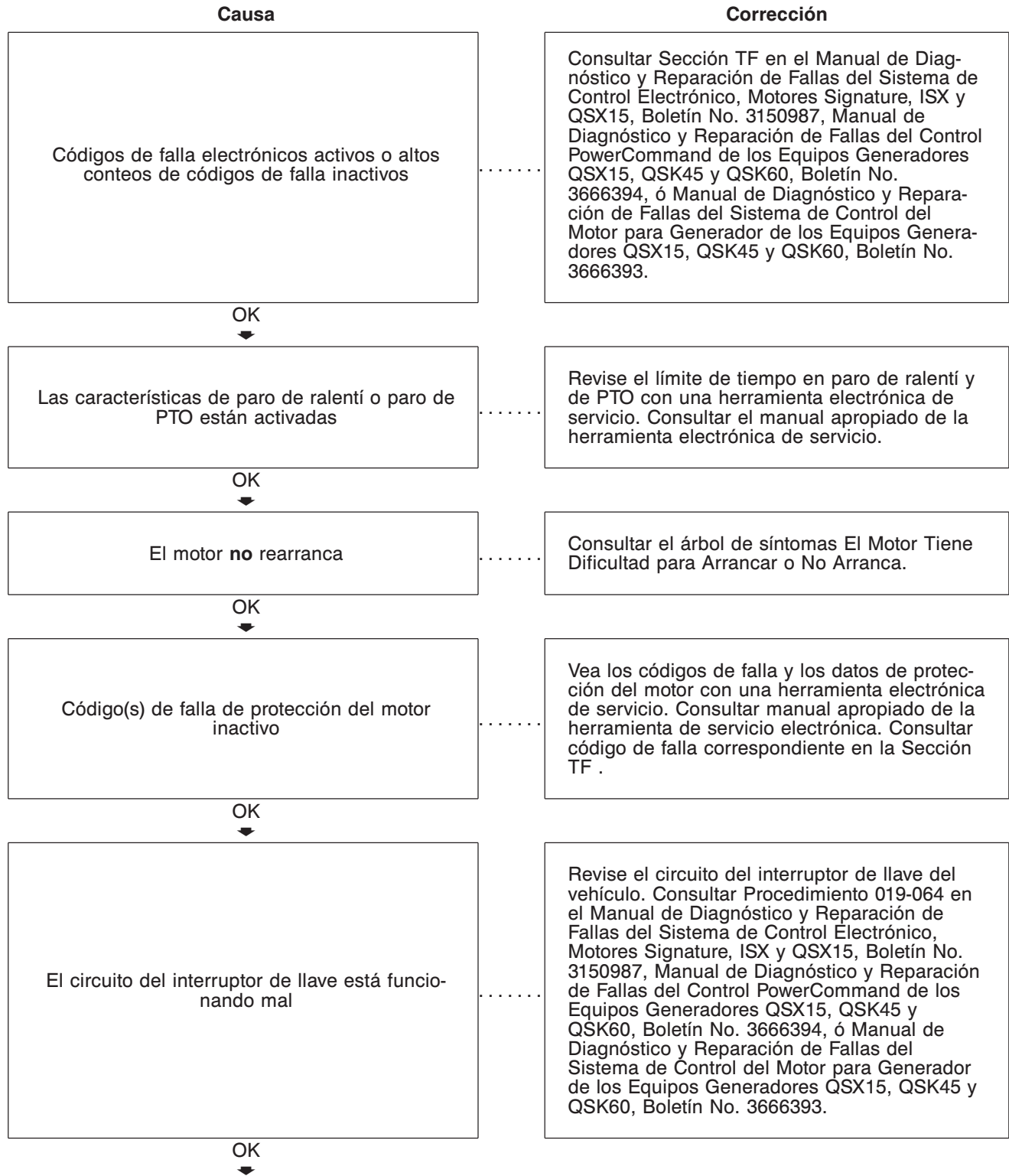


Daño interno del motor

Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración

Éste es un árbol de síntomas t064.



(Continúa)

El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración (Continúa)

Causa

Corrección

El voltaje de la batería es bajo

Revise las baterías y el circuito de alimentación directa de batería. Consultar Procedimiento 013-009 y el manual de servicio del OEM.

OK

La calibración del módulo de control electrónico (ECM) **no** es correcta

Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

Restricción de entrada de combustible

Revise por restricción de entrada de combustible. Consultar Procedimiento 006-020..

OK

Aire en el sistema de combustible

Revise por aire en el sistema de combustible. Consultar Procedimiento 006-003.

OK

Los frenos del motor funcionan mal

Revise la operación del freno del motor, ajuste, y resistencia del solenoide. Repare o ajuste según sea necesario. Consultar Procedimiento 020-004.

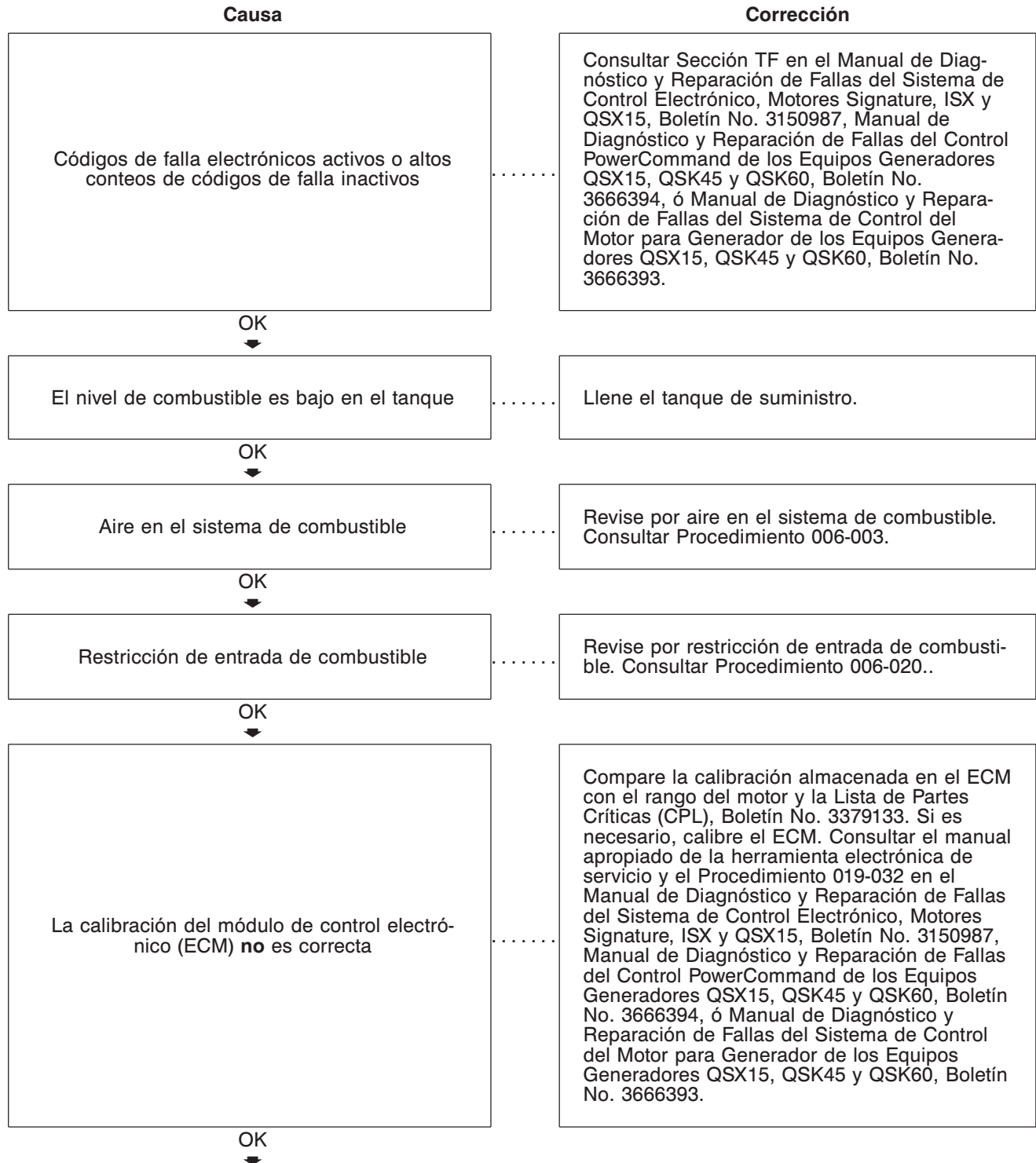
OK

Los arosellos del inyector están dañados o faltan

Desmonte y revise los inyectores. Reemplace los arosellos del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto

Éste es un árbol de síntomas t066.



(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

Causa

Corrección

Fuga de la válvula check del inyector

Revise los inyectores. Repare o reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026.

OK

La bomba de combustible funciona mal

Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016.

OK

El sensor de posición del motor (EPS) o el circuito funcionan mal o el cableado **no** es el correcto

Revise el sensor de posición del motor o el circuito. Consultar Procedimiento 019-039 in en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

El sensor de velocidad del vehículo (VSS) o circuito funciona mal

Revise el sensor de velocidad del vehículo y el circuito. Consultar Procedimientos 019-090 y 019-091 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK

Funcionamiento en ralentí con carga excesiva

Use la característica PTO para condiciones con carga en velocidades bajas del motor. Consultar Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.

OK

(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto (Continúa)

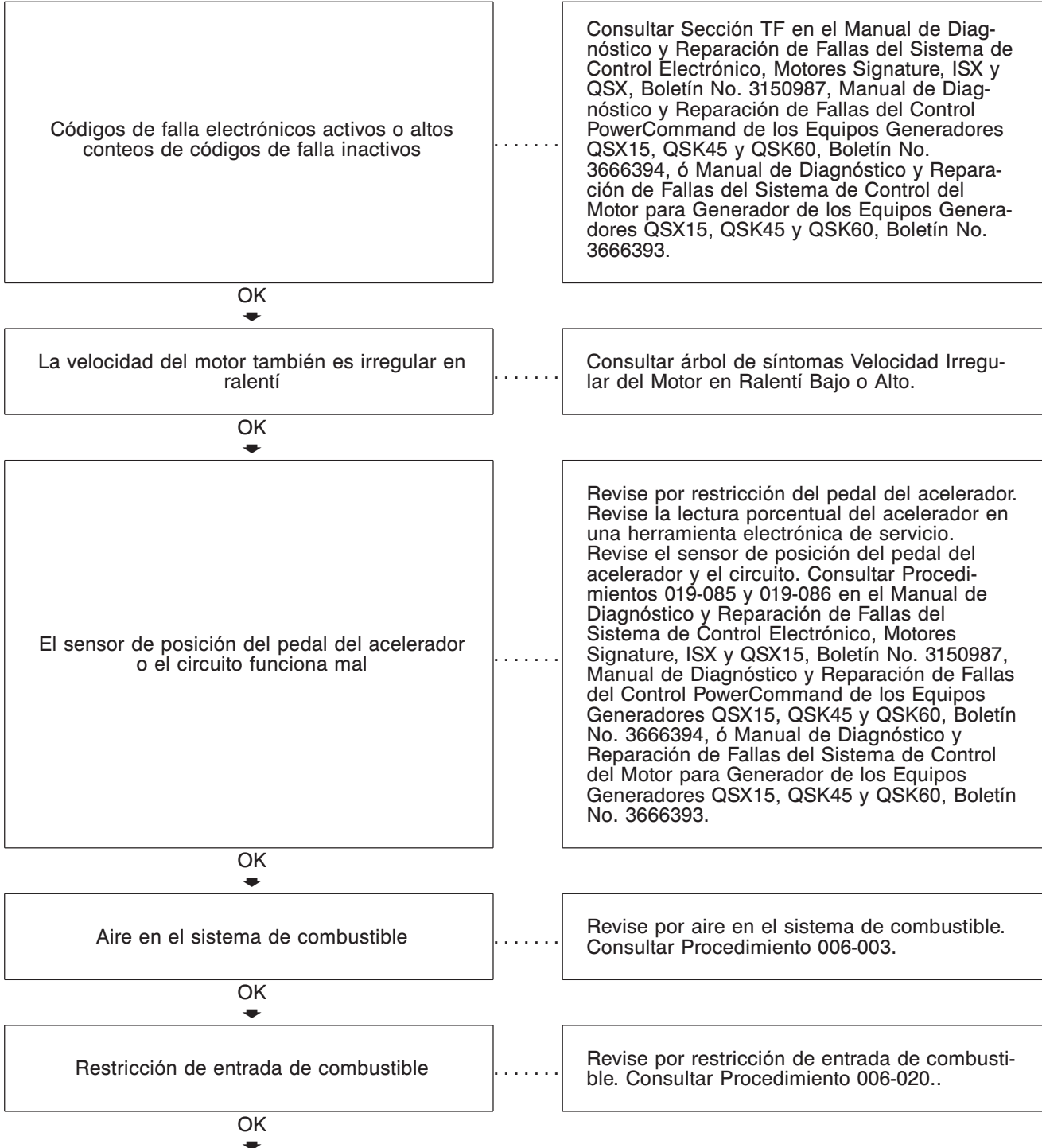
Causa	Corrección
Humedad en los conectores del arnés	Seque los conectores con limpiador electrónico Cummins, No. de Parte 3824510.
OK ↓	
El alternador funciona mal	Desconecte temporalmente el alternador y opere el motor. Reemplace el alternador si es necesario. Consultar Procedimiento 013-001.

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación

Éste es un árbol de síntomas t067.

Causa

Corrección



(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

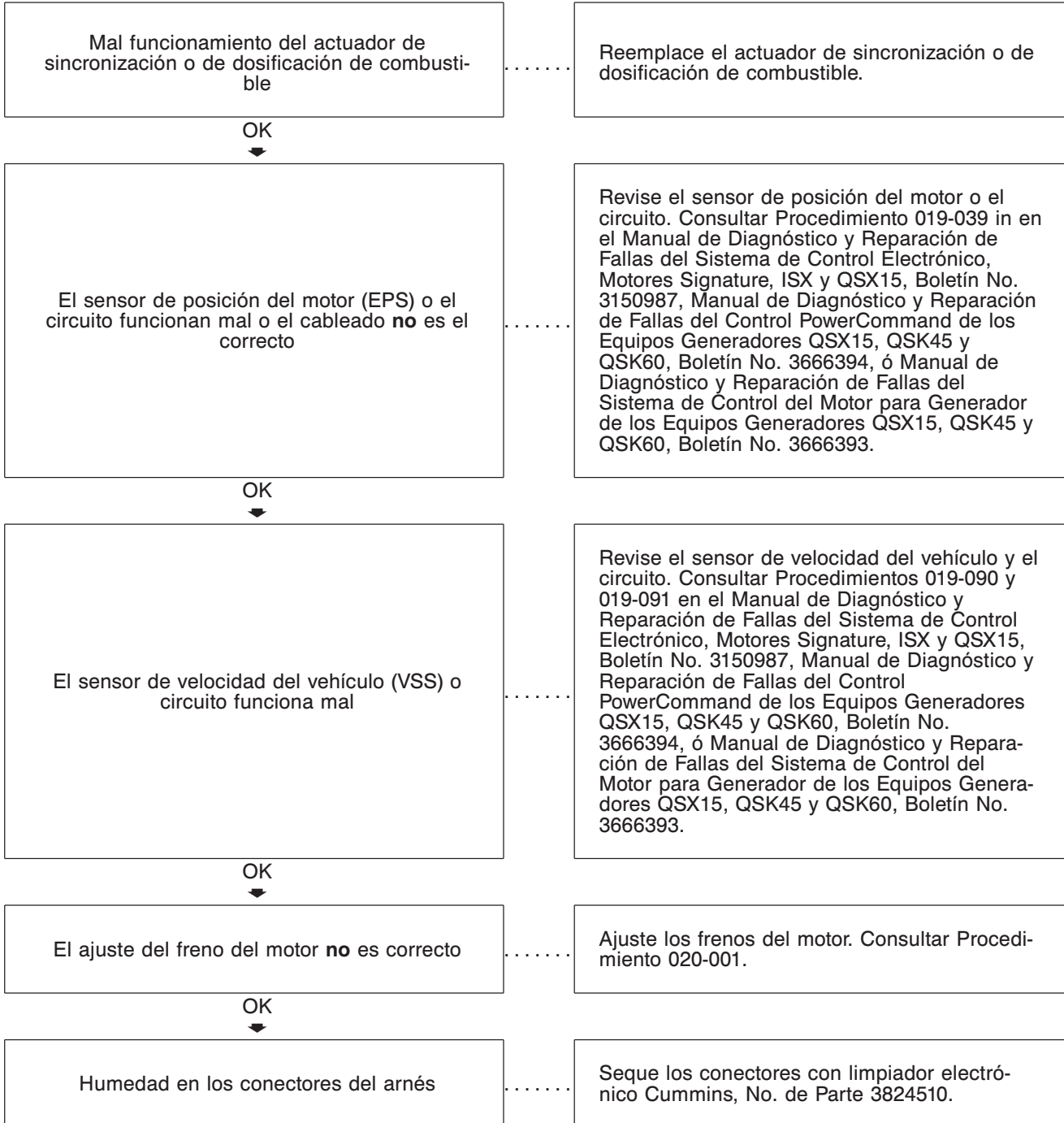
Causa	Corrección
La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta	Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar el manual apropiado de la herramienta electrónica de servicio y el Procedimiento 019-032 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación	Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031.
OK ↓	
La restricción del sistema de escape está arriba de especificación	Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009.
OK ↓	
La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada)	Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050.
OK ↓	
Fuga de la válvula check del inyector	Revise los inyectores. Repare o reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026.
OK ↓	
La bomba de combustible funciona mal	Revise la presión de salida de la bomba de combustible. Reemplace la bomba de combustible si es necesario. Consultar Procedimiento 005-016.
OK ↓	

(Continúa)

Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación (Continúa)

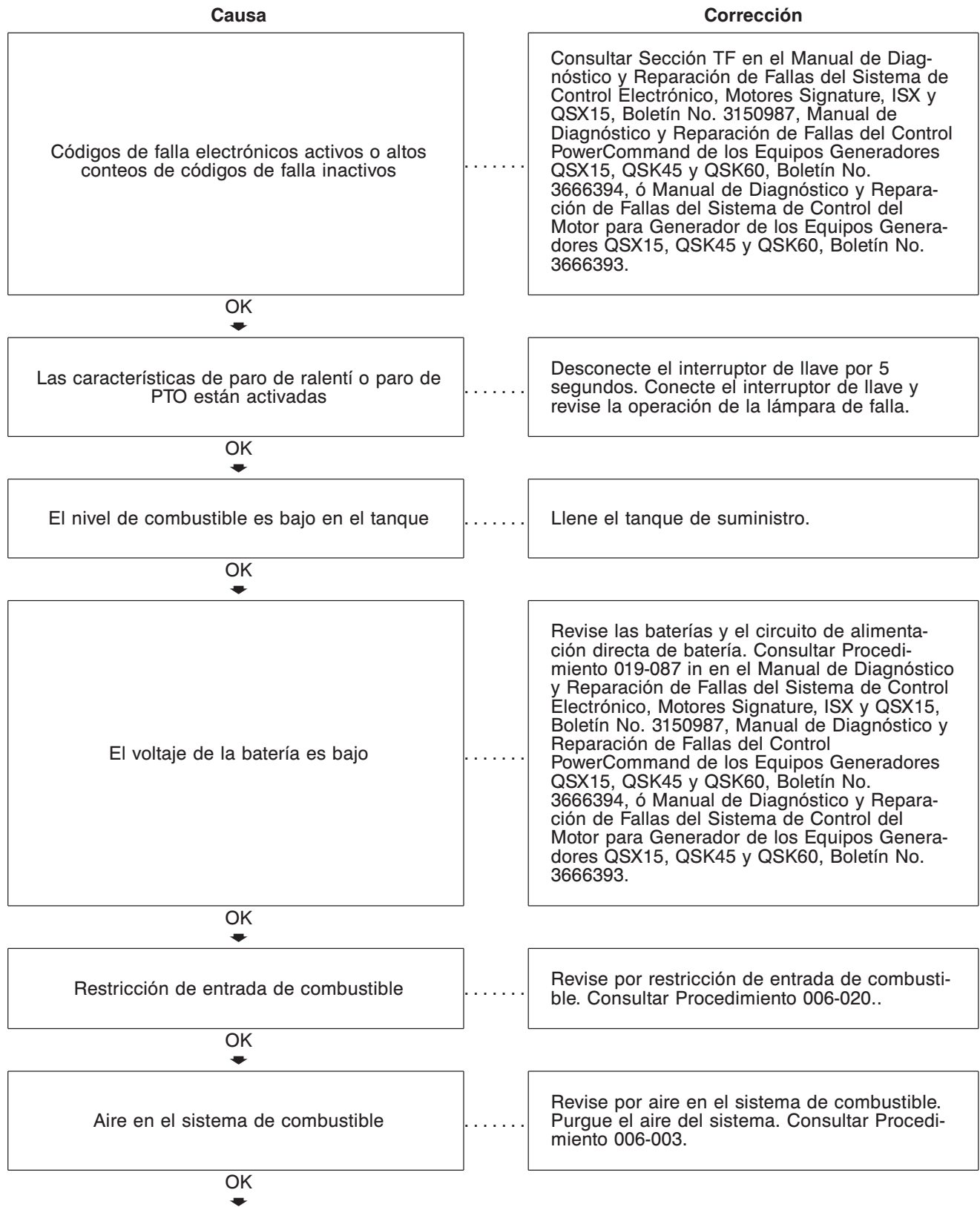
Causa

Corrección



El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando

Éste es un árbol de síntomas t072.



(Continúa)

El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando (Continúa)

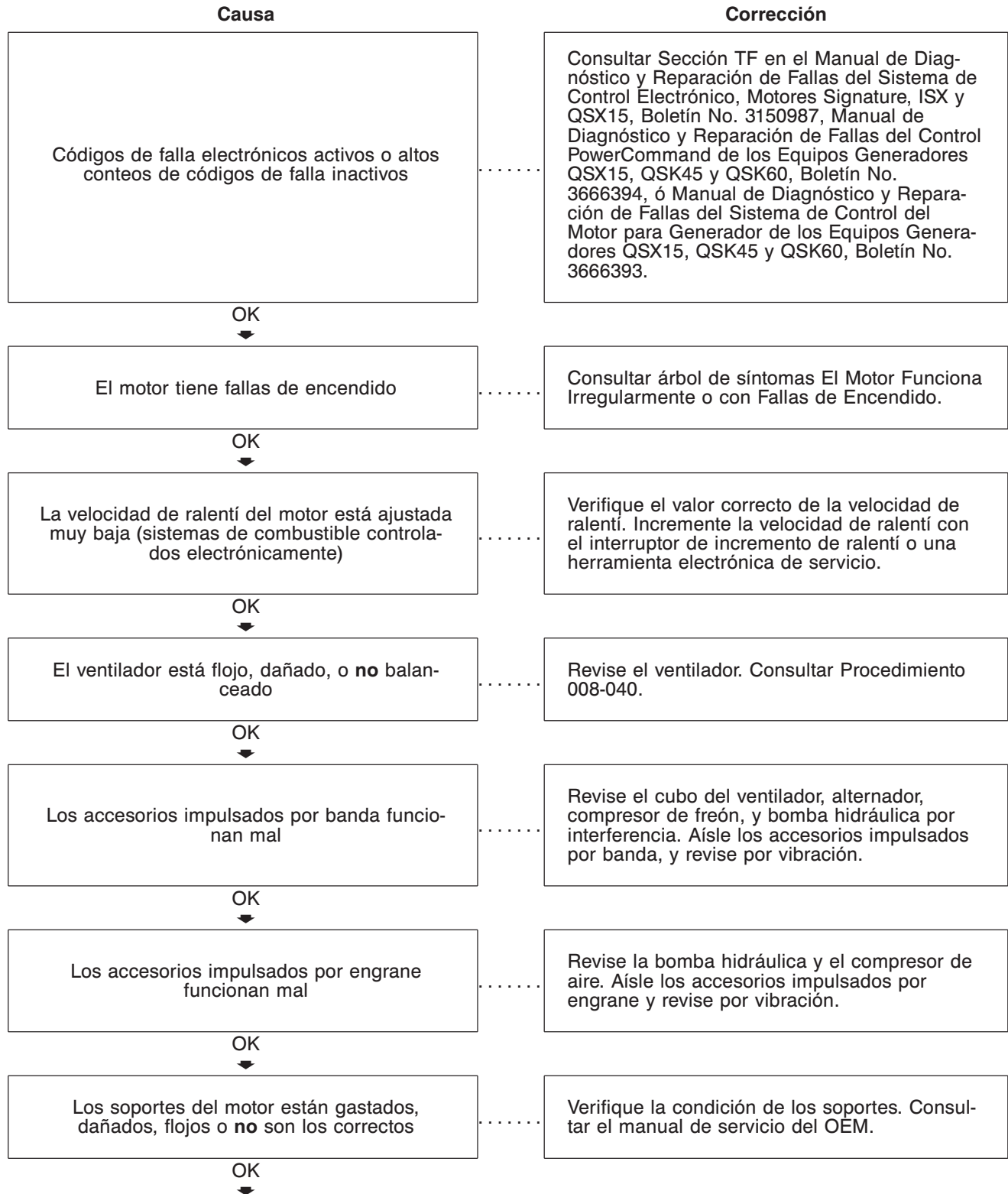
Causa

Corrección

<p>El circuito del interruptor de llave está funcionando mal</p>	<p>Revise el circuito del interruptor de llave del vehículo. Consultar Procedimiento 019-064 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.</p>
<p>OK ↓</p>	
<p>Válvula(s) de cierre de combustible cerrada (sistema electrónico de combustible)</p>	<p>Revise la válvula de cierre de combustible y el circuito. Consultar Procedimientos 019-049 y 019-050 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.</p>
<p>OK ↓</p>	
<p>El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala</p>	<p>Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Recomendaciones y Especificaciones del Combustible en el Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.</p>
<p>OK ↓</p>	
<p>Las cargas parásitas del vehículo son excesivas.</p>	<p>Revise por mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor. Consultar el manual de servicio del OEM.</p>

Vibración Excesiva del Motor

Éste es un árbol de síntomas t075.



(Continúa)

Vibración Excesiva del Motor (Continúa)

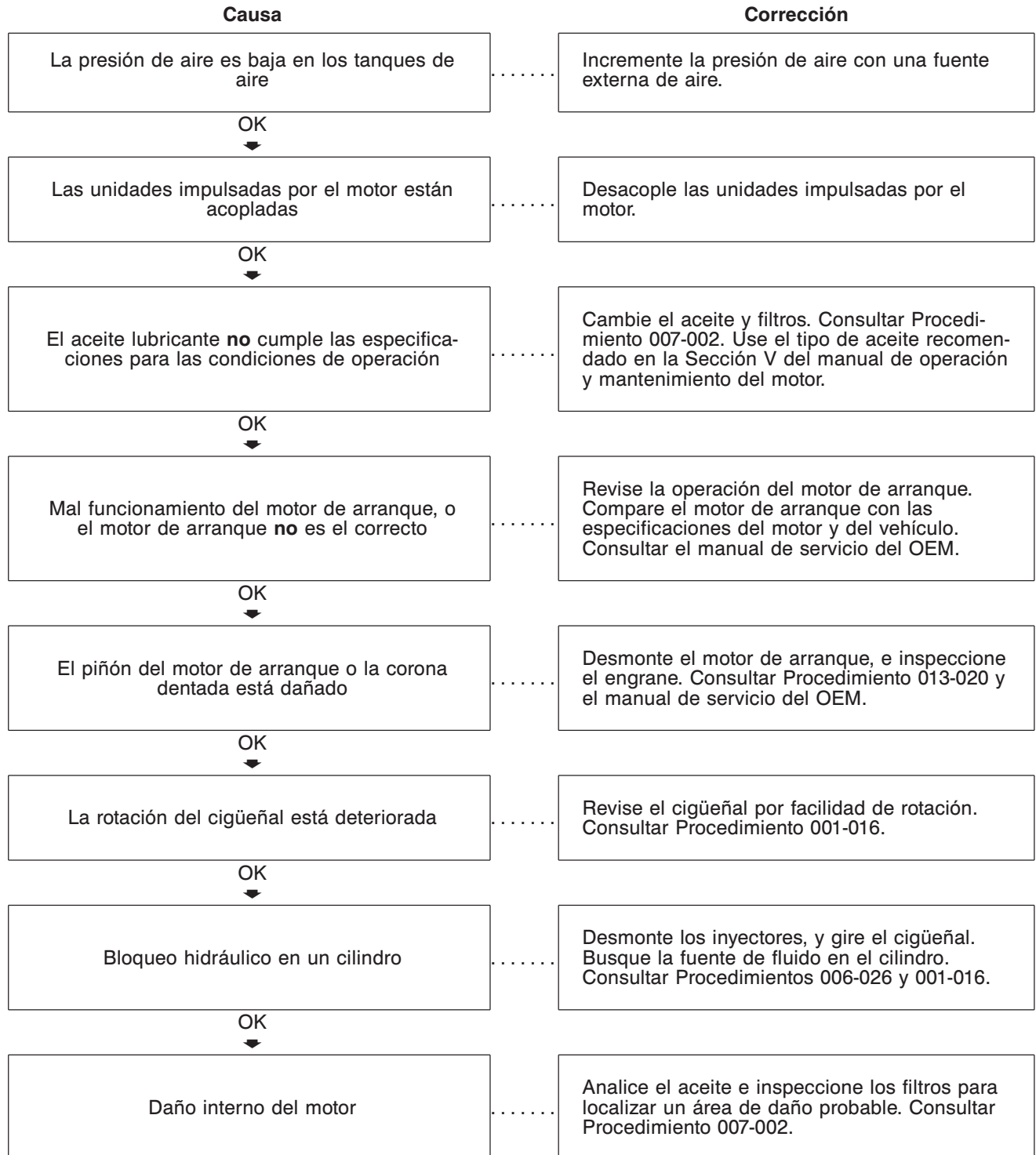
Causa

Corrección

Los componentes del tren motriz están funcionando mal o no son los correctos	Compare los componentes del Tren motriz con las especificaciones del motor y del equipo. Aísle los componentes del Tren motriz, y revise por vibraciones. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
La toma de fuerza (PTO) está dañada	Revise la PTO por daño e instalación correcta. Consultar el manual de servicio del OEM.
OK ↓	
La cubierta del volante no está correctamente alineada	Revise la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.
OK ↓	
Los tornillos del volante o plato flexible están flojos o rotos	Revise el volante o plato flexible y los tornillos de montaje. Consultar Procedimiento 016-005.
OK ↓	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático)

Éste es un árbol de síntomas t077.

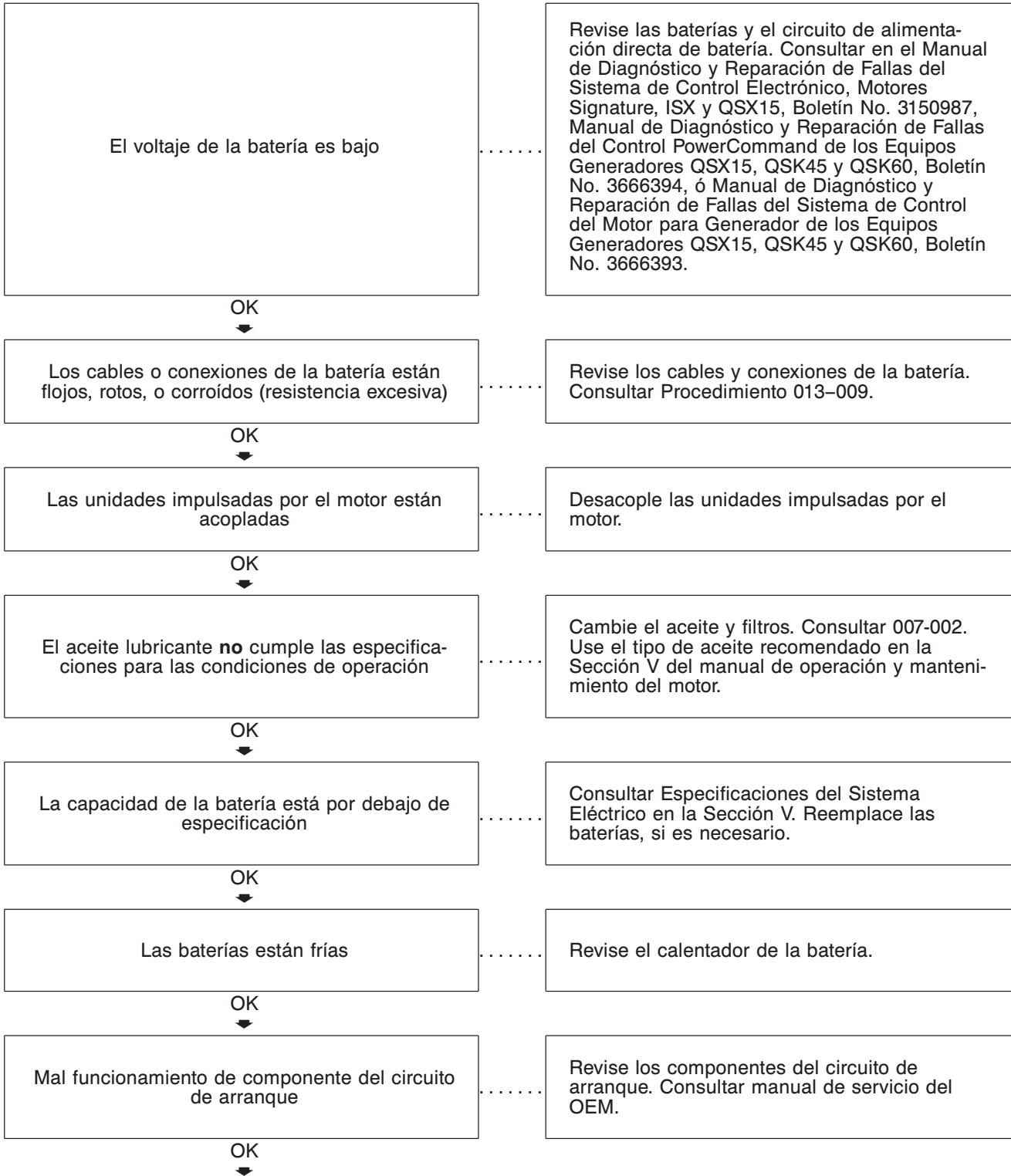


El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico)

Éste es un árbol de síntomas t078.

Causa

Corrección



(Continúa)

El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico) (Continúa)

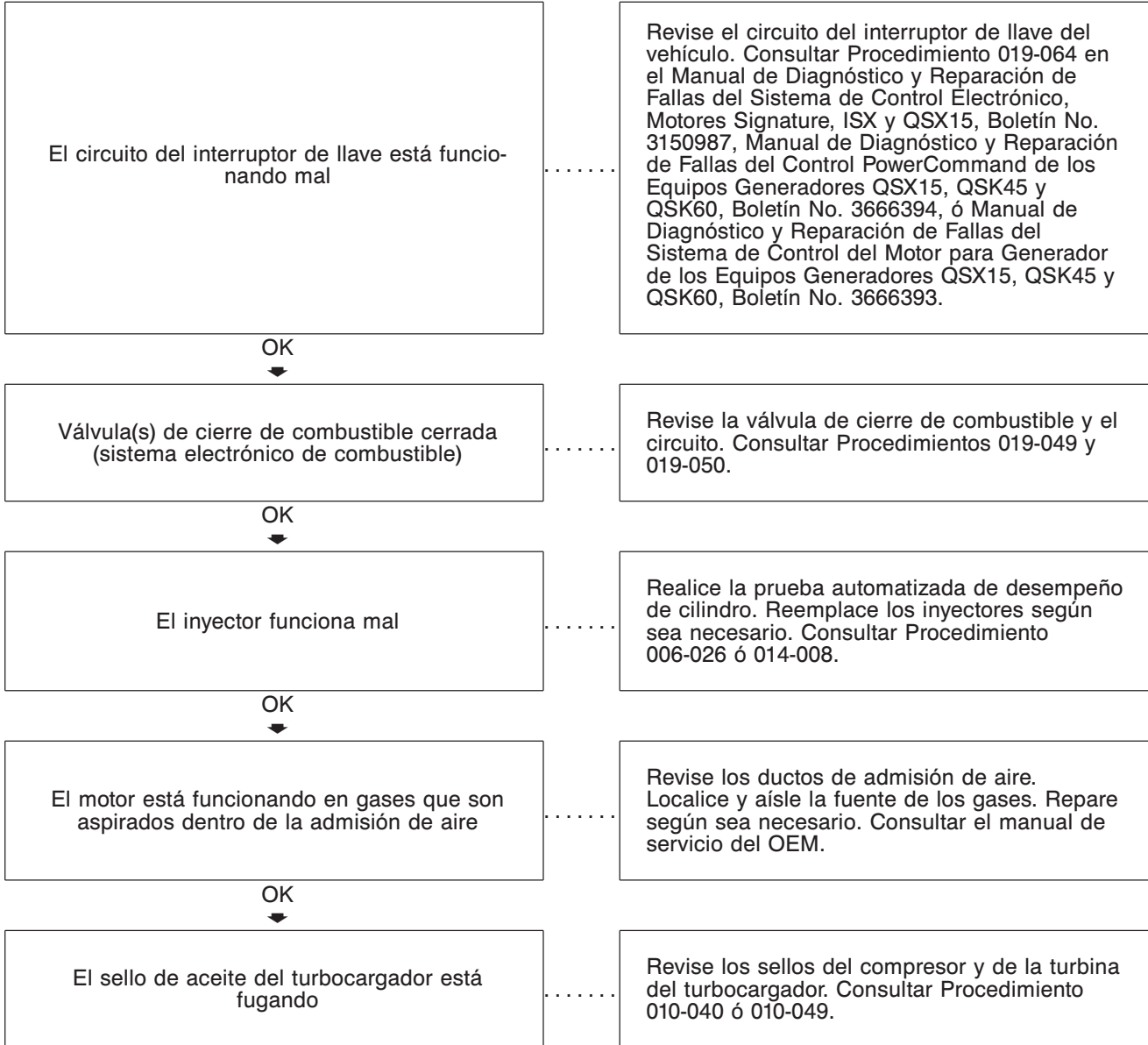
Causa	Corrección
El piñón del motor de arranque o la corona dentada está dañado	Desmonte el motor de arranque, e inspeccione el engrane. Consultar Procedimiento 013-020 y las instrucciones del fabricante.
OK ↓	
La rotación del cigüeñal está deteriorada	Revise el cigüeñal por facilidad de rotación. Consultar Procedimiento 001-016.
OK ↓	
Bloqueo hidráulico en un cilindro	Desmonte los inyectores, y gire el cigüeñal. Busque la fuente de fluido en el cilindro. Consultar Procedimientos 006-026 y 001-016.
OK ↓	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002. Desmonte el cárter de aceite e inspeccione por árbol de levas, seguidores de leva, varillas de empuje, pistones, y camisas dañados. Consultar Procedimiento 007-025.

El Motor No Se Apagará

Éste es un árbol de síntomas t081.

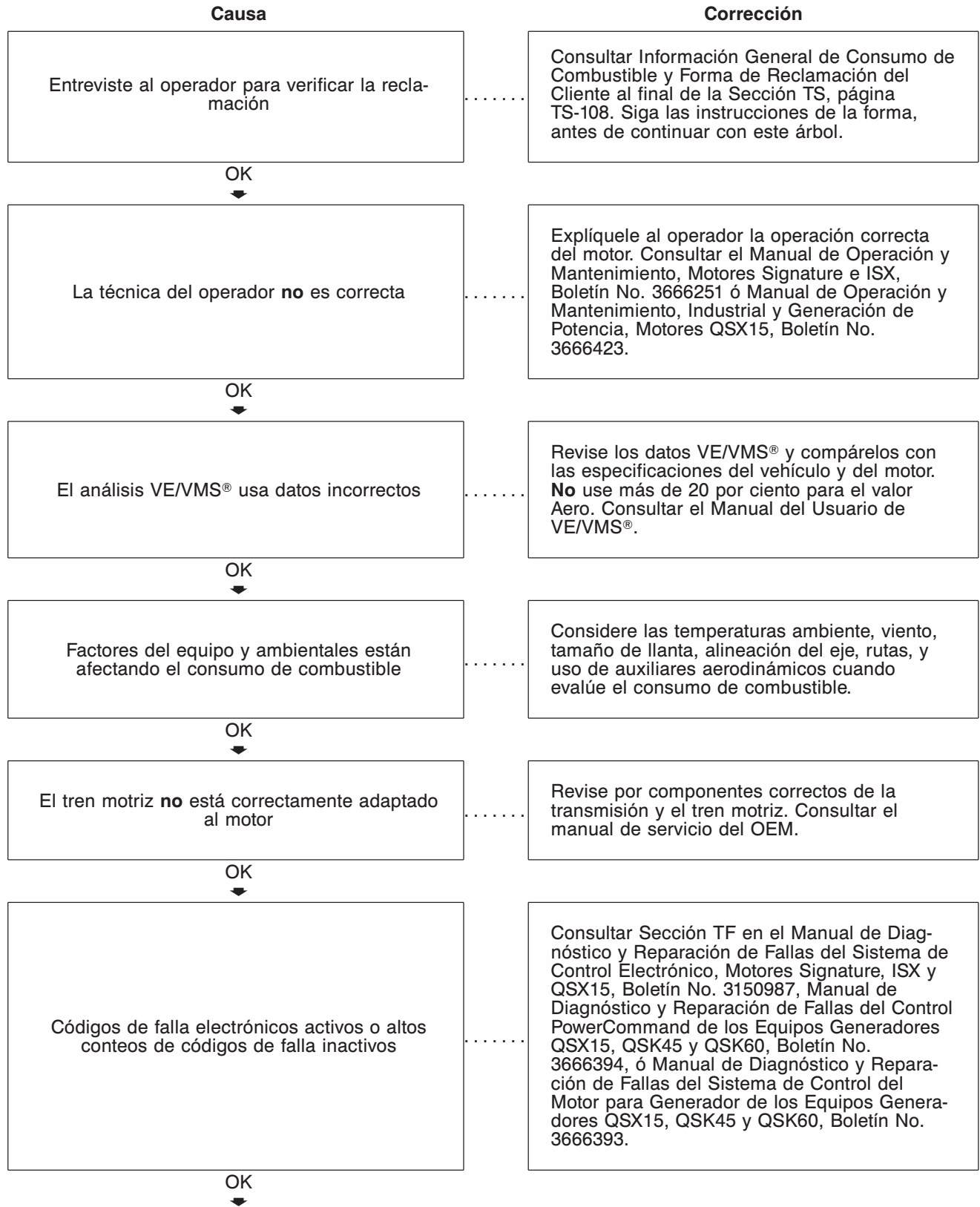
Causa

Corrección



Consumo Excesivo de Combustible

Éste es un árbol de síntomas t087.

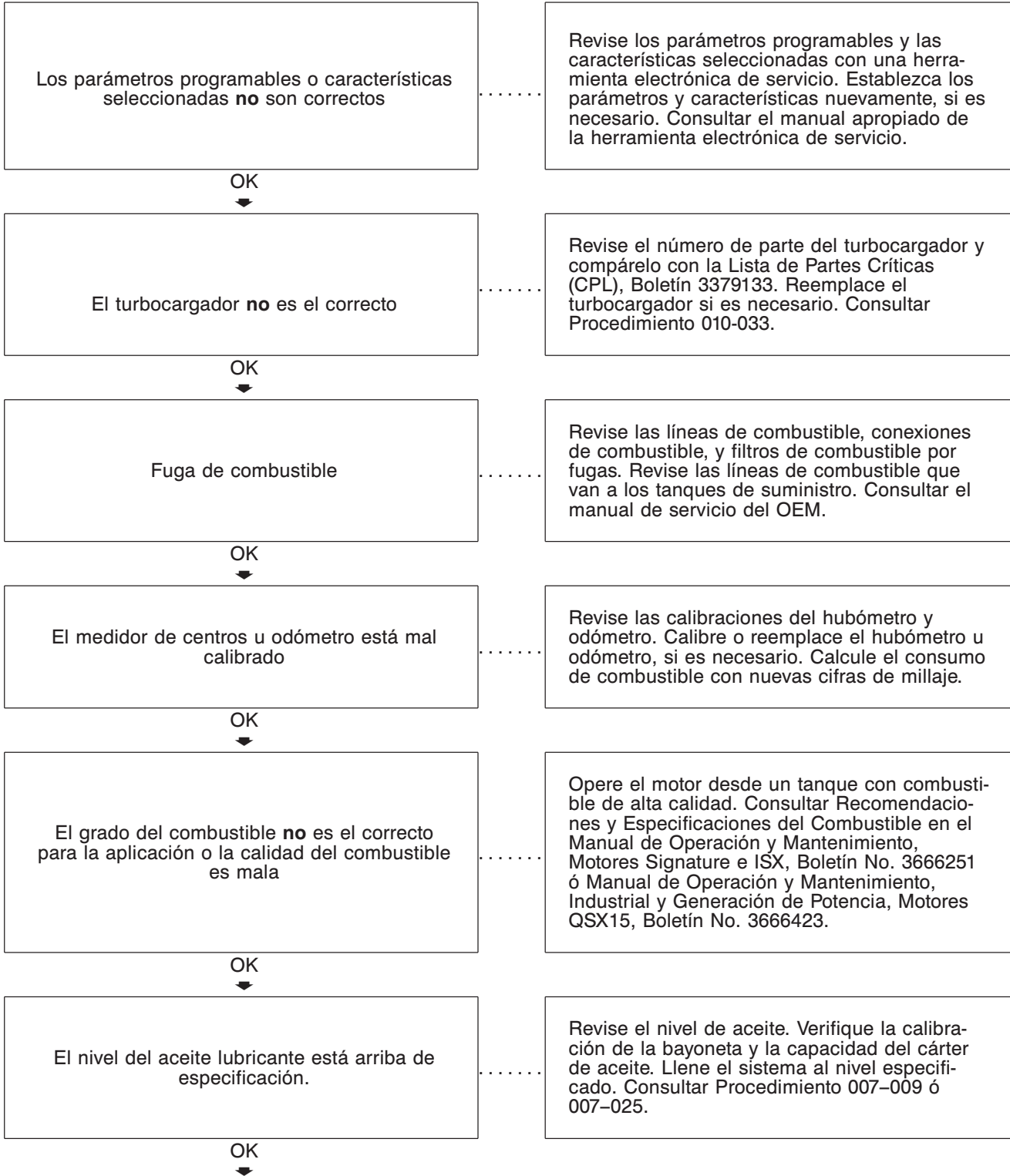


(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

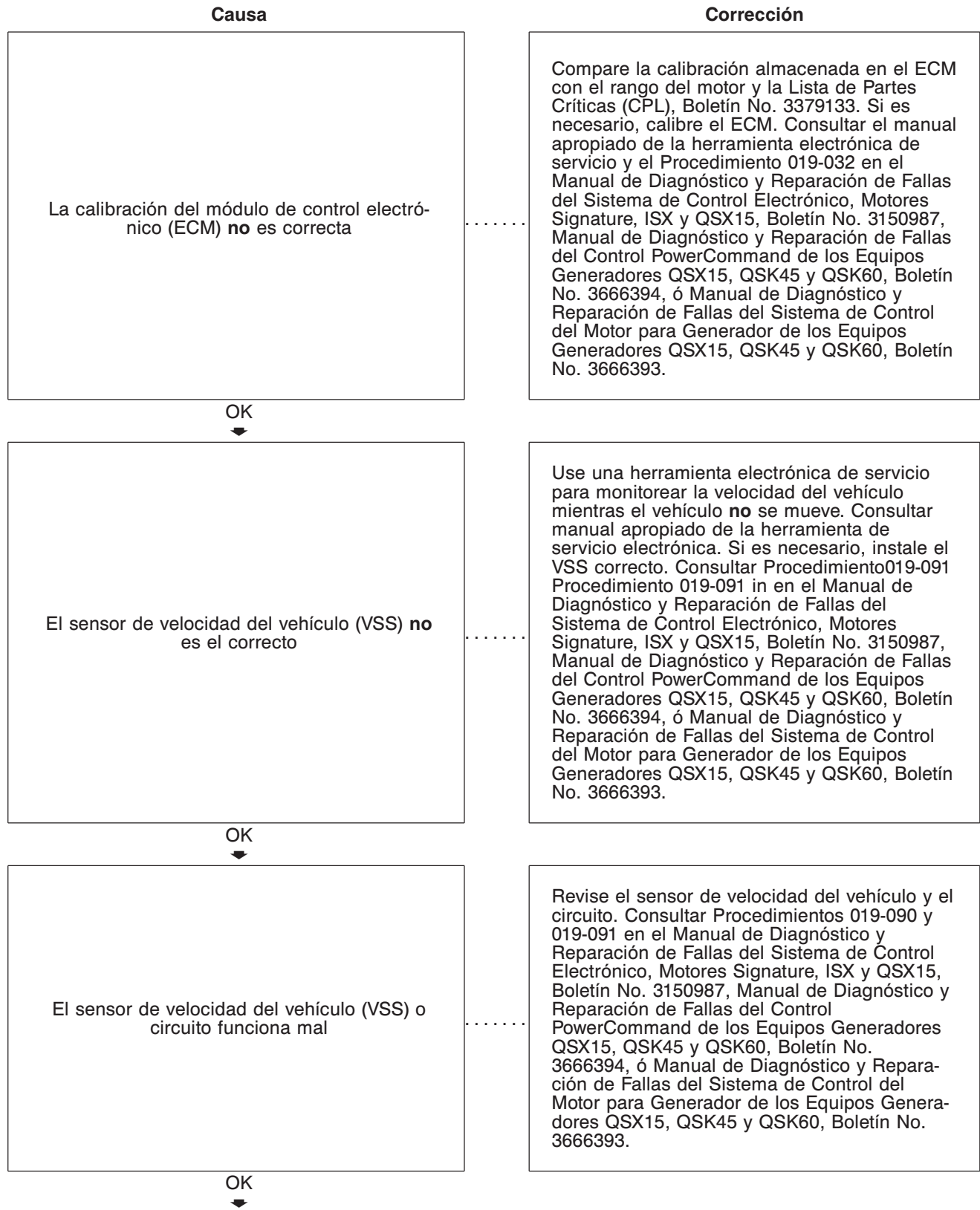
Causa

Corrección



(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

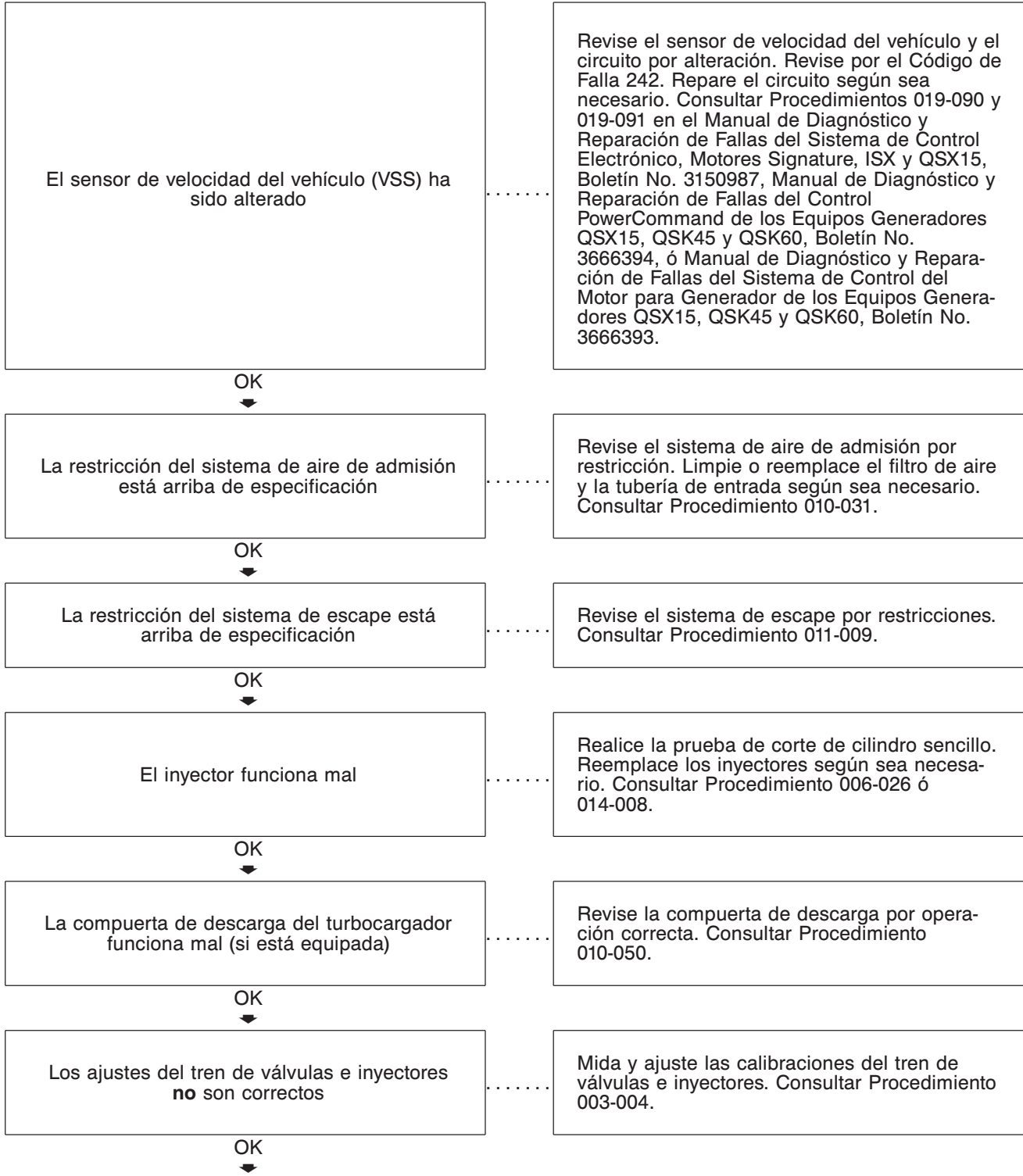


(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

Consumo Excesivo de Combustible (Continúa)

Causa

Daño interno del motor

Corrección

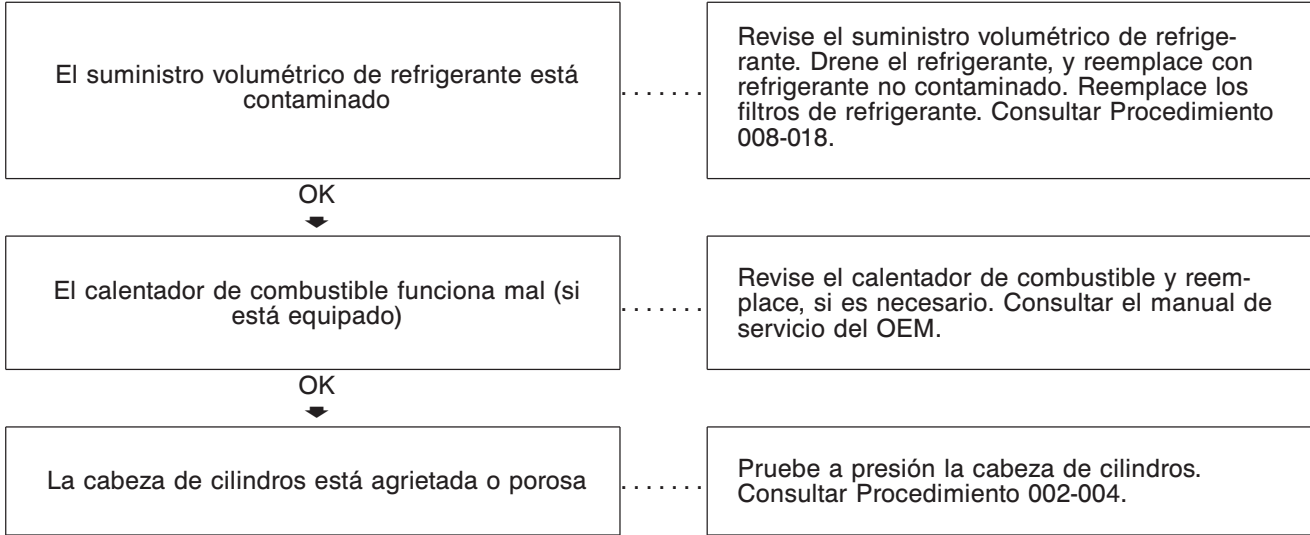
Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

Combustible en el Refrigerante

Éste es un árbol de síntomas t091.

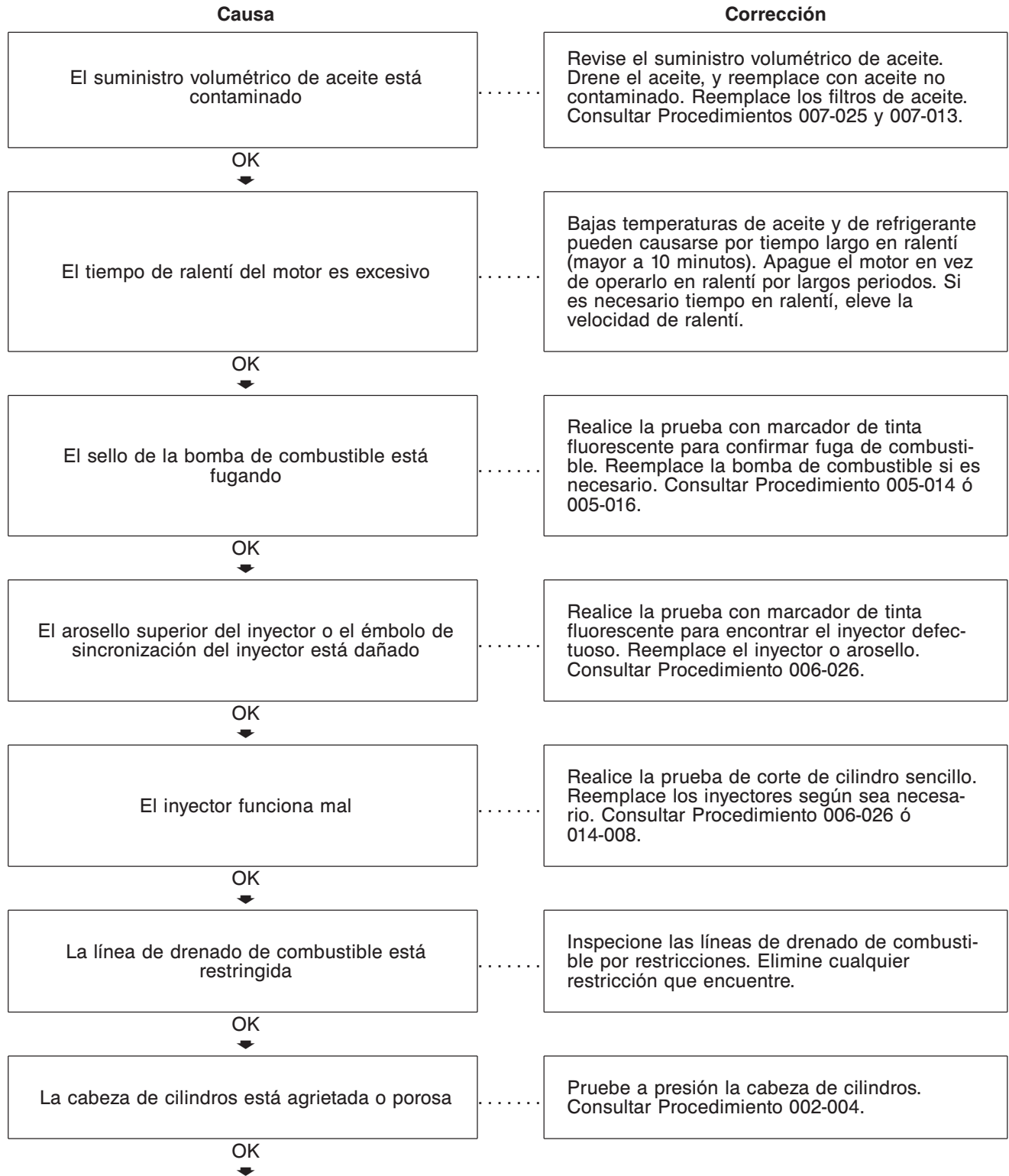
Causa

Corrección



Combustible en el Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas t092.



(Continúa)

Combustible en el Aceite Lubricante (Continúa)

Causa

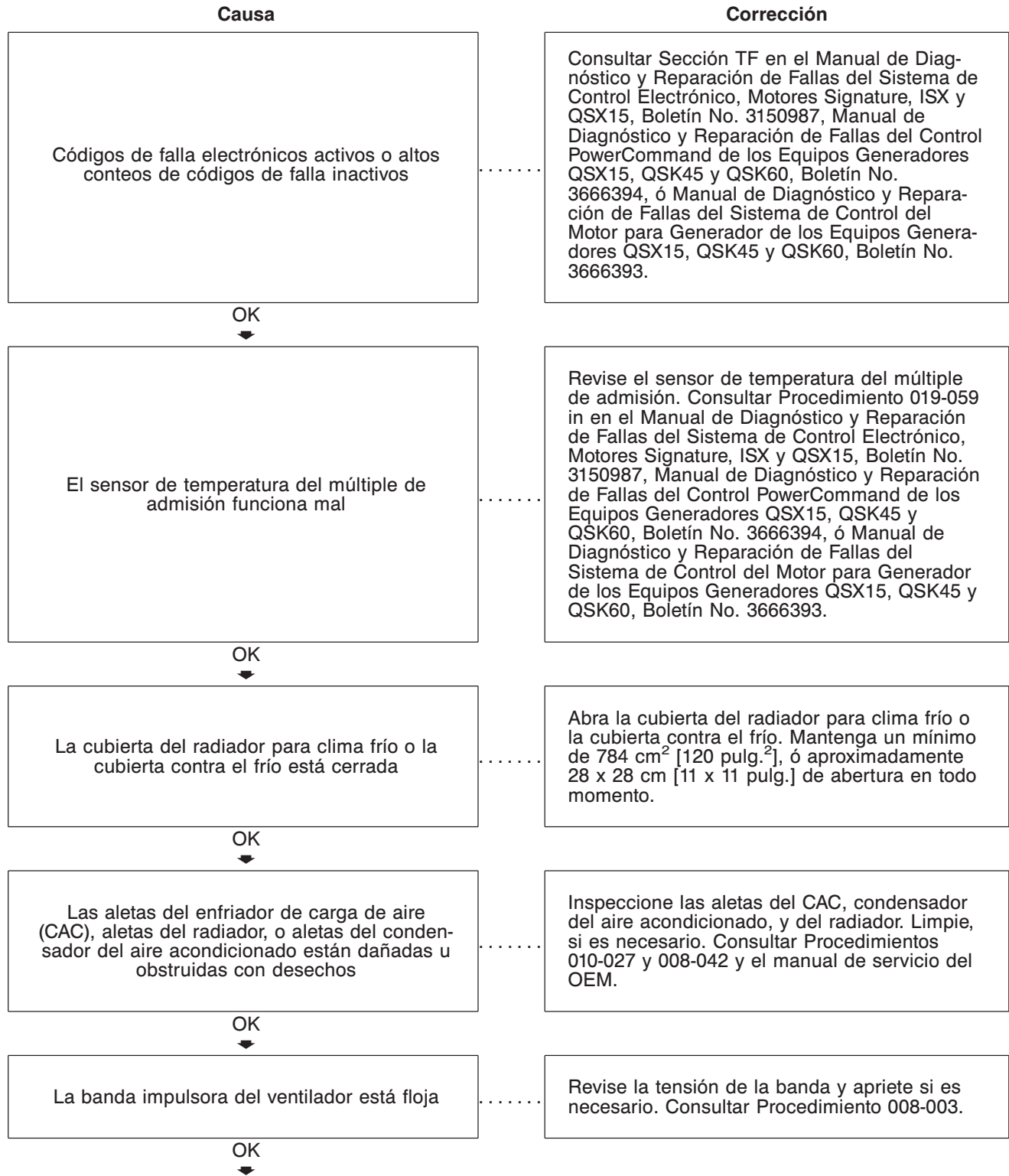
Problema de motor básico

Corrección

Revise el motor por presión alta del cárter, compresión baja, sincronización de inyección estática, pistones dañados, árbol de levas, y otras partes.

Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación

Éste es un árbol de síntomas t096.



(Continúa)

Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación (Continúa)

Causa

Corrección

El mando de ventilador o los controles del ventilador funcionan mal

Revise el mando y controles del ventilador. Consultar Procedimiento 008-027.

OK



La tolva del ventilador está dañada o falta, o los deflectores de recirculación de aire están dañados o faltan

Inspeccione la tolva y los deflectores de recirculación. Repare, reemplace, o instale, si es necesario. Consultar Procedimiento 008-038 y el manual de servicio del OEM.

OK



Las persianas del radiador **no** abren completamente, o el ajuste de estatopersiana está mal

Inspeccione las persianas del radiador. Repare o reemplace, si es necesario. Consultar el manual de servicio del OEM. Revise el ajuste de estatopersiana. Consultar Procedimiento 008-020 ó 008-049.

OK

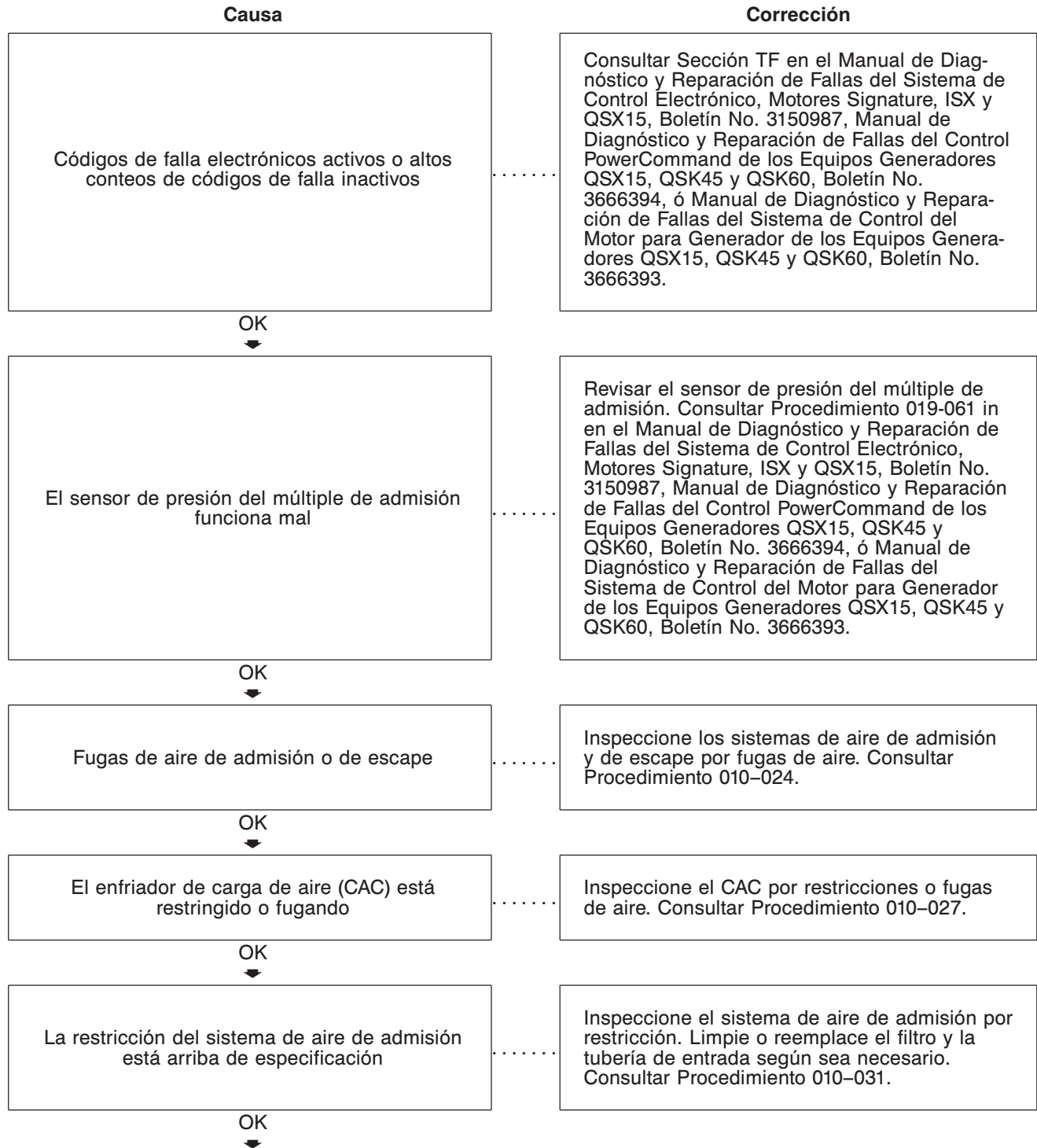


El ventilador **no** es del tamaño adecuado para la aplicación

Verifique que el ventilador sea del tamaño correcto. Consultar el manual de servicio del OEM.

La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal

Éste es un árbol de síntomas t097.



(Continúa)

La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal (Continúa)

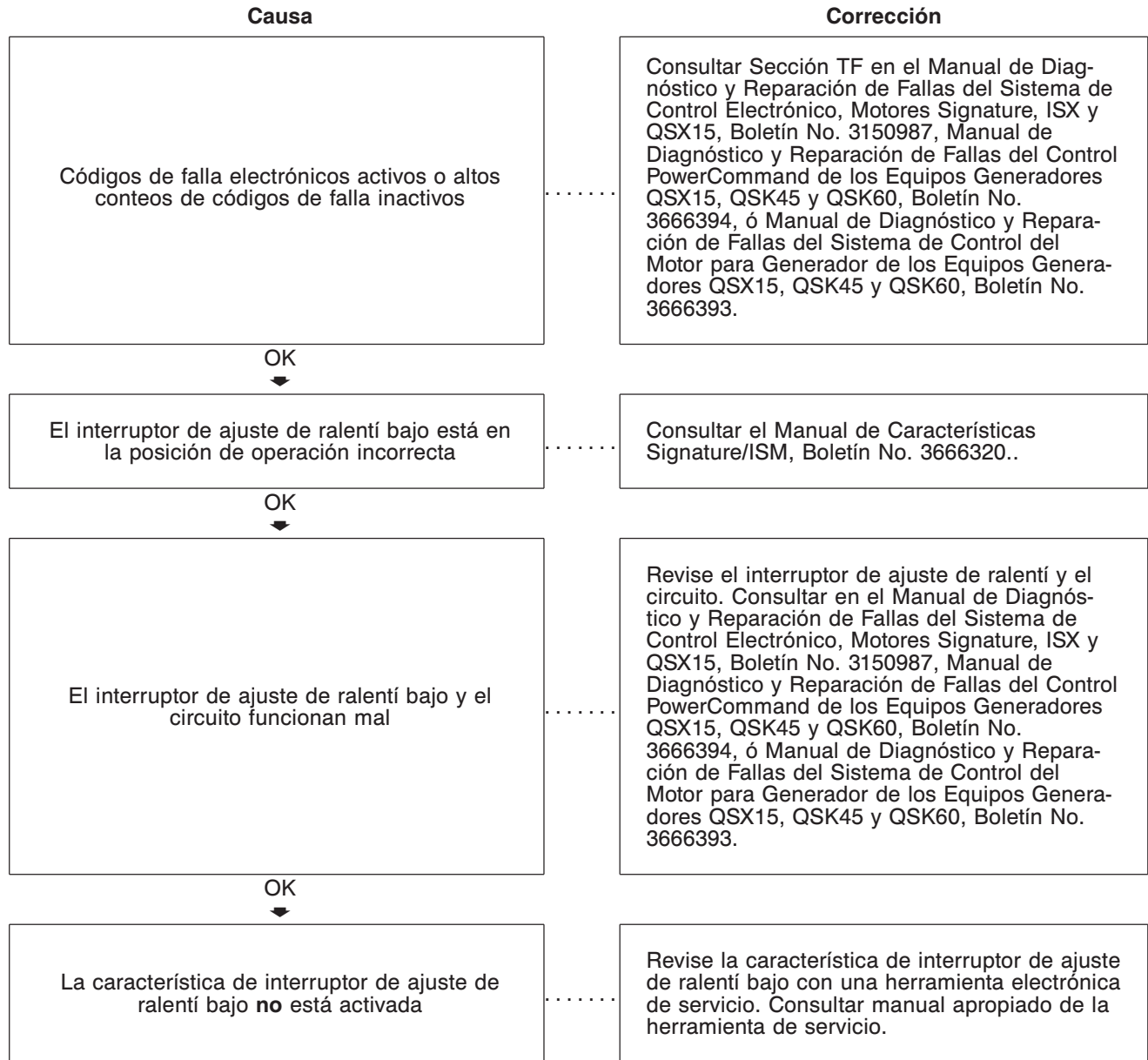
Causa

Corrección

La compuerta de descarga del turbocargador está dañada o está pegada y abierta	Revise la compuerta de descarga por libertad de movimiento. Inspeccione la compuerta de descarga por daño. Consultar Procedimiento 010-050.
OK ↓	
El turbocargador está gastado o dañado	Revise el turbocargador por daño. Mida las tolerancias de la rueda de la turbina y del compresor. Consultar Procedimiento 010-038 ó 010-039.
OK ↓	
La conexión del compresor de aire está floja o dañada	Revise la conexión entre el múltiple y el compresor de aire. Repare o reemplace, si es necesario.
OK ↓	
El turbocargador no es el correcto	Revise el número de parte del turbocargador y compárelo con la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín 3379133. Reemplace el turbocargador si es necesario. Consultar Procedimiento 010-033.
OK ↓	
Restricción del sistema de escape	Revise el sistema de escape por cualquier restricción Consultar Procedimiento 011-009.
OK ↓	
La salida de potencia del motor es baja	Consultar árbol de síntomas Baja Salida de Potencia del Motor.

El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja

Éste es un árbol de síntomas t099.



Aceite Lubricante en el Combustible

Éste es un árbol de síntomas t101.

Causa

Corrección

El inyector funciona mal

Reemplace el inyector que funciona mal.
Consultar Procedimiento 006-026.

OK

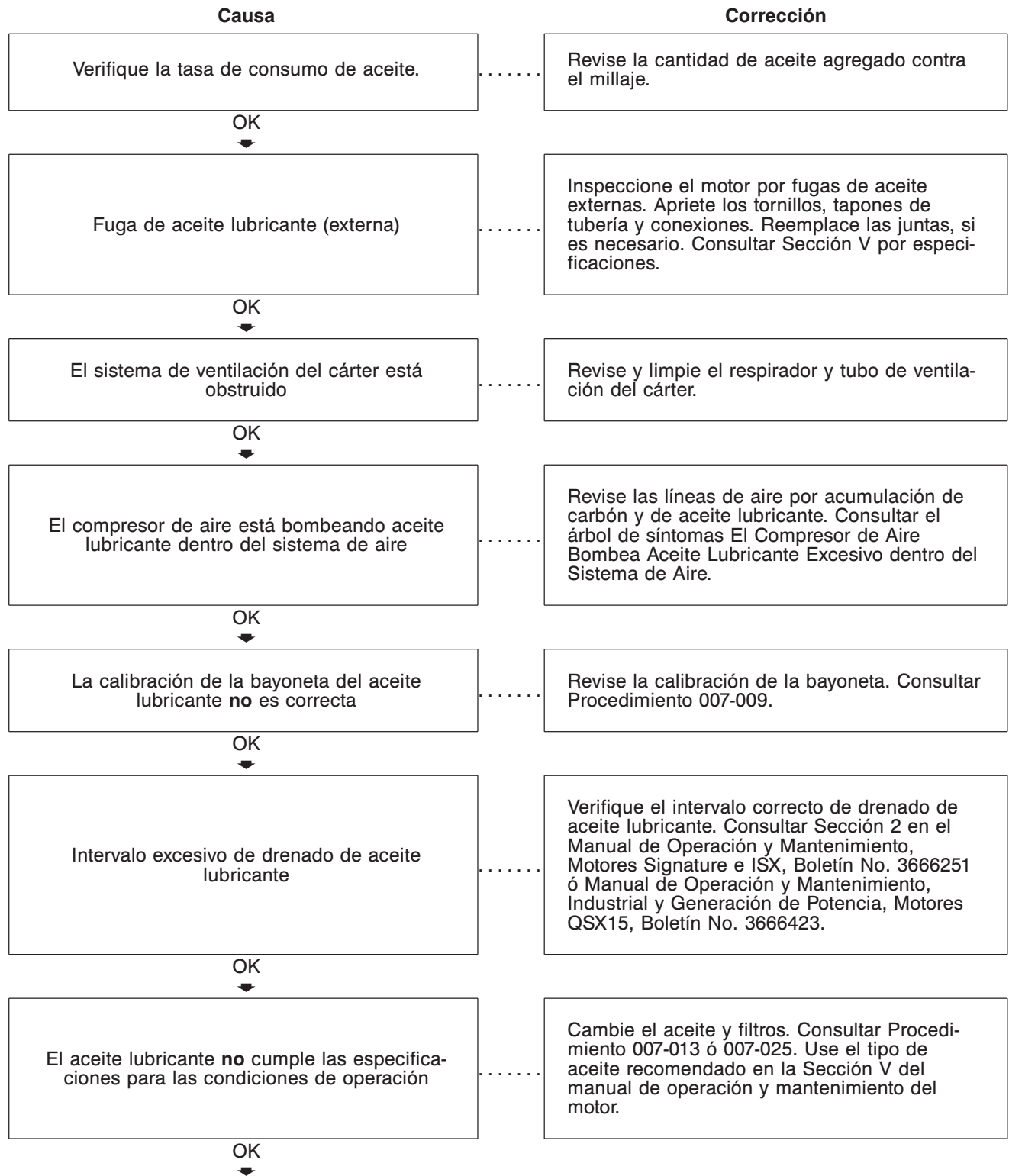


La cabeza de cilindros está agrietada o porosa

Pruebe a presión la cabeza de cilindros.
Consultar Procedimiento 002-004.

Consumo Excesivo de Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas t102.



(Continúa)

Consumo Excesivo de Aceite Lubricante (Continúa)

Causa

Corrección

El sello de aceite del turbocargador está fugando

Revise los sellos del compresor y de la turbina del turbocargador. Consultar Procedimiento 010-040 ó 010-049.

OK



El enfriador de aceite lubricante está fugando

Revise por aceite lubricante en el refrigerante. Consultar el árbol de síntomas Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante.

OK



El aceite lubricante está contaminado con refrigerante o combustible.

Consultar el árbol de síntomas Aceite Lubricante Contaminado.

OK



Los anillos de pistón **no** asientan correctamente (después de una reconstrucción del motor o instalación de pistón)

Revise el paso de gases al cárter. Consultar Sección 14. Si el paso de gases al cárter es excesivo, revise los anillos de pistón por asentamiento correcto. Consultar Procedimientos 001-043 y 001-047.

OK

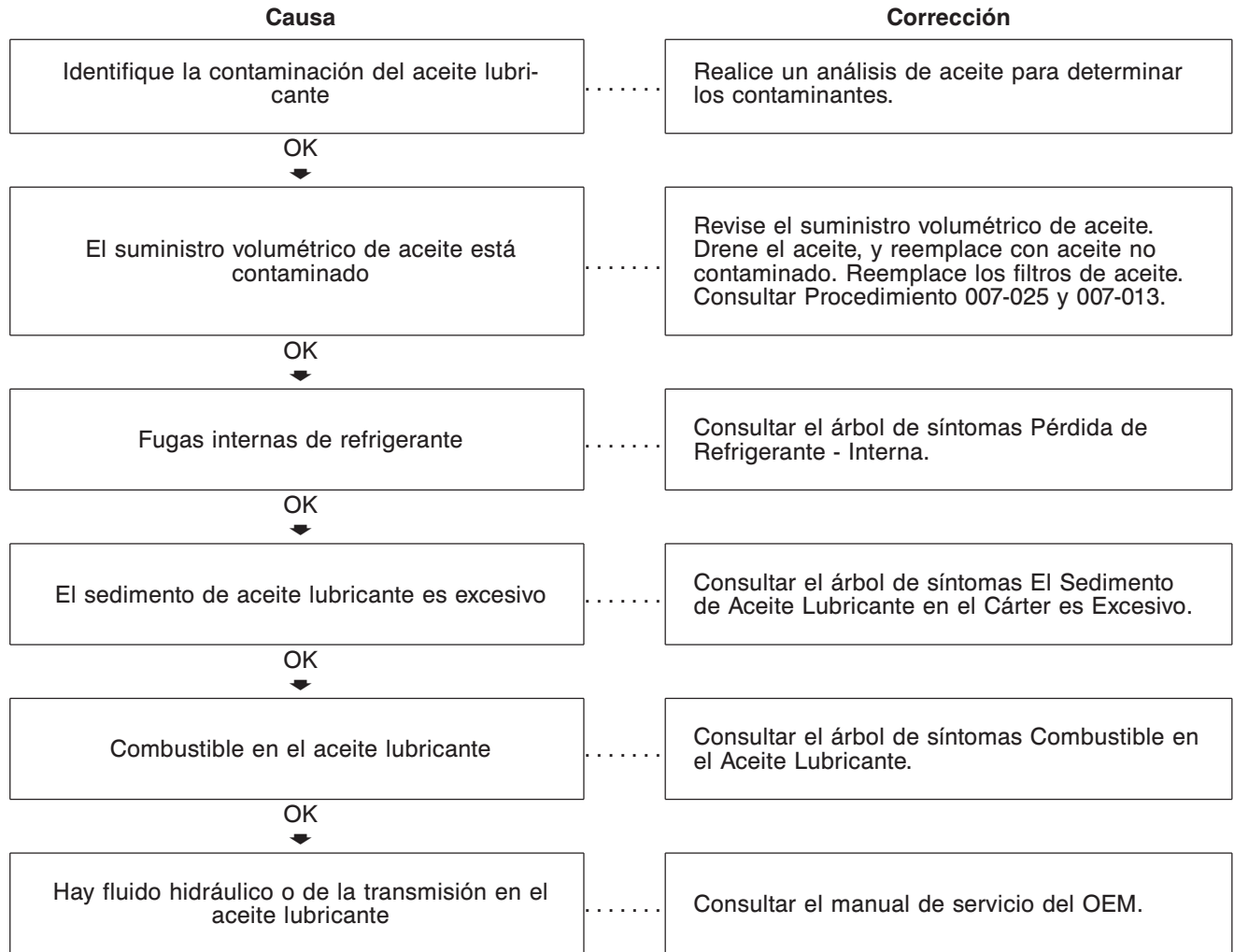


El pistón, anillos de pistón, o camisa de cilindro está gastado o dañado

Revise por fugas del sistema de aire de admisión. Consultar Procedimientos 001-043, 001-047, ó 001-028.

Aceite Lubricante Contaminado

Éste es un árbol de síntomas t103.



Alta Presión del Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas t104.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



Mal funcionamiento del interruptor, indicador, o sensor de presión de aceite, o **no** está en el sitio correcto

Revise el interruptor, indicador, o sensor de presión de aceite, por operación y ubicación correctas. Consultar Procedimiento 007-052.

OK



El aceite lubricante **no** cumple las especificaciones para las condiciones de operación

Cambie el aceite y filtros. Consultar Procedimiento 007-013 ó 007-025. Use el tipo de aceite recomendado en la Sección V del Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.

OK

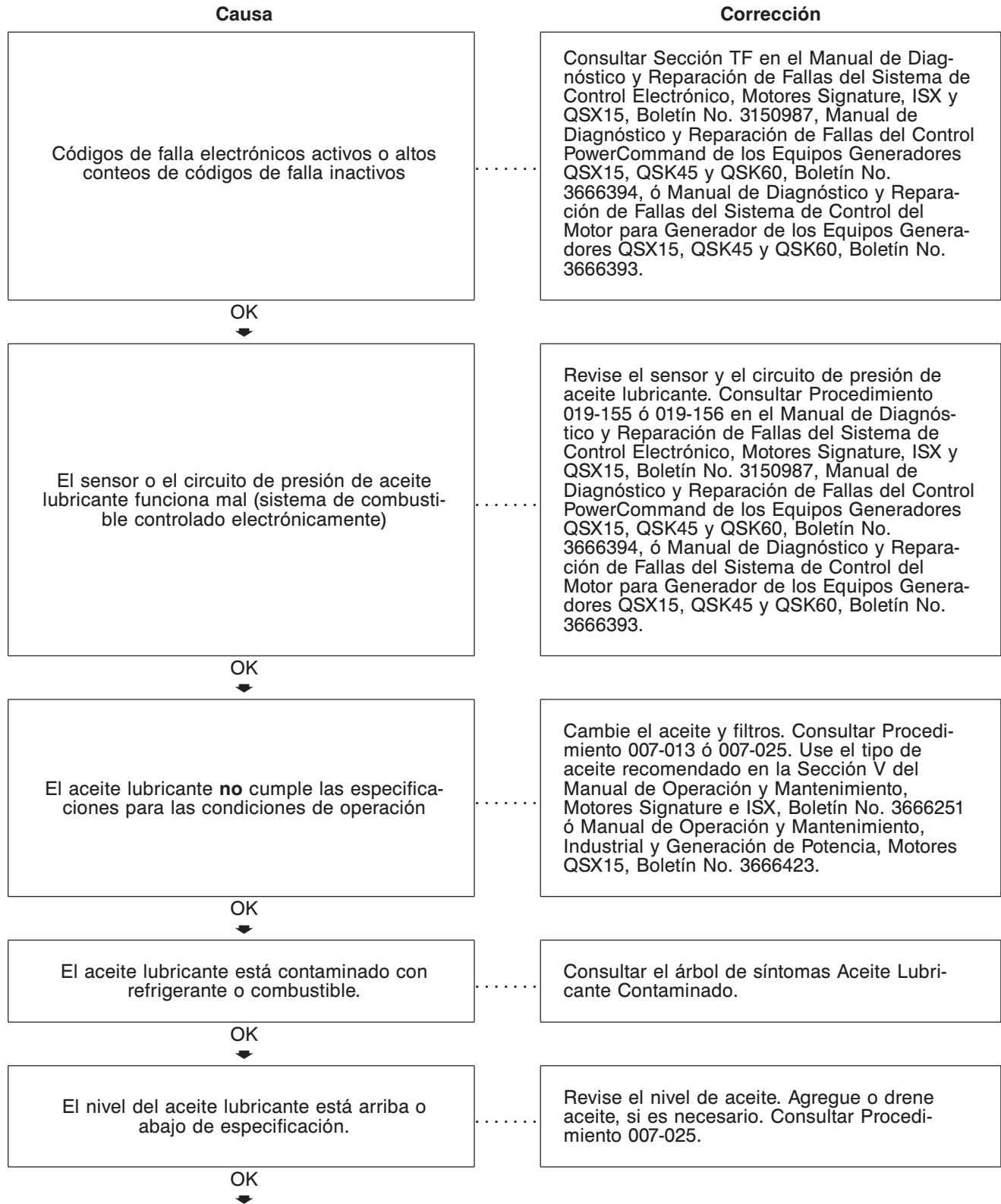


La válvula de alivio de alta presión del aceite lubricante o la bomba del aceite lubricante está funcionando mal

Desmonte e inspeccione la válvula de alivio de alta presión o la bomba del aceite lubricante. Consultar Procedimientos 007-021 y 007-031.

Baja Presión del Aceite Lubricante

Éste es un árbol de síntomas t105.

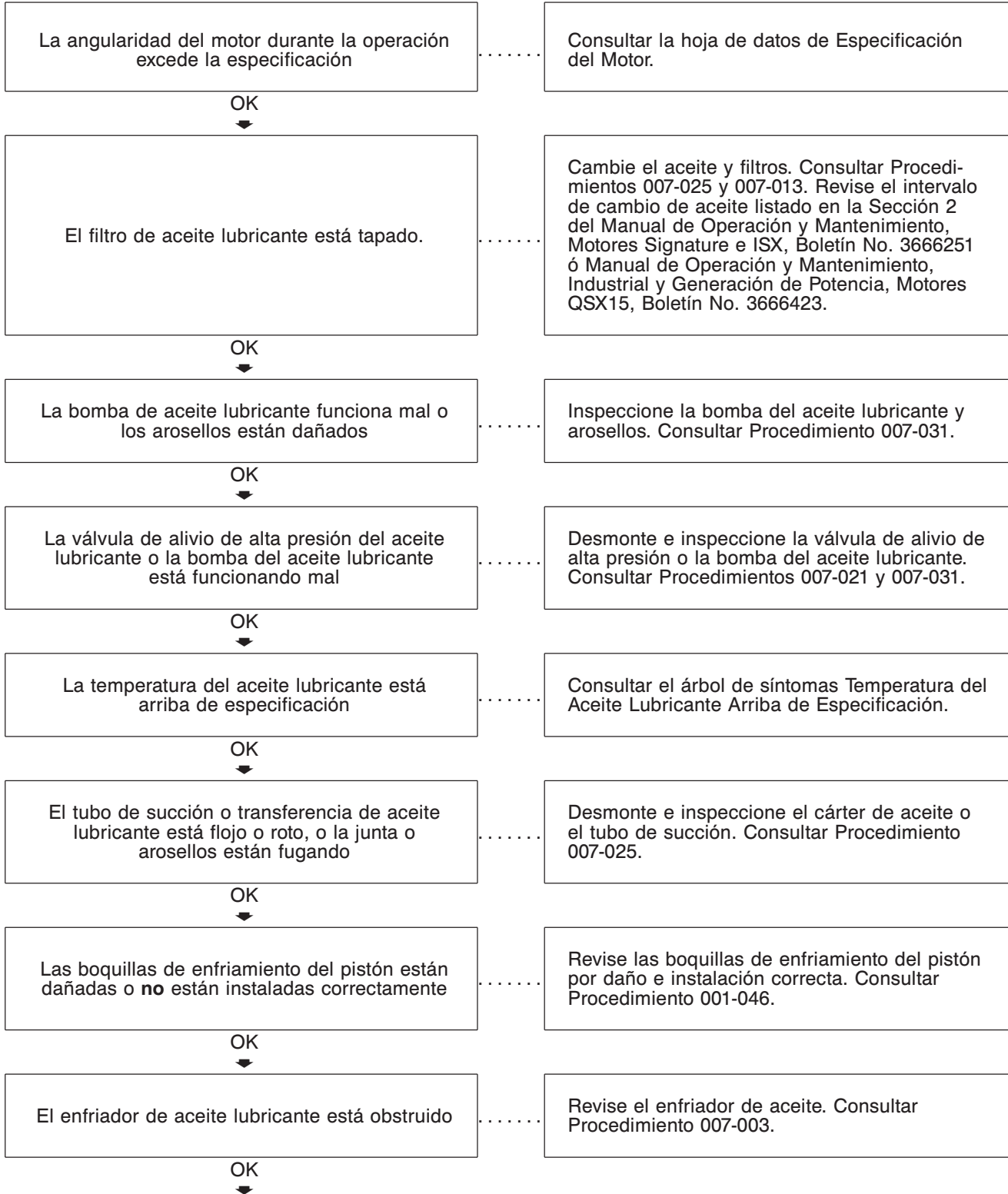


(Continúa)

Baja Presión del Aceite Lubricante (Continúa)

Causa

Corrección



(Continúa)

Baja Presión del Aceite Lubricante (Continúa)

Causa

Daño interno del motor o fuga interna de aceite lubricante

Corrección

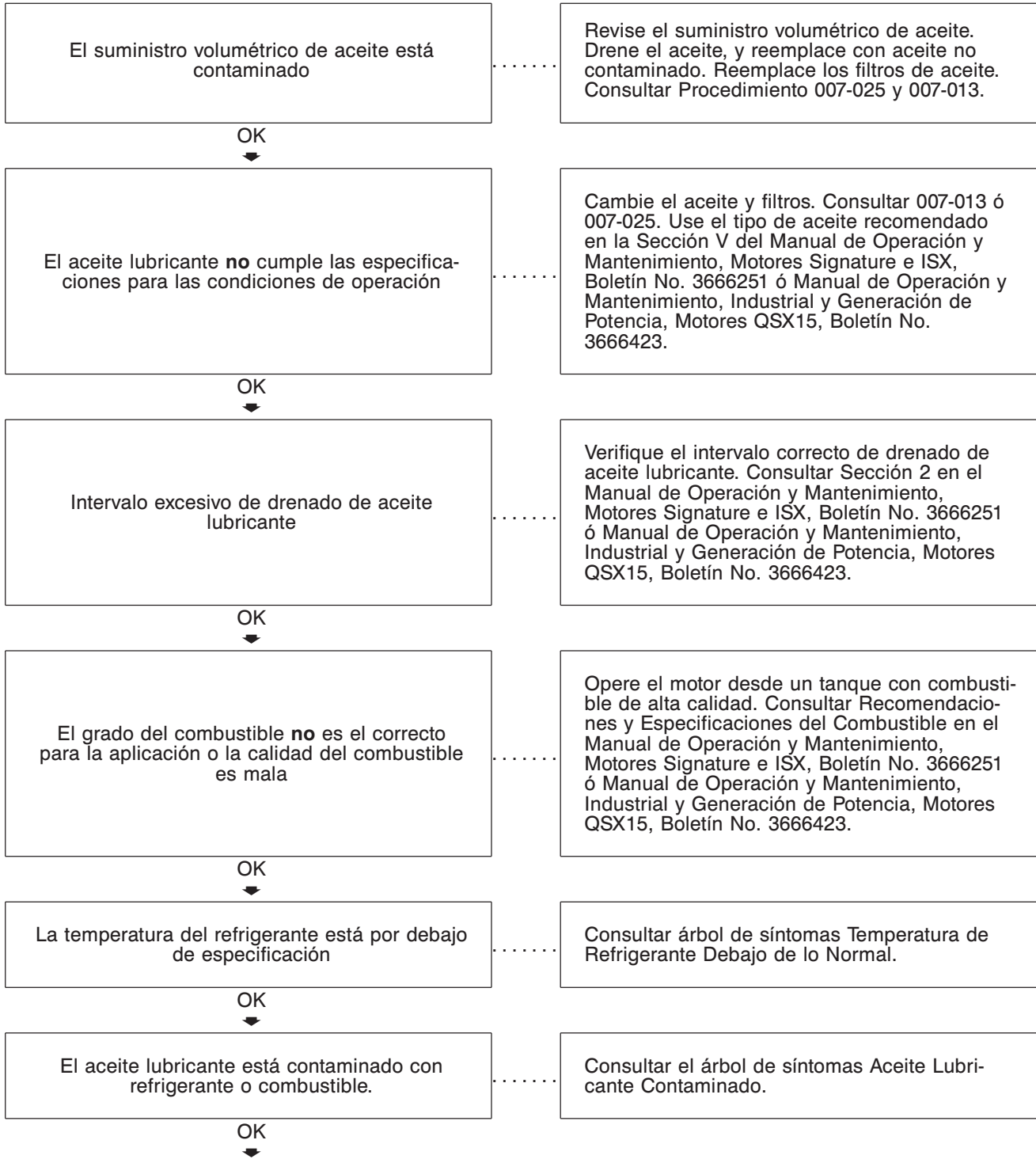
Analice el aceite lubricante. Inspeccione el filtro de aceite. Revise los cojinetes de bancada, cojinetes de biela, bujes de árbol de levas, y bujes de balancines por desgaste excesivo. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cárter

Éste es un árbol de síntomas t106.

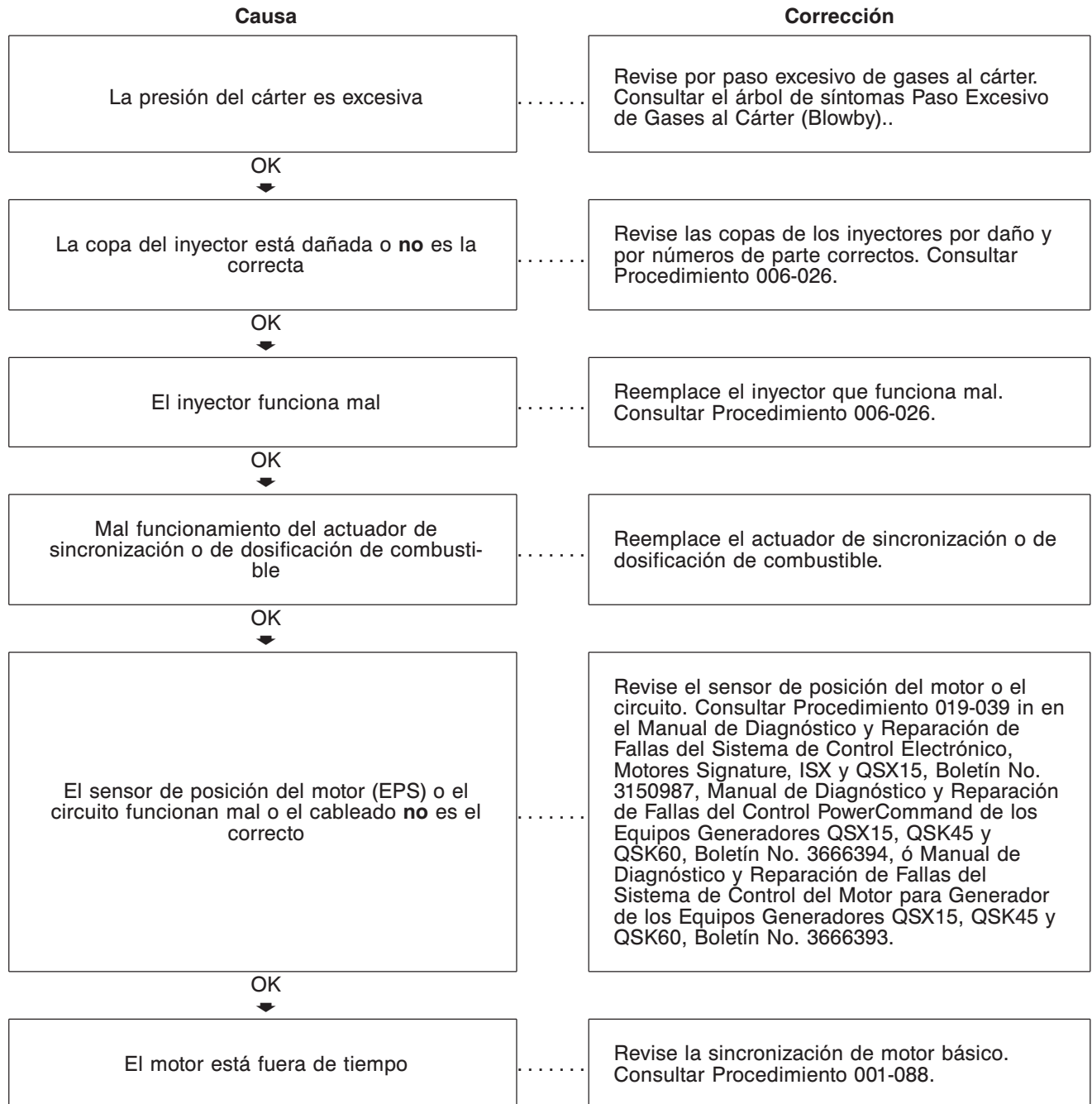
Causa

Corrección



(Continúa)

Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cárter (Continúa)



Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación

Éste es un árbol de síntomas t107.

Causa

Corrección

Códigos de falla electrónicos activos o altos conteos de códigos de falla inactivos

Consultar Sección TF en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



Mal funcionamiento del interruptor, indicador, o sensor de temperatura de aceite, o no está en el sitio correcto

Revise el interruptor, indicador, o sensor de temperatura de aceite por operación y ubicación correctas.

OK



El sensor o circuito de temperatura de aceite lubricante funciona mal (sistema de combustible controlado electrónicamente)

Revise el sensor y el circuito de temperatura de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 019-155 ó 019-156 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSK45, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.

OK



El nivel del aceite lubricante está arriba o abajo de especificación.

Revise el nivel de aceite. Agregue o drene aceite, si es necesario. Consultar Procedimiento 007-025.

OK



La temperatura del refrigerante está arriba de especificación

Consultar el árbol de síntomas La Temperatura del Refrigerante está Arriba de lo Normal - Sobrecalentamiento Repentino o la Temperatura del Refrigerante está Arriba de lo Normal - Sobrecalentamiento Gradual.

OK



(Continúa)

Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación (Continúa)

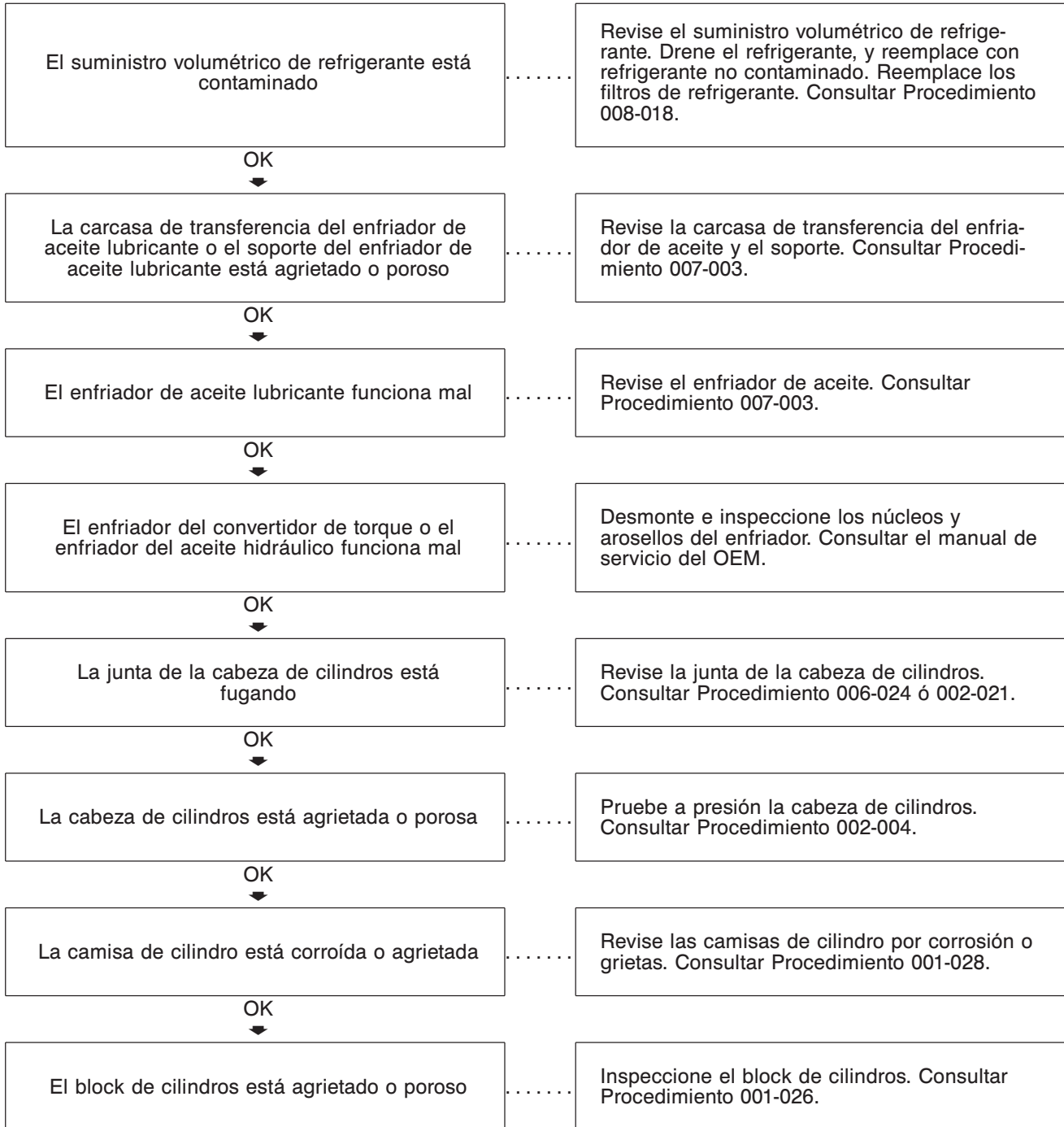
Causa	Corrección
El termostato de aceite lubricante funciona mal	Revise el termostato del aceite. Consultar Procedimiento 007-039.
OK ▼	
El enfriador de aceite lubricante funciona mal	Revise el enfriador de aceite. Consultar Procedimiento 007-003.

Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante

Éste es un árbol de síntomas t108.

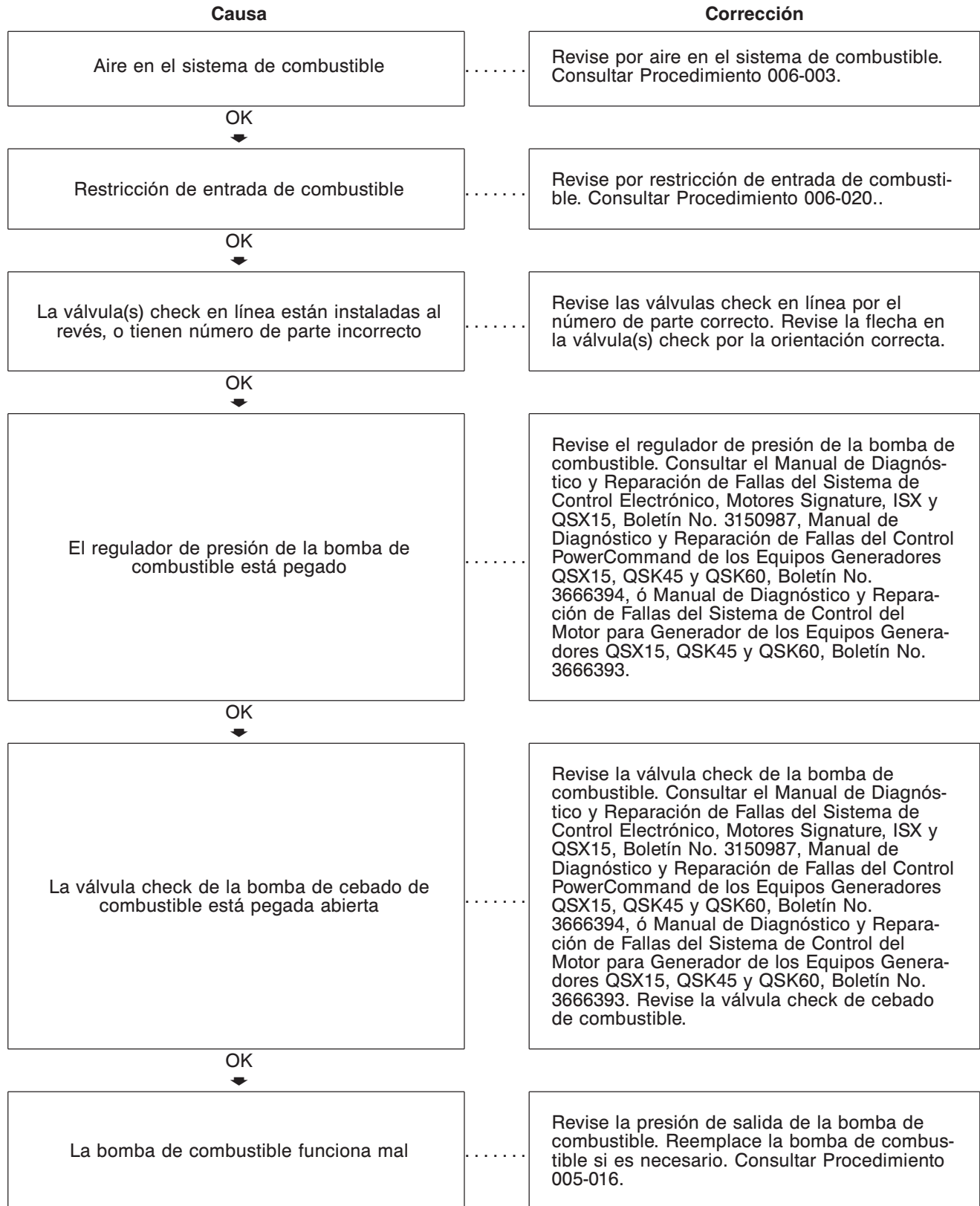
Causa

Corrección



La Presión de Operación del Combustible es Baja

Éste es un árbol de síntomas t109.

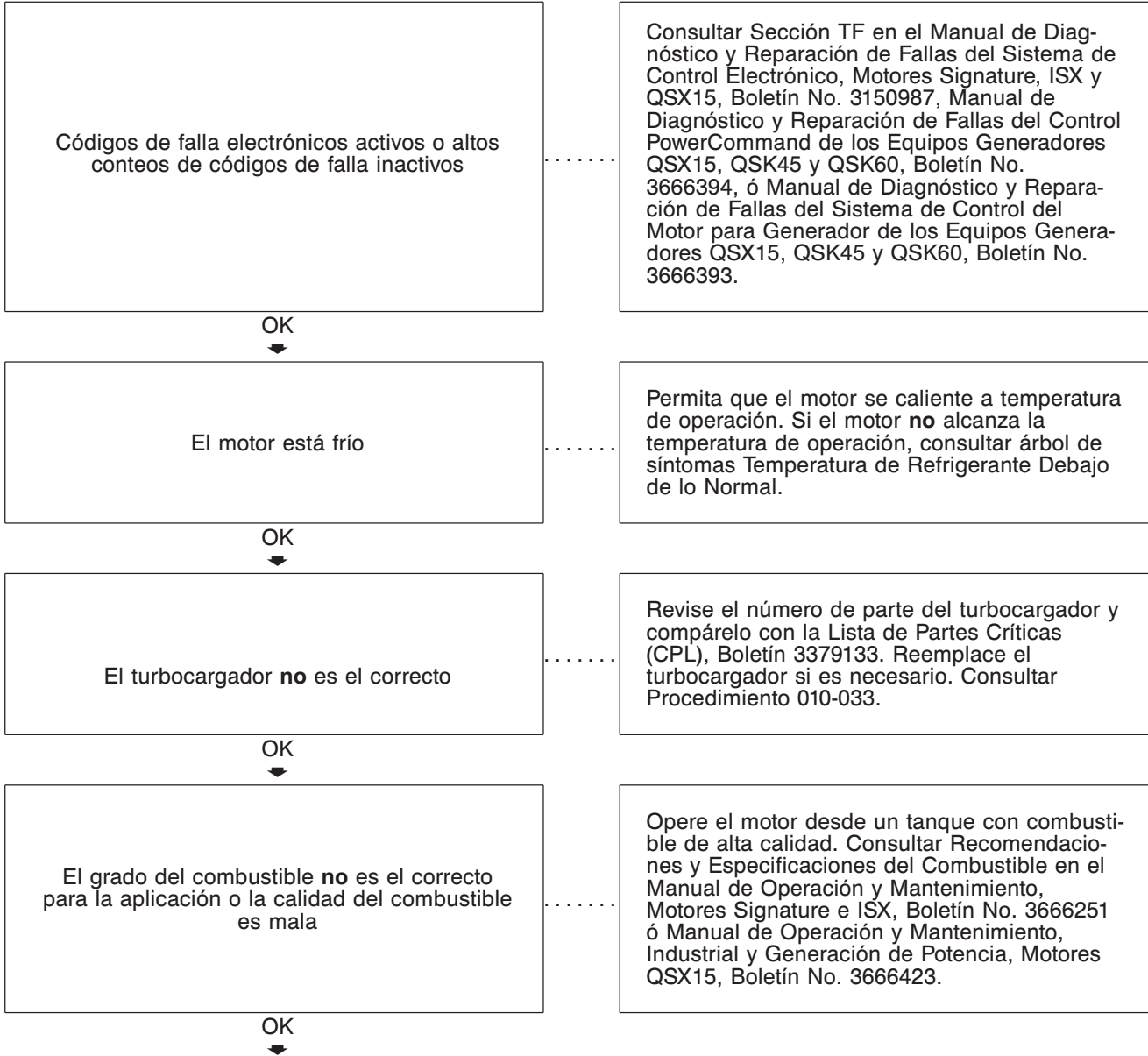


Humo Negro — Excesivo

Éste es un árbol de síntomas t116.

Causa

Corrección



(Continúa)

Humo Negro — Excesivo (Continúa)

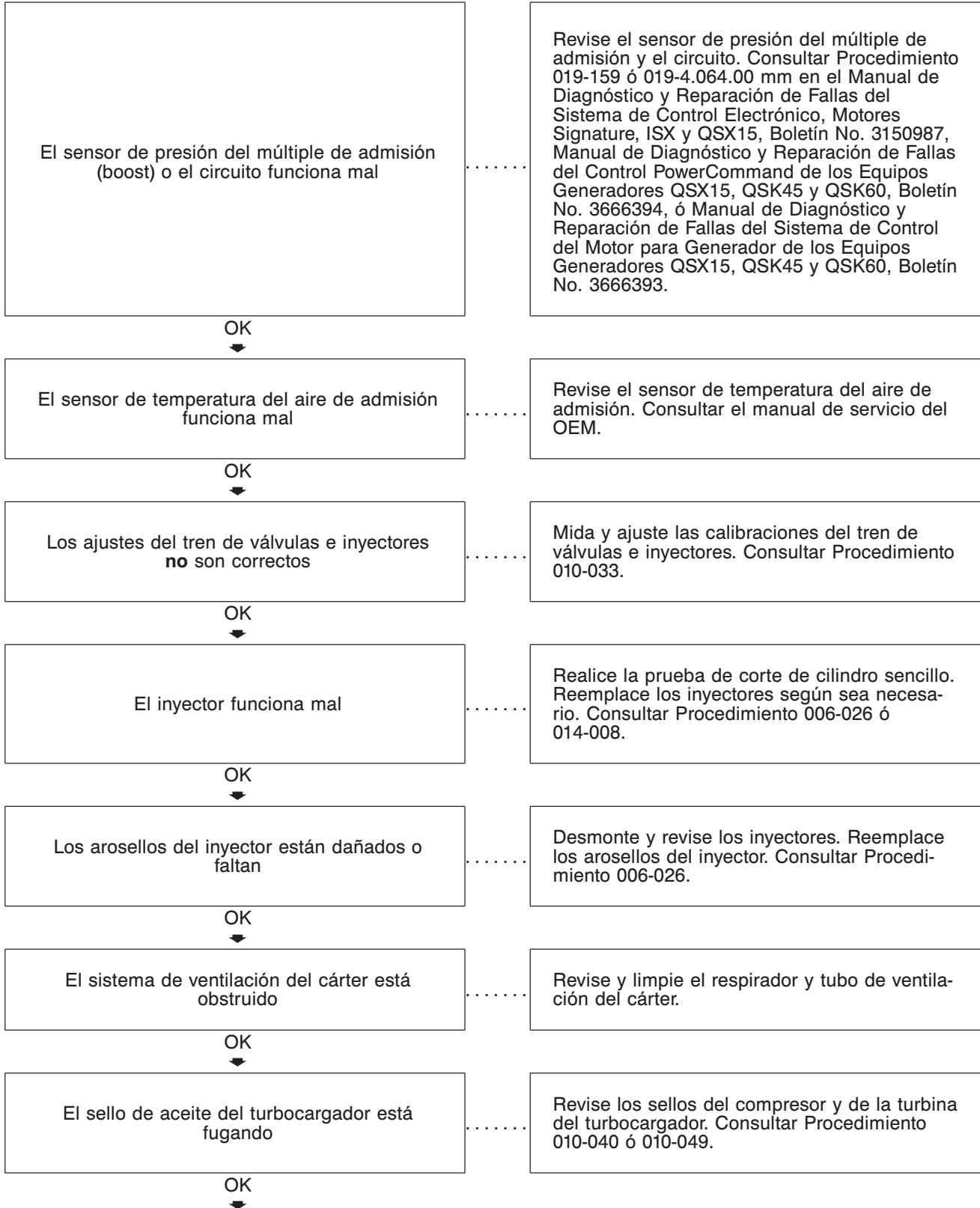
Causa	Corrección
La calibración del módulo de control electrónico (ECM) no es correcta	Compare la calibración almacenada en el ECM con el rango del motor y la Lista de Partes Críticas (CPL), Boletín No. 3379133. Si es necesario, calibre el ECM. Consultar en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
Fugas de aire de admisión o de escape	Inspeccione los sistemas de aire de admisión y de escape por fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-024.
OK ↓	
La restricción del sistema de aire de admisión está arriba de especificación	Revise el sistema de aire de admisión por restricción. Limpie o reemplace el filtro de aire y la tubería de entrada según sea necesario. Consultar Procedimiento 010-031.
OK ↓	
La restricción del sistema de escape está arriba de especificación	Revise el sistema de escape por restricciones. Consultar Procedimiento 011-009.
OK ↓	
El enfriador de carga de aire (CAC) está restringido o fugando	Inspeccione el CAC por restricciones o fugas de aire. Consultar Procedimiento 010-027.
OK ↓	
La compuerta de descarga del turbocargador funciona mal (si está equipada)	Revise la compuerta de descarga por operación correcta. Consultar Procedimiento 010-050.
OK ↓	

(Continúa)

Humo Negro — Excesivo (Continúa)

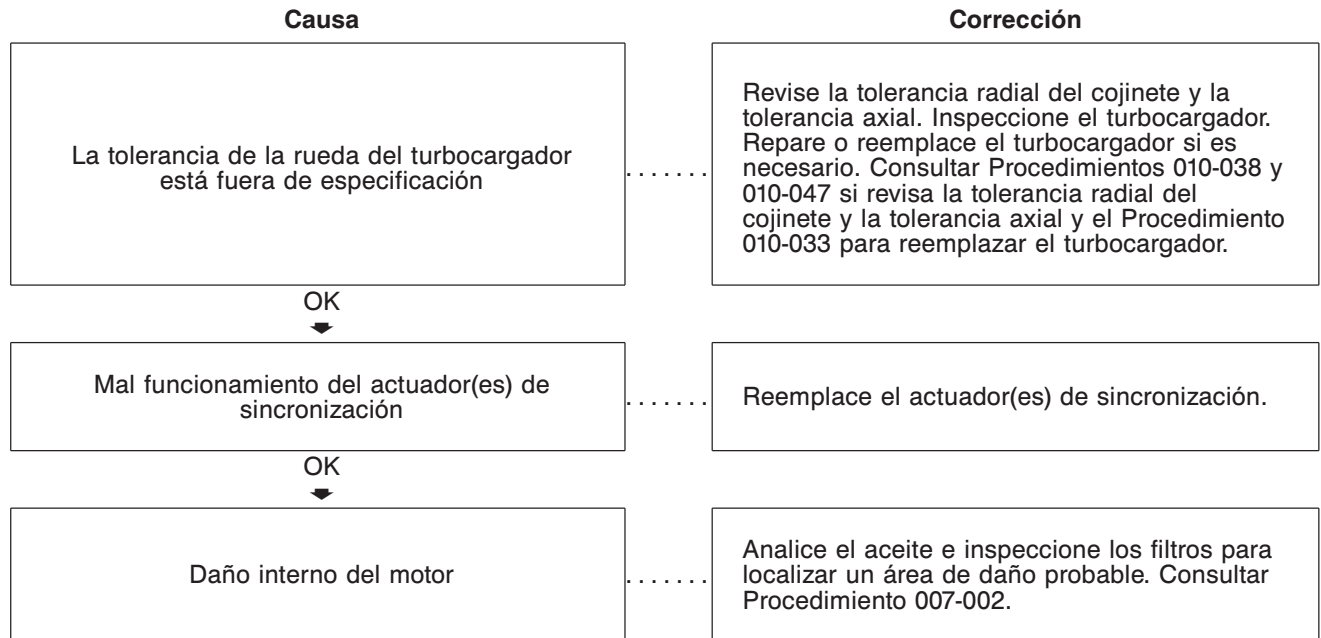
Causa

Corrección



(Continúa)

Humo Negro — Excesivo (Continúa)

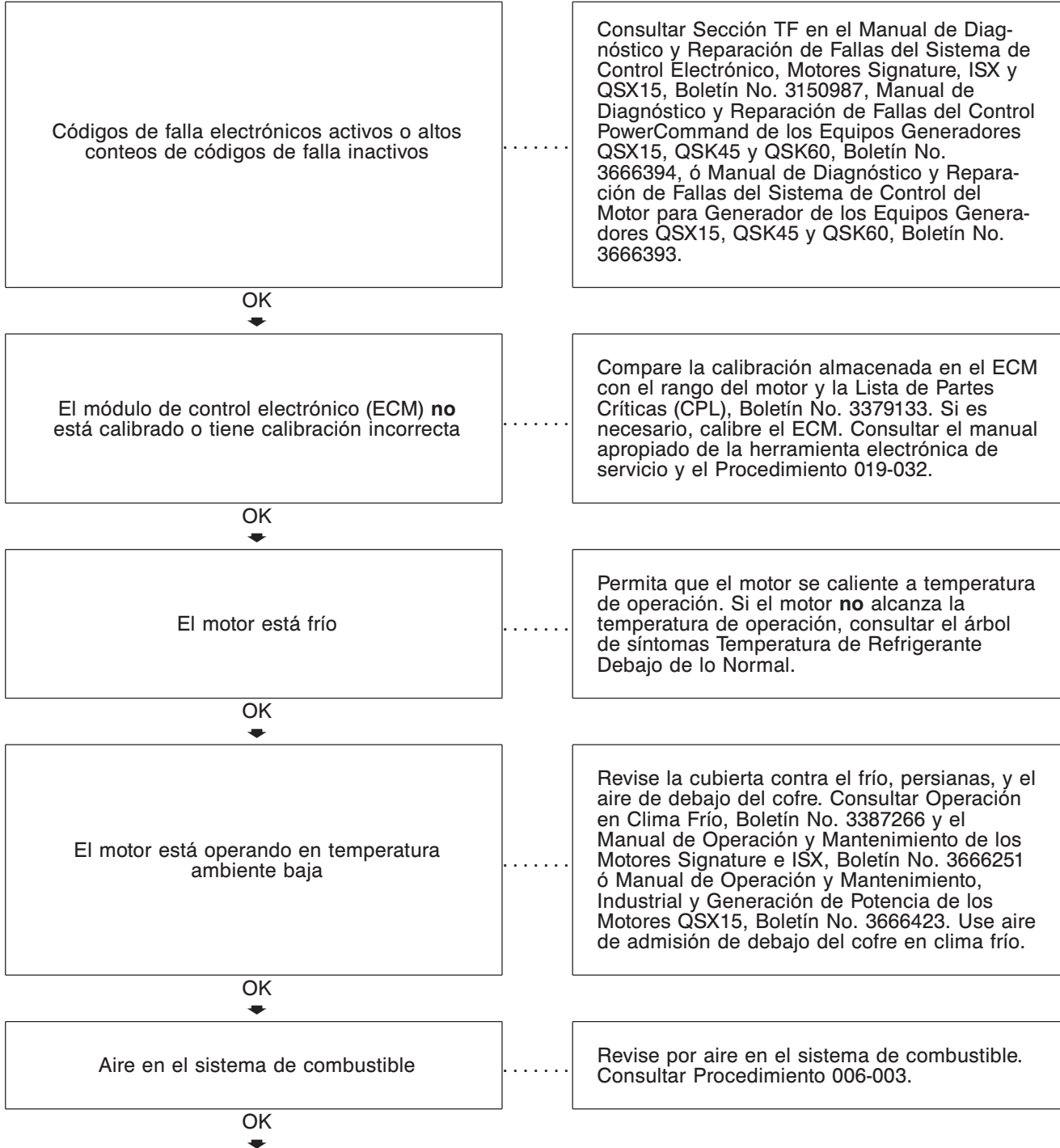


Humo Blanco — Excesivo

Éste es un árbol de síntomas t118.

Causa

Corrección



(Continúa)

Humo Blanco — Excesivo (Continúa)

Causa	Corrección
El grado del combustible no es el correcto para la aplicación o la calidad del combustible es mala	Opere el motor desde un tanque con combustible de alta calidad. Consultar Recomendaciones y Especificaciones del Combustible en el Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX, Boletín No. 3666251 ó Manual de Operación y Mantenimiento, Industrial y Generación de Potencia, Motores QSX15, Boletín No. 3666423.
OK ↓	
El sensor de temperatura de refrigerante funciona mal	Revise el sensor de temperatura de refrigerante. Consultar Procedimiento 019-019 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
El sensor de temperatura del aire de admisión funciona mal	Revise el sensor de temperatura del aire de admisión. Consultar Procedimiento 019-059 in en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15, Boletín No. 3150987, Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Control PowerCommand de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666394, ó Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control del Motor para Generador de los Equipos Generadores QSX15, QSK45 y QSK60, Boletín No. 3666393.
OK ↓	
Los ajustes del tren de válvulas e inyectores no son correctos	Mida y ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 003-004.
OK ↓	
El inyector funciona mal	Realice la prueba de corte de cilindro sencillo. Reemplace los inyectores según sea necesario. Consultar Procedimiento 006-026 ó 014-008.
OK ↓	

(Continúa)

Humo Blanco — Excesivo (Continúa)

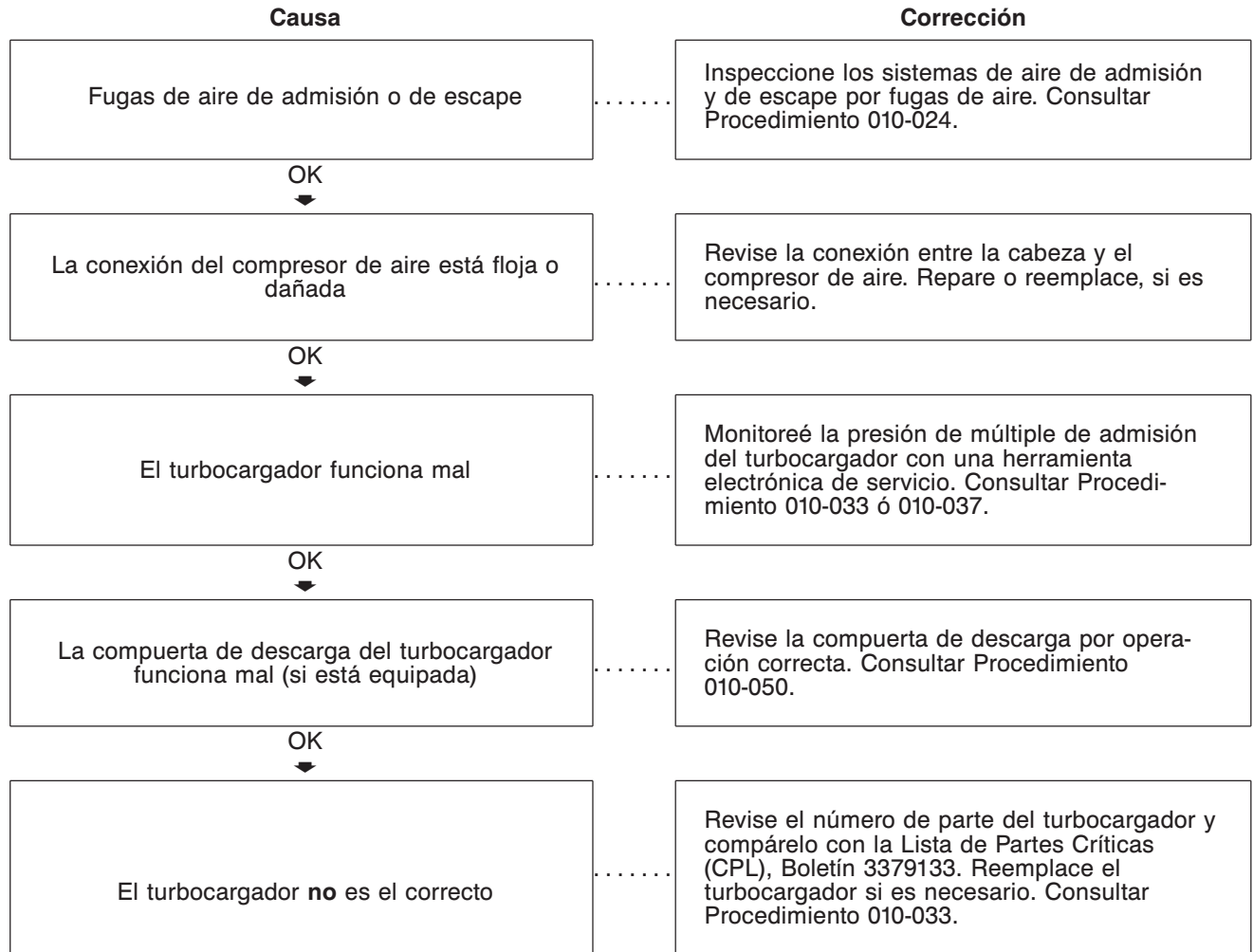
Causa

Corrección

Los arosellos del inyector están dañados o faltan	Desmonte y revise los inyectores. Reemplace los arosellos del inyector. Consultar Procedimiento 006-026.
OK ↓	
El refrigerante está fugando dentro de la cámara de combustión	Consultar el árbol de síntomas Pérdida de Refrigerante - Interna.
OK ↓	
Lenta respuesta del acelerador, tubo del aire combustible fugando, diafragma de la compuerta de descarga roto, y tubería de la compuerta de descarga dañada	Apriete las conexiones, repare la tubería o repare el diafragma de la compuerta de descarga. Consultar Procedimiento Procedimiento 010-050.
OK ↓	
Combustible crudo en el múltiple de admisión	Revise el múltiple de admisión por combustible. Consultar Procedimiento 010-023. Localice la fuente del combustible y repare según sea necesario.
OK ↓	
La protuberancia del inyector no es correcta	Revise la protuberancia del inyector. Consultar Procedimiento 002-022.
OK ↓	
Daño interno del motor	Analice el aceite e inspeccione los filtros para localizar un área de daño probable. Consultar Procedimiento 007-002.

Baja Presión del Múltiple de Admisión del Turbocargador

Éste es un árbol de síntomas t121.

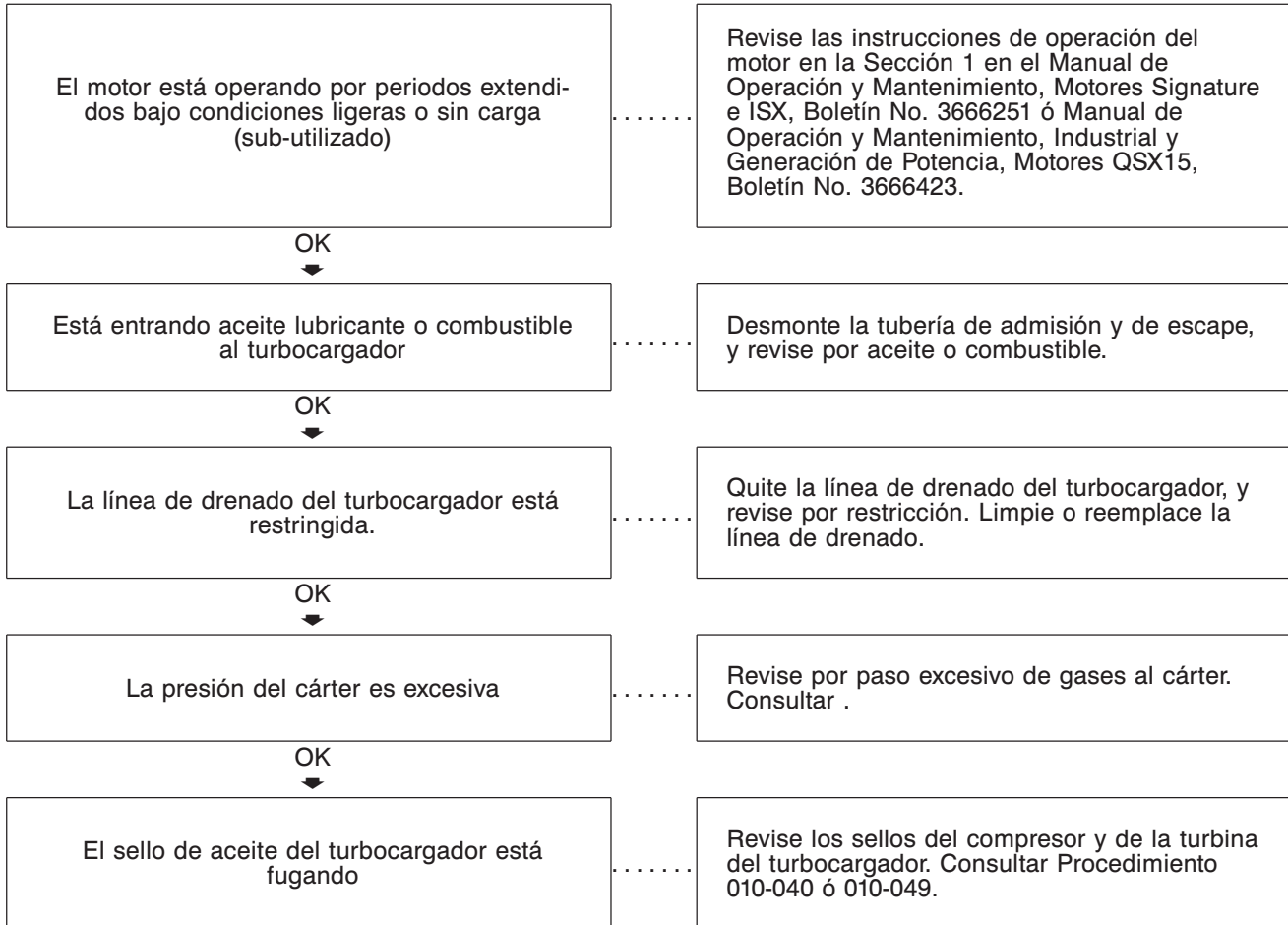


El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor

Éste es un árbol de síntomas t122.

Causa

Corrección



Información General de Diagnóstico de Fallas

Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General

NOTA: Cuando diagnostique problemas de ruido del motor, asegúrese de que los ruidos causados por accesorios, tales como el compresor de aire y la toma de fuerza, **no** sean confundidos con ruidos del motor. Quite las bandas impulsoras de accesorios para eliminar el ruido causado por estas unidades. El ruido también viajará a otras partes metálicas **no** relacionadas con el problema. El uso de un estetoscopio puede ayudar a localizar un ruido del motor.

Los ruidos del motor escuchados en la velocidad del cigüeñal, rpm del motor, son ruidos relacionados con el cigüeñal, bielas, pistones, y pernos de pistón. Los ruidos escuchados en la velocidad del árbol de levas, un medio de las rpm del motor, están relacionados con el tren de válvulas. Un tacómetro digital manual puede ayudar a determinar si el ruido está relacionado con los componentes que operan en la velocidad del cigüeñal o del árbol de levas.

Algunas veces puede aislarse el ruido del motor efectuando una prueba de corte de cilindro. Si el volumen del ruido disminuye o el ruido desaparece, está relacionado con ese cilindro particular del motor.

No hay una regla o prueba definida que determine positivamente el origen de una reclamación por ruido.

Los componentes y accesorios impulsados por el motor, tales como embragues de ventilador impulsados por engrane, bombas hidráulicas, alternadores impulsados por banda, compresores de aire acondicionado, y turbocargadores pueden contribuir a ruido del motor. Use la siguiente información como una guía para diagnosticar ruido del motor.

Ruido de los Cojinetes de Bancada

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor — Cojinete de Bancada)

El ruido causado por un cojinete de bancada flojo es un golpeteo fuerte y sordo que se escucha cuando el motor está jalando una carga. Si todos los cojinetes de bancada están flojos, se escuchará un matraqueo fuerte. El golpeteo se escucha regularmente cada dos revoluciones. El ruido es más fuerte cuando el motor está arrastrando o bajo carga pesada. El golpeteo es más sordo que un ruido de biela. Baja presión de aceite también puede acompañar esta condición.

Si el cojinete **no** está lo bastante flojo para producir un golpeteo por sí mismo, el cojinete puede golpetear si el aceite es muy delgado, o si no hay aceite en el cojinete.

Un ruido irregular puede indicar cojinetes de empuje del cigüeñal gastados.

Un golpeteo agudo intermitente indica tolerancia axial excesiva del cigüeñal. Desacoplamiento repetidos del embrague pueden causar un cambio en el ruido.

Ruido de los Cojinetes de Biela

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor — Biela)

Las bielas con tolerancia excesiva golpetean en todas las velocidades del motor, y bajo ambas condiciones, de ralentí y de carga. Cuando los cojinetes comienzan a aflojarse, el ruido puede confundirse con ruido del pistón o pernos de pistón flojos. El ruido se incrementa en volumen con la velocidad del motor. Baja presión de aceite también puede acompañar esta condición.

Ruido del Pistón

(Consultar árbol de síntomas Ruido Excesivo del Motor — Pistón)

Es difícil indicar la diferencia entre ruido del perno de pistón, biela, y pistón. Un perno de pistón flojo causa un golpeteo doble y fuerte que se escucha usualmente cuando el motor está operando en ralentí. Cuando el inyector para este cilindro se corta, se escuchará un cambio notable en el sonido del ruido de golpeteo. Sin embargo, en algunos motores el golpeteo se hace más notable cuando el vehículo se opera en el camino en condición de velocidad constante.

Operación del Vehículo - Información General

Facilidad de manejo es un término que en general describe el desempeño del vehículo en el camino. Los problemas de facilidad de manejo para un motor pueden ser causados por varios factores diferentes. Algunos de los factores están relacionados con el motor y algunos no lo están.

Antes de diagnosticar, es importante determinar la reclamación exacta y si el motor tiene un problema real de facilidad de manejo o si simplemente **no** cumple las expectativas del operador. La Forma de Reclamación del Cliente de Facilidad de Manejo-Baja Potencia, es una lista valiosa de preguntas que **debe** usarse para asistir al técnico de servicio a determinar que tipo de problema de facilidad de manejo está experimentando el vehículo. Complete la lista de verificación antes de diagnosticar el problema. La forma puede encontrarse al final de esta sección. Si un motor se desempeña a especificaciones de fábrica pero **no** cumple las expectativas del cliente, se le **debe** explicar al cliente que nada está mal con el vehículo y porqué.

Las tablas de síntomas de diagnóstico de fallas se han establecido para dividir los problemas de facilidad de manejo en dos síntomas diferentes: Baja Salida de Potencia del Motor y Aceleración o Respuesta Deficiente del Motor.

Baja potencia es un término que se usa en el campo para describir muchos problemas de desempeño diferentes. Sin embargo, en este manual, baja potencia se define como la incapacidad del motor para producir la potencia necesaria para mover el vehículo en una velocidad que puede esperarse razonablemente, bajo las condiciones dadas de carga, pendiente, viento, y así sucesivamente. La baja potencia es causada usualmente por la falta de flujo de combustible el cual puede ser causado por cualquiera de los siguientes factores:

- Falta de recorrido completo del pedal del acelerador
- Sensor de presión del múltiple de admisión defectuoso
- Restricción excesiva de entrada de combustible, admisión, escape, o línea de drenado
- Líneas de succión de la bomba de combustible flojas

La baja potencia **no** es la incapacidad del vehículo para acelerar satisfactoriamente desde un alto o la parte inferior de una pendiente. Consultar árbol de síntomas Baja Salida de Potencia del Motor por los procedimientos apropiados para localizar y corregir un problema de baja potencia. La tabla inicia con detalles básicos que pueden causar potencia inferior.

La aceleración o respuesta deficiente se describe en este manual como la incapacidad del vehículo para acelerar satisfactoriamente desde un alto o desde la parte inferior de una pendiente. También puede ser el retraso en aceleración durante un intento por pasar o rebasar a otro vehículo en condiciones menores a velocidad y carga nominales. La aceleración o respuesta deficiente es difícil de diagnosticar ya que puede ser causada por factores tales como:

- Factores relacionados con el motor o la bomba
- Técnica del operador
- Transmisión inapropiada
- Aplicación inapropiada del motor
- Embrague o varillaje de embrague gastado

La aceleración o respuesta deficiente relacionada con el motor puede ser causada por varios factores diferentes, tales como:

- Sensor de presión del múltiple de admisión defectuoso
- Restricción excesiva de la línea de drenado
- Banda muerta del acelerador

Consultar árbol de síntomas Aceleración o Respuesta Deficiente del Motor, por los procedimientos apropiados para localizar y corregir una reclamación por aceleración o respuesta deficiente. Para información adicional, vea Diagnóstico de Reclamaciones por Facilidad de Manejo, Boletín No. 3387245.

Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Reclamación del Cliente

Nombre del Cliente/Compañía _____ Fecha _____

- 1. ¿Cómo ocurrió el problema? Repentinamente _____ Gradualmente _____
- 2. ¿En qué horas/millaje comenzó el problema? Horas _____ Millas _____ Desde Nuevo _____
 - ¿Después de reparación del motor? Sí _____ No _____
 - ¿Después de reparación del equipo? Sí _____ No _____
 - ¿Después de cambio en uso del equipo? Sí _____ No _____
 - ¿Después de cambio en parámetros programables seleccionables? Sí _____ No _____
 - Si es así, ¿qué se reparó y cuándo? _____
- 3. ¿Experimenta también el vehículo economía de combustible deficiente? Sí _____ No _____

Conteste las preguntas de la 4 a la 8 usando las selecciones (A a F) listadas debajo. Encierre en un círculo la letra o letras que describan mejor la reclamación.

- A — Comparado con la flotilla
- B — Comparado con la competencia
- C — Comparado con el motor previo
- D — Expectativa personal
- E — No jalará en colina
- F — No jalará en plano

- 4. **A B C D E F**
 - ¿Puede el vehículo obtener la velocidad de camino esperada? Sí _____ No _____
 - ¿Cuál es la velocidad deseada? rpm/mpH _____
 - ¿Cuál es la velocidad alcanzada? rpm/mpH _____
 - GVW _____

- 5. **A B C D**
 - ¿Es el vehículo capaz de jalar la carga? Sí _____ No _____
 - ¿Cuándo?
 - _____ En las colinas
 - _____ Con un trailer cargado
 - _____ En plano
 - _____ Otro _____

SI LA PREGUNTA 4 O 5 SE CONTESTO CON NO, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS BAJA POTENCIA.

- 6. **A B C D E F**
 - ¿Es el vehículo lento para acelerar o responder? Sí _____ No _____
 - ¿Desde un alto? Sí _____ No _____
 - ¿Después de un cambio? Sí _____ No _____ rpm _____
 - ¿Antes de un cambio? Sí _____ No _____ rpm _____
 - ¿Sin cambio? Sí _____ No _____ rpm _____

- 7. **A B C D**
 - ¿Se tironea el vehículo después de periodos de desaceleración larga o de correr sin motor? . Sí _____ No _____ rpm _____

SI LA PREGUNTA 6 O 7 SE CONTESTO CON SÍ, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS ACCELERACION/RESPUESTA DEFICIENTE.

- 8. **A B C D E F**

Comentarios Adicionales: _____

Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo de Combustible - Lista de Verificación

Especificaciones del Vehículo/Equipo

Año, Tipo y Modelo: _____
 Transmisión (RT 14609, etc.): _____, Ciclo de Servicio: _____
 Relación del Eje Trasero, No. de Ejes: _____, Aplicación: Industrial ____, Marino ____. Equipo Generador ____.
 Automotriz ____
 GVW Típico: _____, Rango de Motor: _____
 Tipo y Tamaño de Trailer: _____, Altura: _____, Peso: _____
 Tamaño de Llanta (11R x 24.5, Perfil Bajo, etc.) _____
 Tipo de Llanta: Radial _____, Cara Estándar _____, Cara Extra _____
 Tipo de Ventilador: Mando Directo _____, Viscoso _____, Embrague _____
 Servodirección: Sí _____ No _____
 Aire Acondicionado: Sí _____ No _____
 Deflector de Aire: Sí _____ No _____
 Compresor de Freón: Sí _____ No _____

Información General					
DO No.:		SC No.:			
Código de Bomba de Combustible:		No. de Serie de la Bomba de Combustible:			
Millaje:		No. de Serie del Motor			
Fecha de Puesta en Servicio:		Modelo y Rango de Motor:			
Velocidad de Crucero y rpm:		Velocidad Nominal y rpm:			
Equipado con PT PA-CER:	Sí	No	No. de Parte de PCU:		
Gobernador de Velocidad de Camino:	Sí	No	Tipo:		
Equipado con STC:	Sí	No	No. de Parte de la Válvula STC:		
Freno del Motor:	Sí	No	Tipo/Marca:		
Chasis y Otras Piezas Relacionadas					
Tubos de Ventilación del Tanque:	OK	No OK	Fugas Obvias de Combustible:	Sí	No
Arrastre del Freno:	OK	No OK	Alineación del Eje:	OK	No OK
Altitud:		Temperatura Ambiente:			
Calentador de Combustible:					
Tipo de Combustible:	No. 1D	No. 2D	Otro		
Terreno Típico:	Plano	Montañoso	% de Asfalto	% de Concreto	

Comentarios Adicionales:

Literatura Recomendada:

Diagnóstico de Reclamaciones por Facilidad de Manejo, Boletín No. 3387137

Guía para Diagnóstico de Fallas, Boletín No. 3379090

Técnicas Profesionales del Operador, Boletín No. 3804818

Guía para LCPM, Boletín No. 3382021

(Continúa)

Literatura Recomendada:

Diagnóstico de Consumo Excesivo de Combustible,
Boletín No. 3387245

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia

Consumo de Combustible - Información General

La causa del consumo excesivo de combustible es difícil de diagnosticar y de corregir, debido al número potencial de factores involucrados. Los problemas reales de consumo de combustible pueden ser causados por cualquiera de los siguientes factores:

- Factores del motor
- Factores y especificaciones vehiculares
- Factores ambientales
- Técnica del operador y prácticas de operación
- Factores del sistema de combustible
- Problemas por baja potencia/facilidad de manejo

Antes de diagnosticar, es importante determinar la reclamación exacta. ¿Está basada la reclamación en si el problema es real o percibido, o **no** cumple las expectativas del operador? La Forma de Reclamación del Cliente — Consumo de Combustible (en la siguiente página) es una lista valiosa de preguntas que pueden usarse para asistir al técnico de servicio a determinar la causa del problema. Complete la forma antes de diagnosticar la reclamación. Los siguientes son algunos de los factores que **deben** considerarse cuando se diagnostiquen reclamaciones por consumo de combustible.

1. **Resultado de un Problema por Baja Potencia/Facilidad de Manejo:** Un operador cambiará el estilo de manejo para compensar por un problema de baja potencia/facilidad de manejo. Algunas cosas que probablemente haga el operador son, (a) cambiar a unas rpm más altas del motor o (b) operar en la curva de caída en un cambio inferior, en vez de cambiar hacia arriba para manejar en condiciones de aceleración parcial. Estos cambios en el estilo de manejo, incrementarán la cantidad de combustible utilizado.
2. **Técnica del Operador y Prácticas de Operación:** Como regla general, un incremento de 1 mph en velocidad de camino es igual a un incremento de 0.1 mpg en consumo de combustible. Esto significa que al incrementar la velocidad de camino de 50 a 60 mph, resultará en una pérdida de millaje de combustible de 1 mpg.
3. **Cambios de Clima Ambientales y Estacionales:** Como regla general, puede haber una diferencia de tanto como 1 a 1.5 mpg en consumo de combustible, dependiendo de la estación y de las condiciones climáticas.
4. **Tiempo Excesivo en Ralentí:** Operar el motor en ralentí puede usar de 0.5 a 1.5 galones por hora, dependiendo de la velocidad de ralentí del motor.
5. **Ruta y Terreno del Camión:** Las rutas este/oeste experimentan casi vientos cruzados continuos y vientos de frente. Se puede usar menos combustible en las rutas norte/sur donde partes del viaje son no sólo más calientes, sino que se ve menos resistencia al viento.
6. **Auxiliares Aerodinámicos del Vehículo:** El requerimiento de potencia simple más grande para un camión es la potencia necesaria para vencer la resistencia al aire. Como regla general, cada reducción del 10 por ciento en resistencia al aire, resulta en un incremento del 5 por ciento en mpg.
7. **Resistencia a la Rodadura:** La resistencia a la rodadura es el segundo consumidor más grande de potencia en un camión. El tipo de llanta y diseño de cara tiene un efecto medible en economía de combustible y desempeño. El cambiar de una llanta de capa sesgada a una radial de perfil bajo, puede reducir la resistencia a la rodadura en aproximadamente 36 por ciento.

Factores adicionales del vehículo, especificaciones del vehículo, y alineación del eje también pueden afectar el consumo de combustible. Para información adicional sobre el diagnóstico de reclamaciones por consumo de combustible, consulte a Diagnóstico de Consumo Excesivo de Combustible, Boletín No. 3387245.

Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del Cliente

Nombre del Cliente/Compañía _____ Fecha _____

Conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas requieren poner una X junto a la respuesta apropiada.

1. ¿Qué millaje de combustible se espera? _____ mpg esperado
2. ¿En qué están basadas las expectativas?
Millaje original _____, Otras unidades en la flota _____, Motores competitivos _____
Motor previo poseído _____, Sólo expectativas _____, Reporte VE/VMS _____
3. ¿Cuándo ocurrió el problema?
Desde Nuevo _____, Repentinamente _____, Gradualmente _____
4. ¿Comenzó el problema después de una reparación? Sí _____ No _____
Si es así, ¿qué se reparó y cuándo? _____
5. ¿Está el vehículo experimentando también un problema de Facilidad de Manejo (Baja Potencia o Aceleración/Respuesta Deficiente)? Sí _____ No _____

SI LA RESPUESTA ES SÍ, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/ CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA A LA TABLA DE SINTOMAS DE DIAGNOSTICO DE FALLAS, BAJA SALIDA DE POTENCIA DEL MOTOR.

6. ¿Es estacional el problema? Sí _____ No _____
7. ¿Revisa las condiciones climáticas durante el consumo de combustible?
Lluvia _____, Nieve _____, Borrascoso _____, Temperaturas Calientes _____, Temperaturas Frías _____
8. ¿Cómo se mide el millaje de combustible? Tanque _____, Viaje _____, Mes _____, Año _____
Hubometro _____, Odómetro _____
9. ¿Se llevan registros exactos del combustible que se agrega en el camino? Sí _____ No _____
10. ¿Varían las rutas entre vehículos comparados? Sí _____ No _____
11. ¿Han cambiado las rutas para el motor que se revisa? Sí _____ No _____
12. ¿Cómo son las cargas jaladas, comparadas con la unidad de comparación? GVW _____
Más pesadas _____, Más ligeras _____
13. ¿Cuál es la altitud en la que está operando el camión?
Por debajo de 10,000 pies _____, Arriba de 10,000 pies _____
14. ¿Cuánto del tiempo emplea el camión en ralentí? Horas/día _____
15. ¿Está la técnica del operador o las prácticas de operación afectando la economía de combustible?
—Velocidad de camino alta: mph _____
—Opera en velocidad nominal o arriba: rpm _____
—rpm de cambio incorrectas: rpm de cambio _____, Torque Pico _____
—Opera en una velocidad de cruce: rpm _____
—Cree que compensa por baja potencia: Sí _____ No _____

SI DESPUES DE LLENAR ESTA FORMA APARECE QUE EL PROBLEMA NO ES CAUSADO POR FACTORES DEL VEHICULO, FACTORES AMBIENTALES, O TECNICA DEL OPERADOR, LLENE LA LISTA DE VERIFICACION DE FACILIDAD DE MANEJO/BAJA POTENCIA/CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE Y VAYA AL ARBOL DE SINTOMAS DE DIAGNOSTICO DE FALLAS CONSUMO EXCESIVO DE COMBUSTIBLE.

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia.

Sección 0 - Motor Completo - Grupo 00

Contenido de la Sección

	Página
Desmontaje del Motor	0-3
Información General	0-3
Herramientas de Servicio	0-2
Desmontaje e Instalación del Motor.....	0-2
Instalación del Motor	0-6
Información General	0-6
Motor Completo - Información General	0-1
Información General	0-1

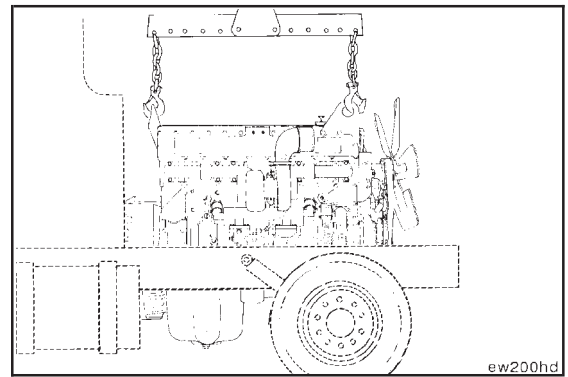
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Motor Completo - Información General

Información General

Los procedimientos requeridos para reemplazar un motor variarán con diferentes modelos de motor, el tipo de equipo, equipo opcional, y las instalaciones del taller. Use los siguientes procedimientos como una guía.

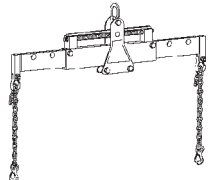
Todos los pasos de reemplazo **no** aplicarán a todos los tipos de equipo. Complete **solamente** los pasos que aplican al equipo involucrado. Use las recomendaciones y precauciones del fabricante del equipo para desmontaje de partes del chasis para tener acceso al motor.



Herramientas de Servicio

Desmontaje e Instalación del Motor

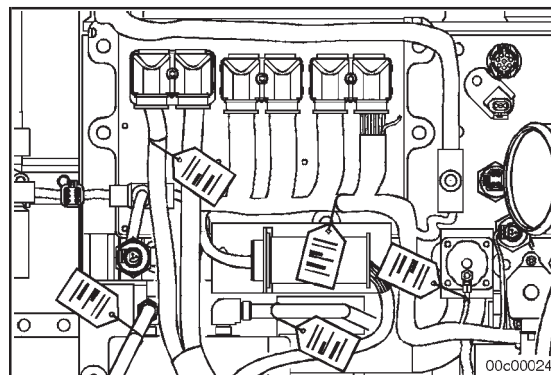
Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3162871	Dispositivo de Elevación del Motor Se usa con una grúa para elevar el motor.	 3162871

Desmontaje del Motor (000-001)

Información General

NOTA: Coloque una etiqueta en todas las mangueras, líneas, varillajes, y conexiones eléctricas conforme las quita, para identificar sus ubicaciones en el motor.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

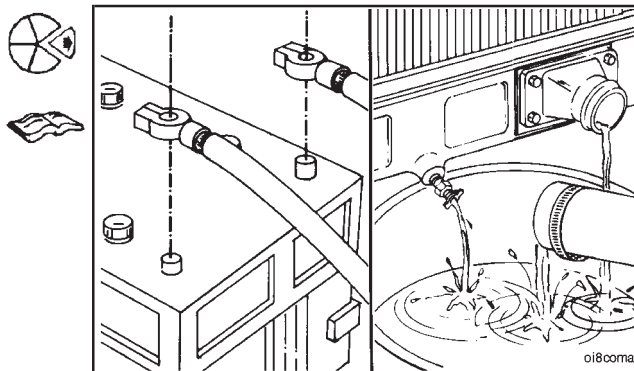
⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Desconecte los cables de la batería.

Drene el refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

NOTA: Si el refrigerante **no** se va a reutilizar, deseche el refrigerante o anticongelante usado de conformidad con las leyes y regulaciones federales, estatales, y locales.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

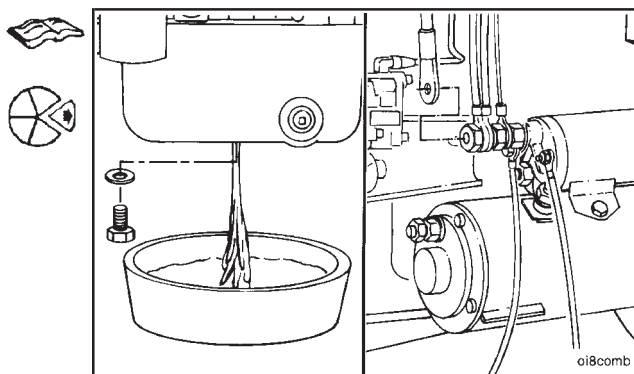
⚠ ADVERTENCIA ⚠

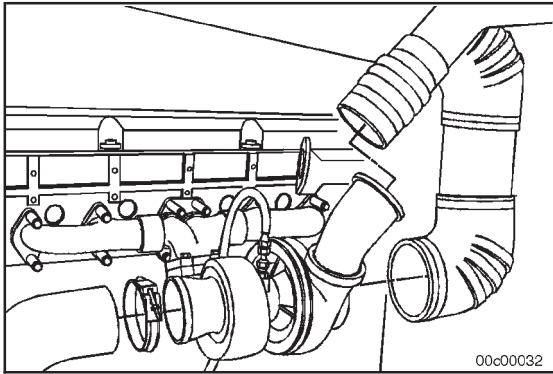
Algunas agencias estatales y federales han determinado que el aceite usado de motor puede ser cancerígeno y causar toxicidad reproductiva. Evite la inhalación de vapores, la ingestión, y el contacto prolongado con aceite usado de motor.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

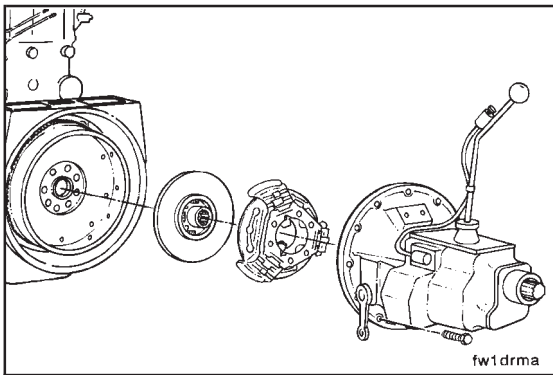
Desconecte el cable del motor de arranque, cintas de conexión de tierra del motor, mangueras de la cabina o el chasis al motor, los tubos, los cables eléctricos, y las líneas hidráulicas.

NOTA: Deseche el aceite usado de conformidad con las leyes y regulaciones federales, estatales, y locales.

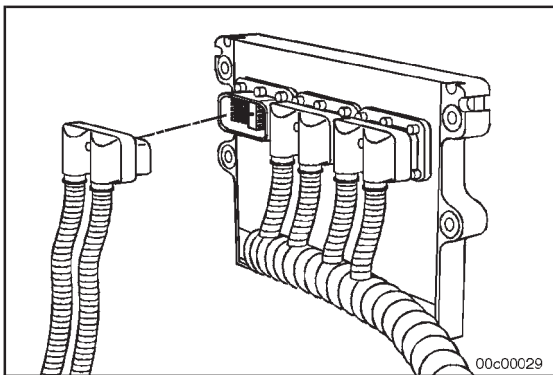




Desconecte los tubos del aire de admisión y de escape.
Desconecte todos los accesorios impulsados por el motor montados en el chasis.

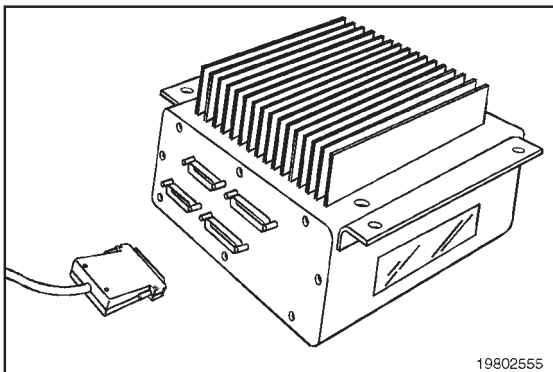


Desconecte las unidades de mando del volante.



Automotriz e Industrial

Desconecte el arnés del OEM, del módulo de control electrónico (ECM). Consultar Procedimiento 019-071 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



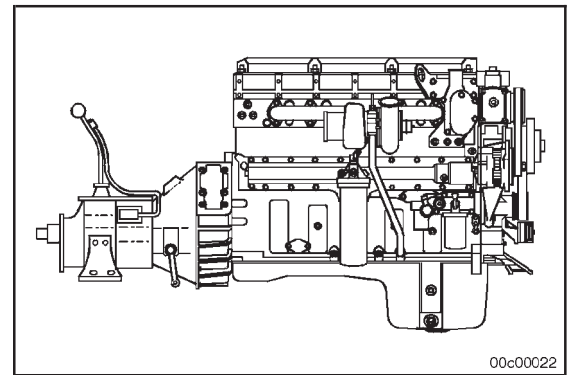
Generador de Potencia

Desconecte el arnés del OEM, del módulo de control electrónico (ECM). Consultar Procedimiento 019-071 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



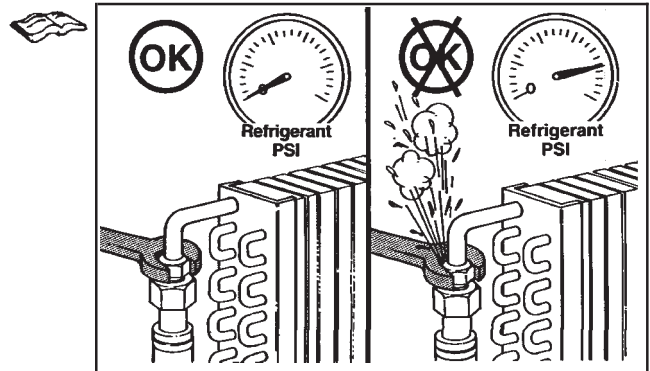
NOTA: Si los soportes traseros del motor están unidos a la transmisión, probablemente será necesario desmontar el motor y la transmisión como un ensamble.

La mayoría de los vehículos con configuración de cabina sobre, tendrán aun instalado el soporte trasero de elevación del motor instalado en fábrica.

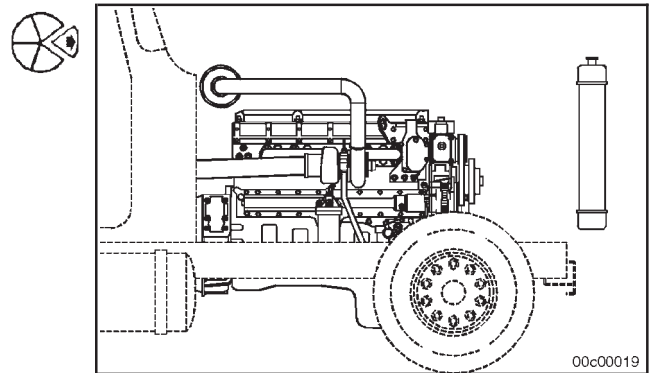


⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si se usa un sistema de refrigerante líquido (aire acondicionado), vacíe primero el sistema, según las regulaciones estatales y federales de EPA. Antes de quitar cualquier conexión, use protección apropiada para sus ojos y cara, y enrolle un trapo alrededor de las conexiones. El refrigerante líquido puede causar serio daño a sus ojos y piel. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



Desmonte todos los componentes del chasis necesarios para desmontar el motor.



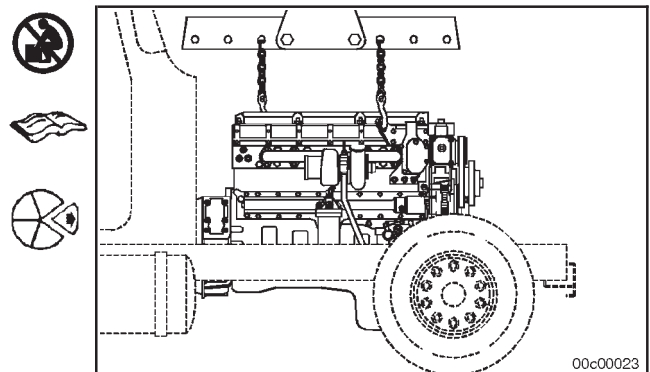
⚠ ADVERTENCIA ⚠

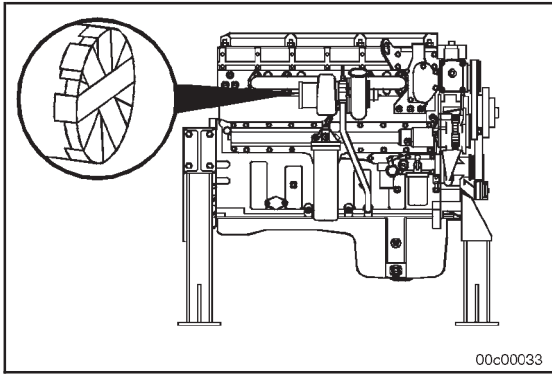
El equipo de elevación del motor debe diseñarse para levantar con seguridad el motor y la transmisión como un ensamble. El peso húmedo del motor estándar con accesorios es 1265 kg [2790 lb]. Consultar especificaciones del fabricante del equipo por el peso de la transmisión.

Use una grúa de capacidad nominal apropiada, y enganche el dispositivo de elevación del motor, No. de Parte 3162871, a los soportes de elevación montados en el motor, para desmontar el motor.

NOTA: Si la transmisión **no** se va a desmontar, coloque un soporte bajo la transmisión para evitar que caiga.

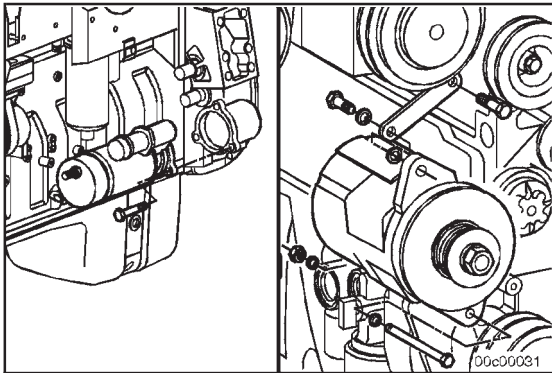
Desmonte el motor.



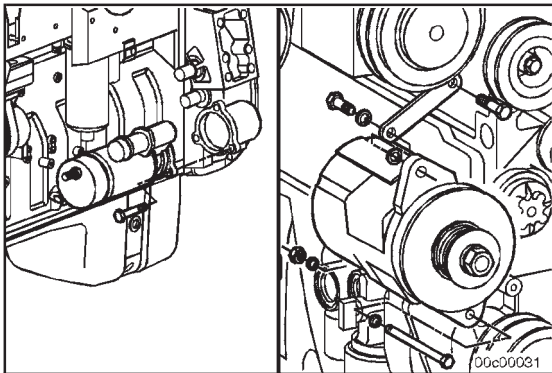


Cubra todas las aberturas del motor para evitar que la suciedad y desechos entren al motor.

Coloque el motor sobre bancos adecuados de soporte del motor.



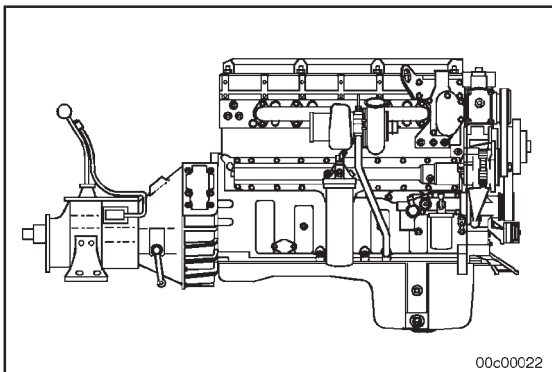
Quite y use todos los accesorios y soportes restantes con el motor de reemplazo.



Instalación del Motor (000-002)

Información General

Instale todos los accesorios y soportes que se quitaron del motor previo.

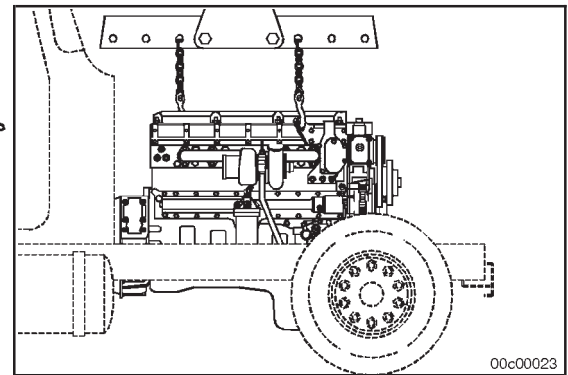


NOTA: Si los soportes traseros del motor están unidos a la transmisión, probablemente será necesario instalar el motor y la transmisión como un ensamble.

▲ ADVERTENCIA ▲

El equipo de elevación del motor debe diseñarse para levantar con seguridad el motor y la transmisión como un ensamble. El peso húmedo del motor estándar con accesorios es 1265 kg [2790 lb]. Consultar especificaciones del fabricante del equipo por el peso de la transmisión.

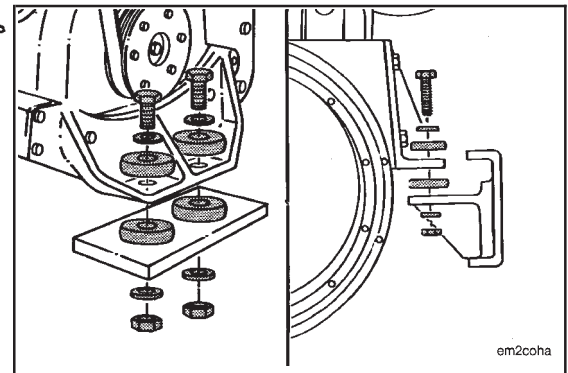
Use una grúa de capacidad nominal apropiada, y enganche el dispositivo de elevación del motor, No. de Parte 3162871, a los soportes de elevación montados en el motor, para instalar el motor.



Alineé el motor en el chasis, y apriete los tornillos de montaje del motor. Consultar especificaciones de torque del fabricante del equipo.

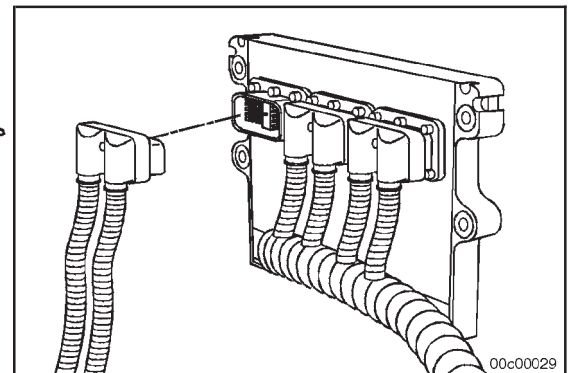
Conecte todos los accesorios montados en el motor y en el chasis que se quitaron.

NOTA: Asegúrese de que todas las líneas, mangueras, y tubos están orientados y sujetos correctamente para evitar daño.



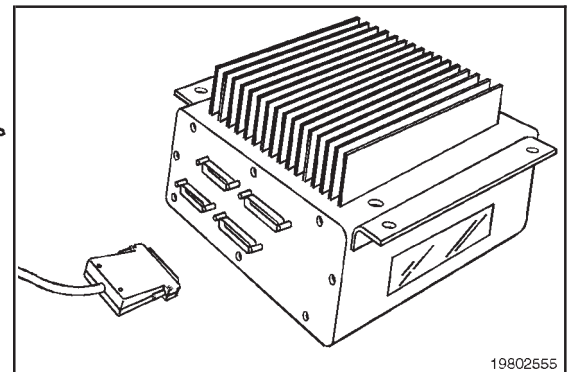
Automotriz e Industrial

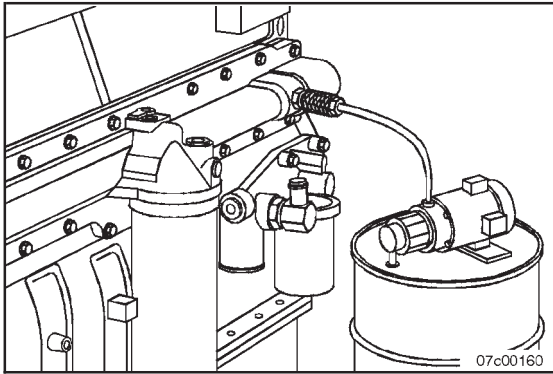
Conecte el arnés del OEM al ECM. Consultar Procedimiento 019-071 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



Generador de Potencia

Conecte el arnés del OEM al ECM. Consultar Procedimiento 019-071 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



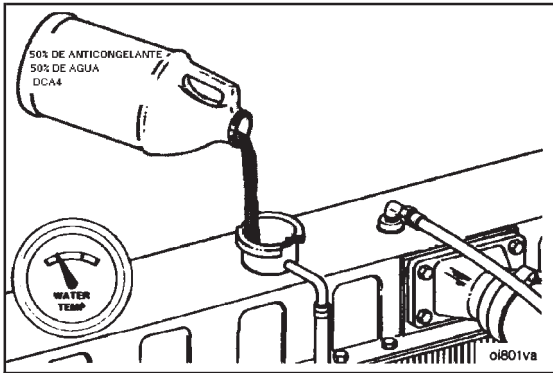


Llene el motor con aceite lubricante limpio 15W-40. Consultar Procedimiento 007-025.

NOTA: El sistema de aceite lubricante del motor **debe** cebarse. Consultar Procedimiento 007-037.

Capacidad Total de Aceite

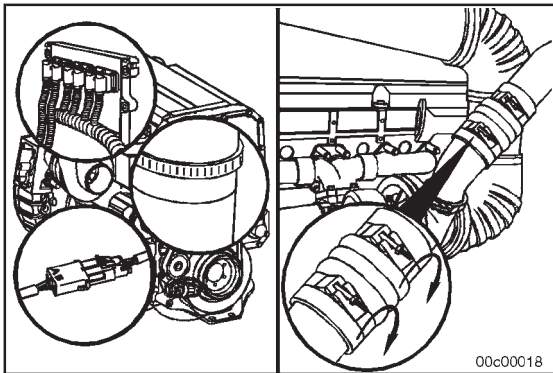
Automotriz e Industrial	49.2 litros [13 galones]
Generador de Potencia	98.4 litros [26 galones]



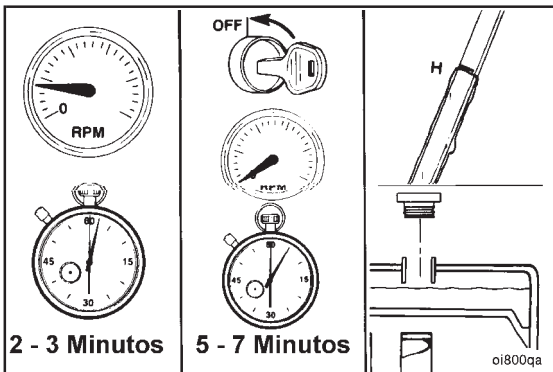
Llene el sistema de enfriamiento con 50 por ciento de agua, 50 por ciento de anticongelante a base de etilen glicol y protección DCA contra la corrosión. Consultar Procedimiento 008-018.

NOTA: La capacidad total del refrigerante (**solamente el motor**) es de 24 litros [25 cuartos].

NOTA: Consultar especificaciones del fabricante del equipo por la capacidad del radiador y del sistema.



Haga una inspección final para asegurarse de que todas las mangueras, cables, varillajes, y componentes han sido instalados y apretados correctamente.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

No quite el tapón del radiador de un motor caliente. El vapor caliente puede causar serio daño personal. La temperatura del refrigerante del motor debe estar por debajo de 70°C [160°F].

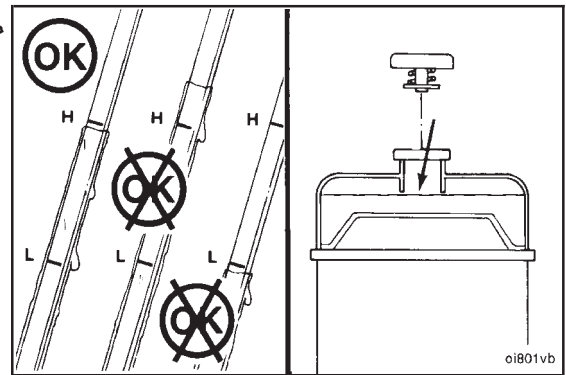
Opere el motor en ralentí bajo por 2 a 3 minutos.

Pare el motor y espere 15 minutos para que el aceite escurra al cárter de aceite. Revise otra vez los niveles de aceite y de refrigerante.

2 - 3 Minutos

5 - 7 Minutos

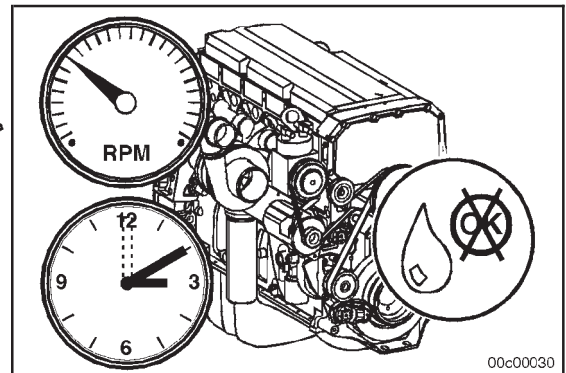
Llene el motor a los niveles correctos de aceite y de refrigerante, si es necesario. Consulte lo siguiente: Procedimiento 008-018 y Procedimiento 007-025.



Opere el motor por 8 a 10 minutos para revisar por operación correcta del motor, ruidos inusuales, y fugas de refrigerante, combustible, o aceite lubricante.



Repare todas las fugas y problemas de componentes. Consultar secciones apropiadas.



Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

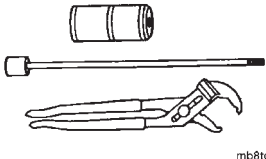
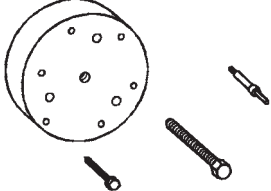
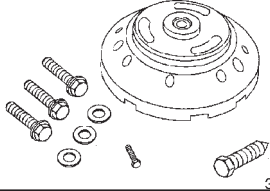
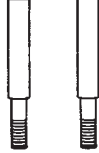
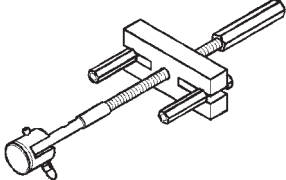
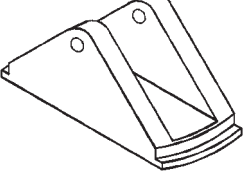
Contenido de la Sección

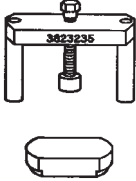
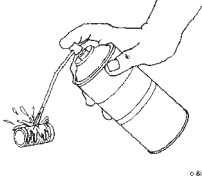

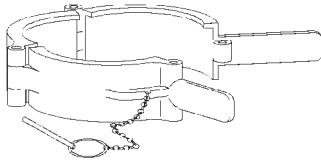
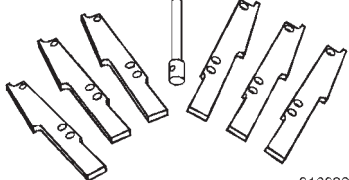
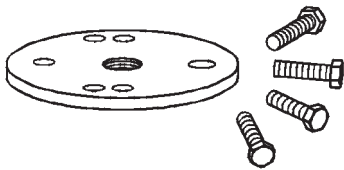
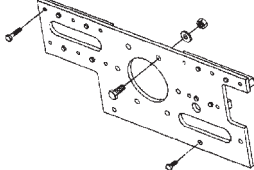
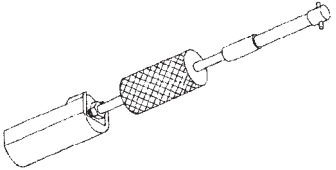
	Página
Amortiguador de Vibración	1-62
Desmontar	1-62
Inspeccionar para Reutilizar	1-66
Instalar	1-67
Limpiar	1-65
Verificación de Excentricidad	1-70
Verificación de Oscilación	1-70
Anillos del Pistón	1-62
Inspeccionar para Reutilizar	1-62
Biela	1-22
Desmontar	1-22
Inspeccionar para Reutilizar	1-23
Instalar	1-24
Limpiar	1-22
Block de Cilindros	1-36
Inspeccionar para Reutilizar	1-36
Block de Cilindros y Asientos de Camisas	1-36
Prueba de Fuga	1-36
Boquilla de Enfriamiento del Pistón	1-59
Desmontar	1-59
Instalar	1-60
Camisa de Cilindro	1-39
Desmontar	1-39
Inspeccionar para Reutilizar	1-43
Instalar	1-45
Limpiar	1-42
Carcasa de Engranés Frontal	1-48
Desmontar	1-48
Inspeccionar para Reutilizar	1-52
Instalar	1-53
Limpiar	1-52
Cigüeñal	1-25
Verificación de Rotación	1-25
Cojinetes de Bancada	1-8
Desmontar	1-8
Inspeccionar para Reutilizar	1-10
Instalar	1-11
Limpiar	1-10
Cojinetes de Biela	1-3
Desmontar	1-3
Inspeccionar para Reutilizar	1-5
Instalar	1-6
Limpiar	1-4
Cojinetes de Empuje	1-17
Desmontar	1-17
Instalar	1-19
Conjunto de Pistón y Biela	1-70
Desensamblar	1-73
Desmontar	1-70
Ensamblar	1-76
Inspeccionar para Reutilizar	1-76
Instalar	1-78
Limpiar	1-75
Cubierta de Engranés Inferior	1-92
Desmontar	1-92
Inspeccionar para Reutilizar	1-94

	Página
Instalar	1-95
Limpiar	1-94
Cubierta de Engranés Superior	1-87
Desmontar	1-87
Inspeccionar para Reutilizar	1-89
Instalar	1-90
Limpiar	1-88
Engrane Loco Ajustable	1-85
Desmontar	1-85
Instalar	1-86
Engrane Loco Inferior de Concepto	1-83
Desmontar	1-83
Instalar	1-84
Herramientas de Servicio	1-1
Block de Cilindros	1-1
Pistón	1-56
Desensamblar	1-57
Desmontar	1-57
Ensamblar	1-59
Información General	1-56
Inspeccionar para Reutilizar	1-57
Instalar	1-59
Limpiar	1-57
Placa de Refuerzo del Block	1-118
Desmontar	1-118
Instalar	1-119
Polea del Cigüeñal	1-25
Desmontar	1-25
Inspeccionar para Reutilizar	1-27
Instalar	1-28
Sello Frontal del Cigüeñal	1-30
Desmontar	1-30
Inspeccionar para Reutilizar	1-32
Instalar	1-32
Limpiar	1-32
Sello Trasero del Cigüeñal	1-33
Desmontar	1-33
Instalar	1-35
Limpiar	1-34
Sincronización Básica del Motor	1-105
Información General	1-105
Soporte de Accesorios	1-99
Desmontar	1-99
Instalar	1-102
Soporte del Tirante de Retención	1-97
Desmontar	1-97
Instalar	1-98

Herramientas de Servicio Block de Cilindros

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-1178	<p>Extractor de Tapas de Bancada</p> <p>Se usa para desmontar las tapas de bancada del block de cilindros.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">mb8toga</p>
3162994	<p>Extractor del Sello de Aceite/Instalación</p> <p>Se usa para extraer o instalar el sello trasero del cigüeñal.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3162994</p>
3162992	<p>Extractor del Sello de Aceite/Instalación</p> <p>Se usa para extraer o instalar el sello frontal del cigüeñal.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3162992</p>
3163097	<p>Pernos Guía para Biela (Dos)</p> <p>Se usan para proteger el muñón del cigüeñal guiando la biela durante la instalación o remoción.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">cx8togg</p>
3162873	<p>Extractor Universal de Camisas de Cilindro</p> <p>Se usa para desmontar las camisas de cilindro de todas las series de motores presentes. Se usa con la placa extractora de camisa de cilindro, No. de Parte 3162462, en los motores Signature.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3162873</p>
3162462	<p>Placa Extractora de Camisa de Cilindro</p> <p>Se usa con el extractor universal de camisas de cilindro, No. de Parte 3162873, para desmontar las camisas de cilindro.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3162462</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3162461	<p>Herramienta de Instalación de la Camisa</p> <p>Se usa para instalar camisas de cilindro y para sujetar por lecturas de protuberancia en el block.</p>	 <p>3823235</p>
3824510	<p>Solvente de Seguridad</p> <p>Se usa para limpiar superficies maquinadas antes de la instalación de insertos roscados para reparación, superficies de pasaje del refrigerante, y camisas de reparación de la cara superior.</p>	 <p>© 8/99</p>
3163484	<p>Dado Marcado</p> <p>Se usa para apretar los tornillos de biela y los tornillos de la cabeza de cilindros. El No. de Parte 3163059 es una llave de impacto de 3/4-pulg. con rango amplio para apretar tornillos.</p>	 <p>3163484</p>
3163158	<p>Compresor de Anillos de Pistón</p> <p>Se usa para instalar los pistones dentro del block de cilindros.</p>	 <p>3163158</p>
3163021	<p>Kit de Perno de Sincronización y Cuñas</p> <p>Se usa para establecer la sincronización básica del motor.</p>	 <p>3163021</p>
3163069	<p>Extractor del Engrane del Arbol de Levas de Inyectores y de Válvulas</p> <p>Se usa para extraer el engrane del árbol de levas.</p>	 <p>3163069</p>
3162464	<p>Placa de Montaje</p> <p>Se usa con cualquiera de los dos bancos del motor, 3375193 ó 3375194.</p>	 <p>3162464</p>
3163483	<p>Kit del Inyector</p> <p>Se usa para desmontar e instalar los inyectores.</p>	 <p>3163483</p>

Cojinetes de Biela (001-005)

Desmontar (001-005-002)



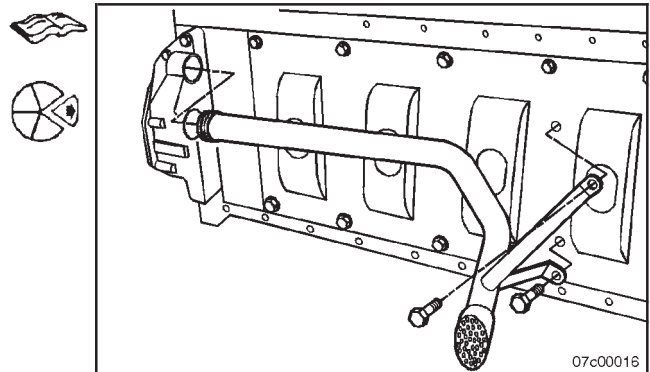
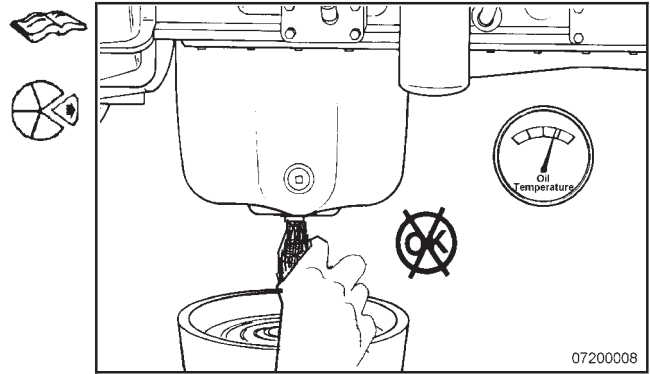
Para evitar daño personal, evite el contacto directo del aceite caliente con su piel.



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.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

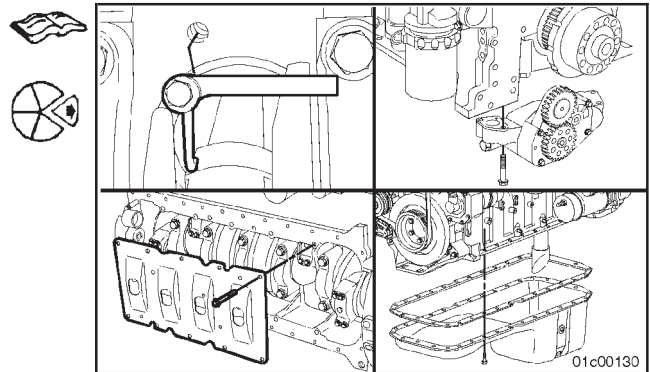


Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

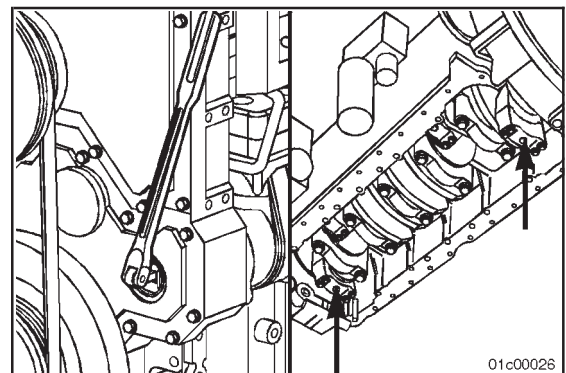
Desmonte la bomba de aceite. Consultar Procedimiento 007-031.

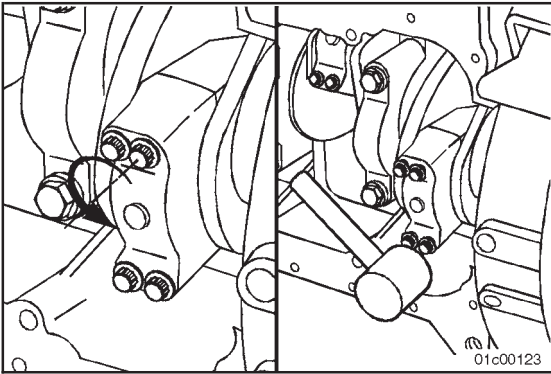
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

Quite las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



Gire el cigüeñal de modo que dos de las bielas estén en punto muerto inferior (BDC).

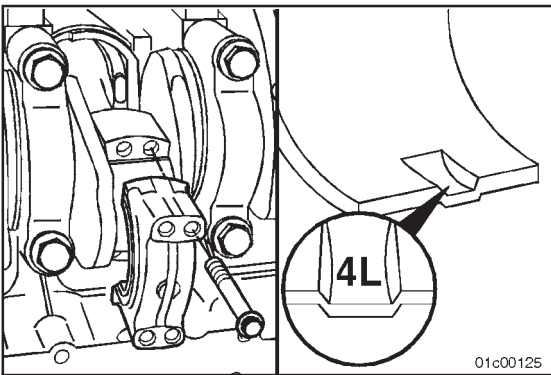




NOTA: No quite los tornillos.

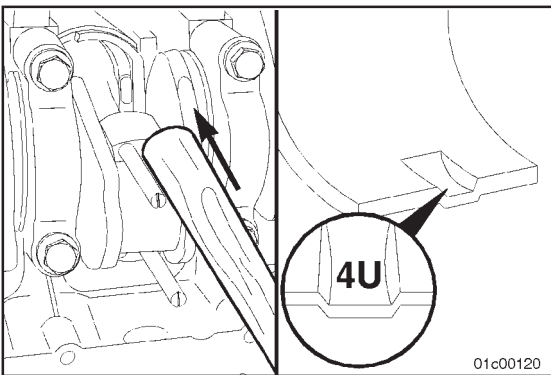
Afloje los tornillos de biela.

Golpeé los tornillos de biela con un mazo de hule para aflojar las tapas de biela de los pasadores.



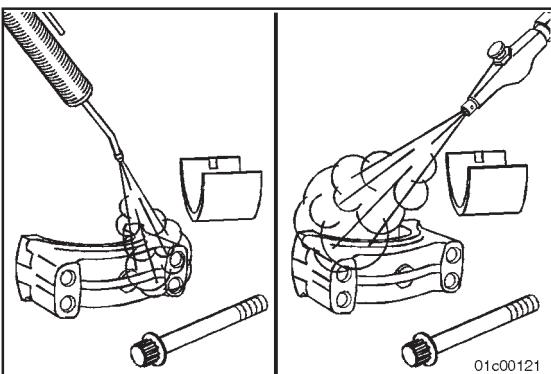
Quite los tornillos y la tapa de biela.

Quite el cojinete de la tapa de biela y marque el número del cilindro y la letra "L" sobre la superficie plana de las lengüetas del cojinete.



Después de instalar dos pernos guía en la biela, empuje la biela lo suficientemente hacia arriba para permitir que sea removido el cojinete superior. Use un empujador de pistón con mango en T.

Quite el cojinete y marque el número del cilindro y la letra "U" sobre la superficie plana de las lengüetas del cojinete.



Limpiar (001-005-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

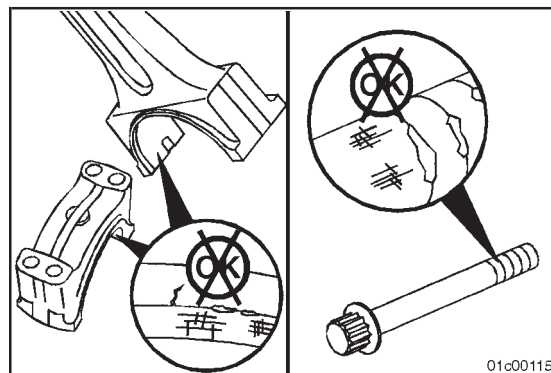
▲ ADVERTENCIA ▲

Quando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Limpie las partes con vapor y seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar (001-005-007)

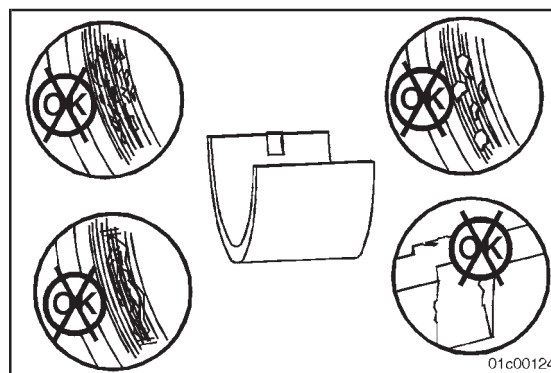
Inspeccione las tapas de biela, asientos de cojinete de biela, y tornillos por melladuras, grietas, rebabas, rayas, o rozamiento.



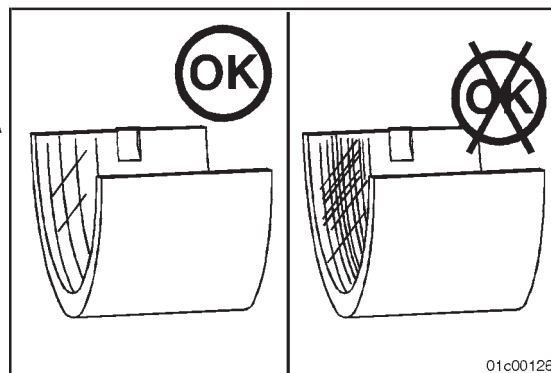
Inspeccione los cojinetes por daño.

Reemplace cualquier cojinete con el siguiente daño:

- Picadura
- Descascarillamiento
- Corrosión
- Daño a la lengüeta de cierre
- Rayas (bastante profundas para sentirse con la uña del dedo).



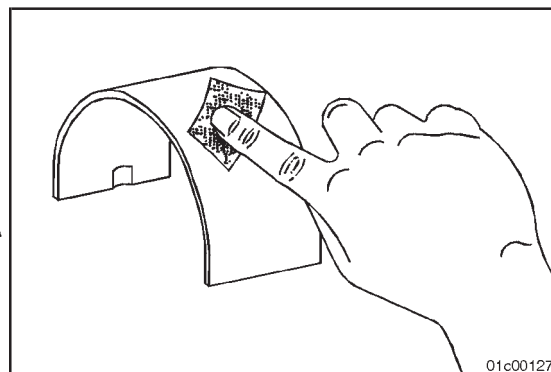
El desgaste normal del cojinete produce un acabado liso que se mostrará en el revestimiento. Consultar Normas de Reutilización de Partes, Boletín No. 3810303.

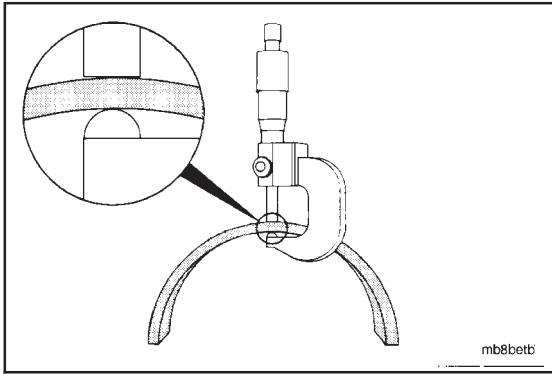


NOTA: Para información más detallada de daño del cojinete, consulte a Análisis y Prevención de Fallas de Cojinete, Boletín No. 3810387.

Inspeccione la superficie de asentamiento del cojinete por melladuras o rebabas.

Si las melladuras o rebabas **no** pueden eliminarse con tela de pulir fina, los cojinetes **deben** reemplazarse.

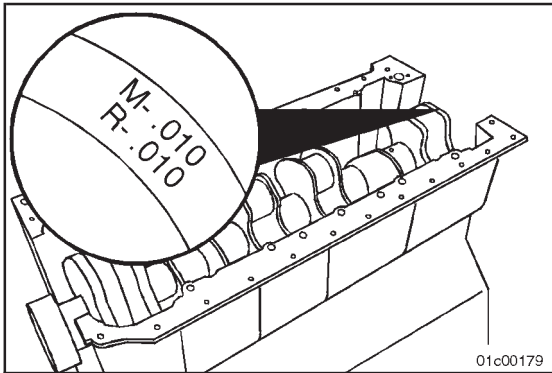




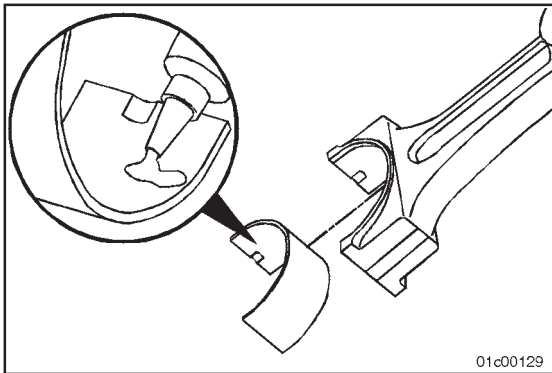
Mida el espesor del cojinete de biela con un micrómetro para exteriores que tenga una punta esférica.

Deseche un cojinete si su espesor está por debajo de la especificación mínima.

Espesor Estándar del Cojinete de Biela		
mm		pulg
2.366	MIN	0.093
2.378	MAX	0.094



NOTA: Los cigüeñales que están rectificadas abajo de medida en los muñones de biela o de bancada, están marcados en el contrapeso frontal. Si el cigüeñal está marcado, revise el número de parte del cojinete para asegurarse de que se usa el tamaño correcto de cojinete.



Instalar (001-005-026)

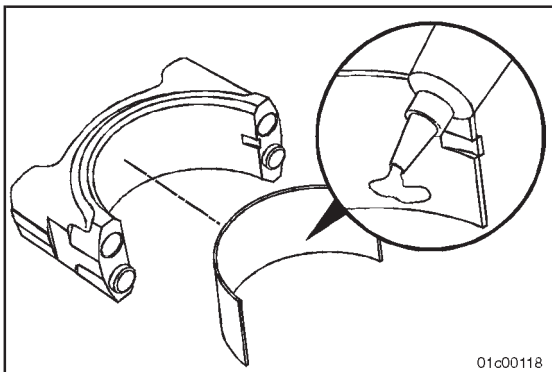
⚠ PRECAUCIÓN ⚠



Las superficies de acoplamiento de la biela y del cojinete deben estar limpias y secas cuando se instalen los cojinetes. Los cojinetes usados deben instalarse en sus posiciones originales o puede ocurrir daño al motor.

Use Lubriplate™ 105 limpio o su equivalente para lubricar la superficie de acoplamiento de muñón de cigüeñal del cojinete superior.

Instale el cojinete superior en la biela con la lengüeta del cojinete en la ranura de la biela.



Instale el cojinete en la tapa de biela con la lengüeta (2) del cojinete en la ranura (1) de la tapa.

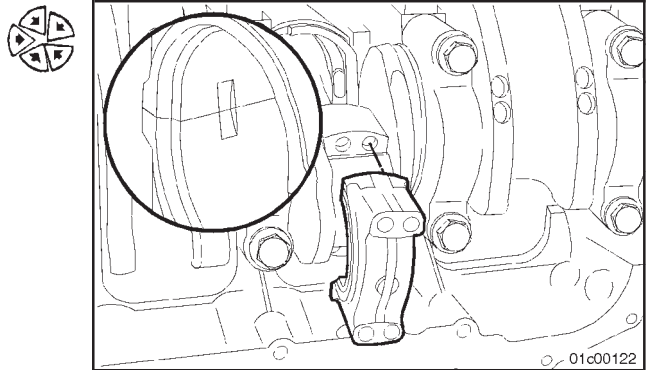


Use Lubriplate™ 105 limpio o su equivalente para lubricar la superficie de acoplamiento entre el cojinete y muñón de cigüeñal y los tornillos de biela.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Los caracteres alfabéticos de la tapa de biela deben corresponder con los caracteres alfabéticos en la biela, y deben instalarse con los caracteres alineados para evitar daño a las bielas y al cigüeñal. La lengüeta de cierre de la tapa de biela debe mirar hacia el lado de admisión del block de cilindros. Las superficies de acoplamiento de biela y tapa deben estar limpias o puede ocurrir daño al motor.

Instale la tapa sobre la biela.



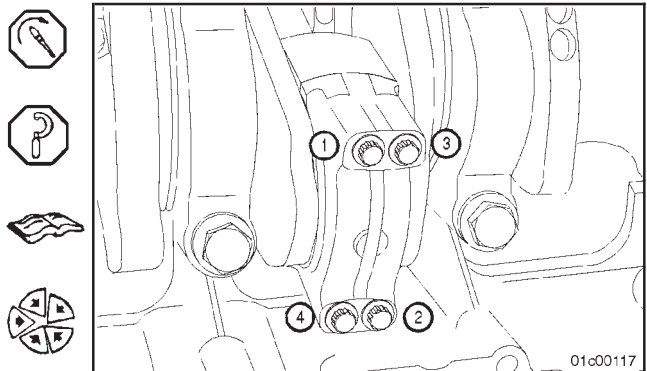
Usando el método de torque más ángulo, apriete los tornillos de biela en secuencia alterna, como se muestra.

Valor de Torque:

Tornillos 1 y 2	Paso 1	70 N•m	[52 lb-pie]
Tornillos 3 y 4	Paso 1	70 N•m	[52 lb-pie]
	2	Gire cada tornillo 60 grados en la secuencia anterior.	

Mida la separación lateral de la biela. Consultar Procedimiento 001-054.

Repita los pasos anteriores para instalar los cojinetes y tapas de biela restantes.

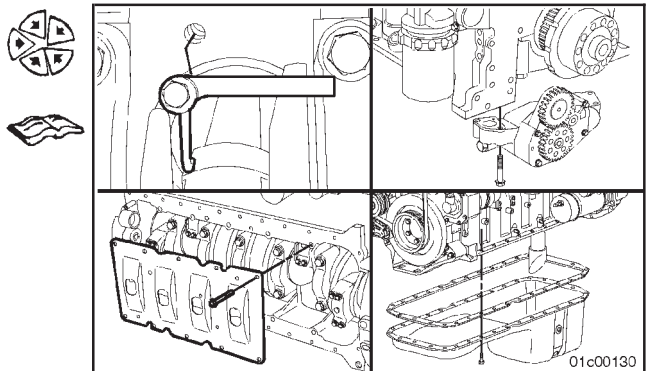


Instale las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.

Instale la bomba de aceite. Consultar Procedimiento 007-031.

Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089-026.

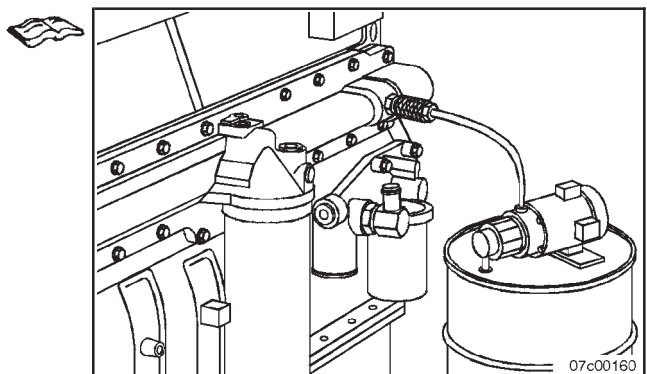
Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

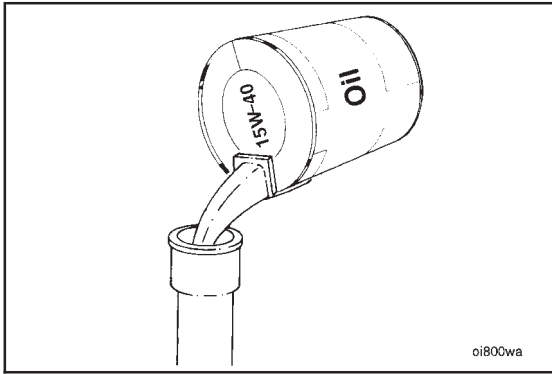


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

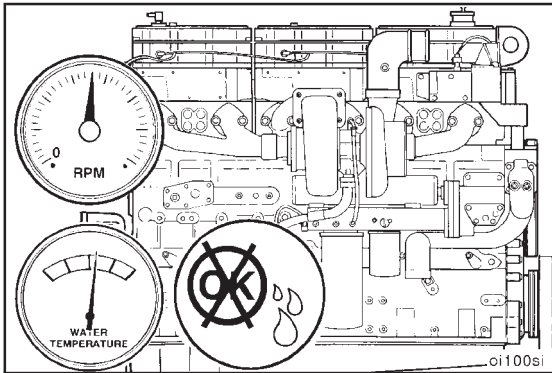
El sistema de aceite lubricante debe cebarse antes de operar el motor después de cualquier reparación interna del motor, para evitar daño a los componentes internos.

Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.

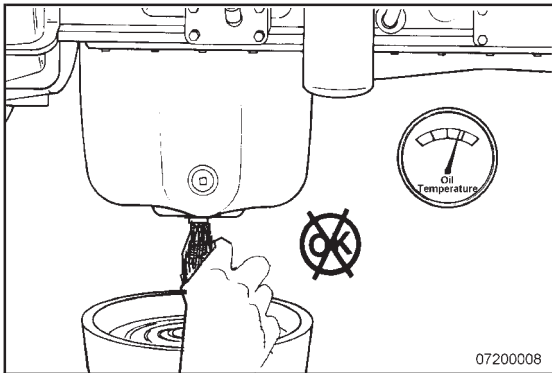




Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F], y revise por fugas de aceite lubricante.



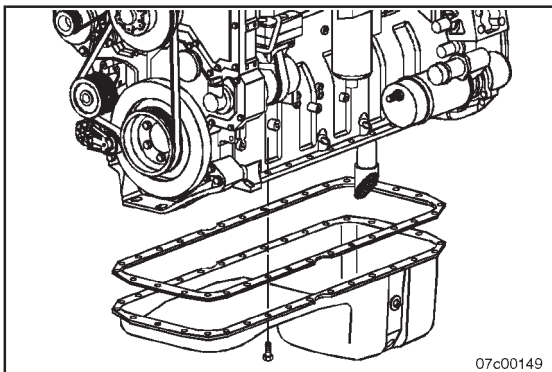
Cojinetes de Bancada (001-006) Desmontar (001-006-002)



Cummins Engine Company recomienda reemplazar los cojinetes de empuje cuando se reemplacen los cojinetes de bancada. Consultar Procedimiento 001-007 para reemplazo del cojinete de empuje.

NOTA: La tapa de bancada No. 4 tiene cojinetes de empuje.

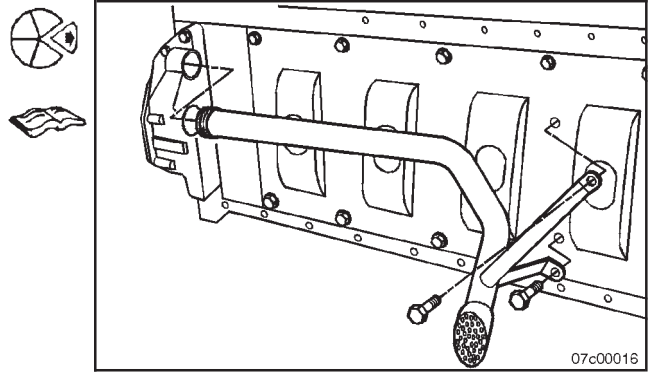
Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



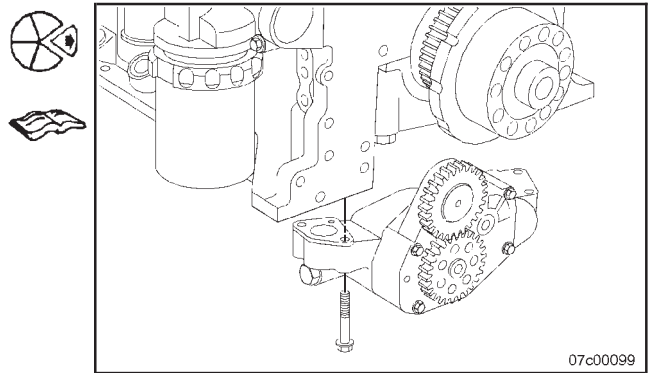
Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



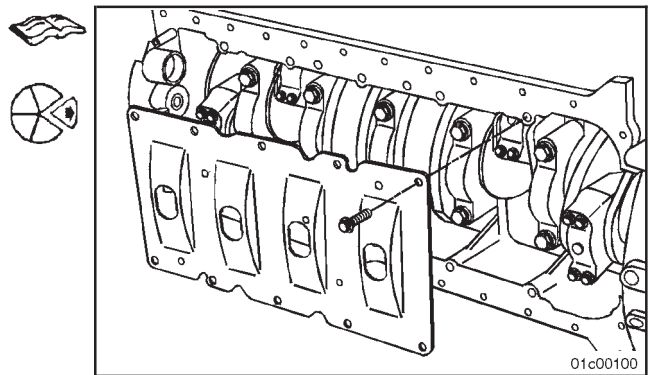
Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



Desmonte la bomba de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-031.



Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

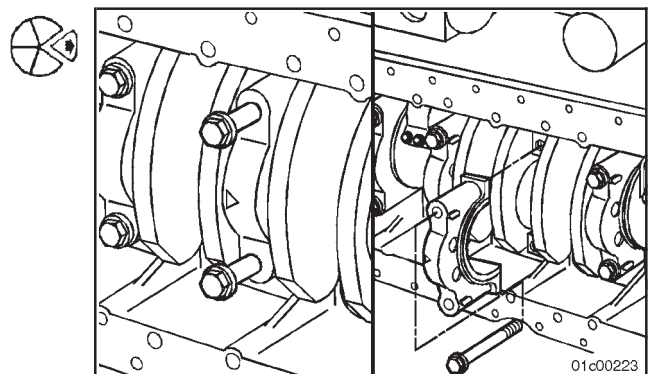
Marque cualquier tapa de bancada sin marcar, antes de quitarlas del block de cilindros. No quite los tornillos de bancada hasta que la tapa de bancada sea extraída, o la tapa podría salirse causando daño personal y daño a las partes.

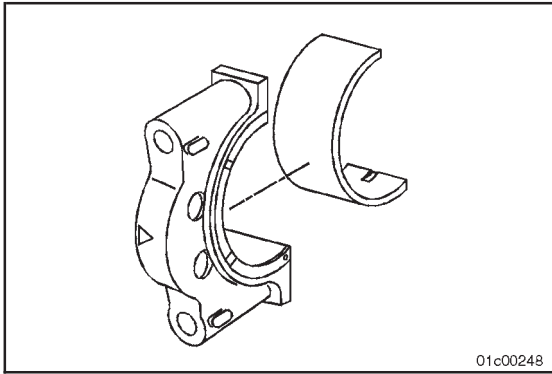
Reemplace los cojinetes de bancada, uno a la vez.

Afloje los tornillos de tapa de bancada.

Use el extractor de tapas de bancada, No. de Parte ST-1178, para quitar la tapa. La herramienta **debe** estar centrada sobre la tapa.

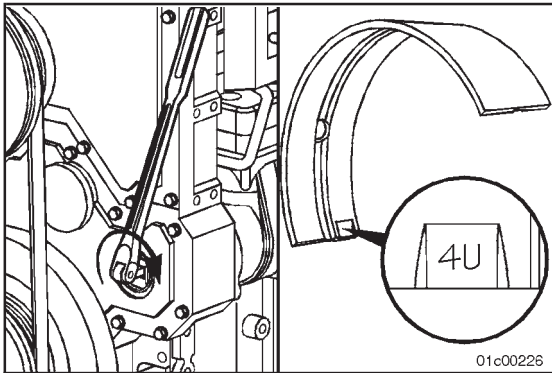
Quite los tornillos y la tapa de bancada.





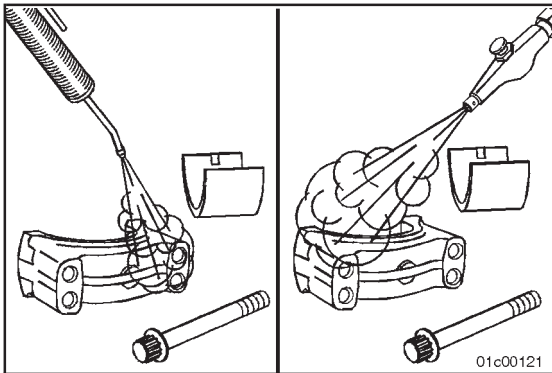
Quite el cojinete inferior de bancada de la tapa.

NOTA: Marque los cojinetes con el número de muñón del cual se quitaron.



Gire el cigüeñal con el mando del compresor o el dispositivo de giro, para quitar el cojinete de bancada.

Marque cada cojinete para ubicación si se van a instalar otra vez en el motor.

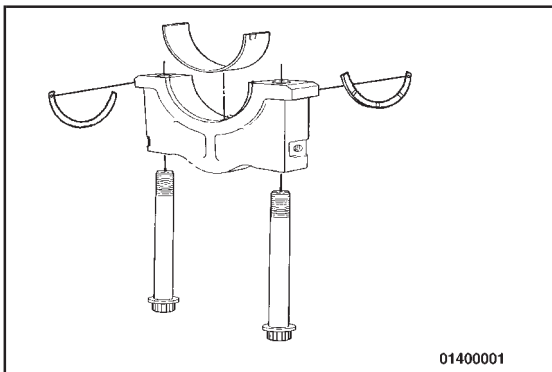


Limpiar (001-006-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use un cepillo de cerdas suaves para limpiar las partes, y seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar (001-006-007)

Inspeccione la tapa y tornillos de bancada por daño.



Inspeccione los cojinetes de bancada y los cojinetes de empuje por melladuras, rayas, o daño.

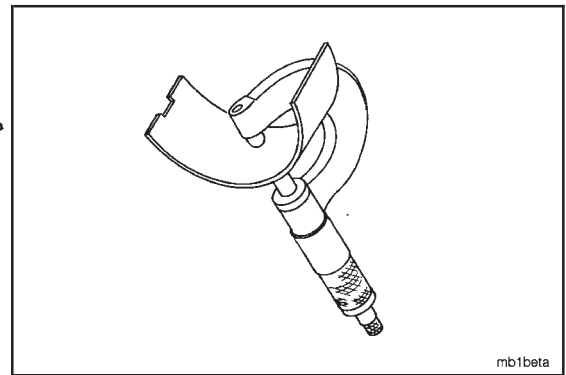
NOTA: Si los cojinetes de bancada están dañados, inspeccione los muñones de bancada del cigüeñal. Si el cigüeñal está dañado, el motor **debe** desmontarse para reparación. Consultar Procedimiento 000-001.

Use un micrómetro para diámetros exteriores con punta esférica, para medir el espesor del cojinete de bancada.

Espesor Estándar del Cojinete de Bancada		
mm		pulg
3.196	MIN	0.126
3.214	MAX	0.127

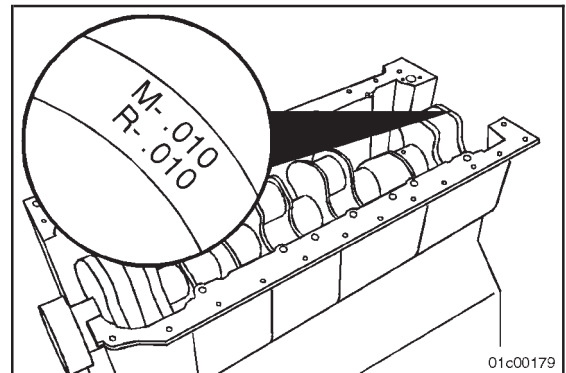
Deseche un cojinete de bancada si su espesor está por debajo de la especificación mínima.

NOTA: Para información más detallada de daño del cojinete, consulte a Análisis y Prevención de Fallas de Cojinete, Boletín No. 3810387.



mb1beta

NOTA: Los cigüeñales que están rectificadas abajo de medida en los muñones de biela o de bancada, están marcados en el contrapeso frontal. Si el cigüeñal está marcado, revise el número de parte del cojinete para asegurarse de que se usa el tamaño correcto de cojinete.



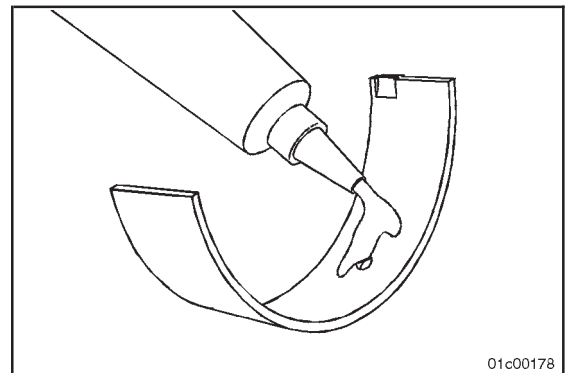
01c00179

Instalar (001-006-026)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Las superficies de acoplamiento del asiento del block de cilindros y de la tapa deben estar limpias y secas cuando se instalen los cojinetes. Los cojinetes usados deben instalarse en sus posiciones originales o puede ocurrir daño al motor.

Use Lubriplate™ 105 limpio o su equivalente para lubricar la superficie de acoplamiento entre el cojinete superior y el muñón del cigüeñal.



01c00178

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

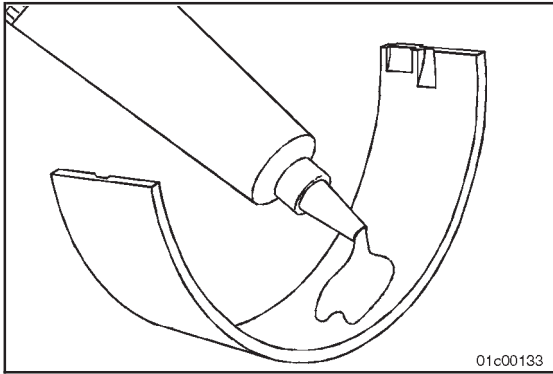
La lengüeta del cojinete debe ajustar dentro de la ranura en el asiento del cojinete o puede ocurrir daño al motor.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

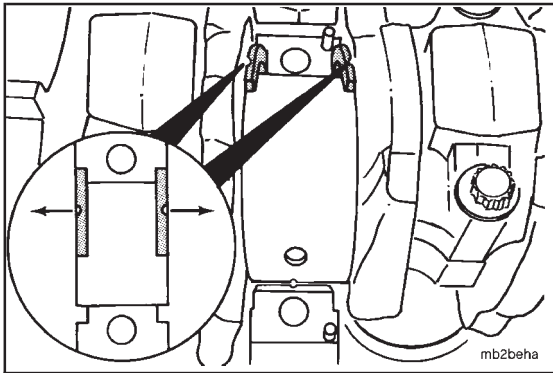
No use un tornillo ni ningún objeto metálico duro ya que esto puede dañar al cigüeñal y causar falla seria del motor.

Apunte a mano el cojinete en el asiento superior. Tenga cuidado de que la herramienta de extracción **no** se deslice entre el cojinete y el muñón del cigüeñal.





Use Lubriplate™ 105 limpio o su equivalente para lubricar el diámetro interior de los cojinetes y el lado de la camisa de los cojinetes de empuje superiores.

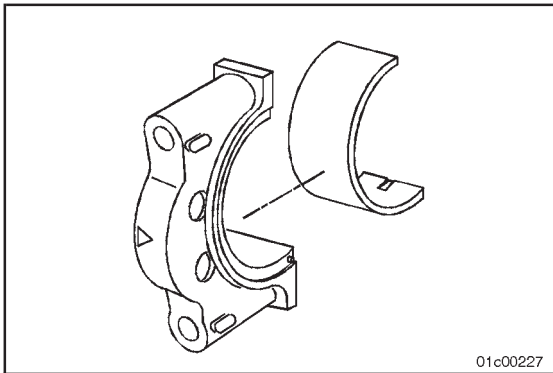


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de que el lado biselado esté hacia el muñón del cigüeñal. Instalación incorrecta del cojinete de empuje resultará en daño al motor.

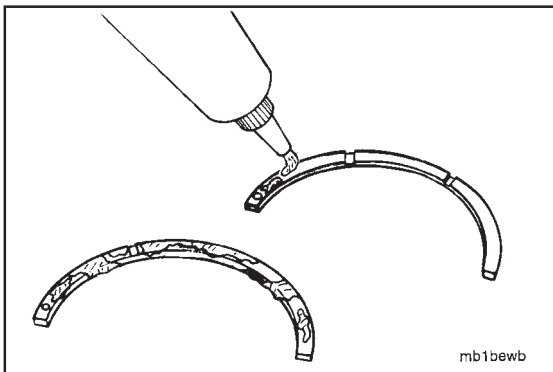
Instale los cojinetes de empuje superiores en el asiento de bancada No. 4.

NOTA: Empuje el cigüeñal hacia la parte trasera del motor para instalar el cojinete frontal, y al frente del motor, para instalar el cojinete trasero.



Instale el cojinete inferior de bancada como sigue:

- Alineé el cojinete.
- Empuje el cojinete hacia su lugar.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de que el lado biselado esté hacia el muñón del cigüeñal. Instalación incorrecta del cojinete de empuje resultará en daño al motor.

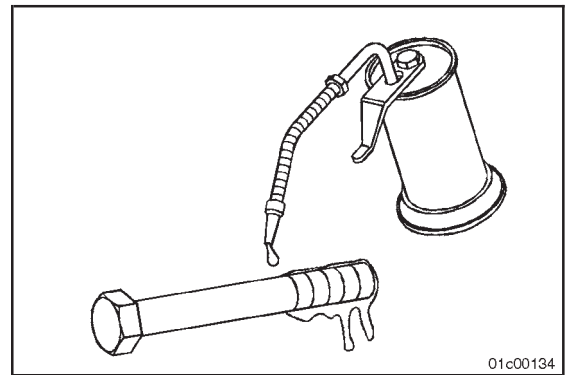


Use Lubriplate™ 105 limpio o su equivalente para lubricar el lado de la camisa de los cojinetes de empuje inferiores.

Instale los cojinetes de empuje inferiores en la tapa de bancada No. 4, como se muestra.

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos y las arandelas planas.

Drene el aceite excesivo de los tornillos antes de instalarlos.

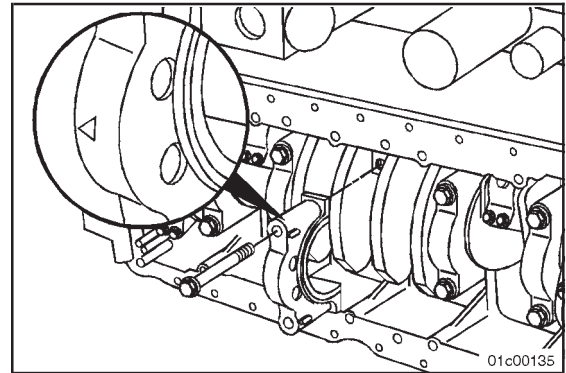


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Las tapas de bancada están marcadas con una "V". Posicione la marca "V" de modo que apunte al frente del motor. Posicionamiento incorrecto resultará en daño severo al motor.

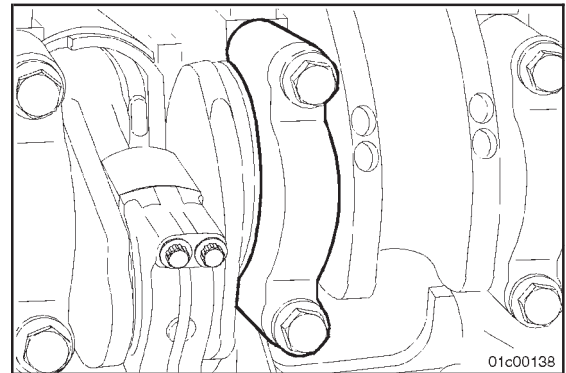
Instale las tapas de bancada como sigue:

- Alineé los barrenos para tornillo en la tapa con los barrenos en el block de cilindros. Asegúrese de que el cojinete inferior está en posición.
- Instale los tornillos a través de la tapa y en el block de cilindros.



- Apriete los tornillos hacia dentro lo suficiente para usar una barra de talón para apalancar las tapas en su lugar.

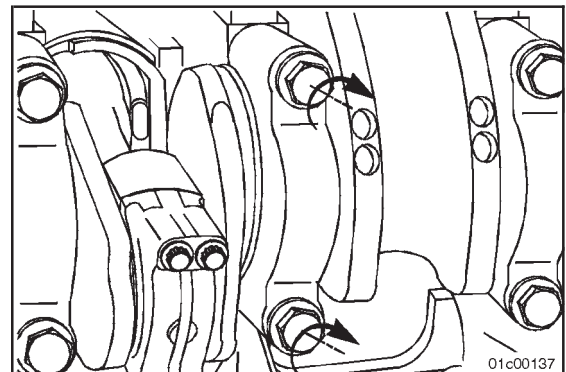
NOTA: Asegúrese de que el cojinete **no** se mueva.

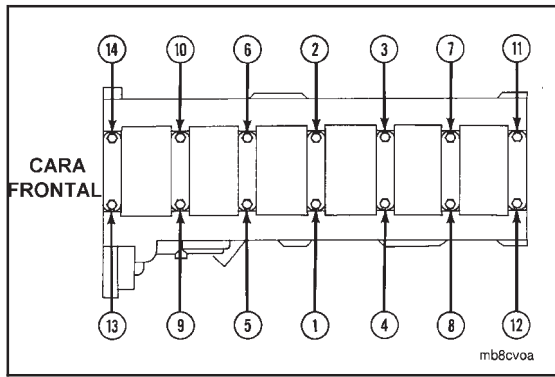


Apriete los tornillos en una tapa de bancada a los siguientes valores de torque:

- Apriete ambos a 405 N•m [300 lb-pie].
- Afloje ambos completamente.
- Vuelva a colocar los cojinetes de bancada restantes.

NOTA: Los cojinetes de bancada restantes **no** tienen cojinetes de empuje.





NOTA: Se recomienda usar una llave y dado de impacto neumáticos, Herramienta No. 3163059 y 3163060, para girar los tornillos unos 90 grados adicionales.

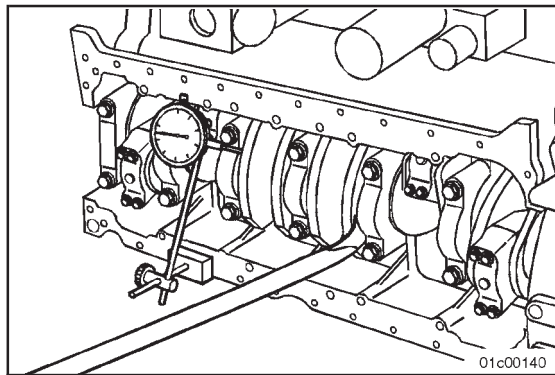


Usando una llave de impacto con cuadro de 3/4-pulg., con un torque de 102 a 1220 N•m [75 a 900 lb-pie], y el dado marcado Herramienta No. 3163060, gire los tornillos, en secuencia, unos 90 grados adicionales.

- Usando el método de torque más ángulo, apriete los tornillos de bancada en la secuencia mostrada.

Valor de Torque:

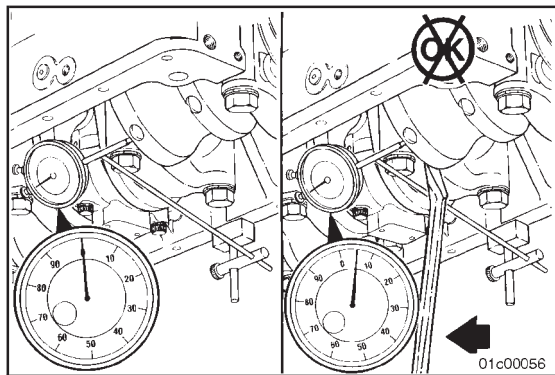
Tornillos de Bancada	Paso 1	405 N•m	[300 lb-pie]
	2	Girar 90 grados.	



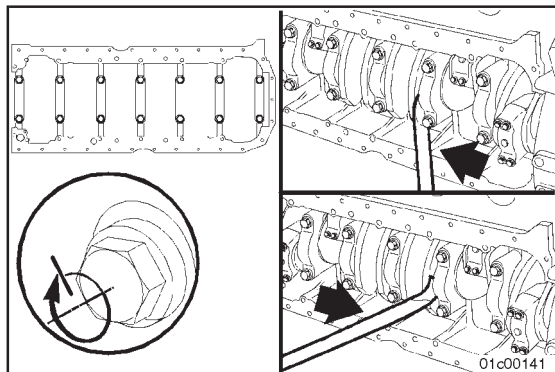
Mida la tolerancia axial del cigüeñal como sigue:



- Instale un indicador de dial en la brida del cárter de aceite.
- Ponga la punta del indicador contra el contrapeso del cigüeñal.
- Empuje el cigüeñal hacia la parte trasera del block de cilindros.



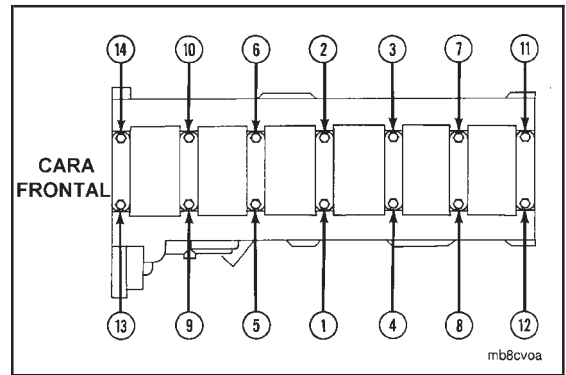
- Ajuste el indicador de dial en "0" (cero).
- Empuje el cigüeñal hacia el frente del block de cilindros.



Si la tolerancia axial es menor de 0.10 mm [0.004 pulg.], haga lo siguiente:

- Afloje todos los tornillos de bancada una vuelta.
- Empuje el cigüeñal hacia el frente y luego hacia la parte trasera del block de cilindros.

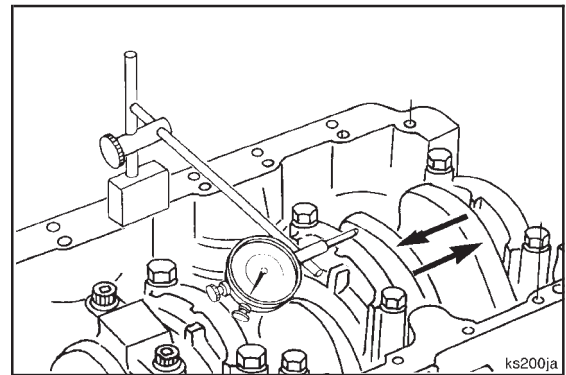
- Apriete los tornillos de bancada en la secuencia mostrada a los valores de torque listados antes.



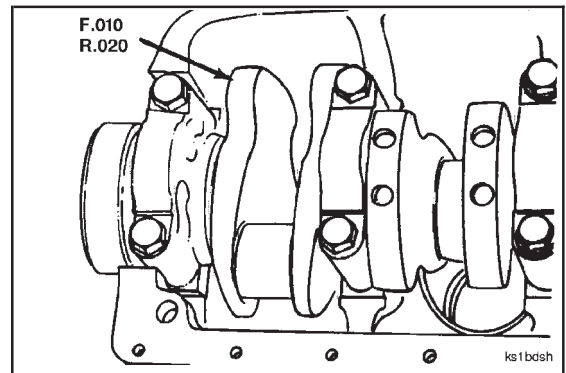
Mida la tolerancia axial del cigüeñal.

Tolerancia Axial del Cigüeñal - Nuevo o Rectificado

mm		pulg
0.10	MIN	0.004
0.50	MAX	0.019



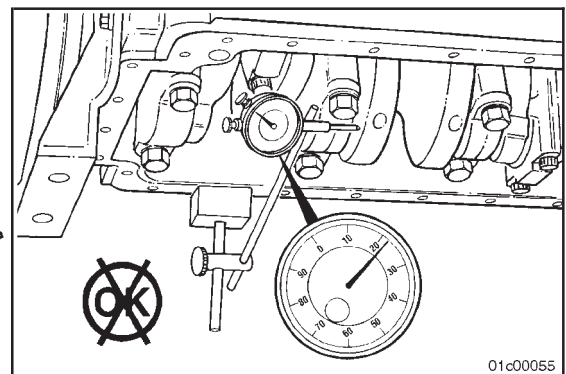
NOTA: Los cigüeñales que han sido rectificadas en las superficies de cojinete de empuje están marcados para cojinetes de empuje a sobremedida en el contrapeso trasero del cigüeñal. Si el contrapeso del cigüeñal está marcado, revise el número de parte del anillo de empuje para asegurarse de que se usa el tamaño correcto de anillo de empuje.

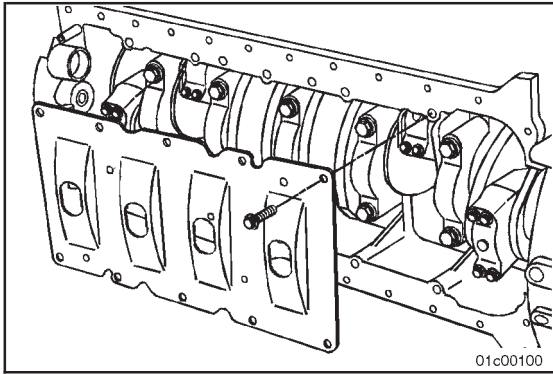


Ejemplo: F0.010 = Frontal 0.25 mm [0.010 pulg.]

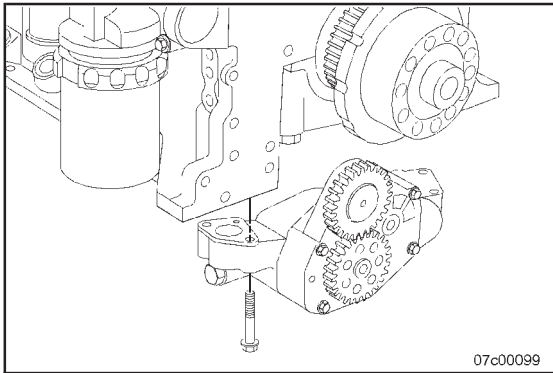
Ejemplo: R0.020 = Trasero 0.51 mm [0.020 pulg.]

Si el juego axial del cigüeñal es de más de 0.50 mm [0.019 pulg.], el cigüeñal **debe** desmontarse del motor y reemplazarse.

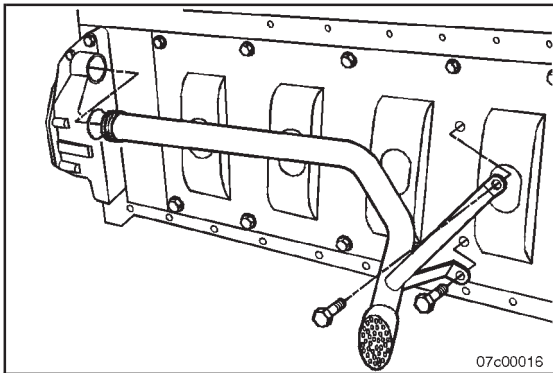




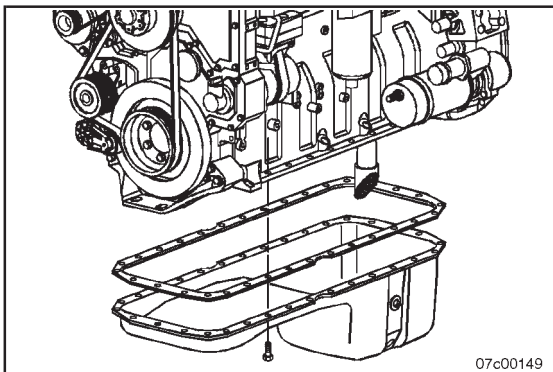
Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



Instale la bomba de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-031.



Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



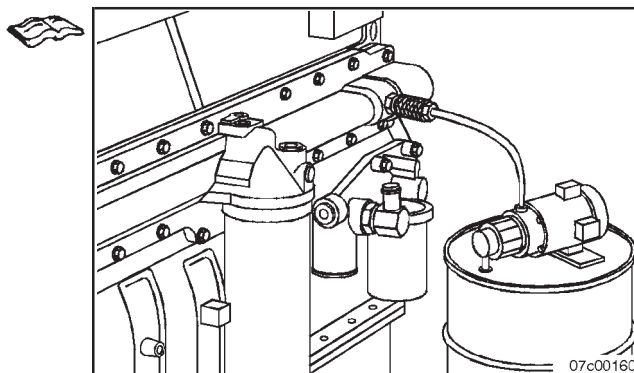
Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



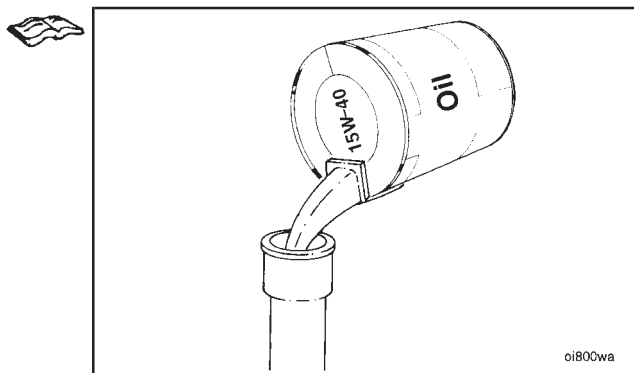
△ PRECAUCIÓN △

El sistema de aceite lubricante debe cebarse antes de operar el motor después de cualquier reparación interna del motor, para evitar daño a los componentes internos.

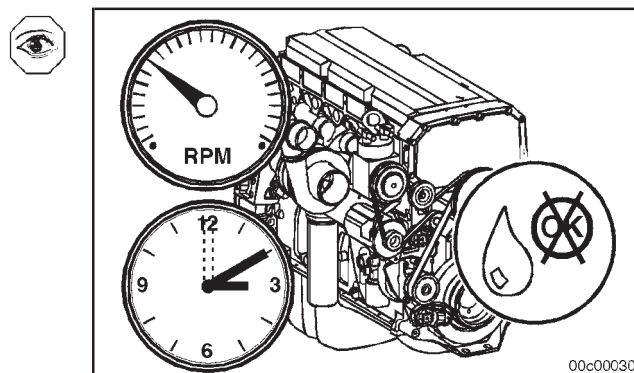
Cebe el sistema de lubricación. Consultar Procedimiento 007-037.



Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F], y revise por fugas de aceite lubricante.

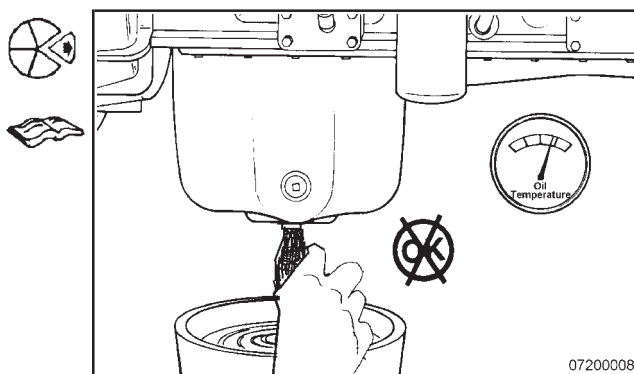


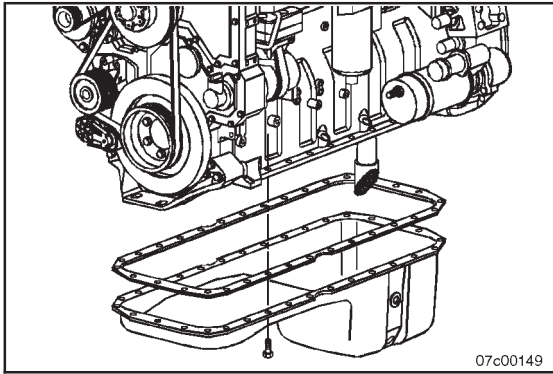
Cojinetes de Empuje (001-007)

Desmontar (001-007-002)

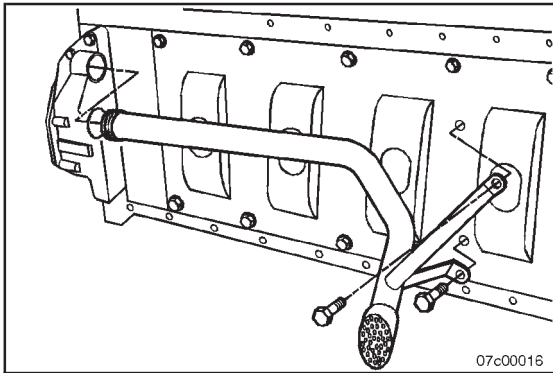
Cummins Engine Company recomienda reemplazar los cojinetes de empuje cuando se reemplacen los cojinetes de bancada.

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

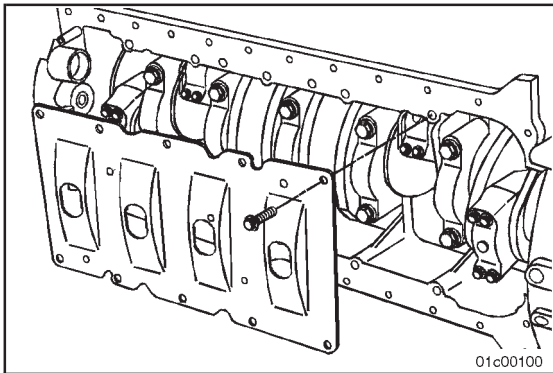




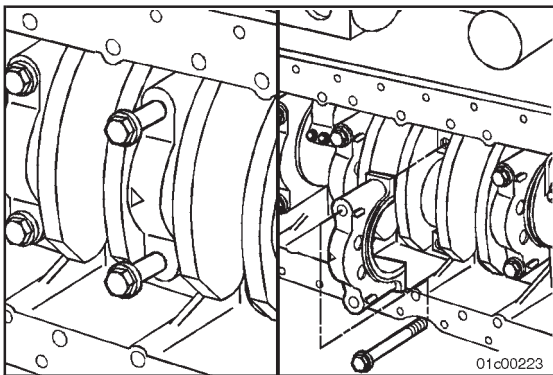
Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el tubo de succión de aceite. Consultar Procedimiento 007-035.



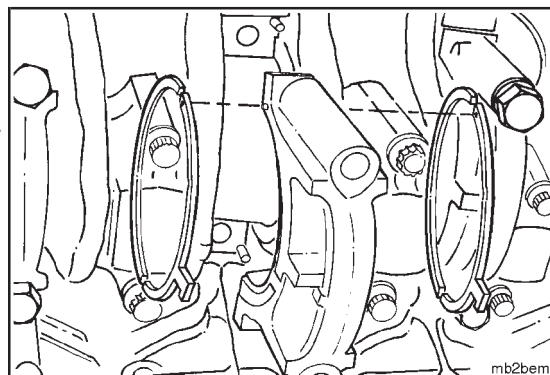
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



La tapa de bancada número cuatro tiene cojinetes de empuje.

Quite los cojinetes de empuje de la tapa de bancada número cuatro. Consultar Procedimiento 001-006.

Marque los cojinetes de empuje como son cojinetes inferior, y frontal o trasero.



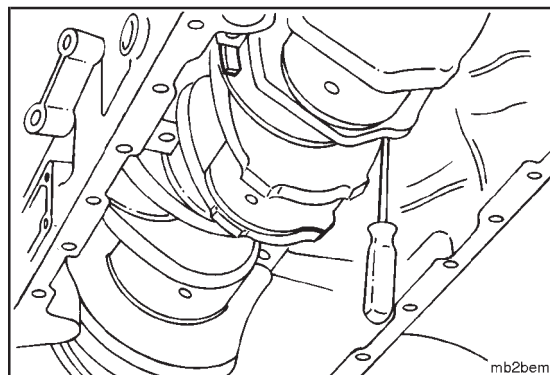
mb2bemf

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No dañe el cigüeñal cuando quite los cojinetes superiores de empuje.

Use una herramienta sin punta para quitar los cojinetes superiores de empuje.

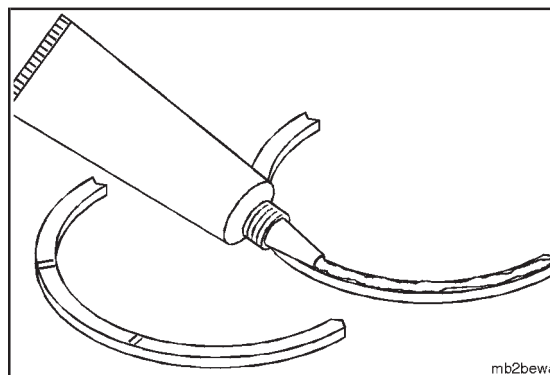
Marque estos cojinetes como son cojinetes superior, y frontal o trasero.



mb2bemc

Instalar (001-007-026)

Use Lubriplate® 105, ó equivalente, para cubrir los cojinetes superiores de empuje.

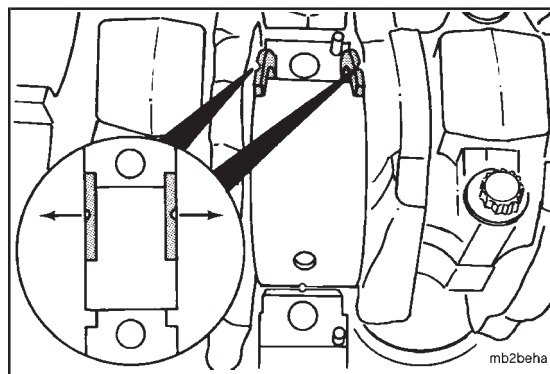


mb2bewa

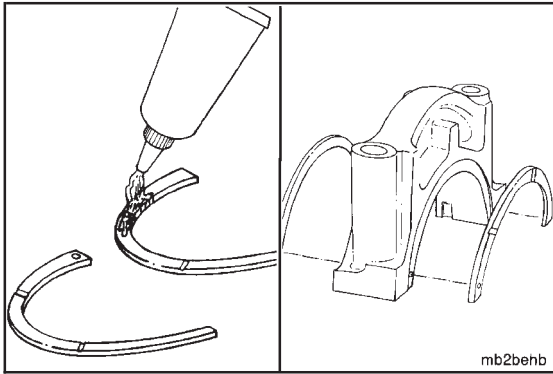
Empuje el cigüeñal hacia la parte trasera del motor para instalar el cojinete trasero de empuje, y al frente del motor, para instalar el cojinete frontal de empuje.

Instale los cojinetes superiores de empuje en el asiento de bancada número cuatro.

El bisel **debe** estar hacia el cigüeñal.



mb2beha

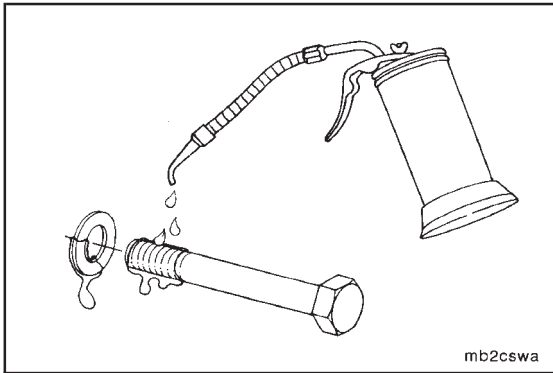


Use Lubriplate® 105, ó equivalente, para cubrir los cojinetes inferiores de empuje.



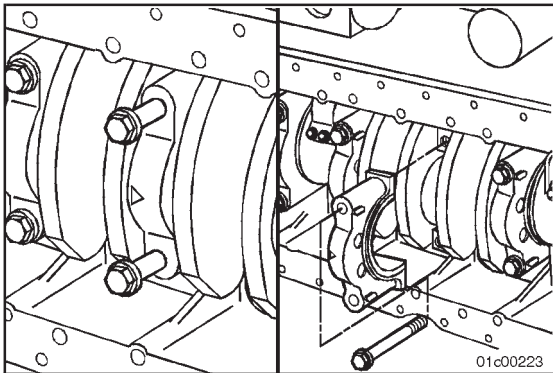
Instale los cojinetes inferiores de empuje en la tapa de bancada número cuatro, como se muestra.

El bisel del cojinete de empuje **debe** estar hacia el cigüeñal.

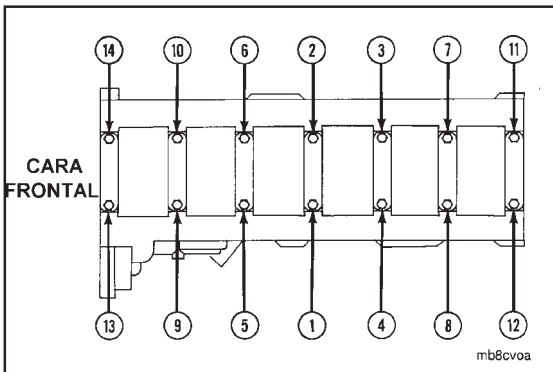


Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Escorra el aceite excesivo de los tornillos, antes de instalarlos en el block de cilindros.



Apriete los tornillos hacia dentro lo suficiente para usar una barra de talón para apalancar las tapas en su lugar.



Apriete los tornillos de bancada en la secuencia mostrada.

NOTA: Se recomienda usar una llave y dado de impacto neumáticos, Herramienta No. 3163059 y 3163060.



Valor de Torque:

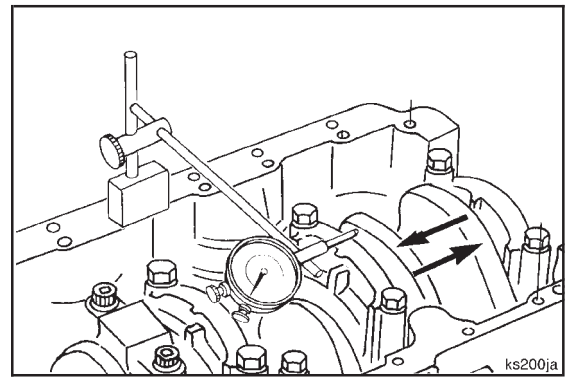
Tornillos de Bancada	Paso 1	405 N•m	[300 lb-pie]
	2	Girar 90 grados.	

Use un indicador de dial para medir la tolerancia axial del cigüeñal.

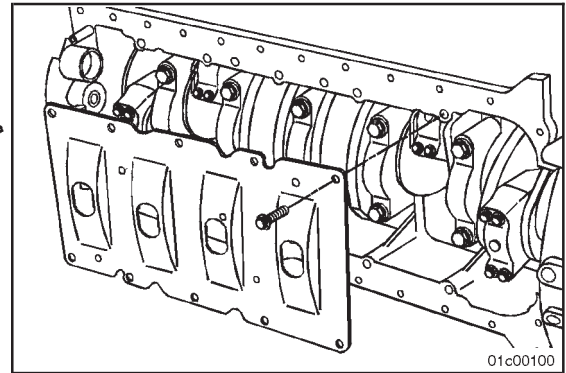


Tolerancia Axial del Cigüeñal		
mm		pulg
0.10	MIN	0.004
0.50	MAX	0.019

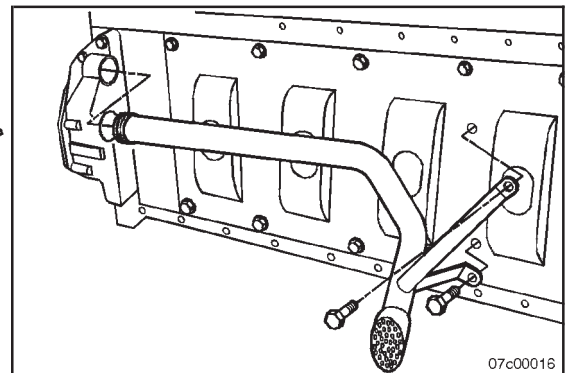
Si la tolerancia axial **no** está dentro de las especificaciones, el cigüeñal o el block **deben** reemplazarse.



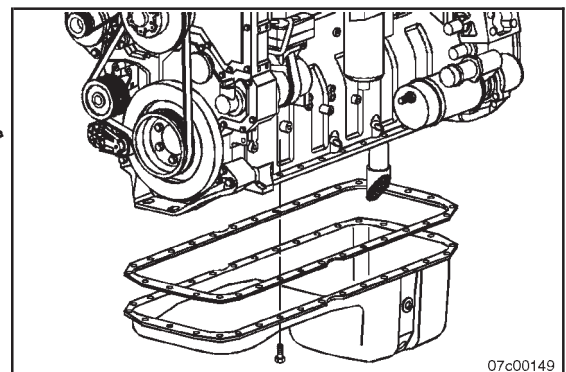
Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

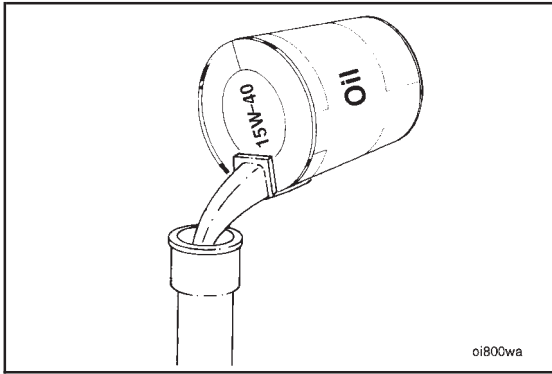


Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

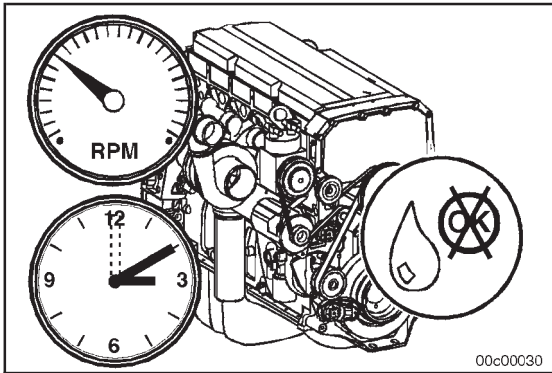


Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



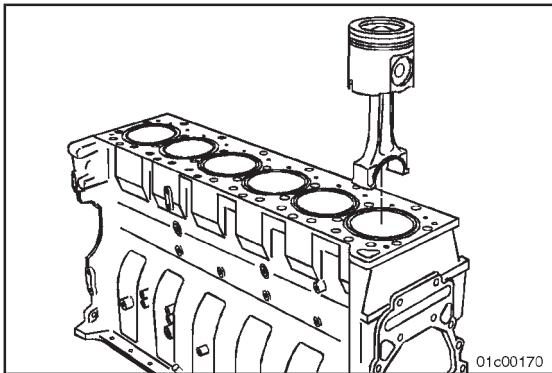


Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.

NOTA: El motor debe tener presión de aceite adecuada dentro de los 15 segundos después del arranque. Si la lámpara de advertencia que indica baja presión de aceite **no** se apaga o no hay indicación de presión de aceite en un indicador dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar dañarlo. Confirme que esté el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.



Biela (001-014)

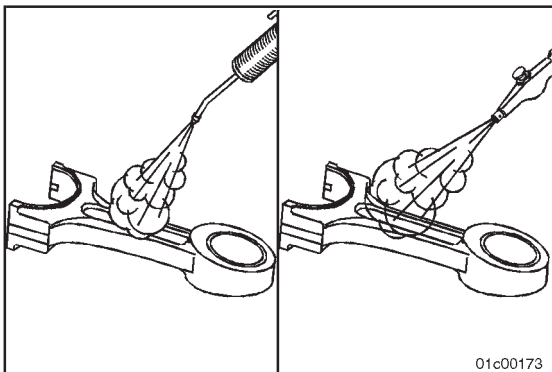
Desmontar (001-014-002)



NOTA: El pistón y la biela **deben** desmontarse como un ensamble en los motores Signature.

Desmonte el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.

Desensamble el pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Limpiar (001-014-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

Quando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

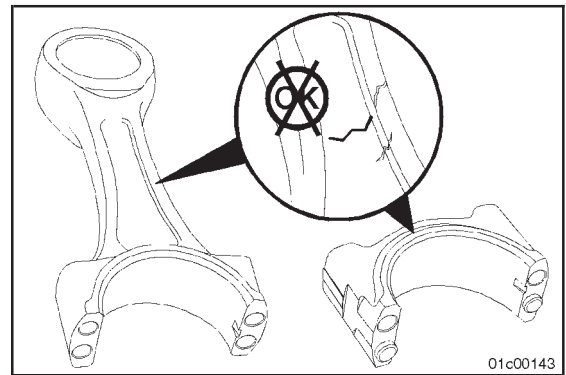
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use vapor o solvente para limpiar las bielas. Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar (001-014-007)

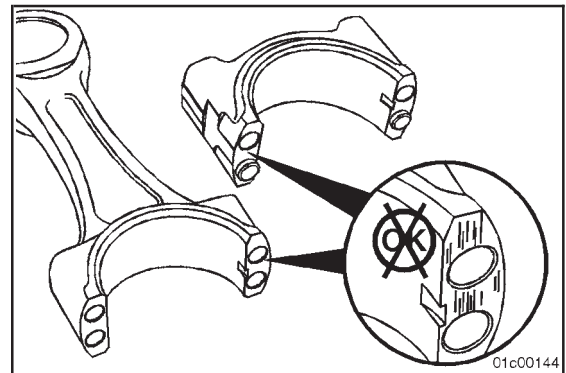
Inspeccione las bielas y tapas por daño.

Reemplace la biela si la nervadura en doble T está mellada o dañada.



Inspeccione la biela y la tapa por daño por rozamiento en las superficies de acoplamiento.

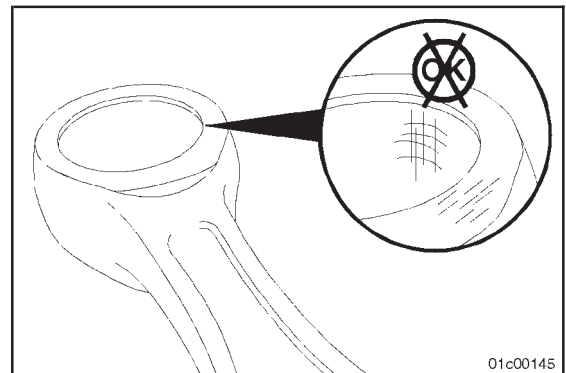
La biela y la tapa **deben** reemplazarse como un ensamble si daño por rozamiento es visible en cualquiera de las dos piezas.



Inspeccione el buje del perno en la biela por daño.

Reemplace cualquier buje de perno de pistón que tenga evidencia de incisiones, estropicio, o rozamiento. Reemplace cualquier buje que haya girado en el barreno.

Se requieren herramientas especiales y maquinado de precisión para reemplazar los bujes. Si **no** están disponibles herramientas y procedimientos aprobados por Cummins, la biela **debe** reemplazarse.



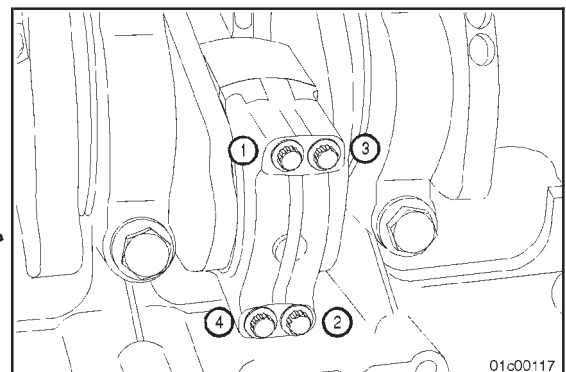
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

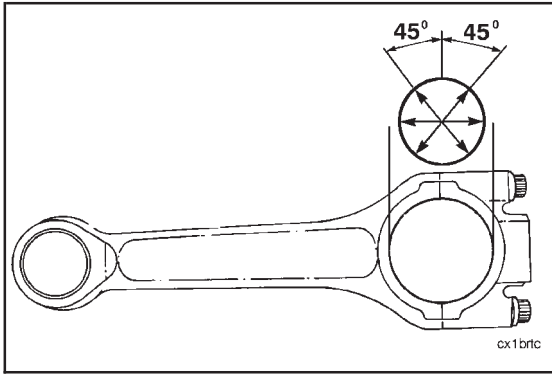
Los caracteres alfabéticos de la tapa de biela deben corresponder con los caracteres alfabéticos en la biela, y deben instalarse con los caracteres alineados para evitar daño a las bielas y al cigüeñal.

Instale las tapas y los tornillos de biela.

Valor de Torque:

Tornillos 1 y 2	Paso 1	70 N•m	[52 lb-pie]
Tornillos 3 y 4	Paso 1	70 N•m	[52 lb-pie]
	2	Gire cada tornillo 60 grados en la secuencia anterior.	

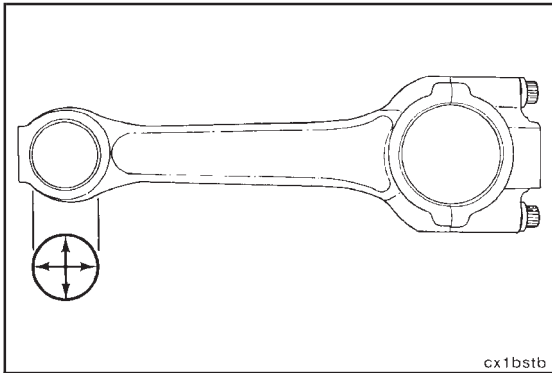




Mida el diámetro interior del barreno del cigüeñal en la biela.

Si alguna de las mediciones **no** está dentro de las especificaciones, la biela **debe** reemplazarse.

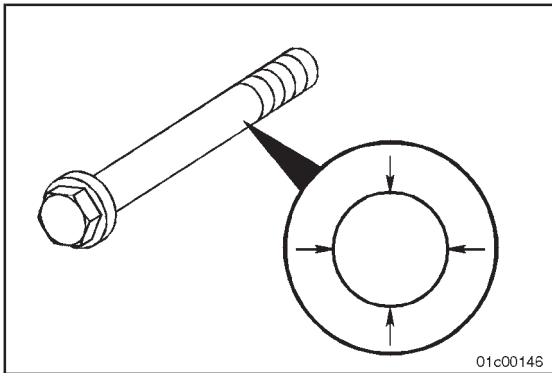
D.I. del Barreno del Cigüeñal en la Biela		
mm		pulg
98.839	MAX	3.874



Mida el diámetro interior del buje para perno de pistón.

Si alguna de las mediciones **no** está dentro de las especificaciones, la biela **debe** reemplazarse.

D.I. del Buje para Perno de Pistón		
mm		pulg
63.76	MAX	2.51

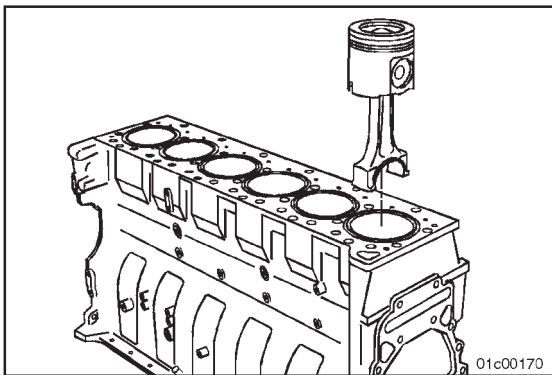


Quite los tornillos y las tapas de biela.

Mida el diámetro exterior del tornillo de biela.

Si alguna de las mediciones **no** está dentro de las especificaciones, el tornillo **debe** reemplazarse.

D.E. del Tornillo de Biela		
mm		pulg
12	MAX	15/32



Instalar (001-014-026)

NOTA: El pistón y la biela **deben** instalarse como un ensamble en los motores Signature.



Ensamble el pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.

Instale el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.

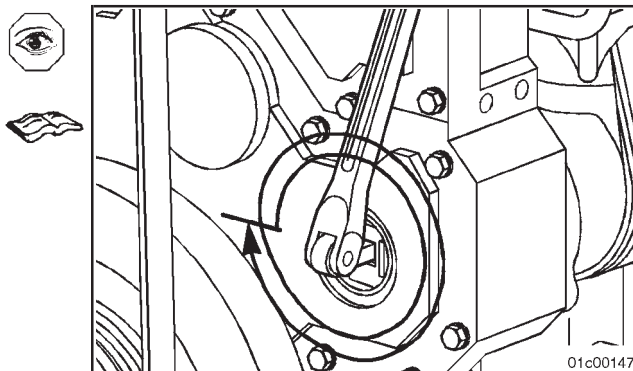
Cigüeñal (001-016)

Verificación de Rotación (001-016-052)

Use **solamente** el mando del compresor o el dispositivo de giro para girar el cigüeñal.

Gire el cigüeñal en **sentido de manecillas del reloj** a través de dos revoluciones completas.

Si el motor **no** gira libremente, el equipo puede tener un mal funcionamiento o se ensambló incorrectamente. Consultar instrucciones del fabricante. El motor puede tener problemas internos. Consultar procedimiento correcto para inspección y reemplazo de componentes internos del motor.



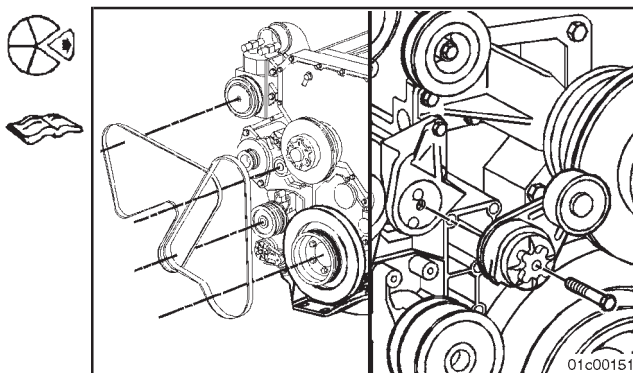
Polea del Cigüeñal (001-022)

Desmontar (001-022-002)

Quite la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Quite el tensor de la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua.



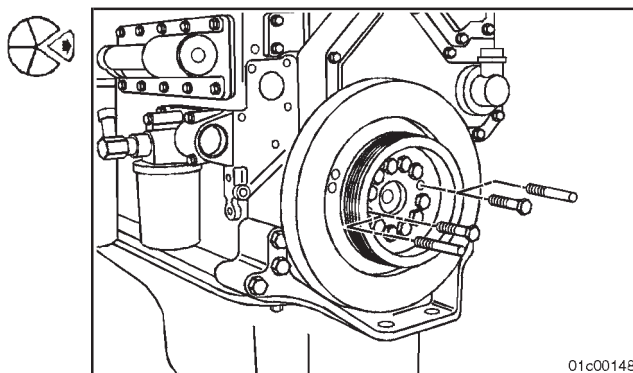
Automotriz

Quite dos de los tornillos de retención del amortiguador(es) de vibración y de la polea del cigüeñal.

Instale dos birlos guía en los barrenos.

Quite los 10 tornillos restantes. Quite la polea y amortiguador.

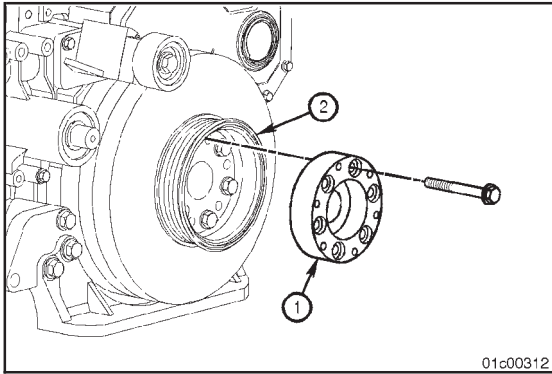
NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador. Estas herramientas pueden dañar al amortiguador.



Industrial y Generación de Potencia

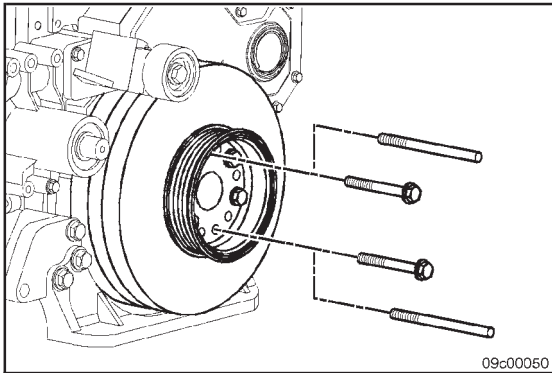
Desmonte el ventilador. Consultar manual de servicio del OEM.





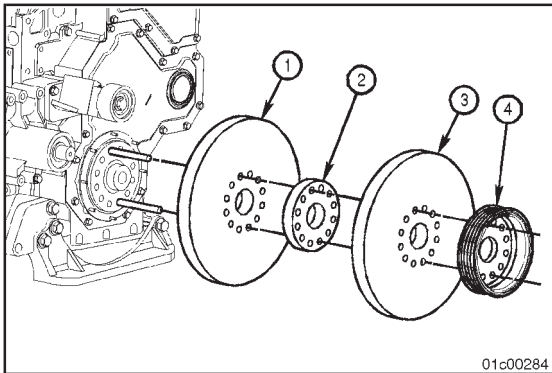
Ventilador o PTO Impulsados por el Cigüeñal

Quite el adaptador del cigüeñal (1) de la polea (2).



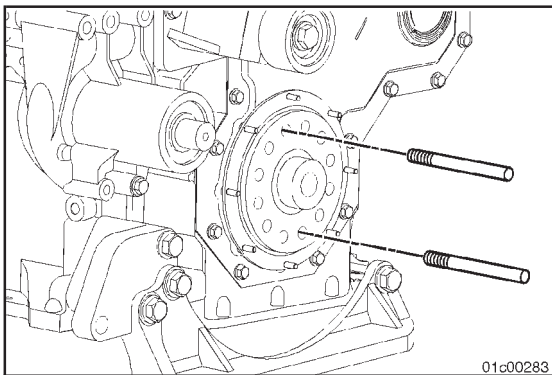
Quite dos tornillos de la polea.

Instale dos birlos guía en los barrenos.



Quite los cuatro tornillos restantes. Quite la polea (4), amortiguador (3), espaciador de montaje (2), y segundo amortiguador (1).

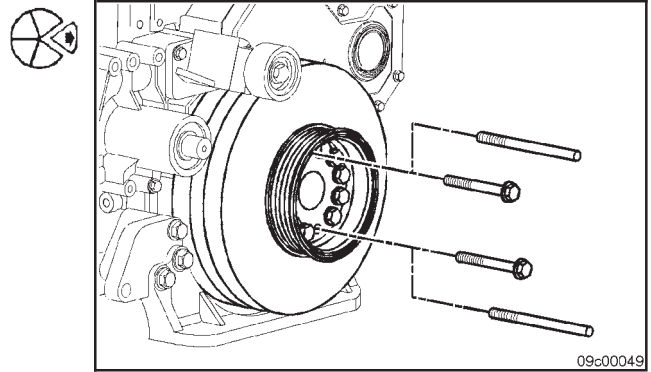
NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador. Estas herramientas pueden dañar al amortiguador.



Quite los birlos guía de la nariz del cigüeñal.

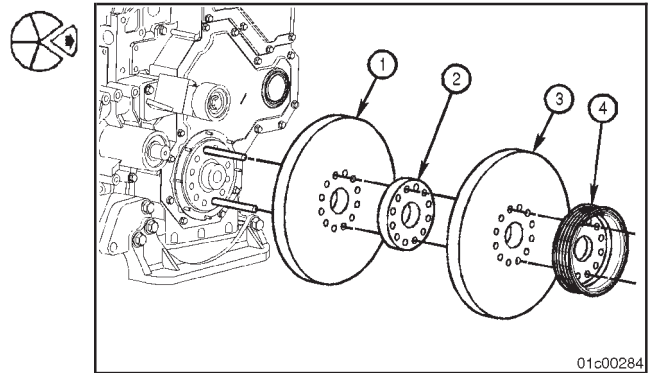
Ventilador o PTO No Impulsados por el Cigüeñal

Quite dos de los tornillos de la polea.
Instale dos birlos guía en los barrenos.

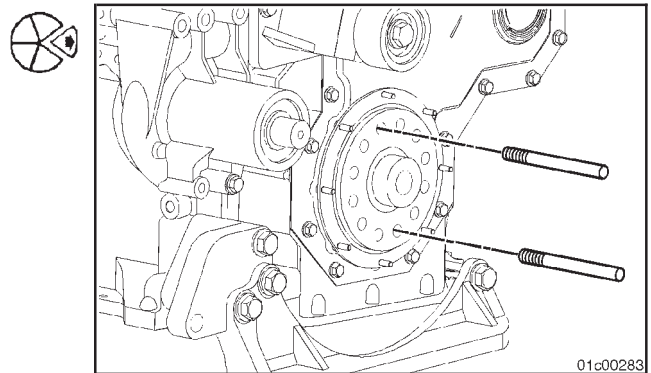


Quite los 10 tornillos restantes. Quite la polea (4), amortiguador (3), espaciador de montaje (2), y segundo amortiguador (1).

NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador. Estas herramientas pueden dañar al amortiguador.

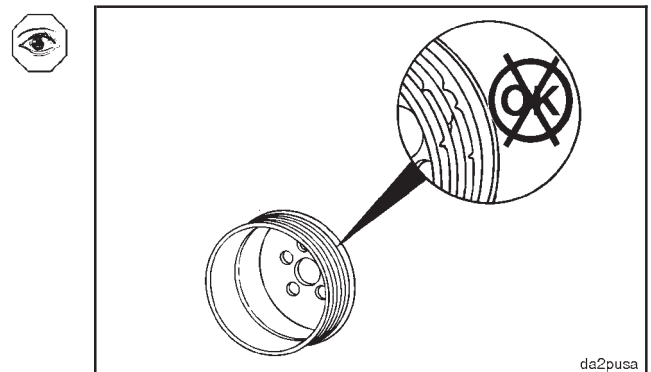


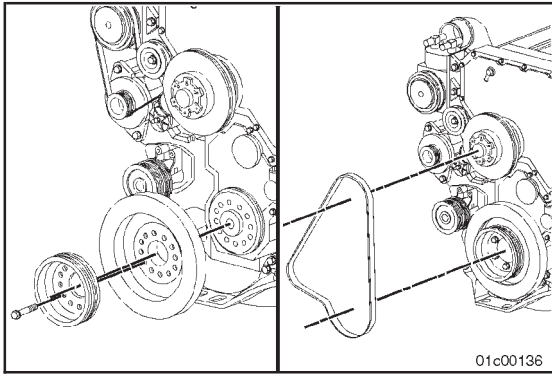
Quite los birlos guía de la nariz del cigüeñal.



Inspeccionar para Reutilizar (001-022-007)

Inspeccione la polea por grietas, desgaste excesivo en las ranuras para banda, u otro daño.





Instalar (001-022-026)

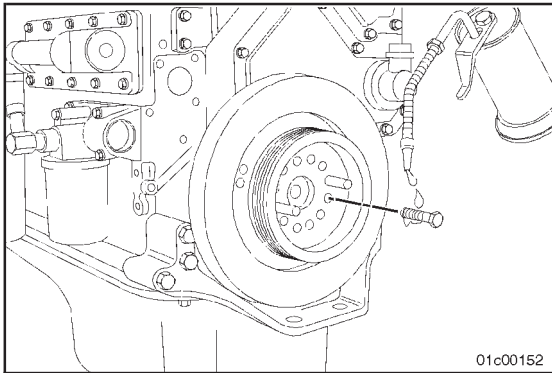
Automotriz

Asegúrese de que las superficies de montaje de la nariz del cigüeñal, el amortiguador de vibración, y la polea estén limpias, secas, y libres de rebabas.

Instale dos birlos guía en la nariz del cigüeñal.

NOTA: Alineé el perno de posicionamiento en el cigüeñal con el barreno de posicionamiento en el amortiguador.

Instale el amortiguador(es) de vibración y polea sobre los birlos guía.



Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale los 10 tornillos.

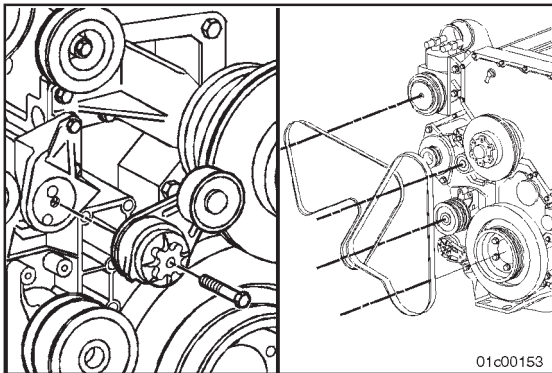


Quite los dos birlos guía, e instale los tornillos restantes.

Apriete los tornillos en un patrón de estrella.



Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]



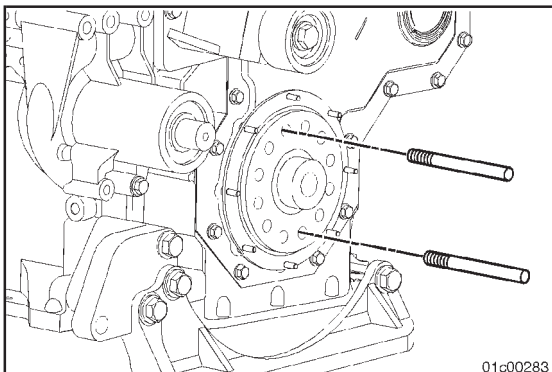
Instale el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua.

NOTA: Alineé el pasador entre el tensor y el soporte.



Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

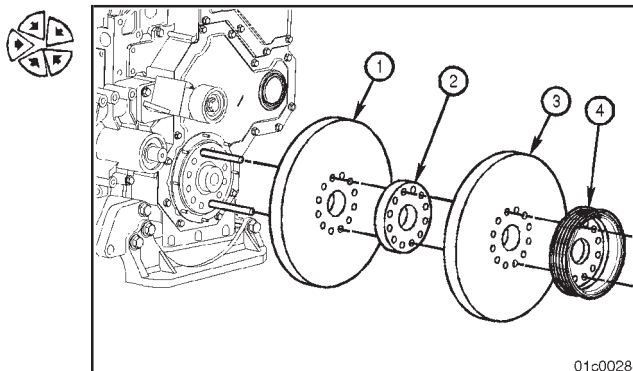


Industrial y Generación de Potencia

Asegúrese de que las superficies de montaje de la nariz del cigüeñal, los amortiguadores, espaciador de montaje, y polea estén limpias, secas, y libres de rebabas.

Instale dos birlos guía en la nariz del cigüeñal.

Instale uno de los amortiguadores (1), espaciador de montaje (2), el segundo amortiguador (3), y la polea (4) sobre los birlos guía.



Ventilador o PTO No Impulsados por el Cigüeñal

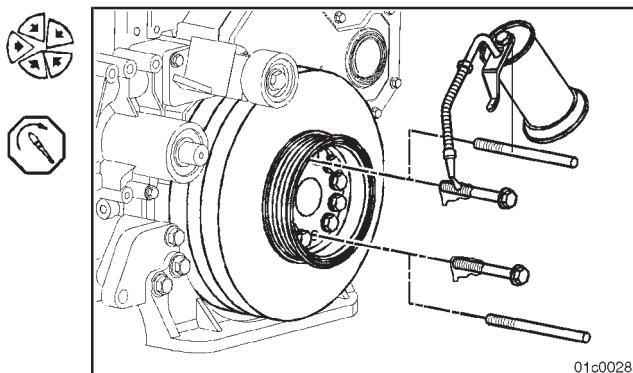
Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale diez tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

Apriete los doce tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]



Ventilador o PTO Impulsados por el Cigüeñal

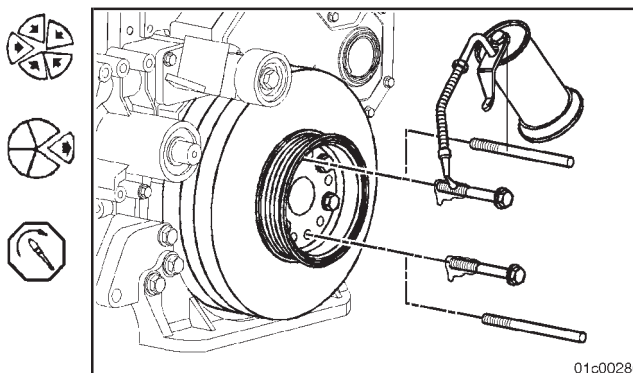
Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale cuatro tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

Apriete los seis tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]

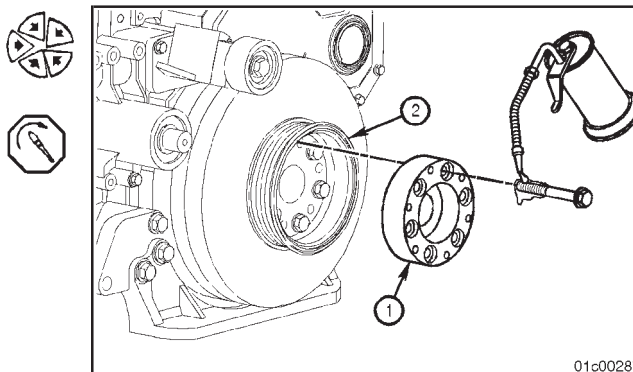


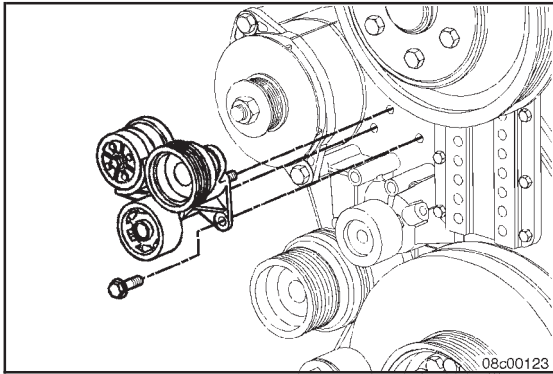
Instale el adaptador del cigüeñal (1), asegurándose de que asienta pegado a la polea (2).

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale los seis tornillos y apriete en un patrón de estrella.

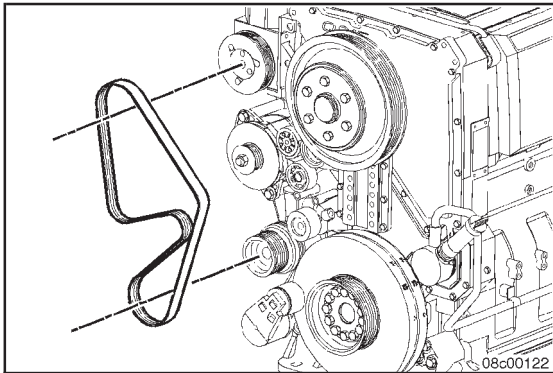
Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]



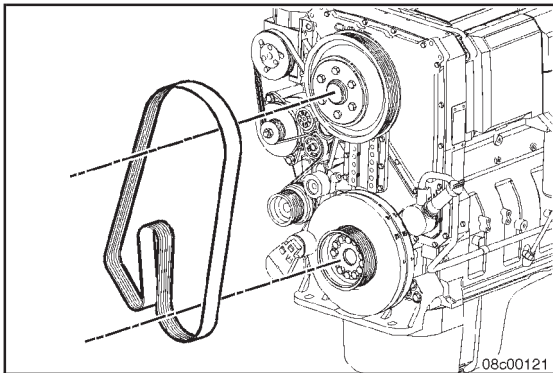


Instale el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-080.

NOTA: Alineé el pasador entre el tensor y el soporte.

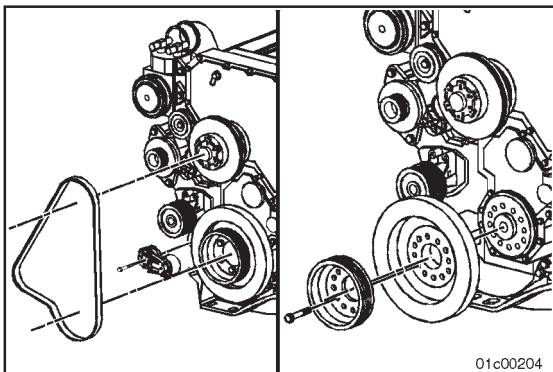


Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Instale el ventilador. Consultar manual de servicio del OEM.



Sello Frontal del Cigüeñal (001-023) Desmontar (001-023-002)

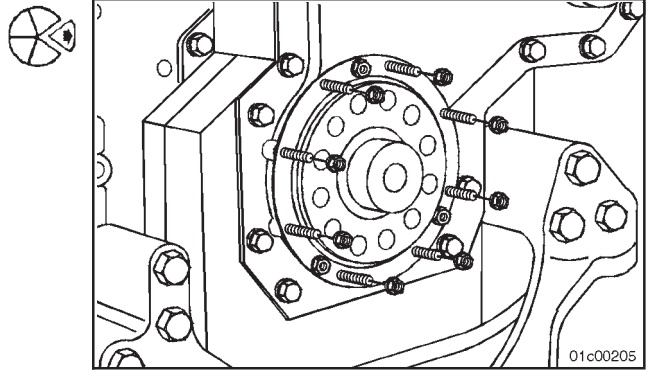


Quite la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

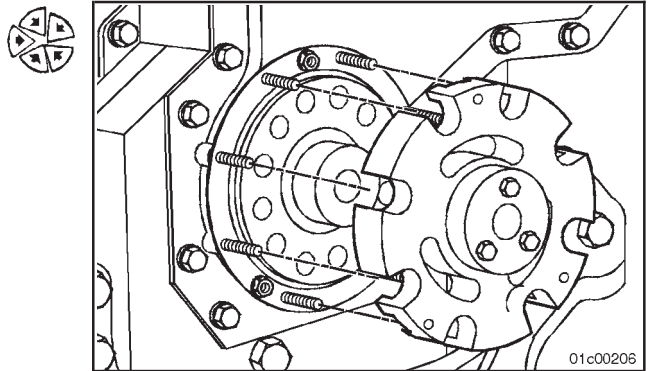
Quite el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua.

Desmonte la polea del cigüeñal y amortiguador(es) de vibración. Consultar Procedimiento 001-052.

Quite las ocho tuercas de los birlos del sello de aceite.

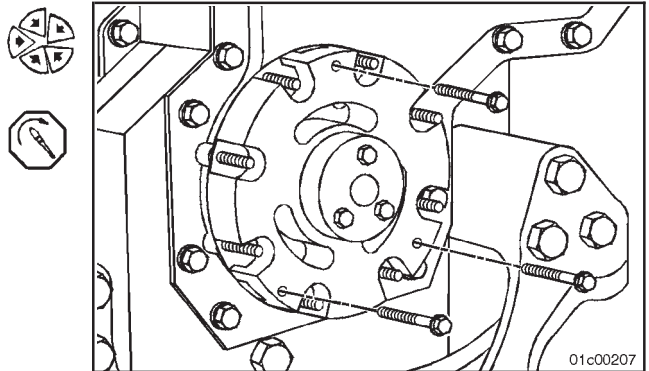


Instale la herramienta del sello frontal del cigüeñal, No. de Parte 3162992, sobre el cigüeñal.

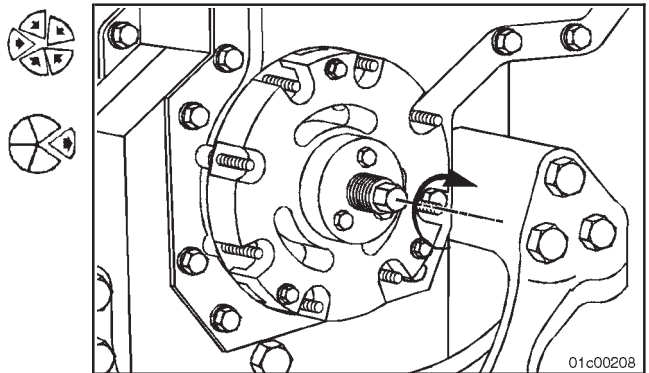


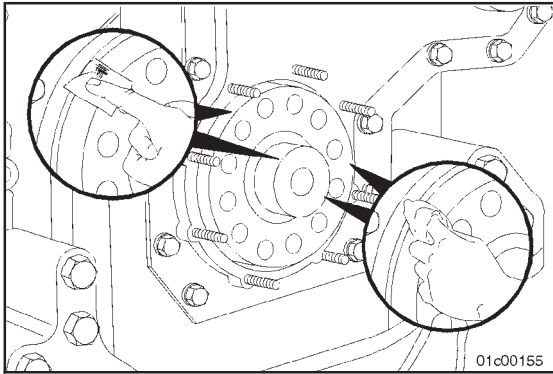
Instale los tres tornillos de 1/4 x 20 en las tuercas soldadas en el sello frontal.

Valor de Torque: 0.68 N•m [6 lb-pulg.]



Instale el tornillo extractor central en la placa. Gire el tornillo central **en sentido de manecillas del reloj** hasta remover el sello de la cubierta de engranes.



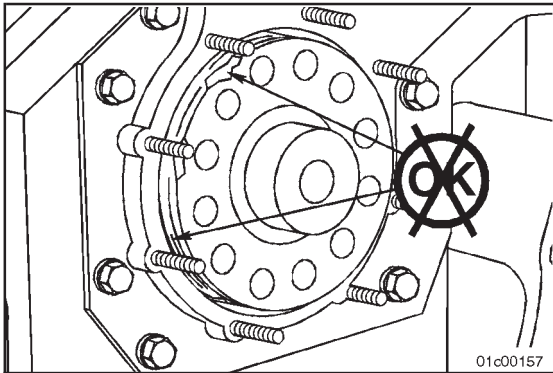


Limpiar (001-023-006)

Use un imán para remover cualquier viruta del cigüeñal.

Use una tela de pulir fina para pulir y remover cualquier depósito del cigüeñal. Rayas visibles en la superficie de sello pueden resultar en fuga del sello.

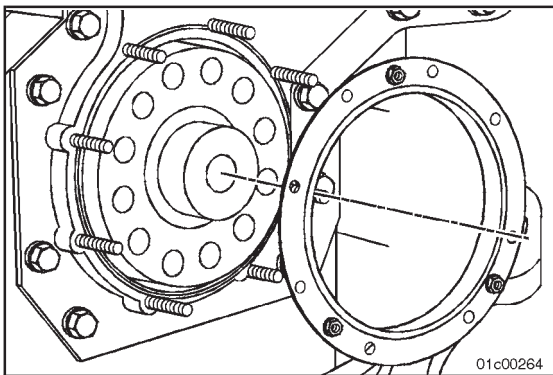
Use un trapo limpio sin pelusa para limpiar la brida del cigüeñal y para remover toda traza de película de aceite.



Inspeccionar para Reutilizar (001-023-007)

Revise el extremo del cigüeñal por melladuras, rebabas, y ranuras.

Si la uña de su dedo se atora en ellas, usted **debe** reemplazar el cigüeñal.



Instalar (001-023-026)

Afloje los tornillos en la cubierta de engranes inferior. Centre la cubierta de engranes inferior en el cárter, con el sello parcialmente acoplado en los birlos.

Instale el sello frontal del cigüeñal hasta que los birlos de la cubierta estén a través de los barrenos de montaje del portasello.

Deslice la herramienta de instalación, No. de Parte 3162992, sobre el sello del cigüeñal. Asegúrese de que las tuercas soldadas **no** interfieren y que los birlos de la cubierta sean visibles.

Apriete los tres tornillos de la herramienta de instalación no más de 1/2 vuelta a la vez, en un patrón en sentido de manecillas del reloj, hasta que la herramienta llegue al fondo en la cubierta de engranes. Apriete los tornillos de la herramienta de instalación.

Valor de Torque: 20 N•m [15 lb-pie]

Quite la herramienta de instalación e instale las tuercas del sello del cigüeñal en los birlos de la cubierta.

Apriete las ocho tuercas del sello del cigüeñal.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

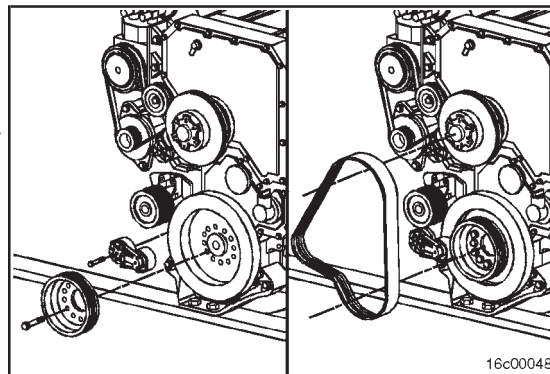
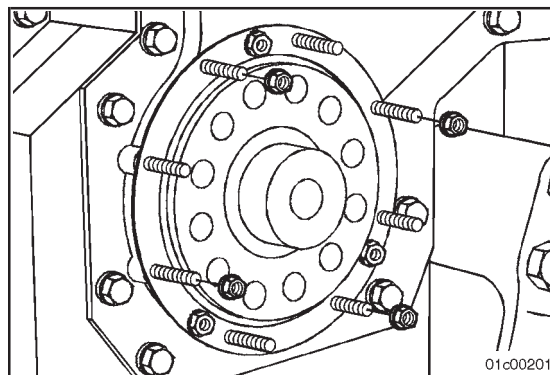
Apriete los tornillos de la cubierta de engranes inferior.

Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]

Instale la polea del cigüeñal y el amortiguador de vibración. Consultar Procedimiento 001-022.

Instale el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua.

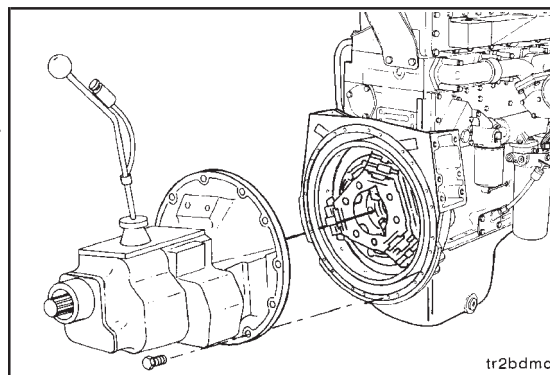
Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 001-052.

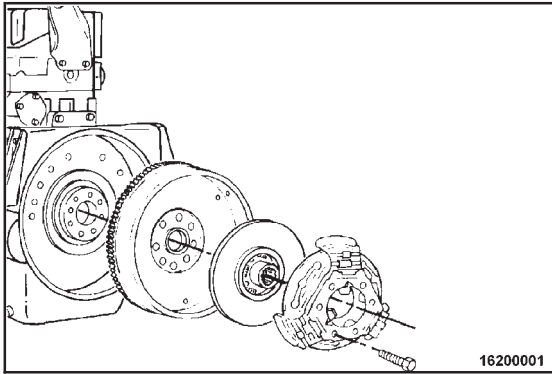


Sello Trasero del Cigüeñal (001-024)

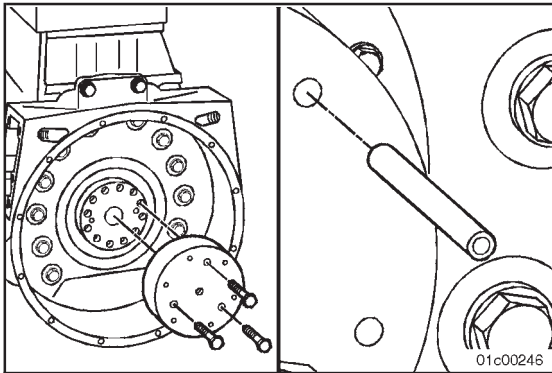
Desmontar (001-024-002)

Desconecte el tren motriz y desmonte la transmisión. Consultar instrucciones del fabricante.





Desmonte el embrague y el volante. Consultar Procedimiento 016-005.



Use tres tornillos de montaje del volante para fijar la herramienta del sello trasero del cigüeñal, No. de Parte 3162994, al cigüeñal.



Instale una broca/piloto en uno de los barrenos en la herramienta del sello trasero del cigüeñal y taladre un barreno a través de la caja del sello.



Quite la broca/piloto, y repita el procedimiento para al menos dos barrenos más uniformemente espaciados de la herramienta del sello trasero del cigüeñal.

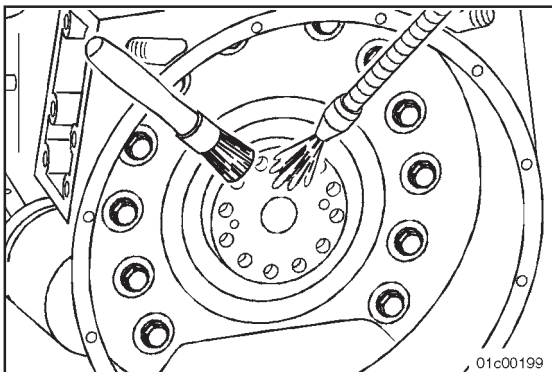


Instale tres tornillos autorroscantes en la herramienta del sello trasero del cigüeñal.



Quite los tornillos del volante de la herramienta del sello trasero del cigüeñal.

Instale el tornillo central en el barreno central de la herramienta del sello trasero del cigüeñal, y gire **en sentido de manecillas del reloj** para remover el sello.



Limpiar (001-024-006)

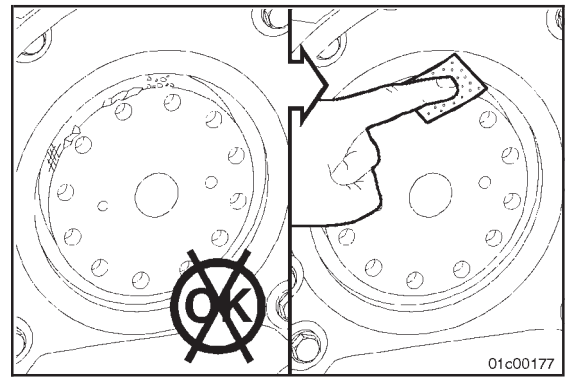
▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

Limpie la superficie del barreno del sello de la cubierta del volante.

Use una tela de pulir fina para remover cualquier óxido u otros depósitos de la brida del cigüeñal. Rayas visibles pueden resultar en fuga del sello.

Use un trapo limpio sin pelusa para limpiar la brida del cigüeñal y para remover toda traza de película de aceite.



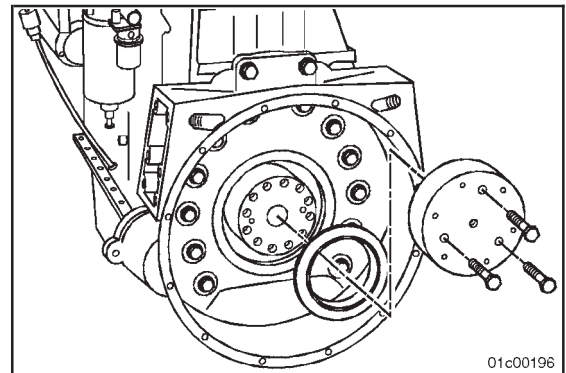
Instalar (001-024-026)



Nunca use un martillo o mazo para instalar el sello. Puede ocurrir daño al sello.

NOTA: No deben usarse lubricantes durante el proceso de instalación. Aplique una solución de jabón al 10 por ciento, a la superficie con reborde exterior del sello.

Guíe el sello trasero del cigüeñal y la herramienta de instalación sobre el cigüeñal.



Apriete con los dedos los tres tornillos de instalación contra la herramienta de instalación, No. de Parte 3162994.



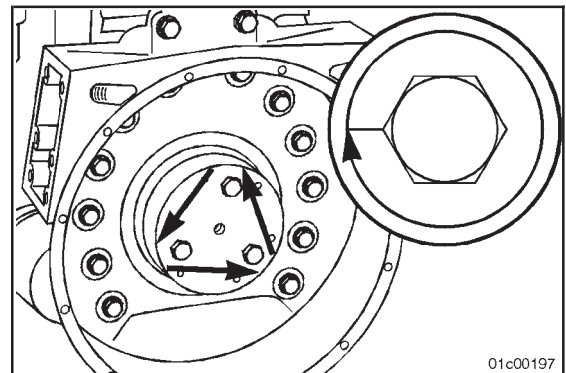
El sello trasero del cigüeñal debe presionarse uniformemente dentro del barreno. La desalineación del sello puede causar daño.

Apriete los tornillos no más de 1/2 vuelta a la vez, en un patrón **en sentido de manecillas del reloj**, hasta que la herramienta de instalación asiente contra la cubierta del volante.

Apriete los tornillos.

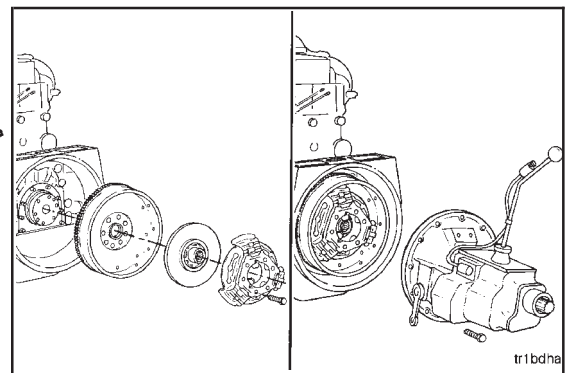
Valor de Torque: 20 N•m [15 lb-pie]

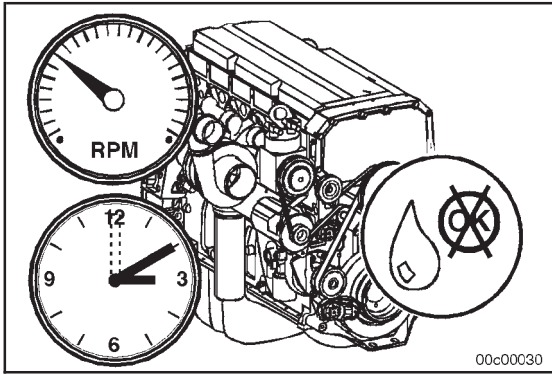
Quite la herramienta de instalación.



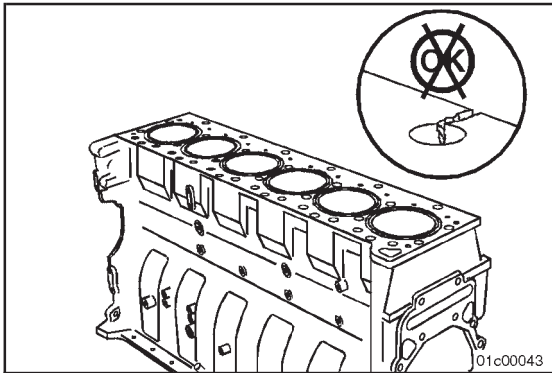
Instale el volante y el embrague. Consultar Procedimiento 016-005.

Instale la transmisión y el tren motriz. Consultar instrucciones del fabricante.



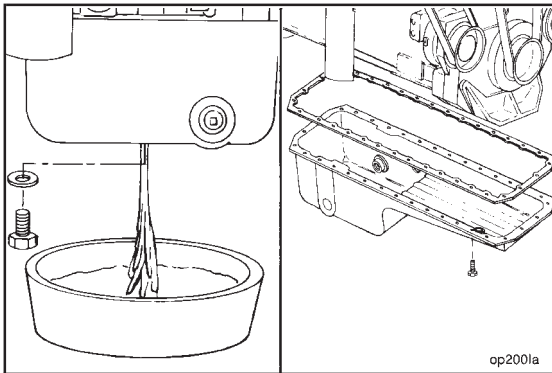


Opere el motor hasta que alcance la temperatura normal de operación, y revise por fugas.



Block de Cilindros (001-026) Inspeccionar para Reutilizar (001-026-007)

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

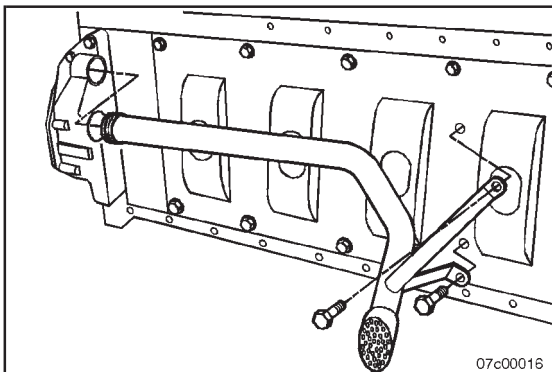


Block de Cilindros y Asientos de Camisas (001-027)

Prueba de Fuga (001-027-014)

Drene el aceite lubricante del motor. Consultar Procedimiento 007-025.

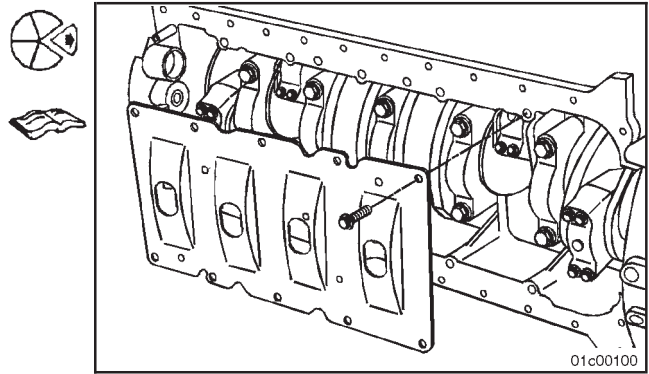
Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



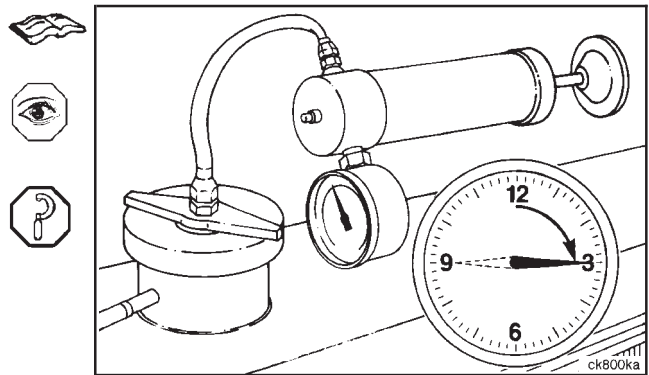
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



Presurice el sistema de enfriamiento del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

NOTA: Aplique la presión de aire 15 minutos antes de inspeccionar los asientos de camisa de cilindro. Asegúrese de que el sistema está manteniendo la presión de aire antes de comenzar la inspección.

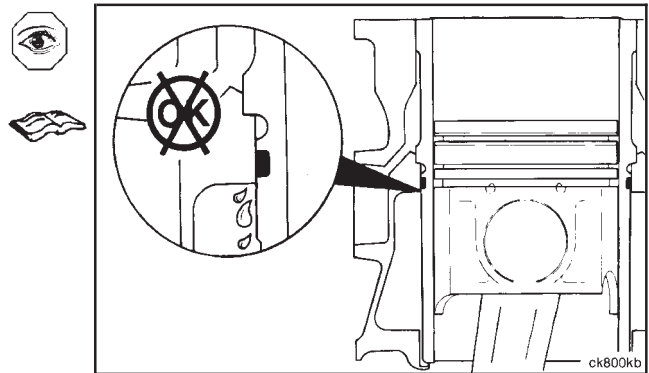
Presión de Aire: 138 kPa [20 psi]



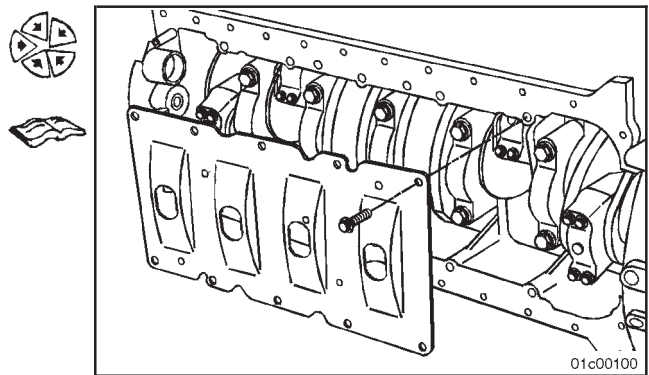
Inspeccione la circunferencia exterior de las camisas de cilindro y el área debajo de los asientos de camisa de cilindro, en el block de cilindros, por fugas de refrigerante.

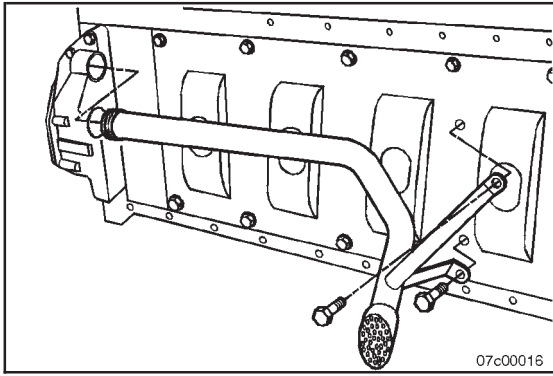
Si encuentra una fuga:

- Desmonte las camisas de cilindro. Consultar Procedimiento 001-028.
- Inspeccione el área del barreno de la camisa en el block de cilindros. Si encuentra rozamiento o desgaste, el block de cilindros **debe** reemplazarse.

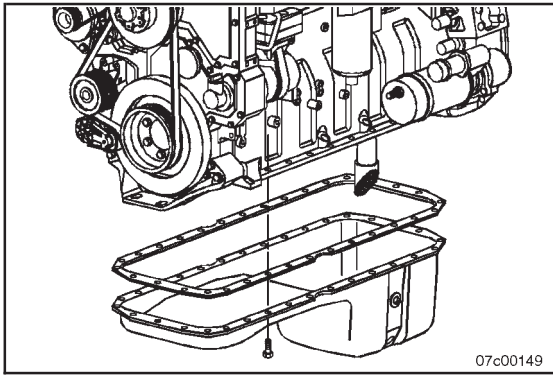


Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

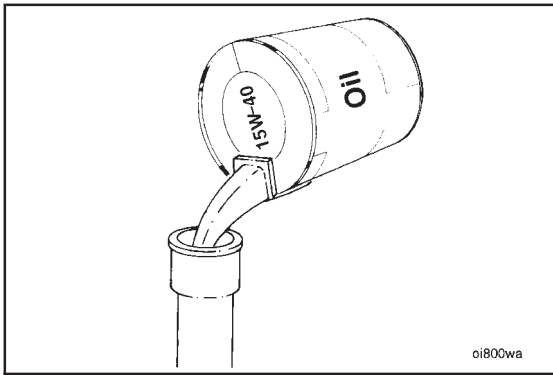




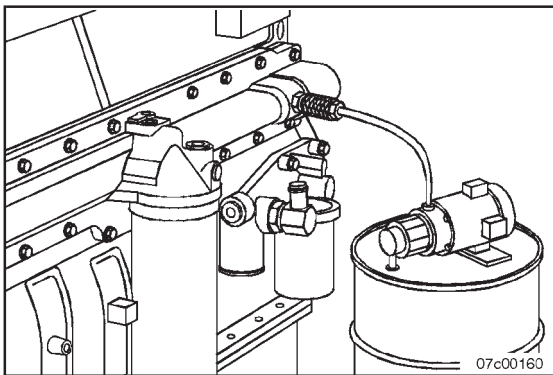
Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

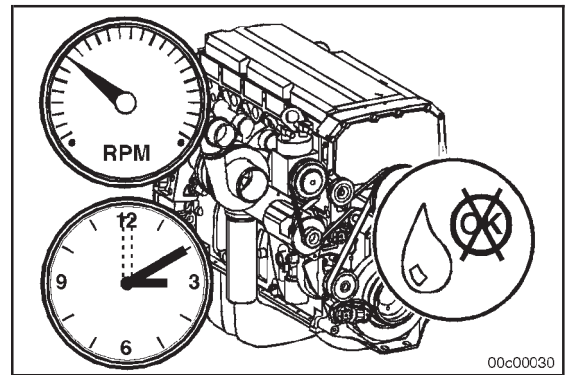


Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.

Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.

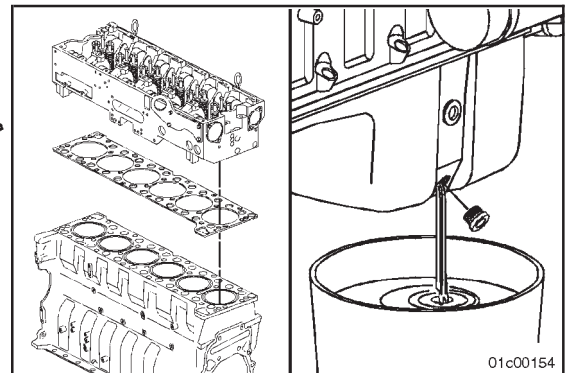


Camisa de Cilindro (001-028)

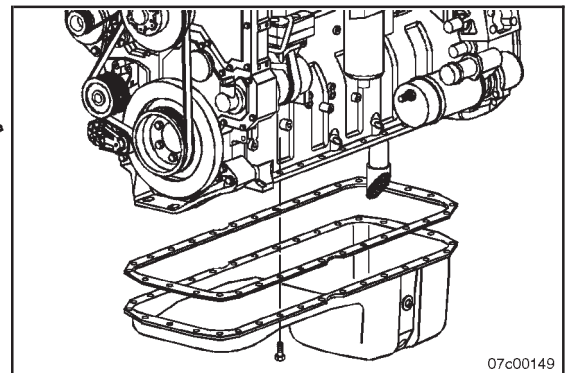
Desmontar (001-028-002)

Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

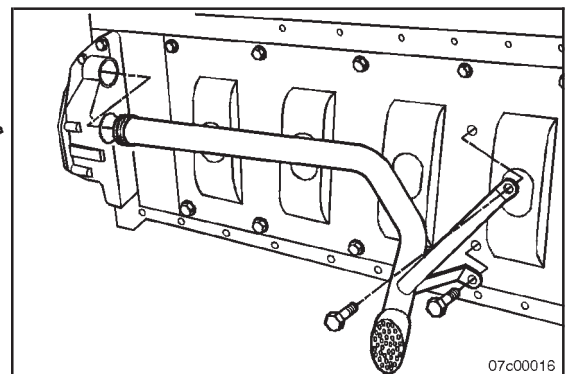
Drene el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

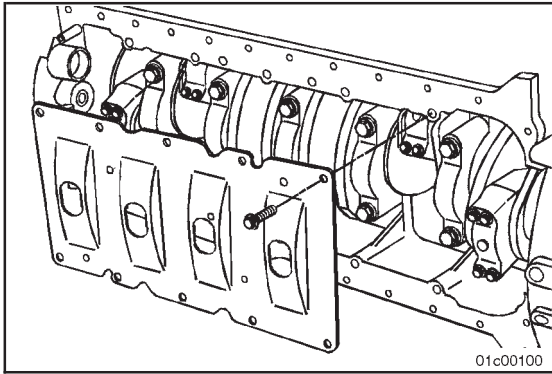


Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

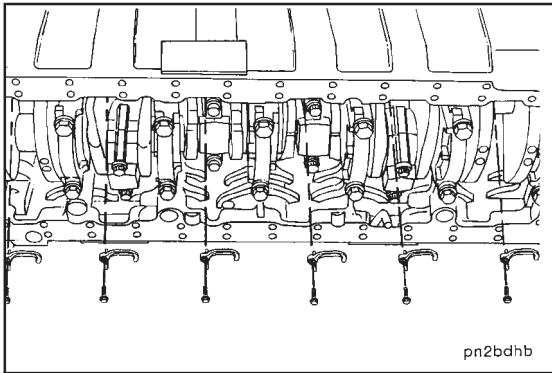




01c00100



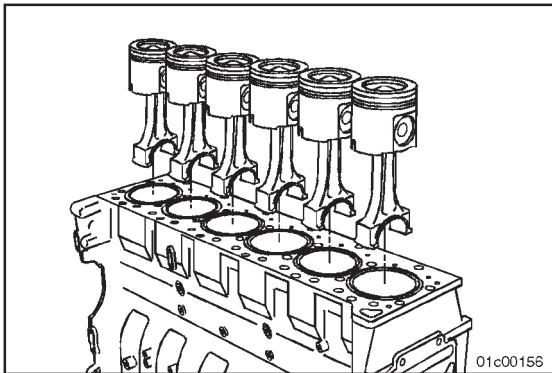
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



pn2bdhb



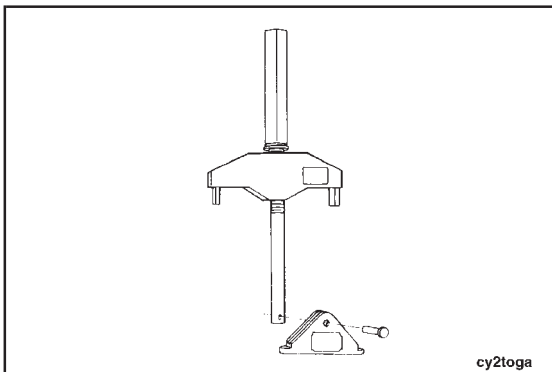
Quite las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



01c00156



Desmonte los pistones y bielas. Consultar Procedimiento 001-054.



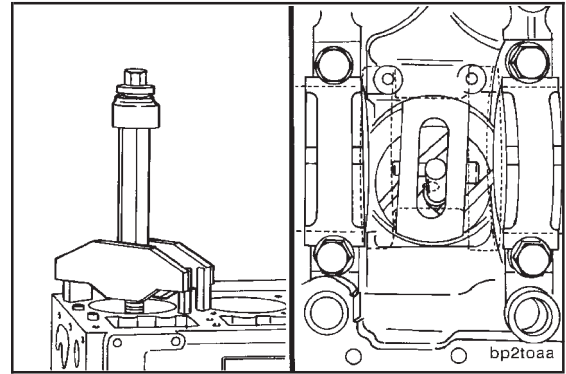
cy2toga

Las camisas de cilindro pueden desmontarse usando el extractor universal de camisas, No. de Parte 3162873, y la placa extractora, No. de Parte 3162462.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El extractor de camisas debe instalarse y usarse como se describe para evitar daño al block de cilindros. La placa del extractor debe estar paralela a los asientos de bancada, y no debe superponerse al diámetro exterior de la camisa.

Inserte el extractor de camisas en la parte superior del block de cilindros.

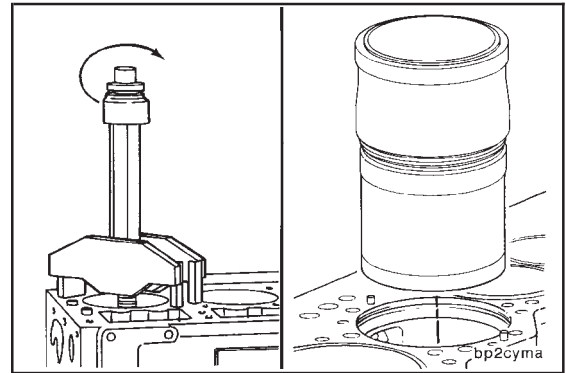


El extractor de camisas **debe** estar centrado en la parte superior del block de cilindros.

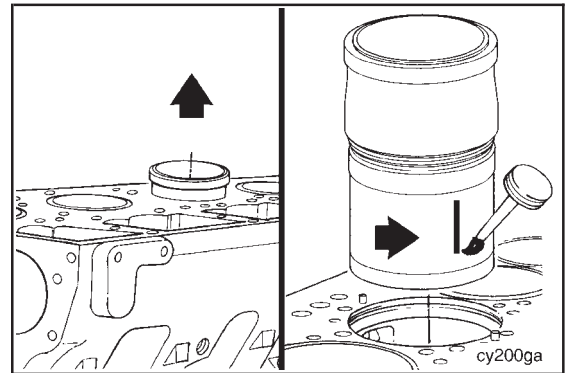
Gire el tornillo del extractor en **sentido de manecillas del reloj** para aflojar la camisa del block de cilindros.

Use ambas manos para desmontar la camisa.

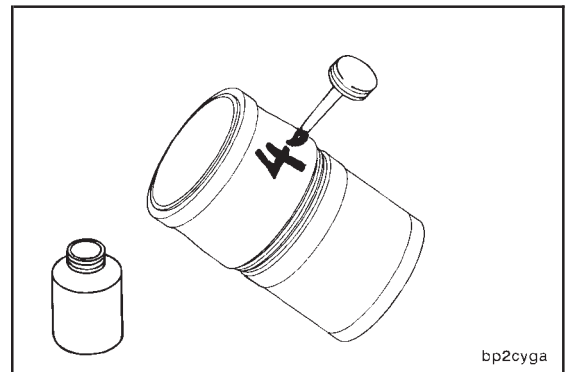
Quite y deseche los arosellos.

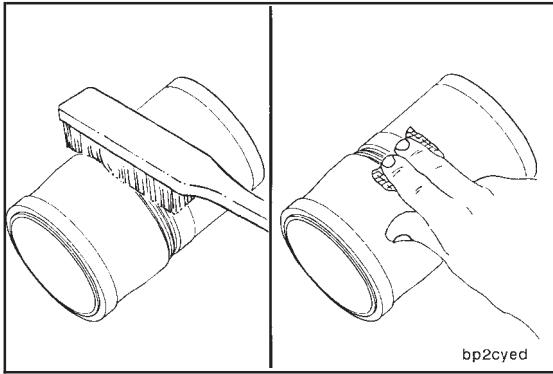


Cuando la camisa sea removida del block de cilindros, use Dykem, o equivalente, para colocar una marca en el lado del aire de admisión de la camisa, para mostrar la orientación de la camisa.



Use Dykem, o equivalente, para marcar el número del cilindro en cada camisa.





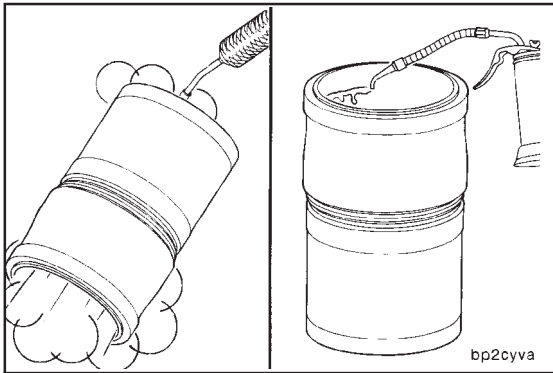
Limpiar (001-028-006)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use ningún abrasivo en el área de recorrido del anillo de la camisa. La camisa puede dañarse.

Use un cepillo de alambre suave para limpiar el área de asentamiento de la brida.

Use un cojincillo abrasivo de fibra fina, tal como Scotch-Brite® 7448, No. de Parte 3823258, ó equivalente, para eliminar las escamas y óxido restantes.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente causará serio daño personal.

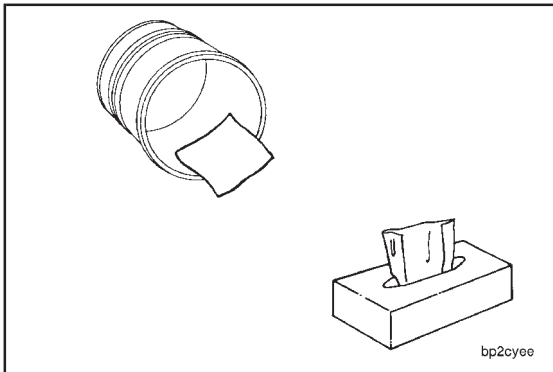
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use solvente o vapor para limpiar las camisas, y seque con aire comprimido.

Use aceite limpio 15W-40 para lubricar la circunferencia interior de las camisas.

Permita que el aceite se impregne en la camisa por 5 a 10 minutos.

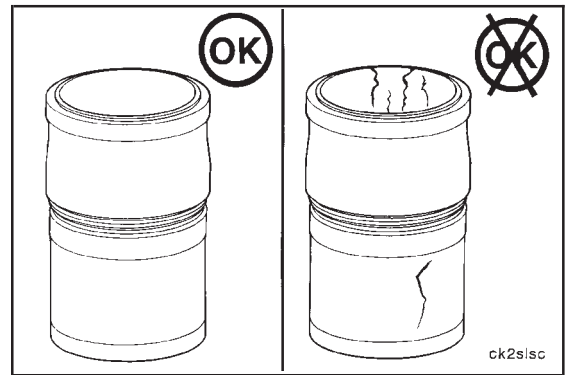


Use toallas de papel sin pelusa, para limpiar el aceite del interior de las camisas.

Continúe lubricando el interior de las camisas, y limpie secando hasta que las toallas de papel no muestren residuos grises o negros.

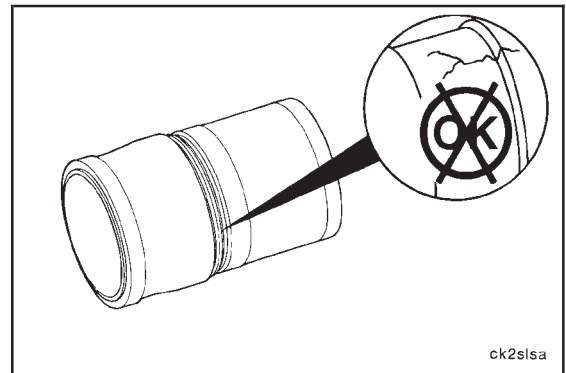
Inspeccionar para Reutilizar (001-028-007)

Inspeccione las camisas por grietas en las circunferencias interiores y exteriores.



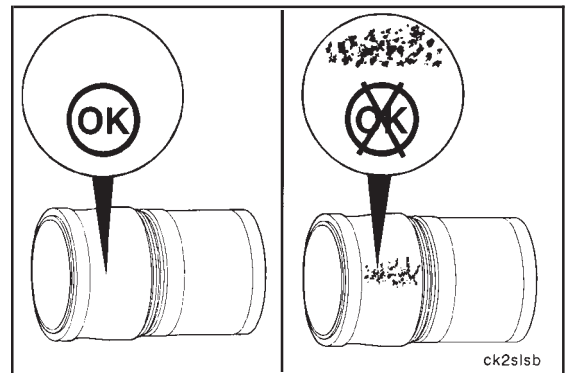
Inspeccione por grietas bajo la brida de la camisa.

NOTA: Las grietas también pueden detectarse usando cualquiera de los dos, inspección magnética o el método de color.



Inspeccione la circunferencia exterior por corrosión o picaduras excesivas. Las camisas con picaduras generalmente **no** pueden reutilizarse. Sin embargo, si la picadura es ligera y puede eliminarse con tela fina de esmeril, la camisa puede reutilizarse.

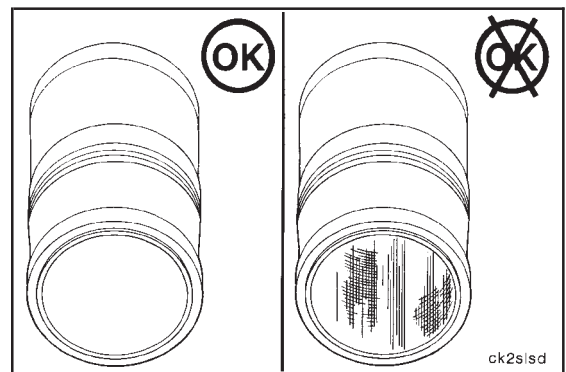
Las picaduras **no** deben ser más profundas de 1.60 mm [0.060 pulg.].

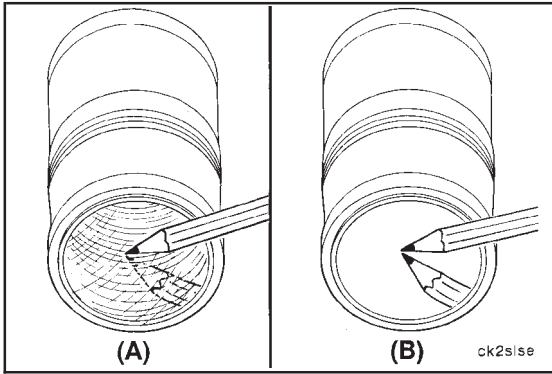


Inspeccione la circunferencia interior por rayas verticales lo bastante profundas para sentirse con una uña del dedo.

Si una uña se atora en la raya, la camisa **debe** reemplazarse.

Inspeccione la circunferencia interior por desgaste o incisiones.

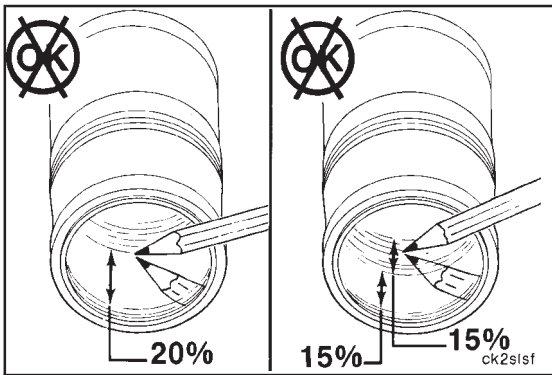




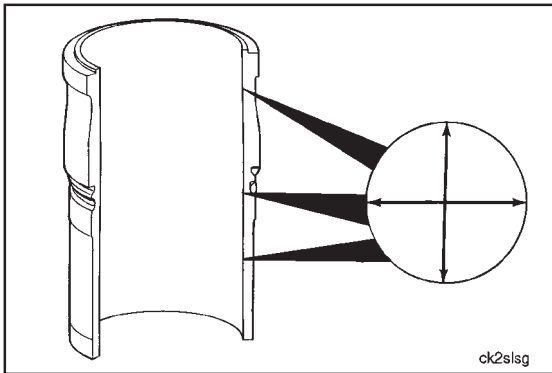
Inspeccione el diámetro interior por pulido del barreno de la camisa.

Un **pulido moderado (A)** produce un acabado espejo en el área gastada, con trazas de las marcas originales de bruñido, o una indicación de un patrón de grabado al agua fuerte.

Un **pulido fuerte (B)** produce un acabado espejo brillante en el área gastada, sin trazas de las marcas de bruñido, o de un patrón de grabado al agua fuerte.

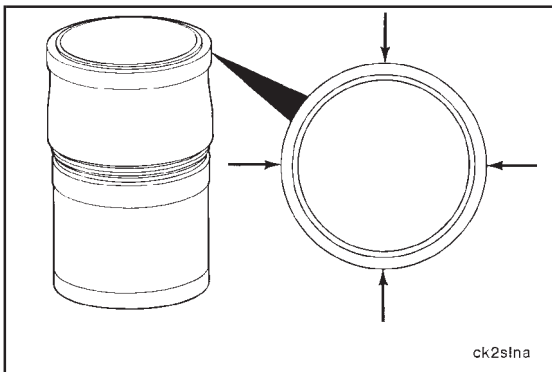


Reemplace la camisa si está presente un pulido fuerte sobre el 20 por ciento del área de recorrido del anillo de pistón, ó 30 por ciento del área de recorrido del anillo de pistón tiene pulido moderado y fuerte y un medio (15 por ciento) es pulido fuerte.



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

D.I. de la Camisa de Cilindro		
mm		pulg
137.14	MAX	5.40



Mida el diámetro exterior del área superior de ajuste a presión de la camisa.

D.E. de Ajuste a Presión Superior de la Camisa de Cilindro		
mm		pulg
160.98	MAX	6.34

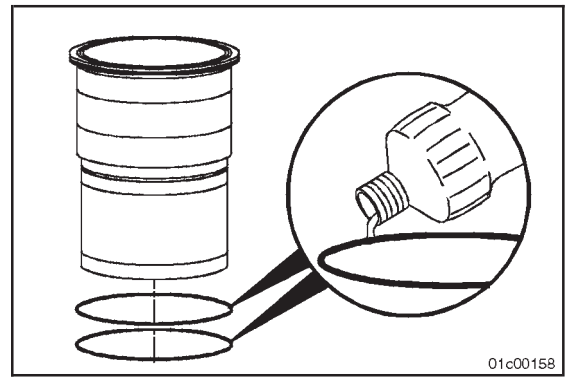
Instalar (001-028-026)

NOTA: Lubrique los dos arosellos de la camisa de cilindro con aceite vegetal antes del ensamble.

Asegúrese de que el block de cilindros y todas las partes estén limpias antes de ensamblar.

NOTA: Los arosellos son verde y negro. El arosello negro va en la ranura superior para arosello de la camisa de cilindro, y el verde en la ranura inferior para arosello.

Instale los dos arosellos en la camisa.



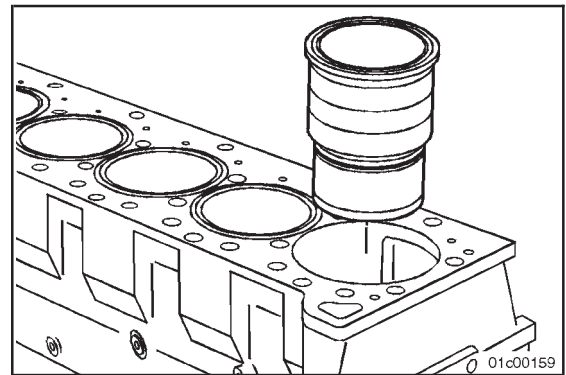
01c00158

Instale la camisa dentro del block de cilindros.

Cuando se instalen camisas reutilizadas aceptables, gire la camisa a 90 grados de su posición original en el motor. Las superficies de empuje y antiempuje **deben** mirar al frente y parte posterior del block de cilindros.

Use la herramienta de instalación de la camisa de cilindro, No. de Parte 3162461, para asentar la camisa.

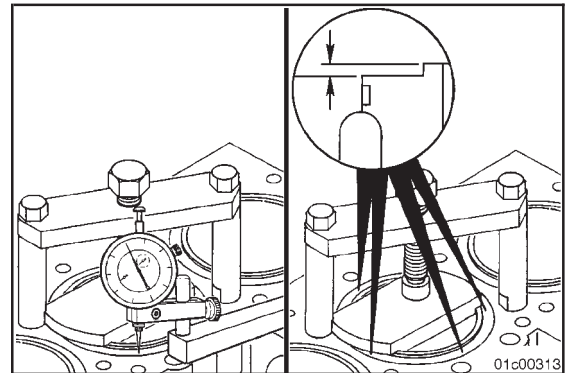
Si la camisa **no** asienta apropiadamente, saque la camisa. Inspeccione el asiento del barreno de la camisa y la camisa por melladuras, rebabas, o suciedad. Instale otra vez la camisa.



01c00159

La protuberancia de la camisa de cilindro **debe** revisarse antes de instalar los pistones y bielas.

- Revise por protuberancia correcta.
- Use un calibrador de profundidades, No. de Parte 3823495, para medir la protuberancia de la camisa en cuatro puntos separados a 90 grados.
- Reemplace la camisa si **no** está dentro de especificaciones.

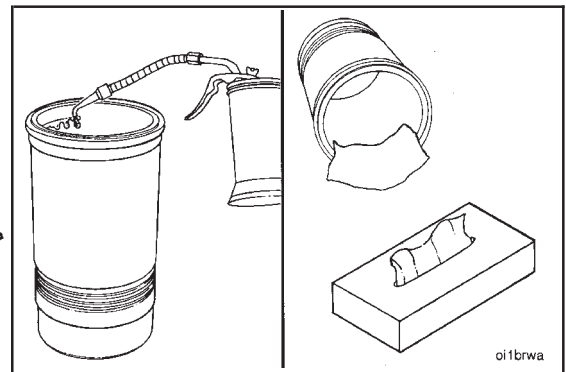


01c00313

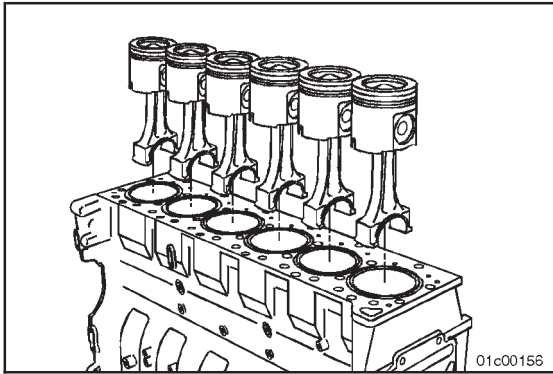
Protuberancia de la Camisa de Cilindro

mm		pulg
2.25	MIN	0.085
2.37	MAX	0.093

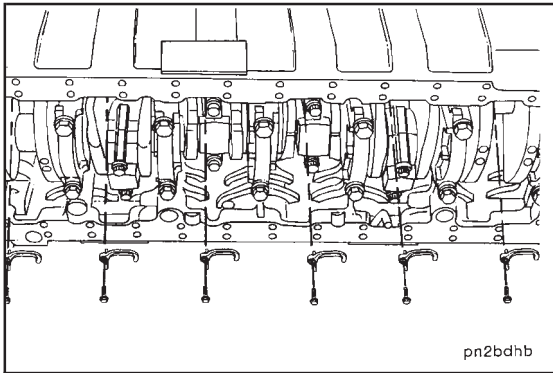
Antes de instalar los pistones y las bielas, limpie el interior de las camisas de cilindro usando un trapo limpio con aceite 15W-40.



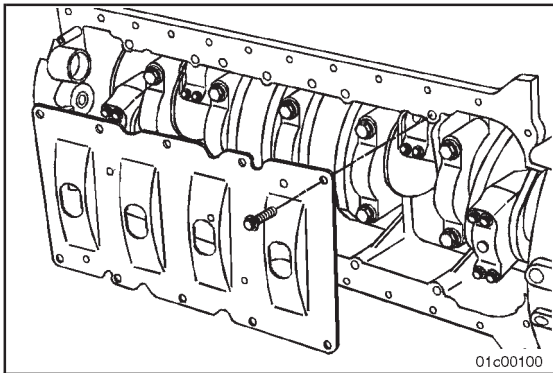
oi1brwa



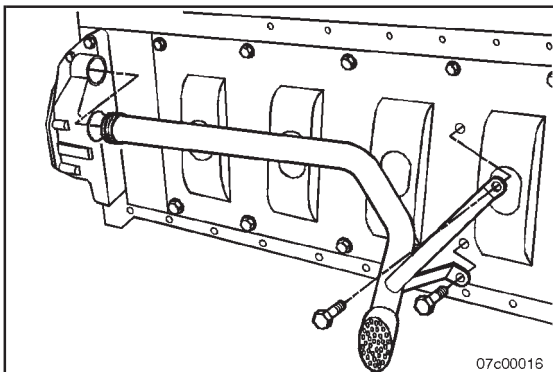
Instale los pistones y bielas. Consultar Procedimiento 001-054.



Instale las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



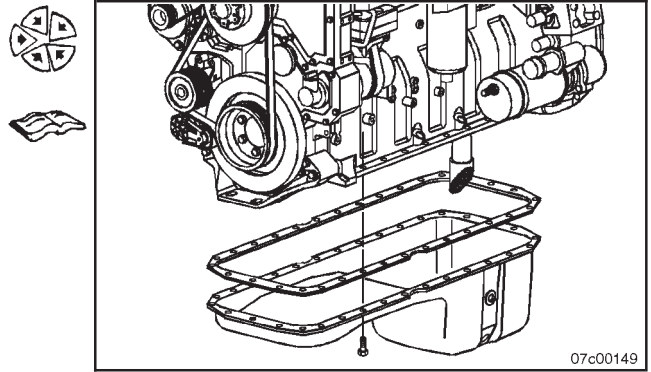
Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



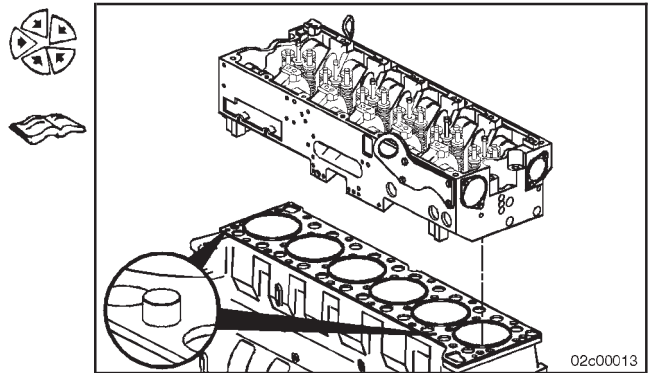
Instale la conexión de succión de aceite. Consultar Procedimiento 007-035.



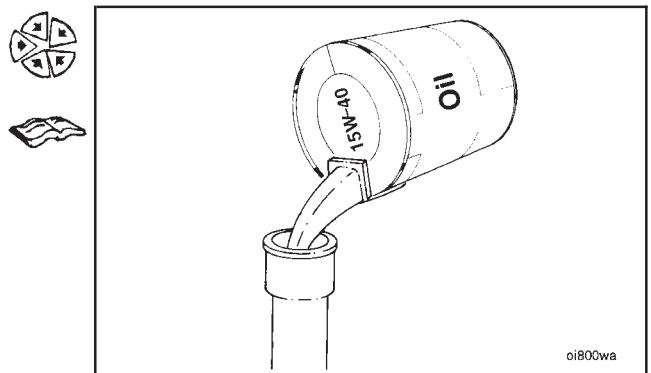
Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



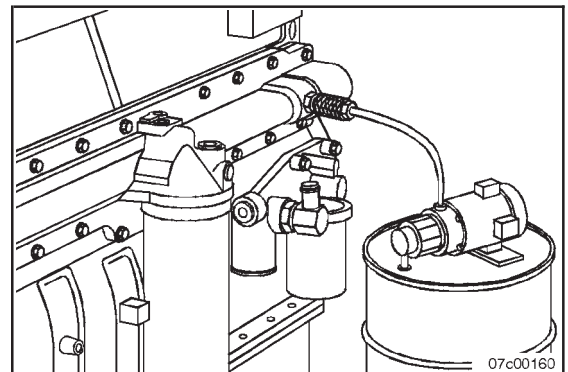
Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

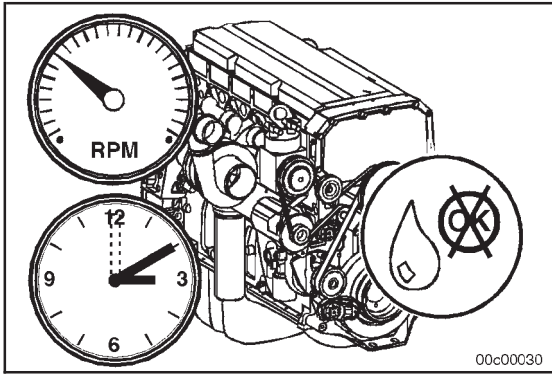


Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

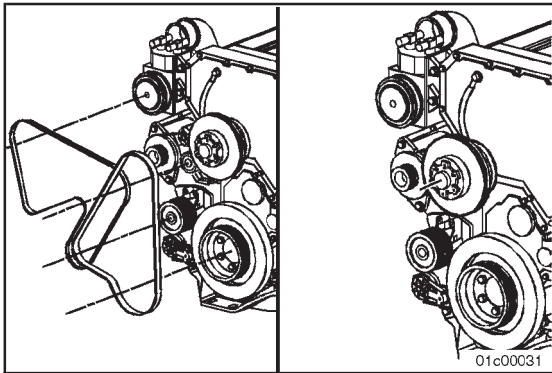


Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.





Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.



Carcasa de Engranajes Frontal (001-033)

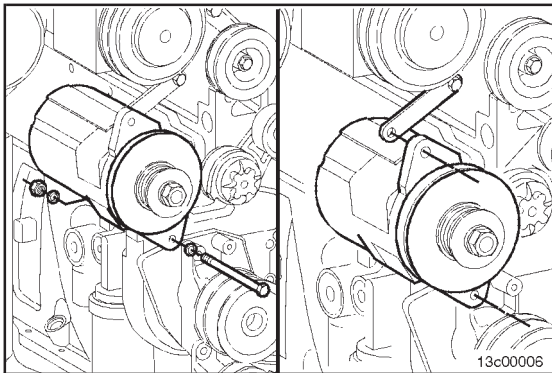


Desmontar (001-033-002)

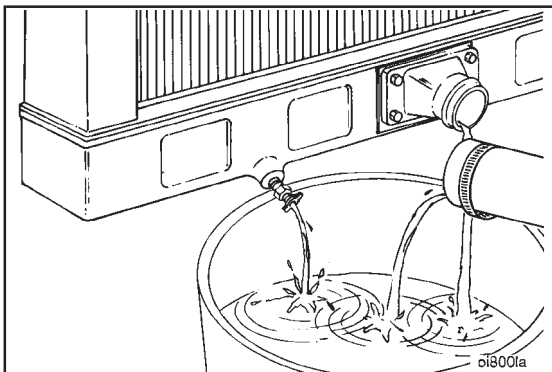
Quite la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Desmonte el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.

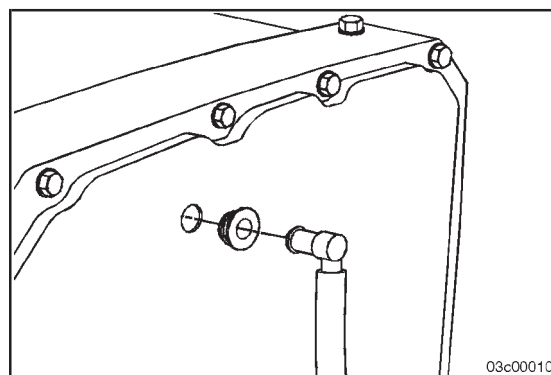


Desmonte el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

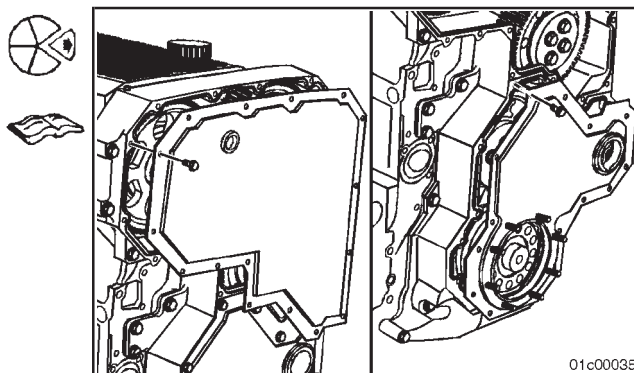


Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

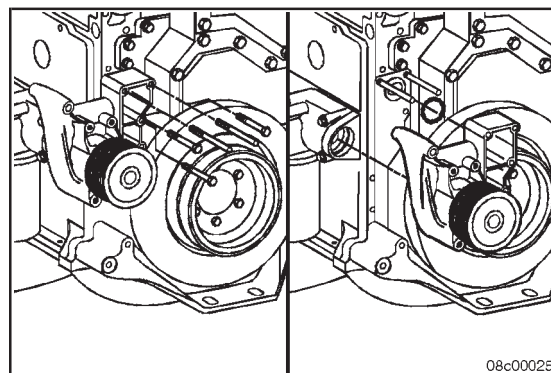
Quite el tubo del respirador del cárter. Consultar Procedimiento 003-001.



Quite las cubiertas de engranes superior e inferior. Consulte lo siguiente: Procedimiento 001-079, Procedimiento 001-080.



Desmonte la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.

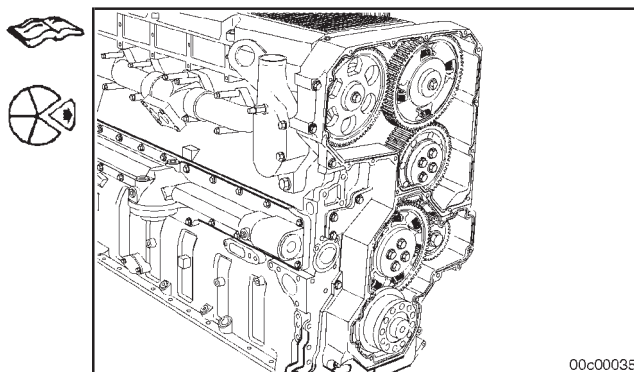


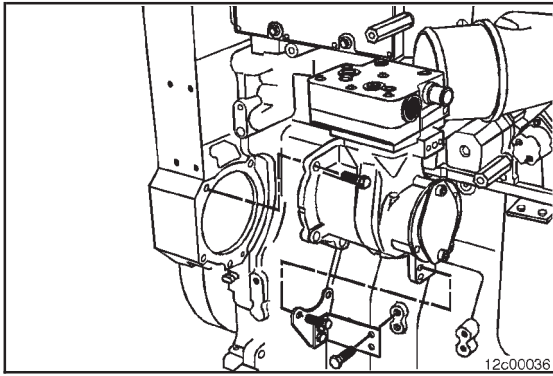
NOTA: Antes de quitar cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Desmonte el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 002-030.

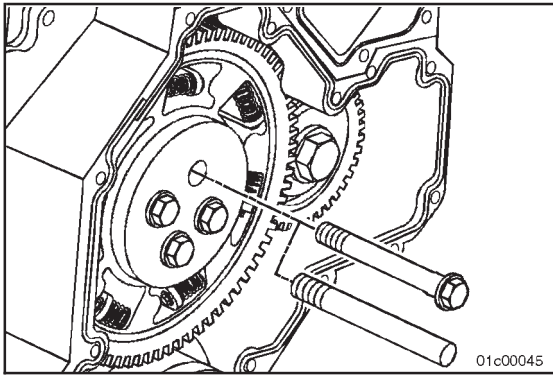
Desmonte el engrane concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-031.

Quite el engrane loco ajustable. Consultar Procedimiento 001-077.

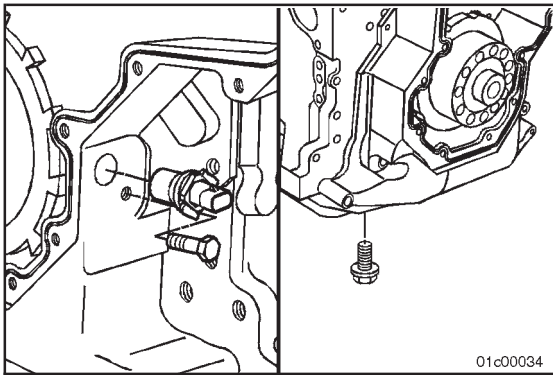




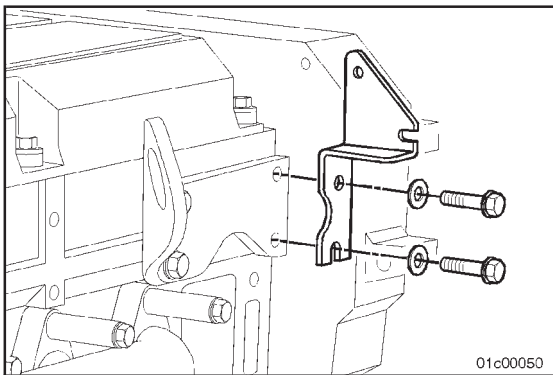
Desmonte el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014.



Quite el engrane loco inferior de concepto. Consultar Procedimiento 001-076.

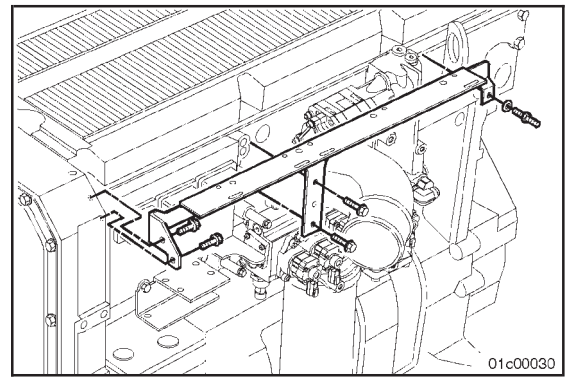


Quite el sensor de posición del cigüeñal.
Quite los cinco tornillos del frente del cárter de aceite.



Quite el soporte del tirante de retención. Consultar Procedimiento 001-081.

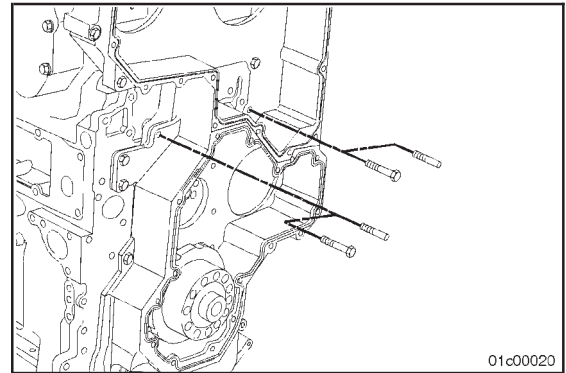
Quite el soporte auxiliar. Consultar Procedimiento 001-082.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Quite dos tornillos e instale las guías.

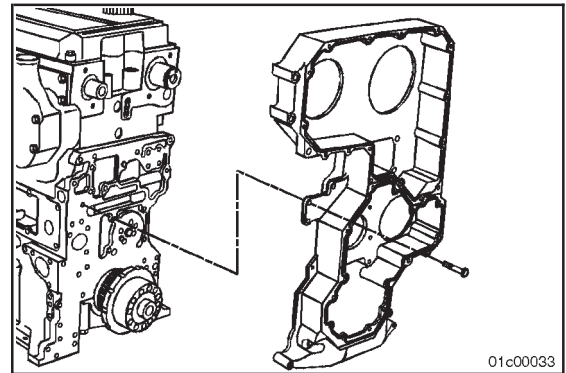


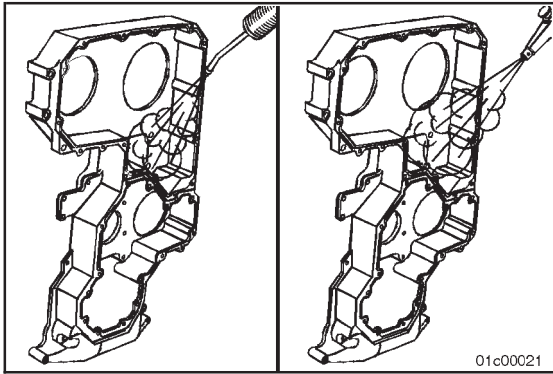
Quite 18 tornillos.

Quite la carcasa y la junta.

Deseche la junta.

Quite los birlos guía.





Limpiar (001-033-006)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

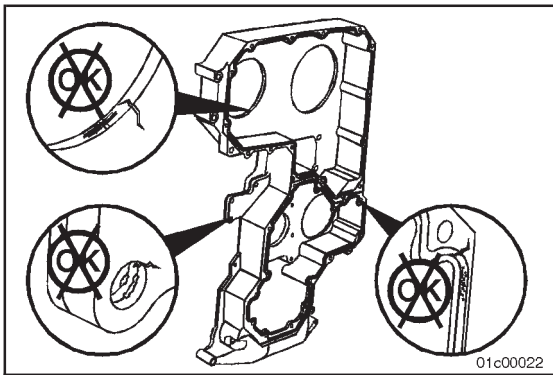
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

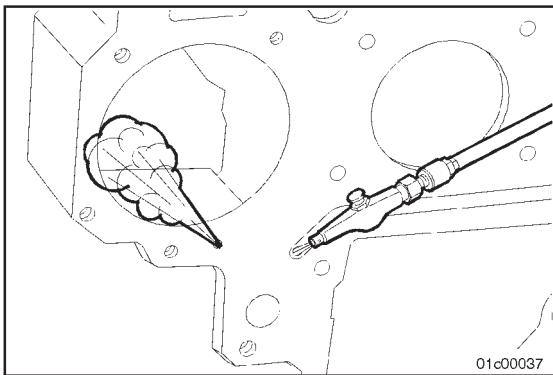
Use vapor o solvente para limpiar la carcasa de engranes, y seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar (001-033-007)

Inspeccione la carcasa de engranes por grietas u otro daño.

Inspeccione las ranuras para sello de la carcasa por desechos o daño.



Use aire comprimido para despejar la galería de aceite para el compresor de aire y la bomba de aceite de cualquier obstrucción.

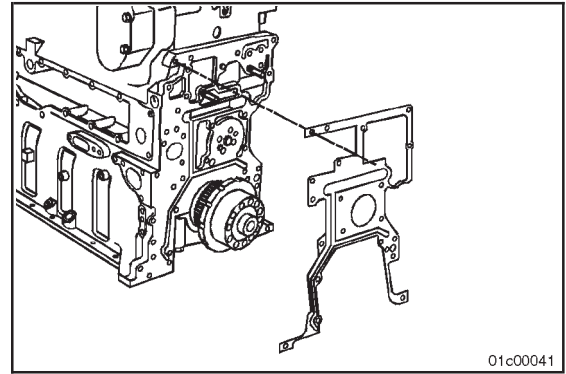
Instalar (001-033-026)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Instale los birlos guía.

Instale la nueva junta.

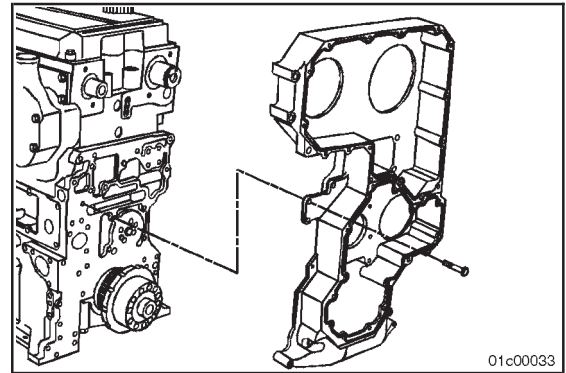


01c00041

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Instale la carcasa y 18 tornillos.



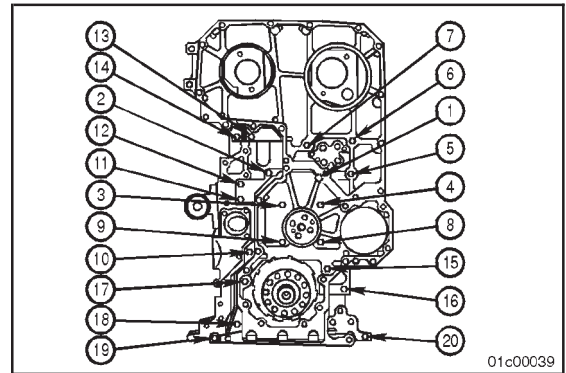
01c00033

Quite los birlos guía e instale dos tornillos.

Apriete los tornillos en la secuencia mostrada.

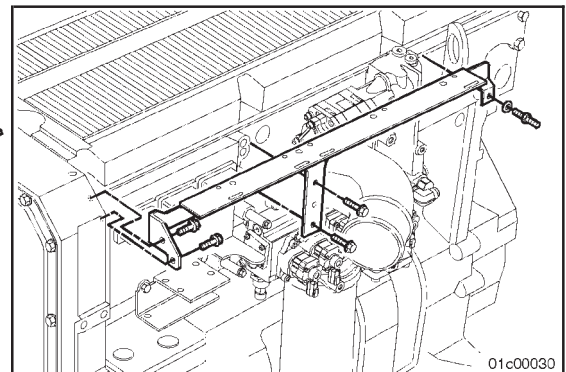
NOTA: El tornillo #1 tiene un torque final de 56 N•m [41 lb-pie]. Todos los otros tienen un torque final de 72 N•m [53 lb-pie].

Valor de Torque: Paso 1 20 N•m [15 lb-pie]
2 72 N•m [53 lb-pie]

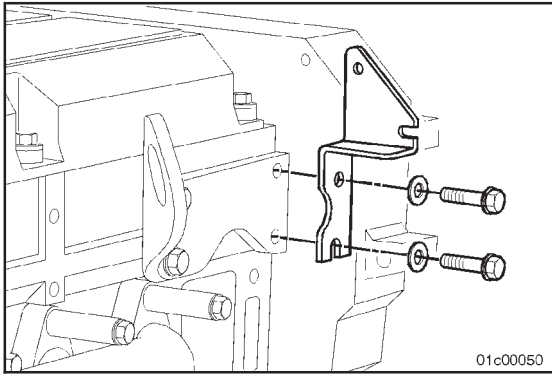


01c00039

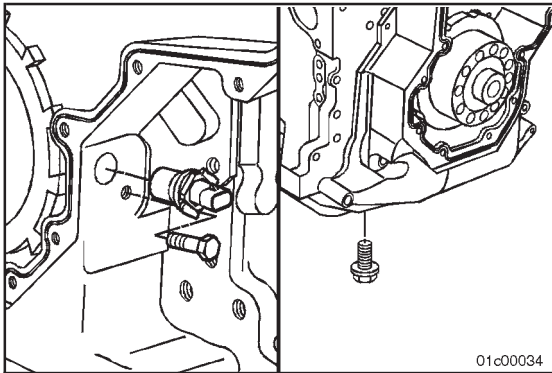
Instale el soporte auxiliar. Consultar Procedimiento 001-082.



01c00030



Instale el soporte del tirante de retención. Consultar Procedimiento 001-081.



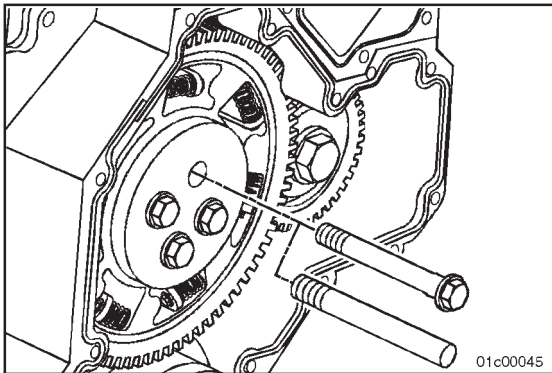
Instale el sensor de posición del cigüeñal.

Valor de Torque: 25 N•m [18 lb-pie]



Instale los tornillos del cárter de aceite, y apriete.

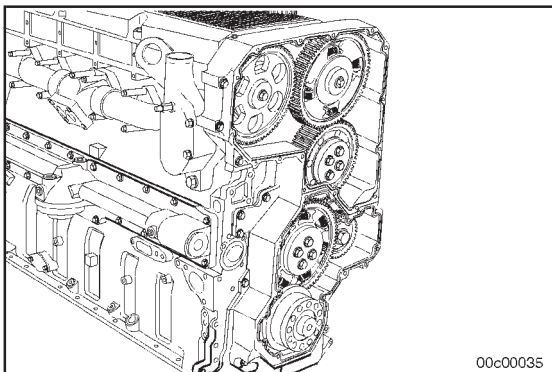
Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



NOTA: Antes de la instalación de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.



Instale el engrane loco inferior de concepto. Consultar Procedimiento 001-076.



NOTA: Antes de la instalación de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

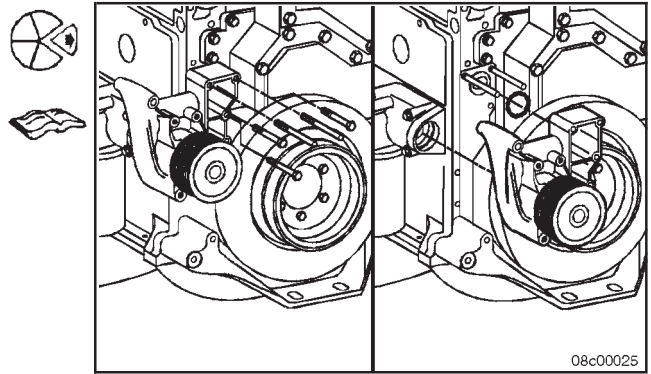


- Instale el engrane loco ajustable. Consultar Procedimiento 001-077.
- Instale el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-031.
- Instale el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 002-030.

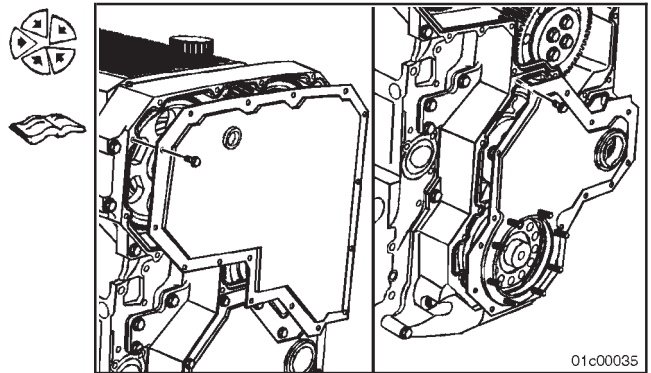
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Carcasa de Engranes Frontal (001-033)
Página 1-55

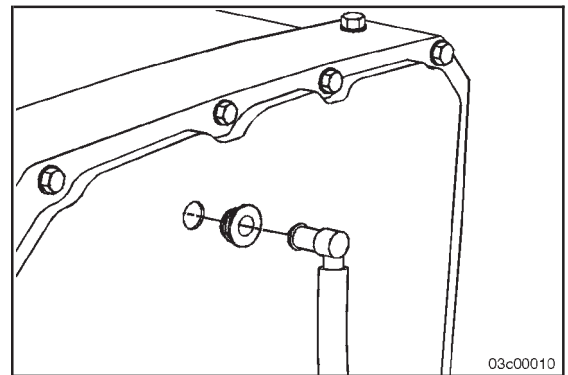
Instale la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.



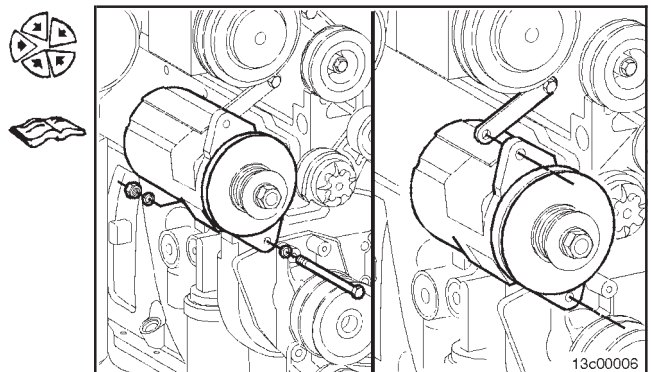
Instale las cubiertas de engranes superior e inferior. Consulte lo siguiente: Procedimiento 001-079, Procedimiento 001-080.

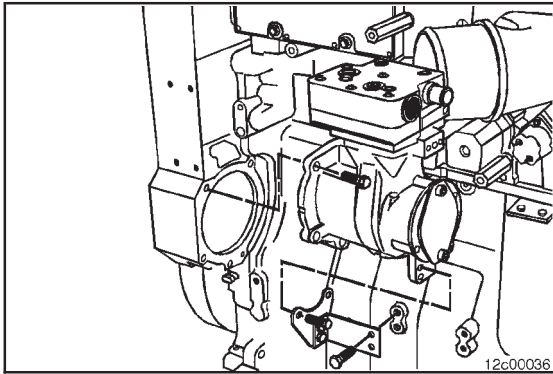


Instale el tubo del respirador del cárter. Consultar Procedimiento 003-001.

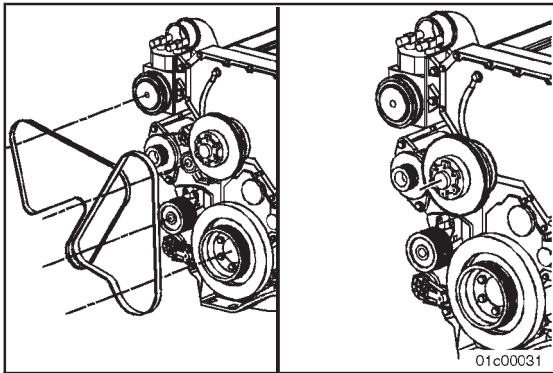


Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.





Instale el compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014-026.

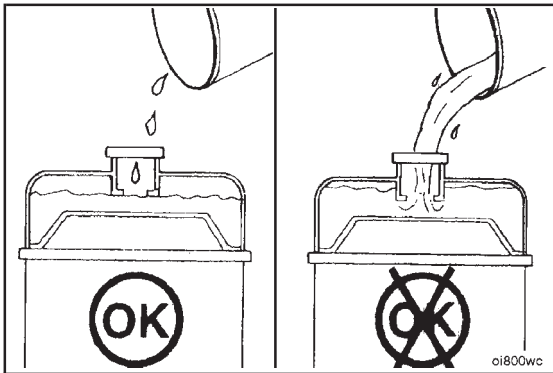


Instale la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

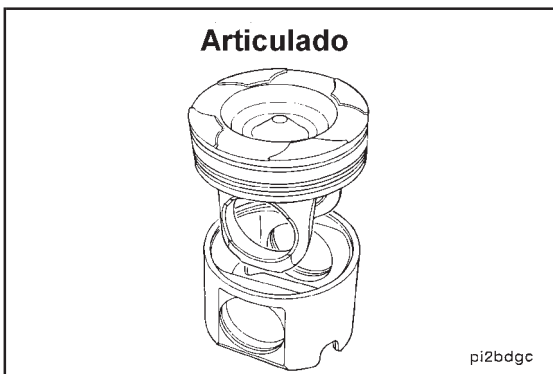
Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Instale el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Articulado

pi2bdgc

Pistón (001-043)

Información General

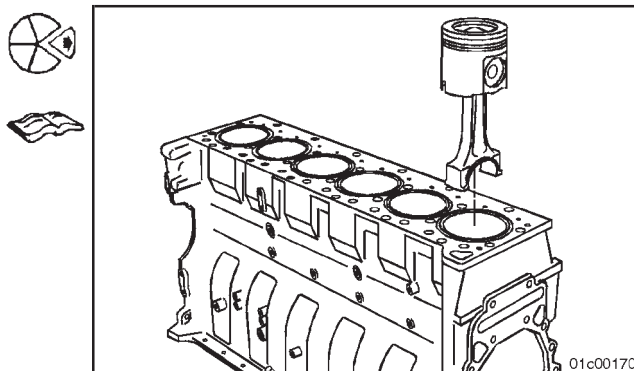
Todos los motores Signature están equipados con pistones articulados.

El pistón articulado es un pistón de dos piezas que consiste de una corona de acero forjado y una falda de aluminio.

Una galería de aceite de cámara abierta se localiza en el lado inferior de la corona del pistón para proporcionar más contacto del aceite con el pistón y da mejor enfriamiento del pistón. La orientación de la boquilla de enfriamiento del pistón es crítica porque el aceite es capturado en bandejas sacudidoras.

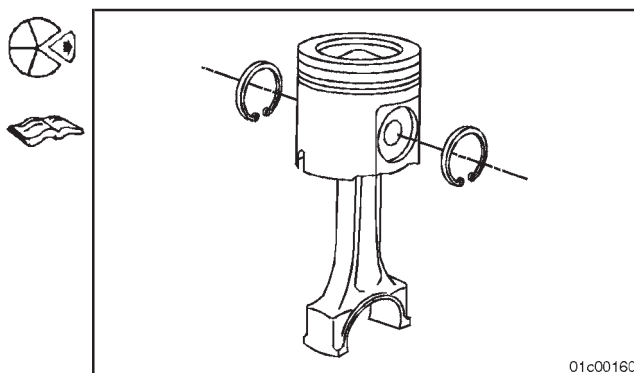
Desmontar (001-043-002)

Desmonte los ensambles de pistón y biela del motor. Consultar Procedimiento 001-054.



Desensamblar (001-043-003)

Desensamble el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Limpiar (001-043-006)

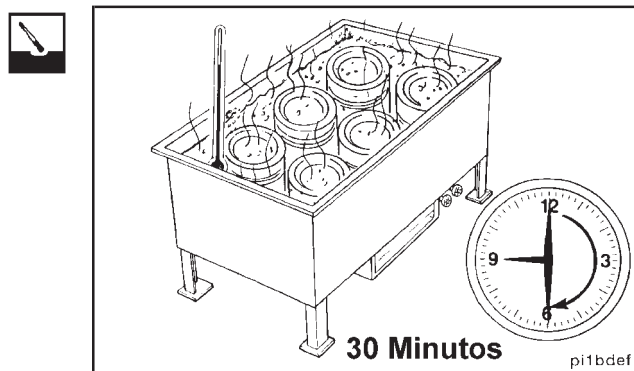
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para evitar daño a la corona del pistón, el solvente de limpieza debe estar aprobado para material de bujes.

Permita que los pistones se remojen por un mínimo de 30 minutos en un tanque que contenga un solvente de limpieza aprobado para acero.

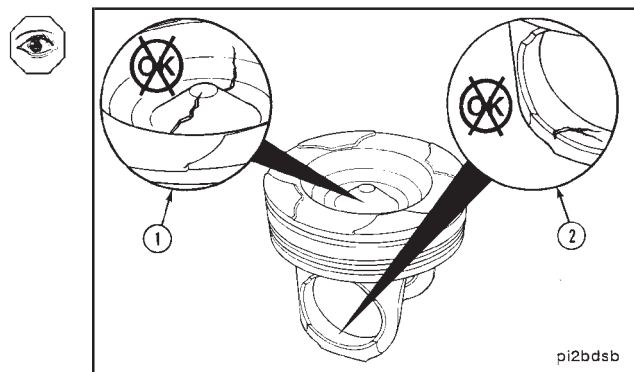


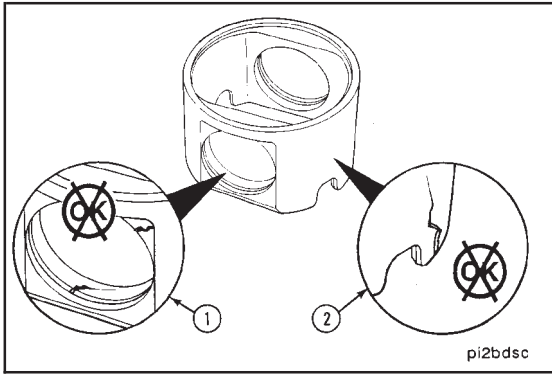
Inspeccionar para Reutilizar (001-043-007)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use pistones con grietas. Si la corona está agrietada, debe reemplazarse. El no reemplazar el pistón dañado puede causar serio daño al motor.

Inspeccione la taza del pistón (1) y el barreno del perno de pistón de la corona (2) por grietas o daño.

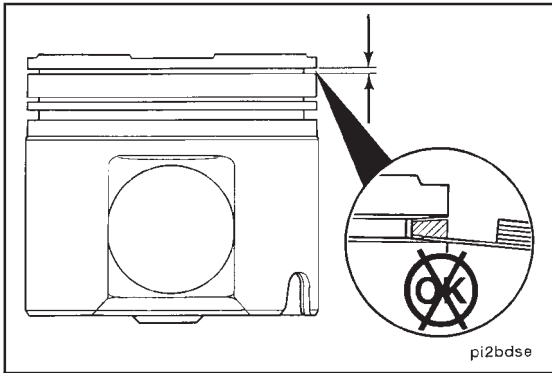




⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use pistones con grietas. Si la falda está agrietada, debe reemplazarse. El no reemplazar el pistón dañado puede causar serio daño al motor.

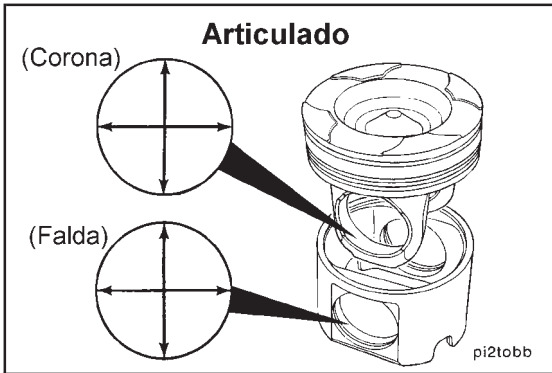
Inspeccione el barreno del perno (1) y los lados (2) de la falda del pistón por grietas o daño.



La ranura para anillo puede inspeccionarse con un anillo nuevo y una lana de calibrar.



Sostenga un anillo nuevo dentro de la ranura al parejo con el diámetro exterior del pistón. Instale una lana de calibrar de 0.15-mm [0.006-pulg.] Si la lana de calibrar entra en la ranura sin resistencia, hay mucho desgaste. Reemplace el pistón.



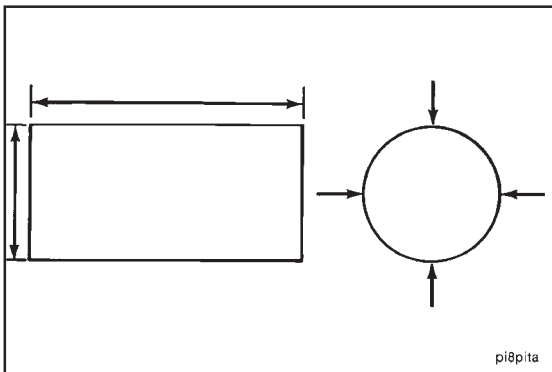
Mida el diámetro interior del barreno para perno de pistón en la corona y en la falda.

D.I. del Barreno para Perno de Pistón Articulado (Corona)

mm		pulg
63.76	MAX	2.51

D.I. del Barreno para Perno de Pistón Articulado (Falda)

mm		pulg
63.76	MAX	2.51



Mida el diámetro exterior del perno de pistón.

Diámetro del Perno de Pistón

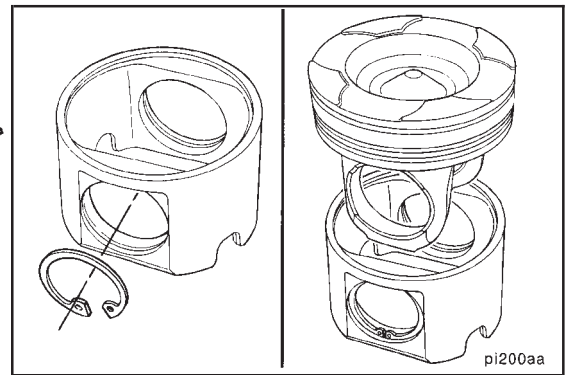
mm		pulg
63.4929	MIN	2.50
63.4999	MAX	2.50

Longitud del Perno de Pistón

mm		pulg
109.5	MIN	4.311
110.0	MAX	4.330

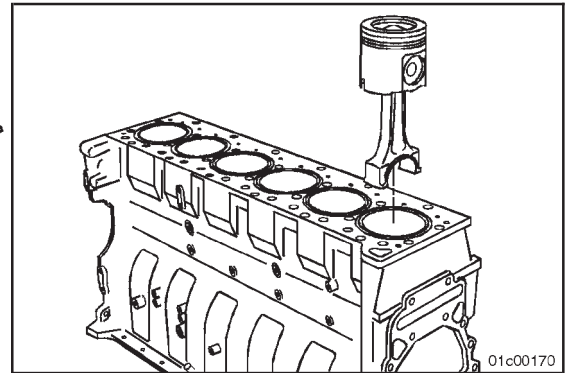
Ensamblar (001-043-025)

Ensamble el pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.



Instalar (001-043-026)

Instale el ensamble de pistón y biela. Consultar Procedimiento 001-054.

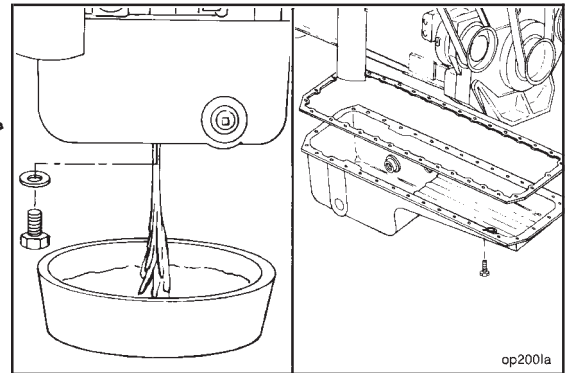


Boquilla de Enfriamiento del Pistón (001-046)

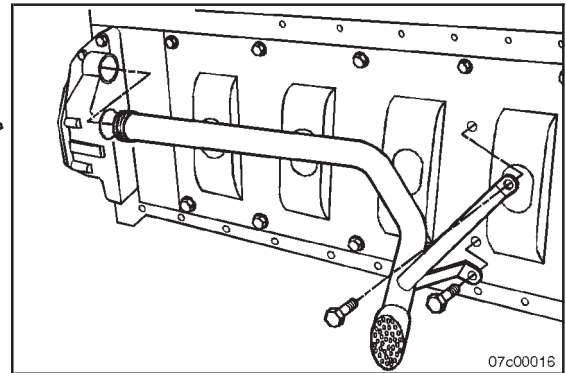
Desmontar (001-046-002)

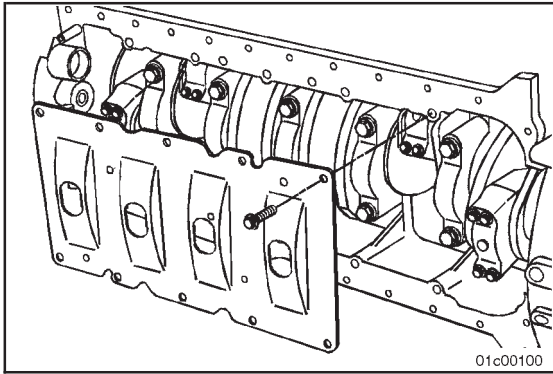
Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

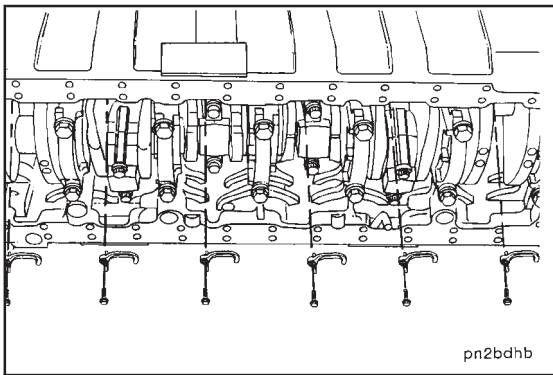


Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



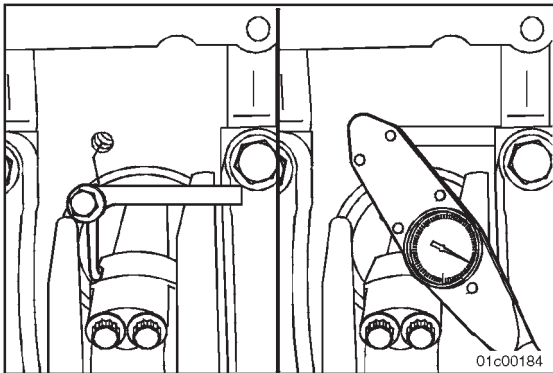


Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



Quite los tornillos de la boquilla de enfriamiento del pistón y las boquillas.

NOTA: El cigüeñal **debe** girarse para permitir acceso para quitar todas las boquillas.



Instalar (001-046-026)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

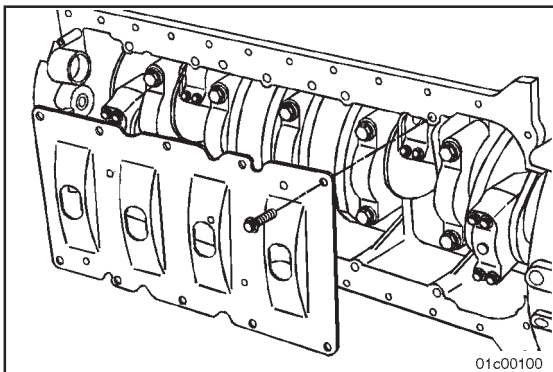
Alineé apropiadamente las boquillas en la muesca localizadora, antes de apretar los tornillos. Puede ocurrir daño al motor.

Instale la boquilla, arandelas, y tornillos.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pie]

NOTA: El cigüeñal **debe** girarse para permitir acceso para instalar todas las boquillas.



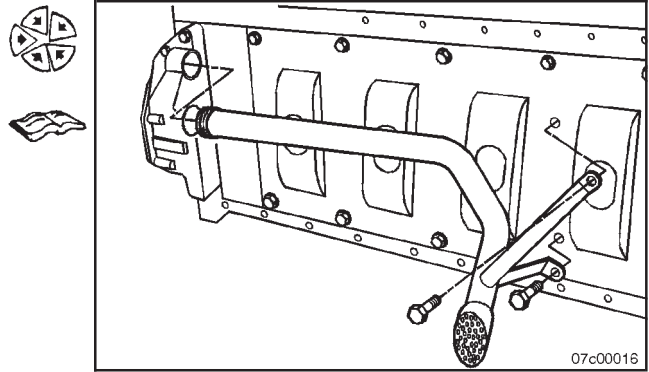
Instale el refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



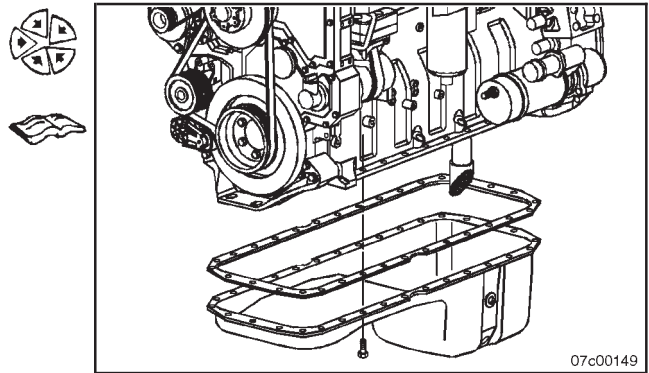
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Boquilla de Enfriamiento del Pistón (001-046)
Página 1-61

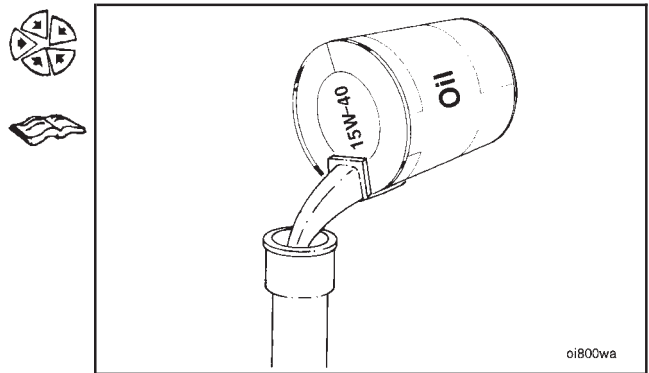
Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



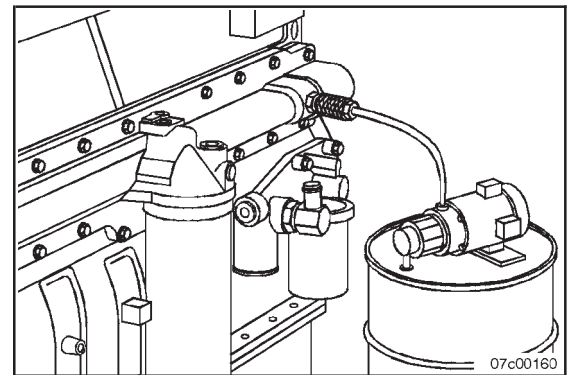
Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

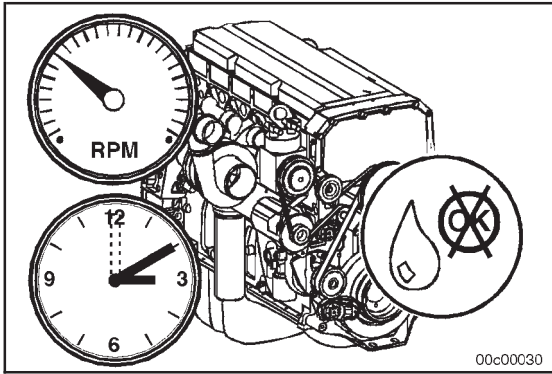


Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

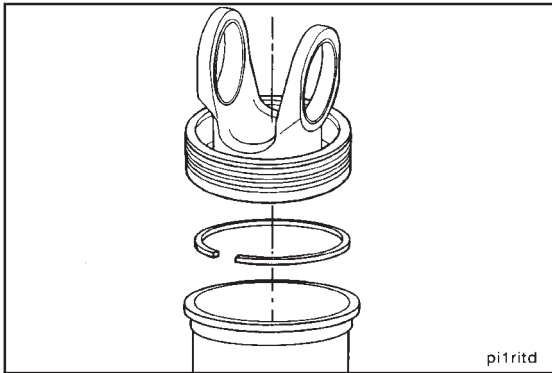


Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.





Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas de aceite.

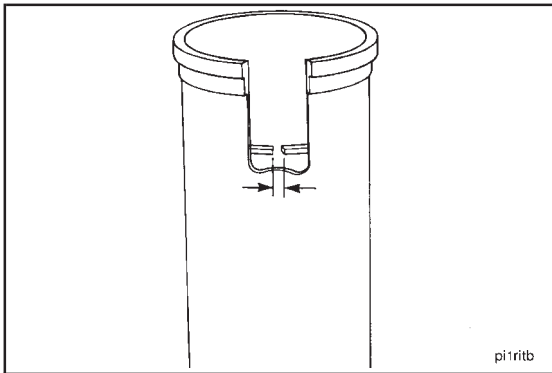


Anillos del Pistón (001-047)

Inspeccionar para Reutilizar (001-047-007)

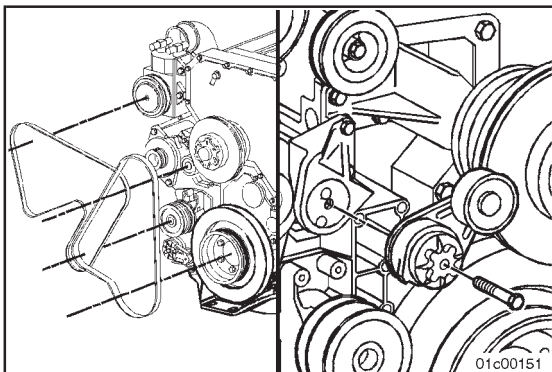
Para revisar la separación del anillo, instale los nuevos anillos de pistón dentro de la camisa de cilindro en la que ellos se usarán.

Use la parte superior del pistón para posicionar correctamente el anillo en la camisa.



Use un calibrador de lanas para inspeccionar la separación del anillo. Reemplace el anillo si **no** cumple las siguientes especificaciones:

Separación del Anillo de Pistón			
	mm		pulg
Superior	0.33	MIN	0.013
	0.53	MAX	0.021
Segundo	0.97	MIN	0.038
	1.23	MAX	0.048
De aceite	0.21	MIN	0.008
	0.51	MAX	0.020



Amortiguador de Vibración (001-052)

Desmontar (001-052-002)



Automotriz

Quite la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

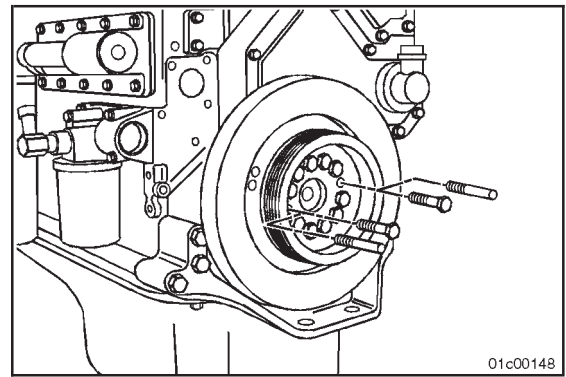
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Quite dos de los tornillos de retención del amortiguador(es) de vibración y de la polea del cigüeñal.

Instale dos birlos guía en los barrenos.

Quite los 10 tornillos restantes. Desmonte la polea y amortiguador(es).

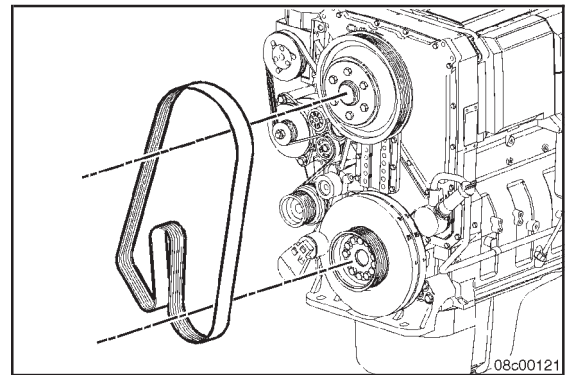
NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador(es). Estas herramientas pueden dañar el amortiguador(es).



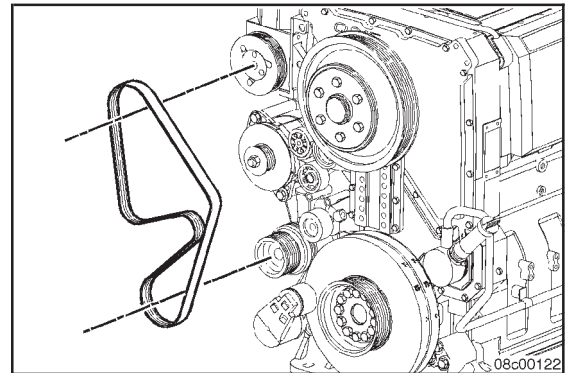
Industrial y Generación de Potencia

Desmonte el ventilador. Consultar manual de servicio del OEM.

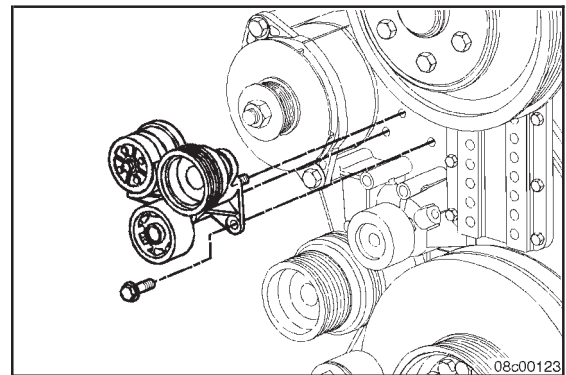
Quite las bandas impulsoras del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003

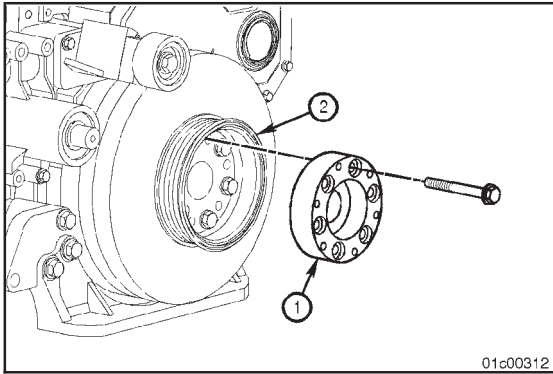


Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005



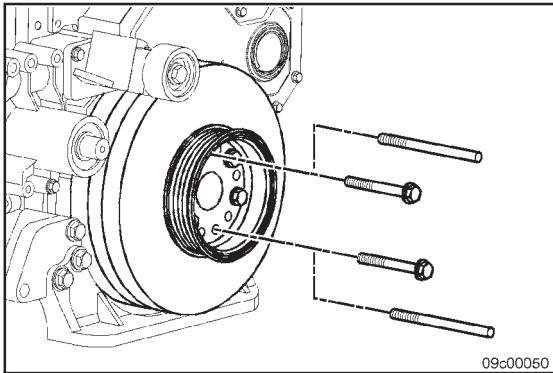
Quite el tensor del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.





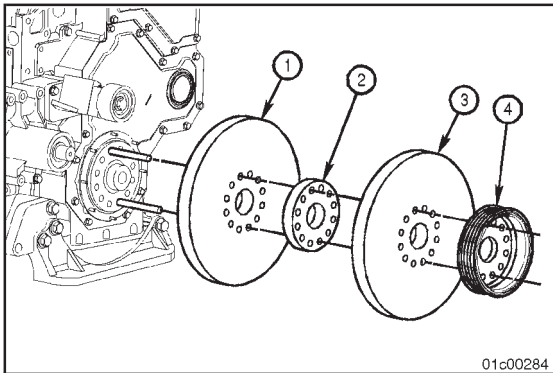
Ventilador o PTO Impulsados por el Cigüeñal

Quite el adaptador del cigüeñal (1) de la polea (2).



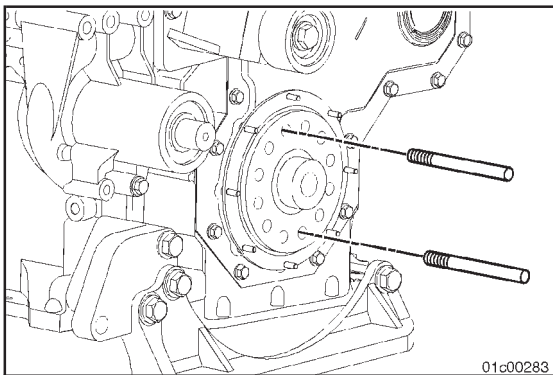
Quite dos tornillos de la polea.

Instale dos birlos guía en los barrenos.



Quite los cuatro tornillos restantes. Quite la polea (4), amortiguador (3), espaciador de montaje (2), y segundo amortiguador (1).

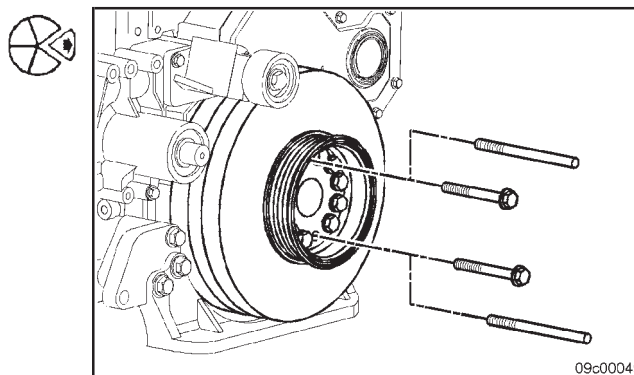
NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador. Estas herramientas pueden dañar al amortiguador.



Quite los birlos guía de la nariz del cigüeñal.

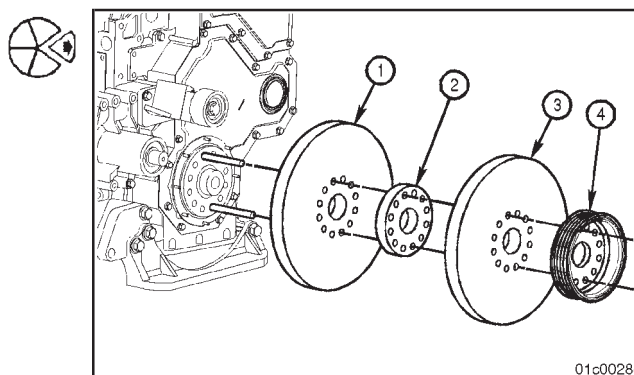
Ventilador o PTO No Impulsados por el Cigüeñal

Quite dos de los tornillos de la polea.
Instale dos birlos guía en los barrenos.

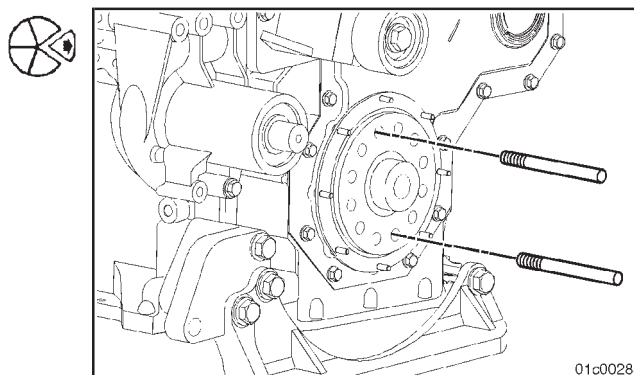


Quite los 10 tornillos restantes. Quite la polea (4), amortiguador (3), espaciador de montaje (2), y segundo amortiguador (1).

NOTA: No use un martillo ni desarmador para desmontar el amortiguador. Estas herramientas pueden dañar al amortiguador.



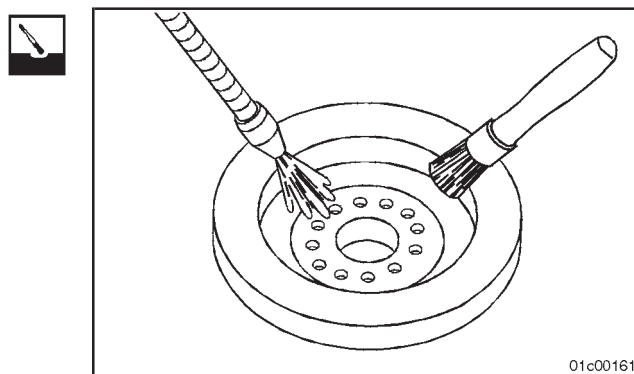
Quite los birlos guía de la nariz del cigüeñal.

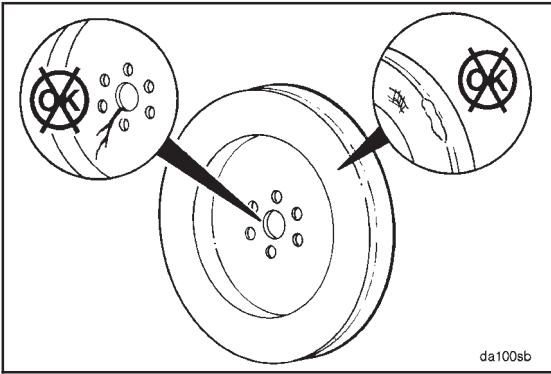


Limpiar (001-052-006)

NOTA: Siempre reemplace el amortiguador(es) de vibración después de una falla de la nariz del cigüeñal. Las roturas de la nariz del cigüeñal son causadas principalmente por excesiva actividad torsional.

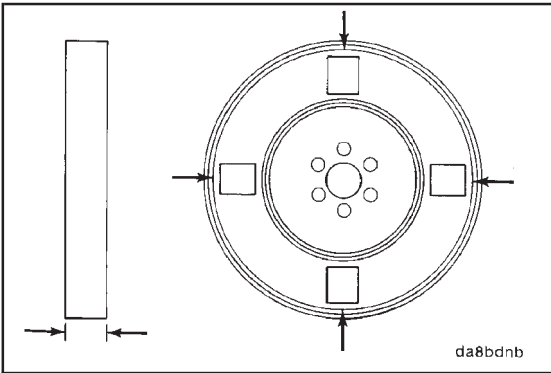
Limpie el amortiguador(es) con un limpiador de solvente.



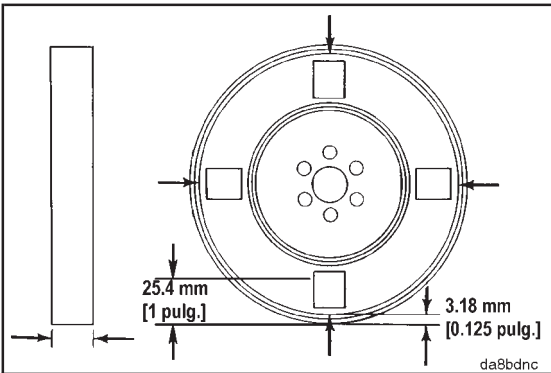


Inspeccionar para Reutilizar (001-052-007)

Revise el plato de montaje por grietas. Revise el alojamiento por indentaciones o superficies elevadas. Reemplace el amortiguador si identifica cualquiera de estos defectos.

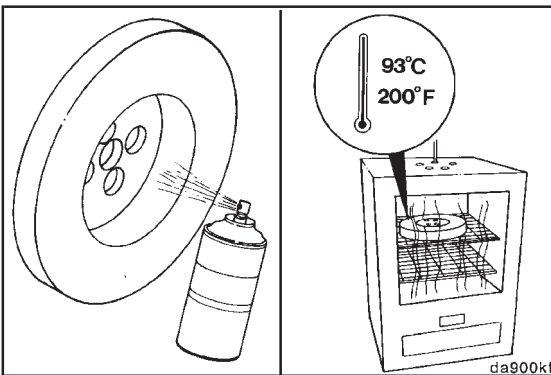


Remueva la pintura en ambos lados del amortiguador, en cuatro sitios espaciados a 90 grados.



Mida y registre el espesor en dos puntos en cada uno de los cuatro sitios:

La diferencia entre cualesquiera dos de las ocho mediciones **no debe** exceder de 0.25 mm [0.010 pulg.].

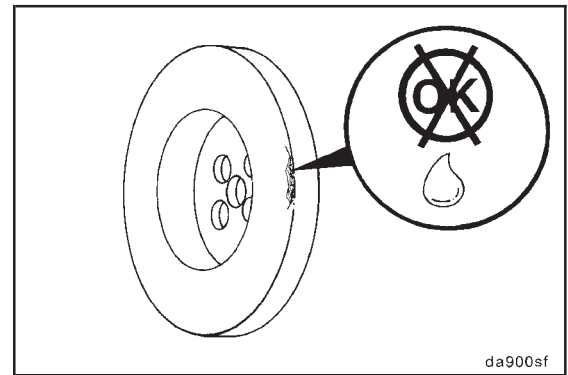


Rocíe el amortiguador con revelador detector, Tipo SKD-NF, o su equivalente. Caliente el amortiguador en un horno (lado de labio rolado hacia abajo) a 93°C [200°F] por 2 horas.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use guantes protectores cuando manipule partes que hayan sido calentadas, para evitar daño personal.

Saque el amortiguador del horno y revise por fuga de fluido. Si hay fuga, reemplace el amortiguador.



da900sf

Instalar (001-052-026)

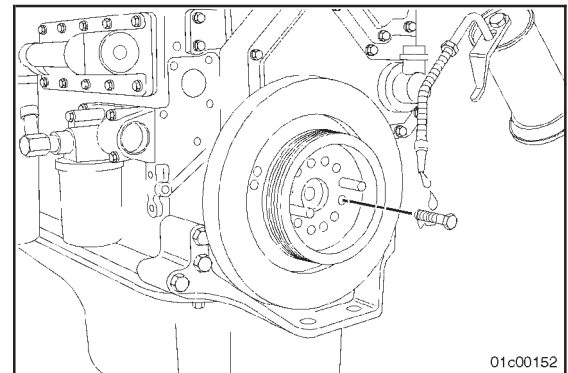
Automotriz

Asegúrese de que las superficies de montaje de la nariz del cigüeñal, el amortiguador de vibración, y la polea estén limpias, secas, y libres de rebabas.

Instale dos birlos guía en la nariz del cigüeñal.

NOTA: Alinee el perno de posicionamiento en el cigüeñal con el barreno de posicionamiento en el amortiguador.

Instale el amortiguador de vibración, polea, y placa de fijación sobre los birlos guía.



01c00152

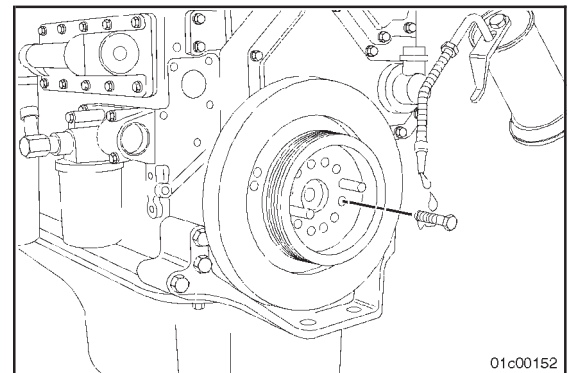
Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale los 10 tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los tornillos restantes.

Apriete los tornillos en un patrón de estrella.

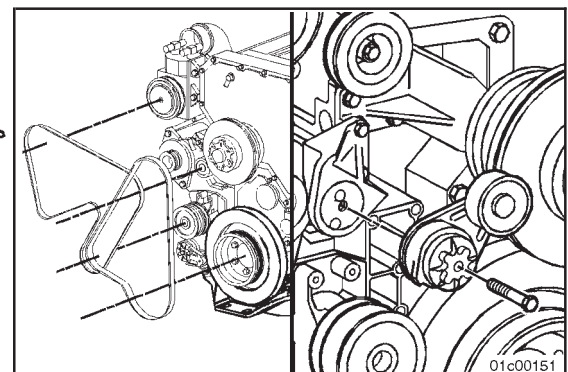
Valor de Torque: 175 N•m [130 lb•pie]



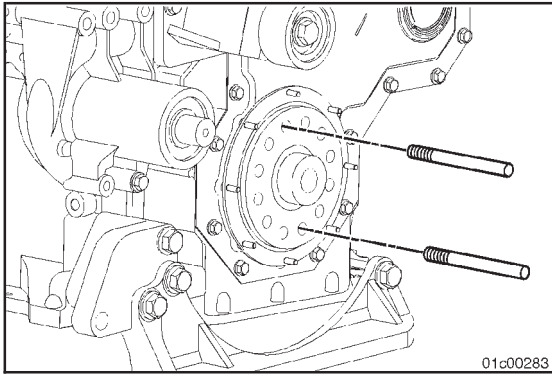
01c00152

Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-002.

Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



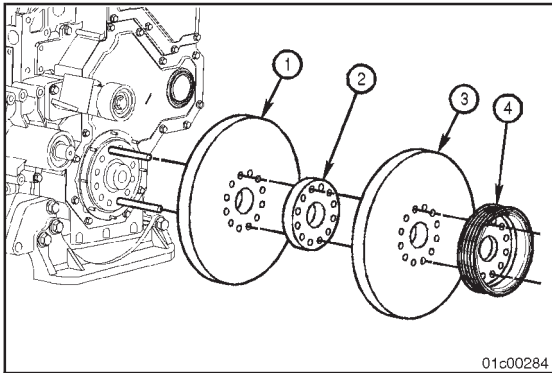
01c00151



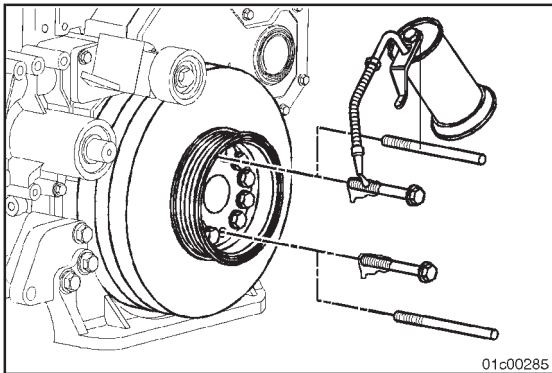
Industrial y Generación de Potencia

Asegúrese de que las superficies de montaje de la nariz del cigüeñal, los amortiguadores, espaciador de montaje, y polea estén limpias, secas, y libres de rebabas.

Instale dos birlos guía en la nariz del cigüeñal.



Instale uno de los amortiguadores (1), espaciador de montaje (2), el segundo amortiguador (3), y la polea (4) sobre los birlos guía.



Ventilador o PTO No Impulsados por el Cigüeñal

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

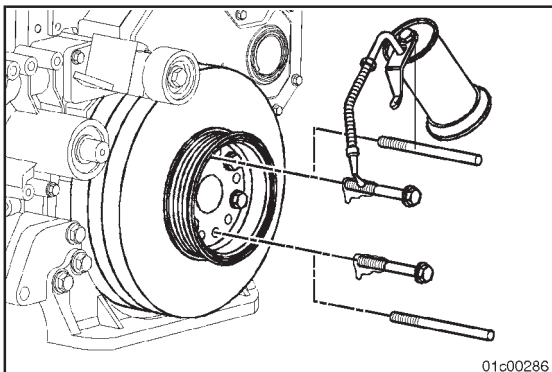


Instale diez tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

Apriete los doce tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]



Ventilador o PTO Impulsados por el Cigüeñal

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.



Instale cuatro tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

Apriete los seis tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]

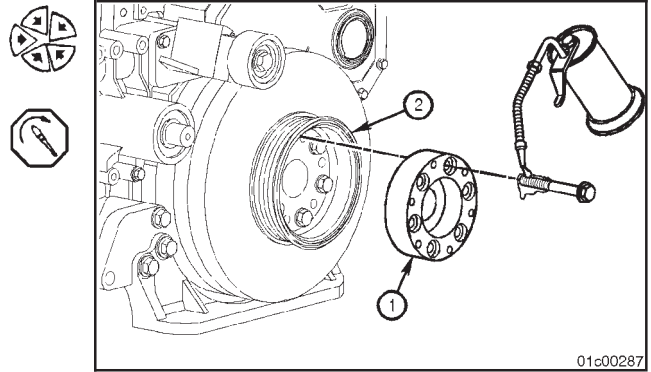
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Instale el adaptador del cigüeñal (1), asegurándose de que asienta pegado a la polea (2).

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

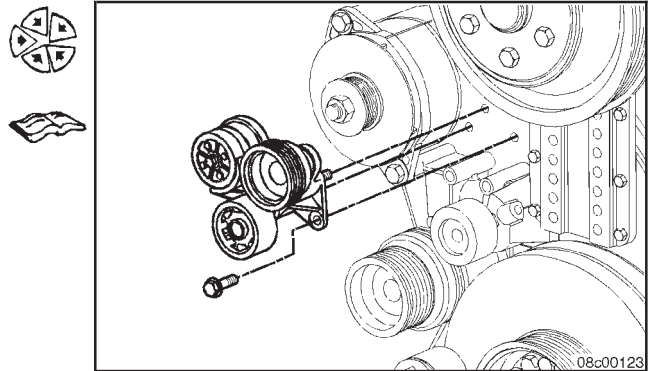
Instale los seis tornillos y apriete en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 175 N•m [130 lb-pie]

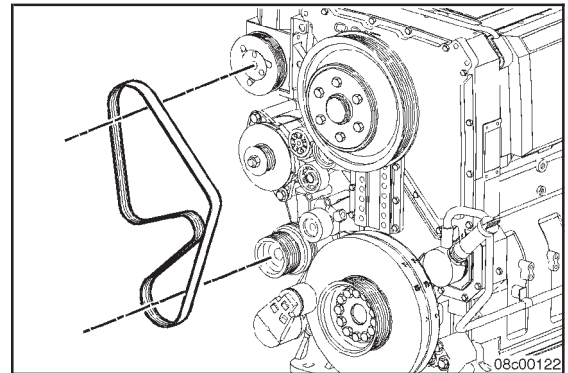


Instale el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-080.

NOTA: Alineé el pasador entre el tensor y el soporte.

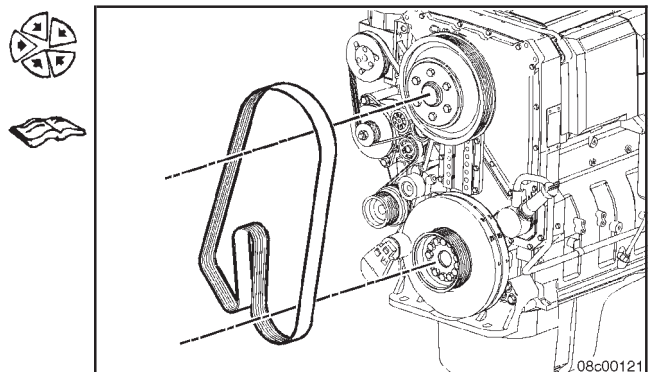


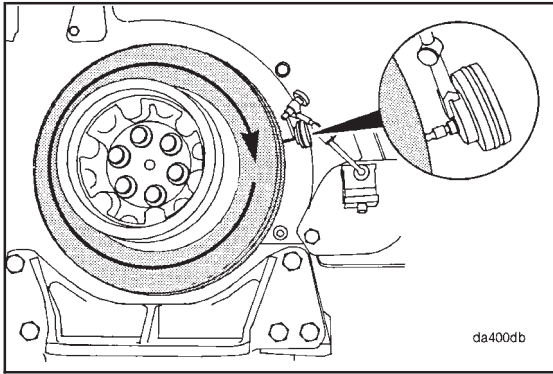
Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-002.



Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Instale el ventilador. Consultar manual de servicio del OEM.





Verificación de Excentricidad (001-052-064)

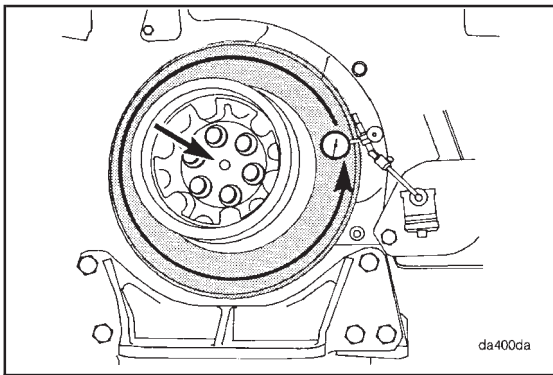
Limpie la superficie exterior del amortiguador de vibración.



Para medir la excentricidad del amortiguador (deformación circunferencial), instale el indicador de dial sobre la cubierta de engranes, como se indica.

Gire el cigüeñal con el eje del mando de accesorios una revolución completa (360 grados), y registre el movimiento total del indicador.

Reemplace el amortiguador de vibración si la excentricidad excede de 0.28 mm [0.011 pulg.].



Verificación de Oscilación (001-052-065)

Para medir el alabeo (alineación de la cara), instale el indicador de dial como se muestra.

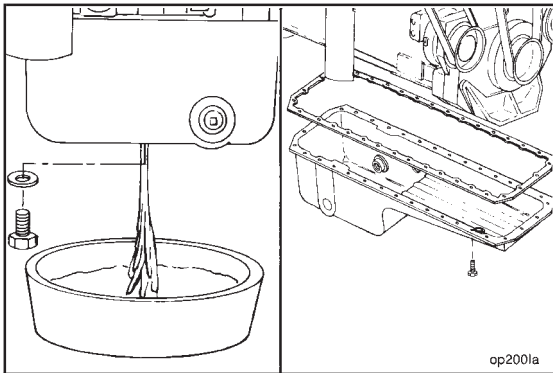


Empuje el cigüeñal hacia el frente o parte trasera del motor y ponga a "0" (cero) el indicador.

Gire el cigüeñal una revolución completa (360 grados) mientras mantiene la posición del cigüeñal hacia el frente o hacia la parte trasera del motor.

Registre el movimiento total del indicador.

Reemplace el amortiguador si el alabeo excede de 0.28 mm [0.011 pulg.].



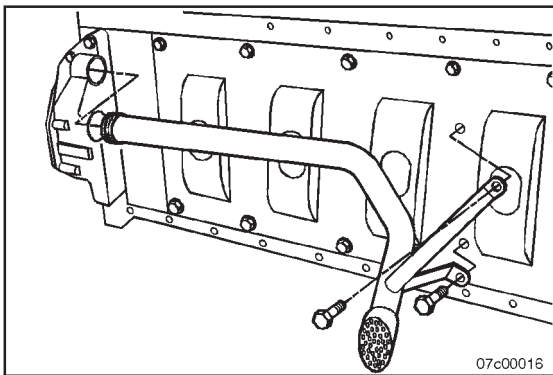
Conjunto de Pistón y Biela (001-054)

Desmontar (001-054-002)



Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

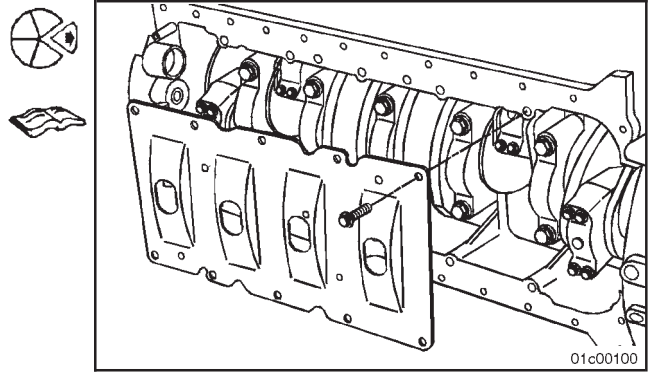
Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



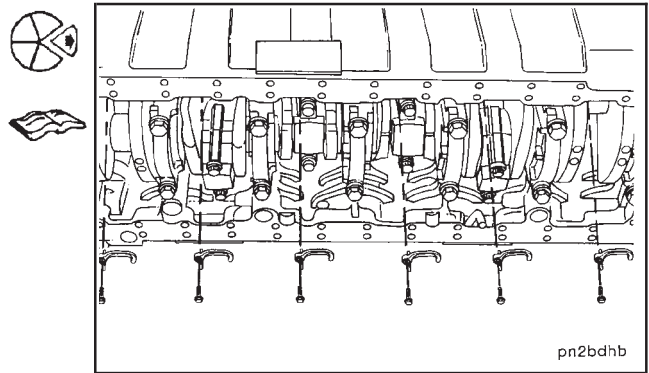
Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



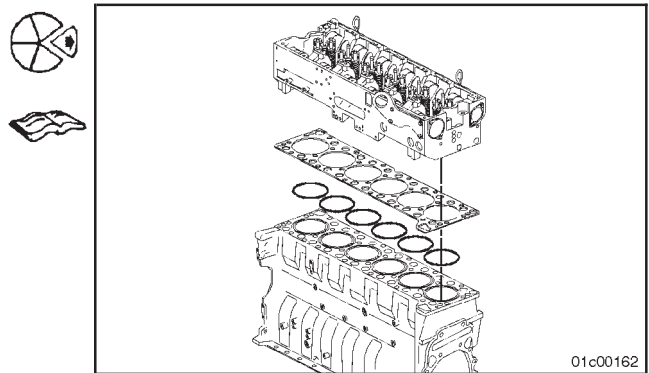
Quite la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.



Quite las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.



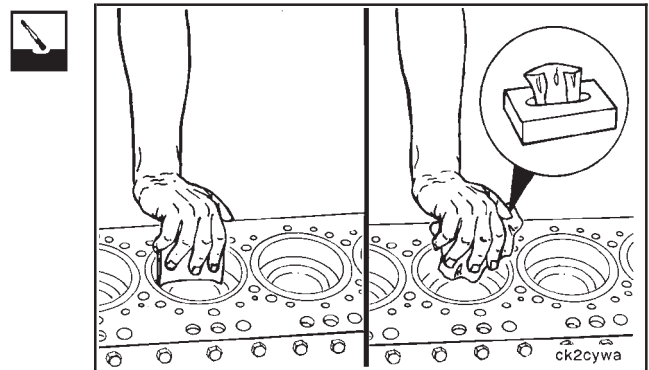
Desmonte la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.

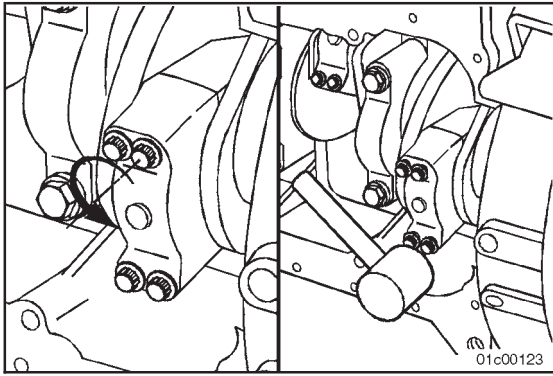


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use tela de esmeril ni lija de agua para remover el carbón de las camisas de cilindro. Las partículas de óxido de aluminio o de silicio de la tela de esmeril o de la lija de agua, pueden causar serio daño al motor. No use ningún abrasivo en el área de recorrido del anillo. La camisa de cilindro puede dañarse.

Use un cojincillo abrasivo de fibra fina, tal como Scotch-Brite™ 7448, No. de Parte 3823258, ó equivalente, y solvente para remover el carbón.



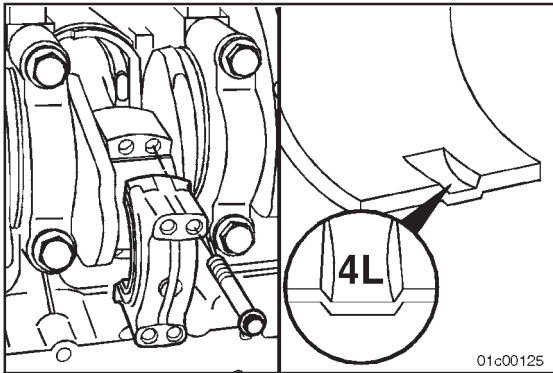


Gire el cigüeñal para posicionar las tapas de biela en punto muerto inferior (BDC), para remoción.

Afloje los tornillos de biela.

NOTA: 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 de los pasadores.

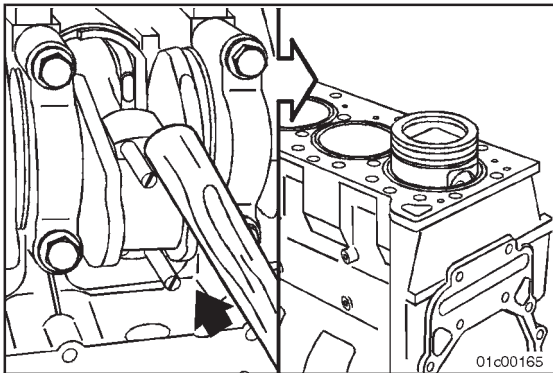


Quite los tornillos de biela.

Quite las tapas de biela.

Quite los cojinetes inferiores de biela.

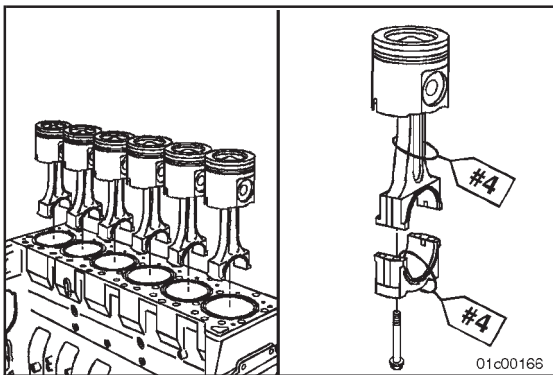
Marque el número del cilindro y la letra "L" (inferior) en la superficie plana de las lengüetas de los cojinetes.



Instale dos pernos guía para biela, No. de Parte 3376038.

Use un empujador de pistón con mango en T para empujar la biela lejos del cigüeñal.

Empuje la biela hasta que los anillos de pistón estén fuera de la parte superior de la camisa de cilindro.

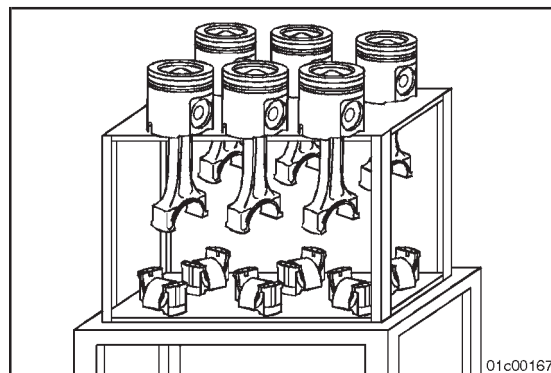


Use ambas manos para desmontar el ensamble de pistón y biela.

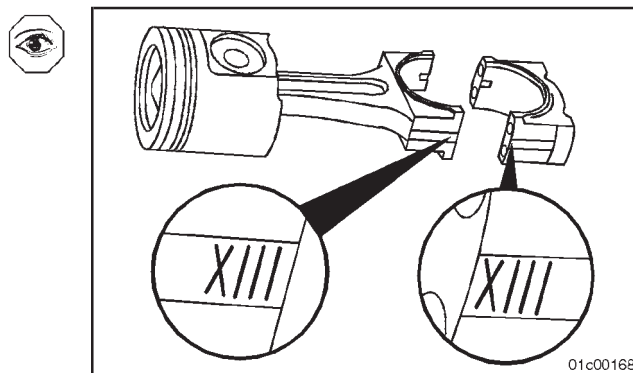
Los ensambles de pistón y biela **deben** instalarse en el mismo número de cilindro de donde se desmontaron, para proporcionar un ajuste apropiado de las superficies de acoplamiento gastadas, si las partes son revisadas.

Use una etiqueta para marcar el número de cilindro de donde se desmontó cada ensamble de pistón y biela.

Coloque los ensambles de pistón y biela en un contenedor, para protegerlos de daño.

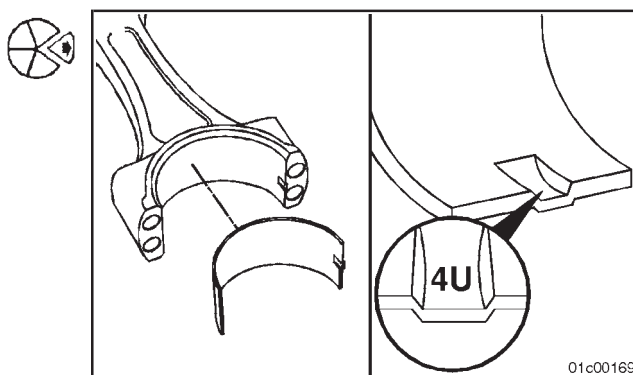


Un número único (**no** número de cilindro) está estampado en la biela y tapa correspondiente. Cuando las bielas y tapas se instalen en el motor, los números en las bielas y tapas **deben** corresponder e instalarse en el mismo lado del motor.



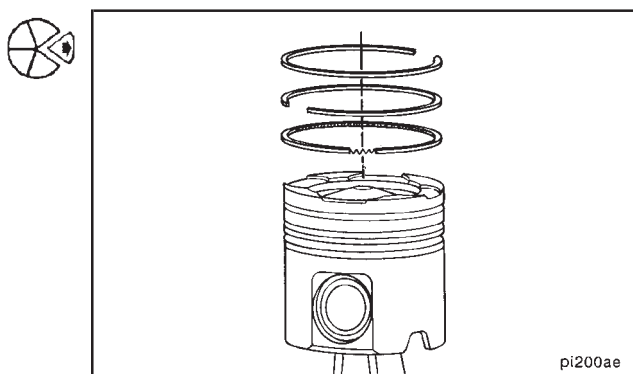
Quite el cojinete superior de biela.

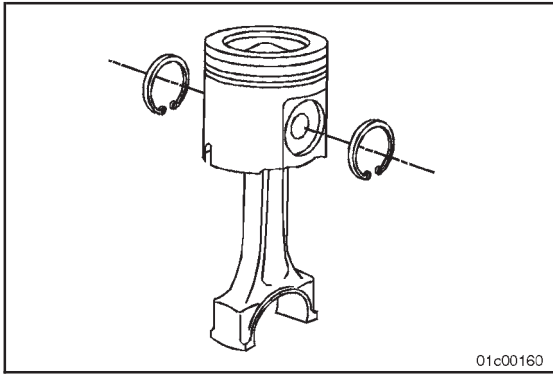
Marque el número del cilindro y la letra "U" (superior) en la superficie plana de la lengüeta del cojinete.



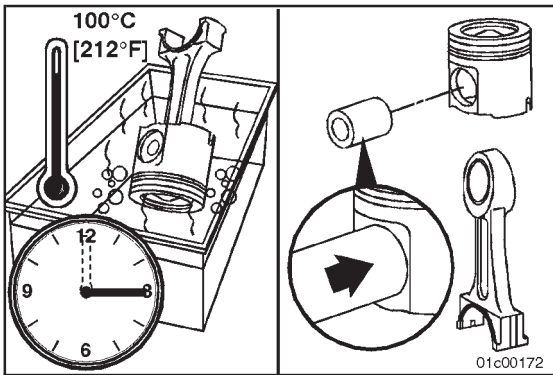
Desensamblar (001-054-003)

Quite los anillos de pistón.





Use pinzas para anillo de retención interno, para quitar los anillos de retención de ambos lados del pistón.

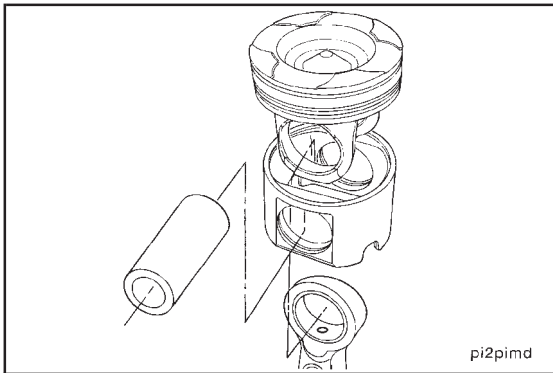


△ PRECAUCIÓN △

No use martillo para quitar los pernos de pistón. El pistón puede deformarse, causando que se aferre en la camisa.

Si el perno de pistón **no** puede removerse fácilmente a mano, instale el ensamble de pistón y biela en un recipiente con agua. Caliente el pistón en agua hirviendo por 15 minutos.

Use una herramienta sin punta para empujar el perno de pistón del ensamble de pistón y biela.



NOTA: Cuando el perno de pistón se saca de un pistón articulado, la falda se separará de la corona. Tenga cuidado para evitar daño al pistón.

Marque el número de cilindro de donde se desmontaron el pistón, corona, falda, y perno en las partes, para **asegurarse** de que se instalen en el cilindro correcto si se van a reutilizar.

Limpiar (001-054-006)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de que el solvente de limpieza esté aprobado para acero. Puede resultar daño a los pistones si se usa la solución inadecuada.

Permita que los pistones se remojen por un mínimo de 30 minutos en un tanque que contenga un solvente de limpieza aprobado para acero.

Use una solución jabonosa caliente y un cepillo no metálico, para remover depósitos de carbón.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Use vapor para limpiar los pistones.

Seque con aire comprimido.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

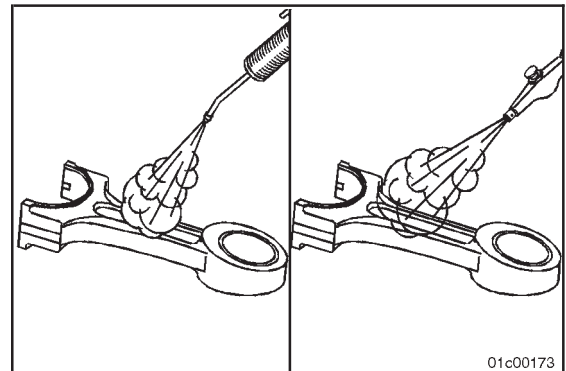
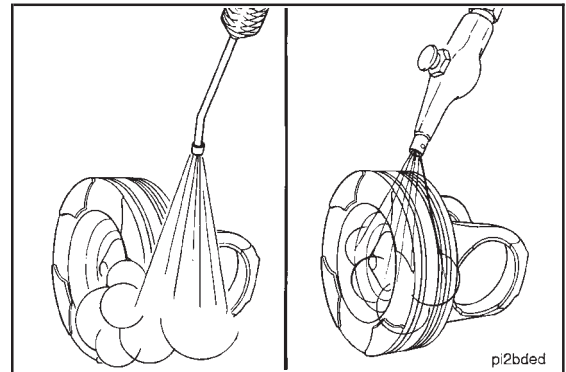
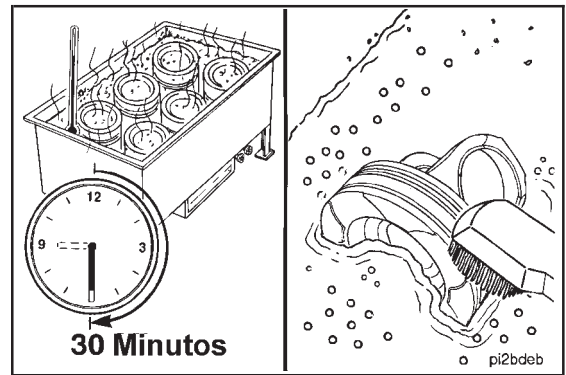
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

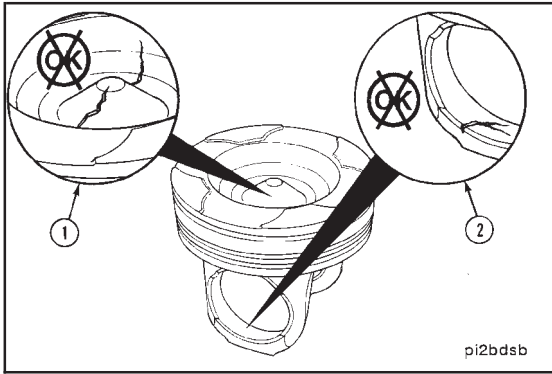
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Use vapor o solvente para limpiar las bielas.

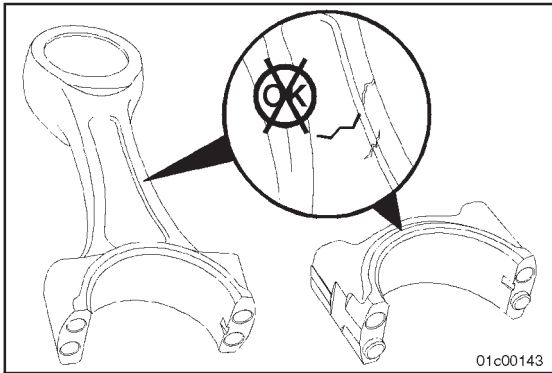
Seque con aire comprimido.



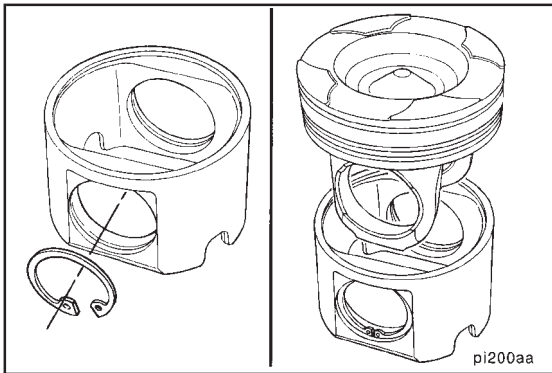


Inspeccionar para Reutilizar (001-054-007)

Consultar Procedimiento 001-043 por especificaciones de inspección para los pistones.



Consultar Procedimiento 001-014 por especificaciones de inspección para las bielas.



Ensamblar (001-054-025)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El anillo de retención debe asentar completamente en la ranura para perno de pistón, para evitar daño al motor durante operación del motor.

NOTA: La corona y la falda solamente pueden ensamblarse en una posición.

Instale un nuevo anillo de retención, en un barreno para perno de pistón de cada falda de pistón.

NOTA: Si se están reutilizando los pistones, la corona, falda, y perno **deben** conjuntarse como estaban cuando se desmontaron.

Posicione la falda sobre la corona del pistón.

NOTA: **No** es necesario calentar los pistones articulados antes del ensamble. El perno de pistón es de ajuste deslizante.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use martillo para instalar el perno de pistón. El pistón puede deformarse, causando que se aferre en la camisa.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

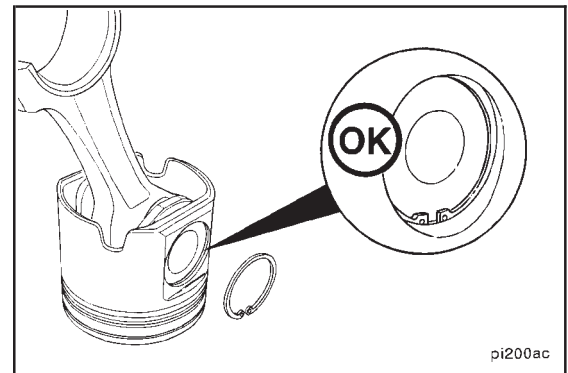
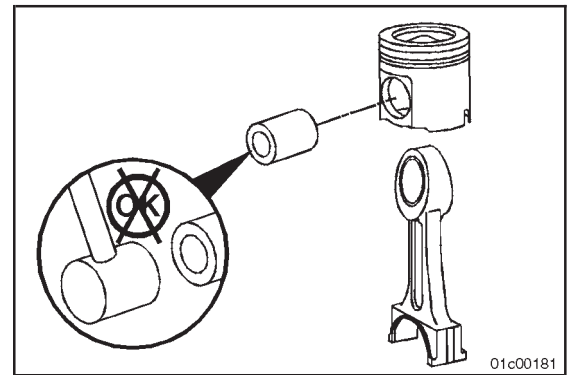
La lengüeta de cierre en la biela debe estar en línea con la muesca de la boquilla de enfriamiento en la falda del pistón, y en el lado opuesto de la cavidad profunda de válvula de la corona del pistón, o puede ocurrir daño al motor.

Alineé el barreno para perno de la biela con el barreno para perno de la falda y corona del pistón, e instale el perno de pistón.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

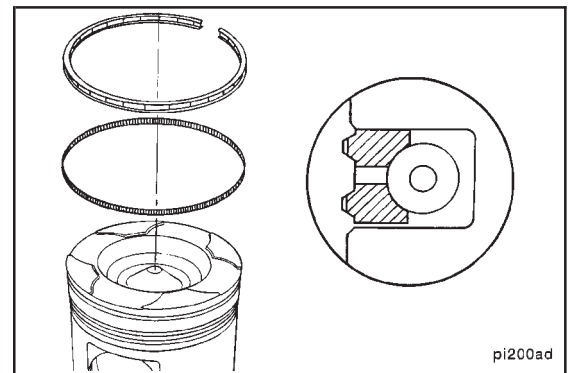
El anillo de retención debe asentarse completamente en la ranura para perno de pistón, para evitar daño al motor durante operación del motor.

Instale un nuevo anillo de retención en el barreno para perno de pistón.



Se muestra una vista en sección transversal de un anillo de control de aceite.

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. **No** superponga los extremos del anillo expansor.



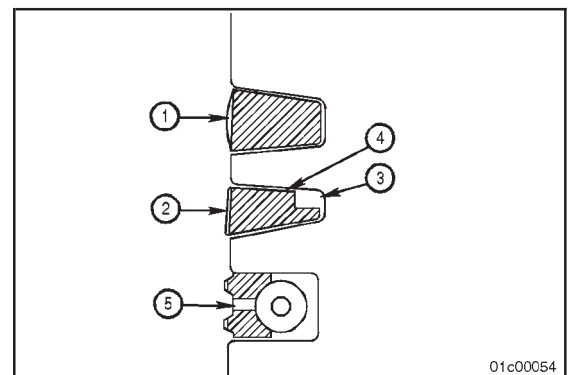
Instale los anillos en el pistón.

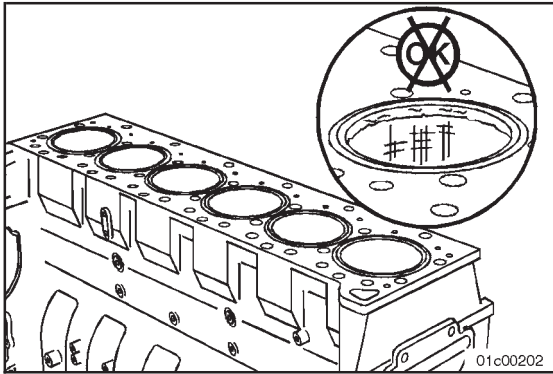
NOTA: Los anillos tienen marcada la parte superior para instalación correcta.

El anillo superior del pistón (1) es un anillo keystone sin giro o muesca de rebaje.

El anillo intermedio (2) es un diseño de giro positivo con una muesca de rebaje (3) en el lado superior y una cara inclinada de dos grados. Tiene también un recubrimiento de fosfato negro (4), que ayuda a distinguirlo del anillo superior.

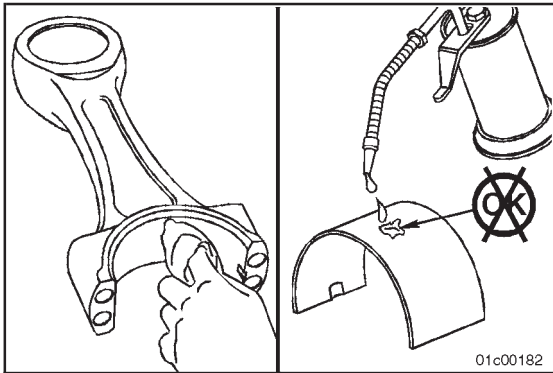
El anillo de control de aceite (5) es el anillo inferior del pistón.





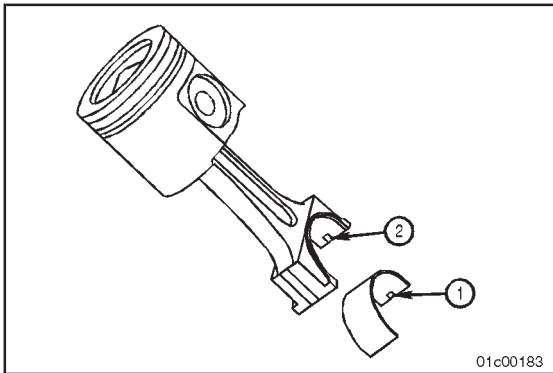
Instalar (001-054-026)

El block de cilindros y todas las partes **deben** limpiarse antes del ensamble. Consultar Procedimiento 001-028 para inspeccionar las camisas de cilindro para reutilización.



Use un trapo limpio sin pelusa para limpiar las bielas y los cojinetes.

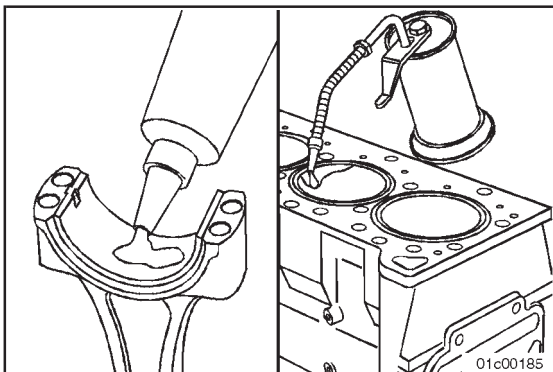
No lubrique el lado posterior de los cojinetes. La holgura de operación del cojinete se reducirá y el cojinete puede dañarse durante la operación del motor.



Si **no** se utilizan cojinetes nuevos, los cojinetes usados **deben** instalarse en la misma biela de la que se quitaron.

Instale el cojinete superior en la biela.

La lengüeta del cojinete (1) **debe** estar en la ranura de la biela (2). El extremo del cojinete **debe** estar al parejo con la superficie de montaje de la tapa.

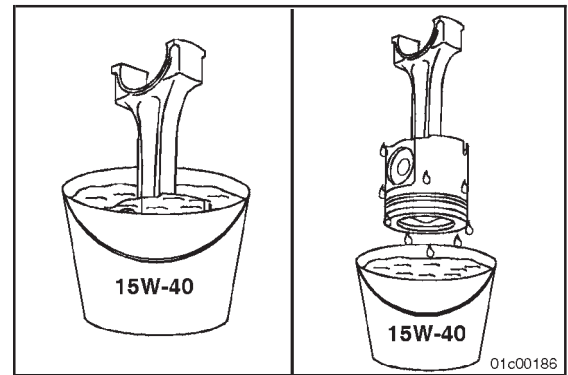


Use Lubriplate™ 105, ó equivalente, para cubrir la circunferencia interior del cojinete.

Aplique una película de aceite limpio 15W-40 a la camisa de cilindro.

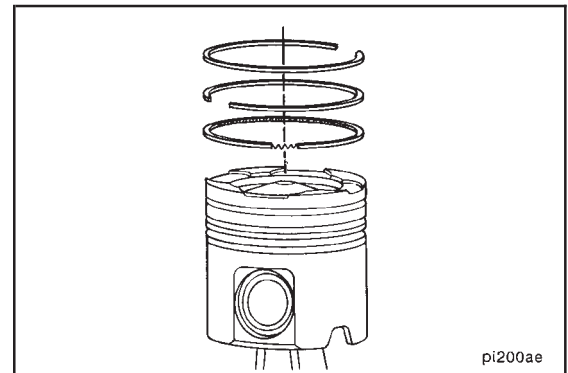
Sumerja el ensamble de pistón y anillos en un recipiente de aceite limpio 15W-40.

Saque el ensamble de pistón y anillos del recipiente, y permita que el aceite excesivo escurra del pistón.



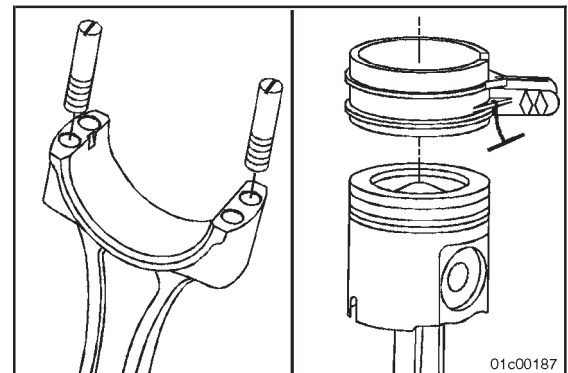
Gire los anillos para posicionar las separaciones de anillo como se muestra.

NOTA: La separación de anillo de cada anillo **no debe** estar alineada con el perno de pistón ni con ningún otro anillo. Si las separaciones de anillo **no** están alineadas correctamente, los anillos **no** sellarán apropiadamente.

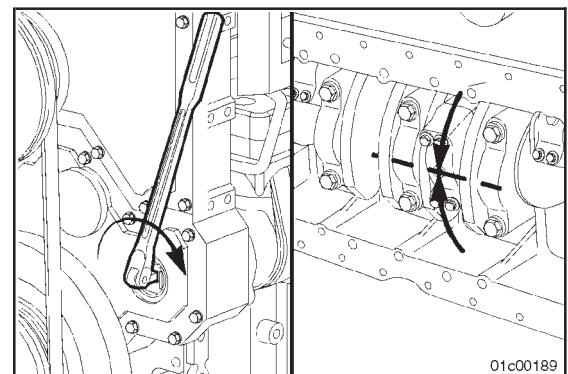


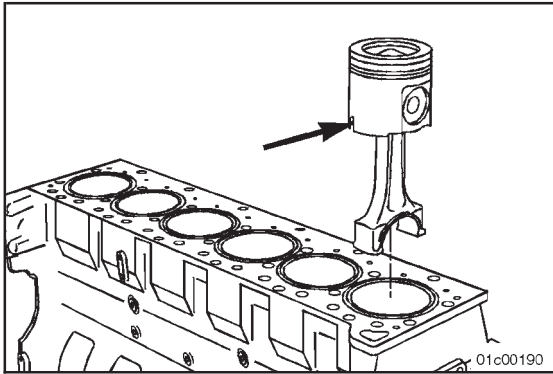
Instale pernos guía para biela, No. de Parte 3163097.

Use un compresor de anillos de pistón, No. de Parte 3163158, para comprimir los anillos.



Use el mando del compresor o el dispositivo de giro para girar el cigüeñal, de modo que el muñón de biela de la biela que se está instalando esté en punto muerto inferior.



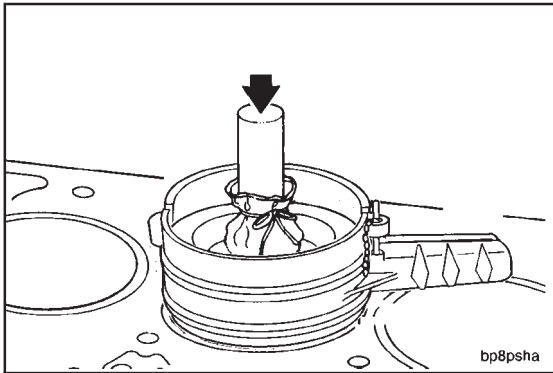


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El no seguir este paso resultará en daño extensivo al motor.



Alinee la cavidad profunda de válvula de la corona del pistón en el lado de escape del motor y la muesca de la boquilla de enfriamiento de la falda del pistón en el lado de admisión. Inserte la biela a través de la camisa de cilindro hasta que el compresor de anillos contacte la parte superior de la camisa.



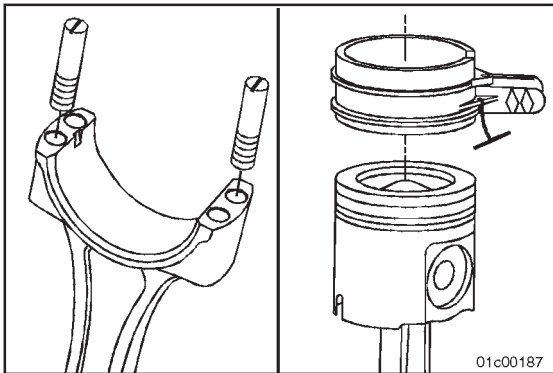
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use un botador metálico para empujar el pistón dentro de la camisa de cilindro. Los anillos de pistón o la camisa de cilindro pueden dañarse.



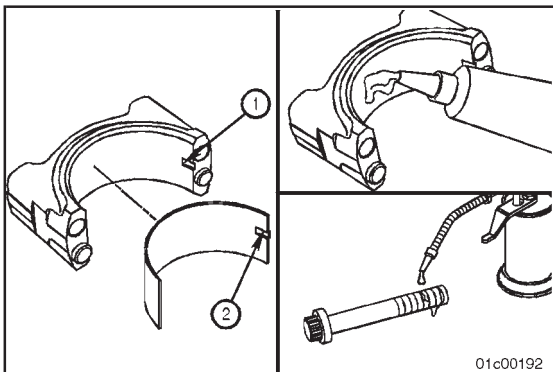
Sostenga el compresor de anillos contra la camisa de cilindro. Empuje el pistón a través del compresor de anillos y dentro de la camisa de cilindro. Empuje el pistón hasta que el anillo superior esté completamente dentro de la camisa de cilindro.

NOTA: Si el pistón **no** se mueve libremente, saque el pistón e inspeccione por anillos rotos o dañados.



Use los pernos guía de nylon para alinear la biela con el cigüeñal mientras empuja el ensamble de pistón y biela hacia su lugar.

Quite los pernos guía de nylon.



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.

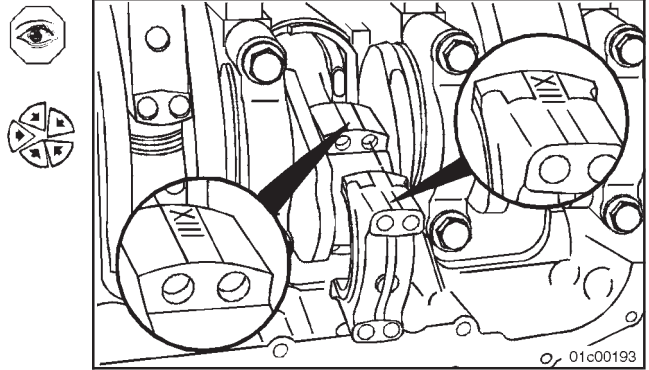
La lengüeta del cojinete (2) **debe** estar en la ranura de la tapa (1).

Use Lubriplate™ 105, ó equivalente, para cubrir el diámetro interior del cojinete.

Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos de biela.

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 motor.

Instale las tapas y tornillos de biela.

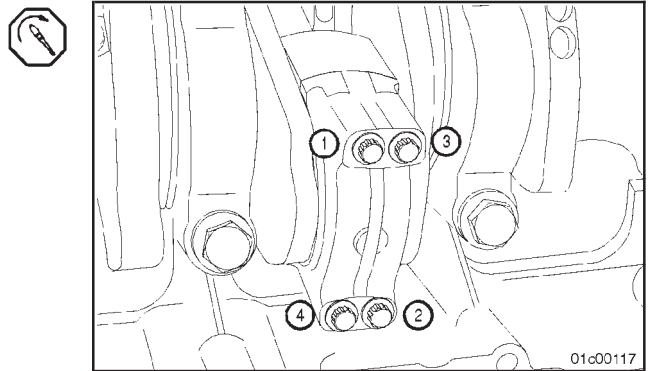


Use un dado marcado y torquímetro para apretar los tornillos de biela.

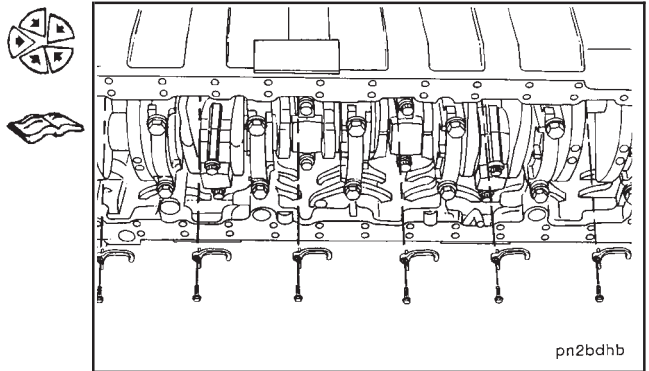
Usando el método de torque más ángulo, apriete los tornillos de biela en secuencia alterna, como se muestra.

Valor de Torque:

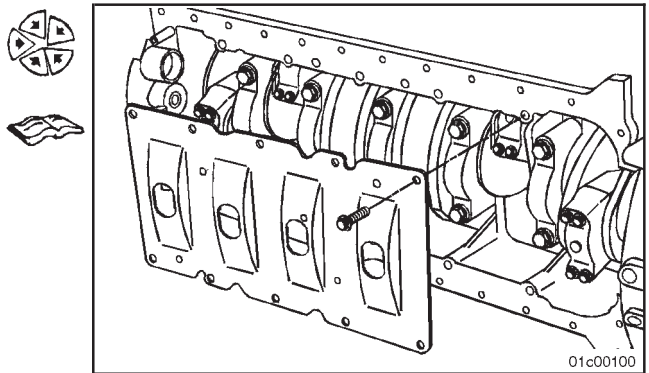
- | | | | |
|-----------------|--------|--|-------------|
| Tornillos 1 y 2 | Paso 1 | 70 N•m | [52 lb-pie] |
| Tornillos 3 y 4 | Paso 1 | 70 N•m | [52 lb-pie] |
| | 2 | Gire cada tornillo 60 grados en la secuencia anterior. | |

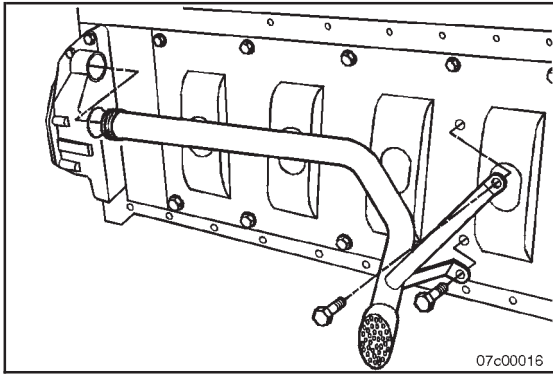


Instale las boquillas de enfriamiento del pistón. Consultar Procedimiento 001-046.

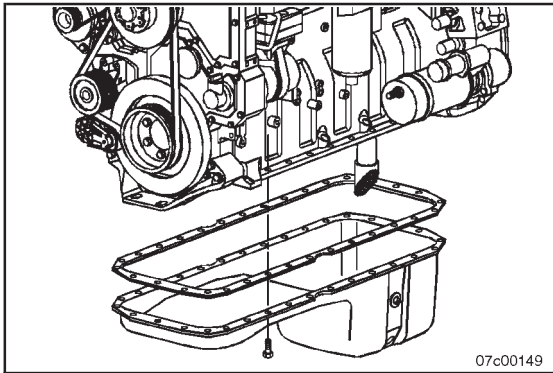


Instale la placa de refuerzo del block. Consultar Procedimiento 001-089.

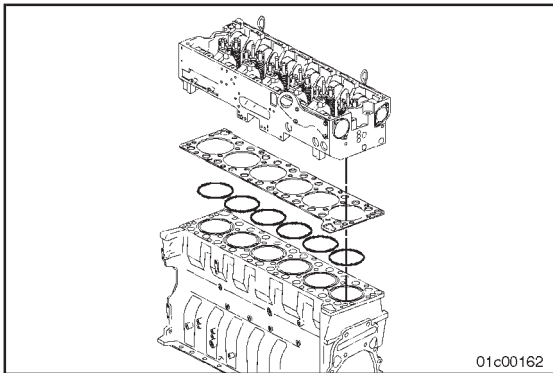




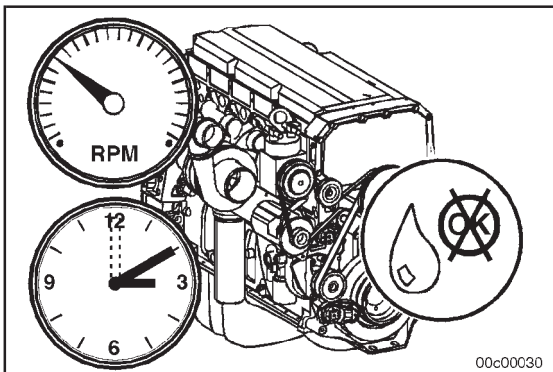
Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Instale la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



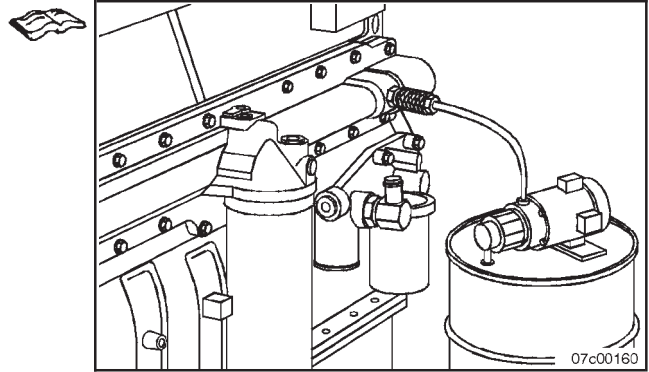
Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



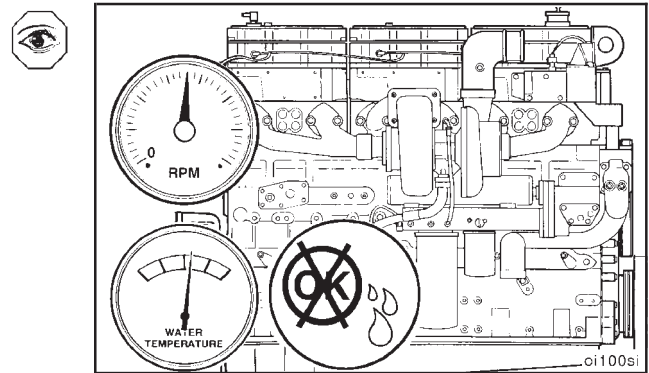
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.

Engrane Loco Inferior de Concepto (001-076)
Página 1-83



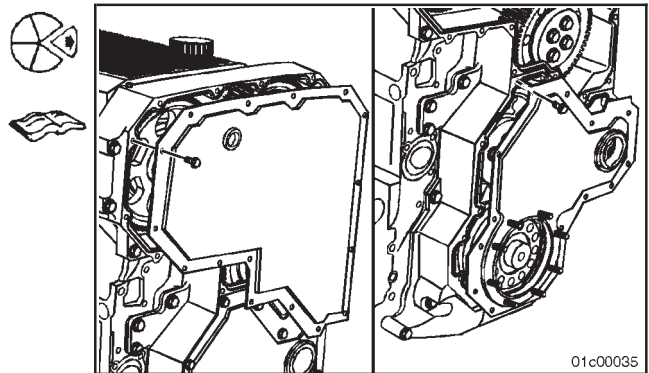
Opere el motor a temperatura normal de operación y revise por fugas.



Engrane Loco Inferior de Concepto
(001-076)

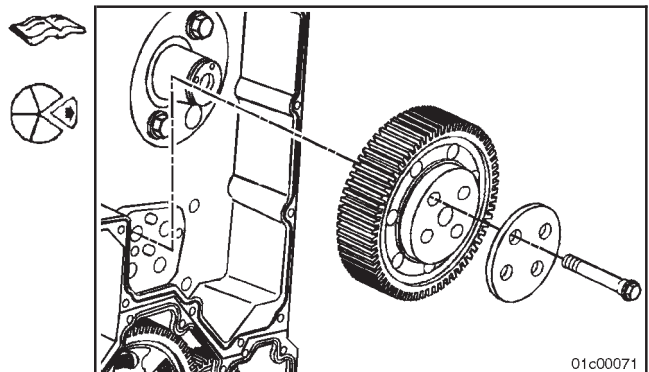
Desmontar (001-076-002)

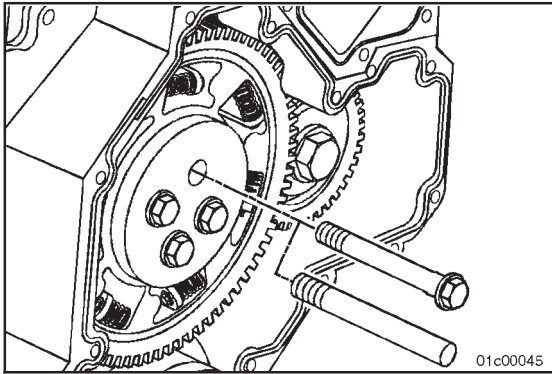
Quite las cubiertas de engranes superior e inferior. Consulte lo siguiente: Procedimiento 001-079, Procedimiento 001-080.



NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Quite el engrane loco ajustable. Consultar Procedimiento 001-077.





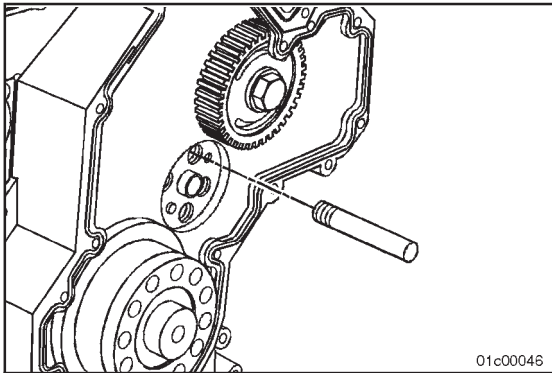
NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Quite un tornillo del engrane loco inferior de concepto, e instale el birlo guía.

Quite los tornillos restantes.

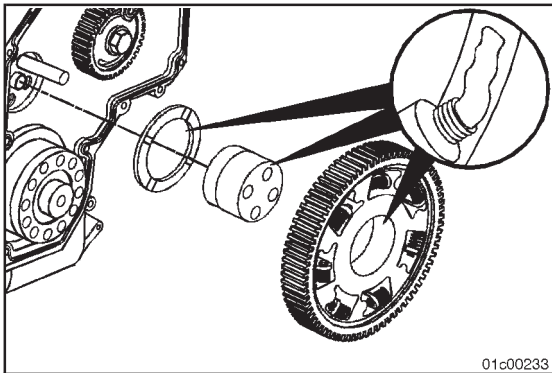
Quite el retén, engrane, eje, y cojinete de empuje.

Quite el birlo guía.



Instalar (001-076-026)

Instale el birlo guía.

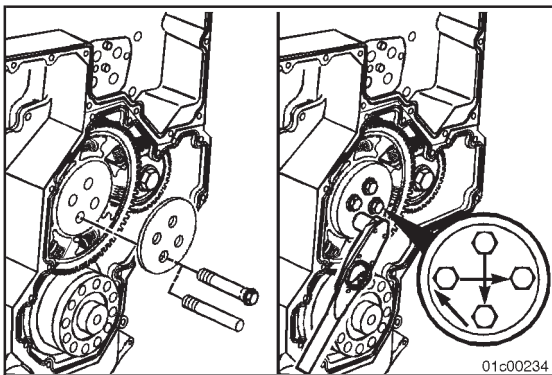


NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

NOTA: Aplique Lubriplate™ al cojinete de empuje, eje, y engrane loco inferior de concepto.



Instale el cojinete de empuje, eje, y engrane loco inferior de concepto.



Instale el retén y los tornillos. Quite el birlo guía.

Instale el tornillo restante y apriete todos los tornillos en un patrón de estrella.

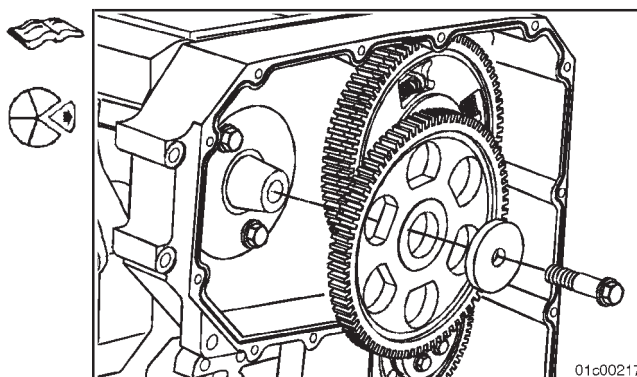
Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Girar 60 grados

Engrane Loco Ajustable (001-077)

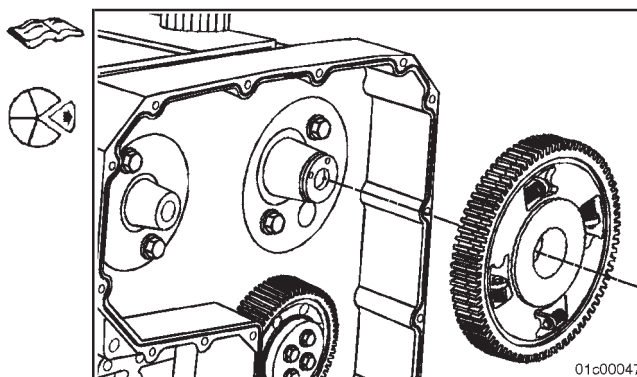
Desmontar (001-077-002)

NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Desmunte el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.

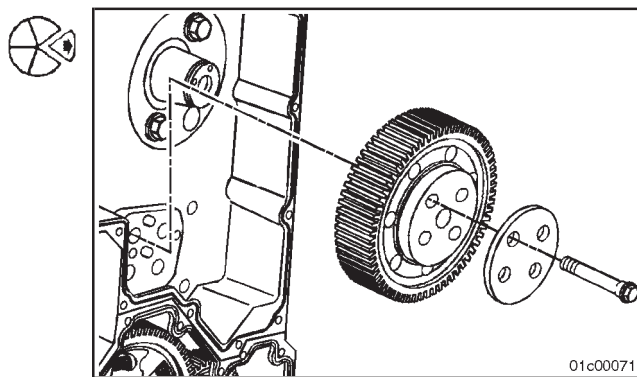


Desmunte el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-031.

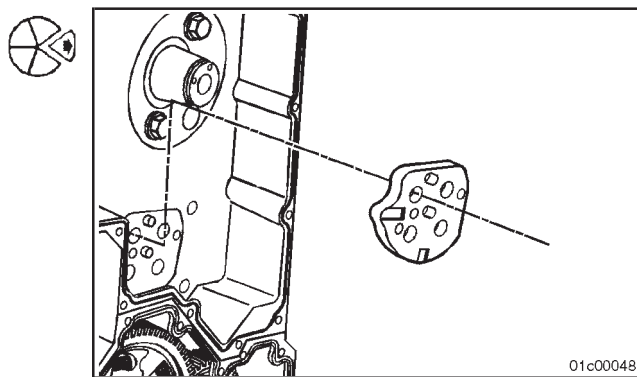


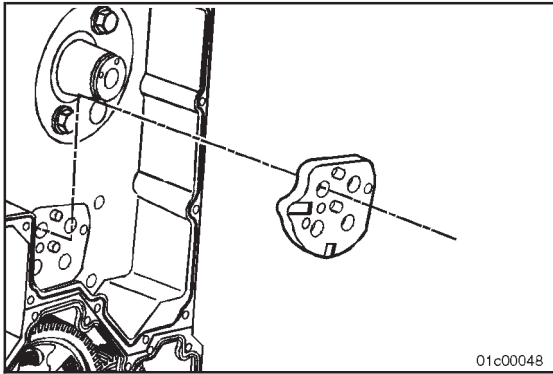
NOTA: El eje del engrane loco ajustable puede salirse cuando el engrane loco ajustable sea removido.

Quite los tornillos del retén, retén, engrane, y eje del engrane loco ajustable.



Quite el espaciador de montaje.





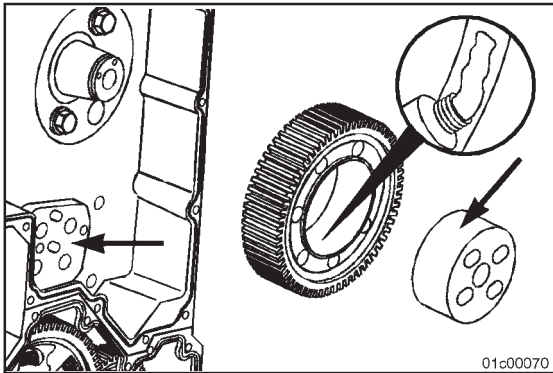
Instalar (001-077-026)



NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

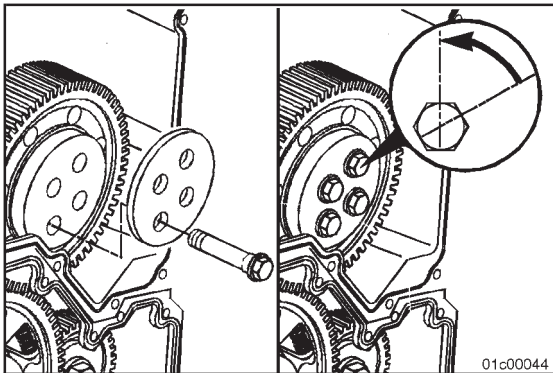


Instale el espaciador de montaje.



NOTA: Aplique Lubriplate™ al espaciador, eje, y engrane loco ajustable.

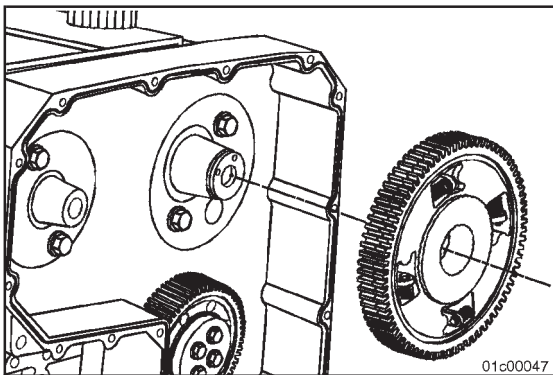
Instale el eje del engrane loco ajustable y el engrane.



Instale el retén y los tornillos. Apriete los tornillos en un patrón de estrella.



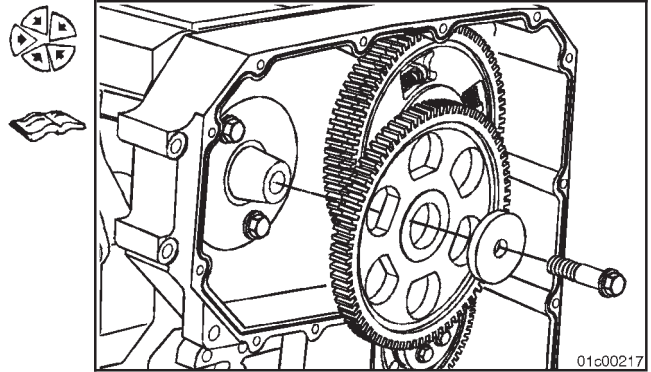
Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Girar 60 grados



Instale el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.



Instale el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.



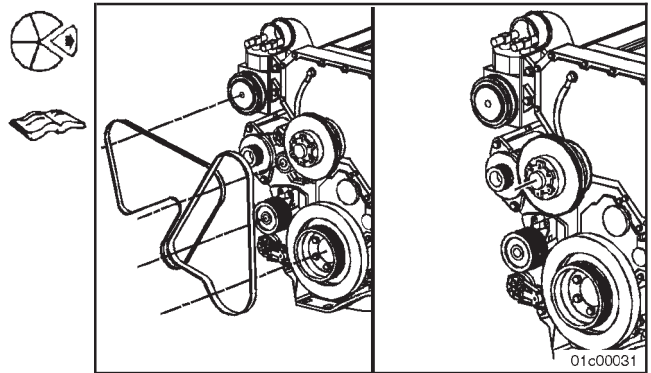
Cubierta de Engranos Superior (001-079)

Desmontar (001-079-002)

Quite la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Desmonte el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



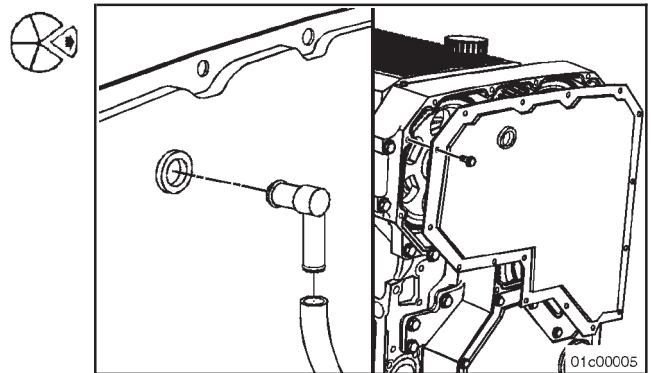
Automotriz

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Quite la manguera del tubo del respirador.

Quite 16 tornillos y la cubierta de engranes superior. Des-eché el sello de tira.

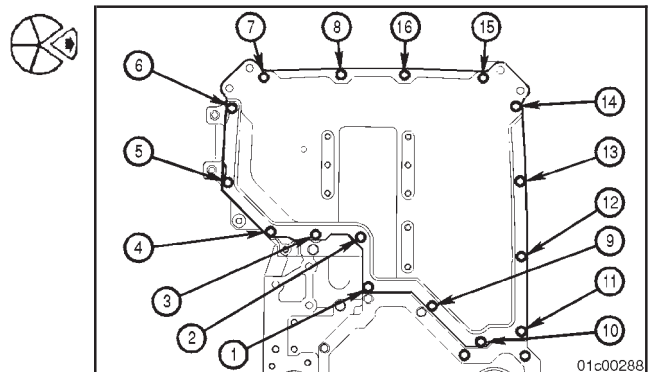


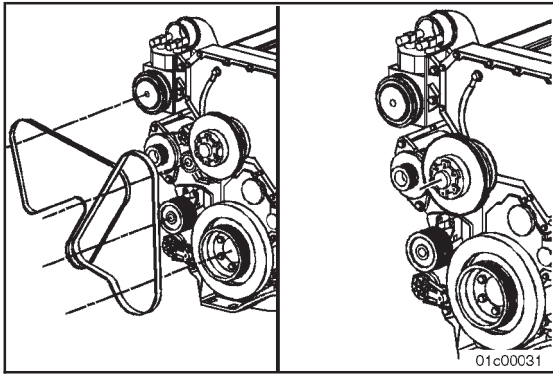
Industrial y Generación de Potencia

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Quite 16 tornillos y la cubierta de engranes superior. Des-eché el sello de tira.



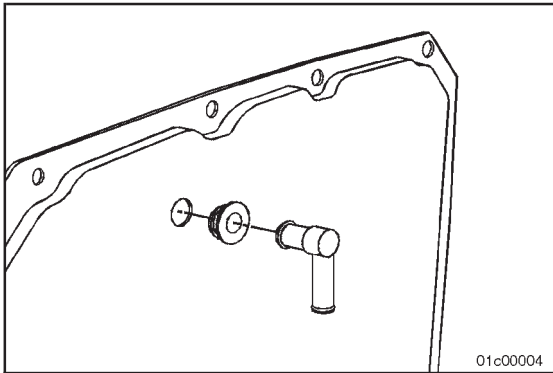


Quite la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



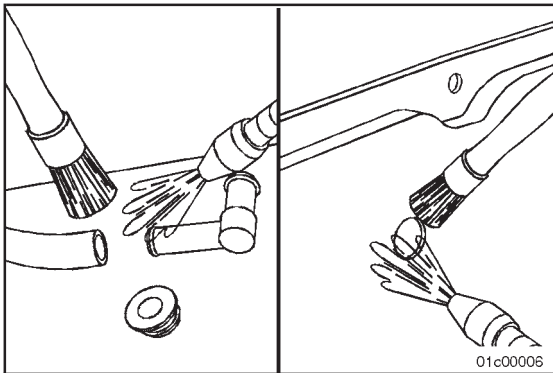
Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

Desmonte el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



Limpiar (001-079-006)

Quite el tubo del respirador y el ojal de la cubierta.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie el tubo del respirador, ojal, y manguera con jabón y agua. Seque con aire comprimido.

Limpie la superficie de sello en la cara trasera de la cubierta de engranes y el deflector del respirador del cárter.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

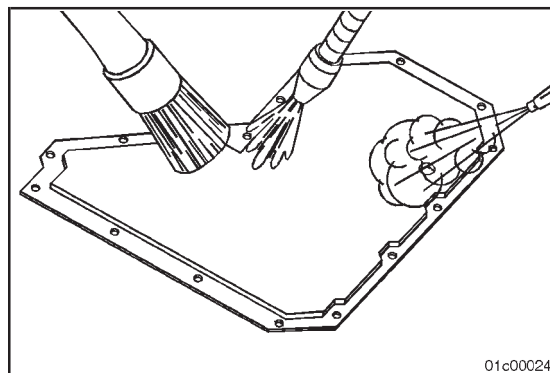
Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

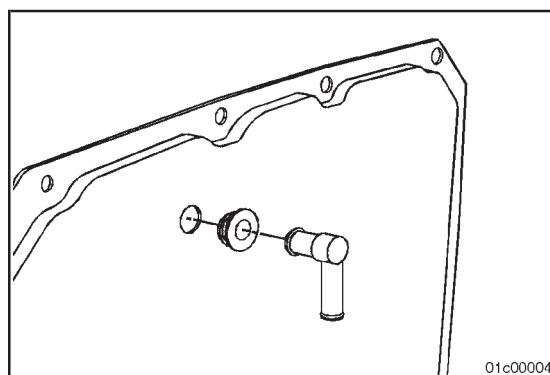
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

Use vapor o solvente para limpiar la cubierta de engranes. Seque con aire comprimido.

Instale el tubo del respirador y el ojal en la cubierta.



01c00024

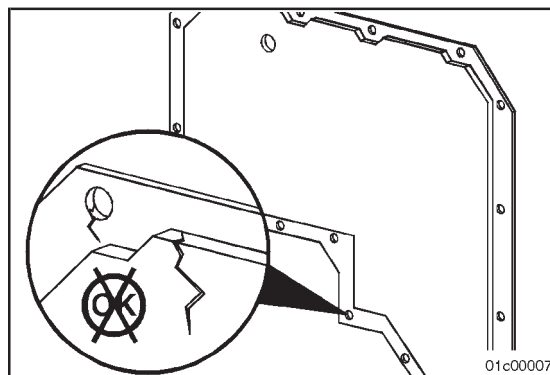


01c00004

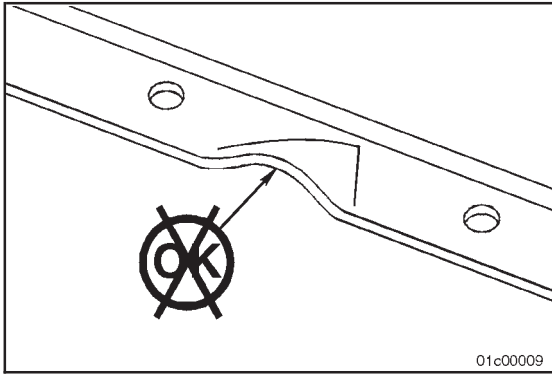
Inspeccionar para Reutilizar (001-079-007)

Inspeccione la cubierta de engranes superior por grietas o daño.

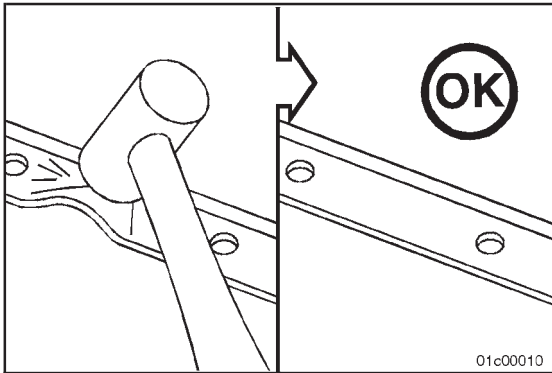
Si la cubierta está agrietada, **debe** reemplazarse.



01c00007

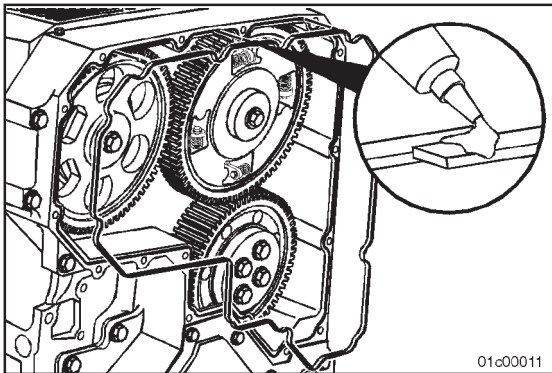


Ponga la cubierta de engranes superior sobre una superficie plana, e inspecciónela por planicidad.



NOTA: Es una práctica aceptable usar un mazo para enderezar una cubierta de engranes superior con dobleces menores.

Si es necesario, coloque la cubierta de engranes sobre una superficie plana y golpee la cubierta de engranes superior para eliminar dobleces menores.

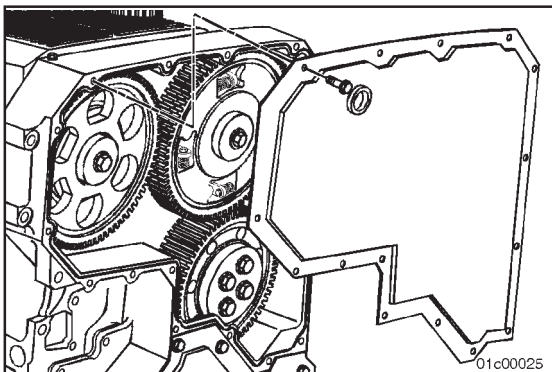


Instalar (001-079-026)

Automotriz

Instale un nuevo sello de tira.

NOTA: Use una pequeña cantidad de RTV en la unión de solape del sello de tira.

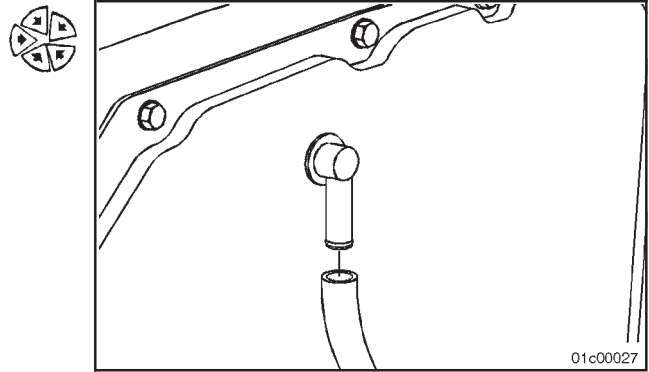


Instale la cubierta con 16 tornillos y apriete.

Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]



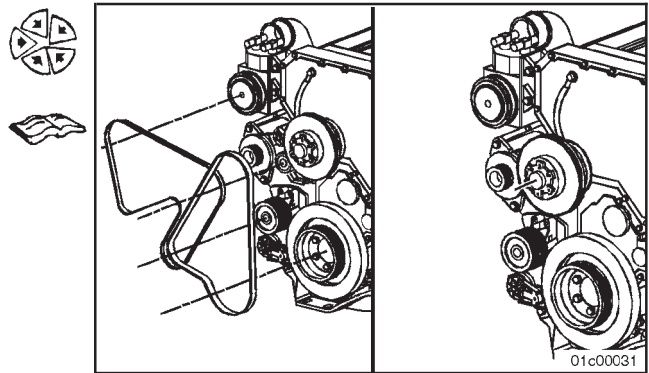
Instale la manguera del tubo del respirador del cárter.



Instale el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.

Instale la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

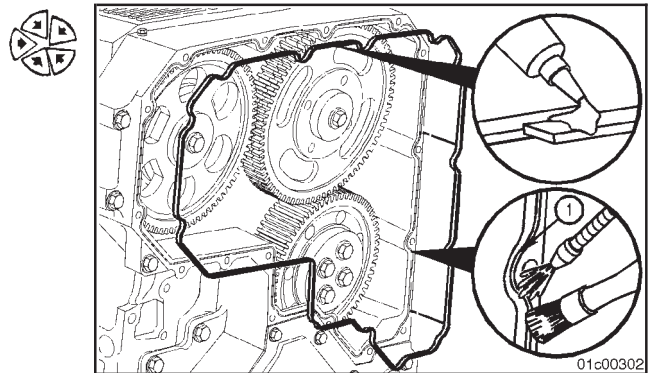
Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Industrial y Generación de Potencia

Instale un nuevo sello de tira.

NOTA: Use una pequeña cantidad de RTV en la unión de solape del sello de tira.



▲ ADVERTENCIA ▲

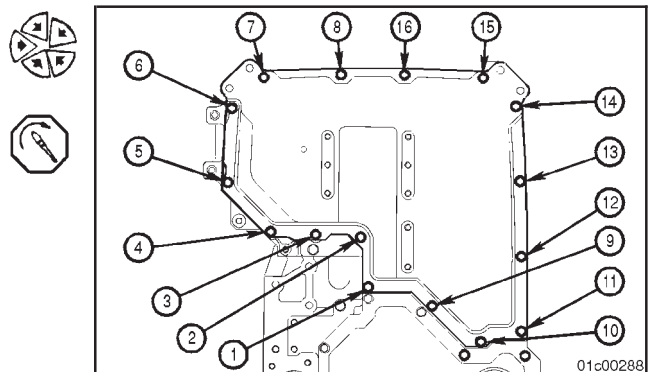
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

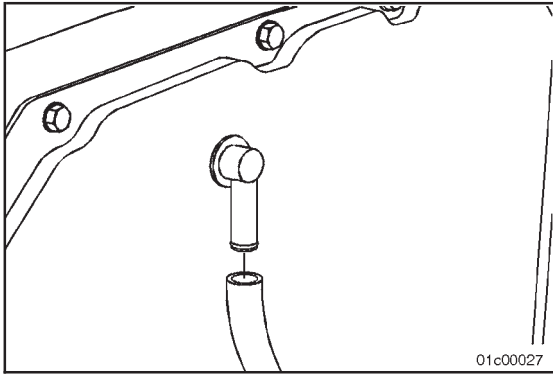
Instale la cubierta de engranes frontal usando 16 tornillos.

NOTA: Los tornillos (7), (14), y (15) son más largos que los otros tornillos.

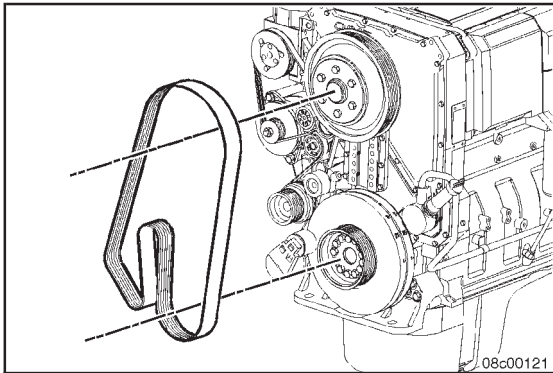
Apriete los tornillos en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]

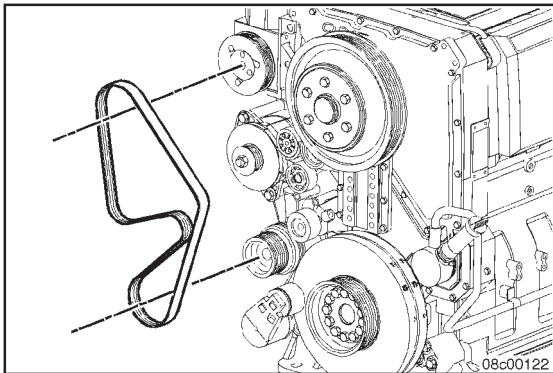




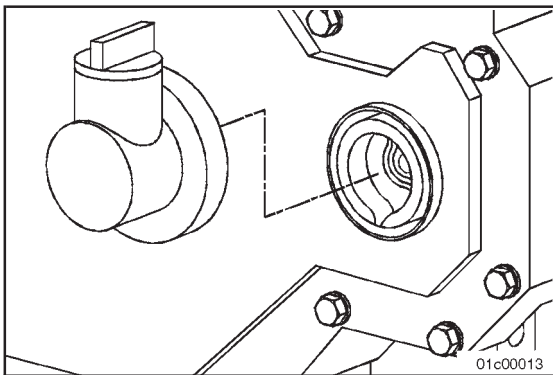
Instale la manguera del tubo del respirador del cárter.
Instale el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005



Cubierta de Engranajes Inferior (001-080)

Desmontar (001-080-002)

Gire el conector de llenado de aceite **en sentido contrario de manecillas del reloj** y quite.

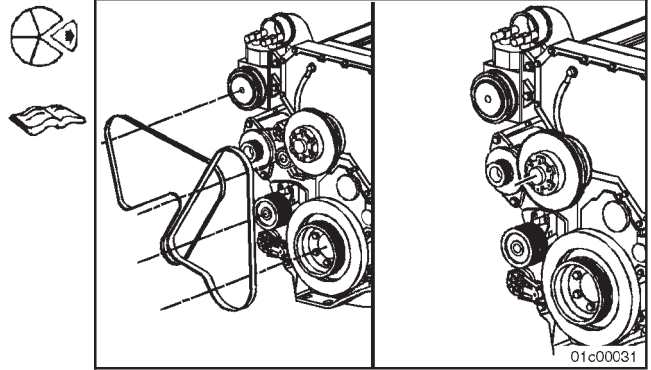
Motores Signature
Sección 1 - Block de Cilindros - Grupo 01

Cubierta de Engranajes Inferior (001-080)
Página 1-93

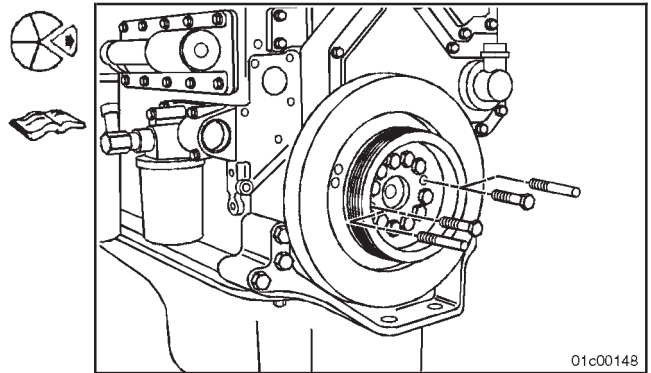
Quite la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

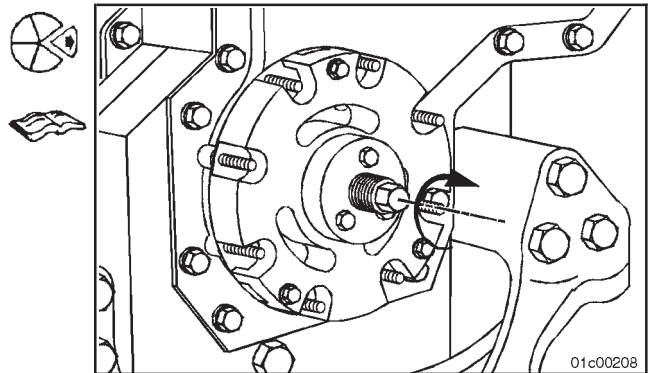
Desmonte el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.



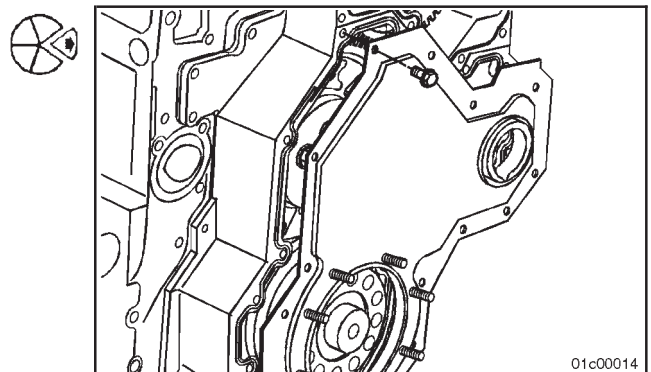
Desmonte la polea del cigüeñal y amortiguador(es) de vibración. Consultar Procedimiento 001-022.

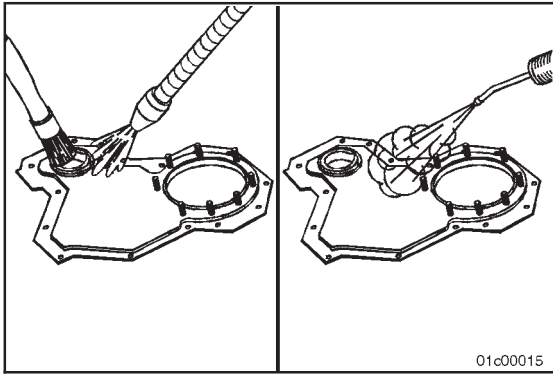


Quite el sello frontal del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-023.



Quite 15 tornillos y la cubierta de engranes inferior. Des-
eche el sello de tira.





Limpiar (001-080-006)

Limpie la superficie de sello en la cara trasera de la cubierta de engranes inferior.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

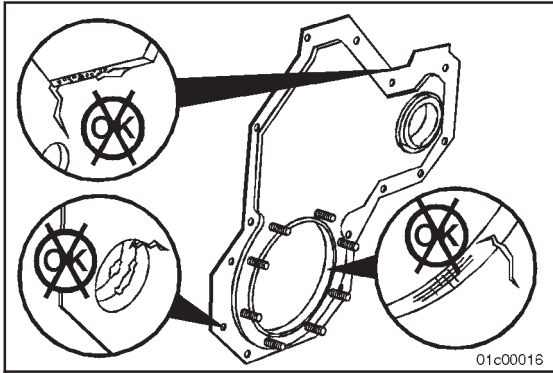
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use un limpiador de vapor, use ropa protectora y gafas de seguridad, o una careta. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use vapor o solvente para limpiar la cubierta de engranes inferior. Seque con aire comprimido.

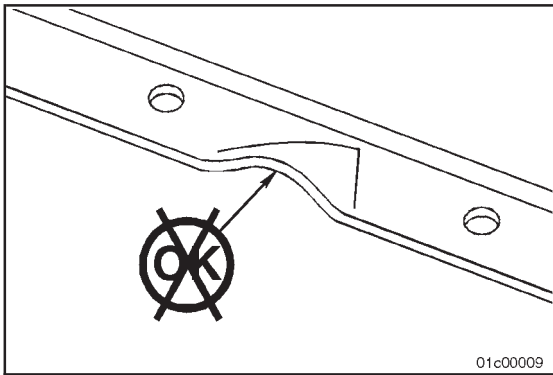


Inspeccionar para Reutilizar (001-080-007)

Inspeccione la cubierta de engranes inferior por grietas o daño.

Si la cubierta está agrietada, **debe** reemplazarse.

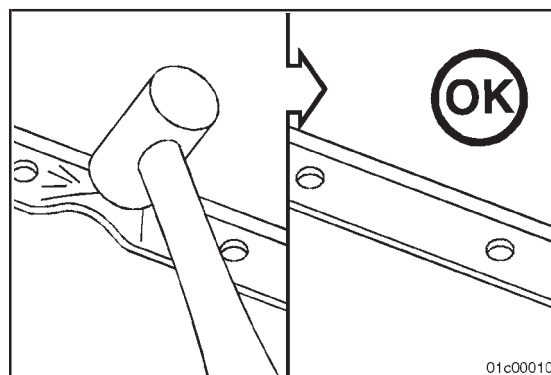
Inspeccione los birlos por daño. Si los birlos están dañados, la cubierta **debe** reemplazarse.



Ponga la cubierta de engranes inferior sobre una superficie plana, e inspecciónela por planicidad.

NOTA: Es una práctica aceptable usar un mazo para enderezar una cubierta de engranes inferior con dobleces menores.

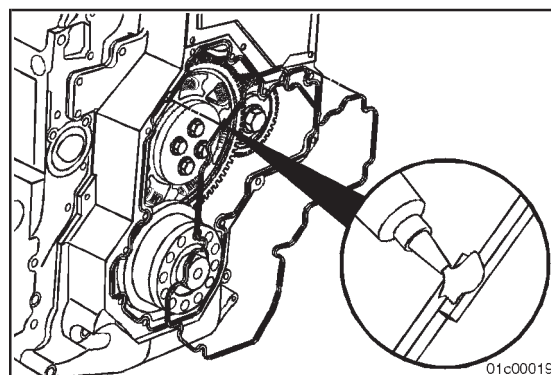
Si es necesario, coloque la cubierta de engranes sobre una superficie plana y golpee la cubierta para eliminar dobleces menores.



Instalar (001-080-026)

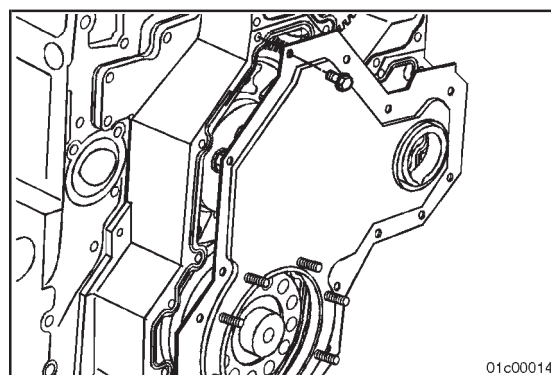
Instale un nuevo sello de tira.

NOTA: Use una pequeña cantidad de RTV en la unión de solape del sello de tira.

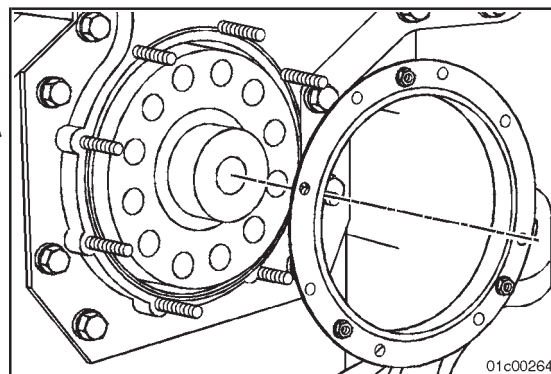


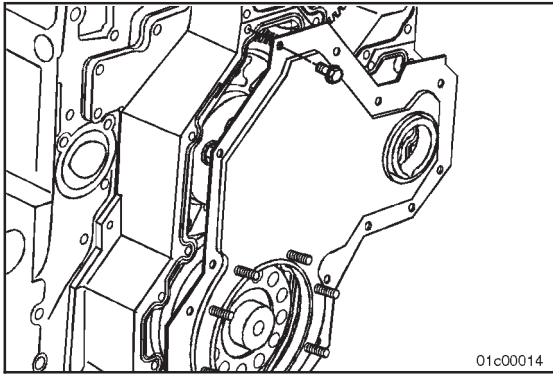
NOTA: No apriete los tornillos hasta que esté instalado el nuevo sello del cigüeñal. El sello del cigüeñal **debe** instalarse primero para localizar apropiadamente la cubierta de engranes.

Posicione la cubierta de engranes inferior con los 15 tornillos. Apriete los tornillos a mano.



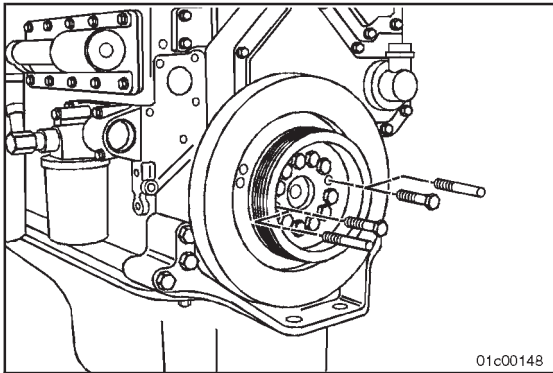
Instale un nuevo sello del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-023.



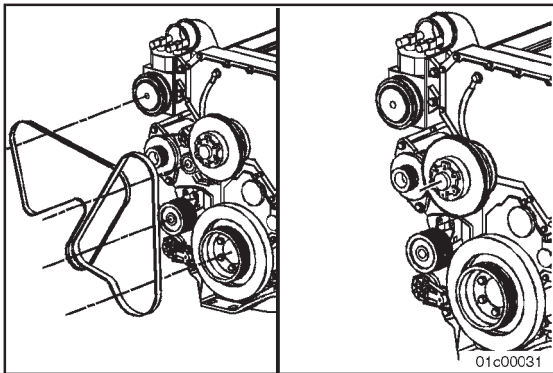


Apriete los 15 tornillos.

Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]



Instale la polea del cigüeñal y amortiguador(es) de vibración. Consultar Procedimiento 001-022.

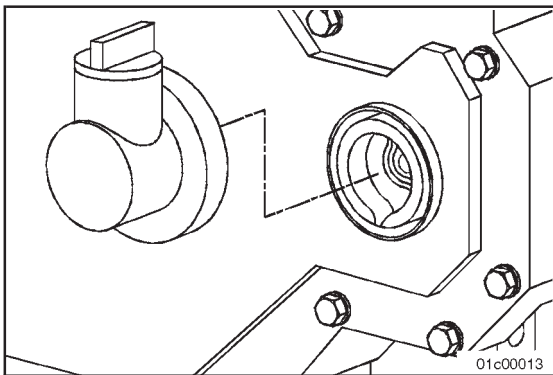


Instale el ensamble de cubo de ventilador. Consultar Procedimiento 008-036.

Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Instale la banda impulsora de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



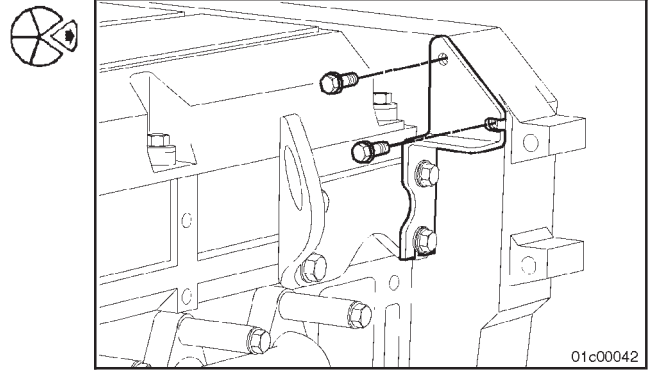
Instale el conector del filtro de aceite.

Soporte del Tirante de Retención (001-081)

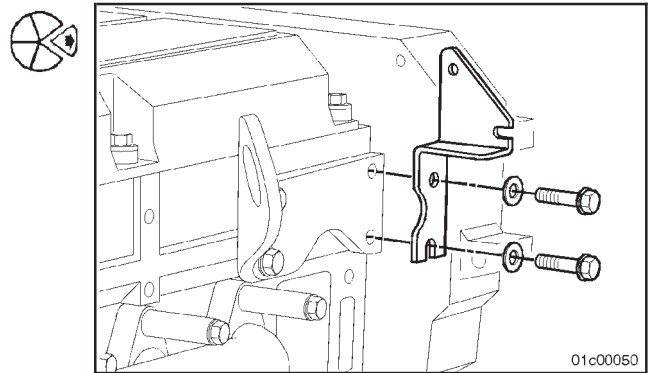
Desmontar (001-081-002)

Automotriz

Quite los dos tornillos del soporte de tirante de retención y de la carcasa de engranes.

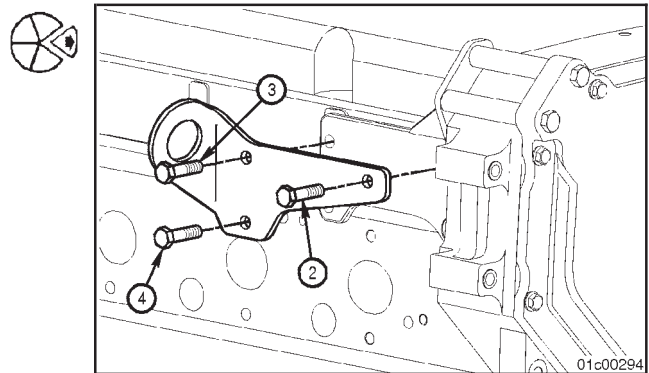


Quite los dos tornillos restantes, arandelas, y soporte de tirante de retención de la cabeza de cilindros.

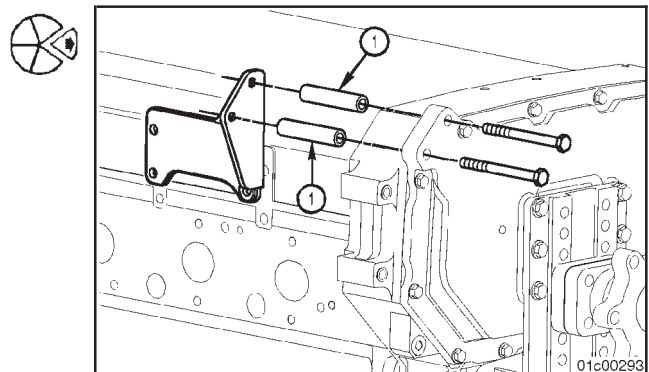


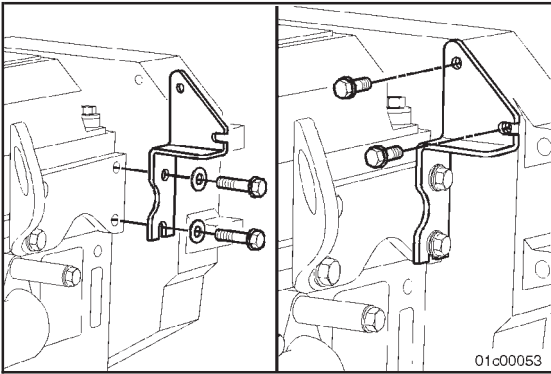
Industrial y Generación de Potencia

Quite el soporte de elevación del motor, del soporte de retención.



Quite el soporte del tirante de retención.





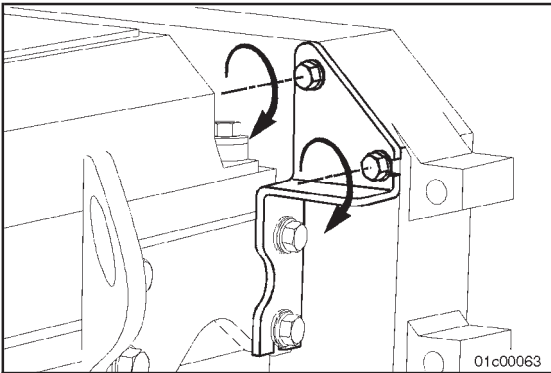
Instalar (001-081-026)

Automotriz

NOTA: Los dos tornillos M10 x 1-pulg. fijan el soporte a la carcasa de engranes. El tornillo M12 x 1.75-pulg. y arandela fijan el soporte a la cabeza de cilindros a través del soporte de elevación del motor. El tornillo M12 x 1.50-pulg. y arandela fijan el soporte a la cabeza de cilindros debajo del soporte de elevación del motor.

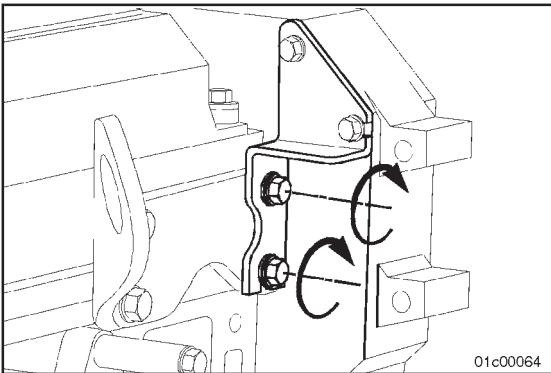
NOTA: Apriete a mano los tornillos.

Instale el soporte de tirante de retención, cuatro tornillos, y dos arandelas en la carcasa de engranes y cabeza de cilindros, apriete a mano.



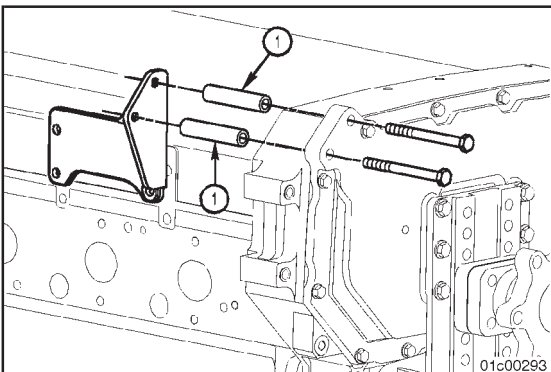
Apriete los dos tornillos a la carcasa de engranes.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]



Apriete los dos tornillos a la cabeza de cilindros.

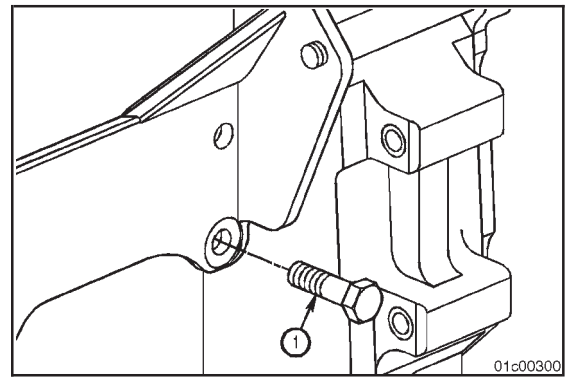
Valor de Torque: 100 N•m [74 lb-pie]



Industrial y Generación de Potencia

Instale los dos espaciadores de montaje (1) a la cubierta de engranes superior. Posicione el soporte de tirante de retención. Instale dos tornillos en los barrenos roscados del tirante. Apriete los tornillos a mano.

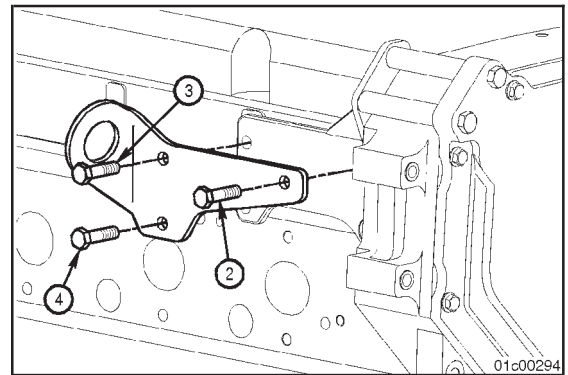
Instale el tornillo en el sitio (1) en la cabeza de cilindros.



Posicione el soporte de elevación del motor sobre el soporte de tirante de retención y fije con los tornillos restantes (Nos. 2, 3, y 4).

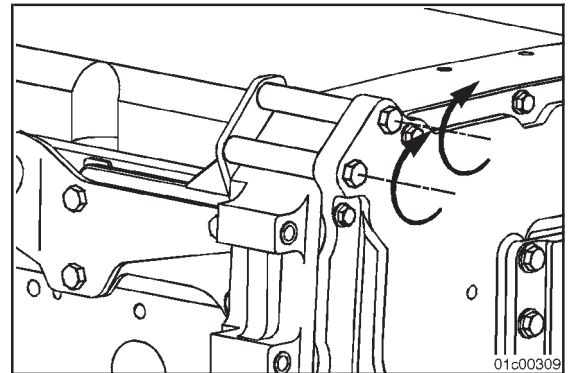
Apriete los cuatro tornillos.

Valor de Torque: 80 N•m [60 lb-pie]



Apriete los tornillos del espaciador de montaje.

Valor de Torque: 105 N•m [75 lb-pie]

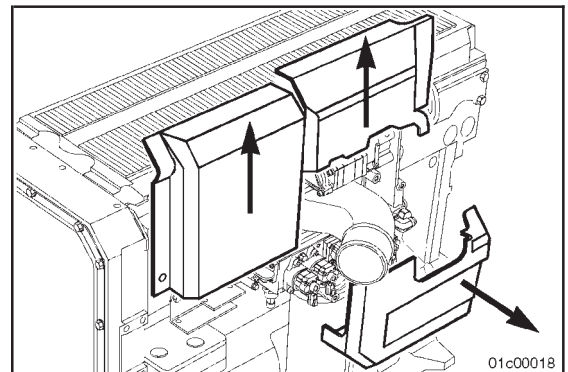


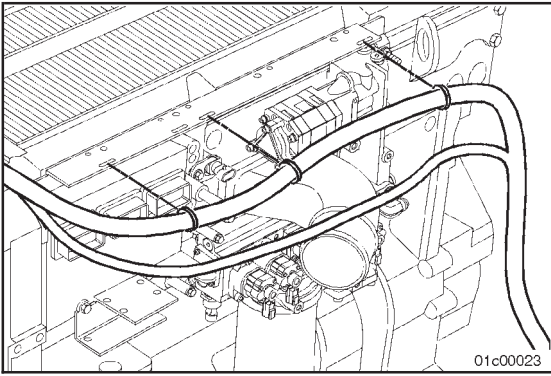
Soporte de Accesorios (001-082)

Desmontar (001-082-002)

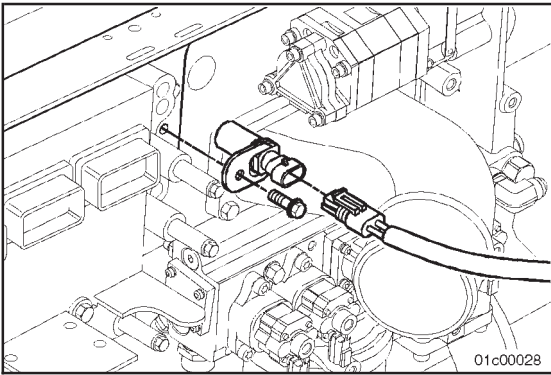
Automotriz

Quite las tres cubiertas de nylon compuesto.

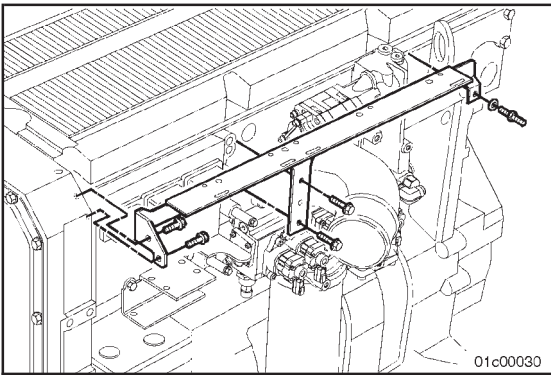




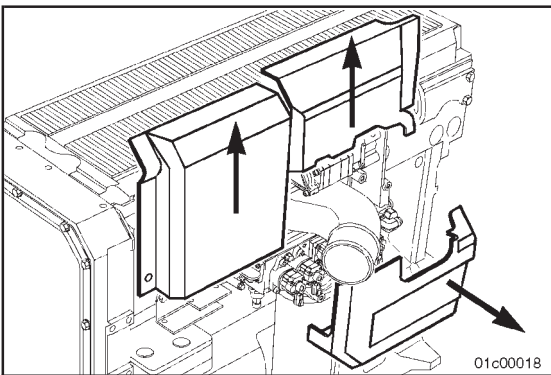
Quite el arnés del OEM y accesorios fijados al soporte auxiliar.



Desconecte el sensor de posición del árbol de levas.
Quite el sensor de posición del árbol de levas y el tornillo.

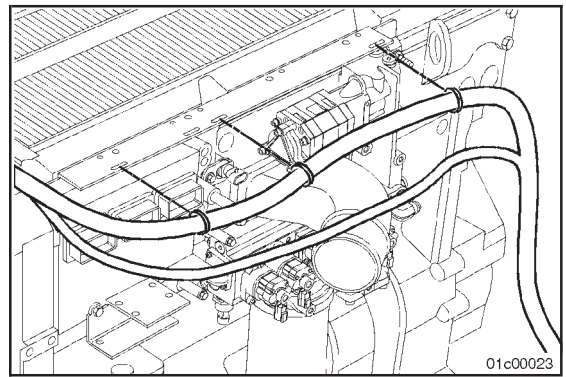


Quite los cuatro tornillos, el birlo, y el soporte auxiliar.

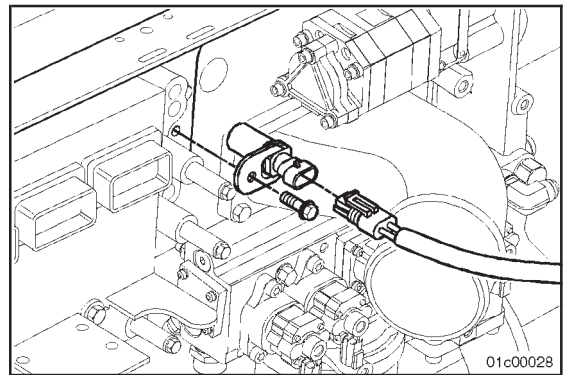


Industrial y Generación de Potencia
Quite las tres cubiertas de nylon compuesto.

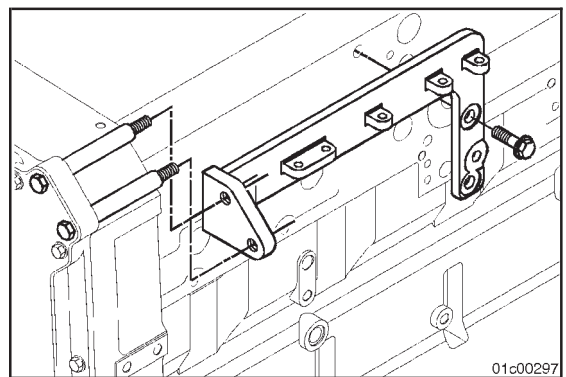
Quite el arnés del OEM y accesorios fijados al soporte auxiliar.



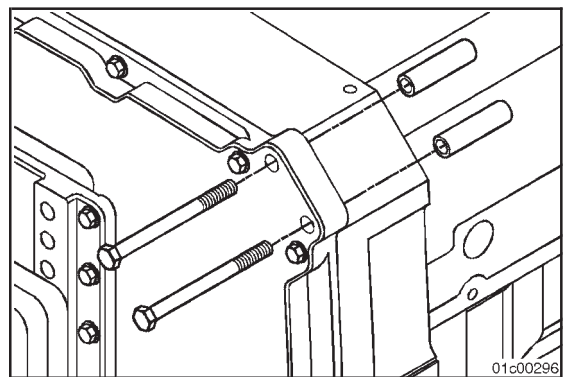
Quite el sensor de posición del árbol de levas.

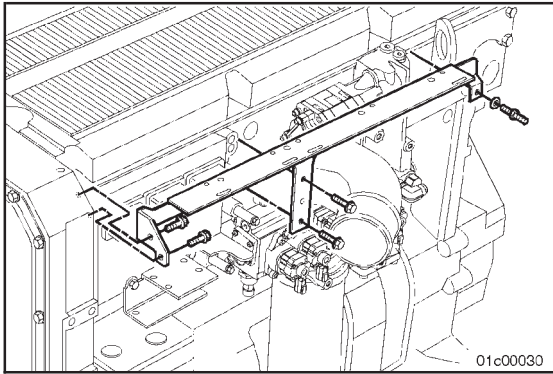


Quite los tres tornillos del soporte auxiliar.



Quite los dos espaciadores de montaje del soporte auxiliar y de la carcasa de engranes superior.



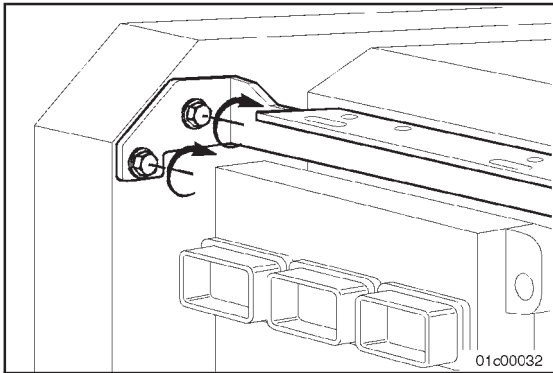


Instalar (001-082-026)

Automotriz

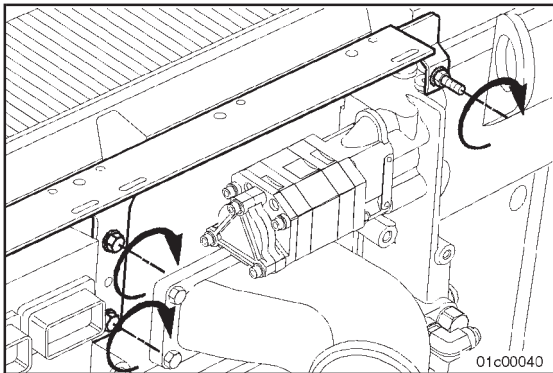
NOTA: Apriete a mano los tornillos y el birlo.

Instale el soporte auxiliar, cuatro tornillos y el birlo a la cabeza de cilindros; apriete a mano.



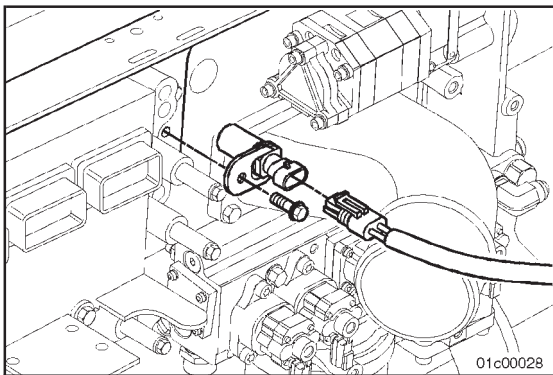
Apriete los dos tornillos a la carcasa de engranes.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]



Apriete los dos tornillos y el birlo a la cabeza de cilindros.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]



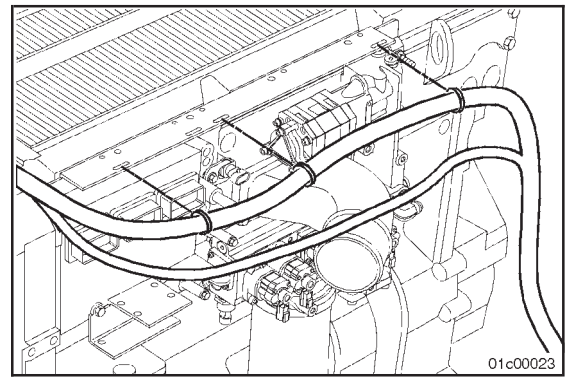
Instale el sensor de posición del árbol de levas y el tornillo.
Apriete el tornillo.

Valor de Torque: 25 N•m [18 lb-pie]

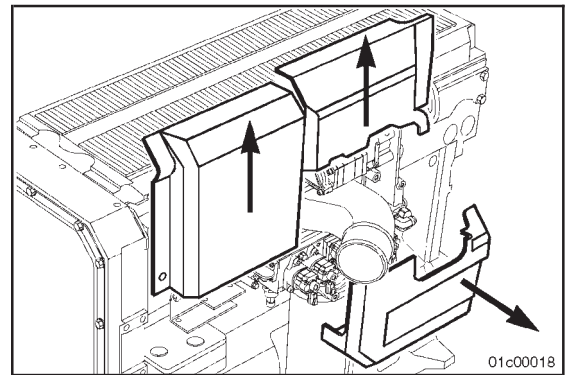


Conecte el sensor de posición del árbol de levas.

Instale el arnés del OEM y accesorios al soporte auxiliar.

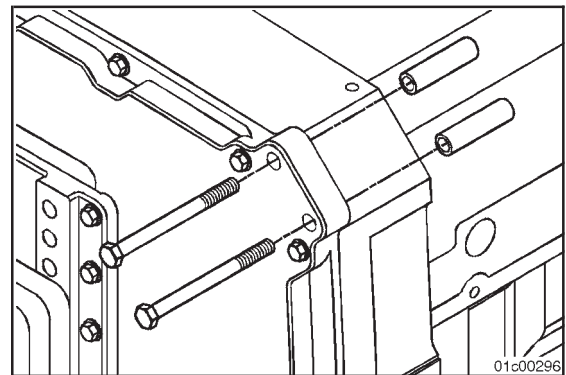


Instale las tres cubiertas de nylon compuesto.



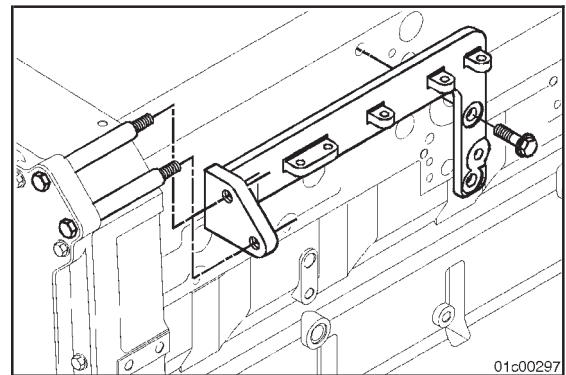
Industrial y Generación de Potencia

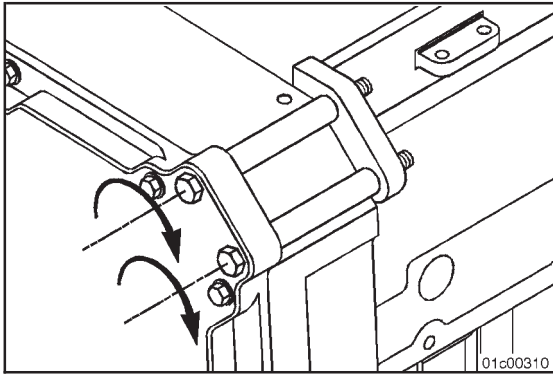
Instale los dos espaciadores de montaje al soporte auxiliar y a la carcasa de engranes superior usando dos tornillos.



Instale el soporte auxiliar al motor usando tres tornillos.
Apriete los tornillos.

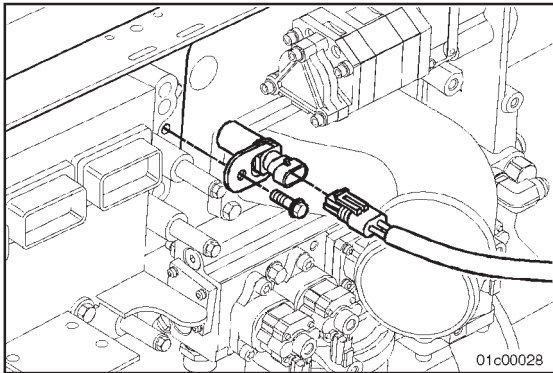
Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]





Apriete los tornillos del espaciador de montaje.

Valor de Torque: 105 N•m [75 lb-pie]

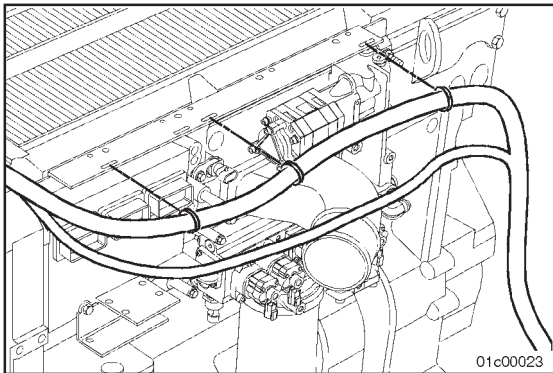


Instale el sensor de posición del árbol de levas y el tornillo.
Apriete el tornillo.

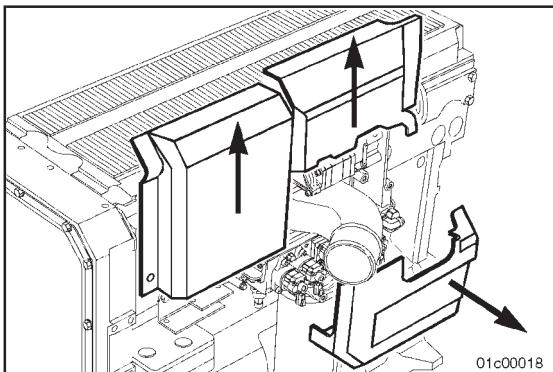
Valor de Torque: 25 N•m [18 lb-pie]



Conecte el sensor de posición del árbol de levas.



Instale el arnés del OEM y accesorios al soporte auxiliar.



Instale las tres cubiertas de nylon compuesto.

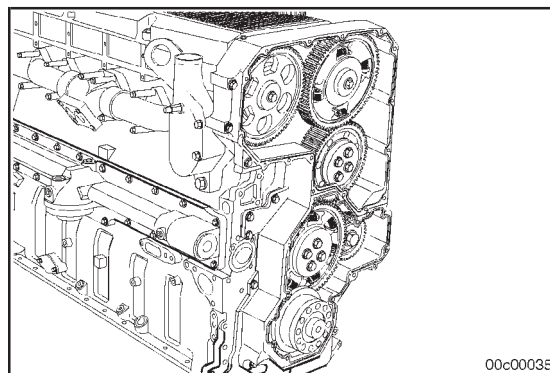
Sincronización Básica del Motor (001-088)

Información General

Ensamble de Engranes Frontal

NOTA: La vista mostrada es de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

- Engrane del árbol de levas de válvulas
- Engrane de concepto del árbol de levas de inyectores
- Engrane loco ajustable
- Engrane del compresor
- Engrane loco inferior de concepto
- Engrane del cigüeñal.



Objetivo del Engrane de Concepto

El objetivo es proporcionar un juego balanceado en ambos endentados de cada uno de los engranes de concepto. El tener un juego balanceado incrementa la eficacia al reducir carga y ruido de los engranes.



ADVERTENCIA

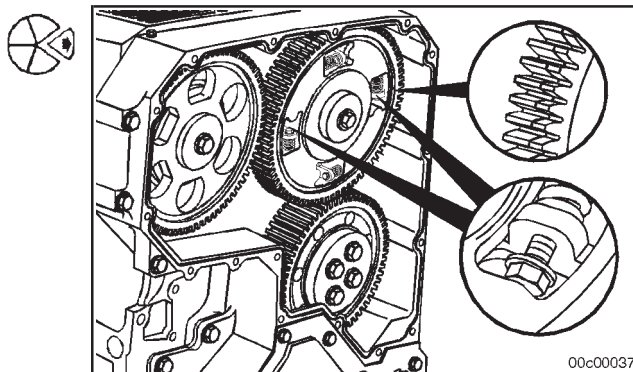
No intente desmontar ningún engrane antes de leer las definiciones del engrane de concepto. Puede resultar serio daño personal o daño al motor si no se siguen las instrucciones.

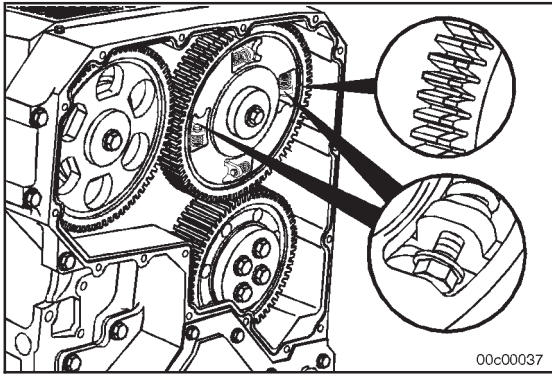
Definiciones del Engrane de Concepto

Los siguientes términos describen las condiciones de los engranes de concepto para remoción, instalación, y operación.

Para Remoción

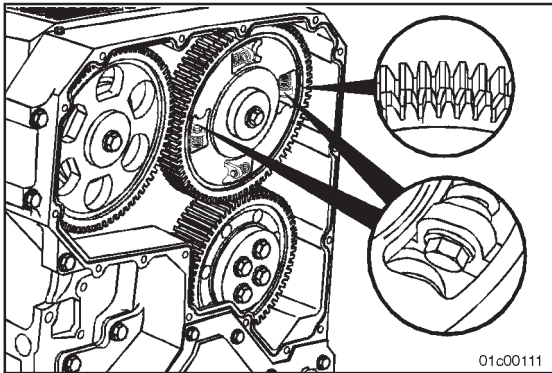
Descargue el engrane haciendo retroceder dos tornillos de ajuste del engrane hasta que los dientes del engrane se alineén.





Para Instalación

El engrane se libera y se **descarga**, y los dientes del engrane se alinean.

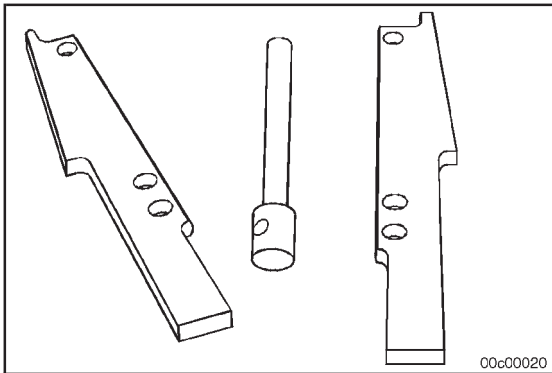


Para Operación

Apriete los tornillos del engrane.

Los dientes del engrane están **cargados**, funcionales, y están espaciados entre los dientes del engrane complementario.

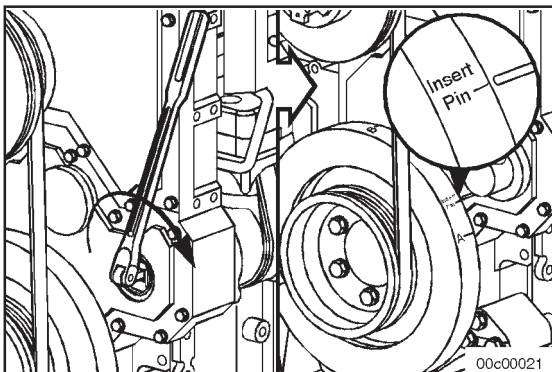
Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]



Herramientas de Sincronización del Motor

El Kit No. de Parte 3163021, contiene lo siguiente:

- Perno del cigüeñal
- Cuñas del árbol de levas.

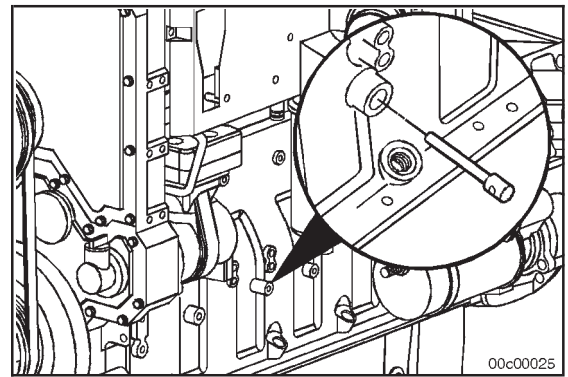


Perno de Bloqueo del Cigüeñal - Instalar

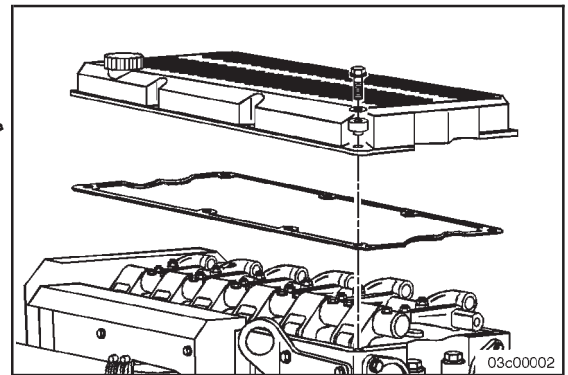
NOTA: Los motores QSX15 están equipados con amortiguadores de vibración dobles. La marca del perno del cigüeñal está colocada en el amortiguador más cercano al motor.

Gire el cigüeñal en sentido de manecillas del reloj hasta que la marca del **perno del cigüeñal** en el diámetro exterior del amortiguador de vibración del motor esté alineada con la marca en la carcasa de engranes.

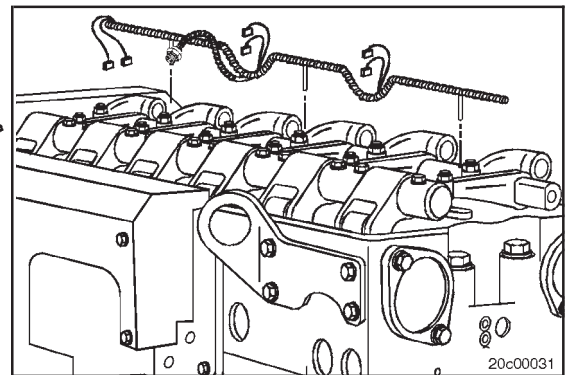
Bloquee el cigüeñal en su lugar con el perno de bloqueo del cigüeñal.



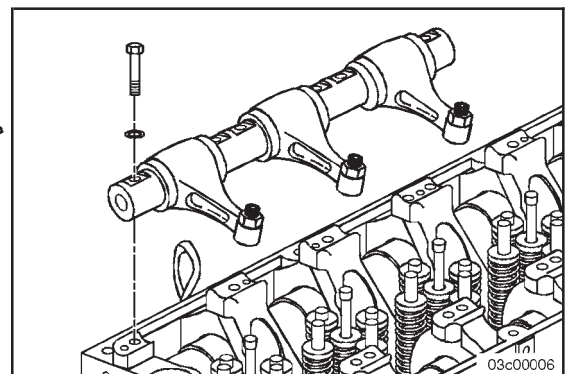
Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

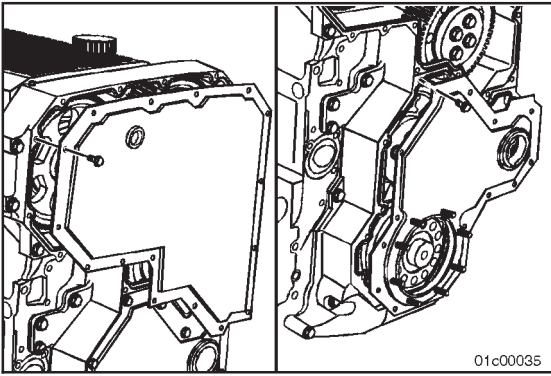


Desconecte y quite el arnés del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.

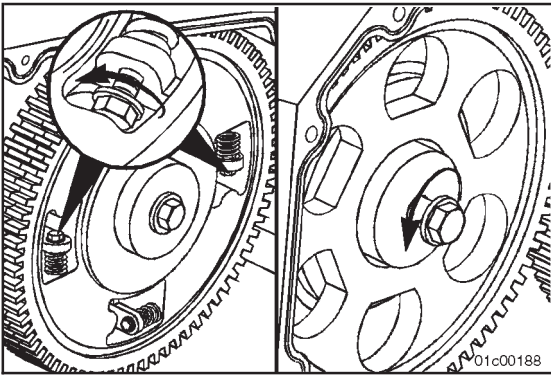


Quite los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.





Quite las cubiertas de engranes superior e inferior. Consultar Procedimiento 001-079. Consultar Procedimiento 001-080.



Engrane del Arbol de Levas de Válvulas - Desmontar

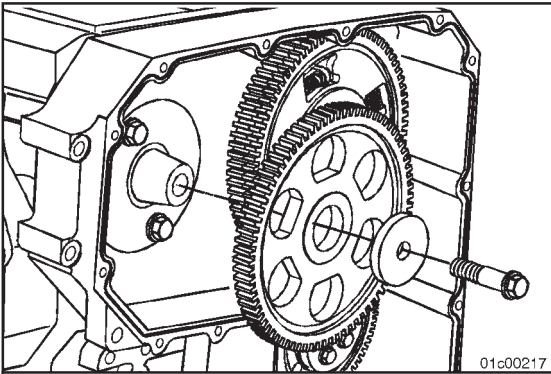
NOTA: El engrane de concepto del árbol de levas de inyectores **debe** descargarse durante la remoción del engrane del árbol de levas de válvulas. Para descargar el engrane, dos de los tornillos del engrane **deben** retrocederse lo suficiente para permitir que los dientes del engrane de concepto se alineén.

Descargue el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores.

Afloje el tornillo de montaje del engrane del árbol de levas de válvulas y la arandela.

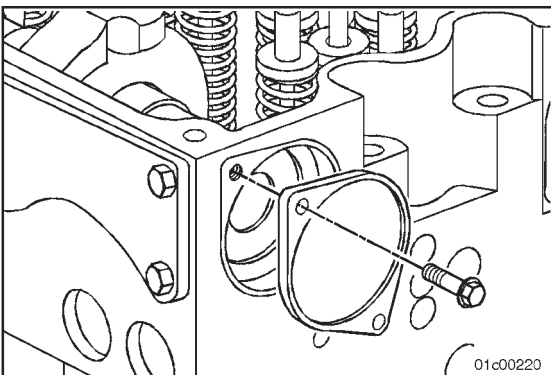
Instale el extractor de engranes, No. de Parte 3163069.

Usando el extractor de engranes, desmonte el engrane del árbol de levas de válvulas, de la nariz del árbol de levas.



Quite el extractor.

Quite el tornillo de montaje del engrane del árbol de levas de válvulas, engrane del árbol de levas de válvulas, y arandela de retención.



Engrane de Concepto del Arbol de Levas de Inyectores - Desmontar

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

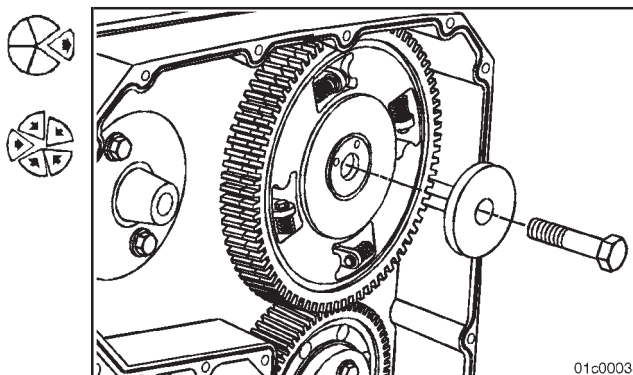
Quite la tapa trasera del árbol de levas de inyectores antes de la remoción del engrane del árbol de levas de inyectores o del árbol de levas. Puede resultar daño al motor si no se sigue esta instrucción de advertencia.

Quite la tapa trasera del árbol de levas de inyectores.

Quite el tornillo de montaje del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores y la arandela.

Instale el extractor de engranes, No. de Parte 3163069.

Instale el tornillo de montaje del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores y la arandela. Afloje el tornillo una vuelta.

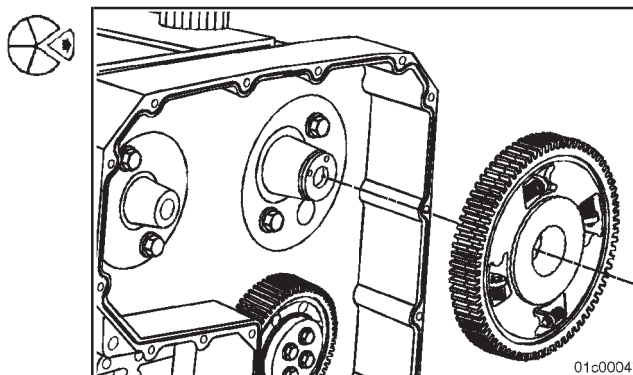


Usando el extractor de engranes, force el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores fuera del cono del árbol de levas.

Quite el extractor de engranes.

Quite el tornillo y la arandela.

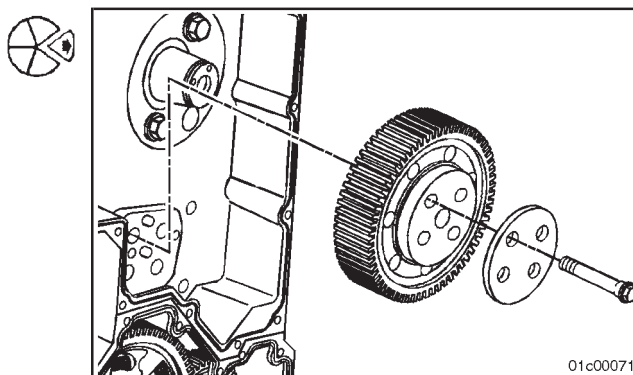
Desmunte el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores.



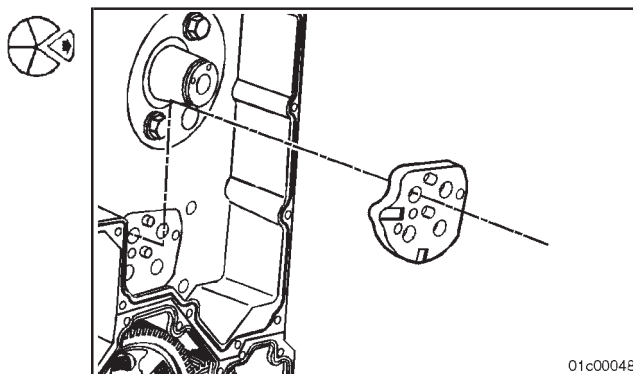
Engrane Loco Ajustable - Desmontar

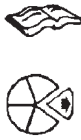
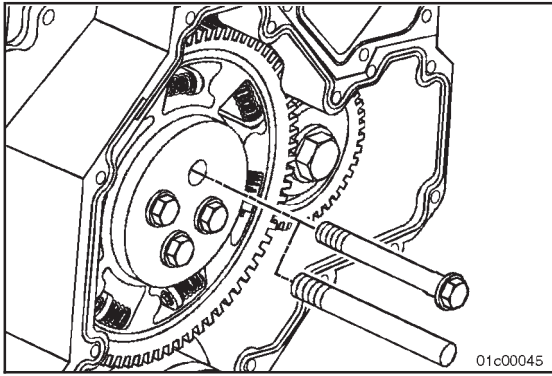
NOTA: El eje del engrane loco ajustable puede salirse cuando el engrane loco ajustable sea removido.

Quite los tornillos del retén, retén, engrane, y eje del engrane loco ajustable.



Quite el espaciador de montaje.



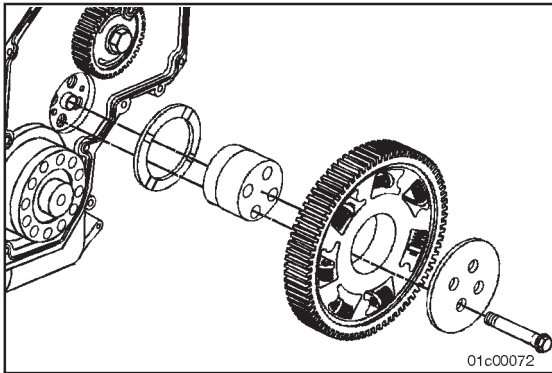


Engrane Loco Inferior de Concepto - Desmontar

NOTA: El engrane loco inferior de concepto **debe** descargarse durante la remoción. Para descargar el engrane, dos de los tornillos del engrane **deben** retrocederse lo suficiente para permitir que los dientes del engrane de concepto se alineén.

Descargue el engrane loco inferior de concepto.

Quite un tornillo del engrane loco inferior de concepto, e instale el birlo guía.



Quite los tornillos restantes.

Quite el retén, engrane, eje, y cojinete de empuje.

Quite el birlo guía.

Engine Cert Id.	Displacement	15L	CPL
	Fuel Rate at Rated Power		
Timing T.D.C. (inj/valve)	4/6	Idle Speed (RPM)	
Valve Lash Cold (in/mm)		Int.	

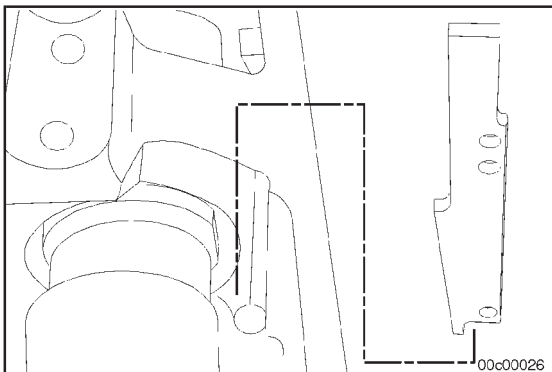
1 2

07c00169

Cuñas de Sincronización - Instalar

El código de sincronización está colocado en la placa de datos del motor.

- Primer número - cuña del inyector
- Segundo número - cuña de la válvula.

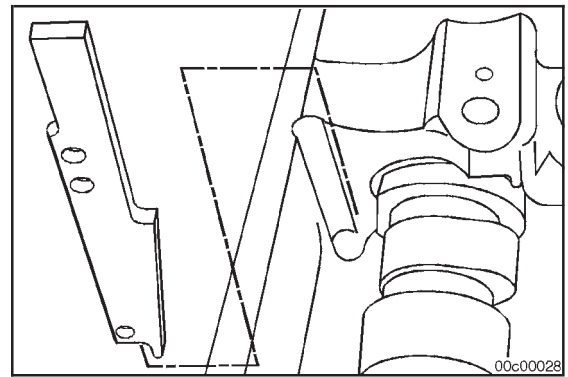


NOTA: Asegúrese de usar las cuñas con los ángulos apropiados y de que las cuñas estén asentadas apropiadamente en sus posiciones instaladas.

Inserte la cuña de sincronización para bloquear el árbol de levas de inyectores.

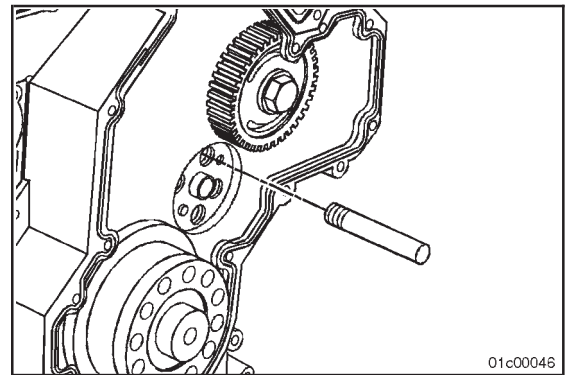
NOTA: Asegúrese de usar las cuñas con los ángulos apropiados y de que las cuñas estén asentadas apropiadamente en sus posiciones instaladas.

Inserte la cuña de sincronización para bloquear el árbol de levas de válvulas.



Engrane Loco Inferior de Concepto - Instalar

Instale el birlo guía.

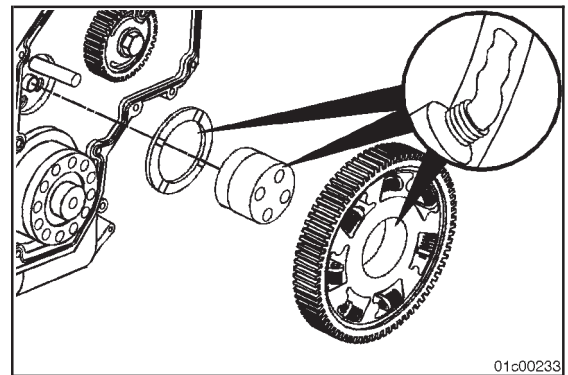


NOTA: Aplique Lubriplate™ al cojinete de empuje, y eje, y engrane loco inferior de concepto.

NOTA: El engrane loco inferior de concepto **debe** descargarse durante la instalación. Para descargar el engrane, dos de los tornillos del engrane **deben** retrocederse lo suficiente para permitir que los dientes del engrane de concepto se alineén.

NOTA: La placa de retención frontal del engrane loco inferior de concepto es más grande en diámetro que la placa de retención del engrane loco ajustable. Las ranuras en la placa van hacia el engrane de concepto.

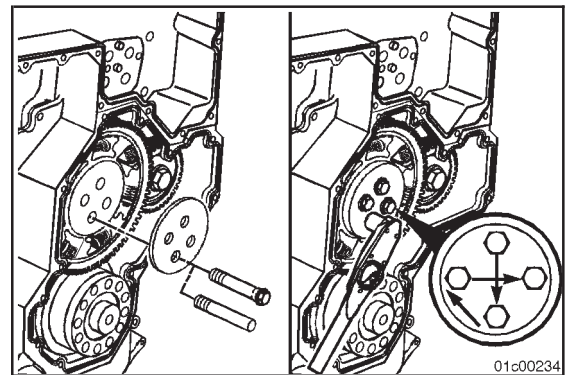
Instale el cojinete de empuje, eje, y engrane loco inferior de concepto.

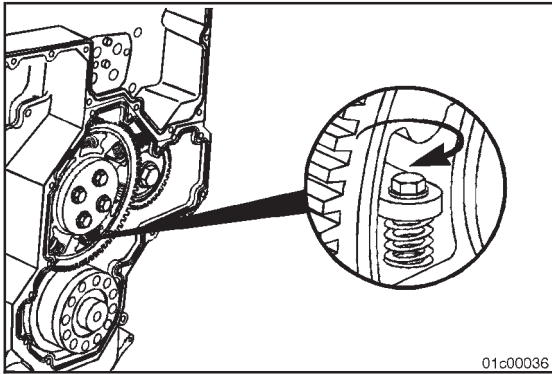


Instale el retén y los tornillos. Quite el birlo guía.

Instale el tornillo restante y apriete todos los tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Gire cada tornillo unos 60 grados adicionales en la misma secuencia que antes.



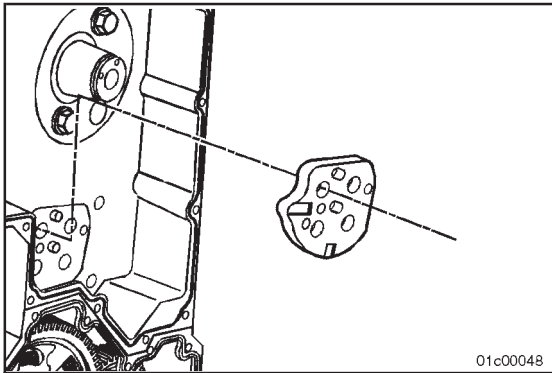


Cargue el engrane loco inferior de concepto apretando **todos** los tornillos del engrane.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de apretar todos los tornillos del engrane de concepto al torque apropiado, de modo que no retrocedan durante operación del motor. Puede ocurrir serio daño al motor.

Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]

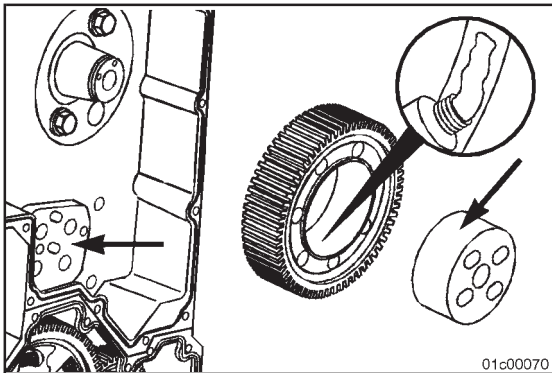


Engrane Loco Ajustable - Instalación Inicial

NOTA: La placa espaciadora se posiciona al block con dos pasadores estándar.

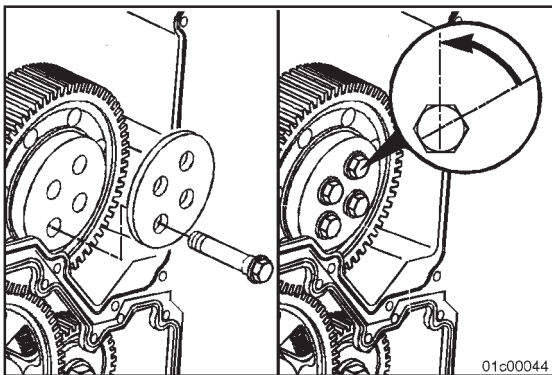


Instale la placa espaciadora de montaje.



NOTA: Aplique Lubriplate™ al espaciador, eje, y engrane loco ajustable.

Ensamble el eje del engrane loco ajustable y el engrane.



NOTA: La placa de retención frontal del engrane loco ajustable es más pequeña en diámetro que la placa de retención del engrane loco inferior de concepto. Las ranuras en la placa de retención van hacia el engrane.

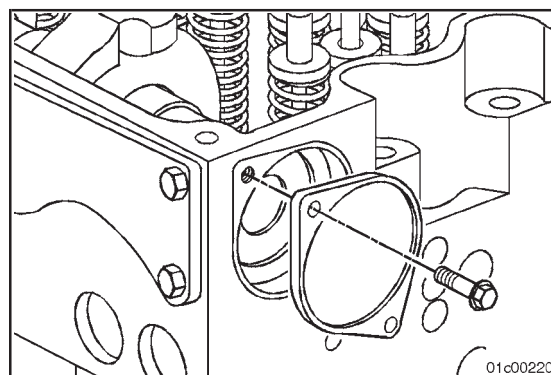


NOTA: El engrane loco ajustable se instala flojamente porque es movido hacia su posición final posteriormente en el proceso de sincronización.

Instale el retén y los tornillos. Apriete con sus dedos los tornillos y luego afloje por un "plano," el cual es 60 grados.

Engrane de Concepto del Arbol de Levas de Inyectores
- Instalación Inicial

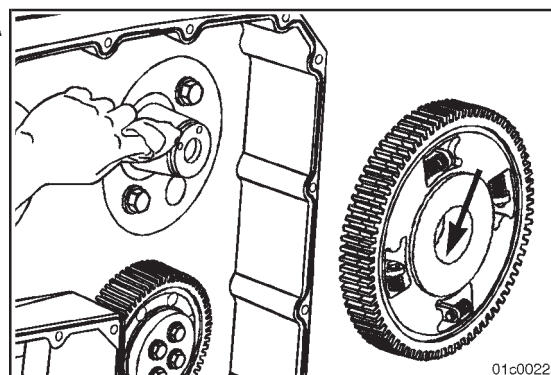
Instale la tapa trasera del árbol de levas de inyectores.



△ PRECAUCIÓN △

La nariz del árbol de levas de inyectores y el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores deben estar limpios y secos antes del ensamble. Limpie la superficie cónica con un trapo sin pelusa y no toque las superficies después de limpiar. Puede ocurrir daño al motor.

NOTA: El engrane de concepto del árbol de levas de inyectores **debe** descargarse durante la instalación. Para descargar el engrane, dos de los tornillos del engrane **deben** retrocederse lo suficiente para permitir que los dientes del engrane de concepto se alineén.

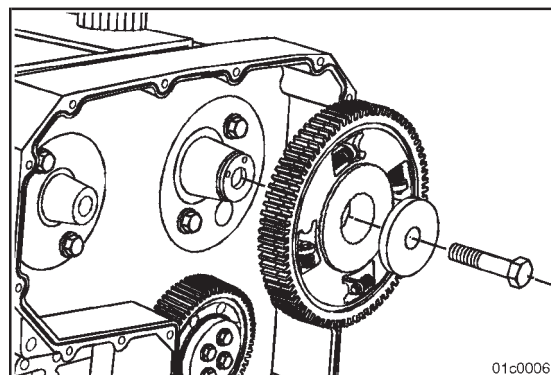


Instale el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores ajustadamente en el cono de la nariz del árbol de levas.

NOTA: El engrane de concepto del árbol de levas de inyectores necesita estar plenamente acoplado en el cono de la nariz del árbol de levas, y sin embargo lo suficientemente flojo de modo que pueda girar sobre la nariz del árbol de levas.

NOTA: La arandela de montaje del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores es más grande en diámetro que la arandela de montaje del árbol de levas de válvulas.

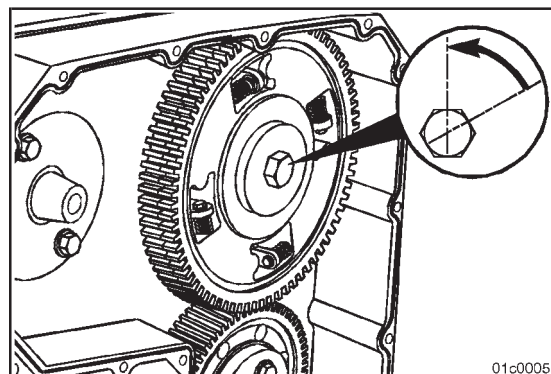
Instale la arandela de montaje y el tornillo.

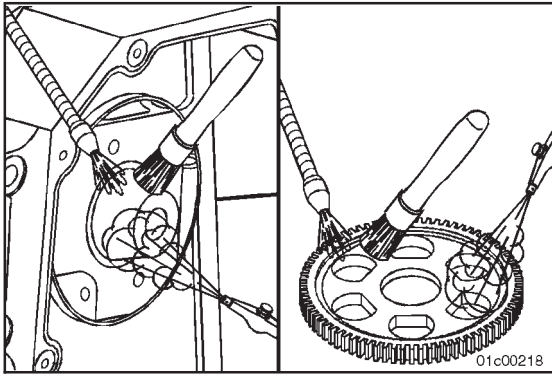


Apriete con sus dedos el tornillo y luego afloje por un "plano," el cual es 60 grados.

NOTA: El engrane de concepto del árbol de levas de inyectores aun está flojo en este punto para permitir que el engrane loco ajustable se posicione apropiadamente.

No asiente el engrane.





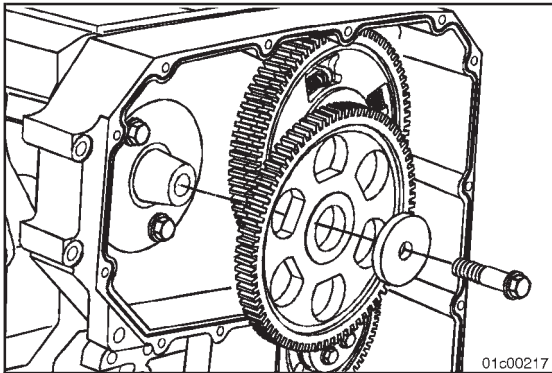
Engrane del Arbol de Levas de Válvulas - Instalación Inicial



⚠ PRECAUCIÓN ⚠



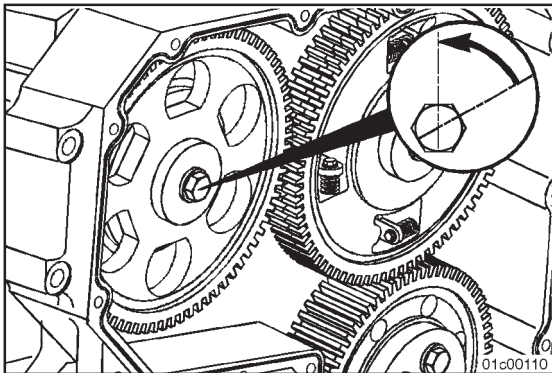
La nariz del árbol de levas de válvulas y el engrane del árbol de levas de válvulas deben estar limpios y secos antes del ensamble. Limpie la superficie del eje y el engrane con un trapo sin pelusa y no toque las superficies después de limpiar. Puede ocurrir daño al motor.



NOTA: El engrane del árbol de levas de válvulas necesita estar plenamente acoplado en el cono de la nariz del árbol de levas, y sin embargo lo suficientemente flojo de modo que pueda girar sobre la nariz del árbol de levas.

NOTA: La arandela de montaje del árbol de levas de válvulas es más pequeña en diámetro que la arandela de montaje del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores.

Instale el engrane y tornillo del árbol de levas de válvulas.



Apriete con sus dedos el tornillo y luego afloje por un "plano," el cual es 60 grados.

NOTA: El engrane del árbol de levas de válvulas aun está flojo en este punto para permitir que el engrane loco ajustable se posicione apropiadamente.

No asiente el engrane.

Juego Entre Dientes - Ajustar

NOTA: El engrane de concepto del árbol de levas de inyectores **debe** aun descargarse durante este paso. Para descargar el engrane, dos de los tornillos del engrane **deben** retrocederse lo suficiente para permitir que los dientes del engrane de concepto se alineén.

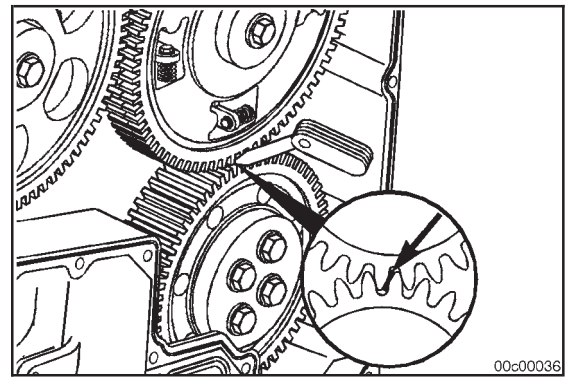
Inserte, como se muestra, una lana (0.25 mm [0.010 pulg.]) entre los flancos de los dientes del engrane loco ajustable y el engrane **ancho** del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores.

Tolerancia de la Lana		
mm		pulg
0.225	MIN	0.009
0.275	MAX	0.011

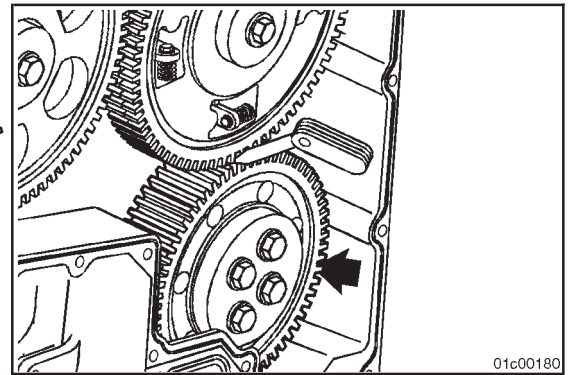
Usando **solamente** presión de sus manos, mueva el engrane loco ajustable hacia el centro del motor (en engranamiento) de modo que no haya separación en cualquiera de los dos lados de la lana.

NOTA: Ambos engranes de árbol de levas deberán girar ligeramente sobre los árboles de levas durante este paso.

NOTA: Deberá sentirse un arrastre ligero en la lana mientras se jala la lana hacia dentro y hacia fuera.



00c00036



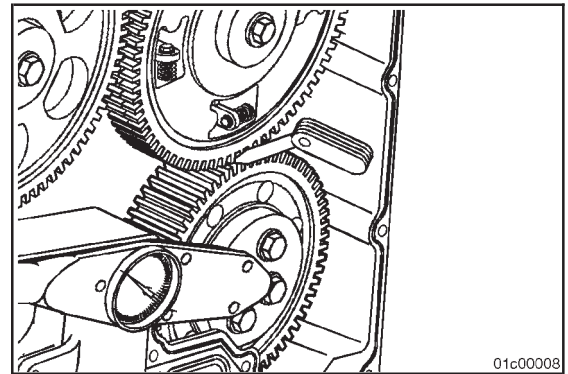
01c00180

Engrane Loco Ajustable - Instalación Final

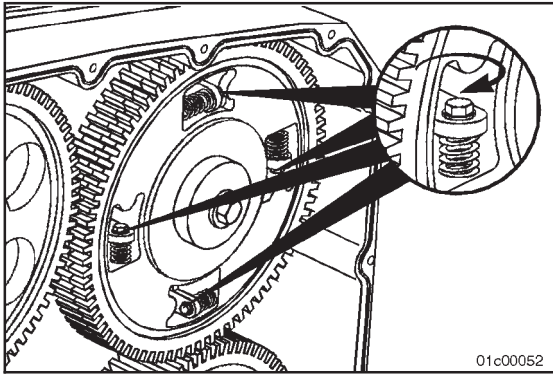
Mientras sostiene el engrane loco ajustable en posición, apriete los tornillos de montaje del engrane loco ajustable.

- Valor de Torque:**
- Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
 - 2 Gire cada tornillo unos 60 grados adicionales en la misma secuencia que antes.

Retire la lana de calibrar.



01c00008



Engrane de Concepto del Arbol de Levas de Inyectores - Instalación Final

Cargue el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores apretando **todos** los tornillos del engrane.

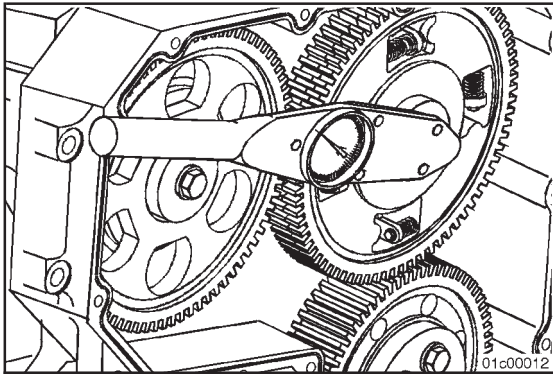


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Asegúrese de apretar **todos** los tornillos del engrane de concepto al torque apropiado, de modo que **no retrocedan** durante operación del motor. Puede ocurrir **severo** daño al motor.

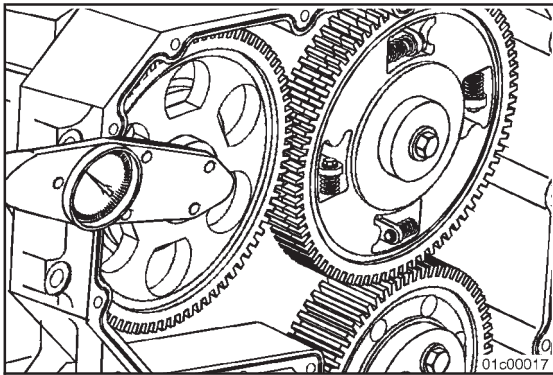
Valor de Torque: 28 N•m [21 lb-pie]

NOTA: El engrane del árbol de levas de válvulas deberá girar ligeramente sobre el árbol de levas de válvulas durante este paso.



Apriete el tornillo de montaje del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores.

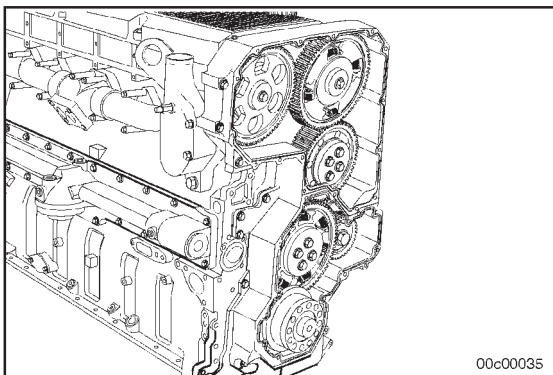
Valor de Torque: Paso 1 216 N•m [160 lb-pie]
2 Girar 90 grados



Engrane del Arbol de Levas de Válvulas - Instalación Final

Apriete el tornillo del engrane del árbol de levas de válvulas.

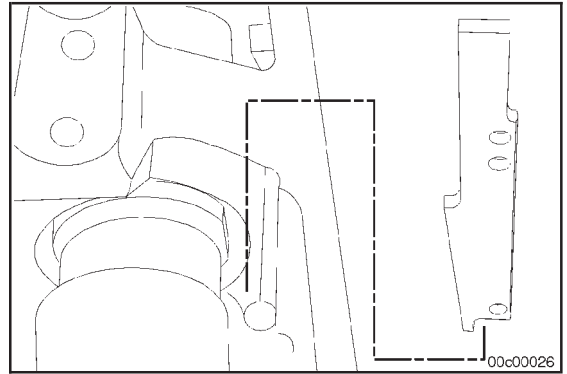
Valor de Torque: 148 N•m [109 lb-pie]



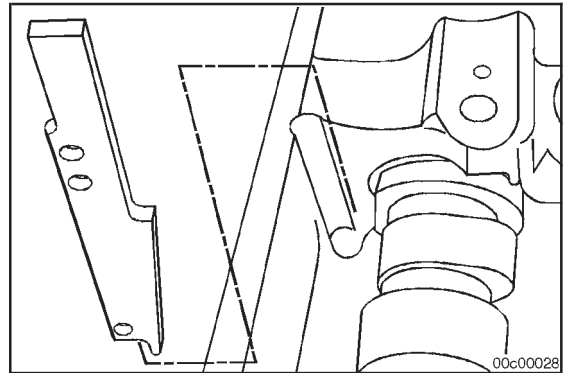
Cubra el tren de engranes entero con aceite limpio 15W-40.

Cuñas de Sincronización - Remove

Remueva la cuña de sincronización del árbol de levas de inyectores.

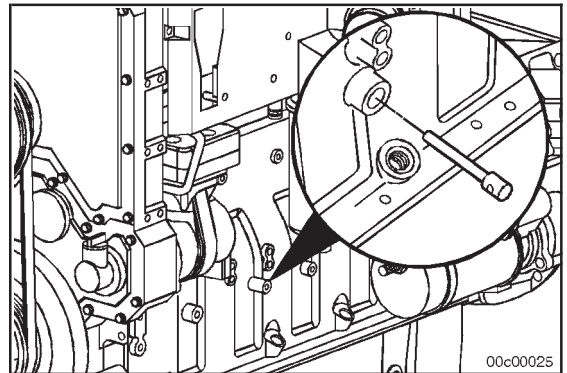


Remueva la cuña de sincronización del árbol de levas de válvulas.

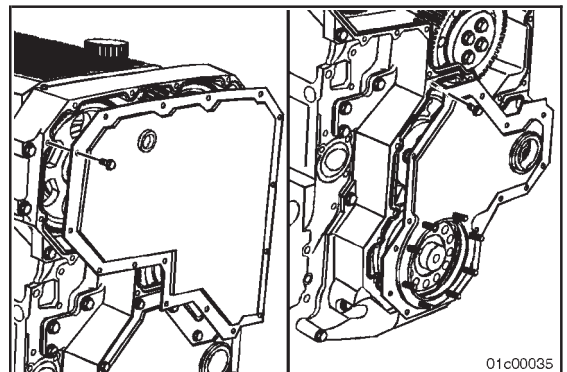


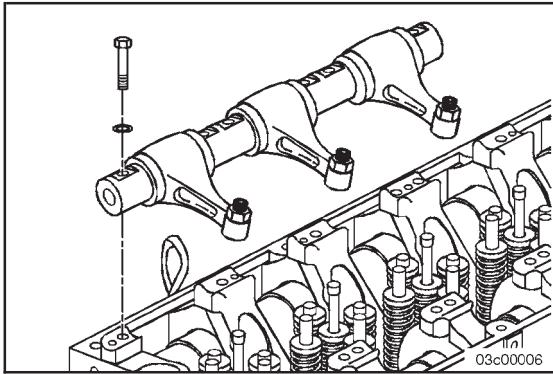
Perno de Bloqueo del Cigüeñal - Remove

Saque el perno de bloqueo del cigüeñal.

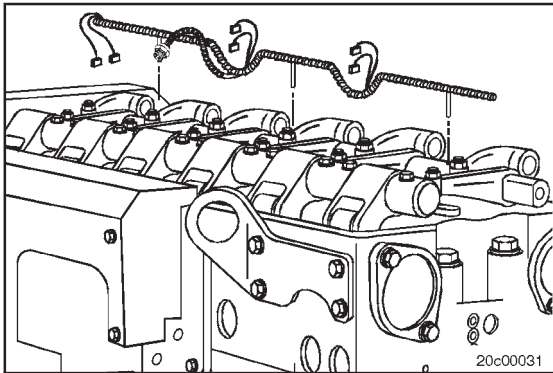


Instale las cubiertas de engranes superior e inferior. Consulte lo siguiente: Procedimiento 001-079, Procedimiento 001-080.

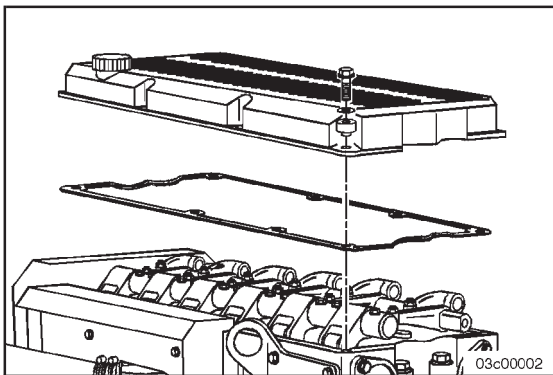




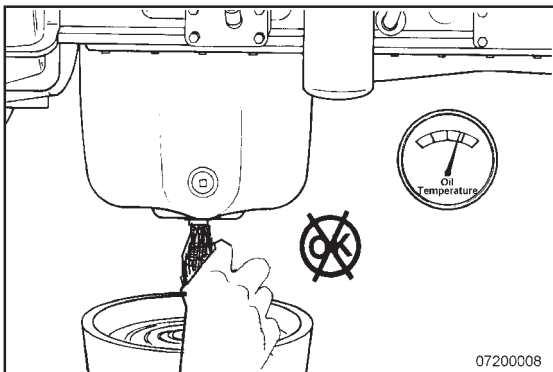
Instale los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



Instale y conecte el arnés del freno del motor.
Consultar Procedimiento 020-015.



Instale la cubierta y la junta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

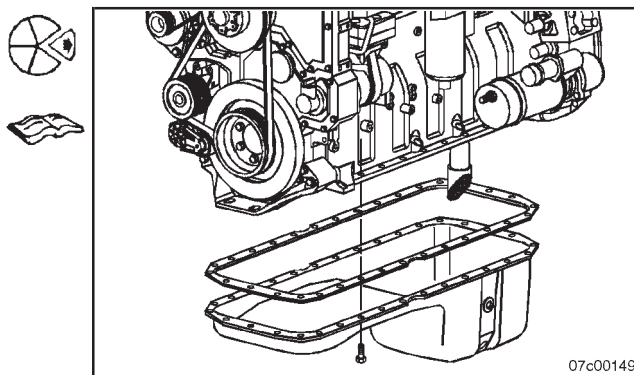


**Placa de Refuerzo del Block (001-089)
Desmontar (001-089-002)**

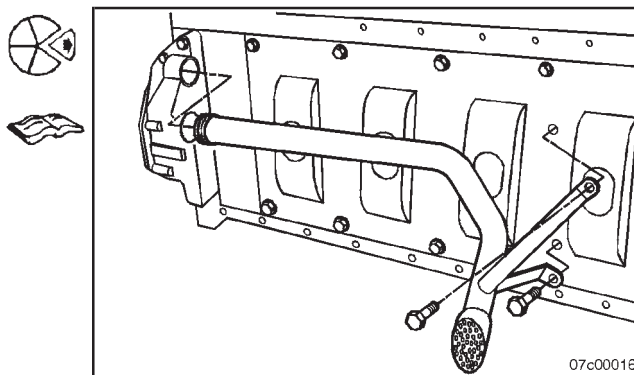


Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

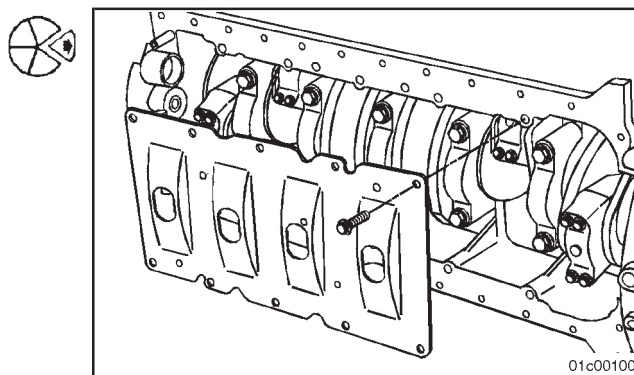
Desmonte el cárter de aceite. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



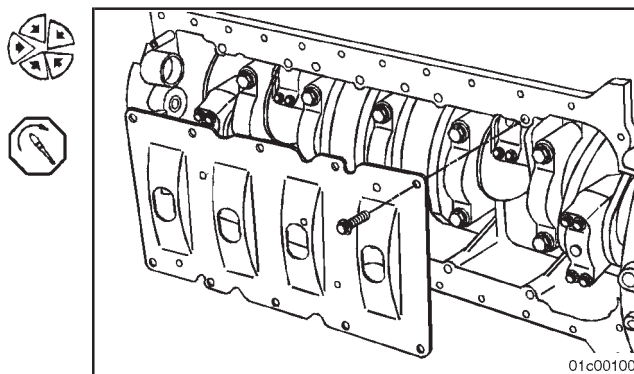
Quite los 10 tornillos y la placa de refuerzo del block.

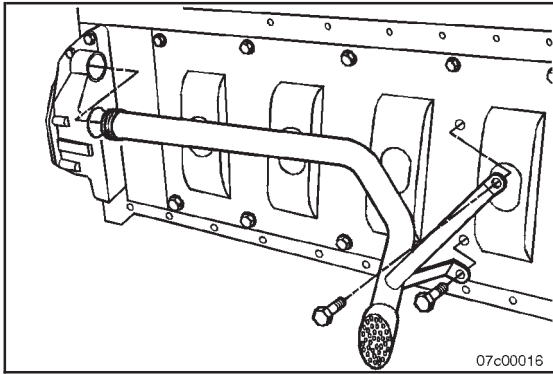


Instalar (001-089-026)

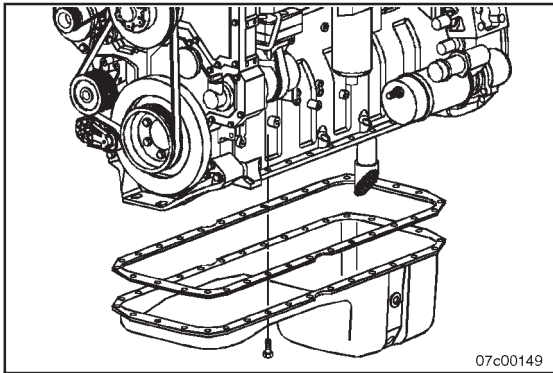
Instale la placa de refuerzo del block y los 10 tornillos.
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 137 N•m [102 lb-pie]

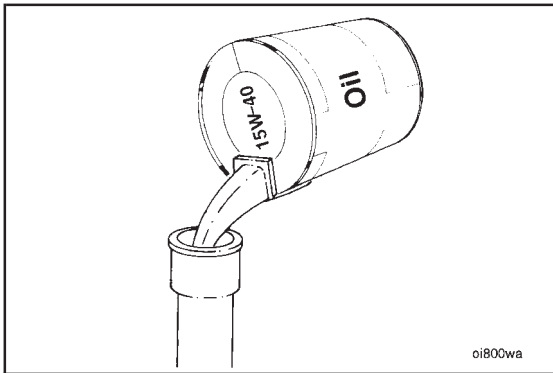




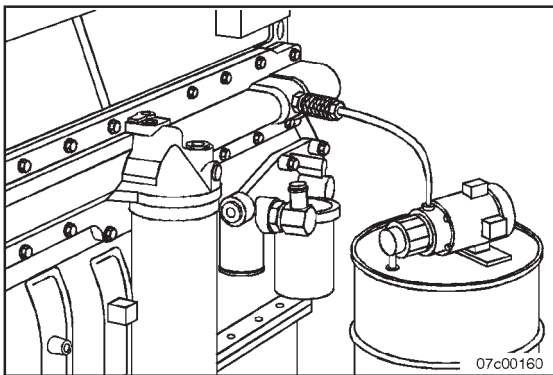
Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.



Instale el cárter de aceite. Consultar Procedimiento 007-025.

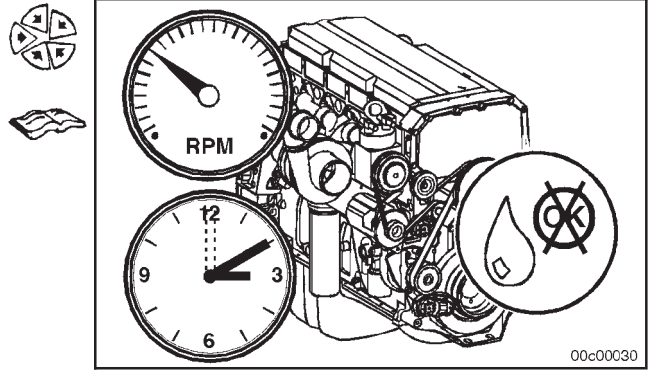


Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.

Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F], y revise por fugas de aceite lubricante.



Sección 2 - Cabeza de Cilindros - Grupo 02

Contenido de la Sección

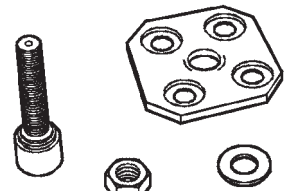
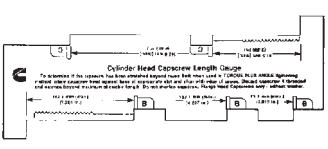
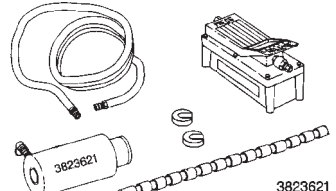
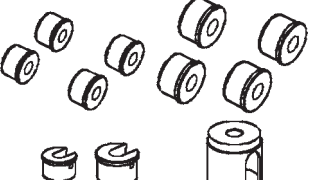
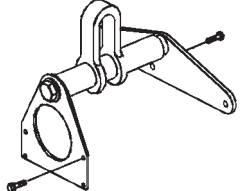
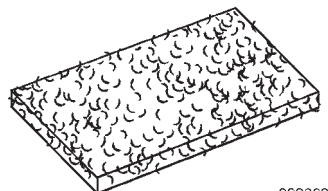
	Página
Arbol de Levas del Inyector, Engrane de Concepto	2-30
Desmontar.....	2-30
Instalar.....	2-31
Arbol de Levas Superior, Inyector	2-21
Desmontar.....	2-21
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-23
Instalar.....	2-23
Limpiar.....	2-23
Arbol de Levas Superior, Válvula	2-18
Desmontar.....	2-18
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-20
Instalar.....	2-20
Limpiar.....	2-19
Bujes del Arbol de Levas Superior, Inyector	2-26
Desmontar.....	2-26
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-26
Instalar.....	2-27
Bujes del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-25
Desmontar.....	2-25
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-25
Instalar.....	2-26
Cabeza de Cilindros	2-4
Desmontar.....	2-4
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-9
Instalar.....	2-12
Limpiar.....	2-8
Prueba de Fuga.....	2-11
Engrane del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-30
Desmontar.....	2-30
Instalar.....	2-30
Herramientas de Servicio	2-1
Cabeza de Cilindros.....	2-1
Junta de la Cabeza de Cilindros	2-16
Información General.....	2-16
Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Inyector	2-28
Medir.....	2-28
Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-27
Medir.....	2-27


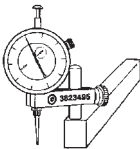
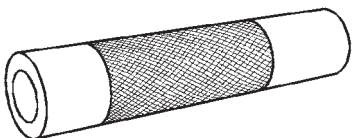
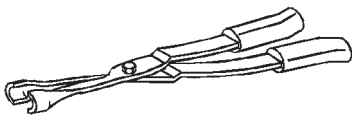
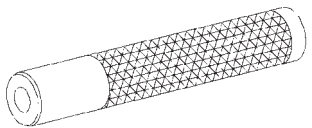
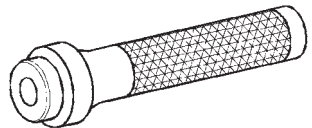
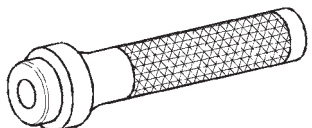
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

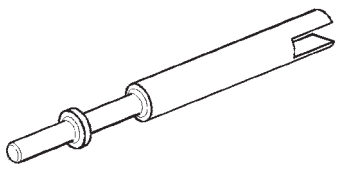
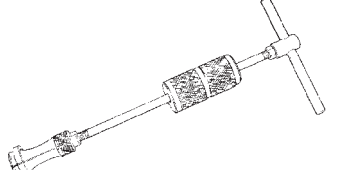
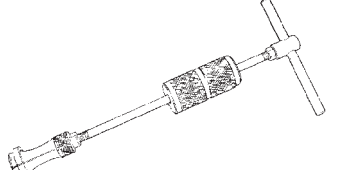
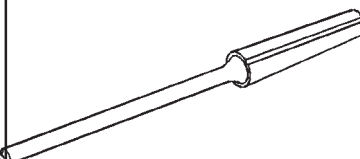
Herramientas de Servicio

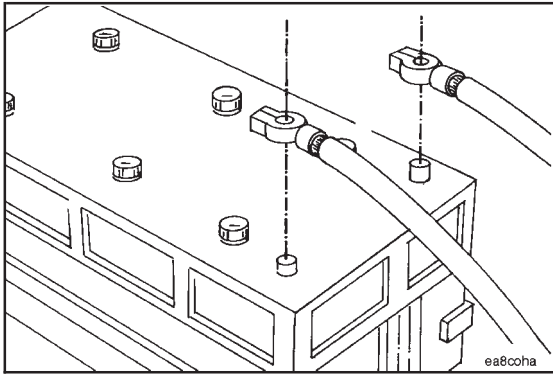
Cabeza de Cilindros

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3162986	<p>Compresor de Resorte de las Cuatro Válvulas</p> <p>Se usa para remover o instalar retenes de resortes de válvula, resortes de válvula, y sellos de válvula.</p>	 <p style="text-align: right;">3162986</p>
3163162	<p>Escantillón de Alargamiento del Tornillo de la Cabeza de Cilindros</p> <p>Se usa para medir los tornillos de la cabeza de cilindros.</p>	 <p style="text-align: right;">3163162</p>
3823621	<p>Herramienta Hidráulica para Instalación y Remoción de Bujes del Arbol de Levas</p> <p>Se usa para remover e instalar bujes del árbol de levas.</p>	 <p style="text-align: right;">3823621</p>
3162980	<p>Herramienta para Instalación y Remoción de Bujes del Arbol de Levas</p> <p>Se usa con la herramienta hidráulica para instalación y remoción de bujes del árbol de levas, No. de Parte 3823621.</p>	 <p style="text-align: right;">3162980</p>
3162996	<p>Soporte de Elevación de la Cabeza de Cilindros</p> <p>Se usa para desmontar la cabeza de cilindros del block de cilindros.</p>	 <p style="text-align: right;">3162996</p>
3823258	<p>Scotch-Brite™ 7448</p> <p>Se usa para limpiar carbón, óxido, y corrosión del block y partes del motor.</p>	 <p style="text-align: right;">22900039</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3163059	Llave de Impacto Neumática (3/4-pulg.)	
3163484	Dado de Impacto Neumático	
3823495	Ensamble de Indicador de Dial para Profundidad Se usa para medir la protuberancia de la camisa, protuberancia del inyector, profundidades de caja del block de cilindros, e intrusión y/o protuberancia de válvula.	
3163294	Herramienta de Instalación del Sello de Válvula Se usa para empujar los sellos de guía de válvula sobre la válvula y guía de válvula cuando se ensamblan en la cabeza.	
3163293	Extractor del Sello de Válvula Se usa para remover el sello de válvula.	
3162892	Impulsor de Guía de Válvula Se usa para instalar a presión las guías de válvula en la cabeza de cilindros, a la altura ensamblada apropiada.	
3163318	Impulsor de Asiento de Admisión	
3163319	Impulsor de Asiento de Escape	

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3163320	Adaptador de Impacto Neumático	
ST1276-1	Extractor de Asiento de Escape	
ST1276-1	Extractor de Asiento de Admisión	
3163321	Punta Impulsora Se usa con el Adaptador de Impacto Neumático, No. de Parte 3163320 para remoción de la guía de válvula.	

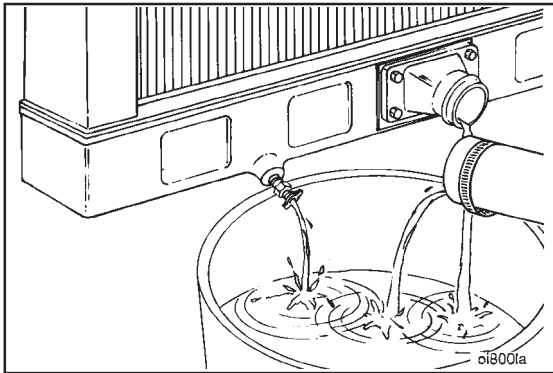


Cabeza de Cilindros (002-004) Desmontar (002-004-002)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Desconecte las baterías o el suministro de aire al motor de arranque neumático para evitar arranque accidental del motor.



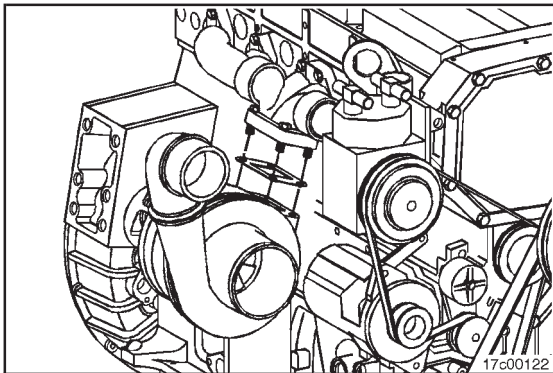
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

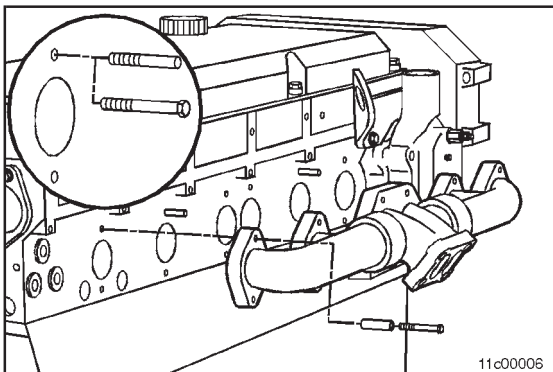
⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Abra la llave de drenado en la parte inferior del radiador, y quite la manguera inferior del radiador para drenar el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



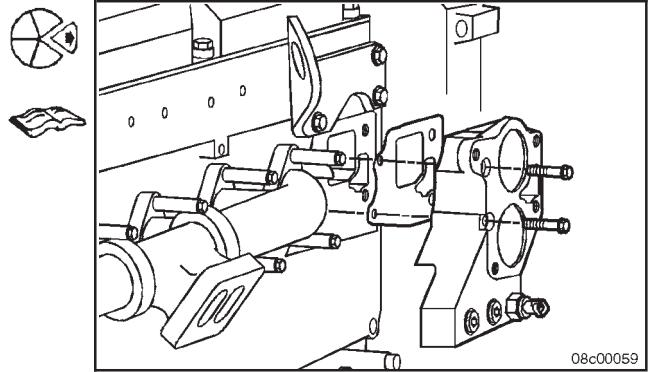
Desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



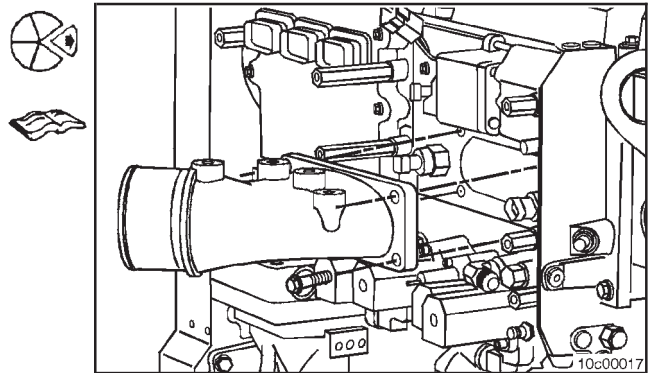
Desmonte el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007.



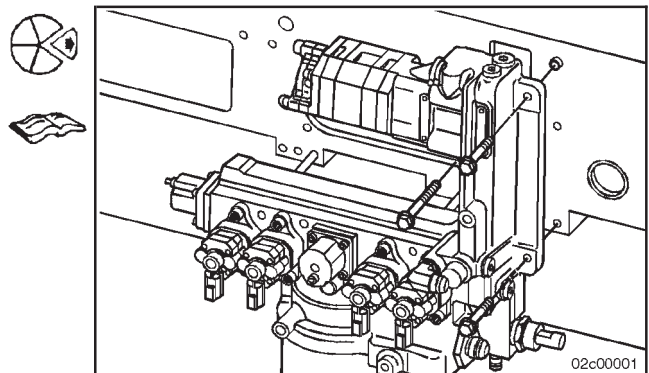
Quite la carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 008-014.



Quite la conexión de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-080.

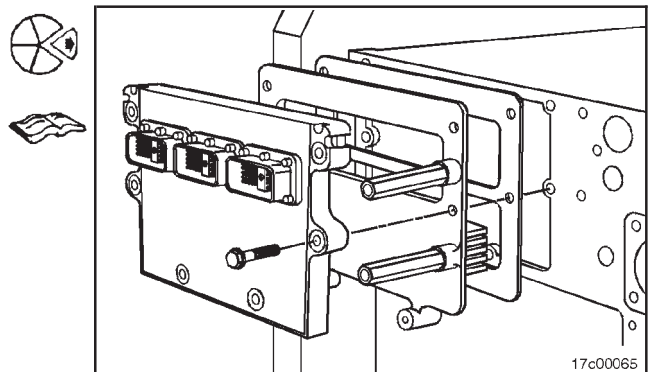


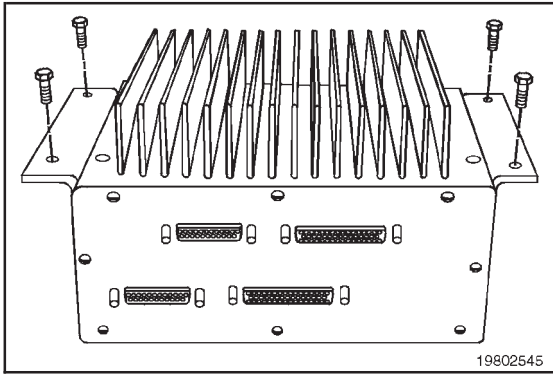
Quite el módulo del sistema integrado de combustible. Consultar Procedimiento 005-073.



Automotriz e Industrial

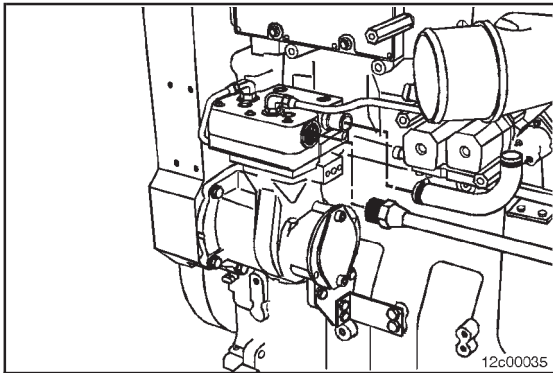
Quite el ECM. Consultar Procedimiento 019-031 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



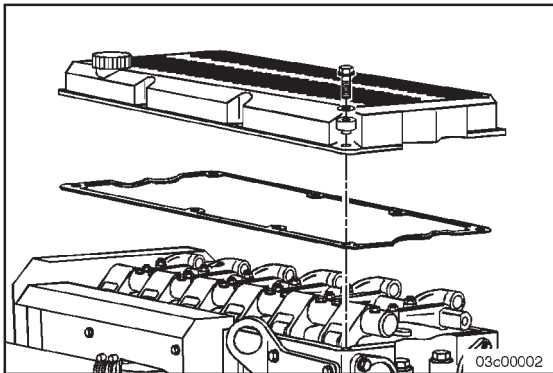


Generador de Potencia

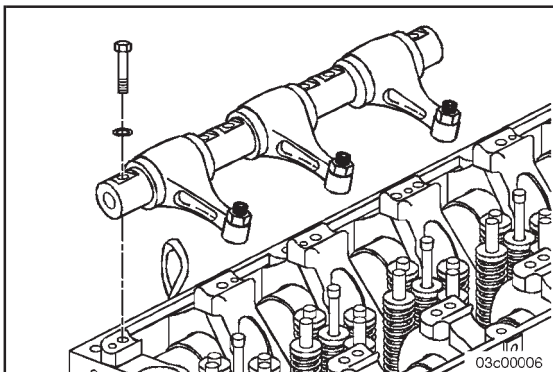
Quite el ECM. Consultar Procedimiento 019-031 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



Quite la manguera de entrada de aire del compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014.



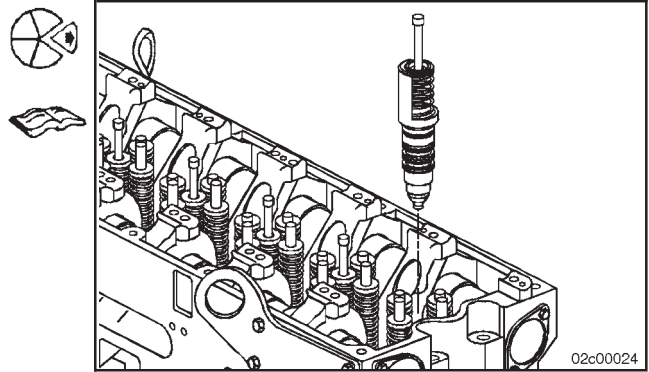
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



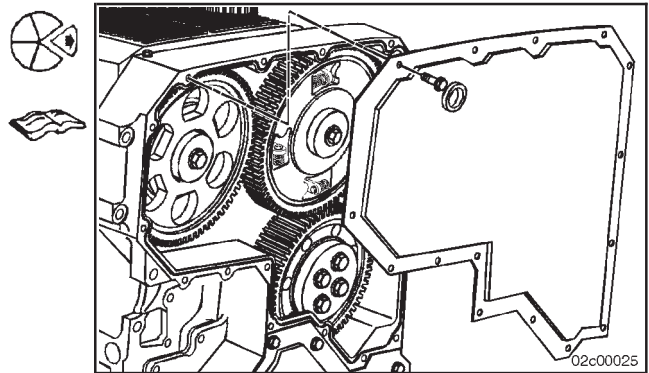
Quite los ensambles de eje de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



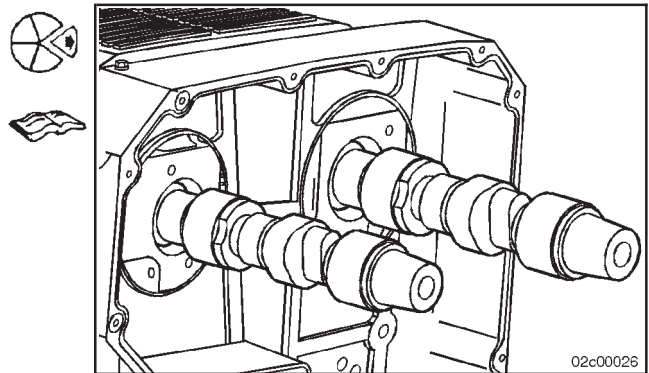
Desmonte los inyectores. Consultar Procedimiento 006-026.



Quite la cubierta de engranes frontal superior. Consultar Procedimiento 001-079.



Quite el árbol de levas superior de válvulas. Consultar Procedimiento 002-024.



Quite el árbol de levas superior de inyectores. Consultar Procedimiento 002-025.

NOTA: Use una pistola de succión para quitar el exceso de aceite de la parte superior de la cabeza de cilindros.

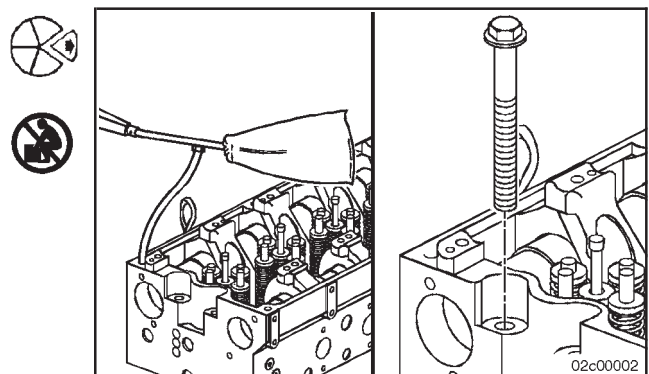
Quite los 26 tornillos de la cabeza de cilindros.

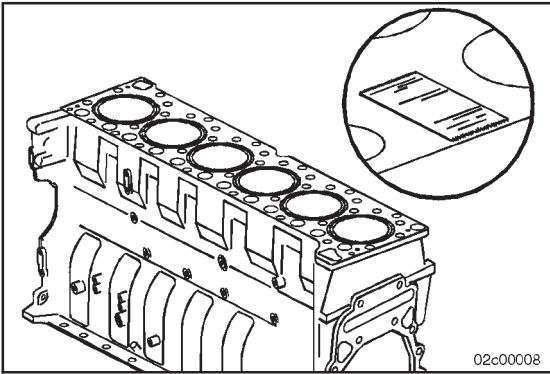
▲ ADVERTENCIA ▲

Este ensamblaje pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamblaje.

Desmonte la cabeza de cilindros. Quite y deseche la junta.

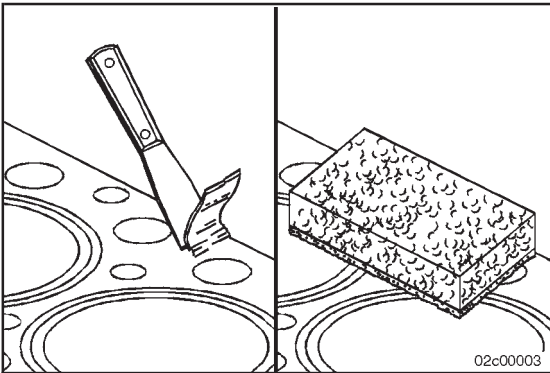
Quite los anillos de fuego de las camisas de cilindro.





Limpiar (002-004-006)

Tape o cubra los pasajes de refrigerante y aceite en la cara del block de cilindros.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

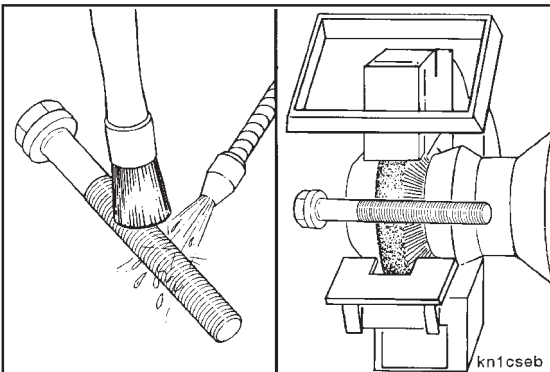
Algunos solventes son inflamables y tóxicos. Lea las instrucciones del fabricante antes de usarlos.

Use una espátula para juntas para limpiar la superficie de la cara del block de cilindros.

Use Scotch-Brite™ 7448, No. de Parte 3823258, ó equivalente, y solvente para remover cualquier material residual de junta de la superficie de la cara del block de cilindros.

NOTA: Use una pistola de succión para remover aceite y refrigerante excesivo de los barrenos para tornillo.

Asegúrese de que los barrenos para tornillo de la cabeza de cilindros estén limpios y libres de desechos, aceite, o refrigerante.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

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

Limpie los tornillos de la cabeza de cilindros con un solvente a base de petróleo.

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Limpie con vapor la cabeza de cilindros y seque con aire comprimido.

Use una pistola de vacío para limpiar todos los barrenos para tornillo.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Use Scotch-Brite™ 7448, No. de Parte 3823258, ó equivalente, y solvente para limpiar la cara de combustión de la cabeza de cilindros.

Limpie la superficie para junta del múltiple de escape.

Limpie la superficie para junta de la admisión de aire.

Inspeccionar para Reutilizar (002-004-007)

Inspeccione los taladros del combustible y los pasajes del agua por restricciones o material extraño.

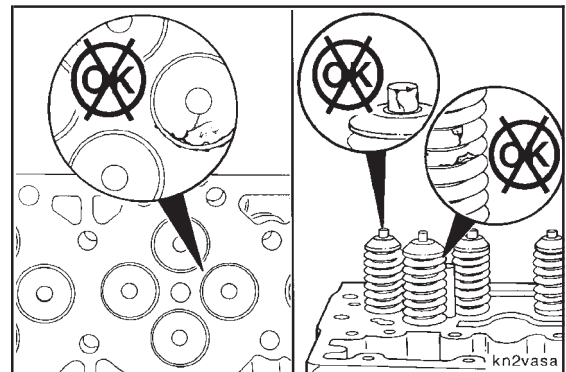
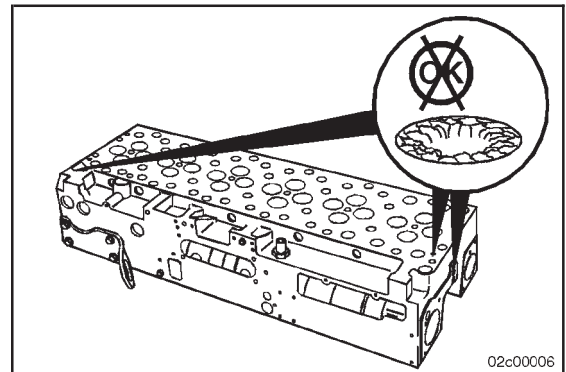
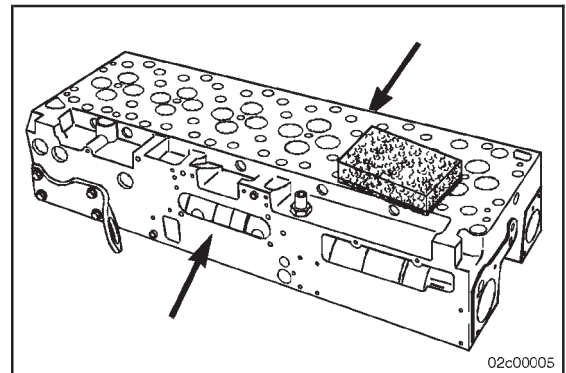
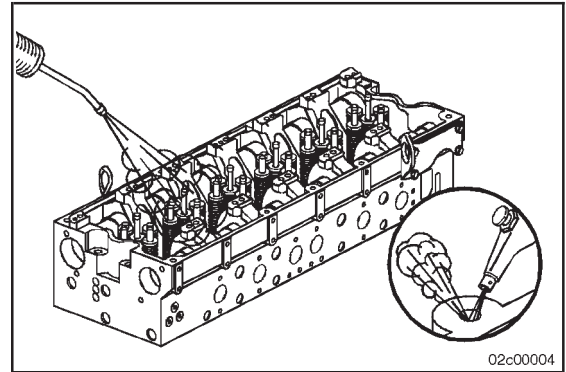
Remueva cualquier obstrucción.

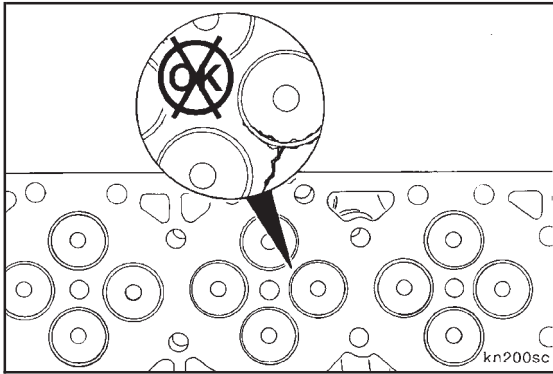
Inspeccione las válvulas y resortes de válvula por grietas, vástagos de válvula doblados o rotos, seguros de resorte de válvula rotos, u otro daño.

Inspeccione las válvulas por fuga o quemadura.

Si encuentra cualquiera de los siguientes daños, la cabeza de cilindros **debe** reconstruirse.

- Agrietada
- Dañada
- Fugando
- Válvulas quemadas.

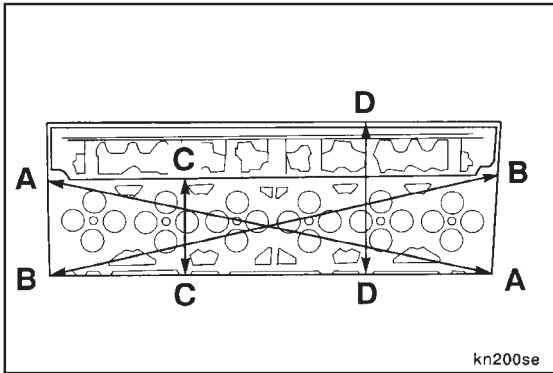




Inspeccione la cabeza de cilindros y las válvulas por grietas o daño.



Si se sospecha de una grieta en la cabeza de cilindros, pruebe a presión la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.



Mida la planicidad de la superficie de la cara de combustión de la cabeza de cilindros como sigue:

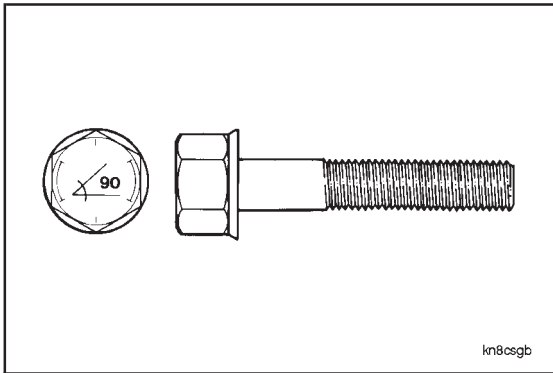
- AA y BB (de esquina a esquina)
- CC (a través de la cara de combustión)
- DD (a través de la superficie entera de la cabeza)

NOTA: Las dimensiones CC y DD **deben** revisarse del frente a la parte trasera de la cabeza de cilindros.

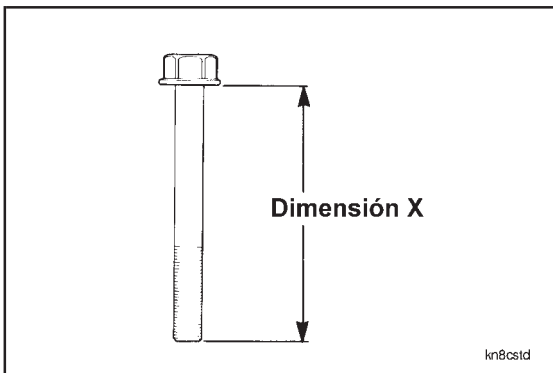
Para todas las mediciones anteriores

MAX. 0.15 mm [0.006 pulg.]

Si la cabeza de cilindros está picada, o tiene ranuras o desgaste mayor al máximo especificado, la cabeza de cilindros **debe** remaquinarse o reemplazarse.



NOTA: El usar tornillos de cabeza con brida con el método de instalación de torque más ángulo, coloca al tornillo más allá del punto de deformación y alarga permanentemente el tornillo. Estos tornillos pueden reutilizarse a lo largo de la vida del motor a menos que el tornillo exceda la longitud libre especificada. La longitud libre **debe** revisarse para evitar que el tornillo llegue al fondo en el block durante la instalación.



El tornillo también puede revisarse usando un juego de calibradores. La longitud libre máxima permisible se mide de la parte inferior de la brida al extremo del tornillo (Dimensión X).

Tornillos cortos

No. de Parte		
3678506	176 mm	[6.93 pulg.]

Tornillos largos

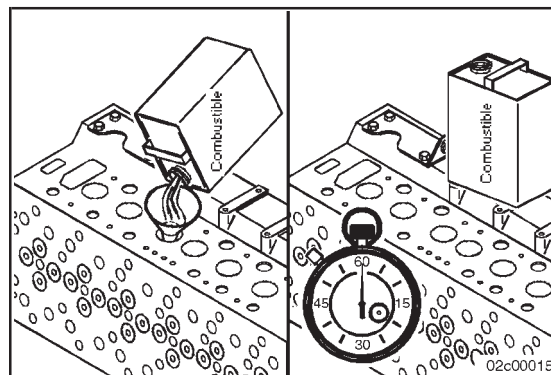
No. de Parte		
3678804	231 mm	[9.09 pulg.]

Prueba de Fuga (002-004-014)

Pruebe la cabeza de cilindros por daño.

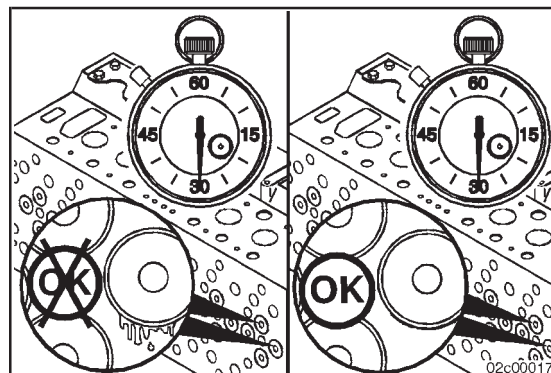
Lado de Escape

1. Coloque la cabeza con los puertos de admisión en la parte inferior.
2. Vierta combustible dentro del puerto de escape hasta que se llene.
3. Ponga el recipiente de combustible y arranque el cronómetro.



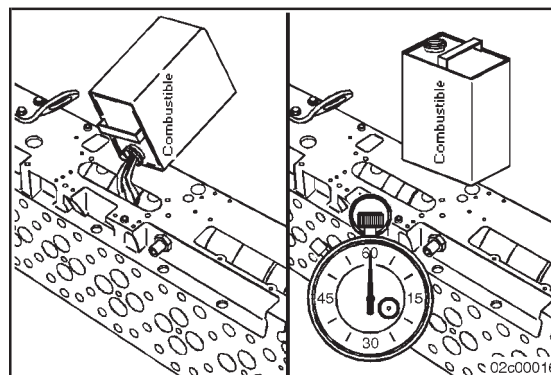
Si una gota de combustible gotea o escurre a través de la cara de la cabeza dentro de 30 segundos, las válvulas y los asientos de escape **deben** rectificarse.

Si una gota de combustible **no** escurre a través de la cara de la cabeza dentro de 30 segundos, las válvulas y los asientos de escape **no** necesitan rectificarse.



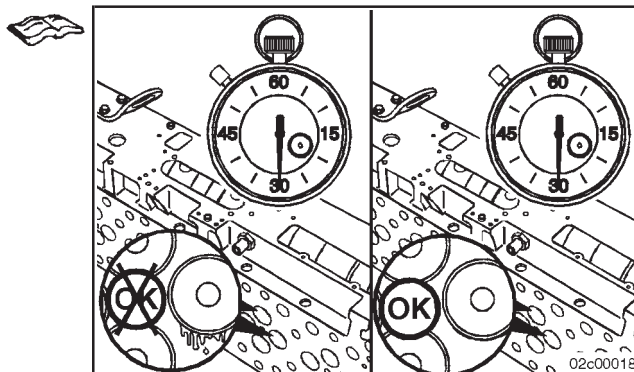
Lado de Admisión

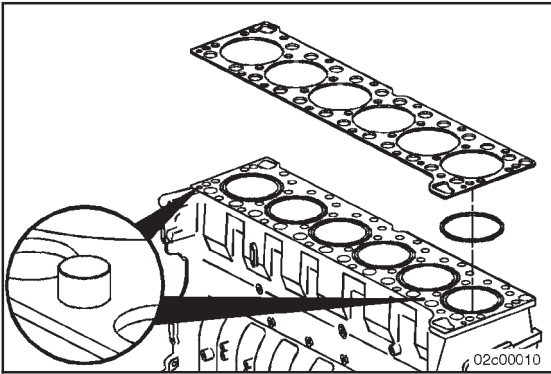
1. Drene el combustible del lado de escape de la cabeza.
2. Voltee la cabeza, de modo que el puerto de escape esté en la parte inferior.
3. Vierta combustible dentro de los puertos de admisión hasta que se llenen.
4. Ponga el recipiente de combustible y arranque el cronómetro.



Si una gota de combustible gotea o escurre a través de la cara de la cabeza dentro de 30 segundos, las válvulas y los asientos de admisión **deben** rectificarse.

Si una gota de combustible **no** escurre a través de la cara de la cabeza dentro de 30 segundos, las válvulas y los asientos de admisión **no** necesitan rectificarse.

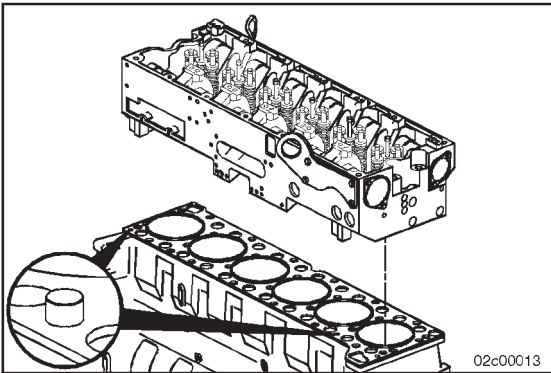




Instalar (002-004-026)

Instale una nueva junta sobre los pernos de posicionamiento en el block de cilindros.

Instale los anillos de fuego.



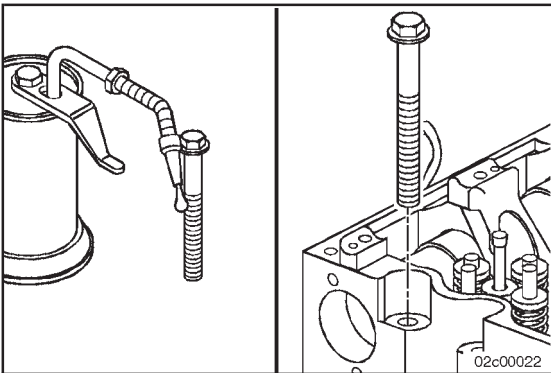
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.



Use el dispositivo de elevación del motor, No. de Parte 3822512, para levantar la cabeza de cilindros.

Alineé la cabeza de cilindros sobre los pernos de posicionamiento y bájela hacia su posición.



Use aceite limpio 15W-40 para lubricar los tornillos de la cabeza de cilindros.

Permita que el aceite excesivo escurra de la rosca.

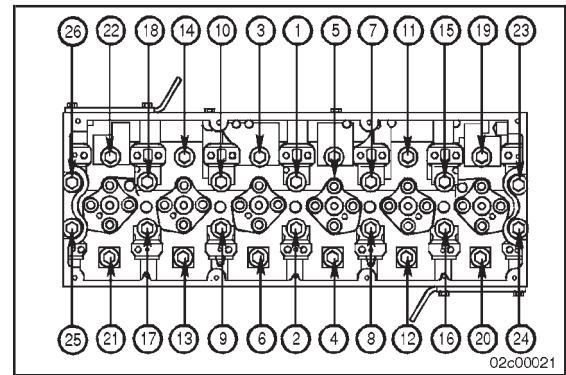


Instale 26 tornillos en la cabeza de cilindros.

Apriete los tornillos del 1 al 26 en la secuencia mostrada.

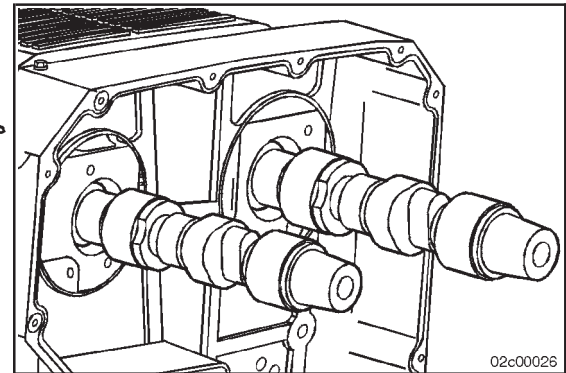
Valor de Torque: Paso 1 200 N•m [148 lb-pie]
2 405 N•m [300 lb-pie]
3 Girar 90 grados.

NOTA: Se recomienda usar una llave y dado de impacto neumáticos, Herramienta No. 3163059 y 3163484, para efectuar el Paso 3.

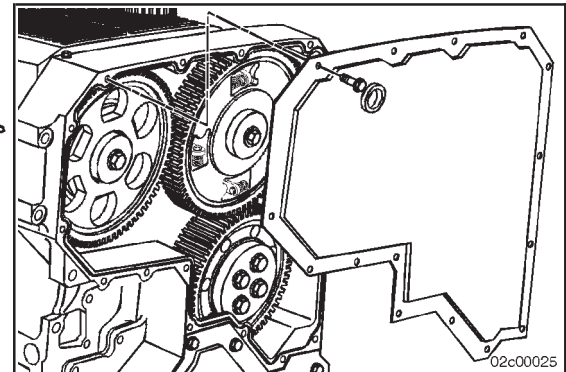


Instale el árbol de levas superior de válvulas. Consultar Procedimiento 002-024.

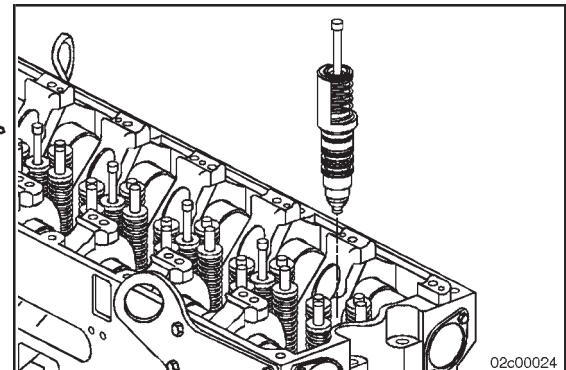
Instale el árbol de levas superior de inyectores. Consultar Procedimiento 002-025.

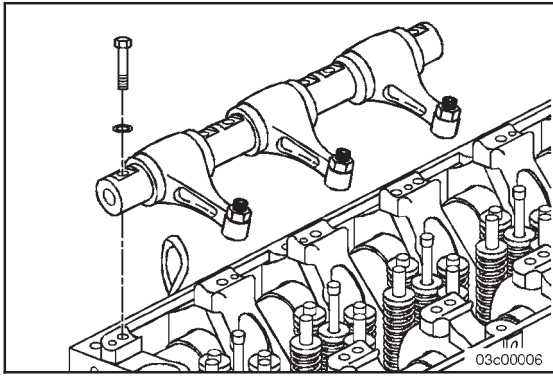


Instale la cubierta de engranes frontal superior. Consultar Procedimiento 001-079.

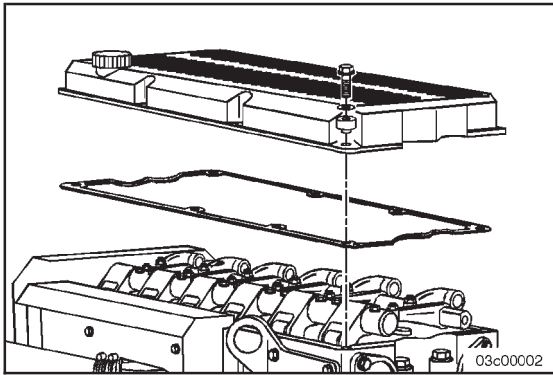


Instale los inyectores. Consultar Procedimiento 006-026.

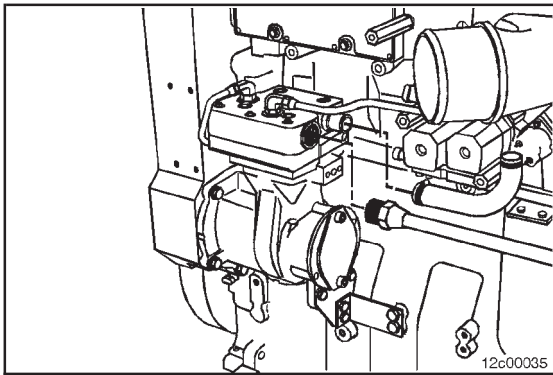




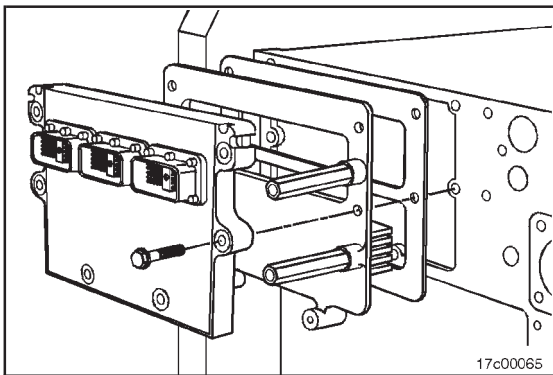
Instale los ensambles de eje de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



Instale la junta y la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Instale la manguera de entrada de aire del compresor de aire. Consultar Procedimiento 012-014.



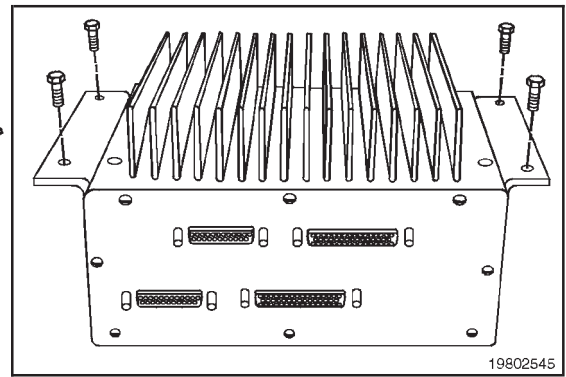
Automotriz e Industrial

Instale el ECM. Consultar Procedimiento 019-031 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.

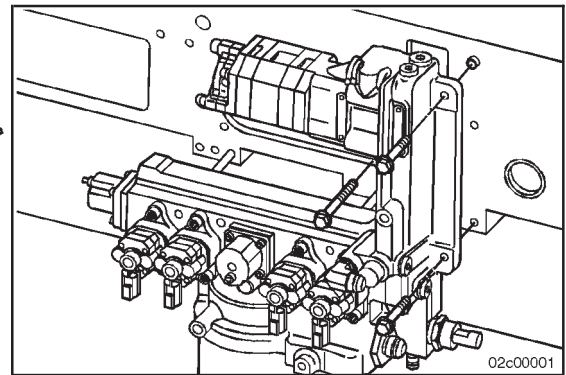


Generador de Potencia

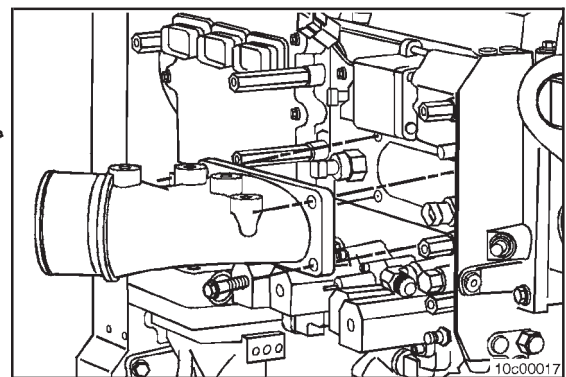
Instale el ECM. Consultar Procedimiento 019-031 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



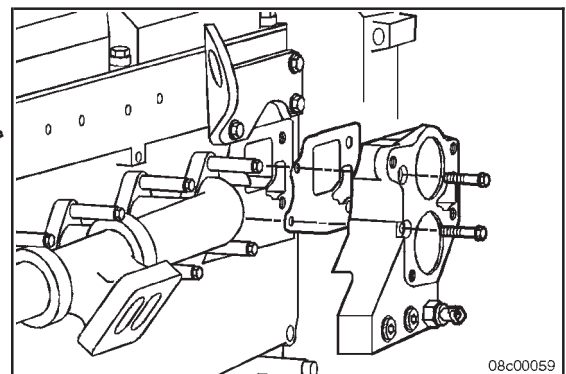
Instale el módulo del sistema integrado de combustible.
Consultar Procedimiento 005-073.

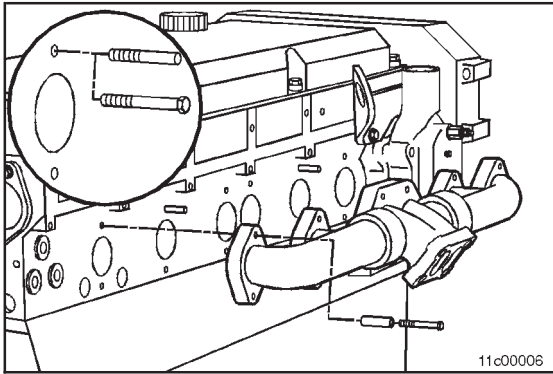


Instale la conexión de admisión de aire. Consultar Procedimiento 010-080.

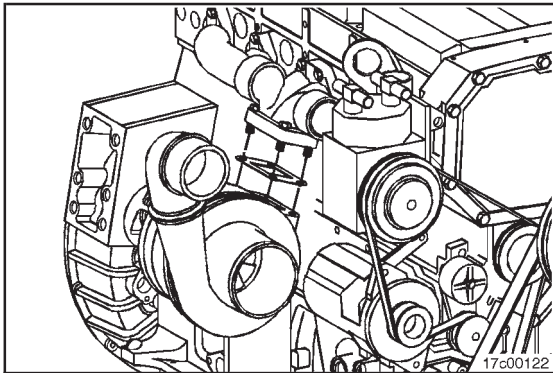


Instale la carcasa del termostato. Consultar Procedimiento 008-014.

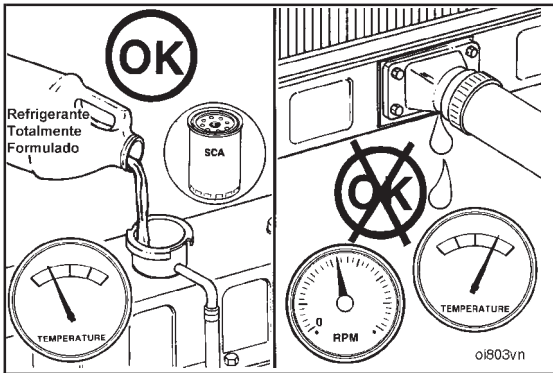




Instale el múltiple de escape. Consultar Procedimiento 011-007.



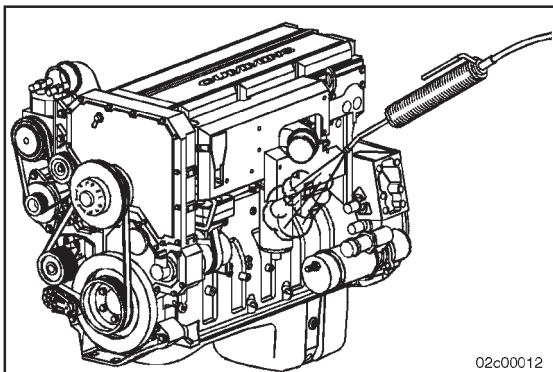
Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Opere el motor y revise por fugas.



Junta de la Cabeza de Cilindros (002-021)

Información General

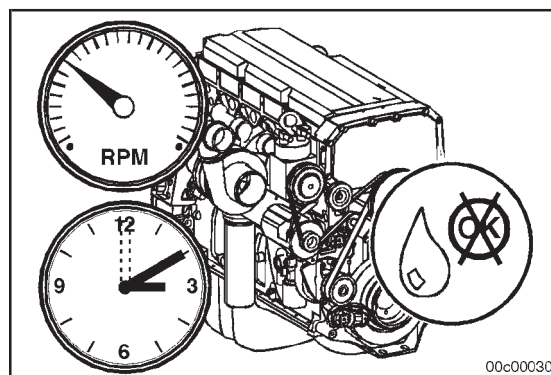
▲ ADVERTENCIA ▲

Quando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

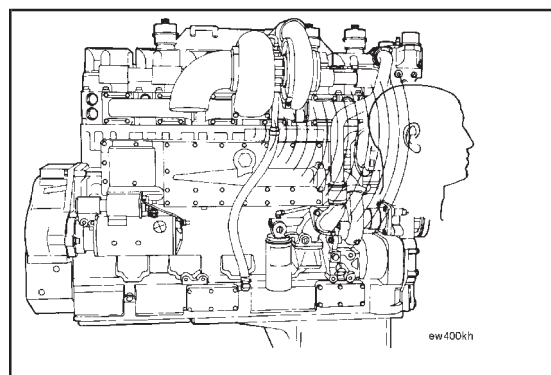
Use vapor o agua a alta presión para limpiar el exterior del motor.

Opere el motor en ralentí bajo.

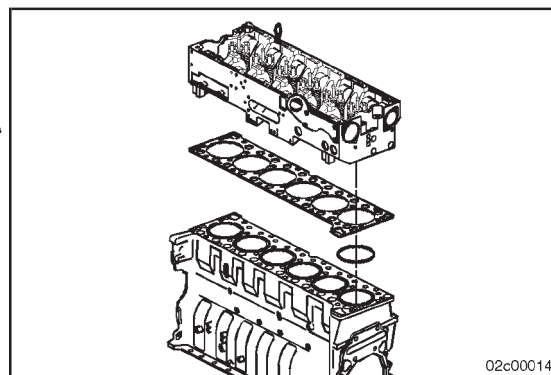
Revise por fugas de aceite o refrigerante entre la cabeza de cilindros y el block del motor.



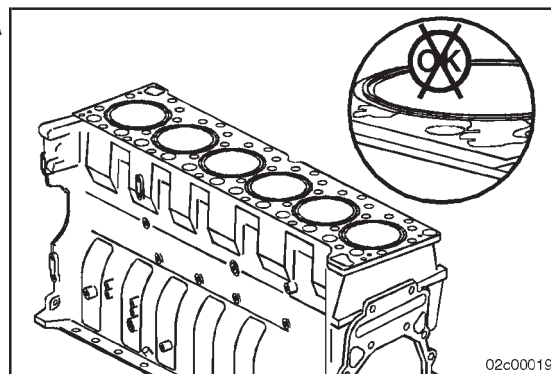
Escuche por un sonido de chirrido entre la cabeza de cilindros y el block del motor. Un sonido de chirrido, usualmente durante la aceleración del motor, indica una fuga de combustión.

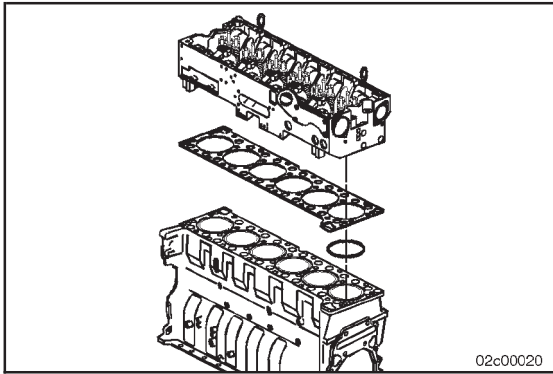


Si encuentra una fuga, desmonte la cabeza de cilindros y todos los componentes relacionados. Consultar Procedimiento 002-004.

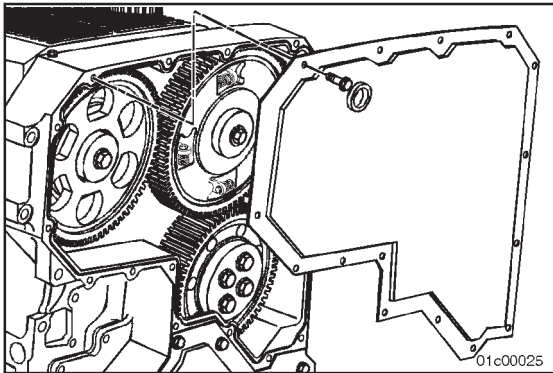


Revise a presión el sistema de enfriamiento para estar seguro de que la fuga estaba en la junta de la cabeza y no en la camisa. Consultar Procedimiento 001-027 para fugas de refrigerante en la camisa de cilindro.





Instale la cabeza de cilindros y todos los componentes relacionados. Consultar Procedimiento 002-004.

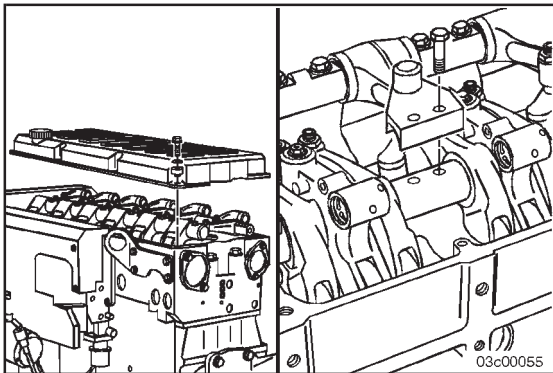


Arbol de Levas Superior, Válvula (002-024)

Desmontar (002-024-002)



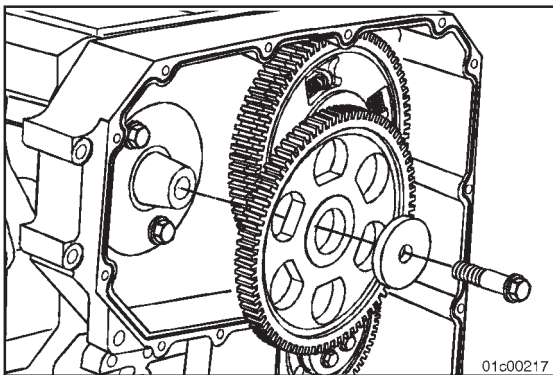
Quite la cubierta de engranes superior. Consultar Procedimiento 001-079.



Quite los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



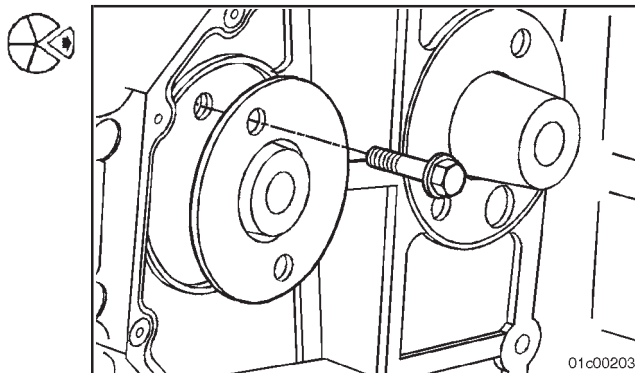
Desconecte el arnés del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.



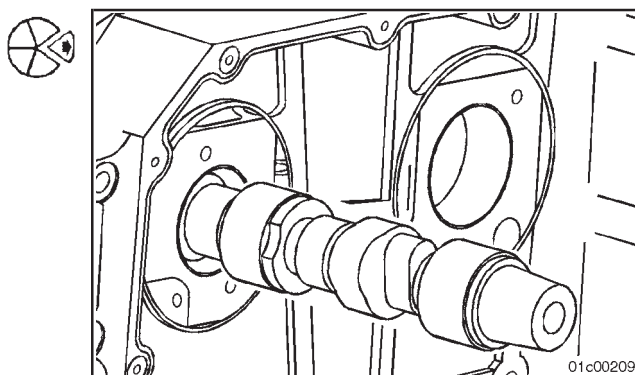
NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Desmonte el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.

Quite los tornillos del retén, retén, sello, y arosello.
Deseche el sello y arosello.



Quite el árbol de levas superior de válvulas.



Limpiar (002-024-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

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

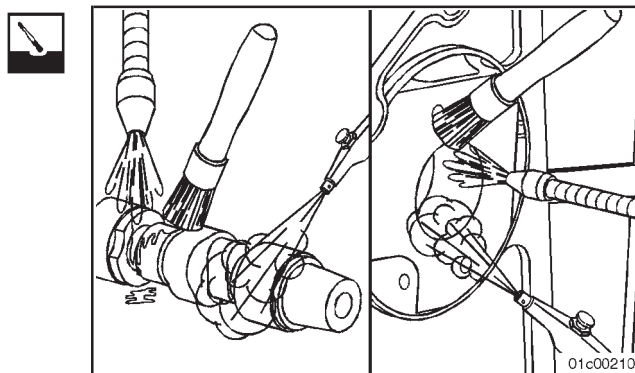
▲ ADVERTENCIA ▲

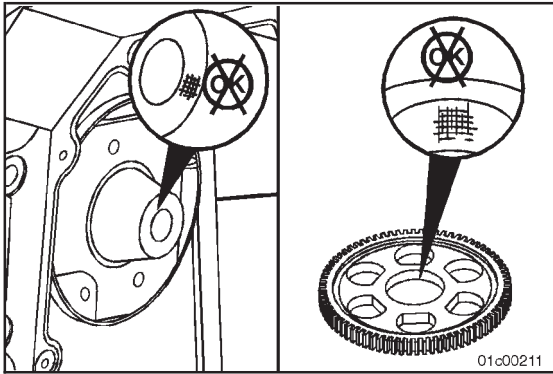
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie el árbol de levas superior de válvulas, y el barreno del engrane del árbol de levas con solvente Envirosol 655, ó equivalente, y un trapo sin pelusa.

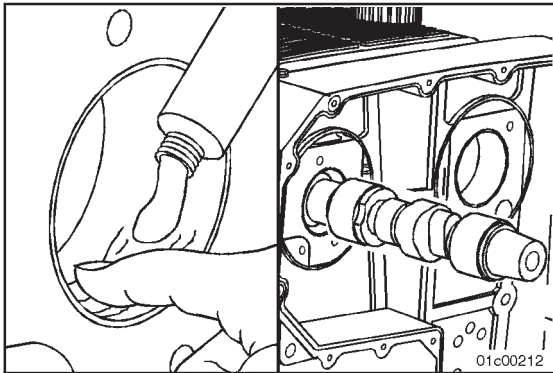




Inspeccionar para Reutilizar (002-024-007)

Revise el árbol de levas superior de válvulas y el engrane del árbol de levas de válvulas por daño debido a rozamiento.

El árbol de levas superior de válvulas y el engrane del árbol de levas de válvulas **deben** reemplazarse si están dañados.

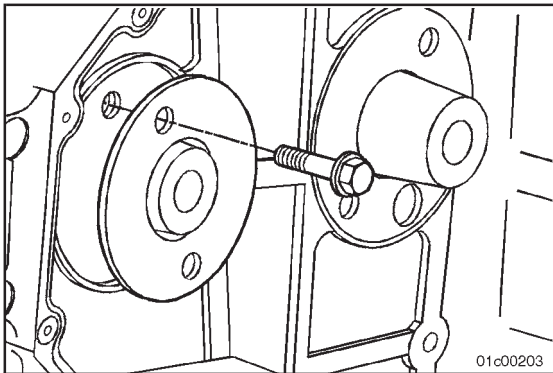


Instalar (002-024-026)

Cubra el interior de los cojinetes del árbol de levas superior de válvulas con Lubriplate™, antes de instalar el árbol de levas.



Instale el árbol de levas superior de válvulas.



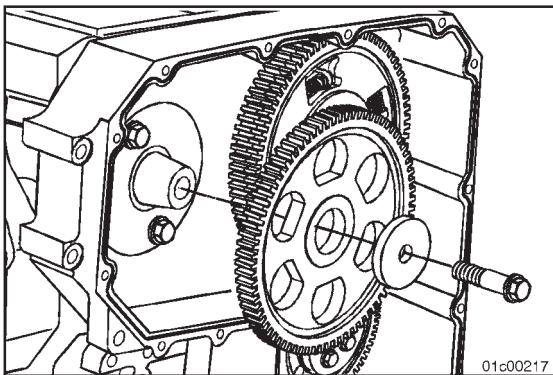
Instale un nuevo sello y arosello sobre la placa de retención.

Instale la placa de retención y los tornillos.



Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pie]



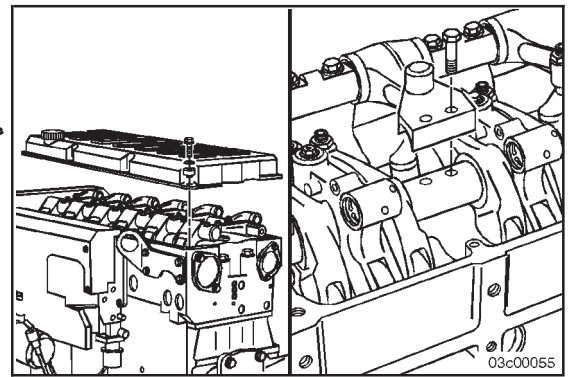
Instale el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.



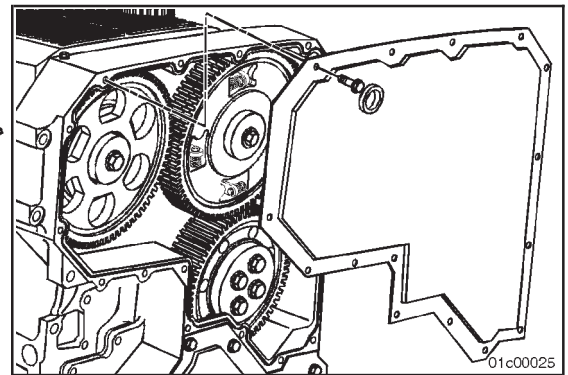
Motores Signature
Sección 2 - Cabeza de Cilindros - Grupo 02

Instale los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.

Conecte el arnés del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.



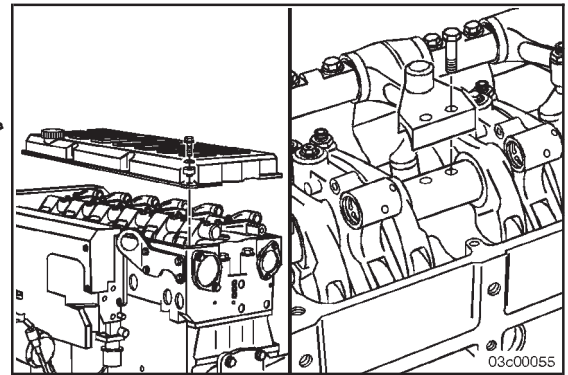
Instale la cubierta de engranes superior. Consultar Procedimiento 001-079.



Arbol de Levas Superior, Inyector (002-025)

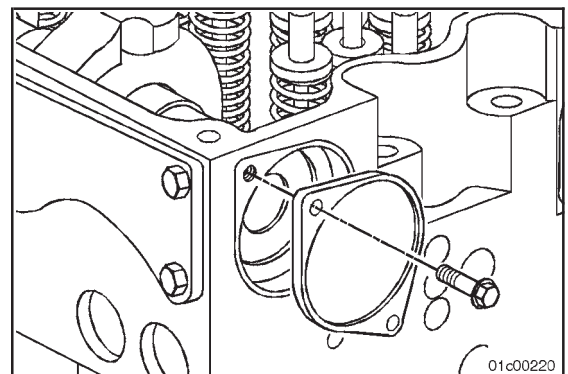
Desmontar (002-025-002)

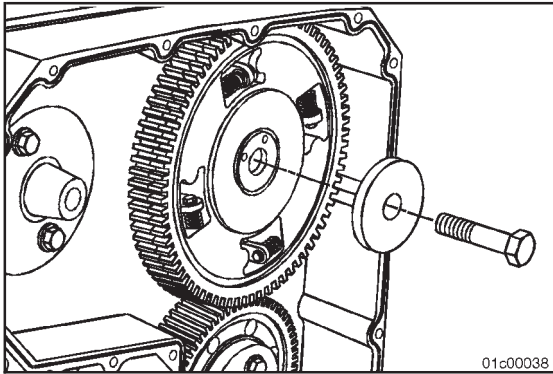
Quite los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



Quite la tapa del árbol de levas de inyectores, tornillos, y junta.

Deseche la junta.

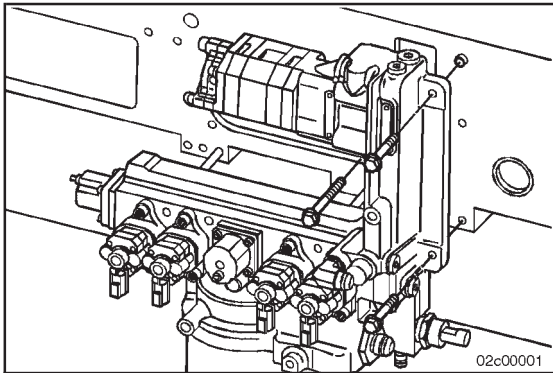




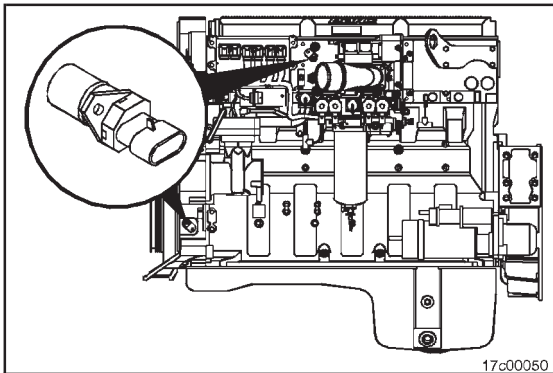
NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.



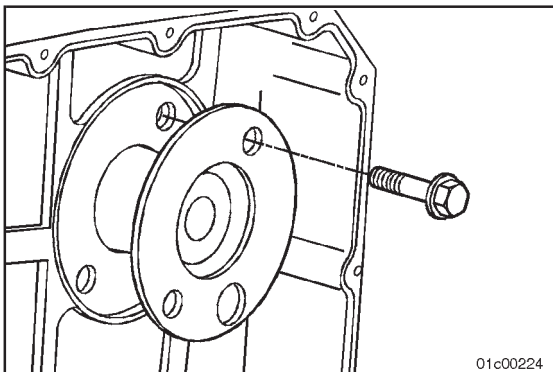
Desmonte el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.



Quite el módulo del sistema integrado de combustible. Consultar Procedimiento 005-073.



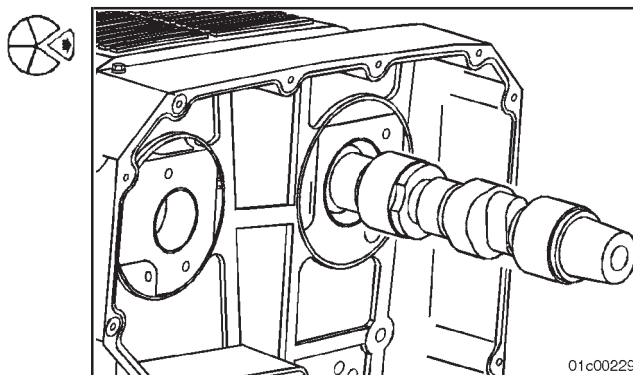
Quite el sensor del árbol de levas. Consultar Procedimiento 019-038 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.



Quite los dos tornillos y la placa de retención del árbol de levas de inyectores, sello, y arosello.

Deseche el sello y arosello.

Quite el árbol de levas superior de inyectores.



Limpiar (002-025-006)

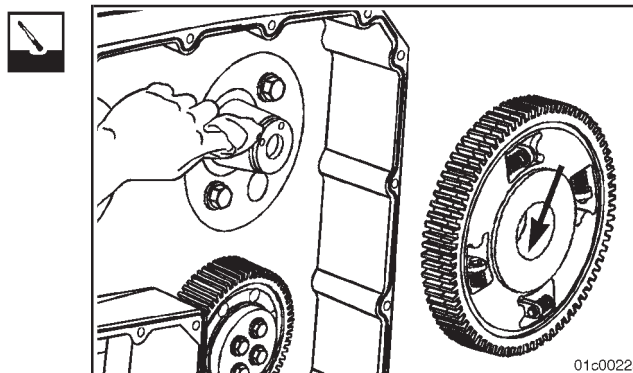
▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

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

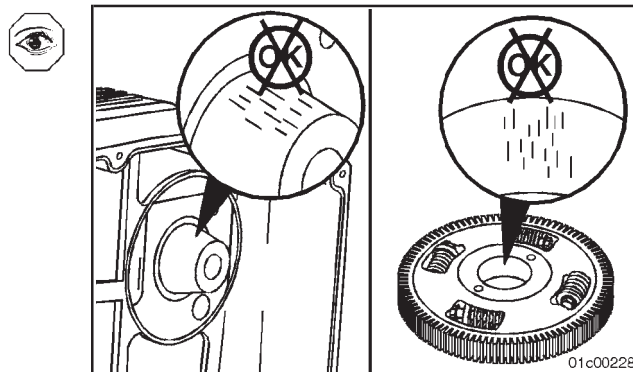
Limpie el árbol de levas superior de inyectores y el barreno del engrane de concepto del árbol de levas de inyectores con solvente Envirosol 655, ó equivalente, y un trapo sin pelusa.



Inspeccionar para Reutilizar (002-025-007)

Revise el árbol de levas superior de inyectores y el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores por daño debido a rozamiento.

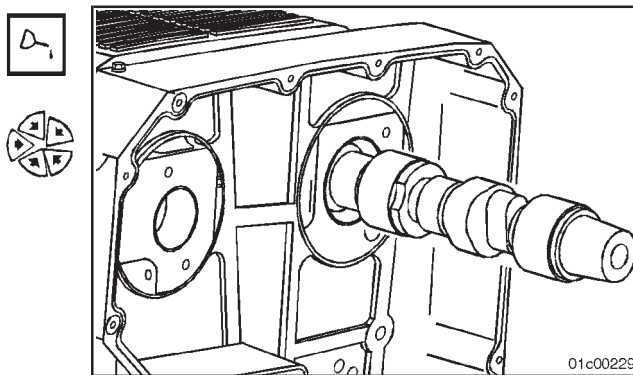
El árbol de levas y el engrane **deben** reemplazarse si están dañados.

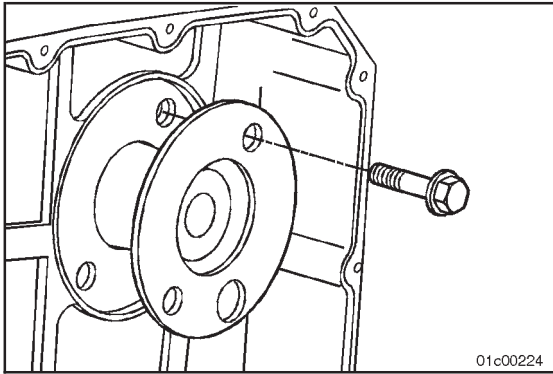


Instalar (002-025-026)

Cubra el interior de los cojinetes del árbol de levas superior de inyectores con Lubriplate™, antes de instalar el árbol de levas.

Instale el árbol de levas superior de inyectores.





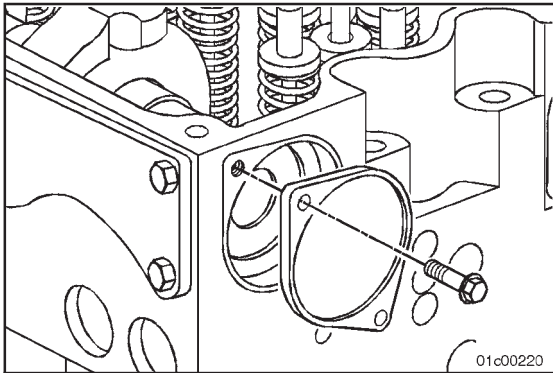
Instale un nuevo sello y arosello sobre la placa de retención.

Instale la placa de retención y los tornillos.



Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pie]



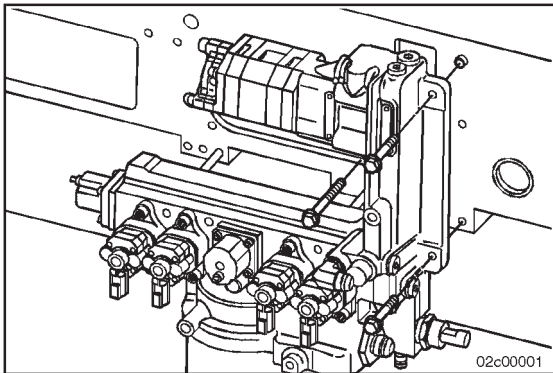
Instale la tapa del árbol de levas superior de inyectores con una nueva junta.

Instale los tornillos.

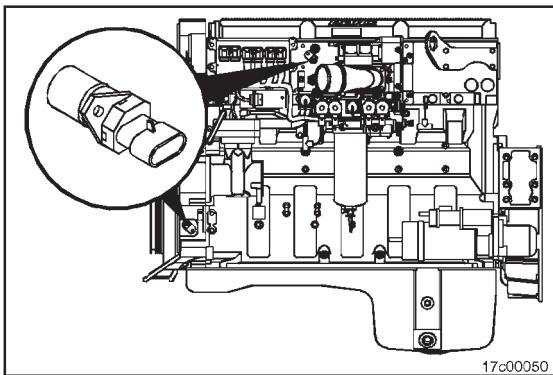


Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pie]



Instale el módulo del sistema integrado de combustible. Consultar Procedimiento 005-073.



Instale el sensor del árbol de levas. Consultar Procedimiento 019-038 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas apropiado.

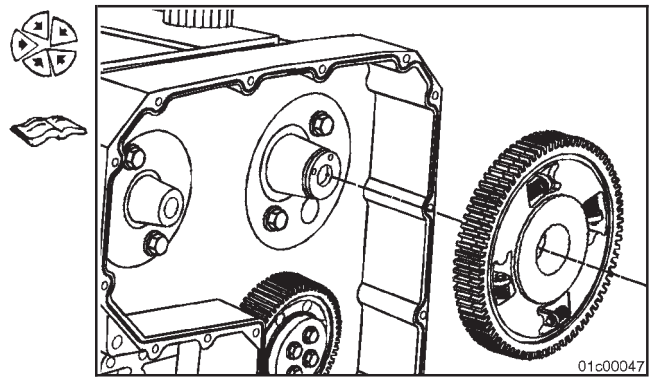


Motores Signature
Sección 2 - Cabeza de Cilindros - Grupo 02

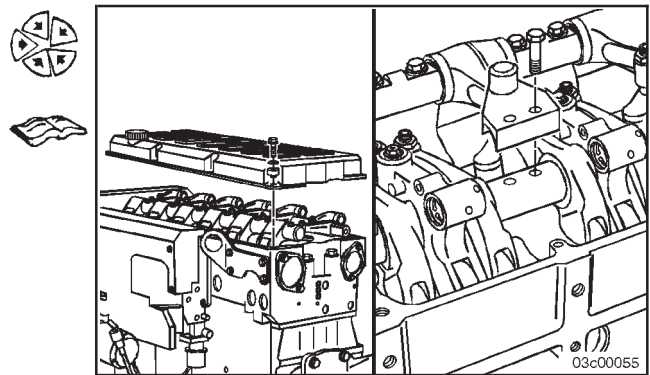
NOTA: Antes de la instalación o remoción de cualquier engrane, usted debe leer Sincronización Básica del Motor y las Definiciones de Engrane de Concepto. Consultar Procedimiento 001-088.

Instale el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.

Bujes del Arbol de Levas Superior, Válvula (002-026)
Página 2-25



Instale los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.

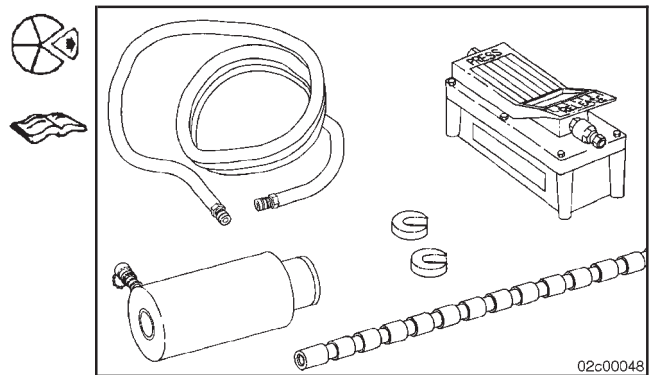


Bujes del Arbol de Levas Superior, Válvula (002-026)

Desmontar (002-026-002)

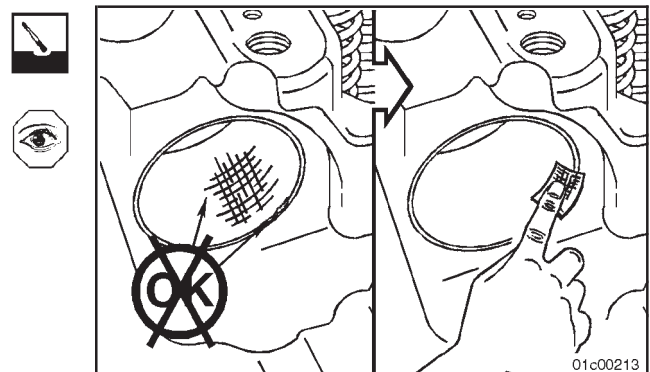
Use la herramienta de servicio, No. de Parte 3823621 y 3162980 para remoción del buje del árbol de levas.

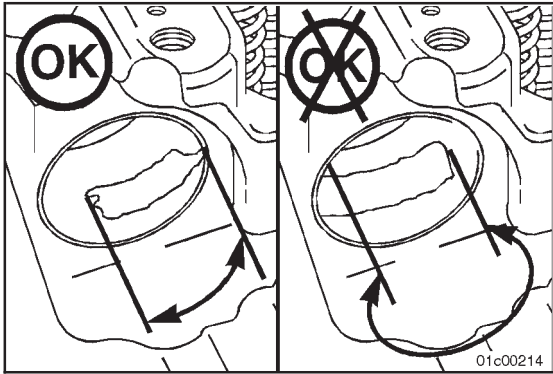
Desmonte el árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 002-024.



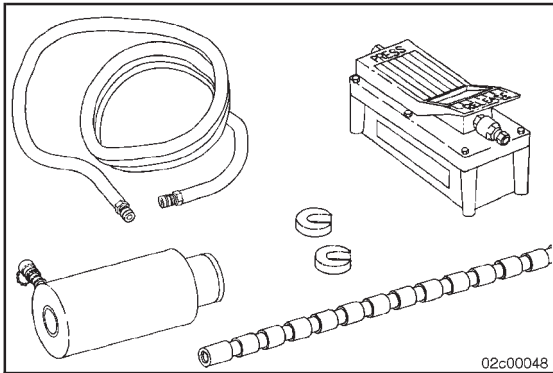
Inspeccionar para Reutilizar (002-026-007)

Limpie e inspeccione los barrenos del árbol de levas en la cabeza de cilindros para reutilizar. Use una tela de esmeril para eliminar cualquier rebaba y borde afilado del barreno.





Inspeccione la cantidad de exposición de cobre en el buje del árbol de levas. Si se extiende a más de 180 grados alrededor del buje, el buje **debe** reemplazarse.

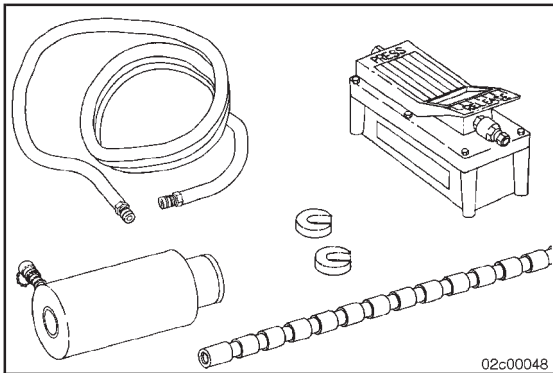


Instalar (002-026-026)

Use la herramienta de servicio, No. de Parte 3823621 y 3162980 para instalación del buje del árbol de levas.



Instale el árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 002-024.

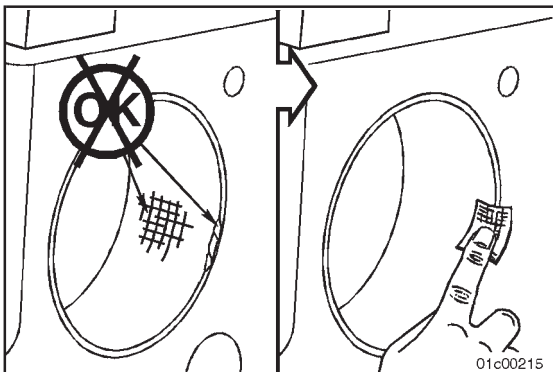


Bujes del Arbol de Levas Superior, Inyector (002-027)


Desmontar (002-027-002)

Desmonte el árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-025.

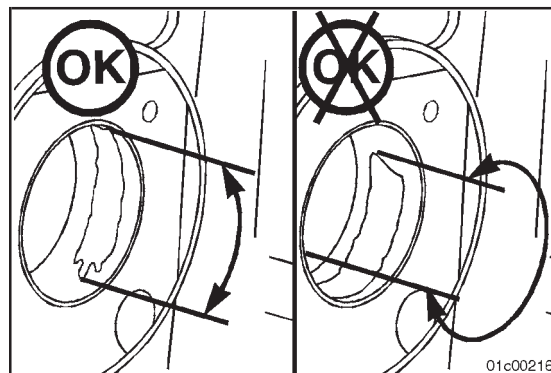
Use la herramienta de servicio, No. de Parte 3823621 y 3162980 para remoción del buje del árbol de levas.



Inspeccionar para Reutilizar (002-027-007)

Limpie e inspeccione los barrenos del árbol de levas en la cabeza de cilindros para reutilizar. Use una tela de esmeril para eliminar cualquier rebaba y borde afilado del barreno. 

Inspeccione la cantidad de exposición de cobre en el buje del árbol de levas. Si se extiende a más de 180 grados alrededor del buje, el buje **debe** reemplazarse.

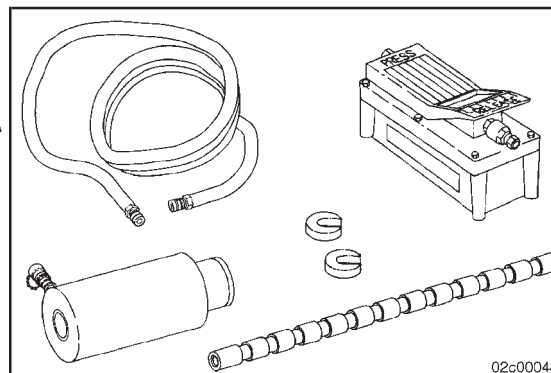


01c00216

Instalar (002-027-026)

Use la herramienta de servicio, No. de Parte 3823621 y 3162980 para instalación del buje del árbol de levas.

Instale el árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-025.

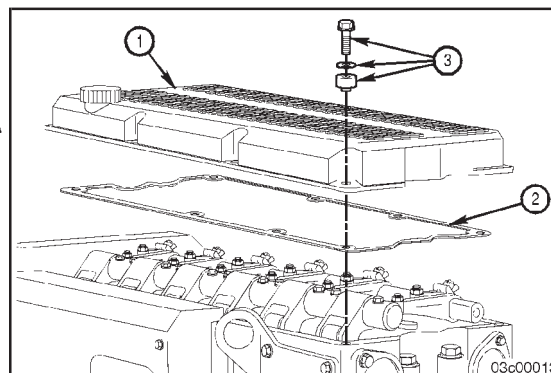


02c00048

Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Válvula (002-028)

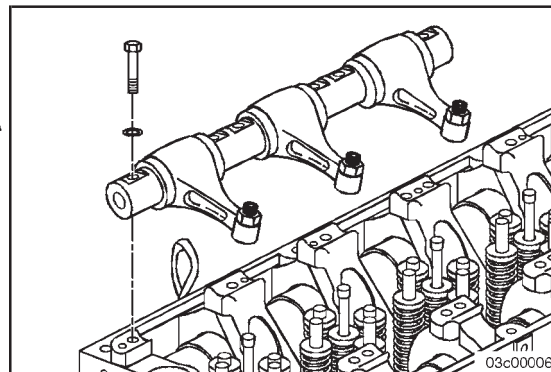
Medir (002-028-010)

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

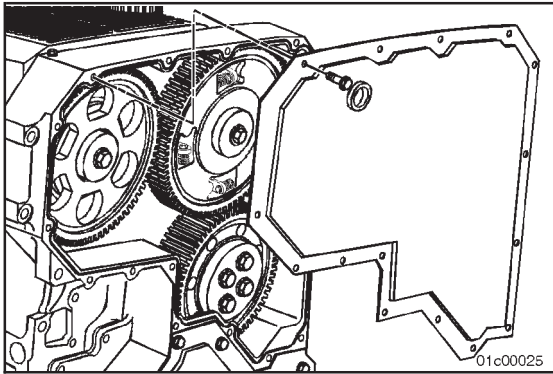


03c00013

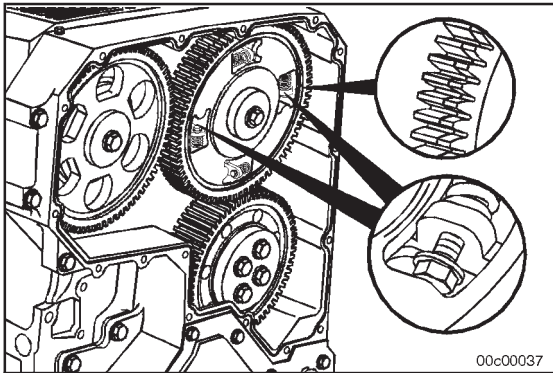
Quite los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.



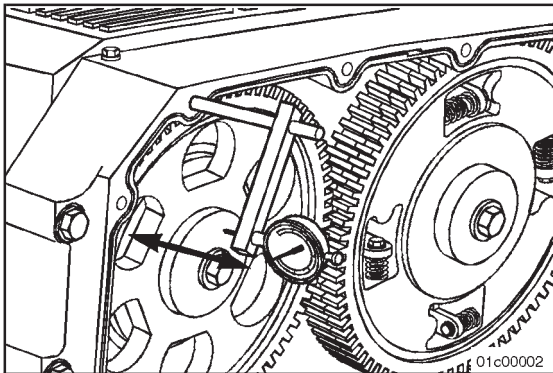
03c00006



Quite la cubierta de engranes superior. Consultar Procedimiento 001-079.



Descargue el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.



▲ PRECAUCIÓN ▲

La tapa trasera del árbol de levas debe instalarse.



Use un indicador de dial para revisar la tolerancia axial del engrane.

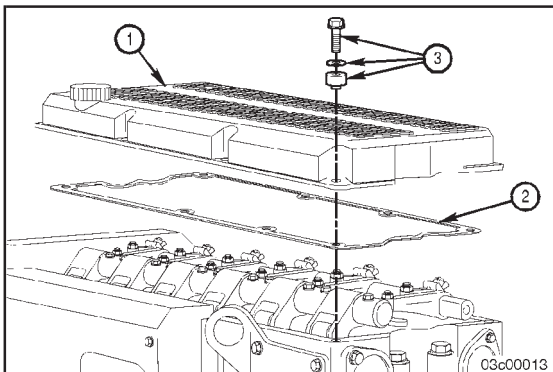
Empuje el árbol de levas hacia la parte trasera, y ponga el indicador en "0".

Jale el engrane hacia delante, y mida la tolerancia axial.

Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Válvulas

0.35 mm [0.0136 pulg.]

Si la medición excede las especificaciones, reemplace el árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 002-024.



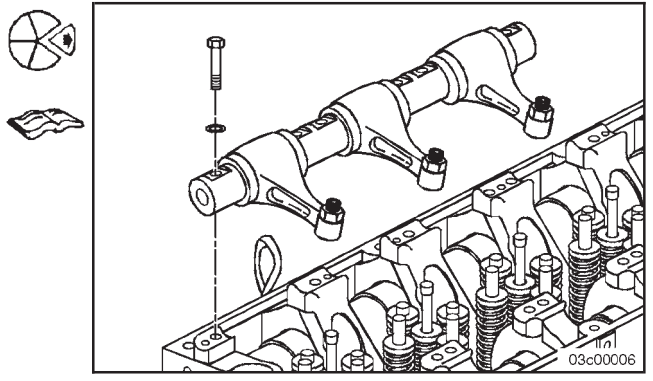
Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Inyector (002-029)

Medir (002-029-010)

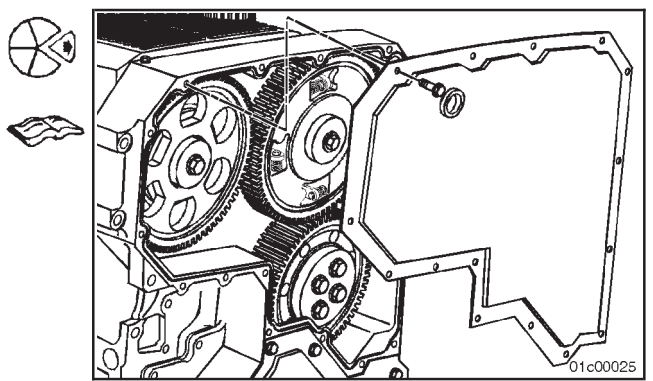


Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

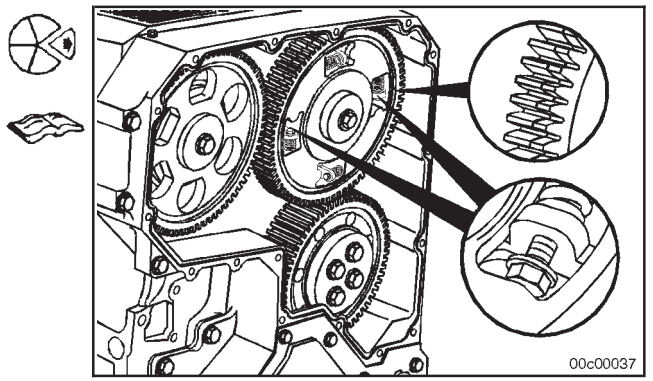
Quite los ejes de balancín. Consultar Procedimiento 003-009.

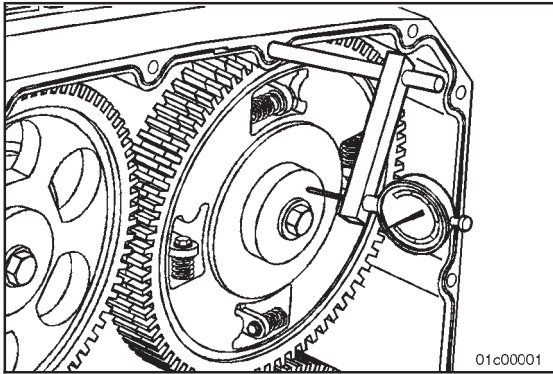


Quite la cubierta de engranes superior. Consultar Procedimiento 001-079.



Descargue el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.





△ PRECAUCIÓN △

La tapa trasera del árbol de levas debe instalarse.



Use un indicador de dial para revisar la tolerancia axial del engrane.

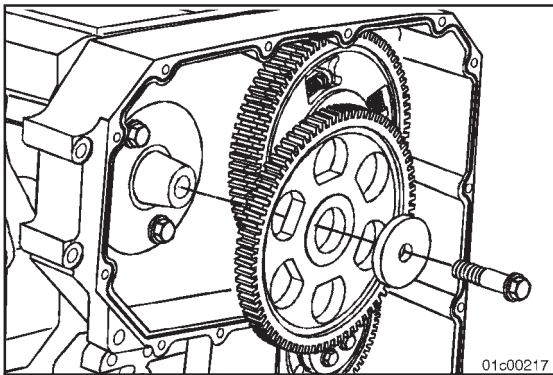
Empuje el árbol de levas hacia la parte trasera, y ponga el indicador en "0".

Jale el engrane hacia delante, y mida la tolerancia axial.

Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Inyectores

0.35 mm [0.0136 pulg.]

Si la medición excede las especificaciones, reemplace el árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 002-025.

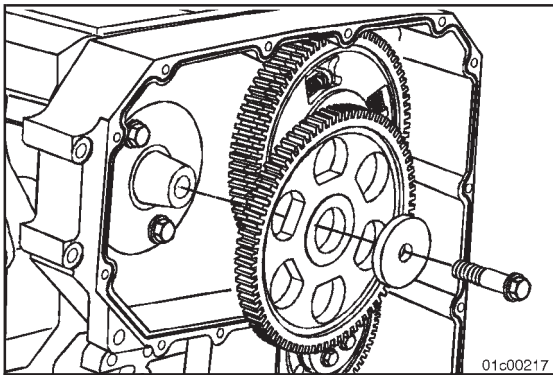


Engrane del Arbol de Levas Superior, Válvula (002-030)

Desmontar (002-030-002)

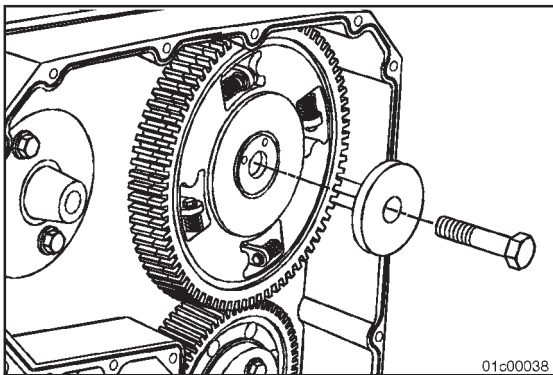


Desmonte el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.



Instalar (002-030-026)

Instale el engrane del árbol de levas de válvulas. Consultar Procedimiento 001-088.



Arbol de Levas del Inyector, Engrane de Concepto (002-031)

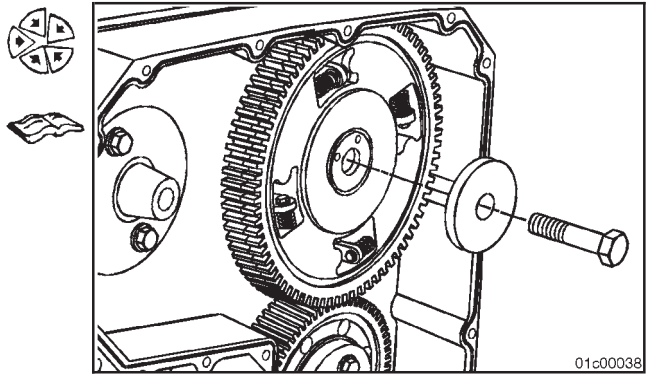
Desmontar (002-031-002)



Desmonte el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.

Instalar (002-031-026)

Instale el engrane de concepto del árbol de levas de inyectores. RConsultar Procedimiento 001-088.



Sección 3 - Balancines - Grupo 03

Contenido de la Sección

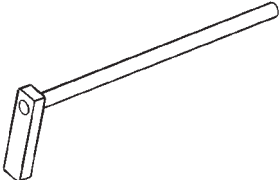
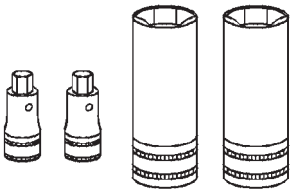
	Página
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores	3-4
Ajustar	3-5
Información General	3-4
Conjunto de Balancines	3-11
Desmontar	3-11
Inspeccionar para Reutilizar	3-13
Instalar	3-16
Limpiar	3-13
Cubierta de Balancines	3-18
Desmontar	3-18
Inspeccionar para Reutilizar	3-19
Instalar	3-20
Limpiar	3-19
Herramientas de Servicio	3-1
Balancines	3-1
Respirador del Cárter (Externo)	3-2
Desmontar	3-2
Inspeccionar para Reutilizar	3-3
Instalar	3-3
Limpiar	3-2

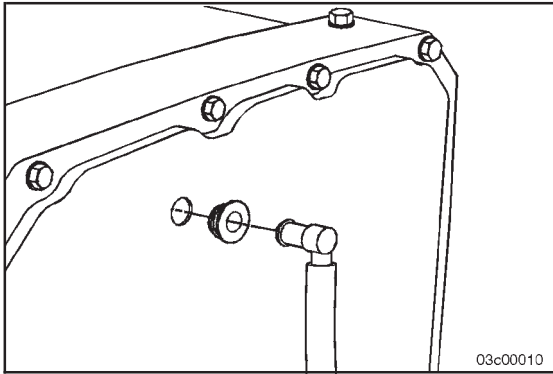
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio

Balancines

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

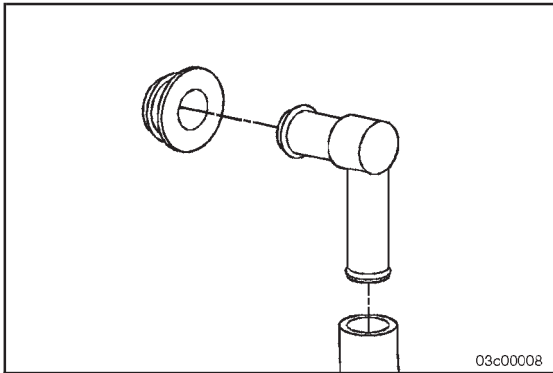
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3375044	Torquímetro Se usa para ajustar las calibraciones del tren de válvulas e inyectores.	
3163530	Laina de Calibrar del Freno (7 mm) Se usa para ajustar el freno del motor.	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3163530</p>
3163167	Kit de Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3163167</p>
3376592	Torquímetro de Libras-Pulgada	
3163171	Laina de Calibrar (.014 pulg.)	
3163172	Laina de Calibrar (.027 pulg.)	



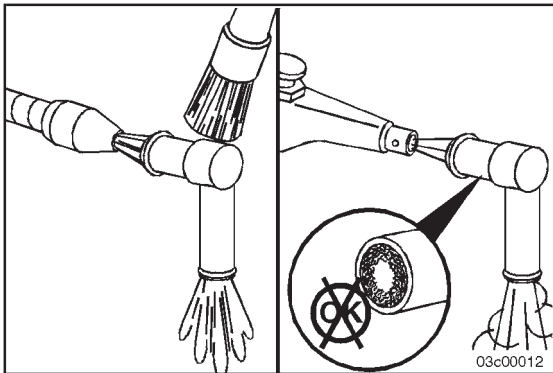
Respirador del Cárter (Externo) (003-001)

Desmontar (003-001-002)

Quite el tubo del respirador y el ojal de hule del motor.



Desensamble el tubo del respirador.



Limpiar (003-001-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

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

▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use solvente para limpiar el interior del tubo del respirador del cárter, y seque con aire comprimido.

Use presión de aire para soplear a través del tubo de ventilación.

Reemplace el tubo de ventilación si está obstruido.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

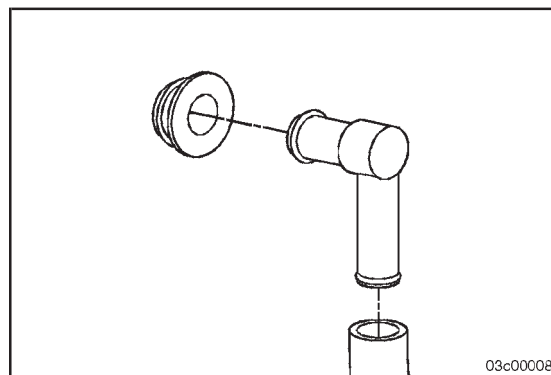
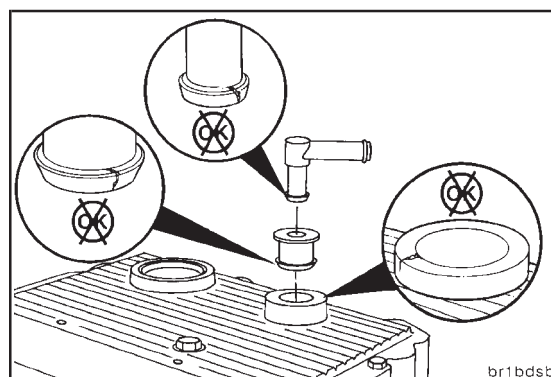
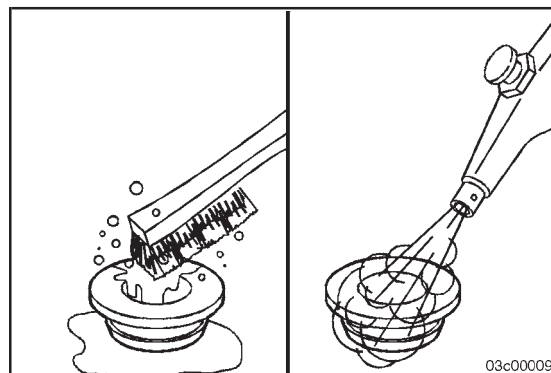
No use solvente para limpiar el ojal de hule. Limpie con agua jabonosa. Seque con aire comprimido.

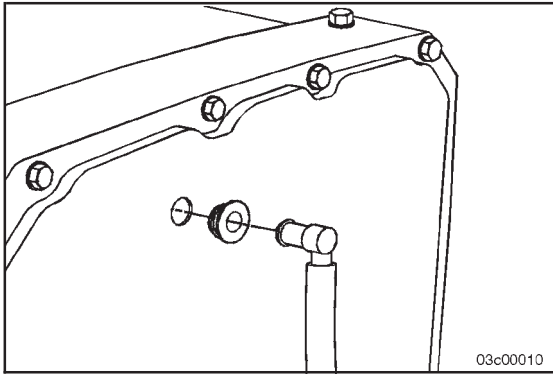
Inspeccionar para Reutilizar (003-001-007)

Inspeccione el tubo del respirador y el ojal de hule por grietas u otro daño. Reemplace si es necesario.

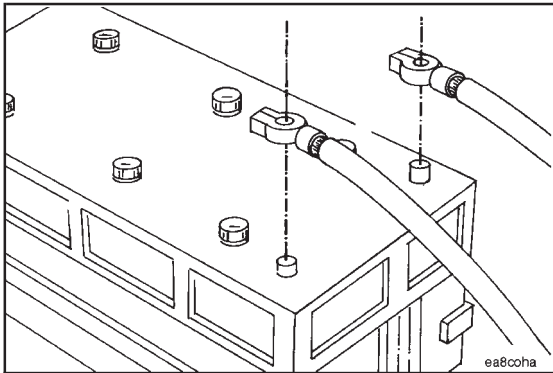
Instalar (003-001-026)

Ensamble el tubo del respirador y la manguera como se muestra.





Instale el ojal de hule y el conector en la cubierta de engranes frontal.



Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores (003-004)

Información General

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Desconecte la batería.



NOTA: Lea el procedimiento entero para el ajuste de tren de válvulas y de inyectores, antes de intentar realizar esta operación.

Las válvulas, inyectores, y frenos del motor (si están equipados) **deben** estar correctamente ajustados para que el motor opere eficientemente. El ajuste de válvulas, inyectores, y frenos del motor **debe** efectuarse usando los valores listados en esta sección.

Ajuste las válvulas, inyectores, y frenos del motor cada 800,000 km [500,000 mi], 10,000 horas, ó 5 años (lo que ocurra primero). Debe hacerse ajuste después de cualquier reparación mayor. Después de una reparación mayor, el intervalo de ajuste se realiza otra vez cada 800,000 km [500,000 mi], 10,000 horas, ó 5 años (lo que ocurra primero).

Signature, ISX, QSX15, y QS15 Válvula, Freno, e Inyector Valores de Ajuste

El Ajuste del Inyector Signature, ISX, QSX15, y QS15
 es

8 N•m [70 lb-pulg.]

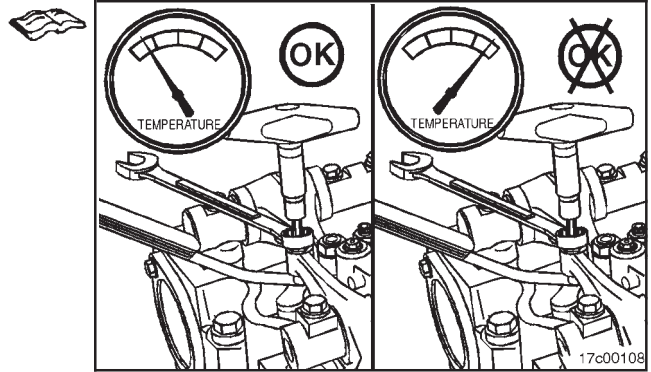
	mm	pulg.
Válvula de Admisión	0.35	0.014
Válvula de Escape	0.68	0.027
Freno del Motor	7.00	0.276

Ajustar (003-004-029)

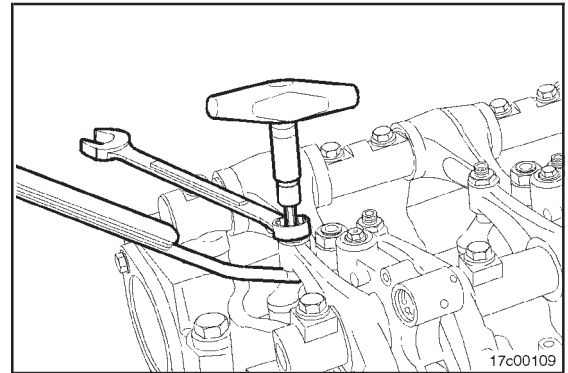
NOTA: Asegúrese de que la sincronización básica del motor está ajustada apropiadamente, antes de intentar ajustar/ establecer la calibración del tren de válvulas e inyectores. Consultar Procedimiento 001-088.

Todos los ajustes de válvula, inyector, y freno **deben** hacerse cuando el motor está frío (cualquier temperatura de refrigerante estabilizada en 60°C [140°F] o debajo).

Consultar procedimiento 020-004 para ajuste del freno.



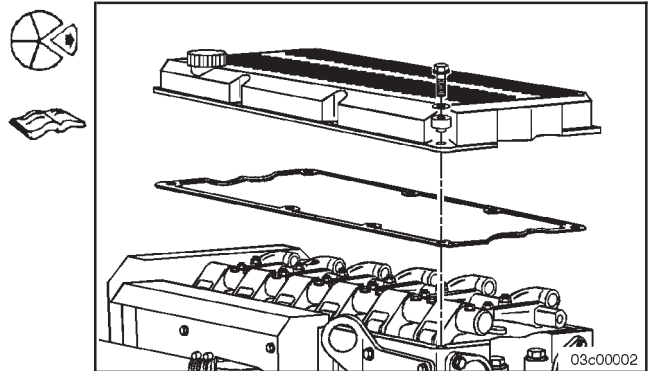
NOTA: Después de una reconstrucción del motor, o de cualquier reparación mayor donde la calibración de inyector y válvula **deba** alterarse, ajuste todas las válvulas e inyectores.



Quite la cubierta de balancines y la junta. Consultar Procedimiento 003-011.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use solvente para limpiar la junta de la cubierta de balancines. El solvente puede dañar el material de la junta y causará que se hinche.



Localice las marcas de ajuste de válvula en el exterior del amortiguador de vibración.

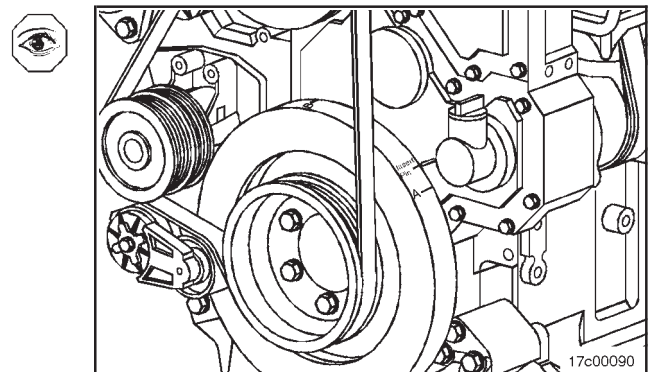
Las marcas de ajuste son A, B, y C:

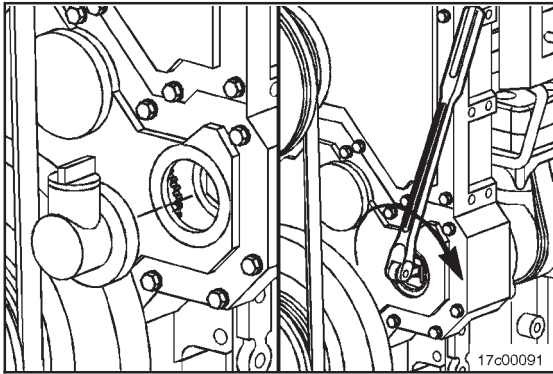
Ponga la marca A para ajustar el cilindro 1 ó 6.

Ponga la marca B para ajustar el cilindro 2 ó 5.

Ponga la marca C para ajustar el cilindro 3 ó 4.

NOTA: Se requieren dos revoluciones completas para ajustar todas las válvulas e inyectores.





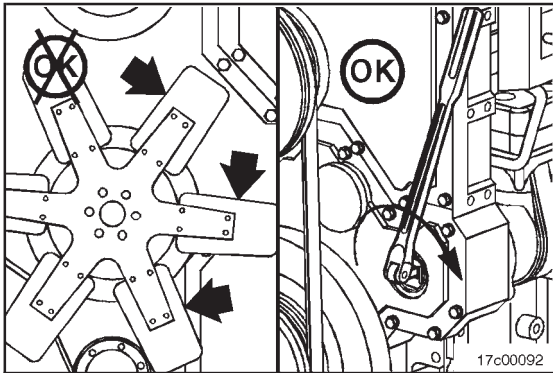
Con Compresor de Aire

Quite el conector de llenado de aceite de la cubierta de la caja de engranes inferior.



Inserte una matraca y extensión con cuadro de 3/4-pulg. en el mando del compresor de aire.

Gire el mando del compresor de aire en **sentido de manecillas del reloj** cuando se ve desde el frente del motor.



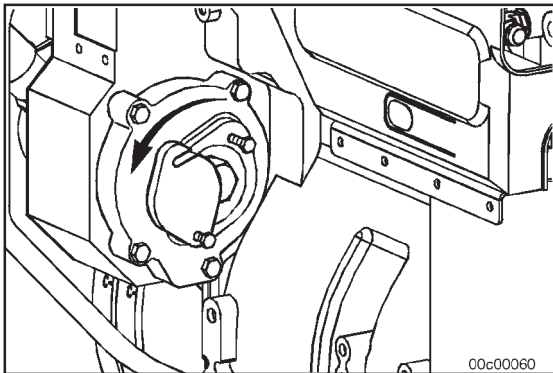
⚠ ADVERTENCIA ⚠

No enderece un aspa de ventilador doblada, ni continúe usando un ventilador dañado. Un aspa de ventilador doblada o dañada puede fallar durante la operación, y puede causar serio daño personal o daño a la propiedad.

La rotación del cigüeñal es en **sentido de manecillas del reloj** cuando se ve desde el frente del motor.

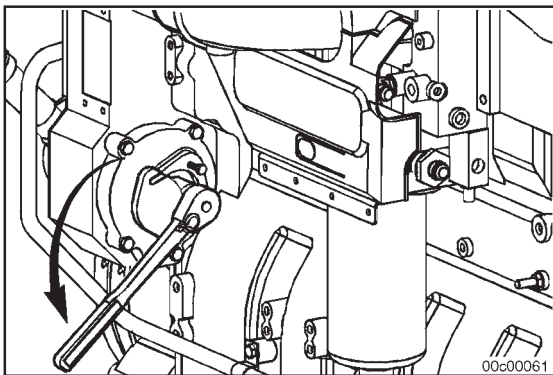
Los cilindros están numerados a partir del frente del motor (1-2-3-4-5-6).

El orden de encendido del motor es 1-5-3-6-2-4.



Dispositivo de Giro

Afloje los tornillos y gire la cubierta.

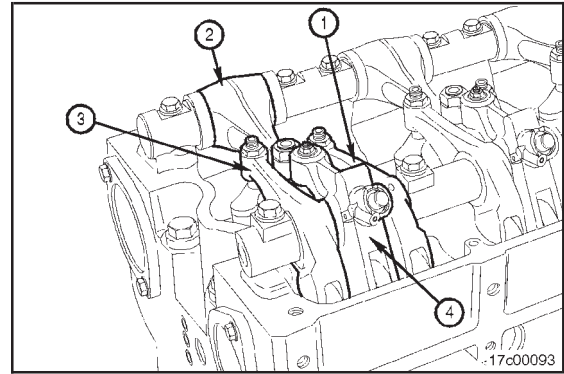


Use un dado de 1-1/2 pulg., y gire el motor en **sentido contrario de manecillas del reloj**.

NOTA: Balancee el dispositivo de giro de acá para allá, hasta que se desacople.

Cada cilindro tiene cuatro balancines:

- El balancín de la válvula de escape (1)
- El balancín del inyector (2)
- El balancín de la válvula de admisión (3)
- El balancín del freno del motor (4).



Las válvulas e inyectores en el mismo cilindro se ajustan en la misma marca indicadora en el amortiguador de vibración.

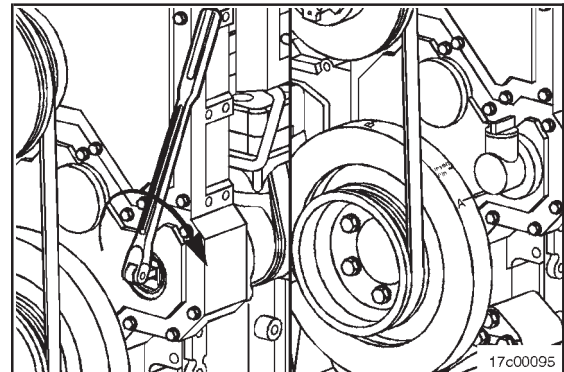
Signature, ISX y QSX
Secuencia de Ajuste de Inyector y Válvula

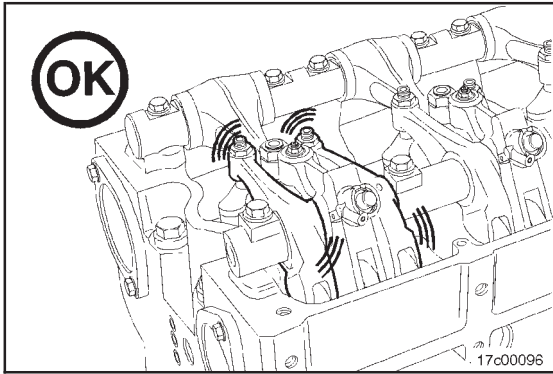
Ajustar Cilindro			
Girar Motor en Dirección de Rotación	Posición de la Polea	Inyector	Válvula
Iniciar	A	1	1
Pasar a	B	5	5
Pasar a	C	3	3
Pasar a	A	6	6
Pasar a	B	2	2
Pasar a	C	4	4

Orden de Encendido: 1-5-3-6-2-4

Gire el mando del compresor o el dispositivo de giro en la dirección de rotación del motor, **en sentido de manecillas del reloj**. Alineé la marca A en el amortiguador de vibración, con el indicador en la cubierta de engranes.

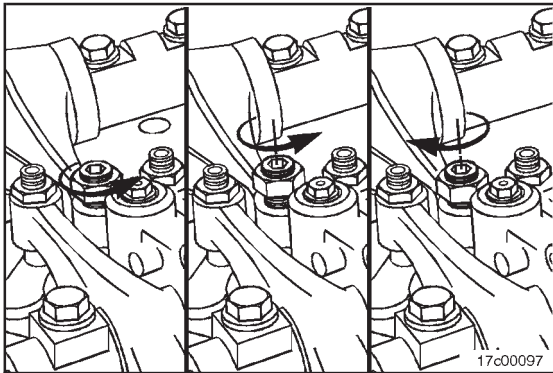
NOTA: Para propósitos ilustrativos, la posición A se muestra como el primer paso. **No** es necesario iniciar con la posición A, mientras se siga la secuencia apropiada.





Revise los balancines de válvula en el cilindro dado, para ver si ambas válvulas de escape están cerradas.

NOTA: Ambas válvulas están cerradas cuando ambos balancines están flojos. Si ambas válvulas **no** están cerradas, gire el engrane impulsor del compresor una revolución completa, y alinee nuevamente la marca A en el amortiguador frontal con el indicador.



Afloje la contratuerca del tornillo de ajuste del inyector en el cilindro.

Use un torquímetro tipo dial, No. de Parte 3375044, con un rango de 0 a 150 lb-pulg., para apretar el tornillo de ajuste del balancín del inyector. Si el tornillo vibra durante el ajuste. Repare el tornillo y balancín según se requiera.

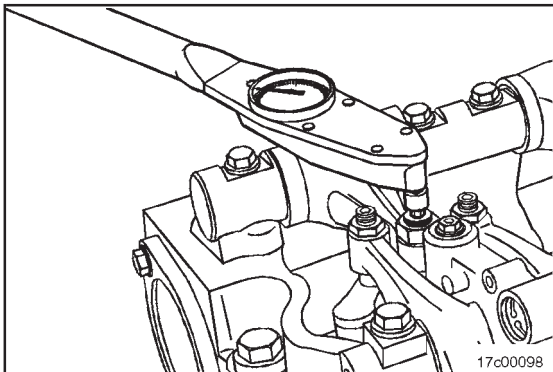
NOTA: **No** use un torquímetro tipo clic.

Regrese el tornillo de ajuste una o dos vueltas.

Sostenga el torquímetro en una posición que le permita a usted ver el dial en línea directa. Esto es para asegurar que el dial se leerá exactamente.

Asegúrese de que las partes estén alineadas, y extraiga el aceite del tren de válvulas e inyectores, apretando el tornillo de ajuste.

NOTA: Use este ajuste inicial para precargar el tren de válvulas e inyectores.



Apriete el tornillo de ajuste del balancín del inyector.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

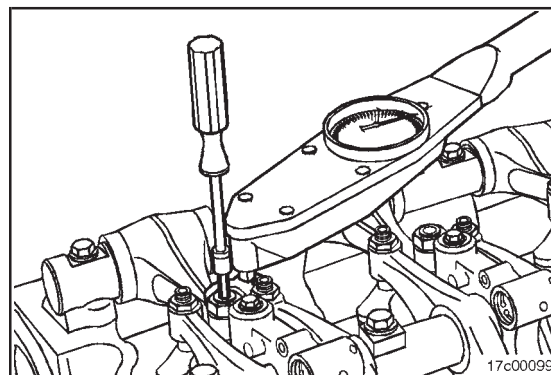
Regrese el tornillo de ajuste del balancín 1 ó 2 vueltas.

Reapriete el tornillo de ajuste del balancín del inyector.

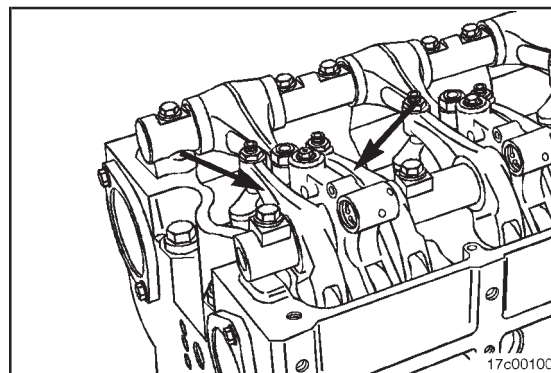
Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pulg.]

Sostenga el tornillo de ajuste del balancín del inyector, y apriete la contratuerca del tornillo de ajuste.

Valor de Torque: 75 N•m [55 lb-pie]

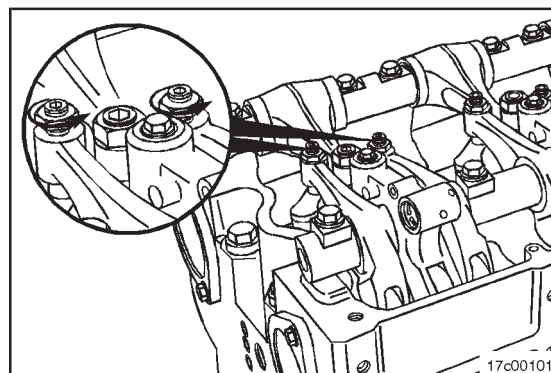


Después de ajustar el inyector en un cilindro, ajuste las válvulas en el mismo cilindro.



Con la marca de ajuste alineada con el indicador en la cubierta de engranes y ambas válvulas cerradas en el cilindro, afloje las contratuercas en los tornillos de ajuste de las válvulas de admisión y de escape.

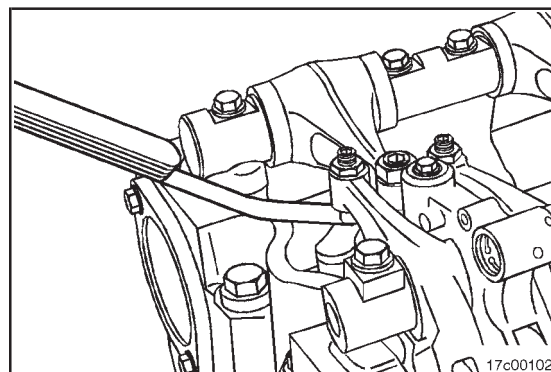
Regrese el tornillo de ajuste una o dos vueltas.

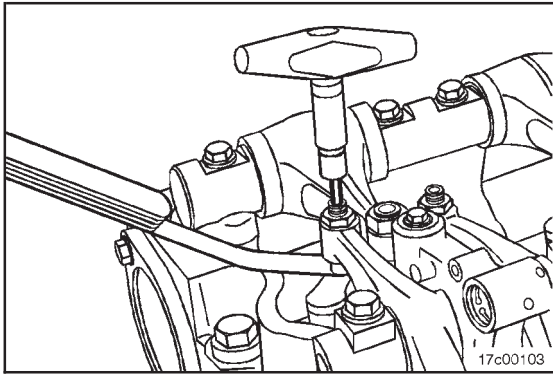


Seleccione una lana de calibrar para la especificación correcta del juego de válvula.

Especificaciones del Juego de Válvula	
Admisión	Escape
0.36 mm	0.69 mm
[0.014 pulg.]	[0.027 pulg.]

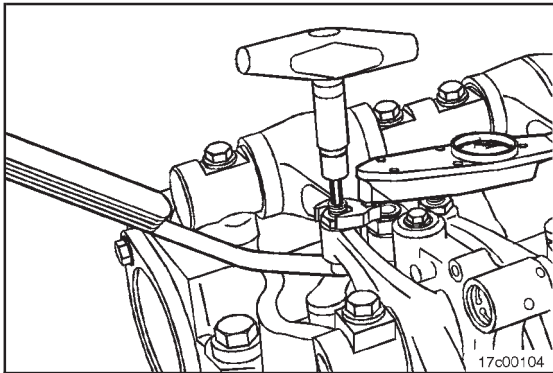
Inserte la lana de calibrar entre la parte superior de la cruceta y el cojincillo de la nariz del balancín.





Apriete el tornillo de ajuste.

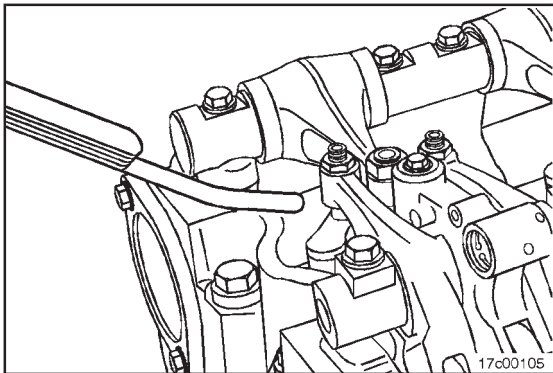
Valor de Torque: 1 N•m [9 lb-pulg.]



NOTA: Use el adaptador para torquímetro, No. de Parte 3375044, para apretar la contratuerca.

Sostenga el tornillo de ajuste en esta posición. El tornillo de ajuste **no debe** girar cuando se apriete la contratuerca.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]

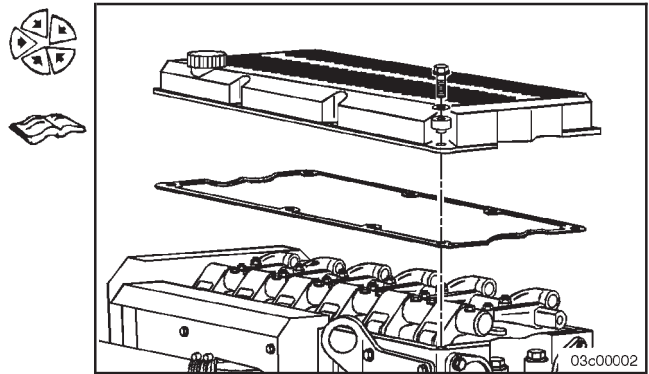


Después de apretar la contratuerca al valor correcto de torque, retire la lana de calibrar.

Repita el proceso para ajustar todos los inyectores y válvulas, según la tabla mostrada antes en este procedimiento.

Signature, ISX y QSX			
Secuencia de Ajuste de Inyector y Válvula			
Ajustar Cilindro			
Girar Motor en Dirección de Rotación	Posición de la Polea	Inyector	Válvula
Iniciar	A	1	1
Pasar a	B	5	5
Pasar a	C	3	3
Pasar a	A	6	6
Pasar a	B	2	2
Pasar a	C	4	4
Orden de Encendido: 1-5-3-6-2-4			

Instale la cubierta y la junta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



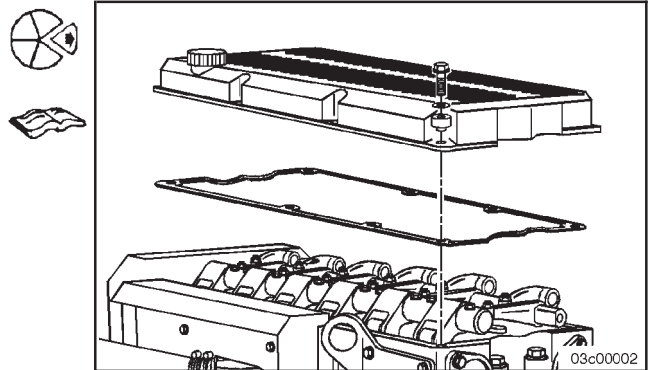
Conjunto de Balancines (003-009)

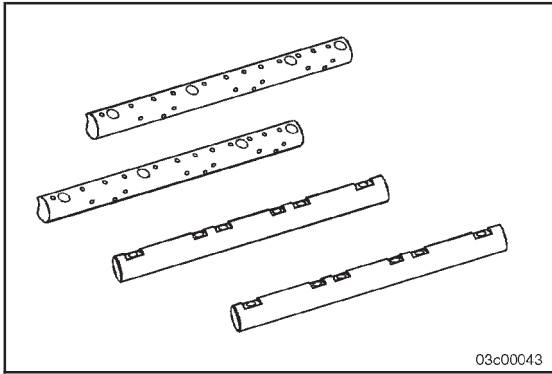
Desmontar (003-009-002)

NOTA: Quite el arnés de la válvula solenoide del freno del motor.

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

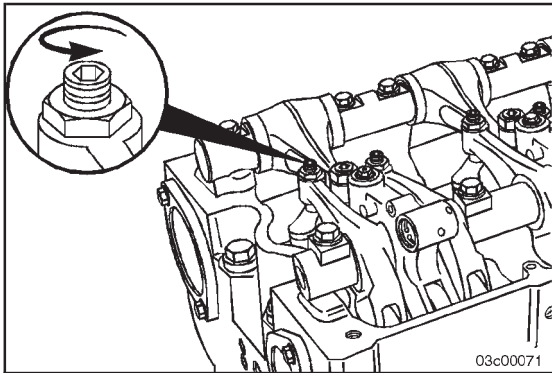
Quite el arnés del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.





NOTA: Hay cuatro ejes de balancín:

- Frontal - eje de balancín de válvula y freno.
- Trasero - eje de balancín de válvula y freno.
- Frontal - eje de balancín de inyector.
- Trasero - eje de balancín de inyector.

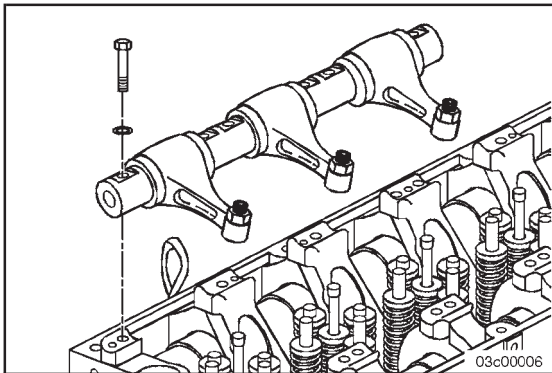


△ PRECAUCIÓN △

Algunas válvulas no estarán flojas. No apriete ni haga llegar al fondo el tornillo de ajuste contra el balancín. Puede ocurrir daño al motor.

Afloje las contratuercas de los tornillos de ajuste de válvula e inyector en cada balancín.

Gire los tornillos de ajuste en **sentido contrario de manecillas del reloj** hasta que los balancines estén flojos.



△ PRECAUCIÓN △

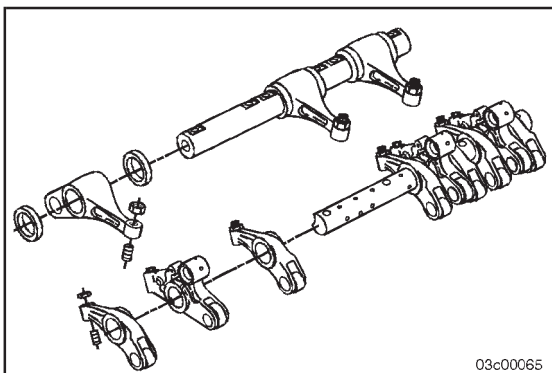
Tenga cuidado cuando manipule los ejes. Los balancines pueden salirse del eje durante la remoción y dañarse.

Desmonte la válvula y freno, tornillos de eje de balancín, y los ensambles de eje de balancín.

Desmonte el inyector, tornillos de eje de balancín, y los ensambles de eje de balancín.

Quite las crucetas de válvula.

NOTA: Para evitar incremento en desgaste, marque cada ensamble de cruceta y de eje de balancín conforme lo quita, de modo que pueda instalarse de vuelta en su posición original.



Saque los balancines y resortes de retención del freno, de los ejes.

Quite las contratuercas y los tornillos de ajuste de los balancines.

NOTA: Para evitar incremento en desgaste, marque cada tornillo de ajuste conforme lo quita, de modo que pueda instalarse de vuelta en su balancín original.

Limpiar (003-009-006)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use vapor o solvente para limpiar el eje de balancín. Seque con aire comprimido.

NOTA: Asegúrese de soplear los pasajes del aceite.

Inspeccionar para Reutilizar (003-009-007)

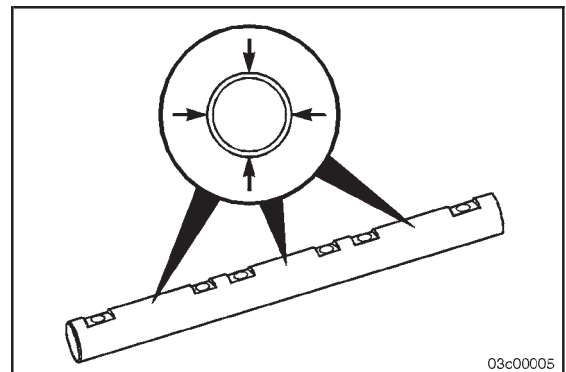
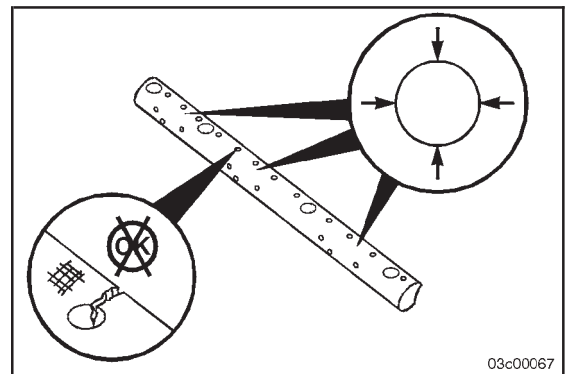
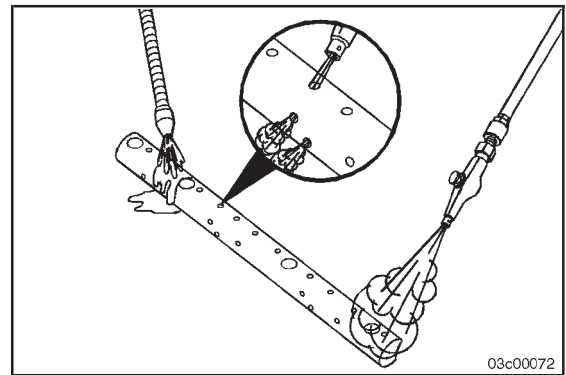
Inspeccione el eje por grietas o daños.

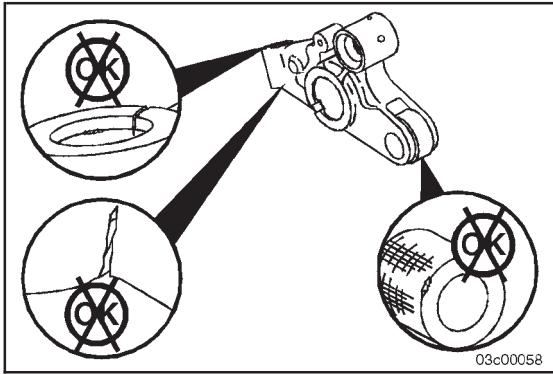
Mida el diámetro exterior del eje del balancín de válvula y freno, en el área de desgaste del buje.

Reemplace los ejes de balancín de válvula según sea necesario.

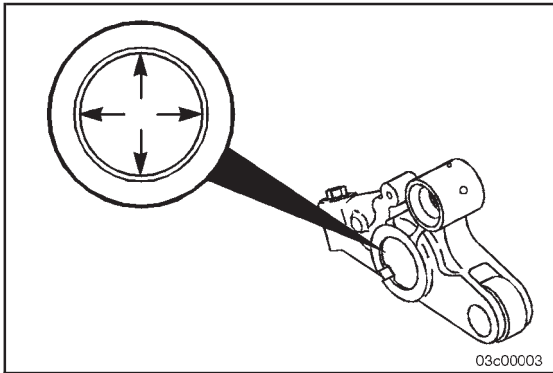
Mida el diámetro exterior de los ejes del balancín de inyector, en el área de desgaste del buje.

Reemplace los ejes de balancín de inyector según sea necesario.





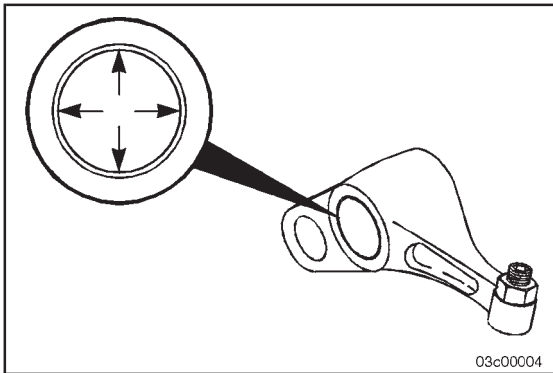
Inspeccione los balancines por grietas o desgaste inusual y condición de la rosca.



NOTA: Reemplace el balancín de válvula si está gastado más allá del límite máximo.



Mida el diámetro interior del barreno del buje del balancín de válvula.



NOTA: Reemplace el balancín del inyector si está gastado más allá del límite máximo.

Mida el diámetro interior del barreno del buje del balancín del inyector.

▲ ADVERTENCIA ▲

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

▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

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

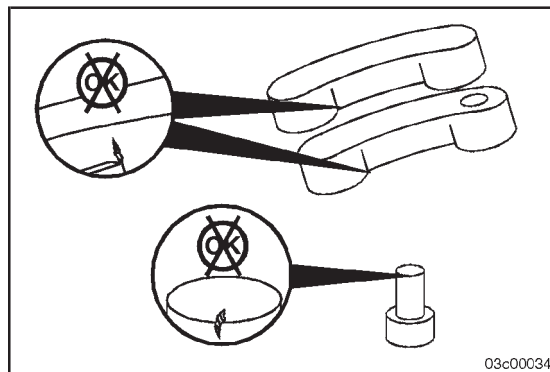
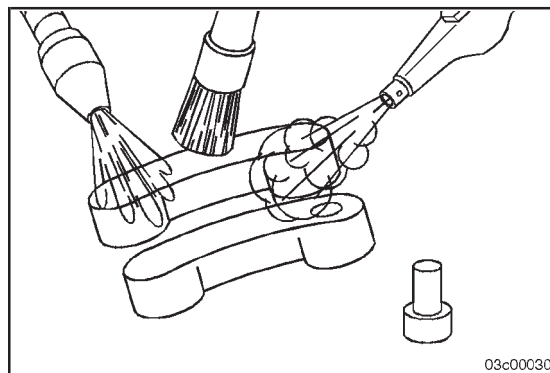
▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use vapor o solvente para limpiar las crucetas de válvula, tornillo de ajuste del balancín, y tuercas.

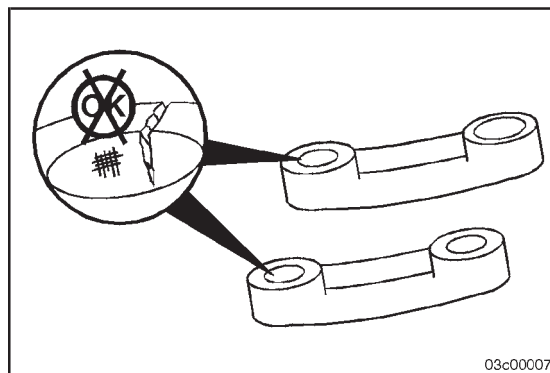
Seque con aire comprimido.

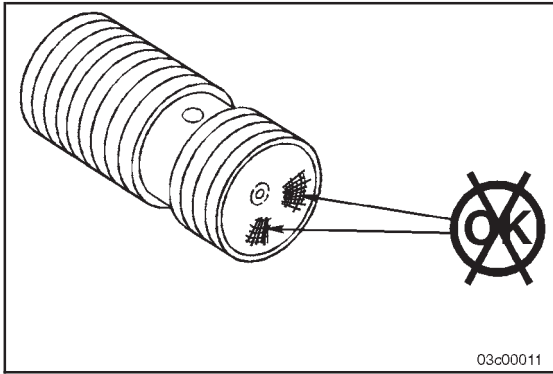
Inspeccione las crucetas de válvula por daño.



El área de contacto en las crucetas **debe** ser lisa con un patrón de asentamiento uniforme.

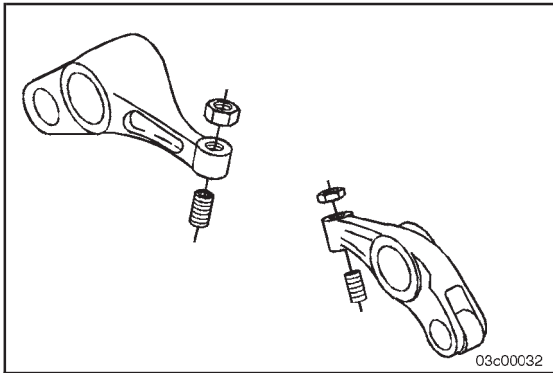
Si encuentra alguna deformación o grieta en las crucetas de válvula o en los tornillos de ajuste, ellos **deben** reemplazarse.





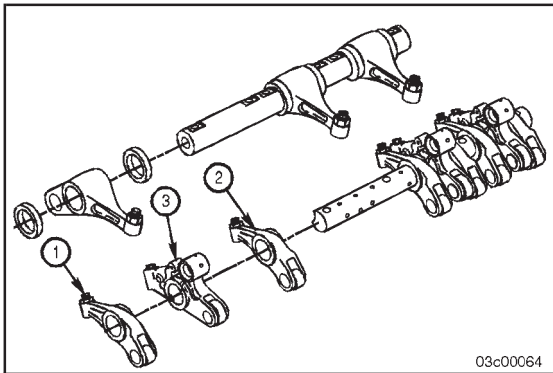
Inspeccione el casquillo del tornillo de ajuste del balancín del inyector por desgaste excesivo.

Si encuentra desgaste excesivo, el tornillo de ajuste del balancín del inyector **debe** reemplazarse.



Instalar (003-009-026)

Instale el tornillo de ajuste y contratuerca en cada balancín.
No apriete las contratuercas.



Instale los balancines de inyector en el eje.

Instale los balancines de escape (1), admisión (2), y del freno del motor con resorte de retención (3) sobre el eje.

△ PRECAUCIÓN △

Limpie los barrenos para tornillo de montaje del ensamble de balancín, de aceite y desechos. Puede resultar daño extensivo del motor si no se sigue esta instrucción de advertencia.

Instale las crucetas de válvula.

Posicione los ensambles de balancín de válvula/freno sobre la cabeza de cilindros.

NOTA: Los ejes de balancín de válvula/freno tienen un plano maquinado en el frente del eje, para determinar la posición precisa del balancín del freno. El tornillo de montaje frontal para cada eje de balancín de válvula/freno, deberá apretarse inicialmente a 13 N•m [115 lb-pulg.] para asentar apropiadamente el plano del eje en su asiento de acoplamiento.

Lubrique los tornillos del eje de balancín con aceite limpio 15W-40. Instale los restantes tornillos y arandelas.

Apriete el tornillo de montaje frontal para cada eje de balancín de válvula/freno.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pie]

Apriete los tornillos restantes.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pie]

Afloje los tornillos **uno a la vez** 360 grados y apriete nuevamente usando el método de torque más ángulo. Apriete los tornillos del centro hacia fuera.

Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Girar 60 grados.

Posicione los ensambles de balancín del inyector sobre la cabeza de cilindros.

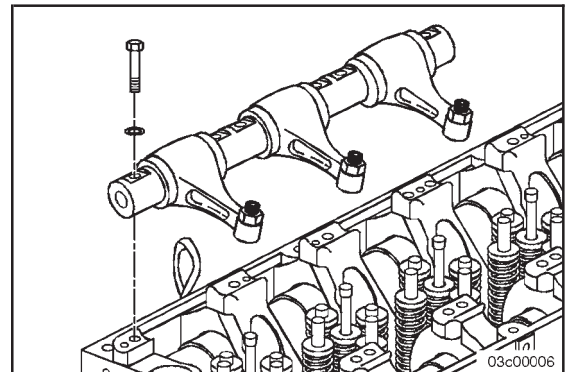
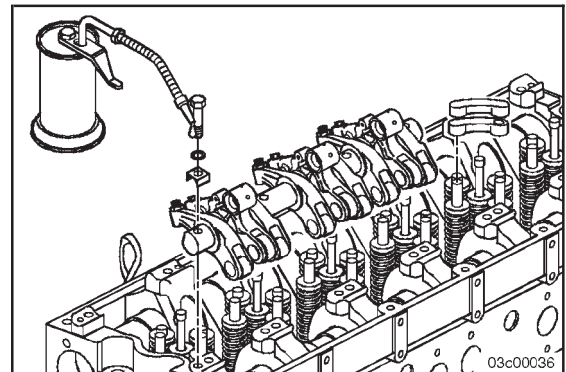
Lubrique los tornillos del eje de balancín del inyector con aceite limpio 15W-40. Instale los tornillos y arandelas.

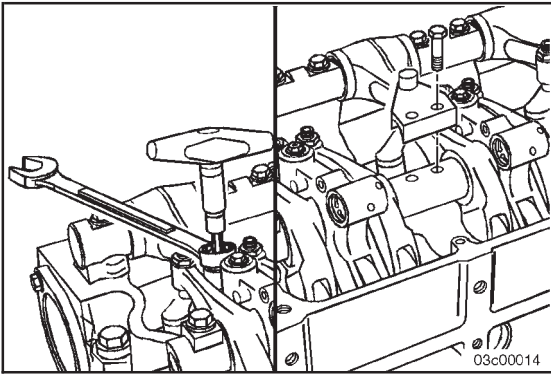
Apriete todos los tornillos de montaje.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pie]

Afloje los tornillos **uno a la vez** 360 grados y apriete nuevamente, usando el método de torque más ángulo. Apriete los tornillos del centro hacia fuera.

Valor de Torque: Paso 1 30 N•m [22 lb-pie]
2 Girar 60 grados.

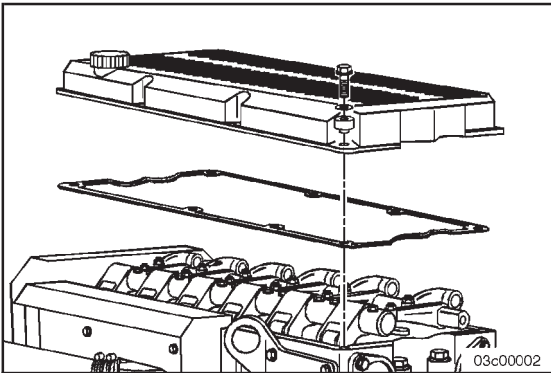




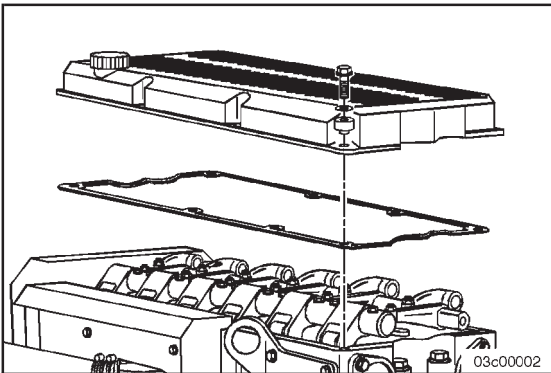
Ajuste las válvulas, inyectores, y freno del motor. Consultar Procedimiento 003-004.



Instale el arnés del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.



Instale la cubierta y la junta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Cubierta de Balancines (003-011)

Desmontar (003-011-002)

Quite los ocho tornillos y ensambles de aislador de la cubierta de balancines.

Quite la cubierta de balancines.

Limpiar (003-011-006)

NOTA: La junta de la cubierta de balancines es reutilizable. No dañe la junta cuando remueva o limpie.

Quite la junta.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use solvente para limpiar la junta de la cubierta de balancines. El solvente dañará el material de la junta y causará que se hinche.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

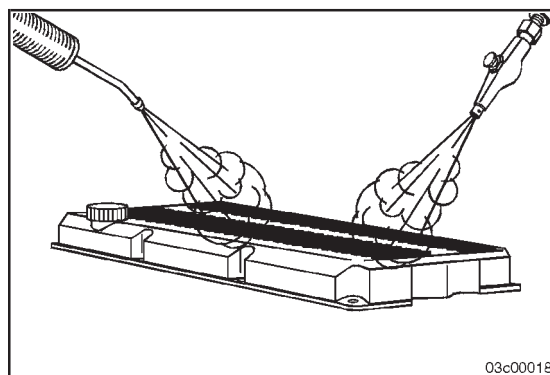
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

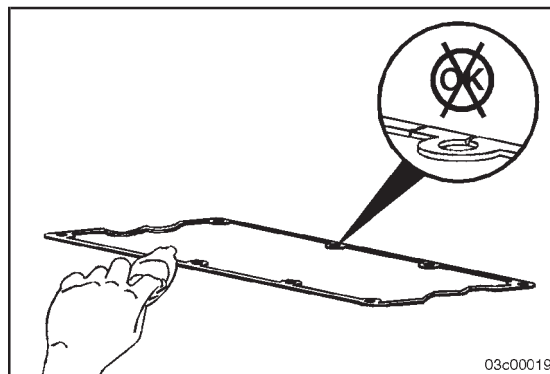
Limpie la cubierta con vapor. Seque con aire comprimido.

Limpe la junta reutilizable con un trapo seco sin pelusa, y revise por cortes o deformaciones.

Reemplace la junta si hay algún corte, abrasión, o deformación. Revise para ver si los aisladores están agrietados o rotos. Reemplace si es necesario.



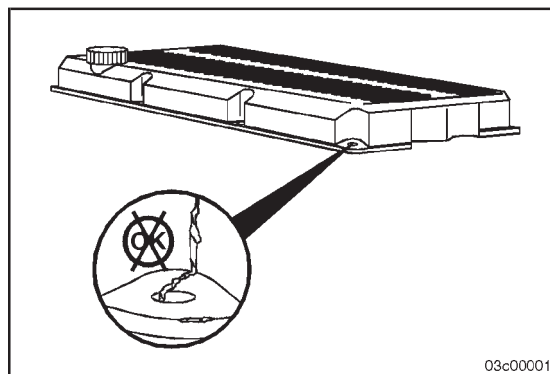
03c00018



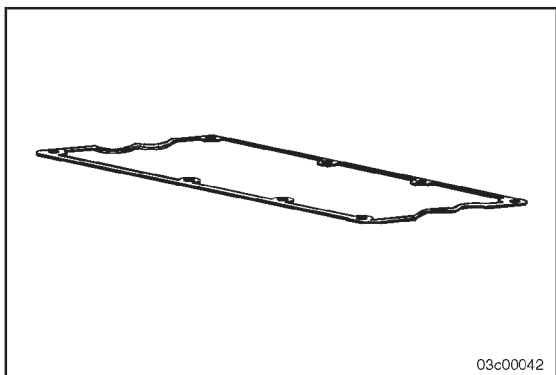
03c00019

Inspeccionar para Reutilizar (003-011-007)

Inspeccione la cubierta por grietas o daño. Reemplace si es necesario.

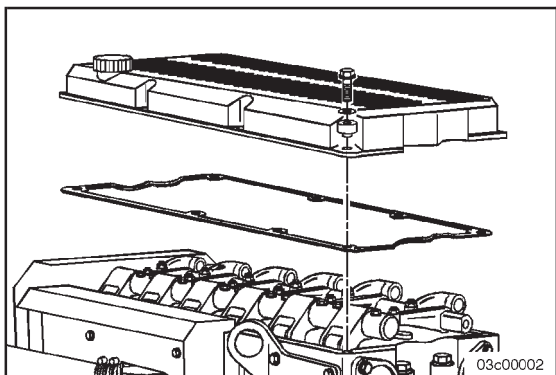


03c00001



Instalar (003-011-026)

Instale la junta de la cubierta de balancines sobre la cubierta de balancines.



Instale la cubierta de balancines, ocho tornillos, y ensamblajes de aisladores.

Apriete los tornillos.



Valor de Torque: 25 N•m [18 lb-pie]

Sección 5 - Sistema de Combustible - Grupo 05

Contenido de la Sección

	Página
Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible	5-16
Desmontar.....	5-16
Inspeccionar para Reutilizar	5-16
Instalar	5-16
Bomba de Combustible	5-13
Cebiar.....	5-15
Desmontar.....	5-13
Inspeccionar para Reutilizar	5-13
Instalar.....	5-14
Limpiar.....	5-13
Prueba de Fuga	5-14
Prueba de Presión.....	5-14
Consumo de Combustible	5-12
Revisión de Mantenimiento.....	5-12
Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible	5-7
Diagrama de Flujo	5-7
Especificaciones	5-7
Recomendaciones del Combustible	5-8
Sistema de Combustible	5-7
Herramientas de Servicio	5-10
Sistema de Combustible.....	5-10
Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM)	5-25
Desmontar.....	5-25
Inspeccionar para Reutilizar	5-26
Instalar.....	5-27
Prueba de Velocidad Mínima	5-19
Verificación de Velocidad de Sincronización	5-22
Verificación de Velocidad Mínima	5-19
Sistema de Combustible - Información General	5-1
Información General	5-1
Recomendaciones de Instalación	5-6
Válvula de Cierre de Combustible	5-16
Desmontar.....	5-16
Inspeccionar para Reutilizar	5-17
Instalar	5-18

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Sistema de Combustible - Información General

Información General

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El combustible es inflamable. Mantenga todos los cigarrillos, flamas, lámparas piloto, equipo de arco eléctrico, e interruptores fuera del área de trabajo y de áreas que comparten ventilación, para evitar daño personal severo o la muerte cuando trabaje en el sistema de combustible.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La alteración del sistema de combustible puede anular la garantía del motor y bajar el desempeño del mismo.

NOTA: No se hacen reparaciones de garantía en el sistema de combustible del Signature, ISX, o QSX a menos que el trabajo se realice en un taller que cumpla todos los requerimientos establecidos por Cummins Engine Company, Inc. para calibrar, probar, y reparar con precisión los sistemas de combustible en motores Cummins.

El desempeño del motor es definido por la lista de partes críticas y el código del sistema de combustible. La calibración del sistema de combustible **debe** estar dentro de las especificaciones publicadas. La calibración del sistema de combustible es certificada por varias agencias de emisiones.

NOTA: No hay regulador mecánico en el sistema de combustible del Signature, ISX, o QSX15.

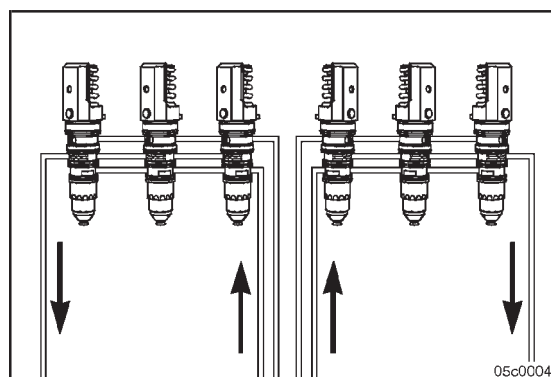
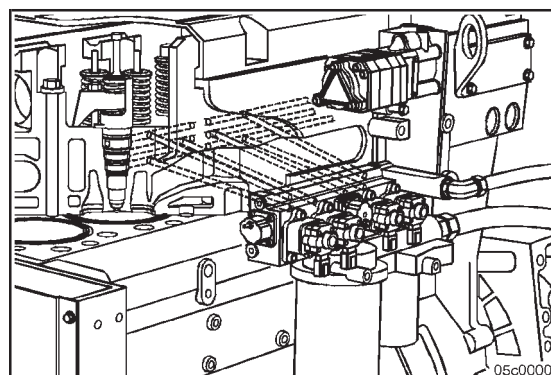
El sistema de combustible del Signature, ISX, y QSX15 es un sistema multiparte integrado.

Compuesto de lo siguiente:

- Bomba de suministro
- Reguladores
- Filtros
- Actuadores de sincronización y dosificación de combustible
- Inyectores 1 a 6 impulsados por árbol de levas
- ECM, sensores (control del sistema de combustible).

El sistema de combustible se divide en dos bancos:

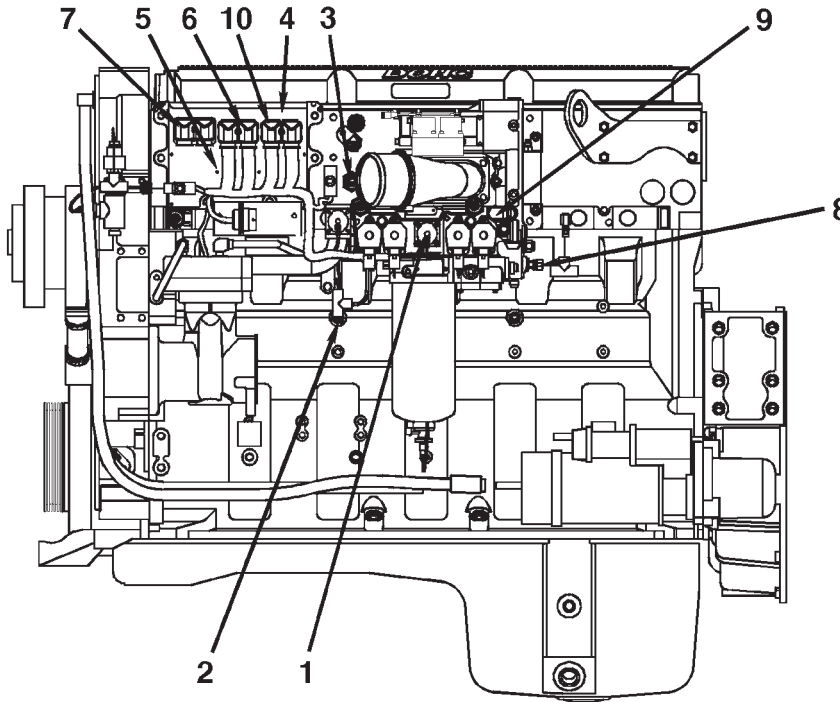
- Banco frontal (cilindros 1-2-3)
- Banco trasero (cilindros 4-5-6).



NOTA: Las ilustraciones que siguen muestran la ubicación general de los componentes del sistema de combustible. Algunos de los componentes se verán diferentes para diferentes modelos de motor.

Operación del Sistema:

- El combustible es succionado del tanque a través de un filtro de combustible, por una bomba de engranes (bomba de suministro).
- La presión de la bomba de suministro es regulada en 245 a 320 psi, a 2100 rpm.
- El combustible pasa a través de un filtro lateral de presión (36 micras).
- El combustible pasa luego a través de una válvula de cierre de combustible estilo re arranque rápido.
- El combustible entra a un pasaje que alimenta a los bancos frontal y trasero, el cual se conecta directamente a los actuadores de combustible.
- Dentro de un banco dado, el ECM ordena a los actuadores de combustible y de sincronización que abran.
- La apertura de cada actuador envía un pulso de presión a cada inyector dentro del banco.
- La sincronización de estos eventos está vinculada con la posición del motor.
- Debido al orden de encendido (1-5-3-6-2-4) y la posición del árbol de levas, **solamente** un inyector dentro del banco recibe combustible.

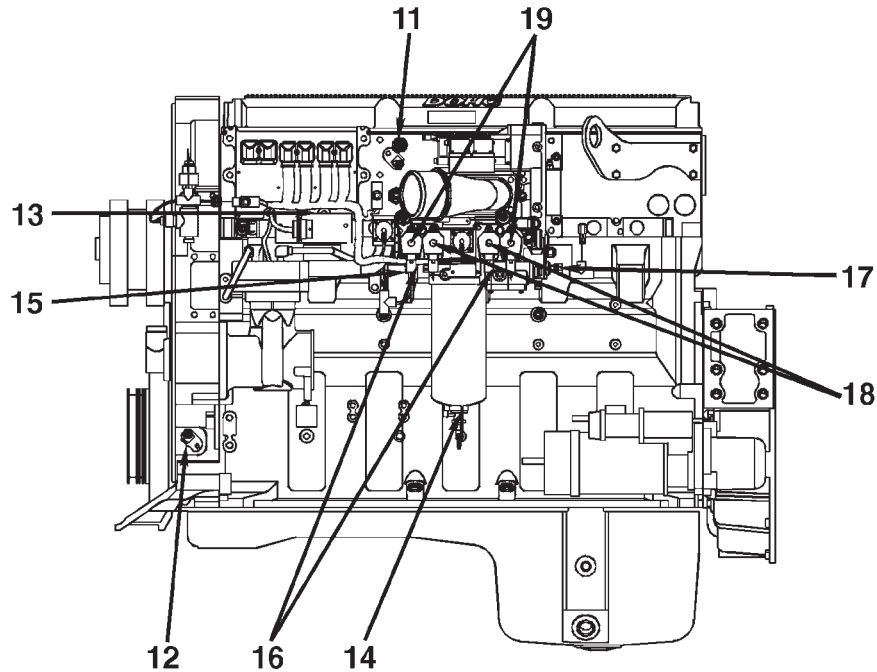


17c00044

El ensamble de sistema de combustible del Signature, ISX, y QSX, módulo de sistema de combustible integrado, o carcasa de suministro de combustible está colocado en el lado de admisión del motor.

El sistema de combustible controlado electrónicamente del Signature, ISX, y QSX consiste de:

- | | |
|---|---|
| 1. Válvula de Cierre de Combustible | 6. Puerto de Arnés del Motor/ECM (Actuador) |
| 2. Sensor de Presión/Temperatura de Aceite | 7. Puerto de Arnés del Motor/ECM (OEM) |
| 3. Sensor de Presión/Temperatura del Múltiple de Admisión | 8. Entrada del Combustible |
| 4. Placa de Enfriamiento (detrás del ECM) | 9. Salida del Combustible |
| 5. Módulo de Control Electrónico (ECM) | 10. ECM/Puerto de Sensor. |

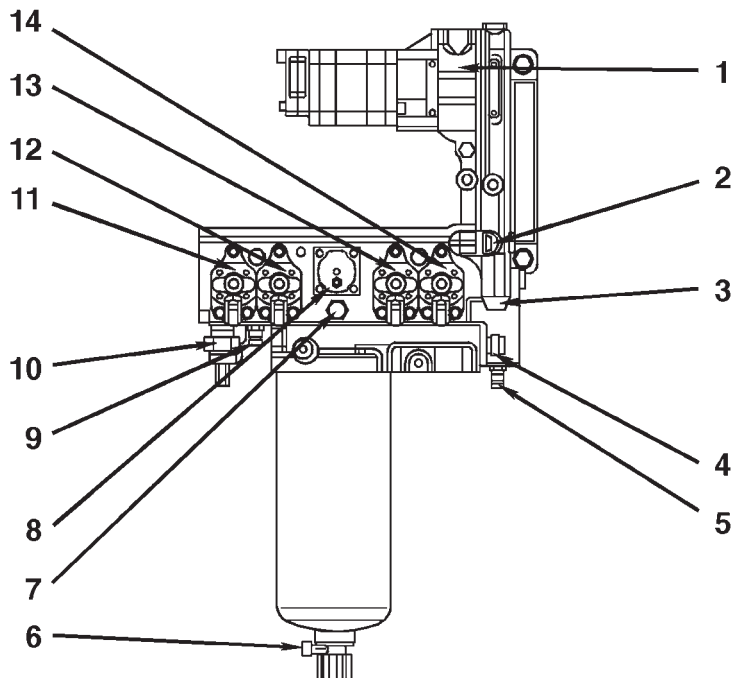


17c00045

El sistema de combustible controlado electrónicamente del Signature, ISX, y QSX consiste de:

- | | |
|---|---|
| 11. Sensor de Posición del Arbol de Levas | 16. Sensores Frontal y Trasero del Riel |
| 12. Sensor de Posición del Cigüeñal | 17. Sensor de Restricción de Entrada de Combustible |
| 13. Sensor de Presión de Aire Ambiente | 18. Actuadores de Sincronización |
| 14. Sensor de Agua en el Combustible | 19. Actuadores de Dosificación de Combustible |
| 15. Sensor de Presión de Combustible | 20. Sensor de Nivel de Refrigerante (en el Radiador) - Opcional*. |

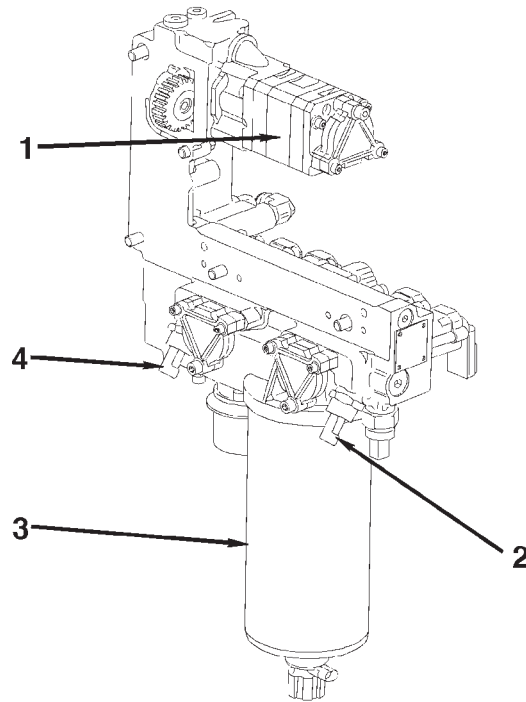
* No en esta vista.



05c00047

Carcasa de Suministro de Combustible (vista frontal)

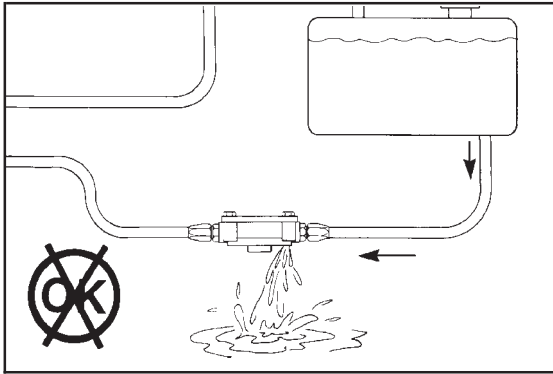
- | | |
|--|--|
| 1. Válvula de Derivación para Cebado (interna) | 8. Válvula de Cierre de Combustible |
| 2. Regulador de Presión de 320-psi | 9. Toma de Presión de Desconexión Rápida — Lado de Presión |
| 3. Rejilla de Filtro 36-mc | 10. Sensor de Presión de Combustible |
| 4. Entrada del Combustible | 11. Actuador Frontal del Riel |
| 5. Toma de Presión de Desconexión Rápida — Lado de Succión | 12. Actuador Frontal de Sincronización |
| 6. Sensor WIF | 13. Actuador Trasero de Sincronización |
| 7. Regulador de Presión de 250-psi | 14. Actuador Trasero del Riel |



05c00048

Carcasa de Suministro de Combustible (vista trasera)

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Ensamble de la Bomba de Combustible | 3. Filtro de Combustible |
| 2. Sensor Frontal de Presión del Riel | 4. Sensor Trasero de Presión del Riel |



Recomendaciones de Instalación

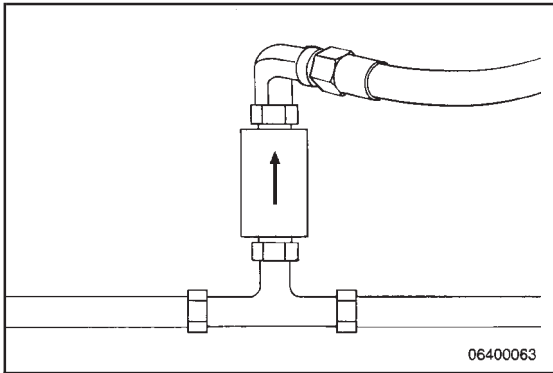
Requerimientos de Instalación del Tanque Elevado

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si no se instala una válvula de cierre en la línea de combustible, el tanque elevado puede drenar cuando se cambie el filtro, causando un peligro extremo de incendio.

Cummins Engine Company recomienda una válvula tipo bola y **no** una válvula tipo compuerta.

Instale una válvula de cierre de combustible entre el filtro y el tanque de combustible.

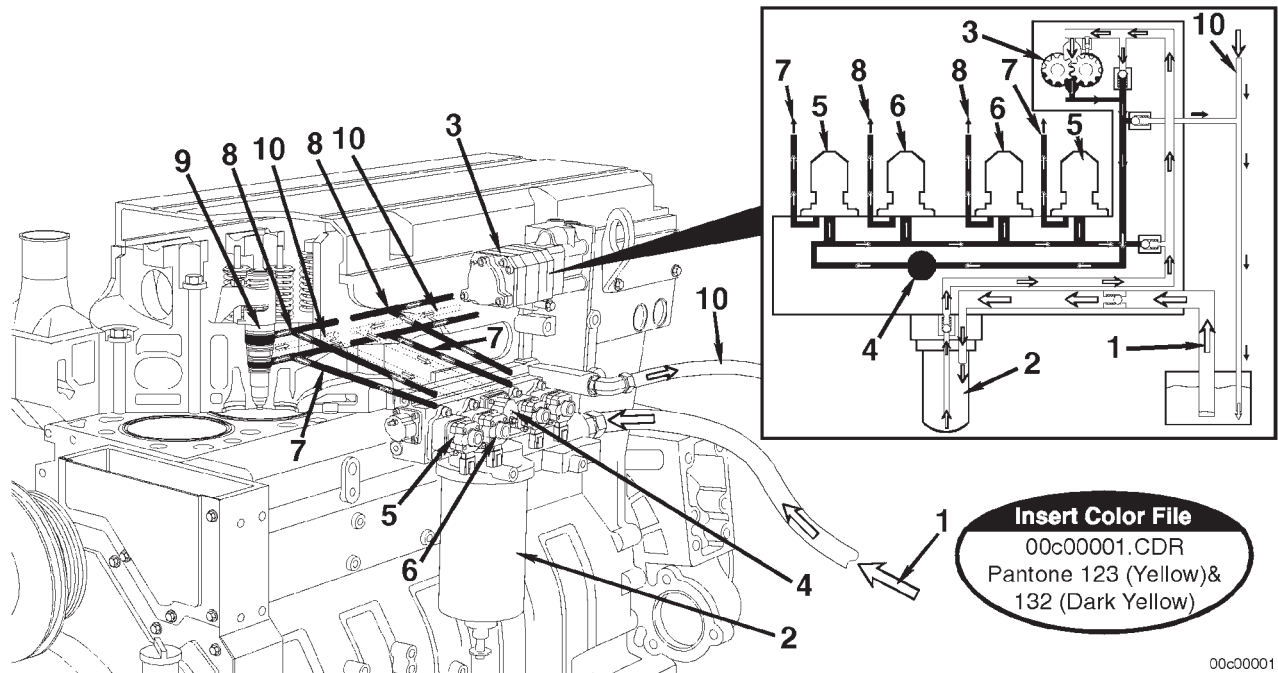


Instale una válvula check en la línea de drenado de combustible, cuando el nivel máximo de combustible en el tanque de combustible esté al parejo o arriba del drenado de combustible que está en la cabeza de cilindros. Instale la válvula con la flecha del flujo de combustible hacia el tanque de combustible.

06400063

Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible

Diagrama de Flujo



- | | |
|---|--|
| 1. Suministro de Combustible del Tanque | 6. Actuador de Sincronización |
| 2. Filtro de Combustible | 7. Suministro de Dosificación del Riel al Inyector |
| 3. Bomba de Engranés | 8. Suministro de Combustible de Sincronización al Inyector |
| 4. Válvula de Cierre de Combustible | 9. Inyector |
| 5. Actuador de Dosificación del Riel | 10. Drenado de Combustible al Tanque. |

Especificaciones

Sistema de Combustible

Restricción Máxima Permissible a la Bomba con o sin Enfriador de Combustible:

Con Filtro Limpio	203 mm Hg [8 pulg. Hg]
Con Filtro Sucio	305 mm Hg [12 pulg. Hg]

Restricción Máxima Permissible de la Línea de Retorno de Combustible 229 mm Hg [9 pulg. Hg]

Capacidad Mínima Permissible de Ventilación del Tanque de Combustible 2.0 m³/hr [70 pies³/hr]

Máxima Temperatura Permissible de Entrada de Combustible 71°C [160°F]

Resistencia del Solenoide de Cierre de Combustible 7 a 8 ohms

Recomendaciones del Combustible

⚠ ADVERTENCIA ⚠

No purgue el sistema de combustible en un motor caliente; esto puede ocasionar que el combustible se derrame sobre un múltiple de escape caliente, lo cual puede causar un incendio.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Debido a las tolerancias precisas de los sistemas de inyección diesel, es extremadamente importante que el combustible se mantenga limpio y libre de suciedad o agua. La suciedad o el agua en el sistema pueden causar daño severo a la bomba de combustible y a los inyectores de combustible.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use combustible diesel mezclado con aceite lubricante en motores equipados con un convertidor catalítico. Resultará daño al convertidor.

Cummins Engine Company, Inc., recomienda el uso de combustible ASTM No. 2 D. El uso de combustible diesel No. 2 resultará en óptimo desempeño del motor.

En temperaturas de operación por debajo de los 0°C [32°F], se puede obtener desempeño aceptable usando mezclas del No. 2D y del No. 1D.

NOTA: Combustibles más ligeros pueden reducir la economía de combustible.

La viscosidad del combustible **debe** mantenerse arriba de 1.3 cSt a 40°C [104°F] para proporcionar lubricación adecuada al sistema de combustible.

La siguiente tabla lista combustibles alternos aceptables para motores Signature.

Combustibles Substitutos Aceptables - Sistema de Combustible Signature									
No. 1D Diesel	No. 2D Diesel	Keroseno No. 1K	Jet-A	Jet-A1	JP-5	JP-8	Jet-B	JP-4	CITE
1	OK	1	1	1	OK	OK	NO OK	NO OK	NO OK

1. Se puede hallar información adicional para recomendaciones y especificaciones del combustible en Combustible para Motores Cummins, Boletín No. 3379001. Vea la información para pedido en la parte final de este manual.

Propiedades Recomendadas del Aceite Combustible:

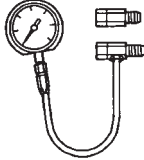
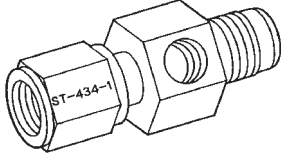
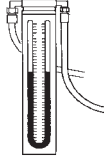
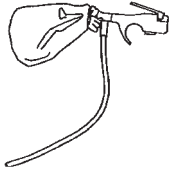

Los motores diesel Cummins están diseñados para operar con combustible diesel No. 2. Estos motores también operarán satisfactoriamente con combustibles que cumplan las siguientes especificaciones:



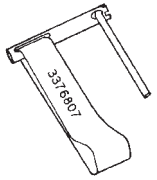
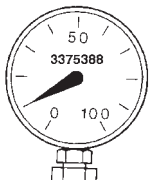
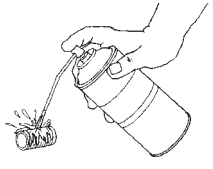
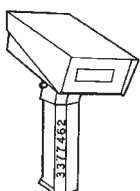
Propiedad	Especificaciones Recomendadas
Viscosidad (ASTM D445)	1.3 a 5.8 centistokes [1.3 a 5.8 mm por segundo] a 40°C [104°F].
Número de Cetano (ASTM D613)	40 Mínimo arriba de 32°F. 45 Mínimo debajo de 32°F.
Contenido de Azufre (ASTM D1296 ó 1552)	No exceder del 0.05 por ciento de masa*.
Azufre Activo (ASTM D130)	La Corrosión de la Tira de Cobre no exceder del rango No. 2 después de tres horas a 49°C [122°F].
Agua y Sedimento (ASTM D1796)	No exceder del 0.1 por ciento de volumen.
Residuo de Carbón (Rams-bottom, ASTM D524 ó Conradson, ASTM D189)	No exceder del 0.35 por ciento de masa en 10 por ciento de volumen de residuo.
Densidad (ASTM D287)	Gravedad API de 42 a 30° en 0.816 a 0.876 g/cc a 15°C [60°F].
Punto de Turbidez (ASTM D97)	6°C [10°F] por debajo de la temperatura ambiente más baja en la cual se espera que opere el combustible.
Ceniza (ASTM D482)	No exceder de 0.02 por ciento de masa (0.05 por ciento de masa con mezcla de aceite lubricante).
Destilación (ASTM D86)	La curva de destilación debe ser uniforme y continua.
Número Acido (ASTM D664)	No exceder de 0.1 mg KOA por 100 ml.

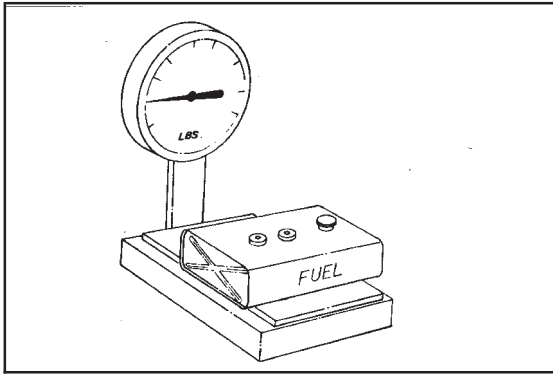
***NOTA:** Efectivo a partir del 1 de Octubre de 1993, la Agencia de Protección Ambiental exige que el contenido máximo de azufre **no** exceda del 0.05 por ciento de masa.

Herramientas de Servicio Sistema de Combustible

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-434	<p>Indicador de Vacío (0-30 pulg. Hg)</p> <p>Se usa para revisar la restricción de aire, y también para revisar la restricción del filtro de combustible en el lado de succión de la bomba de engranes. Se requieren los adaptadores de restricción de combustible, No. de Parte ST-434-1, 3375845, y 3376922, y deben ordenarse por separado.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8t0gc</p>
ST-434-1 ST-434-2	<p>Adaptador de Manguera</p> <p>Se usa con el indicador de vacío No. de Parte ST-434. Use la Parte No. ST-434-1 con manguera del No. 8. Use la Parte No. ST-434-2 con manguera del No. 10.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">st-434-1</p>
ST-998 3375362 3375808	<p>Mirilla</p> <p>Para revisar por aire en la línea de succión de combustible. Use la Parte No. 3375362 con manguera del No. 12, y la Parte No. 3375808 con manguera del No. 16.</p>	
ST-1111-3	<p>Manómetro de Tubo Flojo</p> <p>Se usa para medir la restricción de la línea de drenado de combustible.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg100a</p>
3823461	<p>Unidad de Remoción de Virutas</p> <p>Se usa para remover carbón de la parte superior del pistón. Consulte a kit de rosca para recuperación de tornillo, No. de Parte 3376208. La unidad de remoción de virutas, No. de Parte 3823461, es una herramienta de vacío.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">st-1272-11</p>
3375932	<p>Indicador de Presión y Manguera (0 a 300 psi)</p> <p>Se usa para medir presión de aceite o para medir presión de la bomba de combustible. Incluye mangueras y tornillos necesarios para conectar a una bomba de combustible. El No. de Parte ST-435-1 es la manguera y el No. de Parte ST-435-6 es el indicador de presión.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8t0gh</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3376375	<p>Dispositivo de Medición de Combustible Se usa para medir el régimen de combustible del motor.</p>	 <p>eg8togf</p>
3376506	<p>Interruptor Remoto del Motor de Arranque Se usa para encender y apagar el motor desde una ubicación remota.</p>	 <p>3376506</p>
3376807	<p>Llave para Filtros Se usa para quitar o apretar filtros de combustible tipo atornillables.</p>	 <p>3376807</p>
3375388	<p>Indicador de Presión (0 a 100 psi) Se usa para medir presión de combustible al dar marcha.</p>	 <p>3375388</p>
3824510	<p>Solvente de Seguridad Se usa para limpiar con seguridad partes y herramientas.</p>	 <p>© 8333</p>
3377462	<p>Tacómetro Óptico Se usa para medir rpm del motor.</p>	 <p>3377462</p>
3824645	<p>Módulo de Presión/Vacío Se usa para obtener lecturas digitales de presión y vacío.</p>	
PV-350	<p>Conexión Se conecta a los indicadores cuando se miden diversas presiones de combustible.</p>	



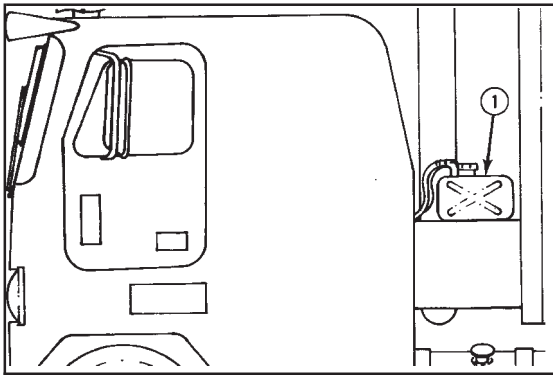
Consumo de Combustible (005-010)

Revisión de Mantenimiento (005-010-008)

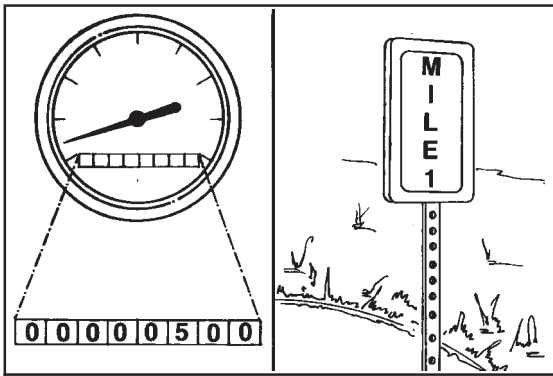
Consultar hojas de la Lista de Verificación de Consumo de Combustible en la parte posterior de la Sección TS.

NOTA: El método más preciso para verificar el consumo de combustible es pesar el combustible utilizado. Use una báscula capaz de medir dentro de 0.045 kg [0.1 lb] para pesar el tanque de combustible. Use un tanque montado remoto con suficiente capacidad para recorrer 80 km [50 mi].

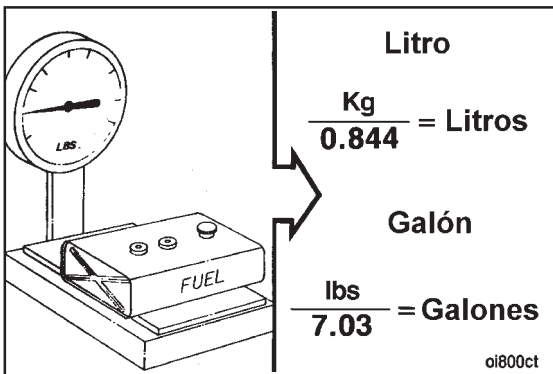
Llene el tanque de combustible. Pese el tanque con el combustible. El peso del combustible diesel No. 2 es nominalmente 0.844 kg por litro [7.03 lb por galón].



Instale el tanque remoto (1).



Mida la distancia recorrida con un odómetro exacto. La precisión del odómetro puede verificarse usando millas o kilómetros medidos.



Después de recorrer la ruta, quite el tanque, y pese el combustible sobrante. Calcule el combustible utilizado en litros [galones] según se requiera.



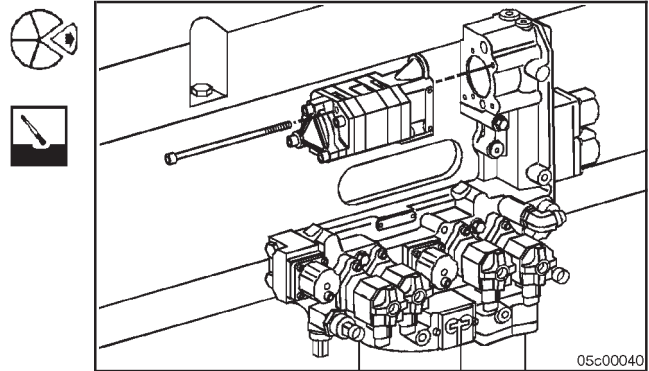
Calcule kilómetros por litro o millas por galón.

$$\frac{\text{Millas}}{\text{Galones}} = \text{MPG}$$
$$\frac{\text{Kilómetros}}{\text{Litros}} = \text{KPL}$$

oi800kg

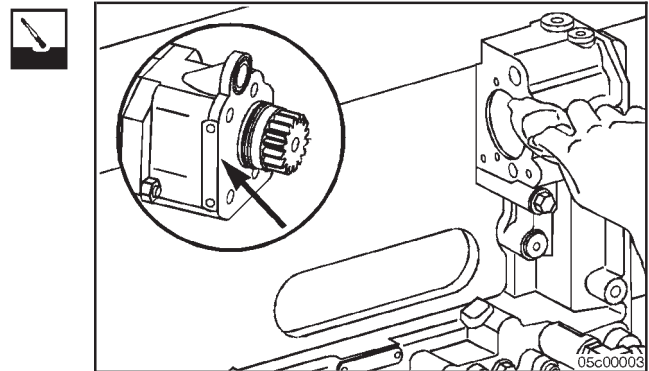
Bomba de Combustible (005-016) Desmontar (005-016-002)

- Quite la cubierta de control de combustible.
- Limpie el área que rodea a la bomba.
- Quite los cuatro tornillos de cabeza torx y la bomba.
- Deseche los arosellos.



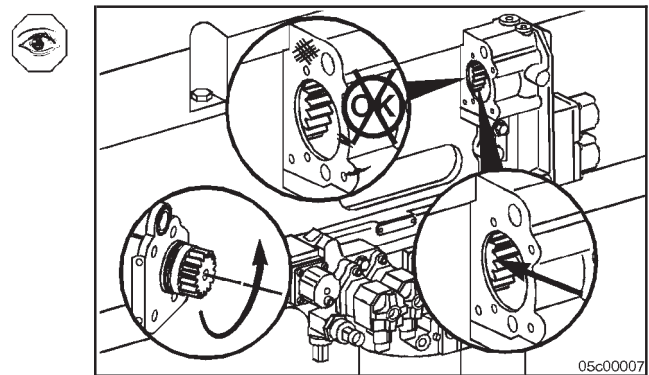
Limpiar (005-016-006)

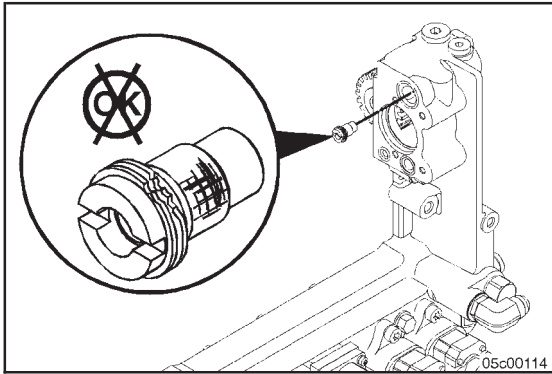
- Limpie las superficies para junta de la bomba con un trapo sin pelusa.



Inspeccionar para Reutilizar (005-016-007)

- Inspeccione las superficies de montaje por daño.
- Gire el engrane de la bomba. Si gira sin resistencia, reemplace la bomba.
- Inspeccione el engrane loco por ajuste y juego.





NOTA: La válvula de derivación cebadora **solamente** existe en los siguientes números de parte de módulo de sistema de combustible integrado:



- (12 VDC) No. de Parte 4001840 ó 4009811 HD-129
- (24 VDC) No. de Parte 4001843 ó 4009813 HD-129

Quite la válvula de derivación cebadora.

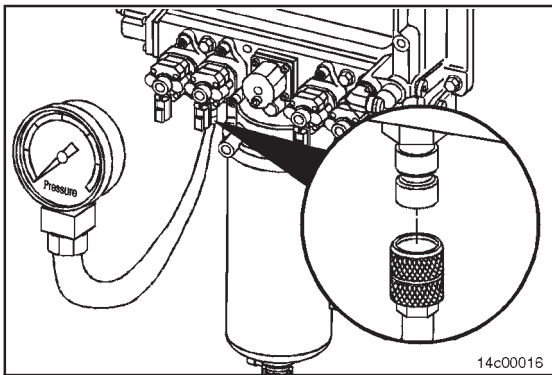


Inspeccione la válvula de derivación cebadora por daño o sellado inapropiado. Reemplace si es necesario.

Instale la válvula de derivación cebadora y apriete.



Valor de Torque: 14 N•m [120 lb-pulg.]



Prueba de Presión (005-016-013)

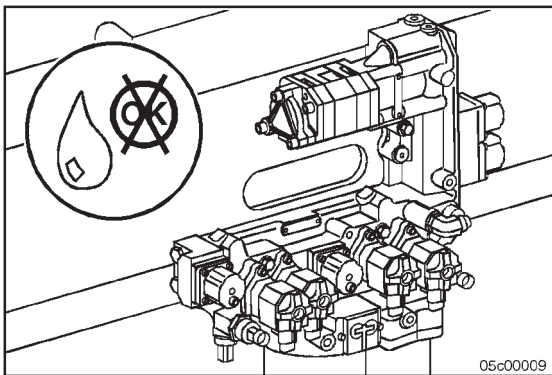
Con la bomba instalada, conecte el indicador de presión, No. de Parte 3375932, en el adaptador Compuchek® (como se muestra), y lea la presión de combustible.



La presión de combustible mientras se da marcha es de aproximadamente 345 kPa [50 psi].

La presión de combustible **debe** ser de 1690 a 1890 kPa [245 a 274 psi] en ralentí del motor.

La presión de combustible **debe** ser de 1896 a 1999 kPa [275 a 290 psi] en 2100 rpm.



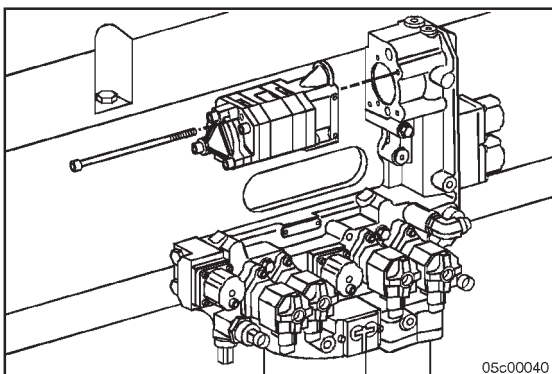
Prueba de Fuga (005-016-014)

Con la bomba instalada y el motor funcionando en rpm de ralentí, limpie el área que rodea a la bomba.



Inspeccione por fuga de combustible en el orificio de derrame de la bomba de combustible y en el módulo de sistema de combustible integrado.

Si detecta alguna fuga, **pare** inmediatamente la prueba, y reemplace la bomba.



Instalar (005-016-026)

Reemplace los arosellos.

Instale la bomba y cuatro tornillos de cabeza torx.



Valor de Torque: 13.5 N•m [120 lb-pulg.]

Instale la cubierta de control de combustible.

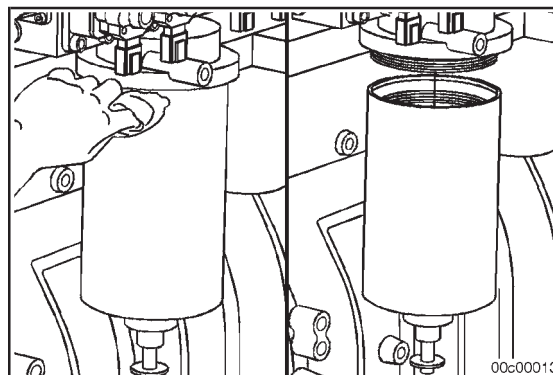
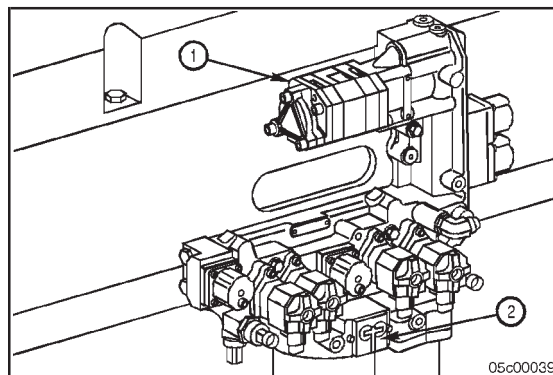
Cebar (005-016-050)

El sistema de combustible Signature puede requerir cebado.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

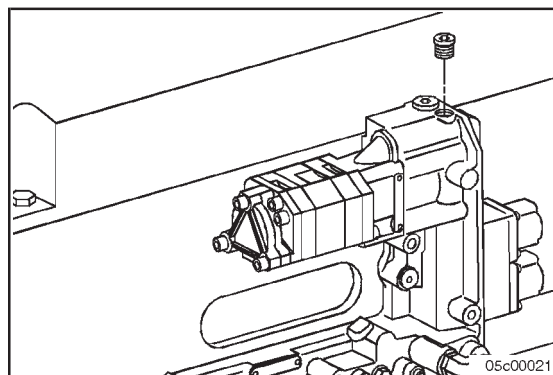
Puede ocurrir daño al sistema de combustible si se introducen desechos en el lado limpio del filtro durante el procedimiento de prellenado.

Prellene el filtro con una fuente de combustible limpio.



Quite el tapón externo superior M14 del lado de presión, usando una llave Allen de 6-mm.

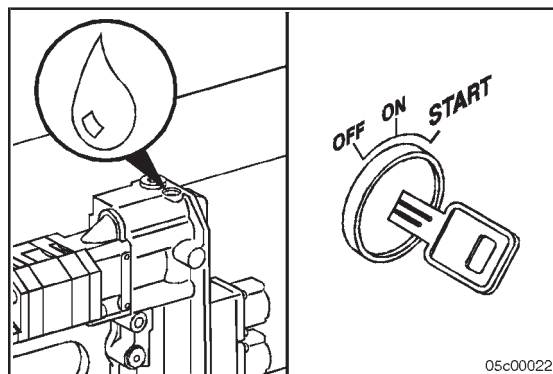
NOTA: Las versiones posteriores del módulo del sistema de combustible integrado tienen un tapón hexagonal externo de 19-mm en este sitio.

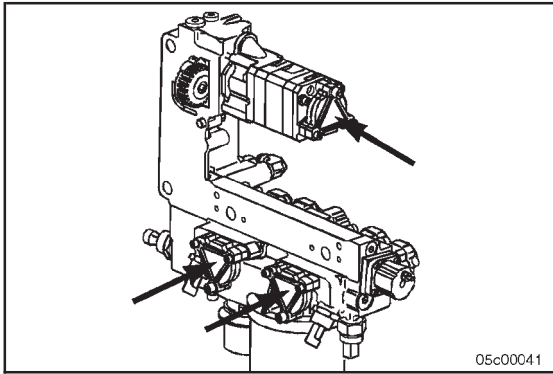


De marcha al motor hasta que salga combustible del tapón superior. Reapriete el tapón.

De marcha al motor por 20 segundos. Si el motor **no** arranca dentro de 20 segundos, espere 2 minutos. Si es necesario, repita estos pasos hasta que arranque el motor.

NOTA: El motor posiblemente funcionará en forma irregular por varios minutos hasta que el aire esté fuera del sistema.





Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible (005-031)

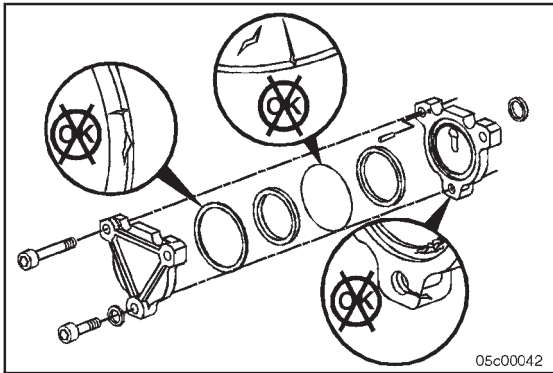


Desmontar (005-031-002)

NOTA: Será necesario desmontar e instalar el módulo del sistema de combustible integrado, para acceder dos de los amortiguadores. Consultar Procedimiento 005-073.

Hay tres amortiguadores de pulsaciones.

Quite tres tornillos torx, cubierta, y amortiguador.



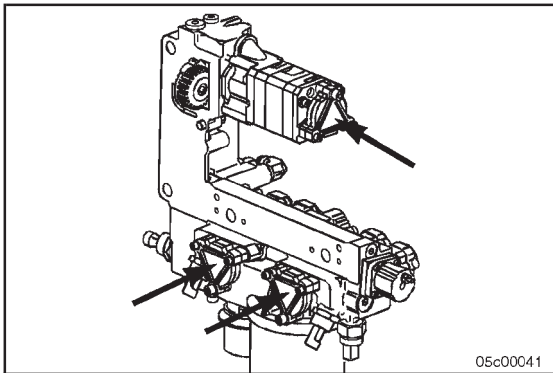
Inspeccionar para Reutilizar (005-031-007)



Quite la carcasa de la cubierta. Quite el diafragma elástico de acero. Deseche los arosellos. Inspeccione la arandela de nylon y deséchela, si está dañada.

Revise por corrosión, desgaste, o grietas en la cubierta o el diafragma. Reemplace las partes dañadas.

Para revisar el diafragma por grietas ocultas, déjelo caer sobre una superficie plana y dura. **Debe** tener un tono claro. Si produce un sonido apagado, reemplace el diafragma.



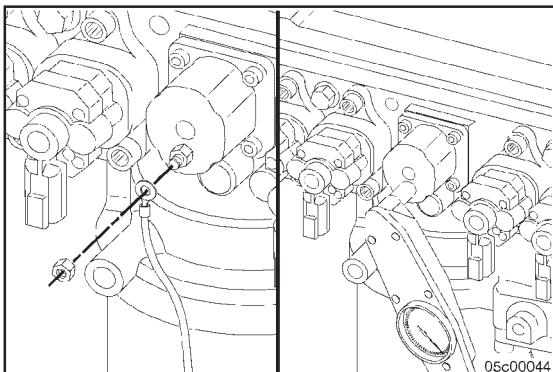
Instalar (005-031-026)

Instale el amortiguador, cubierta, y tres tornillos torx.



Valor de Torque:

Dos tornillos torx superiores	9.5 N•m	[84 lb-pulg.]
Tornillo torx inferior	5.5 N•m	[48 lb-pulg.]



Válvula de Cierre de Combustible (005-043)



Desmontar (005-043-002)

Use una llave de 3/8-pulg. para quitar la tuerca que sostiene la conexión eléctrica de la bobina de la válvula de cierre de combustible.

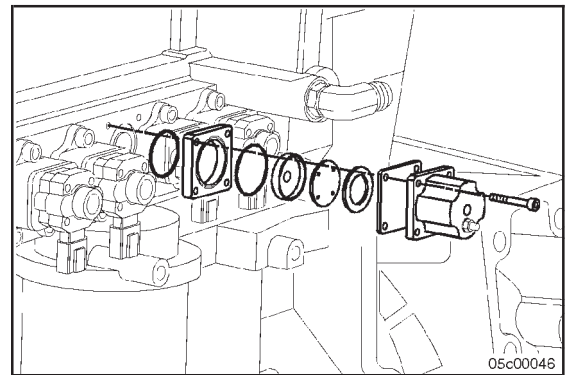
Quite la conexión.

Quite los cuatro tornillos de cabeza Allen.

Quite la bobina (1) y el protector de combustible (2).

Quite la arandela elástica (3), disco de válvula (4), disco de actuator (5), y espaciador de actuator (7) de la carcasa de la válvula (8).

Deseche los arosellos (6).

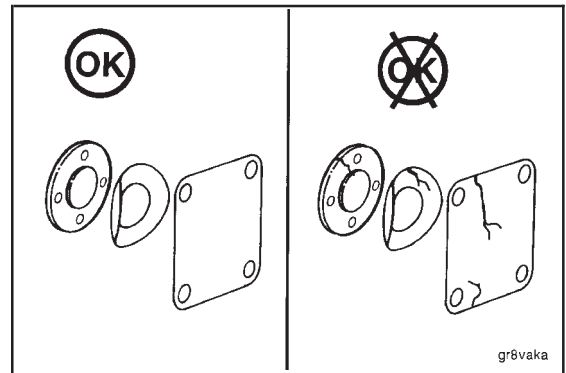


Inspeccionar para Reutilizar (005-043-007)

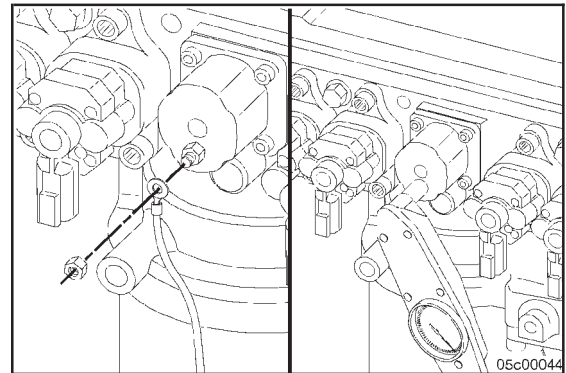
Use alcohol mineral. Limpie todas las partes **excepto** el ensamble de bobina.

NOTA: No aplique solvente en la bobina. Limpie la bobina con un trapo seco. Use una tela de esmeril grano 200 y una superficie plana para pulir la superficie de la bobina.

Revise el disco de válvula, asiento de válvula, y disco de actuator por suciedad, partes metálicas, separación de la unión, corrosión, grietas, o desgaste. Reemplace si es necesario.



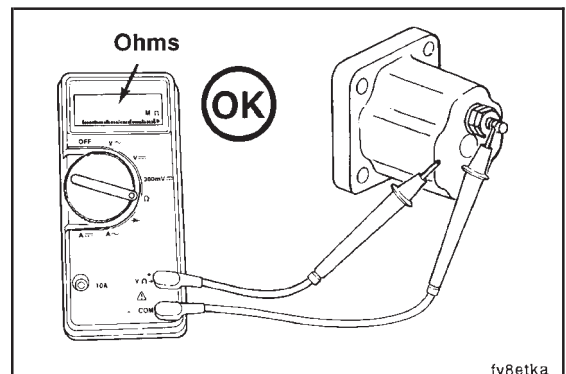
Use un cepillo de alambre para limpiar cualquier corrosión de la terminal de la bobina.

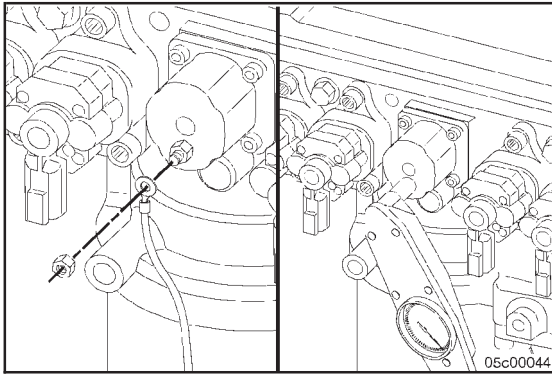


Revise el ensamble de la bobina con un multímetro.

Reemplace la bobina si la resistencia **no** está entre 7 y 8 ohms.

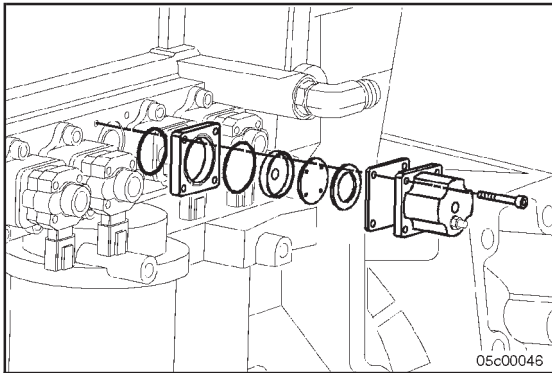
NOTA: Si el ensamble de bobina muestra cero ohms, hay un corto eléctrico en la bobina.





Apriete la tuerca que sostiene el poste de conexión eléctrica en la bobina de la válvula de cierre de combustible.

Valor de Torque: 3 N•m [25 lb-pulg.]



Instalar (005-043-026)

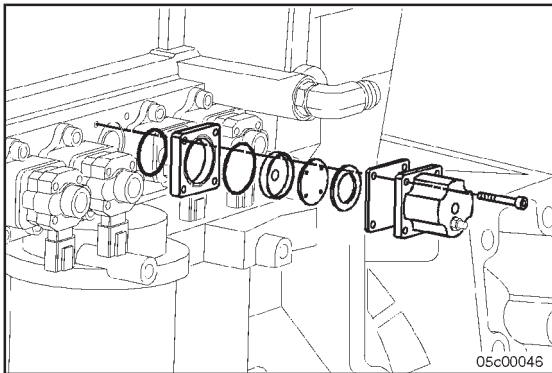
Ensamble la válvula de cierre como se muestra. Instale estas partes como sigue.

Instale un nuevo arosello entre el espaciador y el cuerpo de la válvula de control electrónica.

Instale la ranura para arosello del espaciador hacia la bobina.

Instale el disco de actuador con el lado de copa hacia la bobina.

Instale la arandela elástica con el lado de copa hacia la bobina.



Alinee el disco de actuador, espaciador, y disco de válvula en el cuerpo de la válvula de control electrónica.

Instale un nuevo arosello.



Ponga la arandela elástica en el disco de válvula, con el lado de la cavidad posicionado hacia arriba.

NOTA: La bobina **debe** estar orientada con el poste de conexión eléctrica en la parte inferior.

NOTA: Asegúrese de que la bobina de la válvula de cierre sea del voltaje correcto (12 VCD). El voltaje de la bobina y el número de parte están fundidos en el extremo de la conexión de terminal de la bobina.

Instale el protector de combustible y la bobina sobre la cubierta frontal.

Instale un nuevo arosello y apriete los tornillos de cabeza Allen.

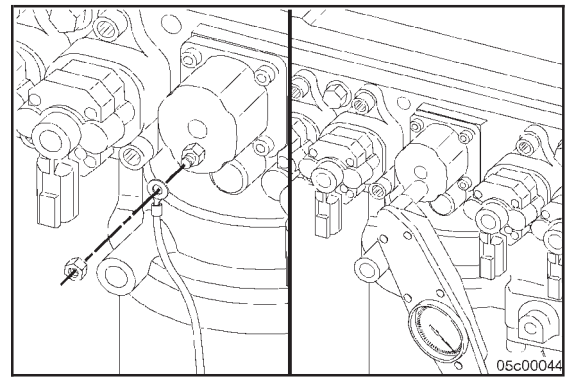
Valor de Torque: 3.39 N•m [30 lb-pulg.]

Instale la conexión eléctrica en la válvula de cierre de combustible.

Instale la tuerca sobre el poste roscado de la bobina.

Use dos llaves para sostener el poste de la tuerca firmemente, mientras aprieta la tuerca de conexión.

Valor de Torque: 3 N•m [25 lb-pulg.]



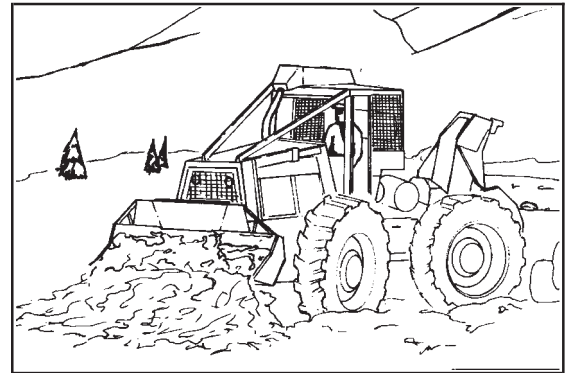
Prueba de Velocidad Mínima (005-054)

Verificación de Velocidad Mínima (005-054-046)

Velocidad Mínima de Transmisiones de Convertidor

La velocidad mínima es la velocidad del motor (rpm) obtenida en aceleración plena, cuando el eje de salida del convertidor está bloqueado.

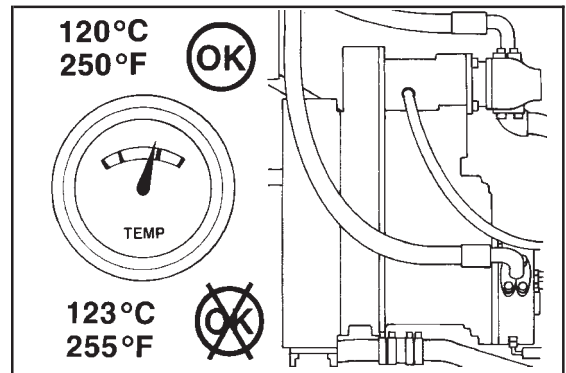
NOTA: Es posible que los frenos del vehículo **no** sostendrán una transmisión controlada electrónicamente.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

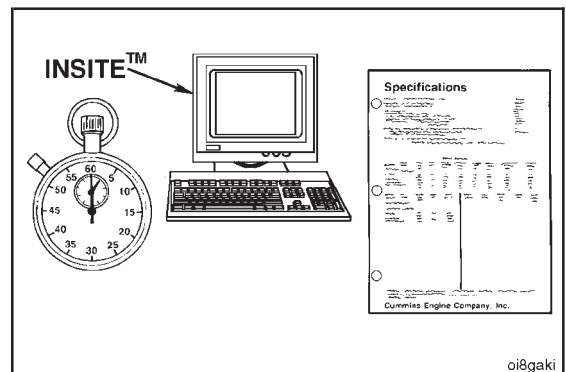
No exceda la temperatura de aceite del convertidor de 120°C [250°F]. Puede resultar sobrecalentamiento y puede ocurrir daño al convertidor. Si la temperatura del aceite excede de 120°C [250°F], ponga la transmisión en NEUTRAL y opere el motor hasta que la temperatura de aceite esté debajo de 120°C [250°F].

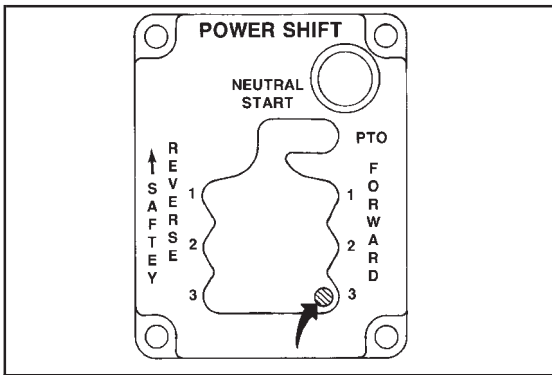
Revise el nivel de aceite del convertidor.



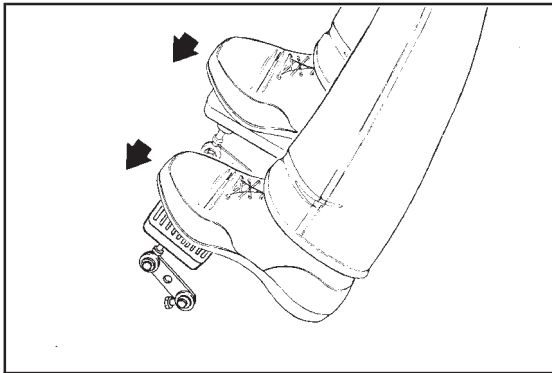
Se necesita el siguiente equipo para esta revisión:

- Cronómetro
- Tacómetro óptico, No. de Parte 3377462 ó INSITE™
- Especificaciones de velocidad mínima del fabricante del equipo y tiempo en mínima.



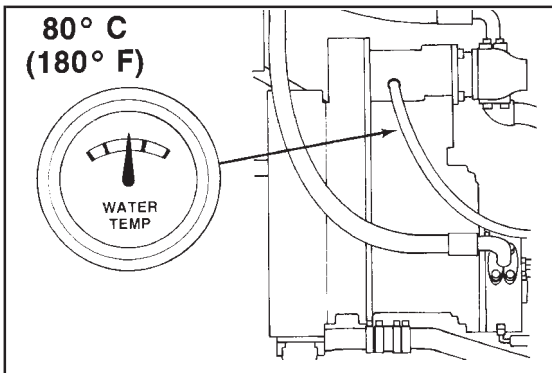


Coloque el selector de cambios en el cambio más alto o completamente hacia delante.

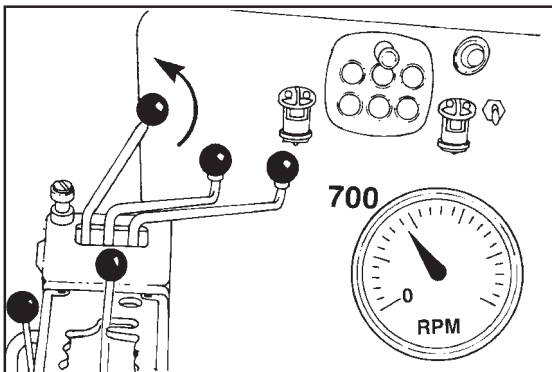


Asegúrese de que el vehículo tiene buenos frenos y presión de aire en el sistema de frenado.

NOTA: Los frenos **deben** impedir que el vehículo se mueva cuando el motor esté en aceleración plena. Accione los frenos del vehículo para impedir que el vehículo se mueva.



Opere el motor hasta que la temperatura del convertidor sea de 80°C [180°F] o arriba.

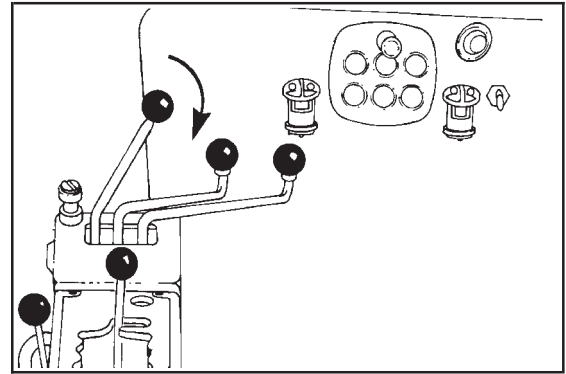


Lleve la velocidad del motor de vuelta a ralentí bajo.

△ PRECAUCIÓN △

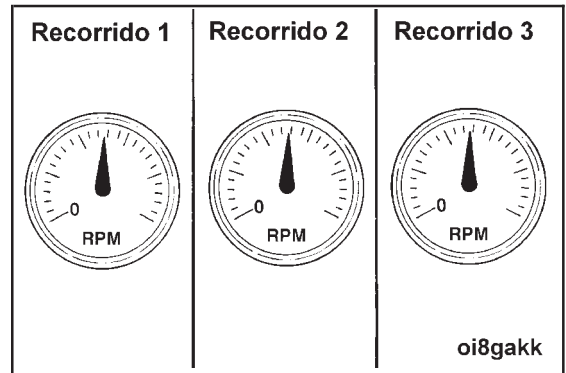
No exceda la temperatura de aceite del convertidor de 120°C [250°F]. Puede resultar sobrecalentamiento y puede ocurrir daño al convertidor. Si la temperatura del aceite excede de 120°C [250°F], ponga la transmisión en NEUTRAL y opere el motor hasta que la temperatura de aceite esté debajo de 120°C [250°F].

Mueva rápidamente el acelerador a la posición totalmente abierto.



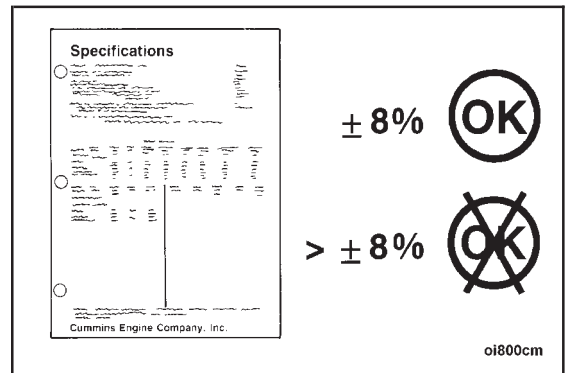
Revise la velocidad del motor (rpm) en el punto de mínima:

- Mantenga **siempre** la velocidad hasta que sea estable.
- Tome varias lecturas.
- Asegúrese de que las lecturas sean exactas.



Revise la velocidad (rpm) contra las especificaciones para el equipo, convertidor, o transmisión automática.

NOTA: La velocidad mínima para el motor y convertidor/transmisión puede variar ± 8 por ciento con respecto a las especificaciones del fabricante.

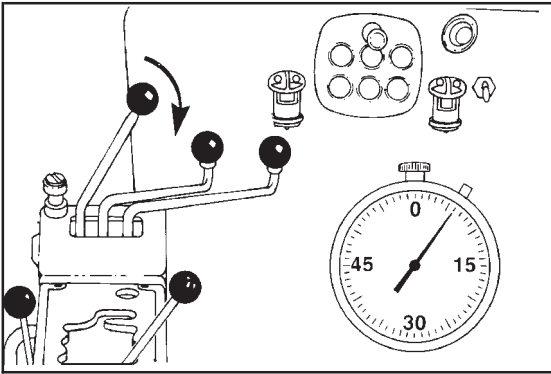


Si la velocidad mínima **no** está dentro de especificaciones, consulte la Lista de Verificación de Velocidad Mínima al final de esta sección.

Revise los procedimientos de diagnóstico del fabricante del equipo por otras razones para problemas de velocidad mínima.



STALL SPEED CHECK LIST		
IF THE STALL SPEED IS TOO LOW, CHECK THE FOLLOWING:		
Yes	No	
1.	The tachometer is in error.
2.	The engine is up to or above 70°C [160°F].
3.	The converter oil is up to temperature 80°C [193°F] minimum.
4.	The stall has been held long enough for the engine to accelerate to full power.
5.	The match curve stall speed was recorded correctly.
6.	The converter oil is to the converter manufacturer's recommendation. (SAE 30 instead of SAE 10 for instance)
7.	The engine driven accessory power requirements exceed 10 percent of the gross engine power. Check for abnormal accessory horsepower losses such as hydraulic pumps, large fans, oversize compressors, etc. Either remove the accessory or accurately determine the power requirement and adjust accordingly.
8.	The AFC (Air Fuel Control) is properly adjusted.
9.	The unit is operating at an altitude high enough to affect the engine power.
10.	The converter charging pressure is correct.
11.	The tailshaft governor is interfering with and preventing a full throttle opening. (Disconnect the tailshaft governor.)
12.	The converter blading is interfering or in a stage of failure. Check the sump or filter for metal particles.
13.	The converter stators are free-wheeling instead of locking up.
14.	The engine is set for power other than that specified on the power curve.
--	

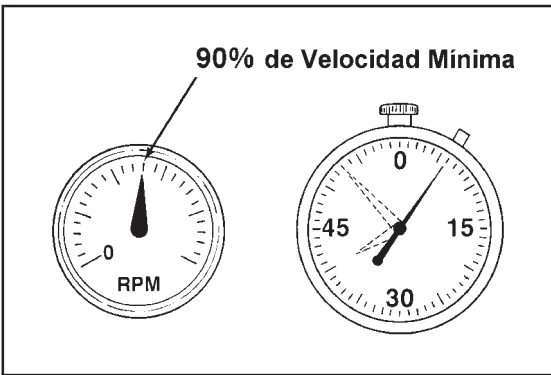


Verificación de Velocidad de Sincronización (005-054-047)



Efectúe el procedimiento previo de Verificación de Velocidad Mínima a través del paso “revisar la velocidad del motor (rpm) en el punto de mínima”, luego:

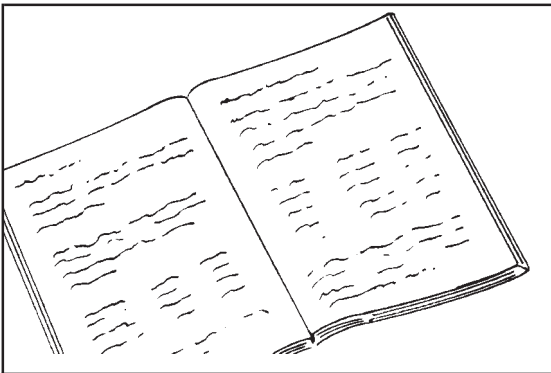
- Mueva rápidamente el acelerador a la posición de totalmente abierto y arranque el cronómetro al mismo tiempo.



- Cuando la velocidad del motor sea el 90 por ciento de las rpm de velocidad mínima, detenga el cronómetro

Ejemplo: rpm de Velocidad mínima 2089 [2089 x 0.90 = 1880 rpm].

NOTA: El tipo de unidad y las rpm de velocidad mínima pueden hacer que el tiempo de velocidad mínima sea de un máximo de 10 segundos.



Revise las especificaciones del fabricante del equipo por el tiempo para mínima o el tiempo de aceleración.

Lista de Verificación de Velocidad Mínima

Si la Velocidad Mínima es Muy Baja, Revise lo Siguiente:

	Sí	No	
1.			El tacómetro está mal.
2.			El motor está hasta o arriba de 70°C [160°F].
3.			El aceite del convertidor está hasta 80°C [180°F].
4.			La velocidad mínima se ha sostenido lo suficiente para que el motor acelere a plena potencia.
5.			La curva correspondiente de velocidad mínima se registró correctamente.
6.			El aceite del convertidor cumple la recomendación del fabricante del convertidor (SAE 30 en vez de SAE 10, por ejemplo).
7.			Los requerimientos de potencia de los accesorios impulsados por el motor exceden el 10 por ciento de la potencia bruta del motor. Revise por pérdidas anormales de potencia por accesorios, tales como bombas hidráulicas, ventiladores grandes, compresores sobredimensionados, y así sucesivamente. Desmonte el accesorio o determine exactamente el requerimiento de potencia y ajuste por consiguiente.
8.			La unidad está operando en una altitud lo suficientemente elevada para afectar la potencia del motor.
9.			La presión de carga del convertidor es correcta.
10.			Las aspas del convertidor interfieren, o están en una etapa de falla. Revise el sumidero o filtro por partículas.
11.			Los estatores del convertidor están girando libres en vez de bloqueados.
12.			El motor está ajustado para potencia diferente a la especificada en la curva de potencia.
13.			El convertidor es inadecuado debido a fabricación inapropiada o reconstrucción de la unidad.
14.			El convertidor está funcionando en la curva de absorción publicada.
15.			La adaptación del motor y convertidor es correcta. Revise los modelos de motor y convertidor por la adaptación apropiada.
16.			El motor está adaptado a un convertidor muy grande. Si se cree que existe esta condición, favor de reportar la información de motor-convertidor-accesorio a la fábrica.
17.			La potencia del motor es baja. Realice una prueba de desempeño del cilindro, para encontrar el cilindro con baja potencia.

Si la Velocidad Mínima Es Muy Alta, Revise lo Siguiente:

	Sí	No	
1.			El motor es alto en potencia.
2.			El tacómetro está mal.
3.			Los requerimientos de potencia de los accesorios son menores del 10 por ciento de la potencia bruta del motor.
4.			El aceite del convertidor está aireando o espumando. Revise por bajo nivel de aceite, fugas de aire en la línea de succión, falta de antiespumante en el aceite, o de cedazo de succión o filtro. Sería acompañado por una pérdida notable del desempeño de la máquina.
5.			El convertidor está siendo mantenido en velocidad mínima plena. Revise por embrague de desconexión frontal patinando o un eje de salida girando. En el conjunto de convertidor-transmisión, esto puede ser imposible de revisar.
6.			El elemento de la turbina del convertidor está comenzando a fallar y pierde aspas, o el convertidor se fabricó originalmente con el elemento de tamaño equivocado.
7.			La adaptación entre motor y convertidor es correcta, debido a una revisión en el rango del motor o al desempeño del convertidor.
8.			Si el nivel de aceite es muy alto en las unidades de transmisión-convertidor con el sumidero de aceite en la transmisión, puede causar aireación severa debido a la inmersión de las partes en el aceite.
9.			El convertidor está funcionando en la curva de absorción publicada.
10.			La presión de carga del convertidor es correcta.

Las razones para velocidades mínimas anormales listadas anteriormente, son algunas que han sido encontradas por representantes de Cummins y probablemente **no** incluyen todas las causas posibles. La corrección del problema se cubre en el manual de servicio del vehículo, el manual de servicio del convertidor, o es evidente.

Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM) (005-073)

Desmontar (005-073-002)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Desconecte los cables de la batería.

Quite la tubería de entrada de aire.

Quite las cubiertas de control de combustible.

Quite la conexión de entrada de aire.

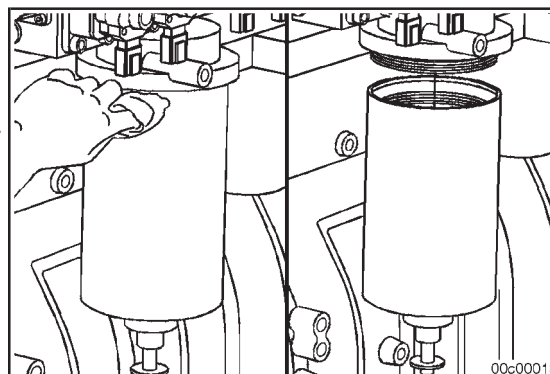
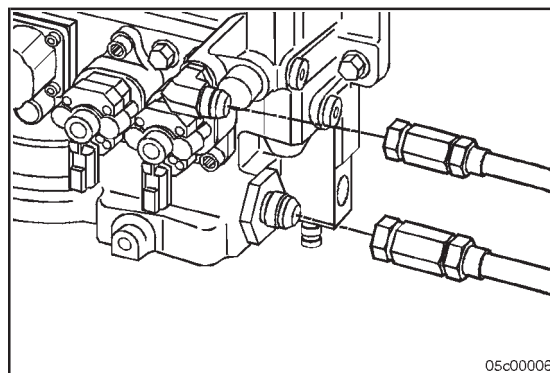
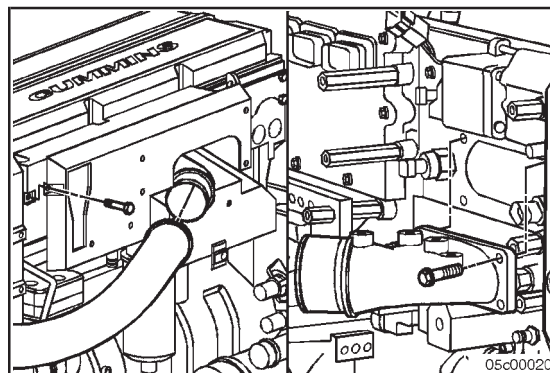
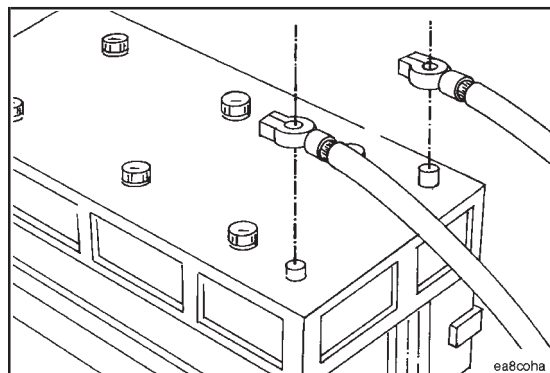
Quite la escuadra de soporte de la bayoneta del aceite.

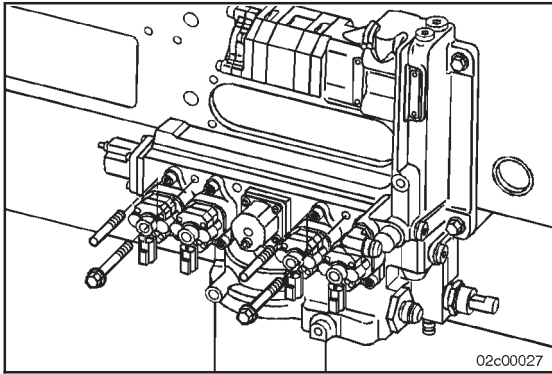
Quite las líneas de suministro y retorno de combustible.

Desconecte el cable del sensor de agua en el combustible.

Desmonte el filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-015.

Quite el arnés. Consultar Procedimiento 019-043.





⚠ ADVERTENCIA ⚠

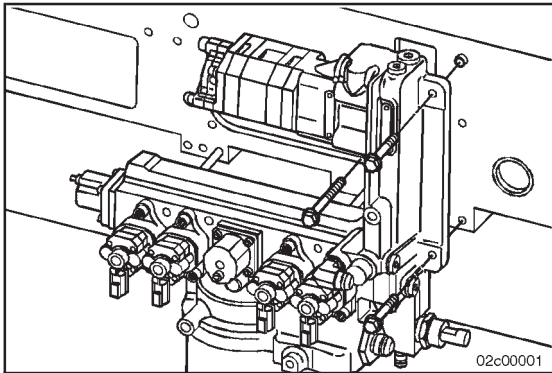
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.



Quite los dos tornillos del módulo del sistema de combustible integrado.

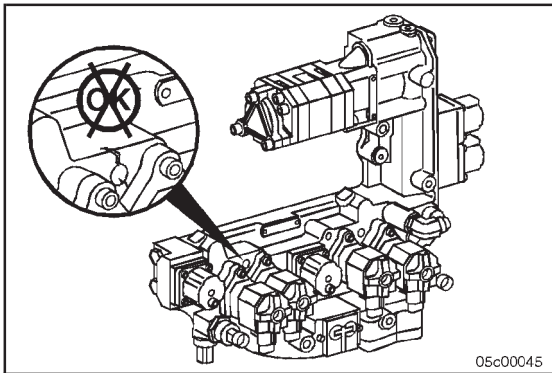


Instale los dos birlos guía.



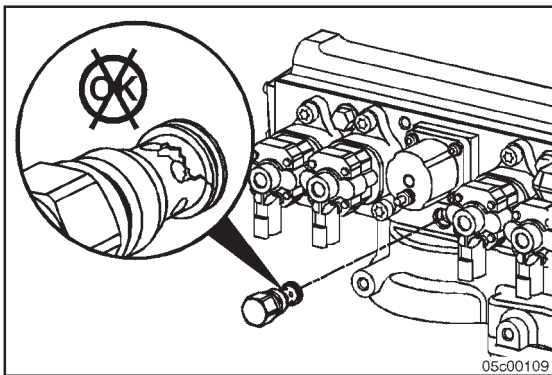
Quite los tres tornillos restantes, módulo del sistema de combustible integrado, y la junta.

Deseche la junta, si está dañada.



Inspeccionar para Reutilizar (005-073-007)

Inspeccione los barrenos para tornillo de montaje, por grietas.



Quite el regulador de presión de combustible de 1724-kPa [250-psi].

Inspeccione por desechos o daño. Reemplace el regulador, si es necesario.



Instale el regulador de presión de combustible y apriete.

Valor de Torque: 27 N•m [20 lb-pie]

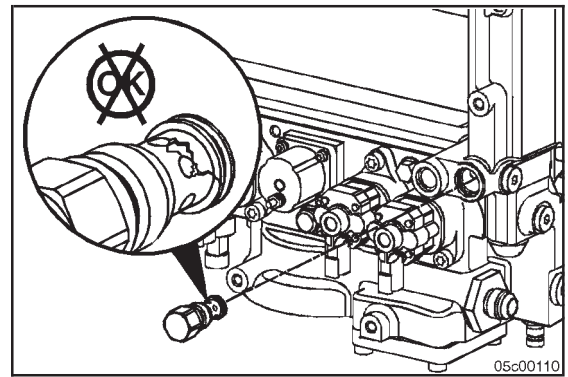


Quite el regulador de presión de combustible de 2206-kPa [320-psi].

Inspeccione por desechos o daño. Reemplace el regulador, si es necesario.

Instale el regulador de presión de combustible y apriete.

Valor de Torque: 27 N•m [20 lb-pie]

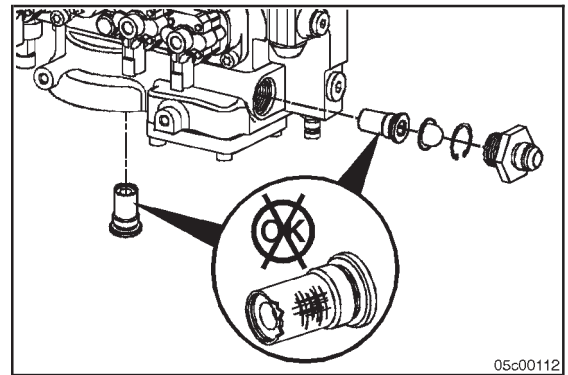


Quite las dos válvulas check colocadas en la entrada del combustible y cabezal del filtro de combustible.

Verifique que ambas asienten apropiadamente y que estén libres de daño o desechos. Reemplace si es necesario.

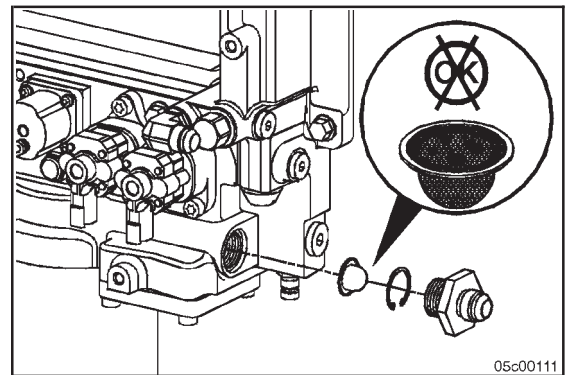
Instale ambas válvulas check y apriete.

Valor de Torque: 17 N•m [150 lb-pulg.]



Revise el cedazo del filtro de entrada por desechos. Limpie el filtro, o reemplace si es necesario.

Instale el cedazo del filtro de entrada usando el clip de retención.

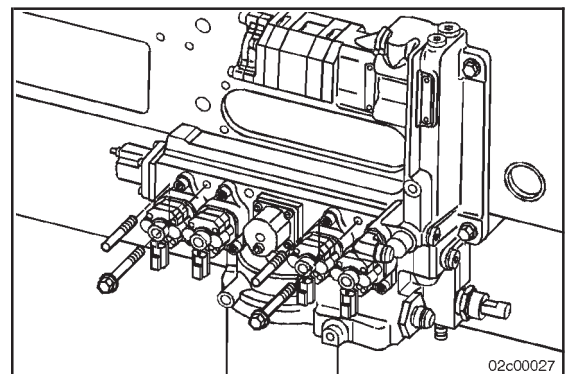


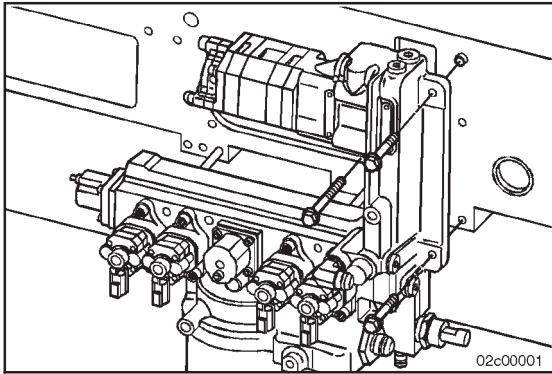
Instalar (005-073-026)

▲ ADVERTENCIA ▲

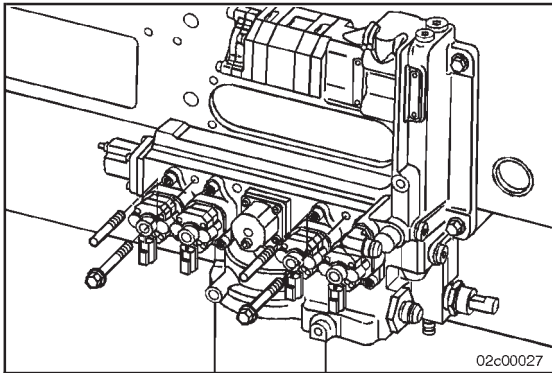
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Instale los dos birlos guía.





Instale la junta, módulo del sistema de combustible integrado, y tres tornillos.



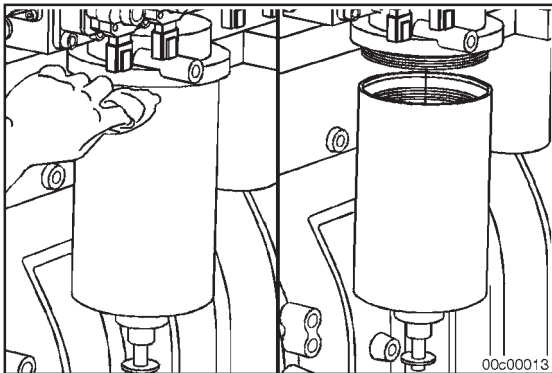
Quite los birlos guía.

Instale los dos tornillos restantes.



Apriete todos los cinco tornillos.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]

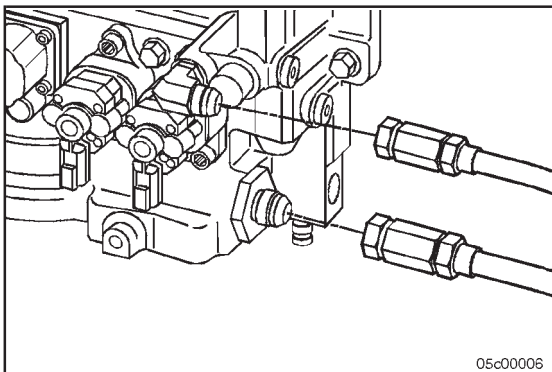


Instale el filtro de combustible. Consultar Procedimiento 006-015.

Conecte el cable del sensor de agua en el combustible.



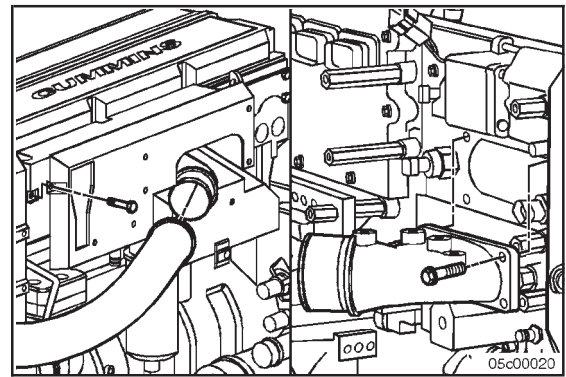
Instale el arnés. Consultar Procedimiento 019-043.



Instale la escuadra de soporte de la bayoneta del aceite.

Instale las líneas de suministro y retorno de combustible.

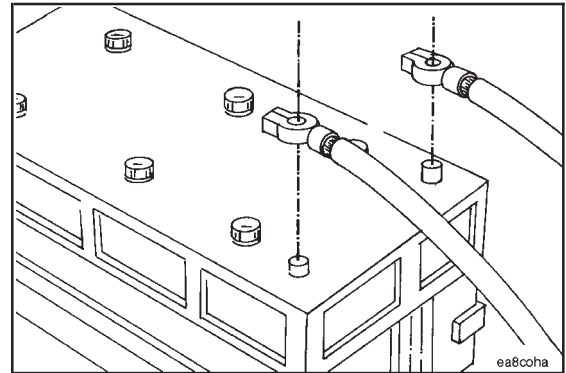
- Instale la conexión de admisión de aire.
- Instale las cubiertas de control de combustible.
- Instale la tubería de entrada de aire.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Instale los cables de la batería.



Sección 6 - Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06

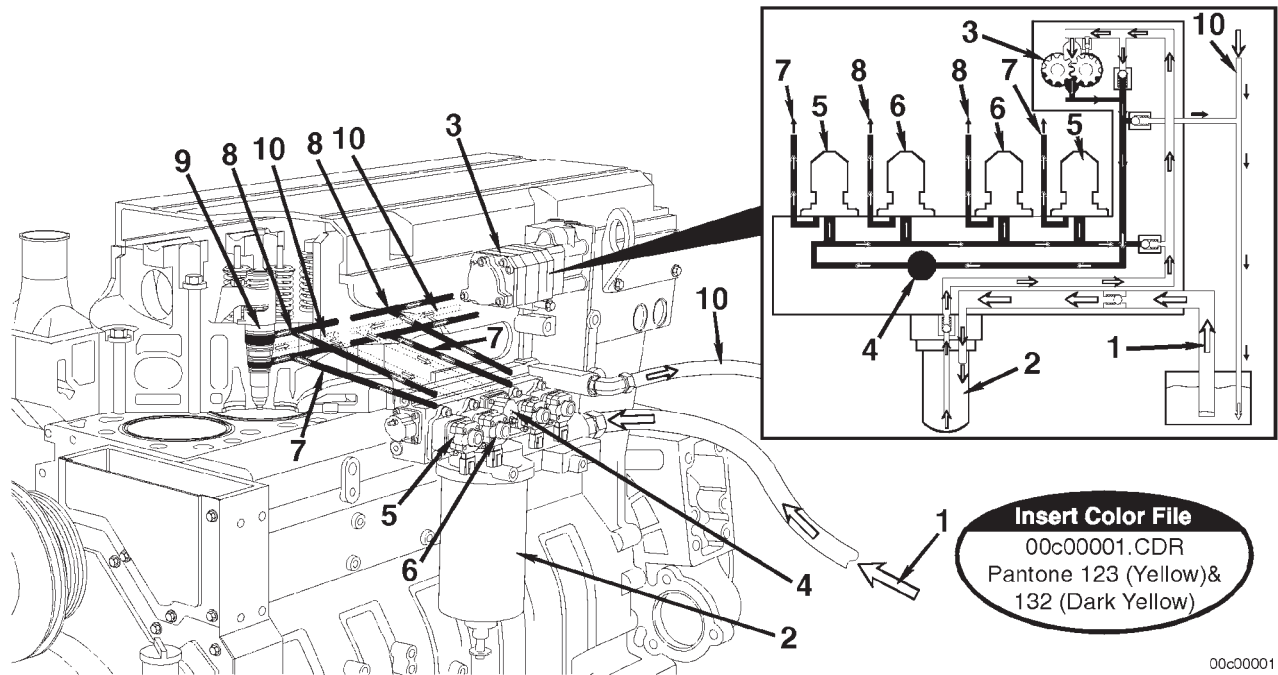
Contenido de la Sección

	Página
Aire en el Combustible	6-3
Verificación Inicial	6-3
Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible	6-1
Diagrama de Flujo	6-1
Filtro de Combustible (Tipo Atornillable)	6-3
Desmontar	6-3
Instalar	6-4
Filtro de la Bomba de Combustible	6-9
Desmontar	6-9
Instalar	6-10
Herramientas de Servicio	6-2
Inyectores y Líneas de Combustible	6-2
Inyector	6-6
Desmontar	6-6
Instalar	6-8
Restricción de Entrada de Combustible	6-5
Medir	6-5
Tuberías de Suministro de Combustible	6-6
Desmontar	6-6
Inspeccionar para Reutilizar	6-6

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible

Diagrama de Flujo



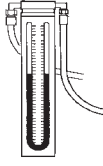
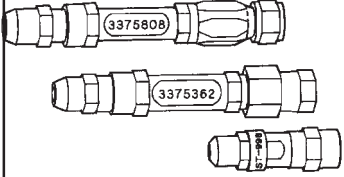
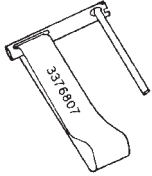
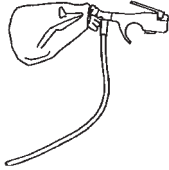
1. Suministro de Combustible del Tanque
2. Filtro de Combustible
3. Bomba de Engranajes
4. Válvula de Cierre de Combustible
5. Actuador de Dosificación del Riel

6. Actuador de Sincronización
7. Suministro de Dosificación del Riel al Inyector
8. Suministro de Combustible de Sincronización al Inyector
9. Inyector
10. Drenado de Combustible al Tanque.

Herramientas de Servicio

Inyectores y Líneas de Combustible

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

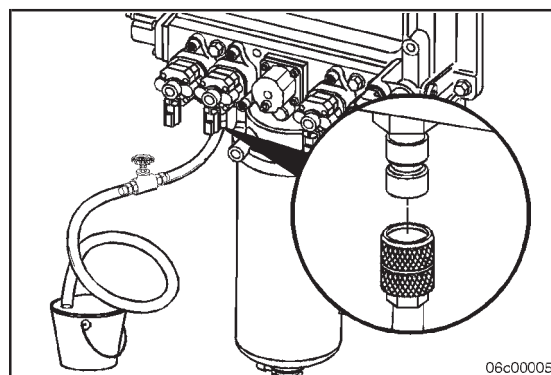
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-1111-3	<p>Manómetro</p> <p>Se usa para medir la restricción de la línea de drenado de combustible.</p>	
ST-998	<p>Mirilla</p> <p>Se usa para revisar por aire en la línea de combustible. Se usa con manguera del No. 10.</p>	
3376807	<p>Llave para Filtros</p> <p>Se usa para quitar o apretar filtros de combustible tipo atornillables.</p>	
3823461	<p>Unidad de Remoción de Virutas</p> <p>Se usa para remover carbón de la parte superior del pistón.</p>	
3824645	<p>Módulo de Presión/Vacío</p> <p>Se usa para obtener lecturas digitales de presión o vacío.</p>	

Aire en el Combustible (006-003)

Verificación Inicial (006-003-001)

Para efectuar una revisión por aire en el combustible en el lado de presión, use las siguientes piezas:

- Adaptador de desconexión rápida, No. de Parte 3376859
- Válvula de presión (capaz de 2758 kPa [400 psi])
- Tubo transparente limpio
- Recipiente limpio.



06c00005

Conecte el equipo al adaptador de conexión rápida en el módulo de combustible, como se muestra.

Ponga un serpentín en la manguera transparente.

Ponga el extremo de la manguera transparente dentro del recipiente limpio.

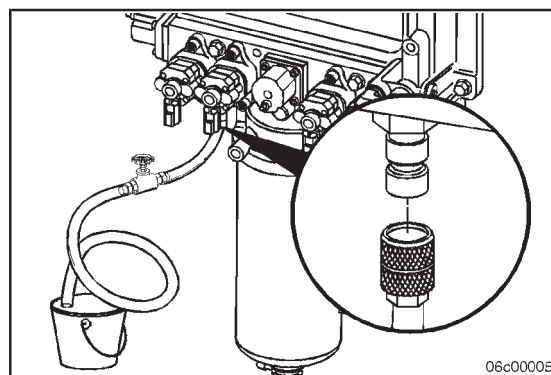
Opere el motor en ralentí sin carga.

Abra **ligeramente** la válvula hasta que sea visible un flujo constante de combustible.

Si hay una fuga de aire, serán visibles burbujas en el serpentín del tubo transparente.

Si encuentra una fuga de aire, continúe probando y buscando fugas de aire hasta que **no** haya burbujas visibles.

Retire el equipo de revisión de aire en el combustible.



06c00005

Filtro de Combustible (Tipo Atornillable) (006-015)

Desmontar (006-015-002)

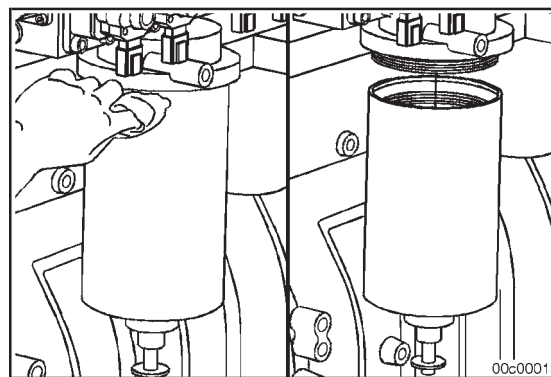


ADVERTENCIA

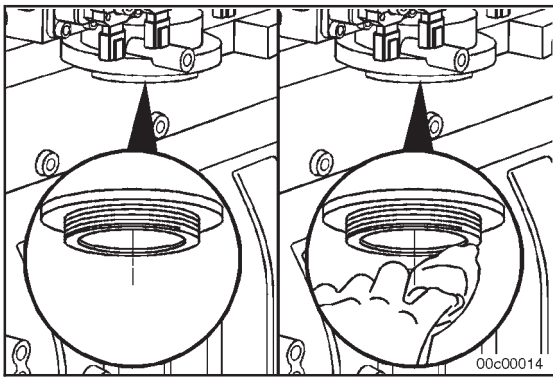
El combustible es inflamable. Mantenga todos los cigarrillos, flamas, lámparas piloto, equipo de arco eléctrico, e interruptores fuera del área de trabajo y de áreas que comparten ventilación, para evitar daño personal severo o la muerte cuando trabaje en el sistema de combustible.

Limpie el área alrededor del cabezal del filtro de combustible y del filtro. Desconecte el arnés del sensor de agua en el combustible.

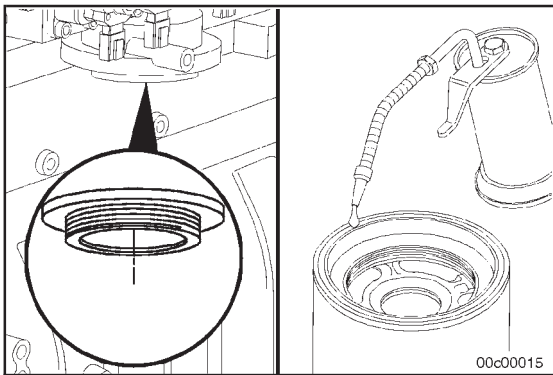
Quite el filtro de combustible con la llave para filtros, No. de Parte 3375049.



00c00013



Use una toalla limpia, sin pelusa, para limpiar la superficie de junta en el cabezal del filtro.



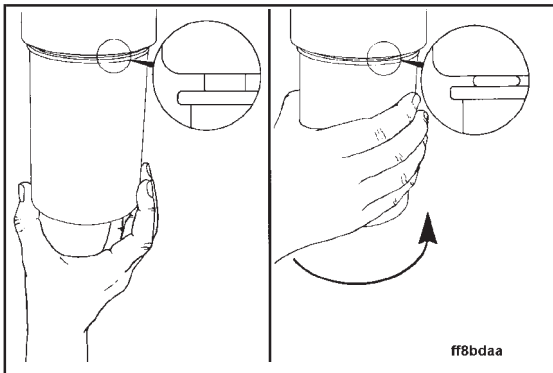
Instalar (006-015-026)

Use el filtro(s) correcto para su motor. Cummins Engine Company requiere que se instale un separador de agua-combustible en el sistema de suministro de combustible. **Debe** cumplir con los Estándares de Ingeniería de Cummins 14,223 y 14,225, y remover un mínimo de 95 por ciento de agua libre y emulsificada. También **debe** tener una eficiencia mínima de 98.7 por ciento en la remoción de partículas de 10 micras.

Cummins, No. de Parte 3331096

Fleetguard® Nelson®, No. de Parte FS1007

Aplice una capa delgada de aceite limpio para motor a la superficie de junta del filtro.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

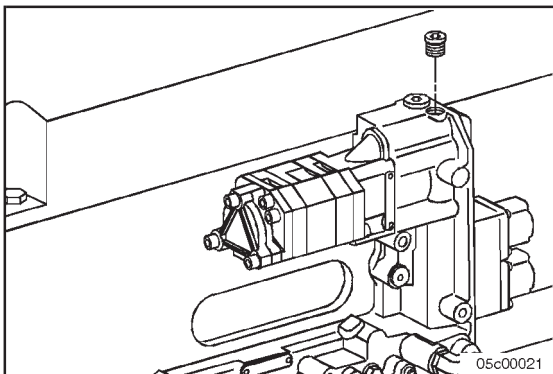
El sobreapriete mecánico del filtro puede deformar la rosca o dañar el sello del elemento del filtro.

NOTA: Llene el filtro con combustible limpio antes de la instalación.

Instale el filtro sobre el cabezal del filtro. Gire el filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro.

Apriete el filtro unos 3/4 de vuelta adicional después de que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro, o como lo especifica el fabricante del filtro.

NOTA: Gire el sensor de agua en el combustible en el filtro a la posición deseada, y conecte el arnés.



Quite el tapón hexagonal externo en la parte superior del módulo del sistema de combustible integrado. De marcha al motor hasta que un flujo sólido de combustible salga del puerto.

Reinstale el tapón hexagonal.

De marcha al motor por 20 segundos. Si el motor **no** arranca dentro de 20 segundos, espere 2 minutos. Probablemente será necesario desmontar el filtro, llenarlo con combustible limpio, e instalar el filtro.

Repita estos pasos hasta que el motor arranque.

NOTA: El motor, quizás, funcionará en forma irregular por varios minutos hasta que el aire esté fuera del sistema.

Restricción de Entrada de Combustible (006-020)

Medir (006-020-010)

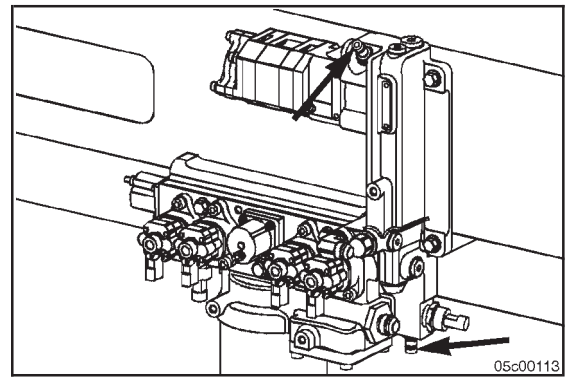
Conecte un indicador de vacío a cualquiera de los dos adaptadores Compuchek® del lado de succión.

Opere el motor en velocidad nominal y **sin** carga.

Observe la lectura en el indicador de vacío.

Filtro Limpio: 203 mm Hg [8 pulg. Hg]

Filtro Sucio: 305 mm Hg [12 pulg. Hg]

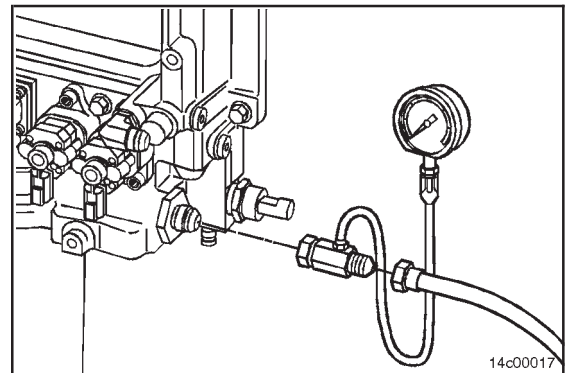


05c00113

Quite la manguera de suministro de combustible del módulo de sistema de combustible integrado.

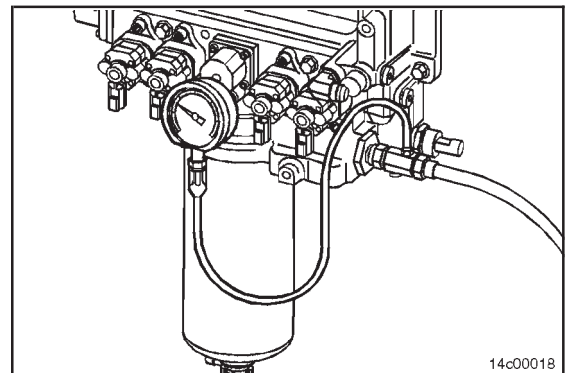
Instale un indicador de vacío, No. de Parte ST-434, usando el adaptador, No. de Parte 3375845, y la manguera, No. de Parte 3376922.

NOTA: Use el adaptador para manguera apropiado para el motor específico, como se describe en la lista de Herramientas de Servicio en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Motores Signature, Boletín No. 3666239.



14c00017

Sostenga el indicador de vacío al mismo nivel que la conexión del módulo de sistema de combustible integrado.



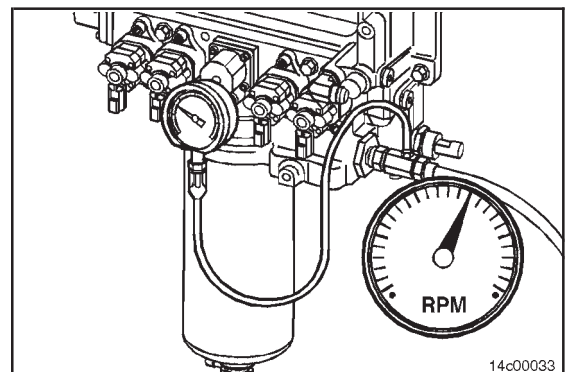
14c00018

Opere el motor en velocidad nominal y **sin** carga.

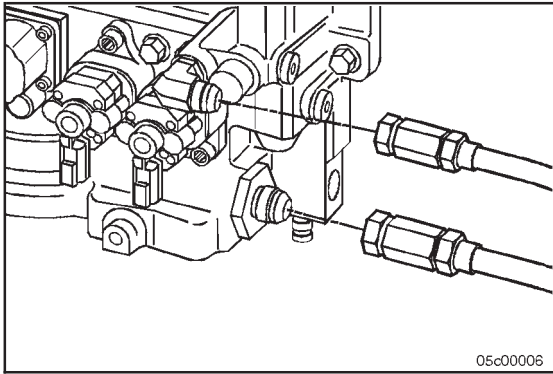
Observe la lectura en el indicador de vacío.

Máxima: 127 mm Hg [5 pulg. Hg]

Corrija la restricción, o reemplace el filtro de combustible.



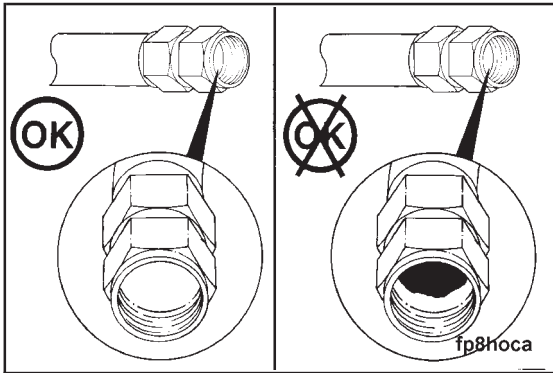
14c00033



Tuberías de Suministro de Combustible (006-024)

Desmontar (006-024-002)

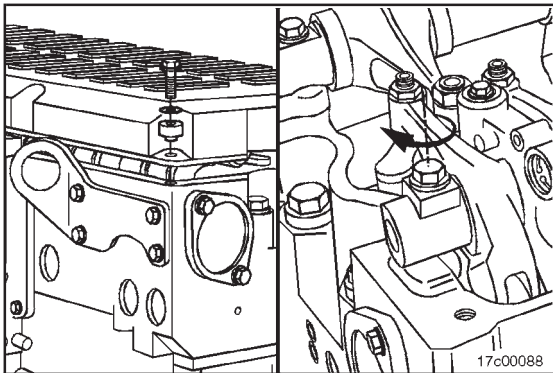
Quite la manguera de suministro de combustible del módulo de sistema de combustible integrado.



Inspeccionar para Reutilizar (006-024-007)

Inspeccione el interior de la manguera.

- El forro interno de la manguera puede separarse de la sección central de la manguera.
- Una separación o colgajo puede causar una restricción en el flujo de combustible.
- Reemplace la manguera de combustible si encuentra daño.

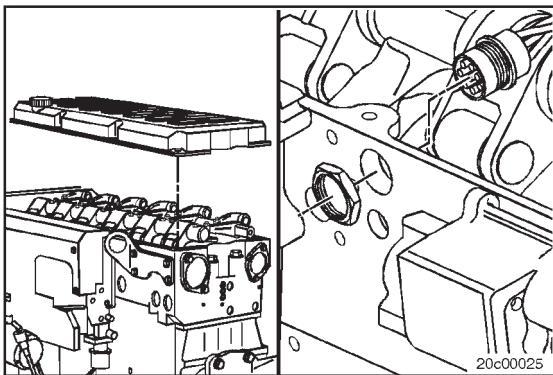


Inyector (006-026)

Desmontar (006-026-002)

Drene el refrigerante. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Desconecte el arnés del solenoide del freno del motor. Consultar Procedimiento 020-015.



NOTA: Quite **solamente** la válvula y eje de inyector para el inyector(es) que se está desmontando.

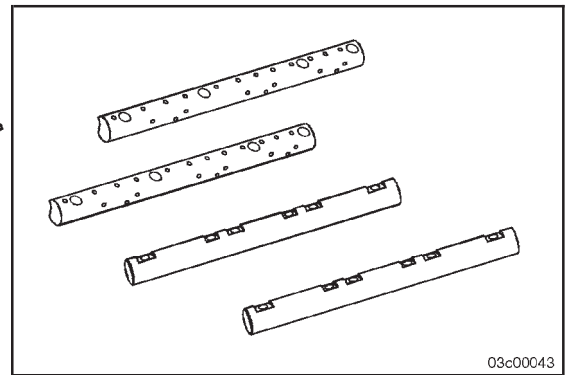
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No haga llegar al fondo los tornillos de ajuste. Puede ocurrir daño al motor si los tornillos de ajuste se hacen llegar al fondo.

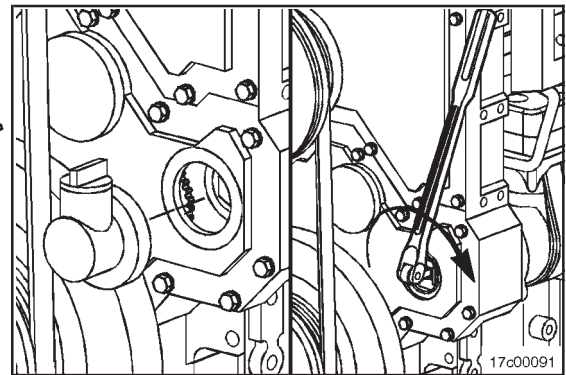
Afloje los tornillos de ajuste del balancín del inyector.

Quite los seis tornillos y el eje del balancín del inyector.

NOTA: No permita que los balancines se salgan del eje durante la remoción.



Gire el motor a la marca de ajuste de válvula para el inyector que se está desmontando. Consultar Procedimiento 003-004.

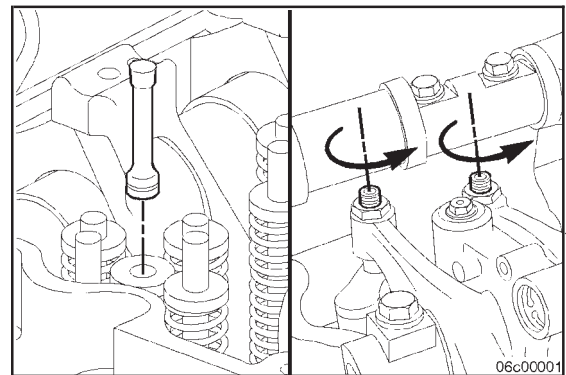


Quite el eslabón del inyector.

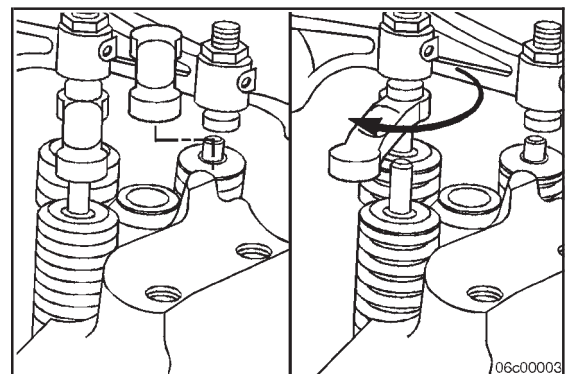
Afloje y haga retroceder los tornillos de ajuste del juego de la válvula (**en sentido contrario de manecillas del reloj**) para permitir quitar las crucetas de las válvulas de admisión y de escape.

Quite la cruceta de admisión.

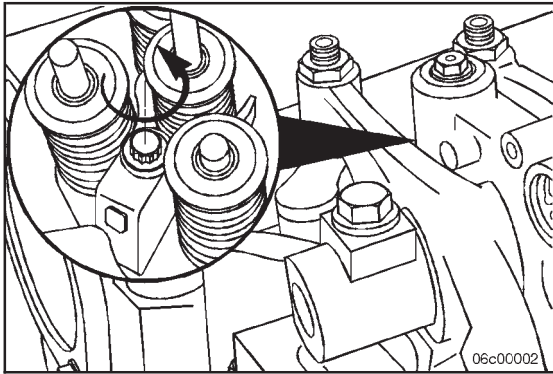
Marque las crucetas para asegurar que sean instaladas en la misma posición.



Posicione la cruceta de la válvula de escape hacia el lado de escape del motor, para permitir que el inyector sea desmontado.



Sección 6 - Inyectores y Líneas de Combustible - Grupo 06

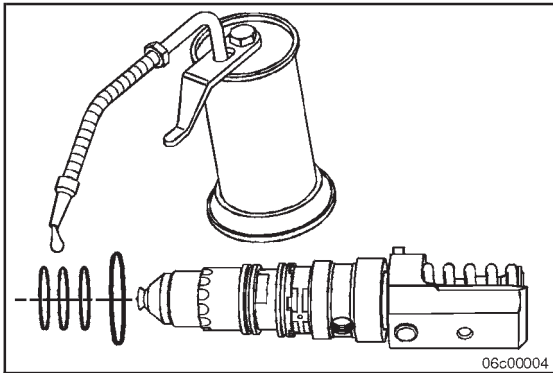


Afloje el tornillo de sujeción del inyector.

NOTA: Use un imán pequeño para quitar el tornillo de sujeción del inyector y la arandela.

Quite el tornillo de sujeción del inyector y la arandela.

Usando una barra de talón, desmonte el inyector.

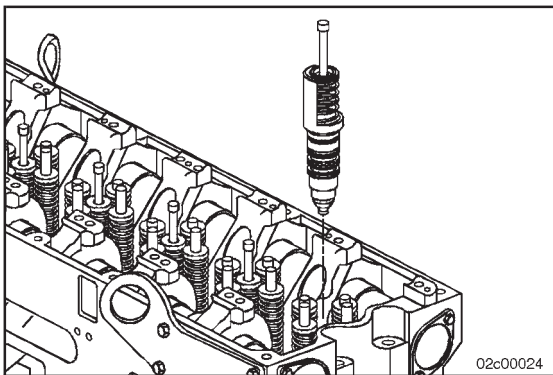


Instalar (006-026-026)

NOTA: Cuando instale inyectores para reutilización, **deben** instalarse nuevos arosellos sobre el inyector.



Use aceite limpio 15W-40. Lubrique los arosellos.



Instale el inyector en la cabeza de cilindros.

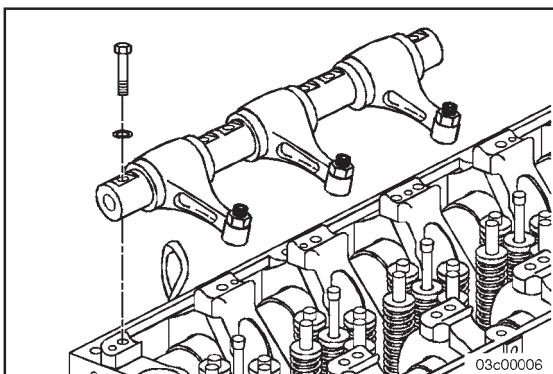
Instale la mordaza del inyector, y tornillo con arandela.

Apriete el tornillo.



Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pie]

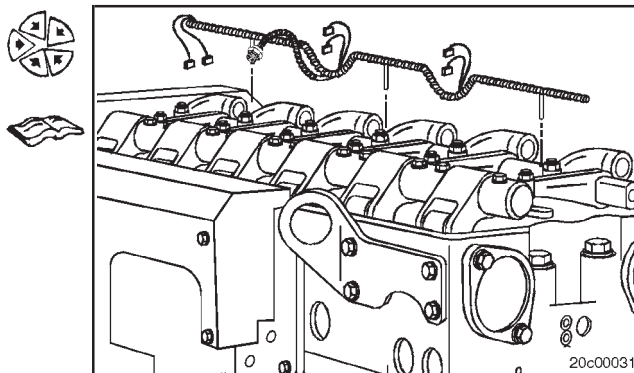
Instale las crucetas.



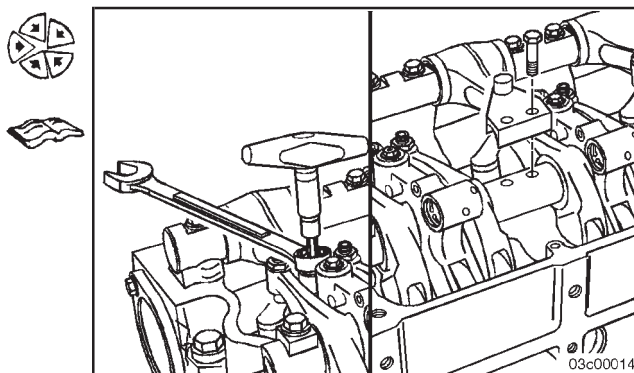
Instale el ensamble de balancín del inyector. Consultar Procedimiento 003-009.



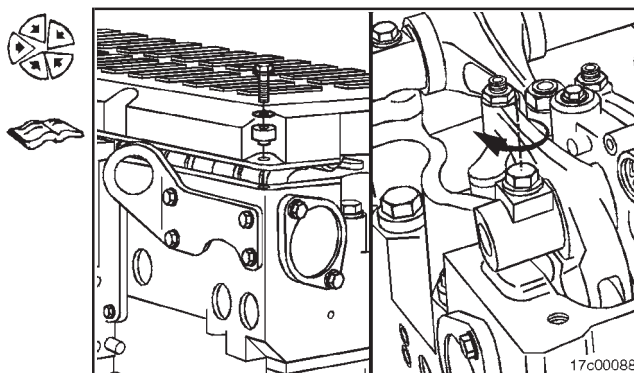
Conecte el arnés al solenoide del freno del motor, si está equipado. Consultar Procedimiento 020-015.



Ajuste las calibraciones del tren de válvulas e inyectores, según sea necesario. Consultar Procedimiento 003-004.



- Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.
- Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



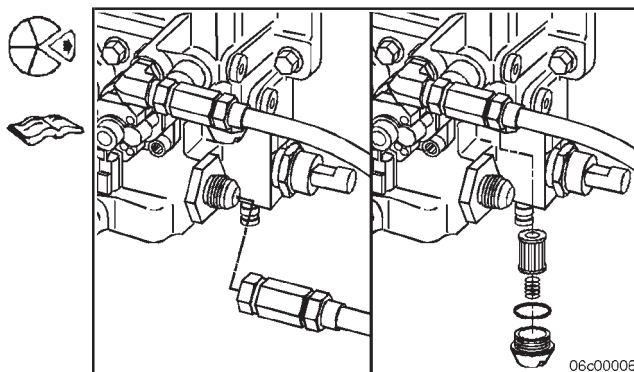
Filtro de la Bomba de Combustible (006-057)

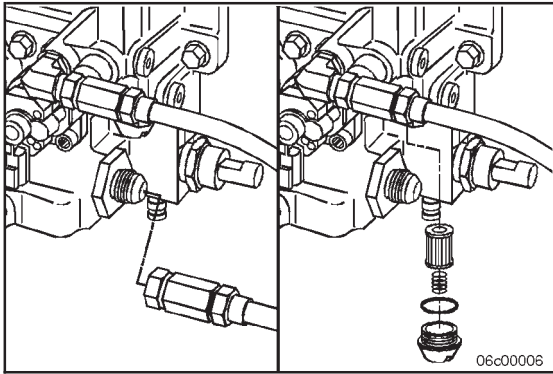
Desmontar (006-057-002)

Quite la línea de suministro de combustible. Consultar Procedimiento 006-024.

Quite la tapa del cedazo de la bomba de combustible (cedazo de 36 micras).

Deseche el cedazo.





Instalar (006-57-026)

Instale el cedazo de la bomba de combustible, resorte de compresión, arosello, y tapa. Apriete la tapa.

Valor de Torque: 17 N•m [150 lb-pulg.]

Instale la línea de suministro de combustible.

Sección 7 - Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07

Contenido de la Sección

	Página
Aceite Lubricante y Filtros	7-8
Inspeccionar.....	7-8
Bayoneta del Aceite Lubricante	7-13
Calibrar	7-13
Bomba de Aceite Lubricante	7-23
Desmontar.....	7-23
Inspeccionar para Reutilizar	7-25
Instalar	7-26
Limpiar.....	7-24
Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante	7-18
Desmontar.....	7-18
Instalar	7-18
Limpiar.....	7-18
Cárter de Aceite Lubricante	7-20
Desmontar	7-21
Drenar	7-20
Inspeccionar para Reutilizar	7-21
Instalar	7-22
Limpiar.....	7-21
Lenar.....	7-22
Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante	7-2
Información General	7-2
Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante	7-12
Desmontar.....	7-12
Instalar	7-13
Enfriador de Aceite Lubricante	7-9
Desmontar.....	7-9
Instalar	7-11
Limpiar	7-10
Especificaciones	7-5
Sistema de Aceite Lubricante	7-5
Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable)	7-14
Desmontar.....	7-15
Información General	7-14
Instalar	7-16
Limpiar.....	7-15
Fugas de Aceite Lubricante	7-19
Revisión de Mantenimiento.....	7-19
Herramientas de Servicio	7-6
Sistema de Aceite Lubricante	7-6
Indicador de Presión del Aceite Lubricante	7-23
Probar	7-23
Sistema de Aceite Lubricante	7-30
Cebiar	7-30
Sistema de Aceite Lubricante - Información General	7-1
Información General	7-1
Termostato del Aceite Lubricante	7-31
Desmontar.....	7-31
Inspeccionar para Reutilizar	7-31
Instalar	7-32
Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante	7-14
Desmontar.....	7-14
Instalar	7-14

	Página
Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block)	7-28
Desmontar.....	7-28
Inspeccionar para Reutilizar.....	7-29
Instalar.....	7-29
Válvula de Alivio de Alta Presión del Aceite Lubricante	7-19
Información General.....	7-19
Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante	7-16
Desmontar.....	7-16
Información General.....	7-16
Inspeccionar para Reutilizar.....	7-17
Instalar.....	7-18
Limpiar.....	7-17

Sistema de Aceite Lubricante - Información General

Información General

El sistema de lubricación de flujo de demanda y enfriamiento (DFC) incorpora una bomba de aceite lubricante (1) con un circuito regulador sensible a la presión (2) y una válvula limitadora de alta presión (3).

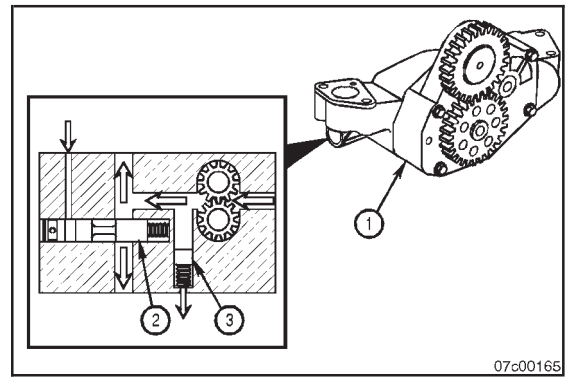
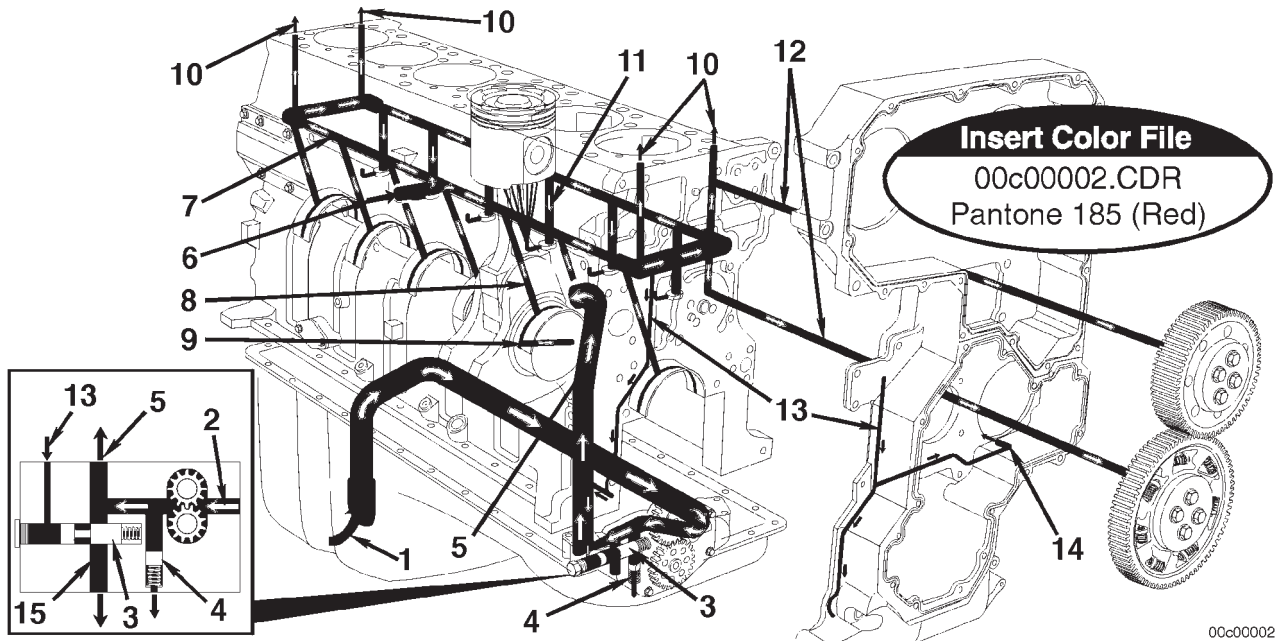


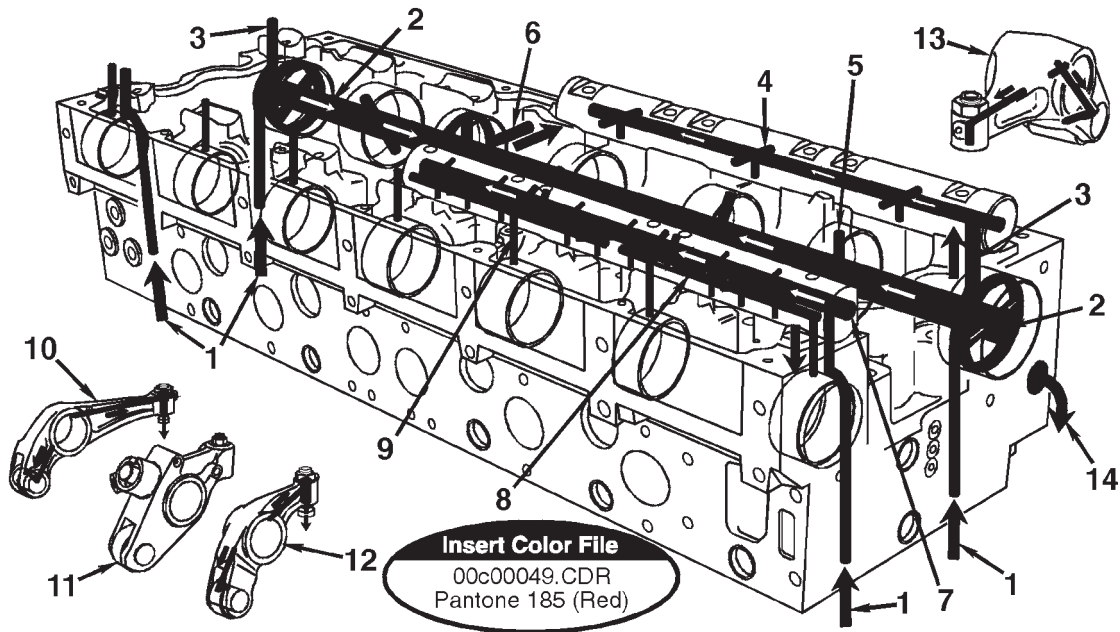
Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante

Información General



1. Flujo de Aceite Lubricante del Cárter de Aceite a través del Tubo de Succión
2. Flujo del Tubo de Succión a la Bomba de Aceite
3. Regulador de Presión
4. Válvula de Alivio de Alta Presión
5. Flujo de la Bomba de Aceite al Enfriador de Aceite/Carcasa del Cabezal del Filtro
6. Retorno de Aceite del Enfriador de Aceite/Carcasa del Cabezal del Filtro a la Galería Principal de Aceite
7. Galería Principal de Aceite
8. Flujo a la Bancada
9. Flujo de la Bancada al Cigüeñal
10. Flujo a la Cabeza de Cilindros
11. Flujo a la Boquilla de Enfriamiento del Pistón
12. Flujo a los Engranajes Locos
13. Transferencia de Aceite de la Galería Principal de Aceite
14. Flujo al Compresor de Aire
15. Del Depósito del Regulador de Detección de la Galería a la Entrada.

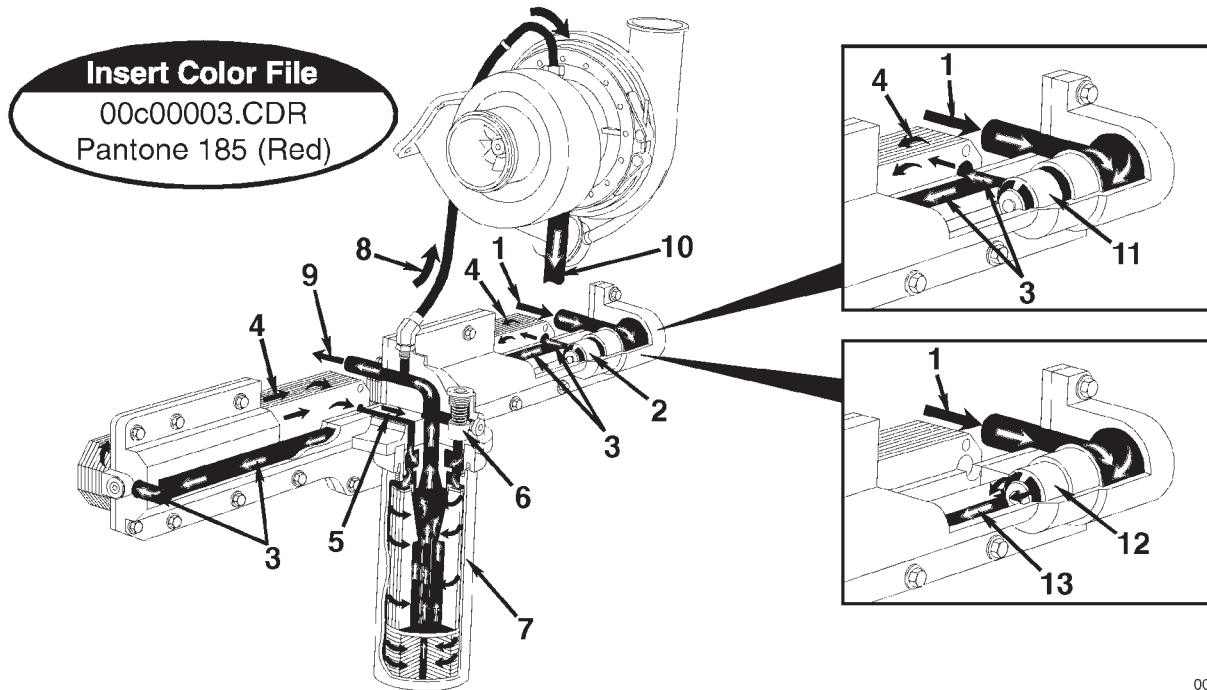
Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante



00c00049

1. Flujo de Aceite Lubricante del Block de Cilindros a la Cabeza de Cilindros
2. Flujo alrededor de la Cabeza Ranurada al Arbol de Levas Taladrado y Ejes de Balancín
3. Flujo a los Ejes de Balancín del Inyector
4. Flujo a los Balancines del Inyector
5. Flujo a los Cojinetes de Muñón de Arbol de Levas
6. Flujo a la Bomba de Combustible
7. Flujo al Eje de Balancín de Válvula
8. Flujo a los Balancines de Válvula
9. Flujo a los Cojinetes de Muñón de Arbol de Levas de Válvulas
10. Balancín de la Válvula de Admisión
11. Balancín del Freno del Motor
12. Balancín de la Válvula de Escape
13. Balancín del Inyector
14. Drenado de Aceite de la Parte Superior (Frontal y Trasera).

Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante



00c00003

1. Flujo de Aceite Lubricante de la Bomba de Aceite
2. Termostato
3. Flujo de Derivación del Enfriador de Aceite
4. Flujo a través de los Enfriadores de Aceite
5. Retorno de Flujo al Cabezal del Filtro
6. Válvula de Derivación del Filtro
7. Filtro de Aceite
8. Flujo al Turbocargador
9. Flujo a la Galería Principal de Aceite
10. Drenado de Aceite del Turbocargador
11. Termostato Abierto - El Aceite Fluye a través de los Enfriadores de Aceite
12. Termostato Cerrado - El Aceite Fluye Directamente al Filtro de Aceite
13. Flujo al Filtro de Aceite.

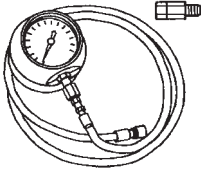
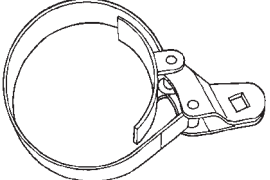
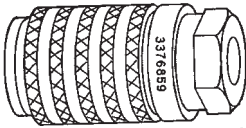
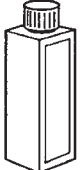
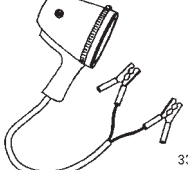
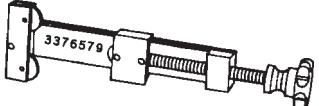
Especificaciones

Sistema de Aceite Lubricante

Presión de Aceite en Ralentí (mínima permisible en temperatura de aceite de 93°C [200°F])	.....	69 kPa [10 psi]
Presión de Aceite en Velocidad Gobernada Sin Carga (solamente automotriz e industrial)	.	241 a 276 kPa [35 a 40 psi]
Capacidad de Aceite de Motor Estándar:		
Capacidad del Filtro de Combinación de Flujo Pleno/Derivación	.....	3.78 litros [1 gal.]
Capacidad del Cárter de Aceite:		
Automotriz e Industrial		
Alto	.....	41.6 litros [11 gal.]
Bajo	.....	37.9 litros [10 gal.]
Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite)		
Alto	.....	94.6 litros [25 gal.]
Bajo	.....	83.3 litros [22 gal.]
Capacidad de Cambio de Aceite (cárter de aceite y filtro llenados a capacidad):		
Automotriz e Industrial	.....	45.4 litros [12 gal.]
Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite)	.....	98.4 litros [26 gal.]
Capacidad Total del Sistema de Aceite Lubricante Incluyendo el Filtro:		
Automotriz e Industrial	.....	45.4 litros [12 gal.]
Generación de Potencia (para opción OP1493 de cárter de aceite)	.....	98.4 litros [26 gal.]
Rango de Presión de Aceite:		
Motor Frío	.....	Hasta 900 kPa [130 psi]
Motor Caliente	.....	241 a 276 kPa [35 a 40 psi]

Herramientas de Servicio Sistema de Aceite Lubricante

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

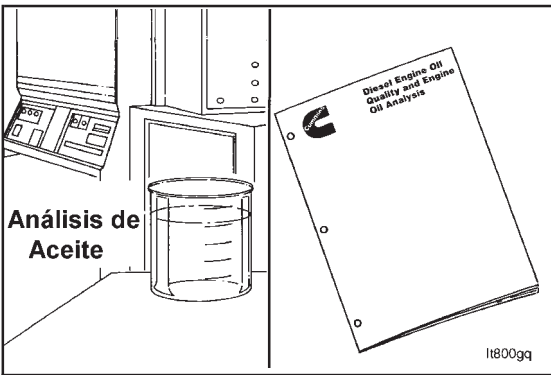
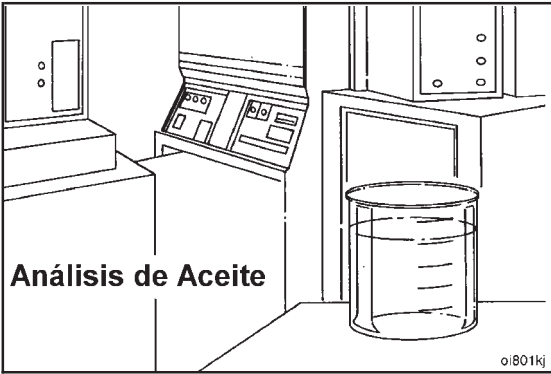
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-1273	<p>Indicador de Presión Se usa para medir la presión del múltiple de admisión del motor.</p>	 <p style="text-align: right;">eg8togi</p>
3397929	<p>Llave para Filtro de Aceite Se usa para desmontar filtros atornillables.</p>	 <p style="text-align: right;">3375049</p>
3376859	<p>Conector Hembra de Conexión Rápida Se usa para conectar la bomba de cebado al motor.</p>	 <p style="text-align: right;">eg8togk</p>
3376891	<p>Tinta Marcadora Fluorescente Para agregarse al aceite. Se usa con la lámpara de luz negra para encontrar fugas.</p>	 <p style="text-align: right;">3376891</p>
<p>3163337 (100 watt) 3163338 (50 watt)</p>	<p>Lámpara de Luz Negra de la Batería Para usarse en conjunción con el No. de Parte 3376891 y No. de Parte 3377438, marcadores fluorescentes, para fugas de combustible, aceite, y refrigerante.</p>	 <p style="text-align: right;">3377394</p>
3376579	<p>Cortatubos del Filtro Se usa para inspección del elemento del filtro.</p>	 <p style="text-align: right;">1f8togd</p>

Aceite Lubricante y Filtros (007-002) Inspeccionar (007-002-062)

Aceite Lubricante

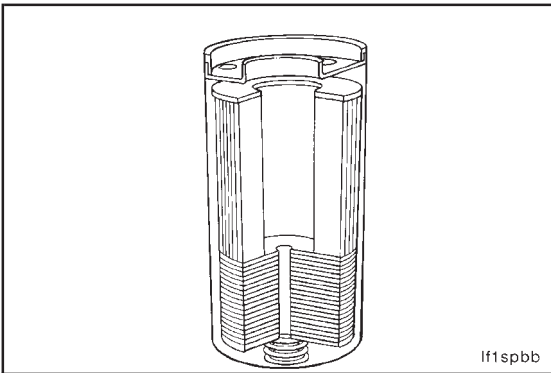
Un análisis del aceite usado puede ayudar a diagnosticar el daño interno del motor, y a determinar si fue causado por uno de lo siguiente:

- Mal funcionamiento del filtro de aire de admisión
- Fugas de refrigerante
- Aceite diluido con combustible
- Partículas metálicas causando desgaste.



Para información adicional de análisis de aceite, consultar Recomendaciones de Aceite para Motores Cummins, Boletín No.3810340.

NOTA: No desensamble un motor para reparación basado **solamente** en los resultados de un análisis de aceite. El filtro de aceite también **debe** inspeccionarse. Si el filtro de aceite muestra evidencia de daño interno, encuentre el origen del problema y repare el daño. Consultar procedimiento(s) apropiados basado en la siguiente inspección del filtro de aceite.

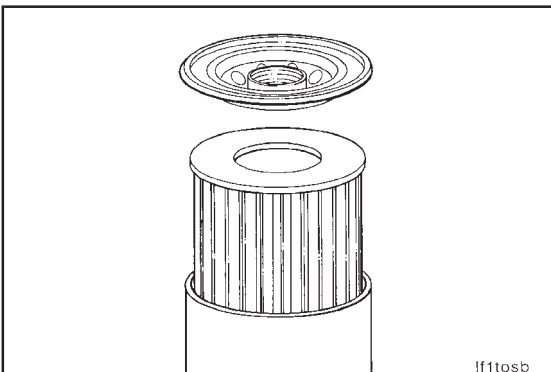


Filtro de Aceite Lubricante



Abra y corte cuidadosamente la sección superior del filtro de combinación. El resorte del elemento del filtro está bajo compresión y puede causar daño personal.

Use el cortatubos, No. de Parte 3376579, para abrir la sección superior del filtro de combinación.



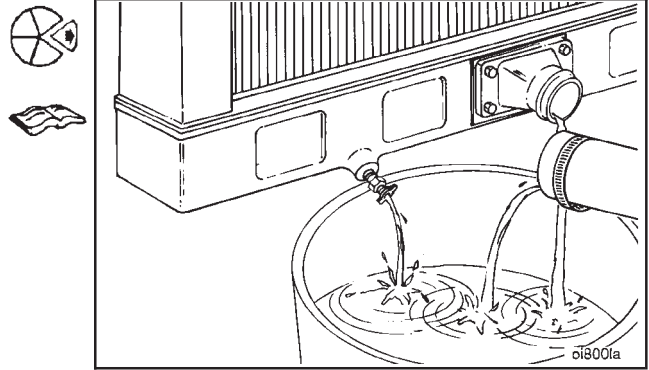
Inspeccione el elemento del filtro por evidencia de humedad o partículas metálicas.

Metal	Origen Probable
Cobre	Cojinetes y Bujes
Cromo	Anillos de Pistón
Hierro	Camisas de Cilindro
Plomo	Material de Recubrimiento de Cojinetes
Aluminio	Desgaste o Rozamiento del Pistón

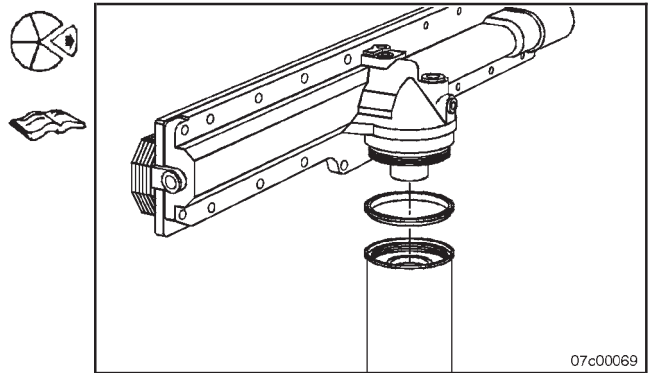
Enfriador de Aceite Lubricante (007-003)

Desmontar (007-003-002)

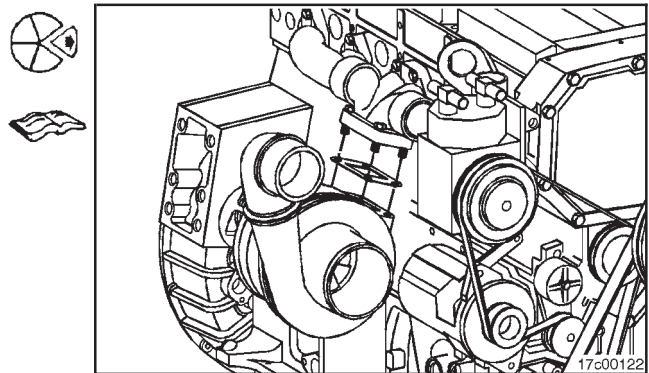
Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



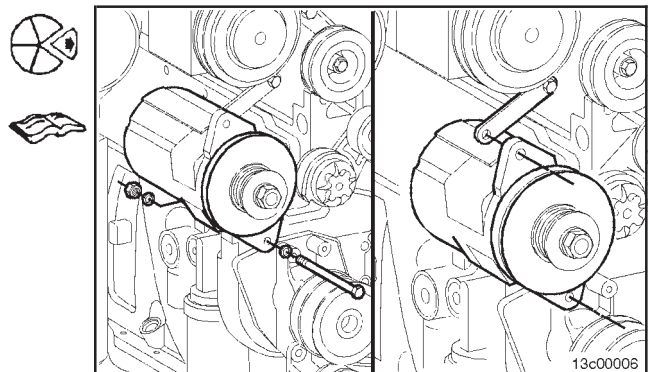
Quite el filtro de aceite. Consultar Procedimiento 007-013.

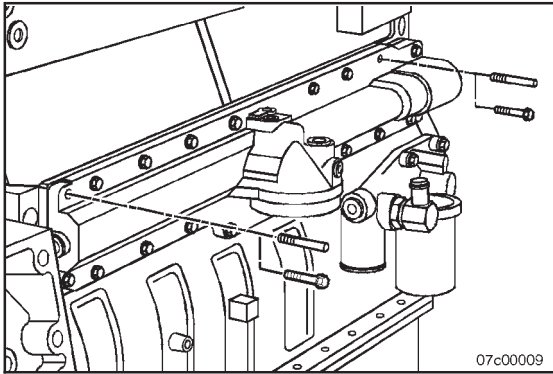


Desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

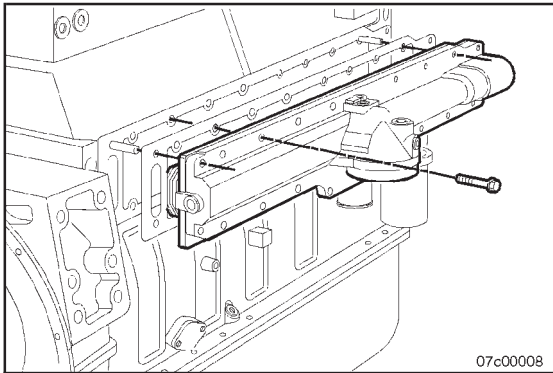


Desmonte el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.





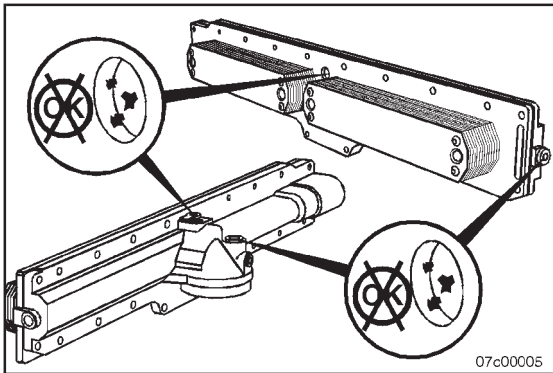
Quite dos tornillos del enfriador de aceite e instale los pernos guía.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

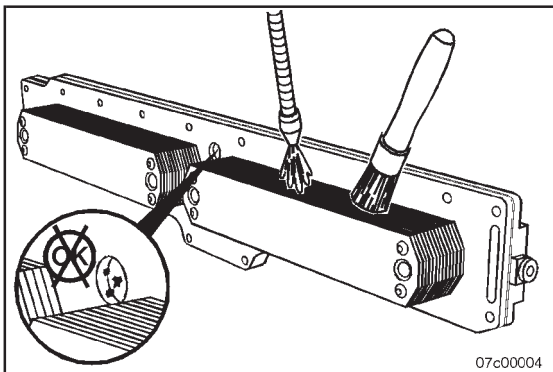
Quite los 18 tornillos restantes, enfriador de aceite, y junta. Deseche la junta.



Limpiar (007-003-006)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No reutilice un núcleo de enfriador de aceite después de una falla del motor, ya que no hay método práctico para limpiar el núcleo del enfriador. Partículas metálicas que puedan circular a través del sistema de lubricación pueden permanecer en el núcleo del enfriador y causar daño al motor. No permita que la suciedad entre a los pasajes del aceite cuando limpie el enfriador de aceite.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

NOTA: No permita que la suciedad entre a los pasajes del aceite cuando limpie el enfriador de aceite.

Use solvente para limpiar y lavar los pasajes y núcleos del enfriador de aceite.

Instalar (007-003-026)

Instale los pernos guía.

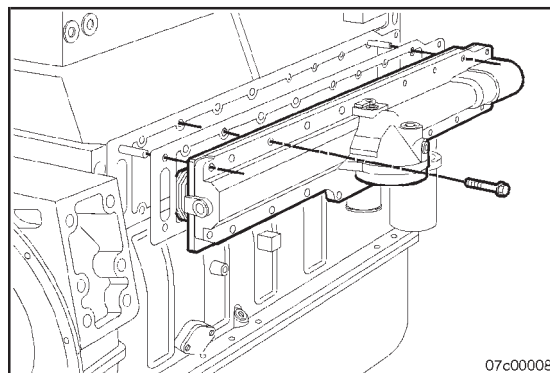


ADVERTENCIA

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

Instale la junta del cabezal del filtro y el enfriador de aceite.

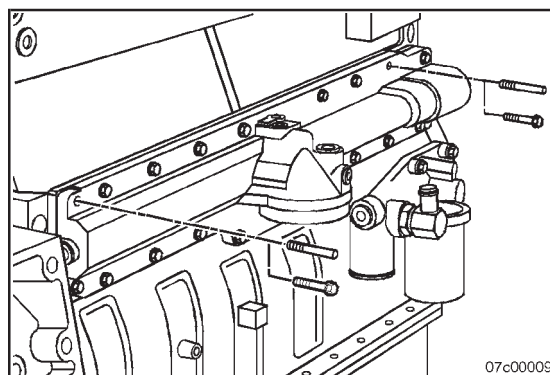
Instale 18 tornillos.



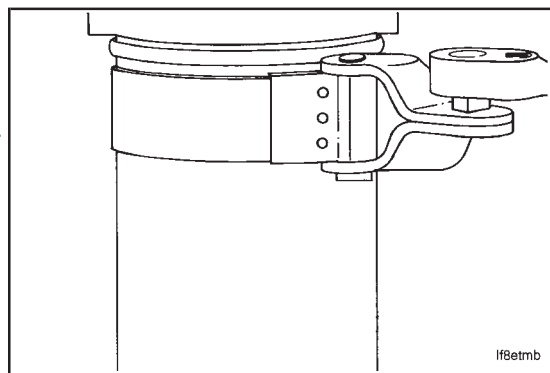
Quite los pernos guía e instale dos tornillos.

Apriete los tornillos en un movimiento circular del centro hacia fuera.

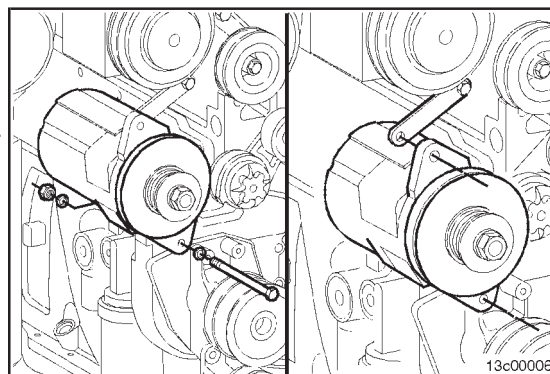
Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]

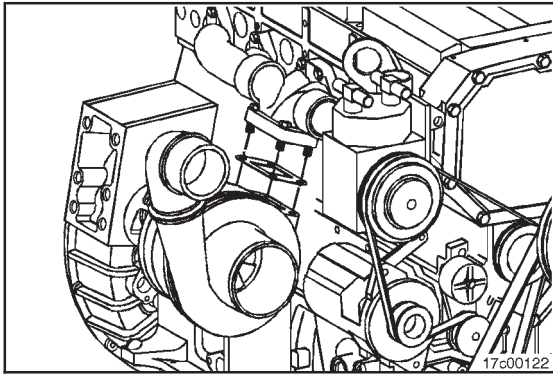


Instale el filtro de aceite. Consultar Procedimiento 007-013.

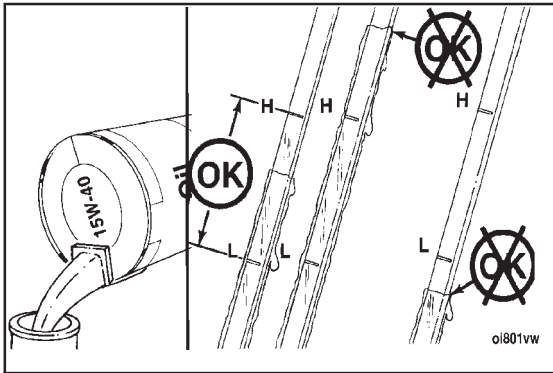


Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.



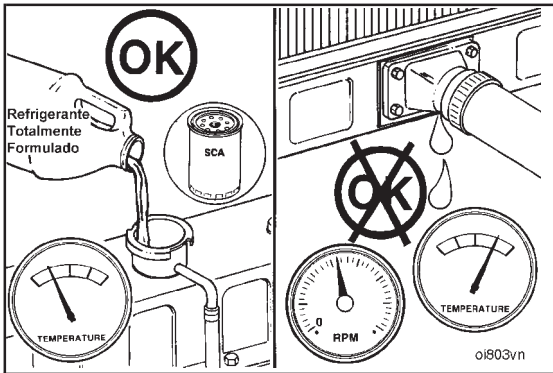


Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



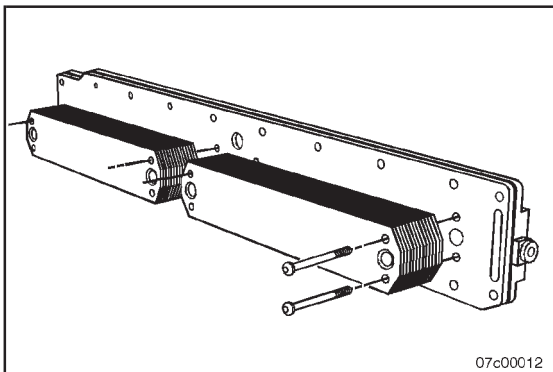
Llene el motor con aceite limpio.

Cebe el sistema de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-037.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

Opere el motor en rango normal de operación y revise por fugas de aceite y de refrigerante.



Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante (007-007)

Desmontar (007-007-002)

Desmonte el enfriador de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-003.

Desmonte los elementos del cabezal del filtro de aceite lubricante.

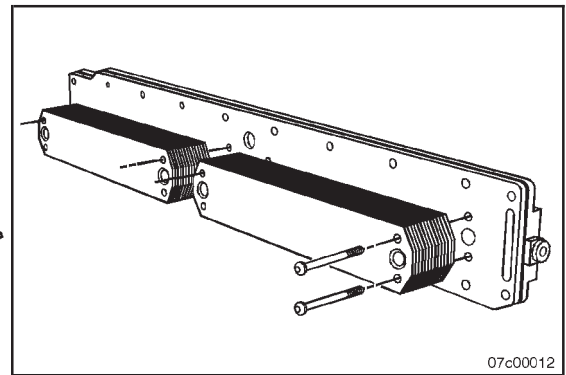
Deseche las juntas.

Instalar (007-007-026)

Instale nuevas juntas y elementos del enfriador de aceite lubricante sobre el cabezal del filtro de aceite lubricante, y apriete los tornillos.

Valor de Torque: 20 N•m [15 lb-pie]

Instale el enfriador de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-003.



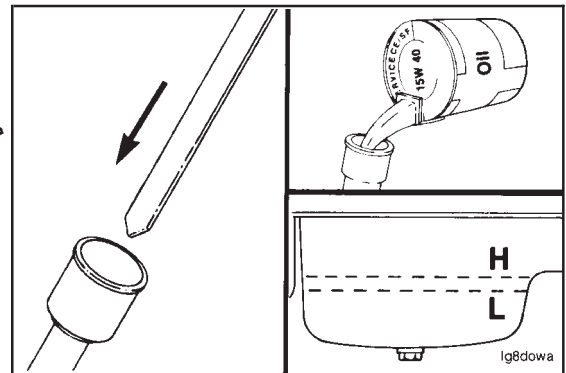
Bayoneta del Aceite Lubricante (007-009)

Calibrar (007-009-030)

NOTA: Este procedimiento **debe** comenzar con el cárter de aceite drenado y el vehículo sobre terreno a nivel.

Instale la bayoneta dentro del alojamiento del tubo de la bayoneta.

Use el volumen correcto de aceite limpio 15W-40 para llenar el cárter de aceite al nivel de aceite LOW (bajo) especificado. Consultar Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones, en esta sección, para la capacidad correcta de aceite del motor para su aplicación.

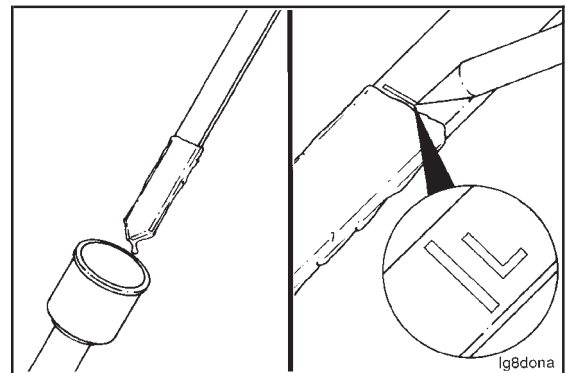


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Tenga cuidado cuando marque la bayoneta, o la bayoneta se romperá si la marca de trazo es muy profunda.

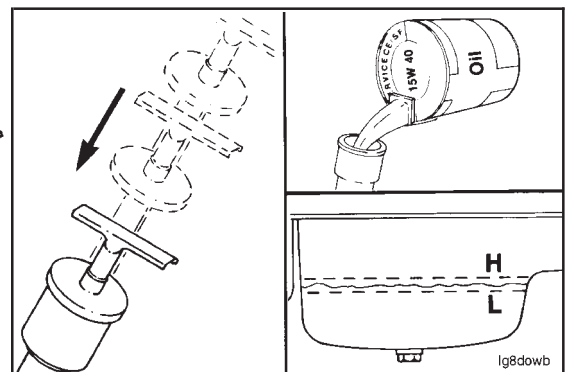
Saque la bayoneta y trace una marca a través de la bayoneta en el nivel de aceite. Rotule la marca con una L para indicar el nivel de aceite LOW (bajo).

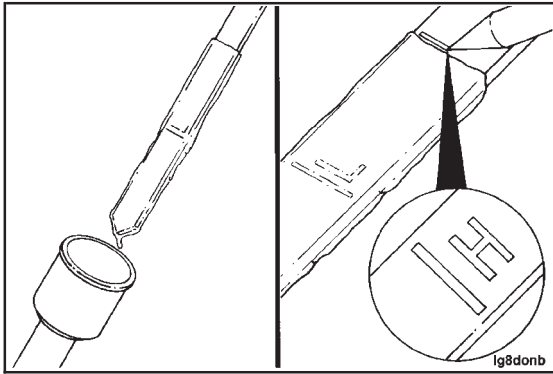
Si se está usando una bayoneta nueva en blanco, corte la bayoneta aproximadamente a 38 mm [1.5 pulg.] por debajo de la marca de nivel de aceite LOW.



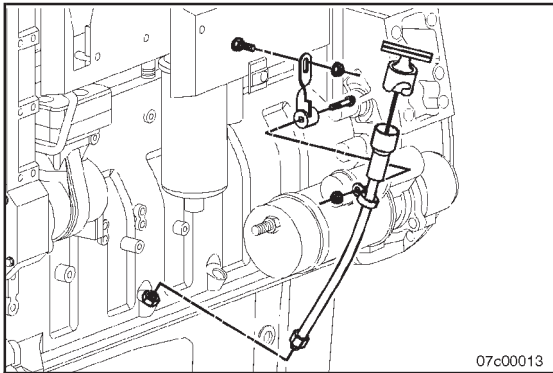
Limpie la bayoneta, e instálela dentro del alojamiento del tubo de la bayoneta.

Use el volumen correcto de aceite para llenar el cárter de aceite al nivel de aceite HIGH (alto) especificado. Consultar Especificaciones del Sistema de Aceite Lubricante en esta sección por capacidad de aceite del motor.





Saque la bayoneta y trace una marca a través de la bayoneta en el nivel de aceite. Rotule la marca con una H para indicar el nivel de aceite HIGH (alto).

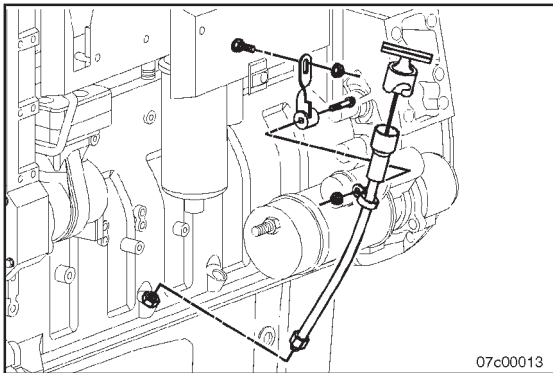


Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante (007-011)

Desmontar (007-011-002)

Quite el tornillo de sujeción del tubo de la bayoneta, tuerca, y abrazadera.

Quite la bayoneta y tubo de la bayoneta.



Instalar (007-011-026)

Instale el tubo de la bayoneta y apriete la tuerca con sus dedos.

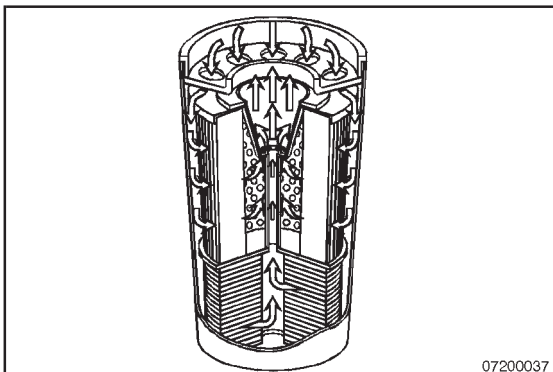


Instale la abrazadera del tubo de la bayoneta, tornillo, y tuerca.

Apriete la tuerca del tubo de la bayoneta.

Valor de Torque: 70 N•m [52 lb-pie]

Apriete la abrazadera.



Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable) (007-013)

Información General

Un filtro de combinación de aceite está presente en el motor. La porción superior del filtro de combinación contiene el elemento de flujo pleno del filtro, mientras la porción inferior contiene el elemento de derivación del filtro.

El aceite circula a través de la porción de flujo pleno del filtro, dentro de la carcasa del enfriador de aceite, y es dirigido a las galerías de aceite del motor.

Una porción más pequeña del aceite circula a través de la porción inferior de derivación del filtro y es dirigida a las galerías de aceite del motor.

Aceite Lubricante

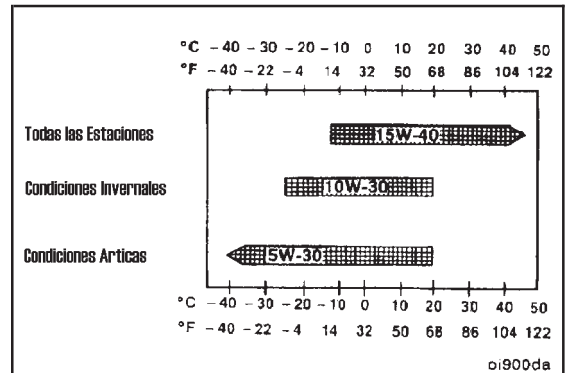
Use aceite multigrado 15W-40 Valvoline Premium Blue®, o su equivalente, que cumpla las clasificaciones de aceite CES 20071 y CES 20076, para motores turbocargados.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El uso limitado de aceites tales como 5W-30 ó 10W-30 puede ayudar en el arranque del motor y proporcionar suficiente flujo de aceite en temperaturas ambiente por debajo de -5°C [23°F]. Sin embargo, el uso continuo de aceites de baja viscosidad puede disminuir la vida del motor.

Consulte la tabla acompañante para determinar el mejor peso de aceite para las condiciones de operación del motor.



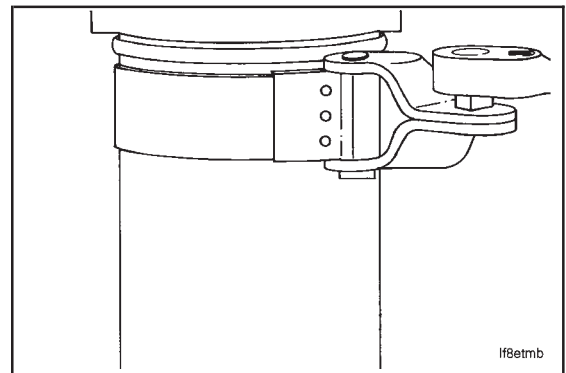
Desmontar (007-013-002)

NOTA: Si el adaptador del cabezal del filtro de aceite lubricante se sale durante la remoción del filtro de aceite lubricante, entonces reinstale el adaptador del cabezal del filtro de aceite. Use una pequeña cantidad de loctite® en la rosca del adaptador del cabezal del filtro de aceite y apriete.

Valor de Torque:

Adaptador del Cabezal del Fil- tro de Aceite	203 N•m	[150 lb-pie]
--	---------	--------------

Use la llave para filtros de aceite, No. de Parte 3375049, para quitar el filtro.

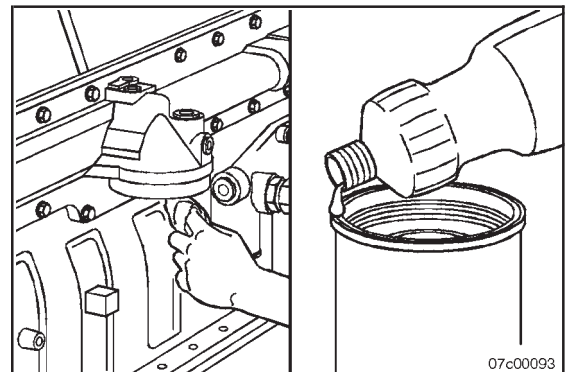


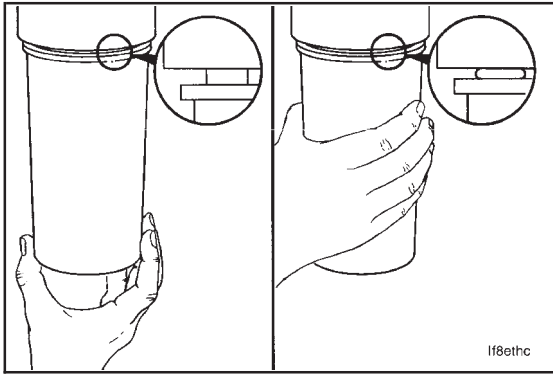
Limpiar (007-013-006)

NOTA: El arosello puede pegarse en el cabezal del filtro. Asegúrese de quitarlo antes de instalar el filtro nuevo.

Limpie la superficie del cabezal del filtro de aceite.

Use aceite limpio para motor, para lubricar la superficie de junta del filtro.





Instalar (007-013-026)

Llene el filtro con aceite limpio 15W-40.

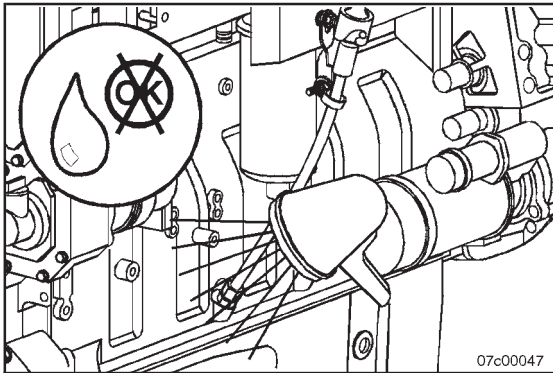
Instale el filtro en el cabezal del filtro de aceite. Apriete el filtro hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro.



PRECAUCIÓN

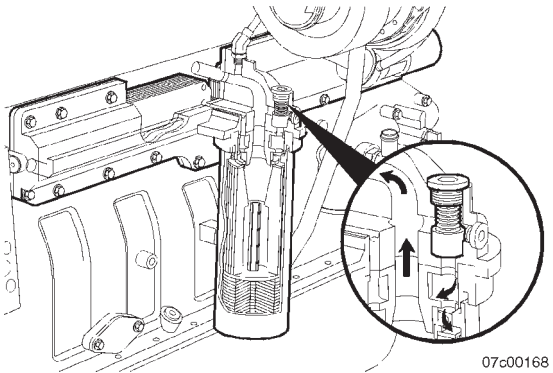
El sobreapriete mecánico puede deformar las roscas o dañar el sello del elemento del filtro.

Use la llave para filtros de aceite, No. de Parte 3375049, para apretar el filtro de 3/4 a 1 vuelta adicional, o siga las instrucciones suministradas con el filtro.



Confirme que el nivel de aceite en el cárter esté en la marca de lleno.

Opere el motor hasta que la temperatura del agua llegue a 82°C [180°F]. Revise la presión de aceite y por fugas.



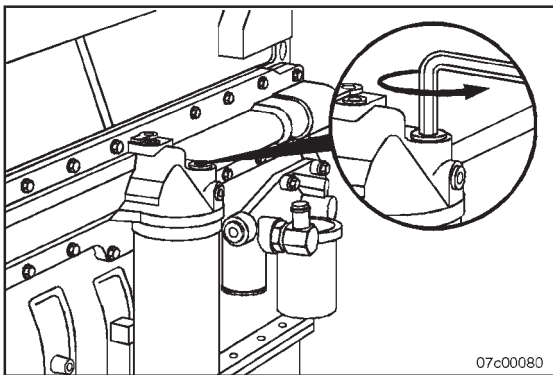
Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante (007-014)

Información General

Cada vez que la caída de presión a través del filtro de aceite lubricante excede de 862 kPa [125 psi], la válvula de derivación del filtro de aceite abre y permite que el aceite lubricante pase por alto el filtro de aceite lubricante.

Esta condición puede ocurrir durante arranques del motor en ambiente frío (aceite lubricante frío).

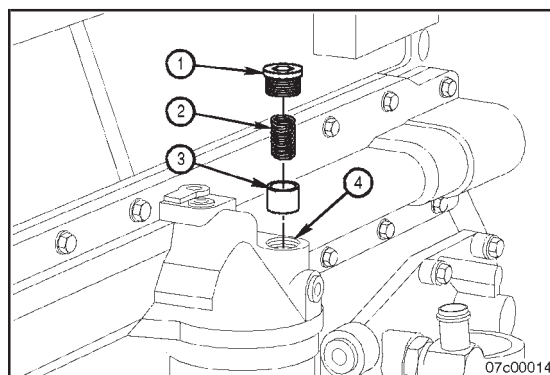
El propósito de la válvula de derivación es mantener el flujo de aceite lubricante al motor y evitar un colapso del filtro de aceite.



Desmontar (007-014-002)

Afloje el tapón de retención con una llave Allen de 7-milímetros.

Quite el tapón de retención (1), resorte (2), y émbolo (3) de la carcasa del enfriador de aceite lubricante (4).



Limpiar (007-014-006)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

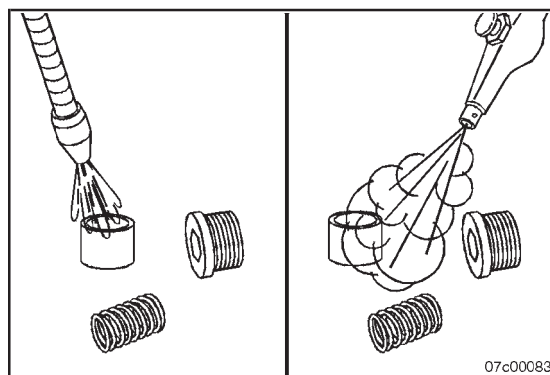
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

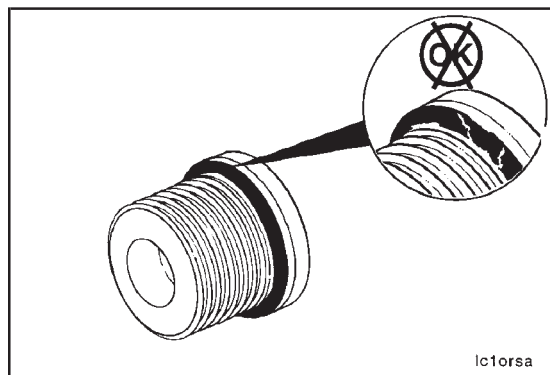
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

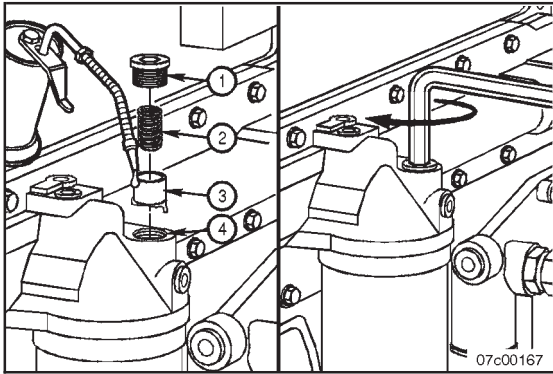
Limpie el resorte, émbolo, y tapón de retención con solvente. Seque con aire comprimido.



Inspeccionar para Reutilizar (007-014-007)

Inspeccione el arosello en el tapón de retención por cortes o desgarraduras. Reemplace el arosello si está dañado.





Instalar (007-014-026)

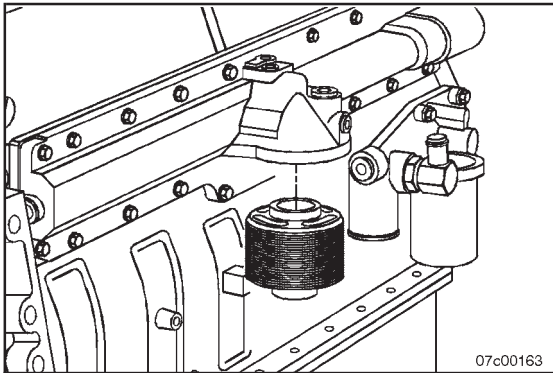
Lubrique todas las piezas y el arosello. Instale el émbolo (3), resorte (2), y tapón de retención (1) en la carcasa del enfriador de aceite lubricante (4).



Apriete el tapón de retención.



Valor de Torque: 30 N•m [22 lb-pie]



Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante (007-015)

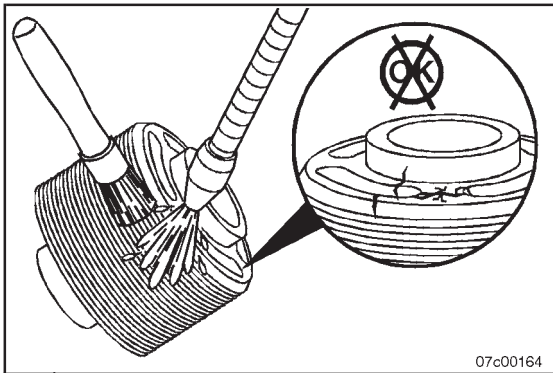


Desmontar (007-015-002)

NOTA: El ensamble de enfriador de aceite **no** necesita desmontarse para reemplazar el adaptador del cabezal del filtro de aceite.

Desmante el filtro de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-013.

Use la herramienta de servicio No. de Parte 3163624 para aflojar el adaptador del cabezal del filtro de aceite.



Limpiar (007-015-006)

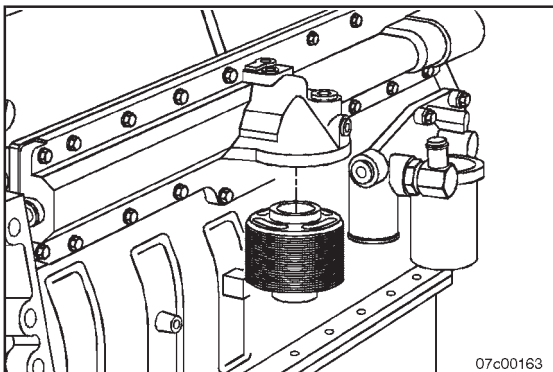
⚠ ADVERTENCIA ⚠



Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

Use solvente para limpiar el adaptador.

Inspeccione el adaptador por grietas u otro daño.



Instalar (007-015-026)

Instale el adaptador del cabezal del filtro con la herramienta de servicio no. de parte 3163624.



Valor de Torque: 203 N•m [150 lb-pie]

Llene el nuevo filtro de aceite con aceite lubricante limpio. Instale el filtro.

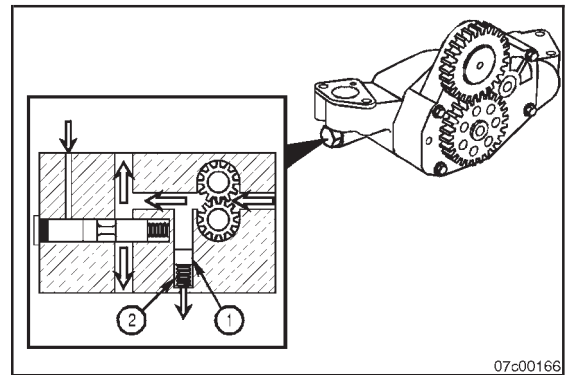
Válvula de Alivio de Alta Presión del Aceite Lubricante (007-021)

Información General

La válvula de alivio de alta presión (1) es mantenida en la posición cerrada por la fuerza del resorte (2). La válvula permanece en la posición cerrada hasta que la presión de aceite excede de 1034 kPa [150 psi] en la bomba de aceite lubricante.

Cuando la presión de aceite excede de 1034 kPa [150 psi] en la bomba de aceite lubricante, por ejemplo, durante arranque en frío, la presión de aceite en la bomba vence la fuerza del resorte de la válvula de alivio.

Esto permite que el aceite excesivo regrese al cárter de aceite, evitando posible daño a los componentes del sistema de lubricación.



Fugas de Aceite Lubricante (007-024)

Revisión de Mantenimiento (007-024-008)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

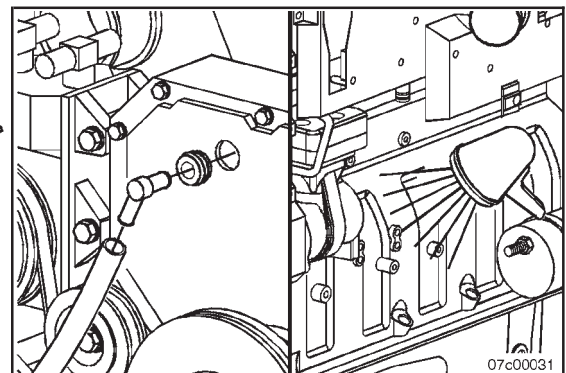
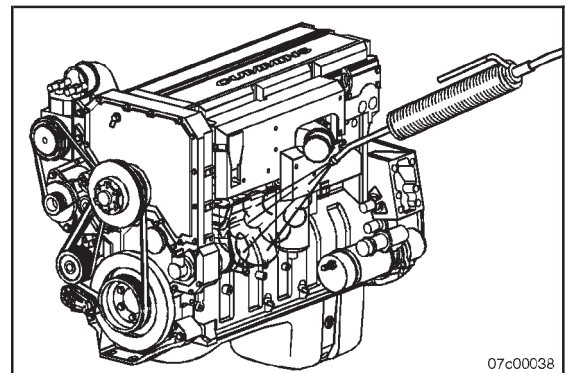
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

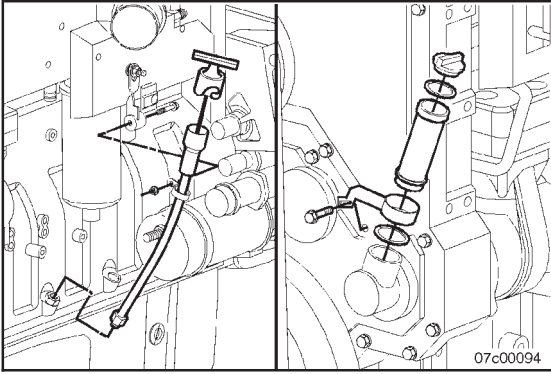
Proteja todos los componentes eléctricos, aberturas, y cableado de la fuerza directa de la boquilla de aspersión del limpiador.

Use un limpiador de vapor o lavador de alta presión para limpiar el motor.

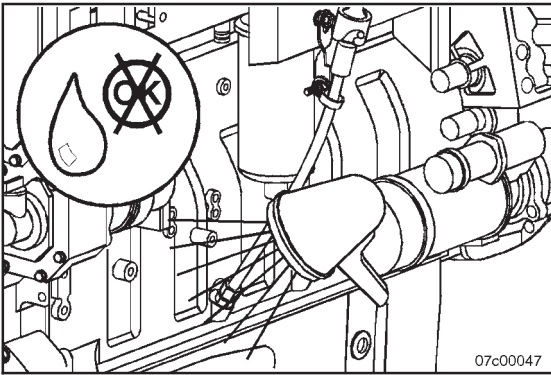
Revise el elemento del respirador del cárter del motor, manguera, y tubo por restricción. Consultar Procedimiento 003-001.

Añada marcador de tinta fluorescente, No. de Parte 3376891, al aceite.





Revise por un tubo de la bayoneta de aceite, bayoneta, o tapa de llenado de aceite floja o faltante.

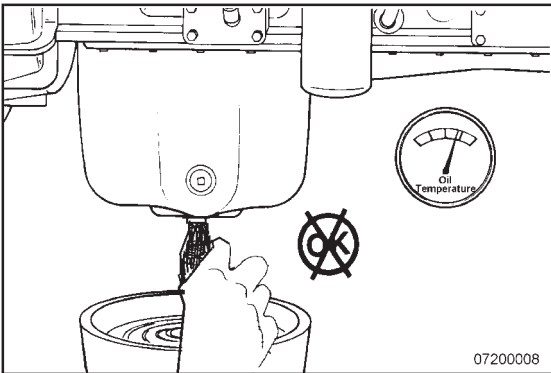


Opere el motor hasta que la temperatura del agua llegue a 82°C [180°F]. Inspeccione el exterior del motor por juntas, sellos, arosellos, tapones de tubería, o conexiones fugando.



Use una lámpara de luz negra, No. de Parte 3377394, para localizar fugas. Siga las instrucciones de operación del fabricante para usar la lámpara de luz negra.

NOTA: Antes de quitar y reemplazar cualquier junta, revise los tornillos para estar seguro de que están apretados a los valores de torque correctos. Consultar Sección V para especificaciones del torque del tornillo.



Cárter de Aceite Lubricante (007-025) Drenar (007-025-005)

▲ ADVERTENCIA ▲

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.

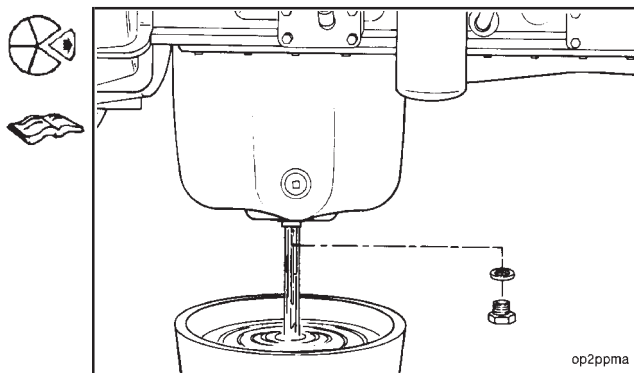
Opere el motor hasta que la temperatura del agua llegue a 60°C [140°F]. Apague el motor. Quite el tapón de drenado del aceite y el filtro de aceite. Drene inmediatamente el aceite para asegurar que todo el aceite y contaminantes en suspensión sean removidos del motor.

NOTA: Deseche el aceite usado de conformidad con las leyes y regulaciones federales, estatales, y locales.

Desmontar (007-025-002)

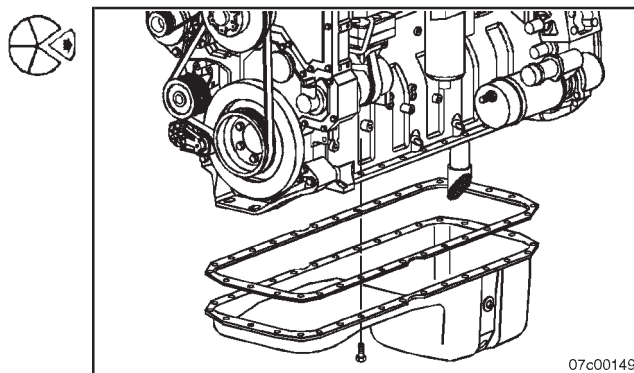
Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

NOTA: Deseche el aceite usado de conformidad con las leyes y regulaciones federales, estatales, y locales.



Quite los tornillos de montaje del cárter de aceite, cárter de aceite, y junta.

NOTA: La junta puede reutilizarse si **no** está dañada.



Limpiar (007-025-006)

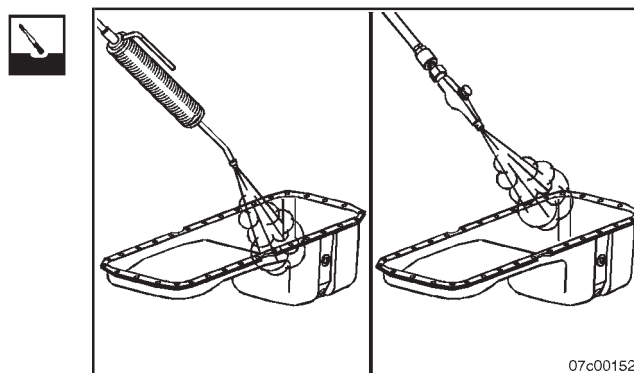
▲ **ADVERTENCIA** ▲

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

▲ **ADVERTENCIA** ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

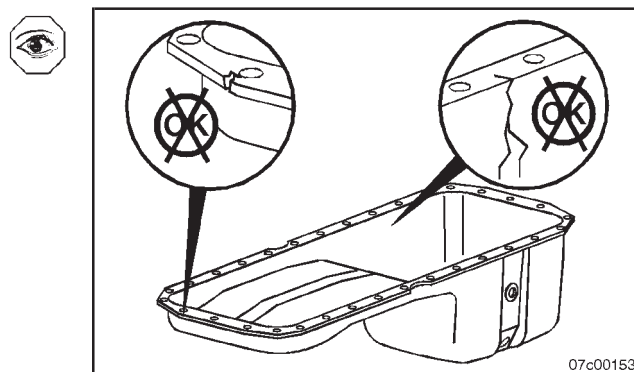
Limpie con vapor y seque con aire comprimido.

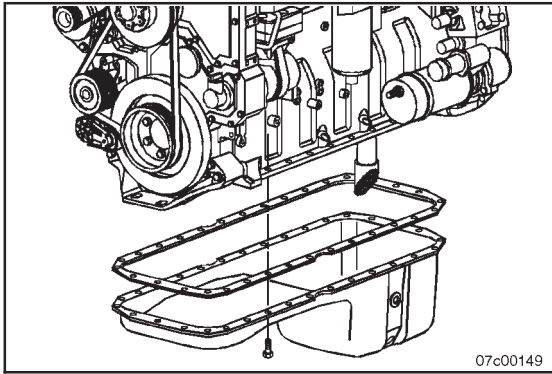


Inspeccionar para Reutilizar (007-025-007)

Inspeccione el interior y el exterior del cárter de aceite por grietas.

Reemplace si está agrietado o roto.





Instalar (007-025-026)

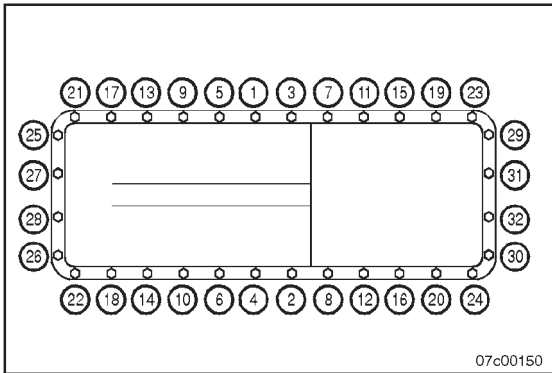


NOTA: Aplique un cordón de 1/8-pulg. de sellador de silicon Cummins, No. de Parte 3823494, a cada uno de las cuatro uniones en T, donde las juntas de la carcasa de engranes frontal y de la cubierta del volante intersectan la junta del cárter de aceite.

Si la junta **no** estaba dañada, puede usarse otra vez. Si la junta estaba dañada, **debe** desecharse y usarse una nueva.

Instale una nueva junta del cárter de aceite.

Instale el cárter de aceite sobre el block de cilindros. Use sus dedos para instalar uno de los tornillos de montaje de 13-milímetros del cárter de aceite, en cada lado del cárter de aceite, a la mitad entre el frente y la parte trasera del cárter de aceite. Apriete con los dedos todos los tornillos de montaje.



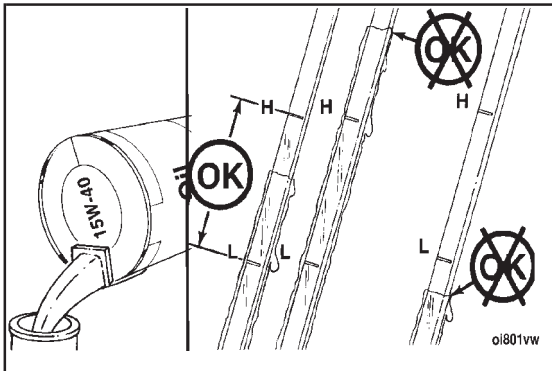
Apriete los restantes treinta y dos tornillos de 13-milímetros en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



Instale el tapón de drenado de aceite.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



Llenar (007-025-028)



Llene e instale el filtro de aceite lubricante antes de poner aceite en el motor. Consultar Procedimiento 007-013.



Agregue la cantidad especificada de aceite limpio 15W-40 para llenar el cárter de aceite.

Capacidad del Cárter de Aceite

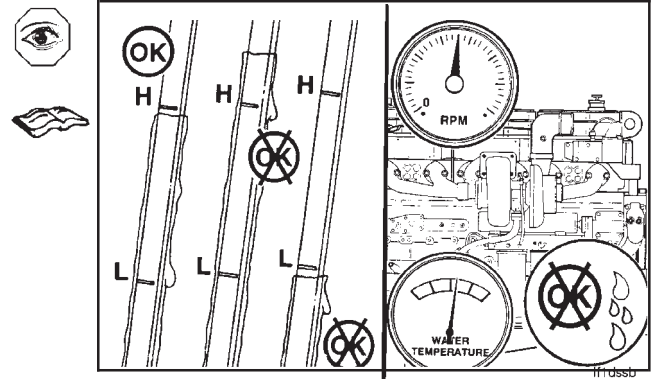
Automotriz e Industrial	45.4 litros [12 gal.]
Generación de Potencia	94.6 litros [25 gal.]

Motores Signature
Sección 7 - Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07

Indicador de Presión del Aceite Lubricante (007-028)
Página 7-23

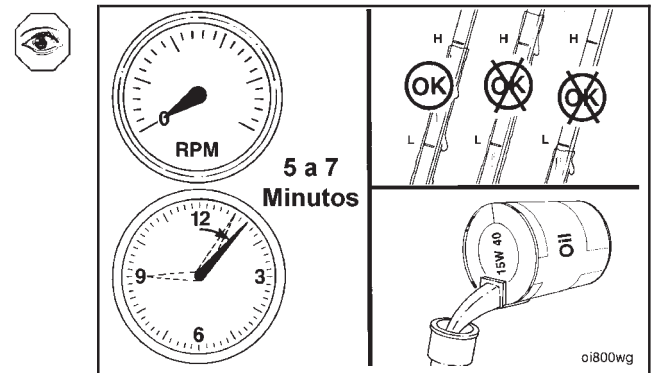
Revise el nivel del aceite en la bayoneta. **Debe** llenarse hasta la marca H (alto) en la bayoneta. Consultar Procedimiento 007-009 para calibración de la bayoneta.

Opere el motor hasta que la temperatura del agua llegue a 82°C [180°F], y revise por fugas.



Apague el motor. Espere 15 minutos para que el aceite escurra de regreso al cárter de aceite.

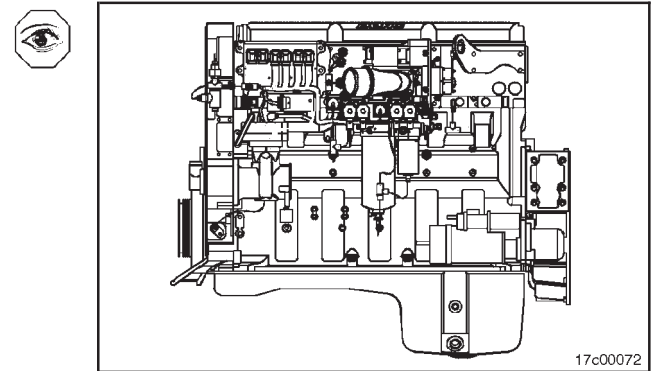
Revise el nivel de aceite. Agregue aceite según sea necesario, para llevar el nivel hasta la marca H (alto) en la bayoneta.



Indicador de Presión del Aceite Lubricante (007-028)

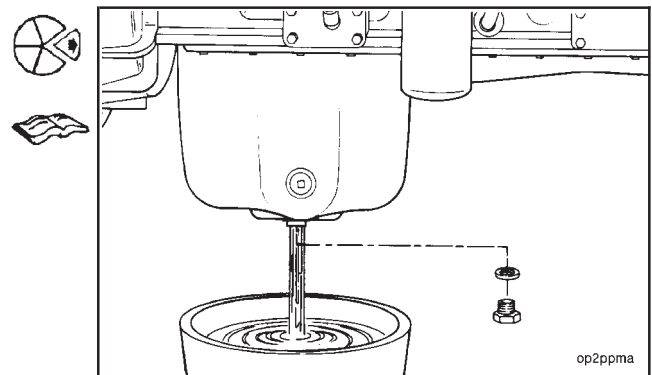
Probar (007-028-012)

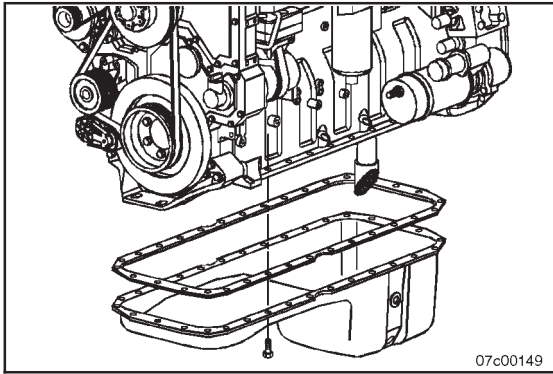
1. Revise por lo siguiente:
 - Cableado eléctrico roto
 - Mal funcionamiento del dispositivo emisor (consulte el paso No. 2)
 - Tubería floja, fugando, o rota.
2. Use un indicador maestro de precisión conocida para verificar la lectura del indicador sospechoso.
3. Reemplace el dispositivo emisor o indicador, si está defectuoso.



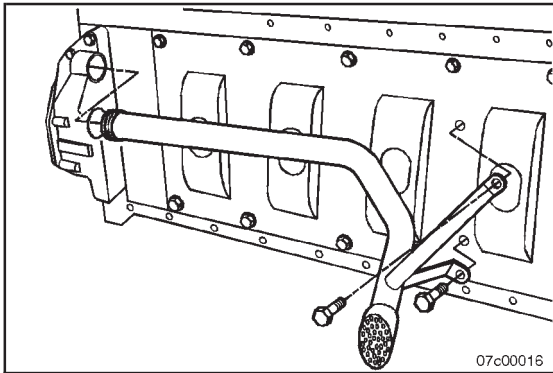
Bomba de Aceite Lubricante (007-031)
Desmontar (007-031-002)

Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

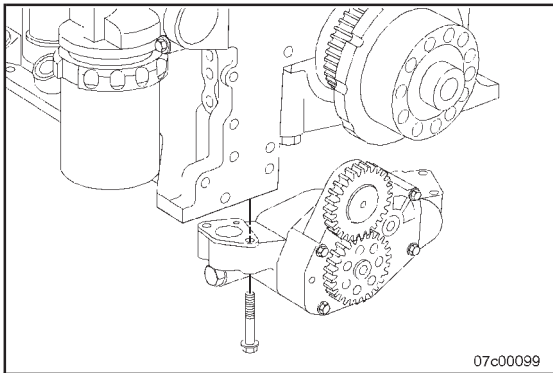




Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Quite el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

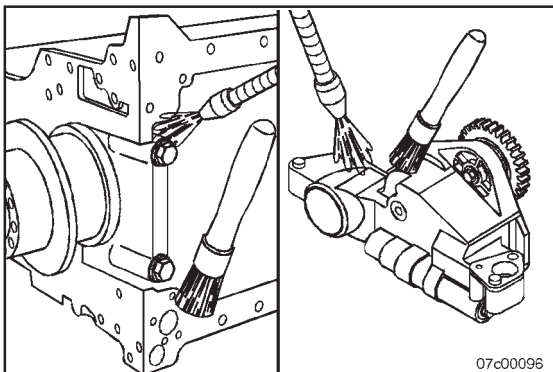


⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No deseche las laines, si están equipadas. (Elas deben reinstalarse en la posición original.) El no hacerlo así podría resultar en daño al motor.

Quite los cuatro tornillos, bomba de aceite, y laines si están equipadas.

NOTA: Cuando instale una nueva bomba de aceite, probablemente se necesitarán nuevas laines para obtener juego aceptable.



Limpiar (007-031-006)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

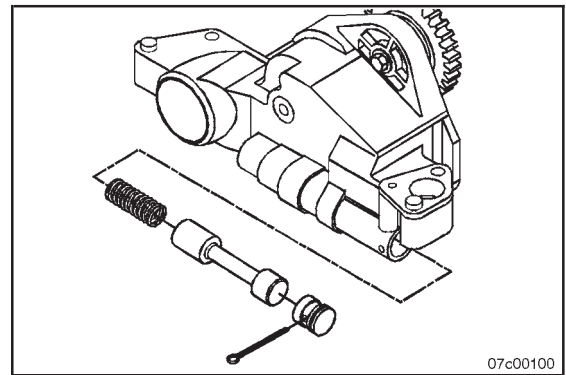
No permita que suciedad o material de junta entren a los pasajes del aceite. Puede resultar daño a los cojinetes.

Limpie las superficies de la bomba de aceite lubricante y del block de cilindros.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El resorte del regulador de presión está bajo compresión. Quite lentamente la tapa para evitar daño personal.

Quite el regulador de presión de aceite lubricante.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

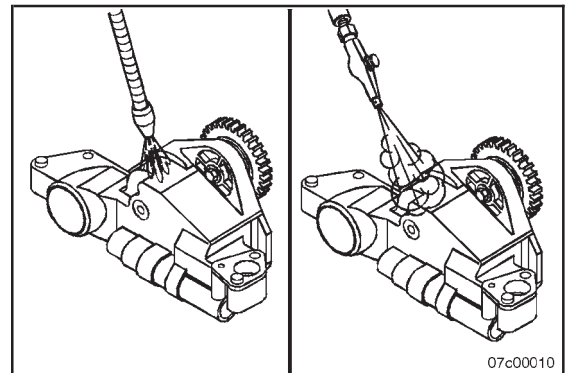
Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Use solvente y una pistola neumática para solvente, para limpiar la cubierta y el cuerpo de la bomba de aceite lubricante.

Seque con aire comprimido.

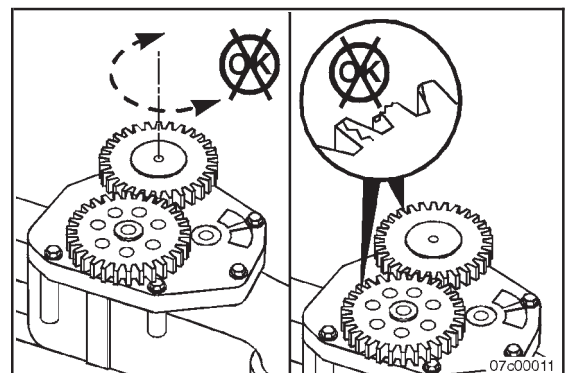


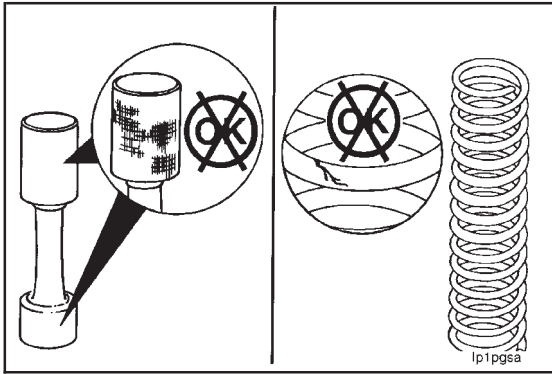
Inspeccionar para Reutilizar (007-031-007)

Gire el engrane impulsor principal a mano para revisar los engranes por libertad de rotación.

Inspeccione los engranes por dientes agrietados, gastados, o rotos.

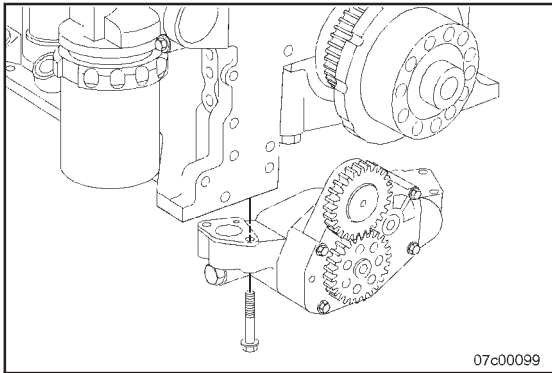
Si encuentra grietas, dientes gastados o rotos, la bomba **debe** reemplazarse.





Inspeccione el émbolo del regulador por rayas o incisiones. Si las rayas son bastante profundas para sentirse con una uña del dedo, el émbolo **debe** reemplazarse.

Inspeccione el resorte por daño o espiras rotas.



Instalar (007-031-026)

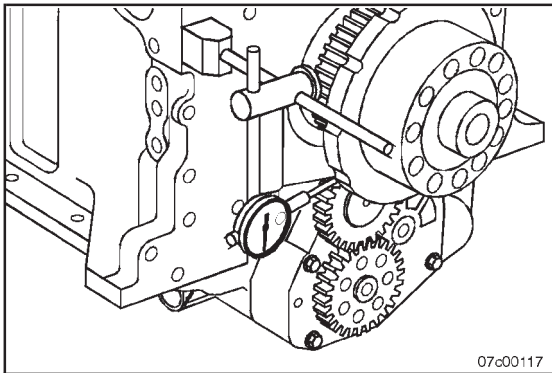
Alineé los pasadores en la bomba de aceite con los barrenos de montaje en el block de cilindros.



Instale la bomba de aceite, lanas (si se quitaron), y los cuatro tornillos.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 56 N•m [40 lb-pie]



Usando un indicador de dial, revise el juego entre dientes del engrane loco de la bomba de aceite.

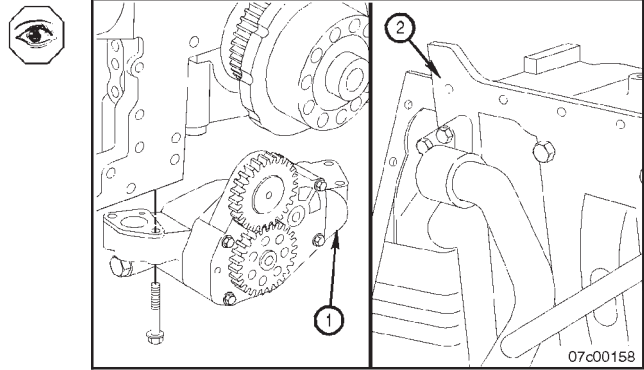
Juego Entre Dientes del Engrane Loco de la Bomba de Aceite

mm		pulg.
0.254	NOMINAL	0.010
± 0.013	TOLERANCIA	± 0.005

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

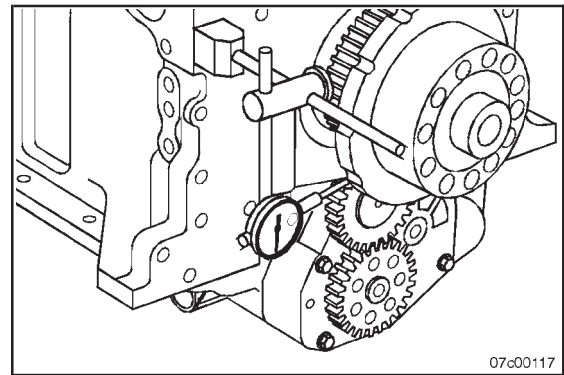
El juego inapropiado del engrane puede causar daño al tren de engranes y a la bomba de aceite lubricante.

NOTA: Las lanas estarán disponibles en seis espesores diferentes para proporcionar el juego correcto. Los diversos espesores están identificados por el color de la lana. Identifique el número estampado en la bomba (1) y en el block (2). Use la siguiente tabla para determinar que lana deberá usarse según el número estampado.



Bomba	Block			
	A	B	C	D
1	0 mm [0.00 mm pulg.] -Ninguna-	0.45 mm [0.018 pulg.] -Negro-	0.55 mm [0.022 pulg.] -Púrpura-	0.35 mm [0.014 pulg.] -Amarillo-
2	0.45 mm [0.018 pulg.] -Negro-	0.65 mm [0.026 pulg.] -Rojo-	0.75 mm [0.030 pulg.] -Azul-	0.55 mm [0.022 pulg.] -Púrpura-
3	0.55 mm [0.022 pulg.] -Púrpura-	0.75 mm [0.030 pulg.] -Azul-	0.85 mm [0.033 pulg.] -Verde-	0.65 mm [0.026 pulg.] -Rojo-
4	0.35 mm [0.014 pulg.] -Amarillo-	0.55 mm [0.022 pulg.] -Púrpura-	0.65 mm [0.026 pulg.] -Rojo-	0.45 mm [0.018 pulg.] -Negro-

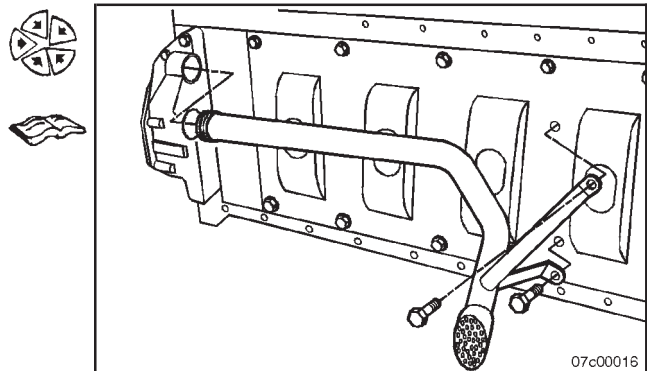
Vuelva a revisar el juego entre dientes del engrane loco de la bomba de aceite. Si **no** está dentro del rango especificado, las lanas **deben** cambiarse al espesor apropiado para dar el juego apropiado.

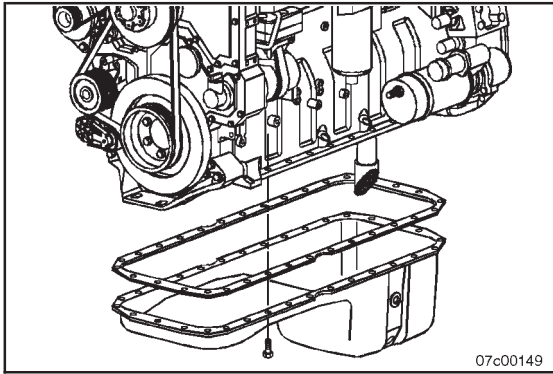


Juego Entre Dientes del Engrane Loco de la Bomba de Aceite

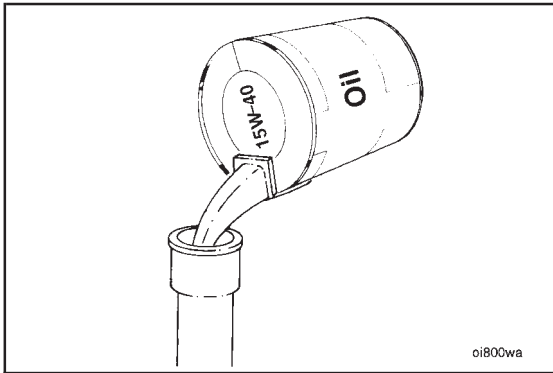
mm		pulg.
0.254	NOMINAL	0.010
± 0.13	TOLERANCIA	± 0.005

Instale el tubo de succión de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-035.

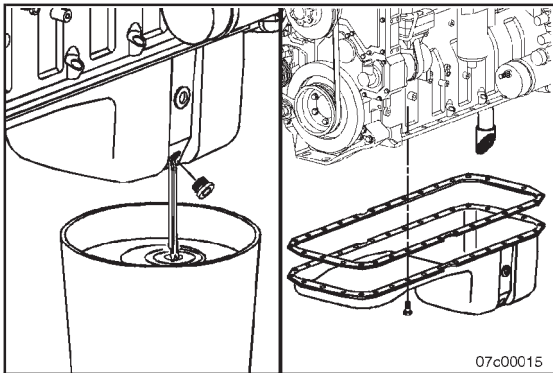




Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



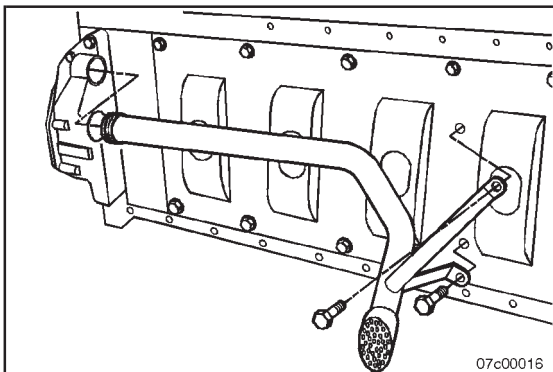
Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block) (007-035)

Desmontar (007-035-002)



Drene el aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Desmonte el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



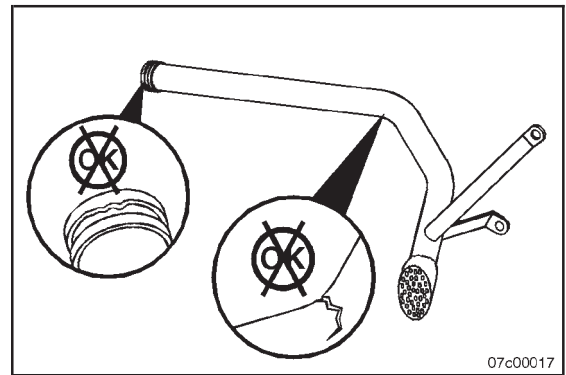
Quite los tornillos del tubo de succión de aceite lubricante, tubo de succión, y arosello. Deseche el arosello.

Inspeccionar para Reutilizar (007-035-007)

Inspeccione el tubo de succión de aceite por grietas o daño.

Inspeccione las ranuras para arosello por cavidades o daño.

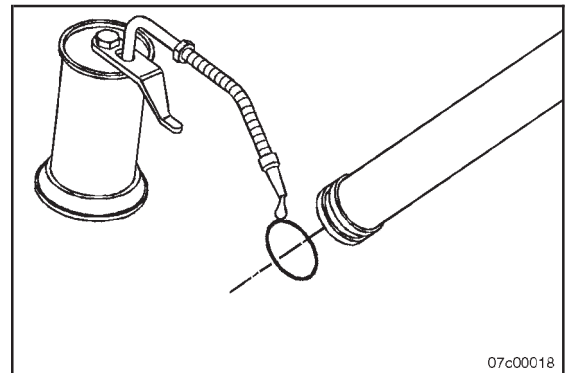
Si encuentra grietas, daño, o cavidades, el tubo de succión de aceite **debe** reemplazarse.



Instalar (007-035-026)

NOTA: Lubrique el arosello con aceite limpio para motor 15W-40.

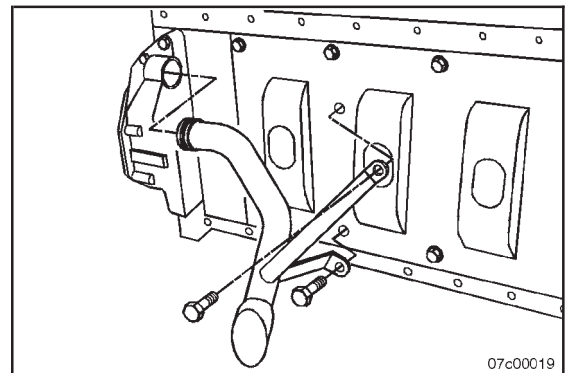
Instale el nuevo arosello en el tubo de succión de aceite.



Instale el tubo de succión de aceite en la bomba de aceite lubricante.

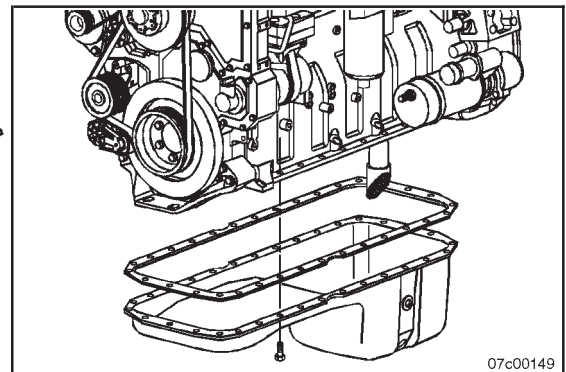
Instale los tornillos del tubo de succión de aceite lubricante. Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



Instale el cárter de aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.

Llene el motor con aceite limpio 15W-40. Consultar Procedimiento 007-025.



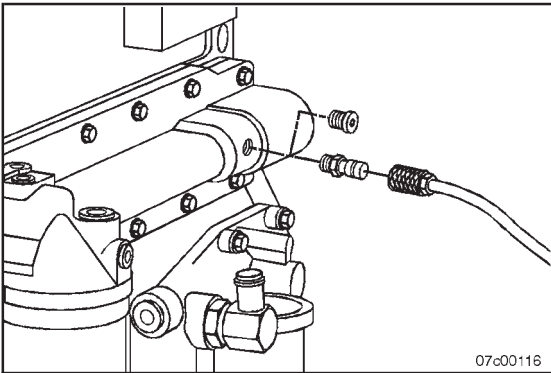
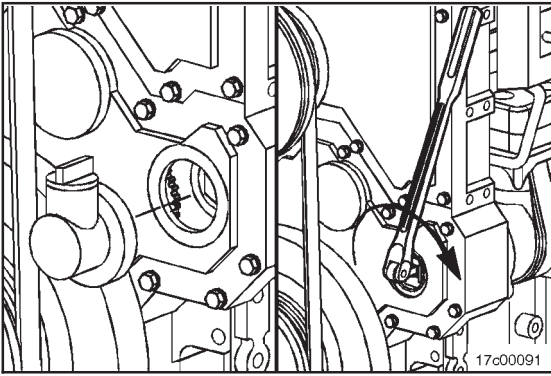
Sistema de Aceite Lubricante (007-037)

Cebiar (007-037-050)



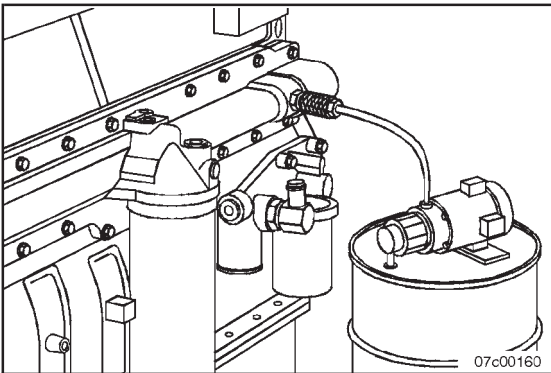
El sistema de aceite lubricante debe cebarse, antes de operar el motor después de cualquier reparación interna del motor o de almacenaje extendido del motor (más allá de 6 meses) para evitar daño a los componentes internos.

Gire el motor durante el cebado de aceite.



Quite el tapón de aceite e instale conexión y manguera.

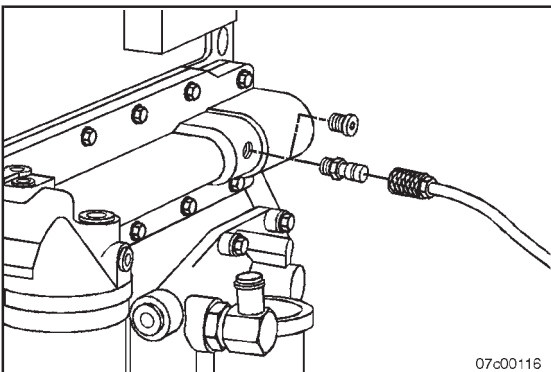
Use el conector, No. de Parte 3376859, para conectar la bomba de cebado al acoplamiento.



Instale la manguera de suministro de aceite de la bomba de cebado al acoplamiento de la bomba de aceite lubricante. Use aceite lubricante limpio 15W-40 de un tambor o de un recipiente. Suministre aceite a la bomba de aceite lubricante y al motor.



Permita que el aceite fluya hasta que el indicador de presión de aceite indique una presión máxima de 69 a 138 kPa [10 a 20 psi] en la galería principal de aceite, para cebar el sistema de aceite lubricante.



Quite la manguera y conexión de suministro de aceite de la bomba de cebado. Instale el tapón de la carcasa del enfriador de aceite.



Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pie]



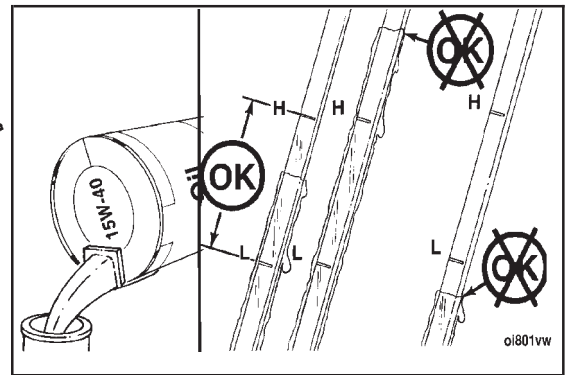
Motores Signature
Sección 7 - Sistema de Aceite Lubricante - Grupo 07

Revise el nivel de aceite en la bayoneta antes de agregar aceite adicional.

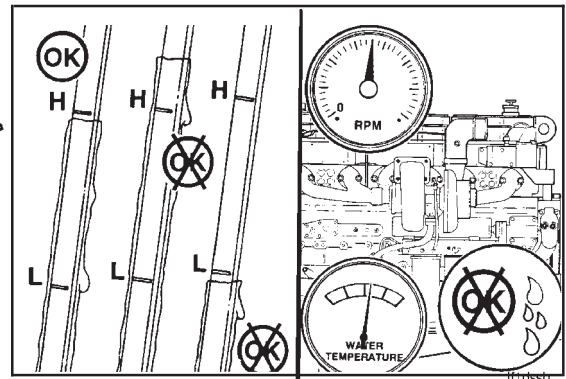
Si es necesario, llene el motor con aceite lubricante. Consultar Procedimiento 007-025.



Termostato del Aceite Lubricante (007-039)
Página 7-31



Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F], y revise por fugas.



Termostato del Aceite Lubricante (007-039)

Desmontar (007-039-002)

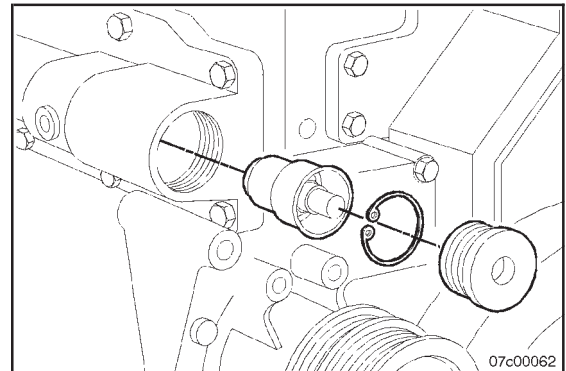
Desmonte el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

Desmonte la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.

Quite el tapón del termostato.

Quite el anillo de retención cónico.

Saque el termostato de la carcasa del enfriador de aceite lubricante.



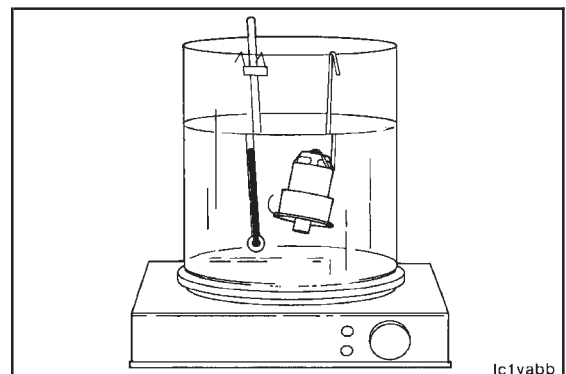
Inspeccionar para Reutilizar (007-039-007)

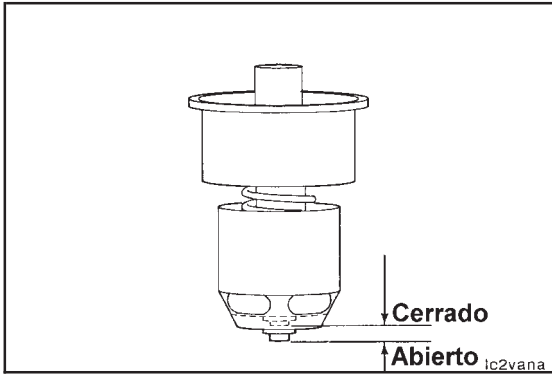
▲ ADVERTENCIA ▲

El punto de inflamación del aceite lubricante nuevo es aproximadamente 221°C [430°F]. No permita que la temperatura de aceite en el recipiente exceda de 149°C [300°F]. No permita que gotas de agua entren al recipiente de aceite caliente. Las gotas de agua causarán una reacción violenta, la cual puede causar daño personal.

Cuelgue el termostato y un termómetro de 127°C [260°F] dentro de un recipiente con aceite lubricante nuevo. No permita que el termostato o el termómetro toquen los lados del recipiente.

Caliente el aceite lubricante.

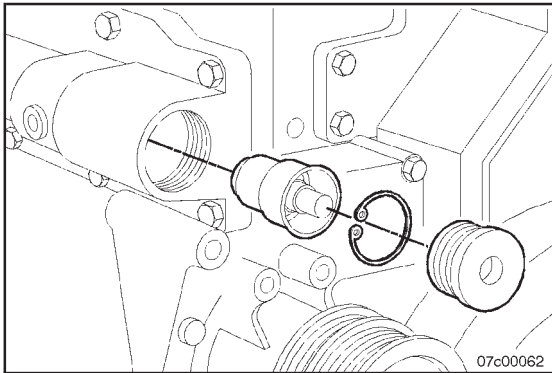




Anote la temperatura en la que la válvula está totalmente extendida. La válvula **debe** estar totalmente extendida en al menos 6 mm [0.250 pulg.] de la posición cerrada cuando la temperatura llegue a los 127°C [260°F].



Reemplace el termostato si **no** opera como se describe.



Instalar (007-039-026)

Instale el termostato dentro de la carcasa del enfriador de aceite lubricante.



Instale el anillo de retención cónico, con el lado cónico mirando en sentido opuesto a la carcasa del enfriador de aceite lubricante.

Instale y apriete el tapón del termostato.

Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

Instale la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.

Sección 8 - Sistema de Enfriamiento - Grupo 08

Contenido de la Sección

	Página
Banda Impulsora de la Bomba del Agua	8-14
Desmontar.....	8-14
Inspeccionar para Reutilizar	8-14
Instalar	8-15
Bomba del Agua	8-44
Desmontar.....	8-44
Instalar.....	8-47
Limpiar.....	8-46
Carcasa del Termostato del Refrigerante	8-19
Desmontar.....	8-19
Instalar	8-20
Conexión de Entrada del Agua	8-52
Desmontar.....	8-52
Instalar	8-53
Conjunto de Persianas del Radiador	8-44
Información General	8-44
Conjunto de Tolva del Ventilador	8-39
Verificación Inicial.....	8-39
Cubo de Ventilador Impulsado por Banda	8-36
Desmontar.....	8-36
Inspeccionar para Reutilizar	8-37
Instalar	8-38
Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento	8-3
Información General	8-3
Embrague de Ventilador, Encendido-Apagado	8-35
Verificación Inicial.....	8-35
Especificaciones	8-5
Sistema de Enfriamiento	8-5
Valores de Control Térmico	8-6
Filtro de Refrigerante	8-15
Desmontar.....	8-16
Información General	8-15
Instalar	8-16
Herramientas de Servicio	8-12
Sistema de Enfriamiento	8-12
Indicador de Temperatura del Refrigerante	8-15
Verificación Inicial.....	8-15
Líneas de Ventilación del Refrigerante	8-23
Verificación Inicial.....	8-23
Mangueras del Radiador	8-42
Inspeccionar para Reutilizar	8-42
Polea del Ventilador	8-58
Desmontar.....	8-58
Inspeccionar para Reutilizar	8-59
Instalar	8-59
Radiador	8-41
Verificación Inicial.....	8-41
Recomendaciones y Especificaciones del Refrigerante	8-7
Aceites Solubles en el Sistema de Enfriamiento	8-9
Aditivo Complementario de Refrigerante (SCA)	8-9
Aditivos Selladores en el Sistema de Enfriamiento	8-8
Filtros de Servicio DCA4 Nelson® de Fleetguard® y Precarga Líquida	8-9
Intervalos de Prueba	8-11

	Página
Kit de Prueba CC-2602 para Verificación del Nivel de Concentración de SCA	8-10
Refrigerante/Anticongelante Totalmente Formulados	8-7
Requerimientos para Reemplazo del Refrigerante	8-11
Sello del Termostato del Refrigerante	8-22
Desmontar	8-22
Inspeccionar para Reutilizar	8-22
Instalar	8-22
Sistema de Enfriamiento	8-23
Drenar	8-23
Llenar	8-24
Prueba de Presión	8-27
Sistema de Enfriamiento - Información General	8-1
Información General	8-1
Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión	8-28
Prueba de Fuga	8-29
Compresor de Aire	8-30
Fuga de Gas de Combustión	8-31
Ventilador, Persiana, o Válvula de Control de Aire del Calentador	8-29
Verificación Inicial	8-28
Soporte del Ventilador	8-54
Desmontar	8-54
Instalar	8-56
Tapón de Presión del Radiador	8-42
Inspeccionar para Reutilizar	8-43
Probar	8-42
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua)	8-50
Desmontar	8-50
Inspeccionar para Reutilizar	8-51
Instalar	8-52
Limpiar	8-50
Termostato del Refrigerante	8-17
Probar	8-17
Ventilador de Enfriamiento	8-40
Desmontar	8-40
Inspeccionar para Reutilizar	8-40
Instalar	8-41

Sistema de Enfriamiento - Información General

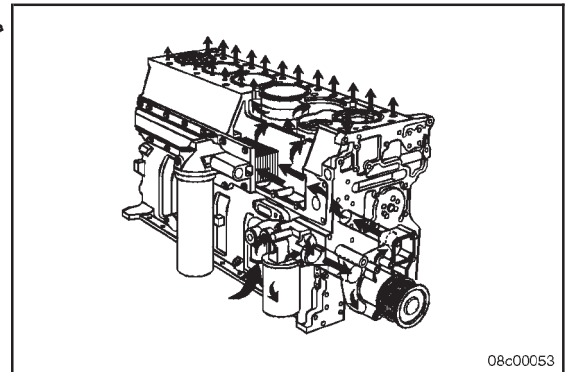
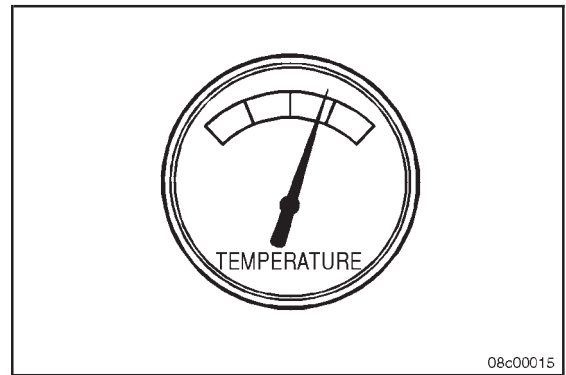
Información General

Las funciones del sistema de enfriamiento son para:

- Absorber calor de los componentes del motor
- Hacer circular el refrigerante dentro del motor
- Disipar el calor a través del radiador
- Controlar la temperatura del refrigerante por el termostato.

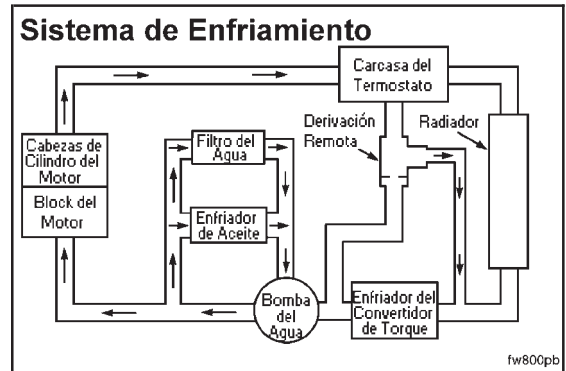
El refrigerante **debe** estar compuesto de las proporciones apropiadas de agua, anticongelante, y aditivos complementarios de refrigerante (SCA) para efectuar apropiadamente estas funciones.

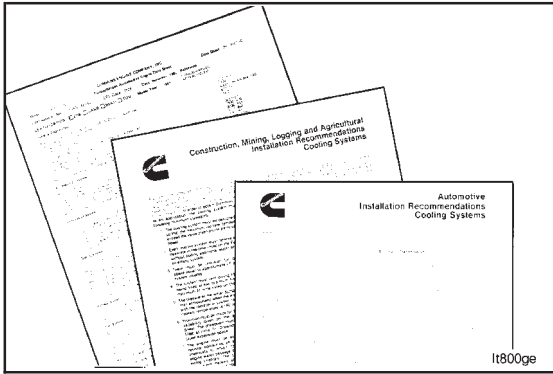
La gráfica adjunta ilustra el flujo de refrigerante a través del motor. Para más detalles, consulte el Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento.



Los motores con transmisiones automáticas enfriados convencionalmente, usan típicamente enfriadores aceite a agua del convertidor de torque de la transmisión, instalados entre el radiador y la bomba del agua del motor.

Un sistema de enfriamiento de convertidor de torque con una derivación remota permite al convertidor de torque recibir flujo de refrigerante cuando el termostato está cerrado (motor frío).



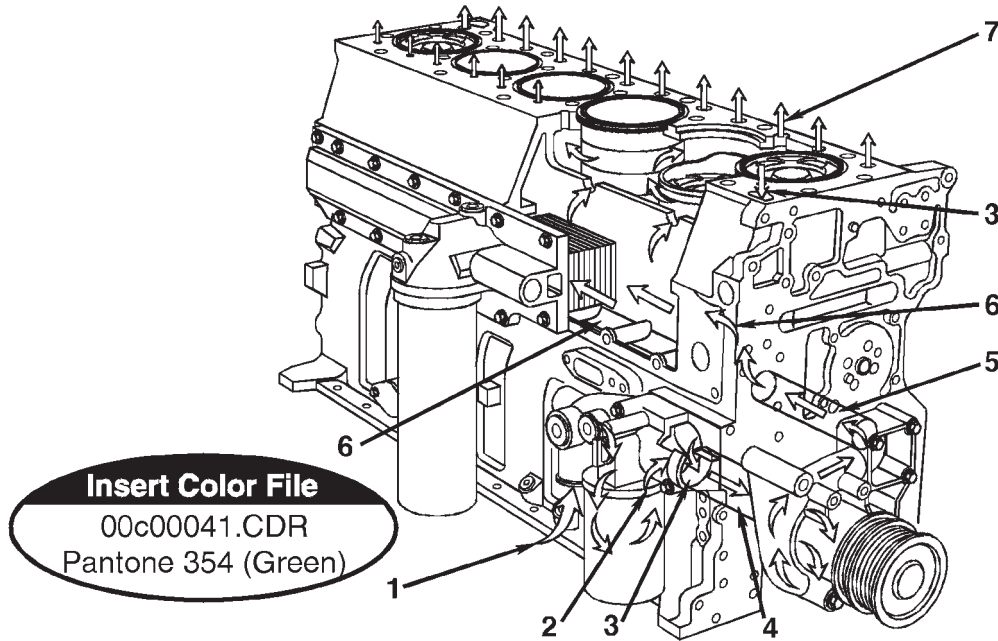


Las siguientes publicaciones, disponibles a través de Distribuidores o Dealers Cummins, proporcionan recomendaciones y especificaciones de instalación del sistema de enfriamiento aprobadas por Cummins Engine Company, Inc.:

- Recomendaciones de Instalación Automotriz (Sistema de Enfriamiento), Boletín No.3382413
- Recomendaciones de Instalación para Construcción, Minería, Forestal, y Agricultura (Sistema de Enfriamiento), Boletín No. 3382171
- Hojas de Datos para modelos de motor específicos.
- Operación de Motores Diesel en Climas Fríos, Boletín No. 3379009
- Requerimientos de Mantenimiento de Refrigerante/SCA para Servicio Pesado Boletín No. 3387910.

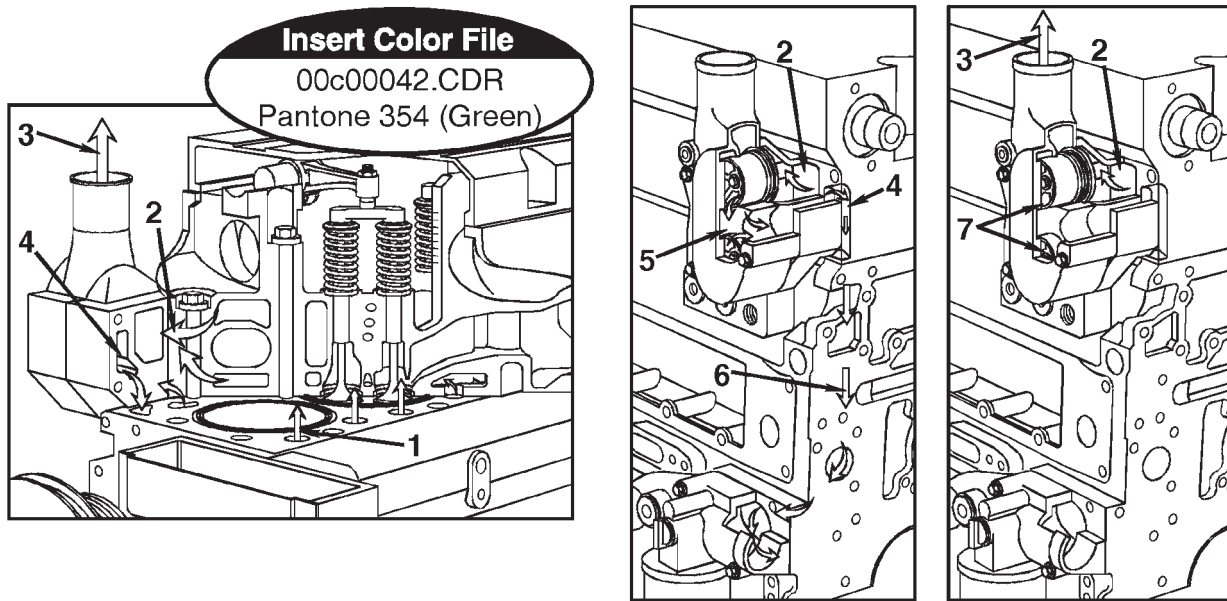
Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento

Información General



1. Entrada de Refrigerante
2. Flujo de Refrigerante del Filtro de Refrigerante
3. Flujo de Derivación del Refrigerante del Termostato
4. Flujo de Refrigerante a la Bomba del Agua
5. Flujo de Refrigerante de la Bomba del Agua
6. Flujo de Refrigerante pasado el Enfriador de Aceite
7. Flujo de Refrigerante a la Cabeza de Cilindros.

Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento



00c00042

1. Flujo de Refrigerante del Block de Cilindros a la Cabeza de Cilindros
2. Flujo de Refrigerante de la Cabeza de Cilindros a la Carcasa del Termostato
3. Flujo de Refrigerante al Radiador
4. Pasaje de Derivación del Refrigerante
5. Flujo de Derivación de Refrigerante a la Bomba del Agua
6. Derivación de Refrigerante Cerrada
7. Termostatos.

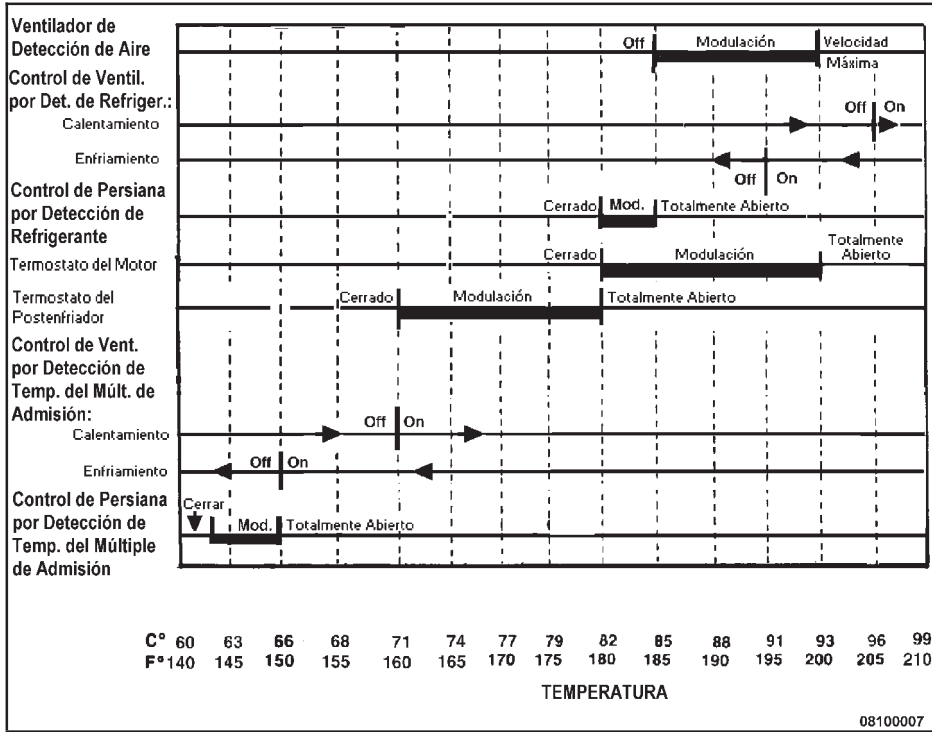
Especificaciones

Sistema de Enfriamiento

Capacidad de Refrigerante (solamente el motor)	24 litros [25 cuartos]
Rango del Termostato de Modulación Estándar	82 a 93°C [180 a 200°F]
Presión Máxima de Refrigerante (exclusivo del tapón de presión - termostato cerrado en la máxima velocidad gobernada sin carga) .	227 kPa [33 psi]
Temperatura de Activación de la Alarma del Refrigerante (solamente automotriz e industrial)	110°C [230°F]
Temperatura Máxima Permisible del Tanque Superior:	
Automotriz e Industrial	107°C [225°F]
Generación de Potencia:	
Reserva	110°C [230°F]
Principal	104°C [220°F]
Temperatura Mínima Recomendada del Tanque Superior	70°C [158°F]
Merma Mínima Permisible ó 10 Por Ciento de la Capacidad del Sistema (lo que sea mayor) .	2.4 litros [2.5 cuartos]
Tapón de Presión Mínima Recomendado:	
Automotriz e Industrial	50 kPa [7 psi]
Generación de Potencia	69 kPa [10 psi]
Régimen Mínimo de Llenado (sin alarma de nivel bajo)	19 litros/min. [5 gpm]
Tiempo Máximo de Deaereación	25 minutos
Temperatura de Refrigerante para activación del Ventilador (solamente automotriz e industrial) ...	95°C [203°F]
Temperatura del Aire de Admisión para activación del Ventilador (solamente automotriz e industrial) .	66°C [150°F]
Temperatura de Apertura de la Persiana (solamente automotriz e industrial):	
Refrigerante	85°C [185°F]
Aire de Admisión	66°C [150°F]
Cubiertas Contra el Frío - Solamente Automotriz	Area de pasaje de aire 775 cm ² [120 pulg. ²]

Valores de Control Térmico

Las temperaturas listadas en la siguiente gráfica para control de ventilador por detección de temperatura de refrigerante y control de ventilador por detección de temperatura del múltiple de admisión son correctas para vehículos que permiten que el ECM controle la operación de activación/desactivación del ventilador de enfriamiento. Consulte a su OEM local por otros tipos de control.



Recomendaciones y Especificaciones del Refrigerante



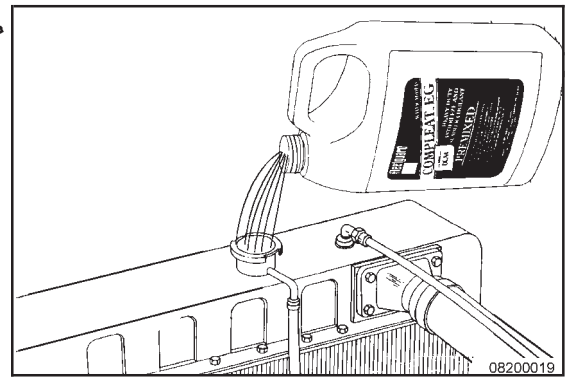
Refrigerante/Anticongelante Totalmente Formulados

Cummins Engine Company, Inc., recomienda usar una mezcla al 50/50 de agua de buena calidad y anticongelante totalmente formulado, o 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.

NOTA: El uso de productos que cumplan con TMC RP329 ó RP330 es necesario para intervalos de servicio de 50,000-millas y de 150,000-millas.

NOTA: El anticongelante bajo en silicato que cumple con ASTM D4985 es inadecuado para estos intervalos de servicio extendido.

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.

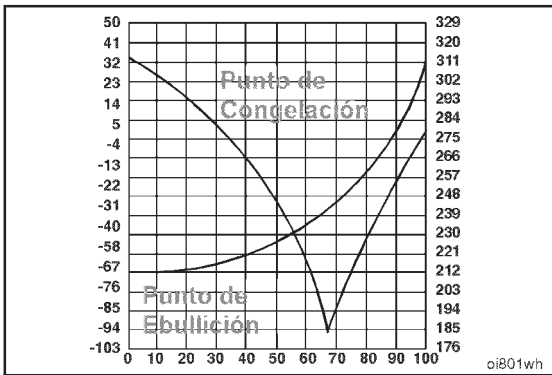


Calidad del Agua	
Calcio Magnesio (Dureza)	Máximo 170 ppm como (CaCO ₃)
Cloruro	40 ppm como (Cl)
Sulfato	100 ppm como (SO ₄)

18200001

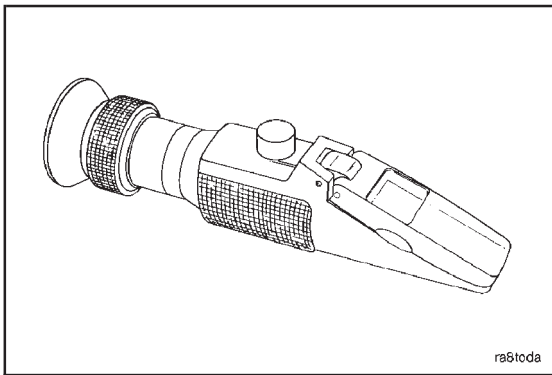
Cummins Engine Company, Inc. recomienda usar Compleat de Fleetguard® Nelson®. Está disponible en ambas formas de glicol (etilen y propilen) y cumple con los estándares TMC RP329 y RP330.



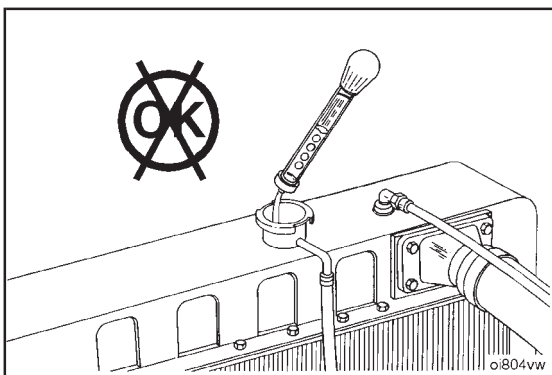


El anticongelante totalmente formulado **debe** mezclarse con agua de calidad en una proporción de 50/50 (rango de trabajo del 40 al 60 por ciento). Una mezcla al 50/50 de anticongelante y agua da un punto de congelación de -36°C [-34°F] y un punto de ebullición de 110°C [228°F], que es adecuado para lugares en Norteamérica. El punto de congelación real más bajo del anticongelante de etilenglicol es 68 por ciento. El usar concentraciones más altas de anticongelante elevará el punto de congelación de la solución e incrementará la posibilidad de un problema por gel de sílice.

Debe usarse un refractómetro para medir **exactamente** el punto de congelación del refrigerante.



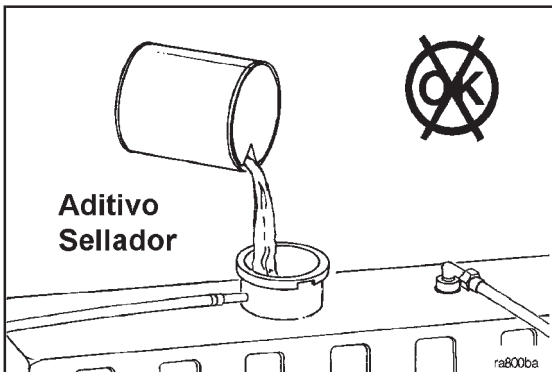
No use un hidrómetro de bola flotante. El usar un hidrómetro de bola flotante puede dar una lectura incorrecta.



Aditivos Selladores en el Sistema de Enfriamiento

No use aditivos selladores en los sistemas de enfriamiento. El uso de aditivos selladores puede:

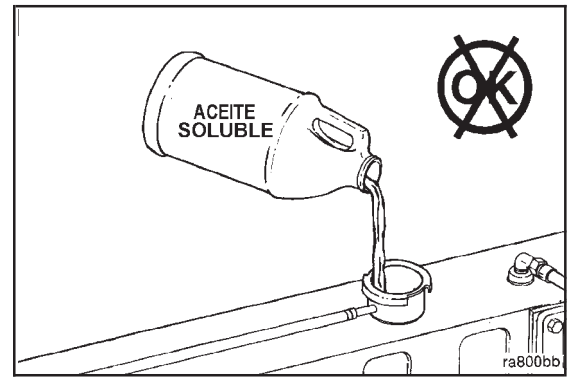
- Acumularse en áreas de flujo bajo de refrigerante
- Obstruir filtros de refrigerante
- Tapar el radiador y el enfriador de aceite.



Aceites Solubles en el Sistema de Enfriamiento

No use aceites solubles en el sistema de enfriamiento. El uso de aceites solubles puede:

- Permitir picadura de la camisa de cilindro
- Corroer el latón, aluminio, y cobre
- Dañar las superficies de transferencia de calor
- Dañar sellos y mangueras.

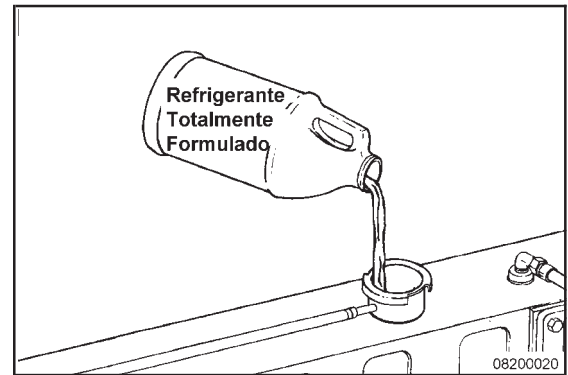


Aditivo Complementario de Refrigerante (SCA)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El motor Signature/ISX usa partes de aluminio que están en contacto con el refrigerante. Refrigerante, selección de filtro de refrigerante, y mantenimiento inapropiados resultarán probablemente en la perforación de una de estas partes. La concentración insuficiente de los aditivos de refrigerante resultará en picadura de la camisa y falla del motor.

Los productos totalmente formulados contienen SCAs y se requieren para proteger el sistema de enfriamiento de oxidación y ensuciamiento, escoria de soldadura, y corrosión general. El filtro de refrigerante se requiere para proteger al sistema de enfriamiento de materiales abrasivos, desechos, y aditivos precipitados de refrigerante.



Filtros de Servicio DCA4 Nelson® de Fleetguard® y Precarga Líquida

Opciones de Filtro de Refrigerante Series Signature/ISX

WF2125 – Este filtro está diseñado para usarse con el sistema de enfriamiento de servicio extendido de Fleetguard® Nelson®, el cual extiende el servicio del sistema de enfriamiento a 1 año, 150,000 millas, ó 4000 horas, lo que ocurra primero. Este filtro se usa para sistemas de enfriamiento de hasta 20 galones. Consulte el Boletín de Servicio de Cummins No. 3666209. **Debe** usarse el refrigerante ES de Fleetguard® Nelson® para todo llenado y rellenado, lo cual es crítico para intervalos extendidos de mantenimiento del sistema de enfriamiento.

WF2126 – Este filtro está diseñado para intervalos de servicio extendidos de hasta 50,000 millas cuando se usan refrigerantes TMC RP329 ó RP330, y se usa para sistemas de enfriamiento de hasta 20 galones. Consulte el Boletín de Servicio de Cummins No. 3666132, Sección 3.

WF2127 – Este filtro se ha diseñado para intervalos de servicio extendidos de 50,000 a 150,000 millas. No tiene aditivos químicos y puede usarse en los siguientes sistemas:

- Sistemas de enfriamiento por arriba de 20 galones en capacidad.
- Vea la tabla de mantenimiento debajo.

Cuando use el filtro WF2127, deben agregarse los siguientes volúmenes de tratamiento en los millajes designados:

Capacidad del Sistema de Enfriamiento	Intervalo de Servicio de 50,000 Millas con Refrigerante RP329/330 o Agua Tratada (Fleetcool o DCA4)	Intervalo de Servicio de 150,000 Millas con Refrigerante ES (Líquido ES)
0 a 20 galones	1 cuarto (10 unidades)	1 cuarto (15 unidades)
20 a 40 galones	2 cuartos (20 unidades)	2 cuartos (30 unidades)
40 a 60 galones	3 cuartos (30 unidades)	3 cuartos (45 unidades)
60 a 80 galones	4 cuartos (40 unidades)	4 cuartos (60 unidades)
80 a 100 galones	5 cuartos (50 unidades)	5 cuartos (75 unidades)

NOTA: Los filtros **deben** cumplir con SAM 10,769 de Cummins. Los filtros Fleetguard® Nelson® cumplen con SAM 10,769 de Cummins.

NOTA: El filtro estándar para el motor Signature es WF2126 de Fleetguard® Nelson®.

NOTA: Para sistemas más grandes de 100 galones, use 1 cuarto por 20 galones.

NOTA: Consulte al fabricante del vehículo para capacidad total del sistema de enfriamiento.

Kit de Prueba CC-2602 para Verificación del Nivel de Concentración de SCA

Siga cuidadosamente las instrucciones para probar el refrigerante, y tome la acción apropiada recomendada por el kit.

- La muestra de refrigerante a probarse **debe** estar entre 10 y 54°C [50 y 130°F]. Si la muestra está muy fría o muy caliente, usted obtendrá resultados incorrectos.
- Para obtener los mejores resultados de coincidencia de color, compare los cojincillos de la tira de prueba con la tabla de colores en luz de día o bajo luz fluorescente blanca fría. Si está inseguro acerca de una coincidencia específica de color cuando una prueba cae entre dos colores en la tabla de colores, escoja el block numerado más bajo. Es más seguro subestimar sus resultados que sobrestimarlos.
- Las tiras de prueba tienen una duración de conservación limitada y son sensibles a la humedad y calor extremos. Es necesario manipulación y almacenaje apropiados para proteger la vida de las tiras.
- Mantenga la tapa firmemente sellada en la botella de tiras de prueba, **excepto** cuando saque una tira. Almacene lejos de la luz solar directa y en un área donde la temperatura permanezca generalmente por debajo de 32°C [90°F].
- **No** use las tiras de prueba después de la fecha de caducidad estampada en la botella.
- Deseche el kit si alguno de los cojincillos en las tiras sin usar se ha tornado marrón ligero o rosa.
- Use una tira a la vez y tenga cuidado de **no** tocar ninguno de los cojincillos en la tira. Si lo hace, contaminará los cojincillos y tergiversará los resultados de la prueba.
- Si la botella de las tiras se deja destapada por 24 horas, la humedad del aire inutilizará las tiras, aunque ninguna alteración de color será evidente.
- **Solamente** use la tabla de colores suministrada con el kit.
- Limpie y seque la copa de muestreo y la jeringa después de cada uso. Esto evitará la contaminación de muestras futuras.
- El seguimiento de los tiempos correctos de prueba es muy importante. Use un reloj o cronómetro.
- **No** utilice el kit de prueba para mantener niveles mínimos de concentración de SCA (es decir; 1.5 unidades).
- Cuando realice servicio que requiera drenar el sistema de enfriamiento, tome precauciones especiales para recolectar el refrigerante en un recipiente limpio, selle el refrigerante para evitar contaminación, y guárdelo para reutilizarlo.

Verificación del Refrigerante

- Probabilizador:
 - Tapón 3318169S – Se instala en el motor para fácil muestreo del refrigerante
 - Tapa 3318168S – Se usa con la botella C de Monitoreo para muestrear refrigerante
 - Monitor C; CC2700™ – Análisis de laboratorio de muestras de refrigerante para análisis más detallado.

Kit de Prueba de Refrigerante CC2602

- Trabaja con cualquier formulación de SCA. (Llame al 1-800-521-4005 si usted tiene este kit de prueba y la tabla de color **no** muestra el número de unidades de galón de SCA de refrigerante.)

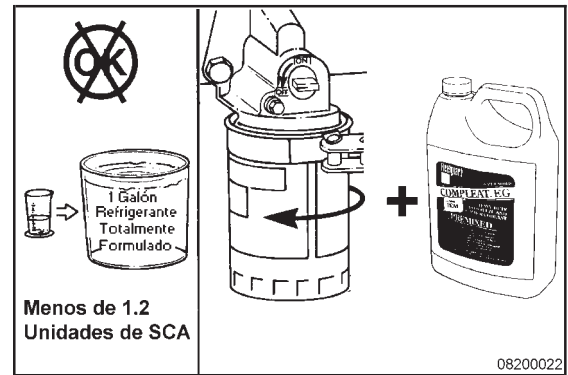
Intervalos de Prueba

▲ ADVERTENCIA ▲

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 daño personal.

Se recomienda la verificación si el operador **no** está seguro de la condición de su sistema de enfriamiento debido a fugas, relleno sin control del sistema, o pérdida mayor de refrigerante.

Si la concentración está debajo de 1.2 unidades por galón, reemplace el filtro y precargue con líquido.



Revise el nivel de concentración de SCA al menos cada 6 meses, y en cualquier momento en que se desconozca la condición del refrigerante o en que sea aparente corrosión dentro del sistema de enfriamiento.

Use el kit de prueba de refrigerante Fleetguard® Nelson®, CC2602, para revisar el nivel de concentración. Están incluidas instrucciones con el kit de prueba.

Llame a los siguientes números para obtener respuestas a cualquier pregunta que usted pueda tener acerca del mantenimiento del sistema de enfriamiento:

Cummins

1-800-DIESELS
1-800-343-7357

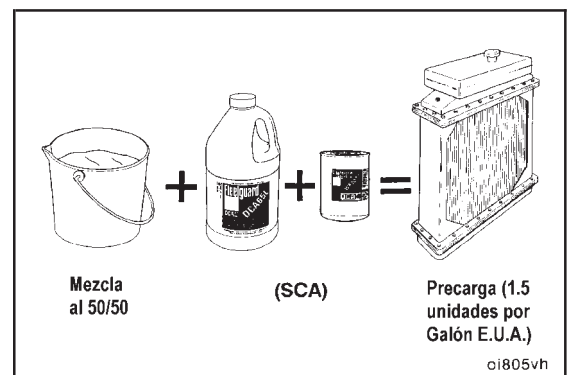
Fleetguard® Nelson®

1-800-22FILTER
1-800-223-4583

Requerimientos para Reemplazo del Refrigerante

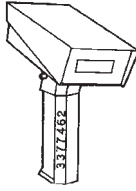
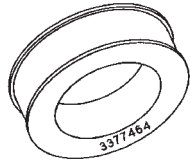

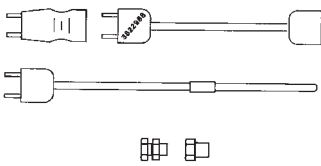
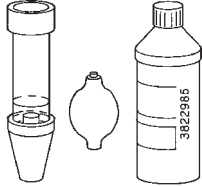
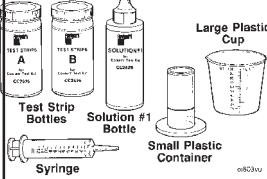
Drene y limpie el sistema de enfriamiento después de 6000 horas ó 3 años de servicio. Sin embargo, si se usan filtros de refrigerante ES de Fleetguard® Nelson® y ES, revise los niveles de cloruro, sulfato, y de pH según el Boletín de Servicio, para determinar si el refrigerante **debe** reemplazarse. Consultar Boletín No. 3666209. Rellene con nuevo refrigerante totalmente formulado o refrigerante ES.

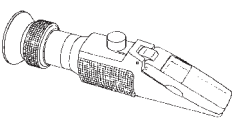
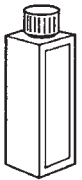
NOTA: Deseche el refrigerante/anticongelante usado de conformidad con las leyes y regulaciones federales, estatales, y locales.

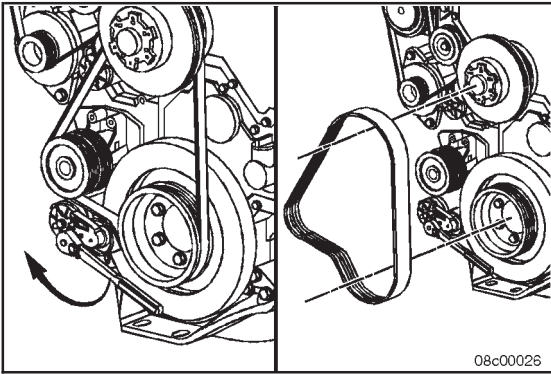


Herramientas de Servicio Sistema de Enfriamiento

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3377462	<p>Tacómetro Óptico</p> <p>Se usa para medir las rpm del motor usando cinta reflectiva, No. de Parte 3377464.</p>	 <p style="text-align: right;">3377462.</p>
3377464	<p>Cinta Reflectiva (para tacómetro óptico, No. de Parte 3377462)</p> <p>Se usa con el tacómetro óptico, No. de Parte 3377462, para medir las rpm.</p>	 <p style="text-align: right;">3377464</p>
3822666	<p>Kit del Instrumento Digital Fluke para Medición de Temperatura</p> <p>Se usa para medir temperaturas para los bancos de prueba de la bomba de combustible e inyector.</p>	 <p style="text-align: right;">3822666</p>
3822988	<p>Kit de Cable de Extensión de Termopar</p> <p>Se usa con el kit del instrumento digital fluke para medición de temperatura. Incluye el adaptador No. de Parte 3822989, termopar No. de Parte 3822990, ensamble de cable de termopar No. de Parte 3822991, y buje (1/8 NPT) No. de Parte 3822992.</p>	 <p style="text-align: right;">3822994</p>
3822985	<p>Kit de Prueba de Fuga del Gas de Combustión</p> <p>Se usa para detectar fugas del gas de combustión. Incluye el fluido de prueba, No. de Parte 3822986; adaptador, No. de Parte 3822987; e instrucciones, No. de Parte 3877612.</p>	 <p style="text-align: right;">3822985</p>
CC-2602	<p>Kit de Prueba del Sistema de Enfriamiento - Fleetguard®</p> <p>Se usa para medir la concentración del aditivo complementario de refrigerante (SCA).</p>	 <p style="text-align: right;">e8823v</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
<p>CC-2800</p>	<p>Refractómetro Se usa para medir la concentración de glicol (anticongelante).</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3376891</p>
<p>3377438</p>	<p>Marcador Fluorescente Se usa con una lámpara de luz negra, No. de Parte 3824754, para encontrar fugas de refrigerante.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3376891</p>

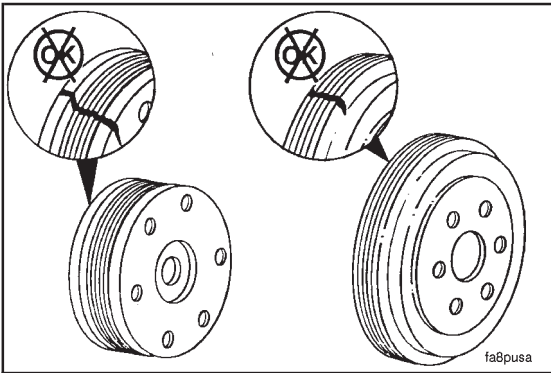


Banda Impulsora de la Bomba del Agua (008-003)

Desmontar (008-003-002)

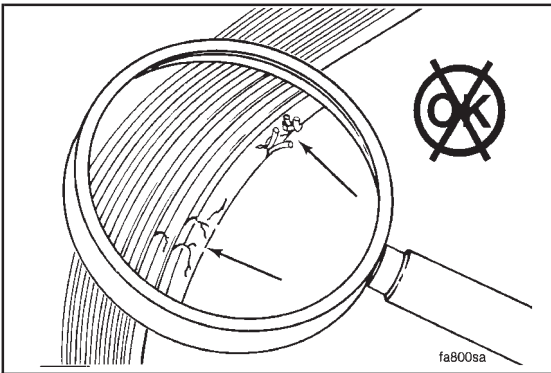
Usando un maneral de 1/2-pulg., levante el tensor para liberar la tensión en la banda, y quite la banda.

NOTA: El tensor de la banda está accionado por resorte y **debe** pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.



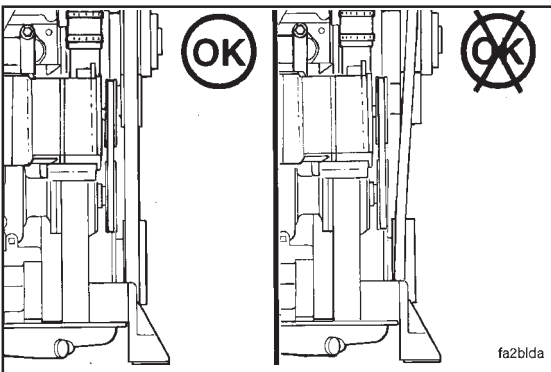
Inspeccionar para Reutilizar (008-003-007)

Inspeccione la polea loca y la polea de la bomba del agua por grietas o ranuras rotas. Reemplace si es necesario.



Inspeccione y reemplace la banda por las siguientes características:

- Grietas
- Brillo
- Desgarraduras o cortes
- Desgaste excesivo.



Inspeccione la alineación de la polea. La desalineación de la polea **no debe** exceder de 0.5 mm por cm [0.0625 pulg. por pie] de distancia entre los centros de las poleas.



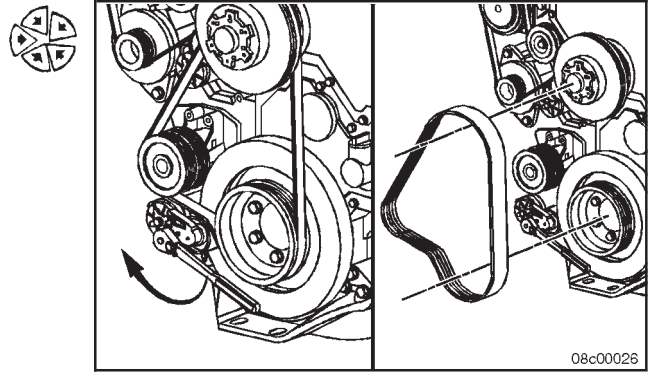
Reemplace la bomba del agua si las poleas **no** están dentro de alineación. Consultar Procedimiento 008-062.



Instalar (008-003-026)

Usando un maneral de 1/2-pulg., levante y sostenga el tensor de banda. Instale la banda impulsora y suelte el tensor.

NOTA: El tensor de la banda está accionado por resorte y **debe** pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.

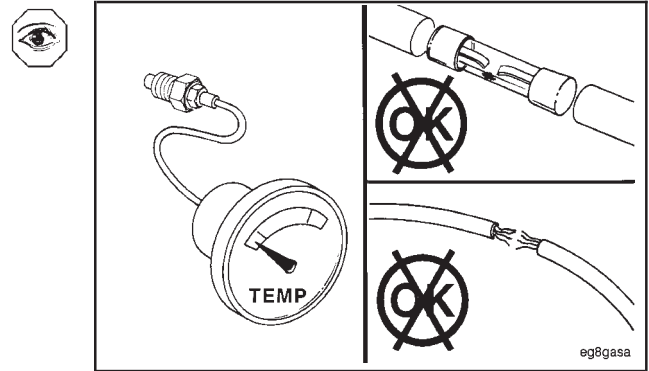


Indicador de Temperatura del Refrigerante (008-004)

Verificación Inicial (008-004-001)

Revise por un fusible fundido en el circuito del dispositivo emisor del indicador de temperatura.

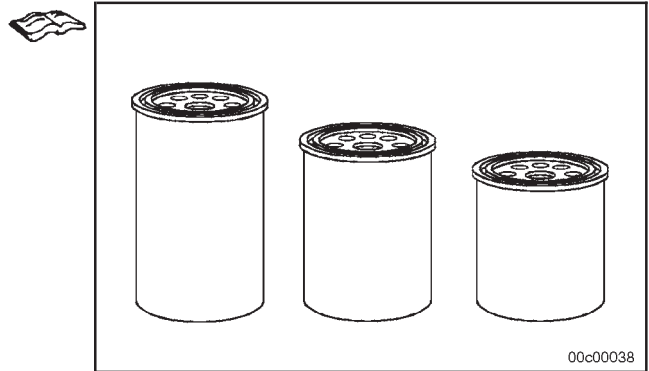
Revise el cableado que va del indicador al dispositivo emisor por una conexión rota.



Filtro de Refrigerante (008-006)

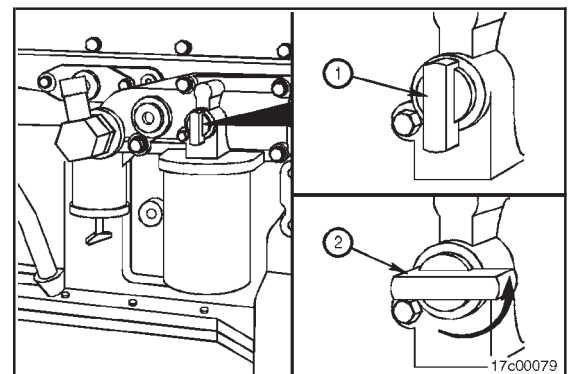
Información General

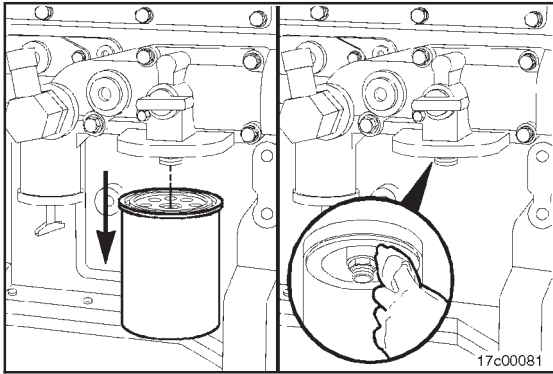
Consultar Recomendaciones y Especificaciones del Refrigerante en la Sección V.



Está provista una válvula on/off, para evitar fuga de refrigerante mientras se cambia el filtro de refrigerante.

Con la válvula en la posición de ON (1), el refrigerante fluye hacia y desde el filtro de refrigerante. En la posición de OFF (2), el flujo de refrigerante es cortado hacia y desde el filtro de refrigerante.





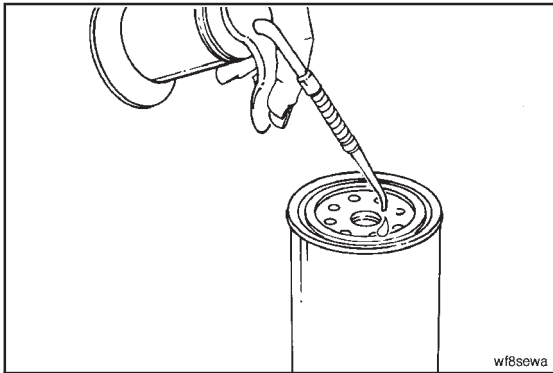
Desmontar (008-006-002)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

NOTA: Para quitar el filtro de refrigerante, la válvula on/off debe estar en la posición de OFF.

Quite y deseche el filtro de refrigerante. Limpie la superficie para junta en el cabezal del filtro.



Instalar (008-006-026)

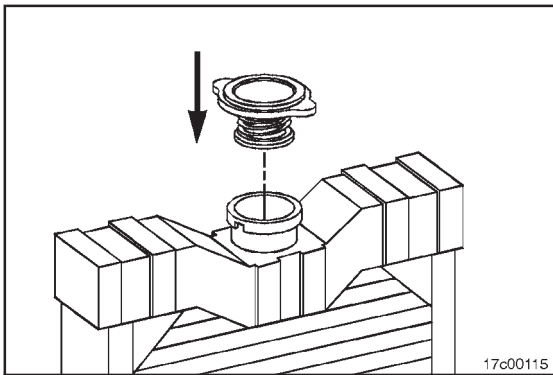
Aplique una película delgada de aceite limpio para motor, o su equivalente, a la superficie de sello de la junta del filtro de refrigerante, antes de instalar el filtro de refrigerante.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

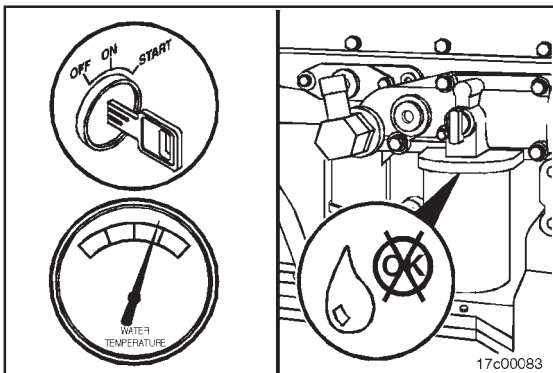
El sobreapriete mecánico puede deformar la rosca o dañar el cabezal del filtro.

NOTA: Después de instalar el filtro de refrigerante, la marca ON en el collarín del filtro de refrigerante debe estar alineada apropiadamente. Si es necesario, gire a mano el collarín a la posición apropiada.

Apriete el filtro de refrigerante de 1/2 a 3/4 de vuelta después del contacto inicial de la junta, o como lo especifica el fabricante.



Instale el tapón de presión del radiador.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante esté arriba de 82°C [180°F], y revise por fugas de refrigerante.

Después de que se haya purgado el aire del sistema, revise otra vez el nivel del refrigerante.

Termostato del Refrigerante (008-013) Probar (008-013-012)

▲ ADVERTENCIA ▲

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 daño personal.

NOTA: El motor Signature tiene dos termostatos del refrigerante del motor.

En Chasis

El termostato del motor **debe** operar correctamente para que el motor opere en el rango de temperatura más eficiente. El sobrecalentamiento o sobre-enfriamiento acortarán la vida del motor.

Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

Desconecte y tapone la manguera de la línea de ventilación. Consultar Procedimiento 008-017.

Quite la manguera superior del radiador de la carcasa del termostato.

Llene el sistema de enfriamiento hasta que salga fluido del barreno de ventilación de la carcasa del termostato, luego tapone.

Llene la salida del agua hasta la parte superior de la conexión de la manguera.

Instale una manguera del mismo tamaño en la salida de la carcasa del termostato, lo suficientemente larga para que llegue a un recipiente seco remoto, usado para recolectar refrigerante.

Instale y apriete una abrazadera de la manguera sobre la salida de la carcasa.

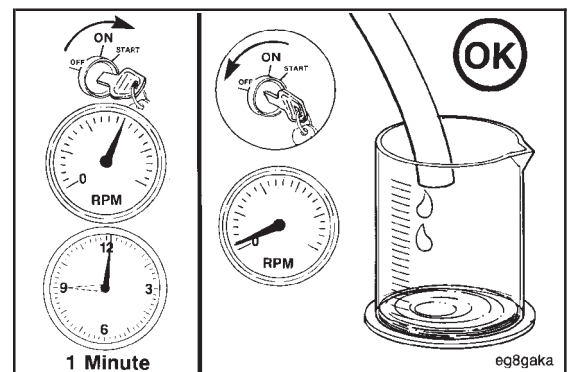
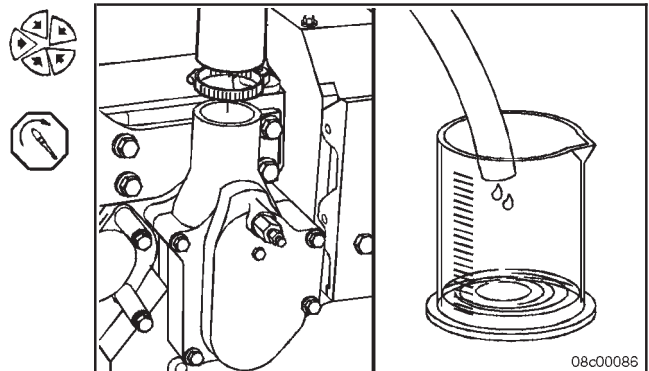
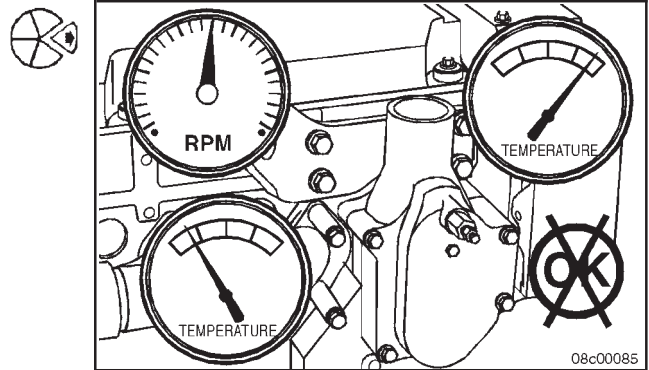
Valor de Torque: 5 N•m [40 lb-pulg.]

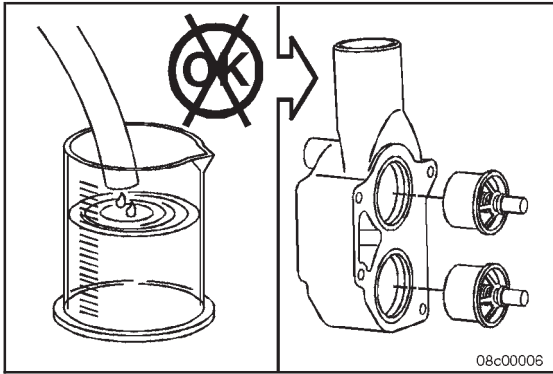
Ponga el extremo de la manguera dentro de un recipiente seco.

Opere el motor en rpm nominales por 1 minuto.

Apague el motor, y mida la cantidad de refrigerante recolectado en el recipiente.

La cantidad de refrigerante recolectado **no debe** ser más de 100 cc [3.3 onzas fluidas].

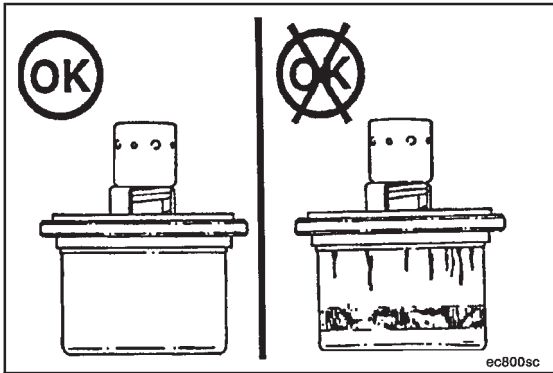




Si se recolectan más de 100 cc [3.3 onzas fluidas] de refrigerante, el termostato está fugando.



Quite el termostato y pruebe la operación como se describe debajo. Consultar Procedimiento 008-014 para remoción del termostato. Consultar Procedimiento 008-016 para inspección del sello del termostato.

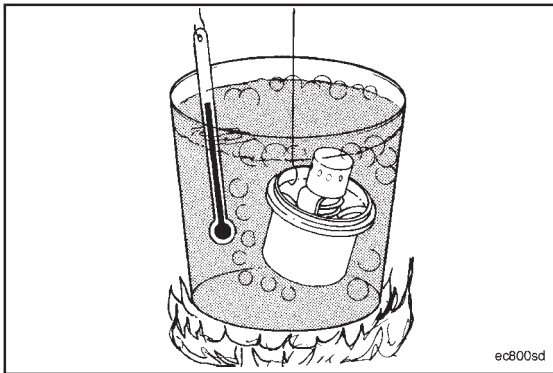


Fuera de Chasis

Quite el termostato. Consultar Procedimiento 008-014.



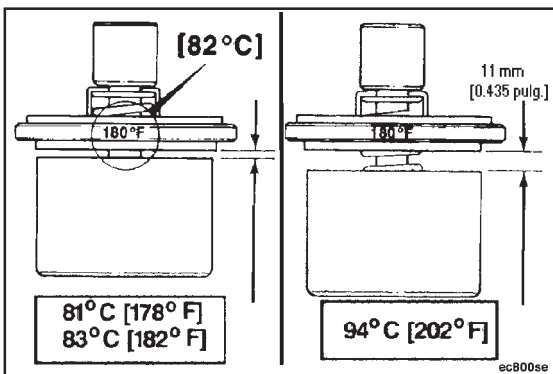
Inspeccione el termostato por daño.



Cuelgue el termostato y un termómetro de 100°C [212°F] dentro de un recipiente con agua. **No** permita que el termostato o el termómetro toquen los lados del recipiente.

Caliente el agua.

NOTA: Anote las temperaturas en las que el termostato comienza a abrir y cuando está totalmente abierto.



NOTA: La temperatura nominal de operación está estampada en el termostato.

- El termostato **debe** comenzar a abrir dentro de 1°C [2°F] de temperatura nominal.
- El termostato **debe** estar totalmente abierto en al menos 11 mm [0.435 pulg.] dentro de 12°C [22°F] por arriba de la temperatura nominal.

Reemplace el termostato si **no** opera como se describe.

Carcasa del Termostato del Refrigerante (008-014)

Desmontar (008-014-002)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

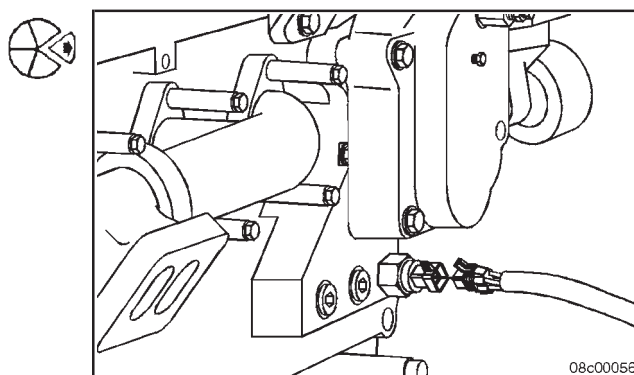
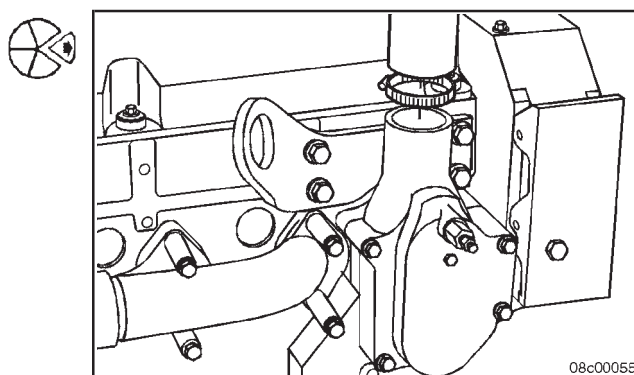
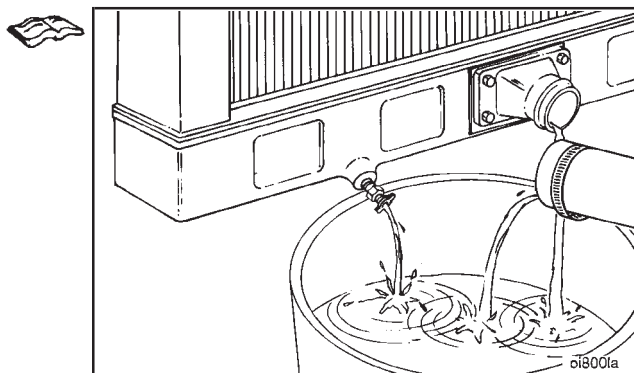
El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

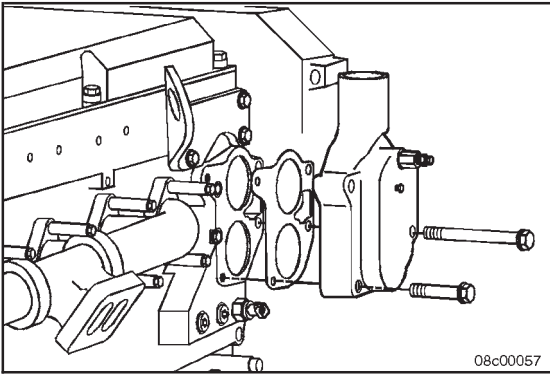
Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite la manguera superior del radiador de la cubierta de la carcasa del termostato.

Desconecte la línea de ventilación.

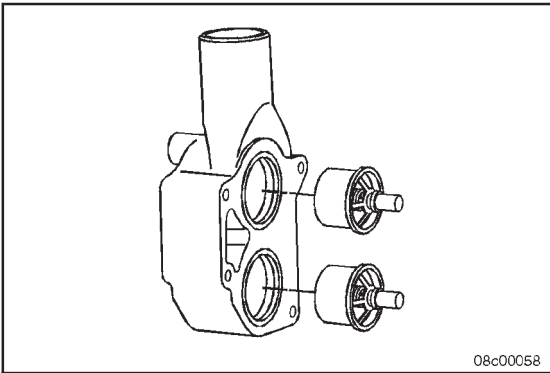
Desconecte el conector del sensor de refrigerante.



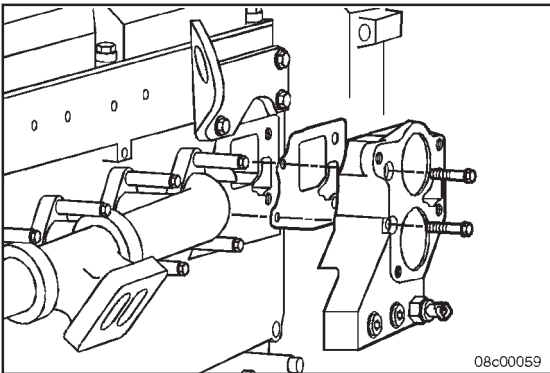


Quite los cuatro tornillos que fijan la cubierta de la carcasa del termostato, a la carcasa del termostato.

Quite la cubierta y la junta de carcasa de termostato, de la carcasa del termostato. Deseche la junta.

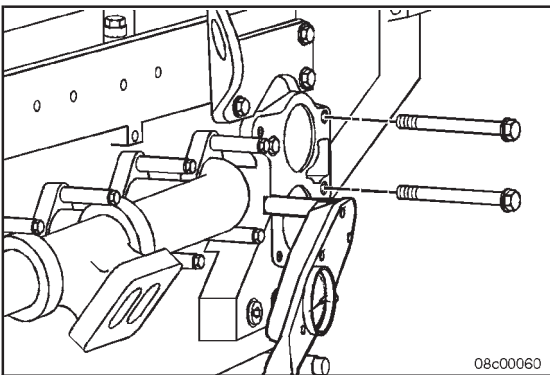


Quite los termostatos de la cubierta de la carcasa del termostato.



Quite los dos tornillos que fijan la carcasa del termostato a la cabeza de cilindros.

Quite la carcasa y la junta del termostato, de la cabeza de cilindros. Deseche la junta.



Instalar (008-014-026)

NOTA: Use dos tornillos de la cubierta de la carcasa del termostato, para alinear la carcasa del termostato.



Lubrique las roscas y debajo de las cabezas de los tornillos con aceite para motor.



Instale la carcasa del termostato, junta, y dos tornillos en la cabeza de cilindros.

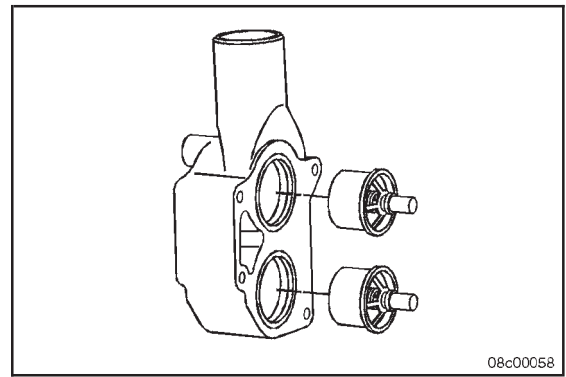
Apriete los dos tornillos de la carcasa del termostato.

Valor de Torque: 56 N•m [41 lb-pie]



Quite los dos tornillos de la cubierta de la carcasa del termostato usados como guías.

Instale los dos termostatos dentro de la cubierta de la carcasa del termostato, empujando sobre los rebordes externos.

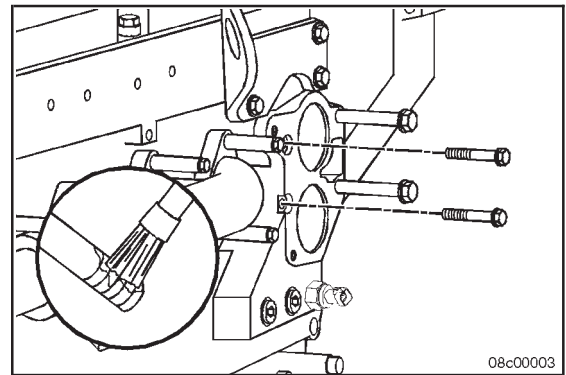


Lubrique las roscas y debajo de las cabezas de los tornillos con Chemtool® Lubecote™.

Instale la cubierta de la carcasa del termostato, junta, y cuatro tornillos en la cabeza de cilindros.

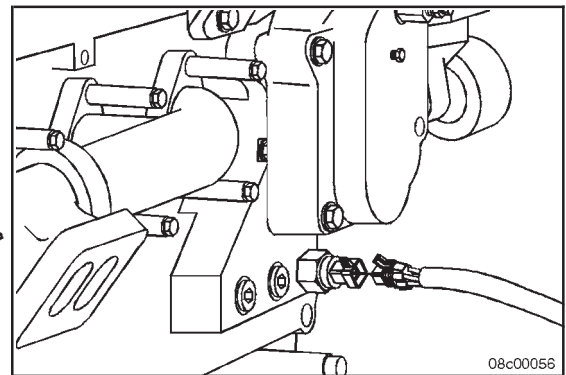
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pie]



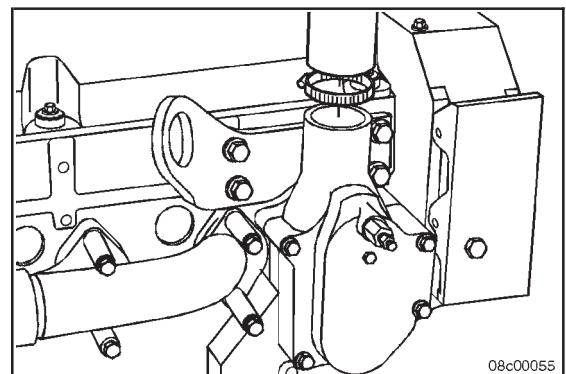
Conecte la línea de ventilación. Consultar instrucciones del OEM.

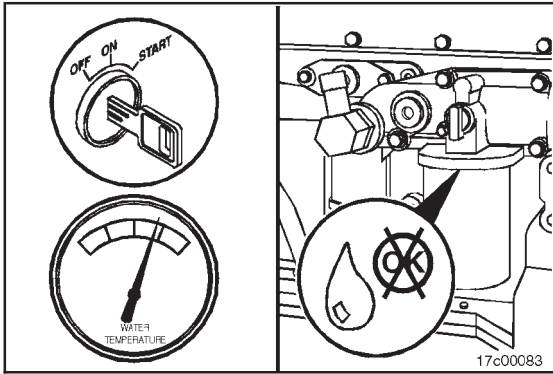
Conecte el conector del sensor de refrigerante.



Instale la manguera superior del radiador. Apriete la abrazadera de la manguera.

Valor de Torque: 5 N•m [40 lb-pulg.]

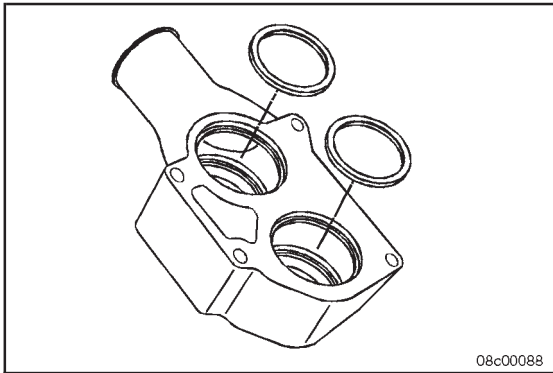




Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante llegue a 70°C [160°F]. Revise por fugas.

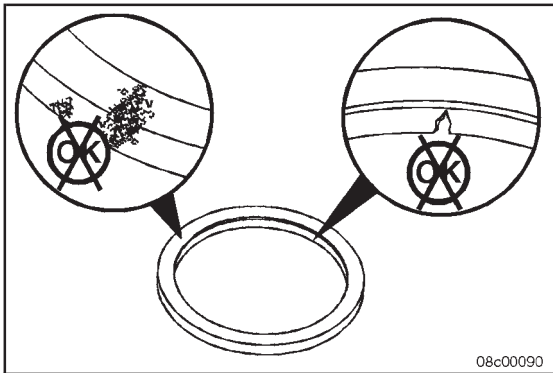


Sello del Termostato del Refrigerante (008-016)

Desmontar (008-016-002)

NOTA: Los motores Signature tienen dos termostatos del motor.

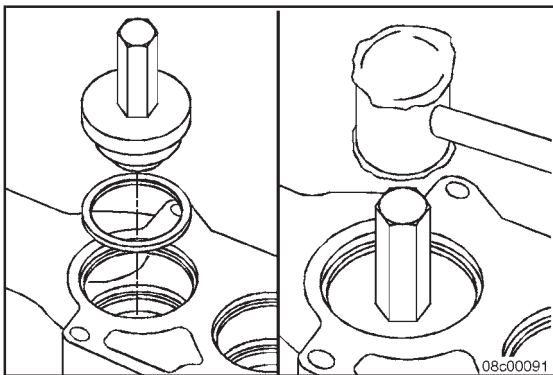
Quite el sello del termostato. **No** dañe la cubierta del termostato.



Inspeccionar para Reutilizar (008-016-007)

NOTA: Los motores Signature tienen dos termostatos del refrigerante del motor.

Inspeccione el sello del termostato por grietas, corrosión, u otro daño. Reemplace si es necesario.



Instalar (008-016-026)

NOTA: Los motores Signature tienen dos termostatos.

NOTA: Cuando instale un nuevo sello, el lado plano del sello debe mirar hacia el mandril para instalación correcta.

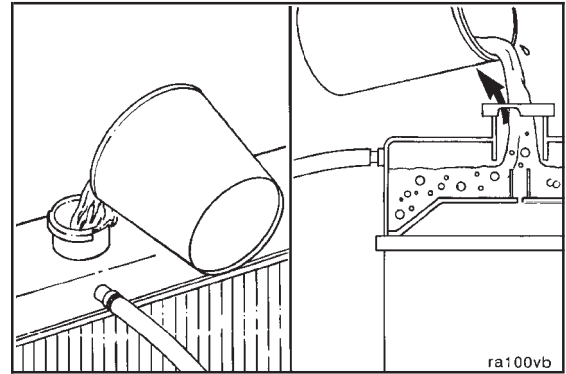
Use el mandril del sello de termostato, No. de Parte 3824716, y un martillo de plomo para instalar el sello.

Una caja en el barreno de la carcasa localiza el sello.

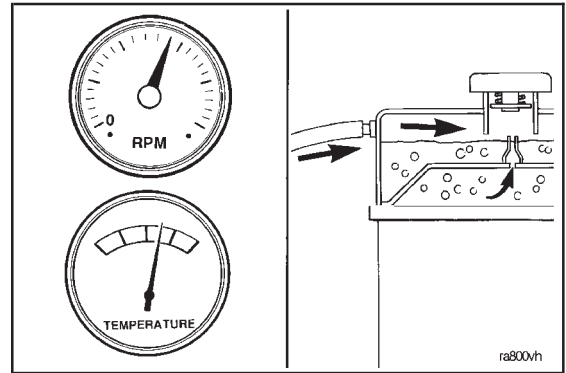
Líneas de Ventilación del Refrigerante (008-017)

Verificación Inicial (008-017-001)

El sistema de enfriamiento **debe** estar diseñado para permitir que el aire escape mientras se llena el sistema de enfriamiento.

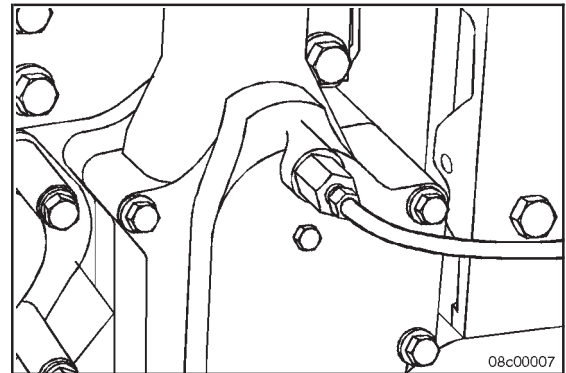


Durante la operación del motor, el refrigerante fluirá continuamente a través de la línea de ventilación del motor para eliminar el aire del refrigerante.



Línea de Ventilación del Motor

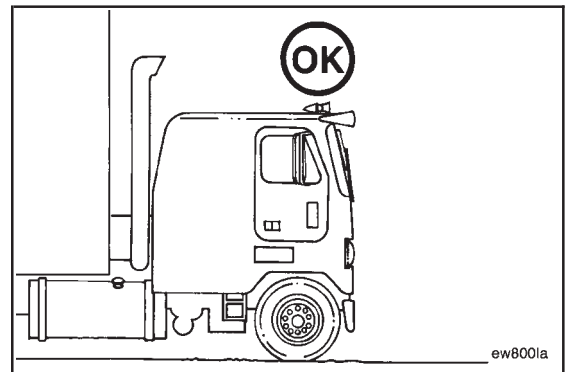
La línea de ventilación del sistema de enfriamiento está instalada desde una conexión especial colocada en la parte superior de la cubierta del termostato. La línea va luego al tanque de llenado o tanque auxiliar del radiador, arriba del nivel del refrigerante.

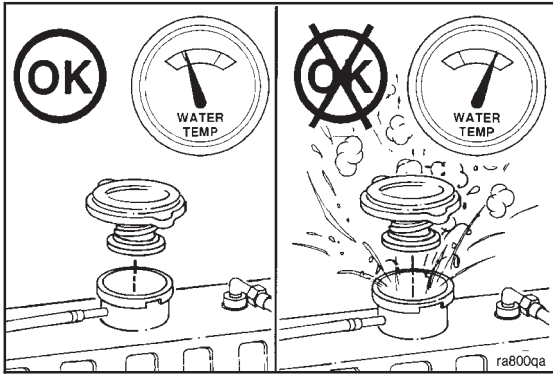


Sistema de Enfriamiento (008-018)

Drenar (008-018-005)

Posicione el equipo en terreno a nivel.

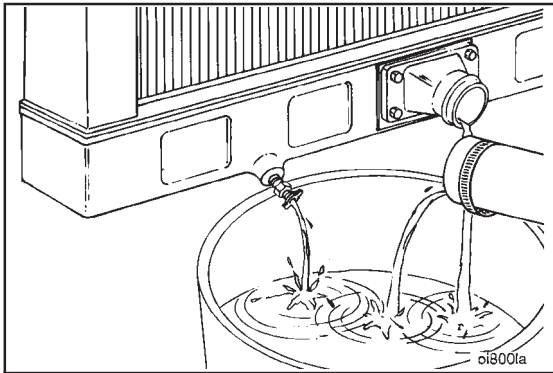




⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Quite el tapón del radiador después de que el motor esté frío.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Drene el sistema de enfriamiento como sigue:

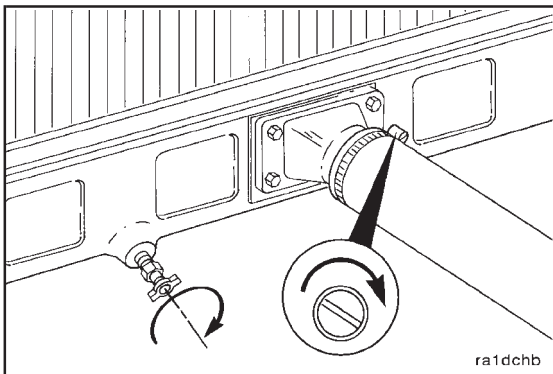
- Abra las llaves de drenado del radiador.
- Quite la manguera(s) inferior del radiador.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

NOTA: Si el refrigerante **no** se va a reutilizar, deseche el refrigerante/anticongelante usado de conformidad con las regulaciones federales, estatales, y locales.

NOTA: Si el refrigerante se va a reutilizar, el recipiente **debe** estar libre de aceite y suciedad. Antes de verter de vuelta refrigerante dentro del motor, **debe** probarse por concentración de SCA. Consulte las especificaciones en el frente de esta sección.



Llenar (008-018-028)

Cierre las llaves de drenado del radiador.

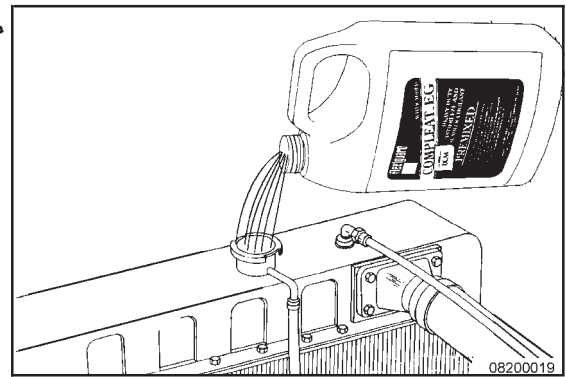
Instale la manguera(s) inferior del radiador.

Apriete las abrazaderas de la manguera.

Valor de Torque: 5 N•m [40 lb-pulg.]



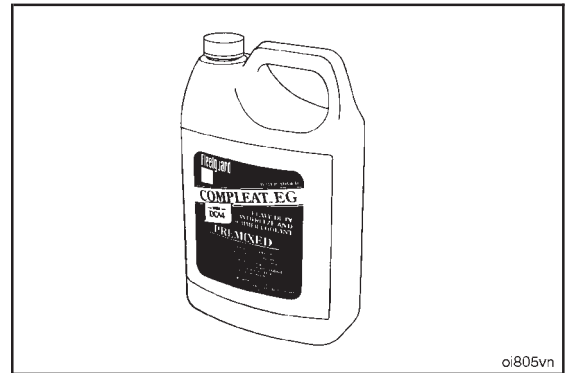
Cummins Engine Company, Inc., recomienda usar una mezcla al 50/50 de agua de buena calidad y anticongelante totalmente formulado, o refrigerante totalmente formulado cuando se llene el sistema de enfriamiento. El anticongelante o refrigerante totalmente formulado **debe** cumplir con las especificaciones TMC RP329 ó TMC RP330.



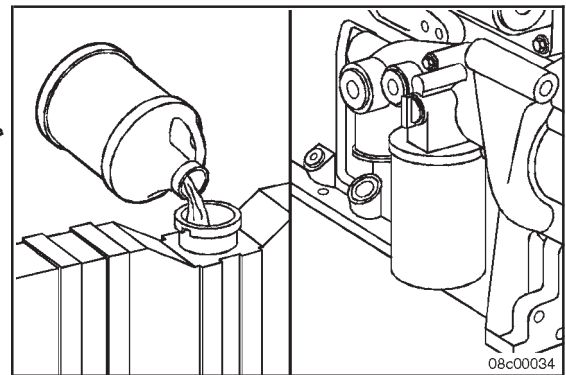
El agua de buena calidad es importante para el desempeño del sistema de enfriamiento. Niveles excesivos de calcio y magnesio contribuyen a problemas de oxidación, y niveles excesivos de cloruros y sulfatos causan corrosión del sistema de enfriamiento.

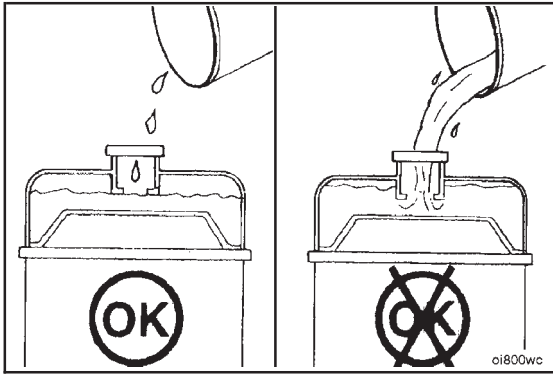
Calidad del Agua	
Calcio Magnesio (Dureza)	Máximo 170 ppm como (CaCO ₃)
Cloruro	40 ppm como (Cl)
Sulfato	100 ppm como (SO ₄)

Cummins Engine Company, Inc. recomienda usar Compleat de Fleetguard®. Está disponible en ambas formas de glicol (etilen y propilen) y cumple con los estándares TMC.



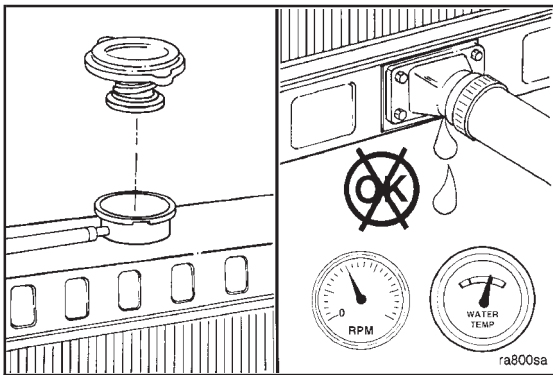
Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante para servicio pesado, e instale el filtro de servicio correcto. Consulte a Recomendaciones/Especificaciones del Refrigerante, para el filtro correcto a usar.





Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante hasta la parte inferior del cuello de llenado en el tanque de llenado (o de expansión) del radiador.

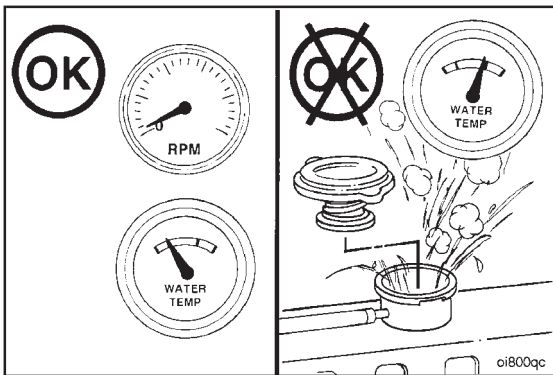
NOTA: Algunos radiadores tienen dos sitios de llenado, los cuales **deben** llenarse cuando se drene el sistema de enfriamiento.



Instale el tapón de llenado del tanque de expansión o del radiador.



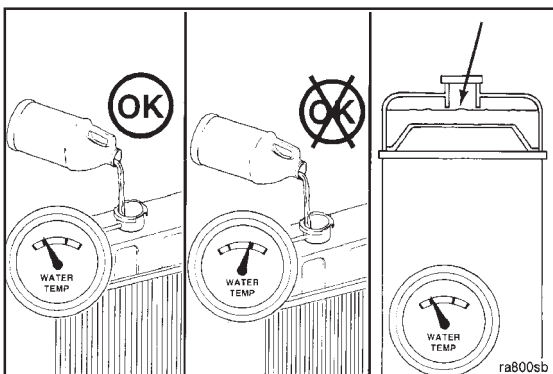
Opere el motor hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F], y revise por fugas.



Apague el motor, y permita que se enfríe.

▲ ADVERTENCIA ▲

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 daño personal.



▲ PRECAUCIÓN ▲

No agregue refrigerante frío a un motor caliente. Esto puede causar daño a la fundición del motor. Permita que el motor se enfríe por debajo de 50°C [120°F] antes de agregar refrigerante.



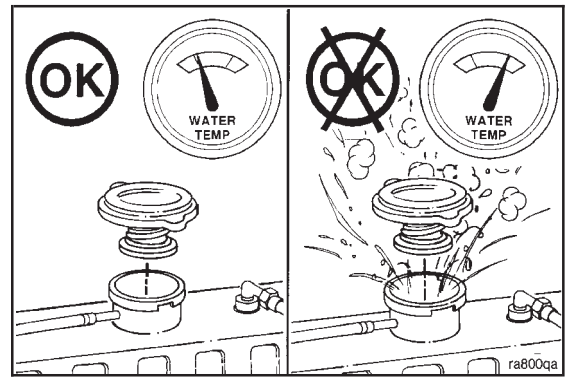
Quite el tapón del radiador o de llenado y revise el nivel del refrigerante según las recomendaciones del manual del equipo para el operador. Agregue refrigerante si es necesario. **No** sobrellene.

Prueba de Presión (008-018-013)

▲ ADVERTENCIA ▲

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 daño personal.

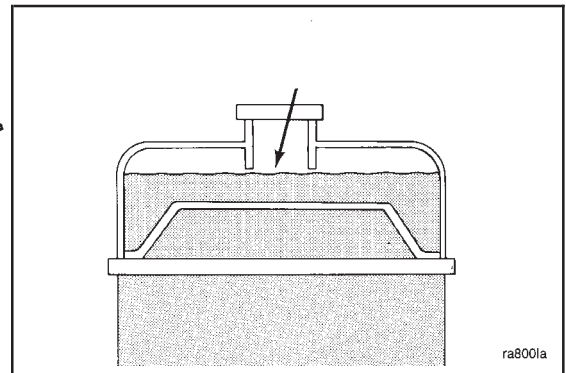
Para confirmar y localizar fugas externas de refrigerante frío, no es necesario calentar el motor.



Revise el nivel del refrigerante según las recomendaciones del Manual del Equipo del Operador, y llene si es necesario.

NOTA: Agregue refrigerante para servicio pesado. Consulte las Recomendaciones/Especificaciones del Refrigerante en la Sección V para descripción.

Para confirmar y localizar fugas externas de refrigerante que ocurren durante operación normal del motor, complete esta prueba mientras el motor está caliente.

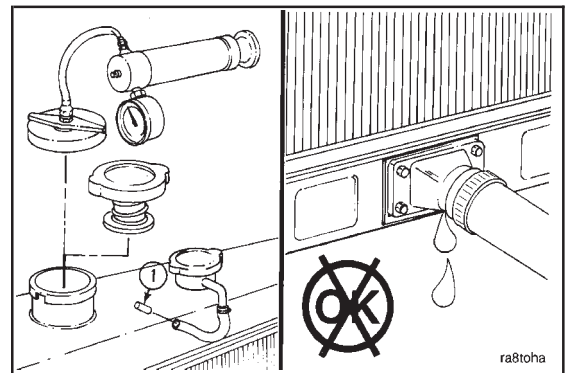


Si el radiador está equipado con una válvula de alivio de presión, instale un tapón en el tubo de sobreflujo (1).

▲ PRECAUCIÓN ▲

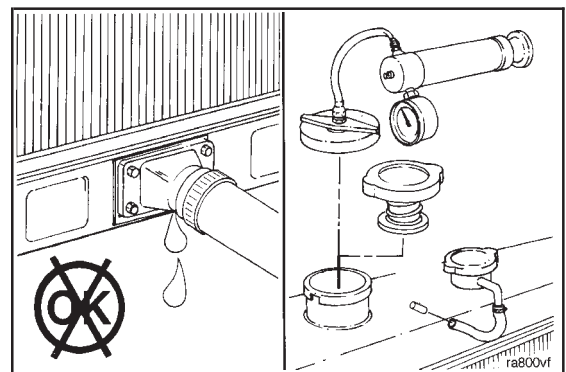
No aplique más de 140-kPa [20-psi] de presión de aire al sistema de enfriamiento. El sello de la bomba del agua puede dañarse.

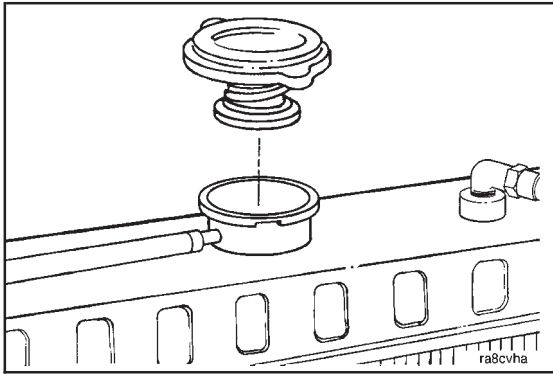
Instale el probador de presión en el cuello de llenado del radiador o tanque igualador (si está equipado), y aplique presión de aire máxima de 140 kPa [20 psi].



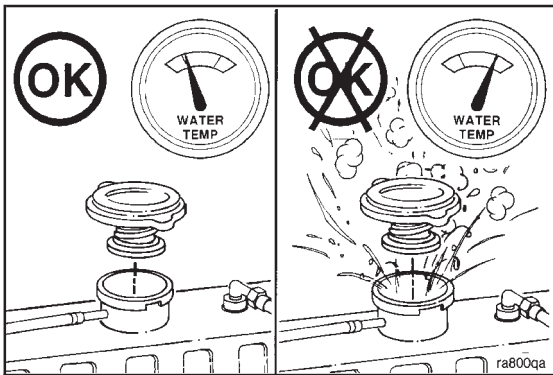
Inspeccione por fugas de refrigerante y repare si es necesario.

Quite el equipo de prueba a presión y el tapón del tubo de sobreflujo de la válvula de alivio de presión (si está equipada).





Instale el tapón de presión del sistema de enfriamiento.



Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión (008-019)

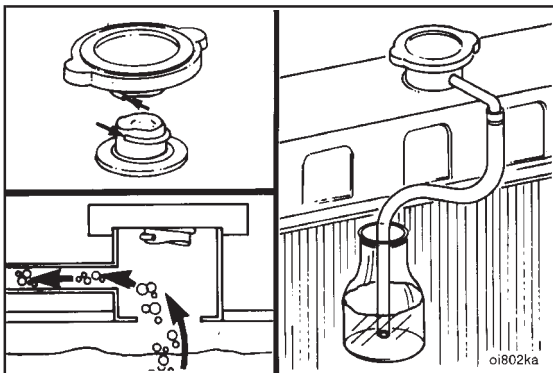
Verificación Inicial (008-019-001)

Aire en el Sistema de Enfriamiento

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Permita que el motor se enfríe, y quite el tapón del radiador.

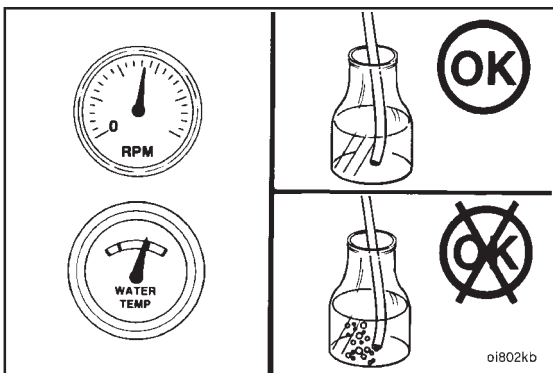


NOTA: El tapón de presión **debe** hacer un sello hermético.

Instale un tapón de presión del radiador que haya tenido el resorte y válvula de alivio de presión quitados.

Conecte una manguera de hule a la conexión de sobreflujo del radiador.

Coloque el extremo libre de la manguera dentro de un recipiente con agua.

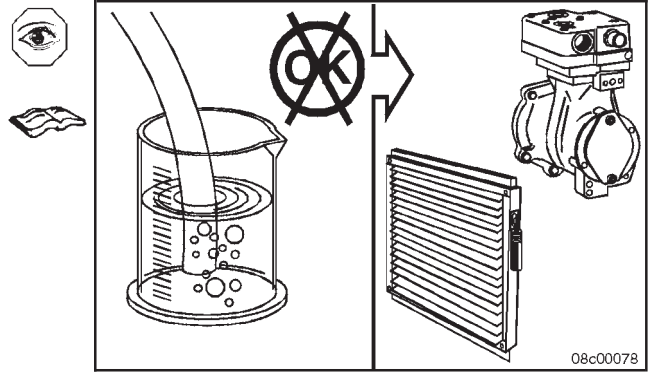


Opere el motor en rpm nominales hasta que alcance 80°C [180°F] con el termostato abierto.

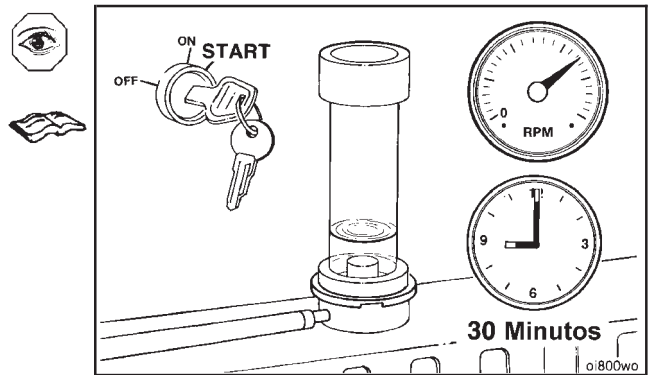
Revise por un flujo continuo de burbujas de aire de la manguera en el recipiente con agua.

Un flujo continuo de burbujas de aire puede ser causado por uno de lo siguiente:

- Ventilador, persiana, o válvula del termostato de control de aire del calentador fugando aire. Consultar Prueba de Fuga para Ventilador, Persiana, o Válvula de Control de Aire del Calentador, Procedimiento 008-019.
- Una fuga de la cabeza de cilindro del compresor de aire. Consultar Prueba de Fuga para Compresor de Aire, Procedimiento 008-019.

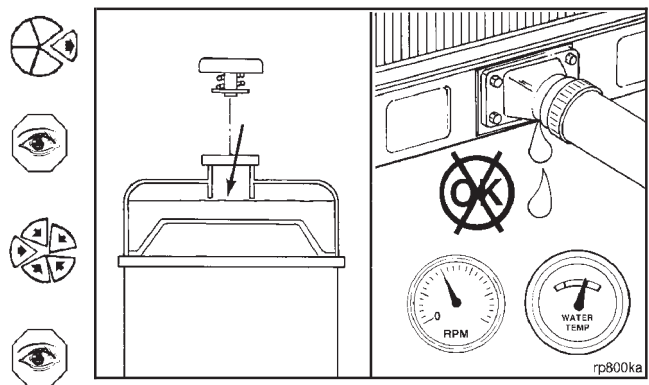


Si una de las válvulas de control de aire o el compresor de aire **no** era el origen del aire entrando al sistema de enfriamiento, realice la prueba de Fuga del Gas de Combustión. Consultar Procedimiento 008-019.



Si no se encuentra aire en el sistema de enfriamiento, haga lo siguiente:

- Retire el equipo de prueba.
- Revise el nivel del refrigerante y llene si es necesario.
- Instale el tapón de presión del radiador.
- Opere el motor hasta que alcance 80°C [180°F], y revise por fugas de refrigerante.

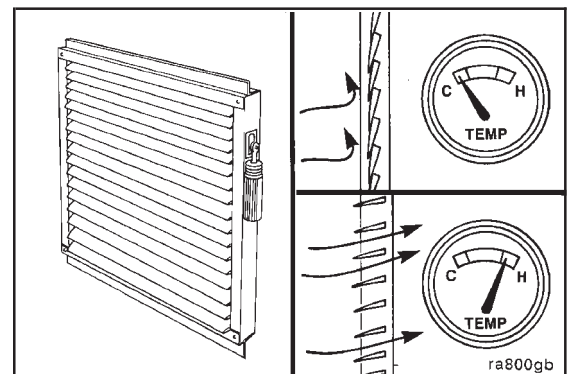


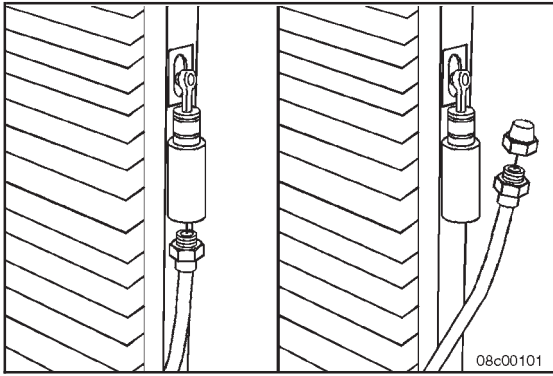
Prueba de Fuga (008-019-014)

Ventilador, Persiana, o Válvula de Control de Aire del Calentador

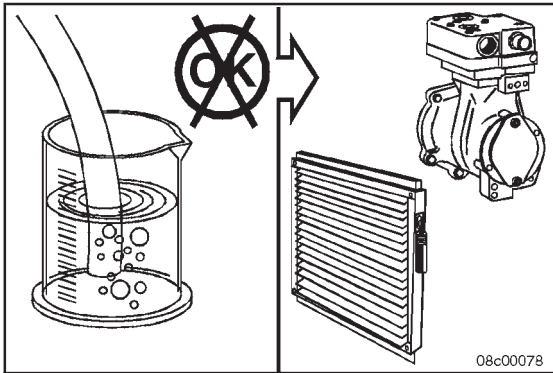
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

El motor puede sobrecalentarse con el control del ventilador o la válvula de control de aire de la persiana desconectados. Monitoree la temperatura de refrigerante del motor mientras realiza esta prueba. La temperatura del refrigerante no debe exceder de 100°C [212°F] o puede ocurrir daño al motor.



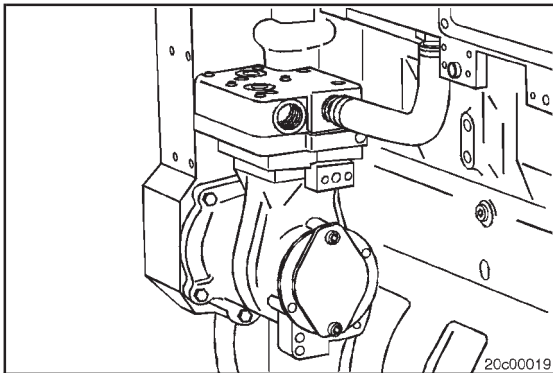


Desconecte la manguera de suministro de aire del vehículo del ventilador, la persiana, y la válvula de control de aire del calentador. Instale un tapón en la manguera de suministro de aire. Si el vehículo está equipado con más de una válvula de control de aire, revise **sólo** una válvula a la vez.



Repita la prueba por aire en el sistema de enfriamiento como se describió previamente. Consultar Procedimiento 008-019. Si no encuentra aire en el sistema de enfriamiento con la válvula(s) de control de aire aislada, instale una nueva válvula de control.

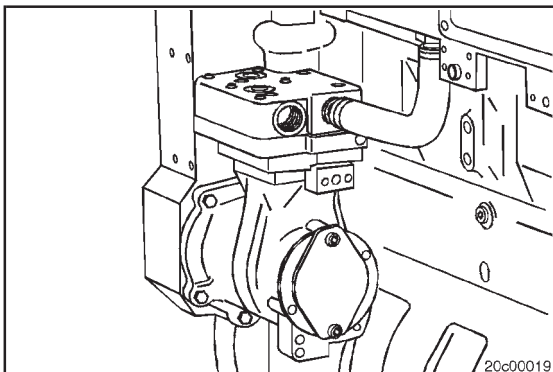
NOTA: Arranque el motor y hágalo funcionar por 5 minutos antes de probar por aire en el refrigerante. Esto permitirá que cualquier aire atrapado sea purgado del sistema.



Compresor de Aire

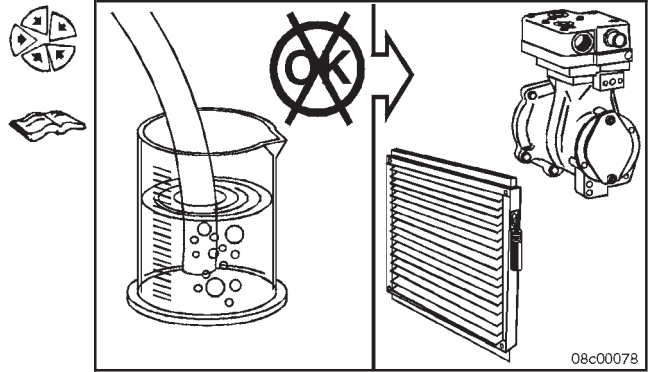
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

La línea de descarga del compresor de aire debe desconectarse en el compresor para permitir que el compresor descargue aire a la atmósfera durante esta próxima prueba para evitar que el compresor se sobrecaliente. No opere el motor más de 5 minutos con los componentes aislados del sistema de enfriamiento. Puede ocurrir daño a los componentes.



Desconecte los tubos de suministro y retorno de refrigerante del compresor de aire. Use un tramo corto de manguera para conectar juntos los tubos, para evitar pérdida de refrigerante durante la operación del motor.

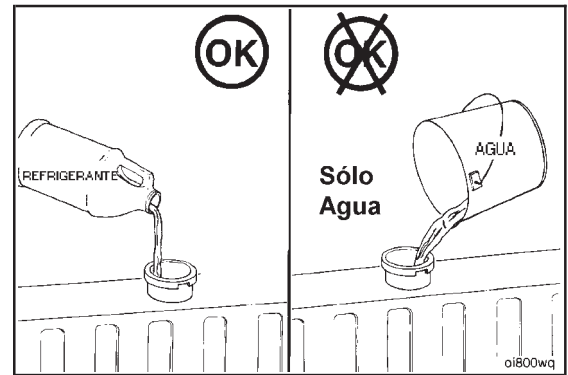
Repita la prueba por aire en el sistema de enfriamiento como se describió previamente. Consultar Procedimiento 008-019. Si no encuentra aire en el sistema de enfriamiento con el compresor de aire aislado, repare o reemplace el compresor de aire. Consulte la Sección 12.



Fuga de Gas de Combustión

Use el probador del gas de combustión, No. de Parte 3822985 ó su equivalente, para probar por gases de combustión en el sistema de enfriamiento.

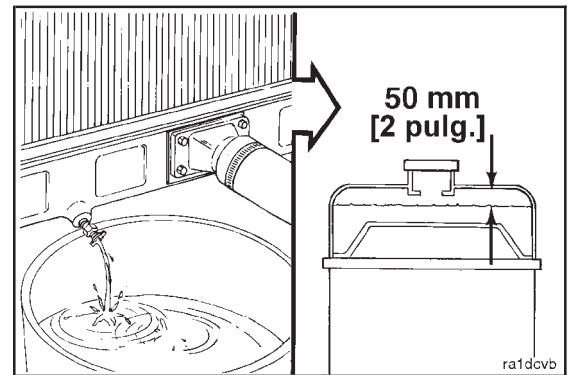
Se recomienda que el sistema de enfriamiento contenga una mezcla de 50-por ciento de anticongelante y 50-por ciento de agua durante la prueba de fuga del gas de combustión. El uso de **sólo** agua puede resultar en un cambio de color en el fluido de prueba de azul a turquesa o verde claro durante la prueba. Esta **no** es una indicación de una fuga de gas de combustión.



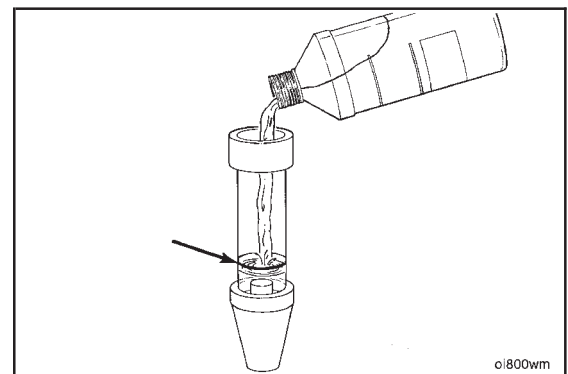
⚠ ADVERTENCIA ⚠

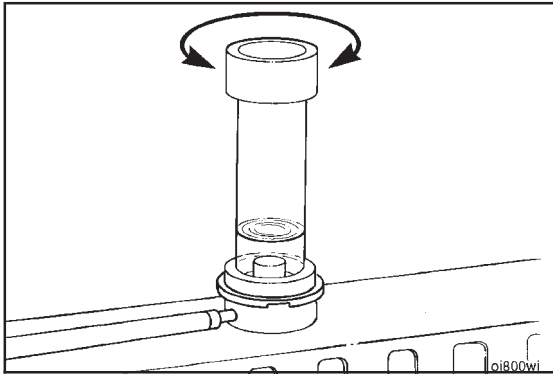
El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Drene el nivel de refrigerante hacia abajo, aproximadamente 50 mm [2 pulg.] por debajo del asiento del sello del tapón del radiador en el cuello de llenado del radiador.

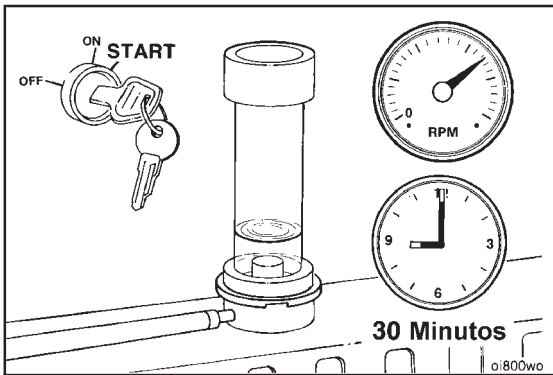


Vierta el fluido de prueba en el instrumento de prueba de fuga del gas de combustión hasta que esté hasta la línea amarilla de llenado en el instrumento.

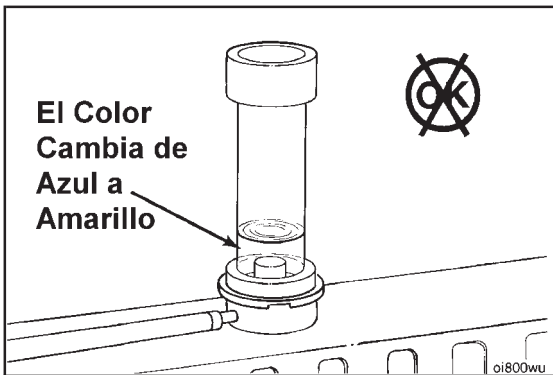




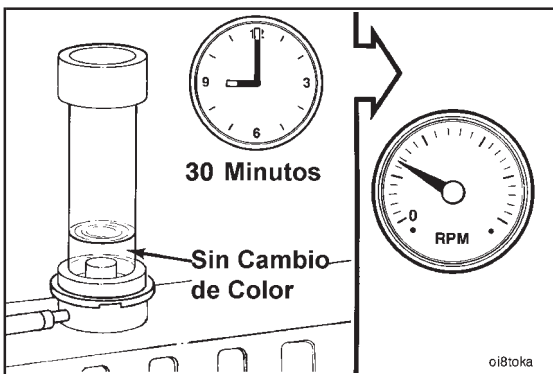
Inserte la punta de hule del instrumento de prueba de fuga del gas de combustión en el cuello de llenado del radiador. Sostenga el instrumento firmemente hacia abajo y gire de acá para allá para asegurarse de que se forme un sello hermético entre el probador y el cuello de llenado del radiador.



Arranque el motor y opérelolo en ralentí alto por aproximadamente 30 minutos. Monitoree la temperatura del motor y el color del fluido de prueba durante la operación del motor. **No** permita que la temperatura del motor exceda de 100°C [212°F] durante la prueba.

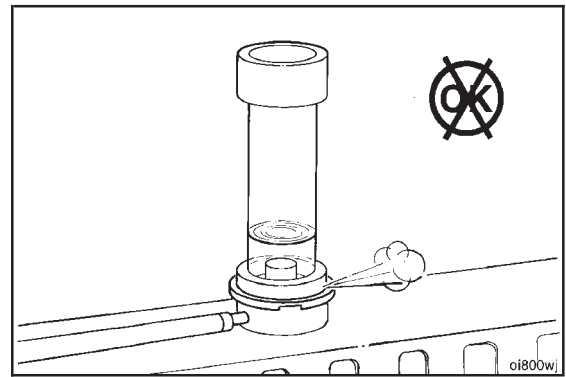


Si el color del fluido de prueba cambia de azul a amarillo en cualquier momento durante la prueba, los gases de combustión están fugando dentro del sistema de enfriamiento. Descontinúe la prueba si el color del fluido cambia de azul a amarillo.

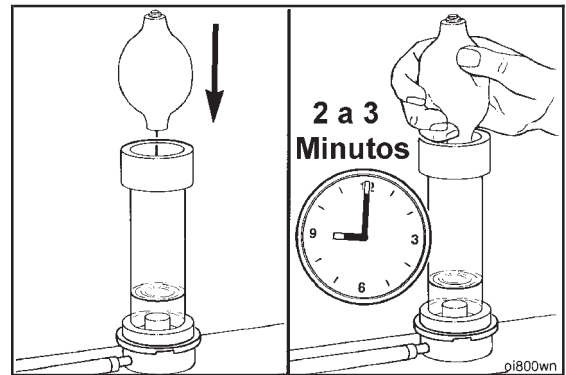


Si el color del fluido de prueba **no** cambia de azul a amarillo durante el periodo de prueba de 30-minutos, regrese el motor a ralentí bajo.

Revise el instrumento de prueba para asegurarse de que esté firmemente sellado en el cuello de llenado del radiador.

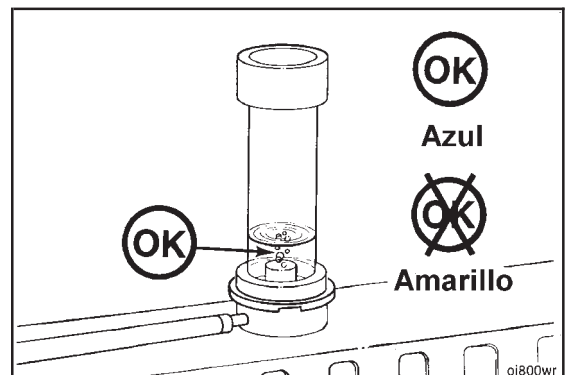


Inserte la punta de la esfera de hule dentro del barreno en la parte superior del instrumento de prueba. Oprima la esfera de hule de 2 a 3 minutos para aspirar aire del radiador a través del fluido de prueba.



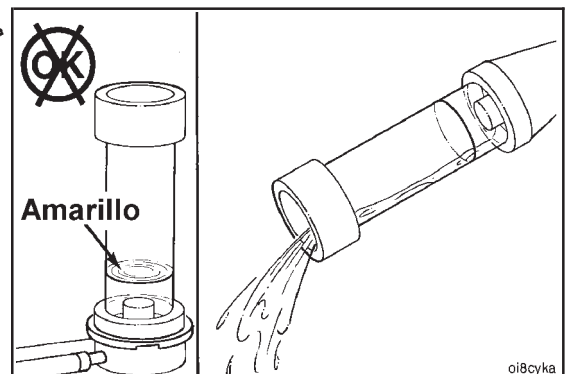
Si el color del fluido de prueba permanece azul, los gases de combustión **no** están entrando al sistema de enfriamiento. Si el color del fluido de prueba cambia de azul a amarillo, están entrando gases de combustión al sistema de enfriamiento y se requiere más investigación para determinar el origen de la fuga de combustión.

Conforme el sistema de enfriamiento se calienta a temperatura de operación, el aire será expulsado a través del probador del gas de combustión en la forma de burbujas en el fluido de prueba. Esto se debe a la expansión normal del refrigerante. **No** confunda la presencia de burbujas de aire en el probador como gases de combustión o fugas de aire en el sistema de enfriamiento. Un cambio en el color del fluido de prueba de azul a amarillo es la **única** indicación de gas de combustión en el sistema de enfriamiento.

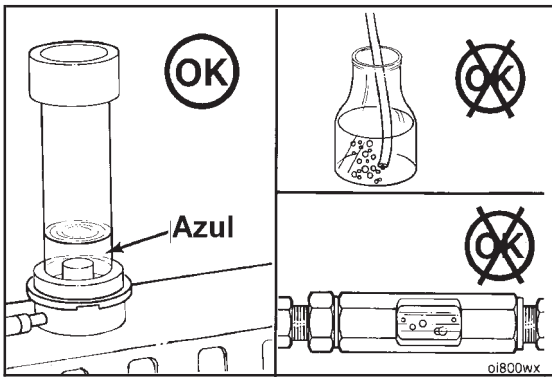


Un resultado positivo del probador de fuga del gas de combustión indica lo siguiente:

- Protuberancia **no** correcta de la camisa de cilindro. Consultar Procedimiento 001-064.
- Fuga de la junta de la cabeza de cilindros o de la fundición de la cabeza de cilindros. Consultar Procedimiento 002-004.
- Fuga de la camisa del inyector. Consultar Procedimiento 002-004.
- Camisa de cilindro agrietada. Consultar Procedimiento 001-028.

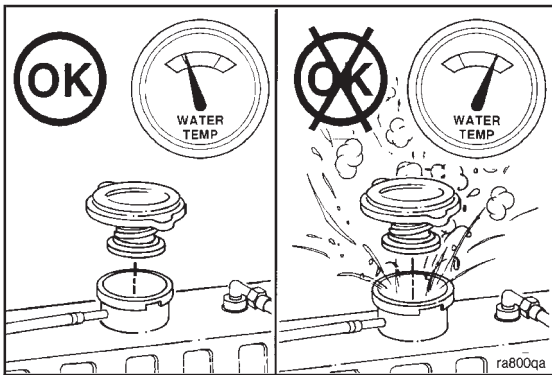


NOTA: Deseche el fluido del probador si ha indicado positivo.



Un resultado negativo del probador de fuga del gas de combustión, acoplado con un flujo continuo de burbujas de aire de la prueba previa, indica lo siguiente:

- Ventilador, persiana, o válvula de control de aire del calentador defectuosos.
- Fuga de la cabeza del compresor de aire o de la junta de la cabeza.
- Aire arrastrado debido a una mala válvula check del radiador o llenado incorrecto.

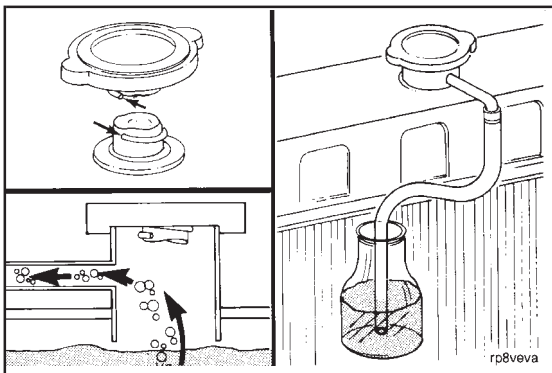


Método de Sobreflujo

ADVERTENCIA

Espera hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión del sistema de enfriamiento. El no hacerlo así, puede causar daño personal por el rocío del refrigerante caliente.

Permita que el motor se enfríe, y quite el tapón del radiador.

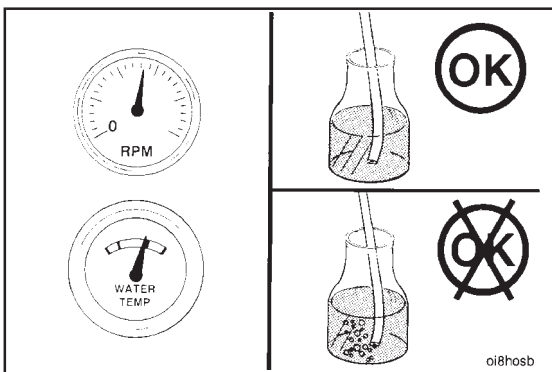


Instale un tapón de presión del radiador que haya tenido removidos el resorte y la válvula de alivio de presión, para permitir flujo libre del tubo de sobreflujo.

Conecte una manguera de hule a la conexión de sobreflujo del radiador.

Ponga el extremo libre de la manguera debajo del nivel de agua en un recipiente con agua.

NOTA: El tapón de presión **debe** sellar herméticamente en la parte superior del cuello de llenado del radiador.



Opere el motor en rpm nominales hasta que alcance una temperatura de 82°C [180°F].

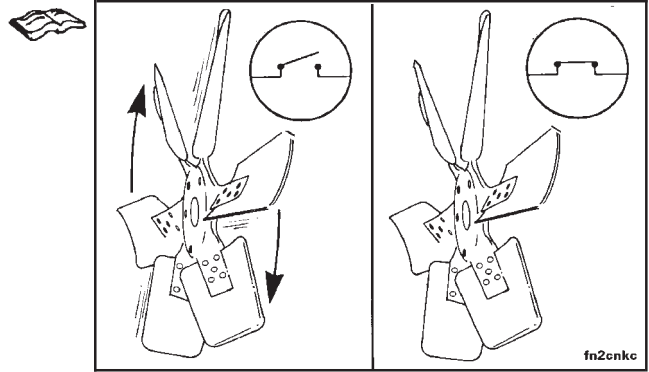
Revise por un flujo continuo de burbujas de aire de la manguera en el recipiente con agua.

NOTA: La temperatura del refrigerante del motor **debe** ser estable para realizar esta prueba. Una temperatura creciente del refrigerante dará una falsa indicación de aire, debido a la expansión del refrigerante en el sistema.

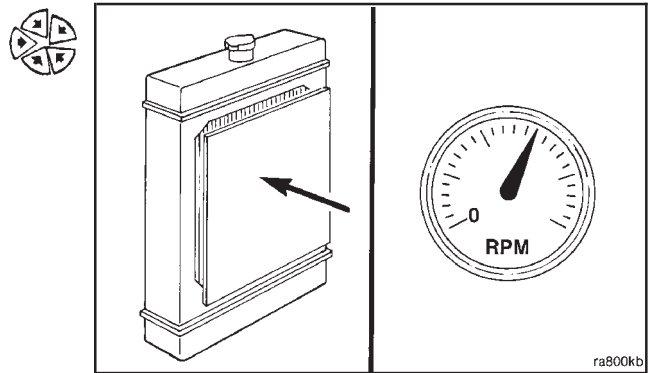
Embrague de Ventilador, Encendido-Apagado (008-027)

Verificación Inicial (008-027-001)

En los motores Signature, los embragues de ventilador pueden ser controlados por el módulo de control electrónico (ECM). El ECM está programado para activar y desactivar el embrague del ventilador.



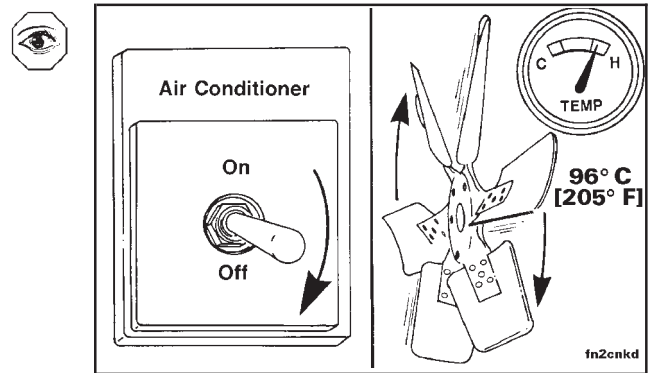
Restrinja el flujo de aire al radiador.
Opere el motor en rpm nominales.



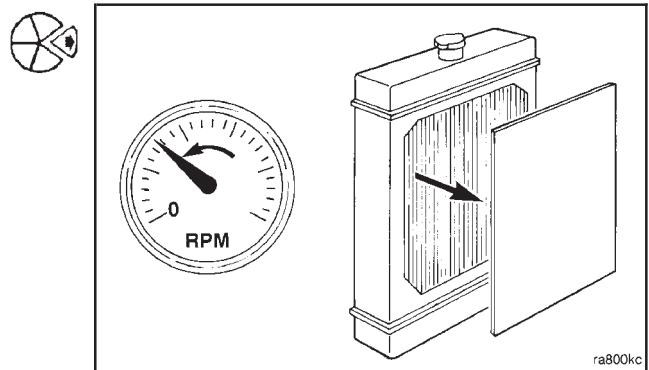
Si el vehículo tiene aire acondicionado, asegúrese de desactivar el aire acondicionado para evitar operación continua del ventilador. Cuando la temperatura del refrigerante alcance los 110°C [215°F], revise por accionamiento del ventilador.

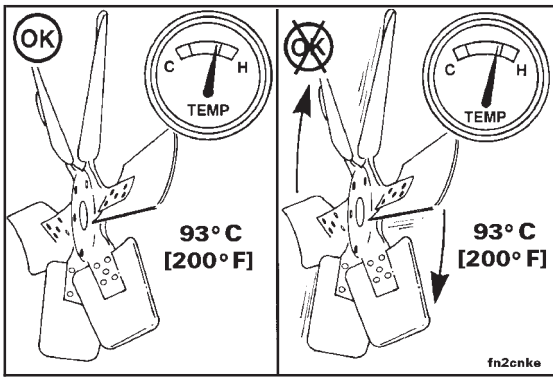
NOTA: La temperatura dada para accionamiento del ventilador es para ventiladores controlados por el ECM.

NOTA: El ruido del ventilador y el flujo de aire se incrementarán cuando el embrague del ventilador se active.



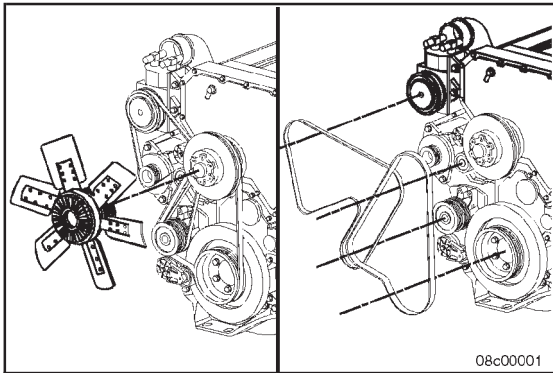
Regrese el motor a ralentí, y elimine la restricción de aire del radiador.





El embrague del ventilador **debe** desactivarse antes de que la temperatura del refrigerante caiga a 93°C [200°F]. Cummins Engine Company, Inc. recomienda que el ventilador se desactive a 3°C [6°F] por debajo de la temperatura estampada en el sensor de temperatura.

NOTA: La temperatura dada para desactivación del ventilador es para ventiladores controlados por el ECM.



Cubo de Ventilador Impulsado por Banda (008-036)

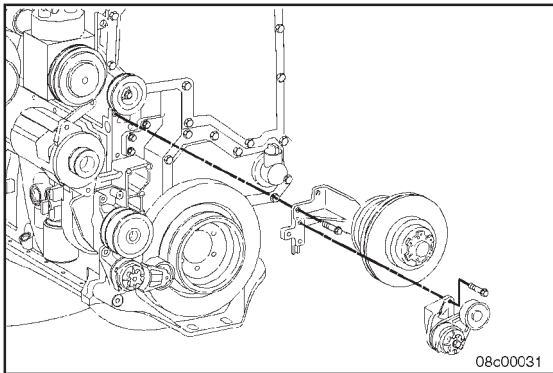


Desmontar (008-036-002)

Automotriz

Quite las bandas del alternador y de la bomba del agua. Consulte lo siguiente: Procedimiento 008-003, Procedimiento 013-005.

Desmonte el ventilador.



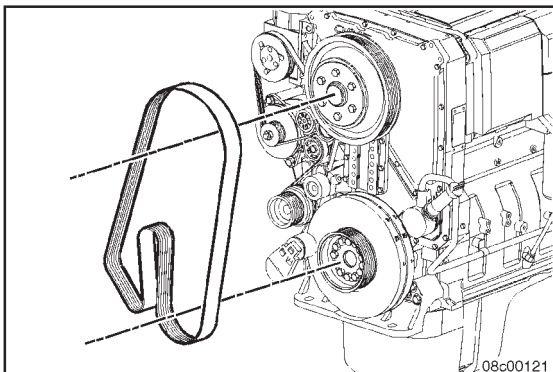
Quite el tensor de la banda del alternador y el soporte.

▲ ADVERTENCIA ▲



Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

Quite los tornillos y el ensamble del cubo del ventilador.

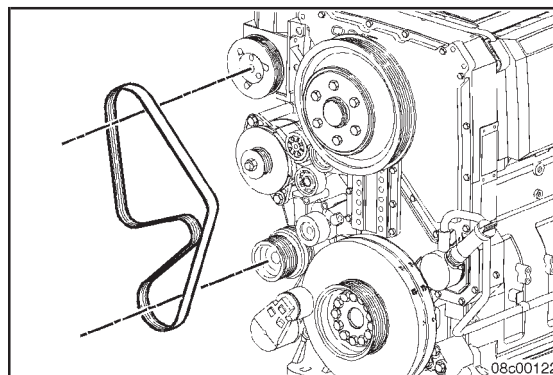


Industrial y Generación de Potencia

Desmonte el ventilador. Consultar Procedimiento 008-040.

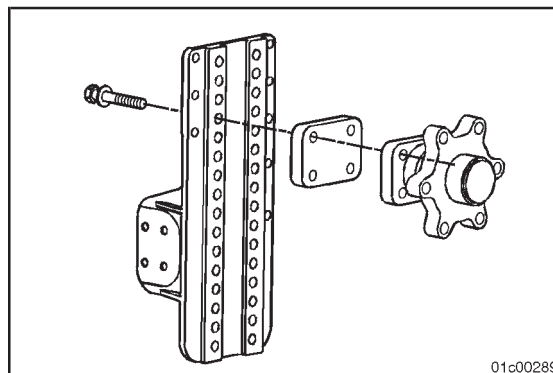
Quite la banda del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



NOTA: El soporte del ventilador **debe** desmontarse antes de desmontar el cubo del ventilador.

Desmonte el cubo de ventilador del soporte del cubo del ventilador.

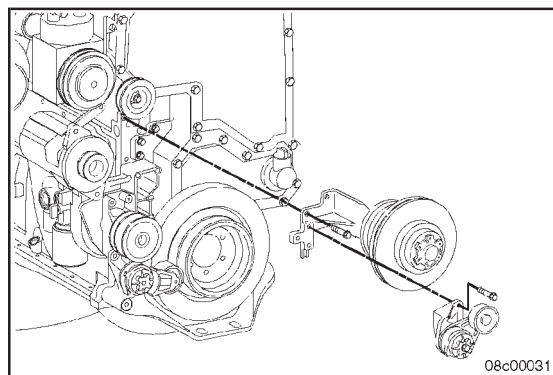


Inspeccionar para Reutilizar (008-036-007)

Inspeccione el cubo del ventilador por lo siguiente:

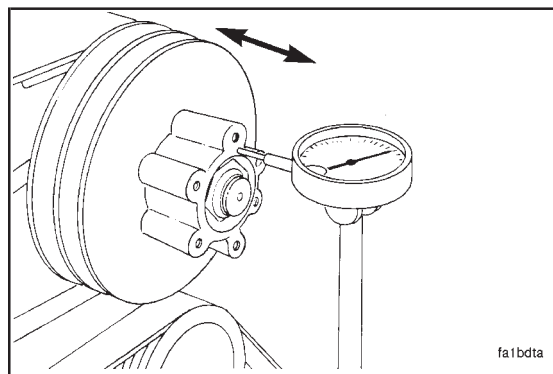
- Libertad de rotación
- Grietas
- Fuga del sello de grasa.

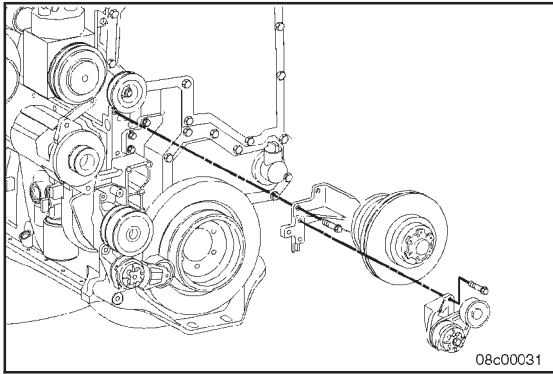
Repare o reemplace el cubo del ventilador si el cubo del ventilador **no** gira libremente, o si hay evidencia de grietas o fuga del sello de grasa.



Mida la tolerancia axial del cubo del ventilador. La tolerancia axial depende del estilo del cubo de ventilador.

Reemplace el cubo de ventilador si la tolerancia axial **no** está dentro de especificaciones.





08c00031



Instalar (008-036-026)

Automotriz



ADVERTENCIA

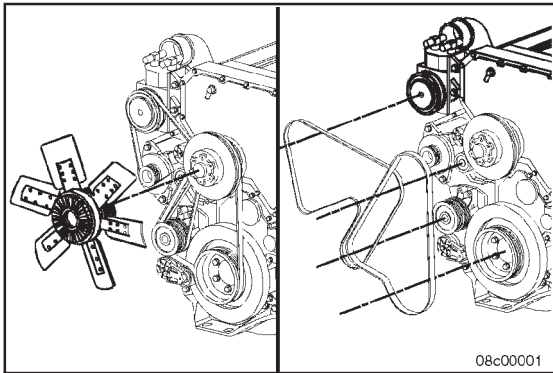
Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.



Instale el cubo del ventilador y los tornillos.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 115 N•m [85 lb-pie]

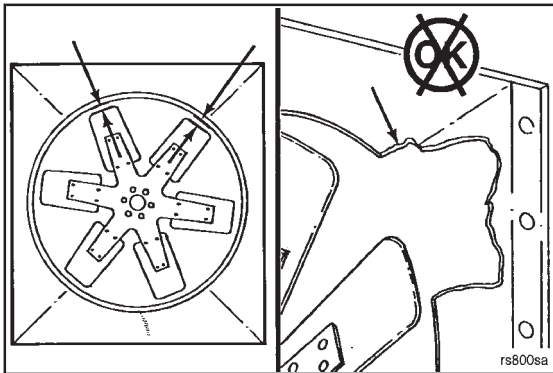


08c00001



Instale las bandas. Consulte lo siguiente: Procedimiento 008-003, Procedimiento 013-005.

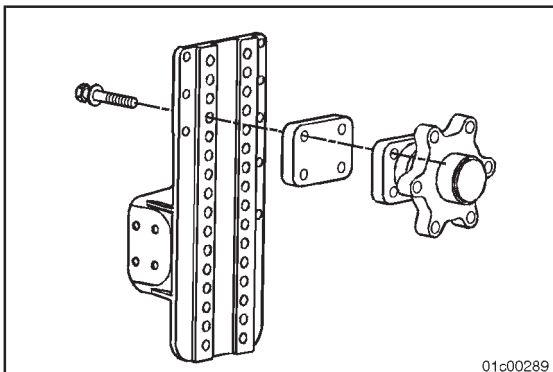
Instale el ventilador.



rs800ea

Industrial y Generación de Potencia

NOTA: El cubo del ventilador debe instalarse en la posición correcta en el soporte del ventilador, para permitir separación apropiada entre el ventilador y la tolva del ventilador. Consultar manual de servicio del OEM.



01c00289



NOTA: El cubo del ventilador **debe** instalarse antes de instalar el soporte del ventilador.

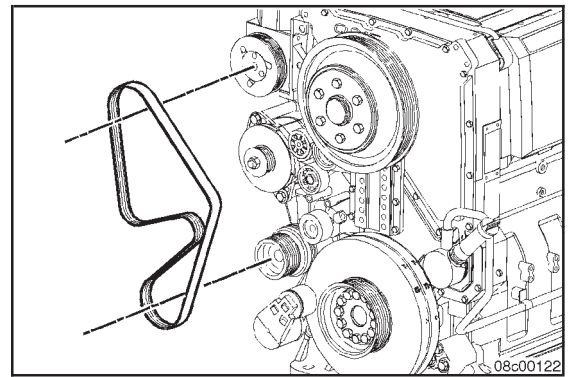
Instale el cubo del ventilador en el soporte del ventilador usando cuatro tornillos y arandelas.



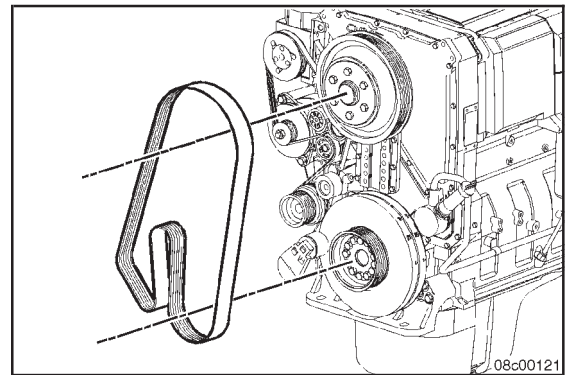
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 105 N•m [75 lb-pie]

Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



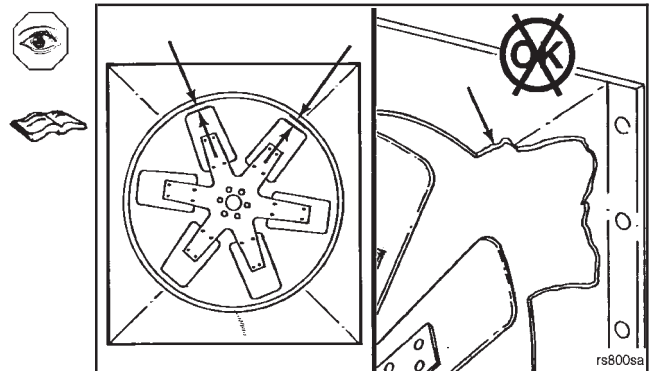
Conjunto de Tolva del Ventilador (008-038)

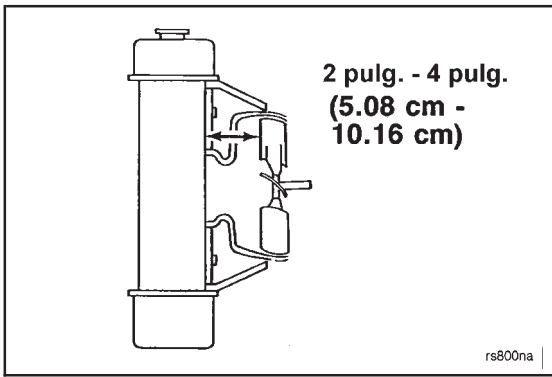
Verificación Inicial (008-038-001)

▲ PRECAUCIÓN ▲

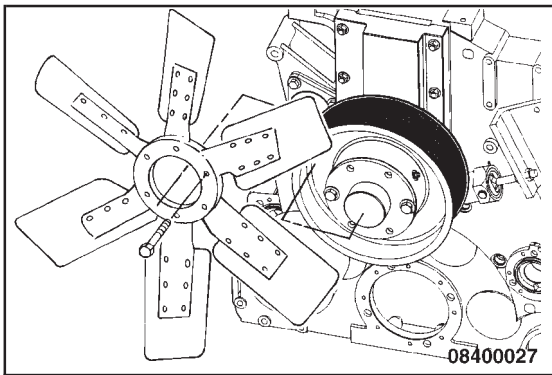
La tolva del ventilador debe estar instalada correctamente y estar en buena condición. La separación entre tolva y ventilador, debe estar dentro de las especificaciones del fabricante para mantener flujo de aire apropiado a través del radiador para proporcionar enfriamiento adecuado del motor, o puede ocurrir daño al motor.

Inspeccione la tolva del ventilador por separación apropiada del ventilador, grietas, fugas de aire, o daño. Reemplace si es necesario. Consultar instrucciones del fabricante.





Cummins Engine Company, Inc. recomienda que la separación del ventilador sea de 5.08 a 10.16 cm [2 a 4 pulg.] del núcleo del radiador. Consulte al fabricante del equipo por posiciones alternativas.



Ventilador de Enfriamiento (008-040) Desmontar (008-040-002)

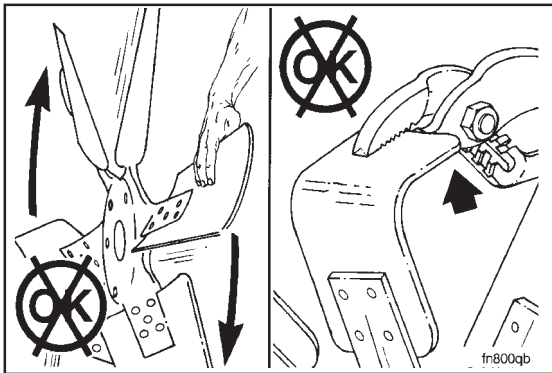
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Desconecte las baterías o la línea de suministro de aire al motor de arranque neumático para evitar arranque accidental del motor y daño personal.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No jale ni haga palanca sobre el ventilador. Las aspas del ventilador pueden dañarse.

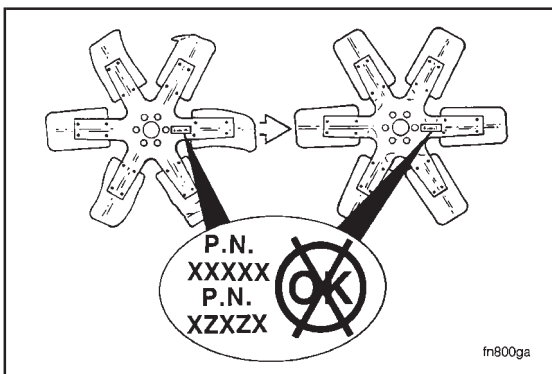
Desmonte el ventilador.



Inspeccionar para Reutilizar (008-040-007)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

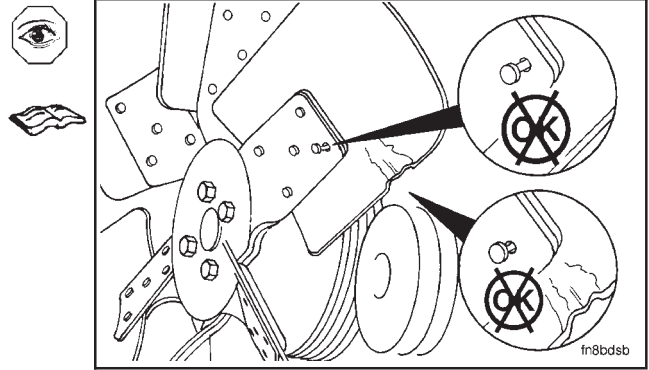
No enderece un asa de ventilador doblada, ni continúe usando un ventilador dañado. Un asa de ventilador doblada o dañada puede fallar durante la operación, y puede causar serio daño personal o daño a la propiedad.



NOTA: Reemplace el ventilador de equipo original con un ventilador de idéntico número de parte. Cummins Engine Company, Inc. **debe** aprobar cualquier otro cambio de ventilador.

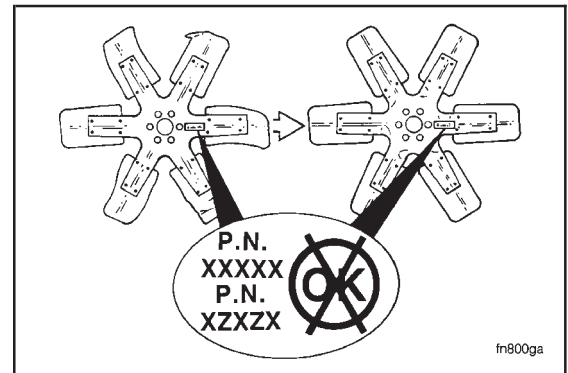
Se requiere diariamente una inspección del ventilador de enfriamiento. Revise por grietas, remaches flojos, aspas dobladas o flojas, y por contacto entre las puntas de las aspas del ventilador y la tolva del mismo. Revise el ventilador para asegurarse de que esté montado firmemente. Apriete los tornillos, si es necesario. Reemplace cualquier ventilador que esté dañado.

Consulte las especificaciones del fabricante del vehículo para el valor de torque del tornillo del ventilador.



Instalar (008-040-026)

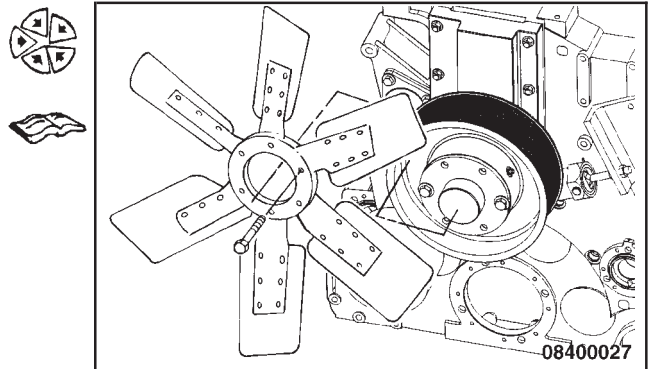
NOTA: Reemplace el ventilador de equipo original con un ventilador de idéntico número de parte. Cummins Engine Company, Inc. **debe** aprobar cualquier cambio de ventilador.



Instale el ventilador.

Apriete los tornillos de montaje. Consulte las especificaciones del OEM.

Conecte las baterías o la línea de suministro del motor de arranque neumático.



Radiador (008-042)

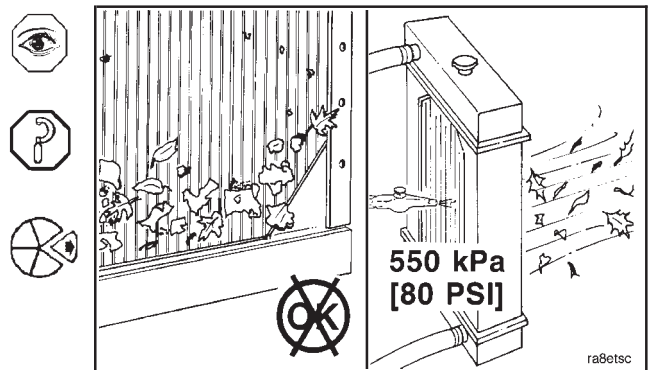
Verificación Inicial (008-042-001)

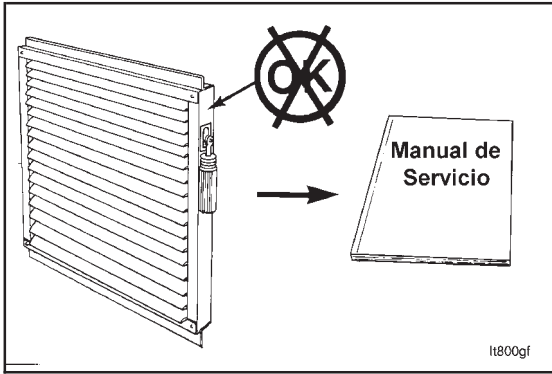
Inspeccione el radiador por aletas obstruidas del radiador.

Use presión de aire a 550-kPa [80-psi] para soplear la suciedad y desechos de las aletas. Sopleteé el aire en la dirección **opuesta** del flujo de aire del ventilador.

Inspeccione el CAC y la separación entre el CAC y el radiador por desechos atrapados. Remueva si es necesario.

Remueva cualquier desecho que encuentre.



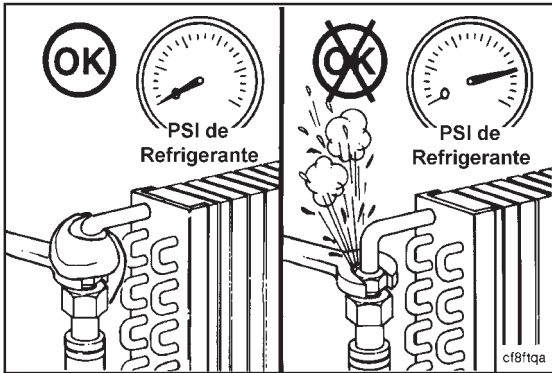


Inspeccione el radiador por aletas dobladas o rotas.



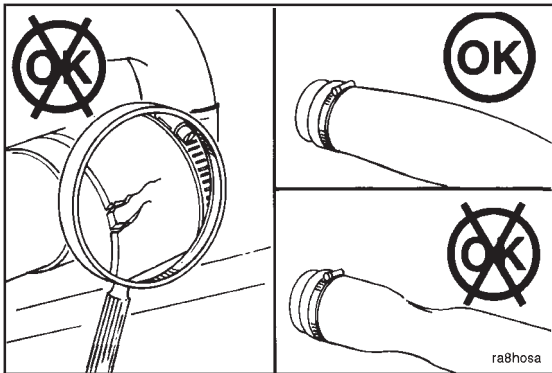
NOTA: El radiador **debe** reemplazarse debido a aletas dobladas o rotas que puedan causar que el motor se sobrecaliente. Consulte los procedimientos de reemplazo del fabricante.

Inspeccione el radiador por fugas del núcleo y de la junta.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si un sistema de refrigerante líquido debe desmontarse antes de desmontar el radiador, use protección para sus ojos y cara. Para protección ambiental, la ley federal exige que el Freón sea reciclado y no descargado en la atmósfera. Enrolle un trapo alrededor de las conexiones antes de desmontar. El refrigerante líquido puede causar serio daño a sus ojos y piel.

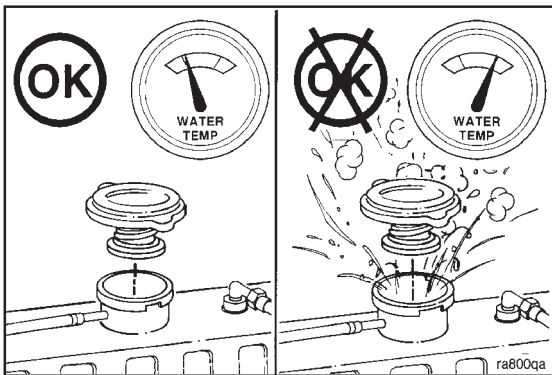


Mangueras del Radiador (008-045)

Inspeccionar para Reutilizar (008-045-007)

Inspeccione todas las mangueras por grietas, cortes, o colapsamiento.

NOTA: La manguera de silicon del refrigerante del motor mostrará hinchazón debido a la elasticidad de la manguera.



Tapón de Presión del Radiador (008-047)

Probar (008-047-012)

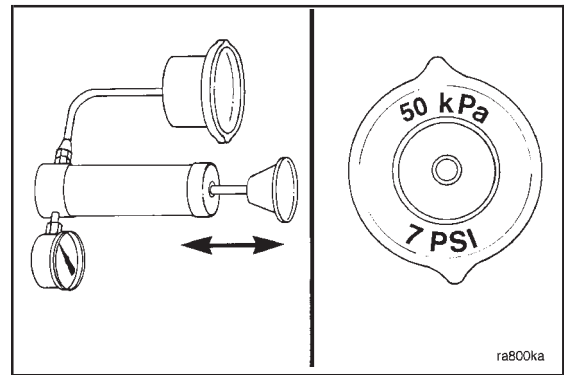
⚠ ADVERTENCIA ⚠

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 daño personal.

Quite el tapón de presión del radiador.

Pruebe a presión el tapón del radiador.

El tapón de presión **debe** sellar dentro de 14 kPa [2 psi] del valor indicado en el tapón, o **debe** reemplazarse.

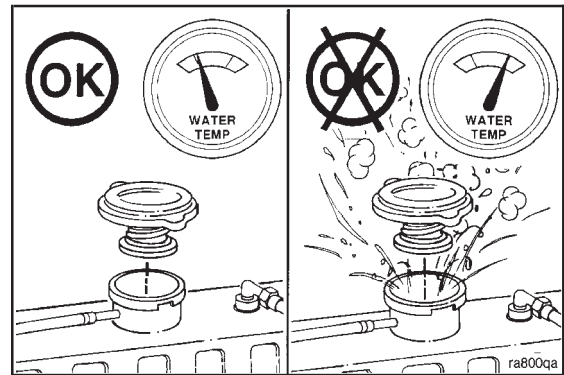


Inspeccionar para Reutilizar (008-047-007)



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 daño personal.

Quite el tapón del radiador.

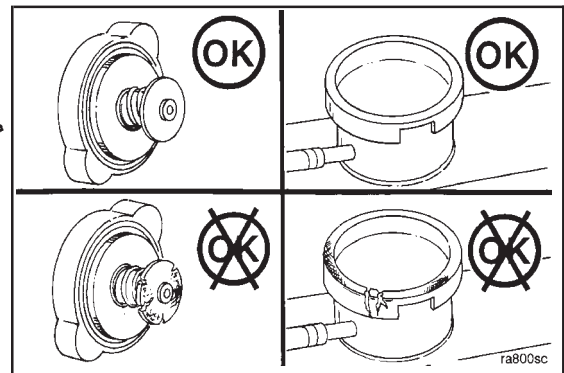


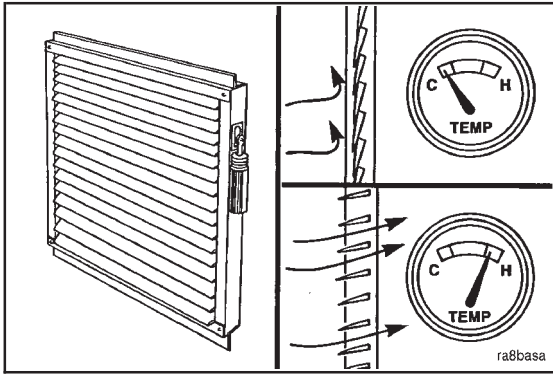
Inspeccione el sello de hule del tapón de presión por daño.

Inspeccione el cuello de llenado del tanque del radiador o de expansión por grietas u otro daño.

Consulte las instrucciones del fabricante del radiador o del fabricante del vehículo si el cuello de llenado está dañado.

NOTA: Asegúrese de que se usa el tapón de presión correcto. Consultar Especificaciones del Sistema de Enfriamiento.





Conjunto de Persianas del Radiador (008-049)



Información General

NOTA: Las persianas y el embrague del ventilador **deben** ajustarse para operar en el mismo rango de temperatura que el termostato con el que se usan.

Revise las persianas y el embrague del ventilador cada 1500 horas.

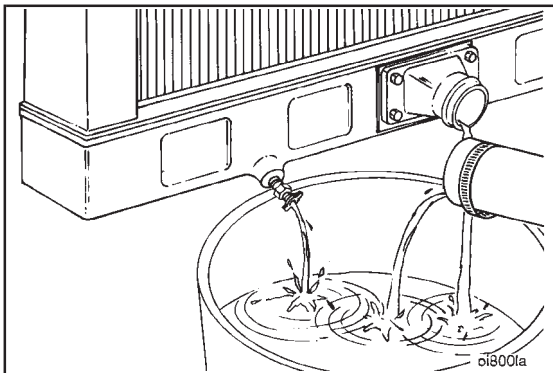
Cada 192,000 km [120,000 mi], 3000 horas, ó 2 años, lo que ocurra primero, revise las persianas y el embrague del ventilador.

Revise las persianas en la posición cerrada para estar seguro de que están completamente cerradas.

NOTA: Si las persianas **no** están cerradas, consulte las instrucciones del fabricante.

Asegúrese de que las persianas abren completamente en el valor de temperatura deseado.

NOTA: Si las persianas están cerradas, consulte las instrucciones del fabricante.



Bomba del Agua (008-062)

Desmontar (008-062-002)

Automotriz

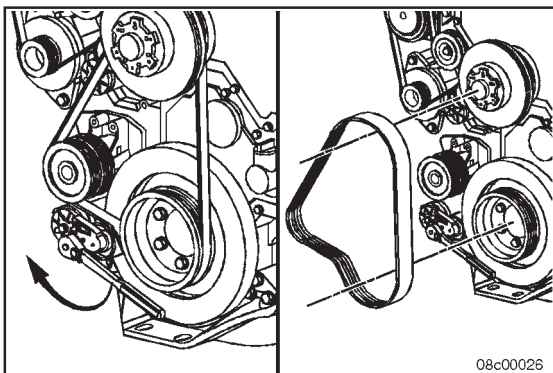


ADVERTENCIA



El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



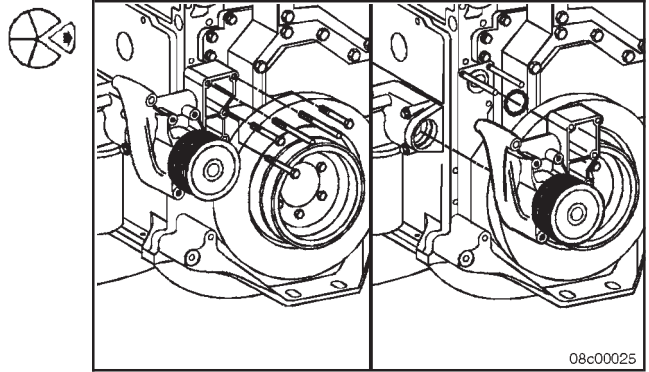
Quite las bandas impulsoras de la bomba del agua y del alternador. Consulte lo siguiente: Procedimiento 008-003, Procedimiento 013-005.



Desmonte del alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

Quite el tensor de la banda de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-080.

Quite dos tornillos de la bomba del agua e instale birlos guía.
Quite los tres tornillos restantes, bomba del agua, y arosello.
Deseche el arosello.

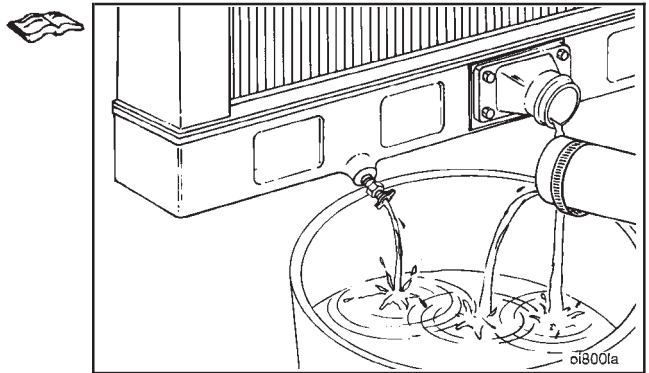


Industrial y Generación de Potencia

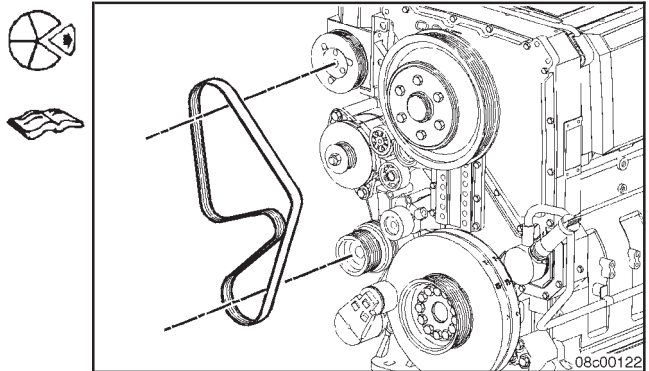
⚠ ADVERTENCIA ⚠

El refrigerante es tóxico. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones ambientales locales.

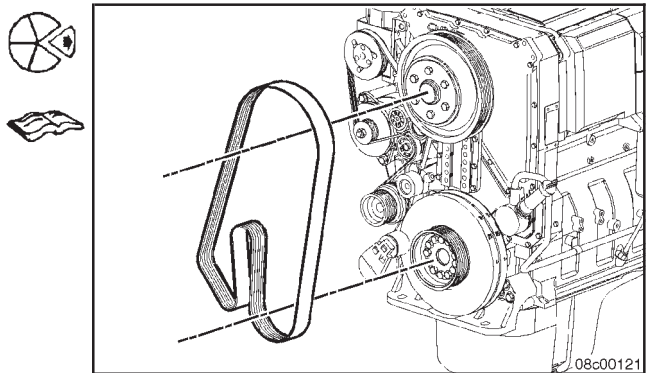
Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

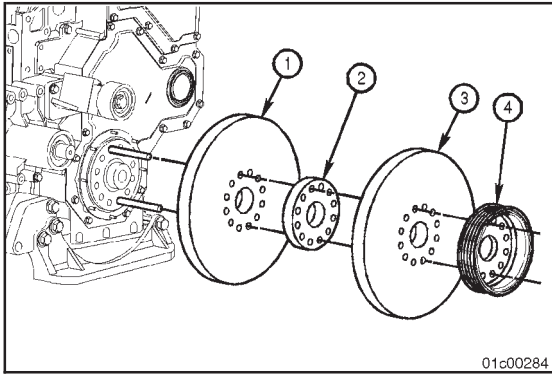


Quite la banda del ventilador y de la bomba del agua.
Consultar Procedimiento 008-003.



Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

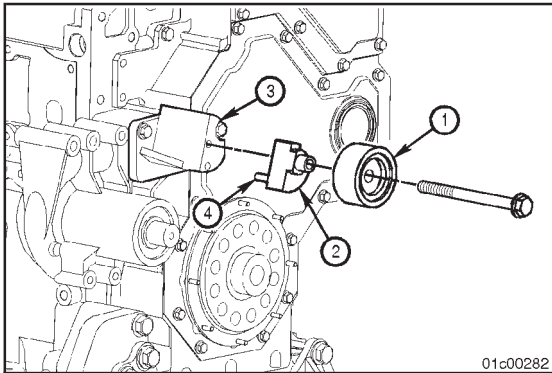




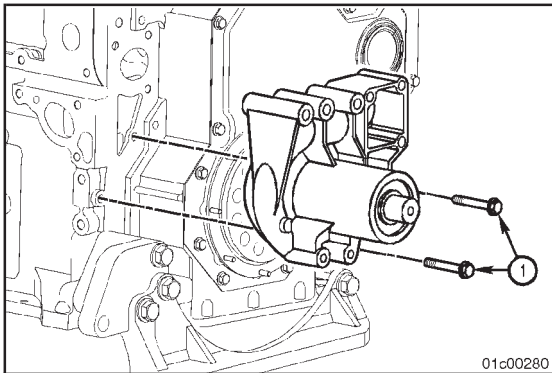
Desmonte el ensamble de amortiguador. Consultar Procedimiento 001-052.



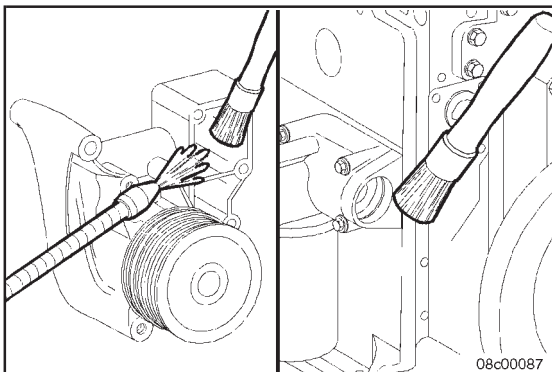
Desmonte el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.



Quite la polea (1), adaptador piloto (2), y soporte del tensor de banda (3).



Quite los tornillos restantes y la bomba del agua.



Limpiar (008-062-006)

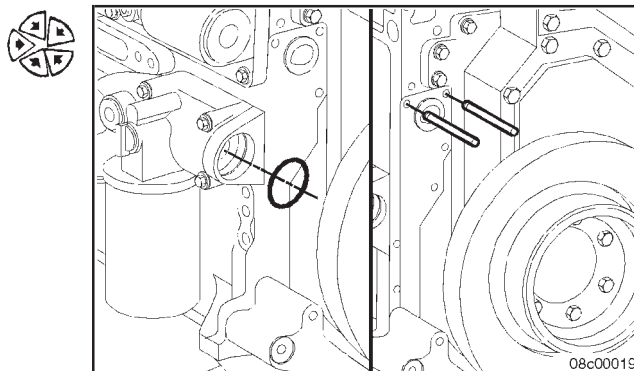
Limpie las conexiones de la bomba del agua y de la entrada del agua.

Instalar (008-062-026)

Automotriz

Instale un nuevo arosello en la entrada del agua.

Instale los dos birlos guía.

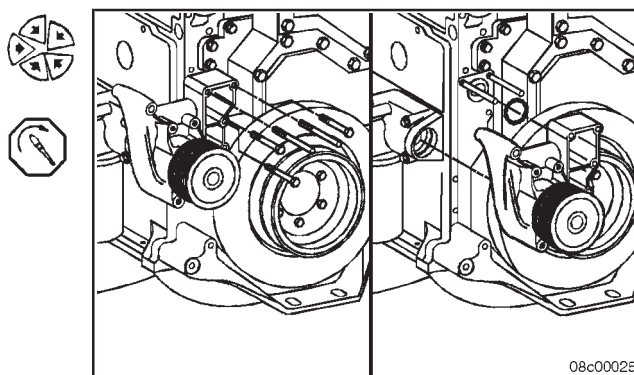


Instale la bomba del agua y los tres tornillos.

Quite los dos birlos guía, e instale los tornillos restantes.

Apriete los tornillos.

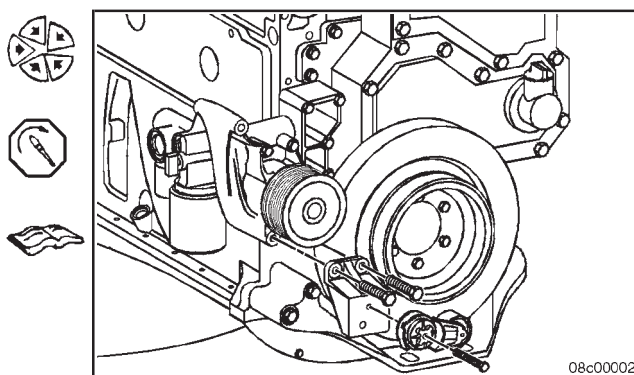
Valor de Torque: 72 N•m [53 lb-pie]



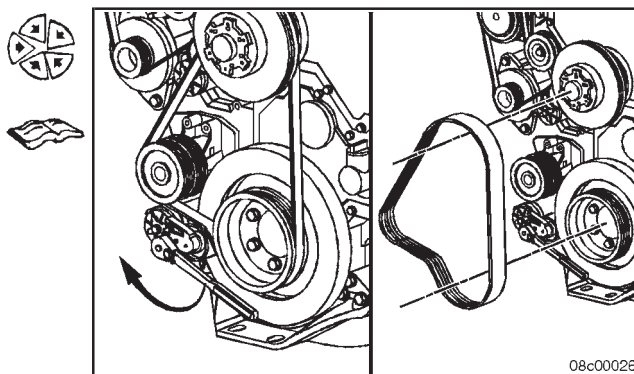
Instale el tensor de banda y el tornillo. Consultar Procedimiento 008-080.

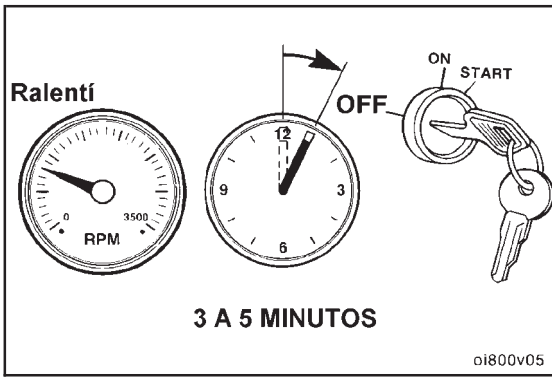
Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pie]

Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

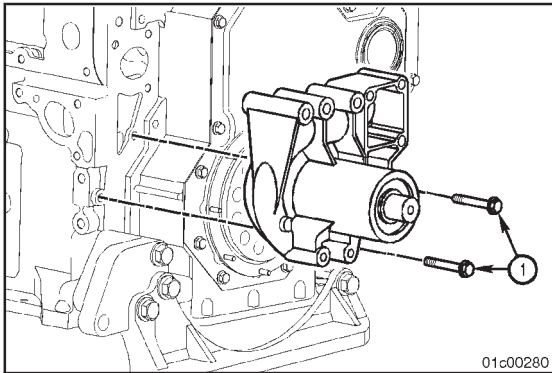


Instale las bandas impulsoras del alternador y de la bomba del agua. Consulte lo siguiente: Procedimiento 013-005, Procedimiento 008-003.



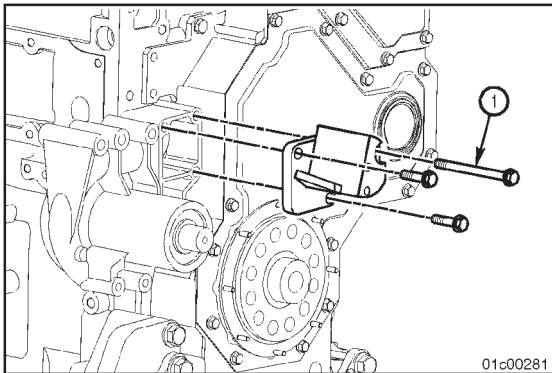


Llene el motor con refrigerante para servicio pesado. Consultar Procedimiento 008-018. Arranque el motor y revise por fugas.



Industrial y Generación de Potencia

Posicione la bomba del agua en el motor.
Instale los dos tornillos inferiores (1), apriete con sus dedos.

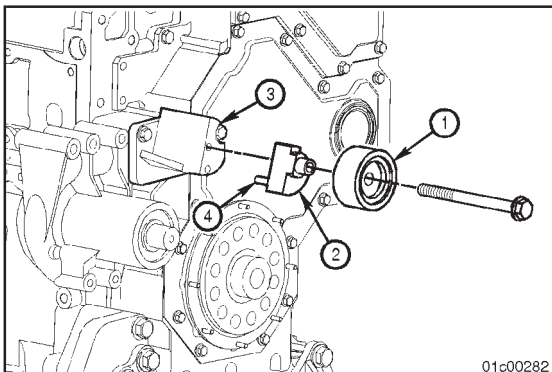


NOTA: Hay dos tornillos de tamaño diferente para montar el soporte del tensor de banda. El tornillo más largo es para instalarse en la posición (1).



Instale el soporte del tensor de banda y los tres tornillos.
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 60 N•m [45 lb-pie]



NOTA: Alineé la polea loca (1) y el eje del adaptador piloto (2) con el soporte del tensor de banda (3), usando el perno guía del adaptador piloto (4).



Instale la polea y eje del tensor de banda en el soporte del tensor de banda, usando una arandela y tornillo.

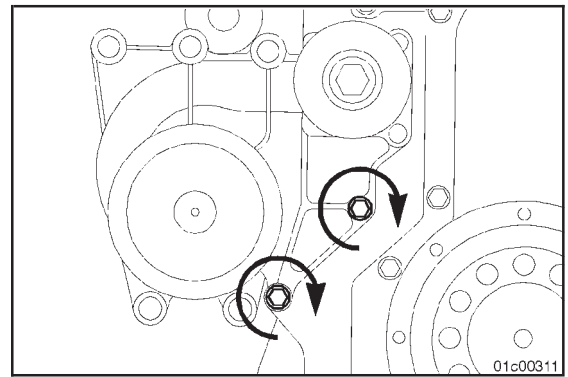
Apriete el tornillo.

Valor de Torque: 30 N•m [25 lb-pie]

Instale el sello antipolvo.

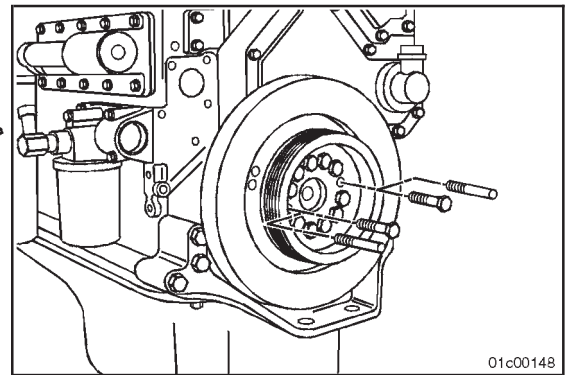
Apriete los dos tornillos inferiores.

Valor de Torque: 60 N•m [45 lb-pie]

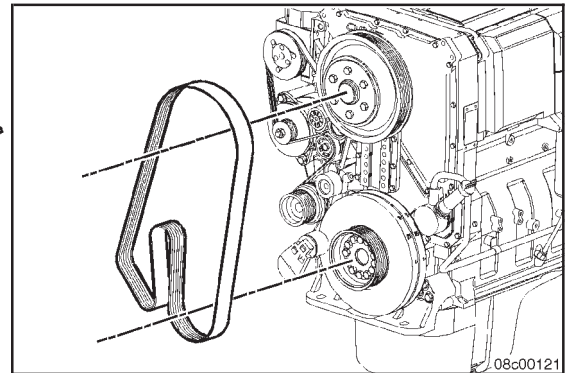


Instale el ensamble de amortiguador. Consultar Procedimiento 001-052.

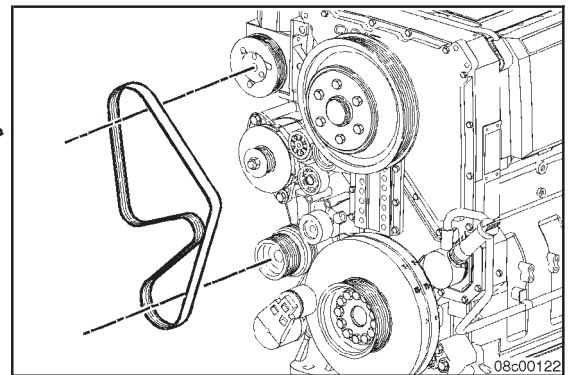
Instale el alternador. Consultar Procedimiento 013-001.

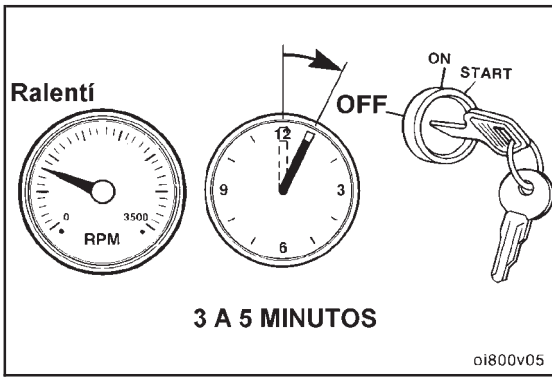


Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar procedimiento 008-003.

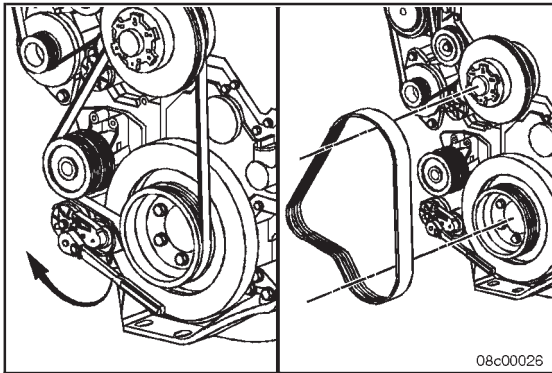




Llene el motor con refrigerante para servicio pesado. Consultar Procedimiento 008-018.



Arranque el motor y revise por fugas.



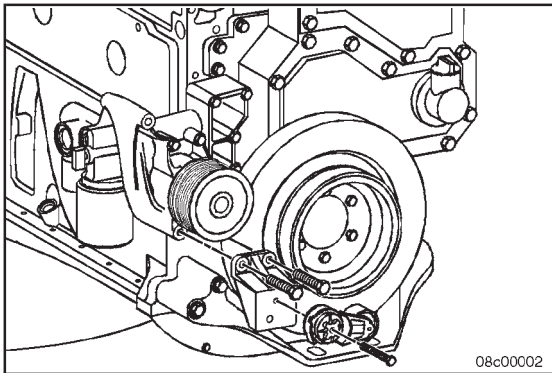
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua) (008-080)



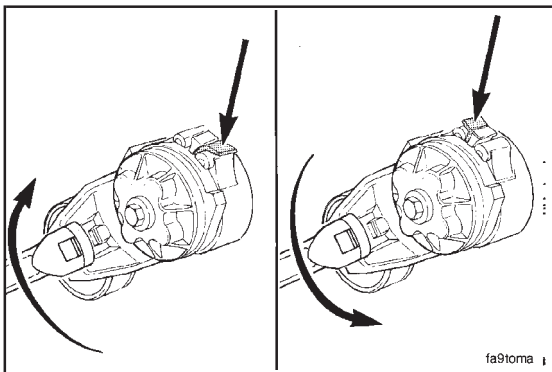
Desmontar (008-080-002)

Usando un **maneral de 3/8-pulg.**, levante el tensor de banda para liberar la tensión en la banda, y quite la banda.

NOTA: El tensor de banda está accionado por resorte y **debe** pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.



Quite el tornillo de 10-mm y el tensor de banda del soporte.

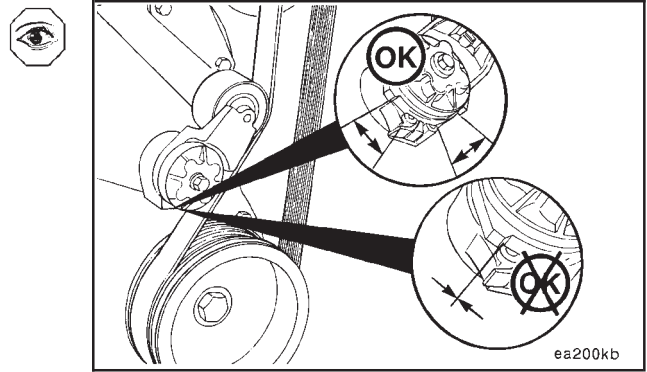


Limpiar (008-080-006)

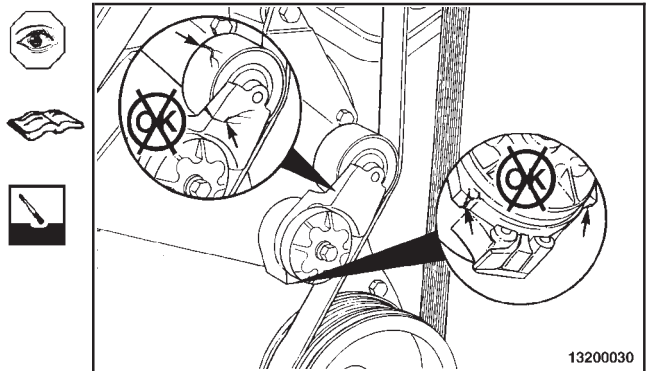
Revise el tensor por acumulación de suciedad. Si existe esta condición, el tensor **debe** desmontarse y limpiarse con vapor.

Inspeccionar para Reutilizar (008-080-007)

Con el motor apagado, revise que ni el tope superior o inferior del brazo del tensor estén tocando el saliente fundido en el cuerpo del tensor. Si cualquiera de los dos topes está tocando un saliente, la banda del alternador **debe** reemplazarse. Revise para asegurarse que se esté usando el número de parte de banda correcto, si existe cualquier condición.

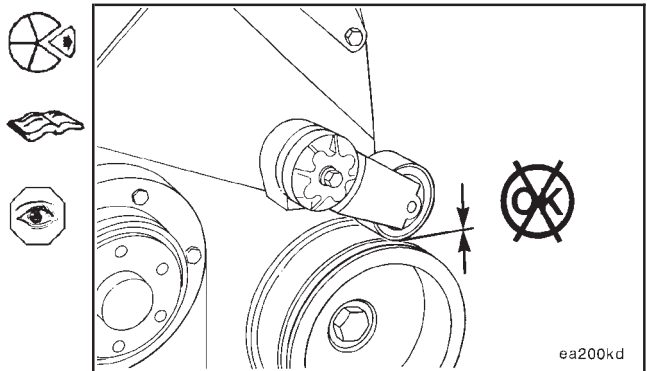


Revise la polea y cuerpo del tensor por grietas. Si se observa cualquier grieta, el tensor **debe** reemplazarse.

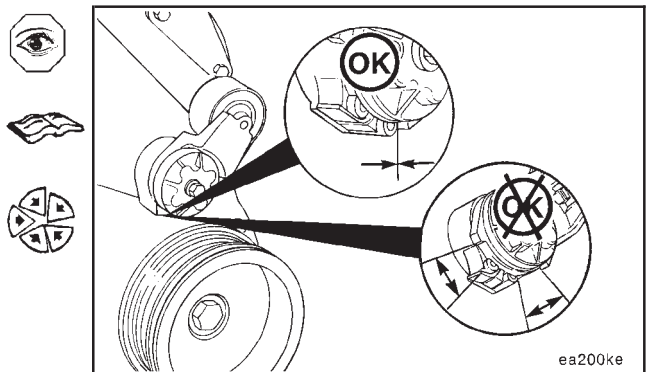


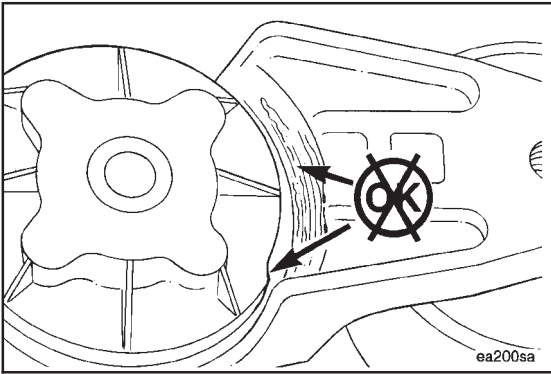
Quite la banda del alternador.

Si la polea del tensor toca la polea del mando de accesorios después de que el tensor se haya relajado completamente, el saliente inferior del tope del brazo del tensor se ha roto y el tensor **debe** reemplazarse.

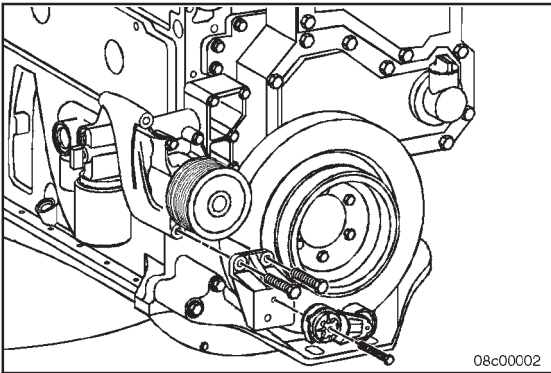


Revise que el tope inferior del brazo del tensor esté en contacto con el saliente de tope inferior de brazo de tensor, en el cuerpo del tensor. Si estos dos **no** están en contacto, el tensor **debe** reemplazarse.





Inspeccione el tensor por evidencia de contacto entre el brazo de pivoteo del tensor y la base circular estacionaria. Si hay evidencia de contacto entre estas dos áreas, el buje del tubo de pivote ha fallado, y el tensor **debe** reemplazarse.



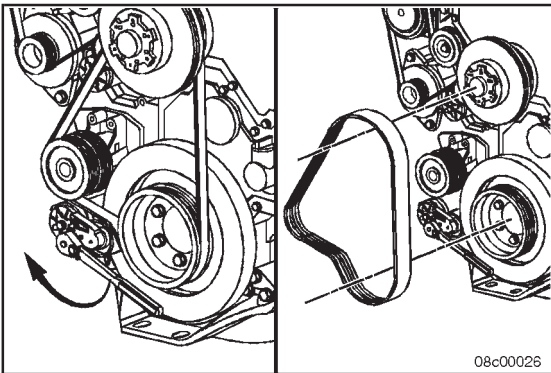
Instalar (008-080-026)

Instale el tensor y el tornillo de 10 mm.

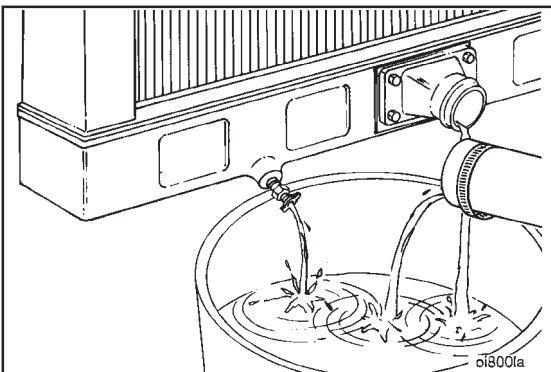
Apriete el tornillo.



Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pie]



Usando un **maneral de 3/8-pulg.**, levante y sostenga el tensor. Instale la banda impulsora y suelte el tensor.

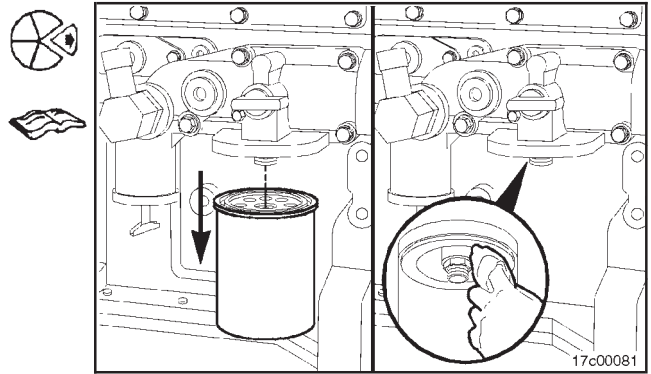


Conexión de Entrada del Agua (008-082)

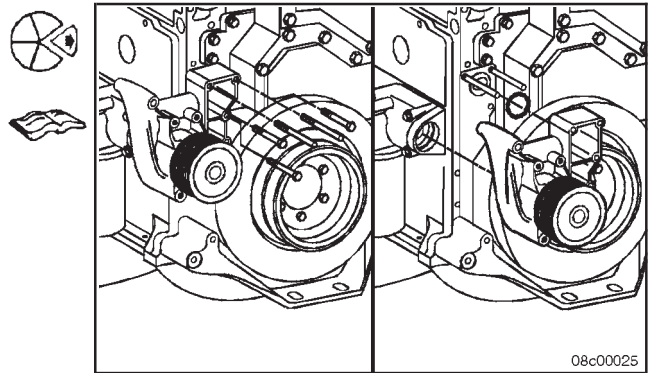
Desmontar (008-082-002)

Drene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite el filtro de refrigerante. Consultar Procedimiento 008-006.

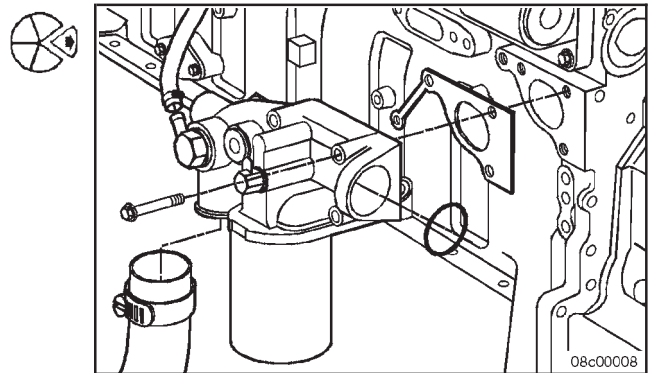


Desmonte la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.



Quite las mangueras del refrigerante.

Quite los cuatro tornillos, conexión de entrada del agua, junta, y arosello.



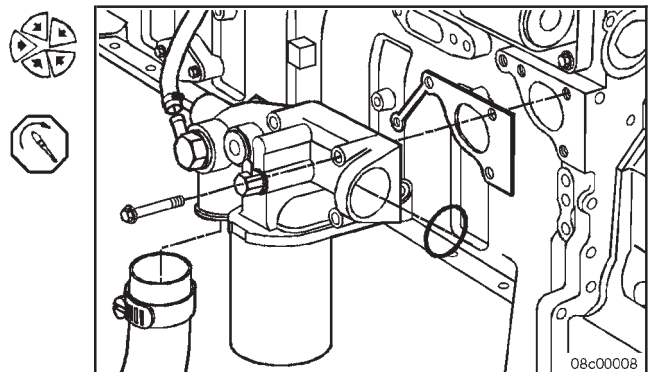
Instalar (008-082-026)

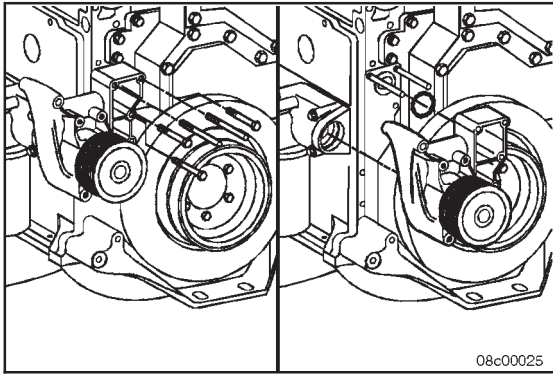
Reemplace el arosello si está dañado.

Instale la junta, conexión de entrada del agua, y los cuatro tornillos. Apriete los tornillos.

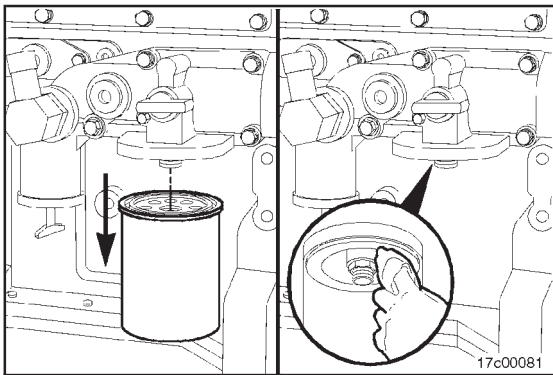
Valor de Torque: 60 N•m [45 lb-pie]

Instale las mangueras del refrigerante.

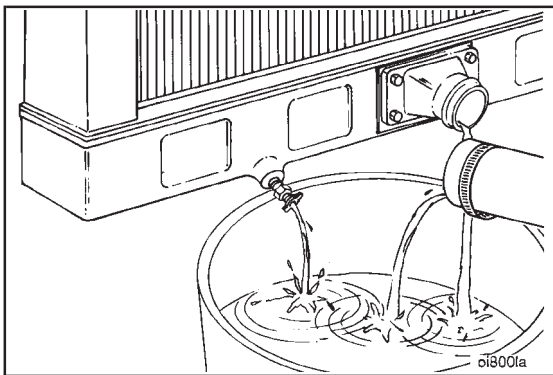




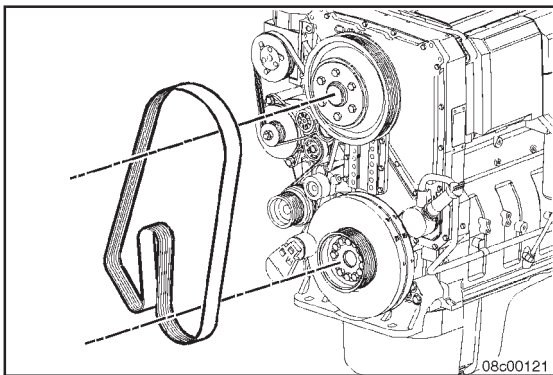
Instale la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-062.



Instale el filtro de refrigerante. Consultar Procedimiento 008-006.



Llene el sistema de enfriamiento. Consultar Procedimiento 008-018.



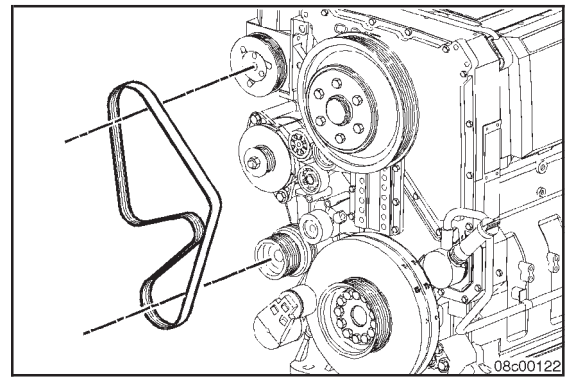
Soporte del Ventilador (008-088)

Desmontar (008-088-002)

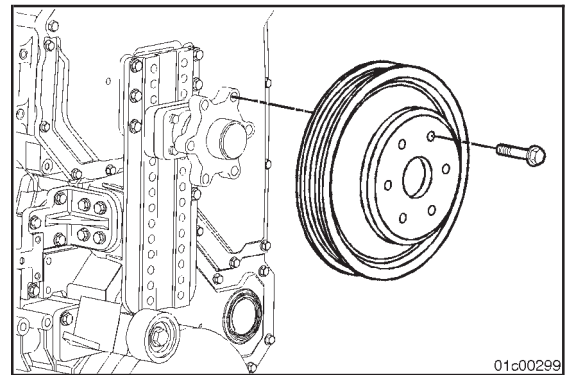
Industrial y Generación de Potencia

Quite la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

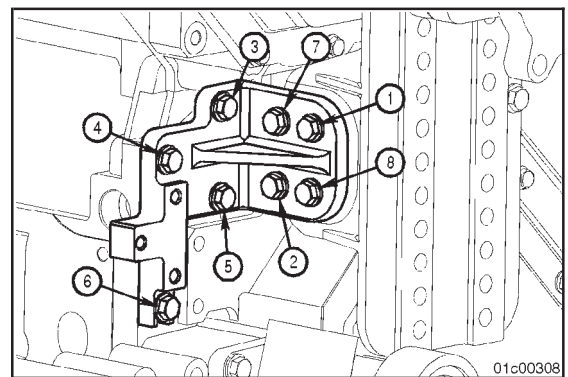
Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



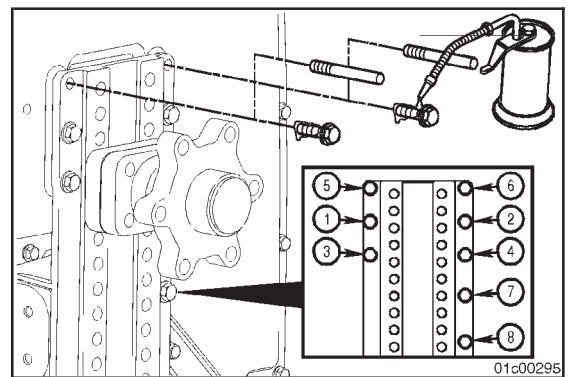
Desmonte la polea del ventilador. Consultar Procedimiento 008-089.

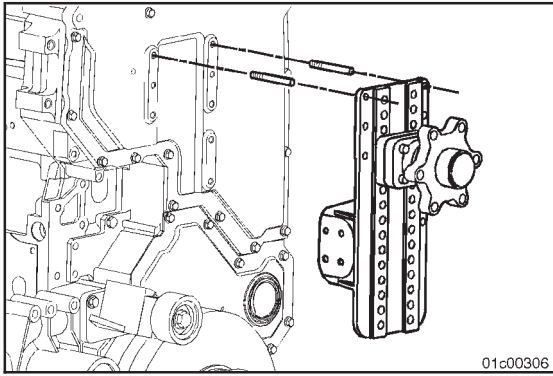


Quite la escuadra de soporte del tensor de banda, del soporte del ventilador.

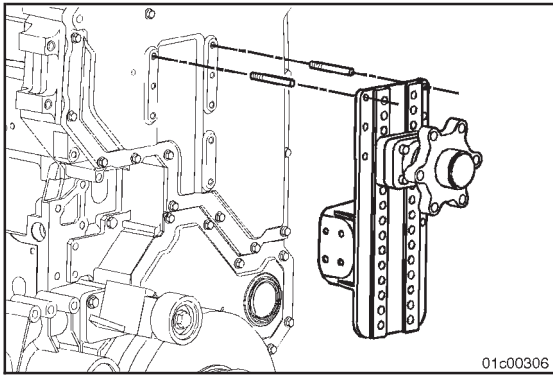


Quite dos tornillos e instale dos birlos guía.
Quite los seis tornillos restantes.





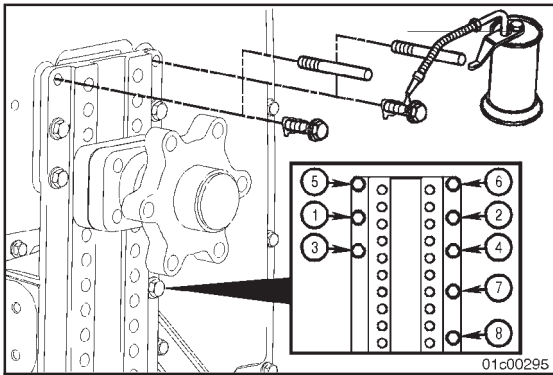
Quite el soporte de ventilador y los birlos guía.



Instalar (008-088-026)

Industrial y Generación de Potencia

Instale dos birlos guía en la cubierta de engranes superior.



Use aceite limpio 15W-40, para lubricar las roscas de los tornillos.

Instale seis tornillos.

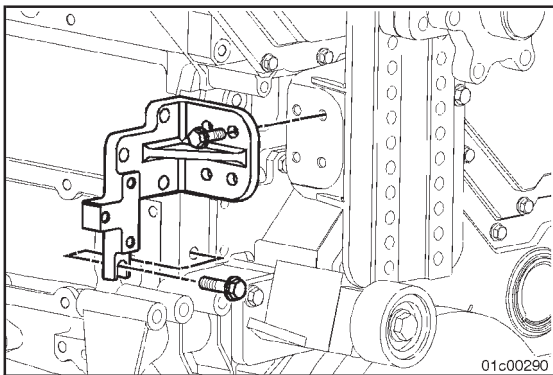


Quite los dos birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

Apriete los ocho tornillos en la secuencia mostrada.



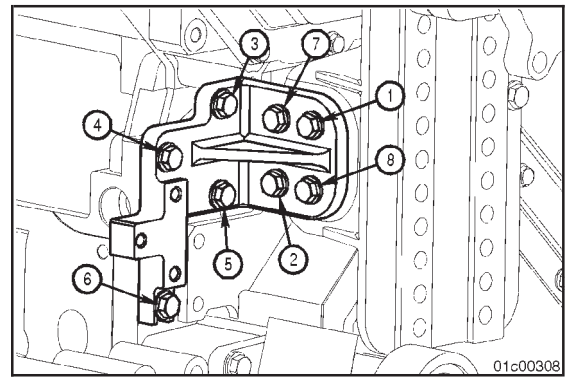
Valor de Torque: 55 N•m [41 lb-pie]



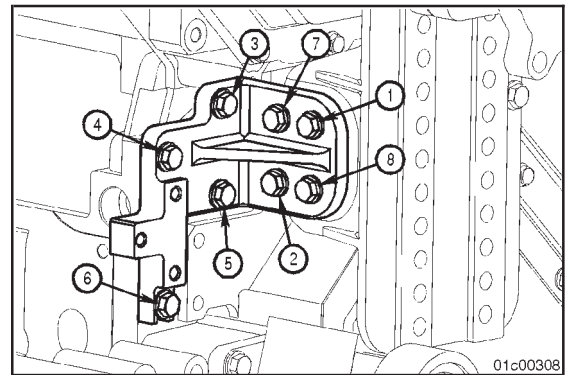
Instale la escuadra de soporte del tensor de banda, al motor y soporte del ventilador.

Apriete todos los ocho tornillos apretando con sus dedos.

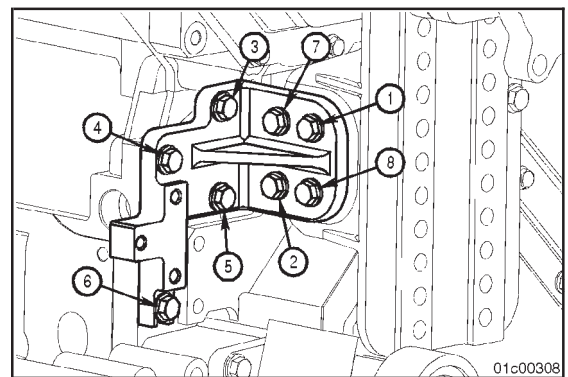
Apriete los tornillos Nos. 1 y 2 apretando con sus dedos para acoplar las superficies de la escuadra de soporte del tensor de banda al soporte del ventilador.



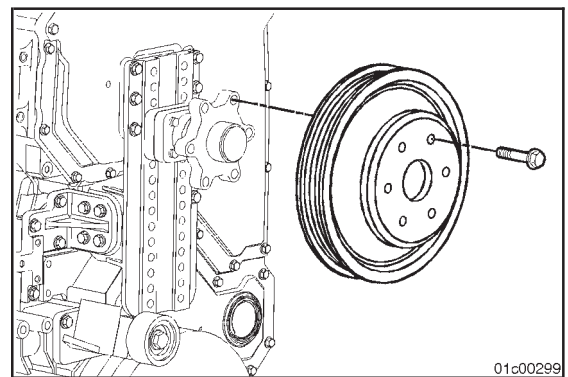
Apriete los tornillos Nos. 3, 4, 5, y 6.
Valor de Torque: 115 N•m [85 lb-pie]

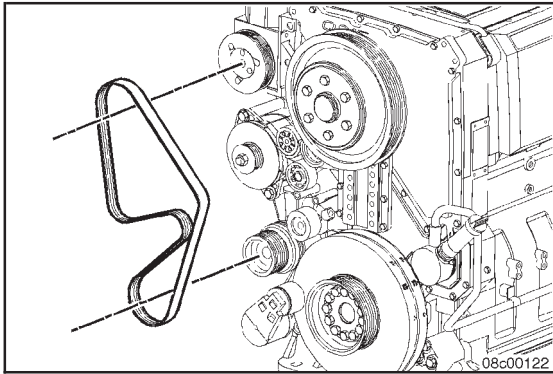


Apriete los tornillos Nos. 1, 2, 7, y 8.
Valor de Torque: 55 N•m [41 lb-pie]

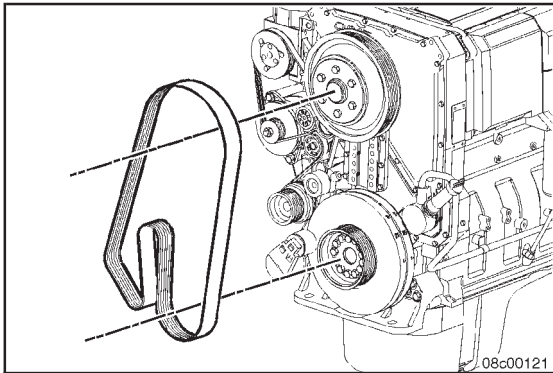


Instale la polea del ventilador. Consultar Procedimiento 008-089.

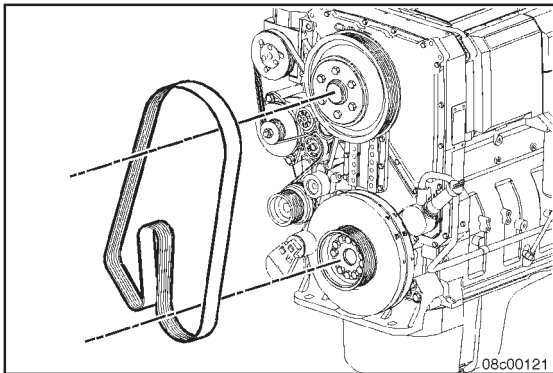




Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



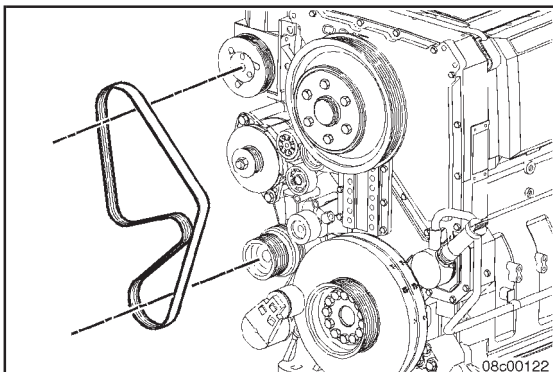
Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



**Polea del Ventilador (008-089)
Desmontar (008-089-002)**

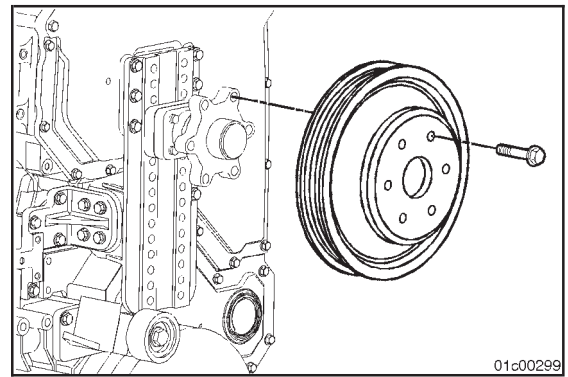
Industrial y Generación de Potencia

Quite la banda del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

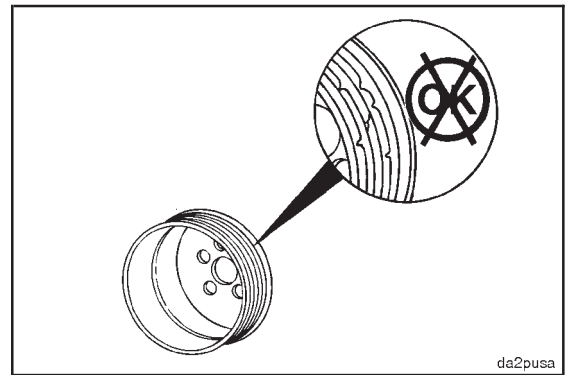
Quite seis tornillos y la polea del soporte del ventilador.



Inspeccionar para Reutilizar (008-089-007)

Industrial y Generación de Potencia

Inspeccione la polea por grietas, desgaste excesivo en las ranuras para banda, u otro daño.



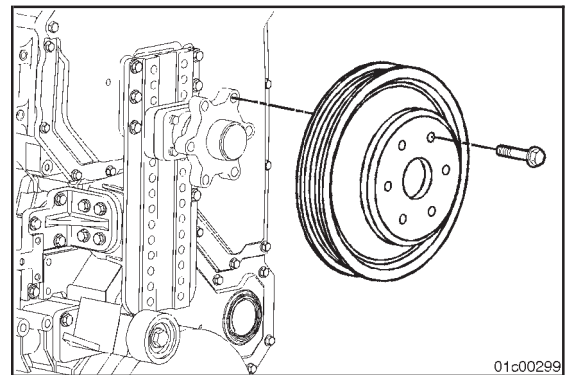
Instalar (008-089-026)

Industrial y Generación de Potencia

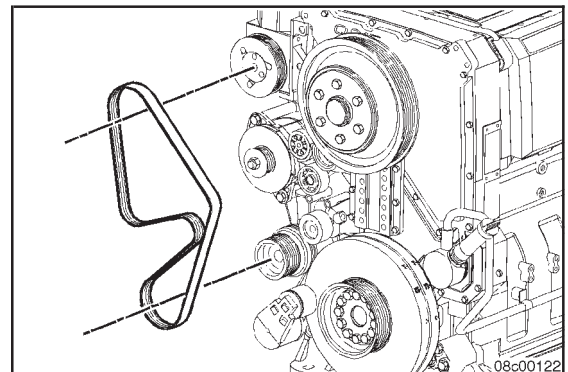
Instale la polea del ventilador usando seis tornillos.

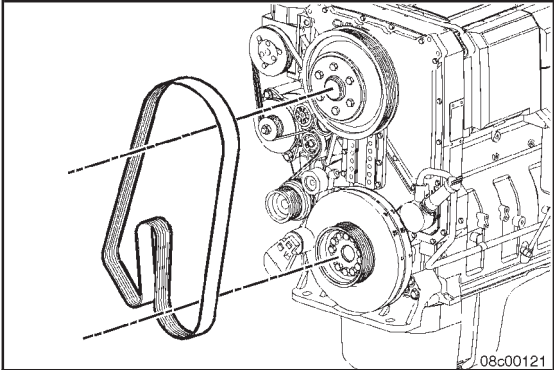
Apriete los tornillos en un patrón de estrella.

Valor de Torque: 95 N•m [70 lb-pie]



Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.





Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Sección 10 - Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10

Contenido de la Sección

	Página
Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	10-20
Desmontar	10-20
Instalar	10-22
Probar.....	10-21
Conexión de Admisión de Aire	10-23
Desmontar	10-23
Instalar	10-23
Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	10-24
Desmontar	10-24
Inspeccionar para Reutilizar.....	10-24
Instalar	10-25
Daño de los Alabes del Turbocargador	10-17
Inspeccionar para Reutilizar.....	10-17
Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire	10-2
Información General	10-2
Enfriador de Carga de Aire (CAC)	10-8
Inspeccionar para Reutilizar	10-8
Limpiar	10-8
Prueba de Fuga.....	10-8
Prueba Diferencial de Presión.....	10-10
Prueba Diferencial de Temperatura	10-9
Especificaciones	10-3
Sistema de Admisión de Aire	10-3
Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape	10-6
Revisión de Mantenimiento.....	10-6
Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador	10-18
Prueba de Fuga.....	10-18
Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador	10-17
Prueba de Fuga.....	10-17
Herramientas de Servicio	10-4
Sistema de Admisión de Aire.....	10-4
Presión del Múltiple de Admisión	10-22
Medir	10-22
Restricción de Admisión de Aire	10-11
Medir	10-11
Sistema de Admisión de Aire - Información General	10-1
Información General	10-1
Turbocargador	10-13
Desmontar	10-13
Inspeccionar para Reutilizar.....	10-14
Instalar	10-14

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Sistema de Admisión de Aire - Información General

Información General

El sistema de aire de combustión consiste de la tubería del aire de admisión, turbocargador, tubería del enfriador de carga de aire (CAC), CAC, y tubería de escape.

El turbocargador usa la energía del gas de escape para hacer girar la rueda de la turbina. La rueda de la turbina impulsa al impulsor del compresor el cual proporciona aire presurizado al motor para combustión. El aire adicional proporcionado por el turbocargador permite que más combustible sea inyectado para incrementar la salida de potencia del motor.

NOTA: Debe usarse el turbocargador correcto. Proporcionar demasiado aire adicional incrementará las presiones del cilindro y acortará la vida del motor.

Las ruedas y el eje de la turbina y el compresor son soportados por dos cojinetes giratorios en la carcasa de cojinetes. Los pasajes en la carcasa de cojinetes dirigen aceite presurizado y filtrado del motor a los cojinetes del eje y a los cojinetes de empuje. El aceite se usa para lubricar y enfriar los componentes giratorios, para proporcionar operación uniforme. El aceite escurre luego de la carcasa de cojinetes al sumidero del motor, a través de la línea de drenado de aceite.

NOTA: Un suministro adecuado de buen aceite filtrado, es muy importante para la vida del turbocargador.

Conforme el aire de admisión es comprimido por el turbocargador, la temperatura del aire se incrementa. Este aire calentado pasa luego a través del enfriador de carga de aire, el cual enfría el aire. El aire frío es más denso, lo cual permite que más aire sea comprimido dentro del cilindro, produciendo una eficiencia de combustión mucho mayor.

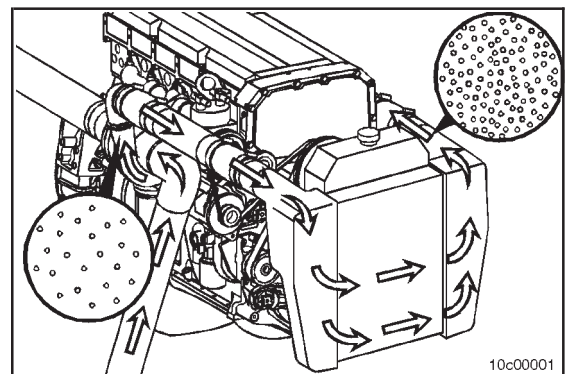
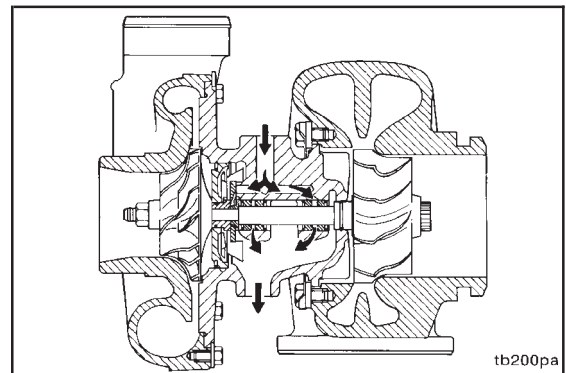
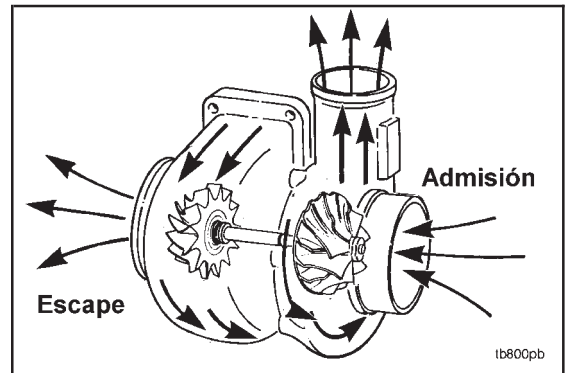
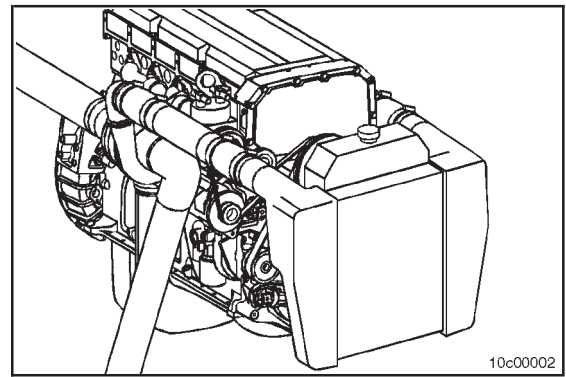
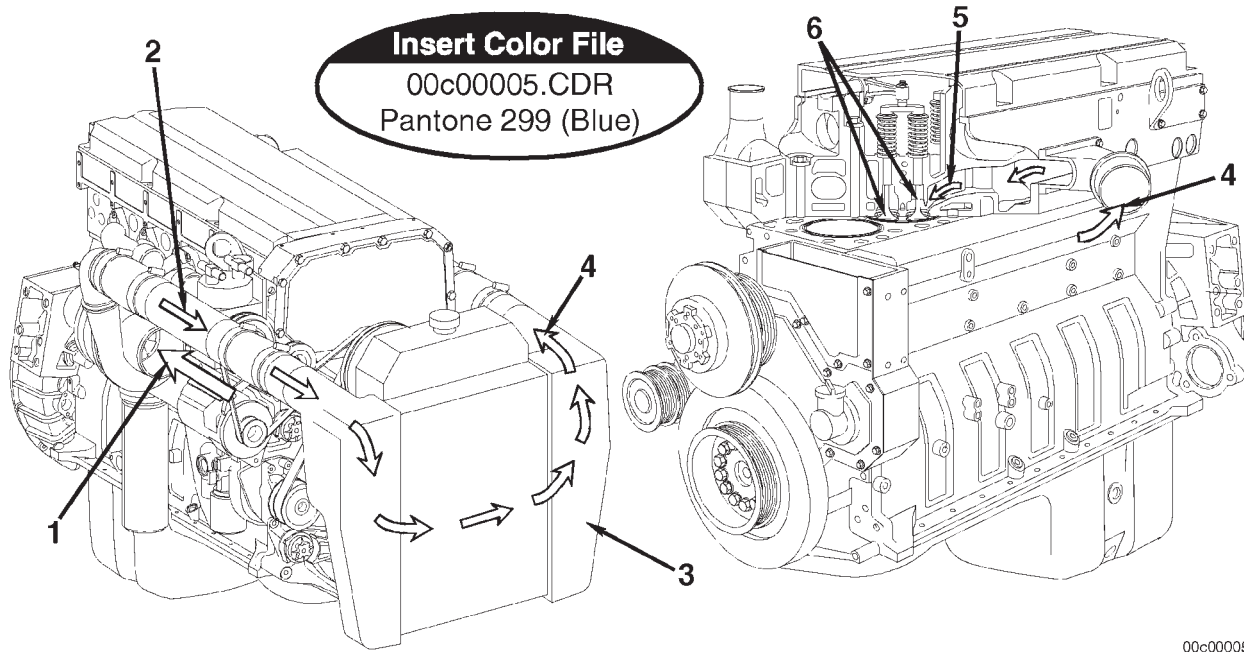


Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire

Información General



1. Entrada de Aire de Admisión al Turbocargador
2. Aire del Turbocargador al Enfriador de Carga de Aire
3. Enfriador de Carga de Aire
4. Del Enfriador de Carga de Aire al Múltiple de Admisión
5. Puerto de la Válvula de Admisión
6. Válvulas de Admisión.

Especificaciones

Sistema de Admisión de Aire

△ PRECAUCIÓN △

El aire de admisión del motor debe filtrarse para impedir que suciedad y desechos entren al motor. Si la tubería del aire de admisión está dañada o floja, el aire sin filtrar entrará al motor y causará desgaste prematuro.

Elevación Máxima de Temperatura entre Aire Ambiente y Entrada de Aire del Motor (ambiente arriba de 0°C [32°F]):

Automotriz e Industrial -1°C [30°F]

Restricción Máxima de Entrada (filtro limpio) Elemento de Servicio Normal:

Automotriz e Industrial 250 mm H₂O [10 pulg. H₂O]

Generación de Potencia 381 mm H₂O [15 pulg. H₂O]

Restricción Máxima de Entrada (filtro sucio) 635 mm H₂O [25 pulg. H₂O]

Máxima Caída Permisible de Presión a Través del Enfriador de Carga de Aire:

Automotriz e Industrial:

psi 14 kPa [2 psi]

Hg (mercurio) 102 mm Hg [4 pulg. Hg]

Máxima Caída Permisible de Presión de la Salida del Turbocargador al Múltiple de Admisión:

Generación de Potencia:

psi 14 kPa [2 psi]



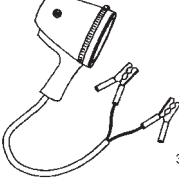
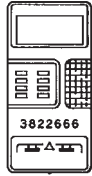
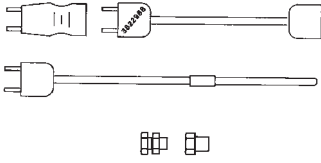
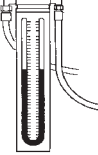
Hg 102 mm Hg [4 pulg. Hg]

Resistencia del Solenoide del Control de Cuatro Pasos de la Compuerta de Descarga 7 a 8 ohms

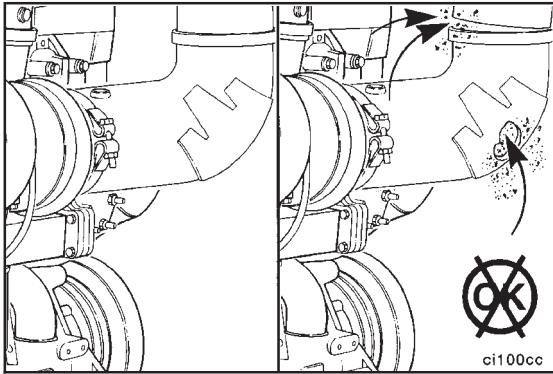
Herramientas de Servicio

Sistema de Admisión de Aire

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3376891	<p>Marcador Fluorescente</p> <p>Se agrega al aceite y se usa con la lámpara de luz negra para encontrar fugas de aceite.</p>	 <p>3376891</p>
3163337	<p>Lámpara de Luz Negra (100 watts)</p> <p>Se usa para inspeccionar por fuga de aceite o de combustible.</p>	 <p>3377253</p>
3163338	<p>Lámpara de Luz Negra (50 watts)</p> <p>Se usa para inspeccionar por fuga de aceite o de combustible.</p>	 <p>3377394</p>
3822666	<p>Termómetro Digital Fluke</p> <p>Se usa para medir la temperatura del aire de admisión.</p>	 <p>3822666</p>
3822988	<p>Kit de Cables de Termopar</p> <p>Se usan con el termómetro digital Fluke.</p>	 <p>3822988</p>
ST-1111-3	<p>Manómetro de Tubo Flojo</p> <p>Se usa para medir diferencial de presión.</p>	 <p>ST-1111-3</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3824556	Probador del Enfriador de Carga de Aire Se usa para probar a presión los enfriadores de carga de aire.	



Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape (010-024)



Revisión de Mantenimiento (010-024-008)



PRECAUCIÓN

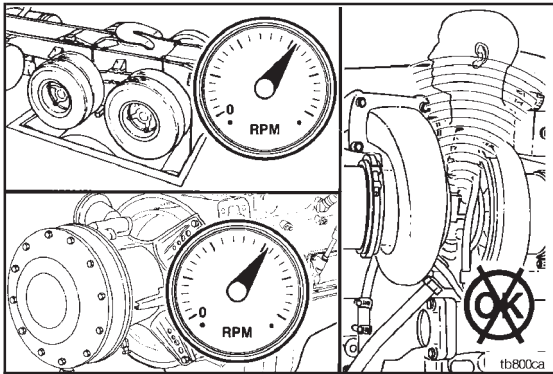


El aire de admisión del motor debe filtrarse para impedir que suciedad y desechos entren al motor. Si la tubería del aire de admisión está dañada o floja, el aire sin filtrar entrará al motor y causará desgaste prematuro.

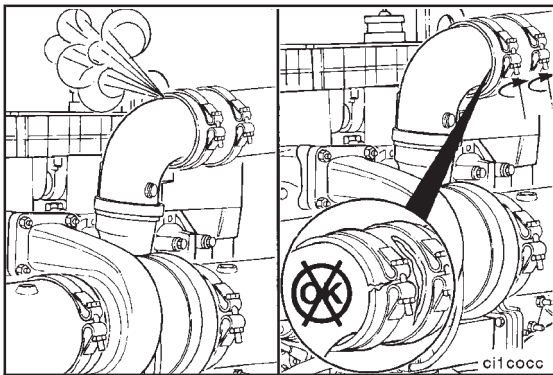
Inspeccione por abrazaderas flojas o daño entre la tubería del aire de admisión, filtro de aire, turbocargador, CAC, y múltiple de admisión.

Reemplace los tubos dañados, y apriete las abrazaderas flojas.

Valor de Torque: 9 N•m [80 lb-pulg.]



Opere el motor en aceleración total y carga máxima, y revise por fugas de aire. Escuche por ruido de silbido causado por fugas de aire a alta presión.



El ruido puede ser causado por una fuga de aire de lo siguiente:

Conexión de codo entre el turbocargador y el CAC.



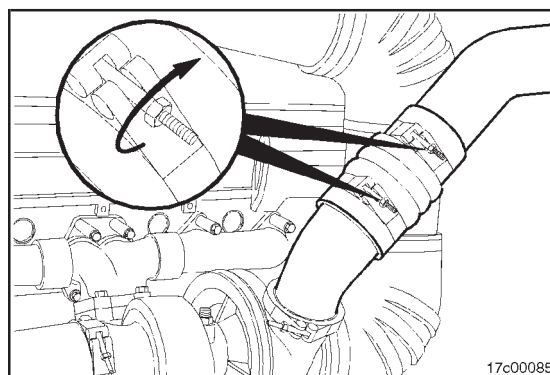
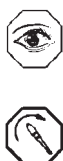
- Inspeccione la conexión y el arosello por daño.
- Apriete las abrazaderas de banda v.

Valor de Torque: 14 N•m [120 lb-pulg.]

Cualquier tubería o manguera de conexión del CAC.

- Inspeccione la manguera y la tubería por daño.
- Apriete las abrazaderas de la manguera.

Valor de Torque: 9 N•m [80 lb-pulg.]

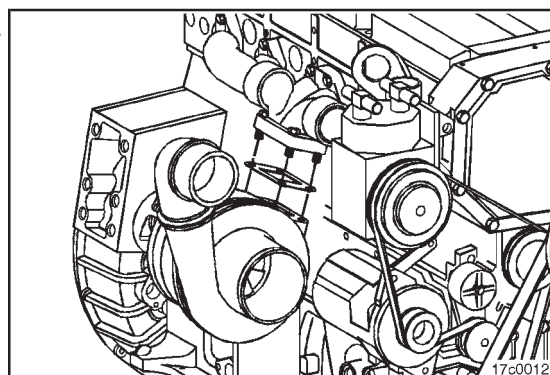


17c00085

Junta de montaje entre el turbocargador y el múltiple de escape.

- Reemplace la junta.

Consulte el Procedimiento 010-033 en el Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas de los Motores Signature, ISX, y QSX15, Boletín No. 3666239, para desmontaje e instalación del turbocargador.



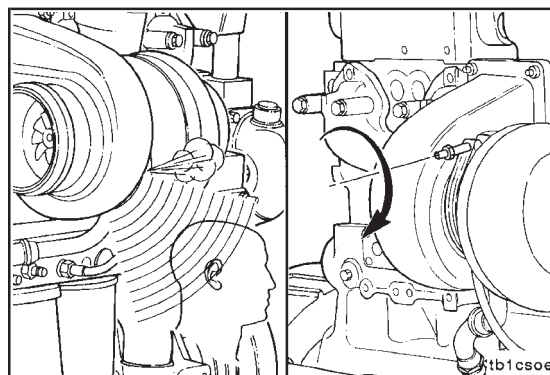
17c00122

Fuga de aire de la superficie de sello de la carcasa de la turbina.

- Apriete la abrazadera de banda v.

Valor de Torque: 14 N•m [120 lb-pulg.]

- Revise por una fuga de aire.
- Si aun está presente una fuga de aire, desmonte y reemplace el turbocargador.



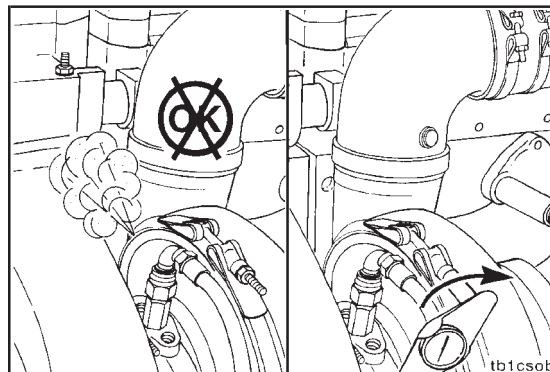
tb1csoe

Fuga de aire de la superficie de sello de la carcasa del compresor.

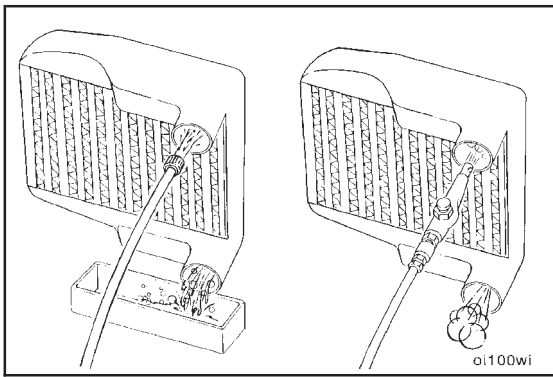
- Apriete la abrazadera de banda v.

Valor de Torque: 9 N•m [80 lb-pulg.]

- Revise por una fuga de aire.
- Si aun está presente una fuga de aire, desmonte y reemplace el turbocargador.



tb1csob



oi100wi



Enfriador de Carga de Aire (CAC) (010-027)

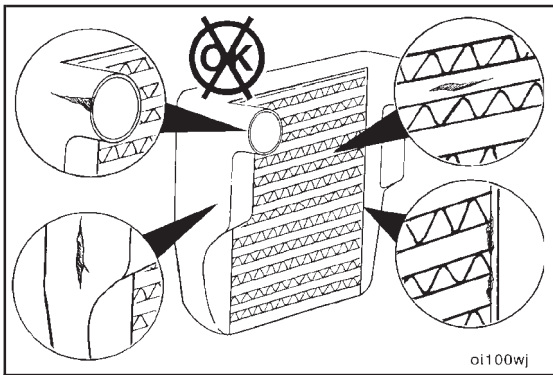


Limpiar (010-027-006)

Si el motor experimenta una falla del turbocargador o cualquier otra ocasión donde aceite o desechos entren al CAC, el CAC **debe** limpiarse. Consulte las instrucciones del fabricante del vehículo.



Desmonte el CAC del vehículo. Consulte las instrucciones del fabricante del vehículo.



oi100wj



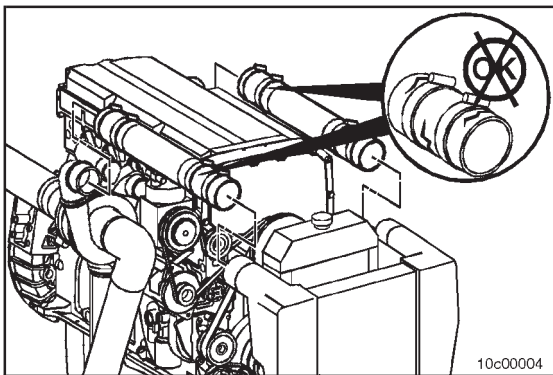
Inspeccionar para Reutilizar (010-027-007)

Inspeccione el CAC por grietas, agujeros, o daño.



Inspeccione los tubos, aletas, y uniones soldadas por desgarraduras, roturas, u otro daño. Si algún daño ocasiona que el CAC no pase la revisión de fuga de aire, el CAC **debe** reemplazarse.

Instale el CAC en el vehículo.



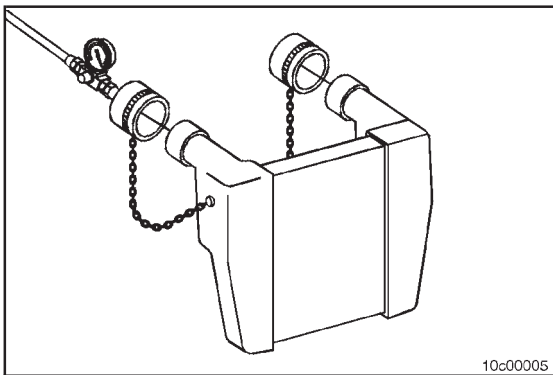
10c00004



Prueba de Fuga (010-027-014)

Revisión - Fuga de Aire

Para revisar el CAC por tubos o colector agrietados, quite las mangueras de entrada y salida del enfriador. El CAC **no** tiene que desmontarse del chasis.



10c00005



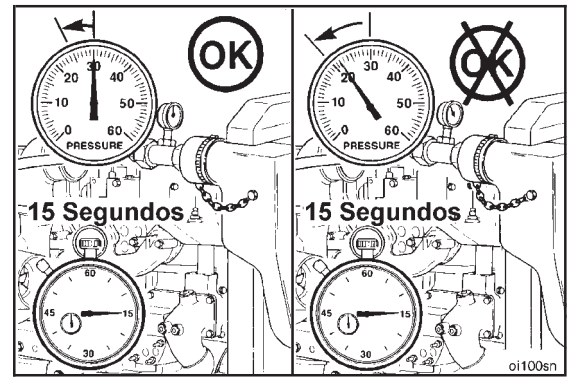
▲ ADVERTENCIA ▲

Para evitar posible daño personal si cualquiera de los dos tapones se bota durante la prueba, fije cadenas de seguridad en los tapones de prueba a cualquier tornillo conveniente en el ensamble del radiador. Esta prueba **no debe** efectuarse sin cadenas de seguridad sujetadas firmemente.

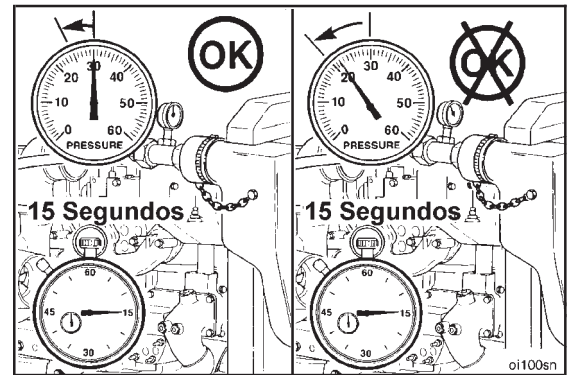
Instale el probador del enfriador de carga de aire, No. de Parte 3824556.

Aplique 207 kPa [30 psi] de presión de aire al enfriador. Cierre el regulador de presión de aire.

Determine si la caída de presión es causada por una fuga en el CAC o por una conexión con fuga. Use una botella atomizadora llena con agua jabonosa, y aplique a todas las conexiones para manguera. Observe por burbujas que aparezcan en el sitio de la fuga.



Si la caída de presión es causada por una conexión con fuga, repare la conexión, y repita la prueba. Si la fuga está dentro del CAC, repita la prueba para verificar la exactitud de la medición de la caída de presión. Lecturas similares de caída de presión **deben** obtenerse en al menos tres pruebas consecutivas antes de que la lectura pueda considerarse exacta.



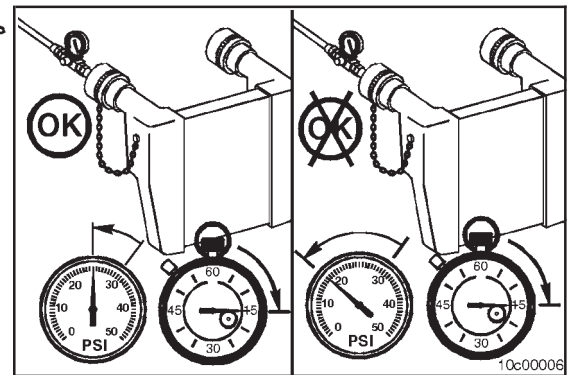
Monitoreé el indicador de presión y determine la proporción de la caída de presión con un cronómetro.

Si la caída de presión es mayor de 49 kPa [5 psi] en 15 segundos, el CAC **debe** reemplazarse.

Consultar manual de reparación del fabricante para instrucciones de reemplazo.

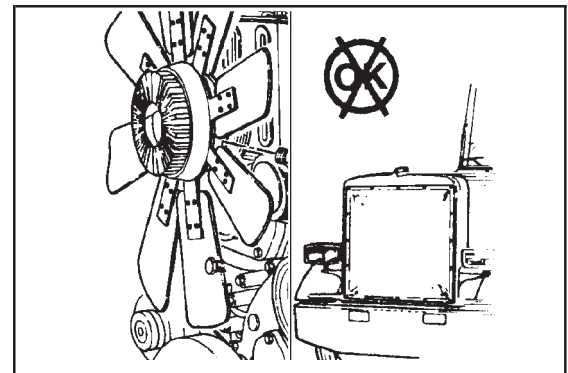
NOTA: Si un CAC fuga más de 49 kPa [5 psi] en 15 segundos, aparecerá como una fuga mayor en un tanque de fuga.

NOTA: Los enfriadores de carga de aire **no** están diseñados para ser 100 por ciento libres de fuga. Si la caída de presión es **menor** de 49 kPa [5 psi] en 15 segundos, entonces el CAC **no** necesita reemplazarse.

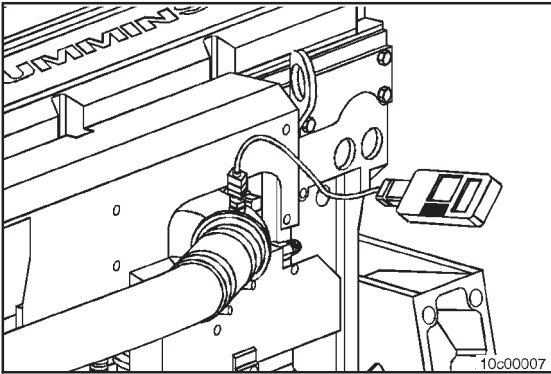


Prueba Diferencial de Temperatura (010-027-049)

Inspeccione las aletas del CAC por obstrucciones al flujo de aire. Remueva las obstrucciones tales como una cubierta contra el frío o desechos. Bloquee manualmente las persianas, si están equipadas, en la posición OPEN.

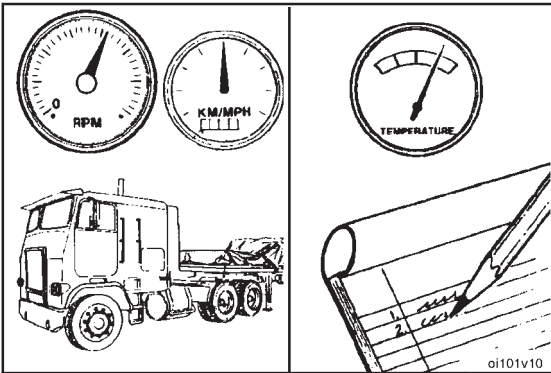


Sección 10 - Sistema de Admisión de Aire - Grupo 10



Instale un termómetro digital Fluke, No. de Parte 3822666, y el kit de alambres de termopar, No. de Parte 3822988, en la conexión del aire de admisión.

Instale otro termopar en la entrada del filtro de aire en el exterior del vehículo.

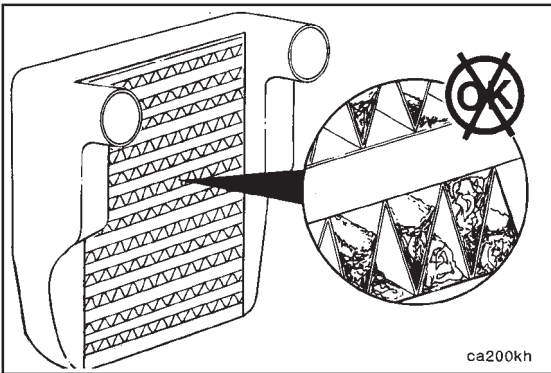


Realice una prueba de camino con el motor en potencia pico y una velocidad vehicular de 48 kph [30 mph] o mayor.

Registre la temperatura del aire de admisión y la temperatura del aire ambiente.

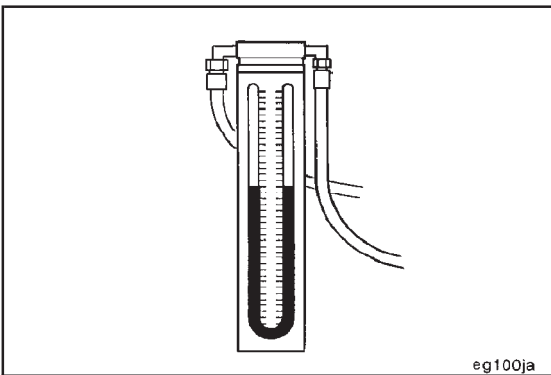
Calcule la temperatura diferencial:

$$\begin{array}{r} \text{Temperatura} \\ \text{del Aire de} \\ \text{Admisión} \end{array} - \begin{array}{r} \text{Temperatura} \\ \text{del Aire Am-} \\ \text{ambiente} \end{array} = \begin{array}{r} \text{Temperatura} \\ \text{Diferencial} \end{array}$$



Si el diferencial de temperatura es mayor que las especificaciones, revise el enfriador de carga de aire por suciedad y desechos sobre las aletas y limpie según sea necesario. Si el problema aún existe, revise el CAC por desechos en las aletas o entre el CAC y el radiador. Confirme el accionamiento pleno del ventilador.

Máxima Elevación de Temperatura = 11°C [20°F] Ambiente arriba de 0°C [32°F]

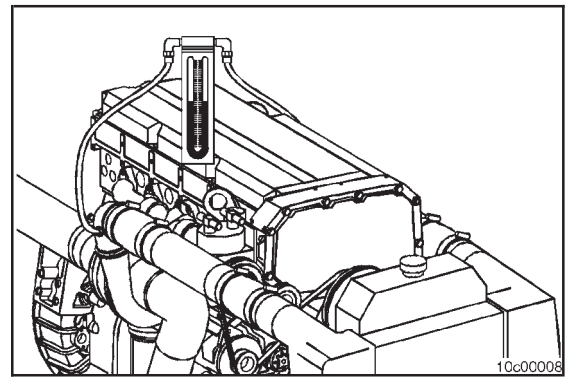


Prueba Diferencial de Presión (010-027-063)

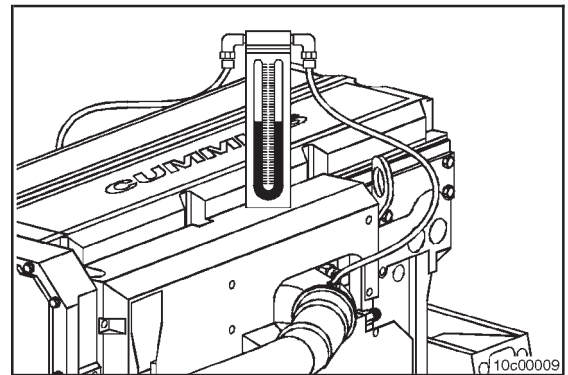
Método Preferido

Mida la caída de presión del sistema del CAC con un manómetro, No. de Parte ST1111-3.

Instale un extremo del manómetro a la toma en el codo de salida del compresor del turbocargador.

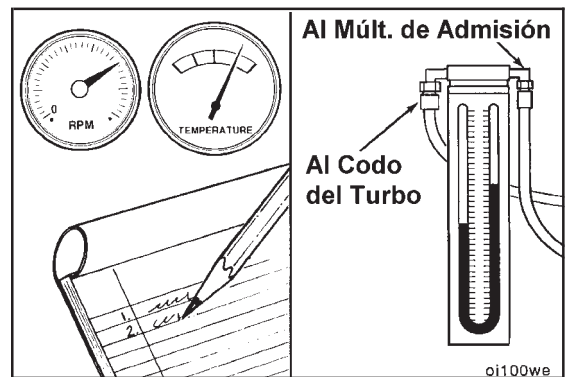


Instale el otro extremo del manómetro a la toma en la conexión del aire de admisión.



Opere el motor en la máxima potencia indicada y rpm correlativas. Registre las lecturas del manómetro.

Si la presión diferencial es mayor de 152 mm Hg [6 pulg. Hg] o 21 kPa [3 psi], revise el CAC y tubería asociada por taponamiento. Limpie o reemplace, si es necesario.

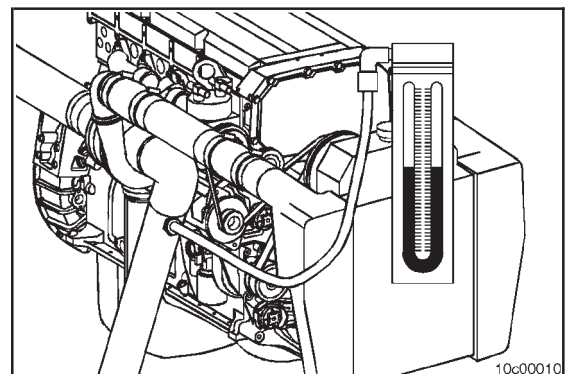


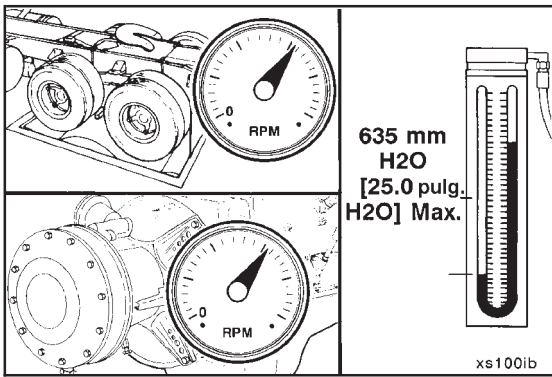
Restricción de Admisión de Aire (010-031)

Medir (010-031-010)

Instale un indicador de vacío o manómetro de agua en la tubería del aire de admisión.

NOTA: El adaptador del indicador **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, 127 mm [5 pulg.], antes de la entrada del compresor del turbocargador.

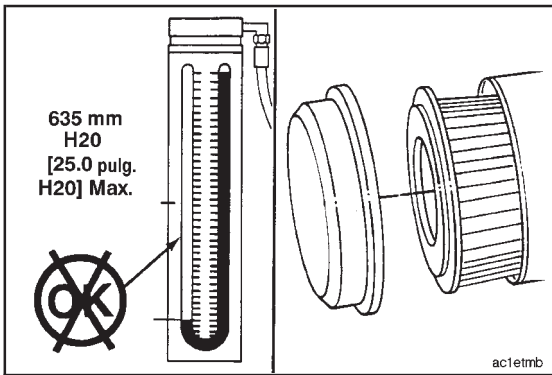




Opere el motor en aceleración total y rpm de potencia máxima con carga máxima.

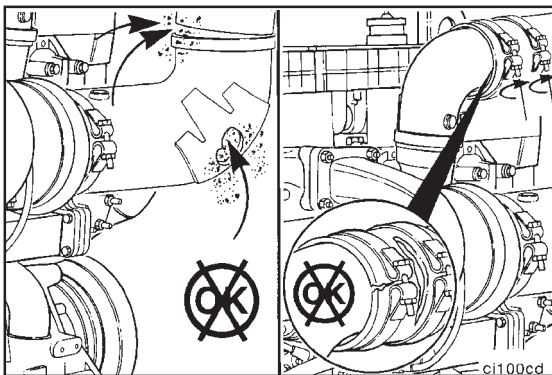
Registre la lectura en el indicador o manómetro.

NOTA: La restricción **no debe** exceder de 635 mm H₂O [25 pulg. H₂O].

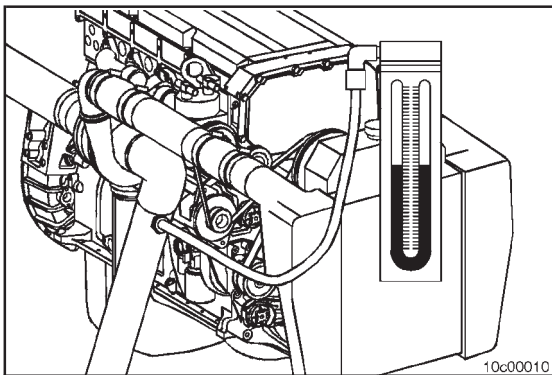


Si la restricción excede las especificaciones, haga lo siguiente:

- Reemplace o limpie el elemento del filtro de aire. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



- Inspeccione la tubería del aire de admisión por daño. Revise por tubería o codos colapsados y abollados, y conexiones flojas. Consultar instrucciones de reparación del fabricante del equipo.



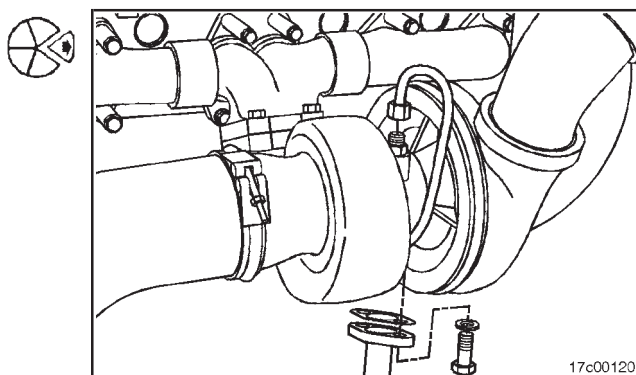
Retire el equipo de prueba.

Turbocargador (010-033)

Desmontar (010-033-002)

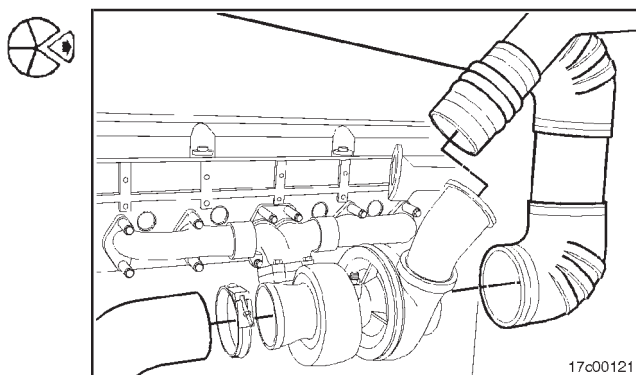
Quite los tubos de suministro de aceite y de drenado de aceite del turbocargador.

Quite la manguera del actuador de la compuerta de descarga.



Quite los tubos de admisión y de escape del turbocargador.

Quite la tubería del CAC del codo de descarga.



▲ ADVERTENCIA ▲

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

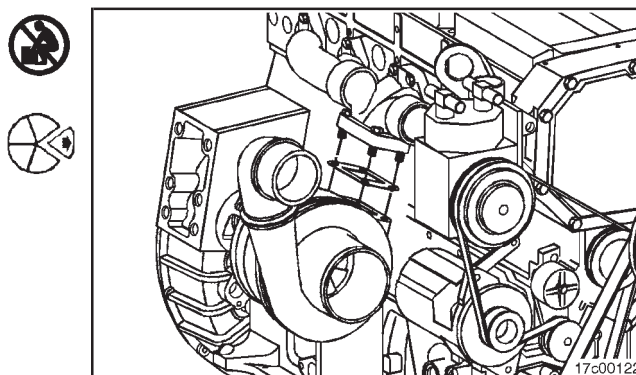
NOTA: En algunas aplicaciones el turbocargador **no** liberará el ensamble del enfriador de aceite lubricante durante la remoción e instalación. Quizás, será necesario desmontar juntos el múltiple de escape y el turbocargador, y luego separar los dos componentes. Si los dos componentes **deben** desmontarse juntos, consultar Procedimiento 011-007 para remoción e instalación del múltiple de escape.

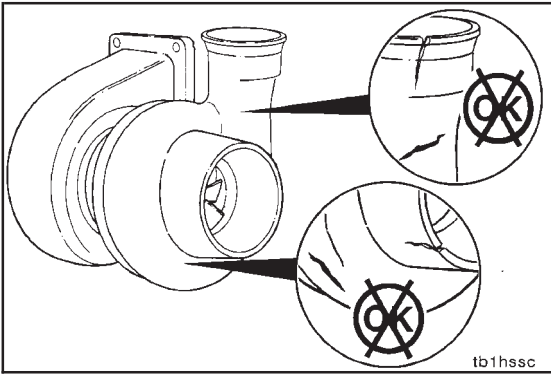
NOTA: En algunas aplicaciones el turbocargador **no** liberará el ensamble del enfriador de aceite lubricante durante la remoción e instalación. Quizás, será necesario desmontar juntos el múltiple de escape y el turbocargador, y luego separar los dos componentes.

Quite las cuatro tuercas de montaje del turbocargador.

Desmunte el turbocargador, y deseche la junta.

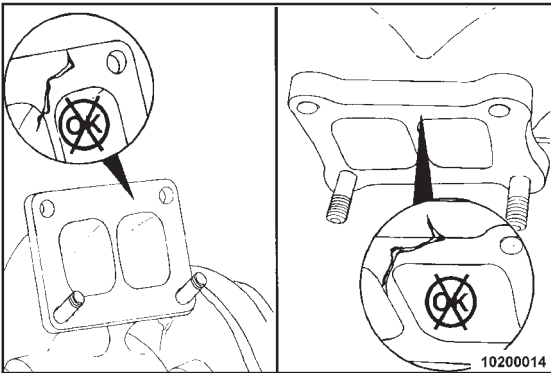
NOTA: Si las tuercas de montaje del turbocargador **no** se aflojan libremente, parta las tuercas para evitar romper un birlo de montaje.





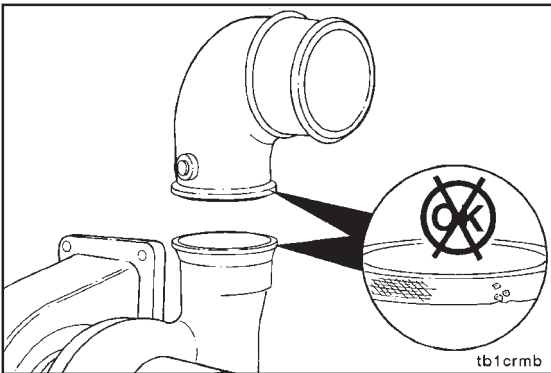
Inspeccionar para Reutilizar (010-033-007)

Inspeccione las carcasas del turbocargador y reemplace si encuentra grietas pasantes en las paredes externas.



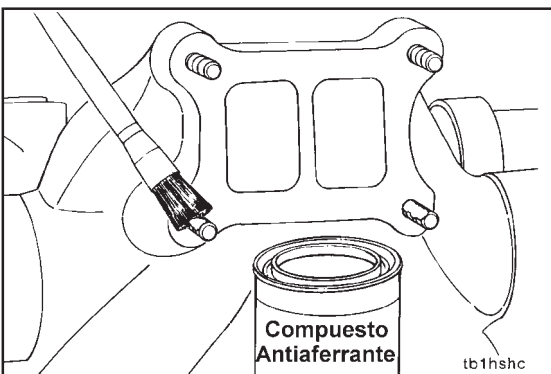
Grietas en la brida de montaje del turbocargador o en la brida de escape **no** son aceptables.

Reemplace cualquier múltiple o turbocargador agrietados.



Inspeccione la salida de banda v del compresor del turbocargador y la conexión de banda v del codo de descarga por abolladuras o rozamiento.

Reemplace el turbocargador o el codo de descarga, si está dañado, de modo que el aire comprimido **no** fugue.



Instalar (010-033-026)

Aplice una película de compuesto antiaferrante para alta temperatura, No. de Parte 3823097, a los birlos de montaje del turbocargador.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este componente.

NOTA: Si el múltiple de escape y el turbocargador se desmontaron juntos para que el turbocargador librase el ensamble del enfriador de aceite lubricante, consulte el Procedimiento 011-007 para instalación del múltiple de escape.

Instale una nueva junta de montaje, el turbocargador, y las cuatro tuercas de montaje.

Apriete las tuercas de montaje.

Valor de Torque: 60 N•m [45 lb-pie]

Instale el codo de descarga y la abrazadera sobre la conexión de tubo del CAC.

NOTA: No apriete la abrazadera hasta que el codo esté instalado en el turbocargador.

Instale un nuevo arosello, la abrazadera, y el codo de descarga al turbocargador.

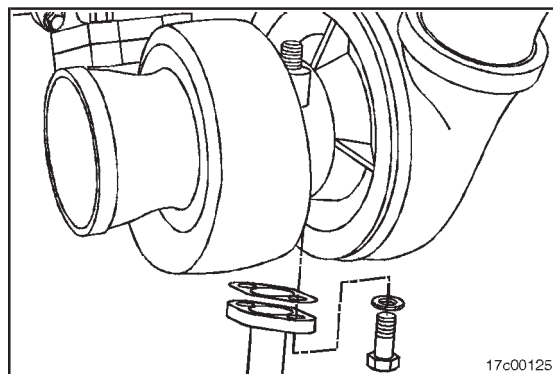
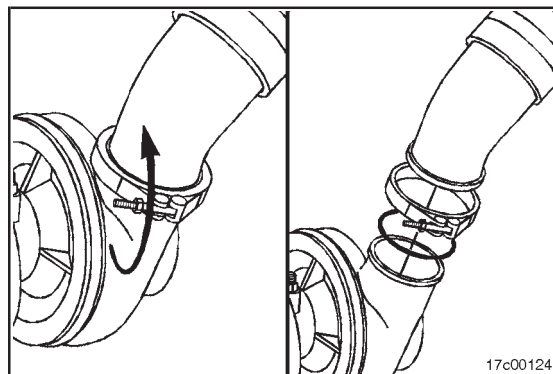
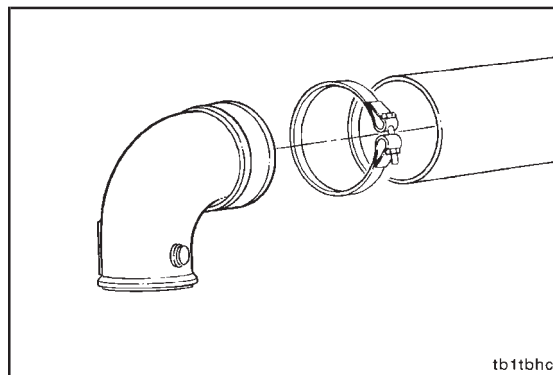
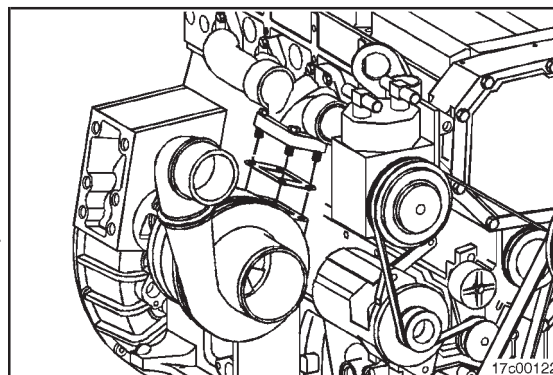
Apriete las abrazaderas.

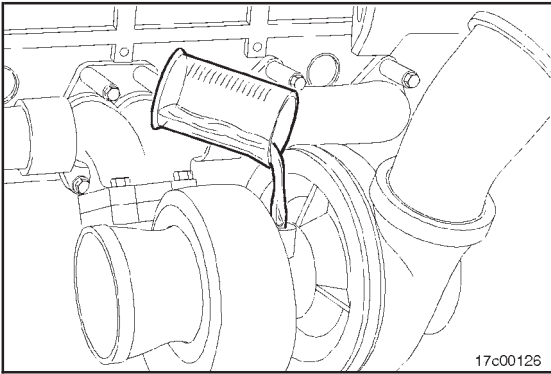
Valor de Torque: 9 N•m [75 lb-pulg.]

Instale una nueva junta, tubo de drenado de aceite, y tornillos.

Apriete los tornillos.

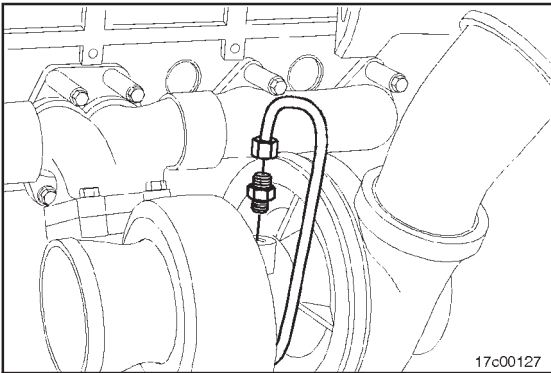
Valor de Torque: 25 N•m [18 lb-pie]





Instale la manguera del actuador de la compuerta de descarga.

Vierta de 50 a 60 cc [2 a 3 onzas] de aceite limpio para motor en la abertura de suministro de aceite del turbocargador.



PRECAUCIÓN

La orientación apropiada del tubo de suministro de aceite del turbocargador es crítica para evitar falla. Evite cualquier contacto entre tubo y metal. (La conexión de suministro de entrada debe orientarse ligeramente fuera de la vertical para permitir alineación apropiada.)

Si instala un turbocargador nuevo, asegúrese de alinear el turbocargador, afloje las abrazaderas de banda v del turbocargador, y ajuste según sea necesario. Apriete las abrazaderas de banda v.

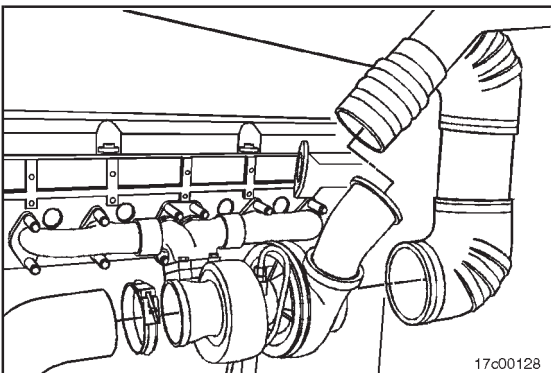
Valor de Torque: 9 N•m [75 lb-pulg.]

Si instala un turbocargador nuevo, instale el codo de unión macho.

Valor de Torque: 30 N•m [22 lb-pie]

Instale el tubo de suministro de aceite del turbocargador en el codo.

Valor de Torque: 30 N•m [22 lb-pie]



Instale los tubos de admisión y de escape al turbocargador, y apriete las abrazaderas.

Valor de Torque: 9 N•m [75 lb-pulg.]



Opere el motor, y revise por fugas de aire y de aceite.

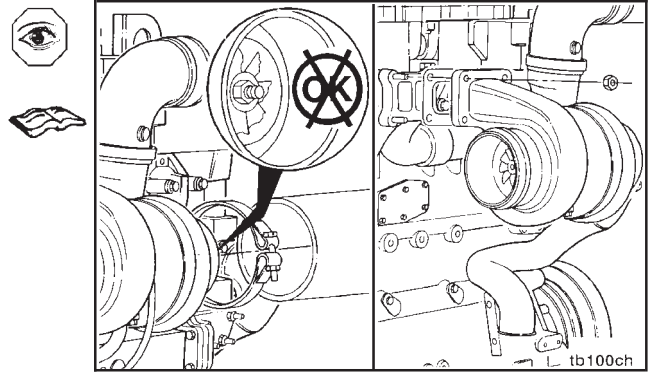


Daño de los Alabes del Turbocargador (010-039)

Inspeccionar para Reutilizar (010-039-007)

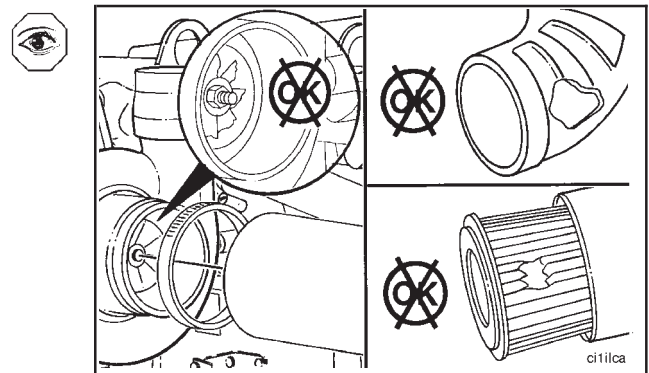
Inspeccione las aspas de impulsor del compresor del turbocargador por daño.

Reconstruya o reemplace el turbocargador si encuentra daño. Consultar Procedimiento 010-033.



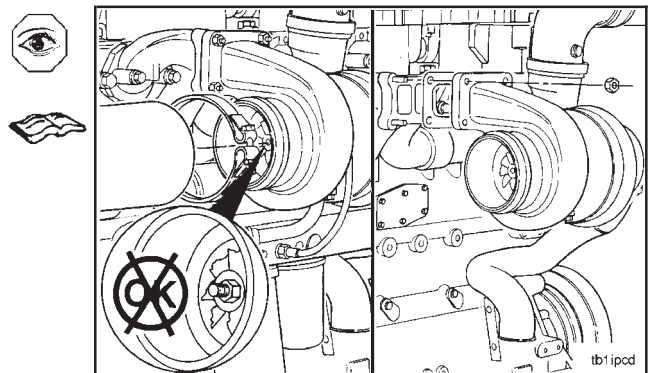
Si el impulsor del compresor está dañado, inspeccione la tubería del aire de admisión y el elemento del filtro por daño.

NOTA: Repare cualquier daño antes de operar el motor.



Inspeccione la rueda de la turbina por daño.

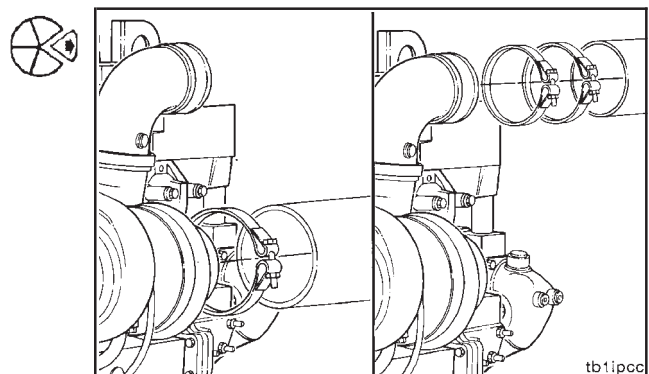
Reconstruya o reemplace el turbocargador si encuentra daño. Consultar Procedimiento 010-033.

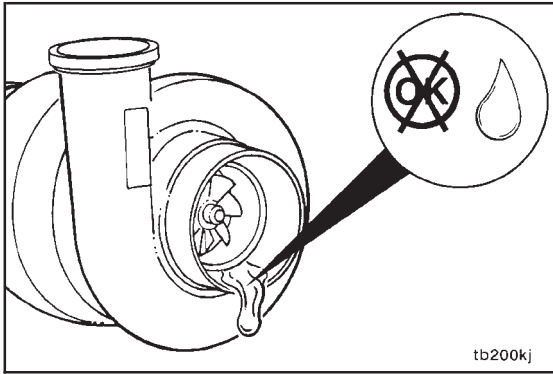


Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador (010-040)

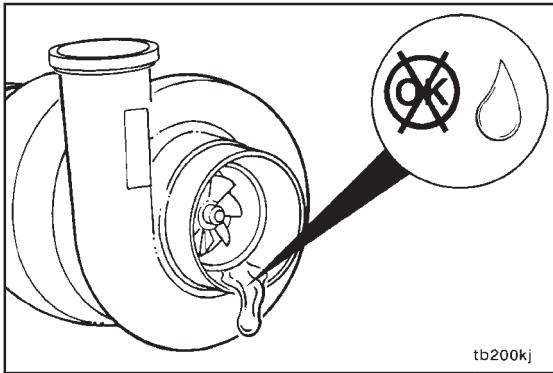
Prueba de Fuga (010-040-014)

Quite la tubería de admisión de aire y del CAC, del turbocargador.





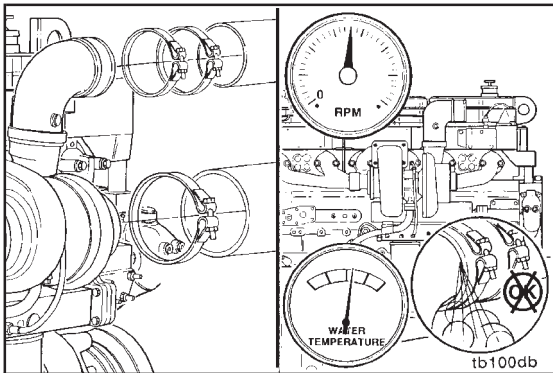
Examine la admisión y descarga del compresor por aceite.
Si está presente aceite en la admisión del compresor, así como también en la descarga, revise corriente arriba del turbocargador por el origen del aceite.



Si **solamente** está presente aceite en el lado de descarga, revise por restricción de admisión. Consultar Procedimiento 010-031.



Si no encuentra restricción de admisión, reemplace el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

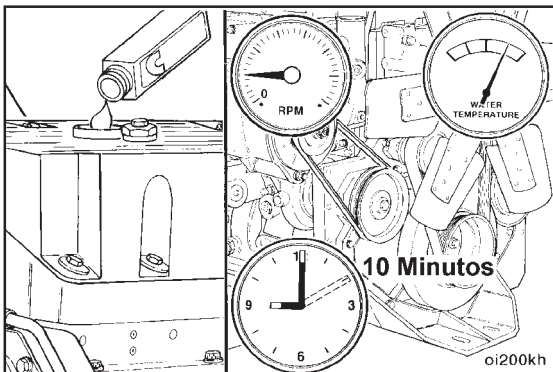


Instale la tubería de admisión de aire y del CAC al turbocargador, y apriete la abrazadera.

Valor de Torque: 8.5 N•m [75 lb-pulg.]



Opere el motor en aceleración total y carga máxima, y revise por fugas de aire.



Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador (010-049)

Prueba de Fuga (010-049-014)



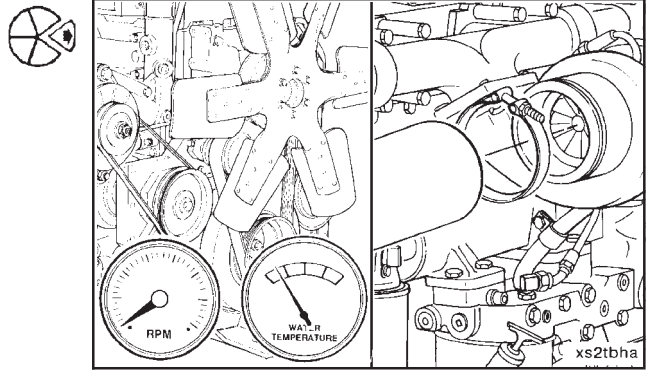
Añada una unidad de marcador fluorescente, No. de Parte 3376891, a cada 38 litros [10 gal.] de aceite lubricante para motor.

Opere el motor en ralentí bajo por 10 minutos.

Apague el motor.

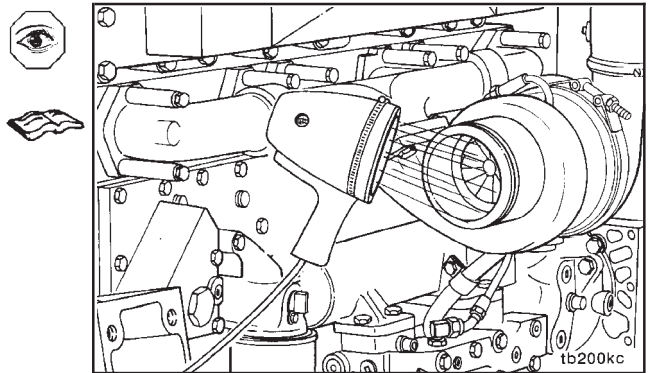
Permita que el turbocargador se enfríe.

Quite el tubo de escape de la carcasa de la turbina.



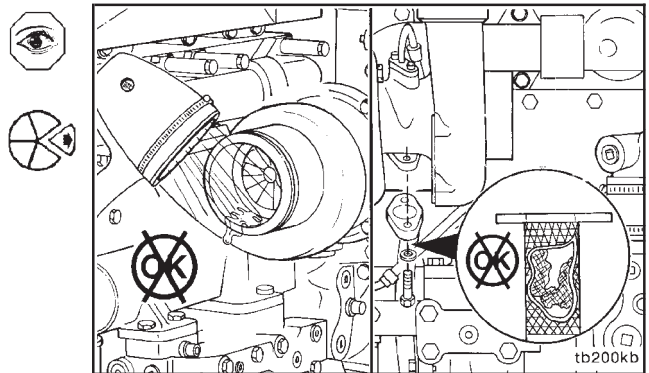
Use una lámpara de luz negra de alta intensidad, No. de Parte 3163337 (100 watts) ó 3163338 (50 watts) para inspeccionar la salida de la turbina por fugas.

Un brillo azul oscuro indica una fuga de combustible. Un brillo amarillo indica una fuga de aceite.

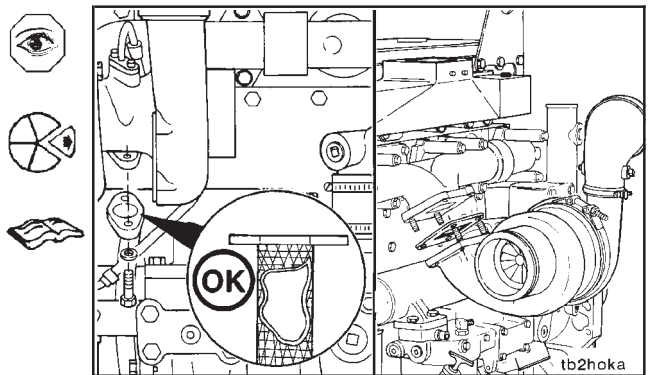


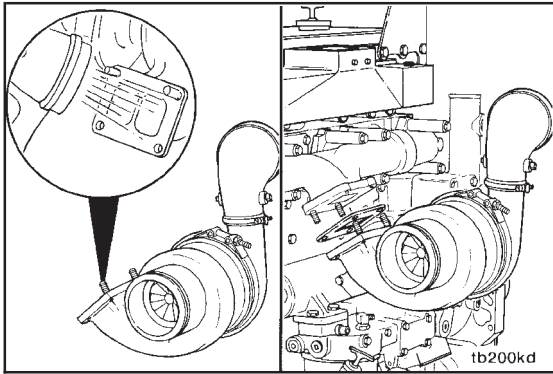
Si encuentra aceite en la carcasa de la turbina, quite la línea de drenado de aceite y revise por restricciones. Despeje cualquier restricción que encuentre, o reemplace componentes dañados según se requiera.

Si el motor está equipado con una conexión de drenado de aceite del turbocargador con un cedazo, quite la conexión y revise para estar seguro de que el cedazo está limpio.



Si la línea de drenado de aceite **no** está restringida, desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.





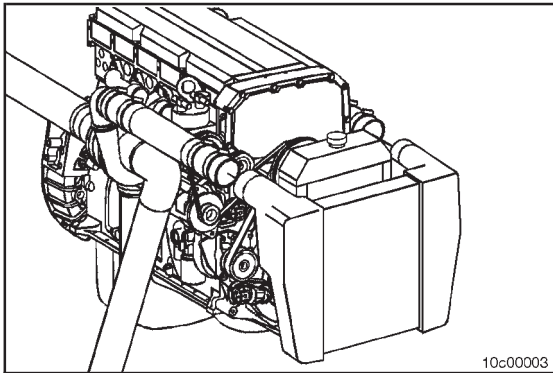
Use una lámpara de luz negra de alta intensidad, No. de Parte 3163337 (100 watts) ó 3163338 (50 watts), para inspeccionar la entrada de la turbina por fugas.



Un brillo amarillo indica una fuga de aceite del motor.



Si **no** se ve un brillo amarillo en la entrada de la turbina, reemplace el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.

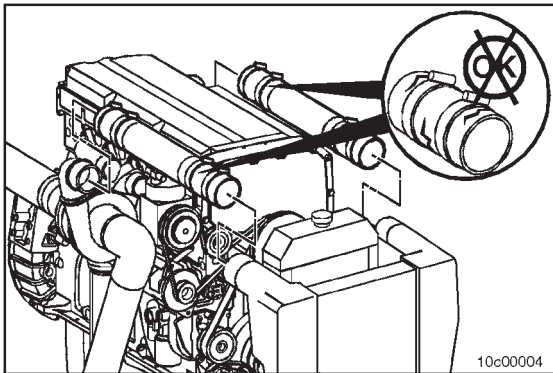


Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-050)



Desmontar (010-050-002)

NOTA: El turbocargador **debe** desmontarse. Consultar Procedimiento 010-033.

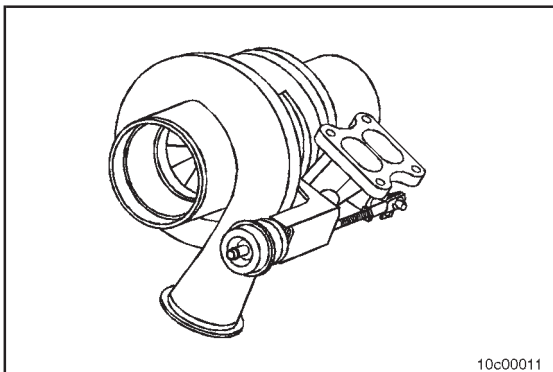


Quite el clip de retención de la palanca de control.

Desconecte el extremo de varilla de actuador de sobrepresión, de la palanca de compuerta de descarga del turbocargador.

Desconecte la varilla de control del perno de palanca de la compuerta de descarga del turbocargador.

NOTA: Esto puede hacerse aplicando presión de aire regulada a la cápsula de sobrepresión, en una cantidad suficiente para activar el movimiento de la varilla de control.



NOTA: Si el material del diafragma del actuador de sobrepresión está roto, **no** sostendrá presión de aire. Jale manualmente hacia fuera la varilla de control para vencer la tensión del resorte de la cápsula de sobrepresión, para remoción de la varilla de control del perno de palanca de la compuerta de descarga del turbocargador.

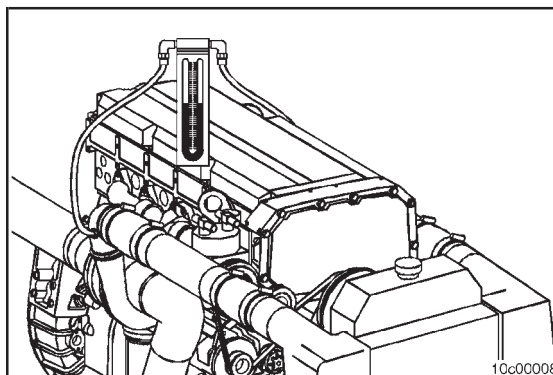


Afloje los tornillos de montaje de la cápsula de sobrepresión, desconecte la manguera de suministro de aire, y quite el ensamble del soporte de montaje.

Probar (010-050-012)

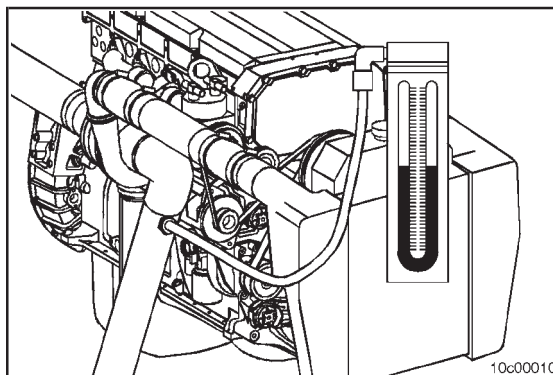
Verificación Funcional

Inspeccione la manguera de la compuerta de descarga por grietas o agujeros. Reemplace la manguera si está dañada.



Inspeccione el soporte de montaje de la compuerta de descarga, varilla del actuador, y palanca.

Si el soporte de montaje, varilla de actuador, o palanca de la compuerta de descarga están doblados o agrietados, **deben** reemplazarse.



Fije un indicador de dial como se muestra, de modo que su eje esté en línea con la varilla de actuador de la compuerta de descarga.

Ponga el indicador en cero, sin presión de aire aplicada a la compuerta de descarga.

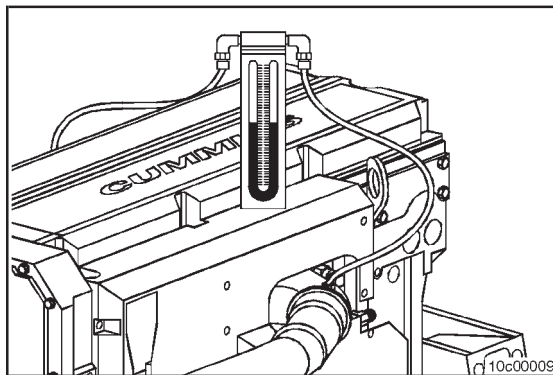
Conecte presión de aire limpio y regulado y un indicador de presión al actuador. Aplique 101.3 kPa [14.7 psi] para estar seguro de que la compuerta de descarga está funcionando apropiadamente.

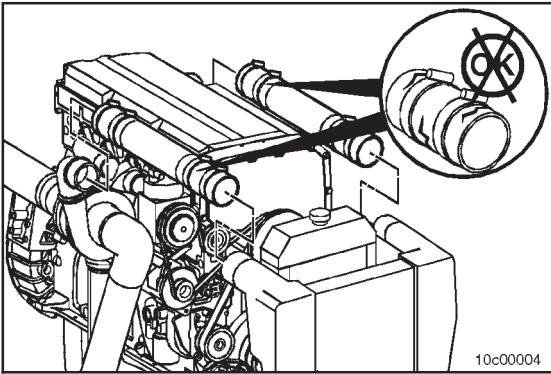
La varilla **debe** moverse aproximadamente 1.02 mm [0.040 pulg.] sin pegarse ni fuga de aire.

NOTA: Ningún aire **debe** escucharse fugando a través de una cápsula funcional de compuerta de descarga.

NOTA: Una pequeña cantidad de desplazamiento cuando se aplica presión de aire la primera vez es normal; la tolerancia está siendo eliminada del sistema.

Reemplace el actuador si no se detecta movimiento de la varilla del actuador y palanca.

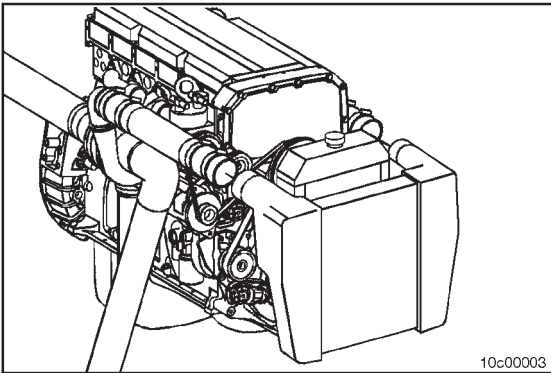




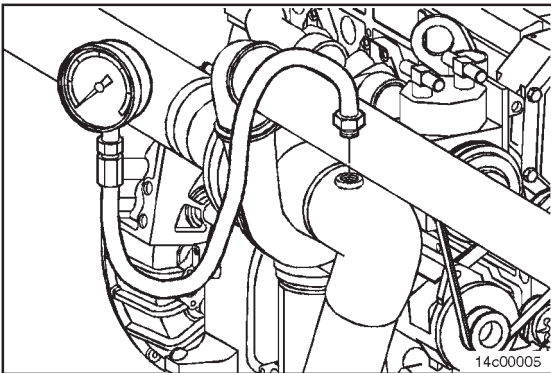
Instalar (010-050-026)

Instale el ensamble del actuador.

Repita la prueba del Procedimiento 010-050.



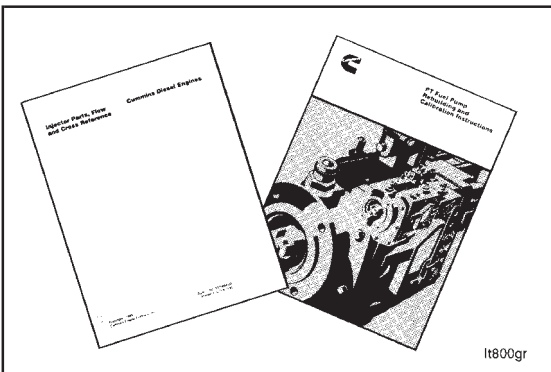
Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



Presión del Múltiple de Admisión (010-057)

Medir (010-057-010)

Instale un manómetro (o indicador) de 0 a 2030 mm Hg [0 a 80 pulg. Hg] en el barreno para tapón de rosca recta en la conexión de entrada de aire.



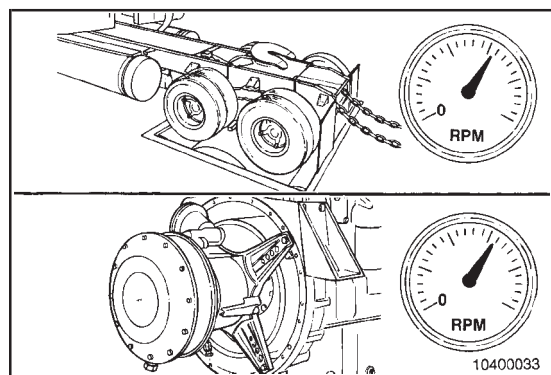
Obtenga el número CPL de la placa de datos del motor y el código de bomba de combustible de la placa de datos de la bomba de combustible.

Las especificaciones de desempeño del motor y los valores de calibración del sistema de combustible están listados por CPL de motor y códigos de bomba de combustible específicos, en las presentes publicaciones de lo siguiente:

Hojas de Datos del Motor de Flujo de Partes de Inyector y Referencia Cruzada de Valores de Calibración de la Bomba de Combustible.

Opere el motor en rpm y carga plena nominales. Compare el valor con las especificaciones.

NOTA: Velocidad mínima **no** es potencia plena.



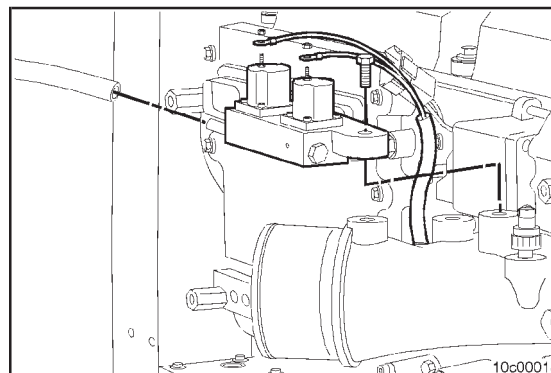
Conexión de Admisión de Aire (010-080)

Desmontar (010-080-002)

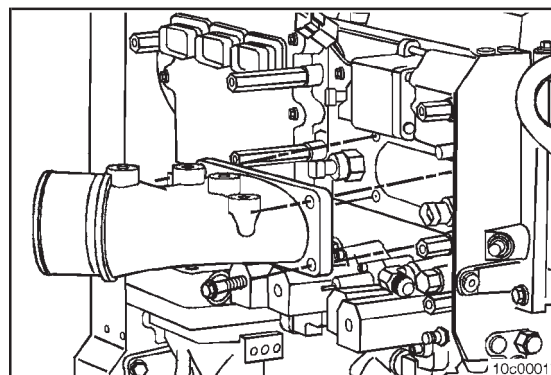
Desconecte el tubo de aire que va del enfriador de carga de aire a la conexión de entrada del aire.

Desconecte el cable del sensor de presión del múltiple de admisión.

Quite los cables del control de cuatro pasos de la compuerta de descarga, tornillos de montaje, y control.

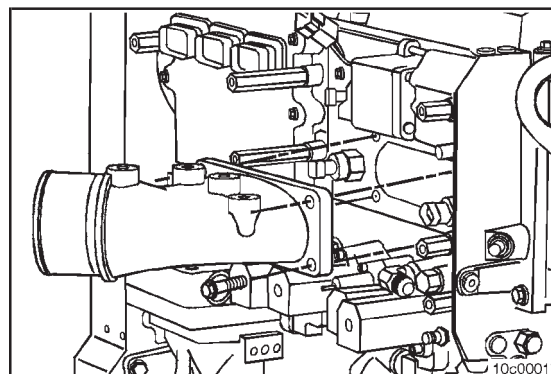


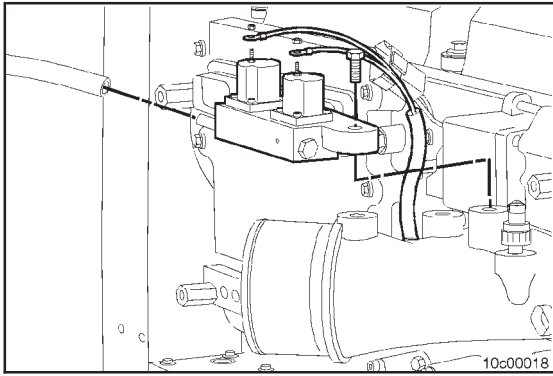
Quite los cuatro tornillos de montaje, conexión de entrada de aire, y junta. Deseche la junta.



Instalar (010-080-026)

Instale los cuatro tornillos de montaje, conexión de entrada de aire, y una nueva junta.

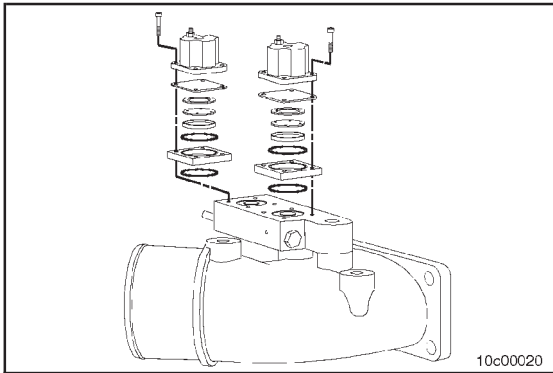




Instale los cables del control de cuatro pasos de la compuerta de descarga, tornillos de montaje, manguera, y cables del control.

Conecte el cable del sensor de presión del múltiple de admisión.

Conecte el tubo de aire que va del enfriador de carga de aire a la conexión de entrada del aire.



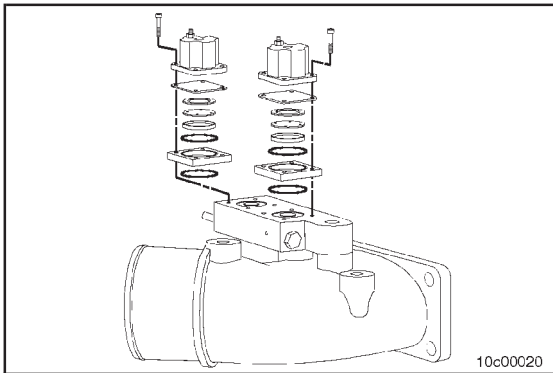
Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-109)



Desmontar (010-109-002)

Use una llave de 3/8-pulg. para quitar la tuerca que sostiene la conexión eléctrica de la bobina del control de cuatro pasos de la compuerta de descarga.

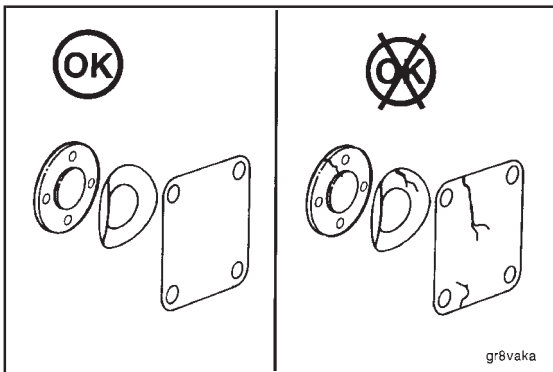
Quite la conexión.



Quite los cuatro tornillos.

Quite la bobina y el protector de combustible.

Quite la arandela elástica, disco de válvula, y espaciador de actuador de la carcasa de la válvula.



Inspeccionar para Reutilizar (010-109-007)

Use alcohol mineral. Limpie todas las partes **excepto** el ensamble de bobina.



NOTA: No aplique solvente en la bobina. Limpie la bobina con un trapo seco. Use una tela de esmeril grano 200 y una superficie plana para pulir la superficie de la bobina.

Revise el disco de válvula, asiento de válvula, y disco de actuador por suciedad, partes metálicas, separación de la unión, corrosión, grietas, o desgaste. Reemplace si es necesario.

Use un cepillo de alambre para limpiar cualquier corrosión de la terminal de la bobina.

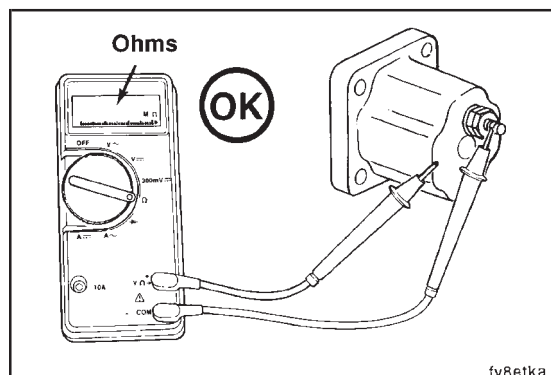
Revise el ensamble de la bobina con un multímetro.

Reemplace la bobina si **no** está dentro de especificaciones.

NOTA: Si el ensamble de bobina muestra 0 ohms, hay un corto eléctrico en la bobina.

Apriete la tuerca que sostiene el poste de conexión eléctrica en la bobina.

Valor de Torque: 3 N•m [25 lb-pulg.]

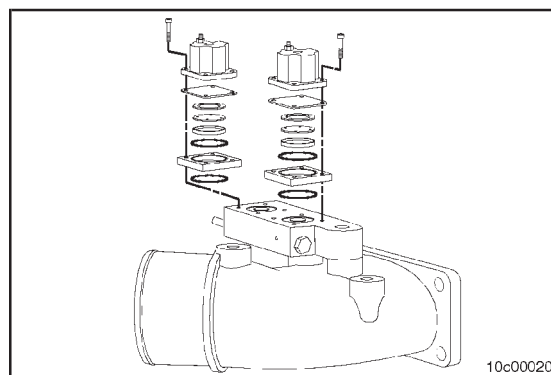


Instalar (010-109-026)

Ensamble la válvula como se muestra.

Instale estas partes como sigue:

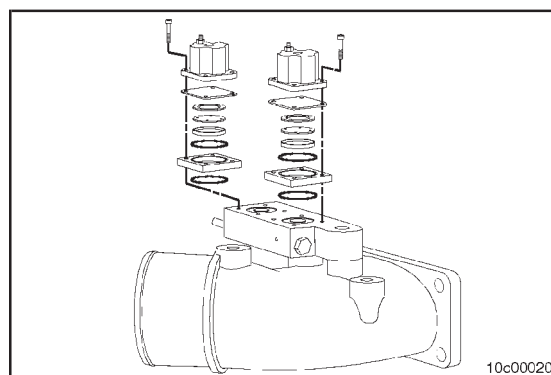
- Instale un nuevo arosello entre el espaciador y el cuerpo de la válvula de control.
- Instale la ranura para arosello del espaciador hacia la bobina.
- Instale la arandela elástica con el lado de copa hacia la bobina.



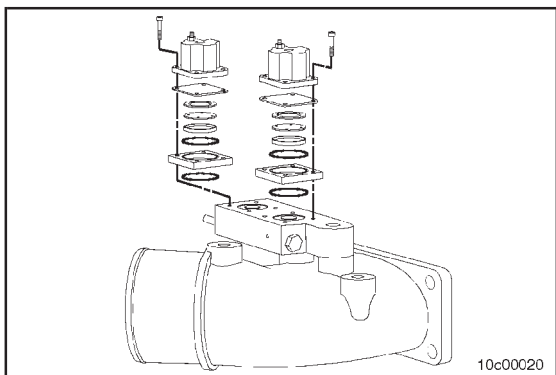
NOTA: La bobina **debe** estar orientada con el poste de conexión eléctrica en la parte inferior.

NOTA: Asegúrese de que la bobina sea del voltaje correcto (12 VCD). El voltaje de la bobina y el número de parte están fundidos en el extremo de la conexión de terminal de la bobina.

- Alineé el espaciador y disco de válvula en el cuerpo de la válvula de control.
- Instale un nuevo arosello.
- Ponga la arandela elástica en el disco de válvula, con el lado de la cavidad posicionado hacia arriba.
- Instale el protector y la bobina en la cubierta frontal.
- Instale un nuevo arosello y apriete los tornillos.



Valor de Torque: 8 N•m [72 lb-pulg.]



- Instale la conexión eléctrica en las bobina.
- Instale la tuerca en el poste roscado de la bobina.
- Use dos llaves para sostener el poste de la tuerca firmemente, mientras aprieta la tuerca de la conexión.

Valor de Torque: 3 N•m [25 lb-pulg.]

Sección 11 - Sistema de Escape - Grupo 11

Contenido de la Sección

	Página
Diagrama de Flujo del Sistema de Escape	11-2
Información General	11-2
Especificaciones	11-4
Sistema de Escape	11-4
Herramientas de Servicio	11-5
Sistema de Escape	11-5
Múltiple de Escape Seco	11-6
Desensamblar	11-6
Desmontar	11-6
Ensamblar	11-7
Inspeccionar para Reutilizar	11-7
Instalar	11-7
Limpiar	11-6
Restricción de Escape	11-9
Verificación Inicial	11-9
Sistema de Escape - Información General	11-1
Información General	11-1

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

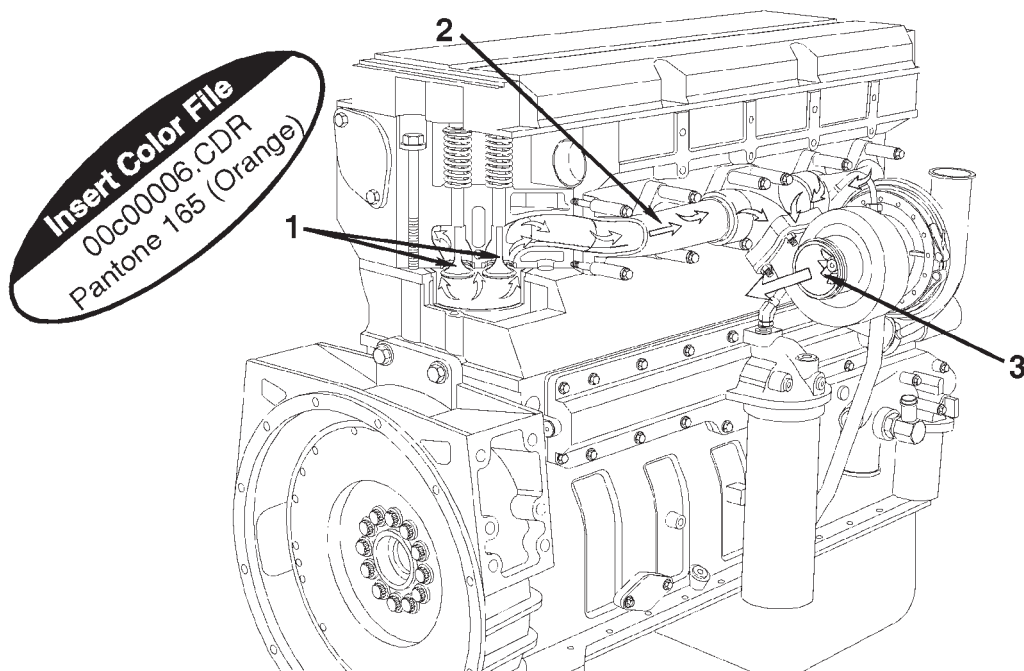
Sistema de Escape - Información General

Información General

El sistema de escape consiste del múltiple de escape y la tubería de escape.

Diagrama de Flujo del Sistema de Escape

Información General

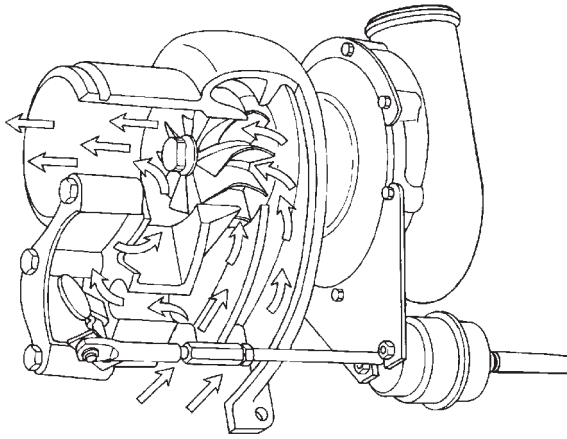


00c00006

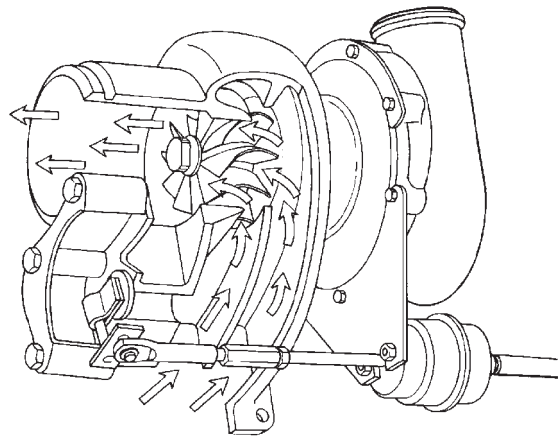
1. Puertos de la Válvula de Escape
2. Múltiple de Escape

3. Turbina del Turbocargador.

Insert Color File
12200016.CDR
Pantone 165 (Orange)



Compuerta de Descarga ABIERTA



Compuerta de Descarga CERRADA

12200016

Especificaciones

Sistema de Escape

Contrapresión Máxima Permissible del Escape Creada por la Tubería y el Silenciador:

Automotriz e Industrial:

Hg (mercurio) 76 mm Hg [3 pulg. Hg]
H₂O (agua) 1016 mm H₂O [40 pulg. H₂O]

Generación de Potencia:

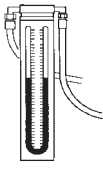
Hg (mercurio) 51 mm Hg [2 pulg. Hg]
H₂O (agua) 682 mm H₂O [27 pulg. H₂O]

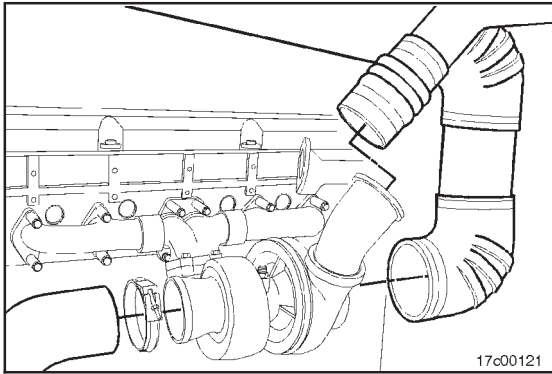
Tamaño del Tubo de Escape (diámetro interior normalmente aceptable):

Automotriz e Industrial 127 mm [5 pulg.]
Generación de Potencia 152 mm [6 pulg.]

Herramientas de Servicio Sistema de Escape

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

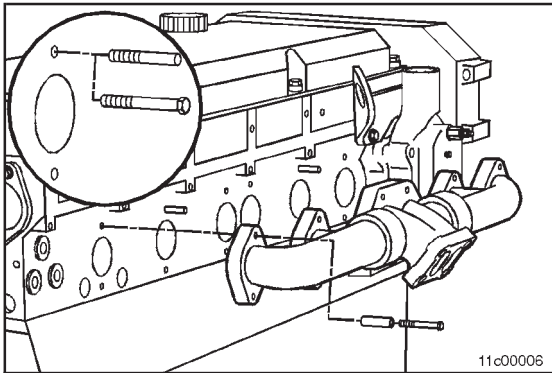
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-1111-3	Manómetro Se usa para medir la restricción de escape.	 <small>40100ja</small>
3824941	Termómetro Infrarrojo Se usa para medir la temperatura superficial de los componentes de escape.	



Múltiple de Escape Seco (011-007) Desmontar (011-007-002)



Desmonte el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



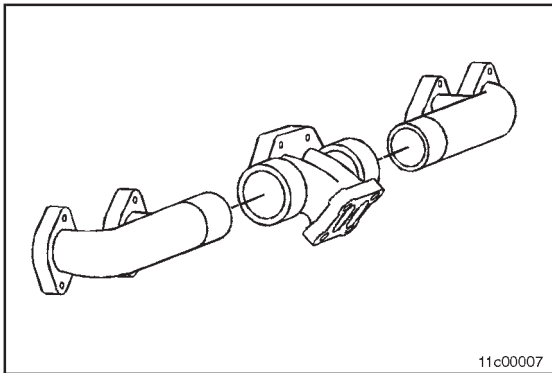
Quite dos tornillos y espaciadores e instale dos birlos guía.

⚠ ADVERTENCIA ⚠



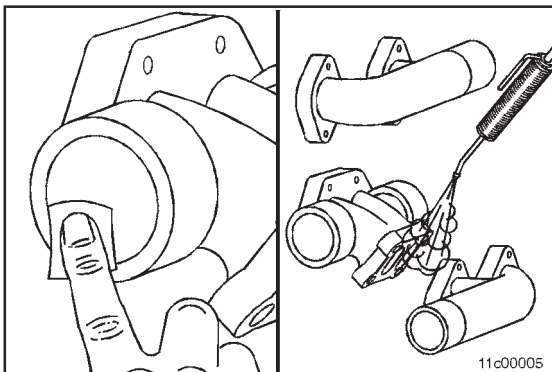
El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Quite los diez tornillos restantes, espaciadores, ensamble de múltiple de escape, y cinco juntas del múltiple.



Desensamblar (011-007-003)

Quite las secciones de extremo del múltiple de escape.



Limpiar (011-007-006)

Use tela de esmeril grano 240, para remover depósitos de carbón de las superficies de sello.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie con vapor y seque con aire comprimido.

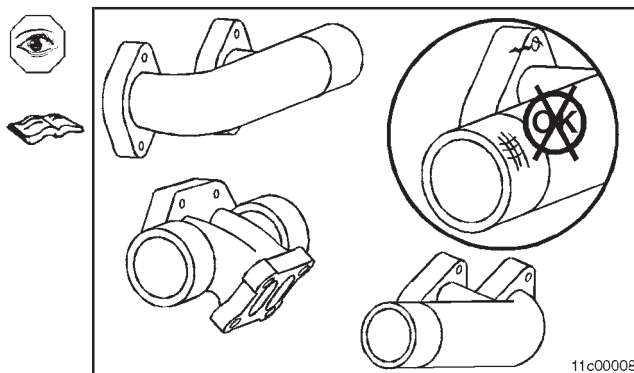
Inspeccionar para Reutilizar (011-007-007)

Inspeccione por grietas o daño.

Inspeccione el barreno de sello del múltiple por desgaste.

Inspeccione la brida de montaje del turbocargador del múltiple de escape por deformación.

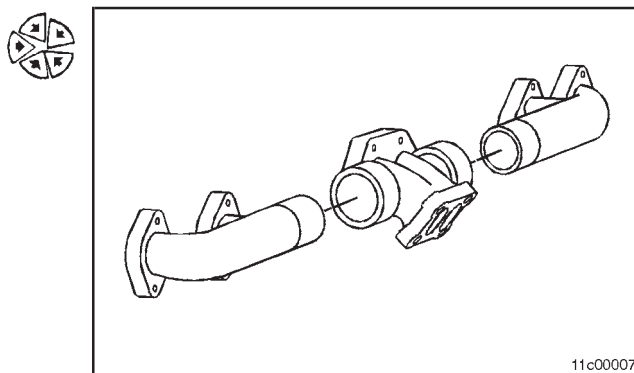
NOTA: Una falla del enfriador de carga de aire puede causar daño progresivo al múltiple de escape. Si el múltiple de escape está dañado, revise el enfriador de carga de aire. Consultar Procedimiento 010-027.



Ensamblar (011-007-025)

Instale las secciones de extremo del múltiple de escape a la sección central.

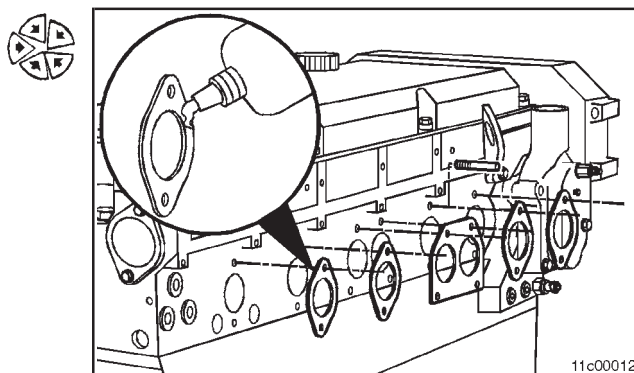
NOTA: Las secciones del múltiple de escape **deben** ensamblarse sobre una superficie plana para alineación apropiada.



Instalar (011-007-026)

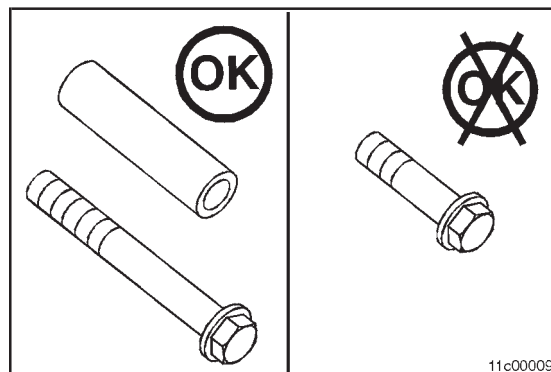
Instale dos birlos guía.

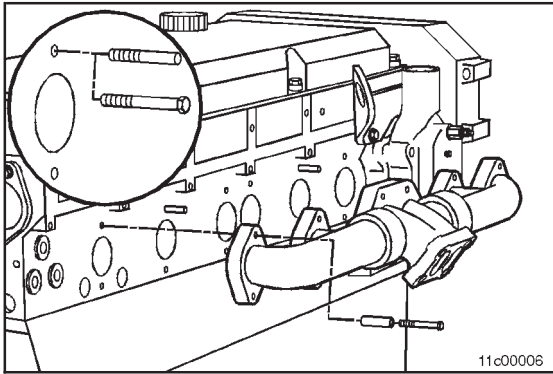
Use un adhesivo o grasa espesa para sostener las juntas en su lugar sobre la cabeza de cilindros.



Se requieren tornillos especiales con espaciadores para este múltiple particular.

No use tornillos cortos.





ADVERTENCIA

El componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

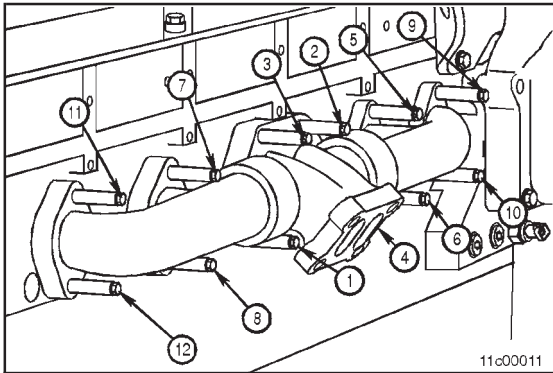


Instale el múltiple de escape y 10 tornillos.



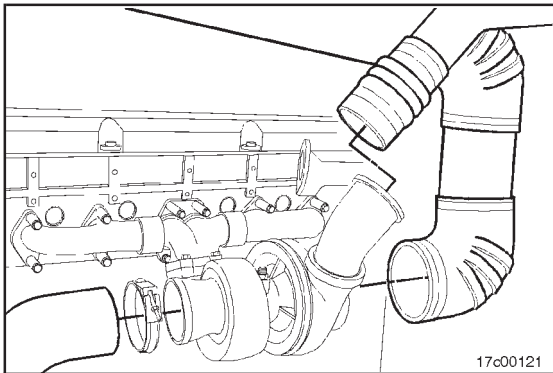
Quite los birlos guía, e instale los dos tornillos restantes.

NOTA: Para ayudar en la futura remoción del tornillo, aplique una película de compuesto antiferrante para alta temperatura, a la rosca del tornillo.

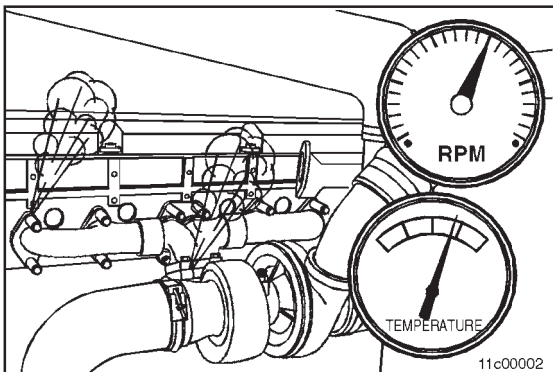


Apriete los tornillos en la secuencia mostrada.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



Instale el turbocargador. Consultar Procedimiento 010-033.



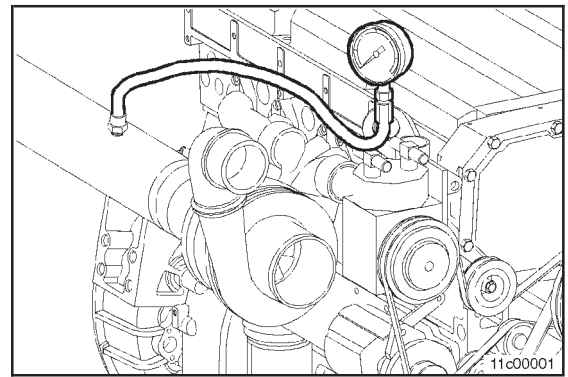
Opere el motor, y revise por fugas y operación del motor.

Restricción de Escape (011-009)

Verificación Inicial (011-009-001)

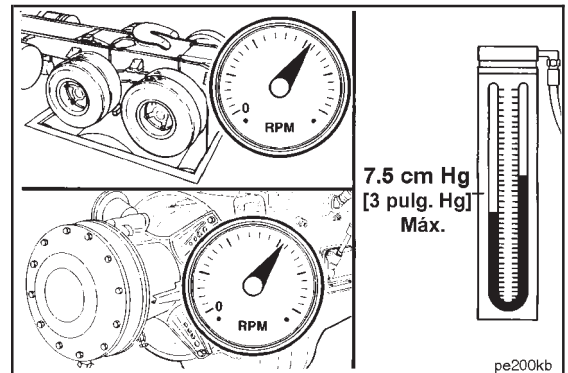
Conecte un manómetro o indicador de presión, No. de Parte ST-1273, en una sección recta del tubo de escape ubicada a un diámetro de tubo de la salida de la turbina.

Proteja la manguera del calor, usando un tramo de tubo de metal con una longitud mínima de 305 mm [12 pulg.] guiando desde la conexión del tubo de escape.

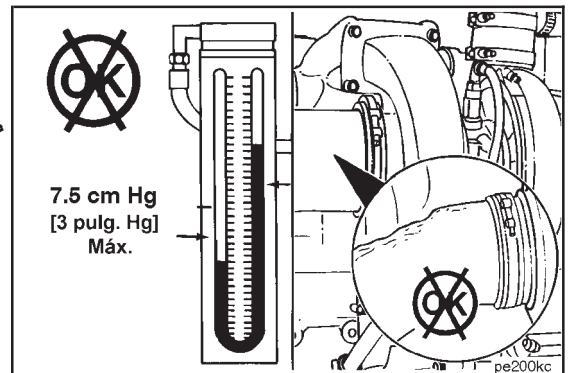


Opere el motor en rpm y carga nominales. Registre la lectura del manómetro.

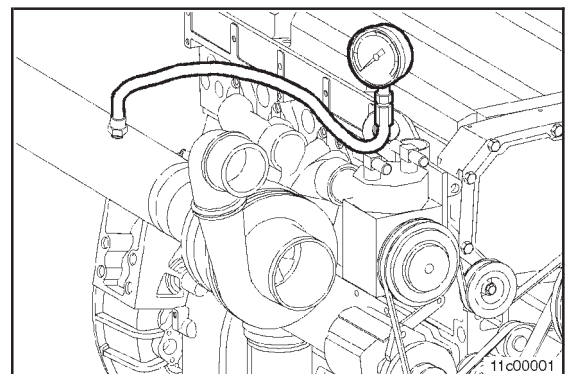
Restricción de Escape: 7.5-cm Hg [3- pulg. Hg] máxima



Si la presión de escape excede las especificaciones, inspeccione la tubería de escape por daño. Consultar manual de diagnóstico y reparación de fallas del OEM.



Retire el equipo de prueba.



Sección 12 - Sistema de Aire Comprimido - Grupo 12

Contenido de la Sección

	Página
Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire	12-3
Verificación Inicial.....	12-3
Compresor de Aire	12-5
Desmontar.....	12-5
Inspeccionar para Reutilizar	12-6
Instalar	12-6
Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido	12-2
Sistema de Aire Comprimido	12-2
Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido	12-7
Verificación Inicial.....	12-7
Sistema de Aire Comprimido - Información General	12-1
Información General	12-1

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Sistema de Aire Comprimido - Información General

Información General

El sistema de aire comprimido consiste normalmente de un compresor de aire impulsado por engrane, gobernador de aire, tanques de aire, y toda la tubería necesaria.

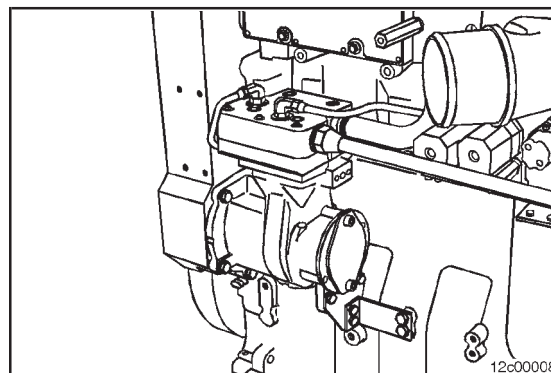
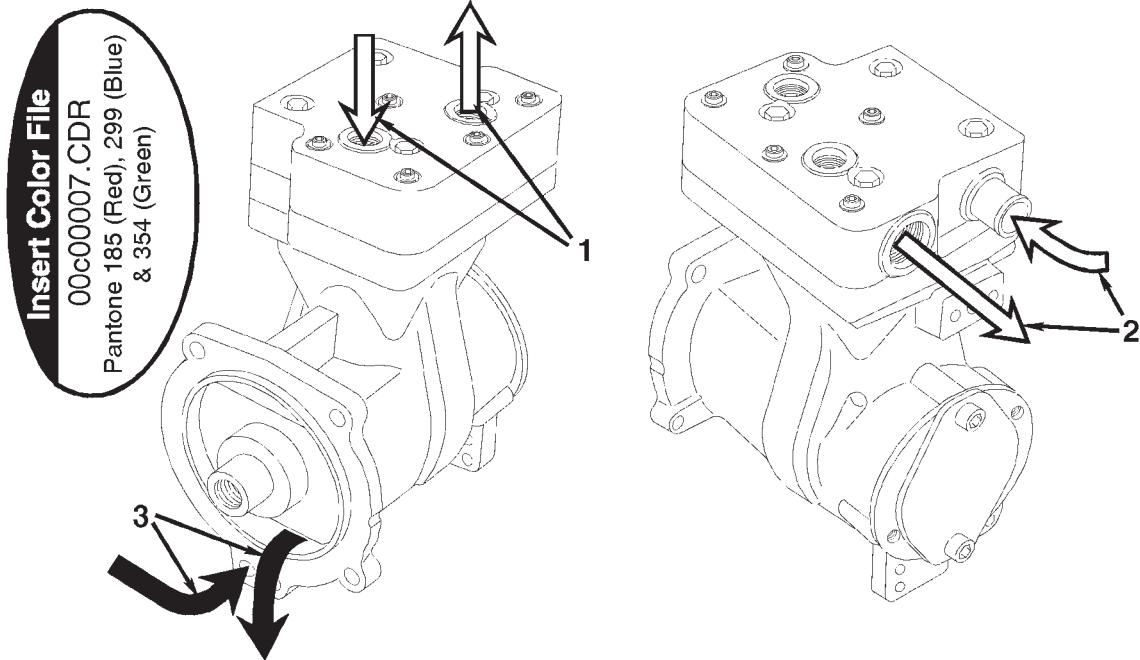


Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido

Sistema de Aire Comprimido

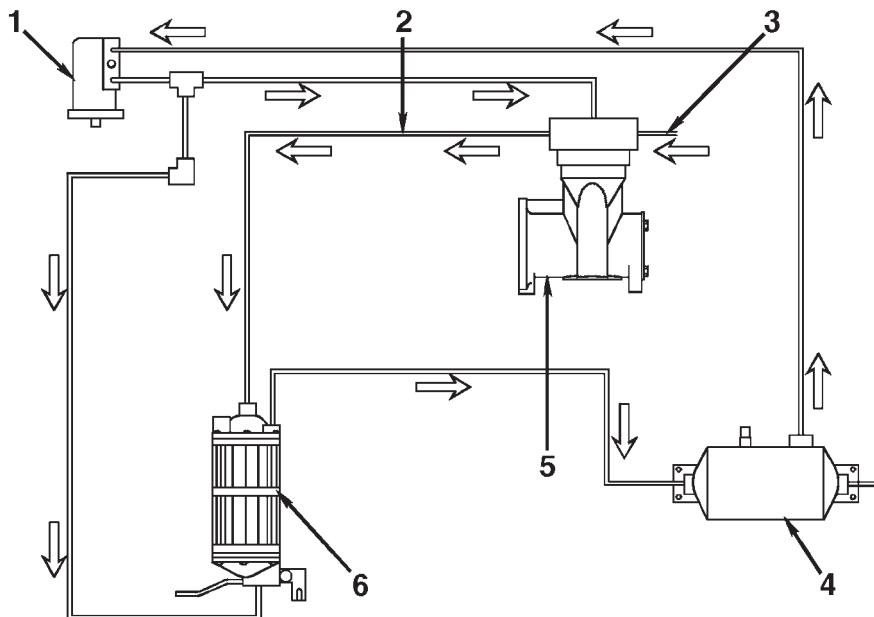


00c00007

- 1. Refrigerante
- 2. Aire

- 3. Lubricante.

WABCO - Sistema Tipo con Secador de Aire



00c00008

- 1. Gobernador
- 2. Descarga
- 3. Admisión

- 4. Depósito (tanque húmedo)
- 5. Compresor de Aire
- 6. Secador de Aire.

Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire (012-003)

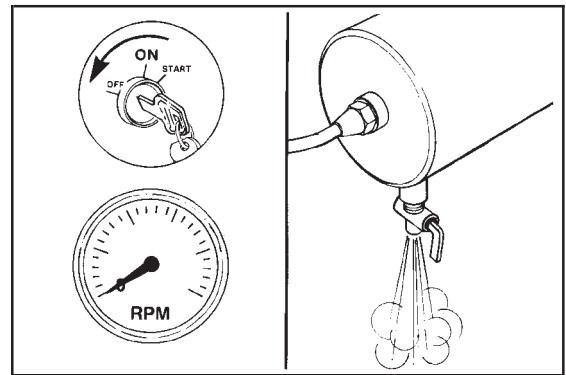
Verificación Inicial (012-003-001)



Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

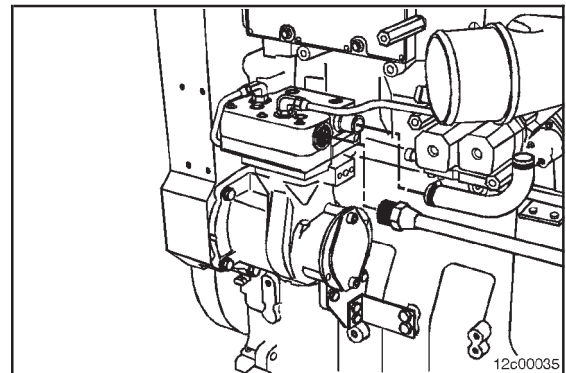
Apague el motor.

Abra la llave de drenado en el tanque húmedo, para liberar aire comprimido del sistema.



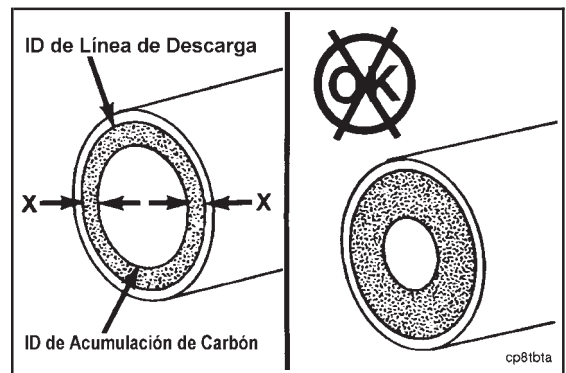
Las líneas de descarga de aire pueden estar muy calientes. Asegúrese de que las líneas están frías antes de manipular, para evitar daño personal.

Quite las conexiones de entrada y salida de aire, del compresor de aire.



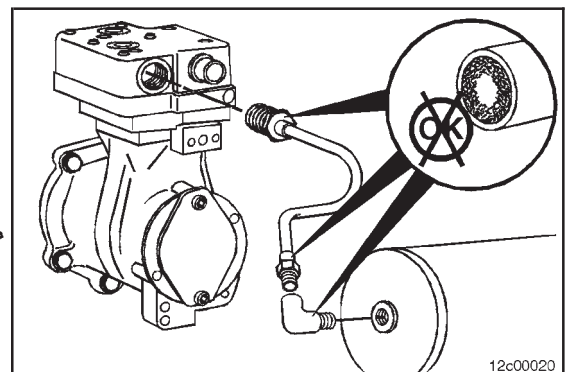
Mida el espesor total del depósito de carbón dentro de la línea de descarga de aire, como se muestra.

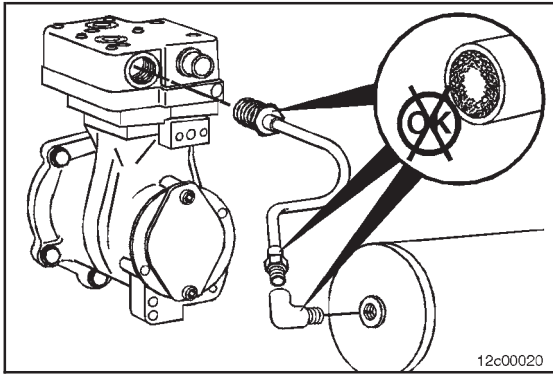
NOTA: El espesor del depósito de carbón **no debe** exceder de 1.6 mm [0.06 pulg.].



La línea de descarga de aire debe ser capaz de resistir calor y presión extremos para evitar daño personal y daño a la propiedad. Consultar especificaciones del OEM.

NOTA: Si el espesor total del depósito de carbón excede la especificación, quite y limpie, o reemplace la línea de descarga de aire y la cabeza de cilindro del compresor de aire.





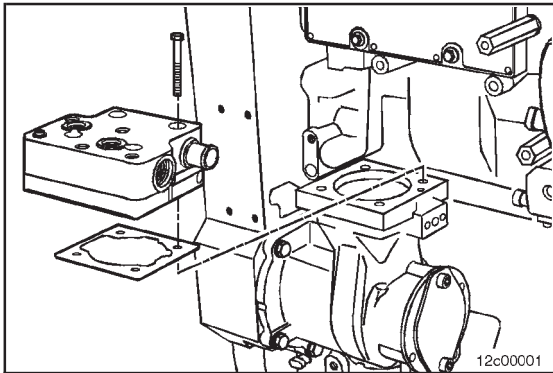
⚠ ADVERTENCIA ⚠

La línea de descarga de aire debe ser capaz de resistir calor y presión extremos para evitar daño personal y daño a la propiedad. Consultar especificaciones del fabricante.



Continúe revisando por acumulación de carbón en las conexiones de la línea de descarga de aire hasta la primer conexión, o tanque húmedo.

Limpie o reemplace cualquier línea y conexión con depósitos de carbón mayores de 1.6 mm [0.06-pulg.]. Consultar especificaciones del OEM para instrucciones de limpieza o de reemplazo.



Remoción de la Cabeza del Compresor de Aire

Drene el sistema de enfriamiento.

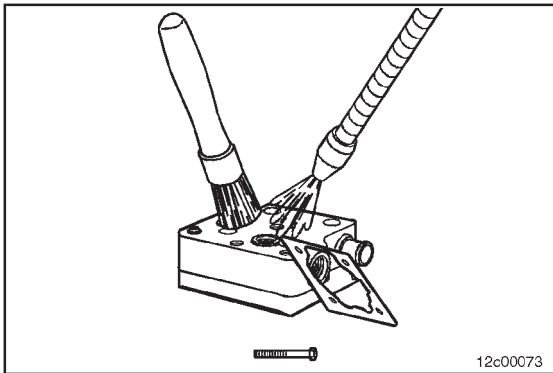
Quite las líneas de refrigerante.

Desmonte el gobernador de aire (si está equipado).

Quite las conexiones de entrada y salida de aire, del compresor de aire.

Quite los cuatro tornillos de 8-mm.

Quite la cabeza y la junta.



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

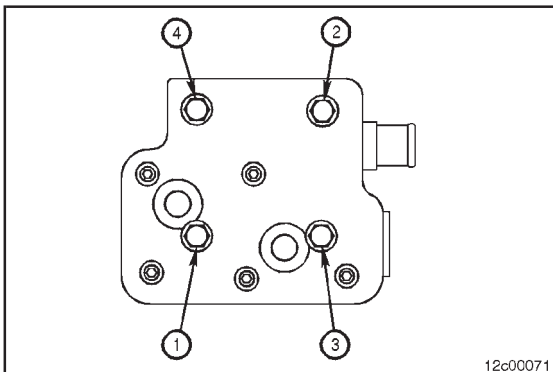
No use un objeto afilado para remover el carbón. Las superficies de sello pueden dañarse.



Desmunte el ensamble de cabeza y válvula del compresor de aire.



Limpie los componentes del ensamble de cabeza y válvula del compresor con solvente y un cepillo no metálico, para remover el carbón.



Instalación de la Cabeza del Compresor de Aire

Ensamble el compresor de aire usando una nueva junta.

Instale la cabeza y la junta.



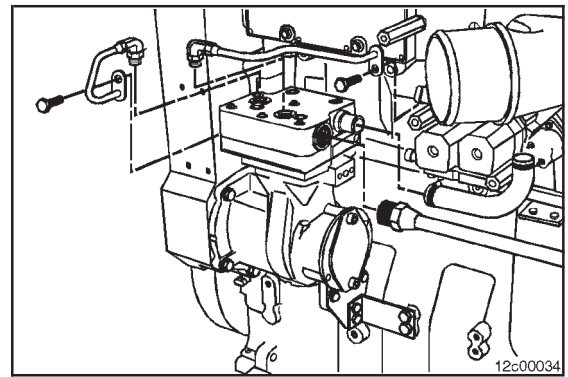
Instale los cuatro tornillos de 8-mm.



Apriete los tornillos en la secuencia mostrada. Use el método de torque más ángulo.

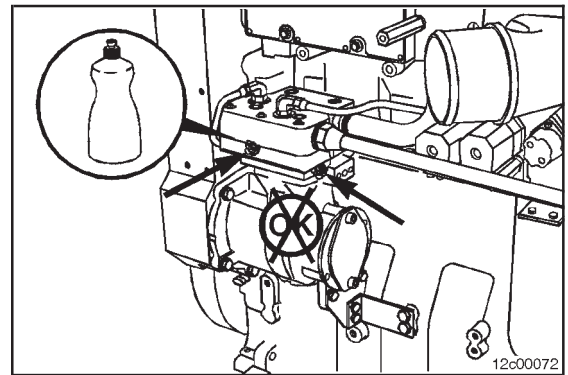
Valor de Torque: Paso 1 20 N•m [15 lb-pie]
2 Girar 90 grados.

Instale y apriete las conexiones de entrada y salida de aire.
Instale las líneas de refrigerante.



Cierre la llave de drenado del tanque húmedo.
Llene el sistema de enfriamiento.
Opere el motor y revise por fugas de aire.

NOTA: Si el reemplazo de la cabeza de cilindros **no** corrige el problema, reemplace el ensamble de compresor.



Compresor de Aire (012-014) Desmontar (012-014-002)

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora, para evitar daño personal cuando use un limpiador de vapor o agua a alta presión.

▲ ADVERTENCIA ▲

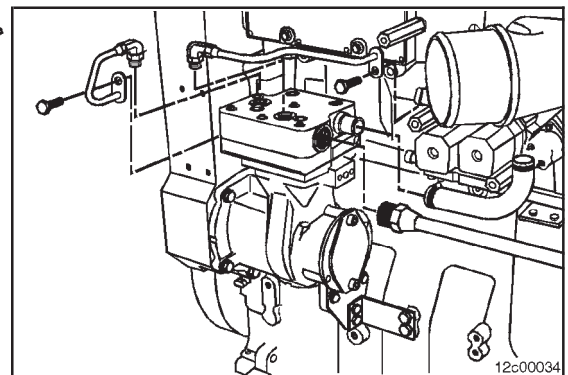
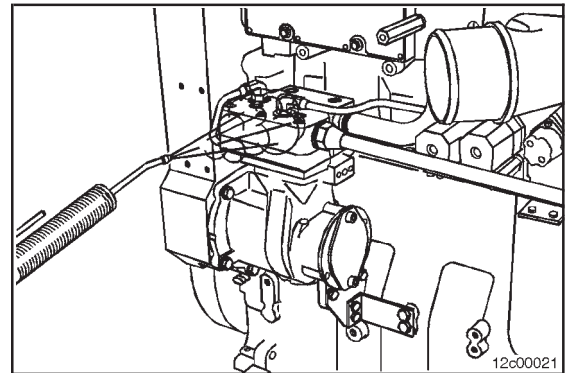
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

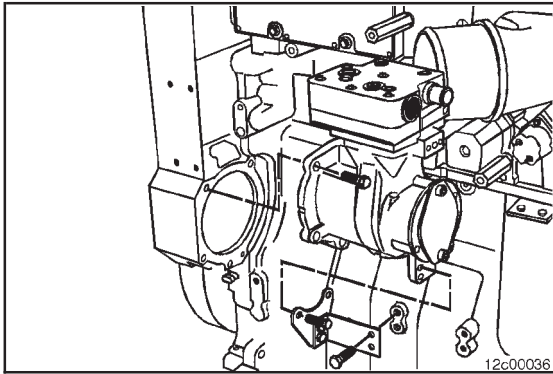
Use vapor para limpiar el compresor de aire. Seque con aire comprimido.

Drene el refrigerante del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

Quite las líneas de refrigerante del compresor de aire.

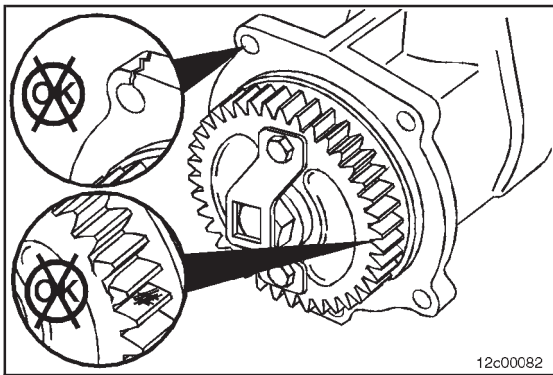
Quite las conexiones de aire del compresor de aire.





Quite la escuadra de soporte y los tornillos del compresor de aire.

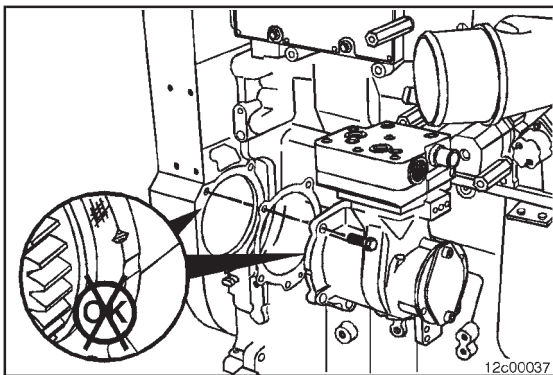
Quite los cuatro tornillos y el compresor de aire.



Inspeccionar para Reutilizar (012-014-007)

Inspeccione la carcasa del compresor por grietas o daño.

Inspeccione el engrane impulsor del compresor por grietas o daño.



Instalar (012-014-026)

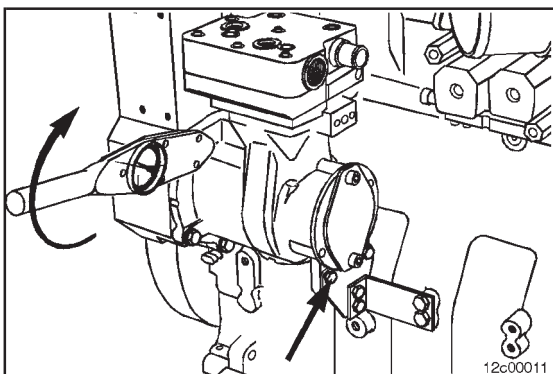
Asegúrese de que las superficies de junta de la carcasa de engranes frontal y del compresor de aire estén limpias y no dañadas.



Procedimiento de Sincronización del Compresor

- Fije el cigüeñal del motor.
- Gire el engrane en el compresor de aire hasta que la marca en el engrane esté en línea con la muesca en V en la carcasa del compresor de aire, colocada en la posición de tres en punto vista desde el frente.

Instale una nueva junta, compresor de aire, y cuatro tornillos sobre la carcasa de engranes frontal.



Apriete los tornillos.

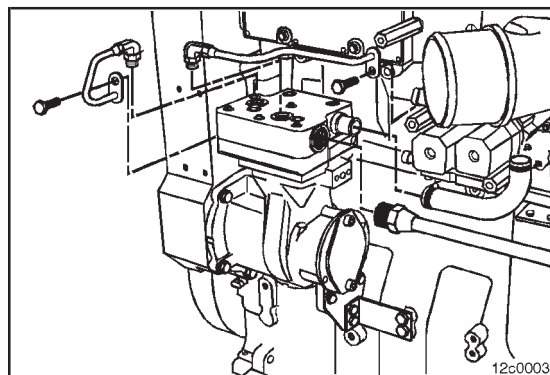
Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]

Instale la escuadra de soporte del compresor de aire.



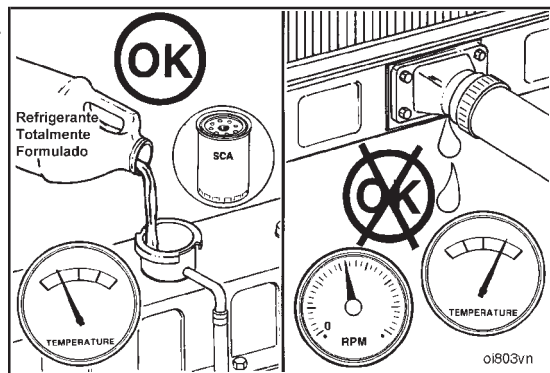
Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pie]

Instale las líneas de refrigerante y de aire al compresor de aire y apriete.



Llene el sistema de enfriamiento del motor. Consultar Procedimiento 008-018.

Opere el motor y revise por fugas.



Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido (012-019)

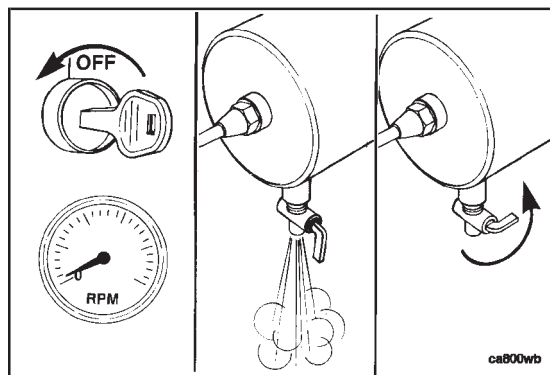
Verificación Inicial (012-019-001)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Apague el motor.

Abra la llave de drenado en el tanque húmedo para liberar aire del sistema. Cierre la llave de drenado después de liberar la presión.

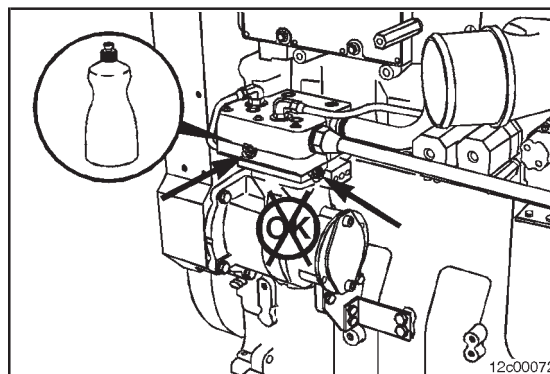
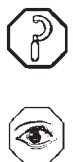


Opere el motor para activar el compresor de aire.

Con el compresor de aire bombeando entre 550 a 690 kPa [80 a 100 psi], use una solución de agua jabonosa para revisar por fugas de aire en las siguientes áreas:

- Junta de la cabeza de cilindro del compresor de aire
- Fugas en manguera y conexión.

Si encuentra fugas de aire, reemplace la junta o arosello que fugan.



Sección 13 - Equipo Eléctrico - Grupo 13

Contenido de la Sección

	Página
Alternador	13-5
Desmontar	13-6
Instalar	13-7
Verificación Inicial.....	13-5
Banda Impulsora del Alternador	13-7
Desmontar	13-7
Instalar	13-7
Baterías	13-8
Verificación Inicial.....	13-8
Cables y Conexiones de la Batería	13-9
Verificación Inicial.....	13-9
Equipo Eléctrico - Información General	13-1
Información General	13-1
Especificaciones	13-2
Sistema Eléctrico	13-2
Herramientas de Servicio	13-3
Equipo Eléctrico	13-3
Interruptor del Motor de Arranque	13-11
Revisión de Voltaje.....	13-11
Interruptor Magnético del Motor de Arranque	13-10
Revisión de Corriente	13-10
Motor de Arranque	13-16
Desmontar	13-16
Instalar	13-16
Solenoides del Motor de Arranque	13-14
Revisión de Voltaje	13-14
Tensor de Banda Automático	13-17
Desmontar	13-17
Inspeccionar para Reutilizar	13-18
Instalar	13-19
Limpiar	13-18

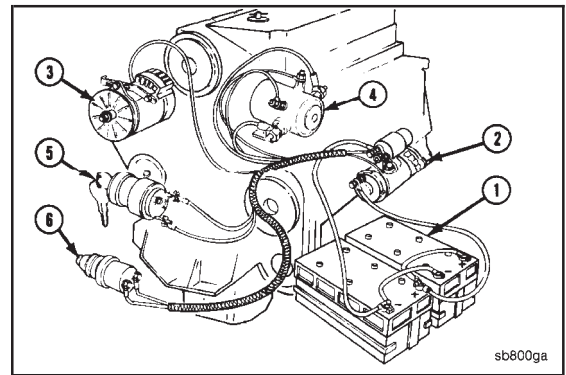
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Equipo Eléctrico - Información General

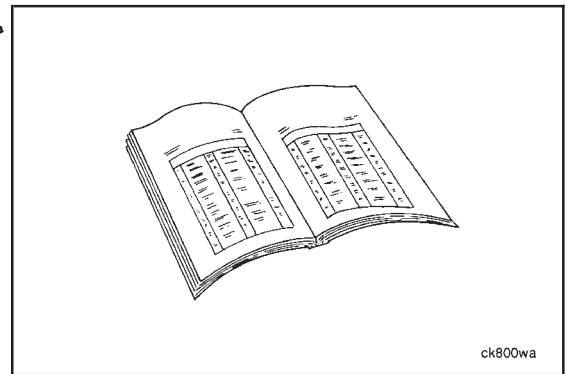
Información General

El sistema eléctrico básico para servicio pesado consiste de:

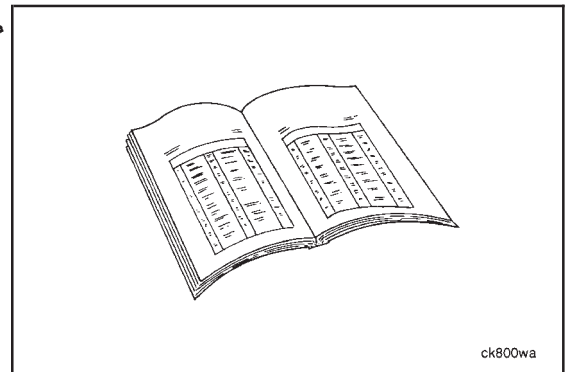
- Baterías y cables (1)
- Un motor de arranque (2)
- Un alternador (3)
- Un interruptor magnético (4)
- Interruptor de llave (5)
- Un interruptor de botón pulsador del motor de arranque (6)
- Cableado del circuito de arranque.



Consulte el manual de servicio de reparación del OEM por información de servicio específica acerca de los circuitos de carga y de arranque.



Consulte el manual de servicio de reparación del OEM o los boletines de servicio del fabricante del componente por información de servicio específica acerca del motor de arranque y del alternador.



Especificaciones

Sistema Eléctrico

Capacidad Mínima Recomendada de la Batería:

Voltaje del Sistema	Temperaturas Ambiente	
	-18°C [0°F]	
	Amperes de Arranque en Frío	Amperes de Capacidad de Reserva*
12 VCD		
Automotriz y Generación de Potencia	1800	540
Industrial	2700	360
24 VCD**		
Automotriz y Generación de Potencia	900	270
Industrial	1350	360

* El número de placas dentro de un tamaño dado de batería determina la capacidad de reserva. La capacidad de reserva determina el lapso de tiempo durante el que puede ocurrir marcha sostenida.

** Los rangos de CCA están basados en dos baterías de 12-VCD en serie.

Se requiere un mínimo de 6 VCD en el conector del OEM para energizar el ECM.

Capacidad Mínima de la Batería:

Motor de arranque de 12-VCD 400 amperes-hora a 1800 amperes de arranque en frío @ -18°C [0°F]
 Motor de arranque de 24-VCD 200 amperes-hora a 900 amperes de arranque en frío @ -18°C [0°F]

Resistencia Máxima del Circuito de Arranque:

Motor de arranque de 12-VCD 0.00075 ohm
 Motor de arranque de 24-VCD 0.00200 ohm

Tamaños de Cable de Batería - Calibre de Cable Americano (longitud máxima en el circuito del motor de arranque):

12-VCD:

No. 00 3.7 m [12 pies]
 No. 000 4.9 m [16 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 6.1 m [20 pies]
 Dos No. 00 7.6 m [25 pies]

Salida Alta de 12-VCD:

No. 00 2.1 m [7 pies]
 No. 000 2.7 m [9 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 3.7 m [12 pies]
 Dos No. 00 4.3 m [14 pies]

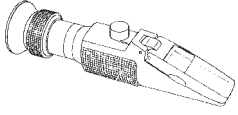
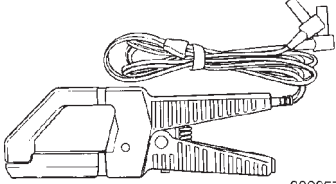
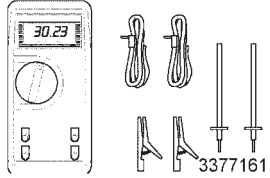
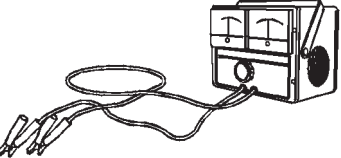
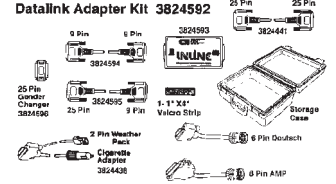
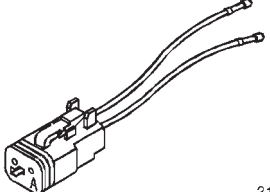
24 a 32 VCD:

No. 00 6.1 m [20 pies]
 No. 000 8.2 m [27 pies]
 No. 0000 ó Dos No. 0* 10.7 m [35 pies]
 Dos No. 00 13.7 m [45 pies]
 Temperatura Mínima del Aire Ambiente sin Auxiliar para Arranque -1°C [30°F]
 Velocidad Mínima al Dar Marcha sin Auxiliar para Arranque 130 rpm

* Se pueden usar dos alambres de cable No. 0 en lugar de un cable No. 0000, a condición de que se hagan cuidadosamente todas las conexiones para asegurar que exista igual flujo de corriente en cada cable paralelo.

Herramientas de Servicio Equipo Eléctrico

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

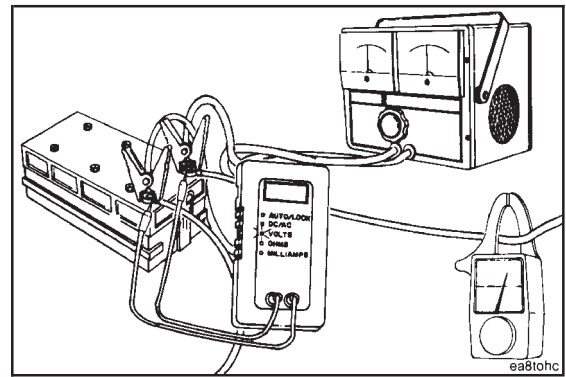
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
CC-2800	<p>Refractómetro</p> <p>El refractómetro Fleetguard® se usa para revisar la condición de carga de una batería convencional.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">refracto</p>
3823574	<p>Transductor Tipo Pinza para Corriente</p> <p>Se usa para medir corrientes CA y CD. Esta unidad debe usarse con el multímetro digital, No. de Parte 3377161.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3823574</p>
3377161	<p>Multímetro Digital</p> <p>Se usa para probar diversos circuitos eléctricos.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3377161</p>
3885847	<p>Probador de Carga Variable</p> <p>Se usa para probar las baterías y el sistema eléctrico.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3885847</p>
3162899	<p>Kit de Reparación de Arnés y Cables</p> <p>Este kit contiene varios conectores y herramientas para reparar arneses.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3162899</p>
3163252	<p>Conector del Actuador de Combustible</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3163252</p>

Alternador (013-001)

Verificación Inicial (013-001-001)

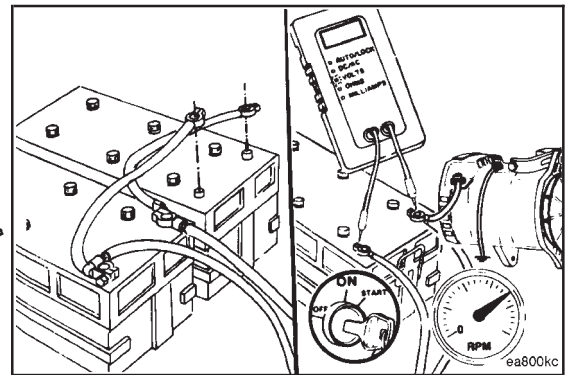
Conecte una carga de pila de carbón (probador de batería) entre bornes de baterías en una de las cajas de batería.

Sujete un amperímetro de inducción alrededor del cable de la batería, o use el multímetro digital, No. de Parte 3377161, con el transductor tipo pinza para corriente, No. de Parte 3823574.



Desconecte cualquier cable que conduzca a cualquier otra caja de baterías en el circuito.

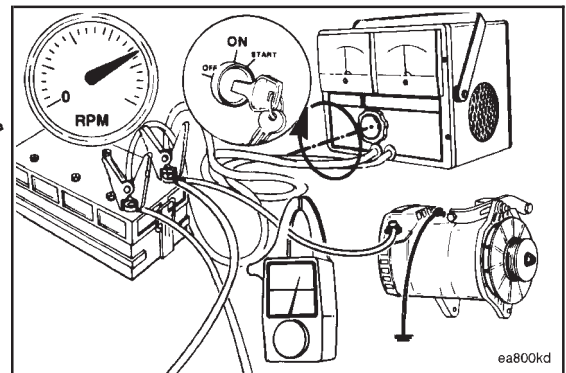
Opere el motor en ralentí alto y mida la salida de voltaje del alternador a las baterías con el multímetro digital, No. de Parte 3377161. Consulte las especificaciones del OEM.



Opere el motor en ralentí alto y ajuste el probador de baterías, para aplicar la carga máxima de amperaje nominal al alternador. Consulte las especificaciones del OEM.

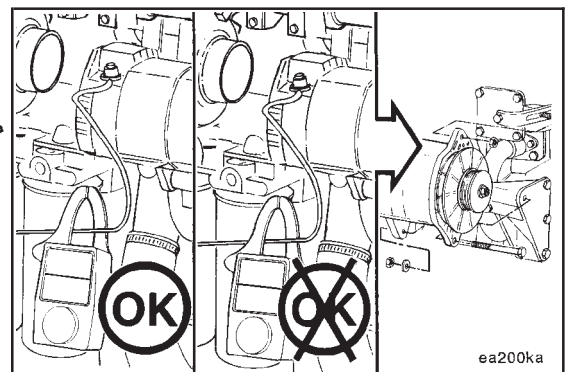
NOTA: La salida máxima de amperaje nominal del alternador normalmente está estampada o rotulada en el alternador.

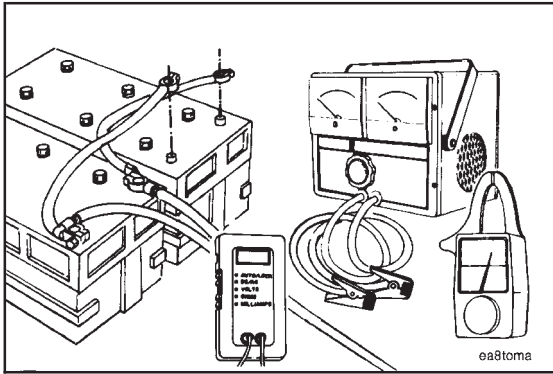
Mida la salida de amperaje del alternador. Consulte las especificaciones del fabricante del alternador.



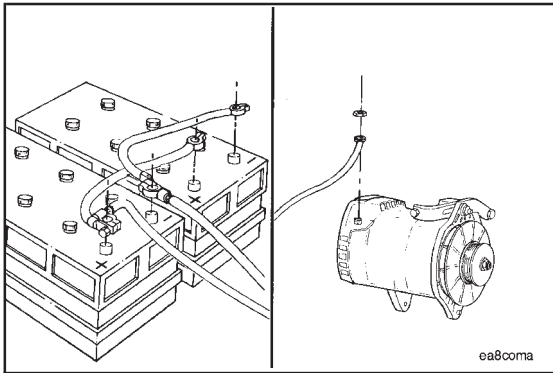
Si el indicador en el equipo de prueba de carga de pila de carbón **no** indica aproximadamente la misma salida que el amperímetro de inducción, determine qué está defectuoso y reemplácelo. Consulte un manual de diagnóstico y reparación de fallas del OEM.

Si la salida del alternador (amps) **no** está dentro del 10 por ciento de la salida nominal, repare o reemplace el alternador. Consulte un manual de diagnóstico y reparación de fallas del OEM.





Apague el motor y retire el equipo de prueba.



Desmontar (013-001-002)



ADVERTENCIA

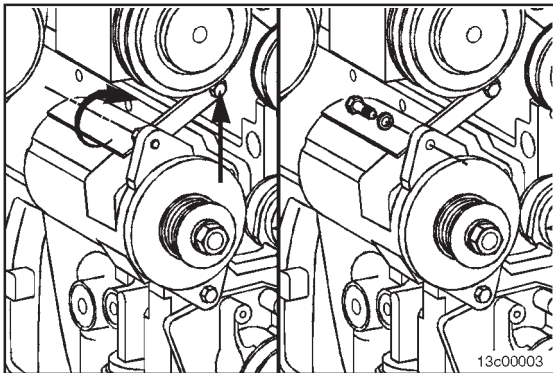


Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para evitar daño personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Desconecte los cables de la batería.

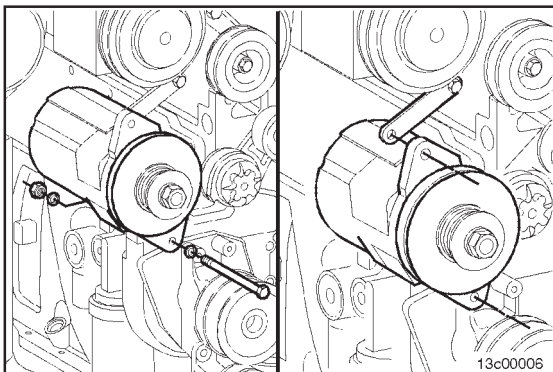
Desconecte las conexiones eléctricas del alternador.

Quite la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.



Afloje los tornillos del eslabón de soporte del alternador.

Quite el tornillo del eslabón de soporte del alternador.



Quite los tornillos entre el alternador y soporte del alternador, tuerca, arandela, y alternador.

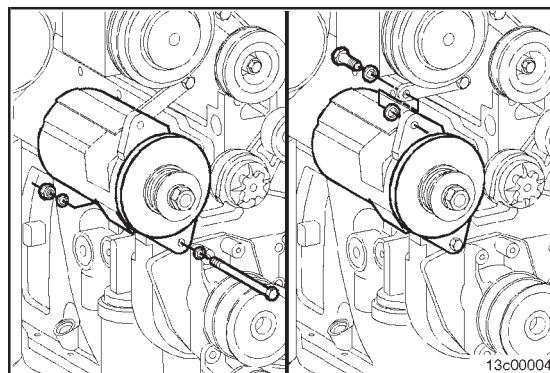
Instalar (013-001-026)

Instale el alternador, tornillo, arandela, y tuerca al soporte de montaje del alternador. Apriete la tuerca.

Valor de Torque: 86 N•m [63 lb-pie]

Instale el eslabón de ajuste y los tornillos de montaje. Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 56 N•m [41 lb-pie]



Instale la banda impulsora del alternador. Consultar Procedimiento 013-005.

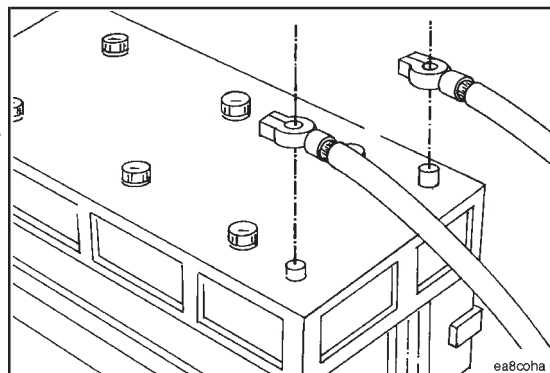
Instale y apriete las conexiones eléctricas al alternador.



ADVERTENCIA

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

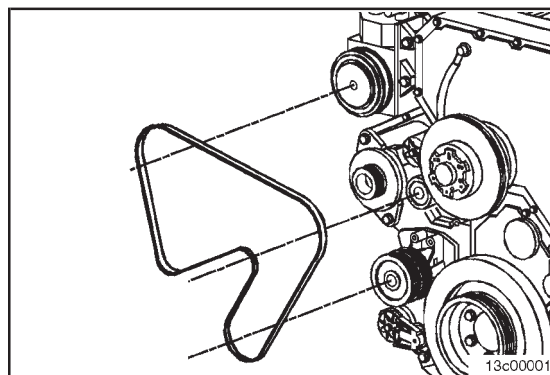
Instale y apriete las conexiones eléctricas a las baterías.



Banda Impulsora del Alternador (013-005)

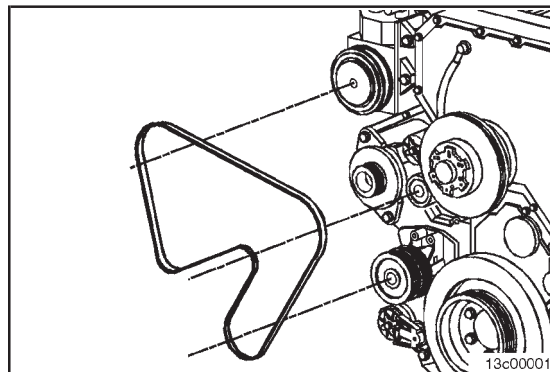
Desmontar (013-005-002)

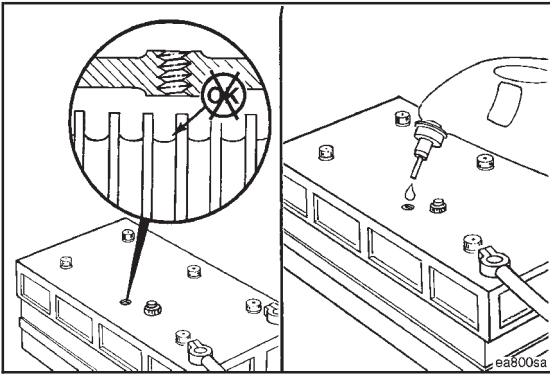
Usando una matraca y extensión con cuadro de 1/2-pulg., force hacia abajo el tensor de banda y quite la banda.



Instalar (013-005-026)

Usando una matraca y extensión con cuadro de 1/2-pulg., force hacia abajo el tensor de banda, instale la banda, y libere el tensor.





Baterías (013-007)

Verificación Inicial (013-007-001)



ADVERTENCIA



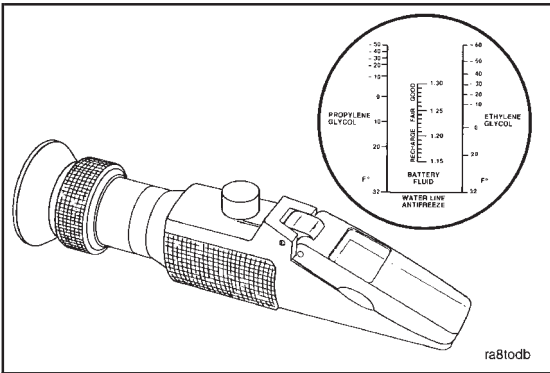
El ácido es extremadamente peligroso y puede dañar la maquinaria y también puede causar serias quemaduras. Proporcione siempre un tanque de agua de soda fuerte como agente neutralizante cuando de servicio a las baterías. Use gafas y ropa protectora para evitar serio daño corporal.



Si se usan baterías convencionales, quite los tapones o cubiertas de las celdas, y revise el nivel de la solución de electrolito, agua, y ácido sulfúrico.

NOTA: Las baterías libres de mantenimiento están selladas y **no** requieren la adición de agua.

Llene cada celda de la batería con agua destilada. Consultar especificaciones del fabricante.

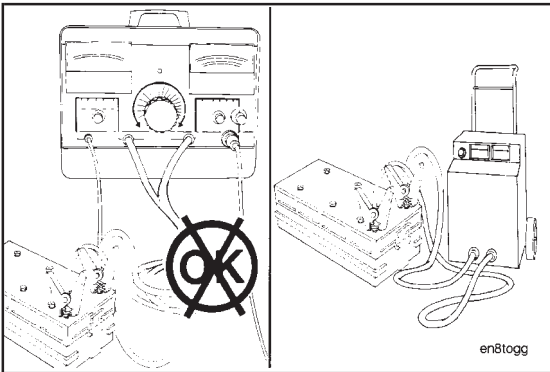


Use el refractómetro Fleetguard®, No. de Parte CC-2800, para revisar la gravedad específica del electrolito de la batería.



Consultar columna fluido de la batería en el refractómetro, para determinar el estado de carga de cada celda de la batería.

NOTA: Si se agregó agua a una celda seca, recargue la batería para mezclar el agua agregada con el electrolito existente de la batería para evitar lecturas incorrectas.



Use el analizador, No. de Parte 3377193, para probar con carga el estado de la carga de las baterías libres de mantenimiento. Si el estado de la carga es bajo, use un cargador de baterías para cargar la batería. Consultar instrucciones del fabricante.



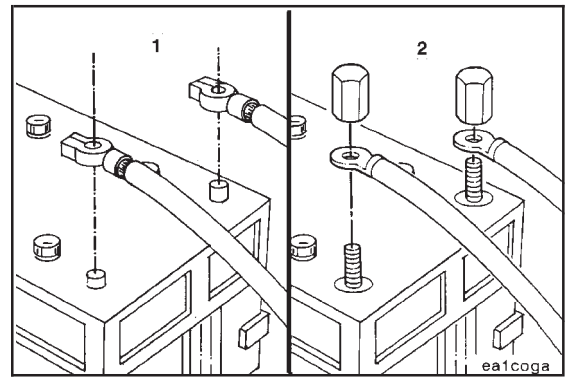
Reemplace la batería si **no** carga a las especificaciones del fabricante o si **no** mantiene una carga.

Cables y Conexiones de la Batería (013-009)

Verificación Inicial (013-009-001)

Hay dos posibles conexiones para batería de servicio pesado:

- Terminal y abrazadera de batería (1)
- Terminal roscada de batería y tuerca (2).

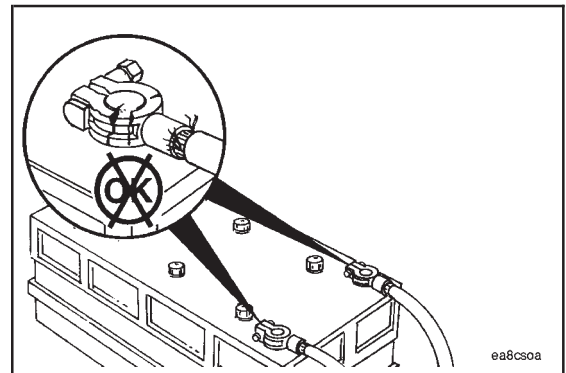


⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

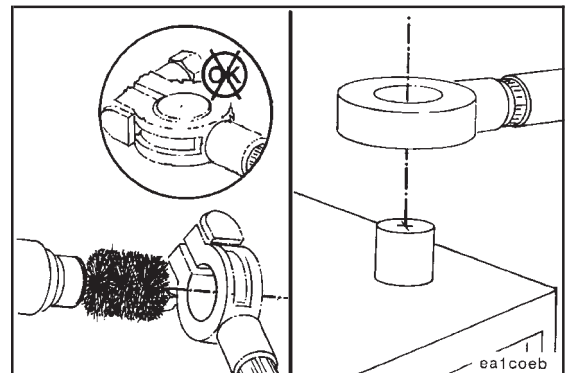
Quite e inspeccione los cables y conexiones de la batería por grietas o corrosión.

Reemplace terminales, conectores, o cables rotos.



Si las conexiones están corroídas, use un cepillo para baterías o cepillo de alambre, para limpiar las conexiones hasta que brillen.

Asegúrese de remover todos los desechos de las superficies de conexión.

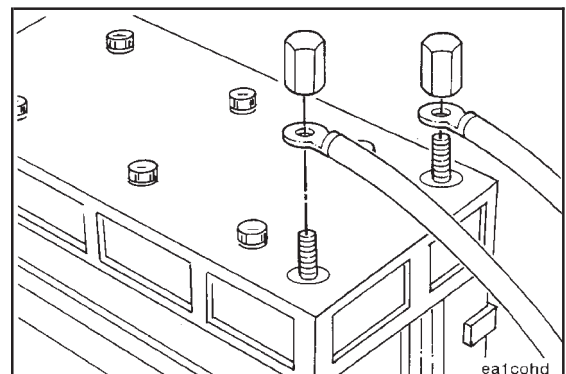


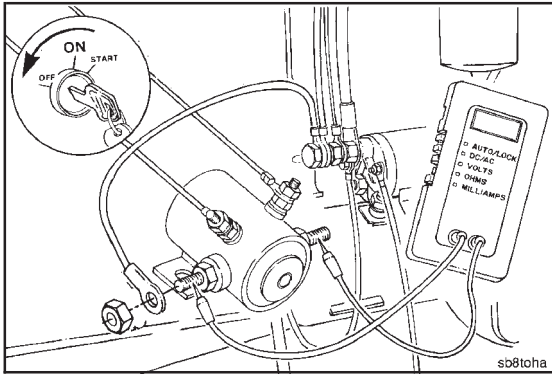
⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Instale los cables y apriete las conexiones de la batería.

Cubra las terminales con grasa para evitar corrosión.





Interruptor Magnético del Motor de Arranque (013-017)



Revisión de Corriente (013-017-042)



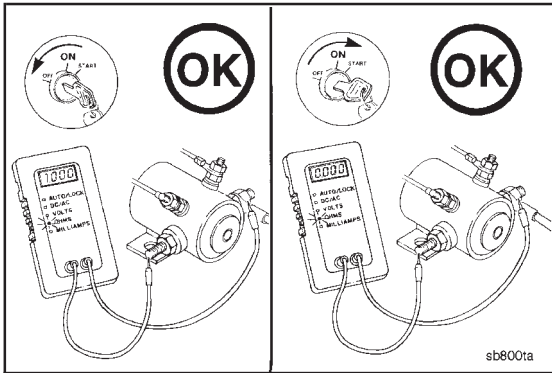
ADVERTENCIA



Asegúrese de que el interruptor del motor de arranque esté en la posición de OFF para evitar choque eléctrico.

Quite el cable que conecta el interruptor magnético al solenoide del motor de arranque, de la terminal del interruptor magnético.

Conecte los cables de prueba del multímetro digital, No. de Parte 3377161, a las dos terminales grandes del interruptor.

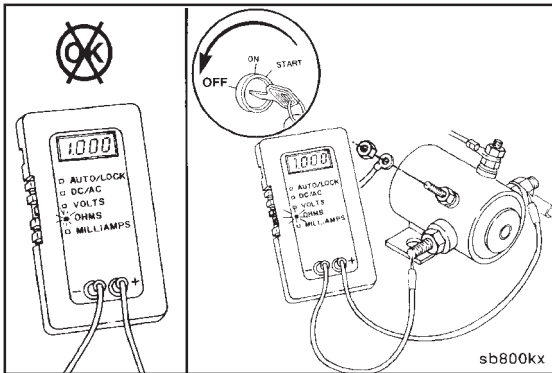


Ajuste el multímetro para medir resistencia (ohms).

Con el interruptor del motor de arranque desconectado, el multímetro **debe** indicar resistencia en infinito (circuito abierto).

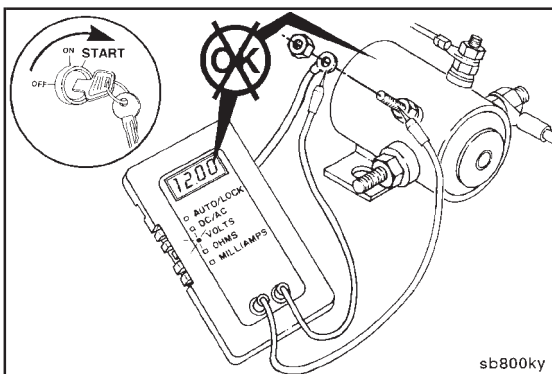
Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de START.

El multímetro **debe** indicar resistencia cero (circuito cerrado).



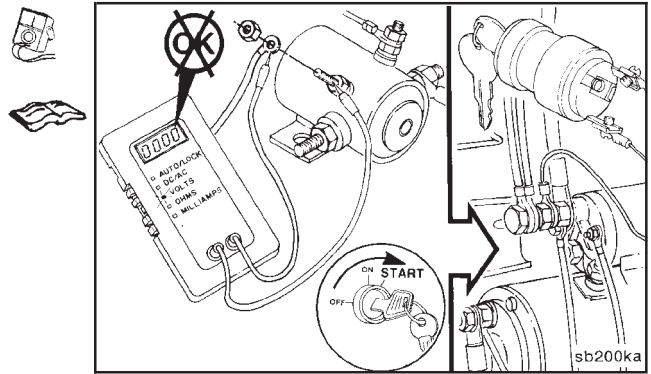
Si el multímetro indica resistencia en infinito con el interruptor del motor de arranque en la posición de START:

- Desconecte el interruptor del motor de arranque.
- Quite el cable de tierra que está conectado a una de las terminales pequeñas del interruptor magnético.

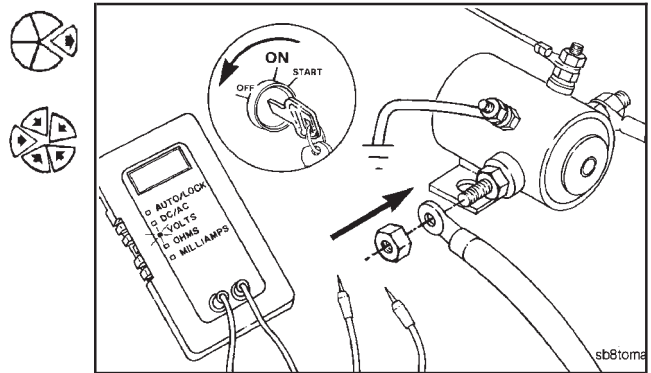


- Ajuste la escala del multímetro para que indique voltios, 24 VCD o más.
- Conecte el cable de prueba positivo del multímetro a la terminal de tierra del interruptor magnético y el otro cable de prueba al cable de tierra.
- Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de START.
- El multímetro **debe** indicar voltaje del sistema eléctrico del vehículo.

- Si el multímetro **no** indica voltaje, Consultar Procedimiento 013-018.



- Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de OFF.
- Quite los cables de prueba del multímetro.
- Conecte el cable del solenoide del motor de arranque a la terminal del interruptor magnético y el cable de tierra a su terminal correspondiente en el interruptor magnético.



Interrupor del Motor de Arranque (013-018)

Revisión de Voltaje (013-018-041)



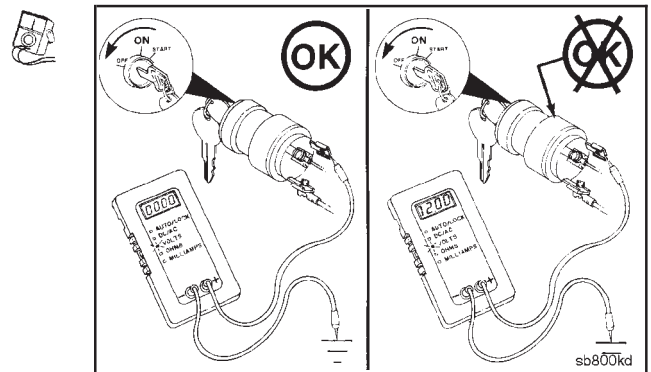
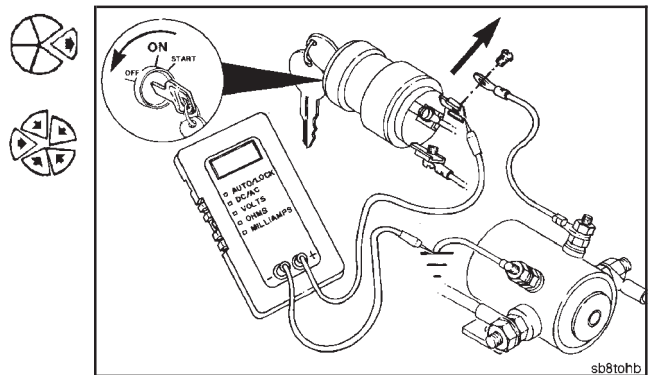
Asegúrese de que el interruptor del motor de arranque esté en la posición de OFF para evitar choque eléctrico.

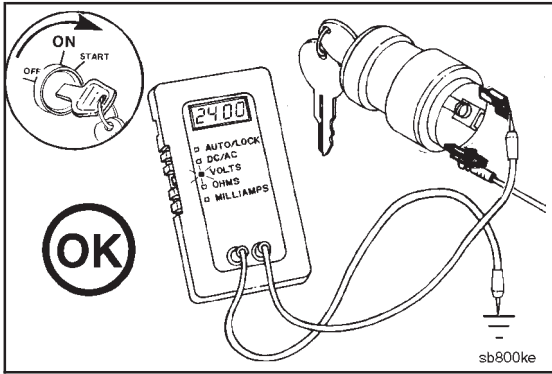
Quite el cable que conecta el interruptor del motor de arranque al interruptor magnético, de la terminal del interruptor del motor de arranque.

Conecte el cable de prueba positivo del multímetro digital, No. de Parte 3377161, a la terminal del interruptor del motor de arranque y el cable de prueba negativo al chasis o a un punto de tierra del motor.

- Ajuste el multímetro para indicar voltios CD.

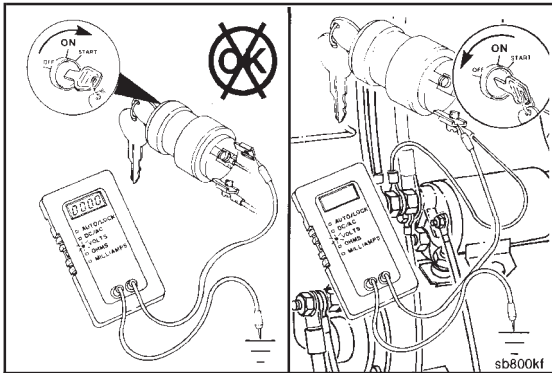
Con el interruptor del motor de arranque en la posición de OFF, **no debe** haber una lectura de voltaje. Si el multímetro indica voltaje, el interruptor del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.





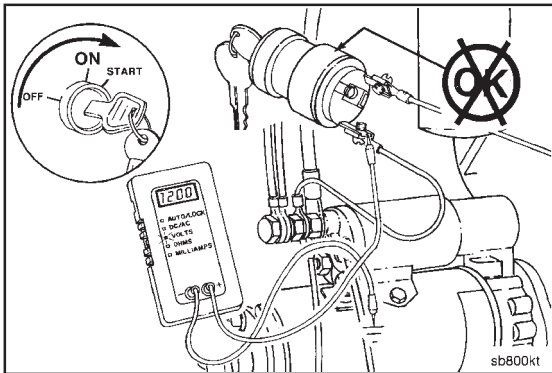
Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de START.

El multímetro **debe** indicar voltaje para que esta revisión sea normal.

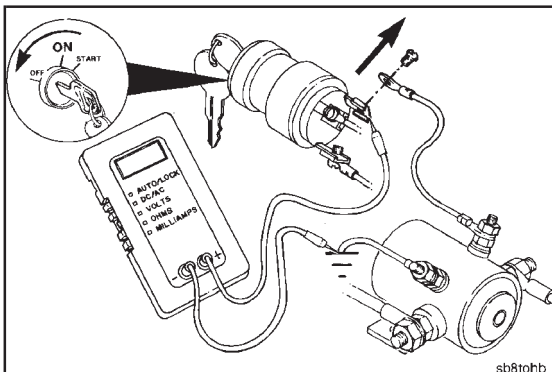


Si **no** hay voltaje:

- Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de OFF.
- Revise el cable de la terminal positiva (+) de voltaje del solenoide del motor de arranque al interruptor del motor de arranque por interrupciones.
- Revise por conexiones flojas o corroídas.



Si el cable está bien y las conexiones están limpias y apretadas, el interruptor del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.



ADVERTENCIA

Asegúrese de que el interruptor del motor de arranque esté en la posición de OFF para evitar choque eléctrico.

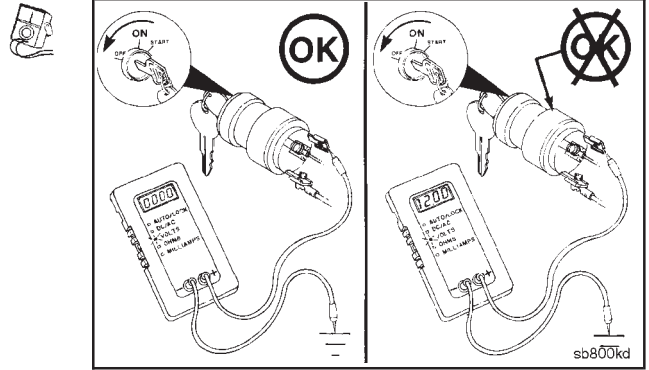


Quite el cable que conecta el interruptor del motor de arranque al interruptor magnético, de la terminal del interruptor del motor de arranque.

Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro digital, No. de Parte 3377161, a la terminal del interruptor del motor de arranque y el cable de prueba negativo (-) al chasis o a un punto de tierra del motor.

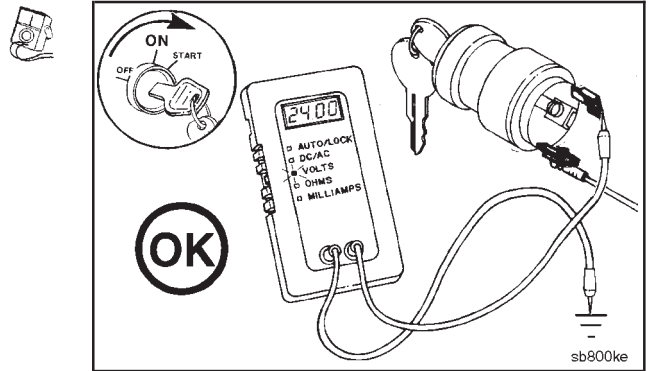
Ajuste el multímetro para indicar voltios CD.

Con el interruptor del motor de arranque en la posición de OFF, **no debe** haber una lectura de voltaje. Si el multímetro indica un voltaje, el interruptor del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.



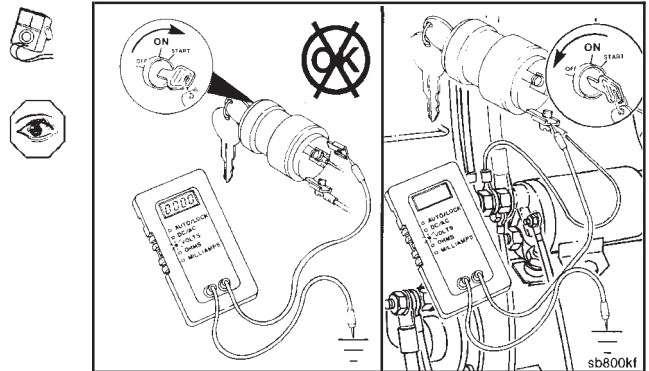
Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de START.

El multímetro **debe** indicar un voltaje para que esta revisión sea normal.

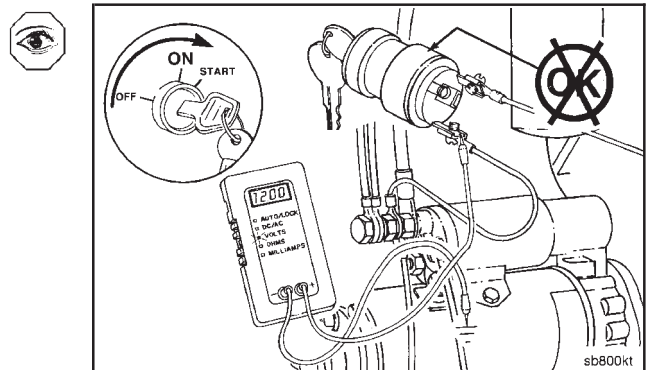


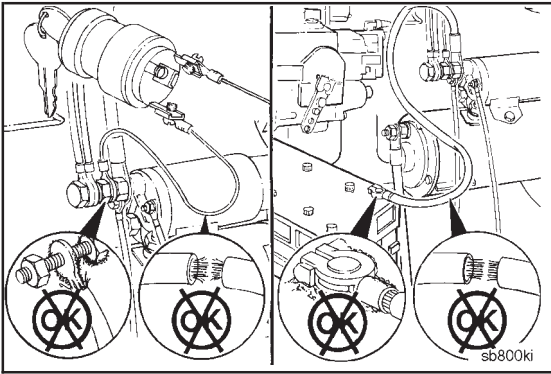
Si **no** hay voltaje:

- Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de OFF.
- Revise el cable de la terminal positiva (+) de voltaje del solenoide del motor de arranque al interruptor del motor de arranque por interrupciones.
- Revise por conexiones flojas o corroídas.



Si el cable está bien y las conexiones están limpias y apretadas, el interruptor del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.





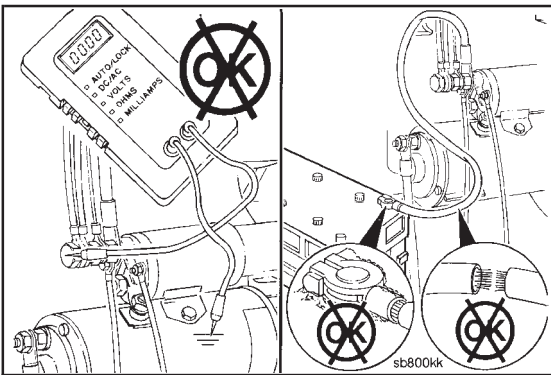
Solenoides del Motor de Arranque (013-019)

Revisión de Voltaje (013-019-041)

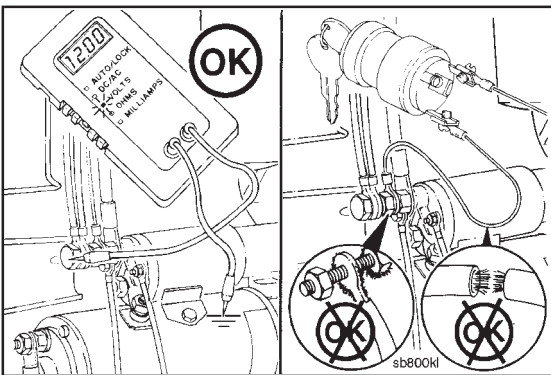
Use el multímetro digital, No. de Parte 3377161, con el interruptor ajustado para indicar voltios CD.

Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro a la terminal del cable positivo (+) del solenoide del motor de arranque y el cable de prueba negativo (-) a un punto del chasis o tierra del motor.

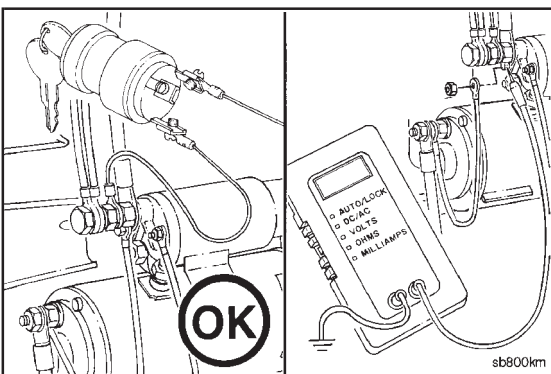
El multímetro **debe** mostrar voltaje con el interruptor del motor de arranque desconectado para que sea normal.



Si el multímetro **no** indica voltaje, revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque y la batería por interrupciones. También, revise por conexiones flojas o corroídas.



Si el multímetro indica voltaje pero el motor de arranque **no** opera, revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor del motor de arranque por interrupciones, y revise también por conexiones flojas o corroídas.

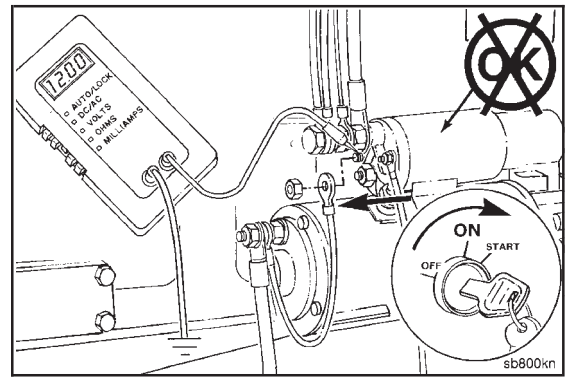


Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque y el interruptor del motor de arranque **no** está flojo o dañado, y el motor de arranque **no** opera:

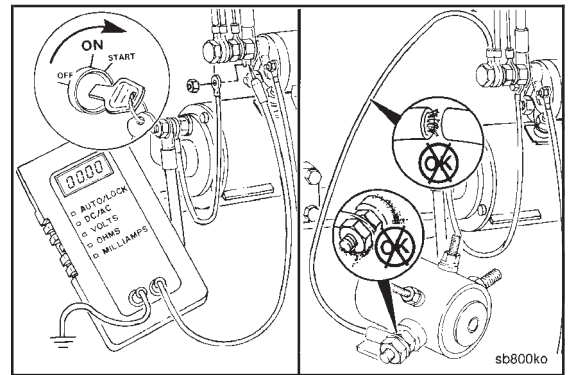
- Quite el cable que conecta el motor de arranque y el solenoide del motor de arranque, de la terminal del solenoide.
- Conecte el cable de prueba positivo (+) del multímetro a la terminal positiva (+) del solenoide y el cable de prueba negativo (-) a un punto del chasis o una tierra del motor.



- Gire el interruptor del motor de arranque a la posición de START.
- Si el multímetro indica voltaje, el solenoide del motor de arranque está funcionando mal y **debe** reemplazarse.



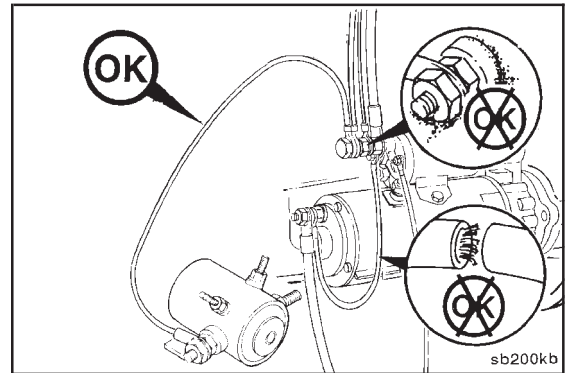
Si el multímetro **no** indica voltaje, revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor magnético por interrupciones y por conexiones flojas o corroídas.



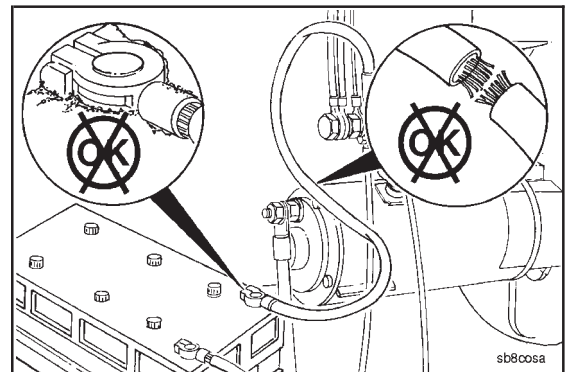
Si el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al interruptor magnético **no** está flojo o dañado, y el motor de arranque **no** opera:

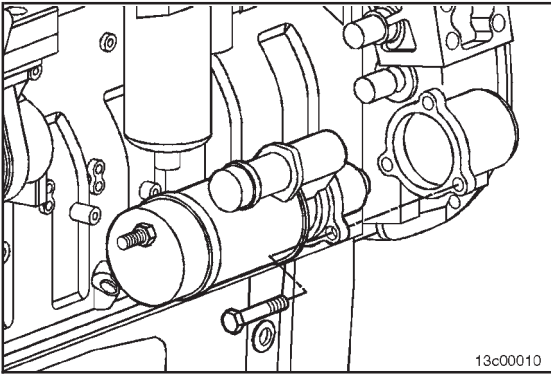


- Revise el cable que conecta el solenoide del motor de arranque al motor de arranque por interrupciones y por conexiones flojas o corroídas.

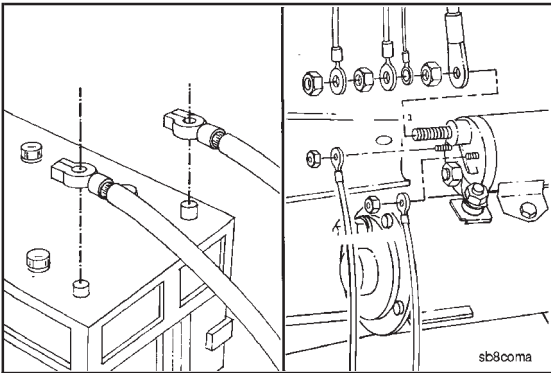


- Revise el cable que conecta el motor de arranque a la batería por interrupciones y por conexiones flojas o corroídas.





Si los cables **no** están flojos o dañados, el motor de arranque está defectuoso y **debe** reemplazarse.



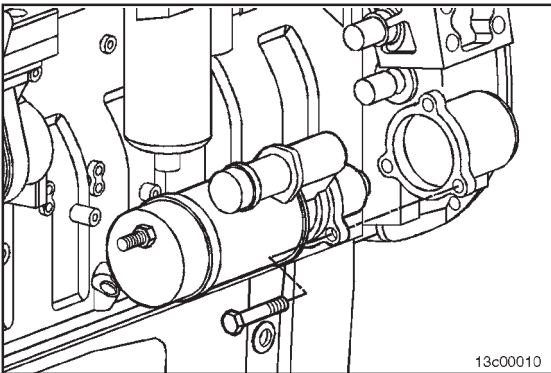
Motor de Arranque (013-020) Desmontar (013-020-002)

▲ ADVERTENCIA ▲

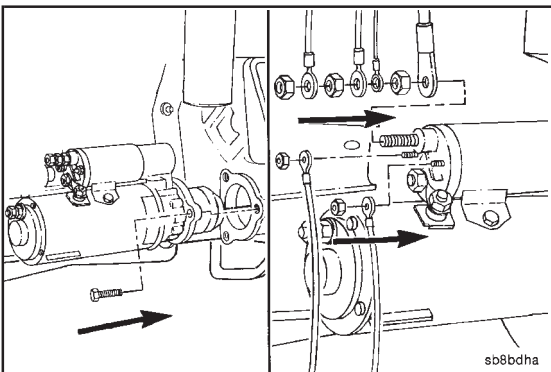
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para evitar daño personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Quite las conexiones eléctricas de las baterías.

Quite las conexiones eléctricas del motor de arranque.



Quite los tres tornillos, motor de arranque, y espaciador del motor de arranque (si se usa).



Instalar (013-020-026)

▲ PRECAUCIÓN ▲

Asegúrese de usar el mismo espesor de espaciador del motor de arranque (si se usó) como el que se quitó, para instalar el motor de arranque para evitar daño al motor o al motor de arranque.

Instale el motor de arranque y los tres tornillos.

Apriete los tornillos.

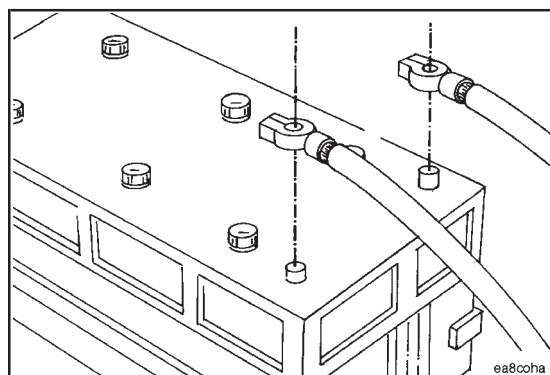
Valor de Torque: 140 N•m [103 lb-pie]

Instale y apriete las conexiones eléctricas al motor de arranque.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

Instale y apriete las conexiones eléctricas a las baterías.

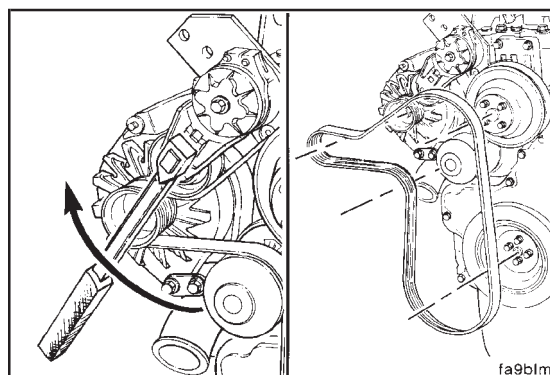


Tensor de Banda Automático (013-021)

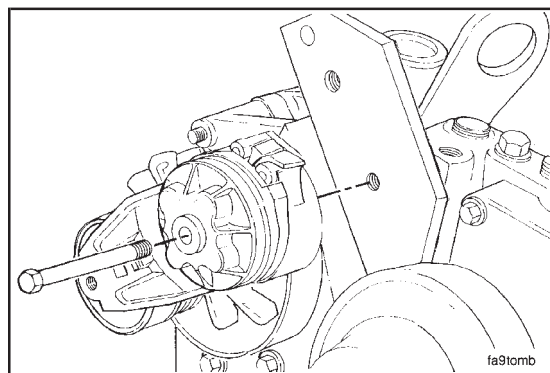
Desmontar (013-021-002)

Automotriz

NOTA: El tensor de la banda está accionado por resorte y **debe** pivotarse en sentido opuesto a la banda impulsora. Si se pivotea en la dirección equivocada, puede resultar en daño al tensor de banda.

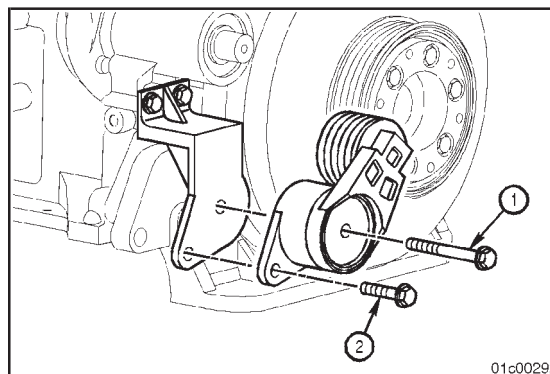


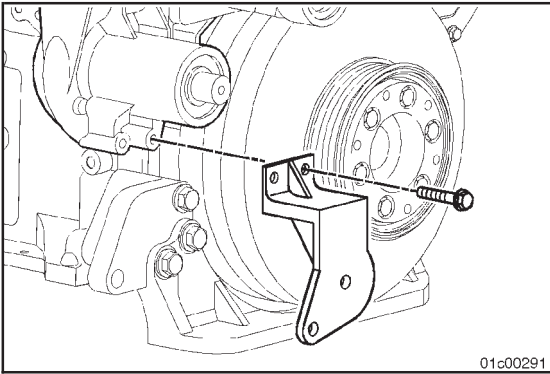
Quite el tornillo y el tensor de banda del soporte.



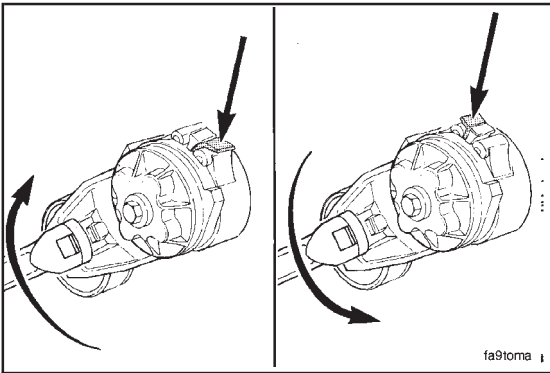
Industrial y Generación de Potencia

Quite el tensor de banda automático del soporte.





Quite el soporte del tensor de banda automático.



Limpiar (013-021-006)

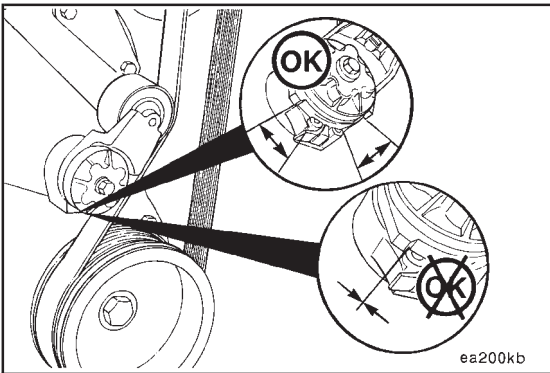


ADVERTENCIA



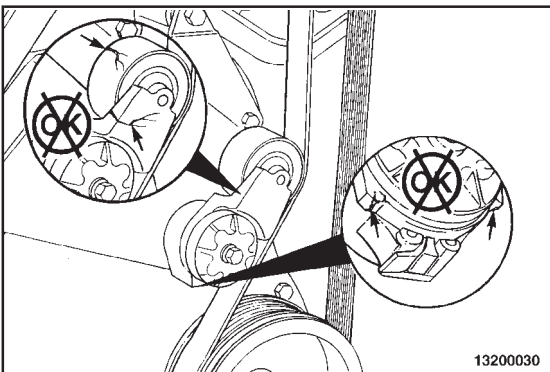
Cuando use un limpiador de vapor, use gafas de seguridad o una careta, así como también ropa protectora. El vapor caliente puede causar serio daño personal.

Revise el tensor por acumulación de suciedad. Si existe esta condición, el tensor **debe** desmontarse y limpiarse con vapor.



Inspeccionar para Reutilizar (013-021-007)

Con el motor apagado, verifique que ni el tope superior o inferior del brazo del tensor estén tocando el saliente fundido en el cuerpo del tensor. Si cualquiera de los dos topes está tocando un saliente, la banda del alternador **debe** reemplazarse. Revise para asegurarse que se esté usando el número de parte de banda correcto, si existe cualquier condición.



Revise la polea y cuerpo del tensor por grietas. Si se observa cualquier grieta, el tensor **debe** reemplazarse.

Consultar Procedimiento 013-021.



Revise el tensor por acumulación de suciedad. Si existe esta condición, el tensor **debe** desmontarse y limpiarse con vapor.



Consultar Procedimiento 013-021.

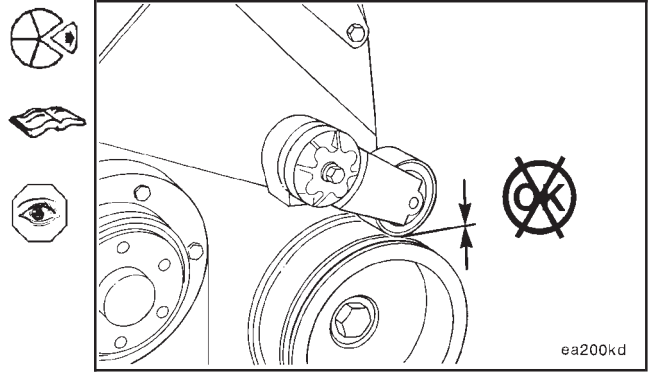
13200030

Quite la banda del alternador.

Consultar Procedimiento 013-005.

Si la polea del tensor toca la polea del mando de accesorios después de que el tensor se haya relajado completamente, el saliente inferior del tope del brazo del tensor se ha roto y el tensor **debe** reemplazarse.

Consultar Procedimiento 013-021.

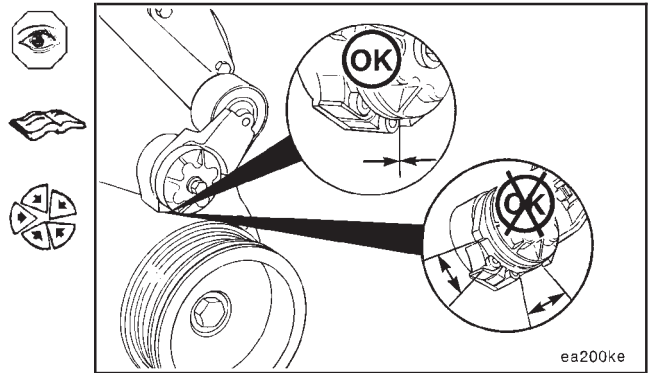


Revise que el tope inferior del brazo del tensor esté en contacto con el saliente de tope inferior de brazo de tensor, en el cuerpo del tensor. Si estos dos **no** están en contacto, el tensor **debe** reemplazarse.

Consultar Procedimiento 013-021.

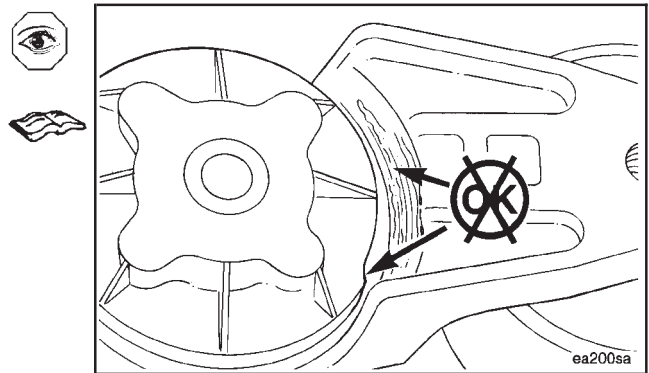
Instale la banda del alternador.

Consultar Procedimiento 013-005.



Inspeccione el tensor por evidencia de contacto entre el brazo de pivoteo del tensor y la base circular estacionaria. Si hay evidencia de contacto entre estas dos áreas, el buje del tubo de pivote ha fallado, y el tensor **debe** reemplazarse.

Consultar Procedimiento 013-021.

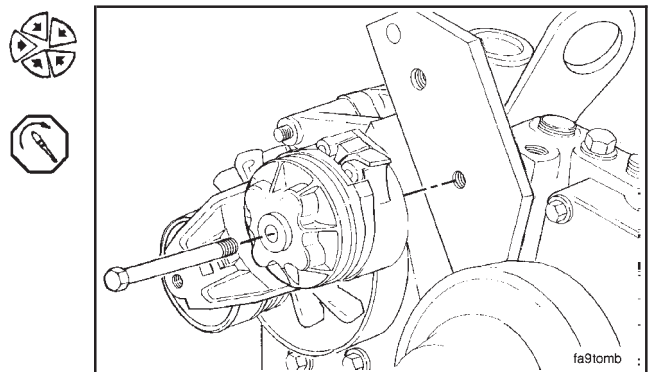


Instalar (013-021-026)

Automotriz

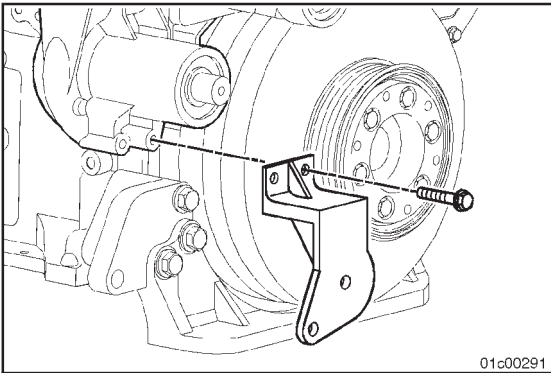
Instale el tensor y el tornillo.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pie]





Usando un maneral con cuadro de 3/8-pulg., levante y sostenga el tensor. Instale la banda impulsora y suelte el tensor.



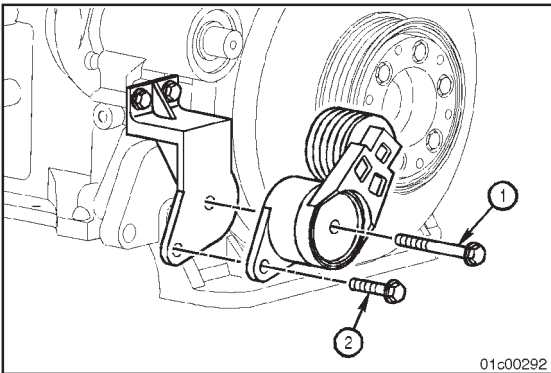
Industrial y Generación de Potencia

Instale la escuadra de soporte del tensor de banda automático al soporte frontal usando tres tornillos.



Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pie]



Instale el tensor de banda automático en el soporte usando dos tornillos.

Apriete el tornillo (2).



Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pie]

Apriete el tornillo (1).

Valor de Torque: 55 N•m [41 lb-pie]

Sección 14 - Prueba del Motor - Grupo 14

Contenido de la Sección

	Página
Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis)	14-22
Instrucciones de Asentamiento	14-22
Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor)	14-36
Instrucciones de Asentamiento	14-36
Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro)	14-26
Instrucciones de Asentamiento	14-26
Especificaciones	14-6
Verificación del Motor	14-6
Herramientas de Servicio	14-7
Verificación del Motor	14-7
Hoja de Trabajo del Dinamómetro	14-11
Hoja de Trabajo.....	14-11
Prueba del Motor - Información General	14-1
Información General	14-1
Medición de Flujo de Combustible en Dinamómetro del Motor o del Chasis	14-3
Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis)	14-13
Ajustar.....	14-13
Probar	14-15
Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor)	14-27
Ajustar.....	14-27
Pruebas del Motor (Dinamómetro Portátil o Banco de Carga)	14-43
Información General	14-43
Pruebas del Motor (En el Chasis)	14-39
Ajustar	14-39
Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro.....	14-40
Prueba de Corte del Cilindro	14-42

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

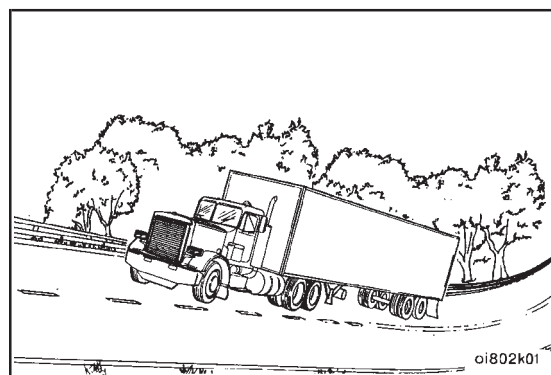
Prueba del Motor - Información General

Información General

Esta sección describe la verificación del motor y recomendaciones de asentamiento del motor, para motores Signature. Todos los motores **deben** asentarse después de una reconstrucción o reparación que involucre el reemplazo de uno o más juegos de anillos de pistón, camisas de cilindro, o pistones.

NOTA: Incorrecto o insuficiente asentamiento de los anillos de pistón conducirá a reclamaciones tempranas por consumo de aceite o paso alto de gases al cárter. La adherencia a estas normas de asentamiento permitirá que se realice la plena durabilidad de pistones, camisas, y anillos nuevos.

Antes de hacer funcionar el motor, asegúrese de que el motor se llene con el refrigerante apropiado. También, asegúrese de que el sistema de aceite lubricante sea llenado y cebado.



Asentamiento En Servicio

Se recomiendan las siguientes normas de asentamiento en servicio para motores Signature después de una reparación que involucre el reemplazo de uno o más de los juegos de anillos de pistón, camisas de cilindro, o pistones donde **no** pueda efectuarse un asentamiento del motor o de dinamómetro de motor y/o dinamómetro de chasis.

La mayoría de las aplicaciones diesel de servicio pesado proporcionarán suficiente asentamiento bajo operaciones normales **cargadas**. Sin embargo, **debe** evitarse la operación en carga ligera/rpm altas durante el periodo de asentamiento.

Asentamiento de Dinamómetro de Motor

Este es el método preferido de asentamiento para motores que se han reconstruido **fuera del chasis**. Ni es práctico ni se recomienda desmontar un motor de la aplicación para conducir el asentamiento después de que se haya efectuado una reconstrucción o reparación de cilindro en el chasis. No hay requerimiento, ni se recomienda, para un motor que ha sido asentado y probado en un dinamómetro de motor, asentarlo otra vez después de que haya sido reinstalado en el vehículo o equipo.

Asentamiento en Dinamómetro de Chasis, Dinamómetro Portátil, o en Banco de Carga

Cuando **no** sea posible cargar un motor inmediatamente después de reconstrucción o reparación (ejemplo: Tractor en carretera que **debe** “manejarse sin remolque” para entrega, un generador de reserva o bomba contra incendio que **no** puede operarse debido a restricciones del cliente, un camión de bomberos que **no** puede cargarse con la bomba del agua, etc.), el motor **debe** asentarse en un dinamómetro de chasis, dinamómetro portátil, o banco de carga siguiendo las recomendaciones descritas en los procedimientos adjuntos.

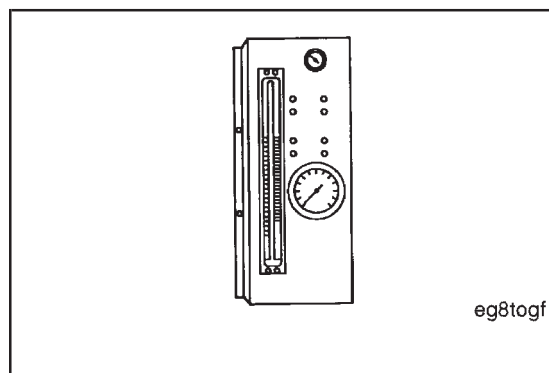
Medición de Flujo de Combustible en Dinamómetro del Motor o del Chasis

La medición exacta del flujo de combustible es importante para la evaluación del desempeño del motor y para diagnóstico en un dinamómetro de motor o de chasis. La **única** forma en que se puede obtener una medición exacta del flujo de combustible es a través del uso apropiado del equipo disponible. Debajo está una descripción del dispositivo de medición de combustible, disponible de Cummins Engine Company, junto con las recomendaciones de instalación y operación. El dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375, puede usarse con un dinamómetro de chasis o de motor.

Instalación

Cuando se instala el dispositivo de medición de combustible, es importante reducir la cantidad de aire que puede introducirse en el sistema cuando el dispositivo **no** está en uso. Por lo tanto, la tubería utilizada **debe** incluir válvulas de cierre no restrictivas, tales como válvulas de llave de bola, para contener combustible en el dispositivo después de cada uso. Las consideraciones adicionales de instalación son:

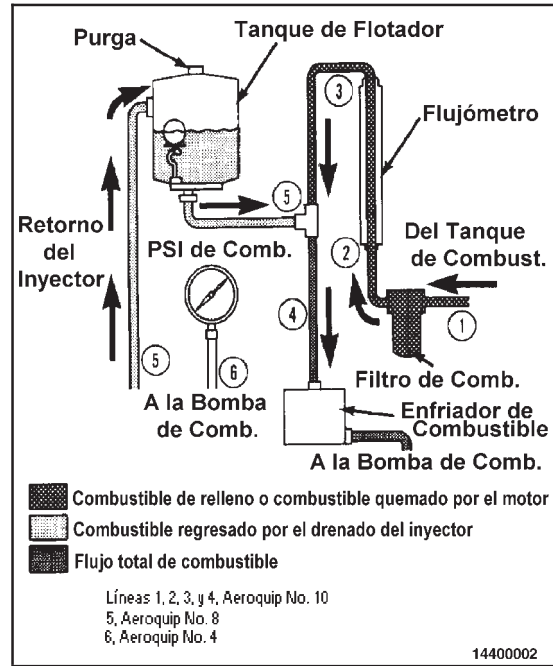
- El dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375, **debe** montarse verticalmente para mantener la exactitud y la operación apropiada.
- Se recomienda un suministro de combustible separado para usarse en el dinamómetro. Todo combustible usado en el dispositivo de medición **debe** estar limpio para operación consistente.
- **Debe** tenerse cuidado al reducir la restricción de la línea de combustible hacia y desde el motor. Los tamaños mínimos recomendados de manguera son No. 10 para la entrada de combustible del motor y No. 8 para el drenado de combustible del motor. La longitud de cualquiera de las dos mangueras **no debe** exceder de 15 pies.
- Para medición exacta del consumo o flujo de combustible mientras se verifica en un dinamómetro de chasis, se recomienda usar un enfriador de combustible para mantener la temperatura de entrada a la bomba de engranes del combustible en 49°C [120°F] o debajo.



Operación

Este es un esquema del dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375. El dispositivo consiste de los siguientes componentes:

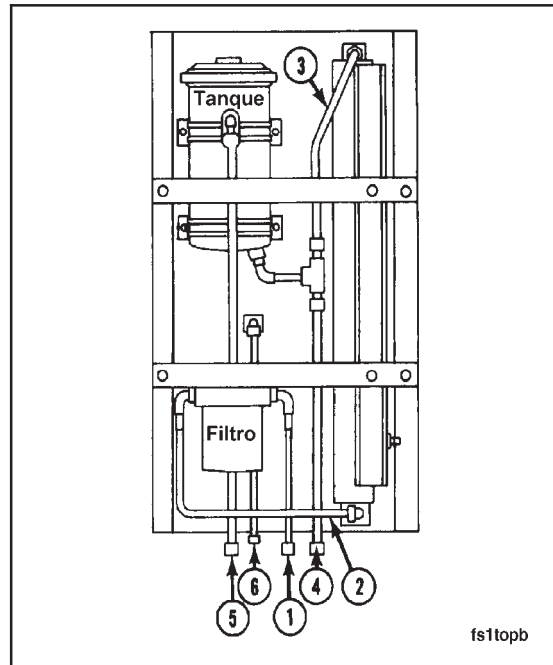
- Filtro de Combustible
- Flujómetro
- Tanque de Flotador
- Indicador de Presión del Riel de Combustible
- El enfriador de combustible **no** es una parte del dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375; sin embargo, **debe** usarse cuando se conduzca una prueba con el flujómetro.

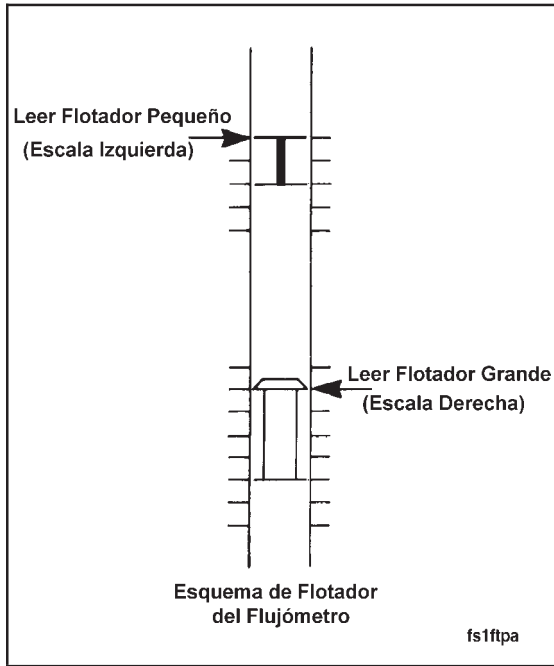


El dispositivo de medición de combustible recircula el combustible de retorno a la entrada de combustible del motor, enviando el combustible de retorno al lado superior del tanque de flotador. El combustible es deaerado conforme pasa a través de la desviación en el tanque de flotador. Una válvula de flotador esférico en el fondo del tanque de flotador mantiene un volumen adecuado en el tanque para deaeración. El combustible es luego regresado a la entrada de combustible del motor. Consultar esquema para puntos de conexión de línea de combustible en el dispositivo de medición de combustible.

1. Combustible del tanque de suministro
2. Flujo de combustible al medidor de combustible
3. Flujo de combustible del medidor de combustible
4. Flujo de combustible al enfriador de combustible
5. Combustible de retorno del inyector
6. Presión del riel de combustible.

NOTA: El tanque de suministro de combustible **debe** estar debajo del nivel del dispositivo de medición de combustible para evitar sobreflujo del tanque de flotador. Si se usa un tanque elevado de suministro de combustible, **debe** instalarse un depósito controlado por flotador entre el tanque de suministro de combustible y el dispositivo de medición de combustible, y debajo del nivel del dispositivo.





El dispositivo de medición de combustible se instala en serie entre el tanque de suministro de combustible y la entrada de combustible del motor. La cantidad de combustible que es succionado a través del flujómetro se conoce como combustible de relleno, o como la cantidad de combustible que es quemado por el motor.

El flujómetro está graduado para indicar flujo de combustible en libras por hora. El flujómetro contiene dos flotadores con escalas respectivas en cualquier lado del flujómetro. El flotador pequeño se usa para medir flujos inferiores y **debe** leerse en la escala izquierda, como se muestra. El flotador más grande es para medir flujos superiores y **debe** leerse en la escala derecha.

Para obtener una medición exacta del régimen de combustible, la lectura del flujómetro **debe** corregirse basado en la temperatura del combustible. Hay un indicador de temperatura de combustible en el panel frontal del dispositivo de medición de combustible. El indicador está graduado en el por ciento de error por el cual la lectura requiere corrección. A manera de ilustración, el combustible de un motor indica 125 lbs/hr en el flujómetro, y el indicador de temperatura indica + 2 por ciento; el régimen corregido de flujo de combustible será 125 más 2 por ciento, ó 127.5 lbs/hr.

Especificaciones

Verificación del Motor

Mantenga los siguientes límites durante los procedimientos de prueba/asentamiento del motor:

Debido a variaciones en rangos de modelos diferentes de motor, consulte la Hoja de Datos del Motor específica, para el modelo particular de motor que se esté probando.

Restricción del Enfriador de Carga de Aire (máxima)

Mercurio 152 mm Hg [6.0 pulg. Hg]
Libras Fuerza 21 kPa [3.0 psi]

Restricción de Admisión (máxima en potencia indicada)

Filtro de Aire Limpio 254 mm H₂O [10.0 pulg. H₂O]
Filtro de Aire Sucio 635 mm H₂O [25.0 pulg. H₂O]

Contrapresión Máxima de Escape 75 mm Hg [3.0 pulg. Hg]

Presión del Aceite

Ralentí Bajo (mínima permisible) 69 kPa [10.0 psi]
A 1200 rpm o Torque Pico (mínima permisible) 207 kPa [30 psi]
En rpm Indicadas 276 a 345 kPa [40 a 50 psi]

Máxima Presión de Refrigerante en el Block de Cilindros (termostato cerrado) 275 kPa [40 psi]

Temperatura de Operación Máxima Permisible 100°C [212°F]

Máxima Temperatura Permisible de Entrada de Combustible 71°C [160°F]



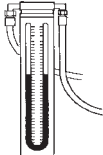
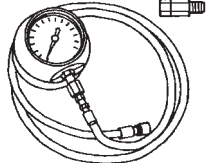
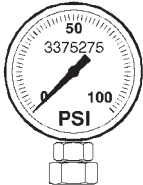

Restricción Máxima de Entrada de Combustible


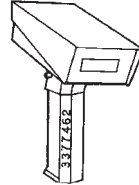
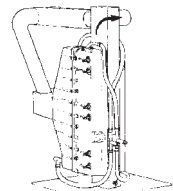
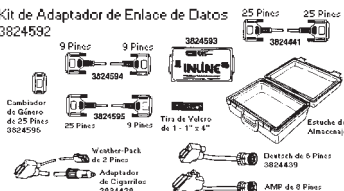
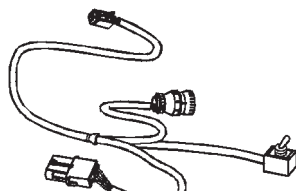
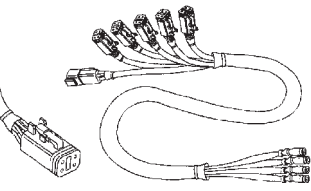
Filtro de Combustible Limpio 203 mm Hg [8.0 pulg. Hg]
Filtro de Combustible Sucio 305 mm Hg [12.0 pulg. Hg]

Herramientas de Servicio

Verificación del Motor

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-434	<p>Indicador de Vacío</p> <p>Se usa para revisar la restricción del filtro de combustible o del aire de admisión.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8togc</p>
ST-435-6	<p>Indicador de Presión</p> <p>Se usa para medir presión de combustible. Incluido en el indicador de resorte de presión del riel, No. de Parte 3375932.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8togh</p>
ST-1111-3	<p>Manómetro</p> <p>Se usa con la herramienta, No. de Parte 3375150, para medición del paso de gases al cárter.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg100a</p>
ST-1273	<p>Indicador de Presión</p> <p>Se usa para medir la presión del múltiple de admisión.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8togi</p>
3375275	<p>Indicador de Presión (0 a 160 psi)</p> <p>Se usa para medir la presión del aceite lubricante.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">3375275</p>
3375932	<p>Indicador de Presión (0 a 300 psi)</p> <p>Se usa para medir presión de combustible. Incluye mangueras y tornillos necesarios para conectar a una bomba de combustible. El No. de Parte ST-435-1 es la manguera y el No. de Parte ST-435-6 es el indicador de presión.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">eg8togh</p>

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3376375	<p>Dispositivo de Medición de Combustible Se usa para medir el régimen de consumo de combustible de un motor diesel Cummins.</p>	 <p>eg8logf</p>
3377462	<p>Tacómetro Optico Digital Se usa para medir velocidad del motor (rpm).</p>	 <p>3377462</p>
3822567	<p>Herramienta de Verificación del Paso de Gases al Cáster Se usa con el multímetro, No. de Parte 3377161 y el módulo de presión/vacío, No. de Parte 3824645, para medir la presión del cáster del motor.</p>	
3823978	<p>Enfriador de Carga de Aire del Sitio del Dinamómetro Se usa para enfriar el aire de admisión, cuando se usa un motor aire-aire en un dinamómetro de motor.</p>	 <p>3823978</p>
3824937	<p>Kit de Adaptador de Enlace de Datos - Inline II El adaptador Inline y cables asociados se usan para conectar una computadora a un enlace de datos del motor.</p>	<p>Kit de Adaptador de Enlace de Datos 3824592</p>  <p>25 Pines 25 Pines 3824593 3824441 9 Pines 9 Pines 3824594 25 Pines 25 Pines 3824595 9 Pines 9 Pines Tira de Velcro de 1" x 4" Estuche de Aluminio Weather Pack de 2 Pines 3824439 Adaptador de Cigarrillo 3824438 AMP de 8 Pines 3824592</p>
3163090	<p>Cable de Calibración Benchtop Se usa con el cable principal, No. de Parte 3163151, y el adaptador Inline II, No. de Parte 3162844.</p>	 <p>3163090</p>
3162898	<p>Cable de Interconexión de Presión/Temperatura Se usa para diagnosticar los sensores de presión y temperatura.</p>	 <p>3162898</p>
3822994	<p>Analizador del Refrigerante del Motor Se usa para analizar el refrigerante del motor.</p>	

No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
3822666	Termómetro Digital Se usa para tomar temperaturas extremadamente exactas.	
3822567	Herramienta de Verificación de Paso de Gases al Cáster Se usa con el manómetro, No. de Parte ST1111-3, para revisar el paso de gases al cárter del motor.	
3163890	Control del Motor Se usa para probar motores separados del sistema de chasis.	
3163892	Arnés del Control del Motor ISX/ISM (10 pies)	
3163895	Extensión de arnés Extiende el arnés del control del motor, No. de Parte 3163892, 20 pies.	
3163150	Kit de Interconexión del Freno	

Conversiones de Presión

1 pulg. H ₂ O = 0.074 pulg. Hg = 0.036 psi
1 pulg. Hg = 13.514 pulg. H ₂ O = 0.491 psi
1 psi = 2.036 pulg. Hg = 27.7 pulg. H ₂ O

Esta Página Puede Copiarse Para Su Conveniencia.

Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-002)

Ajustar (014-002-011)

El desempeño de un motor instalado en vehículos “en carretera” puede probarse en un dinamómetro de chasis.

NOTA: Debido a ineficiencias del tren motriz y a los accesorios impulsados por el motor, la potencia nominal se reducirá por aproximadamente:

- 20 por ciento para vehículos de un eje
- 25 por ciento para vehículos de eje en tándem

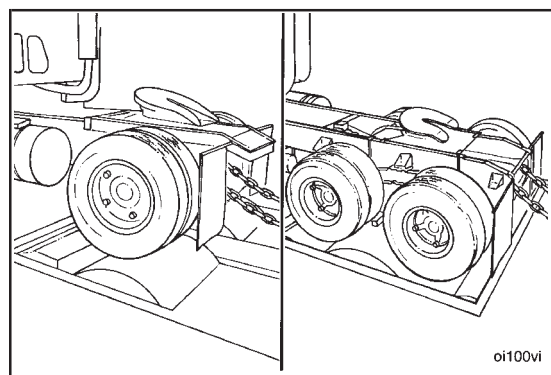
La potencia neta disponible se llama potencia en las ruedas.

NOTA: Estos porcentajes se usan **solamente** para asentamiento del motor y **no** son para usarse como cifras absolutas.

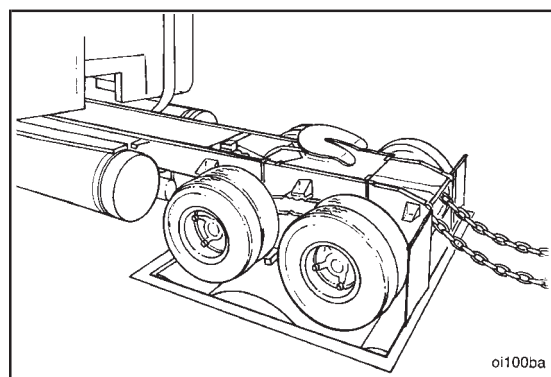
▲ ADVERTENCIA ▲

Siga todas las precauciones de seguridad del OEM antes de instalar u operar un vehículo en un dinamómetro de chasis.

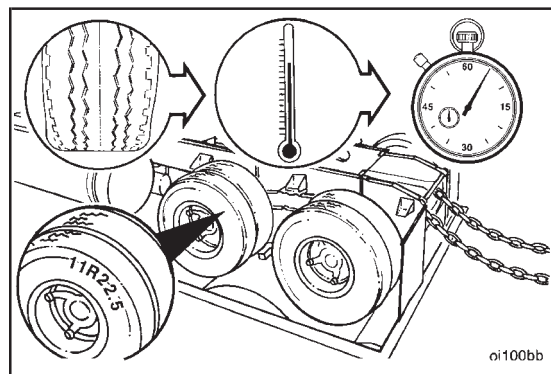
NOTA: Las llantas radiales de perfil bajo son más sensibles al calor que las llantas de capa sesgada. Tiempo excesivo de operación a carga plena puede dañar las llantas debido a sobrecalentamiento. Revise las recomendaciones del fabricante de la llanta para el máximo tiempo de operación permisible en el dinamómetro de chasis.



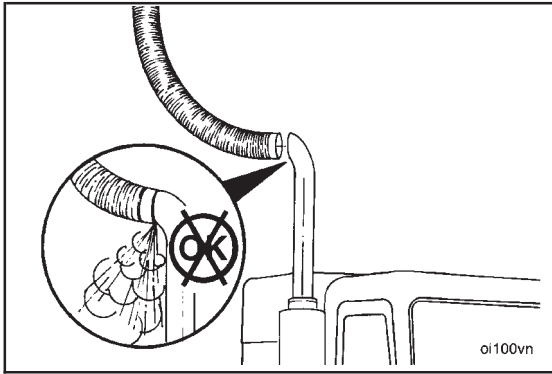
oi100vi



oi100ba

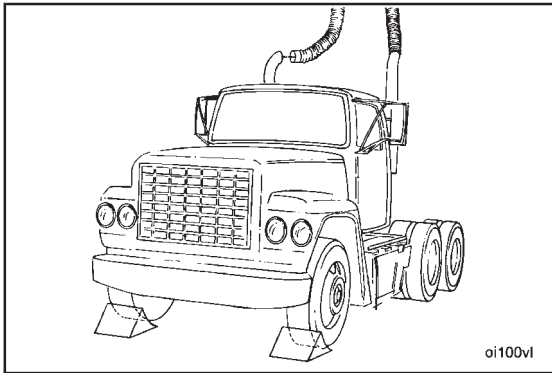


oi100bb

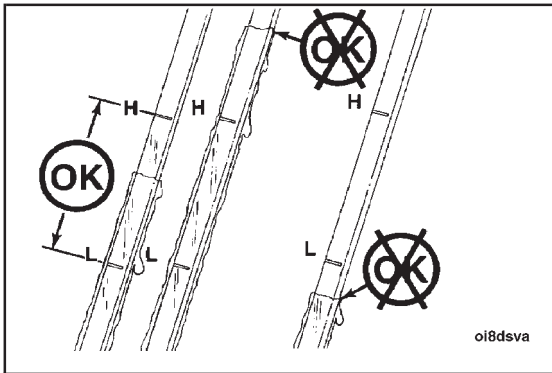


Ajuste el sistema de escape del vehículo y del sitio del dinamómetro para asegurar que todos los gases de escape sean removidos del sitio.

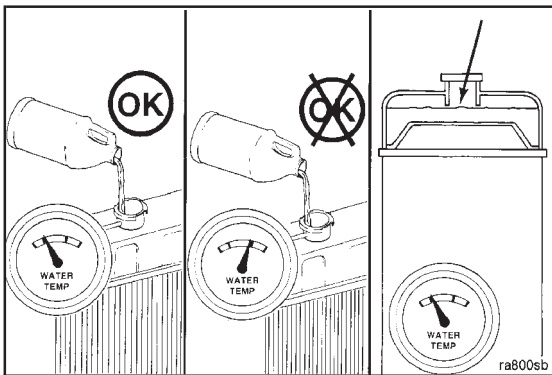
Consultar recomendaciones y especificaciones de los fabricantes del dinamómetro de chasis y del vehículo, para procedimientos de verificación.



Asegúrese de retirar toda la instrumentación antes de remover el vehículo del dinamómetro.



Revise el nivel de aceite lubricante del motor para estar seguro de que se llenó al nivel apropiado.



▲ ADVERTENCIA ▲

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 daño personal.



▲ PRECAUCIÓN ▲

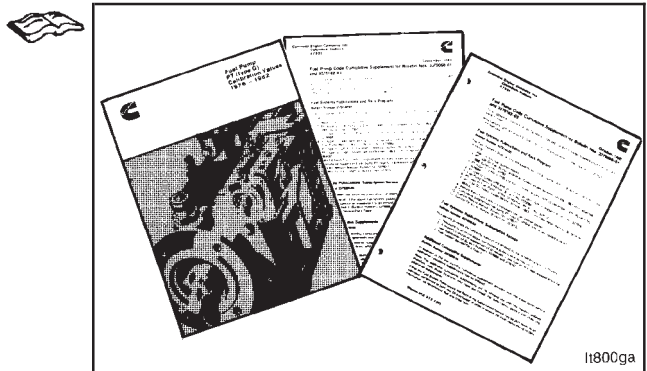
No agregue refrigerante frío a un motor caliente. Esto puede causar daño a la fundición del motor. Permita que el motor se enfríe por debajo de 50°C [120°F] antes de agregar refrigerante.

Revise el nivel de refrigerante del motor para estar seguro de que se llenó al nivel apropiado. Consultar Procedimiento 008-018.

Use una fuente conocida de combustible diesel No. 2 de buena calidad.

NOTA: Esto es muy importante ya que los combustibles diesel No. 1, junto con muchos otros combustibles alternos, son más ligeros (gravedad específica más baja, gravedad API más alta) que el combustible diesel No. 2. Entre más ligero sea el combustible, más bajo es el contenido de energía (BTU) por galón.

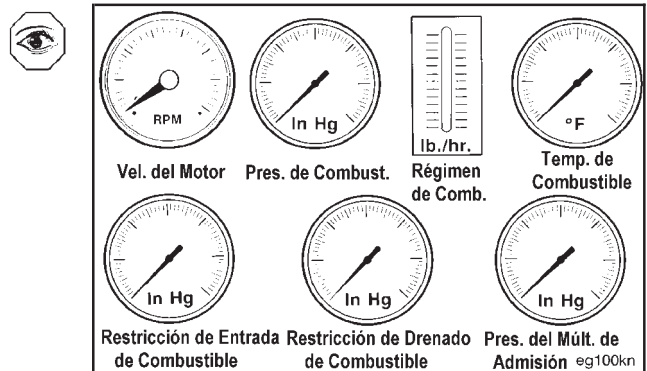
Las especificaciones de operación del motor pueden encontrarse en publicaciones disponibles en su Taller de Reparación Autorizado Cummins local.

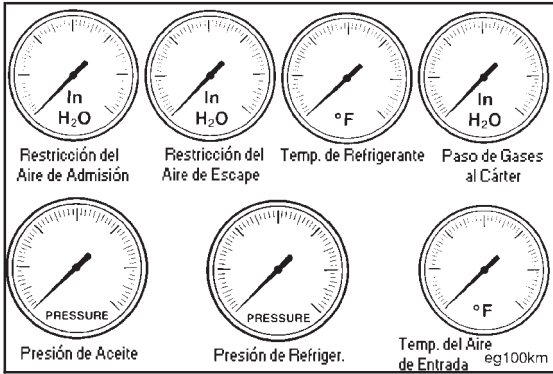


Probar (014-002-012)

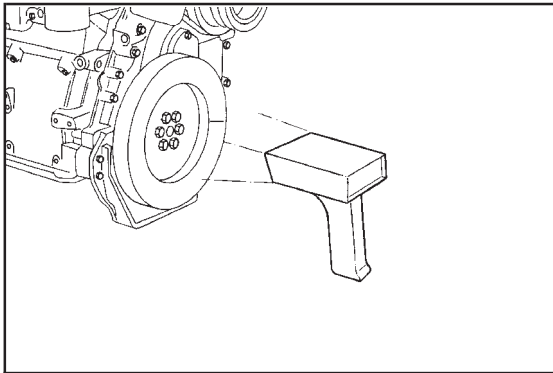
Para monitorear correctamente el desempeño del motor, registre los siguientes parámetros. Para limitar el tiempo de operación del dinamómetro, instrumente el motor para hacer tantas revisiones como sea posible.

- rpm de velocidad del motor con un tacómetro verificado
- Presión de combustible
- Régimen de combustible (use el dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375)
- Temperatura de combustible (si es necesaria para corregir el régimen de combustible)
- Restricción de entrada de combustible
- Restricción de la línea de drenado de combustible
- Presión del múltiple de admisión



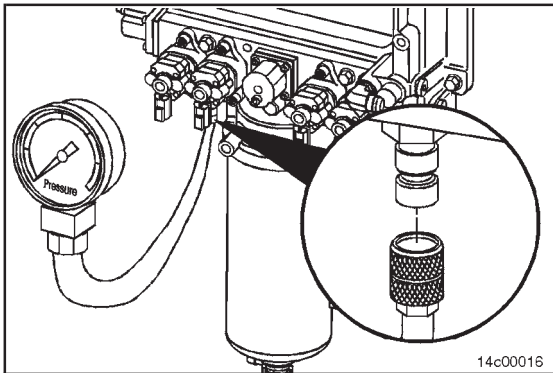


- Restricción del aire de admisión
- Restricción del aire de escape
- Temperatura de refrigerante
- Paso de gases al cárter del motor
- Presión de aceite lubricante
- Presión de refrigerante
- Temperatura de aire del múltiple de admisión
- Temperatura de aire de entrada del turbocargador
- Temperatura del aceite.



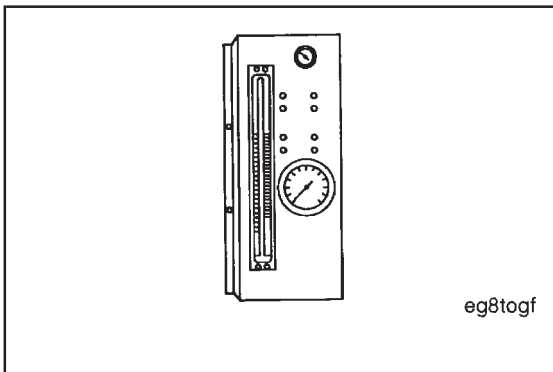
Velocidad del Motor (rpm) con un Tacómetro Verificado

Use un tacómetro óptico digital, No. de Parte 3377462, para revisar y verificar la velocidad del motor.



Presión de Combustible

Mida la presión de combustible. Instale el indicador de presión en el adaptador Compuchek® en el módulo del sistema de combustible integrado.



Régimen de Combustible

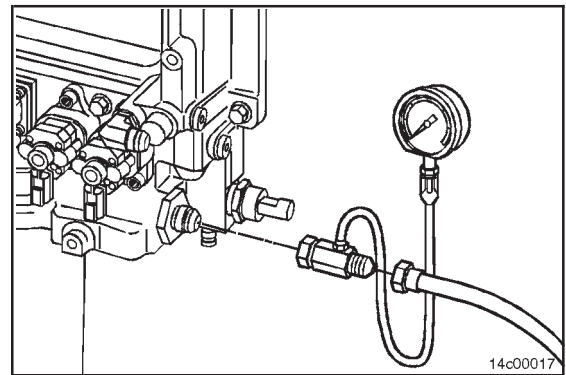
Consulte a Medición de Flujo de Combustible en Dinamómetro de Motor o de Chasis

NOTA: Ajuste el régimen de combustible para compensar por variación de temperatura, si se requiere.

Temperatura de Entrada del Combustible		
°C		°F
15.5	MIN	60
48.9	MAX	120

Restricción de Entrada de Combustible

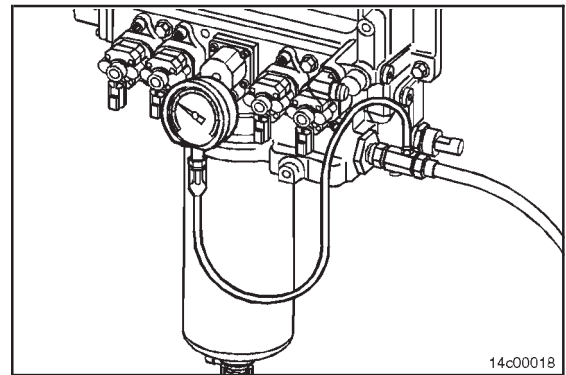
Mida la restricción de entrada de combustible. Instale un indicador de vacío, No. de Parte ST-434, entre el módulo del sistema de combustible integrado y la entrada de suministro de combustible.



14c00017

Sostenga el indicador al mismo nivel que el módulo de sistema de combustible integrado.

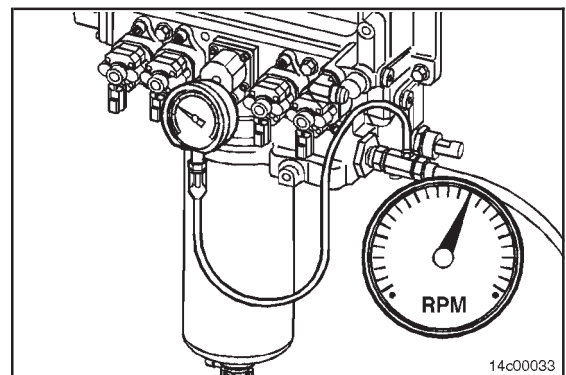
NOTA: El indicador **no** medirá el vacío correcto si el indicador **no** se sostiene al mismo nivel que el módulo del sistema de combustible integrado.



14c00018

NOTA: En los motores Signature, **no** es necesario operar el motor a máxima potencia, - **sólo** en ralentí alto.

Observe la lectura en el indicador.



14c00033

Restricción de Entrada de Combustible (Filtro Limpio)

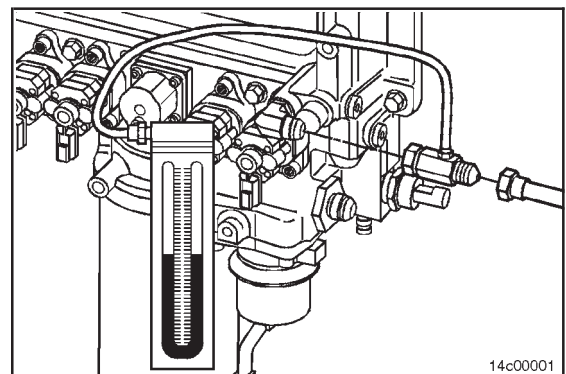
mm Hg		pulg Hg
152	MIN	6
254	MAX	10

Corrija la restricción, o reemplace el filtro de combustible.

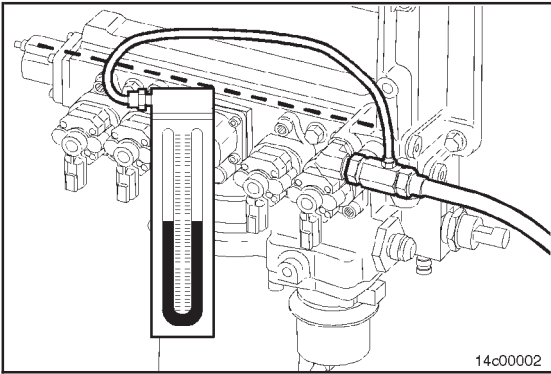
Restricción de la Línea de Drenado de Combustible

Use el indicador de presión, No. de Parte ST-435-6, para medir la restricción de la línea de drenado de combustible.

NOTA: **No** mida la restricción de la línea de drenado de combustible con el dispositivo de medición de combustible instalado. Esto **no** medirá la restricción de la línea de drenado de la tubería de retorno del vehículo.

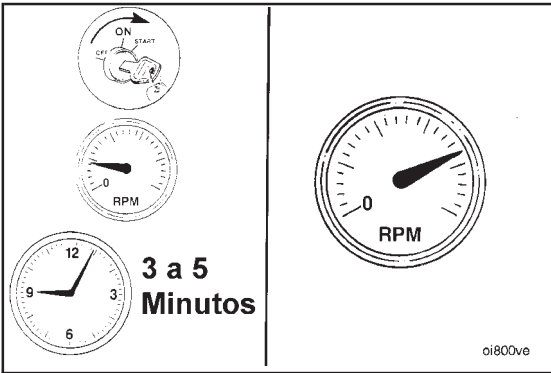


14c00001



Sostenga el indicador al mismo nivel que la conexión.

NOTA: El indicador **no** medirá la presión correcta si el indicador **no** se sostiene al mismo nivel que la conexión.

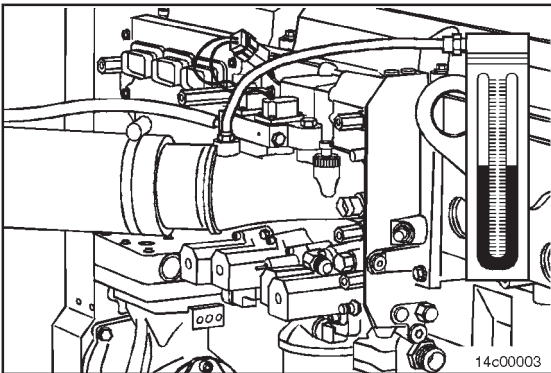


NOTA: En los motores Signature, **no** es necesario operar el motor a máxima potencia, - **sólo** en ralentí alto.

Observe la lectura en el indicador.

Restricción de la Línea de Drenado de Combustible

mm Hg		pulg Hg
102	MAX	4.0

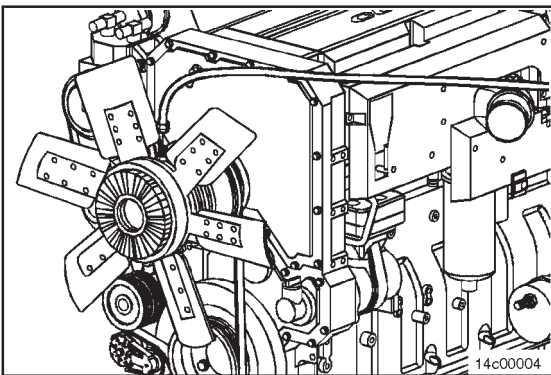


Presión del Aire de Admisión

Mida la presión del aire de admisión (presión de múltiple de admisión del turbocargador). Instale un indicador de presión, No. de Parte ST-1273, en el múltiple de admisión como se muestra.



Observe la lectura en el indicador de presión.



Control de Temperatura del Aire de Admisión – Prueba en Dinamómetro de Chasis

Cuando opere un motor en un dinamómetro de chasis, siga estos pasos para mejores resultados y operación segura.

Motores Signature

Bloquee el ventilador de enfriamiento en el modo de ON.

Monitoreé la temperatura del aire de admisión usando INSITE™ en el modo de monitoreo, o instale el termómetro digital Fluke, No. de Parte 3822666, y el kit de alambres para termopar, No. de Parte 3822988, en la admisión de aire.

La temperatura de aire del múltiple de admisión **no debe** exceder la máxima temperatura permisible. El sistema de protección del motor interrumpirá la ejecución si la temperatura excede este nivel. Mantenga la temperatura del aire de admisión en el nivel nominal o por debajo, durante operación en el dinamómetro de chasis.

Temperatura del Aire de Admisión		
°C		°F
66	NOMINAL	150
77	MAX	170

Si la temperatura del aire de admisión excede de 77°C [170°F], apague el motor. Permita que el motor se enfríe.

Inspeccione las aletas del CAC por obstrucciones al flujo de aire.

Revise el mando del ventilador. Asegúrese de que el ventilador esté bloqueado en el modo de ON.

Remueva cualquier obstrucción, tal como una cubierta contra el frío o desechos. Bloquee manualmente las persianas en la posición ABIERTA, si están equipadas.

Inspeccione el sitio del dinamómetro por suministro adecuado de aire convenientemente frío o del exterior. Asegúrese de que la recirculación del sitio del dinamómetro **no** sea un problema.

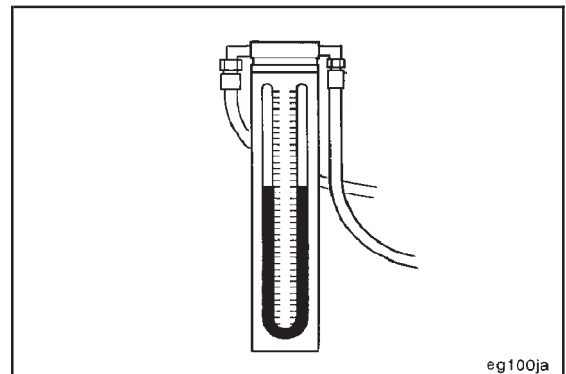
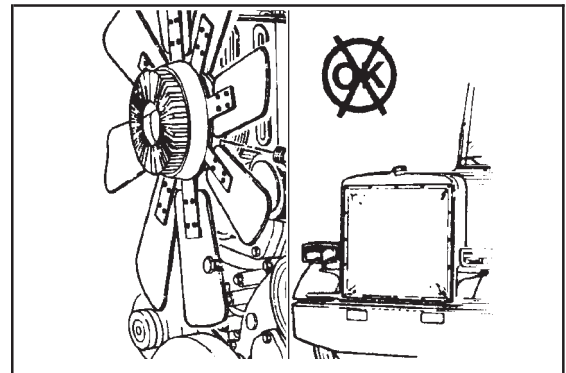
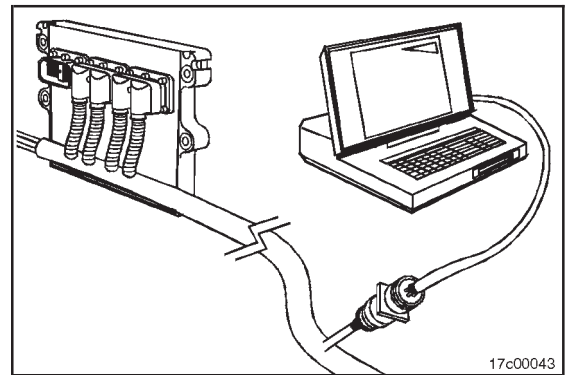
Reanude la prueba.

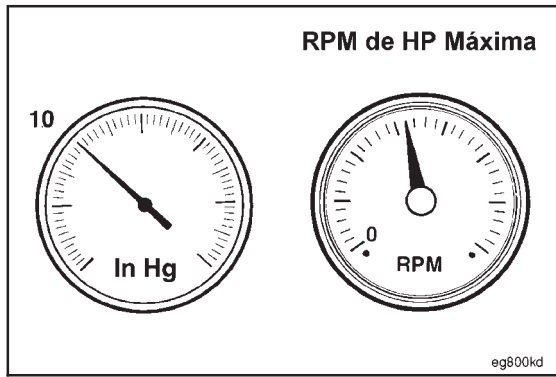
Restricción del Enfriador de Carga de Aire

Mida la caída de presión de admisión a través del enfriador de carga de aire con un manómetro, No. de Parte ST-1111-3.

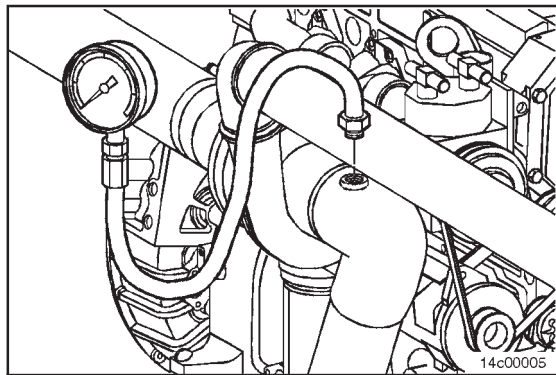
Esta prueba puede hacerse con un manómetro de mercurio.

Restricción del CAC		
mm Hg		pulg Hg
152	MAX	6





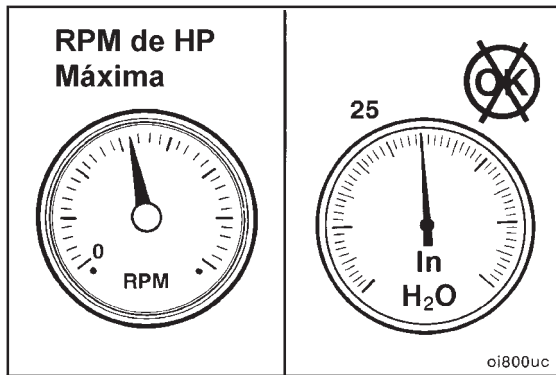
Cuando mida la caída de presión, opere un dinamómetro en las rpm que entreguen la máxima potencia del motor que se prueba. La velocidad del motor será de 1600 a 1700 rpm en la mayoría de los motores.



Restricción del Aire de Admisión

Mida la restricción del aire de admisión. Instale el indicador de vacío, No. de Parte ST-434, ó un manómetro en la tubería del aire de admisión.

NOTA: El adaptador del indicador **debe** instalarse en un ángulo de 90-grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, a un mínimo de un diámetro de tubo antes del turbocargador.

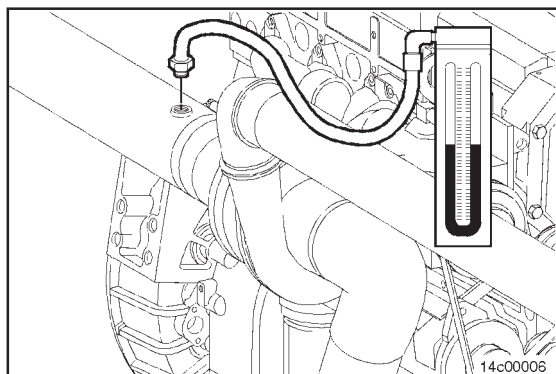


Opere el motor en rpm de potencia máxima y de potencia indicada.



Observe la lectura en el indicador o manómetro.

Restricción del Aire de Admisión		
mm H ₂ O	MAX	pulg H ₂ O
635		25



Restricción del Aire de Escape

Mida la restricción del aire de escape. Instale el indicador de vacío, No. de Parte ST-1273, ó un manómetro en la tubería del aire de escape.

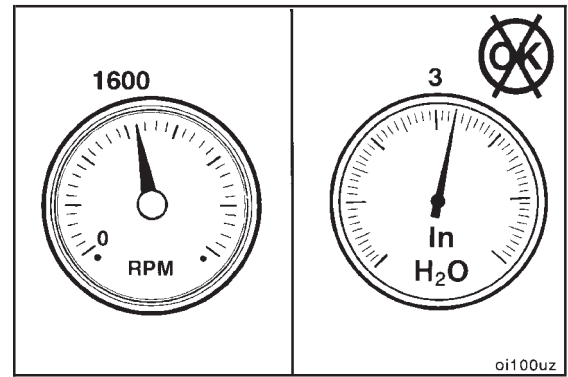


El adaptador del indicador **debe** instalarse cerca del turbocargador en una sección recta de tubo en la salida de la turbina.

Opere el motor en rpm de potencia máxima y de potencia indicada.

Observe el indicador o manómetro.

Restricción del Aire de Escape		
mm Hg		pulg Hg
76	MAX	30

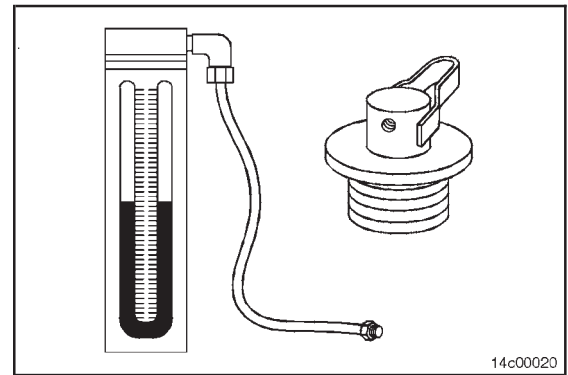


oi100uz

Paso de Gases al Cárter del Motor

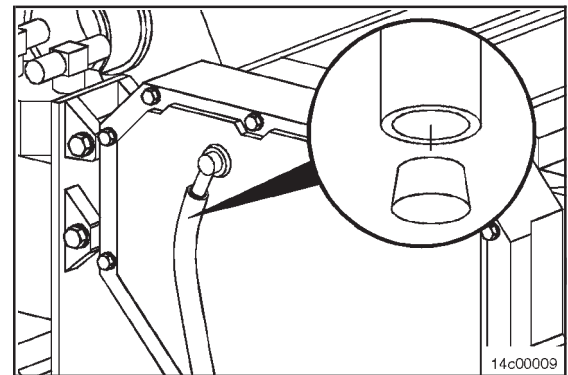
Mida la presión del cárter del motor.

Use la herramienta de verificación de paso de gases al cárter, No. de Parte 3822566, y el manómetro de agua, No. de Parte ST-1111-3.



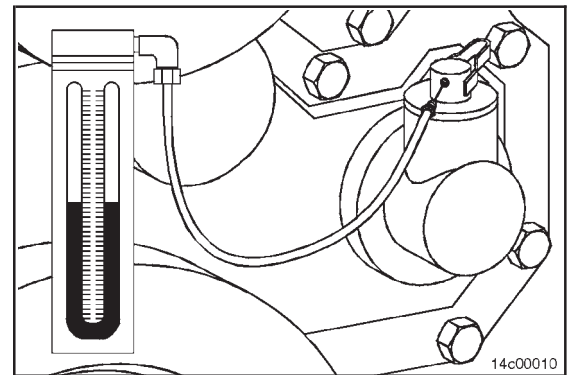
14c00020

Instale un tapón en el tubo de ventilación del respirador del cárter.

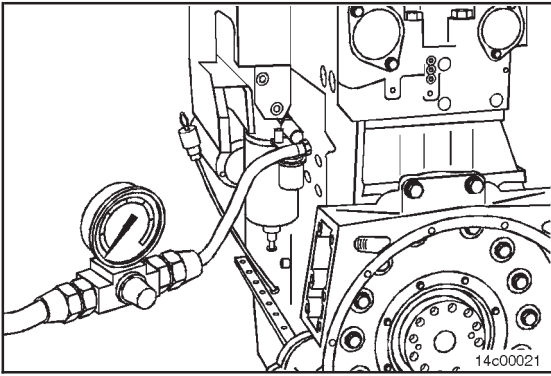


14c00009

Instale el manómetro de agua a la herramienta de verificación de paso de gases al cárter. Observe el paso de gases al cárter del motor.



14c00010



Presión de Aceite Lubricante

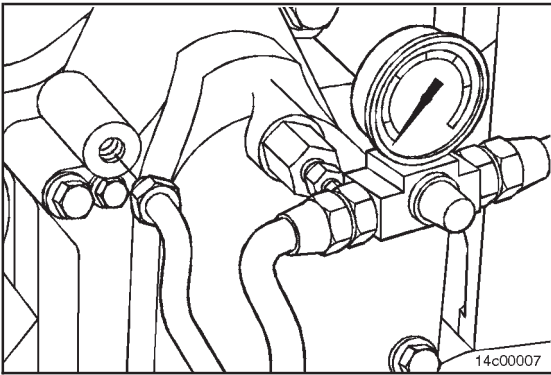
Use el indicador de presión, No. de Parte 3375275, para medir la presión del aceite lubricante.



Instale el indicador de presión en la galería principal de aceite y observe la presión de aceite.

Presión de Aceite Lubricante

Ralentí bajo (mínima permisible)	138 kPa [20 psi]
En 2100 rpm (mínima permisible)	241 kPa [40 psi]

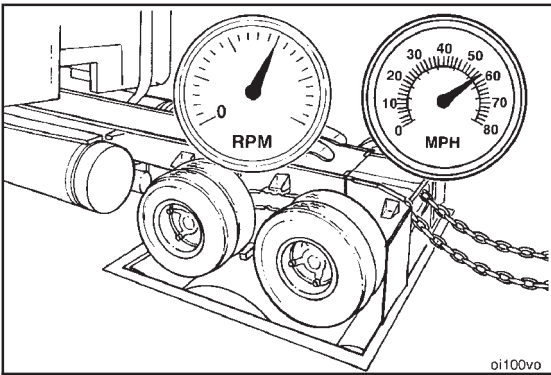


Presión de Refrigerante

Use el kit analizador de presión/temperatura/flujo de refrigerante, No. de Parte 3822994, para medir la presión de refrigerante del motor.

Presión de Refrigerante

kPa		psi
140	MAX	20



Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-003)

Instrucciones de Asentamiento (014-003-276)

Consultar Dinamómetro de Chasis - Operación, Procedimiento 014-002, por procedimientos generales de operación y precauciones de seguridad.

Use esta tabla para determinar la carga de prueba.

Ejemplo: La carga de prueba para un motor de 475-hp especificado en 2000 rpm con una elevación del torque del 15-por ciento es 225 lb-pie.

NOTA: Esta tabla asume que la constante del dinamómetro es 5252. Si la constante del dinamómetro **no** es 5252, use la siguiente fórmula para determinar la carga de prueba correcta:

Carga de prueba correcta = (Constante del dinamómetro) x (Carga de prueba) / d 5252.

Ejemplo: La constante del dinamómetro para probar el motor en el ejemplo anterior es 4000.

Carga de prueba correcta = (4000 x 225) / d 5252 = 171 lb-pie.

NOTA: Esta tabla asume asentamiento del vehículo en un dinamómetro de chasis.

rpm nominales	Potencia Nominal	Elevación de Torque	Carga de Prueba
1200	Todas	Todas	305 N•m [225 lb-pie]
1500	Todas	Todas	305 N•m [225 lb-pie]
1800	0 a 499	Todas	305 N•m [225 lb-pie]
1800	500 y ARRIBA	Todas	380 N•m [280 lb-pie]
1900	0 a 474	Todas	305 N•m [225 lb-pie]
1900	475 y ARRIBA	Todas	380 N•m [280 lb-pie]
2000	0 a 499	0 a 24%	305 N•m [225 lb-pie]
2000	0 a 499	25% y ARRIBA	380 N•m [280 lb-pie]
2000	500 y ARRIBA	Todas	380 N•m [280 lb-pie]
2100	0 a 474	0 a 32%	305 N•m [225 lb-pie]
2100	0 a 474	33% +	305 N•m [225 lb-pie]
2100	475 a 530	0 a 15%	305 N•m [225 lb-pie]
2100	475 a 530	16% y ARRIBA	380 N•m [280 lb-pie]
2100	531 a 649	Todas	380 N•m [280 lb-pie]
2100	650 y ARRIBA	Todas	405 N•m [300 lb-pie]

1200

Carga de Prueba

71°C [160°F]

oi800vk



Ajuste las rpm del motor a 1200 rpm. Ajuste la carga del dinamómetro a la carga de prueba que se determinó previamente. Opere el motor en este valor hasta que la temperatura del refrigerante indique 70°C [160°F].

Revise por fugas. Repare todas las fugas.

Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.

No proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Torque Pico

2x (Carga de Prueba)

2 Minutos

oi800vl



Ajuste las rpm del motor a las rpm de torque pico. Ajuste la carga del dinamómetro para igualar dos veces la carga de prueba. Opere el motor por 2 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.

No proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Torque Pico

3x (Carga de Prueba)

2 Minutos

oi800vm



Mantenga las rpm del motor en las rpm de torque pico. Incremente la carga del dinamómetro para igualar tres veces la carga de prueba.

Opere el motor en esta carga por 2 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.

No proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Torque Pico

Carga Máxima

10 Minutos

oi800vn



Mueva la palanca del regulador a la posición de TOTALMENTE ABIERTO. Incremente la carga hasta que las rpm del motor estén en las rpm de torque pico.

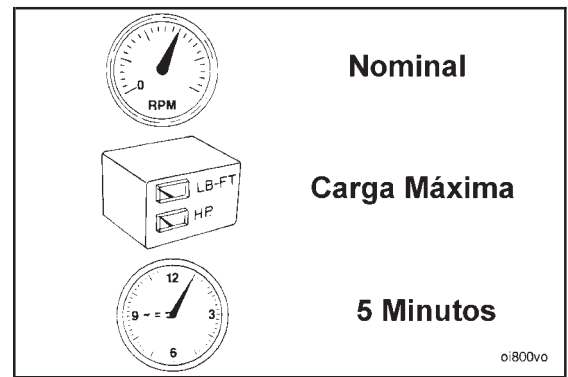
Opere el motor en este valor por 10 minutos o hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.

Disminuya la carga del dinamómetro hasta que las rpm del motor se incrementen a las rpm nominales.

Opere el motor en esta carga por 5 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre las lecturas.



Disminuya completamente la carga del dinamómetro.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

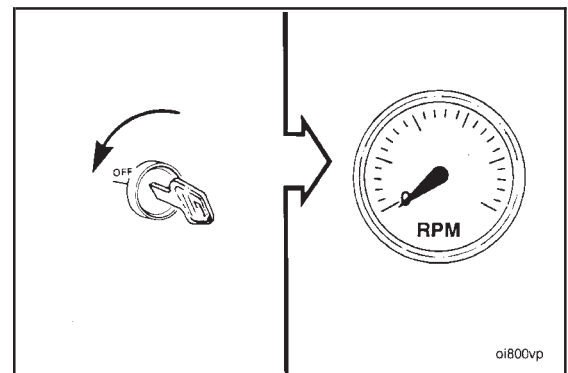
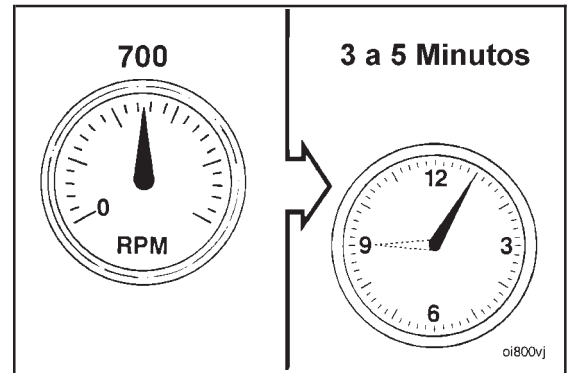
No apague el motor inmediatamente. Debe permitirse que se enfríe el motor o puede resultar daño al turbocargador.

Mueva la palanca del regulador a la posición de RALENTI BAJO. Opere el motor en este valor por 3 a 5 minutos. Esto permite que el turbocargador y los otros componentes del motor se enfríen.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No opere el motor en RALENTI más de lo especificado. Formación excesiva de carbón puede causar daño al motor.

Apague el motor.



Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro) (014-004)

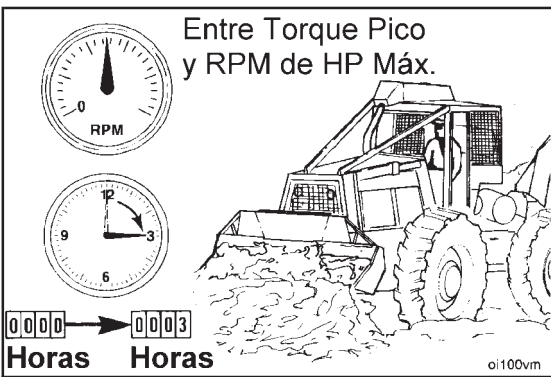
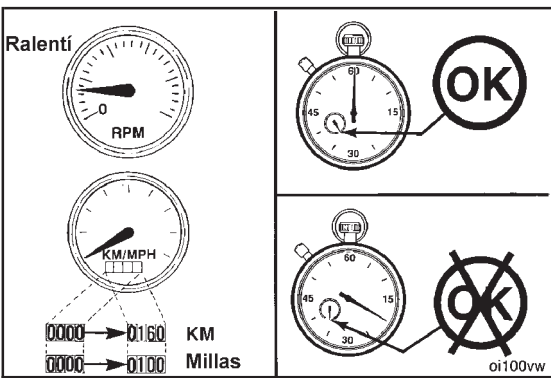
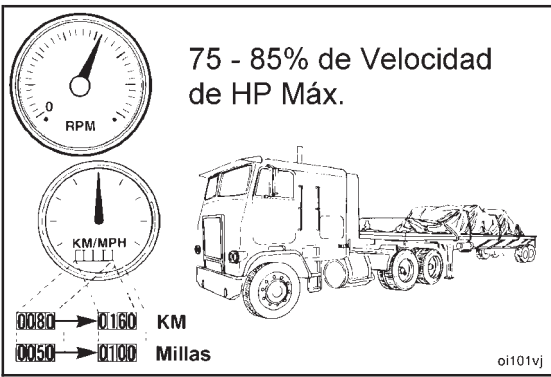
Instrucciones de Asentamiento (014-004-276)

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Consultar Verificación del Motor – Información General y Especificaciones – Verificación del Motor en el frente de esta sección antes de operar el motor para evitar daño a los componentes internos.

Opere el vehículo jalando el remolque más pesado disponible permitido para los primeros 80 a 160 km [50 a 100 mi] después de una reconstrucción. Opere el vehículo en el cambio más alto posible dentro del rango normal de rpm de operación del motor. Es necesario operar el motor en o cerca de aceleración total en el 75 a 85 por ciento de las rpm de potencia máxima indicadas en la placa de datos.

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



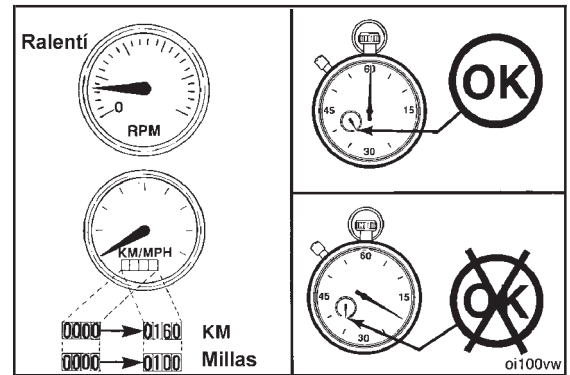
Aplicaciones Fuera de Carretera

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Consultar Verificación del Motor – Información General y Especificaciones – Verificación del Motor en el frente de esta sección antes de operar el motor para evitar daño a los componentes internos.

Opere el motor bajo la más alta carga posible en aceleración total dentro del rango de rpm de operación normal del motor, por las primeras 3 horas de operación después de la reconstrucción.

No opere el motor en ralentí por más de 5 minutos en ningún momento durante las primeras 3 horas de operación después de una reconstrucción.



Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-005)

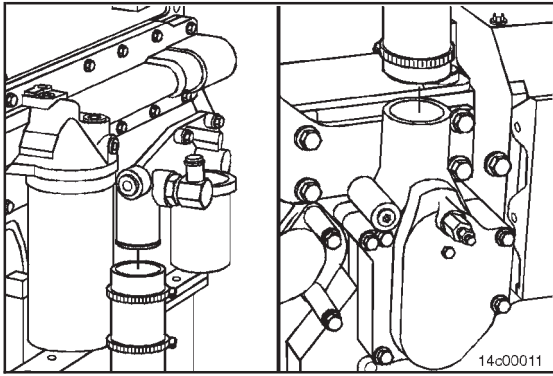
Ajustar (014-005-011)

NOTA: Asegúrese que la capacidad del dinamómetro sea suficiente para permitir verificación al 100 por ciento de la potencia nominal del motor. Si la capacidad **no** es suficiente, el procedimiento de verificación **debe** modificarse a las restricciones del dinamómetro.

Use el dispositivo de elevación del motor, No. de Parte 3822512, para instalar el motor en el banco de prueba. Alinee y conecte el dinamómetro. Consulte las instrucciones del fabricante para alinear y probar el motor.

Consulte el Boletín de Servicio No. 73666005, Verificación del Motor en Dinamómetro y en Camino, por instrucciones detalladas sobre conexión del sistema auxiliar de postenfriamiento.

NOTA: Algunos motores están equipados con conexiones usadas para sensores de verificación Compuchek™. Los sensores usados para Compuchek™ y verificación en dinamómetro **no** son compatibles. Si se usa el mismo sitio, quite la conexión Compuchek™ e instale adaptadores para el sensor de dinamómetro.

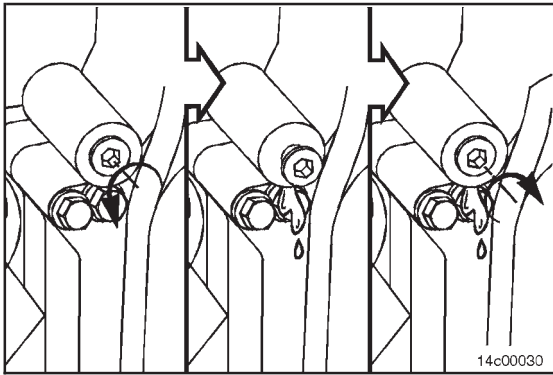


Tubería del Refrigerante

Conecte el suministro de refrigerante a la conexión de entrada del agua.

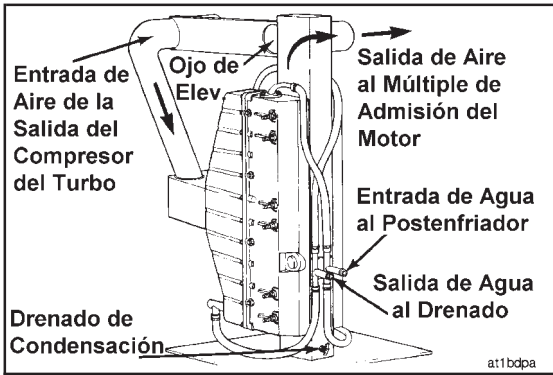
Conecte el retorno de refrigerante a la conexión de salida del agua.

Instale los tapones de drenado y cierre todas las llaves de drenado del agua.



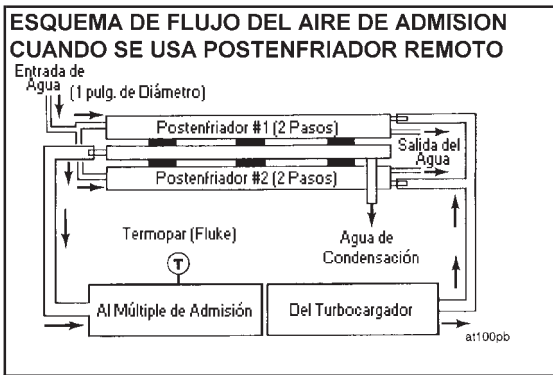
Afloje la línea de ventilación del sistema de enfriamiento.

Llene el sistema con refrigerante hasta que fluya de la ventilación. Apriete la línea de ventilación y termine de llenar el sistema.



Control de Temperatura del Aire de Admisión

El uso de un postenfriador remoto es obligatorio cada vez que un motor CAC de Cummins es conectado a un dinamómetro de motor para el propósito de asentamiento del motor, verificación de desempeño, y diagnósticos del motor. **No** intente operar un motor CAC de Cummins sin algún medio para controlar la temperatura de aire del múltiple de admisión. El enfriador de carga de aire para sitio de dinamómetro, No. de Parte 3823978, utiliza ensambles dobles de postenfriador Big Cam® III arreglados para flujo paralelo de aire y agua para enfriar el aire de admisión a niveles aceptables.



Los intercambiadores de calor del circuito paralelo de flujo de aire proporcionan óptimo desempeño suministrando aire al múltiple de admisión en temperaturas no más altas de 66°C [150°F], y con menos de la caída de presión máxima permisible del aire de admisión (102 mm Hg [4 pulg. Hg]).

El postenfriador remoto remueve energía del aire de admisión comprimido y calentado por el turbocargador a temperaturas tan altas como 210°C [410°F] y enfriado luego a temperaturas de 66°C [150°F] usando agua de la red pública a 16°C [60°F].

El agua de una línea de toma de la red pública fluye a los postenfriadores vía una manguera de neopreno con diámetro interno de 1 pulgada. La verificación ha mostrado que se requiere un flujo de agua de 12 galones por minuto (6 galones por minuto por núcleo de postenfriador) para enfriar adecuadamente el aire de admisión para el motor con potencia nominal de 435 a 500 hp. Una manguera típica para jardín **no** es conveniente para este flujo debido a la restricción excesiva. Es conveniente para la operación una válvula tipo bola o de compuerta de baja restricción, a condición de que se alcance el gasto requerido.

El agua regresa al drenado o depósito desde los postenfriadores vía una manguera con diámetro interno de 1 pulgada. **Debe** colocarse una válvula de compuerta o válvula de bola de baja restricción en la línea(s) de drenado, para regular el flujo de agua a través de los postenfriadores. Esto permite que uno mantenga óptima temperatura del aire de admisión durante la prueba o procedimiento de asentamiento.

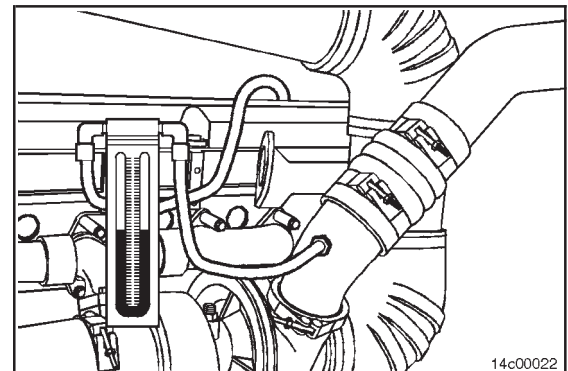
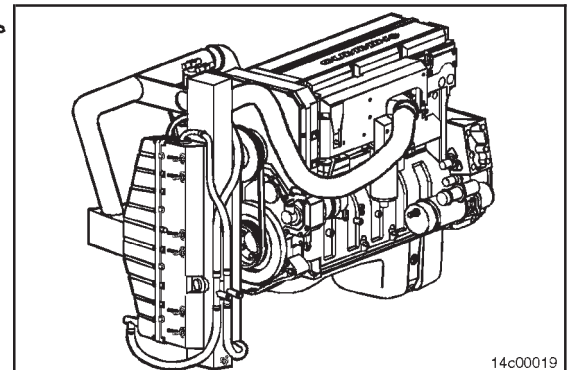
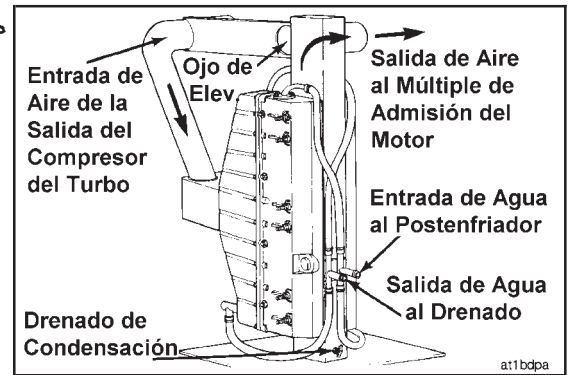
Al agua de condensación que se desarrollará conforme el aire de admisión es enfriado en el postenfriador remoto se le permite drenar en todo momento a través de un orificio en la parte inferior del múltiple tubular de acero entre los postenfriadores. Esta conexión **debe** permanecer sin obstrucción a lo largo de cada uso de los postenfriadores.

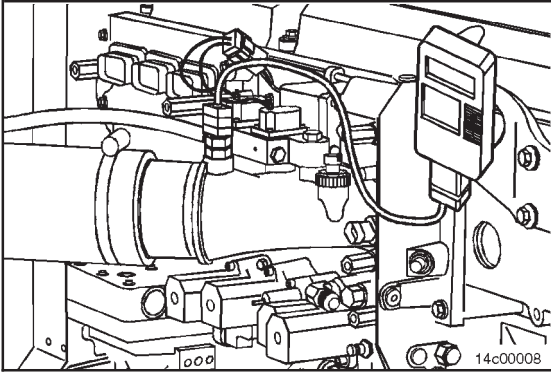
NOTA: Algún flujo de aire escapará a través de la abertura de drenado del agua de condensación, pero es insignificante comparado con el flujo de aire total.

La tubería de flujo de aire requiere tubería de acero aluminizado con diámetro interior de 4 pulgadas. El circuito de flujo **debe** tener tan pocas vueltas como sea posible, maximizando la longitud de las secciones rectas. Sin embargo, cuando se requieran vueltas, use codos largos. **No** use codos a escuadra ni nada que cambie rápidamente la dirección del flujo de aire. Para reducir la restricción del aire de admisión, los cambios de dirección del flujo de aire **deben** ocurrir gradualmente.

Durante la prueba del motor, monitoree la caída de presión a través del postenfriador remoto. Instale un extremo de un manómetro, No. de Parte ST1111-3, en el adaptador Compuchek™ en el codo de salida de compresor del turbocargador. Instale el otro extremo del manómetro en el adaptador Compuchek™ en el múltiple de admisión. Aunque menos precisos que un manómetro, se pueden usar dos indicadores de presión (pulg. Hg) calibrados individualmente para monitorear la caída de presión.

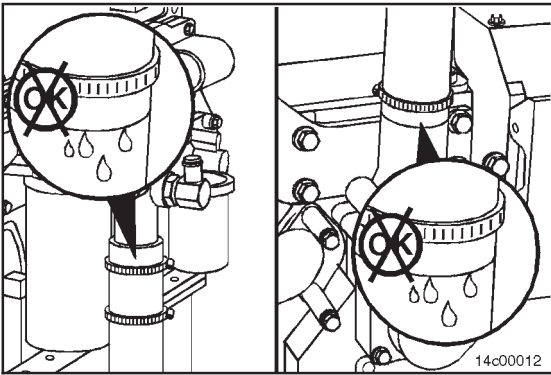
La caída de presión entre estos dos puntos **no debe** ser mayor de 152 mm Hg [6 pulg. Hg] (21 kPa [3 psi]). Si la caída de presión es mayor de 152 mm Hg [6 pulg. Hg] (21 kPa [3 psi]), revise los postenfriadores remotos y la tubería de flujo de aire por taponamiento. Limpie y reemplace, si es necesario.



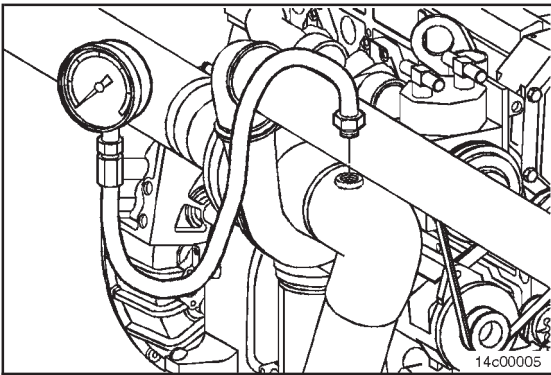


Durante la prueba del motor, monitoree también la temperatura del aire de admisión. Instale un termopar (fluke), No. de Parte 3822666, en la toma de tubería de 1/2-pulg. en la entrada de aire. El aire de admisión se calienta conforme pasa a través de la entrada de aire, de modo que la temperatura **debe** medirse tan cerca de la entrada de aire como sea posible.

Si la temperatura del aire de admisión excede de 66°C [150°F] durante la prueba, asegúrese de que haya un suministro abundante de agua fría y limpia fluyendo a través de los postenfriadores. Bajo ninguna circunstancia **debe** permitirse que la temperatura del aire de admisión exceda de 77°C [170°F].



Inspeccione el motor por fugas de refrigerante. Repare todas las fugas que encuentre.



Restricción del Aire de Entrada

Instale un manómetro de agua en el tubo de entrada de aire del turbocargador para medir la restricción de entrada.

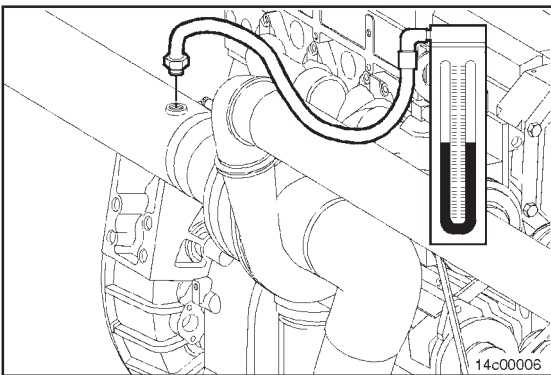


El adaptador del manómetro **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubería, un diámetro de tubo antes del turbocargador.

NOTA: Puede usarse un indicador de vacío para registrar la restricción del aire de admisión.

Capacidad Mínima del Indicador:

760 mm H₂O [30 pulg. H₂O]



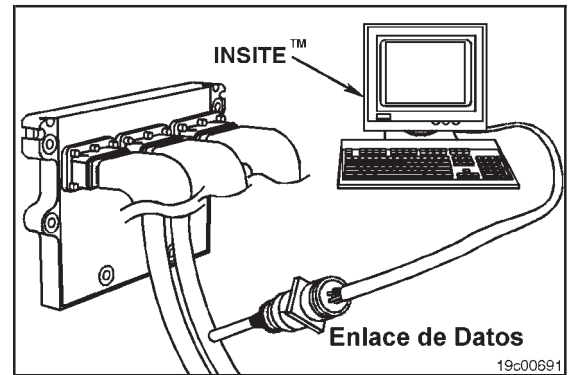
Restricción de Escape

Conecte un manómetro de mercurio a una sección recta de la tubería de escape cerca de la salida del turbocargador, para medir la restricción de escape.

Proteja la manguera del calor, usando un tramo de tubo de metal con una longitud mínima de 305 mm [12 pulg.] guiando desde la conexión del tubo de escape.

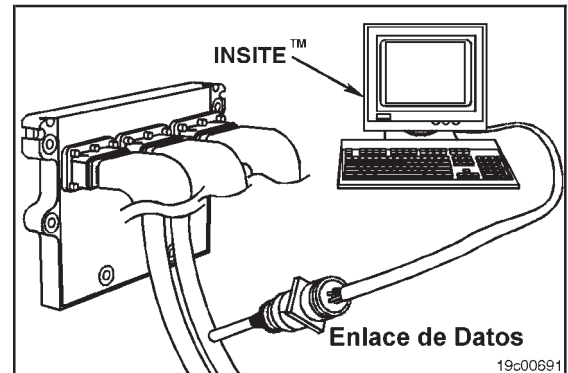
Temperatura del Aceite Lubricante

Use una herramienta electrónica de servicio Cummins para monitorear la temperatura del aceite lubricante.



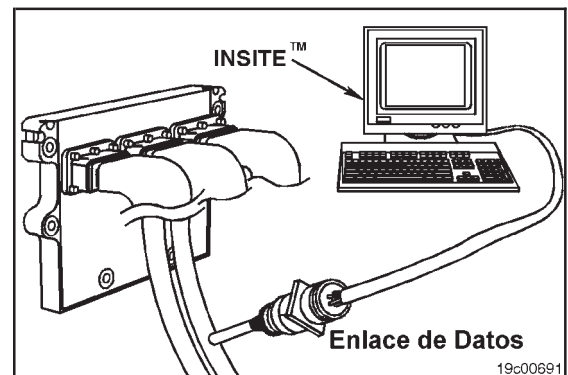
Presión de Aceite Lubricante

En los motores Signature use una herramienta electrónica de servicio Cummins para monitorear la temperatura del aceite lubricante.



Presión del Múltiple de Admisión

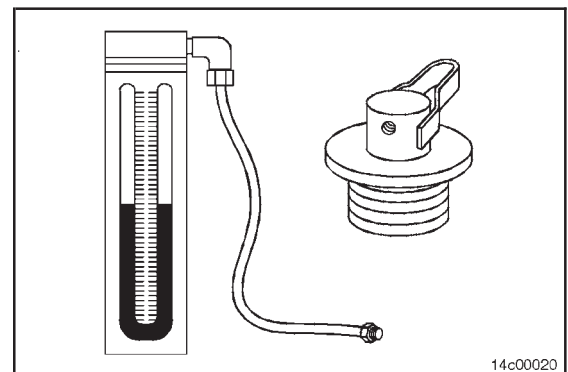
En los motores Signature use una herramienta electrónica de servicio Cummins para monitorear la temperatura del aceite lubricante.

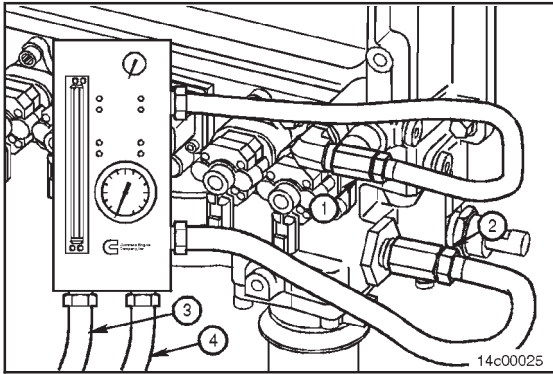


Paso de Gases al Cárter del Motor

Instale la herramienta de verificación de paso de gases al cárter del motor, No. de Parte 3822566, junto con el manómetro No. de Parte ST 111-3, en el tubo de llenado de aceite para medir la presión del cárter del motor.

NOTA: Puede usarse un indicador de presión para registrar el paso de gases al cárter del motor.





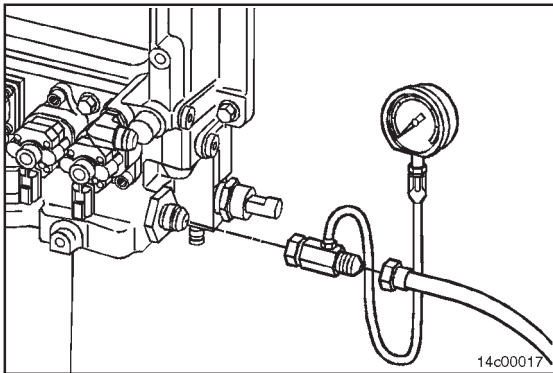
Régimen de Combustible

El dispositivo de medición de combustible, No. de Parte 3376375, se usa durante la revisión de desempeño para medir el consumo de combustible. Para más detalles, consulte a Verificación del Motor – Información General.

Instale el dispositivo de medición de combustible como sigue:

- La manguera de retorno de combustible, del motor al dispositivo de medición de combustible (A).
- La manguera de entrada de combustible a la entrada del filtro de combustible (B).
- La manguera de retorno del dispositivo (C) al tanque de combustible.
- La manguera de entrada de combustible al dispositivo, desde la línea de succión del tanque de combustible (D).

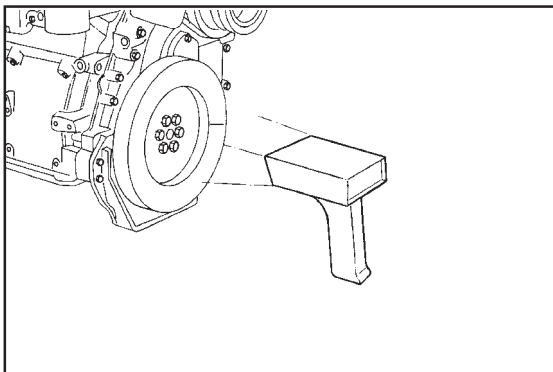
NOTA: Ajuste el régimen de combustible para compensar por variación de temperatura, si se requiere. La temperatura del combustible **debe** ser de 15.5 a 48.9°C [60 a 120°F] para medición exacta.



Restricción de Entrada de Combustible

Mida la restricción de entrada de combustible. Instale un indicador de vacío, No. de Parte ST-434, entre el módulo del sistema de combustible integrado y la entrada de suministro de combustible.

NOTA: No mida la restricción de entrada de combustible con el dispositivo de medición de combustible instalado. Esto **no** medirá la restricción de entrada de la tubería de suministro del vehículo.

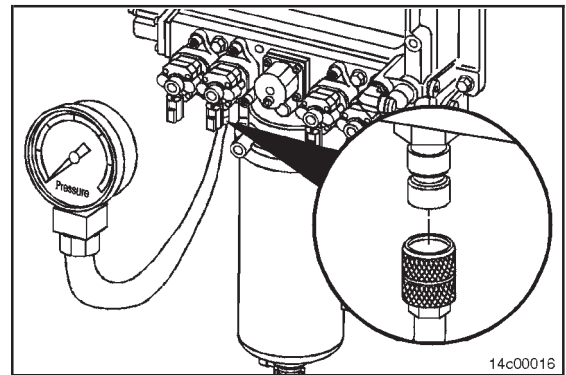


Velocidad del Motor (rpm) con un Tacómetro Verificado

Use el tacómetro óptico digital, No. de Parte 3377462, para revisar y verificar la velocidad del motor.

Presión de Combustible

Mida la presión de combustible. Instale INSITE™.

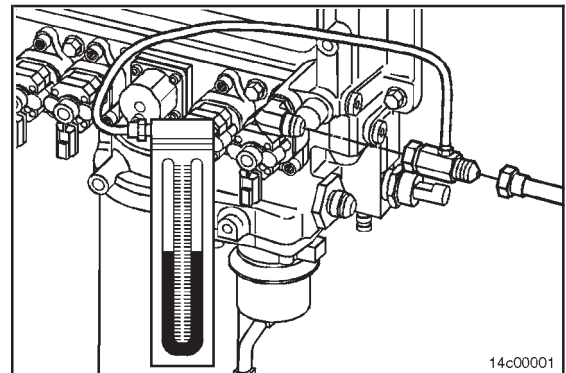


14c00016

Restricción de la Línea de Drenado de Combustible

Use el indicador de presión, No. de Parte ST-435-6, para medir la restricción de la línea de drenado de combustible.

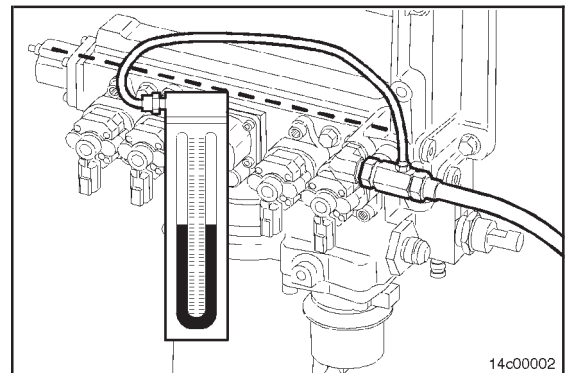
NOTA: No mida la restricción de la línea de drenado de combustible con el dispositivo de medición de combustible instalado. Esto **no** medirá la restricción de la línea de drenado de la tubería de retorno del vehículo.



14c00001

Sostenga el indicador al mismo nivel que la conexión.

NOTA: El indicador **no** medirá la presión correcta si el indicador **no** se sostiene al mismo nivel que la conexión.



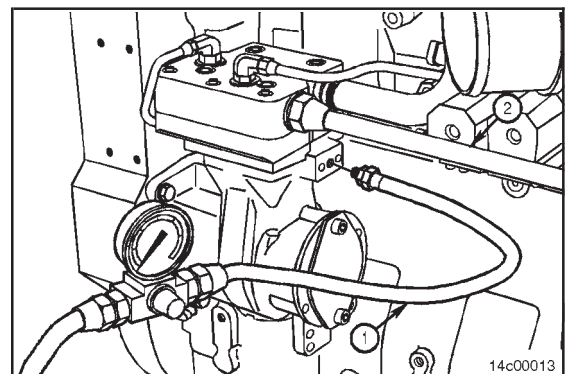
14c00002

Compresor de Aire

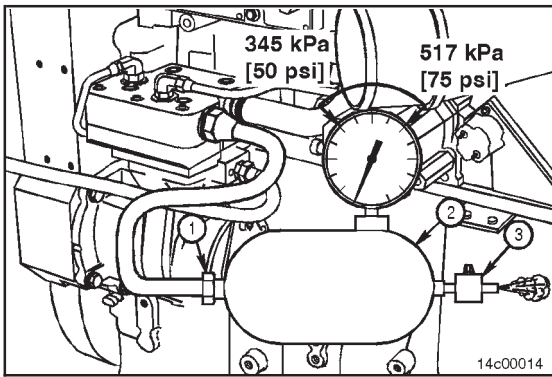
NOTA: Todos los compresores de aire fabricados por Cummins Engine Company **deben** operar durante el asentamiento del motor. Durante la revisión de desempeño, todos los compresores de aire **deben** estar en el modo de descarga o de no operación.

Conecte una fuente de aire comprimido capaz de producir 665 kPa [95 psi] al descargador del compresor de aire (1). Esta línea de aire **debe** contener una válvula entre la fuente y el descargador.

NOTA: La carga de aire comprimido en la ilustración acompañante **debe** conectarse a la salida del compresor de aire (2).



14c00013

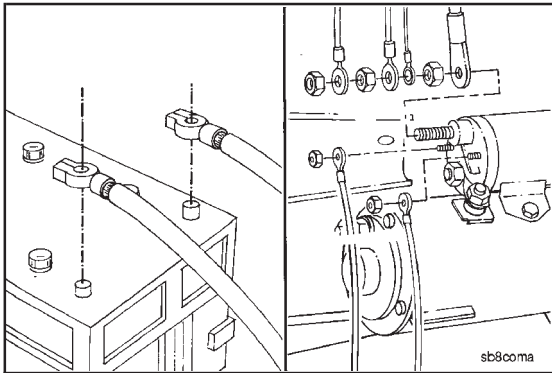


Usando un tanque de aire (2), instale un regulador de aire (3) capaz de mantener 345 a 517 kPa [50 a 75 psi] de presión de aire, en las rpm mínimas y máximas del motor.

Instale un tubo de acero o la manguera para alta temperatura (1).

Temperatura de la Manguera (mínima): 235 °C
[500 °F]

Conecte el tubo o manguera (1) a la salida del compresor de aire.



Motor de Arranque

Inspeccione el régimen de voltaje en el motor de arranque, antes de instalar el cableado eléctrico.

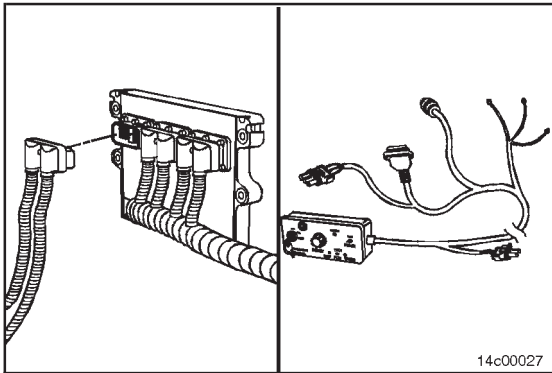


▲ ADVERTENCIA ▲

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

Instale el cableado eléctrico al motor de arranque y a las baterías, si se usan.

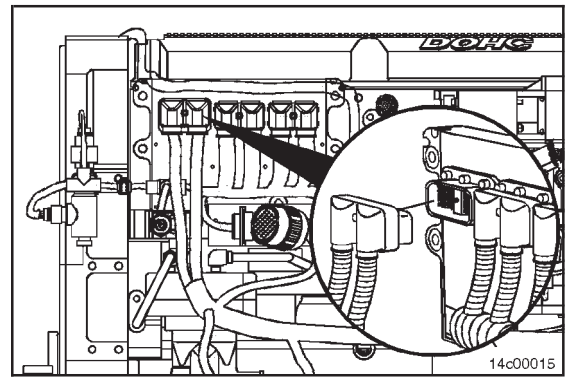
NOTA: Si se usa otro método para arrancar el motor, siga las instrucciones del fabricante para hacer las conexiones necesarias.



Control del Acelerador del Motor

Los motores funcionando en un dinamómetro de motor requieren que el arnés del motor sea instalado y conectado al motor. Adicionalmente, **debe** instalarse una versión del arnés y control de acelerador del OEM.

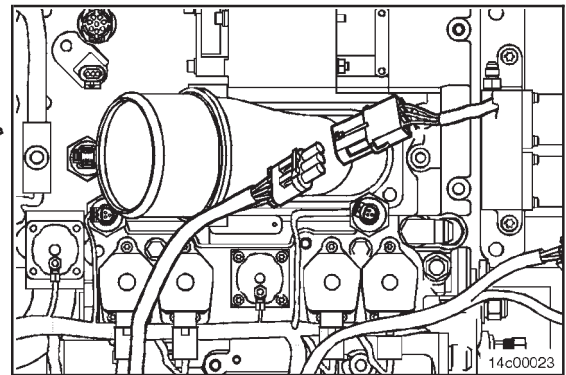
Conecte el conector AMP del arnés del OEM para prueba en dinamómetro, al ECM.



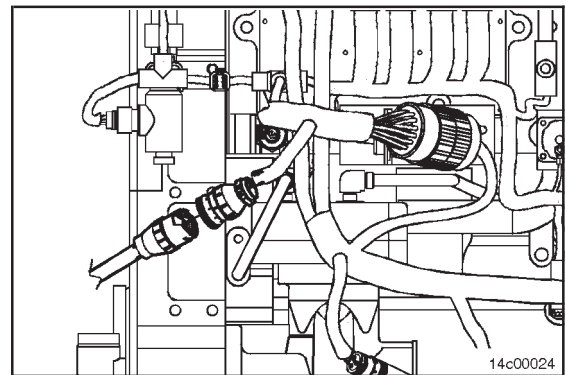
Conecte el conector de 3 pines del arnés del OEM para prueba en dinamómetro, al conector de alimentación del arnés del motor (de tapa).

Para salvar, ajustar, y escribir parámetros a y desde el ECM, consulte la herramienta electrónica de servicio Cummins aplicable.

NOTA: Regrese los parámetros a su valor original cuando la prueba o asentamiento esté terminado.



Conecte el conector de 9 pines del arnés del OEM para prueba en dinamómetro, al conector de 9 pines del arnés del motor.

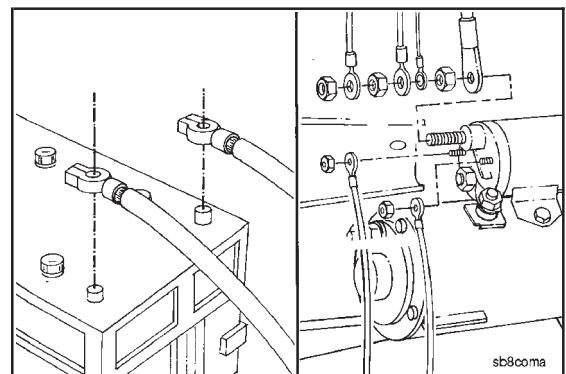


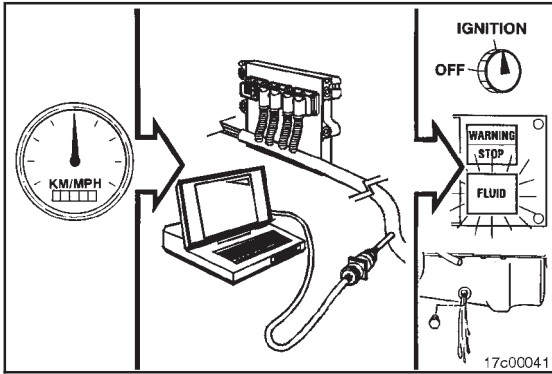
Conecte la alimentación de batería al motor de arranque.

▲ ADVERTENCIA ▲

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

Conecte el cable (amarillo) del solenoide del motor de arranque del arnés del OEM para prueba en dinamómetro, al solenoide del motor de arranque. Conecte el cable de tierra (negro) al motor de arranque o lado negativo (-) o de tierra de la batería. Conecte el cable de alimentación (rojo) de +12-VCD al motor de arranque o lado positivo de la batería (+12 VCD).

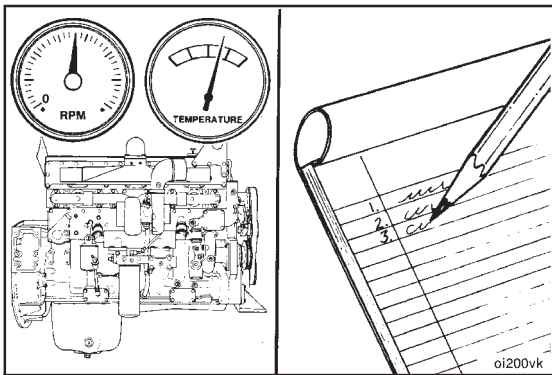




Conecte el cable del enlace de datos del panel del interruptor de llave, a la herramienta electrónica de servicio Cummins.

Prepare para modo de dinamómetro.

La preparación está ahora completa, y se puede usar el control automático/manual del acelerador, para controlar la velocidad del motor.

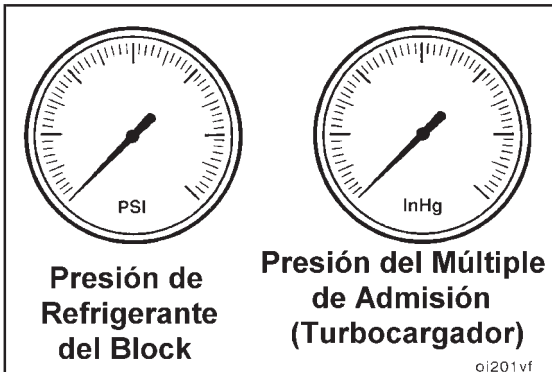


Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-006)

Instrucciones de Asentamiento (014-006-276)

Las mediciones de estos indicadores y manómetros **deben** observarse atentamente durante todas las fases del periodo de asentamiento del motor. Las mediciones del motor tomadas son:

- Velocidad del motor
- Potencia del motor
- Presión de aceite lubricante
- Temperatura de aceite lubricante
- Temperatura de salida de refrigerante
- Presión de combustible
- Paso de gases al cárter del motor
- Temperatura de aire del múltiple de admisión
- Presión del múltiple de admisión
- Temperatura de aire de entrada del turbocargador.

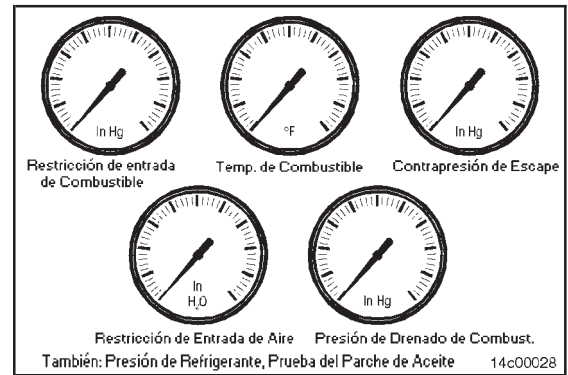


Consultar Hoja de Trabajo del Dinamómetro de motor en el Procedimiento 014-001.

Cummins Engine Company, Inc. recomienda monitorear la presión de refrigerante del block durante el asentamiento, para ayudar en una indicación temprana de un problema del sistema de enfriamiento.

Es una buena práctica observar estas mediciones incluso si el desempeño del motor cumple las especificaciones. Si el desempeño del motor **no** cumple las especificaciones, estas mediciones pueden indicar razones posibles para bajo desempeño. Las mediciones tomadas son:

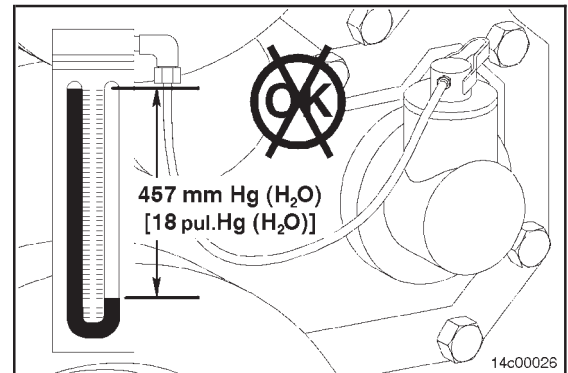
- Restricción de entrada de combustible en la entrada de la bomba de combustible
- Temperatura del combustible
- Contrapresión del sistema de escape
- Presión de restricción de entrada de aire
- Presión de drenado de combustible
- Presión de refrigerante
- Prueba de parche de aceite.



Si ocurre un incremento repentino en el paso de gases al cárter o si el paso de gases al cárter excede el límite máximo permisible durante cualquier paso de asentamiento, regrese al paso previo y continúe el asentamiento. Si el paso de gases al cárter **no** alcanza un nivel aceptable durante el siguiente paso, interrumpa el asentamiento y determine la causa.

No proceda al siguiente paso, hasta que se obtenga una lectura constante del paso de gases al cárter.

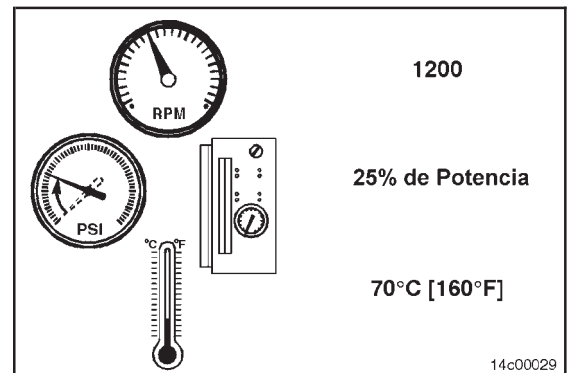
NOTA: El paso de gases al cárter **debe** medirse usando la herramienta de verificación de paso de gases al cárter, No. de Parte 3822567, con un manómetro No. de Parte ST-1111-3, ó su equivalente. El tamaño del orificio es de 8.99 mm [0.354 pulg.] de diámetro.



Arranque el motor.

Mueva el acelerador para obtener velocidad del motor a 1200-rpm, y aplique una carga de prueba suficiente para desarrollar 25 por ciento de potencia nominal o un régimen de combustible del 25 por ciento en los motores Signature.

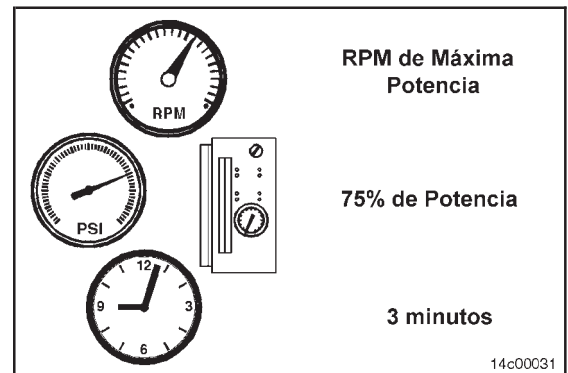
Opere el motor en este nivel de velocidad y carga hasta que la temperatura del refrigerante sea de 70°C [158°F]. Revise todos los indicadores, y registre los datos.

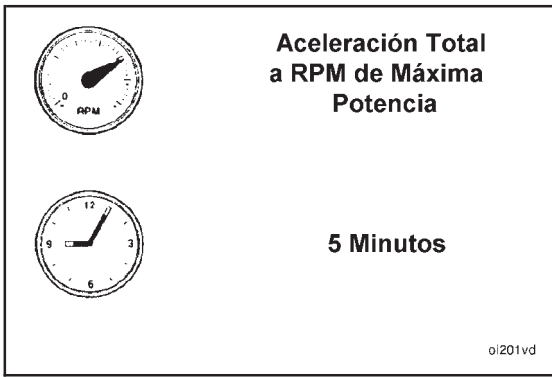


Abra el acelerador para obtener la velocidad en la cual se desarrolla máxima potencia, y ajuste la carga del dinamómetro para lograr 75 por ciento de potencia nominal en los motores Signature. Opere el motor en este nivel de velocidad y carga por 3 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.

NOTA: **No** proceda al siguiente paso hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.





**Aceleración Total
a RPM de Máxima
Potencia**

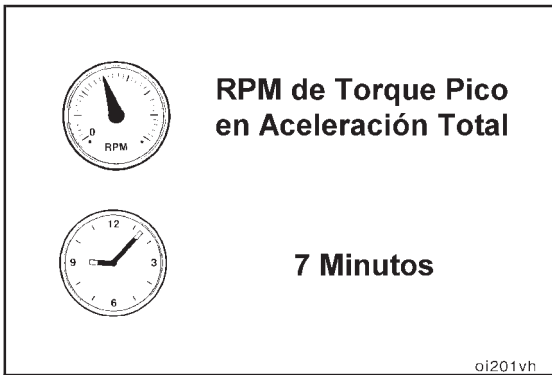
5 Minutos

oi201vd



Mueva el acelerador a su posición totalmente abierta, e incremente la carga del dinamómetro hasta que se desarrolle el 100 por ciento de la potencia nominal en los motores Signature. Opere el motor en esta condición y nivel de carga por 5 minutos o hasta que el paso de gases al cárter sea estable dentro de especificaciones.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.



**RPM de Torque Pico
en Aceleración Total**

7 Minutos

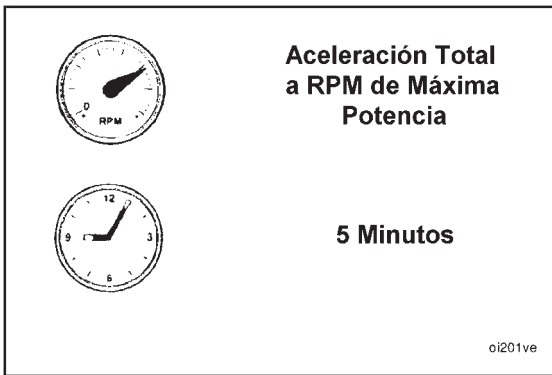
oi201vh



Incremente la carga del dinamómetro hasta que la velocidad del motor se reduzca a las rpm de torque pico del motor.

Opere el motor en las rpm de torque pico por 7 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.



**Aceleración Total
a RPM de Máxima
Potencia**

5 Minutos

oi201ve

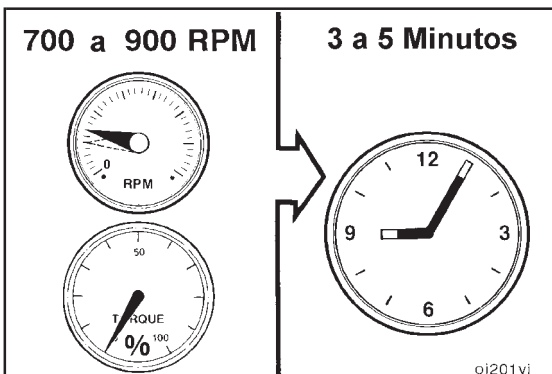


Reduzca la carga del dinamómetro hasta que la velocidad del motor se incremente a las rpm de máxima potencia del motor.

Opere el motor en las rpm de máxima potencia por 5 minutos.

Revise todos los indicadores, y registre los datos.

Compare las lecturas con las especificaciones listadas en las publicaciones mencionadas previamente.



700 a 900 RPM

3 a 5 Minutos

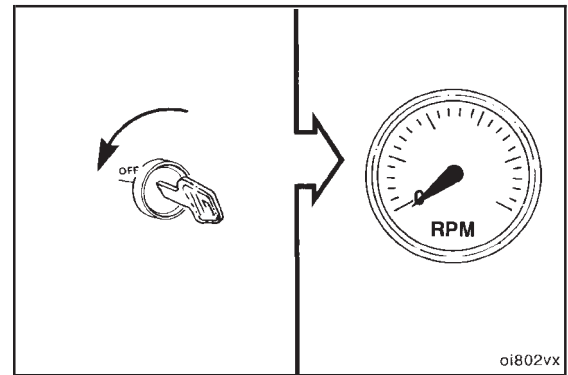
oi201vi

△ PRECAUCIÓN △

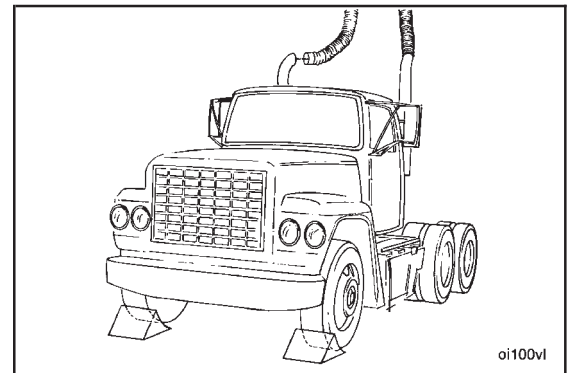
Apagar el motor inmediatamente después de operarlo a carga plena dañará el turbocargador y los componentes internos. Permita siempre que el motor se enfríe antes de apagarlo.

Suprima completamente la carga del dinamómetro, y opere el motor de 700 a 900 rpm por 3 a 5 minutos. Este periodo permitirá que el turbocargador y otros componentes se enfríen.

Gire el interruptor de llave a la posición de OFF.



Asegúrese de retirar toda la instrumentación antes de remover el motor del dinamómetro de motor.



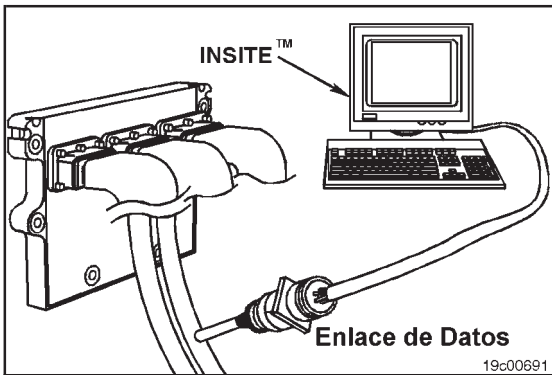
Pruebas del Motor (En el Chasis) (014-008)

Ajustar (014-008-011)

La función de Preparación para Dinamómetro se usa para preparar el módulo de control electrónico adjunto (ECM) para correr pruebas de diagnóstico avanzado en el dinamómetro. Para propósitos de esta prueba, la velocidad máxima del motor sin VSS, la velocidad máxima del vehículo en cambio superior, y la velocidad máxima del vehículo en cambio inferior se ajustan a sus máximos valores. La característica de paro de ralentí está desactivada. Todos estos valores se restablecen automáticamente a sus valores previos cuando el interruptor de llave del motor se gira a la posición de OFF.

Preparación Para Dinamómetro

19800471



Valores

Velocidad Máxima del Motor sin VSS: 2500 rpm para propósitos de verificación; esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido.

Velocidad Máxima del Vehículo en Cambio Superior: 120 mph para propósitos de verificación; esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido.

Velocidad Máxima del Vehículo en Cambio Inferior: 120 mph para propósitos de verificación, esta velocidad se ajusta temporalmente al máximo valor permitido.

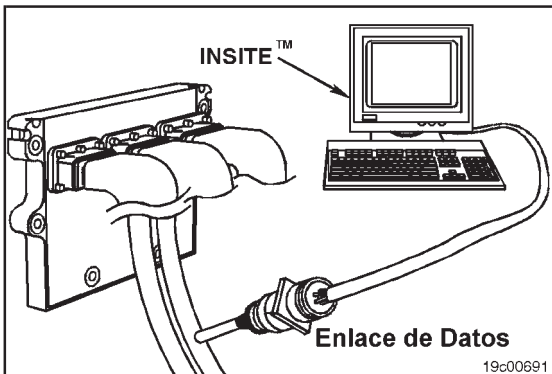
Protección en Cambio Descendente: Esta característica se desactiva temporalmente para propósitos de verificación.

Embrague de Ventilador: Activado.

Paro de Ralentí: Esta característica se desactiva temporalmente para propósitos de verificación.

Algunos subsistemas electrónicos J1939 **deben** desactivarse. El usuario tiene la capacidad de activar o desactivar el enlace de datos J1939 con la herramienta de servicio.

Consulte el manual del usuario de INSITE™ por preparación detallada para instrucciones del dinamómetro.



Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro (014-008-057)

La prueba de desempeño del cilindro es la prueba más completa de desempeño del cilindro (versus la prueba de corte de cilindro sencillo, la cual prueba **solamente** el desempeño de cilindros individuales). Este es un nuevo tipo de prueba que le permite a usted ver las contribuciones de potencia en todo momento. La herramienta de servicio **debe** conectarse a un módulo de control electrónico (ECM) para realizar esta prueba. Siga los pasos descritos en Preparación para Correr la Prueba de Desempeño del Cilindro, para asegurar que se logre el mejor resultado posible.

Esta prueba es corrida por INSITE™ y el ECM. INSITE™ inicia la prueba; el ECM mide las contribuciones.

NOTA: Los buenos cilindros tendrán una contribución del 70 al 125 por ciento.

Esta prueba produce un mensaje de aprobado o rechazado para cada cilindro. Si un cilindro falla, es mostrado su valor de contribución porcentual.

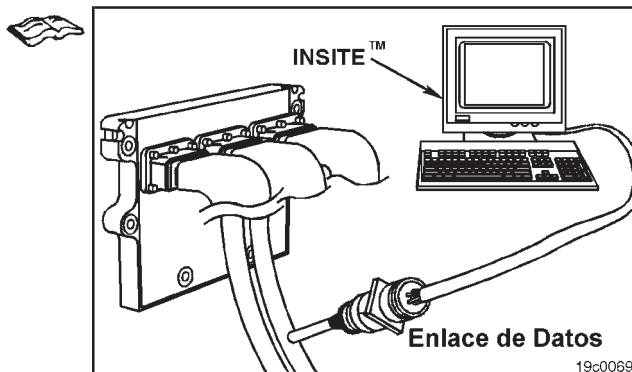
△ PRECAUCIÓN △

Si alguna parte del sistema de combustible ha sido reemplazada (incluyendo el filtro de combustible) desde que el vehículo se operó la última vez en el camino, usted debe probar el vehículo en el camino al menos 10 millas, antes de realizar la prueba de desempeño del cilindro. Esto es necesario para purgar todo el aire de los pasajes del combustible.

Preparación para Correr la Prueba de Desempeño del Cilindro:

- Limpie las áreas alrededor del motor y del ventilador y asegúrese de que el escape está ventilado correctamente.
- Opere el motor hasta que la temperatura del refrigerante sea de un mínimo de 76.7°C [170°F].
- Apague el motor.
- Bloquee el embrague de ventilador en la posición de ON para operación continua.
- Apague el aire acondicionado.
- Desacople cualquier dispositivo que pueda ocasionar que la carga en el motor varíe.
- Con el vehículo estacionario, arranque el motor y permita que opere en ralentí.
- Inicie la prueba usando INSITE™.

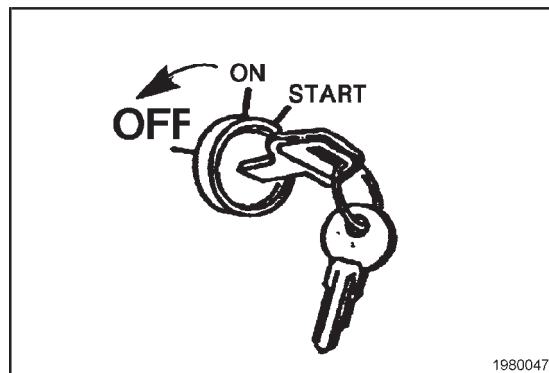
Consulte el manual del usuario de INSITE™ o el menú de ayuda en línea de INSITE para instrucciones detalladas de la prueba automatizada de desempeño del cilindro.



Después de Correr la Prueba de Desempeño del Cilindro

- Apague el motor.
- Regrese el ventilador a operación normal, si es necesario.
- Realice las reparaciones sugeridas que resultaron de la prueba.
- Regrese cualquier dispositivo desacoplado a su modo normal de operación.

Consulte el manual del usuario de INSITE o el menú de ayuda en línea de INSITE para diagnosticar los resultados de la prueba de desempeño del cilindro.



Prueba de Corte de Banco

Use la prueba de corte de banco para aislar un actuador de sincronización o de dosificación de combustible con mal funcionamiento. Esta prueba se usa como uno de los pasos en la prueba de desempeño del cilindro. Sin embargo, la prueba de corte de banco puede usarse sola.

Consulte el manual del usuario de INSITE o el menú de ayuda en línea de INSITE para instrucciones detalladas de la prueba de corte de banco.

Prueba de Corte del Cilindro (014-008-058)

Use la prueba de corte de cilindro sencillo para suprimir cilindros individuales del ciclo de encendido del motor y para monitorear un motor funcionando mientras el cilindro seleccionado está desactivado. El sistema muestra los valores de carga porcentual y de rpm mientras el cilindro está desactivado.

La herramienta de servicio **debe** conectarse a un motor funcionando en un vehículo sin movimiento, para realizar esta prueba.

Cilindro a Ser Cortado

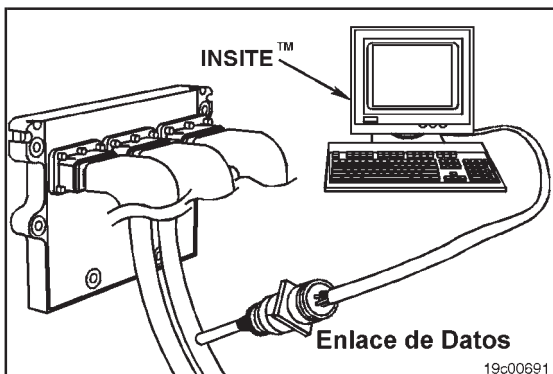
Ninguno: Seleccione esta opción para correr todos los cilindros.

1 al 6: Seleccione una de estas opciones para desactivar los cilindros Nos. 1 a 6, respectivamente. **Solamente** se puede desactivar un cilindro a la vez.

Monitor

Carga Porcentual: El por ciento de carga que el motor está soportando.

rpm: Las revoluciones por minuto del motor.



Consulte el manual del usuario de INSITE™ o el menú de ayuda en línea de INSITE para instrucciones detalladas de la prueba de corte del cilindro.

Pruebas del Motor (Dinamómetro Portátil o Banco de Carga) (014-009)

Información General

Cuando **no** sea posible cargar un motor inmediatamente después de reconstrucción o reparación (por ejemplo, un tractor en carretera que **debe** “manejarse sin remolque” para entrega, un generador de reserva o bomba contra incendio que **no** puede operarse debido a restricciones del cliente, un camión de bomberos que **no** puede cargarse con la bomba del agua, etc.), el motor **debe** asentarse en un dinamómetro de chasis, dinamómetro portátil, o banco de carga siguiendo las recomendaciones descritas en los procedimientos precedentes.

Sección 16 - Adaptaciones de Montaje - Grupo 16

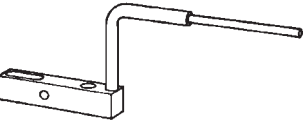
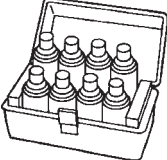
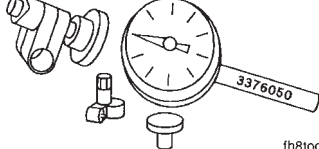
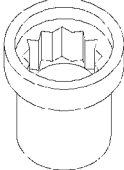
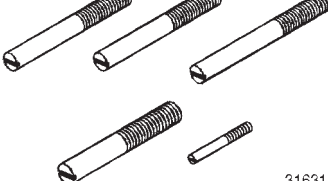
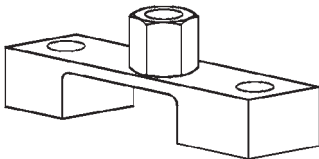
Contenido de la Sección

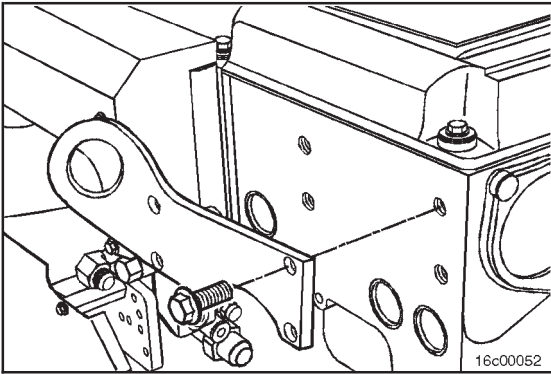
	Página
Cubierta del Volante	16-14
Desmontar.....	16-14
Inspeccionar para Reutilizar	16-17
Instalar.....	16-17
Limpiar.....	16-16
Escuadra de Soporte Frontal del Motor	16-3
Desmontar.....	16-3
Inspeccionar para Reutilizar	16-5
Instalar.....	16-5
Limpiar.....	16-4
Herramientas de Servicio	16-1
Adaptaciones de Montaje	16-1
Soportes de Elevación del Motor	16-2
Desmontar.....	16-2
Inspeccionar para Reutilizar	16-3
Instalar.....	16-3
Limpiar.....	16-2
Soportes del Motor	16-19
Inspeccionar.....	16-19
Volante	16-6
Desmontar.....	16-6
Inspeccionar para Reutilizar	16-7
Instalar.....	16-12
Limpiar.....	16-7
Medir.....	16-9

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Herramientas de Servicio Adaptaciones de Montaje

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para efectuar procedimientos en esta sección. Su uso se muestra en el procedimiento adecuado. Estas herramientas se pueden adquirir en el centro de servicio autorizado Cummins local.

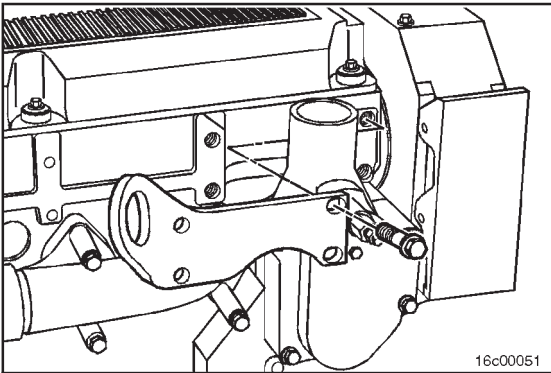
No. de Herramienta	Descripción de la Herramienta	Ilustración de la Herramienta
ST-1325	<p>Aditamento del Indicador de Dial</p> <p>Se usa para revisar el barreno y cara del volante y cubierta del volante, relativo a la línea de centros del cigüeñal.</p>	 <p style="text-align: right;">fh8togb</p>
3375432	<p>Kit de Detección de Grietas</p> <p>Se usa para revisar o inspeccionar componentes por grietas.</p>	 <p style="text-align: right;">bp8togj</p>
3376050	<p>Ensamble de Indicador de Dial y Manguito</p> <p>Se usa con el aditamento del indicador de dial, No. de Parte ST-1325, para revisar el barreno y cara del volante y cubierta del volante.</p>	 <p style="text-align: right;">fh8togc</p>
3162813	<p>Dado del Volante - 21 mm 12 puntas</p> <p>Se usa para remover tornillos.</p>	 <p style="text-align: right;">3162813</p>
3163157	<p>Kit de Perno Guía</p> <p>Este kit contiene diversos tamaños de perno guía que se usan durante el ensamble y/o desensamble para alinear las partes, y ayudar en el control de las partes.</p>	 <p style="text-align: right;">3163157</p>
3163160	<p>Herramienta de Giro</p> <p>Esta herramienta proporciona una forma de girar la mayoría de los motores, cuando se hacen ajustes de válvula e inyector, o se revisa la sincronización del motor.</p>	 <p style="text-align: right;">3163160</p>



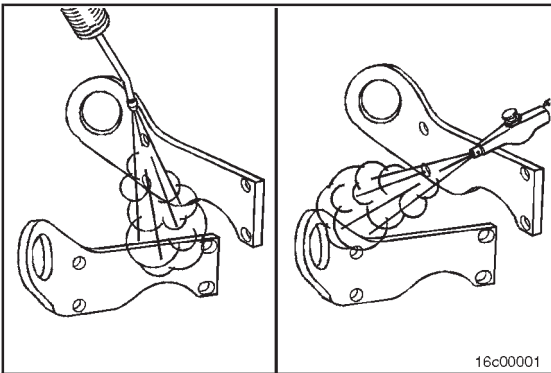
Soportes de Elevación del Motor (016-001)

Desmontar (016-001-002)

Quite los cuatro tornillos y el soporte trasero de elevación.



Quite los cuatro tornillos y el soporte frontal de elevación.



Limpiar (016-001-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

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

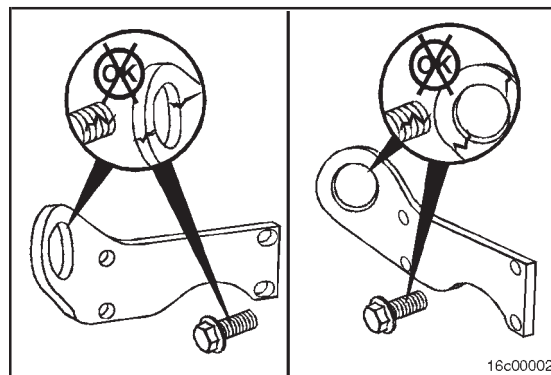
▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie con vapor o solvente. Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar (016-001-007)

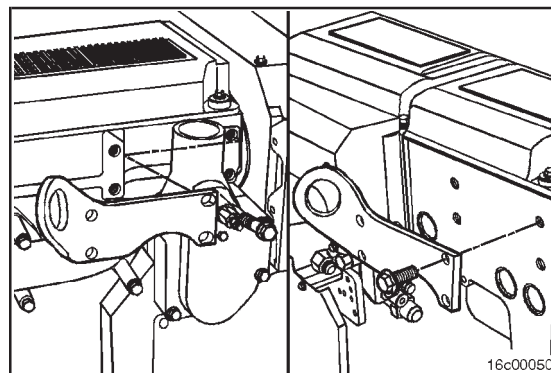
Inspeccione los soportes de elevación por grietas o daño.
Inspeccione la rosca del tornillo por daño. Reemplace si es necesario.



Instalar (016-001-026)

Instale el soporte frontal y cuatro tornillos.
Instale el soporte trasero y cuatro tornillos.
Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 80 N•m [60 lb-pie]



Escuadra de Soporte Frontal del Motor (016-002)

Desmontar (016-002-002)



ADVERTENCIA

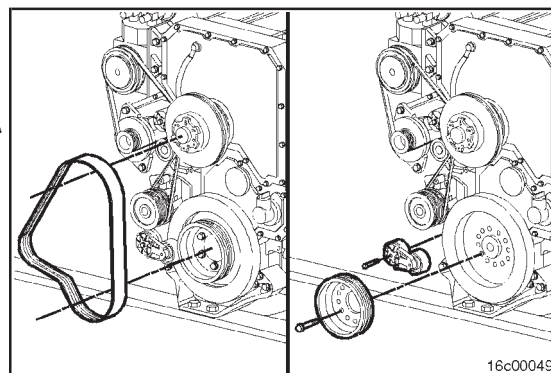
Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

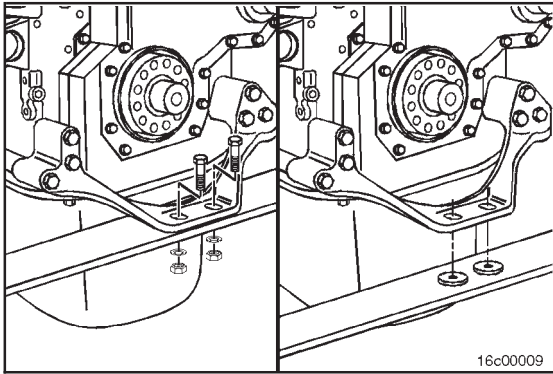
Use una grúa o dispositivo de elevación para soportar el frente del motor.

Quite la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.

Quite el tensor de la banda del ventilador y de la bomba del agua.

Desmonte el amortiguador de vibración y la polea del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-052.



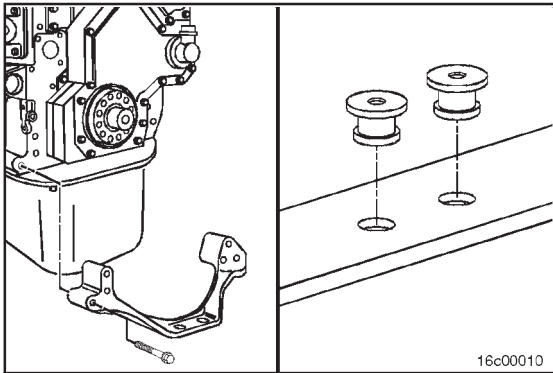


⚠ ADVERTENCIA ⚠

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.

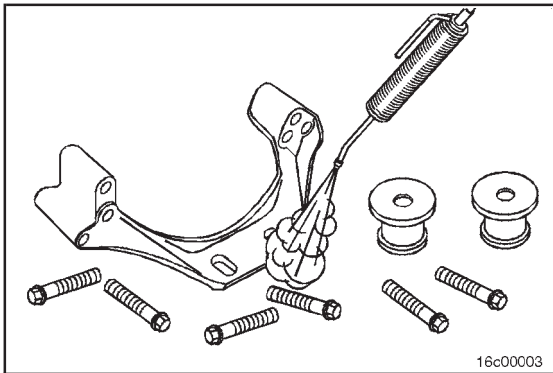
Quite los dos tornillos que fijan el soporte al bastidor del equipo.

Use la grúa para quitar el peso del motor del soporte frontal.



Quite los seis tornillos de montaje y el soporte frontal del motor.

Quite los soportes de hule del motor.



Limpiar (016-002-006)

⚠ ADVERTENCIA ⚠

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

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

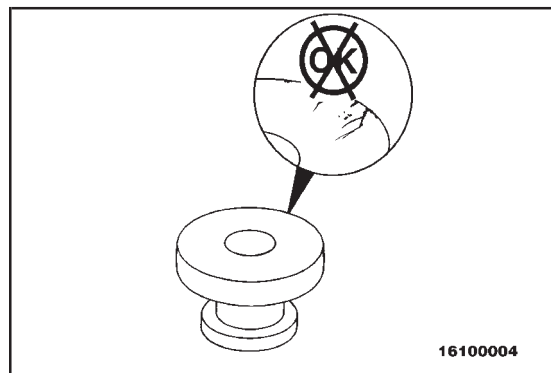
Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie con vapor o solvente.

Seque las partes con aire comprimido.

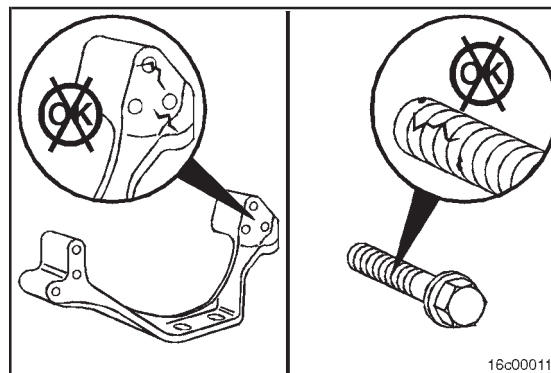
Inspeccionar para Reutilizar (016-002-007)

Inspeccione los soportes del motor por grietas o deterioro.



Inspeccione la escuadra de soporte del motor por grietas o daño.

Inspeccione la rosca del tornillo por daño.



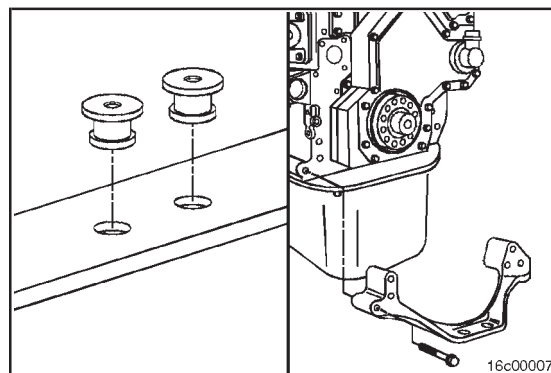
Instalar (016-002-026)

Instale la escuadra de soporte del motor y los seis tornillos de montaje.

Apriete los tornillos.

Valor de Torque: 165 N•m [122 lb-pie]

Instale los soportes de hule del motor dentro del travesaño.

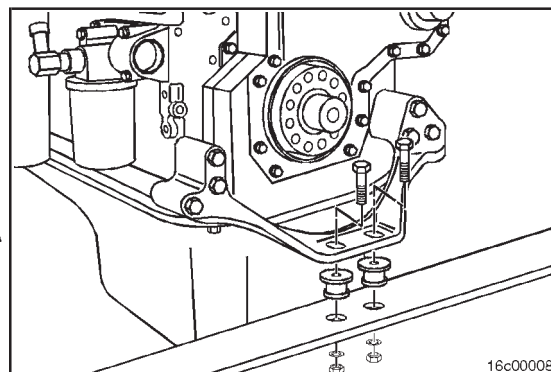


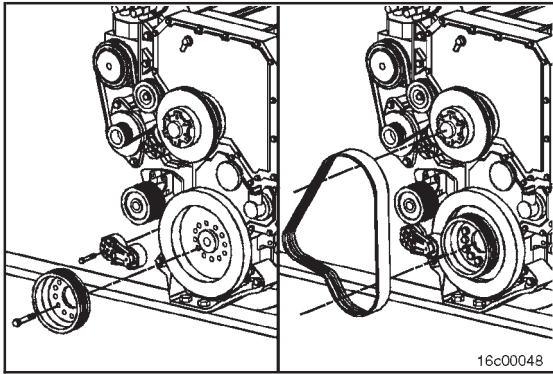
Baje el frente del motor a los soportes de hule del motor.

NOTA: Los barrenos para tornillo en la escuadra de soporte **deben** estar alineados con los barrenos para tornillo en los soportes del motor.

Instale los dos tornillos en la escuadra de soporte y soporte del motor. Apriete a las especificaciones del fabricante.

Retire el dispositivo de elevación o la grúa del motor.



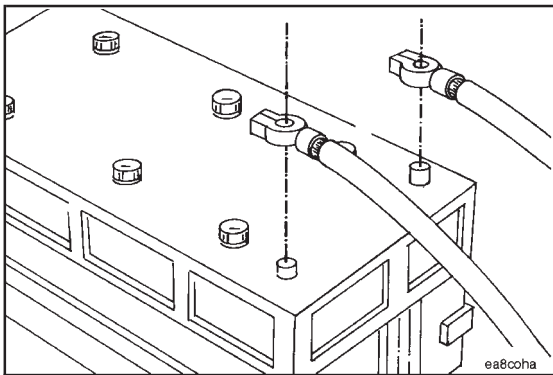


Instale la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 008-003.



Instale el amortiguador de vibración y la polea del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-052.

Instale el tensor de la banda impulsora del ventilador y de la bomba del agua. Consultar Procedimiento 001-022.



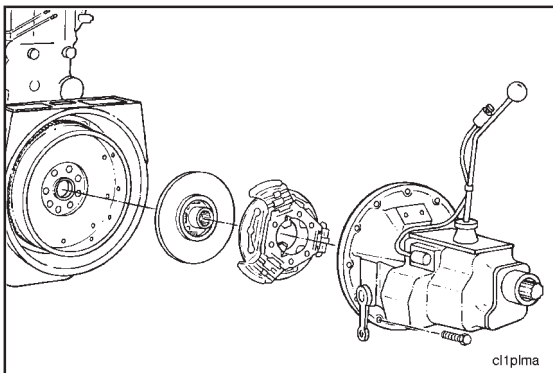
Volante (016-005)

Desmontar (016-005-002)

▲ ADVERTENCIA ▲

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

Desconecte las baterías o el motor de arranque neumático, para evitar arranque accidental del motor.

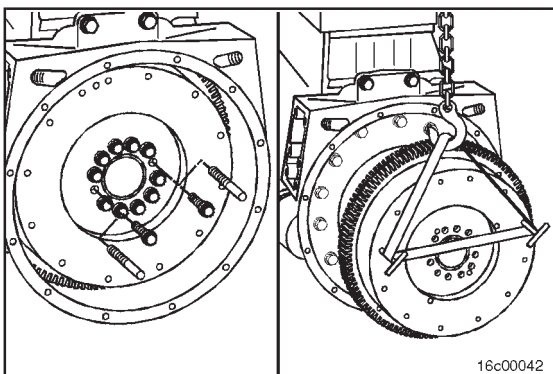


▲ ADVERTENCIA ▲

Este ensamble pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamble.



Desmonte la transmisión, embrague, y todos los componentes relacionados. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



▲ ADVERTENCIA ▲

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.



Use dos birlos guía M6 x 1.5 para impedir que el volante gire. Quite dos tornillos e instale los birlos guía.

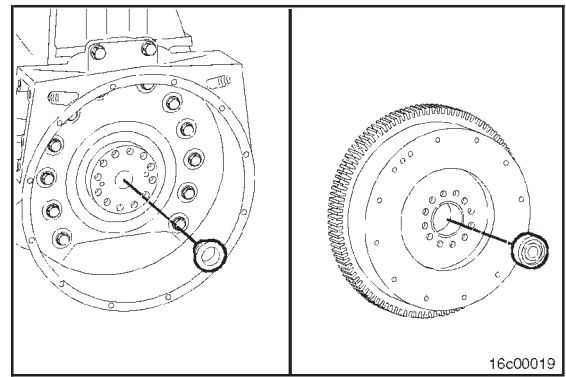


Use una grúa, dos manijas t, y una eslinga de elevación. Instale las manijas t. Quite los diez tornillos restantes. Desmonte el volante.

NOTA: Use un mazo para golpear suavemente el volante del cigüeñal, si es necesario.

Quite e inspeccione el espaciador del cojinete piloto de la parte trasera del cigüeñal. Si está dañado, reemplácelo.

Use un mandril y martillo para quitar el cojinete piloto del volante.



Limpiar (016-005-006)

Use un cepillo de alambre para limpiar el barreno piloto del cigüeñal.

Use un cepillo de alambre para limpiar el barreno piloto del volante.



ADVERTENCIA

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



ADVERTENCIA

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

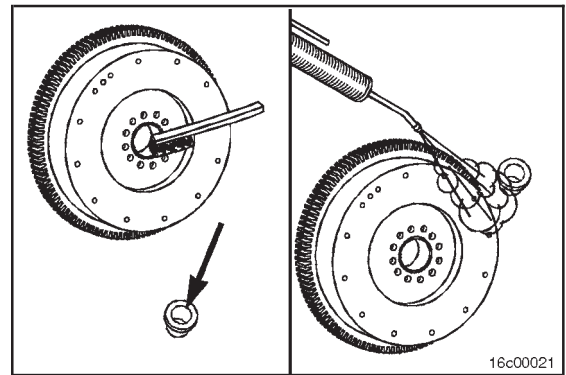


ADVERTENCIA

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

Limpie con vapor o solvente.

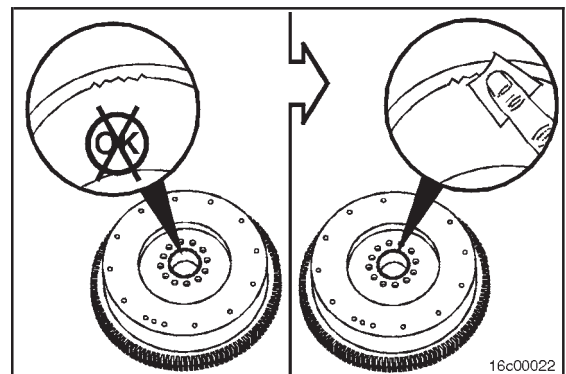
Seque con aire comprimido.

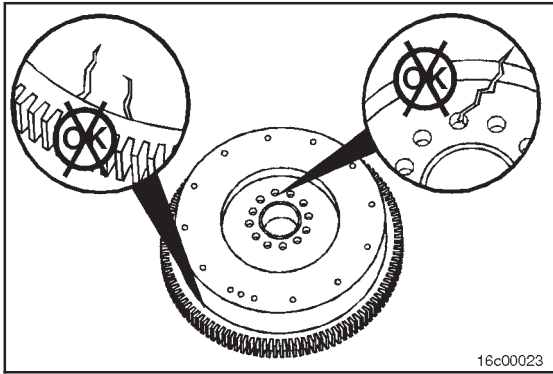


Inspeccionar para Reutilizar (016-005-007)

Inspeccione por melladuras o rebabas.

Use tela de pulir fina para eliminar pequeñas melladuras y rebabas.



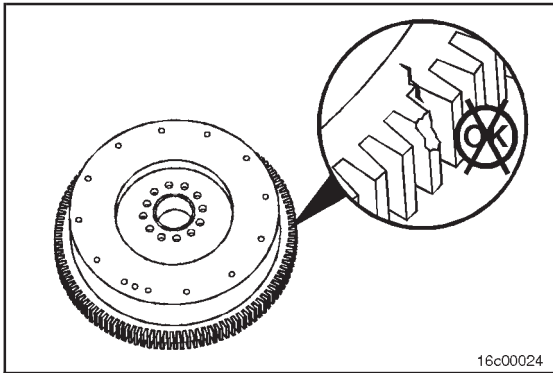


⚠ ADVERTENCIA ⚠

No use un volante agrietado o remaquinado. Estos pueden romperse, causando serio daño personal o daño a la propiedad.

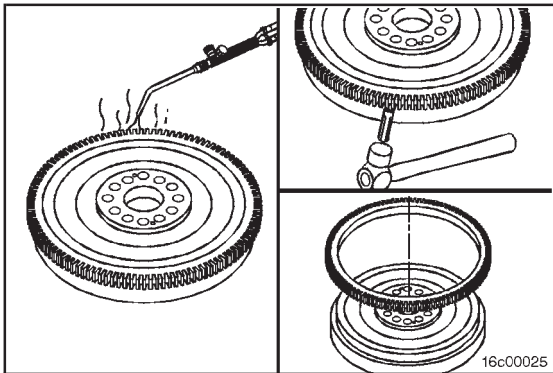


Use el kit de detección de grietas, No. de Parte 3375432, para revisar por grietas en el volante. Siga las instrucciones proporcionadas con el kit.



Inspeccione los dientes de la corona dentada del volante por grietas y desportilladuras.

NOTA: Si los dientes de la corona dentada están agrietados o rotos, la corona dentada **debe** reemplazarse.



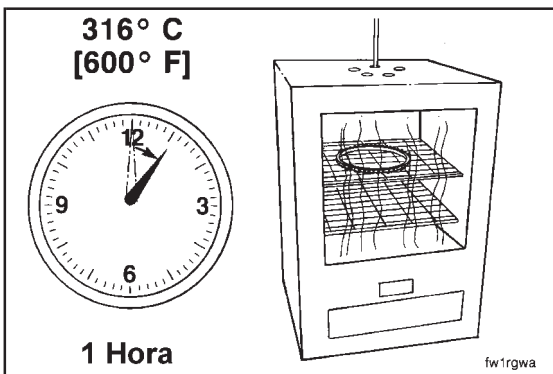
Corona Dentada - Reemplazo

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No use un soplete de corte para calentar la corona dentada. El volante puede dañarse.

Caliente el exterior de la corona dentada con un soplete de calentamiento.

Use un cincel sin filo y un martillo para desmontar la corona dentada del volante.



Caliente la nueva corona dentada en un horno calentado a 316°C [600°F] por un mínimo de 1 hora.

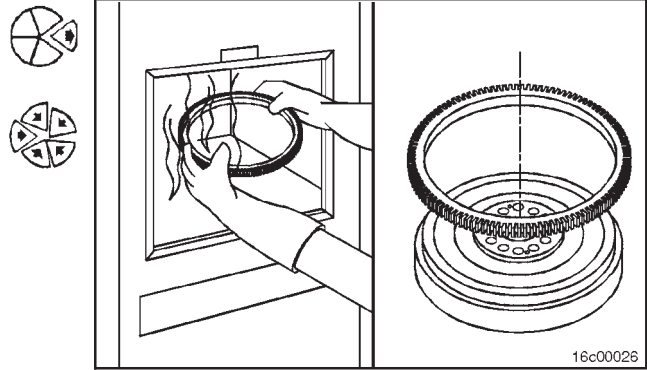
NOTA: No sobrecaliente la corona dentada. La dureza del metal cambiará.

▲ ADVERTENCIA ▲

Use guantes protectores cuando manipule partes que hayan sido calentadas, para evitar daño personal.

Saque la corona dentada del horno, e instálela en el volante antes de que se enfríe.

NOTA: Si no está disponible un horno, use un soplete de calentamiento para calentar el diámetro interior de la nueva corona dentada a 315°C [600°F]. Use un crayón Tempilstik®, o su equivalente, para revisar la temperatura de la corona dentada antes de instalarla en el volante.



Medir (016-005-010)

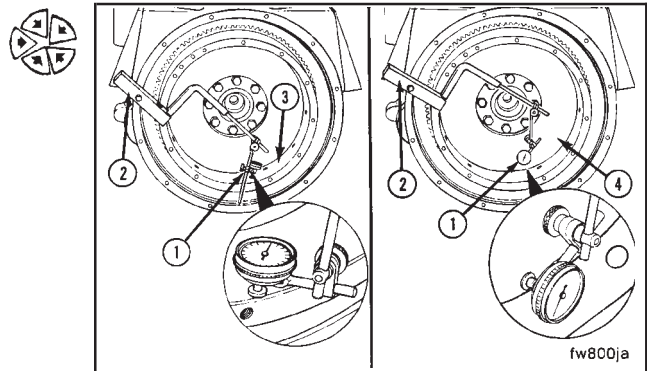
Excentricidad del Barreno

Use el indicador de dial (1), No. de Parte 3376050, ó equivalente, y el aditamento para indicador de dial (2), No. de Parte ST-1325, para inspeccionar la excentricidad del barreno (3) y cara (4) del volante.

Instale el aditamento a la cubierta del volante.

Instale el indicador en el aditamento.

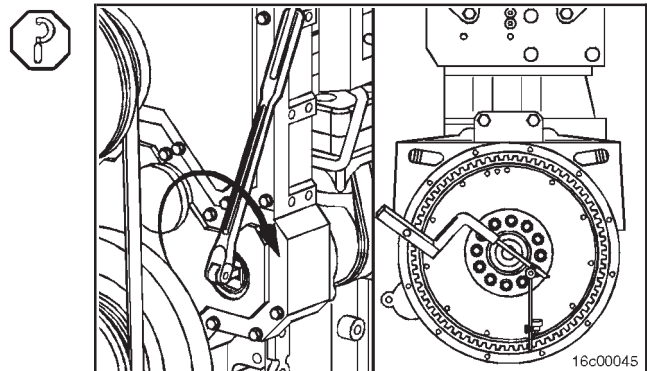
Instale la punta de contacto del indicador contra el interior del barreno del volante.



Use el mando del compresor o el dispositivo de giro para girar el cigüeñal una revolución completa (360 grados).

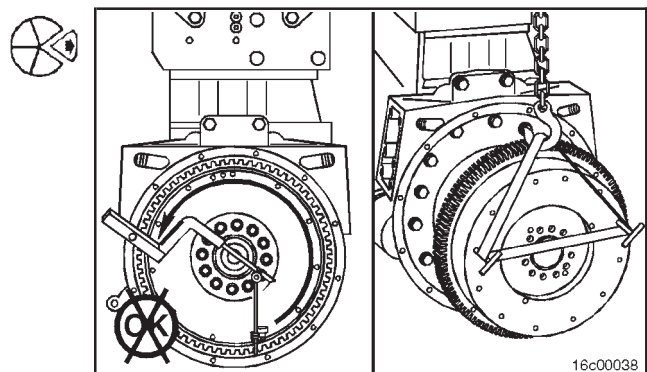
Mida la excentricidad del barreno.

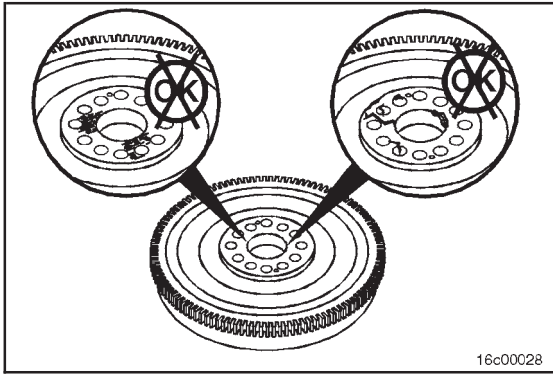
Excentricidad del Barreno del Volante		
mm		pulg
0.127	MAX	0.0050



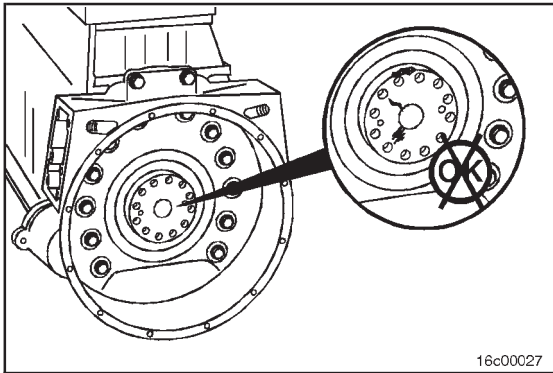
Si la lectura total del indicador es mayor de la especificación:

- Desmonte el volante.

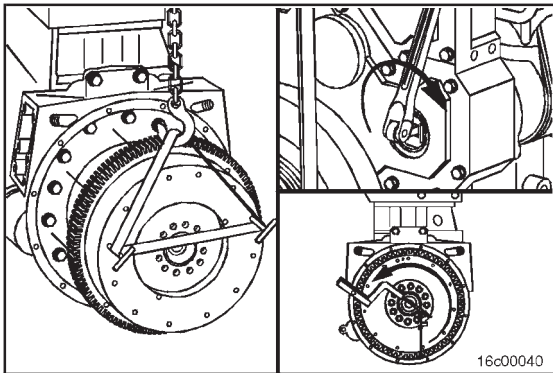




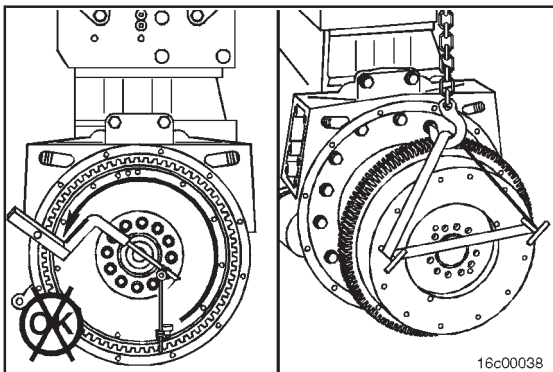
Inspeccione la superficie de montaje del volante por suciedad o daño.



Inspeccione el cigüeñal por suciedad o daño.



Instale el volante, e inspeccione nuevamente la excentricidad del barreno.

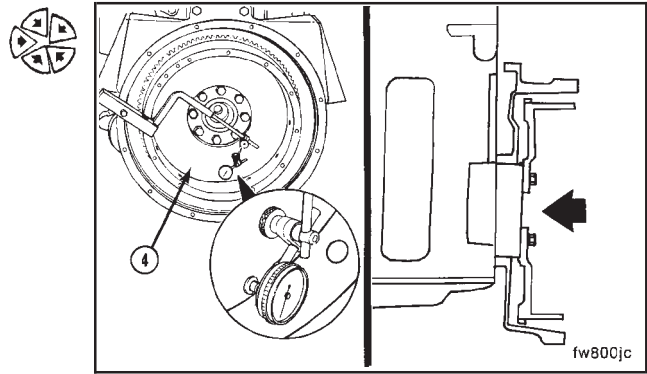


Reemplace el volante si la excentricidad **no** cumple las especificaciones.

Excentricidad de la Cara

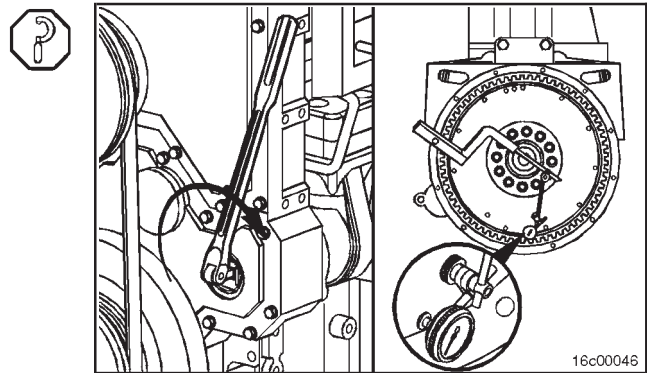
Instale la punta de contacto del indicador contra la cara del volante, tan cerca como sea posible del exterior para inspeccionar la excentricidad de la cara (4).

Empuje el volante hacia delante, para eliminar el empuje axial del cigüeñal.



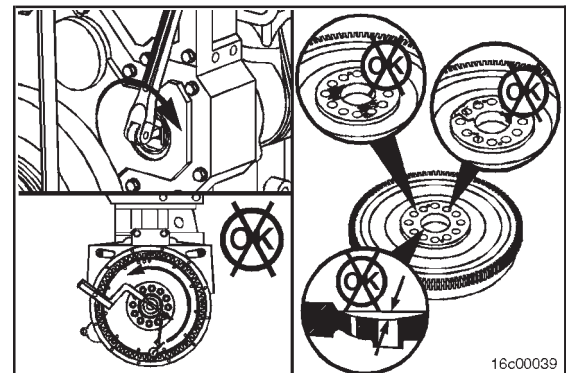
Use el mando del compresor o el dispositivo de giro para girar el cigüeñal una revolución completa (360 grados) mientras mantiene el empuje axial del cigüeñal empujado hacia delante.

La lectura total del indicador (TIR) **no debe** exceder las siguientes especificaciones:



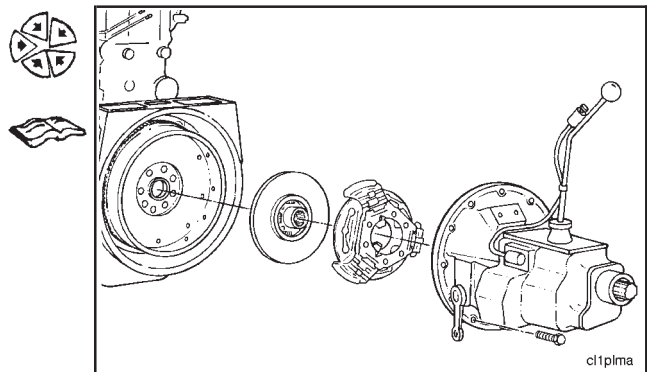
Lectura Total de Indicador de la Excentricidad de la Cara del Volante

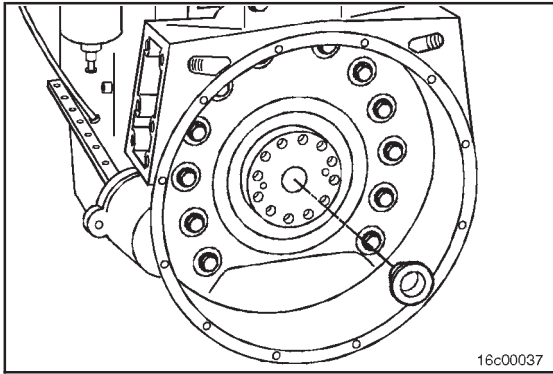
Radio del Volante (A)		Máxima (Lectura Total de Indicador) de la Cara del Volante	
mm	pulg.	mm	pulg.
203	8	0.203	0.008
254	10	0.254	0.010
305	12	0.305	0.012
356	14	0.356	0.014
406	16	0.406	0.016



Instale los discos del embrague, plato de presión, transmisión, y tren motriz, si están equipados, en orden inverso a como los quitó. Consultar instrucciones del fabricante.

Alineé las uniones universales en cada extremo del eje impulsor para evitar vibración.



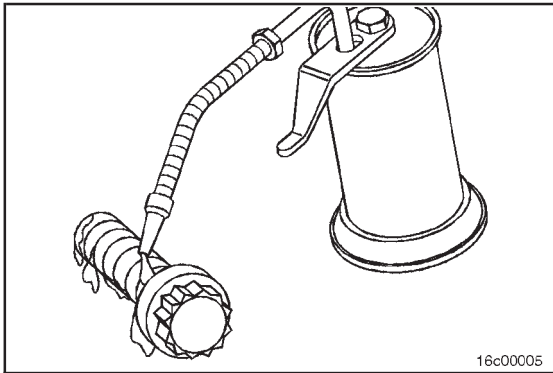


16c00037



Instalar (016-005-026)

Instale el espaciador del cojinete piloto en la parte trasera del cigüeñal.



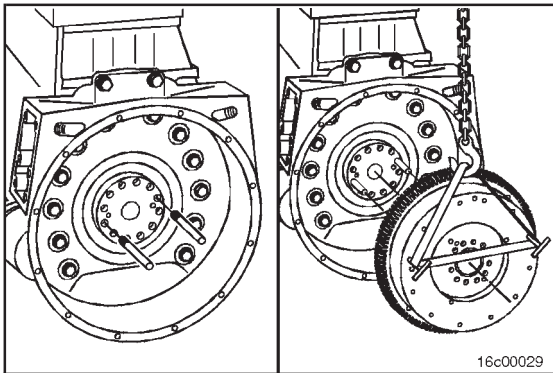
16c00005



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Los tornillos de montaje del volante deben ser de un Grado SAE 8 mínimo, con roscas roladas. Use reemplazos idénticos para evitar posible falla del volante que resulte en daño personal o daño a la propiedad.

Lubrique las roscas y debajo de las cabezas de los tornillos con aceite limpio 15W-40. Permita que el aceite excesivo escurra de las partes. **No** lubrique las roscas del cigüeñal.



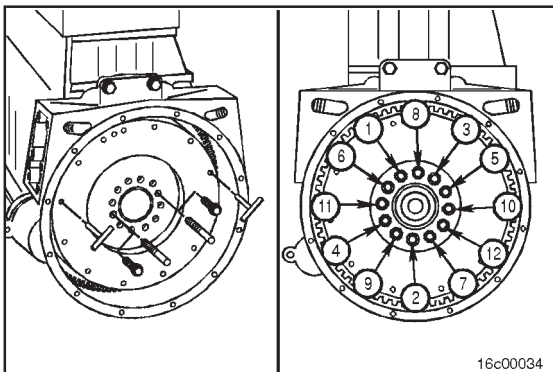
16c00029



⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.

Use dos birlos guía M6 x 1.5 durante el ensamble. Instale el volante y los tornillos. El volante **debe** estar firmemente contra el cigüeñal.



16c00034



Instale los diez tornillos.

Quite las manijas t y los birlos guía.

Instale los dos tornillos restantes en los barrenos de los cuales se quitaron los birlos guía.

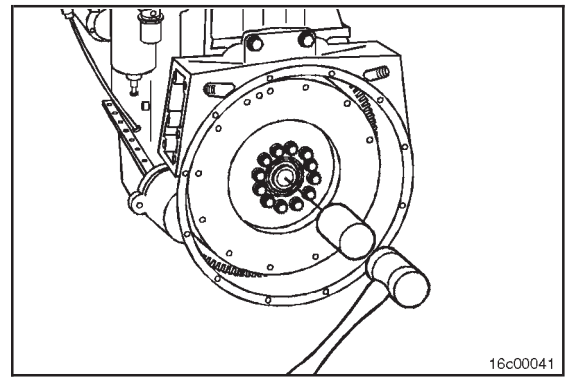
Apriete los tornillos en dos pasos, usando la secuencia mostrada.



Valor de Torque: Paso 1 125 N•m [92 lb-pie]
 Paso 2 250 N•m [184 lb-pie]

Use un mandril y martillo para instalar el cojinete piloto.

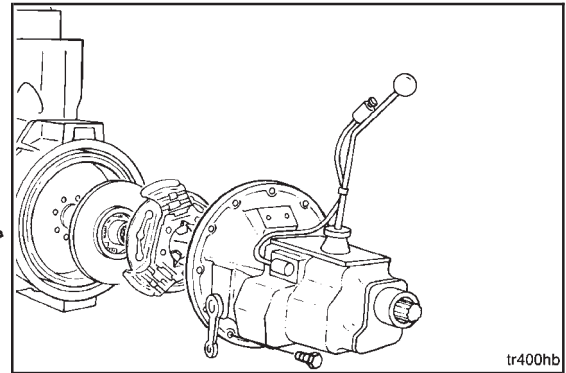
NOTA: El cojinete piloto debe instalarse al parejo con la superficie del barreno piloto.



▲ ADVERTENCIA ▲

Este ensamblaje pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar este ensamblaje.

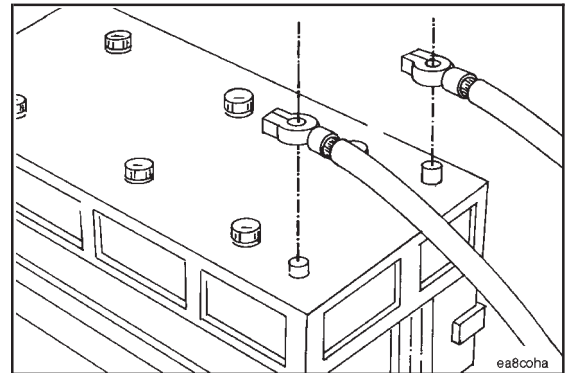
Instale la transmisión, embrague, y todos los componentes relacionados. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



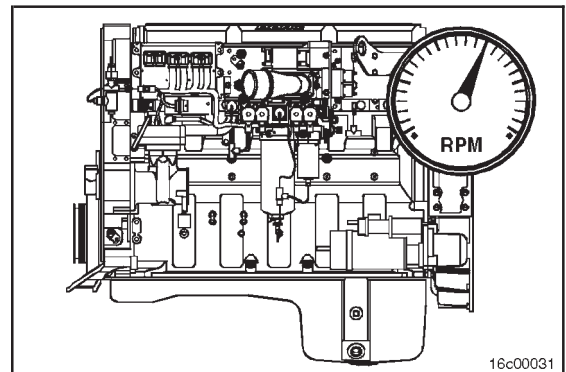
▲ ADVERTENCIA ▲

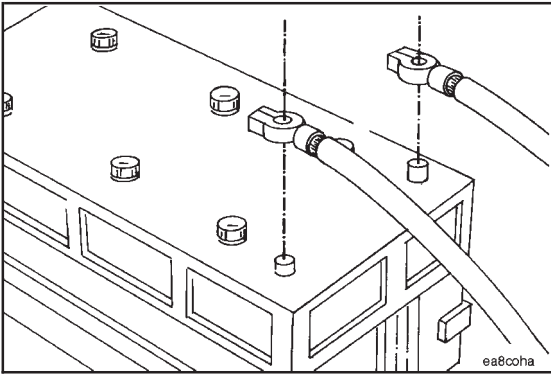
Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para evitar daño personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar arco eléctrico, quite primero el cable negativo (-) de la batería y conecte el cable negativo (-) de la batería al último.

Conecte las baterías y el motor de arranque neumático.



Arranque el motor. Revise la operación del equipo.



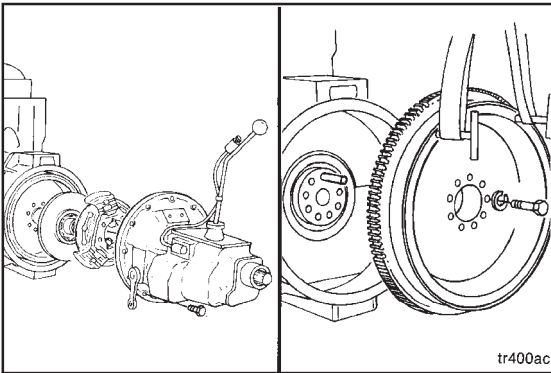


Cubierta del Volante (016-006) Desmontar (016-006-002)

▲ ADVERTENCIA ▲

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

Desconecte las baterías y el motor de arranque neumático, para evitar arranque accidental del motor.



▲ ADVERTENCIA ▲

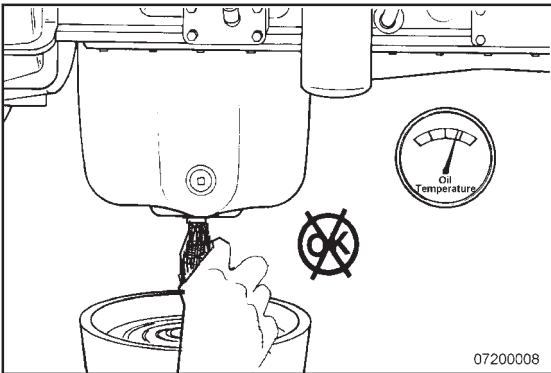
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda para levantar el componente.



Desmonte la transmisión, embrague, y todos los componentes relacionados. Consultar instrucciones del fabricante del equipo.



Desmonte el volante. Consultar Procedimiento 016-005.



▲ ADVERTENCIA ▲

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.

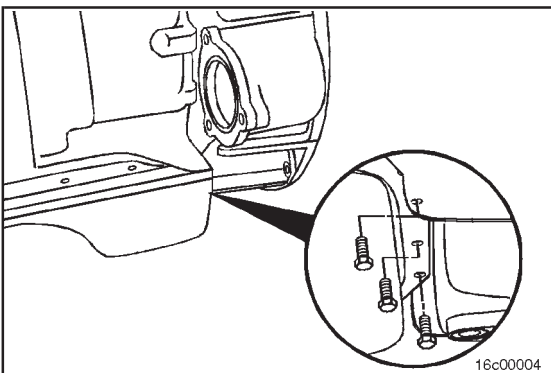


NOTA: Drene el aceite cuando la temperatura del aceite sea menor de 60°C [140°F].

▲ ADVERTENCIA ▲

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

Drene el aceite. Consultar Procedimiento 007-025.

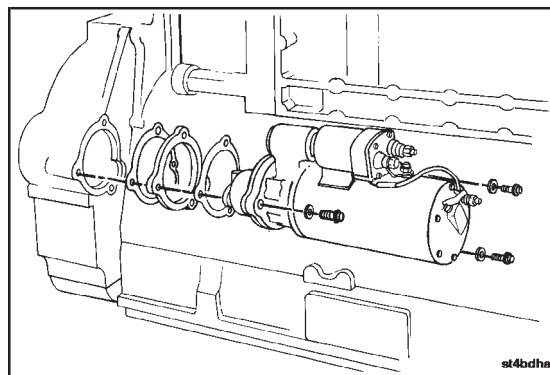


Quite tres tornillos de la parte trasera del cárter de aceite.

Quite el sello trasero del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-024.



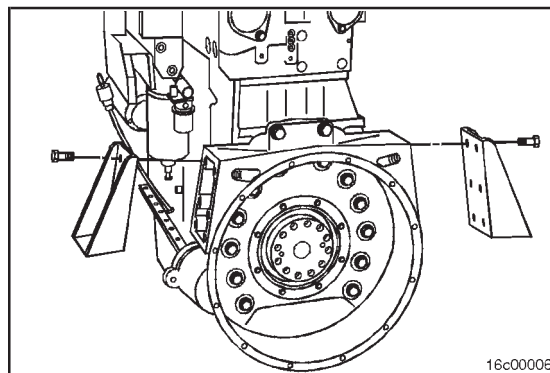
Quite los tornillos del motor de arranque, motor de arranque, y espaciador.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

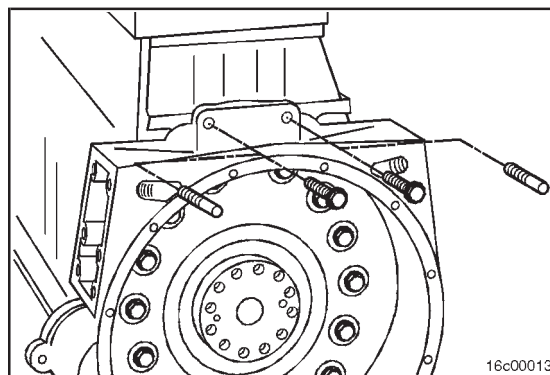
Soporte adecuadamente el motor para evitar dañarlo y daño personal.

Quite los soportes traseros del motor, de la cubierta del volante.



Quite los dos tornillos exteriores superiores de la cubierta del volante.

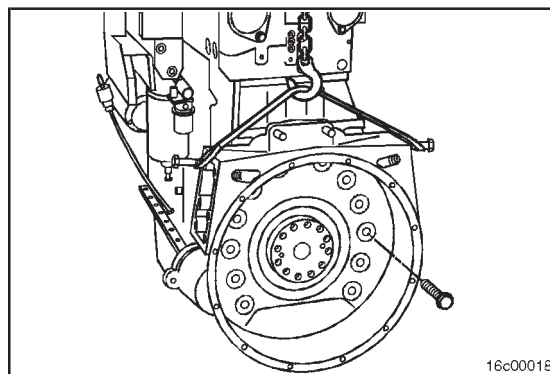
Instale dos birlos guía.

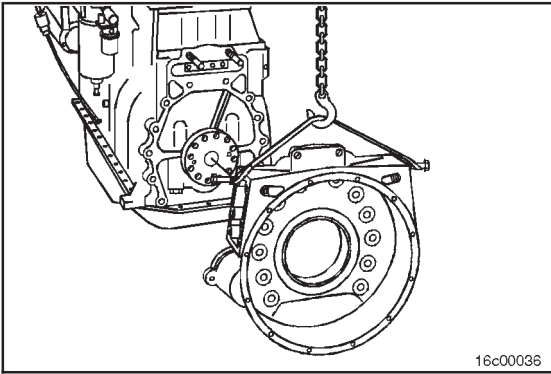


⚠ ADVERTENCIA ⚠

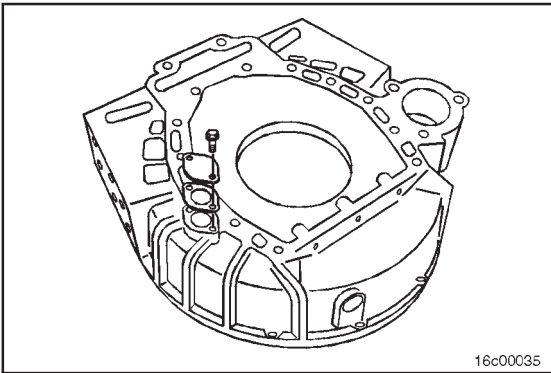
Este componente pesa 23 kg [50 lb] o más. Para evitar daño personal, use una grúa o consiga ayuda.

Use una grúa y eslinga de elevación. Instale la eslinga de elevación alrededor de ambos lados de la cubierta superior. Ajuste la grúa hasta que haya tensión en la eslinga de elevación. Quite los tornillos restantes.

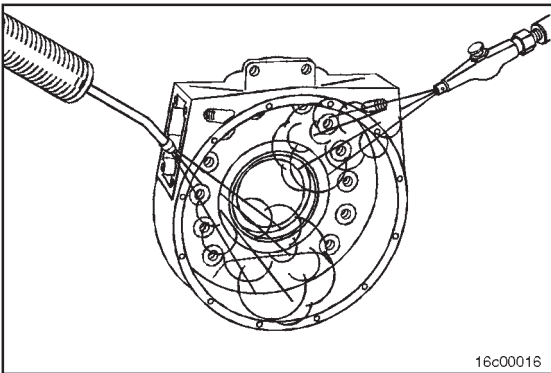




Use un mazo para golpear suavemente la cubierta del volante y sacarla de los dos pasadores de localización. Quite y deseche la junta.



Quite dos tornillos, tapa, y junta. Deseche la junta.



Limpiar (016-006-006)

▲ ADVERTENCIA ▲

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

▲ ADVERTENCIA ▲

Cuando use solventes, ácidos, o materiales alcalinos para limpieza, siga las recomendaciones del fabricante para su uso. Use gafas y ropa protectora para evitar daño personal.

▲ ADVERTENCIA ▲

Use gafas protectoras y una careta protectora, cuando use aire comprimido. Los desechos y suciedad volando pueden causar daño corporal.

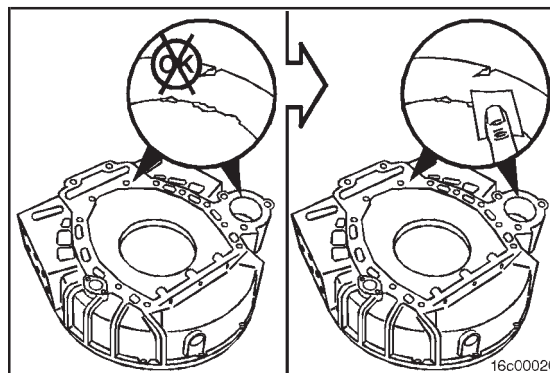
Limpie con vapor o solvente para limpiar la cubierta del volante.

Seque con aire comprimido.

Inspeccionar para Reutilizar (016-006-007)

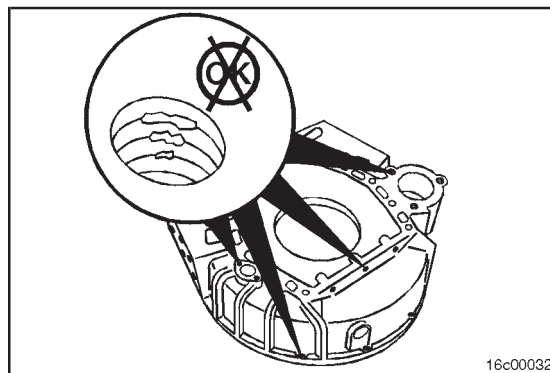
Inspeccione todas las superficies por melladuras, rebabas, o grietas.

Use tela de pulir fina para eliminar pequeñas melladuras y rebabas.



Inspeccione todos los barrenos roscados para tornillo por daño.

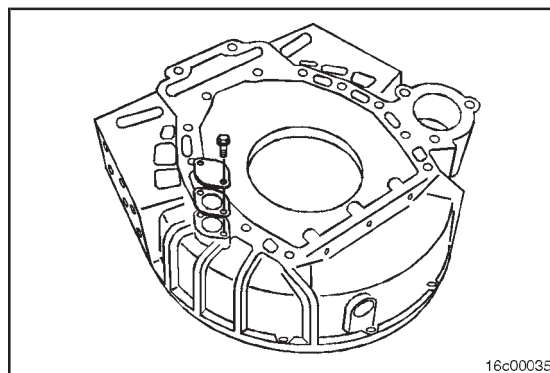
Repare o reemplace la cubierta si los barrenos para tornillo están dañados.



Instalar (016-006-026)

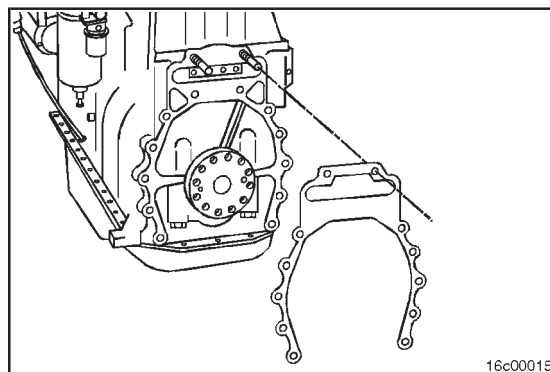
Instale la junta, tapa, y dos tornillos. Apriete los tornillos.

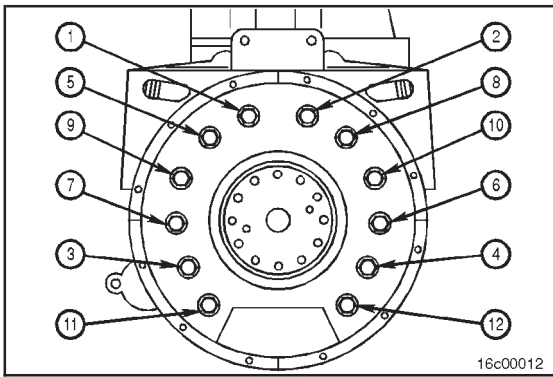
Valor de Torque: 11 N•m [97 lb-pulg.]



Instale dos birlos guía en el block de cilindros para ayudar a soportar y alinear la cubierta durante la instalación.

Posicione la junta de la cubierta del volante en la parte trasera del block del motor, usando los pernos guía.





Instale la cubierta del volante sobre los birlos guía.

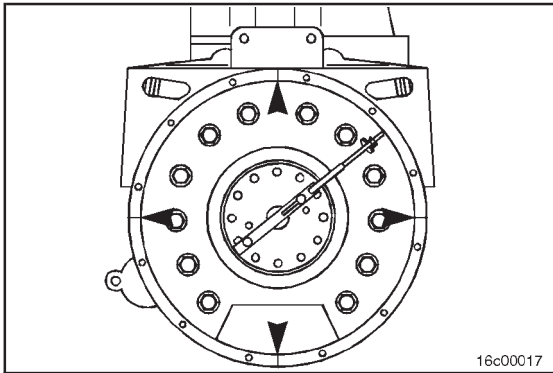
NOTA: Lubrique las roscas y debajo de las cabezas de los tornillos con aceite lubricante limpio 15W-40.



Instale los tornillos, y apriete en la secuencia mostrada.

Valor de Torque:

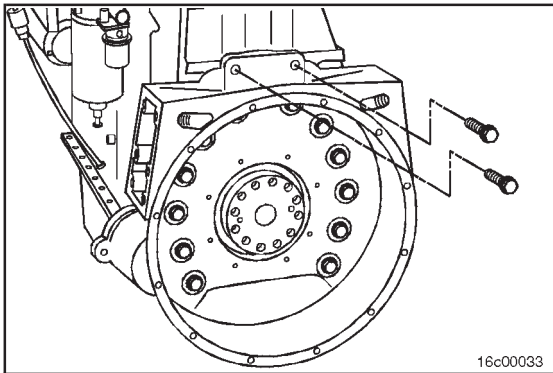
Tornillos 1, 2,
11, y 12 Paso 1 7 N•m [62 lb-pulg.]



⚠ PRECAUCIÓN ⚠



El barreno y la superficie de la cubierta del volante deben estar en alineación con el cigüeñal para evitar posible daño al motor, al embrague, o la transmisión. Mida la alineación de la cubierta del volante. Consultar Procedimiento 016-006.

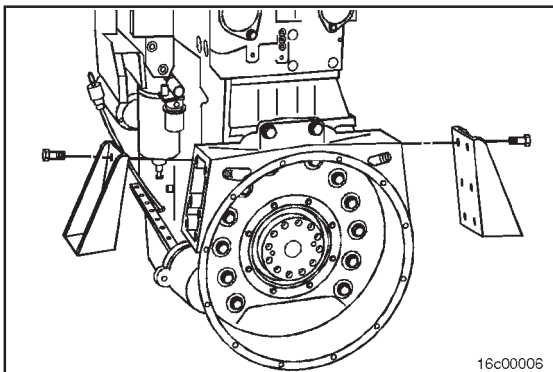


Instale los tornillos restantes. Apriete todos los tornillos en dos pasos, usando la secuencia mostrada.



Valor de Torque:

Todos los tornillos
Paso 1 100 N•m [74 lb-pie]
Paso 2 197 N•m [145 lb-pie]



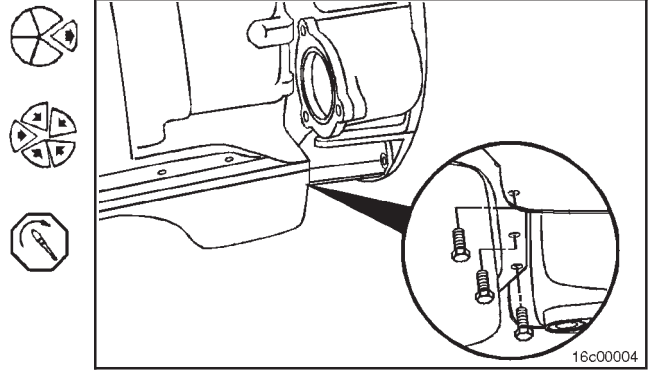
Instale los dos soportes traseros del motor. Apriete los tornillos a las especificaciones del fabricante.



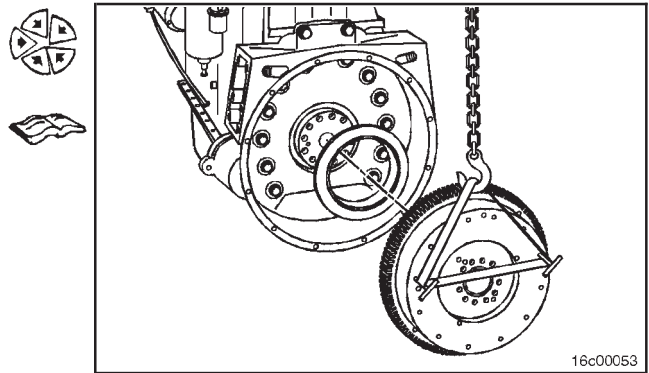
Quite el dispositivo que se usó para soportar el motor.

Instale los tres tornillos en la parte trasera del cárter de aceite y apriete.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pie]



Instale el motor de arranque. Consultar Procedimiento 013-020.



Instale el sello trasero del cigüeñal. Consultar Procedimiento 001-024.

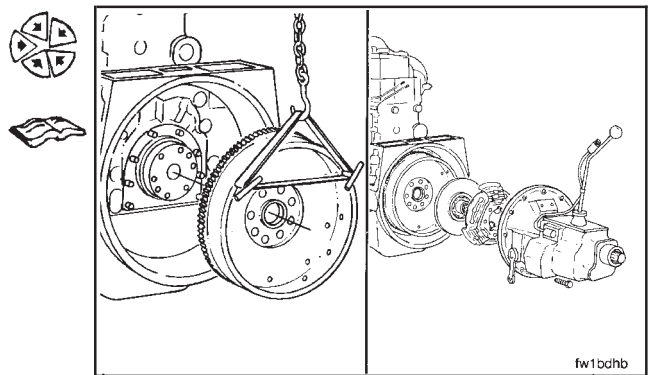
Instale el volante. Consultar Procedimiento 016-005.

Instale el embrague, transmisión, y componentes relacionados. Consultar instrucciones del fabricante.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías pueden emitir gases explosivos. Para evitar daño personal, ventile siempre el compartimiento antes de dar servicio a las baterías. Para evitar 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.



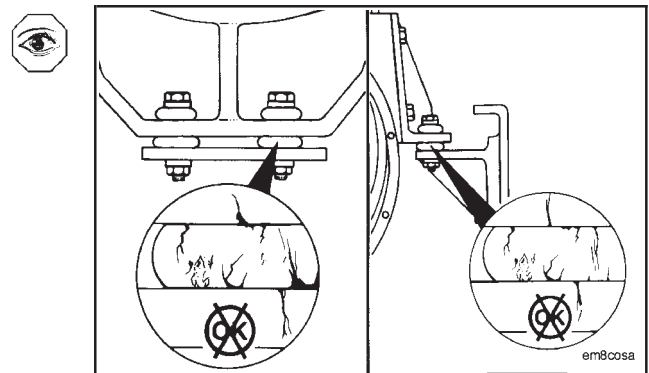
Soportes del Motor (016-010)

Inspeccionar (016-010-062)

Inspeccione todos los soportes acojinados con hule por grietas o daño.

Inspeccione todos los soportes de montaje por grietas o barrenos para tornillo dañados.

NOTA: Los soportes y escuadras de soporte dañados del motor pueden causar que el motor se mueva fuera de alineación, pueden dañar los componentes del tren motriz en el equipo, y pueden resultar en reclamaciones por vibración.



Sección 20 - Sistema de Frenos del Vehículo - Grupo 20

Contenido de la Sección

	Página
Arnés del Freno del Motor	20-12
Desmontar.....	20-12
Instalar.....	20-13
Conjunto del Freno del Motor	20-6
Ajustar.....	20-9
Probar.....	20-6
Frenos del Vehículo - Información General	20-1
Información General.....	20-1
Pistón del Freno del Motor	20-15
Desmontar.....	20-15
Instalar.....	20-15
Válvula de Control del Freno del Motor	20-14
Desmontar.....	20-14
Instalar.....	20-14
Válvula Solenoide del Freno del Motor	20-11
Desmontar.....	20-11
Instalar.....	20-12

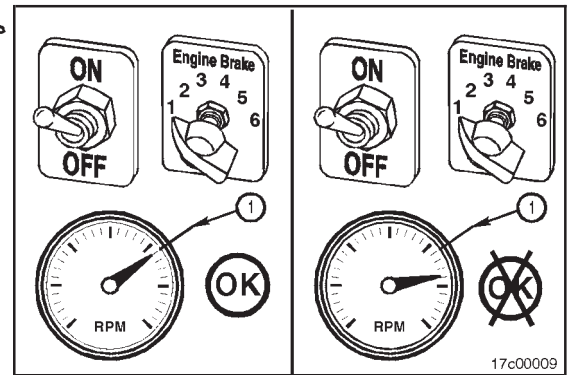
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Frenos del Vehículo - Información General

Información General



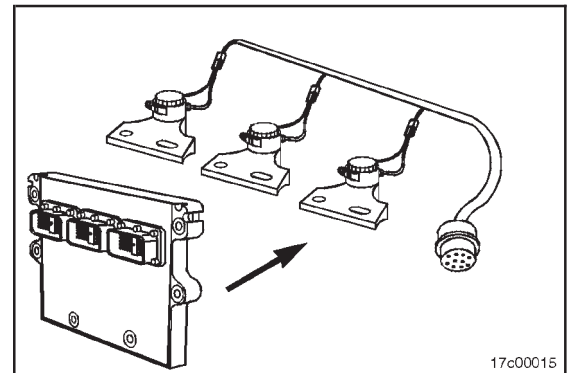
No exceda la velocidad gobernada del motor cuando opere los frenos del motor. Puede ocurrir daño al motor. Los frenos del motor están diseñados para asistir a los frenos de servicio del vehículo para desacelerar el vehículo. Nunca use solamente los frenos del motor para detener el vehículo. Si se usan otros frenos del motor, consulte el manual del fabricante del componente.



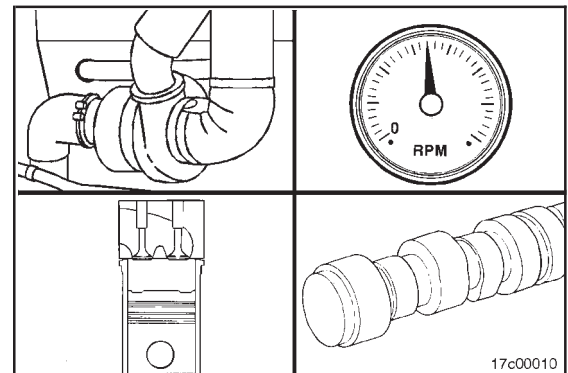
Los motores Signature e ISX están equipados con el sistema Intebrake™ (frenos del motor). El sistema Intebrake™ es opcional en los motores QSX.

Los frenos del motor usan la energía de compresión del motor para proporcionar desaceleración del vehículo, convirtiendo al motor en un dispositivo de absorción de energía para reducir la velocidad vehicular. Esto es realizado por un circuito hidráulico que abre las válvulas de escape casi al final de la carrera de compresión.

Los frenos del motor proporcionan la máxima potencia de frenado en velocidad nominal; por lo tanto, la selección del cambio es importante.

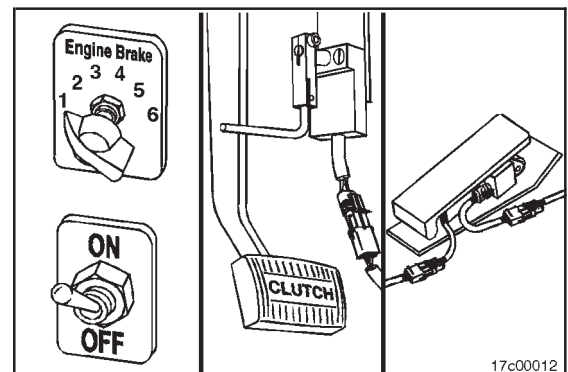


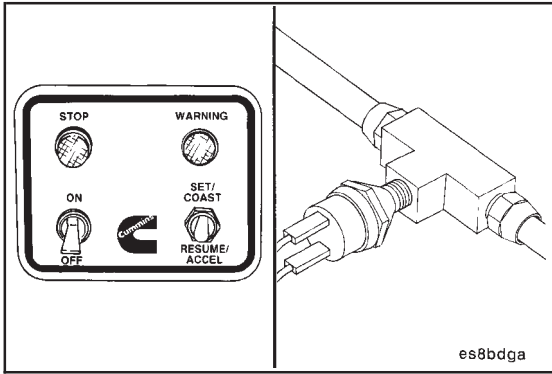
La cantidad de potencia de frenado disponible en los motores Signature, ISX, o QSX es de hasta 600 hp. La potencia de frenado es controlada por el sistema Intebrake™ (frenos del motor).



Los controles del freno del motor consisten de lo siguiente:

- Un interruptor selector de seis posiciones o un interruptor selector de tres posiciones
- Un interruptor on/off
- Un interruptor del embrague
- Un sensor del acelerador
- Un interruptor de presión del freno de servicio.

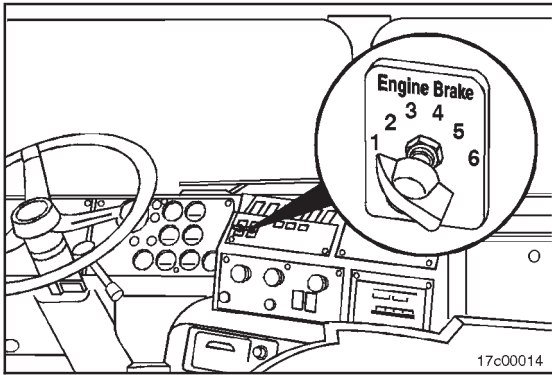




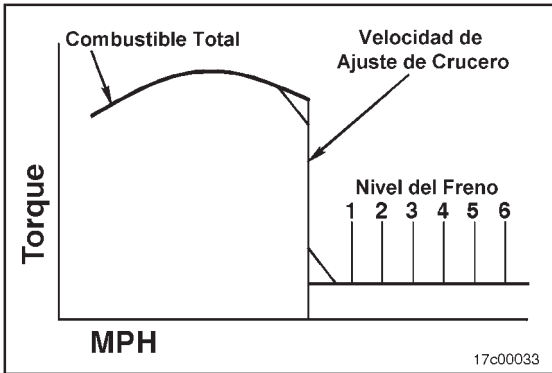
Otros interruptores para control de crucero que afectan las operaciones del freno del motor son:

- Interruptores ON/OFF y SET/RESUME de control de crucero (si la característica frenos del motor en control de crucero está desactivada)
- Interruptor de presión de aire del freno de servicio.

Los frenos del motor pueden operar mientras control de crucero está activado. Consulte a Características Programables en esta sección.



El **interruptor selector de seis posiciones** está colocado junto al interruptor on/off en la cabina, y le permite a usted seleccionar la potencia de frenado de los frenos Nos. 1 a 6.



Las **especificaciones de nivel del freno del motor** (interruptor selector de seis posiciones):

- Posición No. 1 = potencia de frenado del motor del 17 por ciento
- Posición No. 2 = potencia de frenado del motor del 33 por ciento
- Posición No. 3 = potencia de frenado del motor del 50 por ciento
- Posición No. 4 = potencia de frenado del motor del 67 por ciento
- Posición No. 5 = potencia de frenado del motor del 83 por ciento
- Posición No. 6 = potencia de frenado del motor del 100 por ciento

NOTA: Para OEMs que usan un interruptor selector de tres posiciones, las especificaciones de nivel del freno del motor son:

- Posición No. 1 = potencia de frenado del motor del 33 por ciento
- Posición No. 2 = potencia de frenado del motor del 67 por ciento
- Posición No. 3 = potencia de frenado del motor del 100 por ciento

Las señales del interruptor on/off, del interruptor del embrague, del sensor del acelerador, y de los interruptores de cruce/PTO son enviadas al módulo de control electrónico (ECM).

NOTA: Cualquiera de estos interruptores puede desactivar los frenos del motor. Si la característica frenos del motor en control de cruce está activada, los interruptores de control de cruce/PTO **no** desactivarán los frenos del motor.

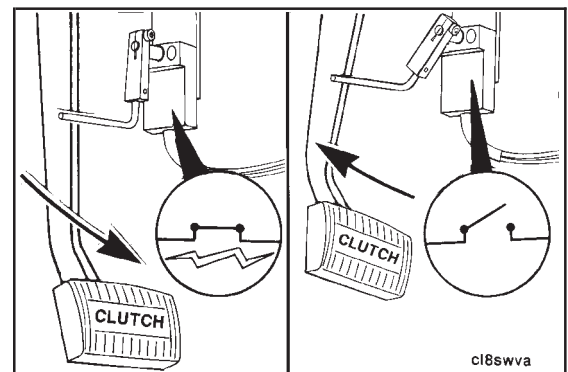
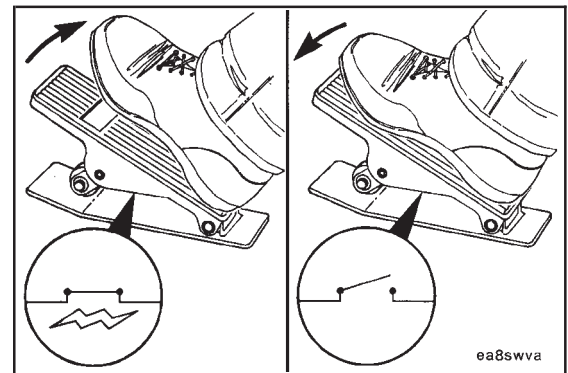
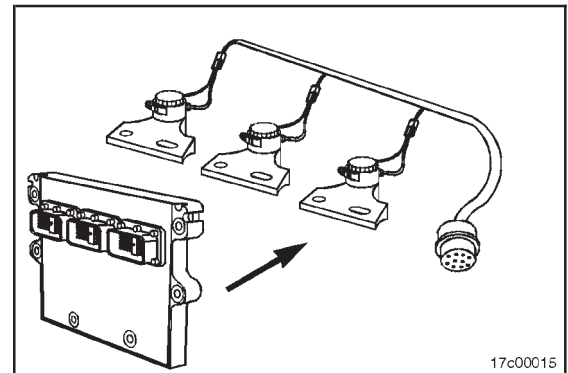
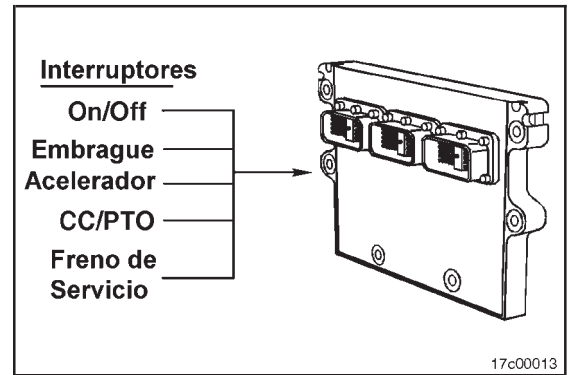
El ECM activa o desactiva entonces electrónicamente a los frenos del motor.

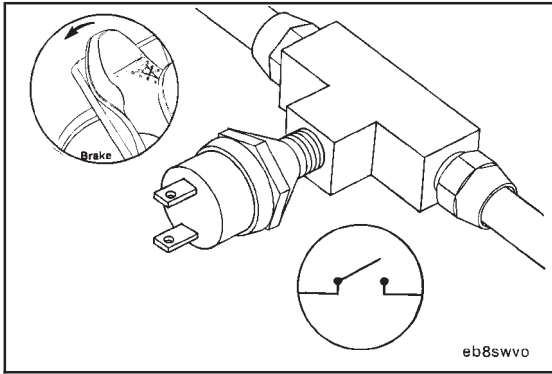
NOTA: Los frenos del motor **no** pueden activarse:

1. Cuando control de cruce está activo y si la característica de frenos del motor en control de cruce está desactivada
2. Cuando la velocidad del motor cae por debajo de 850 rpm, ó 30 mph
3. Cuando un código de falla electrónico está activo.

El **sensor del acelerador** es parte del ensamble de pedal del acelerador colocado en la cabina y desactivará los frenos del motor cuando sea oprimido.

El **interruptor del embrague** usa el movimiento del varillaje del embrague para desactivar los frenos del motor cuando se oprime el pedal del embrague. Oprimiendo el embrague mientras se está en control de cruce desactivará el control de cruce.

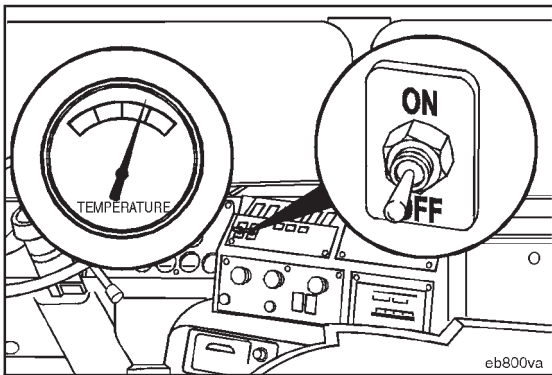




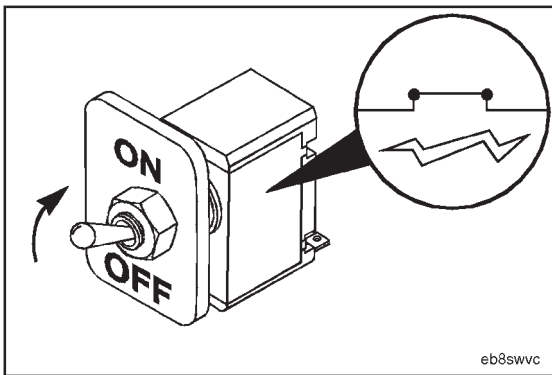
El interruptor de presión del freno de servicio está conectado a la línea de suministro de aire del freno de servicio.

Aplicando los frenos de servicio mientras se está en control de cruce desactivará el control de cruce y activará los frenos del motor.

Si está activada la característica de freno del motor activado por pedal, el pedal del freno de servicio **debe** oprimirse antes de que los frenos del motor sean activados.

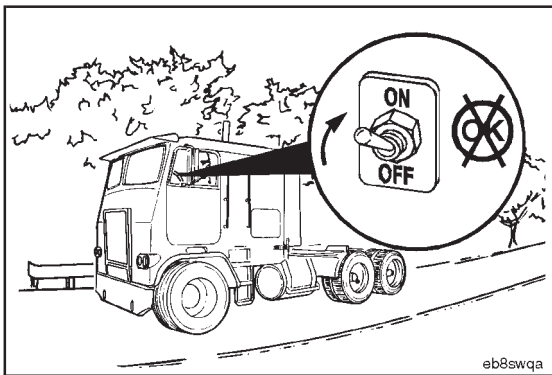


Opere el motor en ralentí de 3 a 5 minutos en aproximadamente 1000 rpm para calentar el motor antes de activar los frenos del motor. **No** opere los frenos del motor hasta que la temperatura del aceite del motor esté arriba de 30°C [86°F].



Para activar los frenos del motor, mueva el interruptor on/off a la posición de ON. Una vez activados, la operación de los frenos del motor es completamente automática.

NOTA: Consulte las páginas apropiadas en esta sección, por información específica acerca de la operación de los frenos del motor bajo ciertas condiciones de camino.



▲ ADVERTENCIA ▲

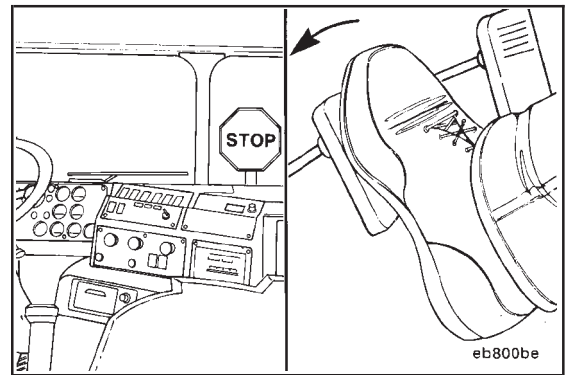
No use los frenos del motor mientras conduce solamente el tractor o cuando jala un remolque vacío. Con los frenos del motor en operación, puede ocurrir más rápidamente bloqueo de las ruedas cuando se aplican los frenos de servicio, especialmente en vehículos con ejes de tracción simple.

Asegúrese de cambiar los frenos del motor a la posición de OFF cuando conduzca solamente el tractor o cuando jale un remolque vacío.

△ PRECAUCIÓN △

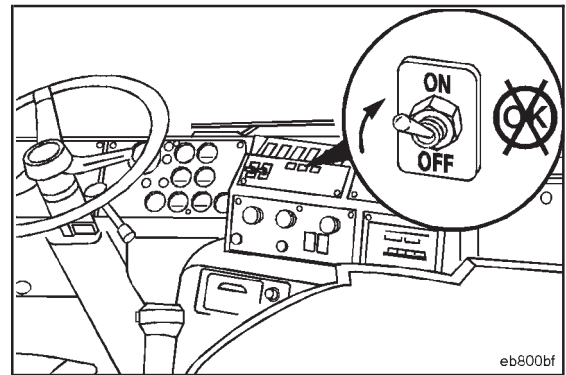
Los frenos del motor están diseñados para asistir a los frenos de servicio del vehículo para desacelerar el vehículo para un alto.

Recuerde, se requerirán los frenos de servicio para llevar el vehículo a un alto.

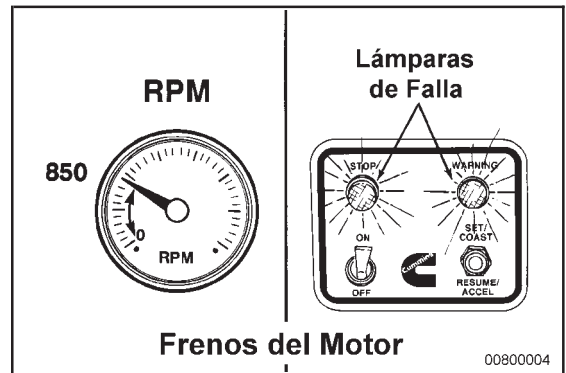


△ PRECAUCIÓN △

No use los frenos del motor para ayudarse a realizar cambios de velocidad sin embrague. Esto puede causar que el motor se pare o conducir a daño del motor.



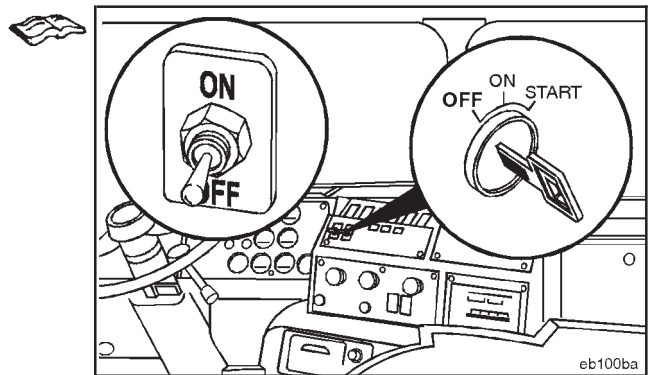
El ECM desactivará los frenos del motor cuando las rpm del motor estén por debajo de 850 rpm o cuando un código de falla electrónico esté activo.

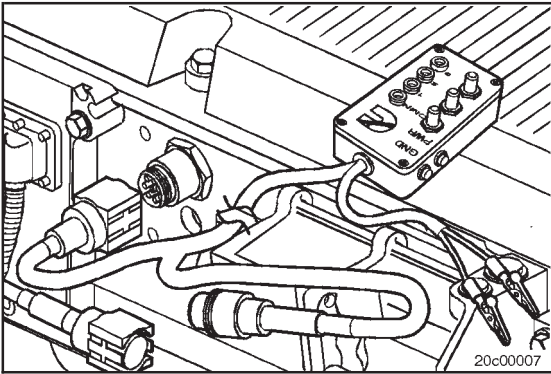


△ PRECAUCIÓN △

No opere el motor si los frenos del motor no se desactivan. Hacerlo así, causará severo daño al motor.

Si los frenos del motor no se desactivan, apague inmediatamente el motor.





Conjunto del Freno del Motor (020-004)



Probar (020-004-012)

Prueba de Resistencia

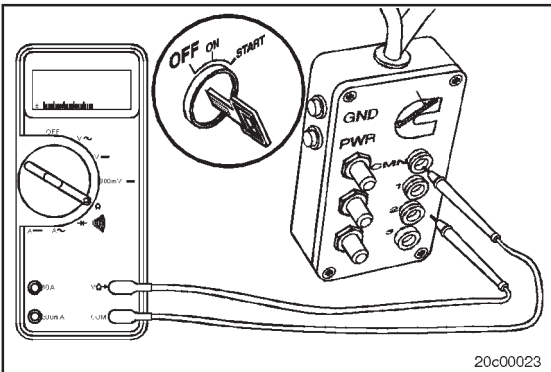
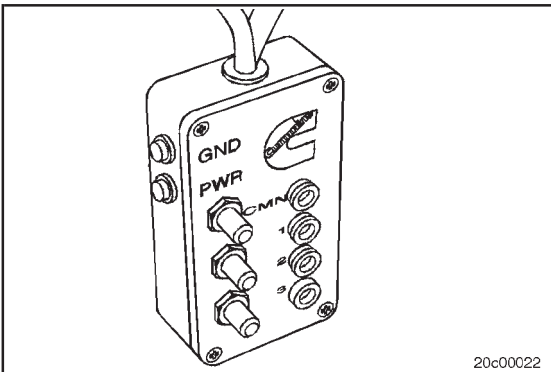
Desconecte el conector del arnés del motor del conector pasante de la cabeza de cilindros.

Conecte un extremo del cable de interconexión del freno del motor, No. de Parte 3163150, al conector pasante de la cabeza de cilindros.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No conecte el cable de interconexión del motor al conector del arnés del motor. El conectar el cable de interconexión del freno del motor al arnés del motor dará una falsa lectura cuando se revise la resistencia.

NOTA: El puerto de prueba negro en la caja del cable de interconexión del freno del motor, es la tierra común para todos los tres solenoides. Los puertos de prueba blancos (1, 2, y 3) se usan para probar la resistencia de los solenoides de freno correspondientes Nos. 1, 2, y 3.



NOTA: La llave de encendido **debe** estar en la posición de **OFF**.

Revise la resistencia de cada solenoide.



- **Motor frío** - 7 a 9 ohms
- **Motor caliente** - 11 a 13 ohms.



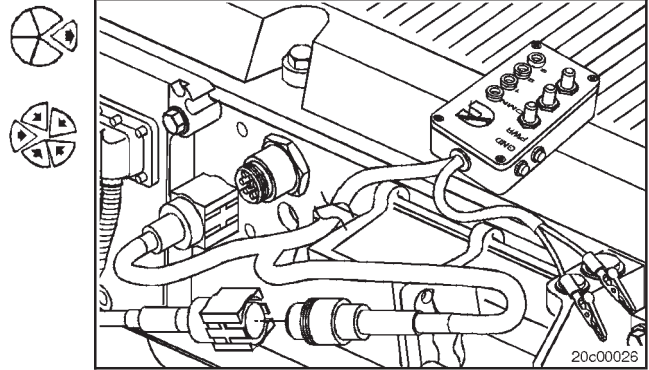
Si **no** está dentro de especificación, reemplace el solenoide correspondiente o el arnés del freno del motor. Consultar Procedimientos 020-012 y 020-015.



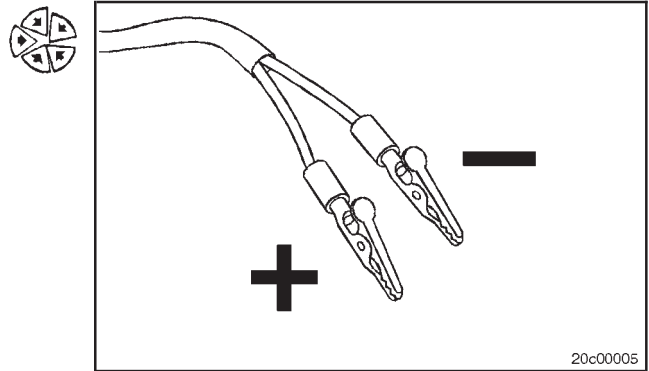
Prueba de Voltaje

Desconecte el conector del arnés del motor del conector pasante de la cabeza de cilindros.

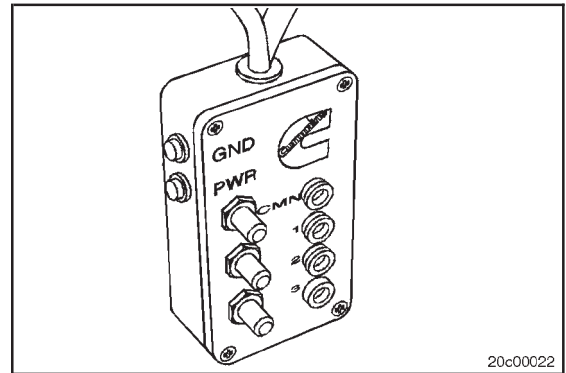
Conecte un extremo del cable de interconexión del freno del motor, No. de Parte 3163150, al conector pasante de la cabeza de cilindros y el otro extremo al conector del arnés del motor.



Conecte la pinza caimán roja del cable de interconexión del freno del motor al voltaje de la batería y la pinza caimán negra a tierra.



NOTA: El puerto de prueba negro en la caja del cable de interconexión del freno del motor, es la tierra común para todos los tres solenoides. Los puertos de prueba blancos (1, 2, y 3) se usan para leer el voltaje de los solenoides de freno correspondientes Nos. 1, 2, y 3.

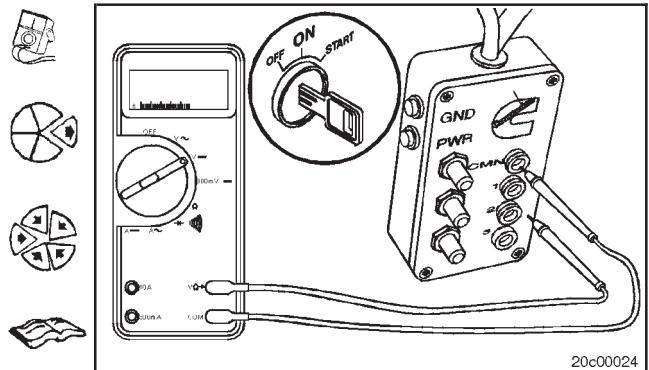


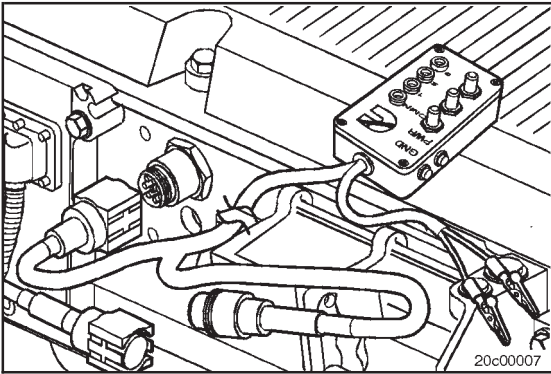
NOTA: La llave de encendido **debe** estar en la posición de **ON**.

Revise el voltaje de cada solenoide.

El voltaje deberá ser de 12 VCD para cada solenoide.

Si **no** está dentro de especificaciones, reemplace la válvula solenoide correspondiente o el arnés del freno del motor. Consultar Procedimientos 020-012 y 020-015.



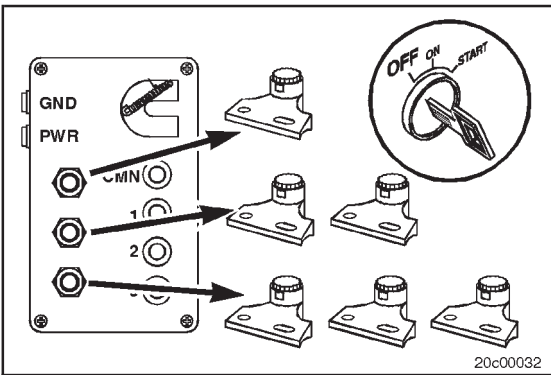


Solenoide del Freno del Motor

Desconecte el conector del arnés del motor del conector pasante de la cabeza de cilindros.

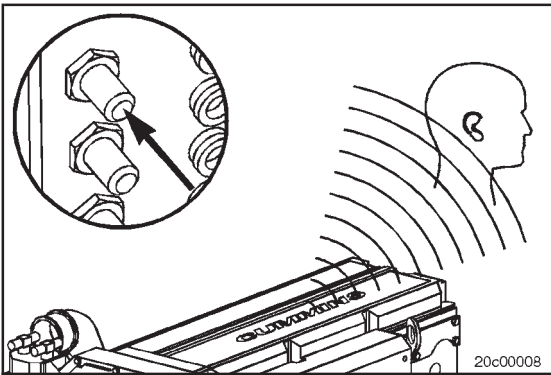


Conecte un extremo del cable de interconexión del freno del motor, No. de Parte 3163150, al conector pasante de la cabeza de cilindros y el otro extremo al conector del arnés del motor.



NOTA: La llave de encendido **debe** estar en la posición de **OFF**.

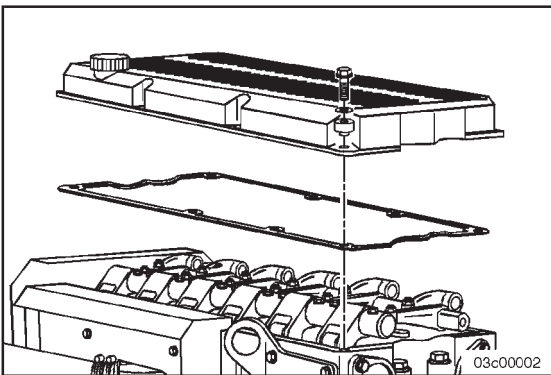
- El botón No. 1 activa el solenoide No. 1 y el freno No. 1.
- El botón No. 2 activa el solenoide No. 2 y los frenos No. 2 y 3.
- El botón No. 3 activa el solenoide No. 3 y los frenos No. 4, 5, y 6.



Presione el botón de la caja del cable de interconexión del freno del motor (1, 2, ó 3) para activar el solenoide de freno de motor correspondiente (1, 2, ó 3).



Escuche por un sonido de clic cuando se active el solenoide del freno. Si no se escucha un sonido de clic cuando se presione el botón, la válvula solenoide correspondiente o el arnés del freno del motor **deben** reemplazarse. Consultar Procedimientos 020-012 y 020-015.



Balancín del Freno del Motor

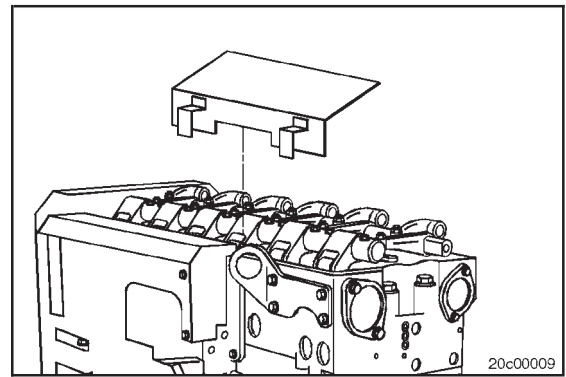
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Instale el protector de salpicadura para evitar que el aceite sea arrojado por el engrane impulsor de la bomba de combustible.



Arranque el motor.



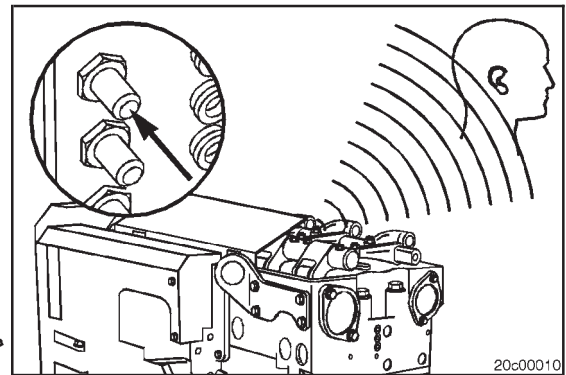
Presione el botón de la caja del cable de interconexión del freno del motor (1, 2, ó 3) para activar el solenoide de freno de motor correspondiente (1, 2, ó 3).



Revise el balancín del freno de motor correspondiente por operación apropiada.



Reemplace partes según sea necesario. Consultar Procedimientos 020-012, 020-017, y 020-019.



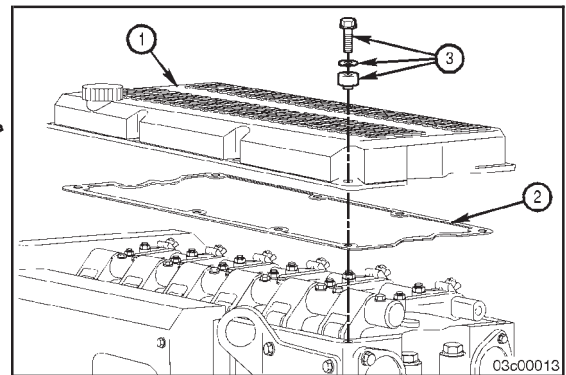
Ajustar (020-004-029)

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

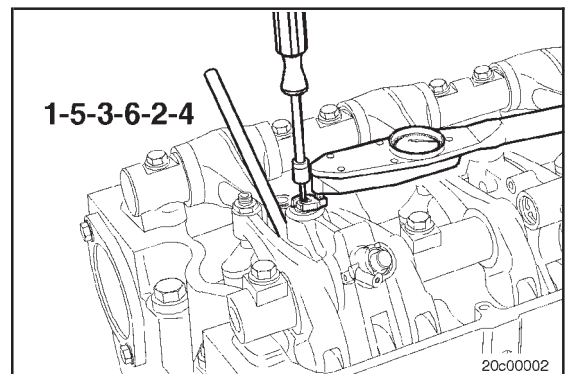


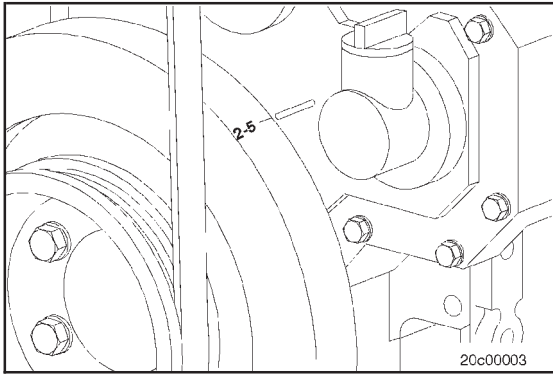
⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Para obtener máxima eficiencia de operación del freno y para evitar daño al motor, usted debe seguir las instrucciones de esta sección.



El ajuste del freno del motor se hace en la misma secuencia que el orden de encendido (1-5-3-6-2-4).





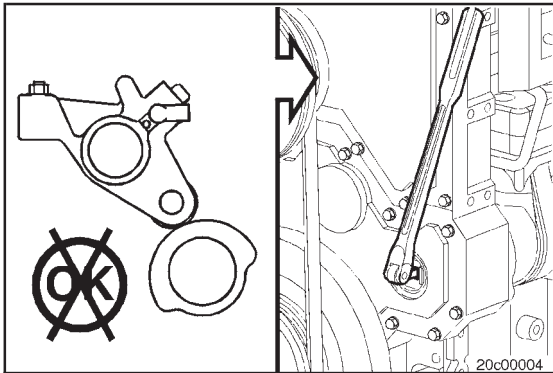
Localice las marcas de ajuste del freno en el exterior del amortiguador de vibración.

Las marcas de ajuste son BRAKE SET 1 - 6, BRAKE SET 2 - 5, y BRAKE SET 3 - 4:

“BRAKE SET 1-6”: ajustar cilindros 1 ó 6

“BRAKE SET 2-5”: ajustar cilindros 2 ó 5

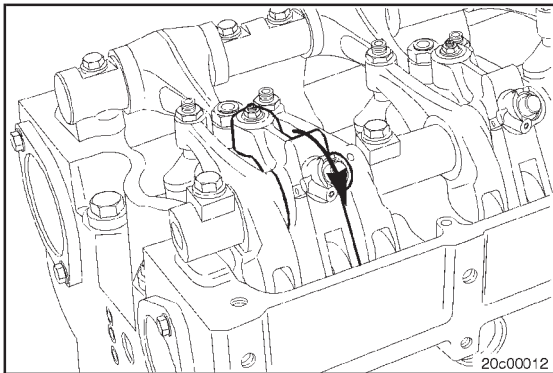
“BRAKE SET 3-4”: ajustar cilindros 3 ó 4



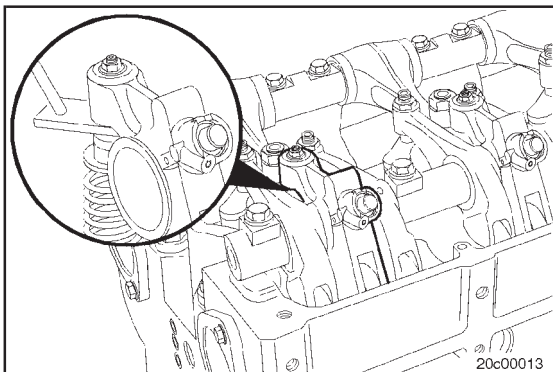
Quite el tubo de llenado de aceite.

Usando un maneral de 3/4-pulg. con extensión, gire el motor **en sentido de manecillas del reloj** hasta que la marca de ajuste 1-6 en el amortiguador de vibración se alineé con la marca estampada en la cubierta de engranes frontal.

Revise el balancín del freno del motor en el cilindro dado. Cuando se ajusta el cilindro No. 1, ambas válvulas, de admisión y de escape en el cilindro No. 1 **deben** estar cerradas. El seguidor de árbol de levas del balancín del freno del motor **debe** estar en el círculo base interno del lóbulo del árbol de levas de válvulas. Si **no**, gire el motor una revolución completa para colocar la marca 1-6.



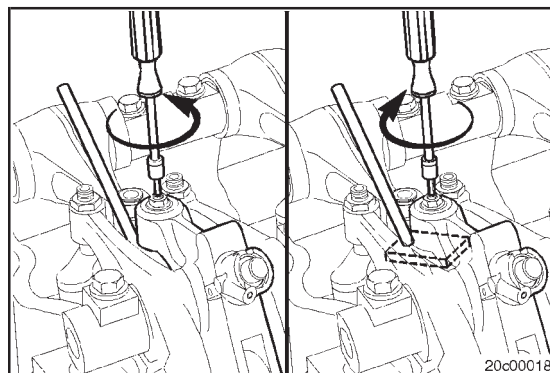
Presione hacia abajo el balancín del freno del motor, para verificar que el seguidor de árbol de levas esté en contacto con el árbol de levas.



Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste del balancín del freno, y regrese el tornillo de ajuste una vuelta.

Inserte la lana de calibrar, No. de Parte 3163530, entre la parte inferior del pistón del freno del motor y la parte superior del perno de válvula de escape en la cruceta de la válvula de escape.

Apriete el tornillo de ajuste hasta que se sienta un arrastre en la lana de calibrar. Arrastre apropiado significa que no hay movimiento del seguidor de árbol de levas del balancín del freno contra el lóbulo del árbol de levas.

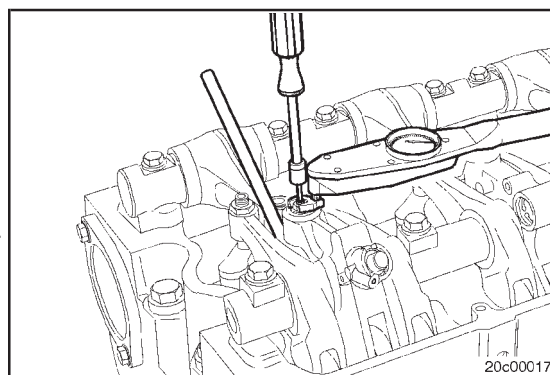


Sostenga el tornillo de ajuste del balancín del freno del motor, y apriete la contratuerca.

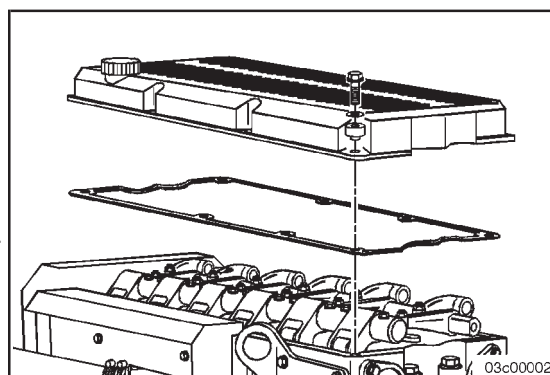
Valor de Torque: 20 N•m [15 lb-pie]

Retire la lana de calibrar.

NOTA: Repita los pasos previos en los cilindros restantes.



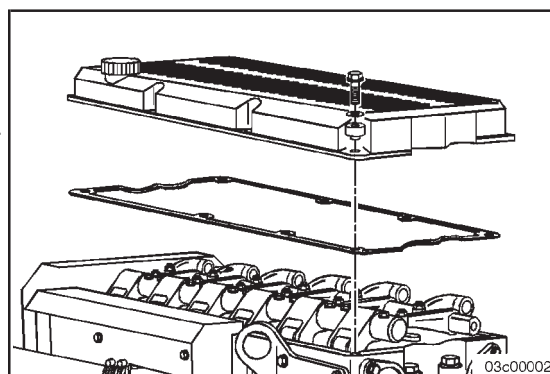
Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

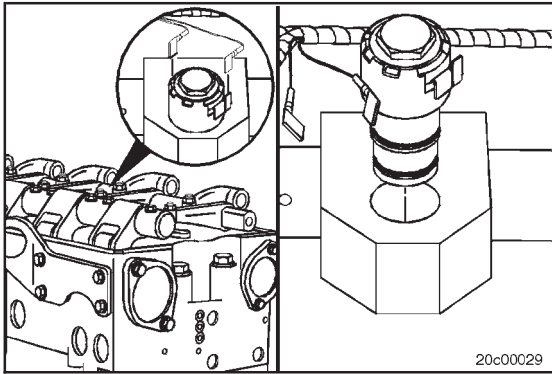


Válvula Solenoide del Freno del Motor (020-012)

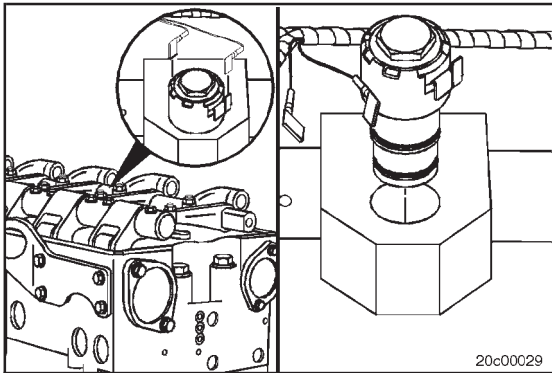
Desmontar (020-012-002)

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.





Desconecte el arnés del freno del motor, del solenoide.
Quite el solenoide y deseche los arosellos.



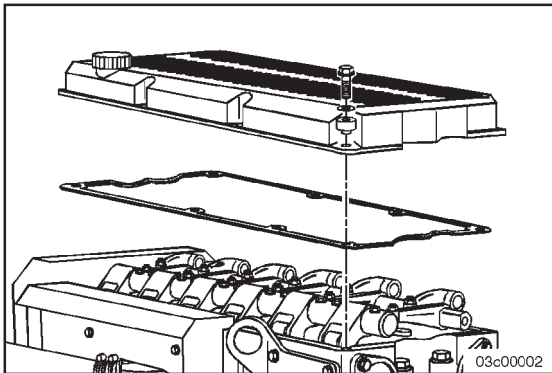
Instalar (020-012-026)

Instale nuevos arosellos y solenoide. Apriete el solenoide.

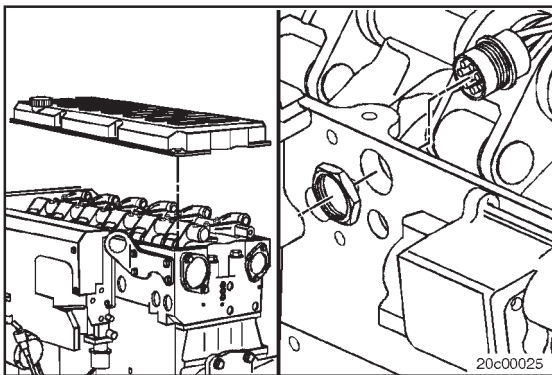
Valor de Torque: 20 N•m [15 lb-pie]



Conecte el arnés del freno del motor al solenoide.



Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Arnés del Freno del Motor (020-015)

Desmontar (020-015-002)

Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

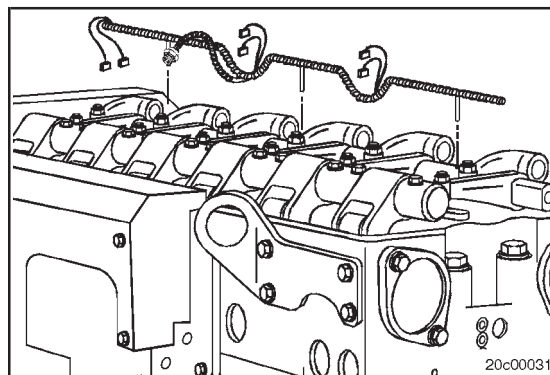
Quite el conector Deutsch de enchufe del motor, en la cabeza de cilindros.

Quite el clip de retención del conector Deutsch de receptáculo del motor.

Quite el receptáculo del motor de la cabeza de cilindros.

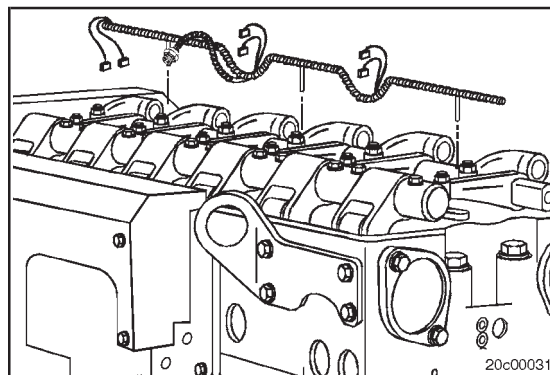
Desconecte los cables del solenoide.

Con sus manos separadas aproximadamente 18 pulgadas, agarre la escuadra de soporte del arnés del freno del motor, y júlela hacia arriba y hacia fuera de la cabeza de cilindros.



Instalar (020-015-026)

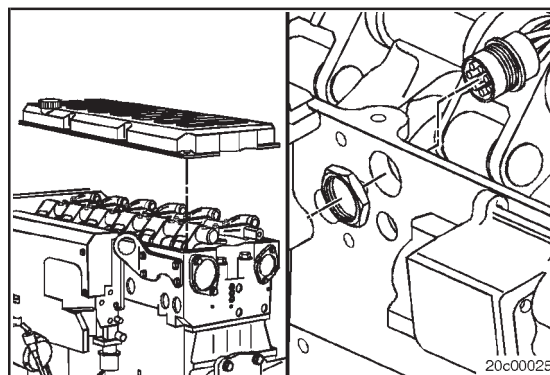
Instale la escuadra de soporte del arnés del freno del motor dentro de la cabeza de cilindros.



Instale el receptáculo del motor dentro de la cabeza de cilindros.

Instale el clip de retención del conector Deutsch de receptáculo del motor.

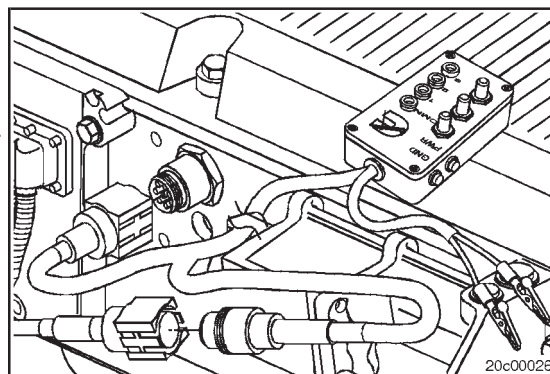
Valor de Torque: 5 N•m [50 lb-pulg.]

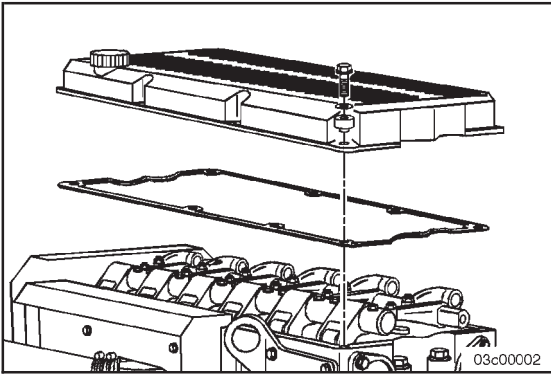


Instale el conector Deutsch de enchufe del motor, en la cabeza de cilindros.

Conecte los cables del solenoide.

Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



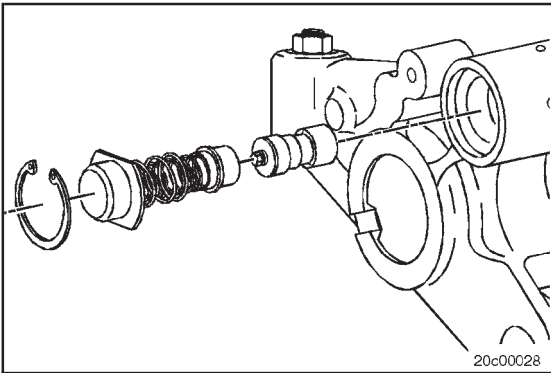


Válvula de Control del Freno del Motor (020-017)



Desmontar (020-017-002)

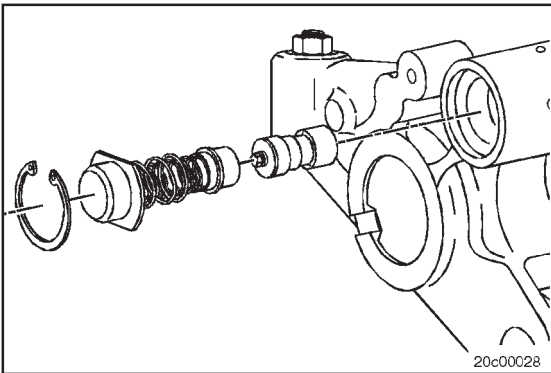
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



⚠ ADVERTENCIA ⚠

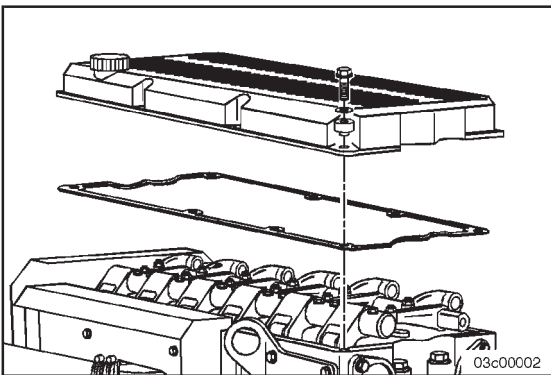
La válvula de control está accionada por resorte. Para evitar daño personal, aplique presión con su pulgar a la cubierta de la válvula de control, remueva lentamente la cubierta hasta que cese la presión de resorte, y luego quite la válvula.

Use pinzas para anillo de retención para quitar el anillo de retención y la válvula de control del ensamble de balancines.



Instalar (020-017-026)

Instale la válvula de control en el ensamble de balancín y anillo de retención.



Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

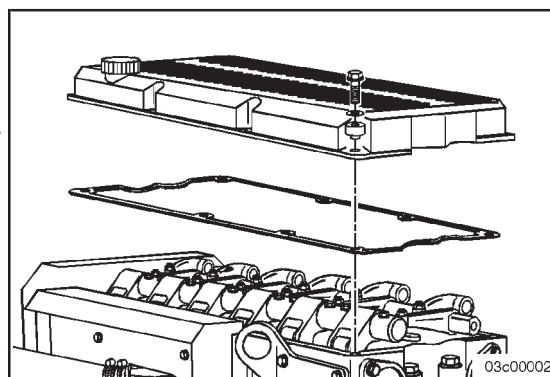


Pistón del Freno del Motor (020-019)

Desmontar (020-019-002)

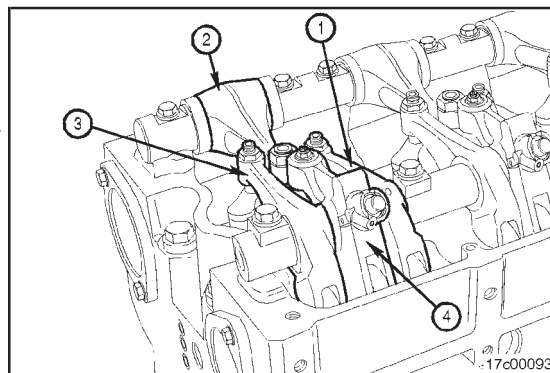
Quite la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.

Gire el motor a la marca apropiada de ajuste de válvula.



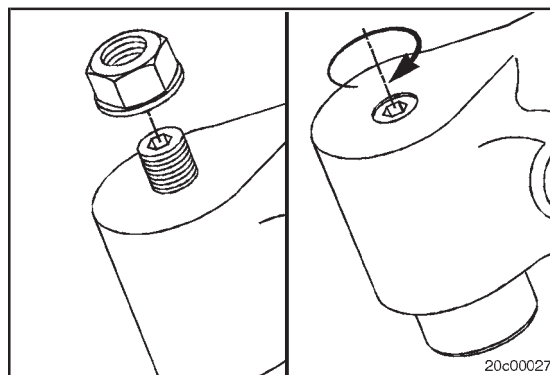
Afloje la contratuerca y haga retroceder el tornillo de ajuste del juego de la válvula de escape. Consultar Procedimiento 003-004.

Quite la cruceta de la válvula de escape.



Quite la contratuerca del tornillo de ajuste del juego de la válvula del freno del motor.

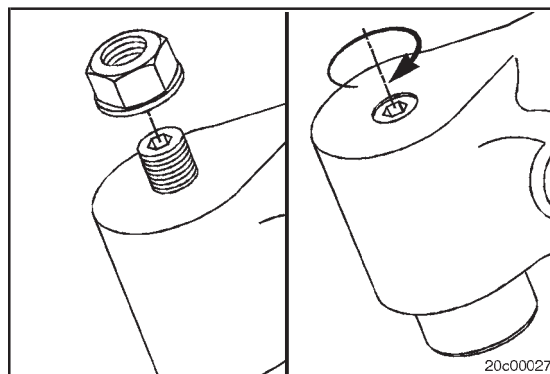
Gire el tornillo de ajuste del pistón **en sentido de manecillas del reloj** hasta que el pistón salga del brazo del balancín, capturándolo con su mano.

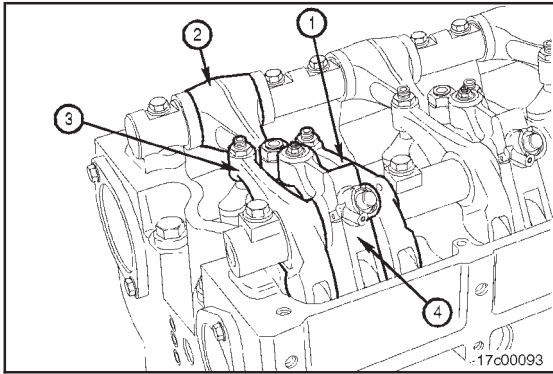


Instalar (020-019-026)

Coloque el pistón dentro del balancín.

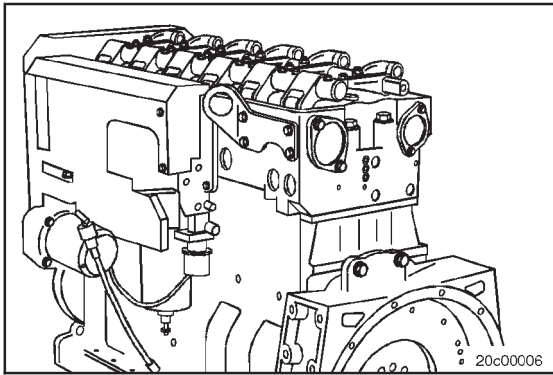
Sosteniendo el pistón en su lugar, gire el tornillo de ajuste hasta que el pistón esté asentado. Instale la contratuerca.



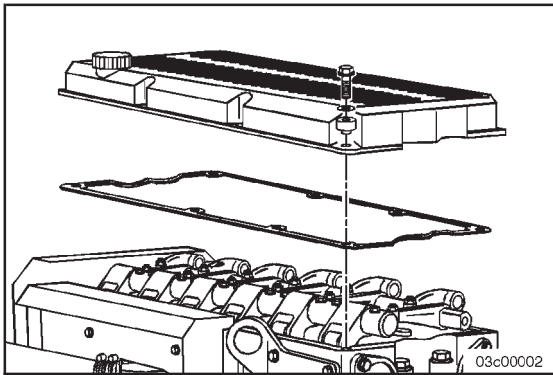


Instale la cruceta de la válvula de escape.

Ajuste la válvula de escape apropiada. Consultar Procedimiento 003-004.



Ajuste el freno del motor apropiado. Consultar Procedimiento 020-004.



Instale la cubierta de balancines. Consultar Procedimiento 003-011.



Sección L - Literatura de Servicio

Contenido de la Sección

	Página
Literatura de Servicio Adicional	L-1
Información General	L-1
Localidades para Pedido de Literatura de Servicio	L-2
Información General	L-2

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Literatura de Servicio Adicional

Información General

Se pueden adquirir las siguientes publicaciones, llenando y enviando por correo la Forma para Pedido de Literatura:

Boletín No.	Título de la Publicación — Español
3150949	Manual de Operación y Mantenimiento, Motores Signature e ISX
3150987	Manual de Diagnóstico y Reparación de Fallas del Sistema de Control Electrónico, Motores Signature, ISX y QSX15
3150947	Manual de Características, Motores Signature, ISX, e ISM

Boletín No.	Título de la Publicación — Inglés
3666251	Operation and Maintenance Manual, Signature and ISX Engines
3666423	Operation and Maintenance Manual, Industrial and Power Generation, QSX15 Engines
3666259	Troubleshooting and Repair Manual, Electronic Control System, Signature, ISX and QSX15 Engines
3666393	Troubleshooting and Repair Manual Generator-Drive Control System, QSX15, QSK45 and QSK60 Engines
3666394	Troubleshooting and Repair Manual, PowerCommand Control, QSX15, QSK45 and QSK60 Generator Sets
3666320	Features Manual, Signature, ISX, and ISM Engines
3379000	Air For Your Engine
3379001	Fuel For Cummins Engines
3379034	Publications and Training Aids Price List
3387251	Coolant Additives and Filtration
3387266	Cold Weather Operation
3810265	C-Brake Master Repair Manual
3396895	INSITE User's Manual

Localidades para Pedido de Literatura de Servicio

Información General

Obtenga información de precios vigentes con su Distribuidor local Cummins.

Región	Localidad para Pedido
Estados Unidos y Canadá	Distribuidores Cummins o Contacte al 1-800-DIESELS (1-800-343-7357)
R.U., Europa, Medio Oriente, Africa, y Países de Europa Oriental	Cummins Engine Company, Ltd. Royal Oak Way South Daventry Northants, NN11 5NU, England
Centro y Sudamérica (excluyendo a Brasil y México)	Cummins Americas, Inc. 16085 N.W. 52nd Avenue Hialeah, FL 33104
Brasil y México	Cummins Engine Co., Inc. International Parts Order Dept., MC 40931 Box 3005 Columbus, IN 47202-3005
Lejano Oriente (excluyendo Australia y Nueva Zelanda)	Cummins Diesel Sales Corp. Literature Center 8 Tanjong Penjuru Jurong Industrial Estate Singapore
Australia y Nueva Zelanda	Cummins Diesel Australia Maroondah Highway, P.O.B. 139 Ringwood 3134 Victoria, Australia

Sección M - Fabricantes de Componentes

Contenido de la Sección

	Página
Direcciones de los Fabricantes de Componentes	M-1
Alternadores.....	M-1
Bandas.....	M-1
Bombas de Combustible	M-3
Bombas Hidráulicas y de Servodirección.....	M-3
Calentadores de Aceite	M-3
Calentadores de Aire.....	M-1
Calentadores de Combustible.....	M-3
Calentadores de Refrigerante	M-2
Camisas Térmicas.....	M-3
Cilindros Neumáticos	M-1
Compresores de Aire.....	M-1
Conectores In-Line	M-3
Controles de Protección del Motor.....	M-2
Convertidores Catalíticos	M-1
Convertidores de Torque.....	M-3
Embragues.....	M-2
Embragues de Ventilador	M-2
Enfriadores de Combustible	M-3
Ensamblados de Acelerador.....	M-3
Filtros.....	M-2
Frenos Auxiliares.....	M-1
Gobernadores	M-3
Indicadores	M-3
Información General	M-1
Interruptores de Nivel de Refrigerante	M-2
Interruptores Electrónicos.....	M-2
Lámparas de Falla.....	M-2
Motores de Arranque Eléctricos.....	M-2
Motores de Arranque Neumáticos	M-1
Platos de Transmisión.....	M-2
Platos Flexibles	M-2
Radiadores.....	M-3
Sistemas de Prelubricación	M-3
Ventiladores	M-2

ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Direcciones de los Fabricantes de Componentes

Información General

NOTA: La siguiente lista contiene direcciones y números telefónicos de proveedores de accesorios usados en motores Cummins. Se puede contactar directamente a los proveedores por cualquier especificación **no** cubierta en este manual.

Compresores de Aire

Bendix Heavy Vehicles Systems
Division of Allied Automotive
901 Cleveland Street
Elyria, OH 44036
Teléfono: (216) 329-9000

Holset Engineering Co., Inc.
1320 Kemper Meadow Drive
Suite 500
Cincinnati, OH 45240
Teléfono: (513) 825-9600

Midland-Grau
Heavy Duty Systems
Heavy Duty Group Headquarters
10930 N. Pamona Avenue
Kansas City, MO 64153
Teléfono: (816) 891-2470

Cilindros Neumáticos

Bendix Ltd.
Douglas Road
Kingswood
Bristol
England
Teléfono: 0117-671881

Catching Engineering
1733 North 25th Avenue
Melrose Park, IL 60160
Teléfono: (708) 344-2334

TEC - Hackett Inc.
8909 Rawles Avenue
Indianapolis, IN 46219
Teléfono: (317) 895-3670

Calentadores de Aire

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Teléfono: (509) 534-6171

Motores de Arranque Neumáticos

Ingersoll Rand
Chorley New Road
Horwich
Bolton
Lancashire
England
BL6 6JN
Teléfono: 01204-65544

Ingersoll-Rand Engine
Starting Systems
888 Industrial Drive
Elmhurst, IL 60126
Teléfono: (708) 530-3875

StartMaster
Air Starting Systems
A Division of Sycon Corporation
9595 Cheney Avenue
P. O. Box 491
Marion, OH 43302
Teléfono: (614) 382-5771

Alternadores

Robert Bosch Ltd.
P.O. Box 98
Broadwater Park
North Orbital Road
Denham
Uxbridge
Middlesex UD9 5HG
England
Teléfono: 01895-833633

Butec Electrics
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
Inglaterra
Teléfono: 01744-21663

C.A.V. Electrical Equipment
P.O. Box 36
Warple Way
London
W3 7SS
England
Teléfono: 01-743-3111

A.C. Delco Components Group
Civic Offices
Central Milton Keynes
MK9 3EL
England
Teléfono: 01908-66001

C. E. Niehoff Co.
2021 Lee Street
Evanston, IL 60202
Teléfono: (708) 866-6030

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Teléfono: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Teléfono: (716) 492-1700

Frenos Auxiliares

The Jacobs Manufacturing Company
Vehicle Equipment Division
22 East Dudley Town Road
Bloomfield, CT 06002
Teléfono: (203) 243-1441

Bandas

Dayco Rubber U.K.
Sheffield Street
Stockport
Cheshire
SK4 1RV
England
Teléfono: 061-432-5163

T.B.A. Belting Ltd.
P.O. Box 77
Wigan
Lancashire
WN2 4XQ
England
Teléfono: 01942-59221

Dayco Mfg.
Belt Technical Center
1955 Enterprize
Rochester Hills, MI 48309
Teléfono: (810) 853-8300

Gates Rubber Company
900 S. Broadway
Denver, CO 80217

Goodyear Tire and
Rubber Company
Industrial Products Div.
2601 Fortune Circle East
Indianapolis, IN 46241
Teléfono: (317) 898-4170

Convertidores Catalíticos

Donaldson Company, Inc.
1400 West 94th Street
P.O. Box 1299
Minneapolis, MN 55440
Teléfono: (612) 887-3835

Nelson Division
Exhaust and Filtration Systems
1801 U.S. Highway 51 P.O. Box 428
Stoughton, WI 53589
Teléfono: (608) 873-4200

Walker Manufacturing
3901 Willis Road
P.O. Box 157
Grass Lake, MI 49240
Teléfono: (517) 522-5500

Interruptores de Nivel de Refrigerante

Robertshaw Controls Company
P.O. Box 400
Knoxville, TN 37901
Teléfono: (216) 885-1773

Embragues

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belguim
Teléfono: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403
Teléfono: (414) 634-1981

Calentadores de Refrigerante

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Platos de Transmisión

Detroit Diesel Allison
Division of General Motors
Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Teléfono: (317) 242-5000

Motores de Arranque Eléctricos

Butec Electric
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
England
Teléfono: 01744-21663

C.A.V. Electrical Equipment
P.O. Box 36
Warple Way
London
W3 7SS
England
Teléfono: 01-743-3111

A.C. Delco Components Group
Civic Offices
Central Milton Keynes
MK9 3EL
England
Teléfono: 0908-66001

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Teléfono: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Teléfono: (716) 492-1700

Nippondenso Inc.
2477 Denso Drive
P.O. Box 5133
Southfield, MI 48086
Teléfono: (313) 350-7500

Interruptores Electrónicos

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Teléfono: (414) 449-6600

Controles de Protección del Motor

Flight Systems Headquarters
Hempt Road
P.O. Box 25
Mechanicsburg, PA 17055
Teléfono: (717) 697-0333

The Nason Company
2810 Blue Ridge Blvd.
West Union, SC 29696
Teléfono: (803) 638-9521

Teddington Industrial
Equipment
Windmill Road
Sunburn on Thames
Middlesex
TW16 7HF
England
Teléfono: 09327-85500

Embragues de Ventilador

Kysor Cooling Systems N.A.
6040 West 62nd Street
Indianapolis, IN 46278
Teléfono: (317) 328-3330

Holset Engineering Co. Ltd.
P.O. Box A9
Turnbridge
Huddersfield, West Yorkshire
England HD6 7RD
Teléfono: 01484-22244

Horton Industries, Inc.
P.O. Box 9455
Minneapolis, MN 55440
Teléfono: (612) 378-6410

Rockford Clutch Company
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Teléfono: (815) 633-7460

Ventiladores

Truflo Ltd.
Westwood Road
Birmingham
B6 7JF
England
Teléfono: 021-557-4101

Hayes-Albion Corporation
Jackson Manufacturing Plant
1999 Wildwood Avenue
Jackson, MI 49202
Teléfono: (517) 782-9421

Engineered Cooling Systems, Inc.
201 W. Carmel Drive
Carmel, IN 46032
Teléfono: (317) 846-3438

Brookside Corporation
P.O. Box 30
McCordsville, IN 46055
Teléfono: (317) 335-2014

TCF Aerovent Company
9100 Purdue Rd., Suite 101
Indianapolis, IN 46268-1190
Teléfono: (317) 872-0030

Kysor-Cadillac
1100 Wright Street
Cadillac, MI 49601
Teléfono: (616) 775-4681

Schwitzer
6040 West 62nd Street
P.O. Box 80-B
Indianapolis, IN 46206
Teléfono: (317) 328-3010

Lámparas de Falla

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Teléfono: (414) 449-6600

Filtros

Fleetguard International Corp.
Cavalry Hill Industrial Park
Weedon
Northampton NN7 4TD
England
Teléfono: 01327-41313

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: 1-800-22-Filters
(1-800-223-4583)

Platos Flexibles

Corrugated Packing and
Sheet Metal
Hamsterley
Newcastle Upon Tyne
England
Teléfono: 01207-560-505

Allison Transmission
Division of General Motors
Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Teléfono: (317) 242-5000

Midwest Mfg. Co.
29500 Southfield Road, Suite 122
Southfield, MI 48076
Teléfono: (313) 642-5355

Wohlert Corporation
708 East Grand River Avenue
P.O. Box 20217
Lansing, MI 48901
Teléfono: (517) 485-3750

Enfriadores de Combustible

Hayden, Inc.
1531 Pomona Road
P.O. Box 848
Corona, CA 91718-0848
Teléfono: (909) 736-2665

Bombas de Combustible

Robert Bosch Corp.
Automotive Group
2800 South 25th Ave.
Broadview, IL 60153

Calentadores de Combustible

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Indicadores

A.I.S.
Dyffon Industrial Estate
Ystrad Mynach
Hengoed
Mid Glamorgan
CF8 7XD
England
Teléfono: 01443-812791

Grasslin U.K. Ltd.
Vale Rise
Tonbridge
Kent
TN9 1TB
England
Teléfono: 01732-359888

Icknield Instruments Ltd.
Jubilee Road
Letchworth
Herts
England
Teléfono: 04626-5551

Superb Tool and Gauge Co.
21 Princip Street
Birmingham
B4 61E
England
Teléfono: 021-359-4876

Kabi Electrical and Plastics
Cranborne Road
Potters Bar
Herts
EN6 3JP
England
Teléfono: 01707-53444

Datcon Instruments
P.O. Box 128
East Petersburg, PA 17520
Teléfono: (717) 569-5713

Rochester Gauges, Inc.
11616 Harry Hines Blvd.
P.O. Box 29242
Dallas, TX 75229
Teléfono: (214) 241-2161

Gobernadores

Woodward Governors Ltd.
P.O. Box 15
663/664 Ajax Avenue
Slough
Bucks
SL1 4DD
England
Teléfono: 01753-26835

Woodward Governor Co.
P.O. Box 1519
Fort Collins, CO 80522
Teléfono: (303) 482-5811
(800) 523-2831

Barber Colman Co.
1354 Clifford Avenue
Loves Park, IL 61132
Teléfono: (815) 637-3000

United Technologies
Diesel Systems
1000 Jorie Blvd.
Suite 111
Oak Brook, IL 69521
Teléfono: (312) 325-2020

Camisas Térmicas

Bentley Harris Manufacturing Co.
100 Bentley Harris Way
Gordonville, TN 38563
Teléfono: (313) 348-5779

Bombas Hidráulicas y de Servodirección

Hobourn Automotive
Temple Farm Works
Priory Road
Strood
Rochester
Kent, England
ME2 2BD
Teléfono: 01634-71773

Honeywell Control Systems Ltd.
Honeywell House
Charles Square
Bracknell
Berks RG12 1EB
Teléfono: 01344-4245

Sundstrand Hydratec Ltd.
Cheney Manor Trading Estate
Swindon
Wiltshire
SN2 2PZ
England
Teléfono: 01793-30101

Sperry Vickers
P.O. Box 302
Troy, MI 48084
Teléfono: (313) 280-3000

Z.F.
P.O. Box 1340
Grafvonsoden Strasse
5-9 D7070
Schwaebisch Gmuend
Germany
Teléfono: 7070-7171-31510

Conectores In-Line

Pioneer-Standard Electronics, Inc.
5440 Neiman Parkway
Solon, OH 44139
Teléfono: (216) 349-1300

Deutsch
Industrial Products Division
37140 Industrial Avenue
Hemet, CA 92343
Teléfono: (714) 929-1200

Calentadores de Aceite

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Teléfono: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Teléfono: (509) 534-6171

Sistemas de Prelubricación

RPM Industries, Inc.
Suite 109
55 Hickory Street
Washington, PA 15301
Teléfono: (412) 228-5130

Radiadores

JB Radiator Specialties, Inc.
P.O. Box 292087
Sacramento, CA 95829-2087
Teléfono: (916) 381-4791

The GO Manufacturing Company
100 Gando Drive
P.O. Box 1204
New Haven, CT 06505-1204
Teléfono: (203) 562-5121

Young Radiator Company
2825 Four Mile Road
Racine, WI 53404
Teléfono: (910) 271-2397

L and M Radiator, Inc.
1414 East 37th Street
Hibbing, MN 55746
Teléfono: (218) 263-8993

Ensamblados de Acelerador

Williams Controls, Inc.
14100 SW 72nd Avenue
Portland, OR 97224
Teléfono: (503) 684-8600

Convertidores de Torque

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belgium
Teléfono: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403-1758
Teléfono: (414) 634-1981

Rockford Powertrain, Inc.
Off-Highway Systems
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Teléfono: (815) 633-7460

Modine Mfg. Co.
1500 DeKoven Avenue
Racine, WI 53401
Teléfono: (414) 636-1640

Sección V - Especificaciones

Contenido de la Sección

	Página
Adaptaciones de Montaje - Especificaciones	V-36
Volante.....	V-36
Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque	V-37
Cubierta del Volante.....	V-37
Escuadra de Soporte Frontal del Motor	V-37
Soportes de Elevación del Motor.....	V-37
Volante.....	V-37
Balancines - Especificaciones	V-10
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores	V-10
Ensamble de Balancines.....	V-10
Balancines - Valores de Torque	V-11
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores.....	V-11
Cubierta de Balancines	V-11
Ensamble de Balancines	V-11
Block de Cilindros - Especificaciones	V-1
Amortiguador de Vibración.....	V-3
Anillos de Pistón	V-2
Biela	V-1
Camisa de Cilindro	V-2
Cojinetes de Bancada.....	V-1
Cojinetes de Biela.....	V-1
Pistón	V-2
Sincronización Básica del Motor	V-3
Block de Cilindros - Valores de Torque	V-4
Biela	V-4
Boquilla de Enfriamiento del Pistón.....	V-5
Carcasa de Engranés Frontal.....	V-5
Cojinetes de Bancada.....	V-4
Cojinetes de Biela.....	V-4
Cubierta de Engranés Superior.....	V-5
Engrane Loco Ajustable	V-5
Engrane Loco Inferior de Concepto.....	V-5
Placa de Refuerzo del Block	V-7
Polea del Cigüeñal	V-4
Sello Frontal del Cigüeñal	V-4
Sello Trasero del Cigüeñal	V-4
Sincronización Básica del Motor	V-7
Soporte de Accesorios	V-6
Soporte del Tirante de Retención.....	V-6
Cabeza de Cilindros - Especificaciones	V-8
Bujes del Arbol de Levas de Inyectores.....	V-8
Cabeza de Cilindros.....	V-8
Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Inyectores	V-8
Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Válvulas.....	V-8
Cabeza de Cilindros - Valores de Torque	V-9
Arbol de Levas de Inyectores	V-9
Cabeza de Cilindros.....	V-9
Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros	V-41
Información General	V-41
Equipo Eléctrico - Especificaciones	V-32
Alternador	V-32
Equipo Eléctrico - Valores de Torque	V-33
Alternador	V-33
Motor de Arranque	V-33
Tensor de Banda Automático.....	V-33
Frenos del Vehículo - Valores de Torque	V-38
Arnés del Freno del Motor.....	V-38

	Página
Ensamble del Freno del Motor	V-38
Válvula Solenoide del Freno del Motor	V-38
Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones	V-15
Restricción de Entrada de Combustible	V-15
Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque	V-16
Filtro de la Bomba de Combustible	V-16
Inyector	V-16
Marcas en los Tornillos y Valores de Torque	V-44
Información General	V-44
Pesos y Medidas - Factores de Conversión	V-42
Información General	V-42
Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones	V-17
Bayoneta del Aceite Lubricante	V-17
Cárter de Aceite Lubricante	V-17
Termostato del Aceite Lubricante	V-17
Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque	V-18
Bomba de Aceite Lubricante	V-19
Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante	V-18
Cárter de Aceite Lubricante	V-18
Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante	V-18
Enfriador de Aceite Lubricante	V-18
Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable)	V-18
Sistema de Aceite Lubricante	V-19
Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante	V-18
Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block)	V-19
Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante	V-18
Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones	V-25
Enfriador de Carga de Aire (CAC)	V-25
Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque	V-26
Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	V-27
Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape	V-26
Turbocargador	V-26
Sistema de Aire Comprimido - Especificaciones	V-30
Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido	V-30
Sistema de Aire Comprimido - Valores de Torque	V-31
Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire	V-31
Compresor de Aire	V-31
Sistema de Combustible - Especificaciones	V-12
Bomba de Combustible	V-12
Válvula de Cierre de Combustible	V-12
Sistema de Combustible - Valores de Torque	V-13
Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible	V-13
Bomba de Combustible	V-13
Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM)	V-13
Válvula de Cierre de Combustible	V-13
Sistema de Enfriamiento - Especificaciones	V-20
Banda Impulsora de la Bomba del Agua	V-20
Ensamble de Tolva del Ventilador	V-20
Filtro de Refrigerante	V-20
Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión	V-20
Tapón de Presión del Radiador	V-21
Termostato del Refrigerante	V-20
Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque	V-22
Bomba del Agua	V-23
Carcasa del Termostato del Refrigerante	V-22
Conexión de Entrada del Agua	V-24
Cubo de Ventilador Impulsado por Banda	V-22
Polea del Ventilador	V-24
Sistema de Enfriamiento	V-22

	Página
Soporte del Ventilador.....	V-24
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua).....	V-23
Termostato del Refrigerante.....	V-22
Sistema de Escape - Especificaciones	V-28
Restricción de Escape	V-28
Sistema de Escape - Valores de Torque	V-29
Múltiple de Escape Seco.....	V-29
Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie	V-43
Información General	V-43
Tabla de Machueleado - Uso en E.U.A. y Métrico	V-39
Información General	V-39
Tensión de Banda Impulsora	V-40
Información General	V-40
Valores de Torque para Tapón de Tubería	V-47
Información General	V-47
Verificación del Motor - Especificaciones	V-34
Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis).....	V-34
Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor).....	V-35

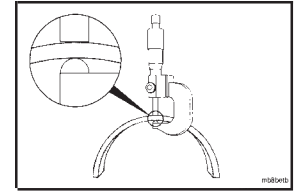
ESTA PÁGINA SE DEJÓ EN BLANCO INTENCIONADAMENTE.

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Block de Cilindros - Especificaciones Cojinetes de Biela (001-005)

Espesor Estándar del Cojinete de Biela

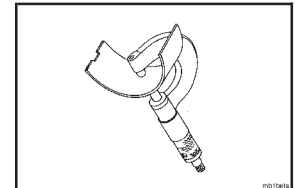
2.366 mm	MIN	0.093 pulg.
2.378 mm	MAX	0.094 pulg.



Cojinetes de Bancada (001-006)

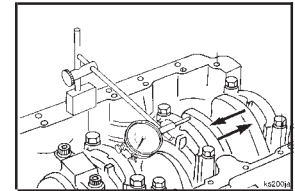
Espesor Estándar del Cojinete de Bancada

3.196 mm	MIN	0.126 pulg.
3.214 mm	MAX	0.127 pulg.



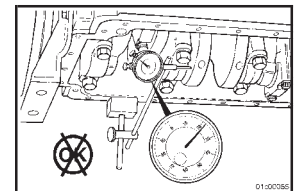
Tolerancia Axial del Cigüeñal - Nuevo o Rectificado

0.10 mm	MIN	0.004 pulg.
0.50 mm	MAX	0.019 pulg.



Juego Axial del Cigüeñal

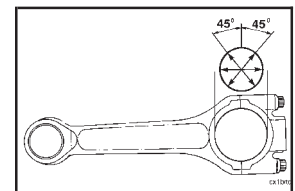
Si el juego axial del cigüeñal es de más de 0.50 mm [0.019 pulg.], el cigüeñal **debe** desmontarse del motor y reemplazarse.



Biela (001-014)

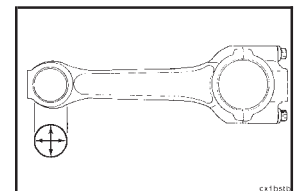
D.I. del Barreno del Cigüeñal en la Biela

98.839 mm	MAX	3.874 pulg.
-----------	-----	-------------



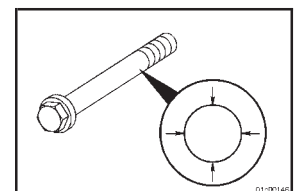
D.I. del Buje para Perno de Pistón

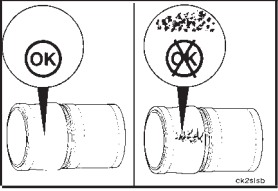
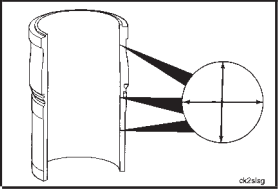
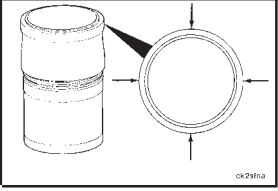
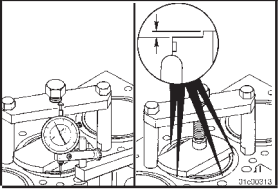
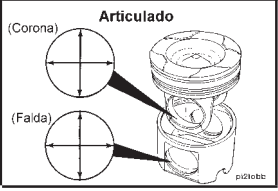
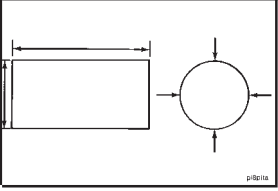
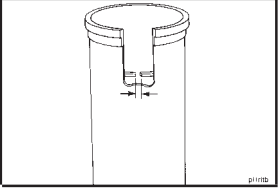
63.76 mm	MAX	2.51 pulg.
----------	-----	------------



D.E. del Tornillo de Biela

12 mm	MAX	15/32 pulg.
-------	-----	-------------



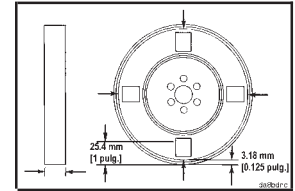
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	Camisa de Cilindro (001-028)		
Picadura de la Camisa	Inspeccione la circunferencia exterior por corrosión o picaduras excesivas. Generalmente, las camisas con picaduras no pueden reutilizarse. Sin embargo, si la picadura es ligera y puede eliminarse con tela fina de esmeril, la camisa puede reutilizarse.		
Las picaduras no deben ser más profundas de 1.60 mm [0.060 pulg.].			
	D.I. de la Camisa de Cilindro	137.14 mm	MAX 5.40 pulg.
	D.E. de Ajuste a Presión Superior de la Camisa de Cilindro	160.98 mm	MAX 6.34 pulg.
	Protuberancia de la Camisa de Cilindro	2.25 mm 2.37 mm	MIN 0.085 pulg. MAX 0.093 pulg.
	Pistón (001-043)		
D.I. del Barreno para Perno de Pistón Articulado (Corona)	63.76 mm	MAX 2.51 pulg.	
D.I. del Barreno para Perno de Pistón Articulado (Falda)	63.76 mm	MAX 2.51 pulg.	
	Diámetro del Perno de Pistón	63.4929 mm 63.4999 mm	MIN 2.50 pulg. MAX 2.50 pulg.
	Anillos de Pistón (001-047)	Separación del Anillo de Pistón	
Superior	0.33 mm 0.53 mm	MIN 0.013 pulg. MAX 0.021 pulg.	
Segundo	0.97 mm 1.23 mm	MIN 0.038 pulg. MAX 0.048 pulg.	
De aceite	0.21 mm 0.51 mm	MIN 0.008 pulg. MAX 0.020 pulg.	

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Amortiguador de Vibración (001-052)

Espesor del Amortiguador de Vibración

La diferencia entre cualesquiera dos de las ocho mediciones **no debe** exceder de 0.25 mm [0.010 pulg.].

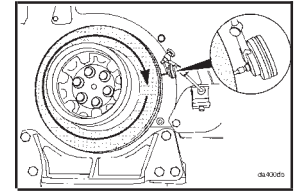


Revisión de la Excentricidad del Amortiguador de Vibración

Para medir la excentricidad del amortiguador (deformación circunferencial), instale el indicador de dial sobre la cubierta de engranes, como se indica.

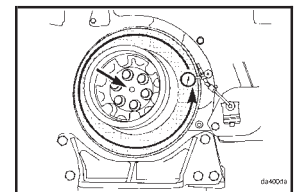
Gire el cigüeñal con el eje del mando de accesorios una revolución completa (360 grados), y registre el movimiento total del indicador.

Reemplace el amortiguador de vibración si la excentricidad excede de 0.28 mm [0.011 pulg.].



Revisión del Alabeo del Amortiguador de Vibración

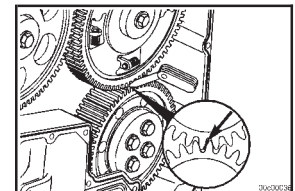
Reemplace el amortiguador si el alabeo excede de 0.28 mm [0.011 pulg.].

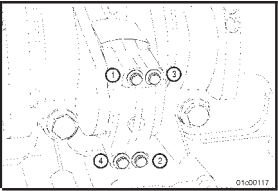
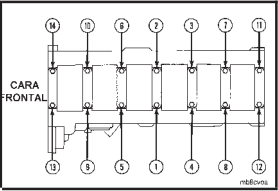
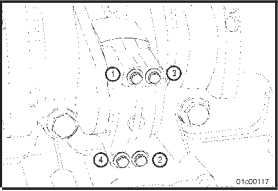
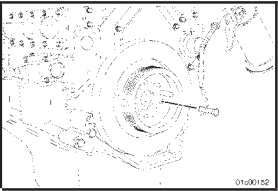
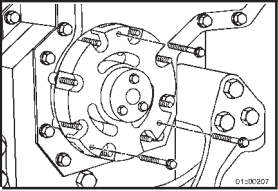
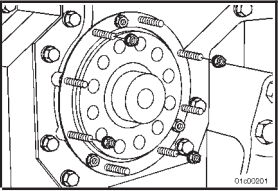
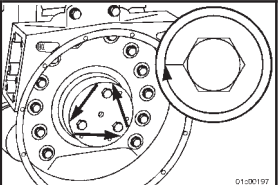


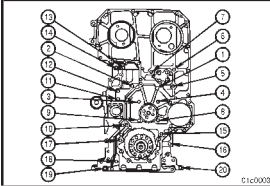
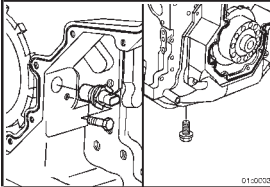
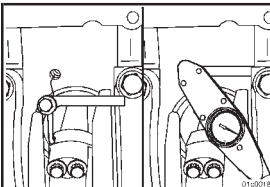
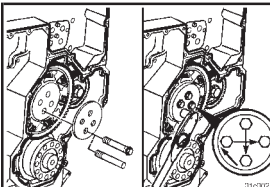
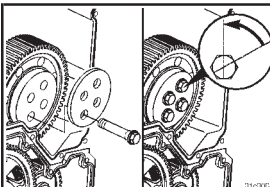
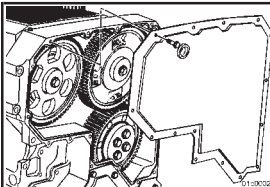
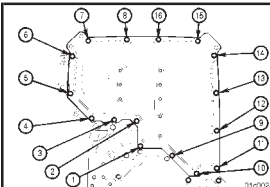
Sincronización Básica del Motor (001-088)

Tolerancia de la Laina

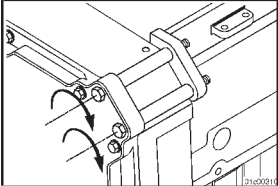
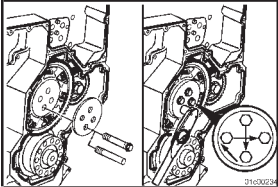
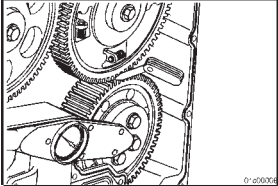
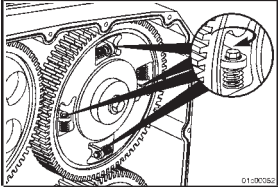
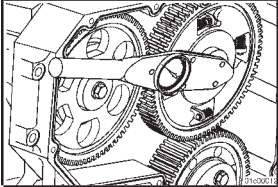
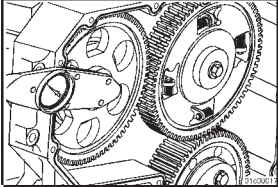
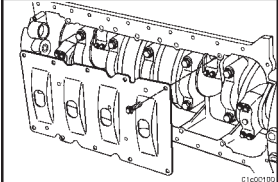
0.225 mm	MIN	0.009 pulg.
0.275 mm	MAX	0.011 pulg.



Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
Block de Cilindros - Valores de Torque Cojinetes de Biela (001-005)			
	Tornillos de Biela	1	52 lb-pie
	Tornillos 1 y 2	2	52 lb-pie
	Tornillos 3 y 4	3	Gire cada tornillo 60 grados en la se- cuencia anterior.
Cojinetes de Bancada (001-006)			
	Tornillos de Bancada	1	300 lb-pie
		2	Girar 90 grados
Biela (001-014)			
	Tornillos de Biela	1	52 lb-pie
	Tornillos	2	52 lb-pie
	Tornillos	3	Gire cada tornillo 60 grados en la se- cuencia anterior.
Polea del Cigüeñal (001-022)			
	Tornillos de Montaje de la Polea del Cigüeñal	175 N•m	130 lb-pie
Sello Frontal del Cigüeñal (001-023)			
	Herramienta del Sello Frontal del Cigüeñal	0.68 N•m	6 lb-pulg.
	Tornillos de la Herramienta de Instalación	20 N•m	15 lb-pie
	Tuercas del Sello del Cigüeñal	8 N•m	71 lb-pulg.
	Tornillos de la Cubierta de Engranajes Inferior	28 N•m	21 lb-pie
Sello Trasero del Cigüeñal (001-024)			
	Tornillos de la Herramienta de Instalación del Sello Trasero del Cigüeñal	20 N•m	15 lb-pie

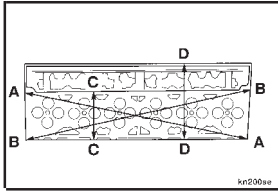
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Carcasa de Engranés Frontal (001-033)				
Tornillos de la Carcasa de Engranés Frontal	1	20 N•m	15 lb-pie	
	2	72 N•m	53 lb-pie	
Sensor de Posición del Cigüeñal		25 N•m	18 lb-pie	
Tornillos del Cáster de Aceite		47 N•m	35 lb-pie	
Boquilla de Enfriamiento del Pistón (001-046)				
Tornillos de la Boquilla de Enfriamiento del Pistón		65 N•m	48 lb-pie	
Engrane Loco Inferior de Concepto (001-076)				
Tornillos del Engrane Loco Inferior de Concepto	1	30 N•m	22 lb-pie	
	2	Girar 60 grados		
Engrane Loco Ajustable (001-077)				
Tornillos del Engrane Loco Ajustable	1	30 N•m	22 lb-pie	
	2	Girar 60 grados		
Cubierta de Engranés Superior (001-079)				
Tornillos de la Cubierta de Engranés Superior		28 N•m	21 lb-pie	
Tornillos de la Cubierta de Engranés Superior		28 N•m	21 lb-pie	

	Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	<p>Soporte del Tirante de Retención (001-081) Tornillos de Montaje del Tirante de Retención (Carcasa de Engranés)</p>		45 N•m	33 lb-pie
	<p>Tornillos de Montaje del Tirante de Retención (Cabeza de Cilindros)</p>		100 N•m	74 lb-pie
	<p>Tornillos del Espaciador de Montaje</p>		105 N•m	75 lb-pie
	<p>Soporte de Accesorios (001-082) Tornillos del Soporte Auxiliar (Carcasa de Engranés)</p>		45 N•m	33 lb-pie
	<p>Tornillos del Soporte Auxiliar (Cabeza de Cilindros)</p>		45 N•m	33 lb-pie
	<p>Tornillo del Sensor de Posición del Arbol de Levas</p>		25 N•m	18 lb-pie
	<p>Tornillos del Soporte Auxiliar</p>		28 N•m	21 lb-pie

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Tornillos del Espaciador de Montaje		105 N•m	75 lb-pie	
Sincronización Básica del Motor (001-088)				
Tornillos del Engrane Loco Inferior de Concepto	1 2	30 N•m Gire cada tornillo unos 60 grados adicionales en la misma secuencia que antes.	22 lb-pie	
Tornillos de Montaje del Engrane Loco Ajustable	1 2	30 N•m Gire cada tornillo unos 60 grados adicionales en la misma secuencia que antes.	22 lb-pie	
Tornillos del Engrane de Concepto		28 N•m	21 lb-pie	
Tornillos de Montaje del Engrane del Arbol de Levas de Inyectores	1 2	216 N•m Girar 90 grados	160 lb-pie	
Tornillos del Engrane del Arbol de Levas de Válvulas		148 N•m	109 lb-pie	
Placa de Refuerzo del Block (001-089)				
Tornillos de la Placa de Refuerzo del Block		137 N•m	102 lb-pie	

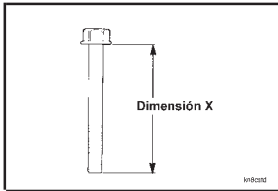
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Cabeza de Cilindros - Especificaciones Cabeza de Cilindros (002-004)



Planicidad de la Cabeza de Cilindros
 Para todas las mediciones AA, BB, CC, DD
 MAX.

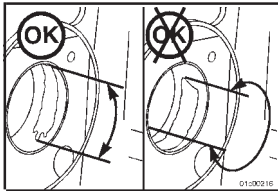
0.15 mm 0.01 pulg.



Longitud Libre de los Tornillos de la Cabeza de Cilindros

Tornillos cortos
 No. de Parte 3678506
 Tornillos largos
 No. de Parte 3678804

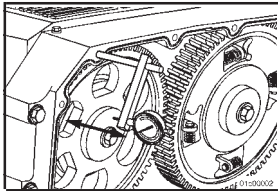
176 mm 6.93 pulg.
 231 mm 9.09 pulg.



Bujes del Arbol de Levas de Inyectores (002-027)

Inspección de los Bujes del Arbol de Levas de Inyectores

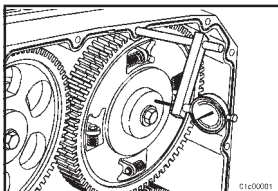
Inspeccione la cantidad de exposición de cobre en el buje del árbol de levas. Si se extiende a más de 180 grados alrededor del buje, el buje **debe** reemplazarse.



Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Válvulas (002-028)

Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Válvulas

0.35 mm 0.0136 pulg.



Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Inyectores (002-029)

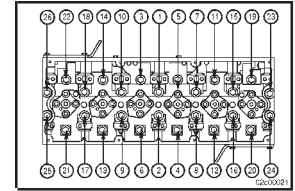
Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Inyectores

0.35 mm 0.0136 pulg.

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

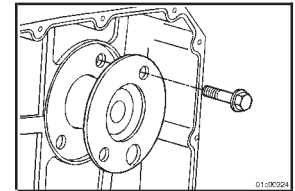
Cabeza de Cilindros - Valores de Torque Cabeza de Cilindros (002-004)

Tornillos de la Cabeza de Cilindros	1	200 N•m	148 lb-pie
	2	405 N•m	300 lb-pie
	3	Girar 90 grados.	



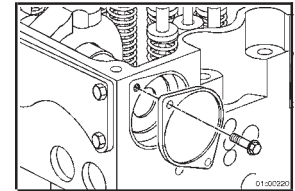
Arbol de Levas de Inyectores (002-025)

Tornillo de la Placa de Retención	40 N•m	30 lb-pie
-----------------------------------	--------	-----------



Tapa del Arbol de Levas de Inyectores

40 N•m	30 lb-pie
--------	-----------



Componente o Ensamble (procedimiento) No. de Ref./Pasos Métrico EE.UU

Balancines - Especificaciones Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores (003-004)

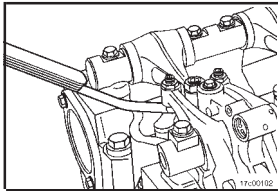
Signature, ISX, y QSX15 Válvula, Freno, e Inyector Valores de Ajuste

El Ajuste del Inyector Signature, ISX, y QSX15 es
8 N•m [70 lb-pulg.]

	mm	pulg.
Válvula de Admisión	0.35	0.014
Válvula de Escape	0.68	0.027
Freno del Motor	7.00	0.276

Especificaciones del Juego de Válvula

Admisión	Escape
0.36 mm [0.014 pulg.]	0.69 mm [0.027 pulg.]



Ensamble de Balancines (003-009)

Ensamble del Balancín de Válvula/Freno

Nota: Los ejes de balancín de válvula/freno tienen un plano maquinado en el frente del eje, para determinar la posición precisa del balancín del freno. El tornillo de montaje frontal para cada eje de balancín de válvula/freno, deberá apretarse inicialmente a 13 N•m [115 lb-pulg.] para asentar apropiadamente el plano del eje en su asiento de acoplamiento.

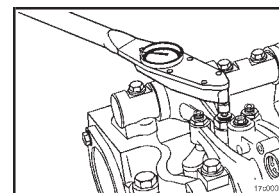
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Balancines - Valores de Torque Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores (003-004)

Tornillo de Ajuste del Balancín del Inyector

8 N•m

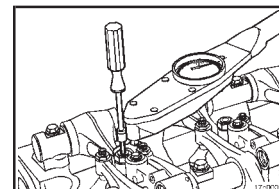
70 lb-pulg.



Tornillo de Ajuste del Balancín del Inyector

75 N•m

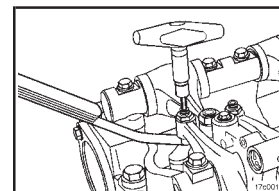
55 lb-pie



Tornillo de Ajuste del Balancín de Válvula

0.6 N•m

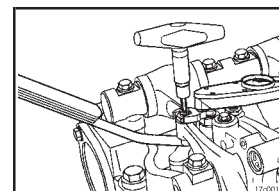
5 lb-pulg.



Contratuerca del Tornillo de Ajuste del Balancín de Válvula

45 N•m

33 lb-pie



Ensamble de Balancines (003-009)

Eje del Balancín de Válvula/Freno

68 N•m

50 lb-pie

Afloje los tornillos uno a la vez 360° y apriete nuevamente, usando el método de torque más ángulo. Apriete los tornillos del centro hacia fuera.

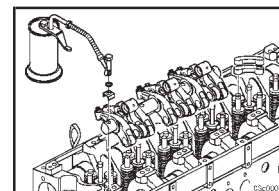
Eje del Balancín de Válvula/Freno

1
2

30 N•m

Girar 60 grados.

22 lb-pie



Eje de Balancín del Inyector

68 N•m

50 lb-pie

Afloje los tornillos uno a la vez 360° y apriete nuevamente, usando el método de torque más ángulo. Apriete los tornillos del centro hacia fuera.

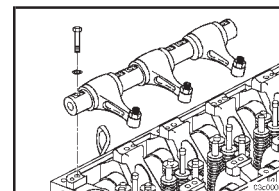
Eje de Balancín del Inyector

1
2

30 N•m

Girar 60 grados.

22 lb-pie

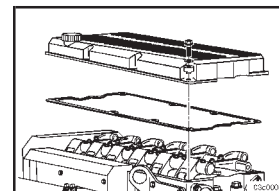


Cubierta de Balancines (003-011)

Tornillos de la Cubierta de Balancines

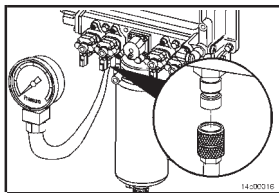
25 N•m

18 lb-pie



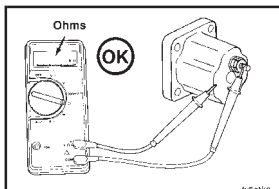
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Combustible - Especificaciones Bomba de Combustible (005-016)



Prueba de Presión de la Bomba de Combustible

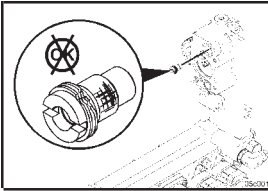
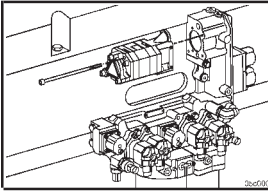
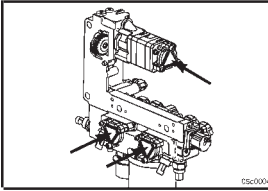

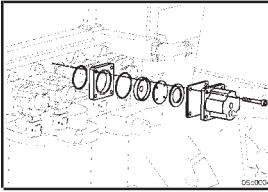

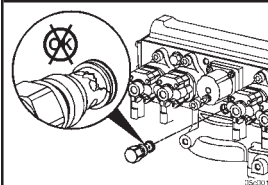
La presión de combustible mientras se da marcha es de aproximadamente 345 kPa [50 psi].
La presión de combustible **debe** ser de 1690 a 1890 kPa [245 a 274 psi] en ralentí del motor.
La presión de combustible **debe** ser de 1896 a 1999 kPa [275 a 290 psi] en 2100 rpm.

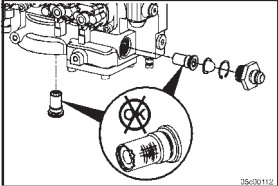
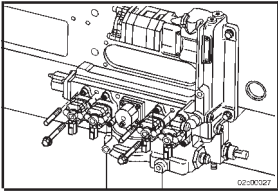


Válvula de Cierre de Combustible (005-043)

Inspección de la Bobina

Reemplace la bobina si la resistencia **no** está entre 7 y 8 ohms.

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Sistema de Combustible - Valores de Torque				
Bomba de Combustible (005-016)				
Válvula de Derivación Cebadora		14 N•m	120 lb-pulg.	
Tornillos de Cabeza Torx de la Bomba de Combustible		13.5 N•m	120 lb-pulg.	
Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible (005-031)				
Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible				
Dos tornillos torx superiores		9.5 N•m	84 lb-pulg.	
Tornillo torx inferior		5.5 N•m	48 lb-pulg.	
Válvula de Cierre de Combustible (005-043)				
Tuerca de la Bobina de la Válvula de Cierre de Combustible		3 N•m	25 lb-pulg.	
Orientación de la Bobina				
Nota: La bobina debe estar orientada con el poste de conexión eléctrica en la parte inferior.				
Tornillos de Cabeza Allen de la Bobina de la Válvula de Cierre de Combustible		3.39 N•m	30 lb-pulg.	
Tuerca de la Conexión Eléctrica de la Válvula de Cierre de Combustible		3 N•m	25 lb-pulg.	
Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM) (005-073)				
Regulador de Presión de Combustible		27 N•m	20 lb-pie	

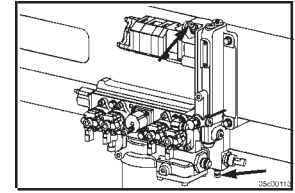
	Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
 A technical drawing showing the fuel inlet check valve assembly. It includes a main view of the valve being installed into a fuel line and a circular inset showing a close-up of the valve's internal components. The drawing is labeled with the number 35030112 in the bottom right corner.	Válvula Check de Entrada del Combustible		17 N•m	150 lb- pulg.
 A technical drawing showing the integrated fuel system screws. It depicts a fuel system component with several screws being tightened. The drawing is labeled with the number 02-0K027 in the bottom right corner.	Tornillos del Sistema de Combustible Integrado		45 N•m	33 lb-pie

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones

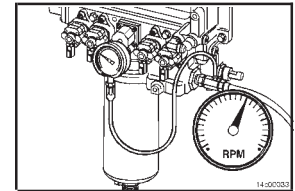
Restricción de Entrada de Combustible (006-020)

Filtro Limpio:	203 mm Hg	8 pulg. Hg
Filtro Sucio:	305 mm Hg	12 pulg. Hg



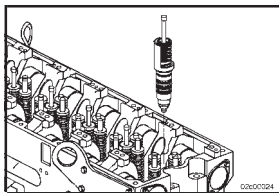
Restricción de Entrada de Combustible Máxima:

127 mm Hg	5 pulg. Hg
-----------	------------



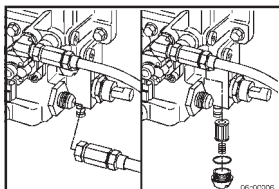
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque Inyector (006-026)



Tornillo del Inyector		80 N•m	59 lb-pie
-----------------------	--	--------	-----------

Filtro de la Bomba de Combustible (006-057)



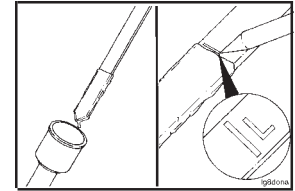
Tapa del Cedazo de la Bomba de Combustible		17 N•m	150 lb-pulg.
--	--	--------	--------------

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones Bayoneta del Aceite Lubricante (007-009)

Calibrar Bayoneta

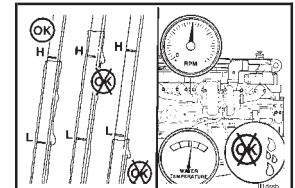
Si se está usando una bayoneta nueva en blanco, corte la bayoneta aproximadamente a 38 mm [1.5 pulg.] por debajo de la marca de nivel de aceite LOW.



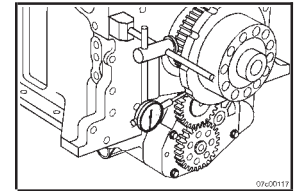
Cárter de Aceite Lubricante (007-025)

Nivel del Aceite Lubricante

Revise el nivel del aceite en la bayoneta. **Debe** llenarse hasta la marca H (alto).



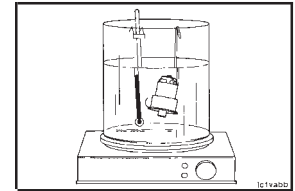
Juego Entre Dientes del Engrane Loco de la Bomba de Aceite		
mm		pulg.
0.254	NOMINAL	0.010
± 0.013	TOLERANCIA	± 0.005



Termostato del Aceite Lubricante (007-039)

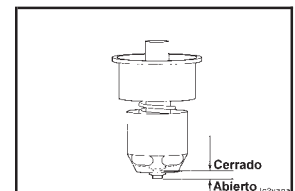
Distancia Máxima de Operación del Termostato del Aceite Lubricante

Cuelgue el termostato y un termómetro de 127°C [260°F] dentro de un recipiente con aceite lubricante nuevo. **No** permita que el termostato o el termómetro toquen los lados del recipiente.

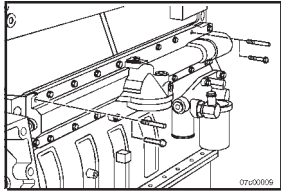


Válvula del Termostato de Aceite Lubricante

Anote la temperatura en la que la válvula está totalmente extendida. La válvula **debe** estar totalmente extendida en al menos 6 mm [0.250 pulg.] de la posición cerrada cuando la temperatura llegue a los 127°C [260°F].

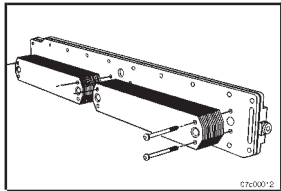


Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------



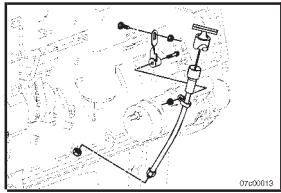
**Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque
 Enfriador de Aceite Lubricante (007-003)**

Tornillos del Enfriador de Aceite Lubricante		47 N•m	35 lb-pie
--	--	--------	-----------



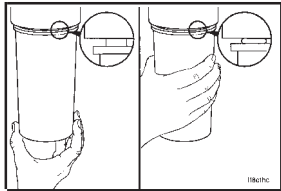
Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante (007-007)

Tornillos del Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante		20 N•m	15 lb-pie
---	--	--------	-----------



Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante (007-011)

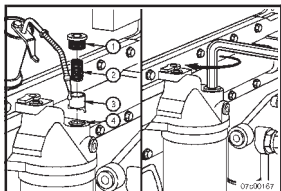
Tuerca del Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante		70 N•m	52 lb-pie
--	--	--------	-----------



Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable) (007-013)

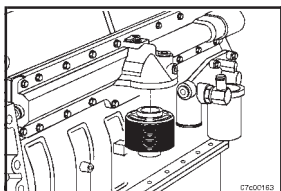
Filtro de Aceite

Apriete hasta que la junta contacte la superficie del cabezal del filtro. Apriete 3/4 de vuelta adicional.



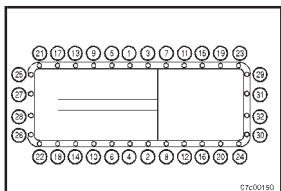
Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante (007-014)

Tapón de Retención de la Carcasa de Transferencia del Enfriador de Aceite		30 N•m	22 lb-pie
---	--	--------	-----------



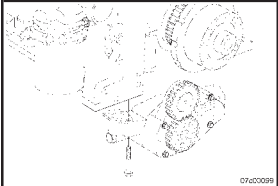
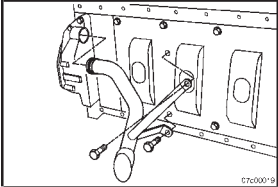
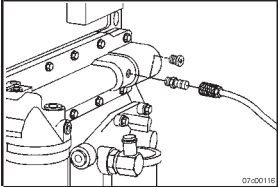
Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante (007-015)

Adaptador del Cabezal del Filtro de Aceite Lubricante		203 N•m	150 lb-pie
---	--	---------	------------



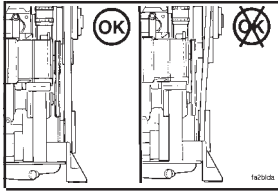
Cárter de Aceite Lubricante (007-025)

Tornillos de Montaje del Cárter de Aceite Lubricante		47 N•m	35 lb-pie
Tapón de Drenado del Cárter de Aceite Lubricante		47 N•m	35 lb-pie

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Bomba de Aceite Lubricante (007-031)				
Tornillos de la Bomba de Aceite		56 N•m	40 lb-pie	
Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block) (007-035)				
Tornillos del Tubo de Succión de Aceite Lubricante		47 N•m	35 lb-pie	
Sistema de Aceite Lubricante (007-037)				
Tapón de la Carcasa del Enfriador de Aceite		34 N•m	25 lb-pie	

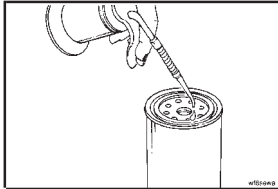
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Enfriamiento - Especificaciones Banda Impulsora de la Bomba del Agua (008-003)



Alineación de la Polea

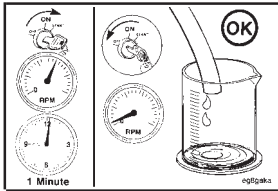
Inspeccione la alineación de la polea. La desalineación de la polea **no debe** exceder de 0.5 mm por cm [0.0625 pulg. por pie] de distancia entre los centros de las poleas.



Filtro de Refrigerante (008-006)

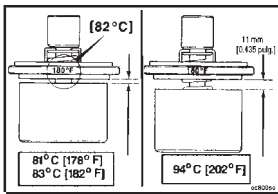
Filtro de Refrigerante

Apriete el filtro de refrigerante de 1/2 a 3/4 de vuelta después del contacto inicial de la junta, o como lo especifica el fabricante.



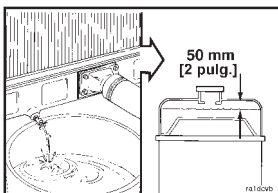
Termostato del Refrigerante (008-013)

La cantidad de refrigerante recolectado **no debe** ser más de 100 cc [3.3 onzas fluidas].



Temperatura de Operación del Termostato

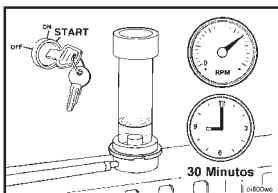
- El termostato **debe** comenzar a abrir dentro de 1°C [2°F] de temperatura nominal.
- El termostato **debe** estar totalmente abierto en al menos 11 mm [0.435 pulg.] dentro de 12°C [22°F] por arriba de la temperatura nominal.



Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión (008-019)

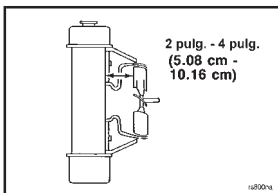
Prueba de Fuga del Gas de Combustión

Drene el nivel de refrigerante hacia abajo, aproximadamente 50 mm [2 pulg.] por debajo del asiento del sello del tapón del radiador en el cuello de llenado del radiador.



Prueba de Fuga del Gas de Combustión

Arranque el motor y opérela en ralentí alto por aproximadamente 30 minutos. Monitoree la temperatura del motor y el color del fluido de prueba durante la operación del motor. **No** permita que la temperatura del motor exceda de 100°C [212°F] durante la prueba.



Ensamble de Tolva del Ventilador (008-038)

Separación del Ventilador

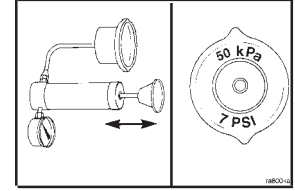
Cummins Engine Company, Inc. recomienda que la separación del ventilador sea de 5.08 a 10.16 cm [2 a 4 pulg.] del núcleo del radiador. Consulte al fabricante del equipo por posiciones alternativas.

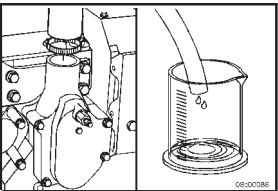
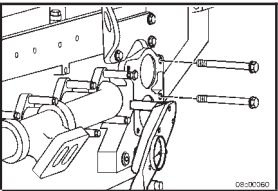
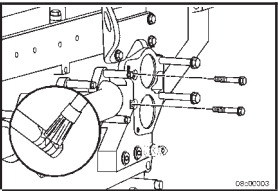
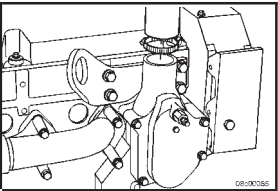
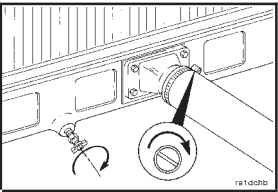
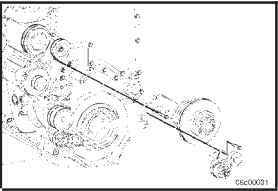
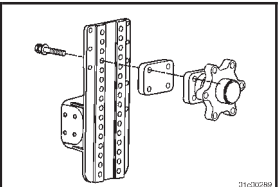
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

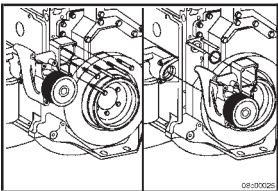
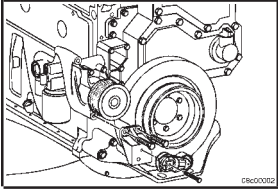
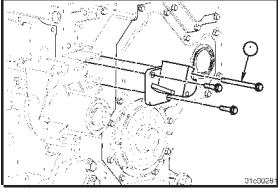
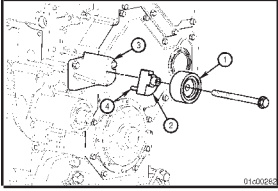
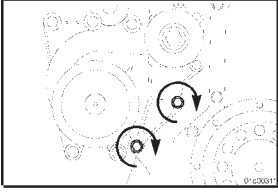
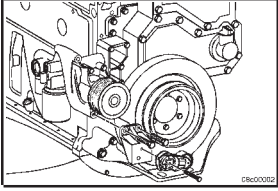
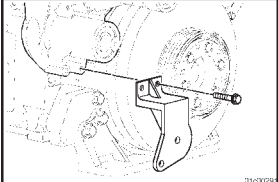
Tapón de Presión del Radiador (008-047)

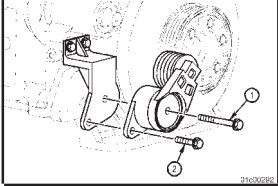
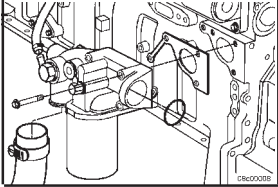
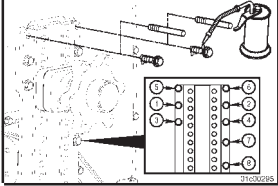
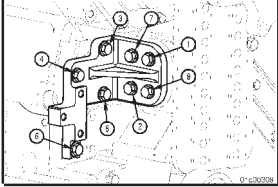
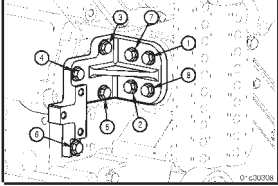
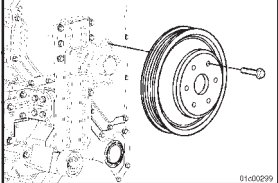
Prueba de Presión del Tapón del Radiador

El tapón de presión **debe** sellar dentro de 14 kPa [2 psi] del valor indicado en el tapón, o **debe** reemplazarse.



	Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	<p>Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque Termostato del Refrigerante (008-013)</p>	<p>Abrazadera de la Manguera Superior del Radiador</p>	<p>5 N•m</p>	<p>40 lb-pulg.</p>
	<p>Carcasa del Termostato del Refrigerante (008-014)</p>	<p>Tornillos de la Carcasa del Termostato</p>	<p>56 N•m</p>	<p>41 lb-pie</p>
	<p>Tornillos de la Cubierta de la Carcasa del Termostato</p>	<p>Tornillos de la Cubierta de la Carcasa del Termostato</p>	<p>34 N•m</p>	<p>25 lb-pie</p>
	<p>Abrazadera de la Manguera Superior del Radiador</p>	<p>Abrazadera de la Manguera Superior del Radiador</p>	<p>5 N•m</p>	<p>40 lb-pulg.</p>
	<p>Sistema de Enfriamiento (008-018)</p>	<p>Abrazadera de la Manguera Inferior del Radiador</p>	<p>5 N•m</p>	<p>40 lb-pulg.</p>
	<p>Cubo de Ventilador Impulsado por Banda (008-036)</p>	<p>Tornillos del Cubo de Ventilador (Automotriz)</p>	<p>115 N•m</p>	<p>85 lb-pie</p>
	<p>Tornillos del Cubo de Ventilador (Industrial)</p>	<p>Tornillos del Cubo de Ventilador (Industrial)</p>	<p>105 N•m</p>	<p>75 lb-pie</p>

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Bomba del Agua (008-062)				
Tornillos de la Bomba del Agua (Automotriz)		72 N•m	53 lb-pie	
Tornillos del Tensor de Banda (Automotriz)		34 N•m	25 lb-pie	
Tornillo de la Polea del Tensor de Banda (Industrial y Generación de Potencia)		60 N•m	45 lb-pie	
Tornillo de la Polea del Tensor de Banda (Industrial y Geración de Potencia)		30 N•m	25 lb-pie	
Tornillos de la Bomba del Agua (Industrial y Generación de Potencia)		60 N•m	45 lb-pie	
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua) (008-080)				
Tornillo del Tensor de Banda Automático (Automotriz)		34 N•m	25 lb-pie	
Tornillos del Soporte del Tensor de Banda Automático (Industrial y Generación de Potencia)		50 N•m	37 lb-pie	

	Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	Tensor de Banda Automático (Industrial y Generación de Potencia)		55 N•m	41 lb-pie
	Tensor de Banda Automático (Industrial y Generación de Potencia)		40 N•m	30 lb-pie
	Conexión de Entrada del Agua (008-082)			
	Tornillos de la Conexión de Entrada del Agua		60 N•m	45 lb-pie
	Soporte del Ventilador (008-088)			
	Tornillos del Soporte del Ventilador (Industrial y Generación de Potencia)		55 N•m	41 lb-pie
	Tornillos 3, 4, 5, 6, de la Escuadra de Soporte del Tensor de Banda		115 N•m	85 lb-pie
	Tornillos No. 1, 2, 7, 8, de la Escuadra de Soporte del Tensor de Banda		55 N•m	41 lb-pie
	Polea del Ventilador (008-089)			
	Tornillos de la Polea del Ventilador		95 N•m	70 lb-pie

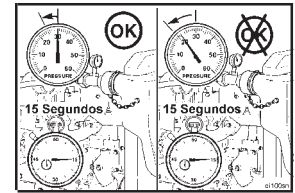
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones

Enfriador de Carga de Aire (CAC) (010-027)

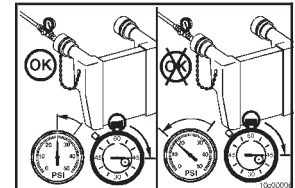
Prueba de Fuga del CAC

Aplique 207 kPa [30 psi] de presión de aire al enfriador. Cierre el regulador de presión de aire.



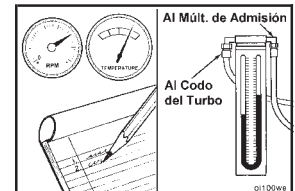
Prueba de Fuga del CAC

Si la caída de presión es mayor de 49 kPa [5 psi] en 15 segundos, el CAC **debe** reemplazarse.



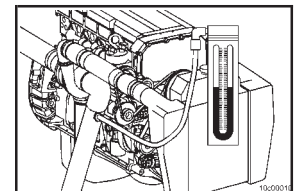
Prueba Diferencial de Presión

Si la presión diferencial es mayor de 152 mm Hg [6 pulg. Hg] o 21 kPa [3 psi], revise el CAC y tubería asociada por taponamiento. Limpie o reemplace, si es necesario.



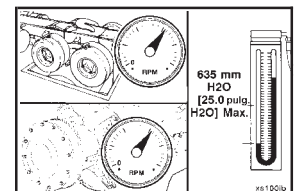
Instalación del Adaptador de Indicador

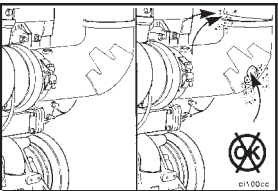
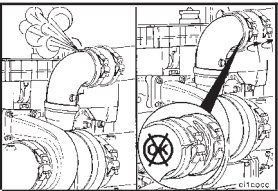

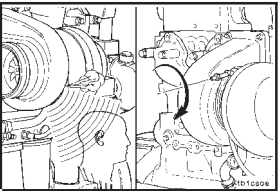
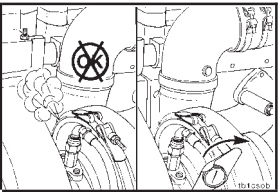
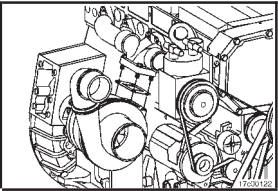
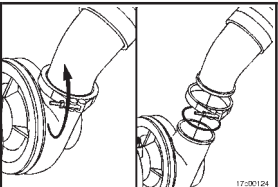
Nota: El adaptador del indicador **debe** instalarse en un ángulo de 90 grados con el flujo de aire en una sección recta de tubo, 127 mm [5 pulg.], antes de la entrada del compresor del turbocargador.

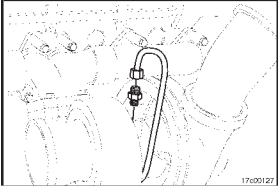
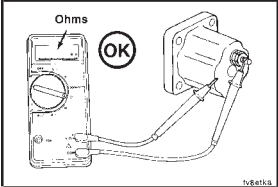
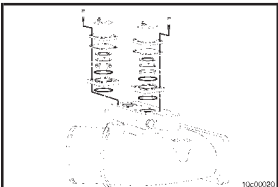
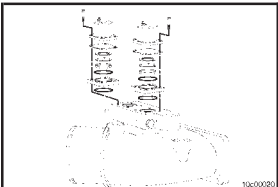


Restricción de Admisión de Aire

Nota: La restricción **no debe** exceder de 635 mm H₂O [25 pulg. H₂O].



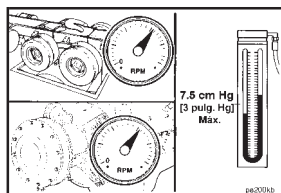
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	<p>Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape (010-024)</p>		
<p>Abrazadera de la Tubería del Aire de Admisión</p>	9 N•m	80 lb-pulg.	
	<p>Abrazadera de Banda V entre el Turbocargador y el CAC</p>		
14 N•m	120 lb-pulg.		
	<p>Abrazadera de la Tubería del CAC</p>		
9 N•m	80 lb-pulg.		
	<p>Abrazadera de Banda V de la Carcasa de la Turbina</p>		
14 N•m	120 lb-pulg.		
	<p>Abrazadera de Banda V de la Carcasa del Compresor</p>		
9 N•m	80 lb-pulg.		
	<p>Turbocargador (010-033)</p>		
<p>Tornillos del Turbocargador</p>	60 N•m	45 lb-pie	
	<p>Abrazadera del Codo de Descarga del Turbocargador</p>		
9 N•m	75 lb-pulg.		

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Abrazaderas de Banda V del Turbocargador		9 N•m	75 lb-pulg.	
Codo Unión Macho		30 N•m	22 lb-pie	
Tubo de Suministro de Aceite del Turbocargador		30 N•m	22 lb-pie	
Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador (010-109)				
Tuerca del Poste de Conexión Eléctrica		3 N•m	25 lb-pulg.	
Tornillos de la Bobina		8 N•m	72 lb-pulg.	
Tuerca de la Conexión Eléctrica		3 N•m	25 lb-pulg.	

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Escape - Especificaciones Restricción de Escape (011-009)

Restricción de Escape: 7.5 cm Hg [3.0 pulg. Hg] máximo



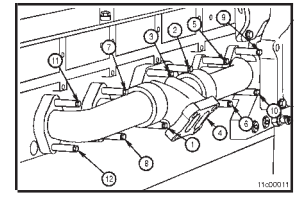
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Escape - Valores de Torque
Múltiple de Escape Seco (011-007)

Tornillos de Montaje del Múltiple de Escape

47 N•m

35 lb-pie



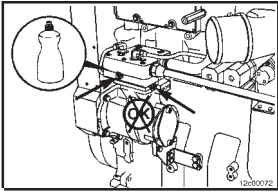
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Sistema de Aire Comprimido - Especificaciones

Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido (012-019)

Revisión Inicial del Sistema de Aire Comprimido

Con el compresor de aire bombeando entre 550 a 690 kPa [80 a 100 psi], use una solución de agua jabonosa para revisar por fugas de aire en las siguientes áreas:



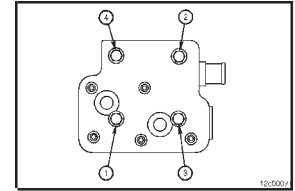
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

**Sistema de Aire Comprimido - Valores de Torque
 Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire (012-003)**

Tornillos de la Cabeza del Compresor de Aire

1 20 N•m
 2 Girar 90 grados.

15 lb-pie



Compresor de Aire (012-014)

Tornillos del Compresor de Aire

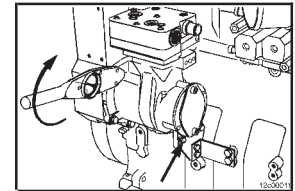
45 N•m

33 lb-pie

Escuadra de Soporte del Compresor de Aire

45 N•m

33 lb-pie



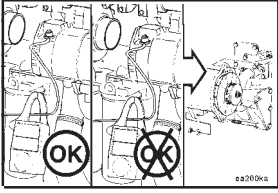
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Equipo Eléctrico - Especificaciones

Alternador (013-001)

Revisión Inicial del Alternador

Si la salida del alternador (amps) **no** está dentro del 10 por ciento de la salida nominal, repare o reemplace el alternador. Consulte un manual de diagnóstico y reparación de fallas del OEM.



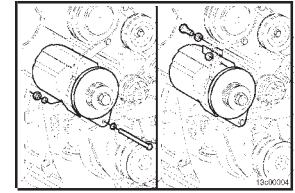
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
---------------------------------------	-------------------	---------	-------

Equipo Eléctrico - Valores de Torque
Alternador (013-001)

Tornillos del Soporte de Montaje del Alternador
Eslabón de Ajuste del Alternador

86 N•m
56 N•m

63 lb-pie
41 lb-pie

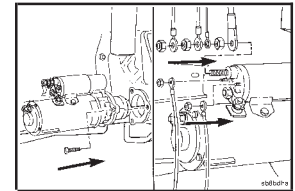


Motor de Arranque (013-020)

Tornillos del Motor de Arranque

140 N•m

103 lb-pie

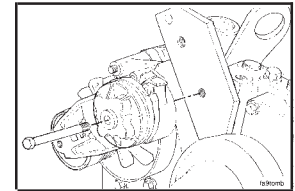


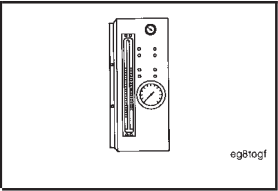
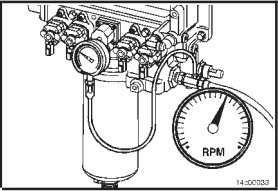
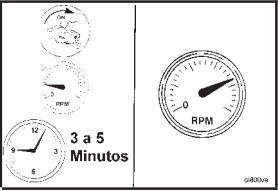
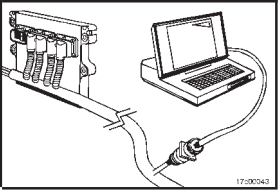
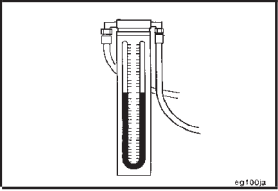
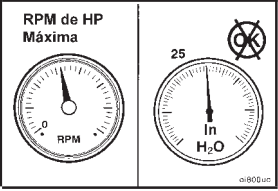
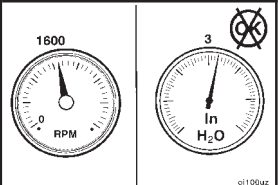
Tensor de Banda Automático (013-021)

Tornillo del Tensor de Banda Automático

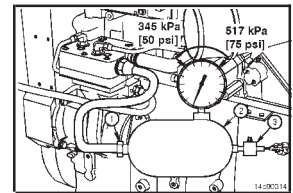
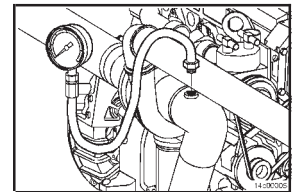
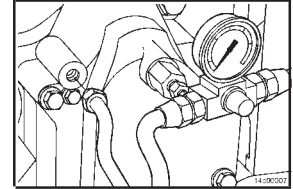
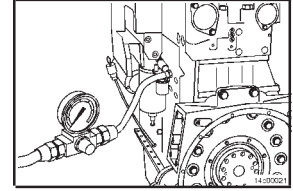
43 N•m

32 lb-pie



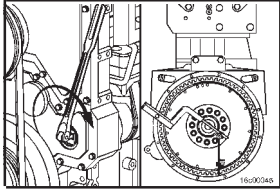
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
Verificación del Motor - Especificaciones Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis) (014-002)			
	Temperatura de Entrada del Combustible	15.5 °C 48.9 °C	MIN 60 °F MAX 120 °F
	Restricción de Entrada de Combustible (Filtro Limpio)	152 mm Hg	8 pulg. Hg
	Restricción de Entrada de Combustible (Filtro Sucio)	254 mm Hg	12 pulg. Hg
	Restricción de la Línea de Drenado de Combustible	102 mm Hg	MAX 9.0 pulg. Hg
	Temperatura del Aire de Admisión	66 °C 77 °C	Nominal 150 °F MAX 170 °F
	Restricción del CAC	152 mm Hg	MAX 6 pulg. Hg
	Restricción del Aire de Admisión	635 mm H ₂ O	MAX 25 pulg. H ₂ O
	Restricción del Aire de Escape	76 mm Hg	MAX 30 pulg. Hg

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
Presión de Aceite Lubricante			
Ralentí Bajo (mínima permisible)		103 kPa [15 psi]	
A 2100 rpm (mínima permisible)		241 kPa [40 psi]	
Presión de Refrigerante		140 kPa	MAX 20 psi
Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor) (014-005)			
Capacidad Mínima del Indicador:		760 mm H ₂ O	30 pulg. H ₂ O
Temperatura de la Manguera (mínima):		235 °C	500 °F



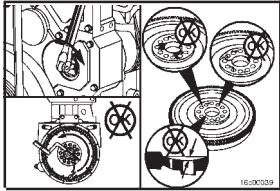
Componente o Ensamble (procedimiento) No. de Ref./Pasos Métrico EE.UU

Adaptaciones de Montaje - Especificaciones Volante (016-005)

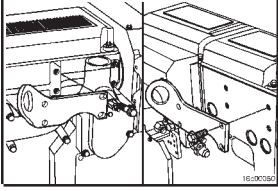
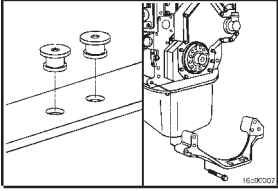
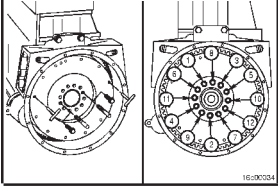
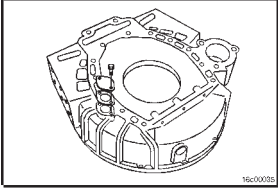
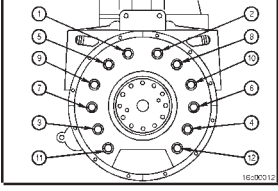
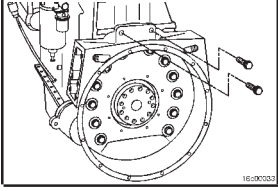
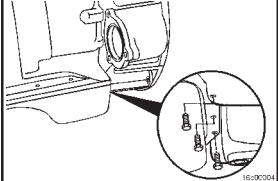


Excentricidad del Barreno del Volante

0.127 mm MAX 0.0050 pulg.



Lectura Total de Indicador de la Excentricidad de la Cara del Volante			
Radio del Volante (A)		Máxima (Lectura Total del Indicador) de la Cara del Volante	
mm	pulg.	mm	pulg.
203	8	0.203	0.008
254	10	0.254	0.010
305	12	0.305	0.012
356	14	0.356	0.014
406	16	0.406	0.016

Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU	
Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque				
Soportes de Elevación del Motor (016-001)				
Tornillos del Soporte de Elevación		80 N•m	60 lb-pie	
Escuadra de Soporte Frontal del Motor (016-002)				
Tornillos de la Escuadra de Soporte Frontal		165 N•m	122 lb-pie	
Volante (016-005)				
Tornillos de Montaje del Volante	1	125 N•m	92 lb-pie	
	2	250 N•m	184 lb-pie	
Cubierta del Volante (016-006)				
Tornillos de la Tapa		11 N•m	97 lb-pulg.	
Tornillos de la Cubierta del Volante	1	7 N•m	62 lb-pulg.	
Tornillos 1, 2, 11, y 12				
Tornillos de Montaje del Volante	1	100 N•m	74 lb-pie	
	2	197 N•m	145 lb-pie	
Tornillos de la Cubierta del Volante		47 N•m	35 lb-pie	

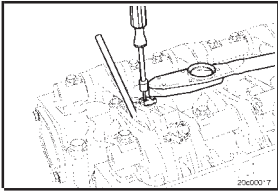
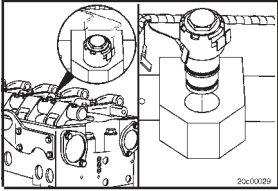
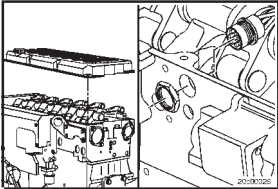
Componente o Ensamble (procedimiento)	No. de Ref./Pasos	Métrico	EE.UU
	Frenos del Vehículo - Valores de Torque Ensamble del Freno del Motor (020-004)		
Tornillo de Ajuste del Balancín del Freno del Motor		20 N•m	15 lb-pie
	Válvula Solenoide del Freno del Motor (020-012)		
Solenoide del Freno del Motor		20 N•m	15 lb-pie
	Arnés del Freno del Motor (020-015)		
Clip de Retención del Conector Deutsch de Receptáculo del Motor		5 N•m	50 lb-pulg.

Tabla de Machueado - Uso en E.U.A. y Métrico

Información General

NOTA SOBRE LA SELECCION DE TAMAÑOS DE BROCA PARA MACHUELO - Los tamaños de broca para machuelear en esta tabla, dan el tamaño teórico de broca para machuelear, por aproximadamente el 60% y 75% de profundidad total de rosca. Generalmente, se recomienda seleccionar los tamaños de broca en el rango del 60%, ya que estos tamaños proporcionarán aproximadamente el 90% de la fuerza potencial de sujeción. Los tamaños de broca en el rango del 75% se recomiendan para machuelear barrenos poco profundos (menos de 1 1/2 veces el diámetro del barreno) en metales blandos y acero dulce.

Tamaño de Machuelo		Tamaño de Broca	Tamaño de Machuelo		Tamaño de Broca	Tamaño de Machuelo		Tamaño de Broca	Tamaño de Machuelo		Tamaño de Broca
60%	75%		60%	75%		60%	75%		60%	75%	
		48			4.40mm			7.50mm			13.25mm
		1.95mm			16			19/64			17/32
		5/64			4.50mm			7.60mm			13.50mm
	3-48	47			15			N			13.75mm
		2.00mm			4.60mm			7.70mm			35/64
		2.05mm			14			7.75mm			14.00mm
	M2.5x.45	46	12-24	M5.5x.9	13			7.80mm			14.25mm
		45		12-28	12			7.90mm			9/16
3-48	3056	2.10mm			4.70mm			5/16			14.50mm
		2.15mm	M5.5x.9		4.75mm			8.00mm			37/64
M2.5x.45	M2.6x.45	44	12-28		3/16			O			14.75mm
3-56	4-36	2.20mm			12			8.10mm			15.00mm
		2.25mm			11			8.20mm			19.32
M2.6x.45		43			4.90mm			P			15.25mm
4-36	4-40	2.30mm			10			8.25mm			39/64
		2.35mm			9			8.30mm			15.50mm
		42			5.00mm			21/64			15.75mm
4-40	4-48	3/32			8			8.40mm			5/8
		2.40mm			5.10mm			Q			16.00mm
		41			7			8.50mm			16.25mm
4-48	M3x.6	2.45mm			13/64			8.60mm			41/64
		40			6			R			16.50mm
M3x.6	M3x.5	2.50mm			5.20mm			8.70mm			21/32
		39			5			11/32			16.75mm
		38			5.25mm			8.75mm			17.00mm
M3x.5	5-40	2.60mm			5.30mm			8.80mm			43/64
5-40	5-44	37			4			S			17.25mm
		2.70mm			5.40mm			8.90mm			11/16
5-44	6-32	36			3			9.00mm			17.50mm
		2.75mm			5.50mm			T			17.75mm
		7/64			7/32			9.10mm			45/64
		35			5.60mm			23/64			18.00mm
		2.80mm			2			9.20mm			18.25mm
		34			5.70mm			9.30mm			23/32
6-32	6-40	33			5.75mm			U			18.50mm
	M3.5x6	2.90mm			1			9.40mm			47/64
		32			5.80mm			9.50mm			18.75mm
		3.00mm			5.90mm			3/8			19.00mm
M3.5x6		31			A			V			3/4
6-40		3.10mm			15/64			9.60mm			19.25mm
		1/8			6.00mm			9.70mm			49/64
		3.20mm			B			9.75mm			19.50mm
		3.25mm			6.10mm			9.80mm			25/32
	M4x.75	30			C			W			19.75mm
		3.30mm			6.20mm			9.90mm			20.00mm
M4x.75	M4x.7	3.40mm			D			25/64			51/64
M4x.7	8-32	29			6.25mm			10.00mm			20.25mm
		3.50mm			6.30mm			X			20.50mm
	8-36	28			E			10.20mm			13/16
8-32		9/64			1/4			Y			20.75mm
		3.60mm			6.40mm			13/32			21.00mm
8-36		27			6.50mm			Z			53/64
		3.70mm			F			10.50mm			21/25mm
		26			6.60mm			27/64			27/32
		3.75mm			G			10.75mm			21.50mm
	M4.5x.75	25			6.70mm			11.00mm			21.75mm
	10-24	3.80mm			17/64			7/16			55/64
		24			6.75mm						22.00mm
M4.5x.75		3.90mm			H			11.25mm			7/8
		23			6.80mm			11.50mm			22.25mm
		5/32			6.90mm			29/64			22.50mm
		22			I			11.75mm			57/64
	M5x1	4.00mm			7.00mm			11.50mm			22.75mm
	10-32	21			J			29/64			23.00mm
		20			7.10mm			15/32			29/32
	M5x.9	4.10mm			K			12.00mm			23.25mm
	M5x.8	4.20mm			9/32			12.25mm			59/64
		19			7.20mm			31/64			23.50mm
M5x1		4.25mm			7.25mm			12.50mm			23.75mm
10-32		4.30mm			7.30mm			1/2			15/16
M5x.9		18			L			12.75mm			
M5x.8		11/64			7.40mm			13.00mm			
		17			M			33/64			

Tensión de Banda Impulsora

Información General

Tamaño SAE de Banda	No. de Parte del Calibrador de Tensión de Banda		Tensión de Banda Nueva		Rango de Tensión de Banda Usada*	
	Tipo clic	Burroughs	N	lbf	N	lbf
0.380 in	3822524		620	140	270 a 490	60 a 110
0.440 in	3822524		620	140	270 a 490	60 a 110
1/2 in	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
11/16 in	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
3/4 in	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
7/8 in	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
4 ranuras	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
5 ranuras	3822524	ST-1138	670	150	270 a 530	60 a 120
6 ranuras	3822525	ST-1293	710	160	290 a 580	65 a 130
8 ranuras	3822525	ST-1293	890	200	360 a 710	80 a 160
10 ranuras	3822525	3823138	1110	250	440 a 890	100 a 200
12 ranuras	3822525	3823138	1330	300	530 a 1070	120 a 240
12 ranuras sección K	3822525	3823138	1330	300	890 a 1070	200 a 240

Nota: Esta tabla no se aplica a tensores de banda automáticos.

Una banda se considera usada si ha estado en servicio por diez minutos o más.

Si la tensión de banda usada es menor al valor mínimo, apriete la banda al valor máximo de banda usada.

Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros

Información General

Fracción	pulgada	mm	Fracción	pulgada	mm
1/64	0.0156	0.397	33/64	0.5156	13.097
1/32	0.0313	0.794	17/32	0.5313	13.494
3/64	0.0469	1.191	35/64	0.5469	13.891
1/16	0.0625	1.588	9/16	0.5625	14.288
5/64	0.0781	1.984	37/64	0.5781	14.684
3/32	0.0938	2.381	19/32	0.5938	15.081
7/64	0.1094	2.778	39/64	0.6094	15.478
1/8	0.1250	3.175	5/8	0.6250	15.875
9/64	0.1406	3.572	41/64	0.6406	16.272
5/32	0.1563	3.969	21/32	0.6563	16.669
11/64	0.1719	4.366	43/64	0.6719	17.066
3/16	0.1875	4.763	11/16	0.6875	17.463
13/64	0.2031	5.159	45/64	0.7031	17.859
7/32	0.2188	5.556	23/32	0.7188	18.256
15/64	0.2344	5.953	47/64	0.7344	18.653
1/4	0.2500	6.350	3/4	0.7500	19.050
17/64	0.2656	6.747	49/64	0.7656	19.447
9/32	0.2813	7.144	25/32	0.7813	19.844
19/64	0.2969	7.541	51/64	0.7969	20.241
5/16	0.3125	7.938	13/16	0.8125	20.638
21/64	0.3281	8.334	53/64	0.8281	21.034
11/32	0.3438	8.731	27/32	0.8438	21.431
23/64	0.3594	9.128	55/64	0.8594	21.828
3/8	0.3750	9.525	7/8	0.8750	22.225
25/64	0.3906	9.922	57/64	0.8906	22.622
13/32	0.4063	10.319	29/32	0.9063	23.019
27/64	0.4219	10.716	59/64	0.9219	23.416
7/16	0.4375	11.113	15/16	0.9375	23.813
29/64	0.4531	11.509	61/64	0.9531	24.209
15/32	0.4688	11.906	31/32	0.9688	24.606
31/64	0.4844	12.303	63/64	0.9844	25.003
1/2	0.5000	12.700	1	1.0000	25.400

Factor de Conversión 1 pulgada = 25.4 mm

Pesos y Medidas - Factores de Conversión

Información General

Cantidad	Uso en E.U.A.		Métrico		De Uso en E.U.A. a Métrico Multiplique Por	De Métrico a Uso en E.U.A. Multiplique Por
	Nombre de la Unidad	Abreviación	Nombre de la Unidad	Abreviación		
Area	pulgada cuad.	pulg. ²	milímetros cuad.	mm ²	645.16	0.001550
			centímetros cuad.	cm ²	6.452	0.155
	pie cuad.	pie ²	metro cuad.	m ²	0.0929	10.764
Combustible Consumo	libras por hora potencia	lb/hp-hr	gramos por kilowatt hora	g/kW-hr	608.277	0.001645
Combustible Desempeño	millas por galón	mpg	kilómetros por litro	km/l	0.4251	2.352
	galones por milla	gpm	litros por kilómetro	l/km	2.352	0.4251
Fuerza	libras fuerza	lbf	Newton	N	4.4482	0.224809
Longitud	pulgada	pulg.	milímetros	mm	25.40	0.039370
	pie	pie	milímetros	mm	304.801	0.00328
Potencia	Potencia	hp	kilowatt	kW	0.746	1.341
Presión	libras fuerza por pulgada cuadrada	psi	kilopascal	kPa	6.8948	0.145037
	pulgadas de mercurio	pulg. Hg	kilopascal	kPa	3.3769	0.29613
	pulgadas de agua	pulg. H ₂ O	kilopascal	kPa	0.2488	4.019299
	pulgadas de mercurio	pulg. Hg	milímetros de agua Mercurio	mm Hg	25.40	0.039370
	pulgadas de agua	pulg. H ₂ O	milímetros de agua	mm H ₂ O	25.40	0.039370
	bars	bars	kilopascals	kPa	100.001	0.00999
bars	bars	milímetros de agua Mercurio	mm Hg	750.06	0.001333	
Temperatura	fahrenheit	°F	centígrado	°C	(°F-32) ÷ 1.8	(1.8 x °C) + 32
Par torsor	libras fuerza por pie	lb-pie	Nm - Newton-metro	N•m	1.35582	0.737562
	libras fuerza por pulgada	lb-pulg.	Nm - Newton-metro	N•m	0.113	8.850756
Velocidad	millas/hora	mph	kilómetros/hora	kph	1.6093	0.6214
Volumen: líquido desplazamiento	galón (E.U.A.)	gal.	litro	l	3.7853	0.264179
	galón (Imp*)	gal.	litro	l	4.546	0.219976
	pulgada cúbica	pulg. ³	litro	l	0.01639	61.02545
	pulgada cúbica	pulg. ³	centímetro cúbico	cm ³	16.387	0.06102
Peso (masa)	libras (avoir.)	lb	kilogramos	kg	0.4536	2.204623
Trabajo	Unidad Térmica Británica	BTU	joules	J	1054.5	0.000948
	Unidad Térmica Británica	BTU	kilowatt-hora	kW-hr	0.000293	3414
	horas potencia	hp-hr	kilowatt-hora	kW-hr	0.746	1.341

Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie

Información General

N m	lb-pie	N m	lb-pie	N m	lb-pie
1	8.850756 lb-pulg.	55	41	155	114
5	44 lb-pulg.	60	44	160	118
6	53 lb-pulg.	65	48	165	122
7	62 lb-pulg.	70	52	170	125
8	71 lb-pulg.	75	55	175	129
9	80 lb-pulg.	80	59	180	133
10	89 lb-pulg.	85	63	185	136
1	0.737562 lb-pie	90	66	190	140
12	9	95	70	195	144
14	10	100	74	200	148
15	11	105	77	205	151
16	12	110	81	210	155
18	13	115	85	215	159
20	15	120	89	220	162
25	18	125	92	225	165
30	22	130	96	230	170
35	26	135	100	235	173
40	30	140	103	240	177
45	33	145	107	245	180
50	37	150	111	250	184

Nota: Para convertir de Newton-Metros a Kilogramos-Metros divide Newton-Metros entre 9.803.

Marcas en los Tornillos y Valores de Torque

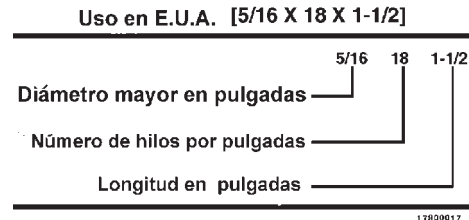
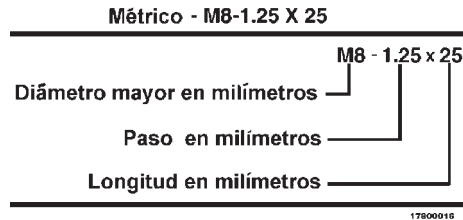
Información General

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

Cuando reemplace tornillos, use siempre un tornillo de la misma dimensión y resistencia que la del tornillo que se está reemplazando. El usar tornillos inadecuados puede resultar en daño al motor.

Los tornillos y tuercas métricos se identifican por el número del grado estampado en la cabeza del tornillo o en la superficie de las tuercas. Los tornillos de uso en E.U.A. se identifican por líneas radiales estampadas en la cabeza del tornillo.

Los siguientes ejemplos indican como se identifican los tornillos:



NOTAS:

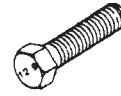
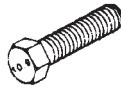
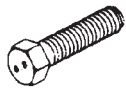
1. Use **siempre** los valores de torque listados en las tablas siguientes cuando **no** estén disponibles los valores de torque específicos.
2. **No** use los valores de torque en lugar de los especificados en otras secciones de este manual.
3. Los valores de torque en la tabla están basados en el uso de roscas lubricadas.
4. Cuando el valor en lb-pie sea menor de 10, convierta el valor de lb-pie a lb-pulg para obtener un mejor torque con un torquímetro de lb-pulg. Ejemplo: 6 lb-pie es igual a 72 lb-pulg.

Clase Acero Comercial
8.8

10.9

12.9

Marcas en la Cabeza del Tornillo



Tamaño de Cuerpo	Torque				Torque				Torque			
	Hierro Fun- dido		Aluminio		Hierro Fun- dido		Aluminio		Hierro Fun- dido		Aluminio	
Diámetro	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie
mm												
6	9	5	7	4	12	9	7	4	14	9	7	4
7	14	9	11	7	18	14	11	7	23	18	11	7
8	25	18	18	14	33	25	18	14	40	29	18	14
10	45	33	30	25	60	45	30	25	70	50	30	25
12	80	60	55	40	105	75	55	40	125	95	55	40
14	125	90	90	65	165	122	90	65	195	145	90	65
16	180	130	140	100	240	175	140	100	290	210	140	100
18	230	170	180	135	320	240	180	135	400	290	180	135

Número de Grado SAE

Marcas en la Cabeza del Tornillo

Todos estos son SAE Grado 5 (3) líneas

5



8



Torque del Tornillo - Tornillo Grado 5

Torque del Tornillo - Tornillo Grado 8

Tamaño del Cuerpo del Tornillo	Hierro Fundido		Aluminio		Hierro Fundido		Aluminio	
	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie
1/4 - 20	9	7	8	6	15	11	8	6
1/4 - 28	12	9	9	7	18	13	9	7
5/16 - 18	20	15	16	12	30	22	16	12
5/16 - 24	23	17	19	14	33	24	19	14
3/8 - 16	40	30	25	20	55	40	25	20
3/8 - 24	40	30	35	25	60	45	35	25
7/16 - 14	60	45	45	35	90	65	45	35
7/16 - 20	65	50	55	40	95	70	55	40
1/2 - 13	95	70	75	55	130	95	75	55
1/2 - 20	100	75	80	60	150	110	80	60
9/16 - 12	135	100	110	80	190	140	110	80
9/16 - 18	150	110	115	85	210	155	115	85
5/8 - 11	180	135	150	110	255	190	150	110
5/8 - 18	210	155	160	120	290	215	160	120
3/4 - 10	325	240	255	190	460	340	255	190
3/4 - 16	365	270	285	210	515	380	285	210
7/8 - 9	490	360	380	280	745	550	380	280
7/8 - 14	530	390	420	310	825	610	420	310
1 - 8	720	530	570	420	1100	820	570	420
1 - 14	800	590	650	480	1200	890	650	480

Valores de Torque para Tapón de Tubería

Información General

Tamaño		Torque		Torque	
Rosca	O.D. de Rosca Real	En Componentes de Aluminio		En Componentes de Hierro Fundido o de Acero	
pulg.	pulg.	N•m	lb-pie	N•m	lb-pie
1/16	0.32	5	45 lb-pulg.	15	10
1/8	0.41	15	10	20	15
1/4	0.54	20	15	25	20
3/8	0.68	25	20	35	25
1/2	0.85	35	25	55	40
3/4	1.05	45	35	75	55
1	1.32	60	45	95	70
1-1/4	1.66	75	55	115	85
1-1/2	1.90	85	65	135	100

Aceite Lubricante y Filtros	7-8	Baterías	13-8
Inspeccionar.....	7-8	Verificación Inicial.....	13-8
Acerca del Manual	i-1	Bayoneta del Aceite Lubricante	7-13
Información General.....	i-1	Calibrar.....	7-13
Actuador de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	10-20	Biela	1-22
Desmontar.....	10-20	Desmontar.....	1-22
Instalar.....	10-22	Inspeccionar para Reutilizar.....	1-23
Probar.....	10-21	Instalar.....	1-24
Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire	12-3	Limpiar.....	1-22
Verificación Inicial.....	12-3	Block de Cilindros	1-36
Adaptaciones de Montaje - Especificaciones	V-36	Inspeccionar para Reutilizar.....	1-36
Volante.....	V-36	Block de Cilindros - Especificaciones	V-1
Adaptaciones de Montaje - Valores de Torque	V-37	Amortiguador de Vibración.....	V-3
Cubierta del Volante.....	V-37	Anillos de Pistón.....	V-2
Escuadra de Soporte Frontal del Motor.....	V-37	Biela.....	V-1
Soportes de Elevación del Motor.....	V-37	Camisa de Cilindro.....	V-2
Volante.....	V-37	Cojinetes de Bancada.....	V-1
Aire en el Combustible	6-3	Cojinetes de Biela.....	V-1
Verificación Inicial.....	6-3	Pistón.....	V-2
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores	3-4	Sincronización Básica del Motor.....	V-3
Ajustar.....	3-5	Block de Cilindros - Valores de Torque	V-4
Información General.....	3-4	Biela.....	V-4
Alternador	13-5	Boquilla de Enfriamiento del Pistón.....	V-5
Desmontar.....	13-6	Carcasa de Engranés Frontal.....	V-5
Instalar.....	13-7	Cojinetes de Bancada.....	V-4
Verificación Inicial.....	13-5	Cojinetes de Biela.....	V-4
Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible	5-16	Cubierta de Engranés Superior.....	V-5
Desmontar.....	5-16	Engrane Loco Ajustable.....	V-5
Inspeccionar para Reutilizar.....	5-16	Engrane Loco Inferior de Concepto.....	V-5
Instalar.....	5-16	Placa de Refuerzo del Block.....	V-7
Amortiguador de Vibración	1-62	Polea del Cigüeñal.....	V-4
Desmontar.....	1-62	Sello Frontal del Cigüeñal.....	V-4
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-66	Sello Trasero del Cigüeñal.....	V-4
Instalar.....	1-67	Sincronización Básica del Motor.....	V-7
Limpiar.....	1-65	Soporte de Accesorios.....	V-6
Verificación de Excentricidad.....	1-70	Soporte del Tirante de Retención.....	V-6
Verificación de Oscilación.....	1-70	Block de Cilindros y Asientos de Camisas	1-36
Anillos del Pistón	1-62	Prueba de Fuga.....	1-36
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-62	Bomba de Aceite Lubricante	7-23
Arbol de Levas del Inyector, Engrane de Concepto	2-30	Desmontar.....	7-23
Desmontar.....	2-30	Inspeccionar para Reutilizar.....	7-25
Instalar.....	2-31	Instalar.....	7-26
Arbol de Levas Superior, Inyector	2-21	Limpiar.....	7-24
Desmontar.....	2-21	Bomba de Combustible	5-13
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-23	Cebiar.....	5-15
Instalar.....	2-23	Desmontar.....	5-13
Limpiar.....	2-23	Inspeccionar para Reutilizar.....	5-13
Arbol de Levas Superior, Válvula	2-18	Instalar.....	5-14
Desmontar.....	2-18	Limpiar.....	5-13
Inspeccionar para Reutilizar.....	2-20	Prueba de Fuga.....	5-14
Instalar.....	2-20	Prueba de Presión.....	5-14
Limpiar.....	2-19	Bomba del Agua	8-44
Arnés del Freno del Motor	20-12	Desmontar.....	8-44
Desmontar.....	20-12	Instalar.....	8-47
Instalar.....	20-13	Limpiar.....	8-46
Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Chasis)	14-22	Boquilla de Enfriamiento del Pistón	1-59
Instrucciones de Asentamiento.....	14-22	Desmontar.....	1-59
Asentamiento del Motor (Dinamómetro de Motor)	14-36	Instalar.....	1-60
Instrucciones de Asentamiento.....	14-36	Bujes del Arbol de Levas Superior, Inyector	2-26
Asentamiento del Motor (Sin Dinamómetro)	14-26	Desmontar.....	2-26
Instrucciones de Asentamiento.....	14-26	Inspeccionar para Reutilizar.....	2-26
Balancines - Especificaciones	V-10	Instalar.....	2-27
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores.....	V-10	Bujes del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-25
Ensamble de Balancines.....	V-10	Desmontar.....	2-25
Balancines - Valores de Torque	V-11	Inspeccionar para Reutilizar.....	2-25
Ajuste del Tren de Válvulas e Inyectores.....	V-11	Instalar.....	2-26
Cubierta de Balancines.....	V-11	Cabeza de Cilindros	2-4
Ensamble de Balancines.....	V-11	Desmontar.....	2-4
Banda Impulsora de la Bomba del Agua	8-14	Inspeccionar para Reutilizar.....	2-9
Desmontar.....	8-14	Instalar.....	2-12
Inspeccionar para Reutilizar.....	8-14	Limpiar.....	2-8
Instalar.....	8-15	Prueba de Fuga.....	2-11
Banda Impulsora del Alternador	13-7	Cabeza de Cilindros - Especificaciones	V-8
Desmontar.....	13-7	Bujes del Arbol de Levas de Inyectores.....	V-8
Instalar.....	13-7	Cabeza de Cilindros.....	V-8
		Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Inyectores.....	V-8
		Tolerancia Axial del Arbol de Levas de Válvulas.....	V-8

Cabeza de Cilindros - Valores de Torque	V-9	Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	10-24
Arbol de Levas de Inyectores.....	V-9	Desmontar.....	10-24
Cabeza de Cilindros.....	V-9	Inspeccionar para Reutilizar.....	10-24
Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante	7-18	Instalar.....	10-25
Desmontar.....	7-18	Conversiones de Fracciones, Decimales, Milímetros	V-41
Instalar.....	7-18	Información General.....	V-41
Limpiar.....	7-18	Cubierta de Balancines	3-18
Cables y Conexiones de la Batería	13-9	Desmontar.....	3-18
Verificación Inicial.....	13-9	Inspeccionar para Reutilizar.....	3-19
Camisa de Cilindro	1-39	Instalar.....	3-20
Desmontar.....	1-39	Limpiar.....	3-19
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-43	Cubierta de Engranés Inferior	1-92
Instalar.....	1-45	Desmontar.....	1-92
Limpiar.....	1-42	Inspeccionar para Reutilizar.....	1-94
Carcasa de Engranés Frontal	1-48	Instalar.....	1-95
Desmontar.....	1-48	Limpiar.....	1-94
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-52	Cubierta de Engranés Superior	1-87
Instalar.....	1-53	Desmontar.....	1-87
Limpiar.....	1-52	Inspeccionar para Reutilizar.....	1-89
Carcasa del Termostato del Refrigerante	8-19	Instalar.....	1-90
Desmontar.....	8-19	Limpiar.....	1-88
Instalar.....	8-20	Cubierta del Volante	16-14
Cárter de Aceite Lubricante	7-20	Desmontar.....	16-14
Desmontar.....	7-21	Inspeccionar para Reutilizar.....	16-17
Drenar.....	7-20	Instalar.....	16-17
Inspeccionar para Reutilizar.....	7-21	Limpiar.....	16-16
Instalar.....	7-22	Cubo de Ventilador Impulsado por Banda	8-36
Limpiar.....	7-21	Desmontar.....	8-36
Llenar.....	7-22	Inspeccionar para Reutilizar.....	8-37
Cigüeñal	1-25	Instalar.....	8-38
Verificación de Rotación.....	1-25	Daño de los Alabes del Turbocargador	10-17
Cojinetes de Bancada	1-8	Inspeccionar para Reutilizar.....	10-17
Desmontar.....	1-8	Desmontaje del Motor	0-3
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-10	Información General.....	0-3
Instalar.....	1-11	Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante	7-2
Limpiar.....	1-10	Información General.....	7-2
Cojinetes de Biela	1-3	Diagrama de Flujo del Sistema de Admisión de Aire	10-2
Desmontar.....	1-3	Información General.....	10-2
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-5	Diagrama de Flujo del Sistema de Aire Comprimido	12-2
Instalar.....	1-6	Sistema de Aire Comprimido.....	12-2
Limpiar.....	1-4	Diagrama de Flujo del Sistema de Combustible	5-7
Cojinetes de Empuje	1-17	Diagrama de Flujo.....	5-7, 6-1
Desmontar.....	1-17	Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento	8-3
Instalar.....	1-19	Información General.....	8-3
Como Usar el Manual	i-1	Diagrama de Flujo del Sistema de Escape	11-2
Información General.....	i-1	Información General.....	11-2
Compresor de Aire	12-5	Diagramas del Motor	E-6
Desmontar.....	12-5	Vistas del Motor.....	E-6
Inspeccionar para Reutilizar.....	12-6	Direcciones de los Fabricantes de Componentes	M-1
Instalar.....	12-6	Alternadores.....	M-1
Conexión de Admisión de Aire	10-23	Bandas.....	M-1
Desmontar.....	10-23	Bombas de Combustible.....	M-3
Instalar.....	10-23	Bombas Hidráulicas y de Servodirección.....	M-3
Conexión de Entrada del Agua	8-52	Calentadores de Aceite.....	M-3
Desmontar.....	8-52	Calentadores de Aire.....	M-1
Instalar.....	8-53	Calentadores de Combustible.....	M-3
Conjunto de Balancines	3-11	Calentadores de Refrigerante.....	M-2
Desmontar.....	3-11	Camisas Térmicas.....	M-3
Inspeccionar para Reutilizar.....	3-13	Cilindros Neumáticos.....	M-1
Instalar.....	3-16	Compresores de Aire.....	M-1
Limpiar.....	3-13	Conectores In-Line.....	M-3
Conjunto de Persianas del Radiador	8-44	Controles de Protección del Motor.....	M-2
Información General.....	8-44	Convertidores Catalíticos.....	M-1
Conjunto de Pistón y Biela	1-70	Convertidores de Torque.....	M-3
Desensamblar.....	1-73	Embragues.....	M-2
Desmontar.....	1-70	Embragues de Ventilador.....	M-2
Ensamblar.....	1-76	Enfriadores de Combustible.....	M-3
Inspeccionar para Reutilizar.....	1-76	Ensamblajes de Acelerador.....	M-3
Instalar.....	1-78	Filtros.....	M-2
Limpiar.....	1-75	Frenos Auxiliares.....	M-1
Conjunto de Tolva del Ventilador	8-39	Gobernadores.....	M-3
Verificación Inicial.....	8-39	Indicadores.....	M-3
Conjunto del Freno del Motor	20-6	Información General.....	M-1
Ajustar.....	20-9	Interruptores de Nivel de Refrigerante.....	M-2
Probar.....	20-6	Interruptores Electrónicos.....	M-2
Consumo de Combustible	5-12	Lámparas de Falla.....	M-2
Revisión de Mantenimiento.....	5-12		

Motores de Arranque Eléctricos	M-2	Fugas de Aceite Lubricante	7-19
Motores de Arranque Neumáticos	M-1	Revisión de Mantenimiento	7-19
Platos de Transmisión	M-2	Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de Escape	10-6
Platos Flexibles	M-2	Revisión de Mantenimiento	10-6
Radiadores	M-3	Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido	12-7
Sistemas de Prelubricación	M-3	Verificación Inicial	12-7
Ventiladores	M-2	Fugas del Sello de la Turbina del Turbocargador	10-18
Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante	7-12	Prueba de Fuga	10-18
Desmontar	7-12	Fugas del Sello del Compresor del Turbocargador	10-17
Instalar	7-13	Prueba de Fuga	10-17
Embrague de Ventilador, Encendido-Apagado	8-35	Herramientas de Servicio	16-1
Verificación Inicial	8-35	Adaptaciones de Montaje	16-1
Enfriador de Aceite Lubricante	7-9	Balancines	3-1
Desmontar	7-9	Block de Cilindros	1-1
Instalar	7-11	Cabeza de Cilindros	2-1
Limpiar	7-10	Desmontaje e Instalación del Motor	0-2
Enfriador de Carga de Aire (CAC)	10-8	Equipo Eléctrico	13-3
Inspeccionar para Reutilizar	10-8	Inyectores y Líneas de Combustible	6-2
Limpiar	10-8	Sistema de Aceite Lubricante	7-6
Prueba de Fuga	10-8	Sistema de Admisión de Aire	10-4
Prueba Diferencial de Presión	10-10	Sistema de Combustible	5-10
Prueba Diferencial de Temperatura	10-9	Sistema de Enfriamiento	8-12
Engrane del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-30	Sistema de Escape	11-5
Desmontar	2-30	Verificación del Motor	14-7
Instalar	2-30	Hoja de Trabajo del Dinamómetro	14-11
Engrane Loco Ajustable	1-85	Hoja de Trabajo	14-11
Desmontar	1-85	Identificación del Motor	E-1
Instalar	1-86	Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico)	E-1
Engrane Loco Inferior de Concepto	1-83	Placa de Datos del Motor	E-1
Desmontar	1-83	Ilustraciones	i-3
Instalar	1-84	Información General	i-3
Equipo Eléctrico - Especificaciones	V-32	Indicador de Presión del Aceite Lubricante	7-23
Alternador	V-32	Probar	7-23
Equipo Eléctrico - Información General	13-1	Indicador de Temperatura del Refrigerante	8-15
Información General	13-1	Verificación Inicial	8-15
Equipo Eléctrico - Valores de Torque	V-33	Información General de Diagnóstico de Fallas	TS-123
Alternador	V-33	Consumo de Combustible - Forma de Reclamación del Cliente	TS-129
Motor de Arranque	V-33	Consumo de Combustible - Información General	TS-128
Tensor de Banda Automático	V-33	Operación del Vehículo - Información General	TS-124
Escuadra de Soporte Frontal del Motor	16-3	Operación del Vehículo/Baja Potencia - Forma de Reclamación del Cliente	TS-125
Desmontar	16-3	Operación del Vehículo/Baja Potencia/Consumo Excesivo de Combustible - Lista de Verificación	TS-126
Inspeccionar para Reutilizar	16-5	Procedimientos de Diagnóstico del Ruido del Motor - Información General	TS-123
Instalar	16-5	Ruido de los Cojinetes de Bancada	TS-123
Limpiar	16-4	Ruido de los Cojinetes de Biela	TS-123
Especificaciones	E-2	Ruido del Pistón	TS-123
Baterías (Gravedad Específica)	E-4	Instalación del Motor	0-6
Especificaciones Generales	E-2	Información General	0-6
Recomendaciones del Combustible	5-8	Instrucciones Generales de Limpieza	i-6
Sistema de Aceite Lubricante	7-5, E-3	Información General	i-6
Sistema de Admisión de Aire	10-3, E-2	Instrucciones Generales de Reparación	i-5
Sistema de Combustible	5-7, E-4	Información General	i-5
Sistema de Enfriamiento	8-5, E-3	Instrucciones Generales de Seguridad	i-4
Sistema de Escape	11-4	Información General	i-4
Sistema Eléctrico	13-2, E-5	Interruptor del Motor de Arranque	13-11
Valores de Control Térmico	8-6	Revisión de Voltaje	13-11
Verificación del Motor	14-6	Interruptor Magnético del Motor de Arranque	13-10
Filtro de Combustible (Tipo Atornillable)	6-3	Revisión de Corriente	13-10
Desmontar	6-3	Inyector	6-6
Instalar	6-4	Desmontar	6-6
Filtro de la Bomba de Combustible	6-9	Instalar	6-8
Desmontar	6-9	Inyectores y Líneas de Combustible - Especificaciones	V-15
Instalar	6-10	Restricción de Entrada de Combustible	V-15
Filtro de Refrigerante	8-15	Inyectores y Líneas de Combustible - Valores de Torque	V-16
Desmontar	8-16	Filtro de la Bomba de Combustible	V-16
Información General	8-15	Inyector	V-16
Instalar	8-16	Junta de la Cabeza de Cilindros	2-16
Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable)	7-14	Información General	2-16
Desmontar	7-15	Líneas de Ventilación del Refrigerante	8-23
Información General	7-14	Verificación Inicial	8-23
Instalar	7-16	Literatura de Servicio Adicional	L-1
Limpiar	7-15	Información General	L-1
Frenos del Vehículo - Información General	20-1	Localidades para Pedido de Literatura de Servicio	L-2
Información General	20-1		
Frenos del Vehículo - Valores de Torque	V-38		
Arnés del Freno del Motor	V-38		
Ensamble del Freno del Motor	V-38		
Válvula Solenoide del Freno del Motor	V-38		

Índice
Página X-4

Información General	L-2	Kit de Prueba CC-2602 para Verificación del Nivel de	
Mangueras del Radiador	8-42	Concentración de SCA	8-10
Inspeccionar para Reutilizar	8-42	Refrigerante/Anticongelante Totalmente Formulados	8-7
Marcas en los Tornillos y Valores de Torque	V-44	Requerimientos para Reemplazo del Refrigerante	8-11
Información General	V-44	Respirador del Cáster (Externo)	3-2
Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM)	5-25	Desmontar	3-2
Desmontar	5-25	Inspeccionar para Reutilizar.....	3-3
Inspeccionar para Reutilizar	5-26	Instalar.....	3-3
Instalar.....	5-27	Limpiar	3-2
Múltiple de Escape Seco	11-6	Restricción de Admisión de Aire	10-11
Desensamblar	11-6	Medir	10-11
Desmontar.....	11-6	Restricción de Entrada de Combustible	6-5
Ensamblar.....	11-7	Medir	6-5
Inspeccionar para Reutilizar	11-7	Restricción de Escape	11-9
Instalar	11-7	Verificación Inicial.....	11-9
Limpiar	11-6	Sello del Termostato del Refrigerante	8-22
Motor Completo - Información General	0-1	Desmontar	8-22
Información General	0-1	Inspeccionar para Reutilizar.....	8-22
Motor de Arranque	13-16	Instalar.....	8-22
Desmontar	13-16	Sello Frontal del Cigüeñal	1-30
Instalar	13-16	Desmontar	1-30
Pesos y Medidas - Factores de Conversión	V-42	Inspeccionar para Reutilizar	1-32
Información General	V-42	Instalar.....	1-32
Pistón	1-56	Limpiar.....	1-32
Desensamblar.....	1-57	Sello Trasero del Cigüeñal	1-33
Desmontar	1-57	Desmontar	1-33
Ensamblar.....	1-59	Instalar.....	1-35
Información General	1-56	Limpiar.....	1-34
Inspeccionar para Reutilizar	1-57	Símbolos	i-2
Instalar.....	1-59	Información General	i-2
Limpiar.....	1-57	Siglas y Abreviaciones	i-7
Pistón del Freno del Motor	20-15	Información General	i-7
Desmontar	20-15	Sincronización Básica del Motor	1-105
Instalar.....	20-15	Información General	1-105
Placa de Refuerzo del Block	1-118	Sistema de Aceite Lubricante	7-30
Desmontar.....	1-118	Cebarr.....	7-30
Instalar	1-119	Sistema de Aceite Lubricante - Especificaciones	V-17
Polea del Cigüeñal	1-25	Bayoneta del Aceite Lubricante.....	V-17
Desmontar	1-25	Cárter de Aceite Lubricante	V-17
Inspeccionar para Reutilizar	1-27	Termostato del Aceite Lubricante	V-17
Instalar.....	1-28	Sistema de Aceite Lubricante - Información General	7-1
Polea del Ventilador	8-58	Información General	7-1
Desmontar	8-58	Sistema de Aceite Lubricante - Valores de Torque	V-18
Inspeccionar para Reutilizar	8-59	Bomba de Aceite Lubricante	V-19
Instalar.....	8-59	Cabezal del Filtro del Aceite Lubricante	V-18
Presión del Múltiple de Admisión	10-22	Cárter de Aceite Lubricante	V-18
Medir.....	10-22	Elemento del Enfriador de Aceite Lubricante	V-18
Procedimientos y Técnicas de Diagnóstico de Fallas	TS-1	Enfriador de Aceite Lubricante.....	V-18
Información General	TS-1	Filtro del Aceite Lubricante (Atornillable)	V-18
Prueba de Velocidad Mínima	5-19	Sistema de Aceite Lubricante	V-19
Verificación de Velocidad de Sincronización.....	5-22	Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante.....	V-18
Verificación de Velocidad Mínima	5-19	Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block)	V-19
Prueba del Motor - Información General	14-1	Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante.....	V-18
Información General	14-1	Sistema de Admisión de Aire - Especificaciones	V-25
Medición de Flujo de Combustible en Dinamómetro del		Enfriador de Carga de Aire (CAC)	V-25
Motor o del Chasis	14-3	Sistema de Admisión de Aire - Información General	10-1
Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis)	14-13	Información General	10-1
Ajustar	14-13	Sistema de Admisión de Aire - Valores de Torque	V-26
Probar	14-15	Control de la Compuerta de Descarga del Turbocargador	V-27
Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor)	14-27	Fugas de Aire de los Sistemas de Admisión de Aire y de	
Ajustar	14-27	Escape	V-26
Pruebas del Motor (Dinamómetro Portátil o Banco de		Turbocargador.....	V-26
Carga)	14-43	Sistema de Aire Comprimido - Especificaciones	V-30
Información General	14-43	Fugas de Aire del Sistema de Aire Comprimido.....	V-30
Pruebas del Motor (En el Chasis)	14-39	Sistema de Aire Comprimido - Información General	12-1
Ajustar	14-39	Información General	12-1
Prueba Automatizada del Desempeño del Cilindro	14-40	Sistema de Aire Comprimido - Valores de Torque	V-31
Prueba de Corte del Cilindro.....	14-42	Acumulación de Carbón en el Compresor de Aire.....	V-31
Radiador	8-41	Compresor de Aire.....	V-31
Verificación Inicial.....	8-41	Sistema de Combustible - Especificaciones	V-12
Recomendaciones y Especificaciones del Refrigerante	8-7	Bomba de Combustible	V-12
Aceites Solubles en el Sistema de Enfriamiento	8-9	Válvula de Cierre de Combustible.....	V-12
Aditivo Complementario de Refrigerante (SCA)	8-9	Sistema de Combustible - Información General	5-1
Aditivos Selladores en el Sistema de Enfriamiento	8-8	Información General	5-1
Filtros de Servicio DCA4 Nelson® de Fleetguard® y		Recomendaciones de Instalación	5-6
Precarga Líquida	8-9	Sistema de Combustible - Valores de Torque	V-13
Intervalos de Prueba	8-11		

Amortiguador de Pulsaciones de la Bomba de Combustible.....	V-13	Consumo Excesivo de Combustible	TS-87
Bomba de Combustible	V-13	El Alternador No Carga o Carga en Forma Insuficiente	TS-11
Módulo del Sistema de Combustible Integrado (IFSM).....	V-13	El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante Excesivo dentro del Sistema de Aire	TS-6
Válvula de Cierre de Combustible.....	V-13	El Compresor de Aire No Bombea Aire.....	TS-9
Sistema de Enfriamiento	8-23	El Compresor de Aire No Deja de Bombear	TS-10
Drenar.....	8-23	El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continuamente)	TS-8
Llenar	8-24	El Compresor de Aire Se Cicla Frecuentemente	TS-4
Prueba de Presión	8-27	El Freno del Motor No Opera	TS-33
Sistema de Enfriamiento - Especificaciones	V-20	El Interruptor de Ajuste de Ralentí Bajo No Trabaja.....	TS-99
Banda Impulsora de la Bomba del Agua	V-20	El Motor Arranca Pero No se Mantiene Funcionando	TS-79
Ensamble de Tolva del Ventilador.....	V-20	El Motor Desacelera Lentamente	TS-40
Filtro de Refrigerante	V-20	El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí	TS-65
Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión	V-20	El Motor Funciona Irregularmente o con Fallas de Encendido	TS-68
Tapón de Presión del Radiador	V-21	El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Eléctrico)	TS-84
Termostato del Refrigerante	V-20	El Motor No Da Marcha o Da Marcha Lentamente (Motor de Arranque Neumático)	TS-83
Sistema de Enfriamiento - Información General	8-1	El Motor No Se Apagará	TS-86
Información General	8-1	El Motor se Apaga Inesperadamente o se Para Durante la Desaceleración.....	TS-71
Sistema de Enfriamiento - Prueba de Aire o de Gas de Combustión	8-28	El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape).....	TS-41
Prueba de Fuga.....	8-29	El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Sin Humo del Escape)	TS-44
Compresor de Aire	8-30	El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo	TS-5
Fuga de Gas de Combustión	8-31	El Turbocargador Fuga Aceite o Combustible del Motor ...	TS-122
Ventilador, Persiana, o Válvula de Control de Aire del Calentador	8-29	Error de Comunicación – Herramienta Electrónica de Servicio o Dispositivo de Control.....	TS-12
Verificación Inicial	8-28	Freno del Motor — Uno o Más Cilindros Frenando con el Interruptor de Alimentación Desconectado	TS-38
Sistema de Enfriamiento - Valores de Torque	V-22	Freno del Motor – Baja Potencia de Frenado o Lento para Activarse.....	TS-36
Bomba del Agua.....	V-23	Humo Blanco — Excesivo	TS-118
Carcasa del Termostato del Refrigerante.....	V-22	Humo Negro — Excesivo.....	TS-114
Conexión de Entrada del Agua	V-24	Información General	TS-2
Cubo de Ventilador Impulsado por Banda.....	V-22	La Presión de Aire del Compresor de Aire Se Eleva Lentamente	TS-3
Polea del Ventilador	V-24	La Presión de Combustible al Dar Marcha es Baja	TS-27
Sistema de Enfriamiento.....	V-22	La Presión de Operación del Combustible es Baja	TS-113
Soporte del Ventilador.....	V-24	La Presión del Múltiple de Admisión (Boost) está Debajo de lo Normal.....	TS-97
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua).....	V-23	La Temperatura de Refrigerante está Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Repentino.....	TS-21
Termostato del Refrigerante	V-22	La Temperatura de Refrigerante está Debajo de lo Normal	TS-23
Sistema de Escape - Especificaciones	V-28	Paso de Gases al Cáster Excesivo (Blowby)	TS-26
Restricción de Escape	V-28	Pérdida de Refrigerante – Externa	TS-16
Sistema de Escape - Información General	11-1	Pérdida de Refrigerante – Interna	TS-17
Información General	11-1	Refrigerante en el Aceite Lubricante	TS-25
Sistema de Escape - Valores de Torque	V-29	Ruido Excesivo del Motor.....	TS-49
Múltiple de Escape Seco	V-29	Ruido Excesivo del Motor — Bancada	TS-55
Solenoides del Motor de Arranque	13-14	Ruido Excesivo del Motor — Biela	TS-53
Revisión de Voltaje.....	13-14	Ruido Excesivo del Motor — Detonaciones de Combustión	TS-52
Soporte de Accesorios	1-99	Ruido Excesivo del Motor — Pistón	TS-57
Desmontar	1-99	Ruido Excesivo del Motor — Turbocargador	TS-58
Instalar	1-102	Sedimento Excesivo de Aceite Lubricante en el Cáster.....	TS-108
Soporte del Tirante de Retención	1-97	Temperatura de Aire del Múltiple de Admisión Arriba de Especificación.....	TS-95
Desmontar	1-97	Temperatura de Refrigerante Arriba de lo Normal – Sobrecalentamiento Gradual	TS-18
Instalar	1-98	Temperatura del Aceite Lubricante Arriba de Especificación	TS-110
Soporte del Ventilador	8-54	Velocidad Irregular del Motor Bajo Carga o en el Rango de Operación	TS-76
Desmontar	8-54	Velocidad Irregular del Motor en Ralentí Bajo o Alto.....	TS-73
Instalar	8-56	Vibración Excesiva del Motor	TS-81
Soportes de Elevación del Motor	16-2	Tapón de Presión del Radiador	8-42
Desmontar	16-2	Inspeccionar para Reutilizar	8-43
Inspeccionar para Reutilizar	16-3	Probar.....	8-42
Instalar	16-3	Tensión de Banda Impulsora	V-40
Limpiar.....	16-2	Información General	V-40
Soportes del Motor	16-19	Tensor de Banda Automático	13-17
Inspeccionar.....	16-19	Desmontar	13-17
Tabla de Conversión de Newton-Metro a Libra-Pie	V-43		
Información General	V-43		
Tabla de Machueado - Uso en E.U.A. y Métrico	V-39		
Información General	V-39		
Tablas de Síntomas de Diagnóstico de Fallas	TS-2		
Aceite Lubricante Contaminado	TS-103		
Aceite Lubricante en el Combustible	TS-100		
Aceite Lubricante o de la Transmisión en el Refrigerante... ..	TS-112		
Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor.....	TS-28		
Alta Presión del Aceite Lubricante	TS-104		
Baja Presión del Aceite Lubricante	TS-105		
Baja Presión del Múltiple de Admisión del Turbocargador .	TS-121		
Baja Salida de Potencia del Motor	TS-59		
Combustible en el Aceite Lubricante	TS-93		
Combustible en el Refrigerante.....	TS-92		
Consumo Excesivo de Aceite Lubricante	TS-101		

Índice

Página X-6

Inspeccionar para Reutilizar	13-18
Instalar	13-19
Limpiar	13-18
Tensor de Banda Automático (Bomba del Agua)	8-50
Desmontar	8-50
Inspeccionar para Reutilizar	8-51
Instalar	8-52
Limpiar	8-50
Termostato del Aceite Lubricante	7-31
Desmontar	7-31
Inspeccionar para Reutilizar	7-31
Instalar	7-32
Termostato del Refrigerante	8-17
Probar	8-17
Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Inyector	2-28
Medir	2-28
Tolerancia Axial del Arbol de Levas Superior, Válvula	2-27
Medir	2-27
Tuberías de Suministro de Combustible	6-6
Desmontar	6-6
Inspeccionar para Reutilizar	6-6
Tubo de la Bayoneta del Aceite Lubricante	7-14
Desmontar	7-14
Instalar	7-14
Tubo de Succión de Aceite Lubricante (Montado al Block)	7-28
Desmontar	7-28
Inspeccionar para Reutilizar	7-29
Instalar	7-29
Turbocargador	10-13
Desmontar	10-13
Inspeccionar para Reutilizar	10-14
Instalar	10-14
Valores de Torque para Tapón de Tubería	V-47
Información General	V-47
Ventilador de Enfriamiento	8-40
Desmontar	8-40
Inspeccionar para Reutilizar	8-40
Instalar	8-41
Verificación del Motor - Especificaciones	V-34
Prueba del Motor (Dinamómetro de Chasis)	V-34
Prueba del Motor (Dinamómetro de Motor)	V-35
Válvula de Alivio de Alta Presión del Aceite Lubricante	7-19
Información General	7-19
Válvula de Cierre de Combustible	5-16
Desmontar	5-16
Inspeccionar para Reutilizar	5-17
Instalar	5-18
Válvula de Control del Freno del Motor	20-14
Desmontar	20-14
Instalar	20-14
Válvula de Derivación del Filtro de Aceite Lubricante	7-16
Desmontar	7-16
Información General	7-16
Inspeccionar para Reutilizar	7-17
Instalar	7-18
Limpiar	7-17
Válvula Solenoide del Freno del Motor	20-11
Desmontar	20-11
Instalar	20-12
Volante	16-6
Desmontar	16-6
Inspeccionar para Reutilizar	16-7
Instalar	16-12
Limpiar	16-7
Medir	16-9

NO NECESITA
ESTAMPILLA SI
SE ENVIA
DENTRO
DE MEXICO

CORREO DE RESPUESTA COMERCIAL
PERMISO POSTAL PRIMERA CLASE PC-SLP-013-95

—EL PORTE SERA PAGADO POR EL DESTINATARIO—

CUMMINS S. DE R.L. DE C.V.
EJE 122 # 200, MANZANA 40
ZONA INDUSTRIAL C.P. 78090
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.
MEXICO

ATN. LITERATURA TECNICA

No use este formulario para pedir documentos. Consulte la Sección L - Literatura de Servicio para obtener más información.

Encuesta de Literatura

Boletín N°: 3150971-00

Estamos abiertos a cualquier sugerencia o recomendación que ayude a mejorar los manuales. Use esta encuesta con franqueo pagado para evaluar este manual. Verifique que la respuesta sea adecuada y use el espacio que se proporciona para listar cualquier comentario adicional:

	Sí	No
¿Es fácil ubicar la información requerida en el manual?	_____	_____
¿La información es fácil de leer?	_____	_____
¿La información es fácil de entender?	_____	_____
¿La información aborda lo suficiente el tema?	_____	_____
¿Son los temas del índice bastante específicos para ubicar en el manual?	_____	_____
¿Se ha puesto un énfasis suficiente en los puntos importantes?	_____	_____
¿Son fáciles de entender las ilustraciones?	_____	_____
¿El texto respalda la operación que se ilustra?	_____	_____
¿Usa la Tabla de contenidos y el Contenido de la sección?	_____	_____
¿Usa el índice?	_____	_____

Favor de comentar sobre cualquier respuesta(s) marcada(s) "No" en esta encuesta y sobre cualquier sugerencia que, a su juicio, pueda mejorar nuestros manuales. _____

Nombre: _____

Compañía: _____

Calle: _____

Ciudad: _____ Estado/Provincia: _____

País: _____ Código postal: _____

No use este formulario para pedir documentos. Consulte la Sección L - Literatura de Servicio para obtener más información.

Cummins Engine Company, Inc.
Box 3005
Columbus, Indiana, U.S.A., 47202

Oficina registrada
Cummins Engine Company, Ltd.
46-50 Coombe Road
New Malden,
Surrey KT3 4QL,
England
Registration 573951 England

Propiedad intelectual® 2000
Cummins Engine Company, Inc.