



Manual de Servicio

Motor Cummins Serie C

Índice

00 - Datos técnicos

01 - Diagnostico de fallos

10 - Retirada e instalación

 Camiones

 Ómnibus

13 - Bloque, cigüeñal y pistones

15 - Cabezal y mecanismo de levas

17 - Sistema de lubricación

19 - Sistema de enfriamiento

20 - Sistema de alimentación de combustible

21 - Sistema de admisión de aire y turboalimentación

23 - Sistema de inyección de combustible

26 - Sistema de escape

00 - Datos técnicos

Identificación del motor

Plaqueta de identificación del motor	00-02
Nomenclatura del motor	00-03
Plaqueta de identificación de la bomba de inyección	00-04

Especificaciones generales del motor

Datos generales del motor	00-05
Sistema de lubricación	00-06
Sistema de enfriamiento	00-07
Sistema de admisión de aire y escape	00-08
Sistema de combustible	00-08

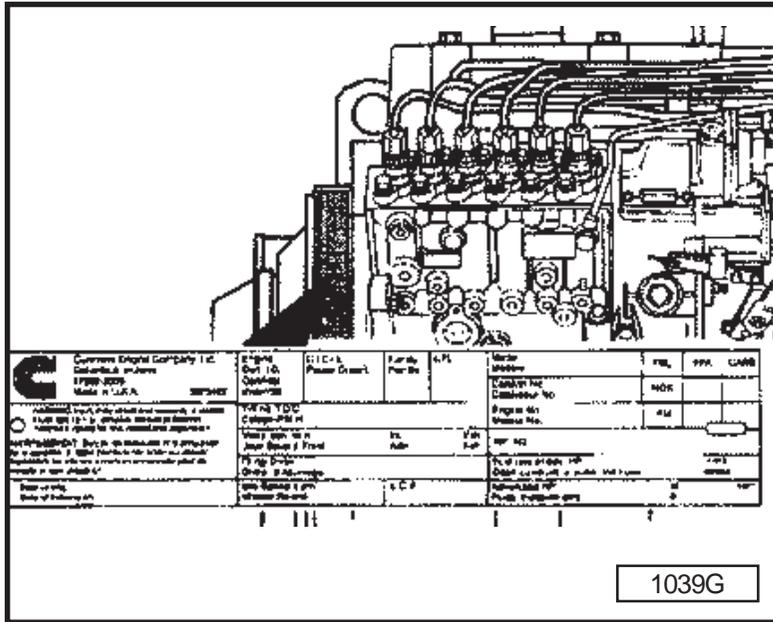
Herramientas especiales	00-10
-------------------------------	-------

Identificación del motor

Plaqueta de identificación del motor

- ◀ – La plaqueta de datos del motor contiene informaciones específicas a cerca de su motor.
- El Número de Serie del Motor (1) y la Lista de Partes de Desempeño (CPL) (2) fornecen las informaciones necesarias para la solicitud de recambios y las necesidades de servicio y puesta a punto del motor.

i La plaqueta de identificación del motor no debe ser reemplazada, a no ser cuando aprobado por Cummins.



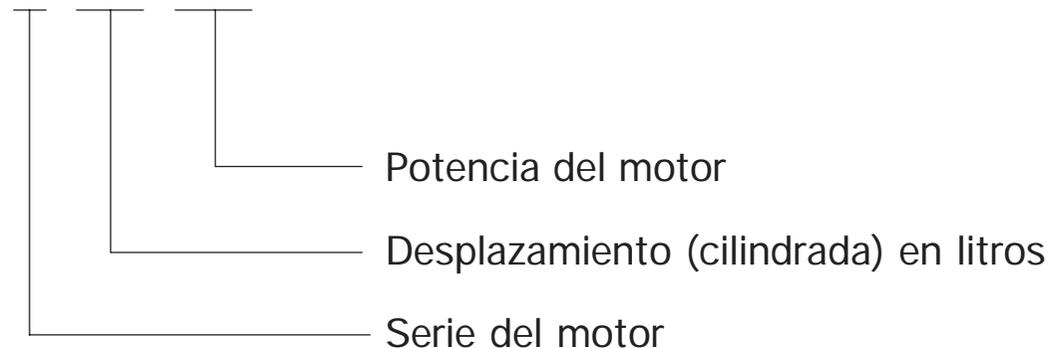
 Cummins Engine Company, Inc. Columbus, Indiana 470202-3005 Made in U.S.A. 3925422	Motor	C.I.D./L.	Séries	CPL	Nº de Série do Motor 44005816
	Cert. I.D.	505/8.3	C	0602	P/Nº Injetor 3907669
Atenção: Além dos danos que podem ocorrer, a garantia será invalidada se os valores de débito de combustível, RPM e altitude excederem os valores máximos publicados para este modelo e aplicação	Pronto Estático 22/BTCD				S. O. 50030
	Folga válv (frio). 012pol. adm..024pol.Escape				Potência indicada 204 a 2200 RPM
	Ordem de Fogo 153624				Débito de combustível 100 mm³/stroke
Data Fabricação 3/20/85	Marcha lenta 750 RPM	E.C.S. NONE		Código do Modelo 6CT8.3	

1040G

Nomenclatura del motor

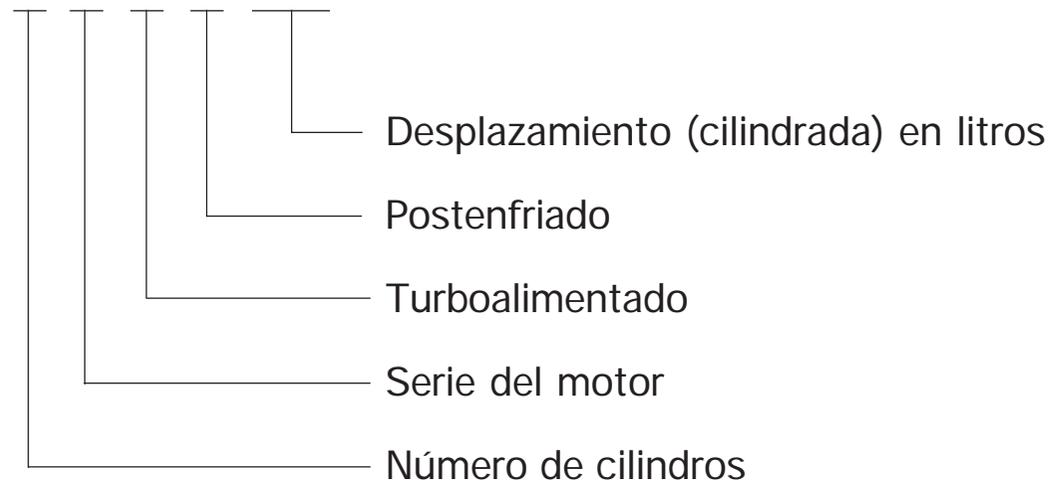
El nombre del modelo de los motores de aplicación automovilística fornece los datos para identificación del motor, según el ejemplo a continuación.

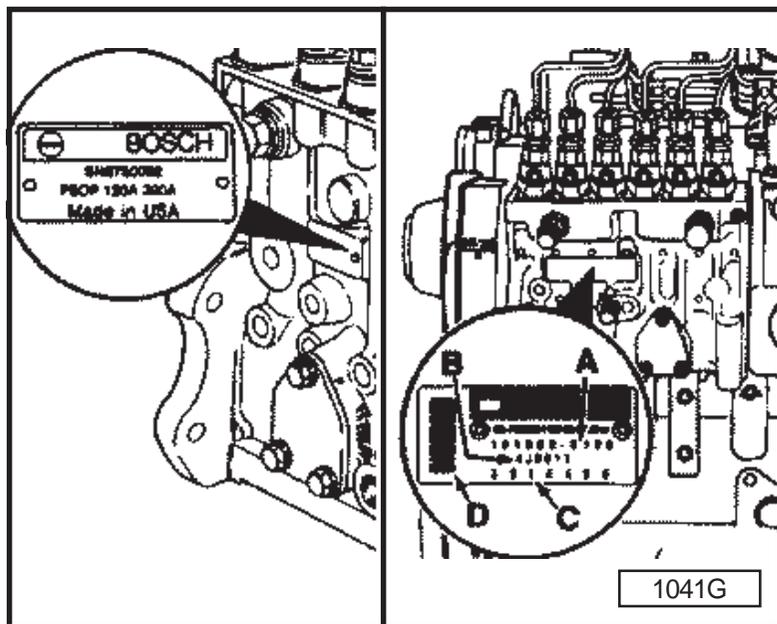
C 8.3 275



El modelo abajo enseña un nombre de motor para una aplicación no-automovilística.

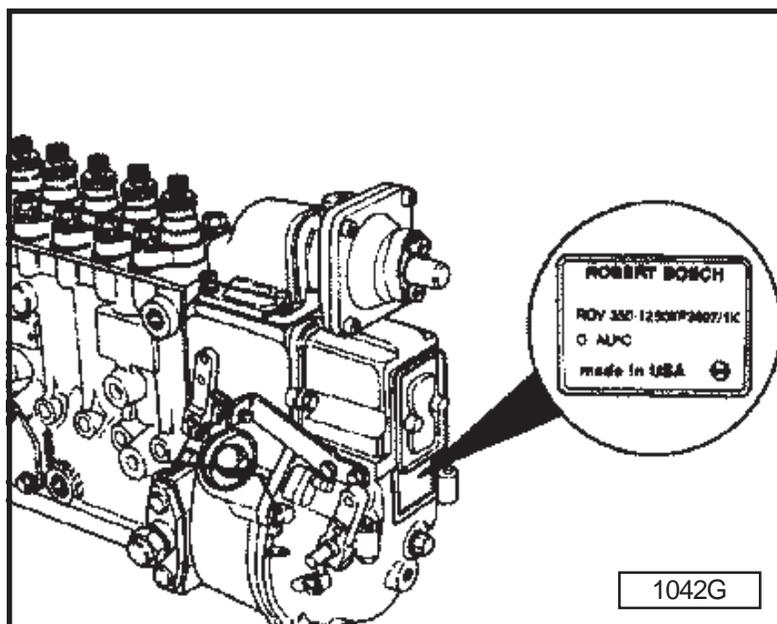
6 C T A 8.3





Plaqueta de identificación de la bomba de inyección

- ◀ – La plaqueta de datos de la bomba de inyección de combustible Bosch y Nippodenso está ubicada en la lateral de la bomba de inyección. Esta plaqueta contiene informaciones para la puesta a punto de la bomba.



- ◀ – El número de pieza Cummins para el conjunto Bomba de Inyección de Combustible / Regulador está ubicado en la plaqueta de datos del regulador de la bomba.

Especificaciones generales del motor

Datos generales del motor		
Diámetro	[mm / pul]	114 / 4,49
Carrera	[mm / pul]	135 / 5,32
Desplazamiento (cilindrada)	[litros/pul ³]	8,27 / 504,5
Relación de compresión	6C8.3 6CT8.3 6CTA8.3 C8.3*	16,4:1 17,3:1 16,5:1 Par alto 17,3:1
		Par bajo 18:1
Secuencia de combustión		1-5-3-6-2-4
Juego de las válvulas admisión	[mm/ pul]	0,30 / 0,012
Escape	[mm / pul]	0,61 / 0,024
Sentido de rotación (visto por la cara frontal del motor)		Horario
Aspiración	6C8.3 6CT8.3 6CTA8.3 C8.3*	Aspiración natural Turboalimentado Turboalimentado y postenfriado Postenfriado ariete de aire (CAC) (AIRE-AIRE)
Peso del motor (con accesorios estándar)		
Peso del motor seco	[kg / lbs]	603 a 612 / 1330 a 1350
Peso del motor lleno (con fluidos del motor)	[kg / lbs]	635 a 658 / 1400 a 1450

* Todos los motores automovilísticos fabricados en 1991 o más nuevos, con postenfriador de aire de admisión por ariete de aire (aire-aire) tienen la designación C8.3.

Sistema de lubricación	
Presión de aceite lubricante (mínimo permisible)	
Marcha lenta [kPa / psi]	69 / 10
Rotación máxima indicada [kPa / psi]	307 / 30
Presión de apertura de la válvula reguladora [kPa / psi]	518 / 75
Presión diferencial para apertura de la válvula de desviación del filtro [kPa / psi]	138 / 20
Caudal de aceite en la rotación indicada (menos el caudal a través de la válvula reguladora) [rpm / gpm]	57 / 16
Temperatura del aceite en la rotación máxima indicada [° C]	98,9 a 126,6
Termostato de control de la temperatura de aceite	
Totalmente abierto [° C]	116
Cerrado [° C]	104
Capacidad del cárter de aceite (todos los motores) (Alto - bajo) [litros]	18,9 a 15,1
Capacidad total del sistema	
6C8.3 [litros]	23,6
6CT8.3 [litros]	23,8



Sistema de enfriamiento		
Termostato	Inicio de apertura [° C]	81 a 83
	Totalmente abierto [° C]	95
Temperatura en el tanque superior	Máxima permitida [° C]	100
	Mínima recomendada [° C]	70
Presión de la tapa del radiador para el sistema de 99 °C [kPa / psi]		50 / 7
Presión de la tapa del radiador para el sistema de 104 °C [kPa / psi]		103 / 15
Presión del agua (en el colector superior) Motor a 2000 rpm		103 a 276 / 15 a 40
Caudal del refrigerante (termostatos totalmente abiertos) con el motor a 2000 rpm [lpm/gpm]		258 / 68
Capacidad de refrigerante (solamente el motor)		
6C8.3, 6CT8.3, C8.3* [litros]		9,9
6CTA8.3 [litros]		10,9

* Todos los motores automovilísticos fabricados en 1991 o más nuevos, con postenfriador de aire de admisión por de aire (aire-aire) tienen la designación C8.3.

Sistema de admisión de aire y escape	
Restricción máxima permisible de admisión en la rotación y cargas máximas (con elemento del filtro de aire sucio)	
6C8.3 [cm H ₂ O]	50,8
6CT8.3, 6CTA8.3, C8,3* [cm H ₂ O]	63,5
Restricción máxima de salida del turboalimentador en la rotación y cargas máximas	
6CT8.3, 6CTA8.3, C8.3* [mm Hg]	76,2
C8.3* con catalizador [mm Hg]	152,4
6CT8.3, 6CTA8.3, C8.3* [cm H ₂ O]	101,6
Sistema de combustible	
Restricción máxima en la conexión de entrada de la bomba de transferencia de combustible	
6C8.3, 6CT8.3, C8.3* [mm Hg]	100
Presión mínima en la salida de la bomba de transferencia de combustible en la rotación indicada 6C8.3, 6CT8.3, C8,3*, 6CTA8.3, C8.3* (todas en línea) [kPa / psi]	
Bomba P (caudal alto)	172 / 25
Nippodenso EP-9, Bosch A, MW (caudal bajo)	83 / 12
Presión mínima en la entrada de la bomba de inyección de combustible (Todas en línea) [bar]	1,2

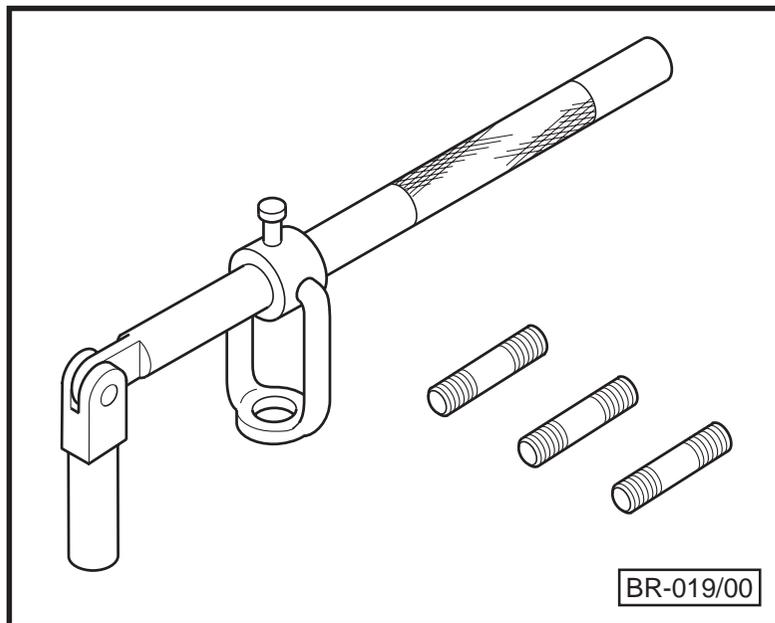
continua...

* Todos los motores automovilísticos fabricados en 1991 o más nuevos, con postresfriador de aire de admisión por ariete de aire (aire-aire) tienen la designación C8.3.

**Sistema de combustible (continuación)**

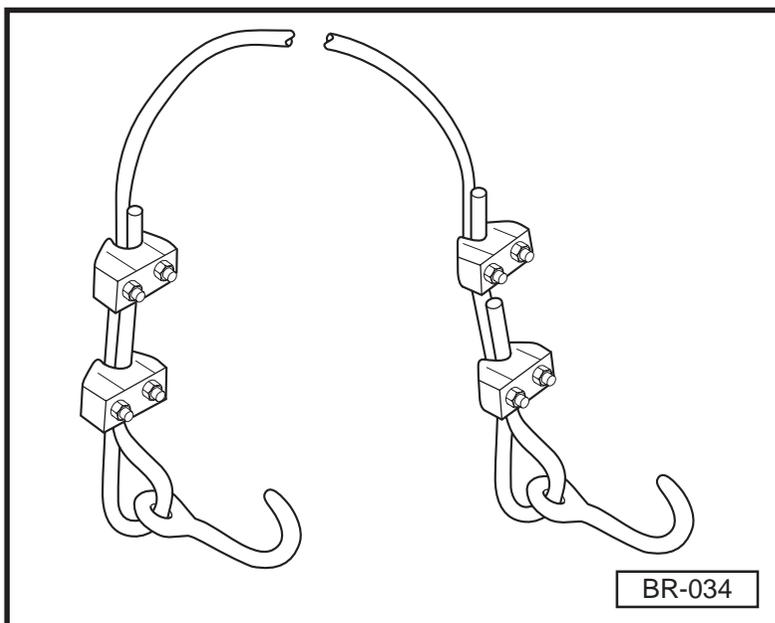
Restricción del filtro de combustible (queda de presión máxima a través del filtro) [kPa / psi]	35 / 5
--	--------

Restricción máxima en la línea de retorno de combustible [mm Hg]	518
---	-----

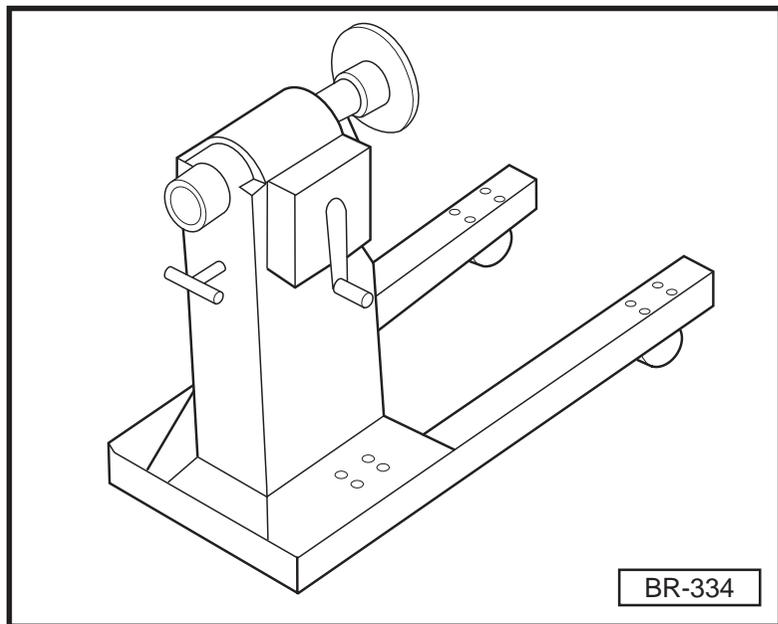


Herramientas especiales

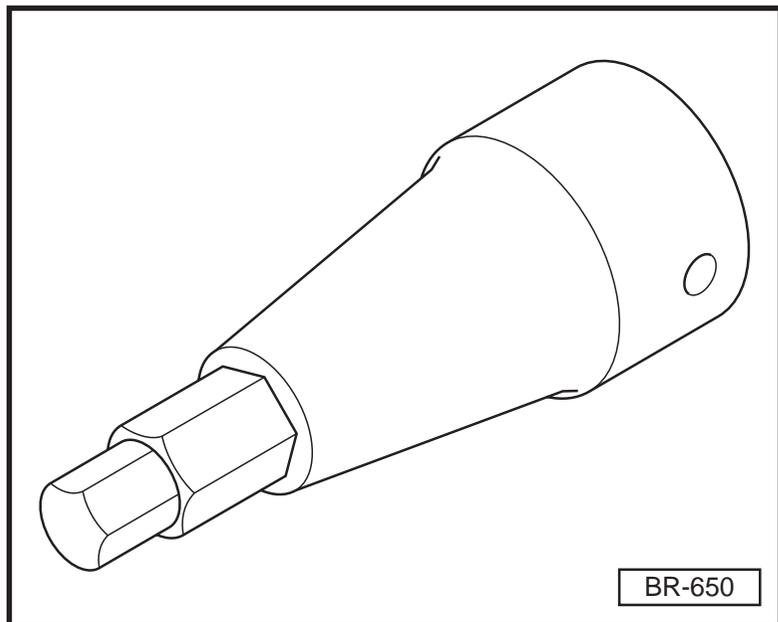
- ◀ – BR-019/00 - Compresor
Comprimir resortes de las válvulas del cabezal.



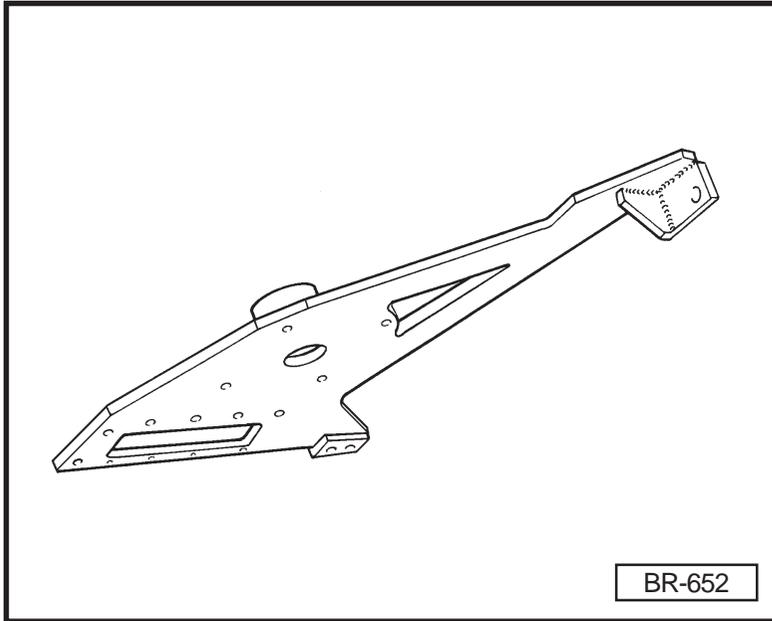
- ◀ – BR-034 - Soporte
Retirada e instalación del motor.



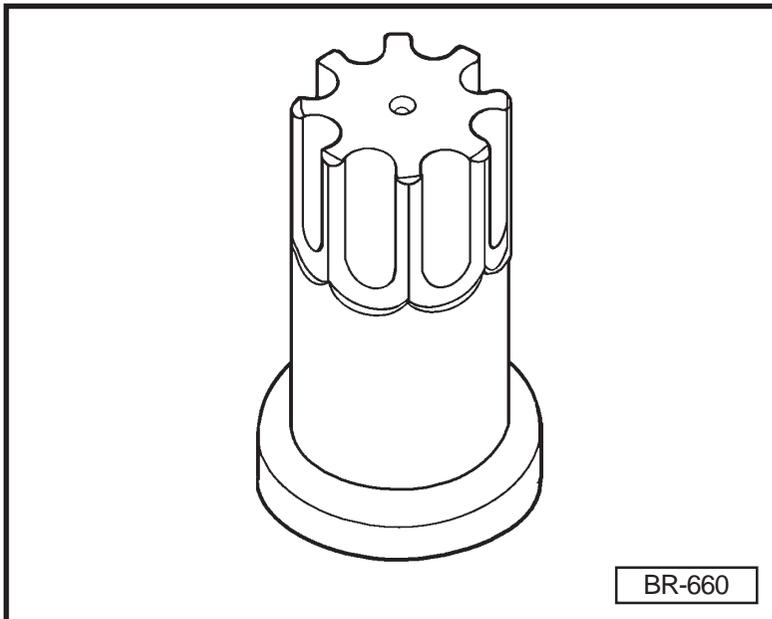
- ◀ – BR-334 - Caballete
Fijación del motor para reparaciones (utilizada con BR-782).



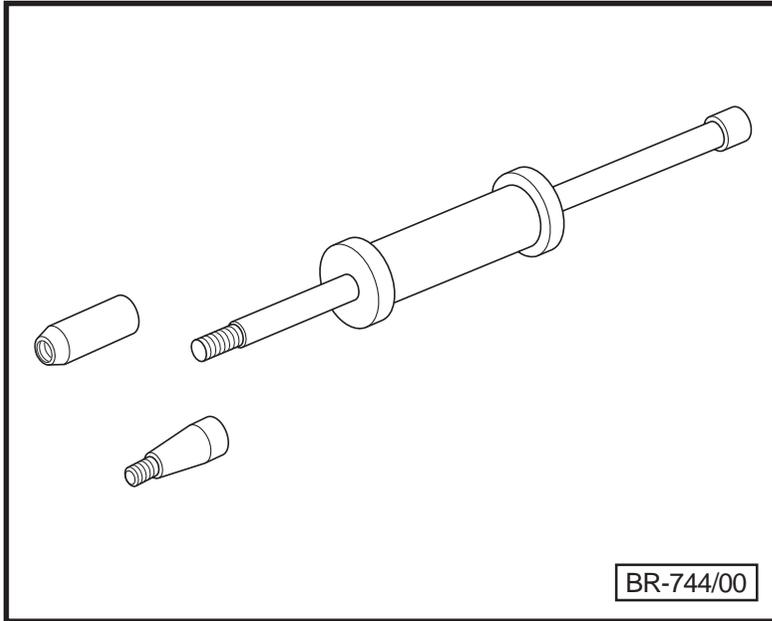
- ◀ – BR-650 - Llave
Soltar y apretar la carcasa del pino localizador del punto del motor (lock timing).



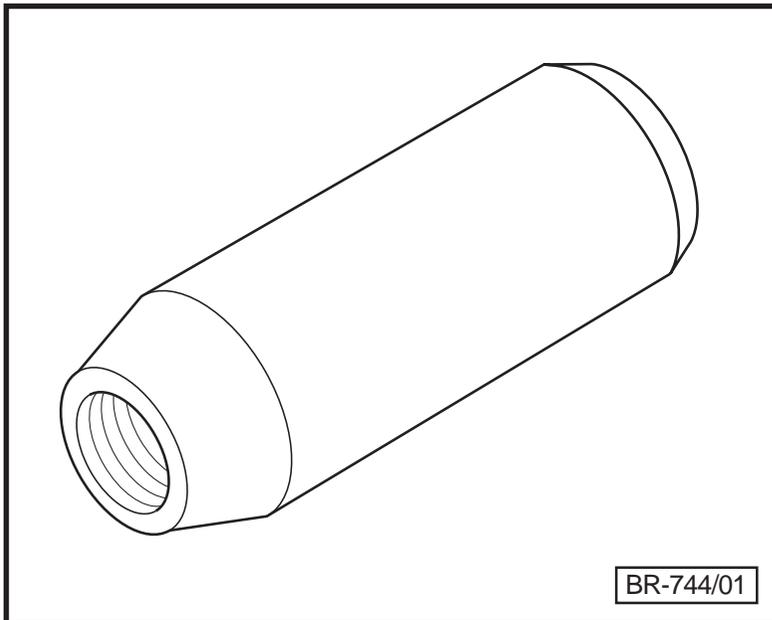
- ◀ – BR-652 - Adaptador
Fijar el motor al caballete (utilizada con BR-334).



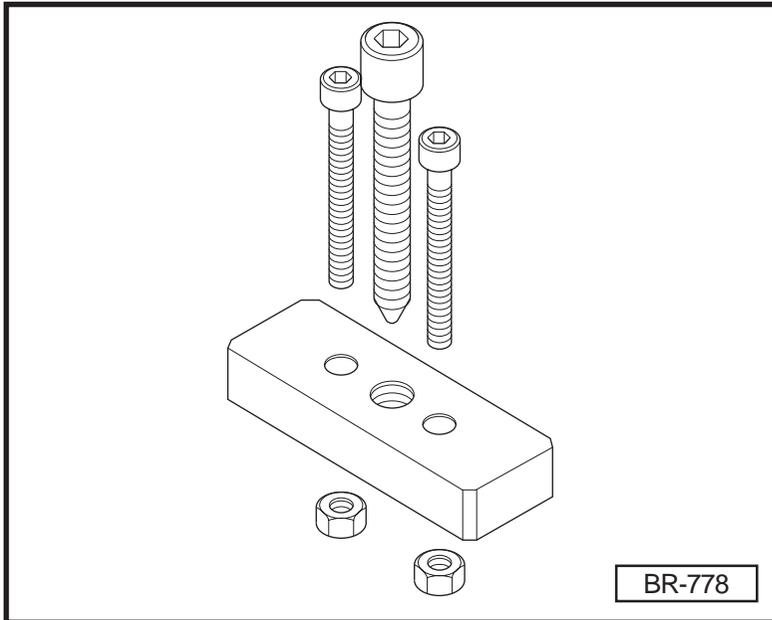
- ◀ – BR-660 - Soquete
Girar el cigüeñal.



- ◀ – BR-744/00 - Extractor
Sacar las toberas de inyección.



- ◀ – BR-744/01 - Adaptador
Retirar las toberas de inyección.



- ◀ – BR-778 - Extractor
Retirar la bomba de inyección.



Compresor de Aire – Opera con Ruidos Excesivos

Causa

Corrección

Carbonización excesiva dentro del compresor de aire.

Verificar el exceso de carbonización en el compresor. Consultar el Procedimiento 4-01.

OK
↓

Engranaje de accionamiento del compresor o conjunto de engranajes del motor dañados.

Verificar las condiciones de los engranajes y reparar si necesario. Consultar el Procedimiento 4-05.

OK
↓

Daños internos en el compresor de aire.

Reemplazar el compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-05.



Compresor de Aire – Bombea Exceso de Aceite Lubricante en el Sistema de Aire

Causa

Las paredes del cilindro o los anillos de segmentación del compresor gastos, fuera de las especificaciones o dañados.

OK



En los compresores de aire tipo E, la válvula ECON no está bien conectada o no funciona correctamente.

Corrección

Verificar la línea de descarga del compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-01.

Corregir la conexión o reemplazar la válvula.



Compresor de Aire – Presión de Aire Sube Lentamente

Causa

Corrección

Fugas en el sistema de aire.

Verificar fugas por las juntas del compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-02. Consultar las instrucciones del fabricante a cerca de otras fugas en el sistema.

OK



Carbonización excesiva en el tubo de descarga de are del compresor.

Verificar la línea de descarga del compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-01.

OK



Algún componente del sistema de aire no funciona correctamente.

Verificar la operación de la válvula de retención, del evaporador de alcohol, secadores de aire, etc. Consultar las instrucciones del fabricante.

OK



(Continua)

**Causa**

El conjunto de la válvula de alzamiento del compresor de aire no funciona correctamente.

OK

Fugas de aire por las válvulas de admisión y escape del compresor de aire.

Corrección

Verificar el funcionamiento de la válvula de alzamiento. Consultar el Procedimiento 4-03.

Inspeccionar los conjuntos de válvulas de admisión y escape. Consultar el Procedimiento 4-01.



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

Causa

Fugas excesivas por el sistema de aire.

OK



El regulador de presión de aire no funciona correctamente o no está bien ajustado.

Corrección

Verificar la tubería del sistema de aire.
Consultar las instrucciones del fabricante.

Verificar el regulador de presión de aire.
Consultar el Procedimiento 4-04.



Compresor de Aire No Bombea Aire Presurizado

Causa

Corrección

Fugas excesivas por el sistema de aire.

Verificar la tubería del sistema de aire.
Consultar las instrucciones del fabricante.

OK



El regulador de presión de aire no funciona correctamente o no está bien ajustado.

Verificar el regulador de presión de aire.
Consultar el Procedimiento 4-04.

OK



El conjunto de la válvula de alzamiento del compresor de aire no funciona correctamente.

Verificar el funcionamiento de la válvula de alzamiento. Consultar el Procedimiento 4-03.



Compresor de Aire No Para de Bombear Aire

Causa

Corrección

Fugas en el sistema de aire.	Verificar fugas por las juntas del compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-02. Consultar las instrucciones del fabricante a cerca de otras fugas en el sistema.
OK ↓	
La válvula de alzamiento del compresor no recibe la señal correcta del regulador de presión de aire.	Verificar la operación del regulador de presión de aire. Consultar el Procedimiento 4-03.
OK ↓	
Fuga por el conjunto de la válvula de alzamiento del compresor de aire.	Verificar el funcionamiento de la válvula de alzamiento. Consultar el Procedimiento 4-03.
OK ↓	
Válvula de alzamiento del compresor de aire con resorte incorrecto.	Verificar las especificaciones y aplicaciones del resorte de la válvula de alzamiento. Consultar el Procedimiento 4-03.



Alternador No Cargando o No Cargando el Suficiente

Causa	Corrección
Conexiones de la batería sueltas o corroídas.	Limpiar / reapretar las conexiones de la batería. Consultar el Procedimiento 6-01.
OK ↓	
Batería en malas condiciones.	Hacer una prueba de descarga de la batería. Si la carga de la batería está baja, cargarla y probar otra vez. Si la batería no aprobar la prueba, reemplazarla.
OK ↓	
Correa del alternador patinando.	Verificar / reemplazar el tensor de la correa. Consultar el Procedimiento 1-04.
OK ↓	(Continua)



Causa	Corrección
Polea del alternador suelta en el eje.	Apretar la polea. Consultar el Procedimiento 6-03.
OK ↓	
Compresor de aire funciona caliente.	Si la temperatura del líquido de enfriamiento esté arriba del normal, consultar el diagnóstico para “Temperatura del Líquido de Enfriamiento Arriba del Normal – Sobrecalentamiento Gradual”.
OK ↓	
Amperímetro o lámpara piloto no funcionan correctamente.	Verificar / reemplazar el amperímetro o la lámpara piloto. Consultar el Procedimiento 6-01.
OK ↓	
Cables del alternador sueltos o partidos.	Reparar los cables eléctricos.
OK ↓	

(Continua)

**Causa**

Alternador no funciona correctamente.

Corrección

Reemplazar el alternador. Consultar el Procedimiento 6-03. Consultar las instrucciones del fabricante del vehículo para el diagnóstico de fallos del equipo.



Batidas de Compresión

Causa	Corrección
Dispositivo auxiliar de partida en frío no funciona correctamente.	Reparar / reemplazar el dispositivo auxiliar de partida en frío.
OK ↓	
Aire en el sistema de combustible.	Purgar el sistema de combustible y verificar puntos de entrada de aire en la succión. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Utilización de combustible de mala calidad.	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección "Especificaciones del Combustible" en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.
OK ↓	(Continua)



Causa	Corrección
Carga excesiva en el motor.	Verificar si la capacidad del motor no está sobrepasada.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Toberas no funcionando correctamente o no ajustadas.	Probar, limpiar y reparar las toberas. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.

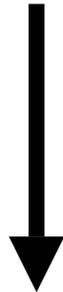


Líquido de Enfriamiento Contaminado

Causa

Líquido de enfriamiento con suspensión de ferrugem. Funciona sin la mezcla correcta de anticongelante, aditivo DCA4 y agua.

OK



Enfriador de aceite de transmisión con fugas.

OK



Corrección

Drenar y lavar el sistema de enfriamiento. Llenar el sistema con la mezcla correcta de anticongelante, DCA4 y agua. Consultar el Procedimiento 1-01.

Verificar los intervalos de cambio de líquido de enfriamiento. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

Verificar / reemplazar el enfriador de aceite. Consultar las instrucciones del fabricante.

(Continua)

**Causa**

Fugas de aceite por el enfriador de aceite, junta de la cabeza, cabeza y bloque.

Corrección

Consultar el diagnóstico para “Aceite Lubricante – Perdidas”.



Líquido de Enfriamiento – Perdidas

Causa

Corrección

Fuga por el radiador o por el caño del calentador de la cabina.

Verificar visualmente el radiador, las mangueras del calentador y las conexiones por fugas. Consultar el Procedimiento 1-02.

OK



Fuga externa en el motor.

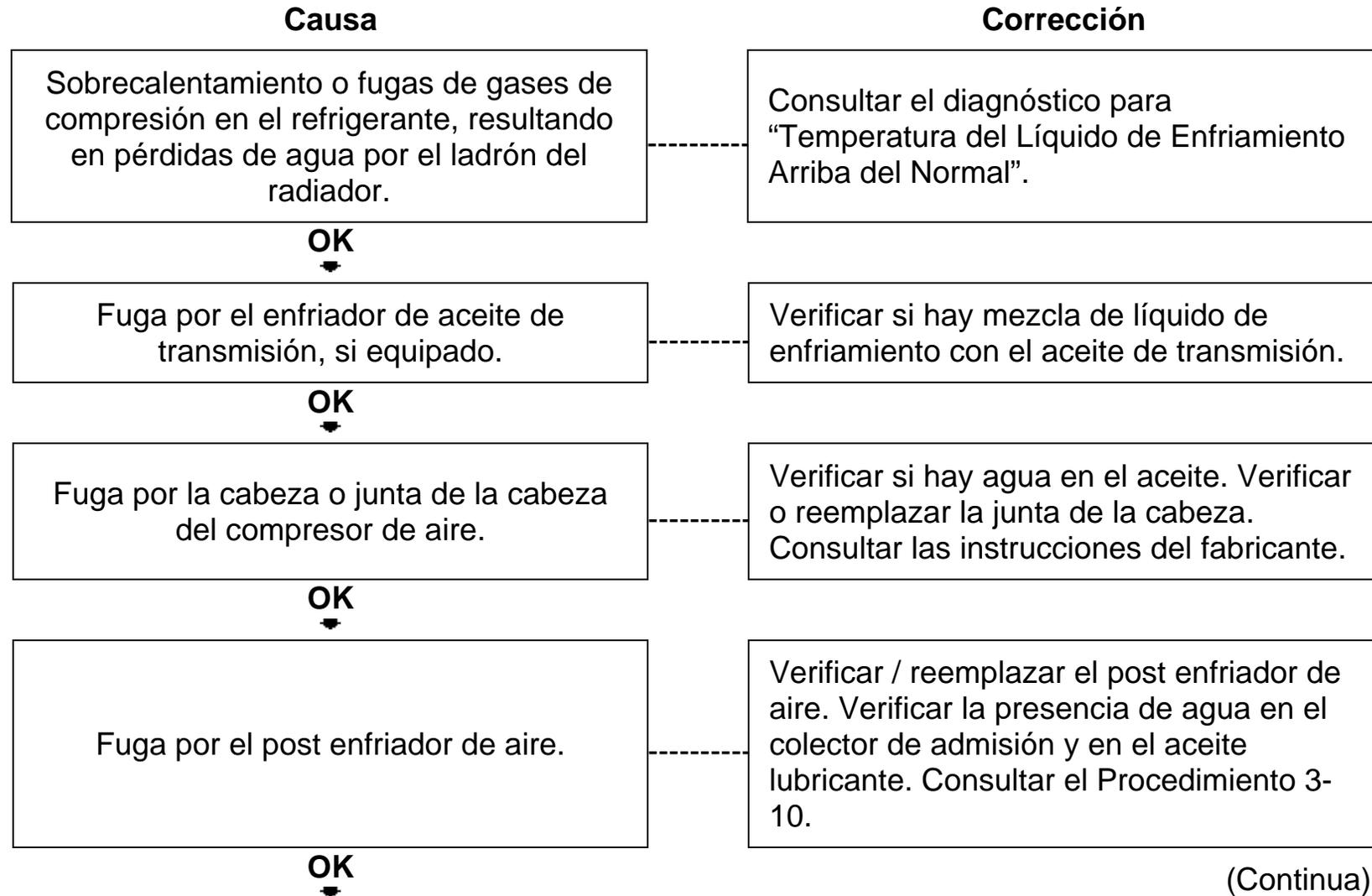
Si hay presencia de aceite en el refrigerante, buscar fugas por el enfriador de aceite de transmisión. Consultar el Procedimiento 2-03.

Verificar visualmente el motor por fugas a través de los retenes, juntas y tapones o conexiones de drenaje. Consultar el Procedimiento 2-03.

OK



(Continua)



(Continua)



Causa	Corrección
Código de fallos electrónico activados o elevado número de fallos inactivos.	Leer los códigos de fallo con una herramienta electrónica de servicio. Consultar la sección TF del Diagnóstico de Fallos Electrónico para hacer el diagnóstico de los fallos.
OK ↓	
Fuga por el enfriador de aceite.	Verificar / reemplazar el enfriador de aceite. Verificar la presencia de agua en el aceite lubricante. Consultar el Procedimiento 2-03.
OK ↓	
Cabeza trincada, con porosidad o fuga por los tapones de expansión.	Verificar / reemplazar la cabeza. Consultar el Procedimiento 7-09. Verificar la protusión de la brida de las camisas del cilindro por en cima del bloque. Consultar el Procedimiento 7-15.
OK ↓	(Continúa)



Causa	Corrección
Nivel de líquido de enfriamiento arriba del especificado.	Verificar el nivel de líquido de enfriamiento. Consultar el Procedimiento 1908-018.
OK ↓	
Fuga por los anillos "O" de sellado de las camisas de cilindro.	Remover el cárter de aceite y buscar fugas por los anillos "O". Consultar el Procedimiento 2-13.
OK ↓	
Fugas por los pasajes de líquido de enfriamiento de los cilindros.	Verificar / reemplazar el bloque de cilindros. Consultar el Manual de Taller de los Motores Serie C.
OK ↓	
Fuga por la cabeza o junta de la cabeza del compresor de aire.	Verificar si hay agua en el aceite. Verificar o reemplazar la junta de la cabeza. Consultar las instrucciones del fabricante.



Líquido de Enfriamiento – Temperatura Arriba del Normal – Sobrecalentamiento Gradual

Causa	Corrección
Bajo nivel de refrigerante en el radiador.	Añadir agua. Consultar el Procedimiento 1-01. Buscar y corregir el problema. Consultar el diagnóstico para “Líquido de Enfriamiento – Perdidas”.
OK ↓	
Postenfriador de aire (aire-aire) en el radiador con las aletas obstruidas (solo en aplicaciones automovilísticas).	Inspeccionar las aletas del postenfriador de aire en el radiador. Limpiarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 3-07.
OK ↓	
Flujo de aire en el radiador no es suficiente o atasco en el sistema.	Verificar y reparar la salida del ventilador y sensor del embrague del ventilador, según necesario. Consultar las instrucciones del fabricante.
OK ↓	

(Continúa)



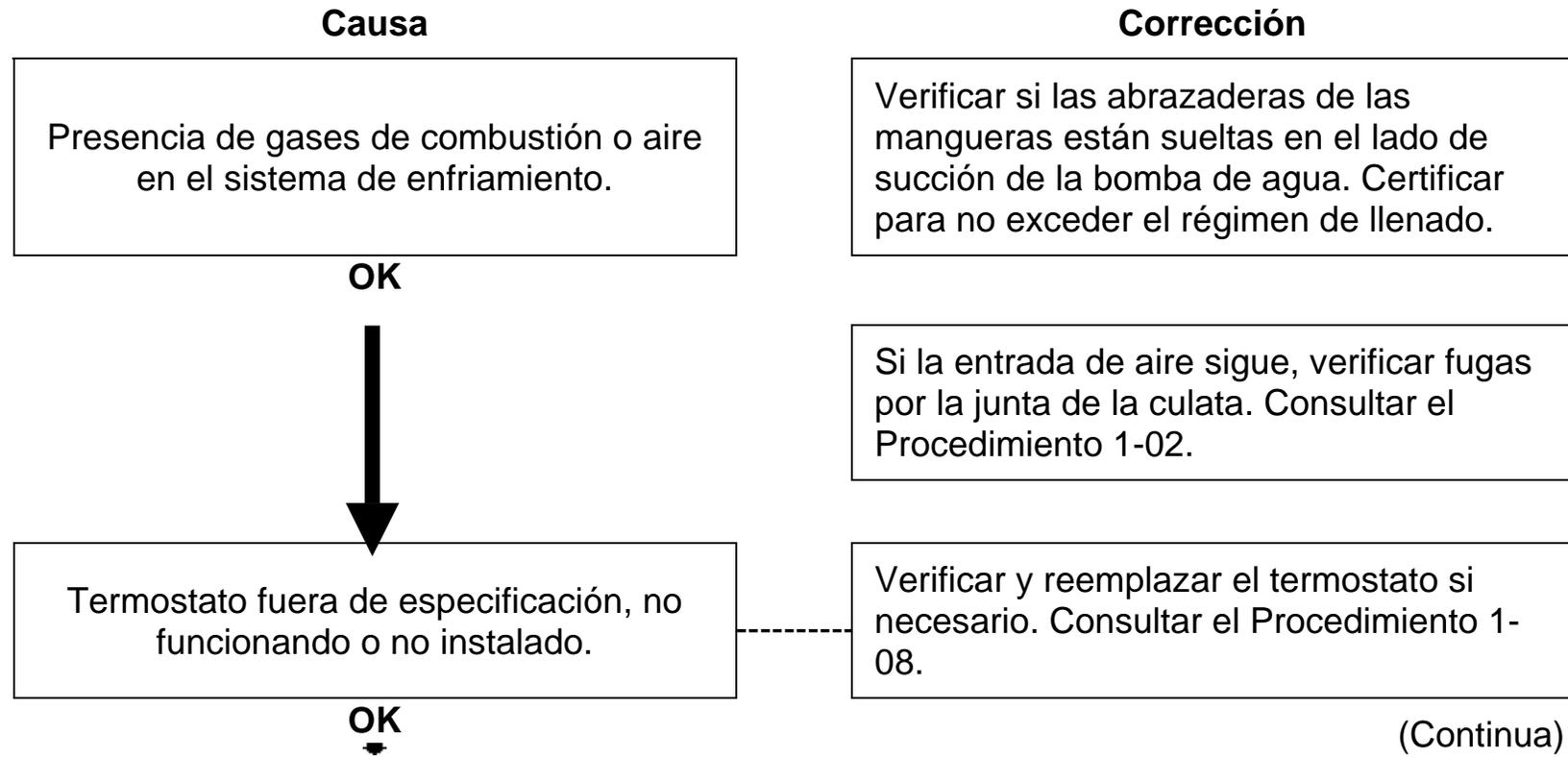
Causa	Corrección
Correas de la bomba de agua o del ventilador sueltas.	Verificar el tensor de las correas. Consultar el Procedimiento 1-04.
OK ↓	
Mangueras del radiador deprimidas, con restricciones o fugas.	Inspeccionar las mangueras y reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	
Nivel de aceite lubricante incorrecto.	Añadir o drenar el aceite. Consultar el Procedimiento 2-06.
OK ↓	
Salida del ventilador dañada o faltando.	Inspeccionar la salida del ventilador. Reparar, reemplazar o instalar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	
Tapa del radiador no está con presión correcta o no operando correctamente.	Verificar la tapa del radiador y reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	

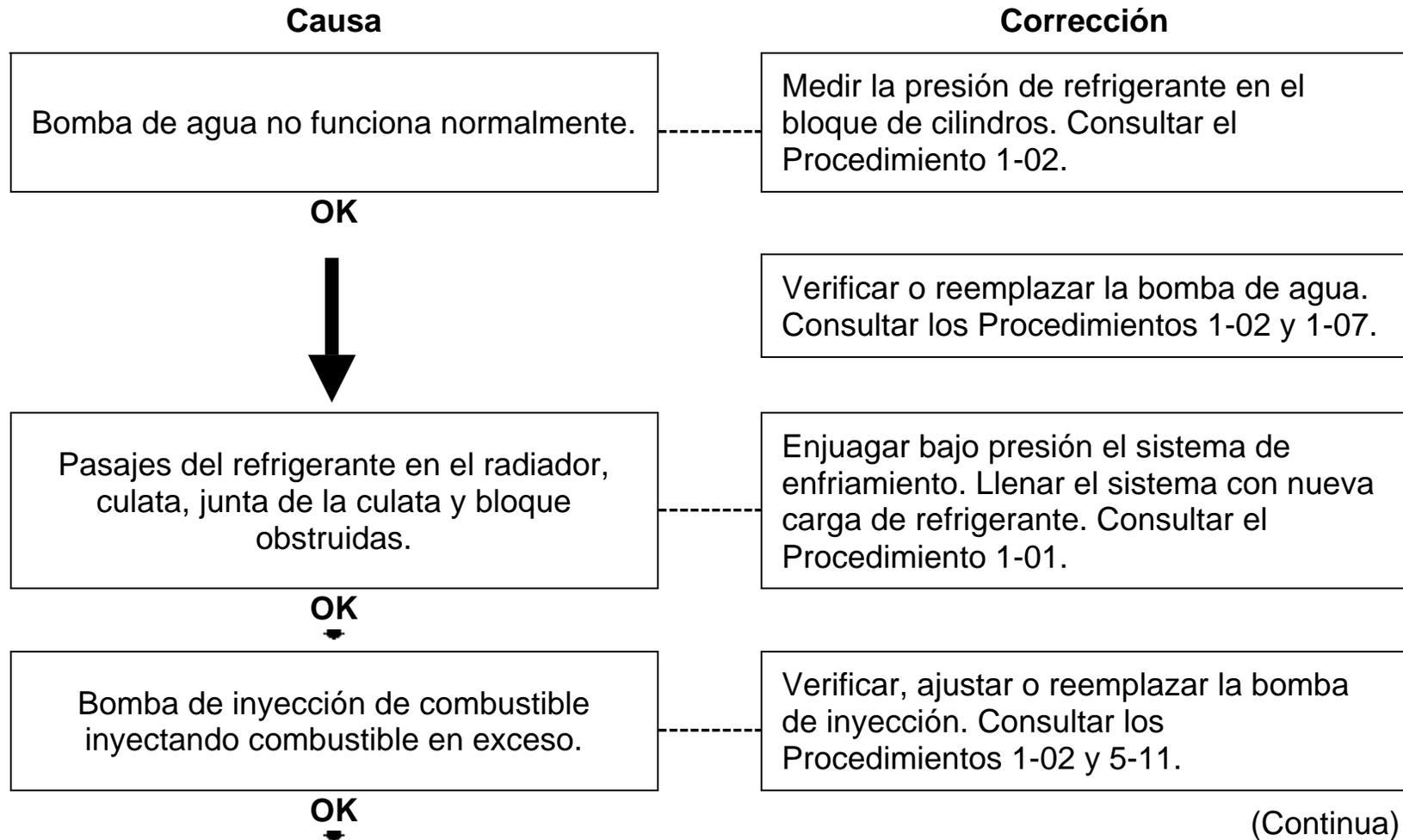
(Continua)



Causa	Corrección
Alta concentración de anti-congelante.	Verificar la concentración, drenar parte del sistema de enfriamiento si necesario y añadir agua pura. Consultar el Procedimiento 1-01.
OK ↓	
Sensor de temperatura o termómetro del panel de instrumentos no funcionan correctamente.	Probar el sensor y el termómetro. Reparar o reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	
Termostato fuera de especificación, no funcionando o no instalado.	Verificar y reemplazar el termostato si necesario. Consultar el Procedimiento 1-08.
OK ↓	
Venezianas del radiador no abren completamente o cubierta del radiador para operación en días fríos cerrada.	Inspeccionar las venezianas. Reparar o reemplazar si necesario. Abrir la cubierta del radiador. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	

(Continua)





**Causa**

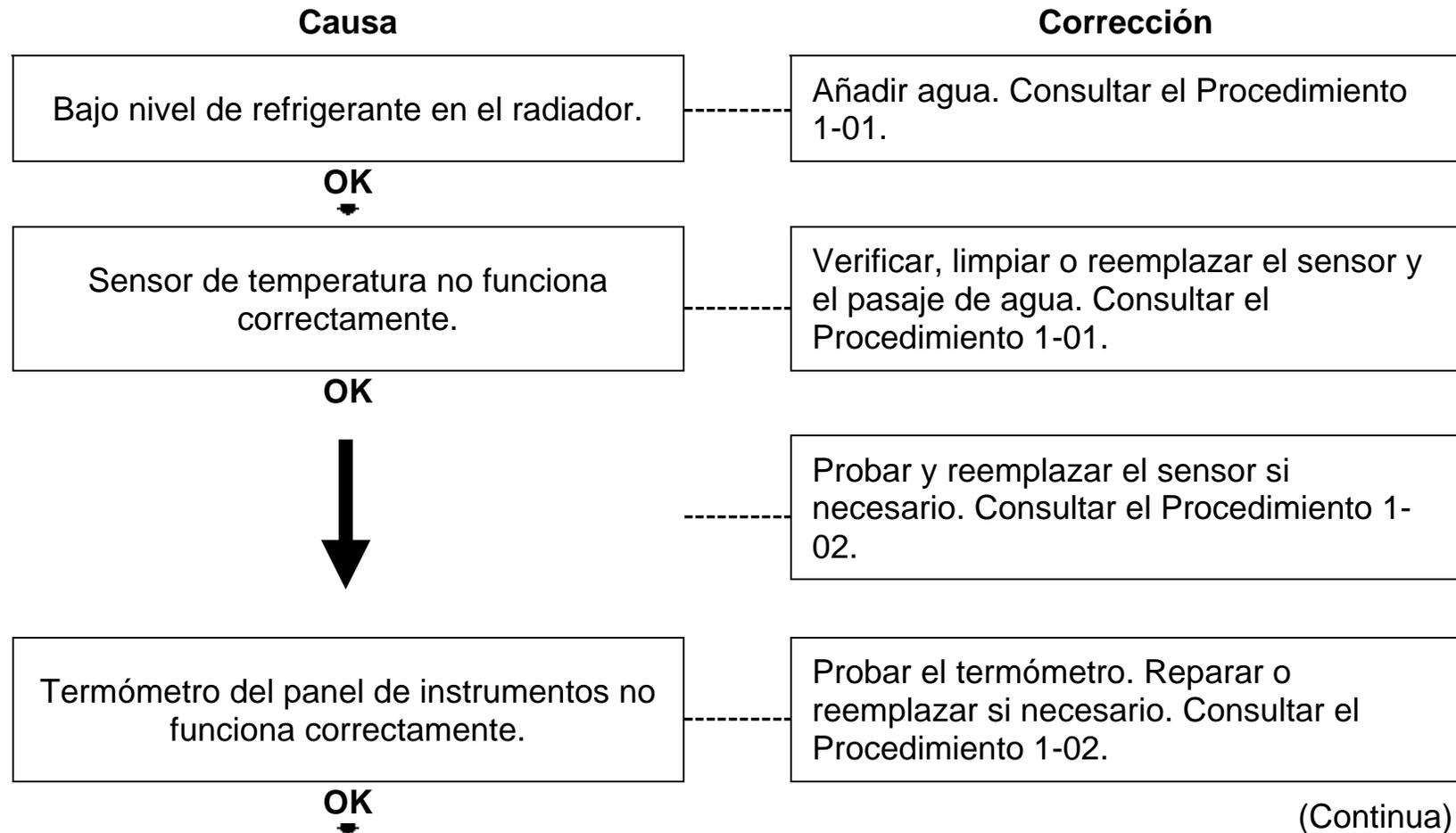
Diseño del sistema de enfriamiento del vehículo.

Corrección

Contactar el fabricante del vehículo para confirmar la correcta instalación del ventilador, radiador y otros componentes del sistema de enfriamiento.



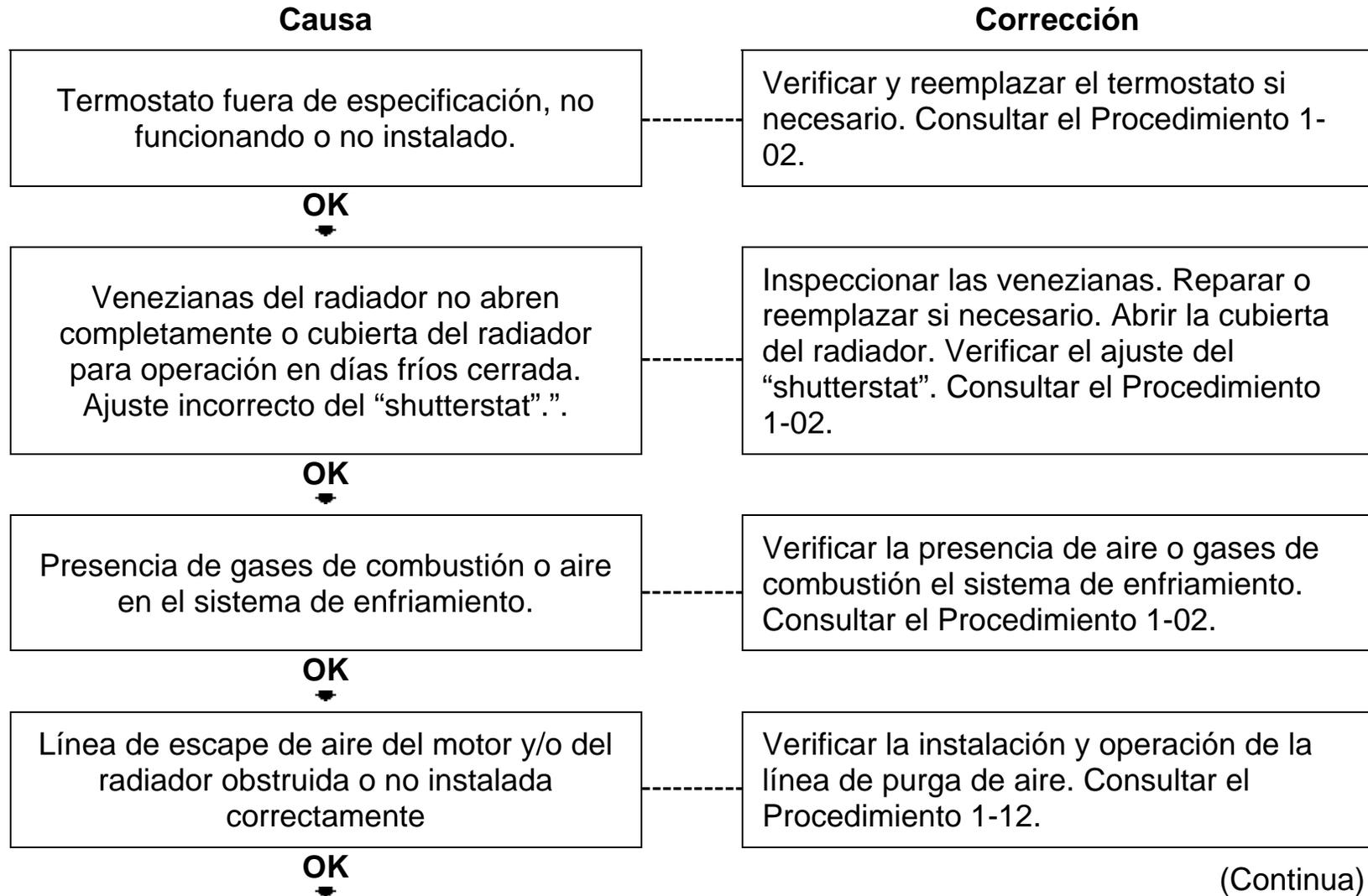
Líquido de Enfriamiento – Temperatura Arriba del Normal – Sobrecalentamiento Súbito





Causa	Corrección
Tapa del radiador no es original, con defecto o tiene baja capacidad nominal de presión.	Verificar la tapa del radiador. Consultar el Procedimiento 1908-047.
OK ↓	
Correa del ventilador partida o suelta.	Verificar al correa y el tensor. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	
Mangueras del radiador deprimidas con restricciones o fugas.	Inspeccionar las mangueras y reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	
Tapa del radiador no está con presión correcta o no operando correctamente.	Verificar la tapa del radiador y reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 1-02.
OK ↓	

(Continua)



(Continua)

**Causa**

Bomba de agua no funciona normalmente.

Corrección

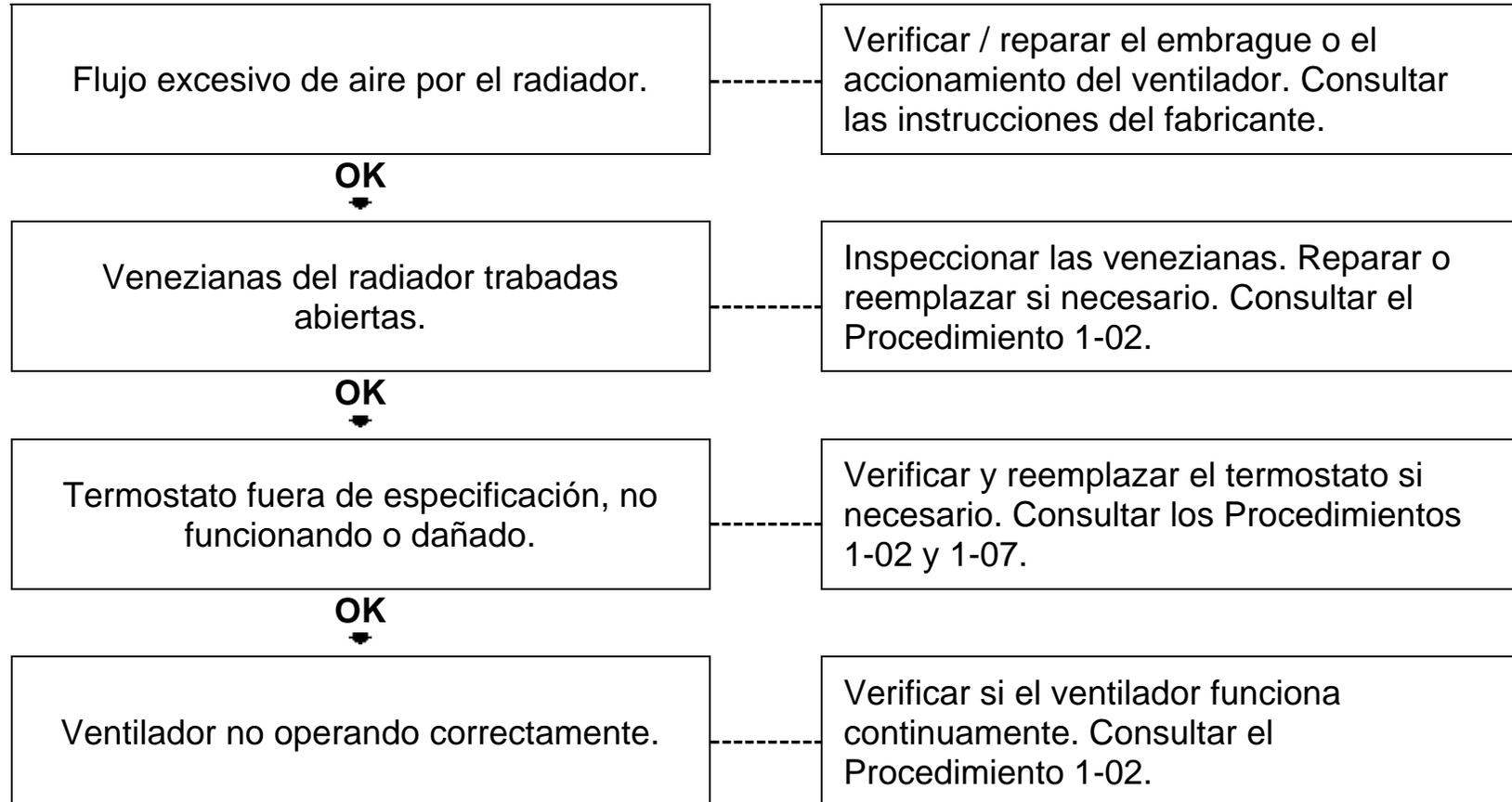
Verificar la operación de la bomba de agua. Reparar o reemplazar la bomba de agua. Consultar el Procedimiento 1-02.



Líquido de Enfriamiento – Temperatura Abajo del Normal

Causa

Corrección



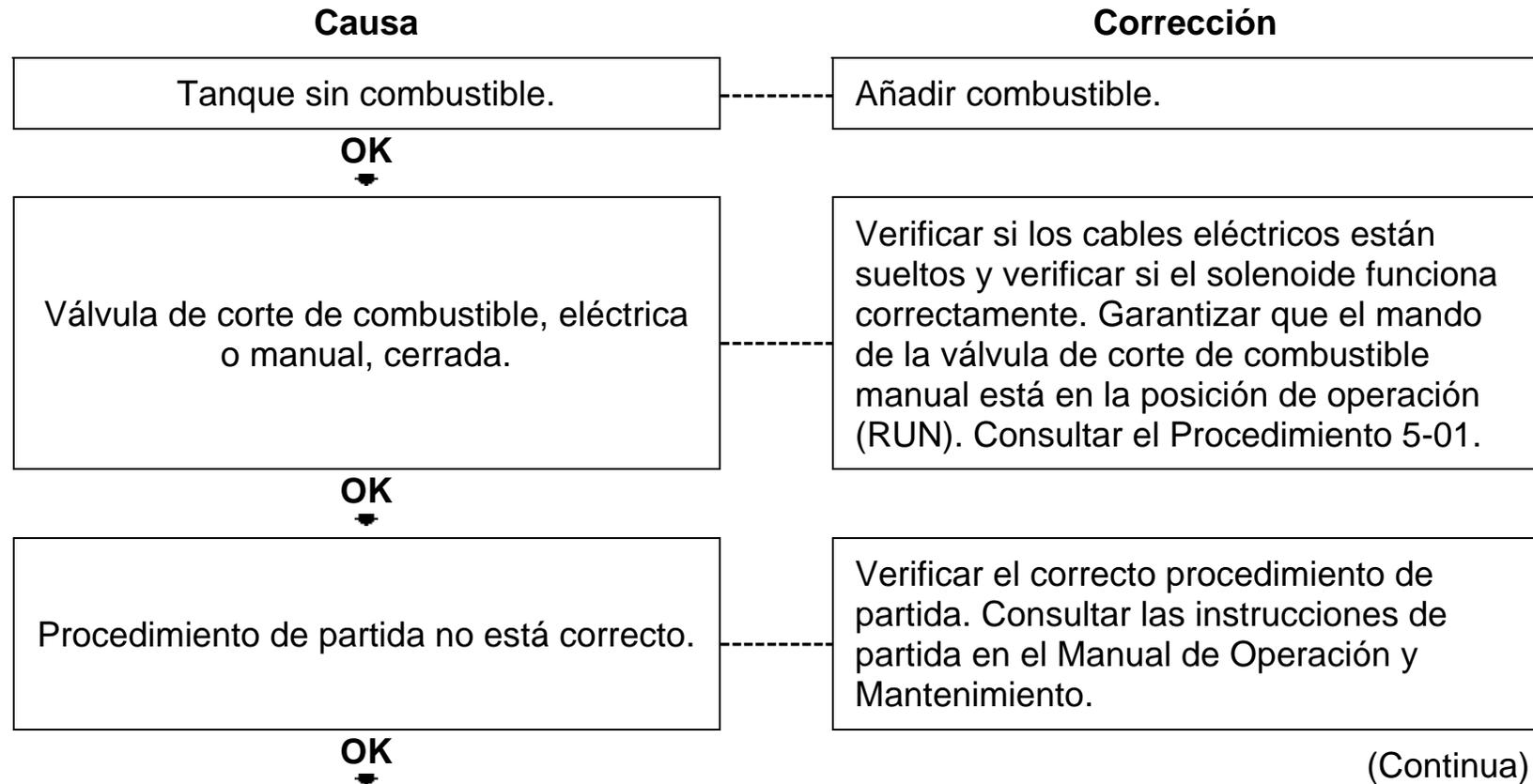


Motor – Emisión Excesiva de Gases del Cáster (Blowby)

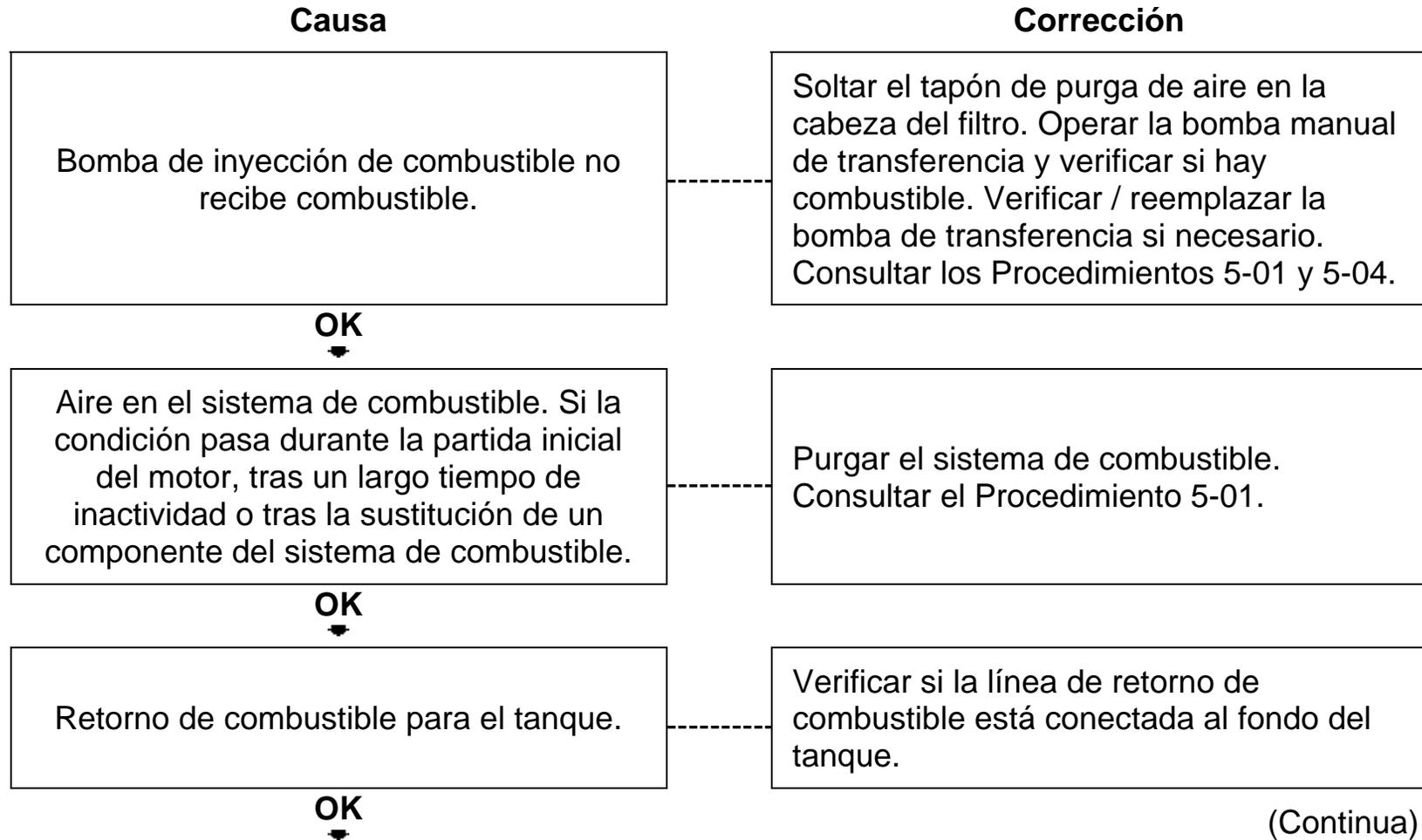
Causa	Corrección
Restricción en el tubo de ventilación del respiradero del cárter.	Verificar por restricciones en el tubo de ventilación del respiradero del cárter. Consultar los Procedimientos 7-03 y 8-01.
OK ↓	
Fugas por los sellos del turboalimentador.	Verificar los sellos del turboalimentador. Consultar el Procedimiento 3-01.
OK ↓	
Compresor de aire no funciona correctamente.	Verificar el compresor de aire. Consultar el Procedimiento 4-02.
OK ↓	
Desgaste excesivo de las guías de válvula en la culata.	Reemplazar la culata del cilindro. Consultar el Procedimiento 7-09.
OK ↓	
Anillos de segmentación rotos o desgastados.	Verificar los pistones y camisas del cilindro. Consultar el Procedimiento 7-13.



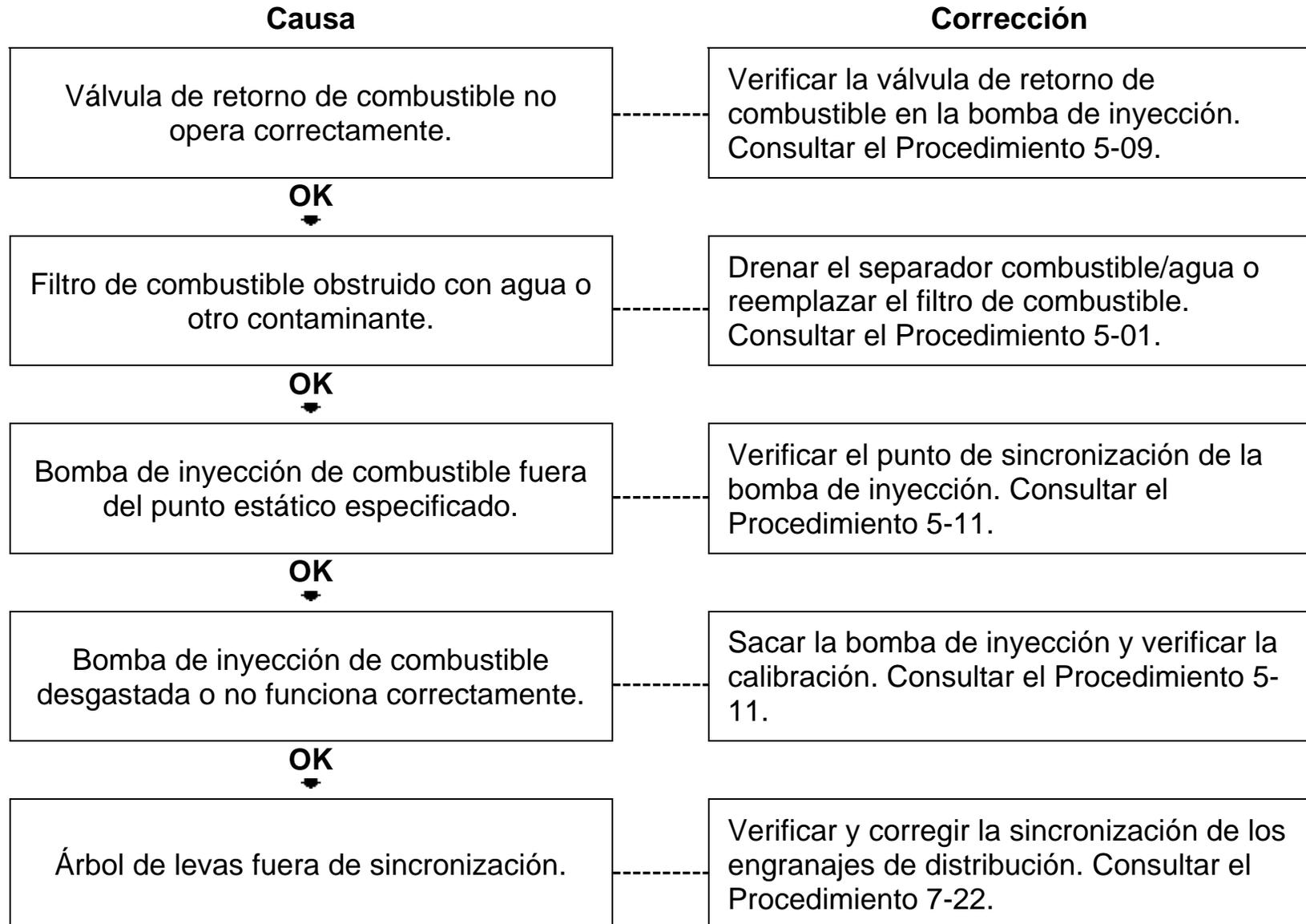
Motor – Gira en la Partida pero no Arranca – Sin Emisión de Humo por el Escape



(Continua)



(Continua)

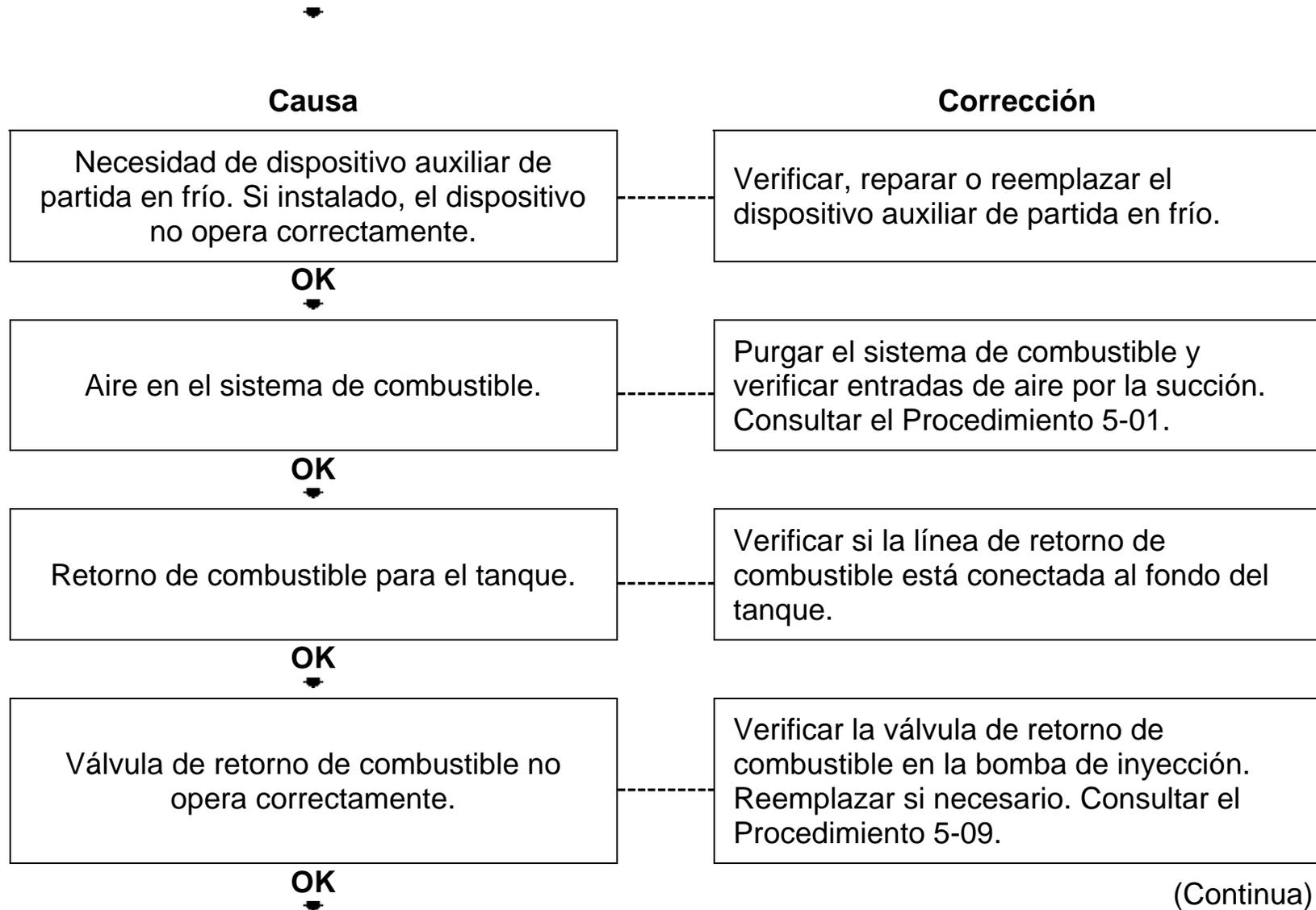




Motor – Dificultad en la Partida o no Arranca – Con Emisión de Humo por el Escape

Causa	Corrección
Procedimiento de partida no está correcto.	Verificar el correcto procedimiento de partida. Consultar las instrucciones de partida en el Manual de Operación y Mantenimiento.
OK ↓	
Baja rotación de arranque del motor.	Verificar la rotación de partida del motor. Consultar el diagnóstico para “Motor no Gira en la Partida o Gira en Baja Rotación”.
OK ↓	
Válvula de corte de combustible, eléctrica o manual, cerrada.	Verificar si los cables eléctricos están sueltos y verificar si el solenoide funciona correctamente. Garantizar que el mando de la válvula de corte de combustible manual está en la posición de operación (RUN). Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Procedimiento de partida no está correcto.	Verificar el correcto procedimiento de partida. Consultar las instrucciones de partida en el Manual de Operación y Mantenimiento.
OK ↓	

(Continua)





Causa	Corrección
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Restricción en el sistema de admisión de aire.	Buscar por restricciones en el sistema de admisión de aire. Consultar el Procedimiento 3-06.
OK ↓	
Contaminación en el combustible.	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar.
OK ↓	
Culata con grietas o porosidad.	Proceder la prueba de presión de la culata. Consultar el Procedimiento 1502-004.
OK ↓	

(Continua)



Causa	Corrección
Bloque de cilindros con grietas o porosidad.	Sacar el cárter. Proceder la prueba de presión del sistema de enfriamiento, buscando por fugas. Consultar el Procedimiento 1508-020.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto muerto superior (PMS). Consultar el Procedimiento 7-07. Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11. Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección a través del proceso de extravazamiento. Fala sobre ele no procedimiento 5-13?), si el aparato está disponible. Consultar el Procedimiento 5-13.
OK ↓	
Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.	Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	(Continua)



Causa	Corrección
Válvulas no ajustadas correctamente.	Ajustar las válvulas. Consultar el Procedimiento 7-06.
OK ↓	
Baja compresión del motor.	Verificar la compresión para identificar el problema. Consultar el Procedimiento 7-01.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible desgastada o no funciona correctamente.	Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Consultar el Procedimiento 5-11.



Motor – Marcha Lenta Irregular – Motor Calie

Causa

Corrección

Ajuste de la marcha lenta del motor muy bajo (abajo de 700 rpm).

Verificar y ajustar la marcha lenta a través del tornillo de ajuste. Consultar el Procedimiento 5-12.

OK
↓

Aire en el sistema de combustible.

Purgar el sistema de combustible y verificar entradas de aire por la succión. Consultar el Procedimiento 5-01.

OK
↓

Válvula de retorno de combustible no opera correctamente.

Verificar la válvula de retorno de combustible en la bomba de inyección. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-09.

OK
↓

Bomba de transferencia de combustible no opera correctamente.

Verificar la bomba de transferencia de combustible. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-04.

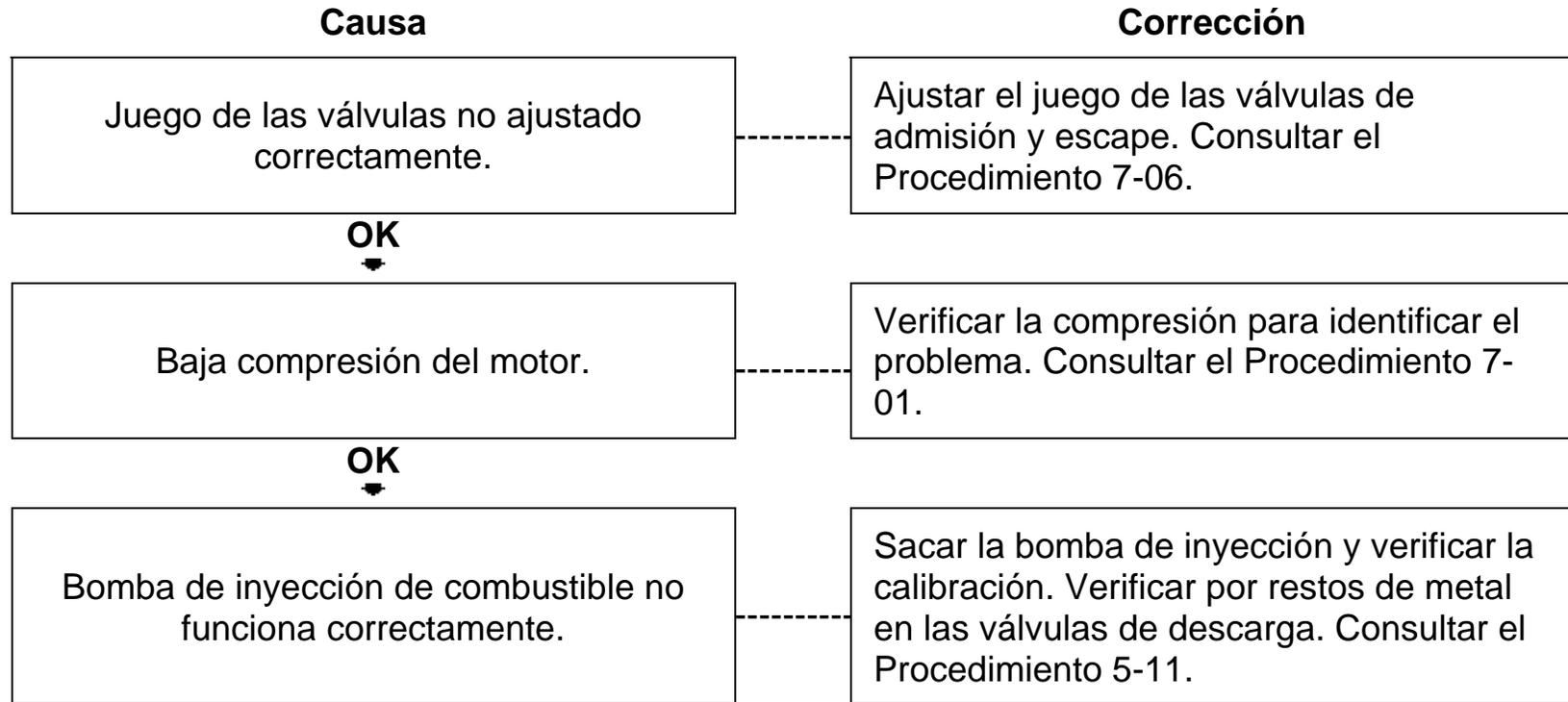
OK
↓

(Continúa)



Causa	Corrección
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.	Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Soportes del motor partidos o sueltos.	Reemplazar soportes del motor.
OK ↓	

(Continua)





Motor – Funciona con Fallos

Causa	Corrección
Aire en el sistema de combustible.	Purgar el sistema de combustible y verificar entradas de aire por la succión. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Contaminación en el combustible.	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar.
OK ↓	
Fugas por la tubería de alta presión de combustible.	Buscar por conexiones sueltas. Verificar y reemplazar tubos con deformaciones, grietas o partidos. Consultar el Procedimiento 5-05.
OK ↓	
Válvula de retorno de combustible no opera correctamente.	Verificar la válvula de retorno de combustible en la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-09.
OK ↓	

(Continua)



Causa	Corrección
Bomba de transferencia de combustible no opera correctamente.	Verificar la bomba de transferencia de combustible. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-04.
OK ↓	
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Juego de las válvulas no ajustado correctamente.	Ajustar el juego de las válvulas de admisión y escape. Consultar el Procedimiento 7-06.
OK ↓	
Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.	Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	

(Continua)



Causa	Corrección
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Baja compresión del motor.	Verificar la compresión para identificar el problema (anillos de segmentación, junta de culata o válvulas). Consultar el Procedimiento 7-01.
OK ↓	
Árbol de levas fuera de sincronización.	Verificar y corregir la sincronización de los engranajes de distribución. Consultar el Procedimiento 7-22.
OK ↓	
Árbol de levas, tuchos o varillas dañados.	Verificar y reemplazar las piezas si necesario. Consultar los Procedimientos 7-08, 7-22 y 7-24.



Motor – Baja Potencia

Causa	Corrección
Carga excesiva en el motor.	Verificar si la capacidad del motor no está sobrepasada por exceso de accesorios, transmisión no funcionando correctamente o frenos aplicados.
OK ↓	
Ligaciones del mando del acelerador no están bien ajustadas.	Verificar el ajuste de las ligaciones del mando del acelerador, garantizando que el recorrido de la palanca de aceleración en la bomba de inyección sea completo.
OK ↓	
Palanca mecánica de corte de combustible parcialmente accionada.	Verificar y ajustar las ligaciones de la válvula solenoide. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	

(Continua)

**Causa****Corrección**

Utilización de combustible de mala calidad combustible de número 1 en temperaturas de más de 0 °C (32 °F).

Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección “Especificaciones del Combustible” en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C, Boletín Número 3810248-08.

OK

Si la condición es de reacción lenta de aceleración, puede que haya fugas por el tubo de señal de aire para el AFC, el diafragma de activación de la entrada del turboalimentador esté roto o la tubería de entrada en el turboalimentador esté dañada.

Apretar todas las conexiones. Reemplazar la tubería si necesario. Reparar la tubería o reemplazar el diafragma del turboalimentador. Consultar el Procedimiento 3-03.

OK

Obstrucción del orificio del tubo de señal de aire para el AFC.

Verificar las conexiones del AFC entre el colector de admisión y la bomba de inyección.

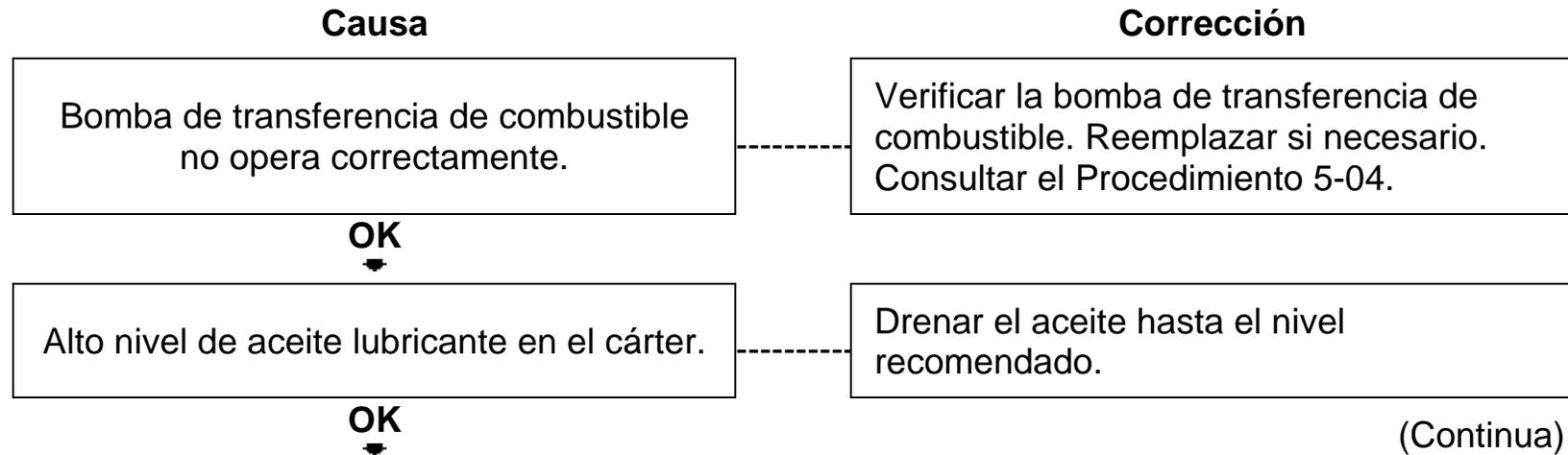
OK

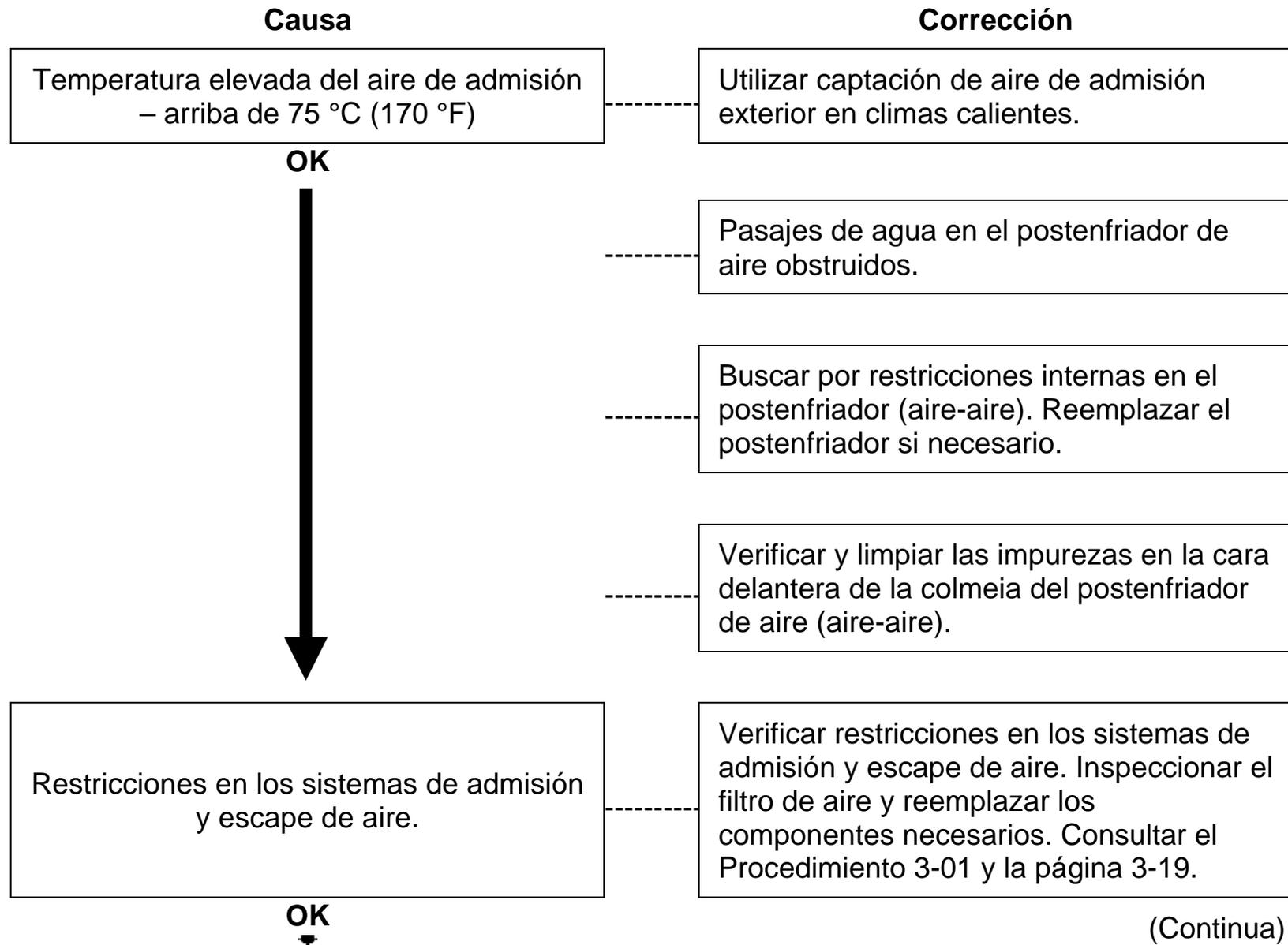
(Continua)



Causa	Corrección
Fugas por la tubería de alta presión de combustible o por las conexiones.	Buscar por conexiones sueltas. Verificar y reemplazar tubos con deformaciones, grietas o partidos. Consultar el Procedimiento 5-05.
OK ↓	
Aire en el sistema de combustible.	Purgar el sistema de combustible y verificar entradas de aire por la succión. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Válvula de retorno de combustible no opera correctamente.	Verificar la válvula de retorno de combustible en la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-09.
OK ↓	

(Continua)

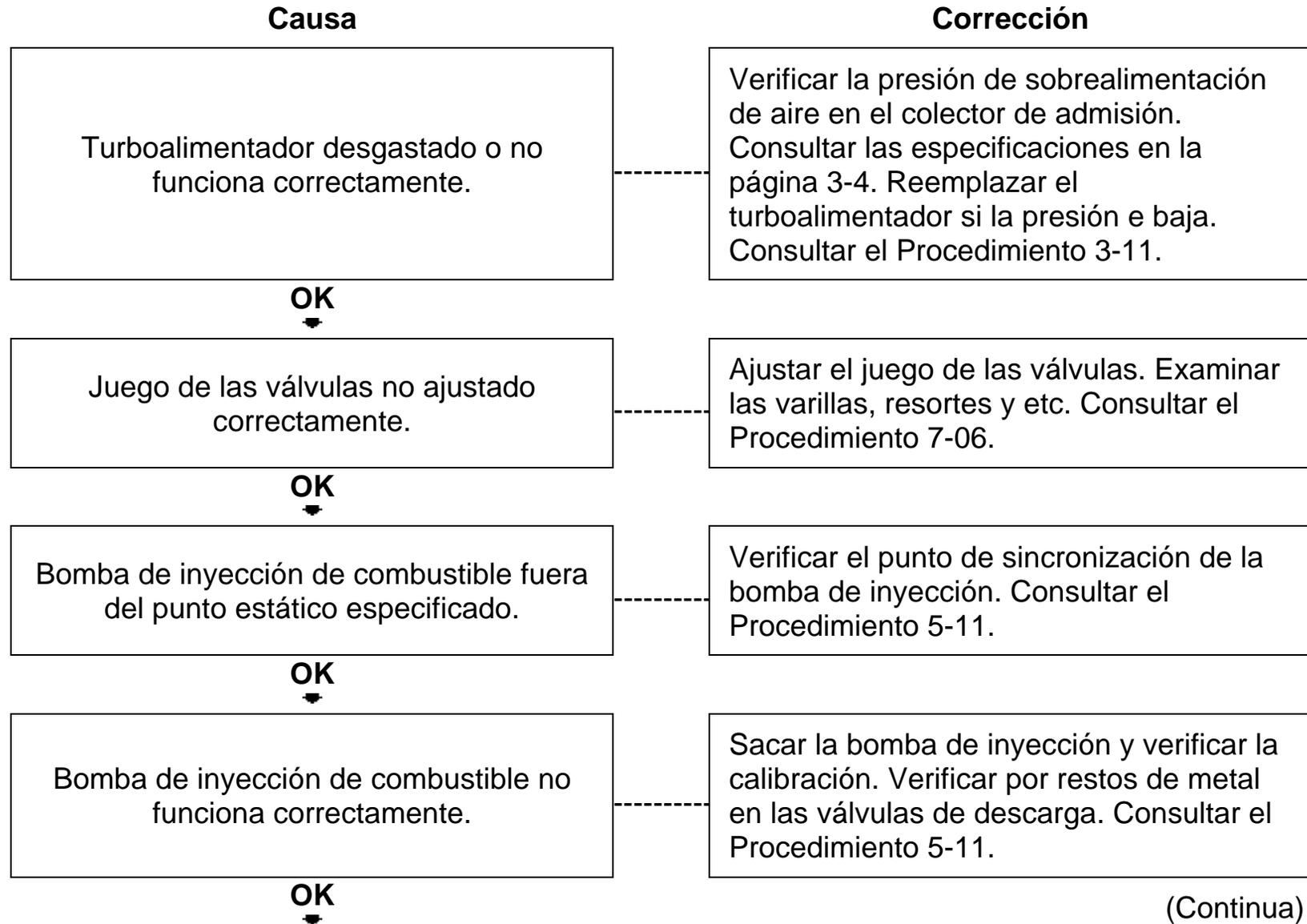






Causa	Corrección
Temperatura elevada del combustible – arriba de 70 °C (160 °F)	Llenar los tanques y desconectar el calentador de combustible en climas calientes.
OK ↓	
Fuga de aire entre el turboalimentador y el colector de admisión.	Verificar y corregir las fugas de aire en las mangueras de transferencia de aire y las conexiones. Verificar el postenfriador de aire (aire-aire) y por porosidad en tapa superior del colector de admisión. Consultar el Procedimiento 3-08.
OK ↓	
Fuga de gases entre el turboalimentador y el colector de escape.	Buscar las fugas y corregirlas. Verificar si hay grietas en el colector de escape.
OK ↓	
Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.	Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5- 07.
OK ↓	

(Continua)



(Continua)



Causa

Baja compresión del motor.

Corrección

Verificar la compresión para identificar el problema. Consultar el Procedimiento 7-01.

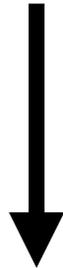


Motor – Ruidos excesivos

Causa

Silbado en la correa de accionamiento.
Tensión no es suficiente o carga muy alta.

OK



Fugas por el sistema de admisión y
escape.

OK

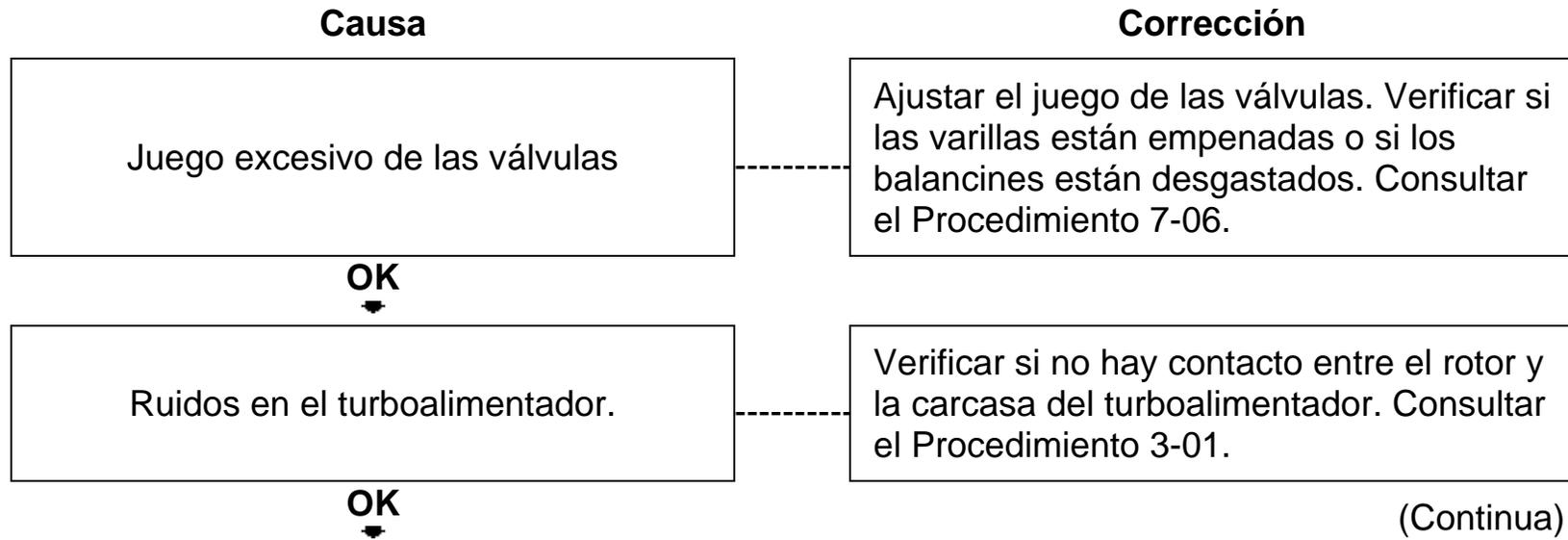
Corrección

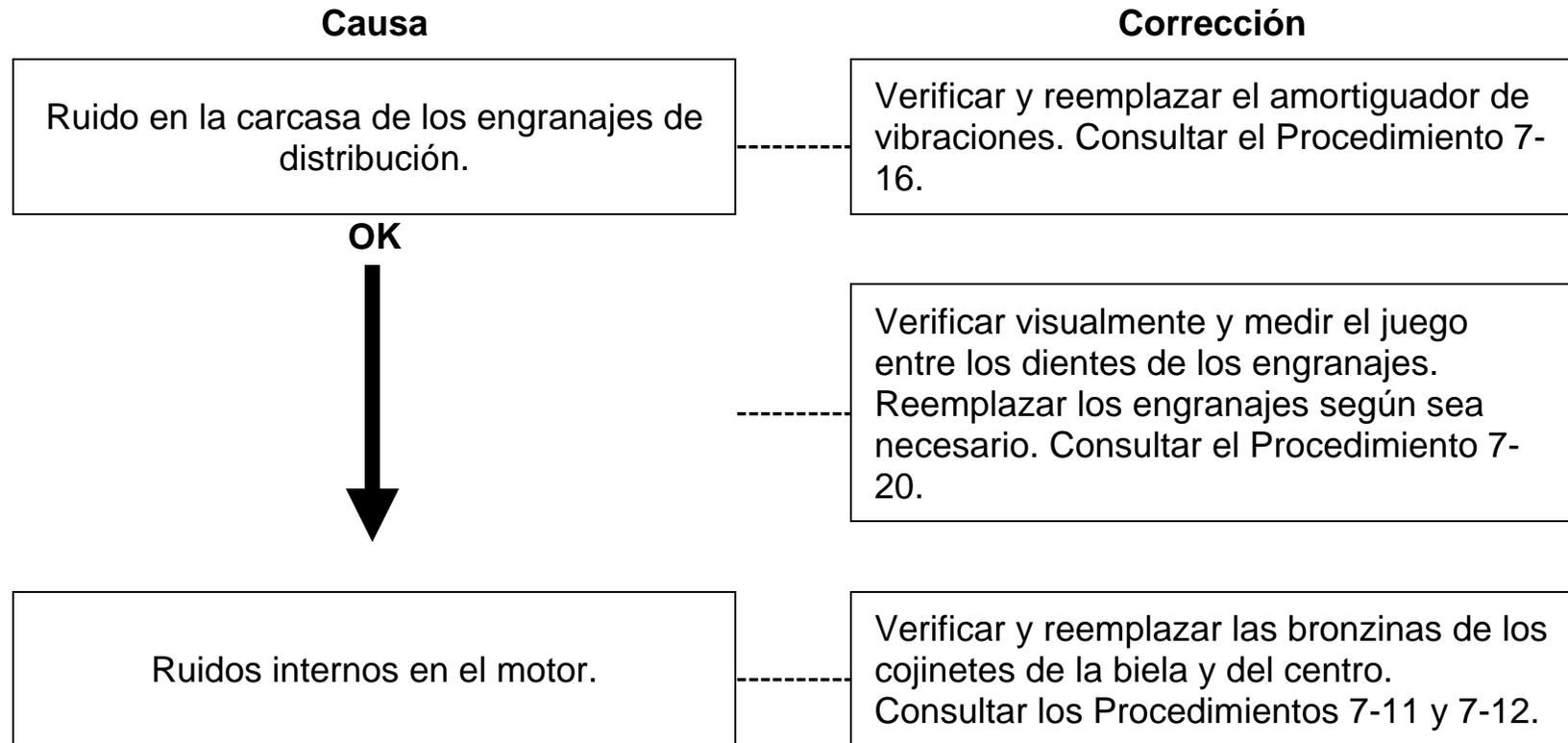
Verificar la correa y el tensor. Certificar que la polea, la bomba de agua, el cubo del ventilador y el alternador giran libremente.

Verificar la tensión de la correa de accionamiento de los accesorios. Certificar que los accesorios giran libremente. Consultar las instrucciones del fabricante.

Consultar el diagnóstico para “Escape – Emisión Excesiva de Humo Negro, Bajo Carga”.

(Continua)







Motor – Parte Pero no Sigue Funcionando

Causa

Corrección

Motor parte con carga excesiva.

Desacoplar las unidades accionadas por el motor antes de partirlo. Verificar la carga adicional causada por accesorios que no funcionan correctamente.

OK



Ajuste de la marcha lenta.

Consultar el Procedimiento 5-12. Motor con la marcha lenta baja (abajo de 700 rpm).

OK



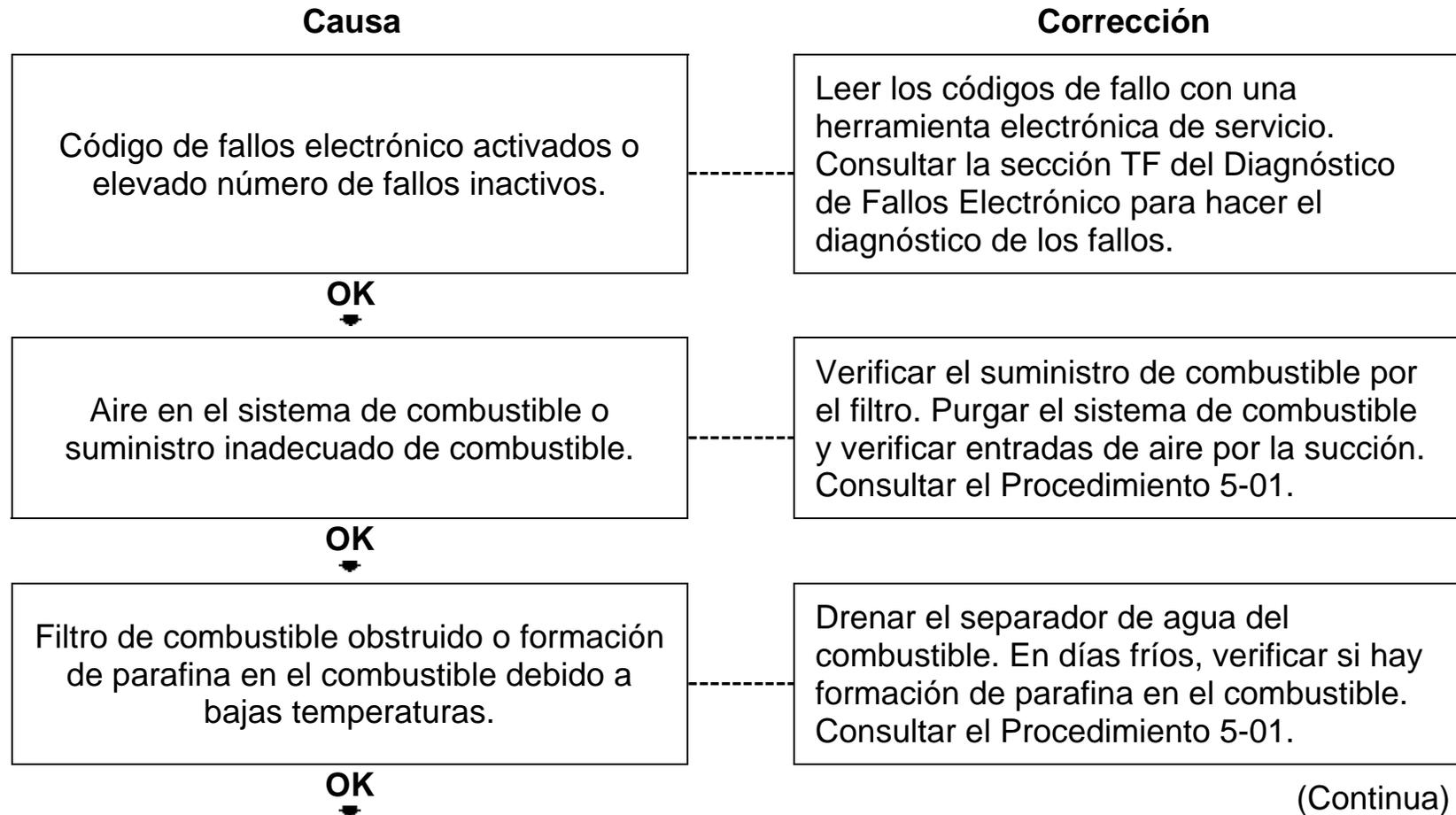
Restricciones en los sistemas de admisión y escape de aire. Operación inadecuada del dispositivo de parada del motor.

Verificar restricciones en los sistemas de admisión y escape de aire. Inspeccionar el filtro de aire y reemplazar los componentes necesarios. Consultar el Procedimiento 3-01 y la página 3-19.

OK



(Continúa)



(Continua)



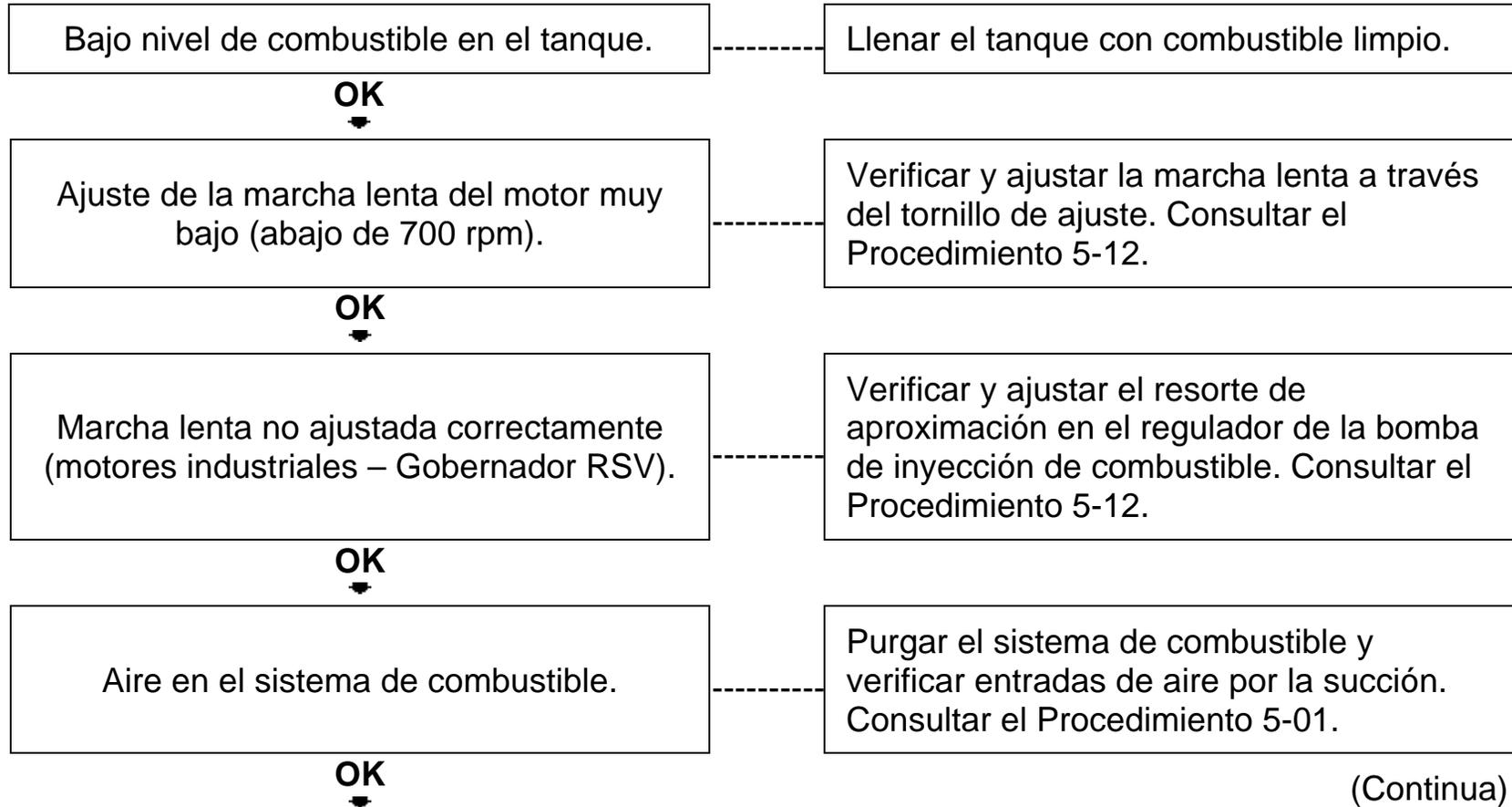
Causa	Corrección
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Contaminación en el combustible.	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de cualidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Árbol de levas fuera de sincronización.	Verificar y corregir la sincronización de los engranajes de distribución. Consultar el Procedimiento 7-22.



Motor – Oscilación Cíclica de la Marcha Lenta

Causa

Corrección



(Continúa)

**Causa**

Restricción en el suministro de combustible.

OK

Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.

OK

Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.

Corrección

Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.

Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.

Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Verificar por restos de metal en las válvulas de descarga. Consultar el Procedimiento 5-11.



Motor – Oscilación Cíclica de la Marcha Lenta

Causa

Corrección

Bajo nivel de combustible en el tanque.

Llenar el tanque con combustible limpio.

OK



Ajuste de la marcha lenta del motor muy bajo (abajo de 700 rpm).

Verificar y ajustar la marcha lenta a través del tornillo de ajuste. Consultar el Procedimiento 5-12.

OK



Marcha lenta no ajustada correctamente (motores industriales – Gobernador RSV).

Verificar y ajustar el resorte de aproximación en el regulador de la bomba de inyección de combustible. Consultar el Procedimiento 5-12.

OK



Aire en el sistema de combustible.

Purgar el sistema de combustible y verificar entradas de aire por la succión. Consultar el Procedimiento 5-01.

OK



(Continúa)



Causa	Corrección
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Utilización de combustible de mala calidad.	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección “Especificaciones del Combustible” en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.
OK ↓	
Toberas de inyección de combustible desgastadas o no funcionan correctamente.	Verificar las toberas y reemplazarlas si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.	Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Verificar por restos de metal en las válvulas de descarga. Consultar el Procedimiento 5-11.



Motor – Vibración Excesiva

Causa

Motor no gira suavemente. Ajuste de la marcha lenta muy bajo.

OK



Soportes del motor partidos o sueltos.

OK



Ventilador dañado o accesorios no operando correctamente.

OK



Amortiguador de vibraciones con defecto.

OK



Cubo del ventilador con defecto.

OK



Corrección

Consultar el diagnóstico para “Motor – Funciona con Fallos”. Verificar y ajustar la marcha lenta a través del tornillo de ajuste.

Reemplazar soportes del motor. Consultar las instrucciones del fabricante.

Verificar y reemplazar el componente responsable por las vibraciones. Consultar las instrucciones del fabricante.

Verificar y reemplazar el amortiguador de vibraciones. Consultar el Procedimiento 7-16.

Verificar y reemplazar el cubo del ventilador. Consultar el Procedimiento 1-06.

(Continua)



Causa	Corrección
Rodamiento del alternador desgastado o dañado.	Verificar y reemplazar el alternador si necesario. Consultar los Procedimientos 6-01 y 6-03.
OK ↓	
Volante desalineado (desviación y concetricidad).	Verificar y corregir la alineación del volante. Consultar el Procedimiento 7-26.
OK ↓	
Componentes internos del motor rotos o sueltos.	Verificar el cigüeñal, las bielas y los pistones, buscando por daños que pueden desbalancear el motor. Consultar el Procedimiento 7-14.
OK ↓	
Línea de propulsión con componentes desgastados o desbalanceados.	Verificar y reparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



Motor – No Gira en la Partida o Gira en Baja Rotación

Causa

Corrección

Conexiones eléctricas del circuito de partida sueltas o corroídas.

Limpiar y apretar las conexiones.
Consultar el Procedimiento 6-01.

OK

Carga baja en la batería.

Verificar el nivel del electrolito y el peso específico. Si necesario, cargar la batería.
Consultar el Procedimiento 6-01.

OK

Terminal del solenoide de partida del motor sin electricidad.

Verificar el voltaje en el solenoide.
Consultar el Procedimiento 6-01.

OK

Solenoide del motor de partida no opera correctamente.

Reemplazar el motor de partida. Consultar el Procedimiento 6-02.

OK

(Continua)



Causa	Corrección
Cigüeñal con rotación limitada.	Girar manualmente el ciguennal para verificar si hay resistencia al giro. Consultar el Procedimiento 7-12.
OK ↓	
Unidades accionadas por el motor acopladas.	Desacoplar las unidades accionadas y verificar si hay cargas adicionales por operación no apropiada de los accesorios. Consultar la Sección apropiada.
OK ↓	
Motor de partida funciona, pero no gira el motor.	Sacar el motor de partida y buscar por dientes rotos en la cremallera del volante o en el piñón del motor de partida. Verificar si el resorte en el impulsor del piñón (BENDIX) está roto. Consultar los Procedimientos 7-25 e 6-02.



Motor – No Llega en la Velocidad Indicada Cuando se Aplica la Carga

Causa

Corrección

Tacómetro no funciona correctamente.

Verificar el tacómetro y comparar las lecturas con tacómetro manual calibrado.

OK

Vehículo con carga excesiva.

Verificar la rotación máxima indicada del motor con el vehículo vacío. Reducir la carga o operar el vehículo con una marcha reducida.

OK

Ligaciones del mando del acelerador no están bien ajustadas.

Verificar el ajuste de las ligaciones del mando del acelerador, garantizando que el recorrido de la palanca de aceleración en la bomba de inyección sea completo. Consultar el Procedimiento 5-01.

OK

Palanca mecánica de corte de combustible parcialmente accionada.

Verificar y ajustar las ligaciones de la palanca de corte de combustible y parada del motor. Consultar el Procedimiento 5-01.

OK

(Continua)



Causa	Corrección
Utilización de combustible de mala calidad combustible de número 1 en temperaturas de más de 0 °C (32 °F).	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección “Recomendaciones y Especificaciones del Combustible” en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C, Boletín Número 3810248-08.
OK ↓	
Restricción en el suministro de combustible.	Limpiar o reemplazar los pre-filtros y peneiras y buscar por restricciones en las líneas de alimentación de combustible. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Bomba de transferencia de combustible no opera correctamente.	Verificar la bomba de transferencia de combustible. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-01.
OK ↓	
Válvula de retorno de combustible en la bomba de combustible no opera correctamente.	Verificar la válvula de retorno de combustible en la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-09.
OK ↓	

(Continua)

**Causa**

Fugas por el tubo de señal de aire para el AFC y/o orificio atenuador con restricciones. Diafragma de activación de la entrada del turboalimentador roto.

OK

Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.

Corrección

Verificar el orificio atenuador, apretar todas las conexiones. Reemplazar el tubo si necesario. Reparar la tubería o reemplazar el diafragma del turboalimentador. Consultar el Procedimiento 5-10, "Bomba de Inyección de Combustible no Funciona Correctamente".

Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Consultar el Procedimiento 5-07.



Motor – No Para Cuando el Motor es Apagado

Causa

Corrección

Dispositivo de parada del motor, eléctrico o manual, cerrado.

Verificar si el solenoide de parada del motor no recibe electricidad por un cable partido o corto-circuito. Verificar si no hay interferencias de las ligaciones de la palanca de parada con otros componentes. Verificar si el resorte de la bomba de inyección puede tirar la palanca para la posición de parada. Consultar el Procedimiento 5-08.

OK



Motor funciona alimentado por humos provenientes del cárter a través del colector de admisión.

Verificar la tubería del sistema de admisión de aire. Buscar y arreglar la fuente de emisión de humos.

OK



Combustible pasando para el colector de admisión.

Verificar si hay porosidad en la cabeza del filtro de combustible y en el colector de admisión.

OK



Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.

Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Consultar el Procedimiento 5-11.



Escape – Emisión Excesiva de Humo Negro, Bajo Carga

Causa

Corrección

Motor funcionando por debajo de la curva de torque máximo.

Operar el motor con una marcha reducida.

OK



Obstrucción en el filtro de aire.

Verificar y limpiar / reemplazar el filtro.
Consultar el Procedimiento 3-08.

OK



Fuga de aire entre el turboalimentador y el colector de admisión o el colector de escape.

Verificar y corregir las fugas de aire en las mangueras de transferencia de aire o por el orificio en la tapa del colector de admisión. Consultar el Procedimiento 3-08.

OK



Postenfriador de aire (aire-aire) no funciona correctamente.

Verificar si hay pasajes bloqueados, caudal de aire no suficiente por la colmeia o fugas por el postenfriador.

OK



Fuga de gases en el turboalimentador o el colector de escape.

Buscar las fugas y corregirlas. Verificar si hay grietas en el colector de escape. Consultar el Procedimiento 3-12.

OK



(Continúa)



Causa	Corrección
Comporta del turboalimentador no funciona correctamente. OK ↓	Reparar o reemplazar la comporta. Consultar el Procedimiento 3-04.
Turboalimentador desgastado o no funciona correctamente. OK ↓	Reemplazar el turboalimentador. Consultar el Procedimiento 3-11.
Dos o más arandelas de cobre instaladas en una tobera. OK ↓	Sacar las arandelas en exceso. Consultar el Procedimiento 5-07.
Toberas no funcionando correctamente o no ajustadas. OK ↓	Probar, limpiar y reparar las toberas. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
Motor funciona con temperaturas bajas (menos de 60 °C o 140 °F). OK ↓	Verificar el termostato y el sistema de enfriamiento. Consultar los Procedimientos 1-02 y 1-08.

(Continua)



Causa	Corrección
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
AFC no funciona correctamente o exceso de combustible en la bomba de inyección.	Sacar, verificar y calibrar la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Anillos de segmentación no sellando correctamente contra las paredes de las camisas del cilindro.	Verificar la compresión del motor. Reparar según lo necesario. Consultar el Procedimiento 7-01.



Escape – Emisión Excesiva de Humo Blanco, Motor Caliente

Causa

Corrección

Procedimiento de partida no está correcto.

Verificar el correcto procedimiento de partida. Consultar las instrucciones de partida en el Manual de Operación y Mantenimiento.

OK



Baja temperatura del liquido de enfriamiento.

Consultar el diagnóstico para “Líquido de Enfriamiento – Temperatura Abajo del Normal”.

OK



Baja temperatura del aire de admisión.

Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento del vehículo para la correcta operación de las venezianas. Si necesario, verificar el funcionamiento del calentador de aire de admisión.

OK



Utilización de combustible de mala calidad.

Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección “Especificaciones del Combustible” en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

OK



(Continúa)



Causa	Corrección
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto muerto superior (PMS). Consultar el Procedimiento 7-07. Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11. Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección a través del proceso de extravazamiento, si el aparato está disponible. Consultar el Procedimiento 5-13.
OK ↓	
Toberas no funcionando correctamente o no ajustadas.	Probar, limpiar y reparar las toberas. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Fuga de líquido de enfriamiento para dentro de las cámaras de combustión.	Consultar el diagnóstico para “Líquido de Enfriamiento – Pérdidas”.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.	Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Verificar por restos de metal en las válvulas de descarga. Consultar el Procedimiento 5-11.



Consumo Excesivo de Combustible

Causa

Corrección

Aplicación de carga excesiva en el motor por los accesorios funcionando incorrectamente.

Verificar y reparar los accesorios y componentes del vehículo responsables por el exceso de carga. Consultar las instrucciones del fabricante a cerca de otras fugas en el sistema.

OK



Técnicas de operación inadecuadas.

Revisar la operación para establecer la manera correcta de cambiar velocidades, desaceleración y operación en marcha lenta.

OK



Fugas de combustible.

Verificar si hay fugas externas y si hay aceite lubricante mezclado con el combustible. Verificar por fugas internas en la bomba de transferencia y en la bomba de inyección de combustible.

OK



(Continua)



Causa	Corrección
Utilización de combustible de mala calidad combustible de número 1 en temperaturas de más de 0 °C (32 °F).	Verificar la operación funcionando el motor con combustible de calidad comprobada, a partir de un tanque auxiliar. Consultar la sección “Especificaciones del Combustible” en el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.
OK ↓	
Restricciones en los sistemas de admisión y escape de aire.	Consultar el diagnóstico para “Escape – Emisión Excesiva de Humo Negro, Bajo Carga”.
OK ↓	
Toberas no funcionando correctamente o no ajustadas.	Probar, limpiar y reparar las toberas. Reemplazar si necesario. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible fuera del punto estático especificado.	Verificar el punto de sincronización de la bomba de inyección. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	

(Continúa)

**Causa**

Bomba de inyección de combustible no ajustada correctamente o inyectando combustible en exceso.

OK
↓

Válvulas no sellan correctamente.

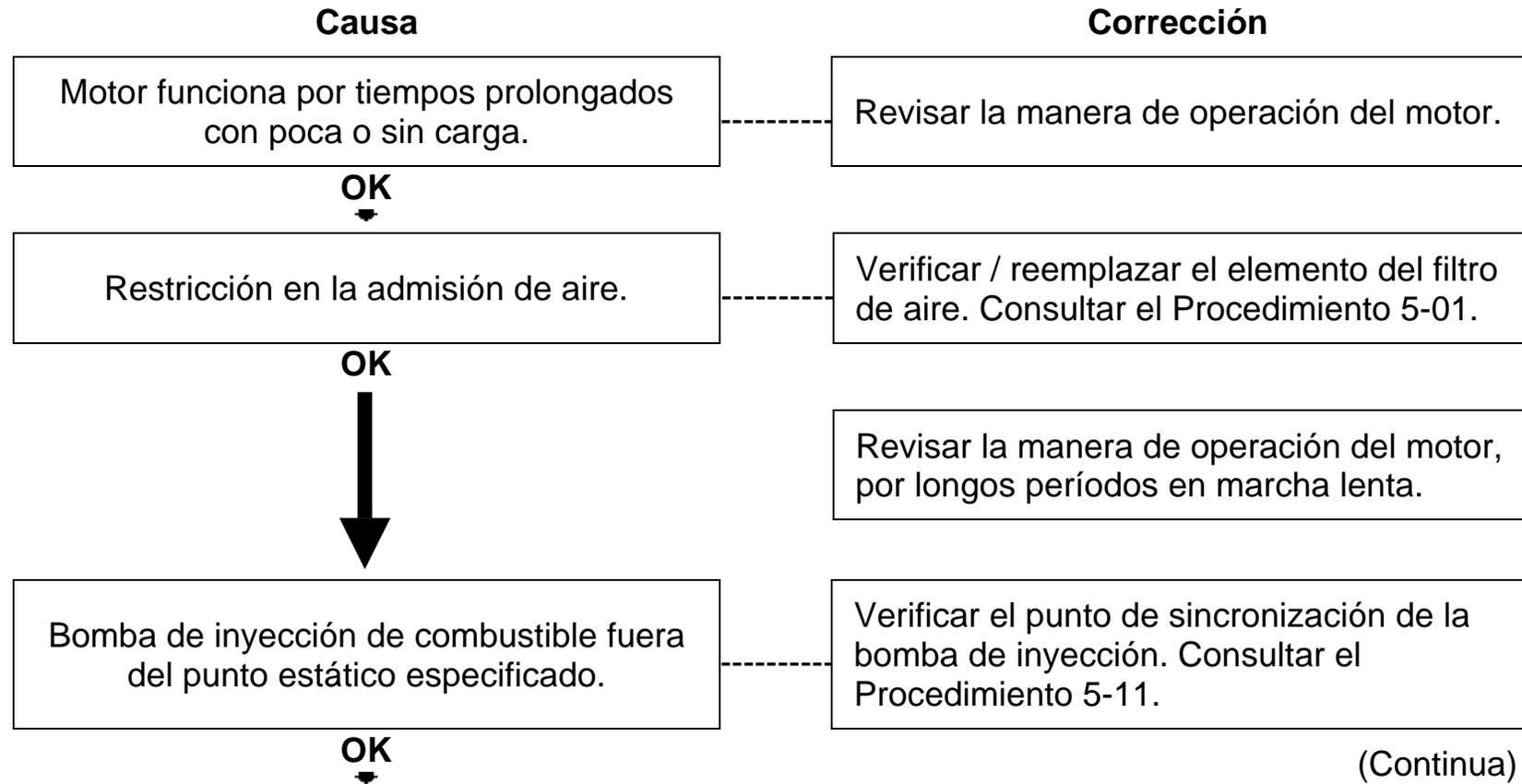
Corrección

Verificar si los lacres de la bomba de inyección están violados. Si los lacres están violados, sacar la bomba de inyección y calibrarla. Consultar el Procedimiento 5-11.

Verificar / ajustar las válvulas. Consultar el Procedimiento 7-06.



Fugas de Aceite Lubricante o Combustible por el Colector de Escape





Causa	Corrección
Una o más agujas de las toberas trabadas en la posición abierta.	Buscar y reemplazar las toberas dañadas. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Tubo de dreno de aceite del turboalimentador obstruido.	Examinar y desobstruir el tubo. Consultar el Procedimiento 3-11.
OK ↓	
Sellos del turboalimentador con fugas de aceite.	Verificar y reemplazar el turbocompresor. Consultar el Procedimiento 3-11.
OK ↓	
Soplado excesivo en el cárter (blow-by).	Verificar si hay soplo excesivo en el cárter. Consultar el Procedimiento 8-01.



Contaminación en el Aceite Lubricante

Causa

Corrección

Líquido de enfriamiento en el aceite lubricante, fugas por los componentes internos del motor.

Consultar el diagnóstico para “Líquido de Enfriamiento – Pérdidas”.

OK



Formación de lodo en el cárter.

Revisar los intervalos de cambio de aceite y filtros. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

OK



Combustible en el aceite lubricante. Motor funcionando frío.

Certificar que se utiliza aceite lubricante recomendado. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

Revisar las reglas de utilización por tiempos largos en marcha lenta, una vez que esto puede causar que el motor funcione frío.

OK



(Continúa)



Causa	Corrección
Fugas por el retén de la bomba de transferencia de combustible.	Reemplazar la bomba de transferencia de combustible. Consultar el Procedimiento 5-04.
OK ↓	
Agujas de las toberas no sellan correctamente.	Buscar y reemplazar las toberas dañadas. Consultar el Procedimiento 5-07.
OK ↓	
Fuga por los retenes internos de los elementos de la bomba de inyección.	Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Consultar el Procedimiento 5-11.
OK ↓	
Bomba de inyección de combustible no funciona correctamente.	Sacar la bomba de inyección y verificar la calibración. Verificar por restos de metal en las válvulas de descarga. Consultar el Procedimiento 5-11.



Consumo excesivo de Aceite Lubricant

Causa

Fugas externas de aceite.

OK



Nivel de aceite en el cárter por encima del especificado. Varilla de nivel no calibrada correctamente.

OK

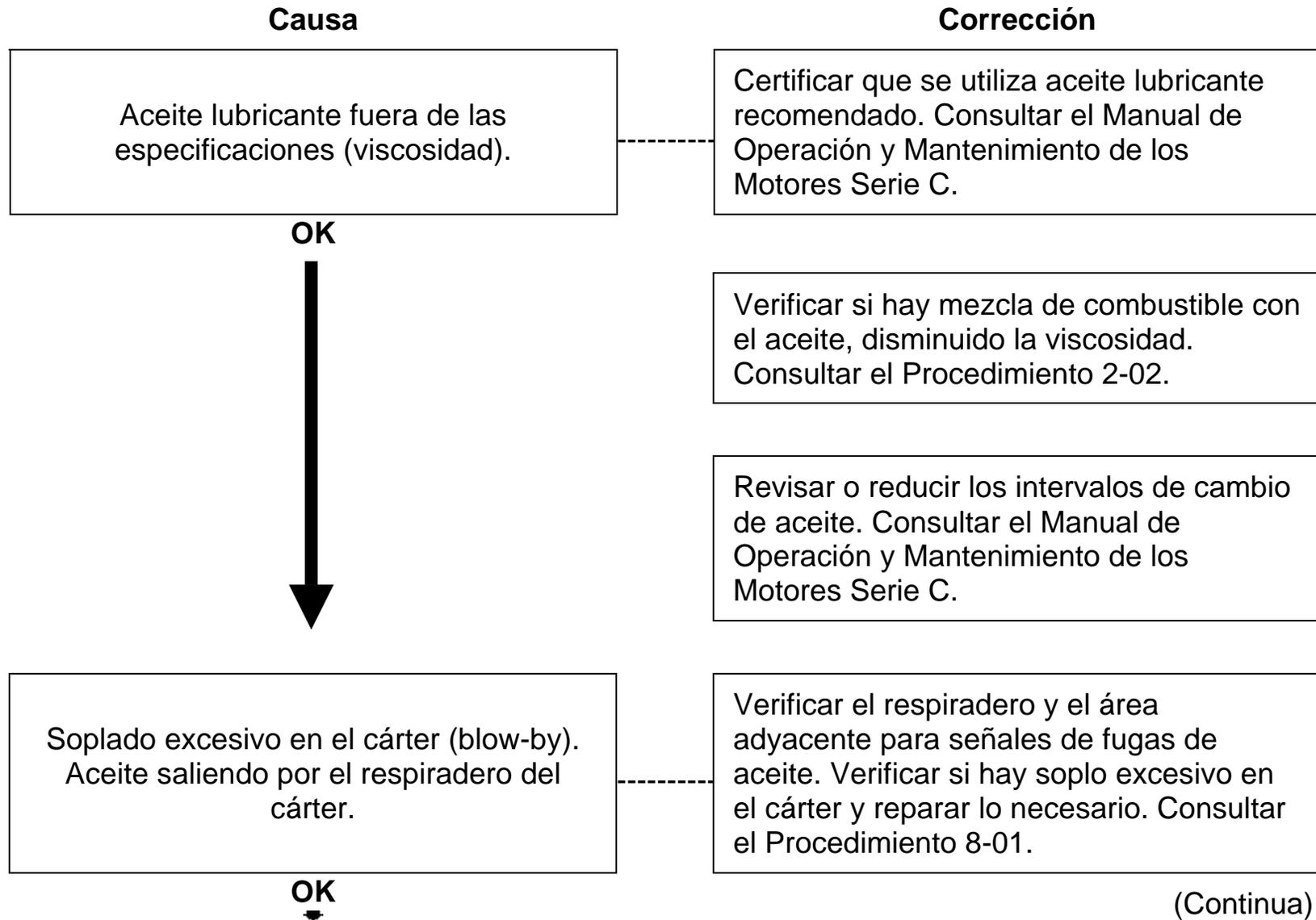


Corrección

Verificar visualmente por fugas de aceite y repararlas.

Verificar si la varilla de nivel esta calibrada correctamente. Consultar el Procedimiento 2-08.

(Continua)





Causa	Corrección
Fuga por el enfriador de aceite.	Verificar la presencia de aceite en el liquido de enfriamiento. Consultar los Procedimientos 2-03 y 2-11.
OK ↓	
Compresor de aire bombea aceite.	Consultar el diagnóstico para “Compresor de Aire – Bombea Exceso de Aceite Lubricante en el Sistema de Aire”.
OK ↓	
Fugas de aceite del turboalimentador para el colector de admisión (compresor) o para el escape (turbina).	Verificar visualmente las conexiones de entrada y salida del turboalimentador para verificar la presencia de aceite. Consultar el Procedimiento 3-01.
OK ↓	(Continua)

**Causa**

Retenes de las varillas de las válvulas de admisión desgastados.

OK

Anillos de segmentación no sellando correctamente contra las paredes de las camisas del cilindro (motor consumiendo el aceite).

Corrección

Verificar y reemplazar los retenes de las varillas. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

Verificar la compresión del motor. Reparar según lo necesario. Consultar el Procedimiento 7-01.



Aceite Lubricante – Presión Abajo del Normal

Causa

Corrección

Nivel incorrecto de aceite en el cárter.

Añadir o drenar el aceite lubricante del cárter. Consultar los Procedimientos 2-04 y 2-05.

OK
↓

Aceite mezclado en el combustible, pero el motor funciona normalmente.

Sacar y verificar la bomba de transferencia de combustible, verificando el retén y el émbolo. Reemplazar la bomba si hay fugas. Consultar el Procedimiento 5-04.

OK
↓

Aceite mezclado en el combustible y el motor funciona con aja potencia o irregularmente.

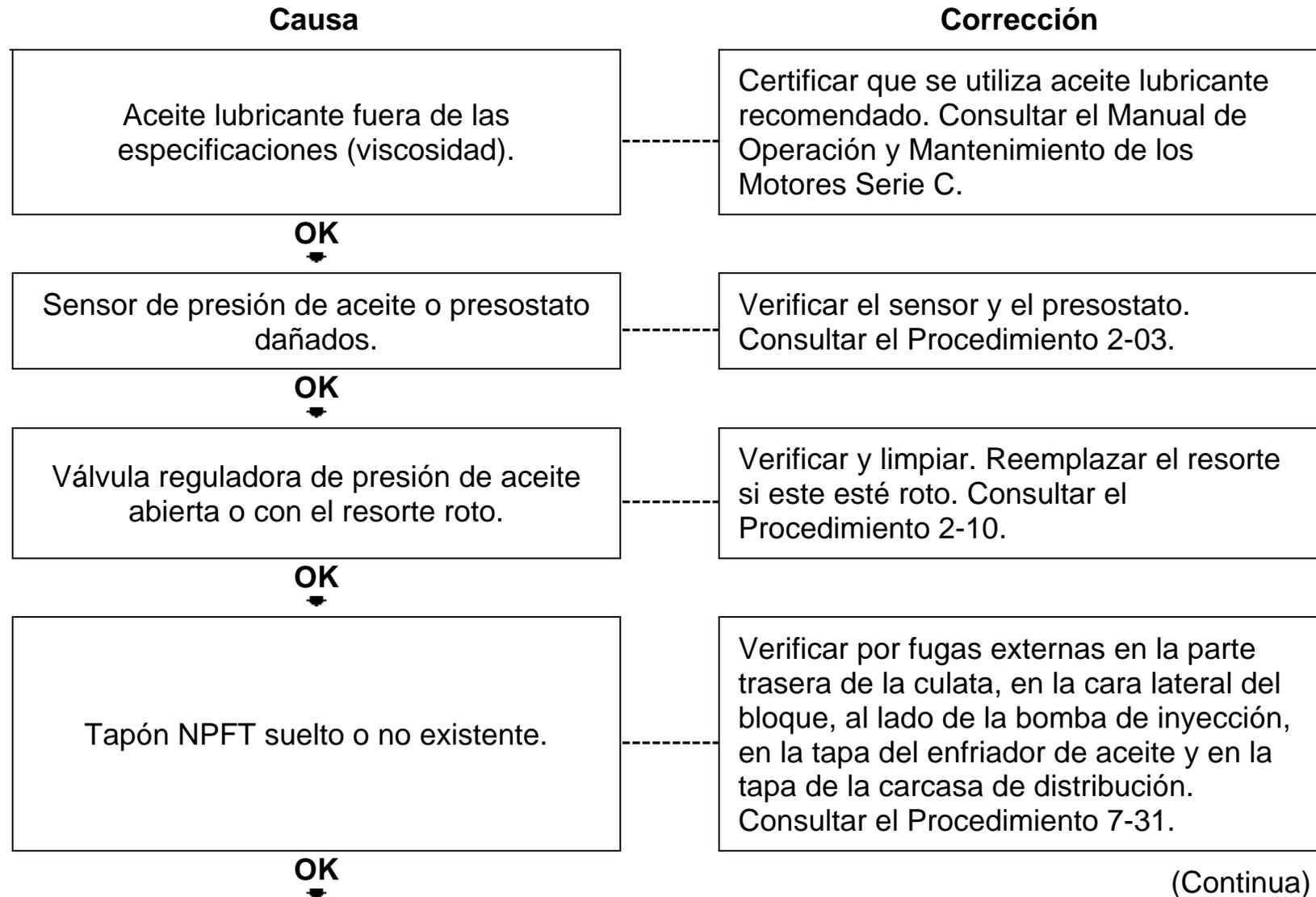
Verificar si hay toberas atascadas. Si las toberas funcionan correctamente, reemplazar la bomba de inyección. Cambiar el aceite del motor. Consultar el Procedimiento 5-10.

OK
↓

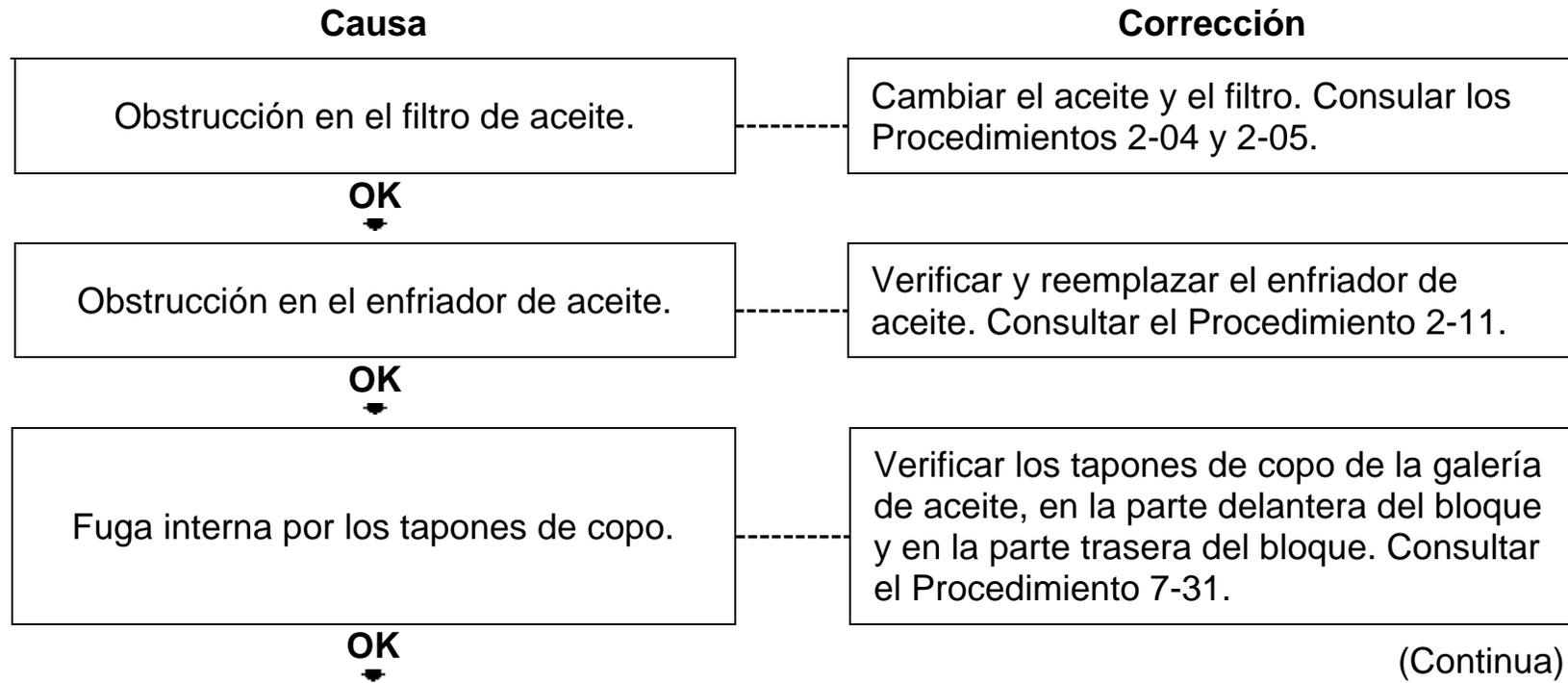
(Continua)



Causa	Corrección
Tubería de admisión o escape de aire en contacto con el chasis o la cabina.	Verificar si la tubería de aire, el chasis y la cabina tienen señales de puntos de contacto. Consultar el Manual de Servicio del Sistema de Alimentación.
OK ↓	
Aceite lubricante mezclado con agua.	Verificar si falta el tapón de protección contra lluvia, la tapa del bocal de llenado de aceite o de la varilla de nivel de aceite, etc. Cambiar el aceite del motor. Consultar los Procedimientos 2-04 y 2-05.
OK ↓	
Aceite lubricante mezclado con líquido de enfriamiento (anti-congelante).	Verificar por fugas en el enfriador de aceite, en el postenfriador de aire, por los tapones de los componentes, por las camisas de cilindros, por la junta de la culata y por grietas en los conductos de agua de la culata. Reemplazar los componentes dañados y cambiar el aceite del motor. Consultar el Procedimiento 2-05.
OK ↓	(Continua)



(Continua)





Causa	Corrección
Tubo de succión de la bomba de aceite suelto o con fuga por la junta.	Reemplazar la junta y reparar el tubo de succión. Consultar el Procedimiento 2-13.
OK ↓	
Bomba de aceite lubricante desgastada.	Verificar y reemplazar la bomba de aceite. Consultar el Procedimiento 2-14.
OK ↓	
Tapa del cojinete principal suelta.	Verificar e instalar nuevas bronzinas. Apretar la tapa del cojinete. Consultar el Procedimiento 7-11.
OK ↓	
Bronzinas de los cojinetes de la biela y del cojinete principal desgastadas.	Verificar y reemplazar las bronzinas. Verificar y reemplazar los inyectores de aceite de enfriamiento de los pistones. Consultar los Procedimientos 7-11 y 7-14.



Aceite Lubricante – Presión Arriba del Normal

Causa

Corrección

Sensor de presión de aceite o presostato dañados.

Verificar el sensor y el presostato. Consultar el Procedimiento 2-03.

OK



Motor operando en temperaturas bajas.

Consultar el diagnóstico para “Líquido de Enfriamiento – Temperatura Abajo del Normal”.

OK



Aceite lubricante con alta viscosidad.

Certificar que se utiliza aceite lubricante recomendado. Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento de los Motores Serie C.

OK



Válvula reguladora de presión de aceite cerrada.

Verificar y limpiar. Reemplazar la válvula si necesario. Consultar el Procedimiento 2-10.



Dispositivo Auxiliar de Partida en Frío No Funciona Correctamente

Causa

Corrección

Llave de contacto en la posición "Aguardando para Partir" (WTS) y la luz piloto continua encendida.

Esperar que la luz piloto del WTS se apague.

OK



Aguardando mucho tiempo para partir después que la luz del WTS se apagó.

Girar la llave para partir el motor después de 10 segundos que la luz se ha apagado.

OK



Batería con carga abajo de 9 V para un sistema con 12 V o abajo de 20 V para un sistema de 24 V.

Cargar o reemplazar la batería.

OK



(Continua)



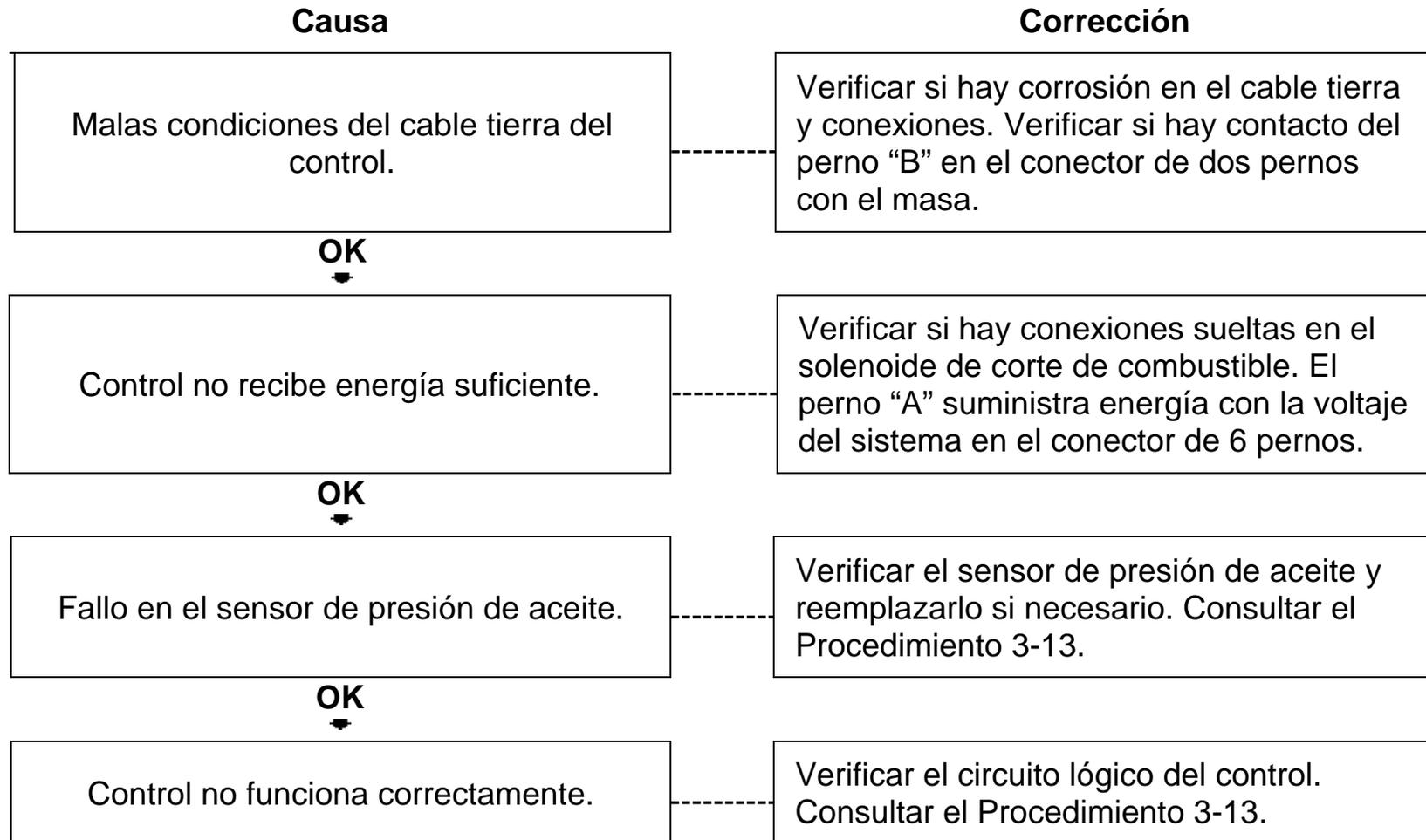
Causa	Corrección
La luz piloto del WTS no se enciende nunca.	Examinar a lâmpada, o soquete e a fiação. Consultar o Procedimento 3-13.
OK ↓	
La resistencia eléctrica de calentamiento de la llama no se calienta.	Reparar el circuito eléctrico del calentador de la llama. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
El calentador eléctrico de calentamiento de la llama falla.	Verificar la resistencia eléctrica del calentador de la llama. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
Sensor de temperatura de la llama en malas condiciones.	Verificar el sensor. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
Sensor de temperatura de la llama en malas condiciones.	Verificar el cableado eléctrico por cortocircuitos, corrosión en las conexiones o condiciones generales de los cables.
OK ↓	

(Continua)



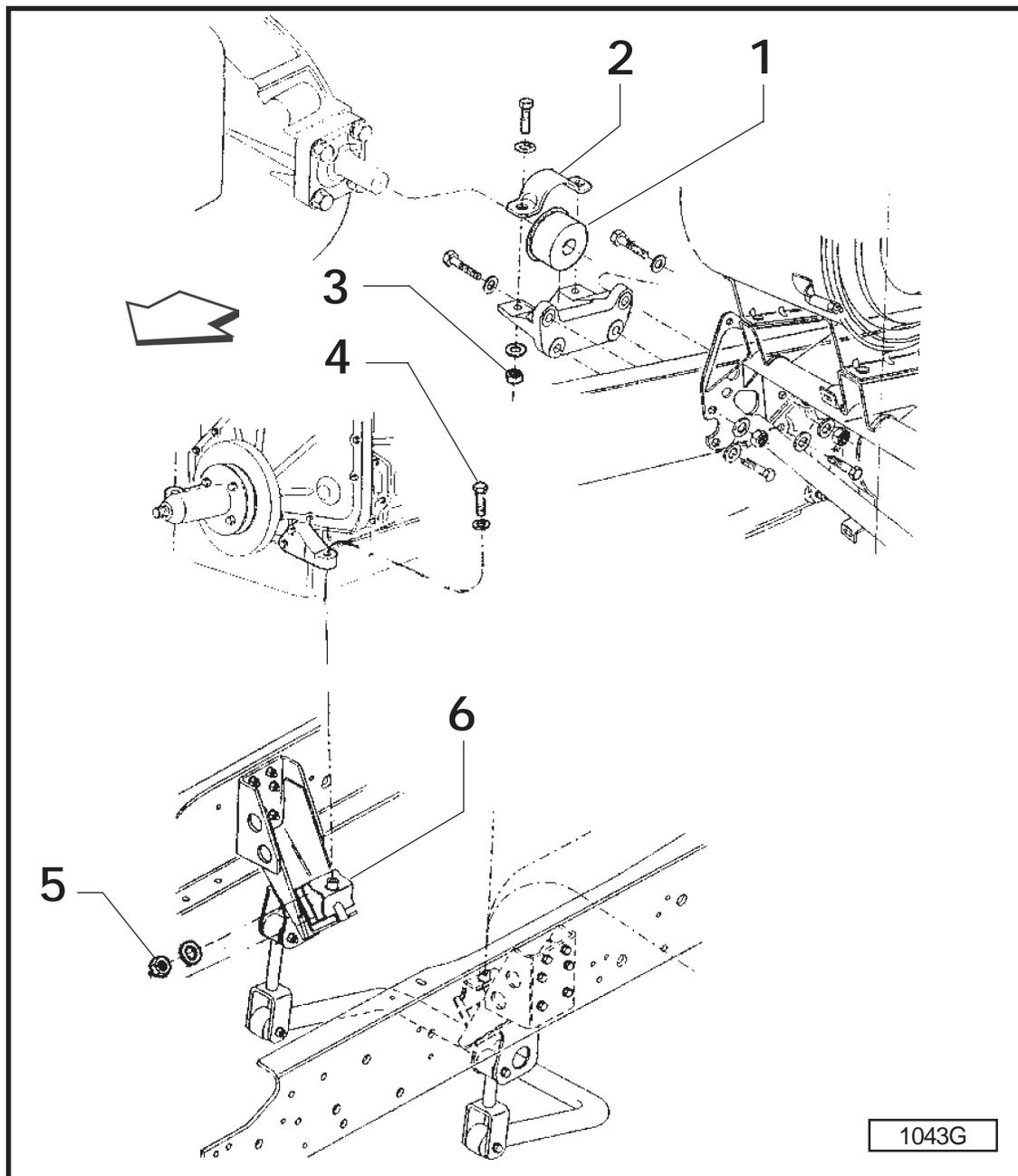
Causa	Corrección
Combustible no llega en el inyector de la llama.	Verificar si hay formación de parafina en la línea de combustible. Sacar las formaciones de parafina, calentando la resistencia.
OK ↓	
Solenoides del inyector de la llama no abre.	Verificar el solenoide del inyector de la llama. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
Filtro del inyector de la llama entupido.	Sacar la línea de combustible y limpiar el filtro. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
Inyector de la llama entupido o desalineado.	Verificar si el inyector fue montado desalineado o si esta entupido. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	
Fugas por la línea de combustible.	Reparar las fugas. Consultar el Procedimiento 3-13.
OK ↓	

(Continua)



10 - Retirada e instalación - Camiones

Fijación del motor	10-02
Retirada e instalación del motor	10-03



Fijación del motor

1 - Soporte trasero

2 - Tapa del soporte

3 - Tuerca

◆ Torque = 120 N.m (12,0 kgf.m)

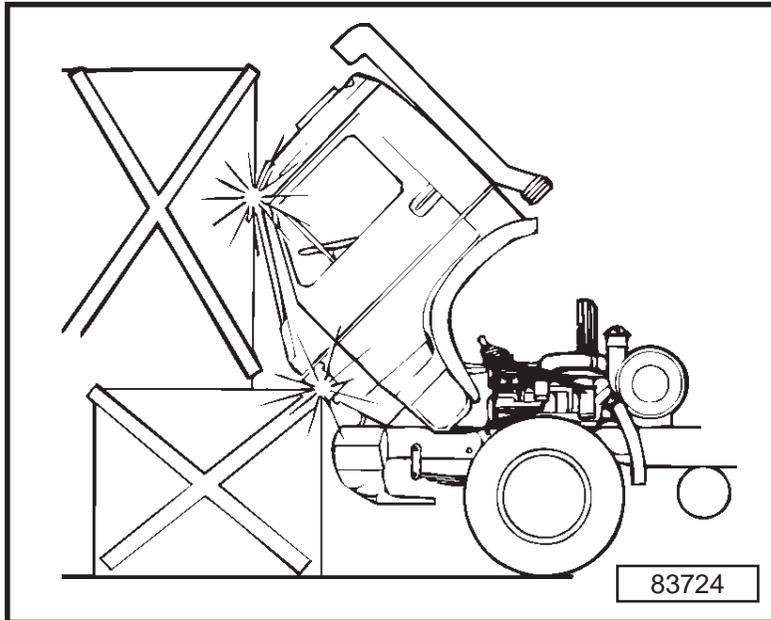
4 - Tornillo

◆ Torque = 80 N.m (8,0 kgf.m)

5 - Tuerca

◆ Torque = 70 N.m (7,0 kgf.m)

6 - Soporte delantero



Retirada e instalación del motor

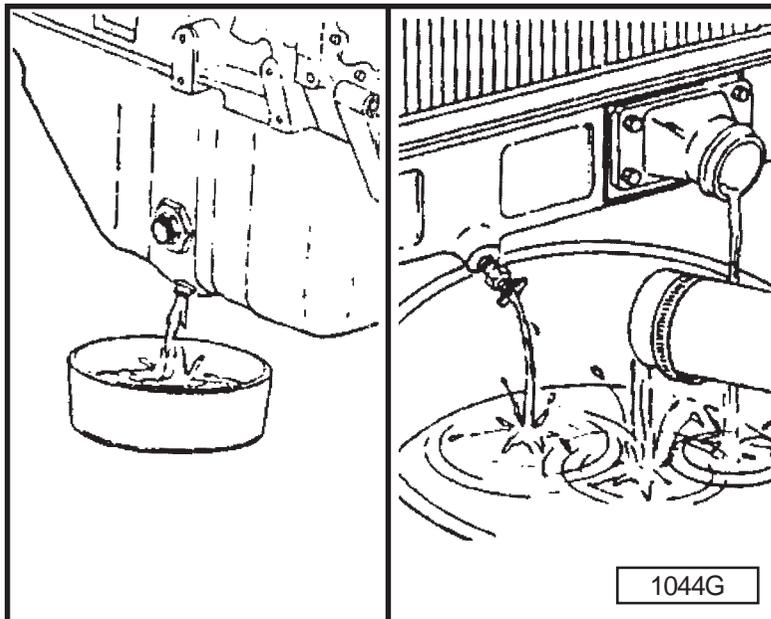
⚠ Estacione el vehículo en local plano y manténgalo trabado y calzado para evitar el movimiento accidental durante la ejecución de los servicios.

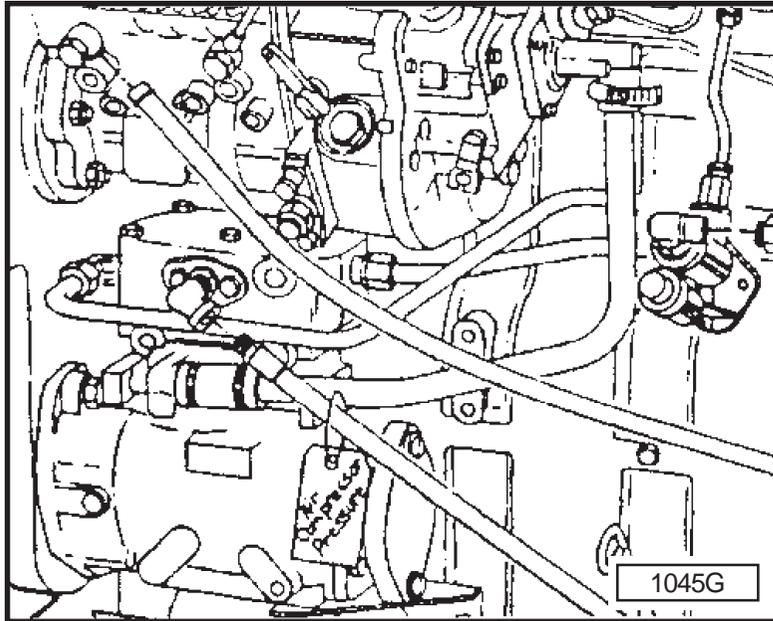
◀ – Cuidados en bascular la cabina:

1. Cierre las puertas y asegure de que el área delante de la cabina esté libre.
2. Trabaje firmemente el brazo de sustentación de la cabina.
3. Coloque la palanca de cambio en NEUTRO.

⚠ Antes de empezar el servicio, desconecte el cable negativo de la batería.

◀ – Drene el aceite del cárter y el sistema de enfriamiento.

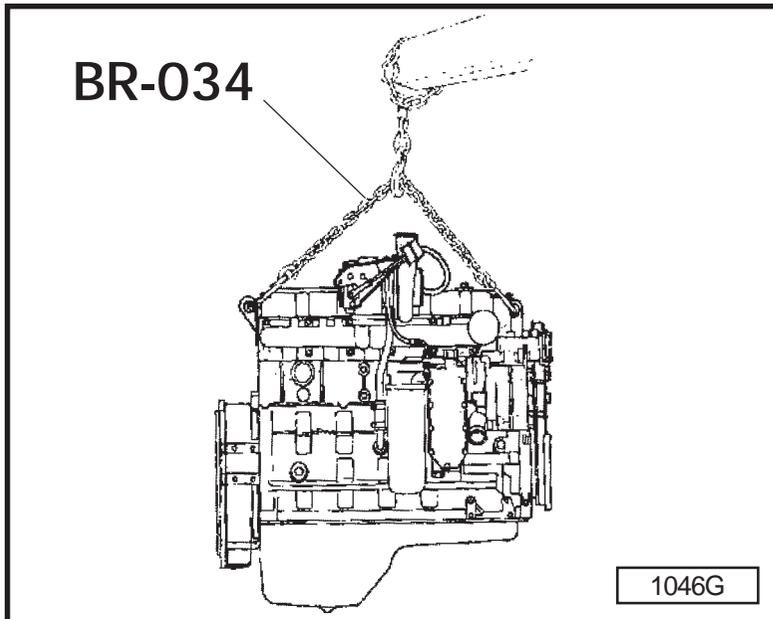




- ◀ – Identificar todas las mangueras, tuberías, articulaciones y conexiones eléctricas para la correcta identificación durante el montaje y removerlas.

i *En vehículos equipados con aire acondicionado, no desconecte las mangueras. Remover el compresor de aire acondicionado y desplazarlo para el lado, sin doblar las mangueras.*

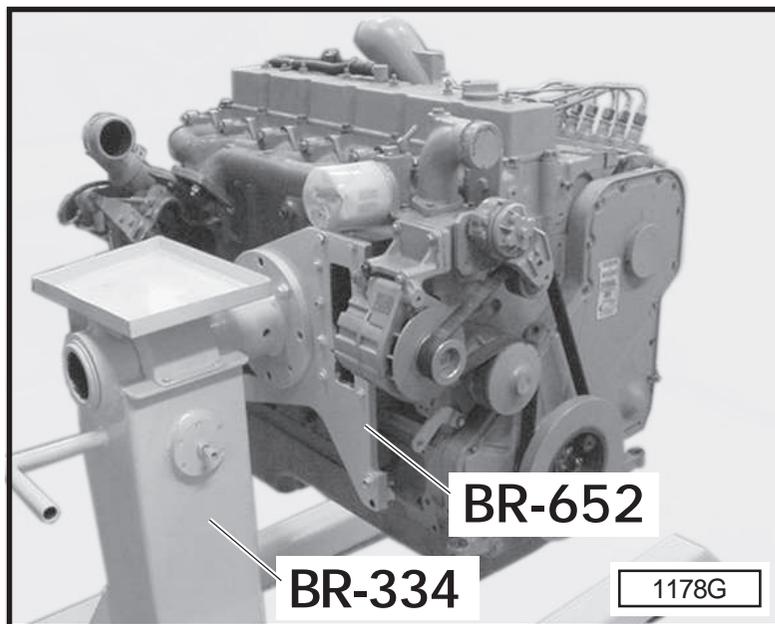
- Remover la caja de cambios.
- Remover la hélice del ventilador.



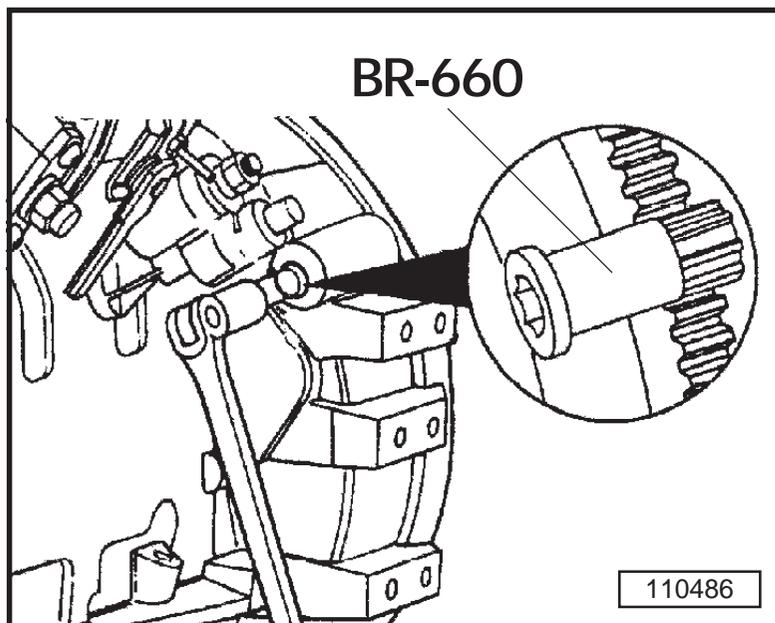
- Soltar los soportes del motor.

! Antes de remover el motor, certificarse de que el polipasto y la herramienta para sustentación del motor estén debidamente posicionados.

- ◀ – Suspendar el motor por los anillos de izamiento, utilizando un polipasto y la herramienta **BR-034**.



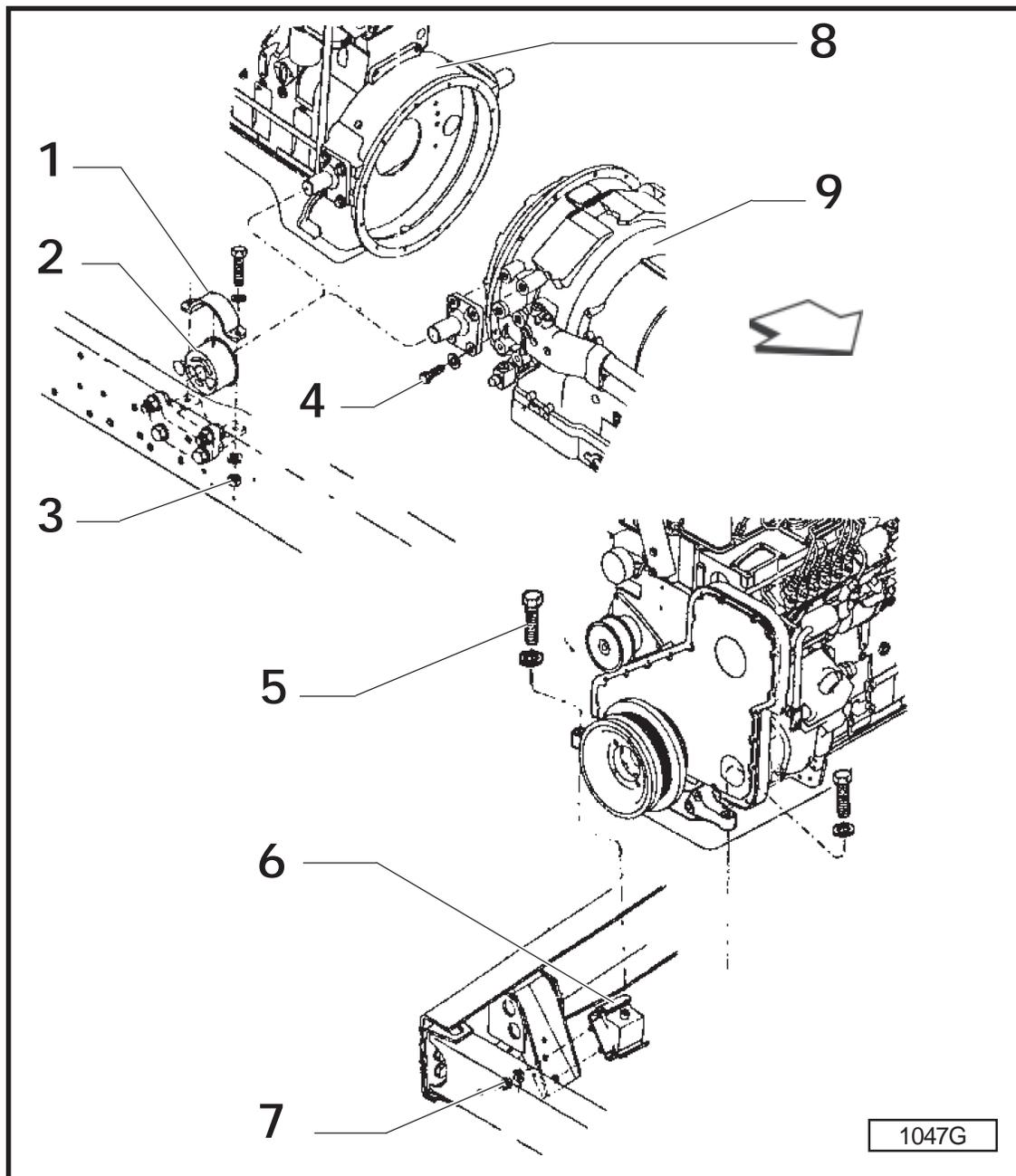
- ◀ – Instalar el motor en el caballete BR-334, utilizando el adaptador BR-652.



- ◀ – Para girar el cigüeñal, utilice la herramienta BR-660.
 - ⚠ Antes de girar el cigüeñal, certifíquese siempre que el pino localizador del punto del motor (locktiming), detrás de la carcasa de engranajes, esté totalmente hacia fuera (posición no engatado).

10 - Retirada e instalación - Ómnibus

Fijación del motor	10-02
Retirada del motor	10-03
Instalación del motor	10-14



Fijación del motor

1 - Tapa del soporte delantero

2 - Soporte delantero

3 - Tuerca

◆ Torque = 130 N.m (13,0 kgf.m)

4 - Tornillo

◆ Torque = 225 N.m (22,5 kgf.m)

5 - Tornillo

◆ Torque = 110 N.m (11,0 kgf.m)

6 - Soporte trasero

7 - Tuerca

◆ Torque = 70 N.m (7,0 kgf.m)

8 - Caja EATON

9 - Caja ZF

Remoción del motor

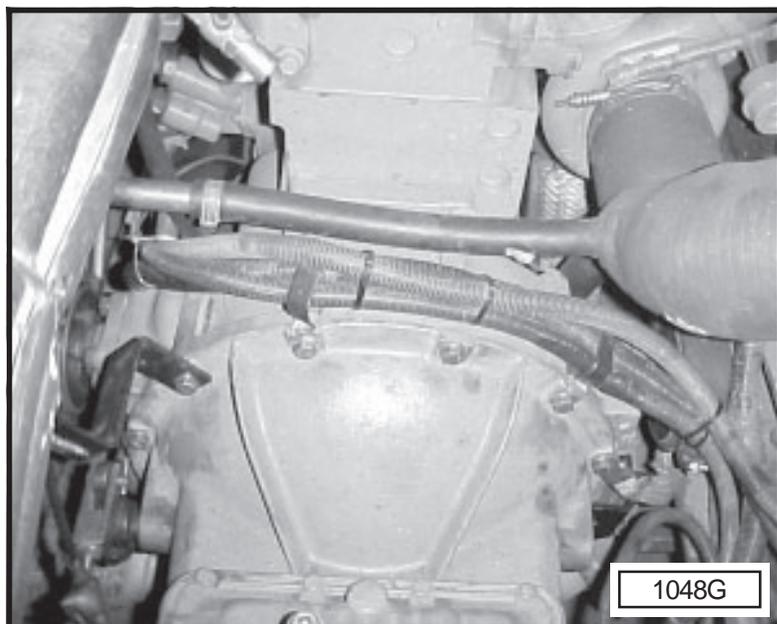
⚠ Desligar la llave general del sistema eléctrico del vehículo o desconectar el cable negativo de la batería antes de empezar el servicio.

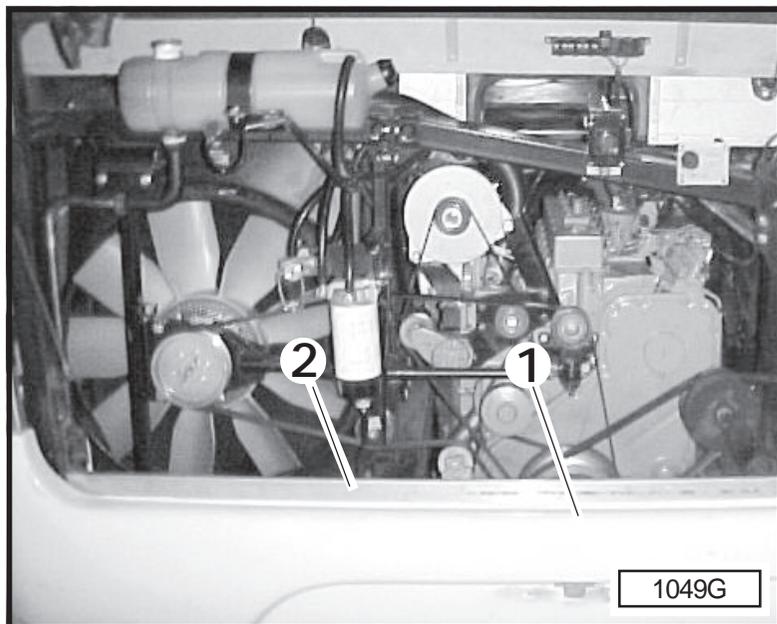
- Estacionar el vehículo en local plano y aplicar el freno de estacionamiento.
- Calzar las ruedas delanteras y elevar la parte trasera del vehículo de manera a dejar las ruedas traseras suspendidas.
- Con el motor frío, drenar el aceite lubricante del cárter y el líquido del sistema de enfriamiento.
- Vaciar los tanques de aire comprimido.
- Limpiar el motor y los agregados.

– En el interior del vehículo, remover los paneles de acceso al motor y transmisión.

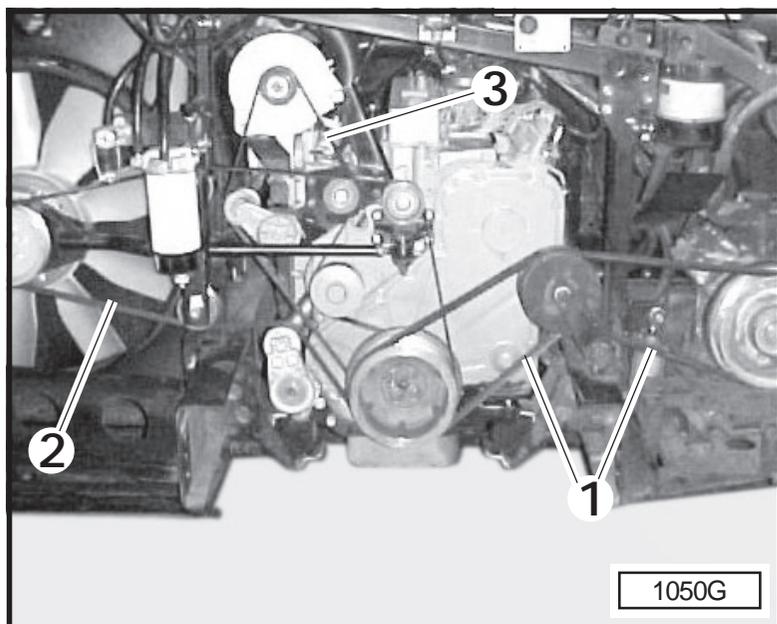
◀ – Remover la transmisión.

i Para remover la transmisión automática ZF, ver el "Manual de la Transmisión Automática ZF - HP500".

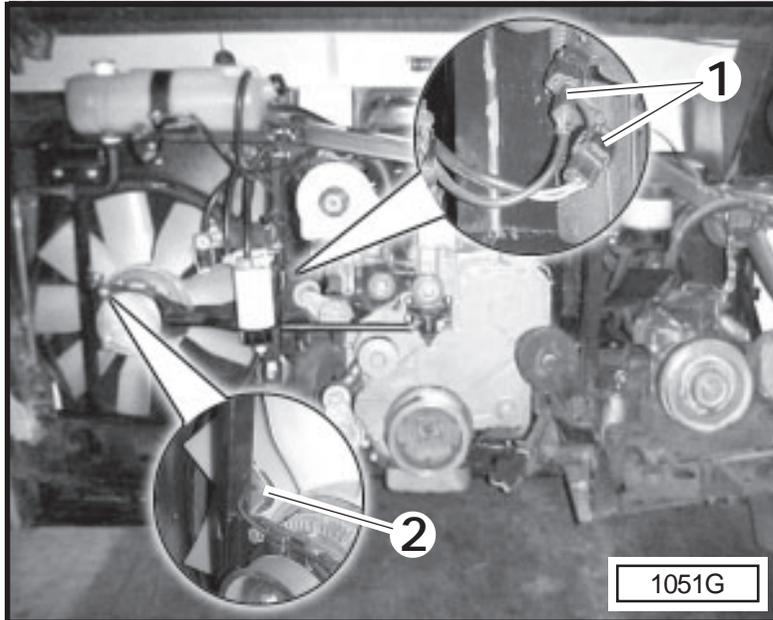




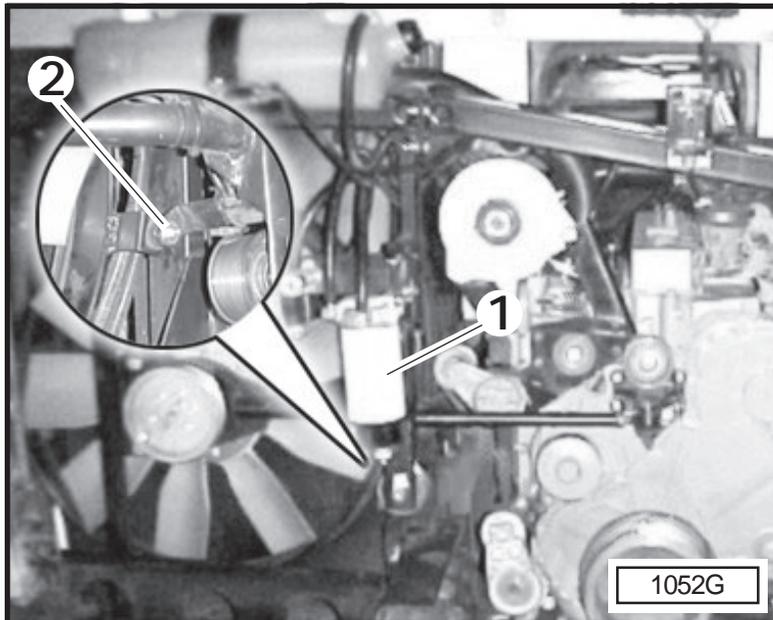
- ◀ – Remover el parachoques (1) y el refuerzo del parachoques (2).
- Remover el travesaño del chasis.



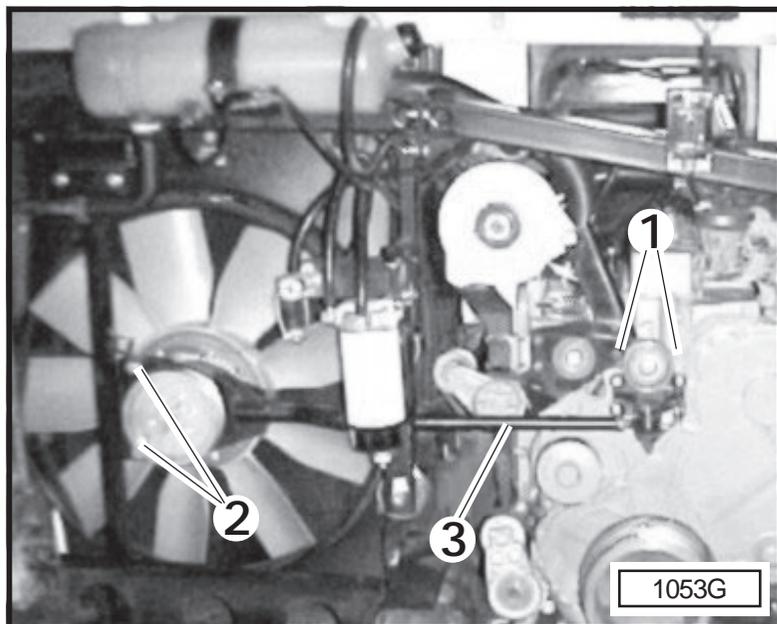
- ◀ – Remover las correas del compresor (1), del ventilador (2) y del alternador (3).



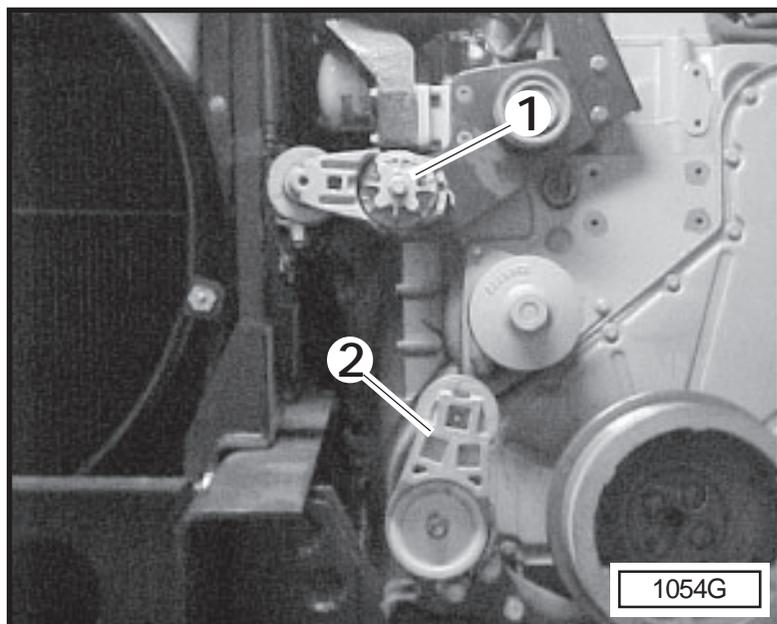
- ◀ – Desconectar los haces de cableado eléctrico (1) del sensor del embrague electromagnético y remover el sensor (2).



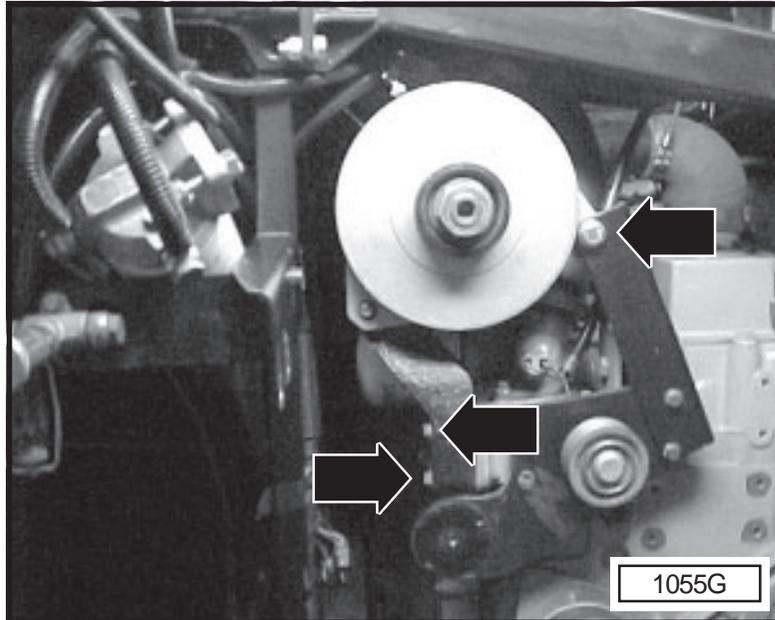
- ◀ – Soltar el soporte del filtro de sedimentación (1) y desbloquear el conjunto hacia arriba.
- Remover las tuercas de fijación (2) y los tres soportes del deflector del ventilador.



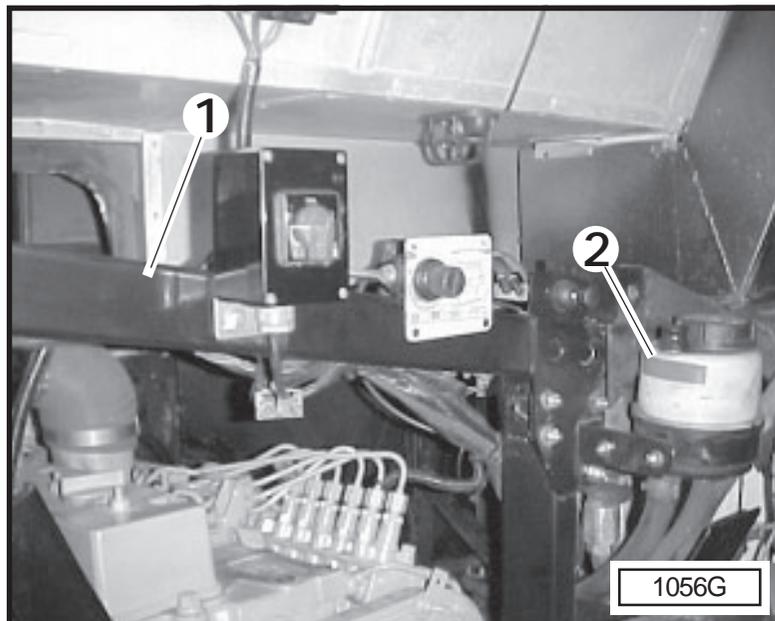
- ◀ – Remover los tornillos de fijación del tirante del ventilador en el lado del motor (1) y del radiador (2).
- Remover el tirante (3) completo con el ventilador y el deflector.



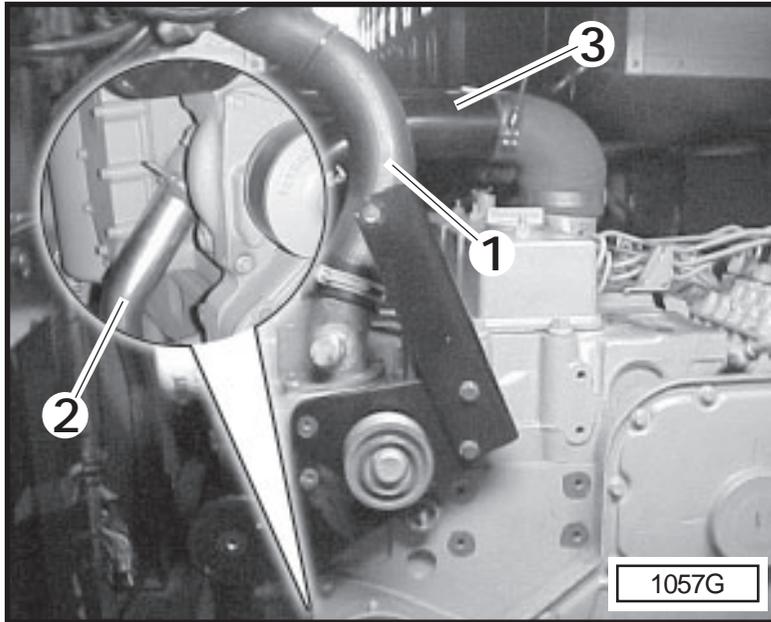
- ◀ – Remover los tensores (1) y (2).



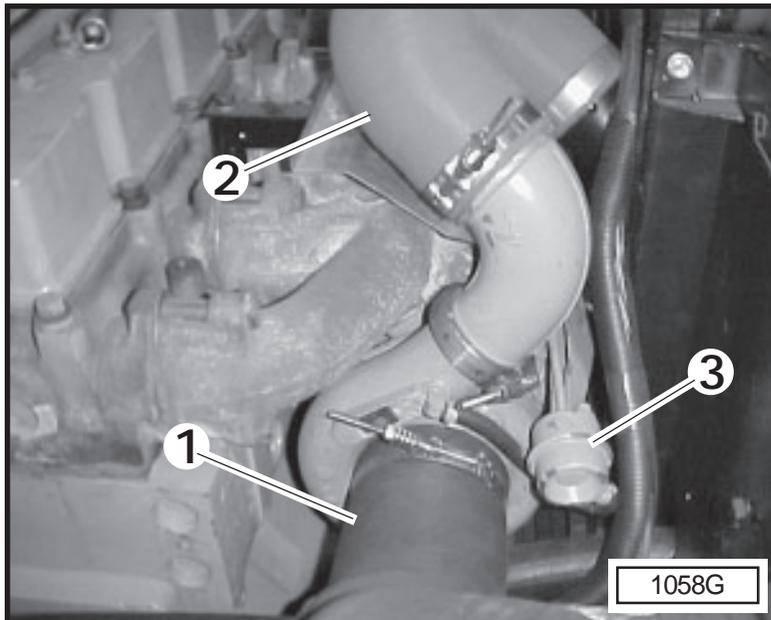
- Identificar todos los terminales del alternador para la correcta identificación durante el montaje y removerlos.
- ◀ – Soltar los tornillos de fijación del soporte del alternador y removerlo junto con el alternador.



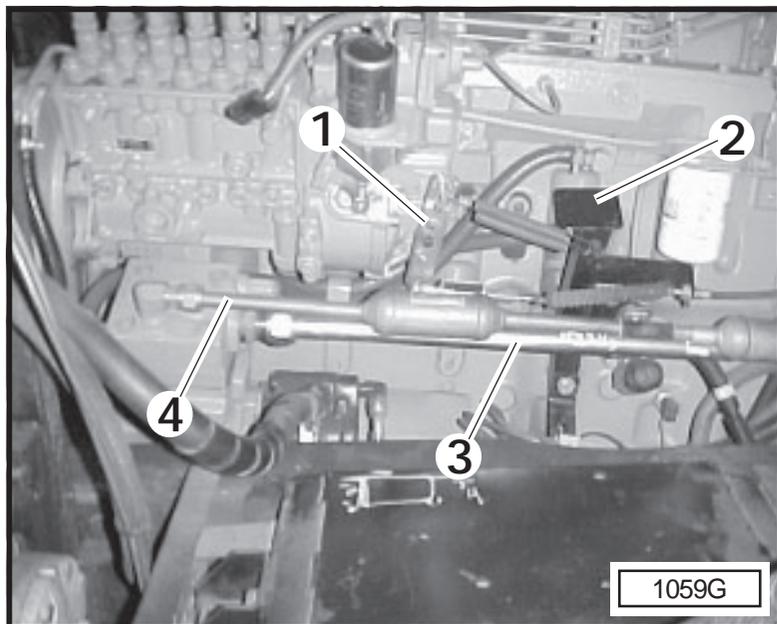
- ◀ – Desconectar los terminales y la tubería de los aparatos auxiliares ubicados en el travesaño superior (1).
- Soltar el tanque (2) de la dirección asistida y desplazarlo hacia el lado (no hace falta sacarlo) y sacar el travesaño (1).
- Desconectar los sensores de temperatura (salida para el radiador y señal del panel) y desplazar el haz de cables hacia arriba.



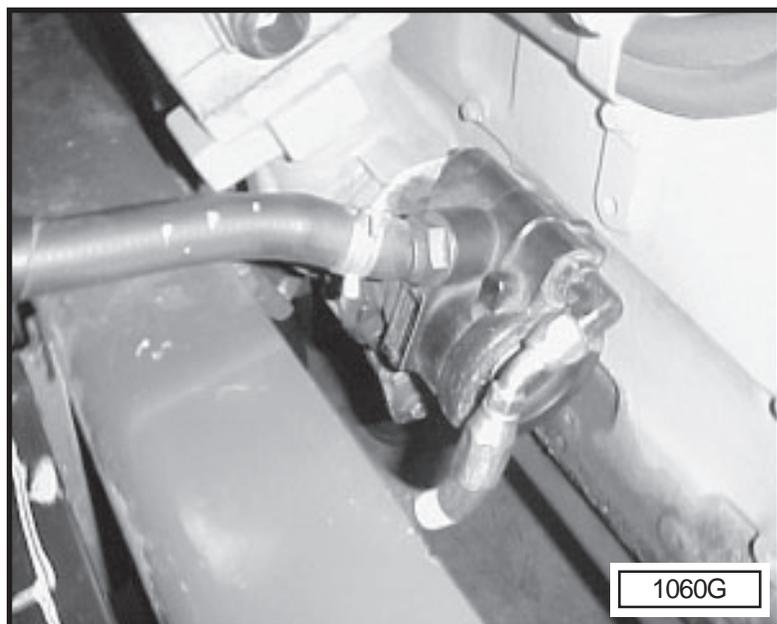
- ◀ – Sacar la tubería de entrada (1) y salida (2) del sistema de enfriamiento.
- Sacar la tubería del colector de admisión (3).
- i* Tapar la entrada del colector de admisión con una cinta o trapo, para no permitir la entrada de impurezas en el colector.



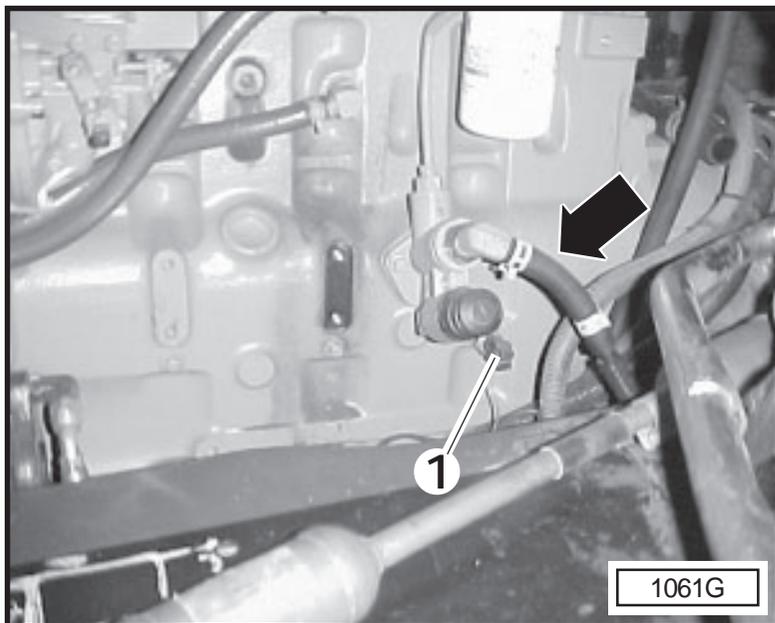
- ◀ – Sacar la tubería de entrada (1), de salida (2) y de la válvula "Waste-gate" (3) del turboalimentador.
- i* Tapar la entrada del turboalimentador con una cinta o trapo, para no permitir la entrada de impurezas en el colector.



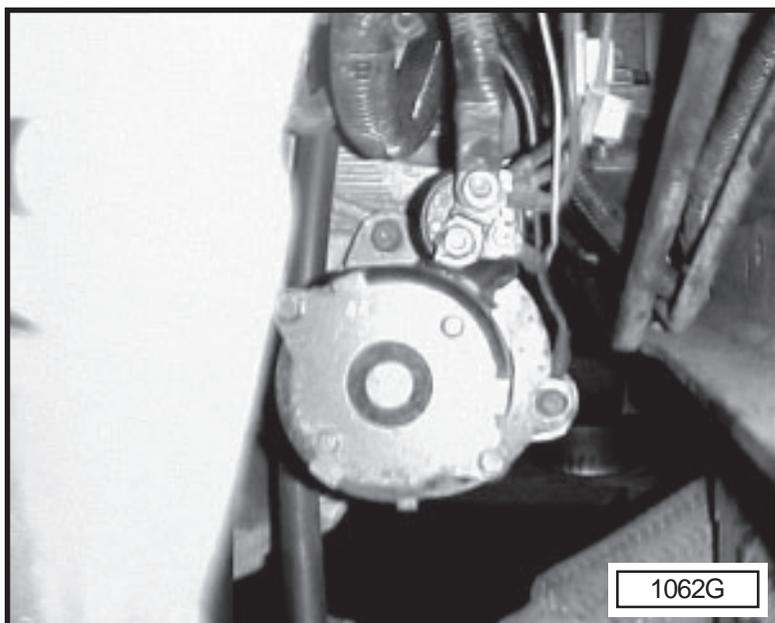
- ◀ – Soltar la palanca del acelerador (1) en la bomba de inyección, los tornillos del soporte (2) del cable del acelerador y los tubos de entrada (3) y salida (4) del compresor de aire.



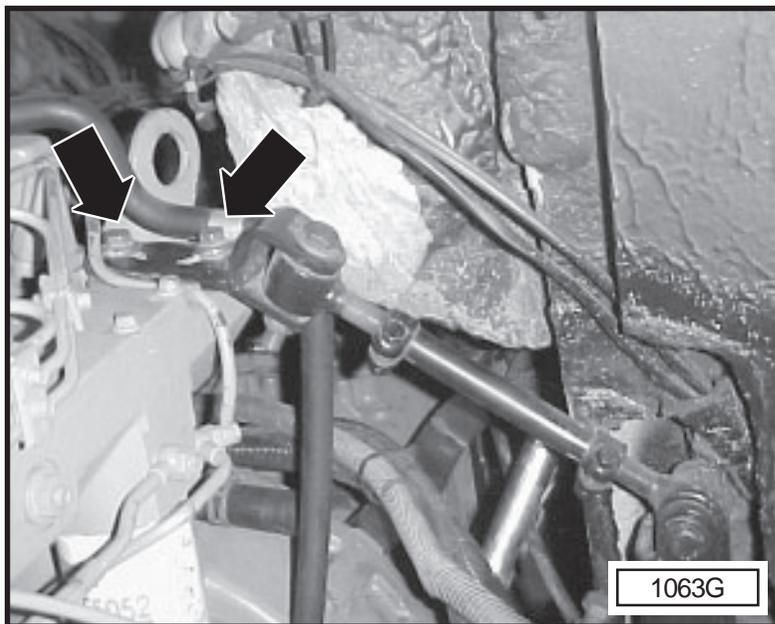
- ◀ – Soltar los tornillos de la bomba de la dirección asistida y alejar la bomba del motor.



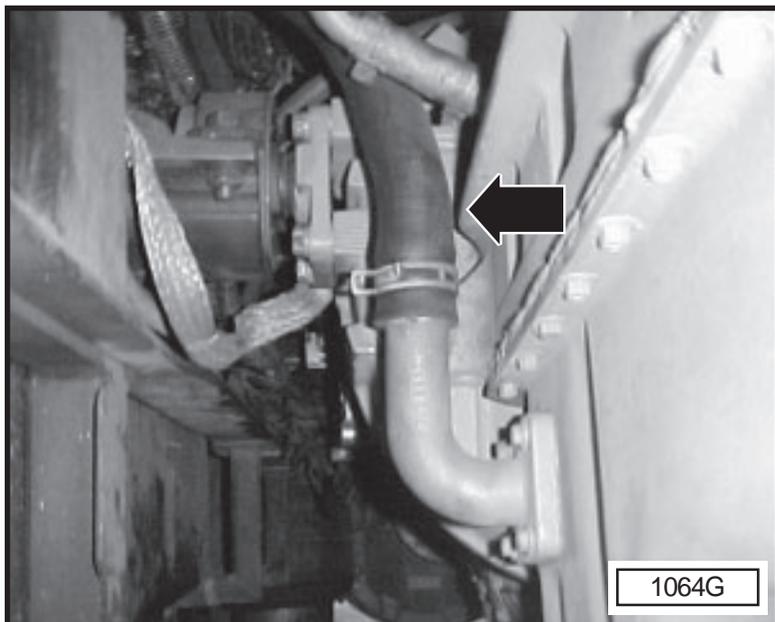
- ◀ – Sacar la tubería de alimentación de combustible y retorno de la bomba.
- Desconectar el sensor de temperatura (1) del motor.



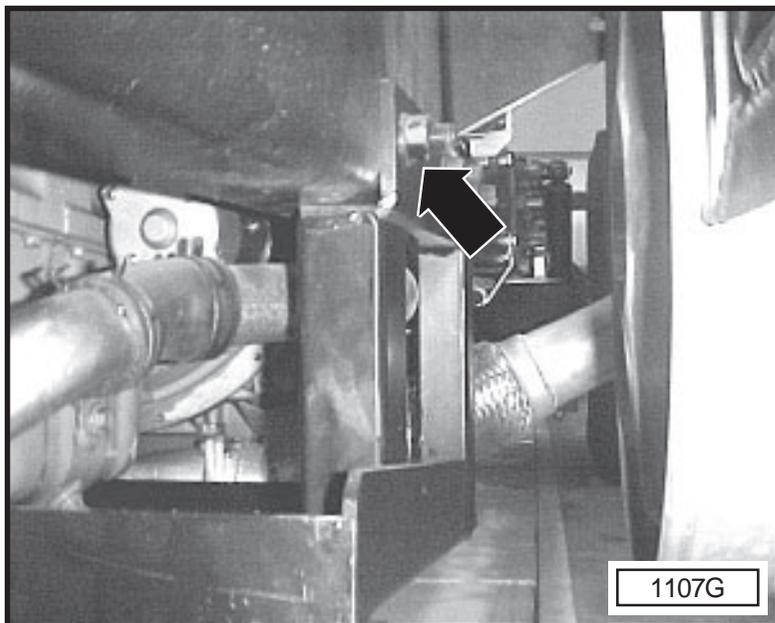
- ◀ – Identificar todos los terminales del motor de partida para la correcta identificación durante el montaje y removerlos.



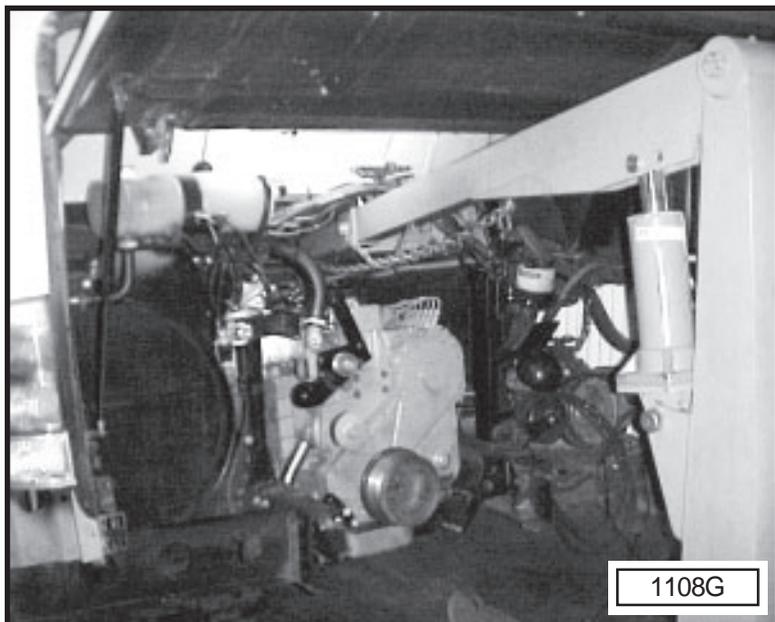
- ◀ – Soltar los tornillos de fijación del tirante del motor y alejar el tirante.
- Sacar la tubería de escape junto al colector de escape (ver Sistema de escape).
- Sacar la placa deflectora de la transmisión automática (solamente para vehículos equipados con transmisión automática).



- ◀ – Sacar el tubo de admisión de aceite.

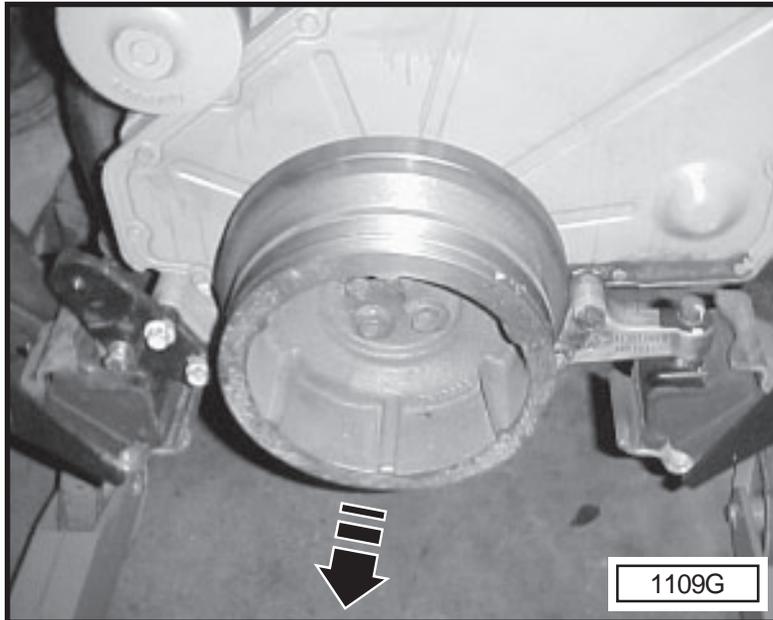


◀ – Sacar el protector del cárter.

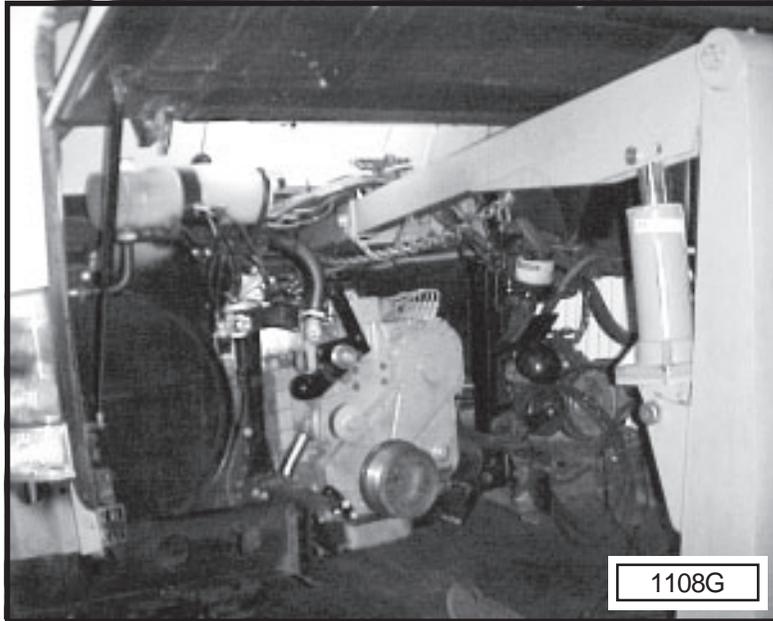


◀ – Posicionar el polipasto y suportar el motor.

i *Asegurar que el motor esté correctamente apoyado en el polipasto antes de suspender y sacar el motor.*

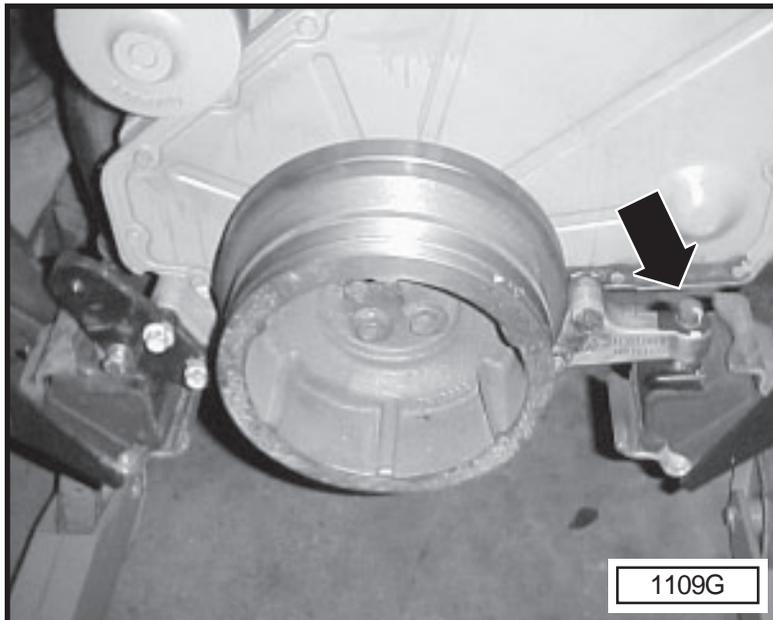


- ◀ – Sacar los tornillos de los soportes delanteros y traseros, suspender el motor y tirarlo lentamente hacia fuera del vehículo, con atención para no chocar con el chasis y las laterales del compartimiento del motor.
- Instalar el motor en el caballete **BR-334**, montado con el adaptador **BR-652**.



Instalación del motor

- ⚠ Asegurar que el polipasto y los soportes de sustentación del motor estén debidamente instalados.
- ⚠ Asegurar que el motor esté bien apoyado en el polipasto antes de suspenderlo e instalarlo.
- ◀ – Suspender el motor con el polipasto e introducirlo en su compartimiento, alineando con los travesaños y cuidando para no interferir con el chasis y las laterales del compartimiento.



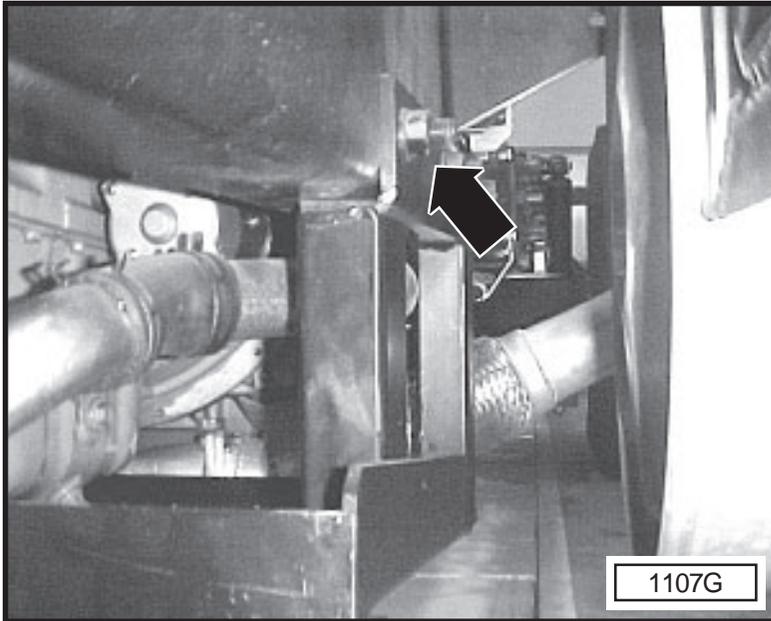
- ◀ – Apretar los tornillos de los soportes delanteros y las tuercas de los soportes traseros.

Soporte delantero.

◆ Torque = 110 N.m (11,0 kgf.m)

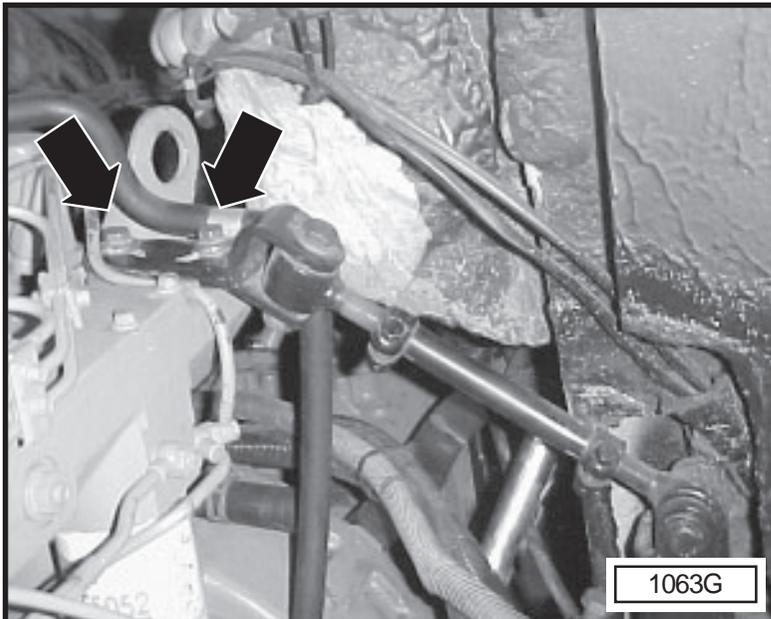
Soporte trasero.

◆ Torque = 130 N.m (13,0 kgf.m)



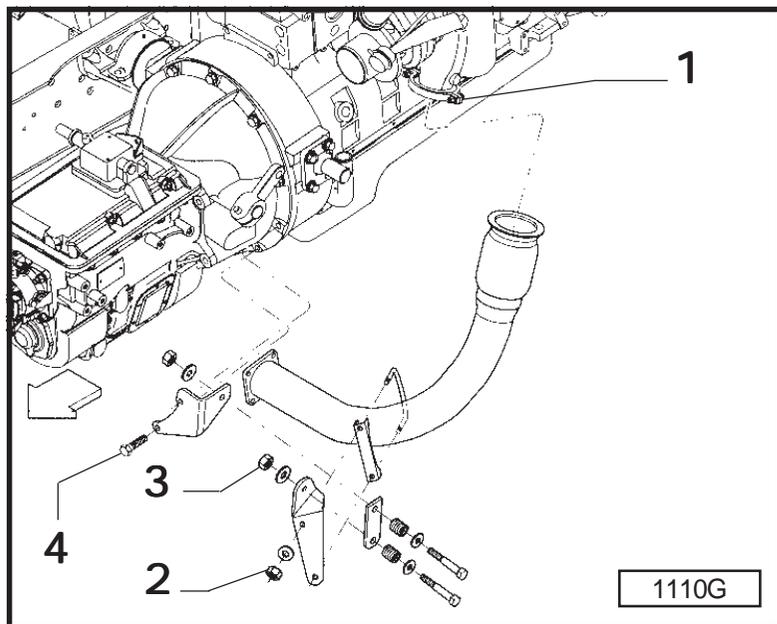
◀ – Fijar el protector del cárter

◆ Torque = 250 N.m (25,0 kgf.m)



◀ – Fijar el tirante del motor.

◆ Torque = 70 N.m (7,0 kgf.m)



- ◀ – Fijar la tubería de escape.

Abrazadera (1)

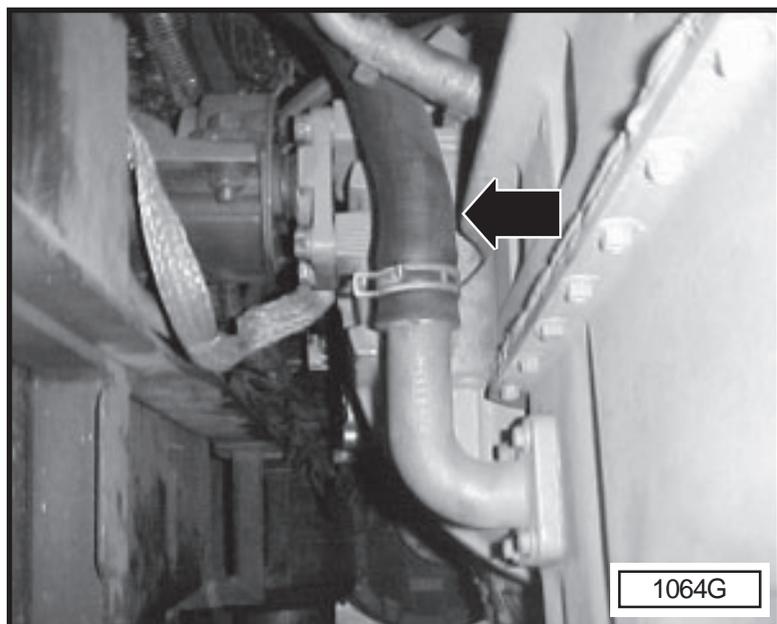
◆ Torque = 20 N.m (2,0 kgf.m)

Tuercas (2) y (3)

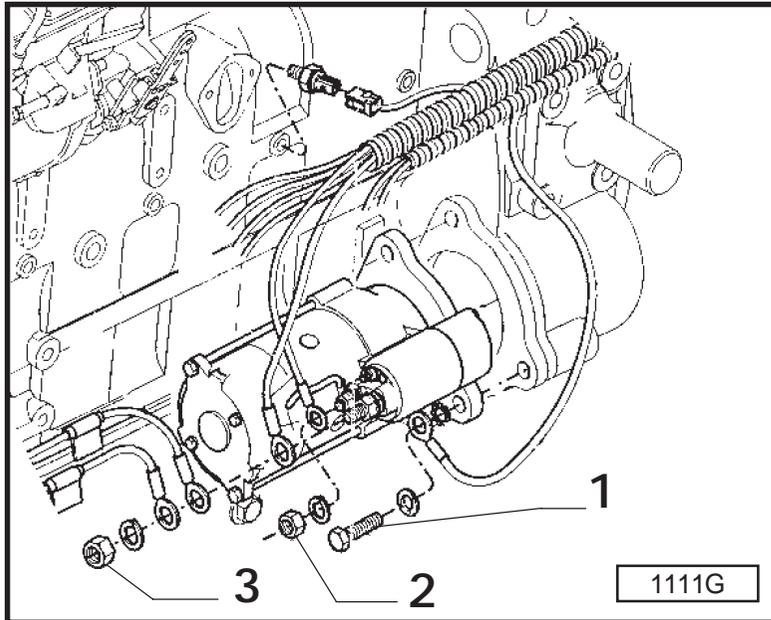
◆ Torque = 25 N.m (2,5 kgf.m)

Tornillos (4)

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)



- ◀ – Instalar el tubo de admisión de aceite.



- ◀ – Conectar todos los terminales del motor de partida, observando la correcta identificación hecha en el desmontaje.

Tornillos (1)

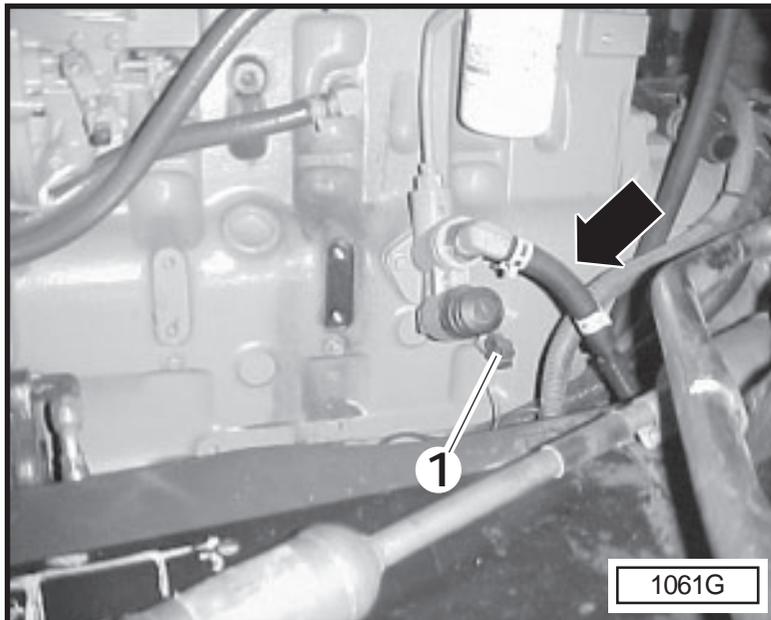
◆ Torque = 40 N.m (4,0 kgf.m)

Tuerca (2)

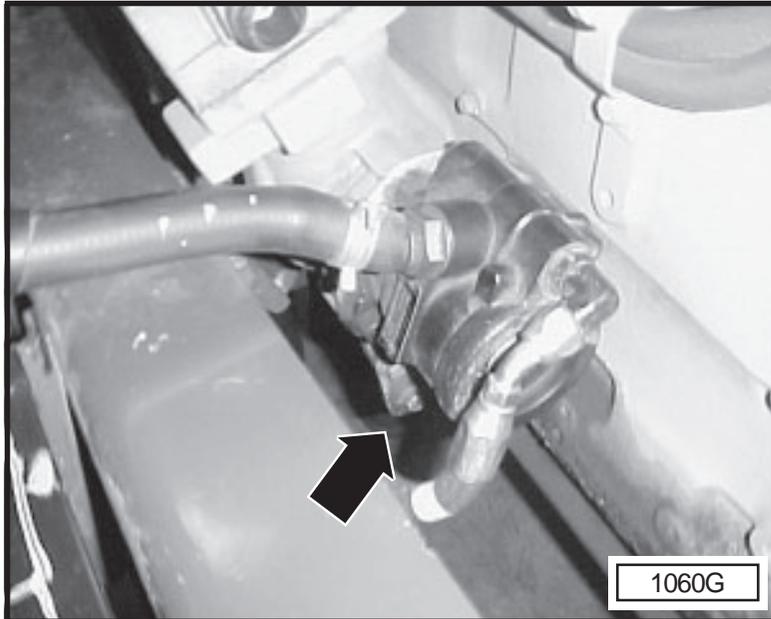
◆ Torque = 2,4 N.m (0,24 kgf.m)

Tuerca (3)

◆ Torque = 30 N.m (3,0 kgf.m)

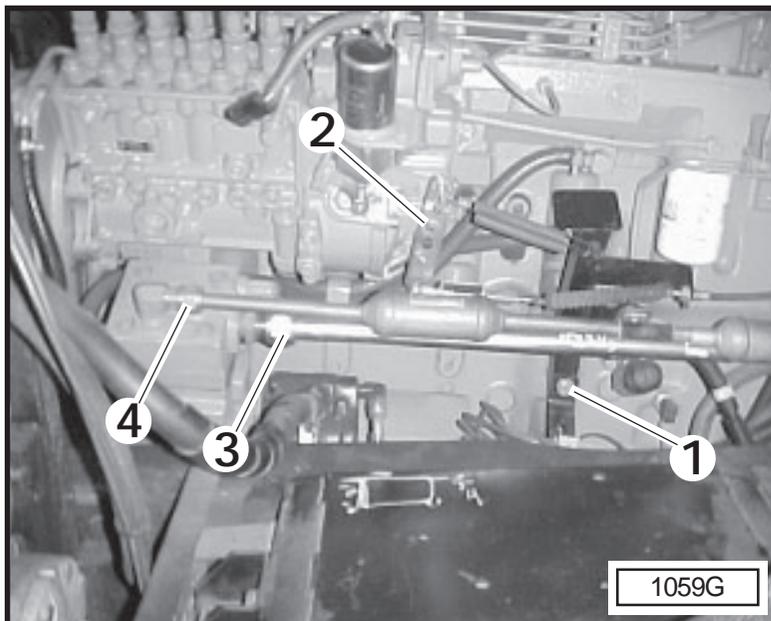


- ◀ – Conectar la tubería de alimentación de combustible y retorno de la bomba.
- Conectar el sensor de temperatura (1) del motor.



- ◀ – Montar la bomba de la dirección asistida en el motor y apretar los tornillos.

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)



- ◀ – Fijar el soporte del cable del acelerador, la palanca del acelerador y los tubos de entrada y salida del compresor de aire.

- Tornillo de fijación del soporte (1)

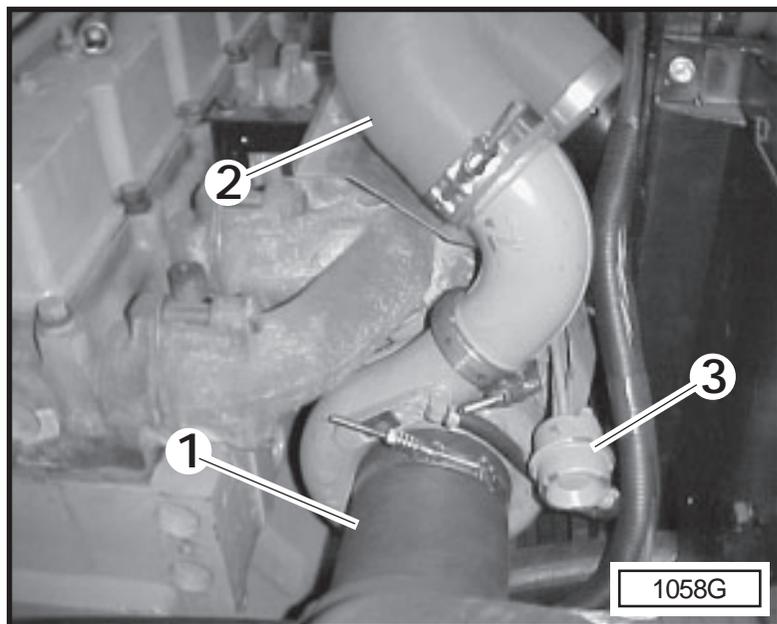
◆ Torque = 50 N.m (5,0 kgf.m)

- Tornillos de fijación de la palanca del acelerador (2)

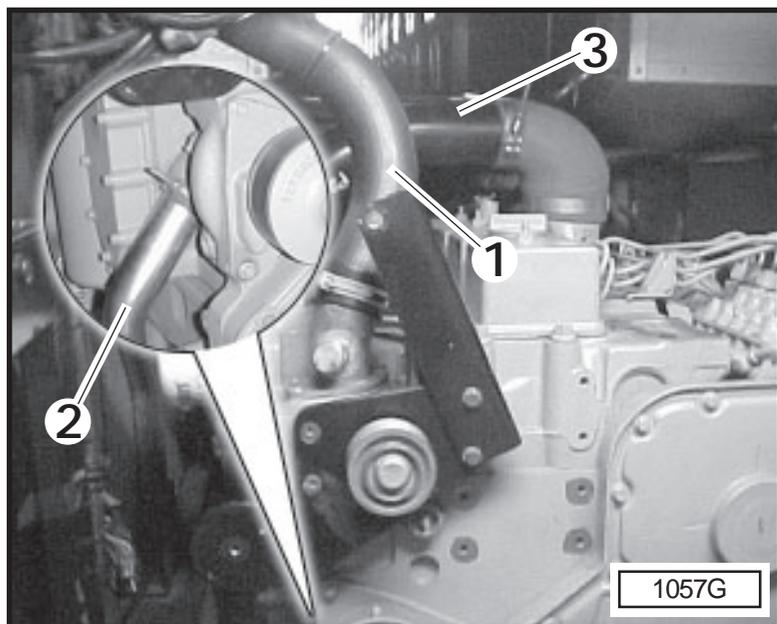
◆ Torque = 8 N.m (0,8 kgf.m)

- Tubos de entrada y salida del compresor (3) y (4)

◆ Torque = 40 N.m (4,0 kgf.m)

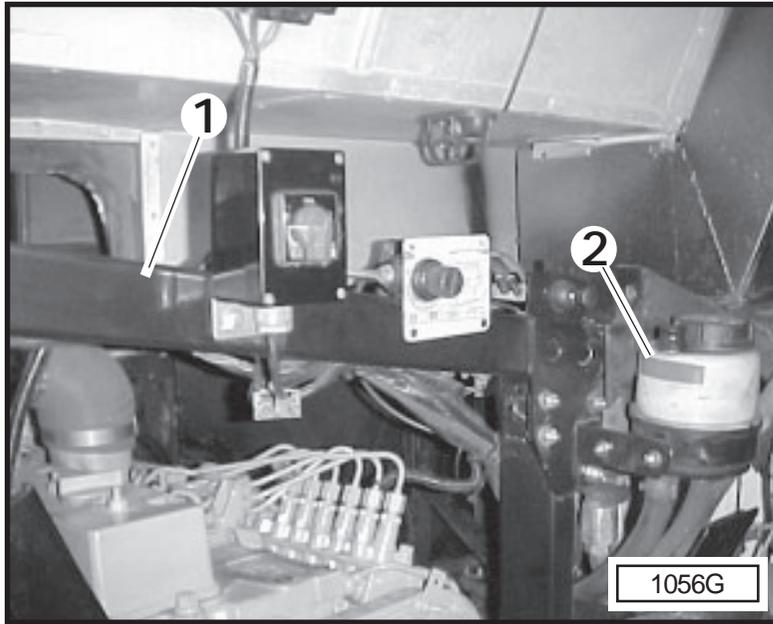


- ◀ – Montar la tubería de entrada (1), de salida (2) y de la válvula "Waste-gate" (3) del turboalimentador.



- ◀ – Instalar la tubería de entrada del colector de admisión (3) y la tubería de entrada (1) y salida (2) del sistema de enfriamiento.
- Apretar los tornillos de fijación del tubo de salida (2) del sistema de enfriamiento.

◆ Torque = 80 N.m (8,0 kgf.m)

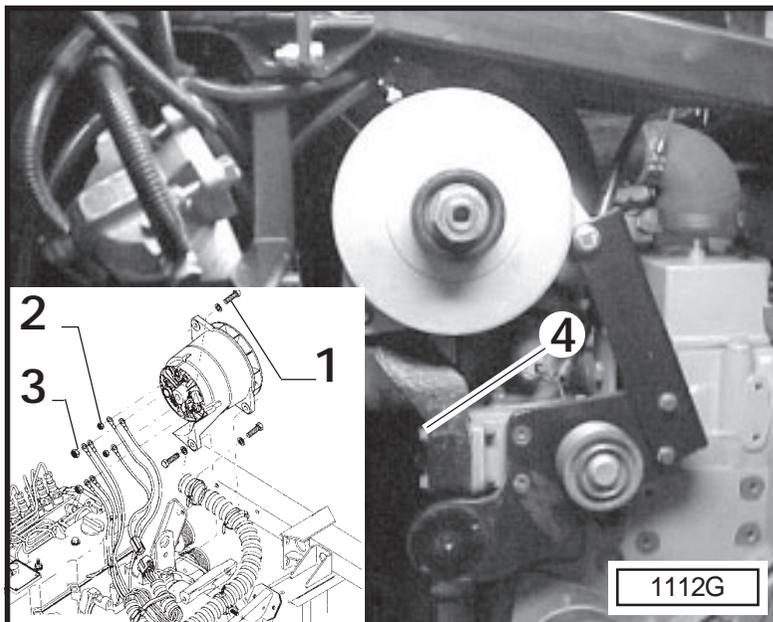


- ◀ – Montar el travesaño superior (1) y todos los aparatos auxiliares montados en él.

◆ Torque = 40 N.m (4,0 kgf.m)

- Conectar los sensores de temperatura (salida para el radiador y señal del panel) y fijar el haz de cables en el travesaño con abrazaderas plásticas.
- Fijar el tanque (2) de la dirección asistida.

◆ Torque = 25 N.m (2,5 kgf.m)



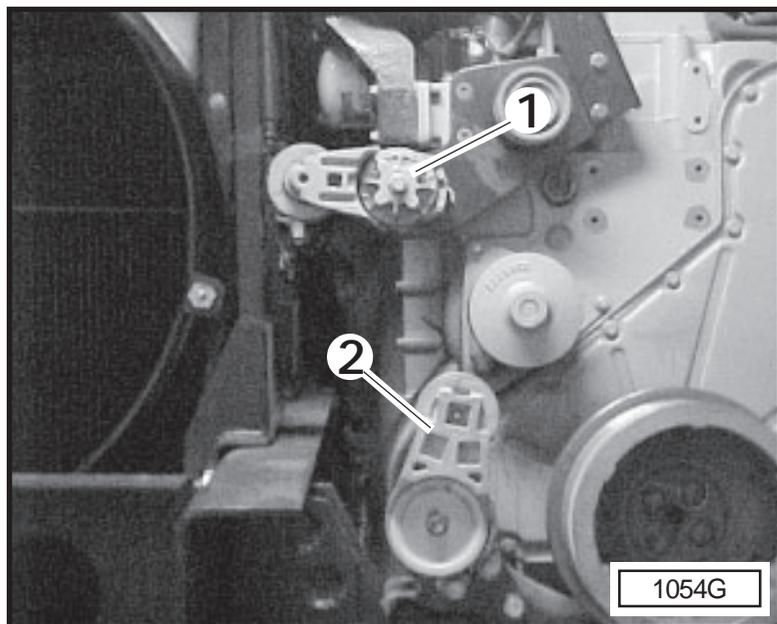
- ◀ – Conectar los terminales del alternador, observando la correcta identificación hecha en el desmontaje.

◆ Torque (1) = 45 N.m (4,5 kgf.m)

◆ Torque (2) = 4 N.m (0,4 kgf.m)

◆ Torque (3) = 6 N.m (0,6 kgf.m)

◆ Torque (4) = 45 N.m (4,5 kgf.m)



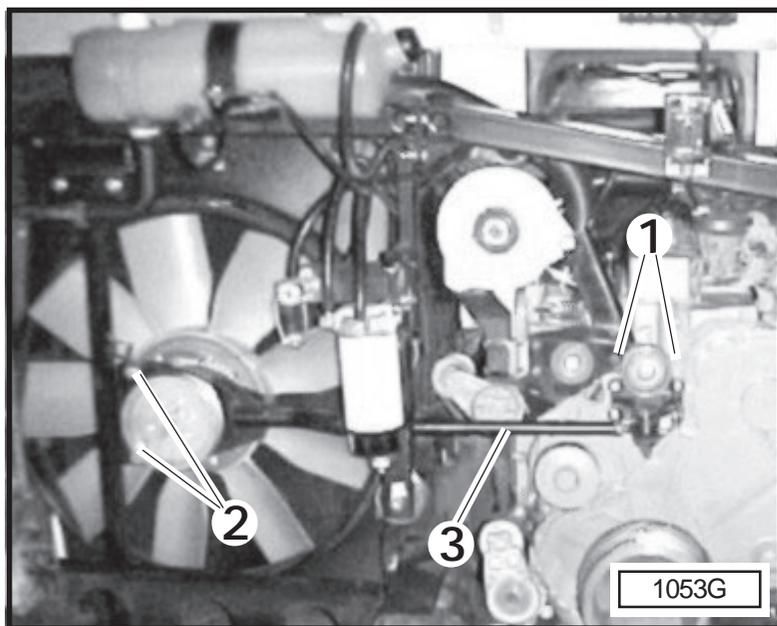
- ◀ – Instalar los tensores de la correa del alternador (1) y de la correa del ventilador (2).

Tensor de la correa del alternador (1)

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)

Tensor de la correa del ventilador (2)

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)



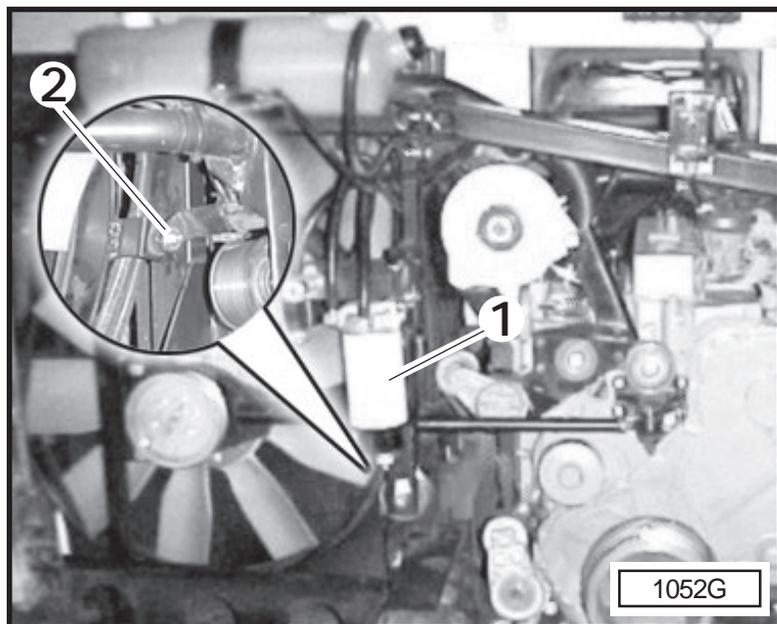
- ◀ – Montar el tirante (3) completo, con el ventilador y el deflector. Apretar los tornillos de fijación del tirante.

Tornillos (1)

◆ Torque = 30 N.m (3,0 kgf.m)

Tornillos (2)

◆ Torque = 65 N.m (6,5 kgf.m)

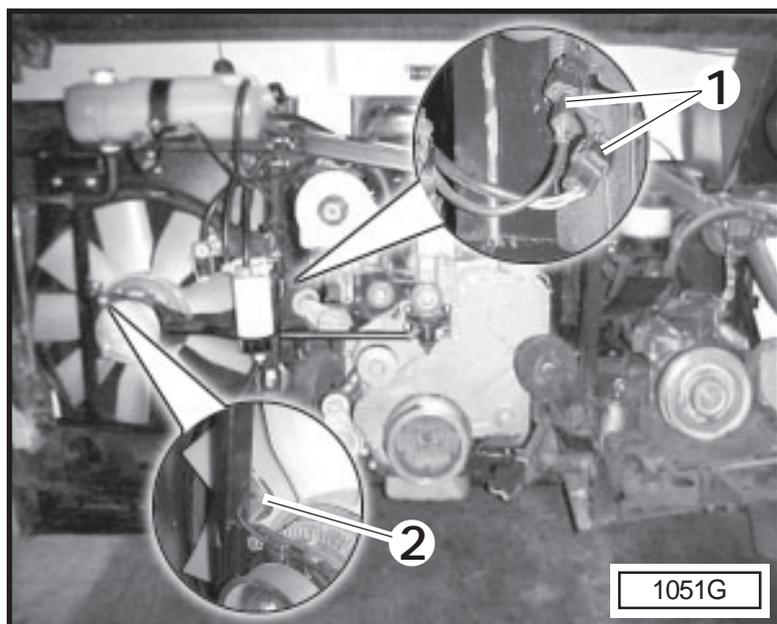


- ◀ – Fijar el soporte del filtro de sedimentación (1) en el soporte del radiador

◆ Torque = 40 N.m (4,0 kgf.m)

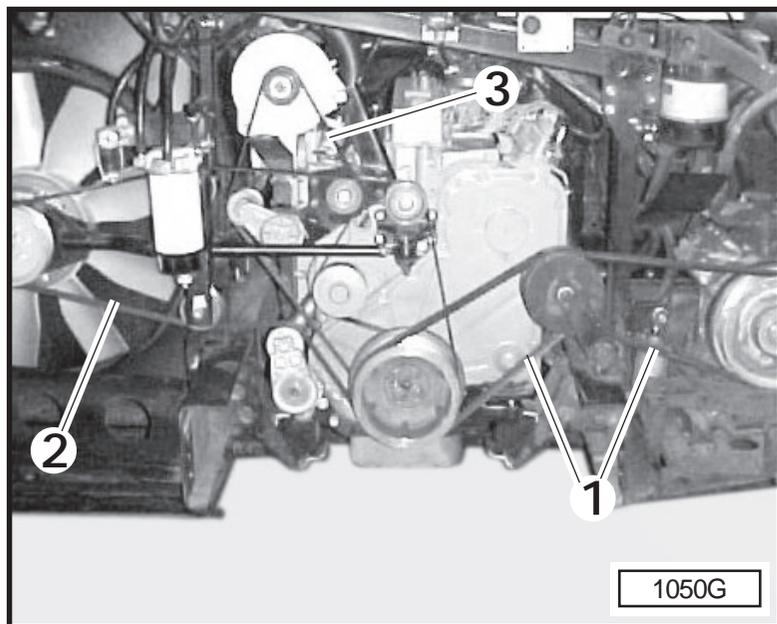
- Apretar las tuercas de fijación (2) del deflector del ventilador.

◆ Torque = 20 N.m (2,0 kgf.m)



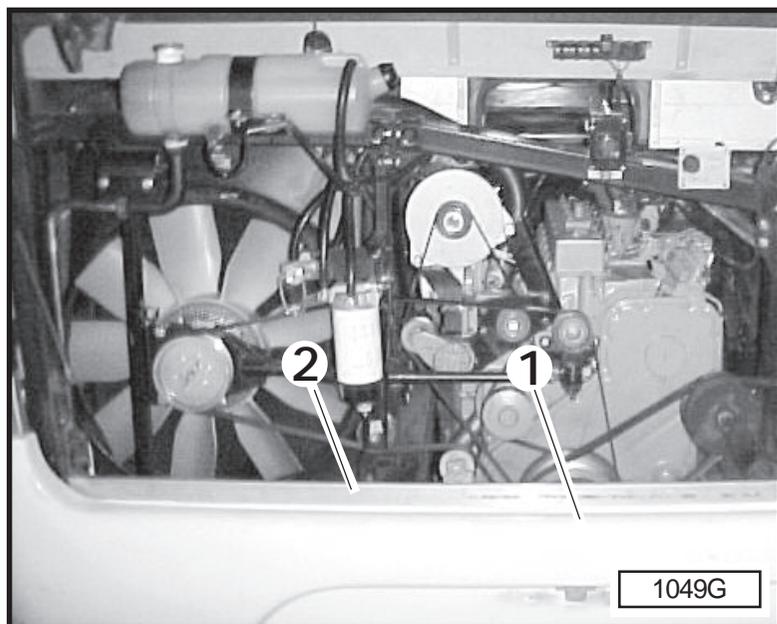
- ◀ – Conectar los haces de cableado eléctrico (1) del sensor del embrague electromagnético y fijar el sensor (2).

◆ Torque = 4 N.m (0,4 kgf.m)

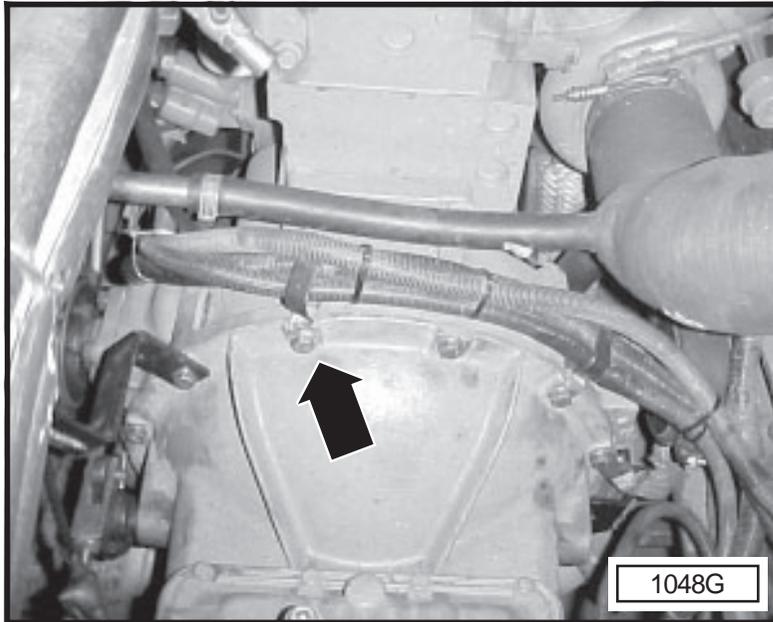


- ◀ – Instalar las correas del compresor (1), del ventilador (2) y del alternador (3) y el travesaño del chasis.

◆ Torque = 300 N.m (30,0 kgf.m)



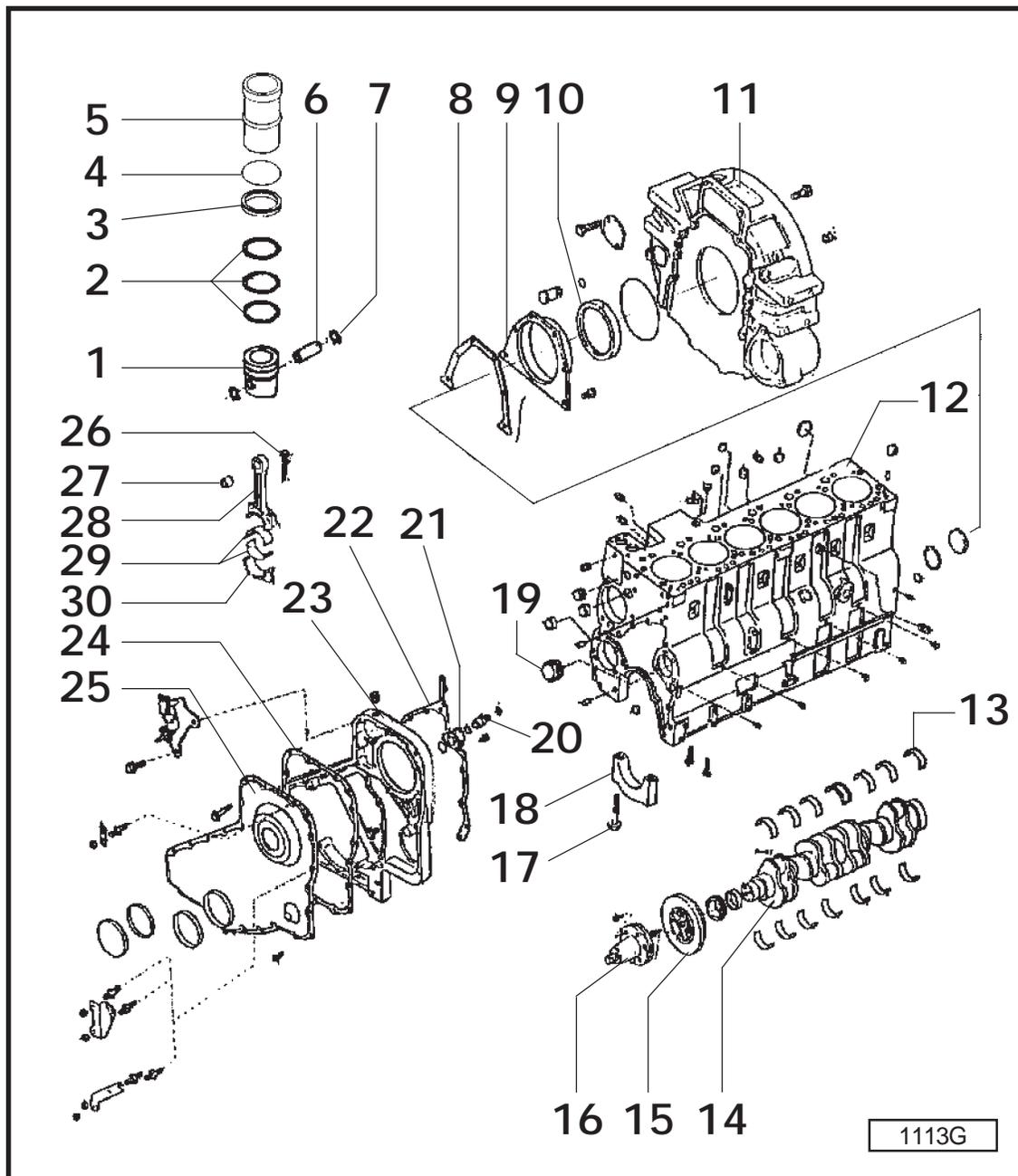
- ◀ – Instalar el refuerzo del parachoques (2) y el parachoques (1).



- ◀ – Instalar la transmisión.
 - ◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)
 - Llenar el cárter con aceite API CG4 SAE 15W40.
 - Llenar el sistema de enfriado y verificar posibles fugas.
 - Bajar el vehículo y ligar la llave general del vehículo.

13 - Bloque, cigüeñal y pistones

Vista detallada	13-02
Verificaciones	13-04
Bloque de cilindros	13-04
Cigüeñal	13-08
Bielas	13-12
Pistones	13-14
Montaje del bloque	13-17
Instalación del cigüeñal	13-17
Instalación de los anillos del pistón	13-18
Instalación de los pistones y bielas	13-19
Volante y carcasa del volante	13-21
Carcasa de distribución	13-23
Perno localizador de punto muerto (locktiming)	13-23
Cárter y tapa de los engranajes	13-24
Amortiguador de vibraciones	13-25
Instalación del motor de partida	13-26

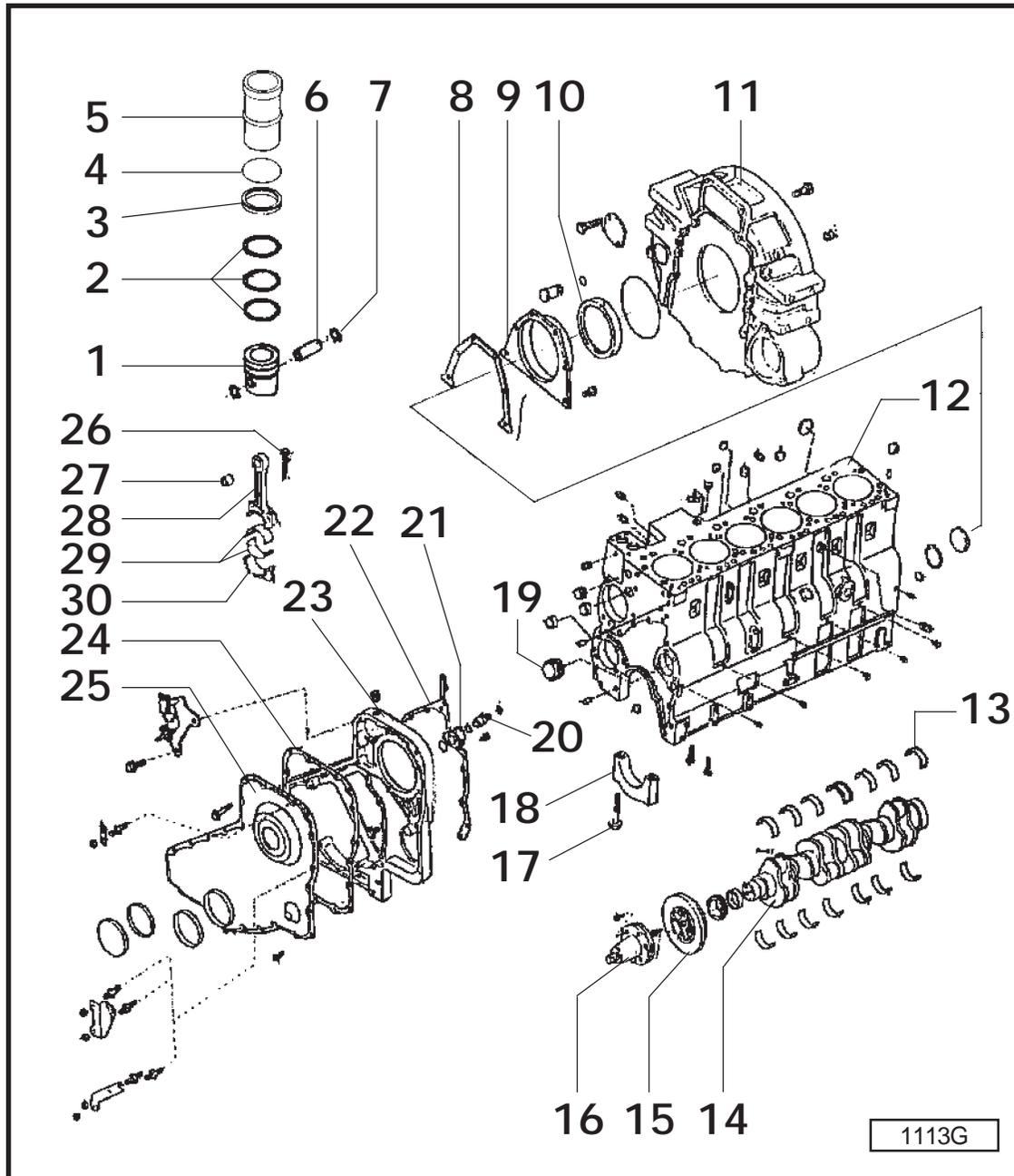


Vista detallada

- 1 - Pistón
- 2 - Anillo del pistón
- 3 - Espaciador
- 4 - Anillo de sellado
- 5 - Camisa del cilindro
- 6 - Perno del pistón
- 7 - Anillo traba
- 8 - Junta
- 9 - Tapa trasera
- 10 - Retén
- 11 - Carcasa del volante
- 12 - Bloque del motor
- 13 - Casquilho del cigüeñal
- 14 - Cigüeñal
- 15 - Amortiguador de vibraciones
- 16 - Polea dentada
- 17 - Tornillo

◆ Torque = 180 N.m (18 Kgf.m)

1113G



Vista detallada (continuación)

18 - Tapa del cojinete principal

19 - Buje

20 - Perno de localización del PMS

21 - Carcasa

22 - Junta

23 - Caja del mando de distribución

24 - Junta

25 - Tapa de la caja del mando

26 - Tornillo

◆ Torque = 120 N.m (12,0 Kgf.m)

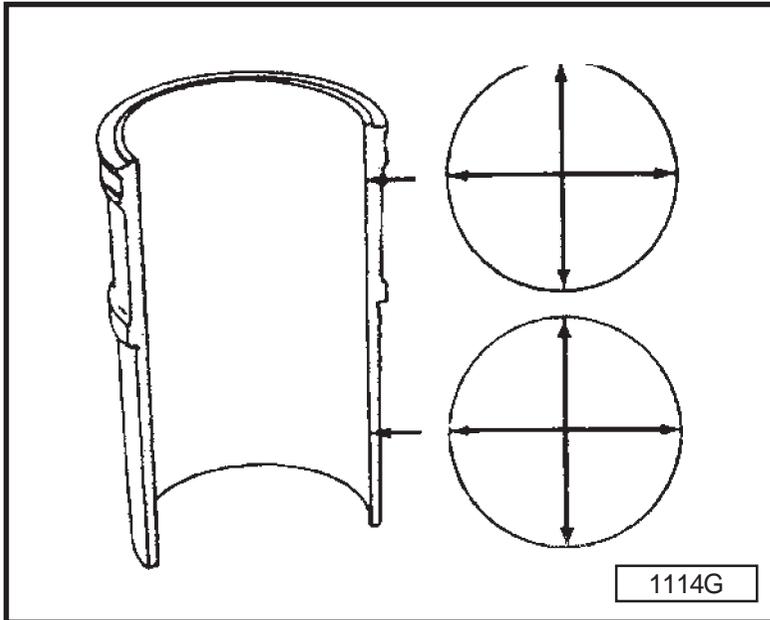
27 - Buje

28 - Biela

29 - Casquillo de la biela

30 - Tapa de la biela

1113G

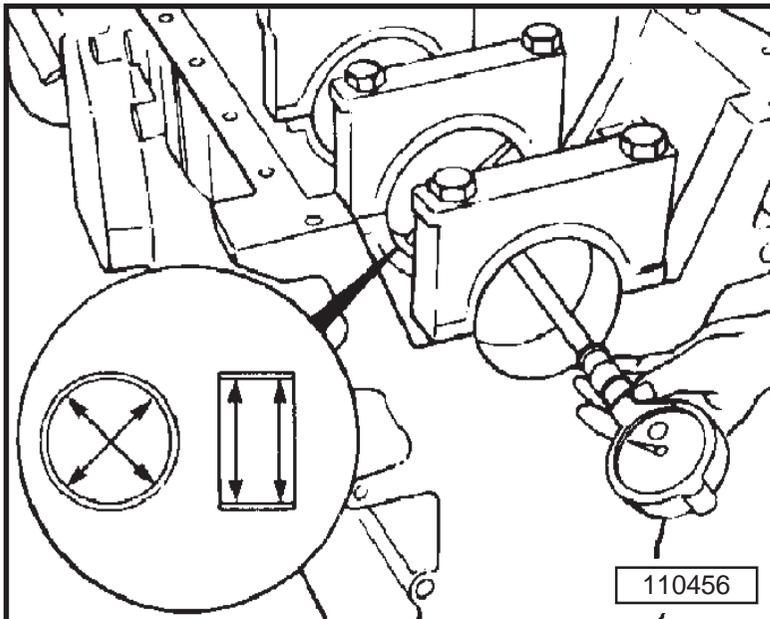


Verificaciones

Bloque de cilindros

◀ – Camisa del cilindro.

- ◆ Diámetro interno de la camisa del cilindro.
114,000 a 114,04 mm
- ◆ Ovalado: 0,04 mm máximo (camisa fuera del bloque)
0,08 mm máximo (camisa montada en el bloque)
- ◆ Conicidad: 0,04 mm máximo

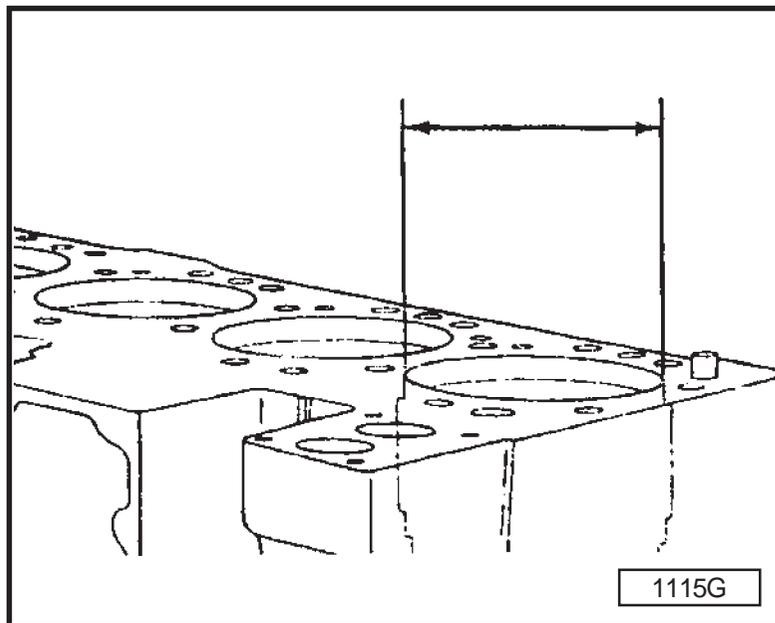


◀ – Cojinetes principales.

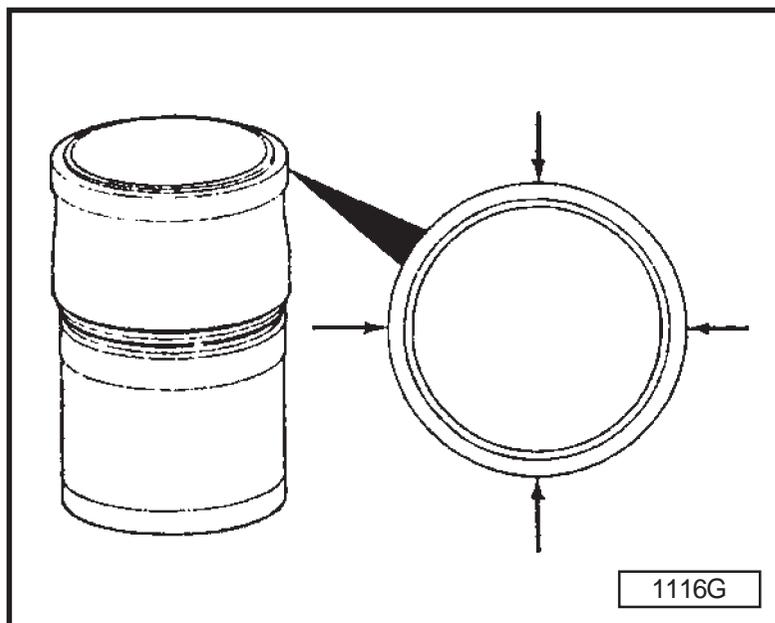
- Medir el diámetro interno de los cojinetes con los tornillos de las tapas apretados.

◆ **Torque = 180 N.m (18 Kgf.m)**

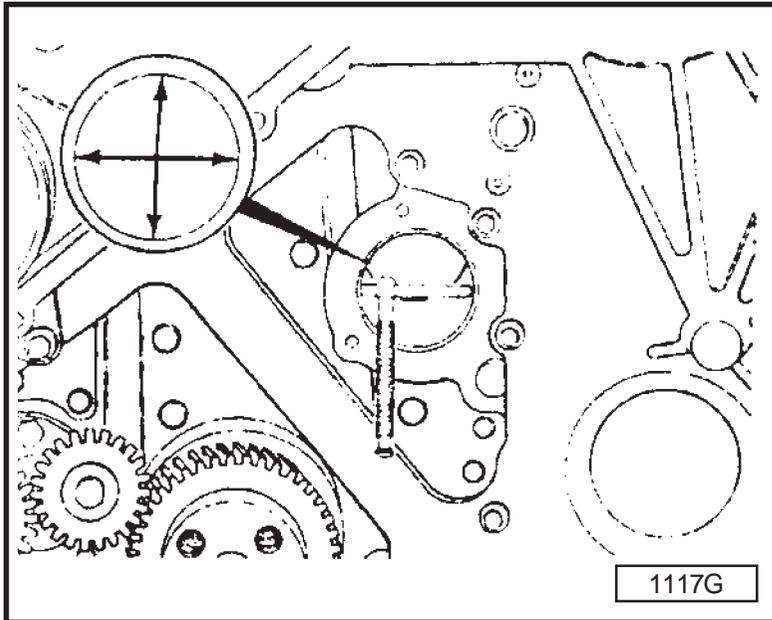
- ◆ Diámetro interno de los cojinetes con las bronzinas instaladas
98,079 mm mín. a 98,123 mm máx.
- ◆ Diámetro interno del alojamiento de los cojinetes sin las bronzinas
104,982 mm mín. a 105,018 mm máx.



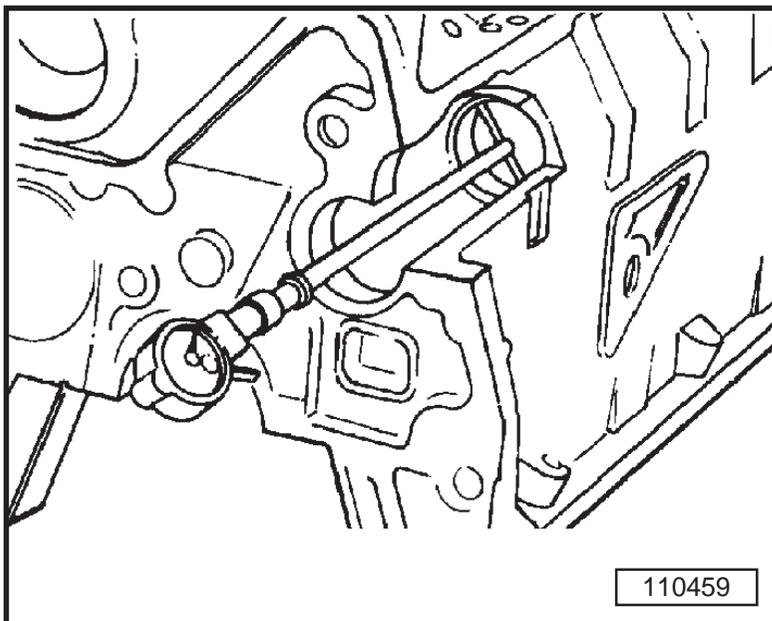
- ◀ – Diámetro interno del alojamiento de la camisa en el bloque
 - ◆ Diámetro interno 130,900 mm mín. a 130,950 mm máx.



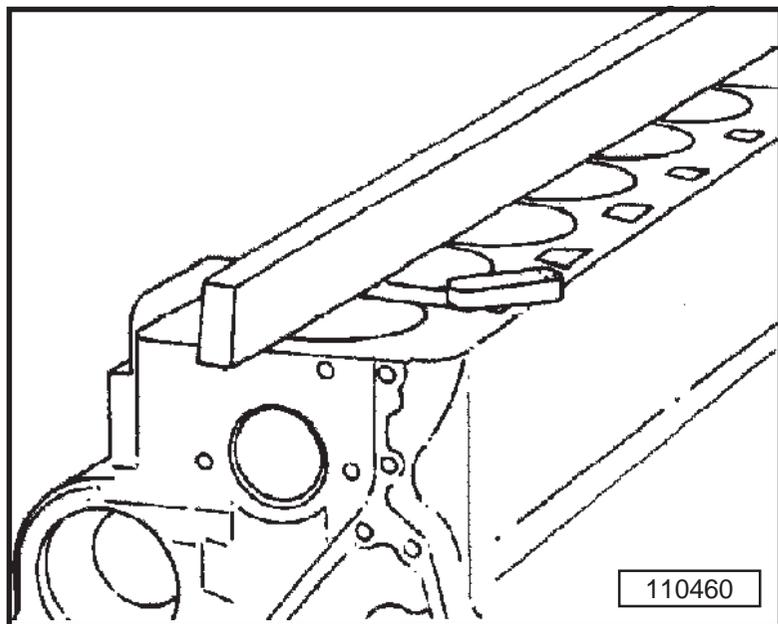
- ◀ – Camisa del cilindro.
 - ◆ Diámetro externo de la camisa del cilindro 130,938 a 130,958 mm.



- ◀ – Alojamiento del primer cojinete del árbol de levas.
 - ◆ Diámetro interno sin el buje 64,01 mm máx.
 - ◆ Diámetro interno con el buje instalado 60,06 mm mín e 60,12 mm máx.



- ◀ – Alojamiento de los cojinetes 2 a 7 del árbol de levas.
 - ◆ Diámetro interno 54,089 a 54,164 mm



◀ – Cara superior del bloque de cilindros

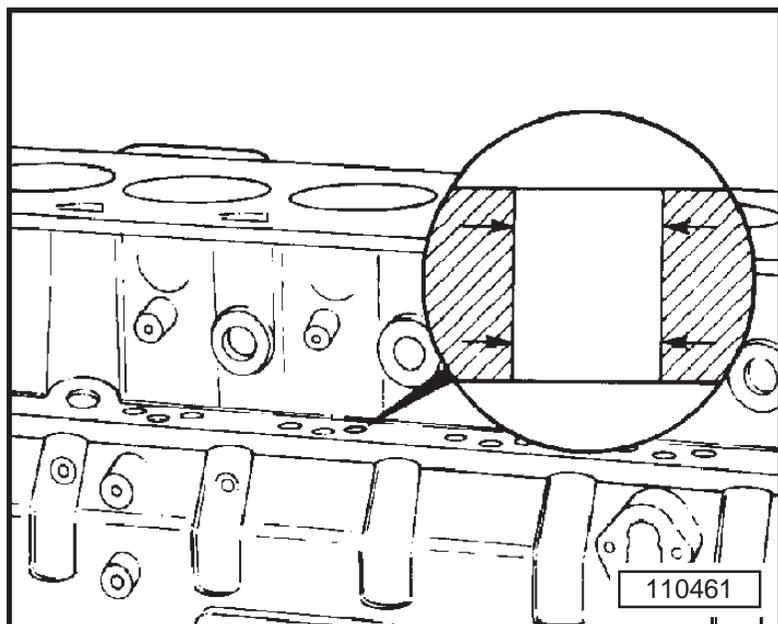
◆ Planicidad total

- longitudinal 0,075 mm

- transversal 0,075 mm



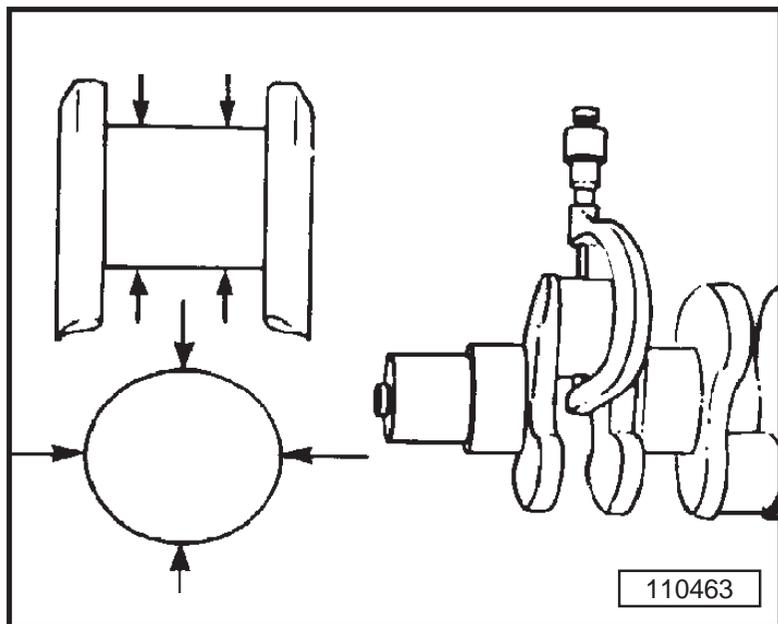
Remove the sleeve before verifying the flatness of the engine block.



◀ – Alojamiento del

◆ Diámetro interno

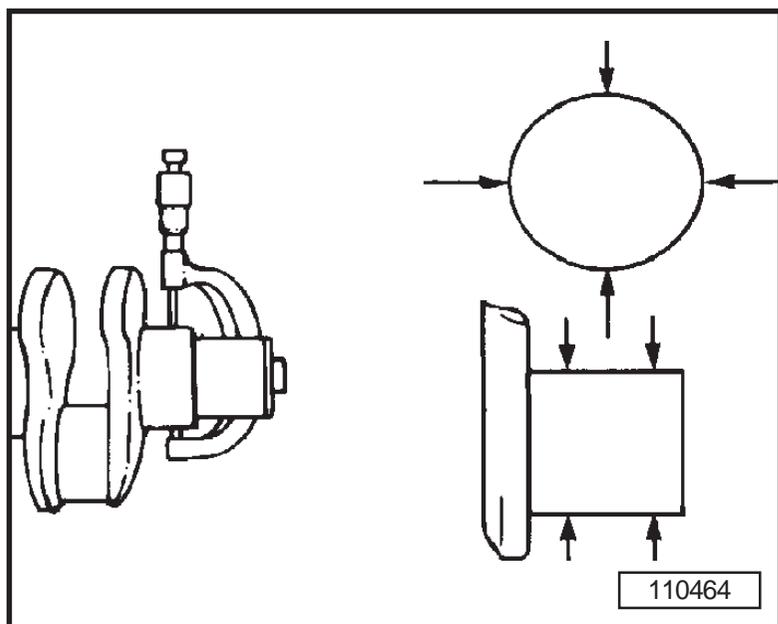
16,000 a 16,055 mm



Cigüeñal

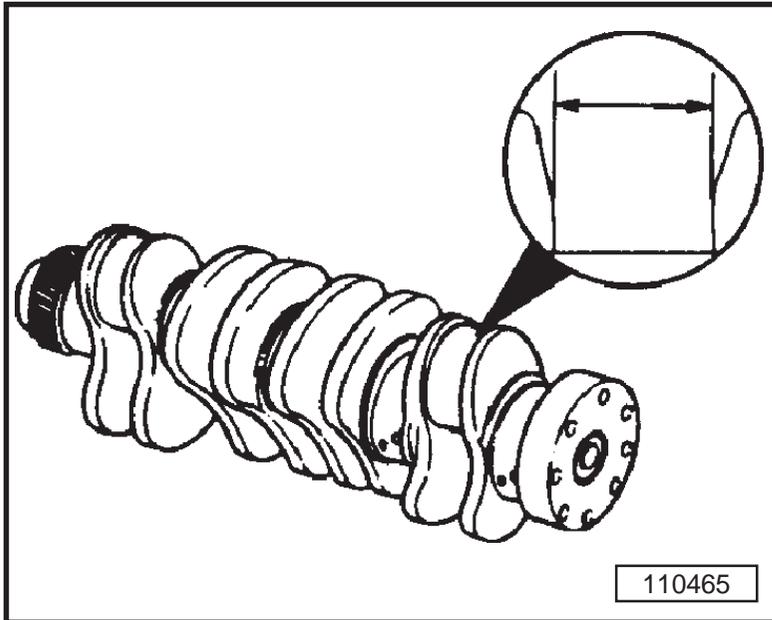
◀ – Cojinete de biela.

◆ Diámetro	75,962 a 76,013 mm
◆ Ovalado	0,050 mm máx.
◆ Conicidad	0,013 mm máx.
◆ Juego del cojinete	0,114 mm máx.



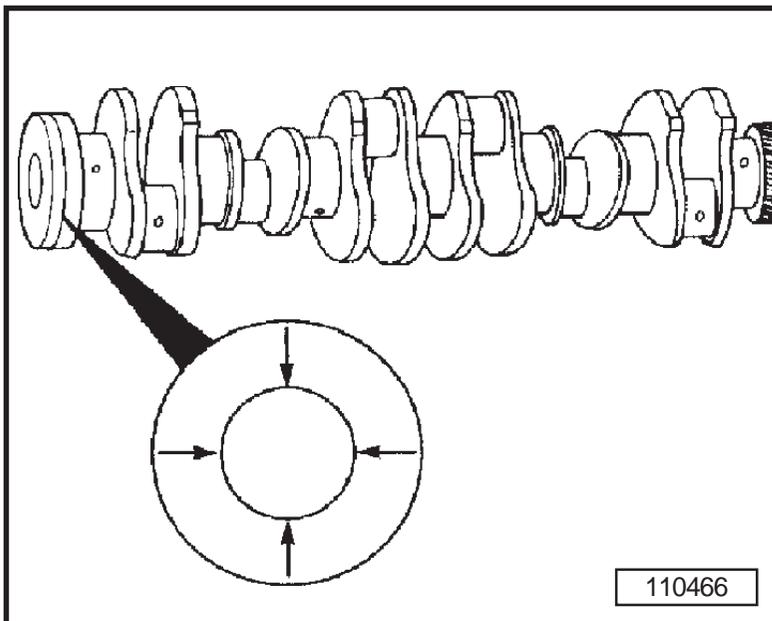
◀ – Muñones del cojinete principal

◆ Diámetro	97,962 a 98,031mm
◆ Ovalado	0,050 mm máx.
◆ Conicidad	0,013 mm máx.
◆ Juego del cojinete	0,119 mm máx.



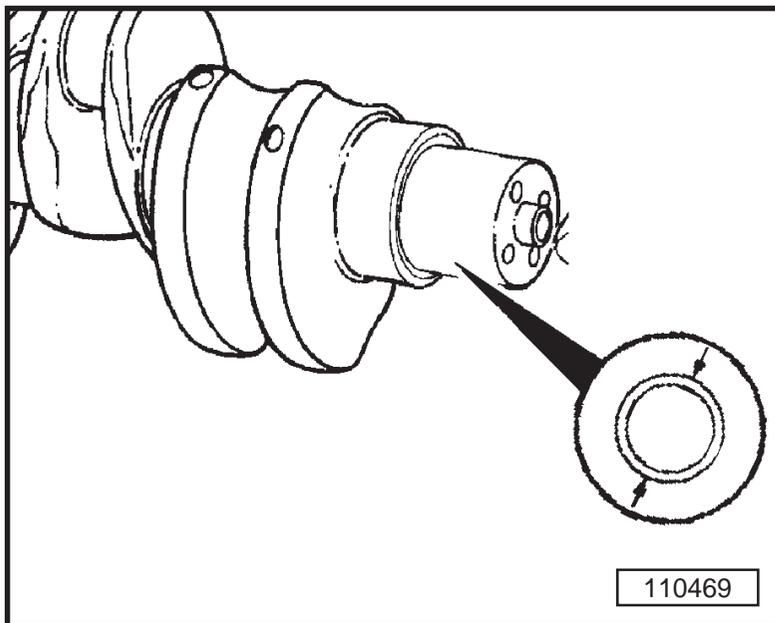
◀ – Cara de apoyo axial del cigüeñal.

◆ Ancho de la cara 42,975 a 43,076 mm



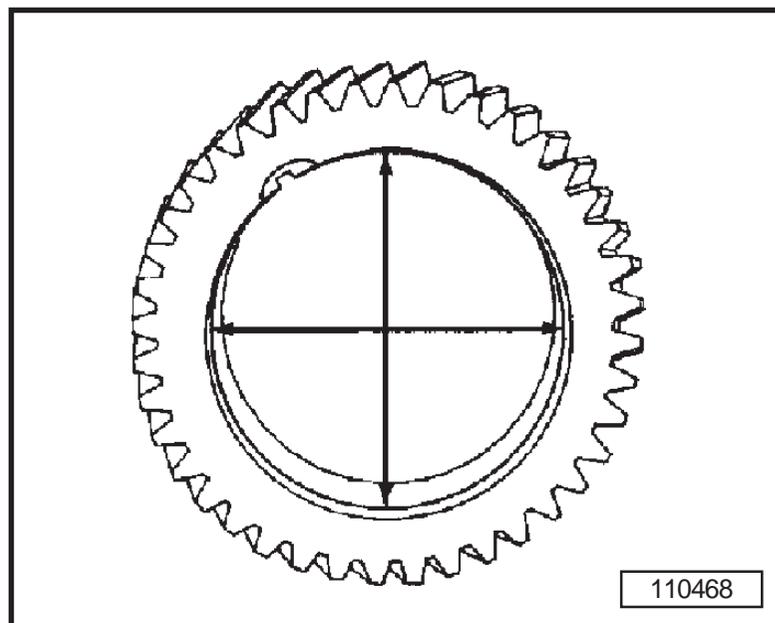
◀ – Brida de contacto del retén trasero del cigüeñal.

◆ Diámetro externo 129,975 a 130,025 mm



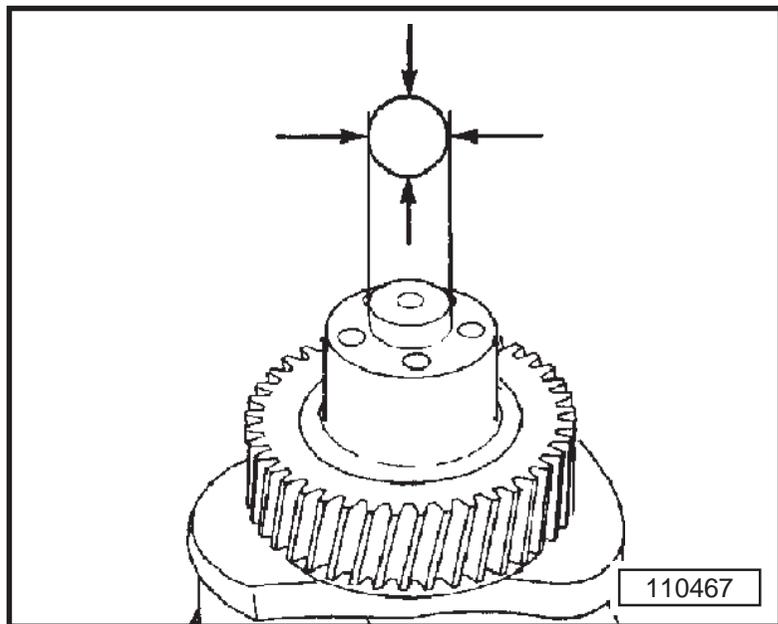
◀ – Asiento del engranaje del cigüeñal.

◆ Diámetro externo 75,987 a 76,006 mm



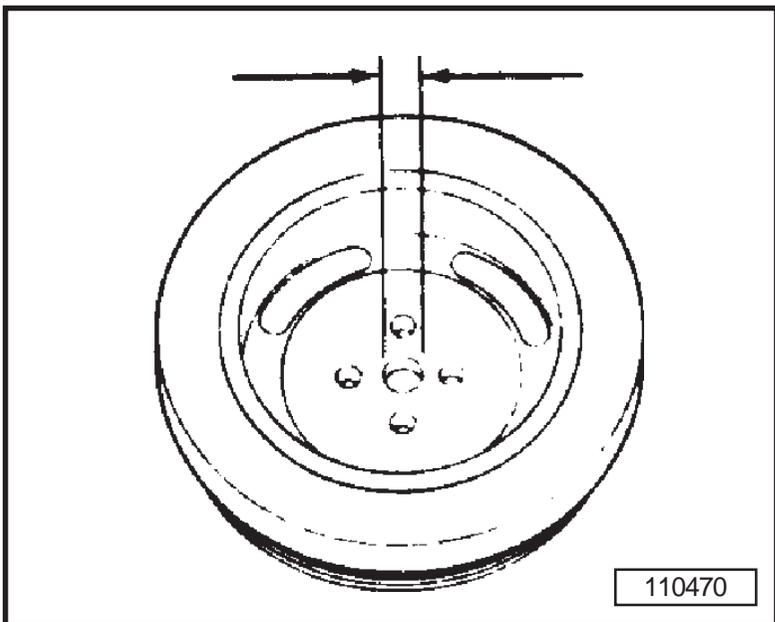
◀ – Engranaje del cigüeñal.

◆ Diámetro interno del alojamiento 75,898 a 75,923 mm



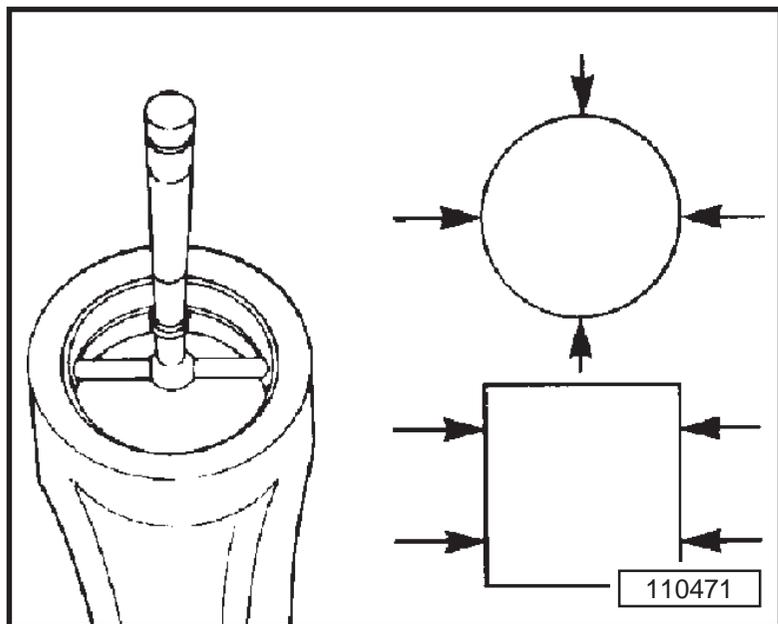
◀ – Guía de montaje del amortiguador de vibraciones en la extremidad del cigüeñal.

◆ Diámetro externo 23,924 a 24,000 mm



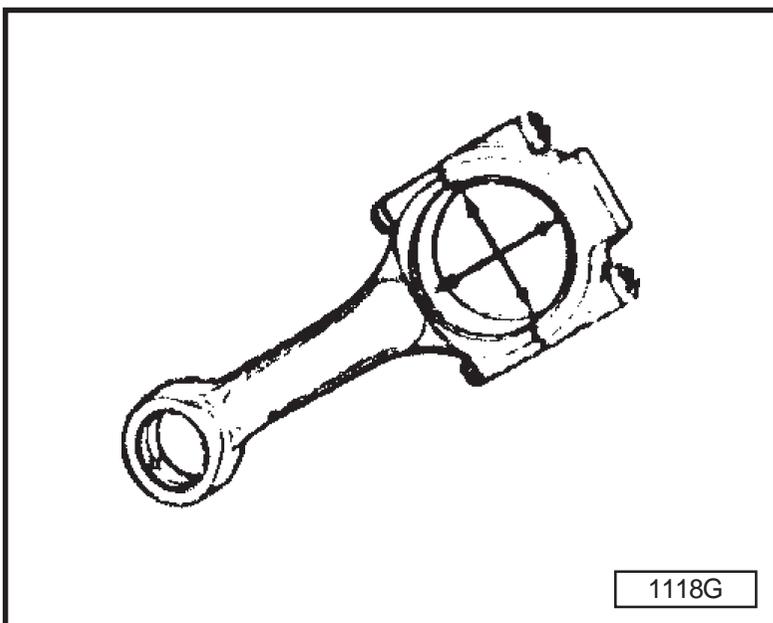
◀ – Polea del cigüeñal / amortiguador de vibraciones.

◆ Diámetro interno del guía de montaje 37,475 a 37,602 mm

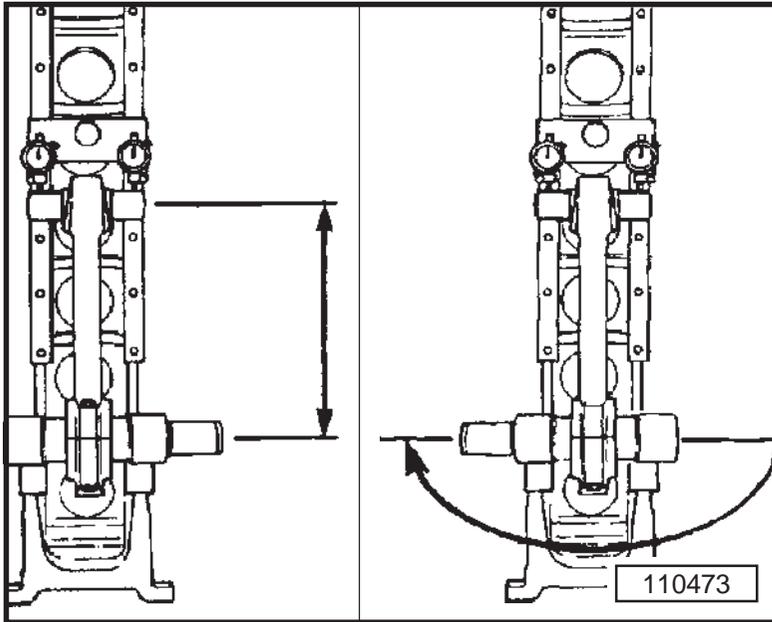


Bielas

- ◀ – Alojamiento del perno del pistón en la biela.
 - ◆ Diámetro interno con buje 45,023 a 45,060 mm

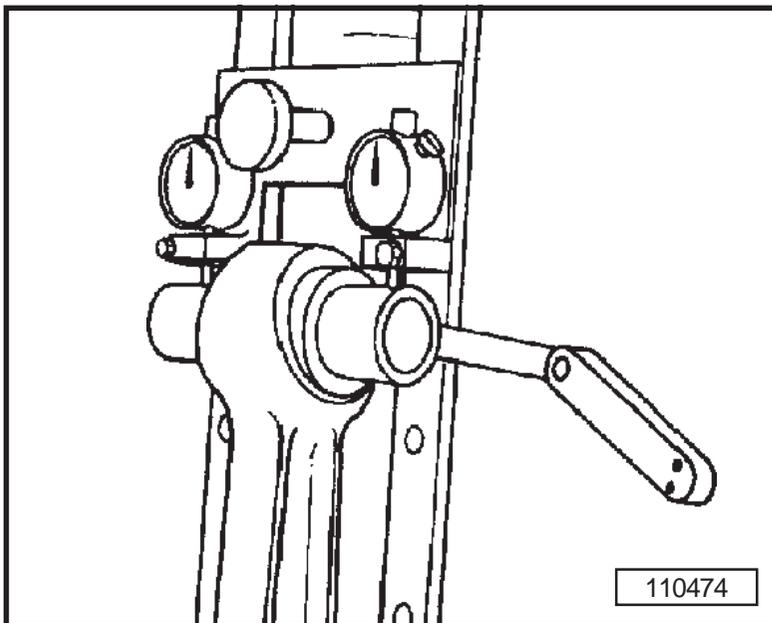


- ◀ – Cojinete de la biela.
 - Medir el diámetro interno del cojinete de la biela con los tornillos de la tapa apretados.
 - ◆ Torque = 120 N.m (12 Kgf.m)
 - ◆ Diámetro interno con las bronzinas instaladas 76,046 a 76,104 mm



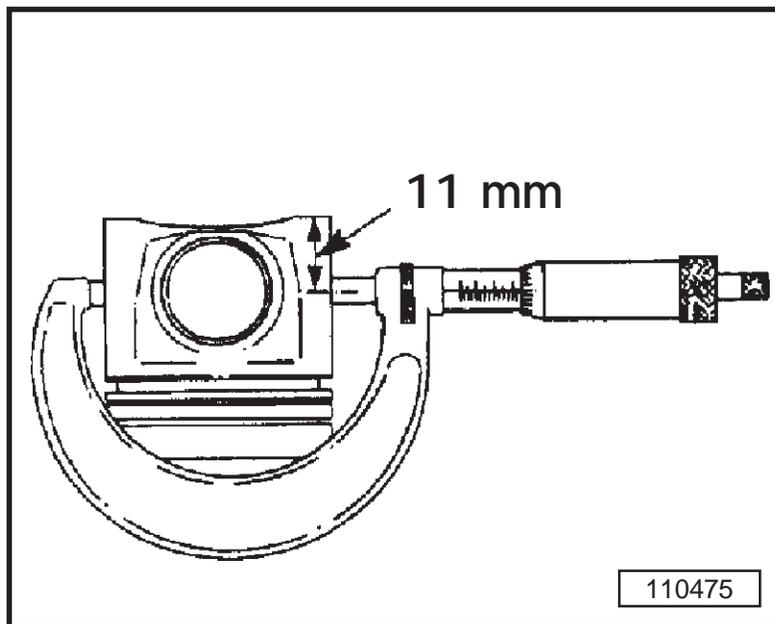
- ◀ – Alineado de la biela.
 - ◆ Largo
 - ◆ Alineado (con buje instalado)

215,975 a 216,025 mm
0,15 mm máximo



- ◀ – Torsión de la biela.
 - ◆ Torsión (con buje instalado)

0,30 mm máximo

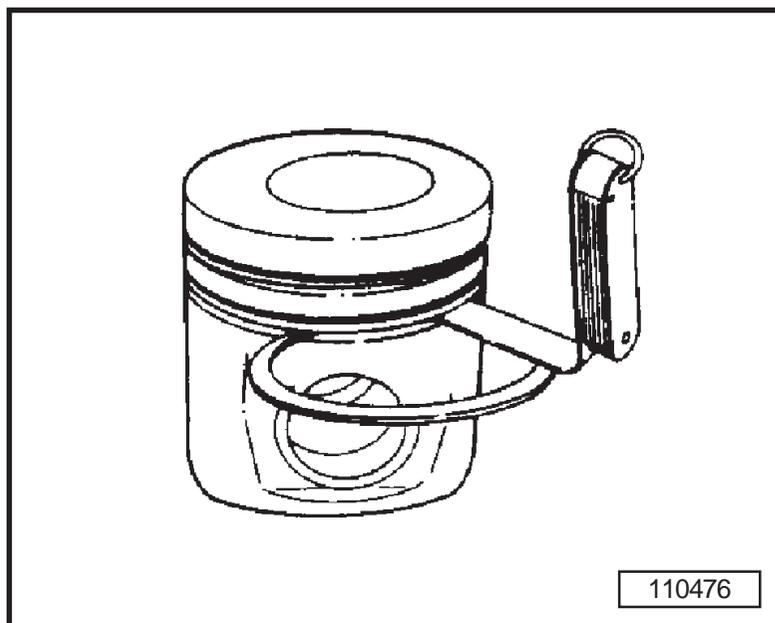


Pistones

◀ – Pistón.

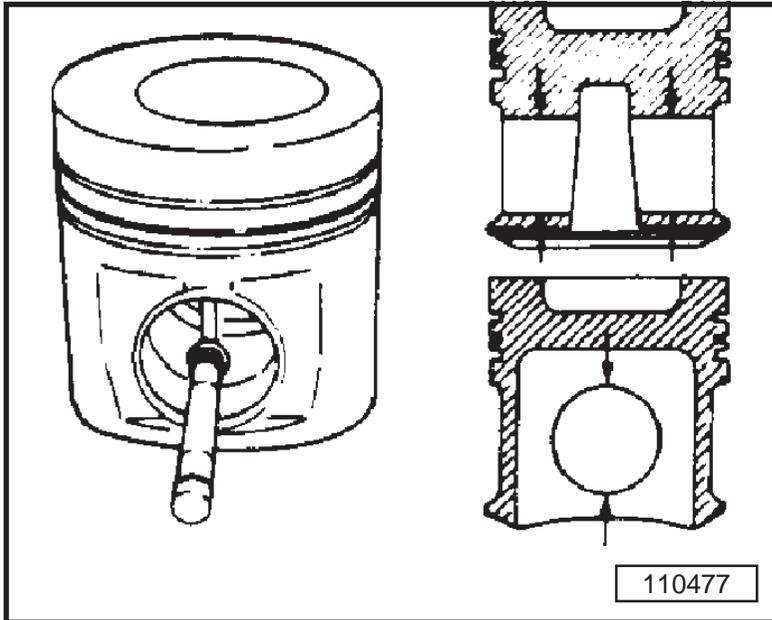
- ◆ Diámetro externo de la salida (límite de desgaste)

113,808 a 113,879 mm



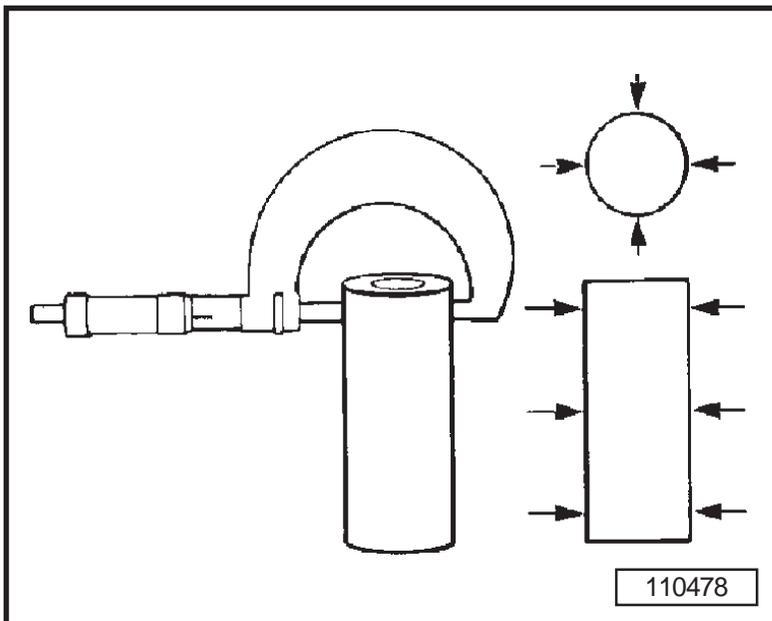
◀ – Ranuras del pistón.

- ◆ Utilizar anillos nuevos para verificar el juego en las ranuras.
- ◆ Juego axial de los anillos en las ranuras.
 - 1° anillo (de compresión) no necesita verificación
 - 2° anillo (de compresión) 0,070 a 0,150 mm
 - 3° anillo (rascador de aceite) 0,020 a 0,130 mm



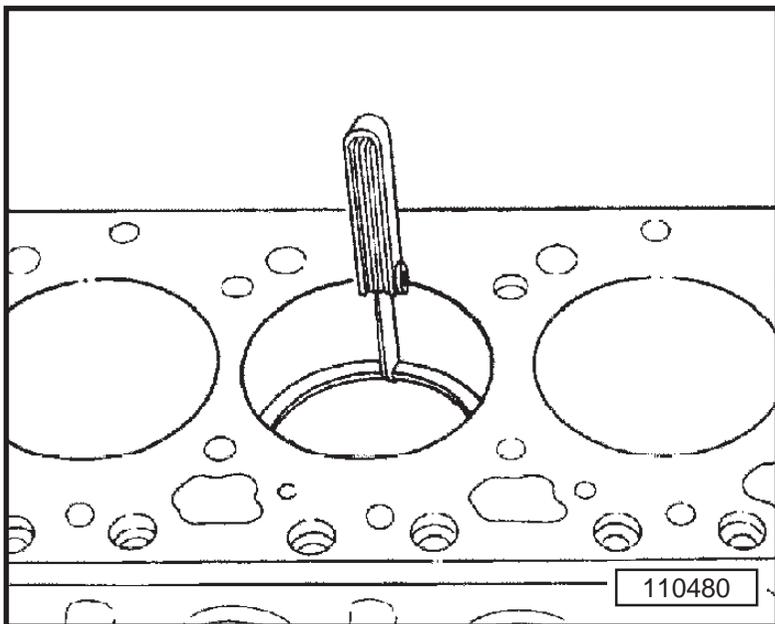
◀ – Alojamiento del perno del pistón.

◆ Diámetro interno 45,006 a 45,025 mm

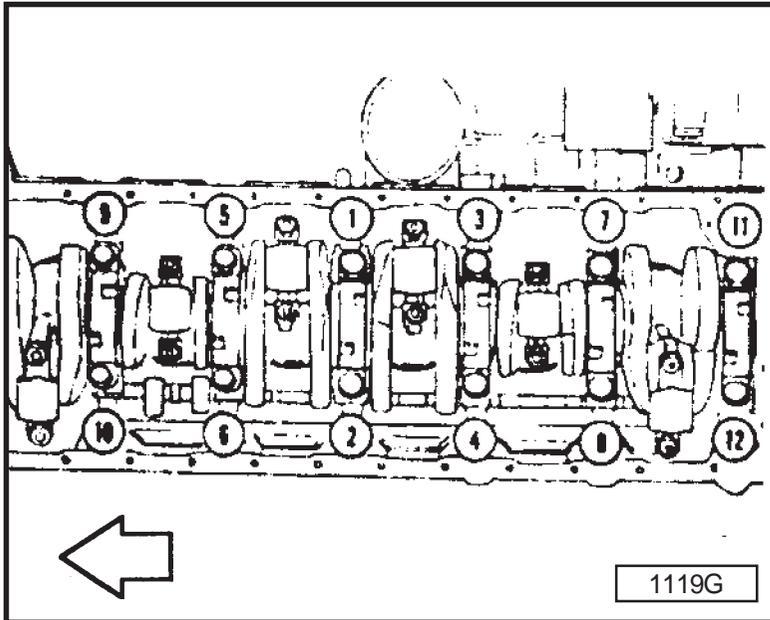


◀ – Perno del pistón.

◆ Diámetro externo 44,993 a 45,003 mm



- ◀ – Anillos del pistón - juego entre puntas.
 - ◆ Utilizar un calibre de espesores para medir el juego entre puntas.
 - ◆ Juego entre puntas
 - 1° anillo (de compresión) 0,40 a 0,70 mm
 - 2° anillo (de compresión) 0,40 a 0,70 mm
 - 3° anillo (rascador de aceite) 0,30 a 0,60 mm



Montaje del bloque

Instalación del cigüeñal

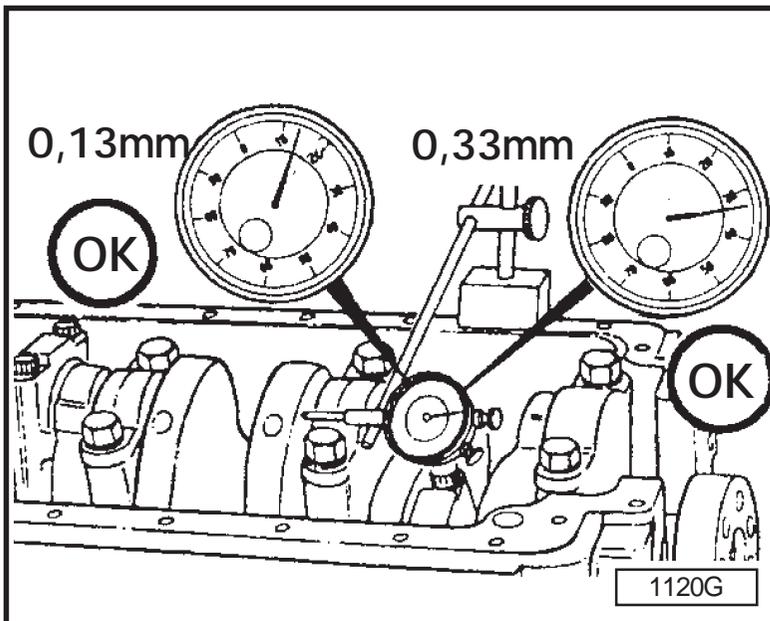
- ◀ – Tornillos de las tapas de los cojinetes principales.
- Apretar en la secuencia indicada.

◆ Torque =

- Etapa 1 50 N.m (5,0 kgf.m)

- Etapa 2 120 N.m (12,0 kgf.m)

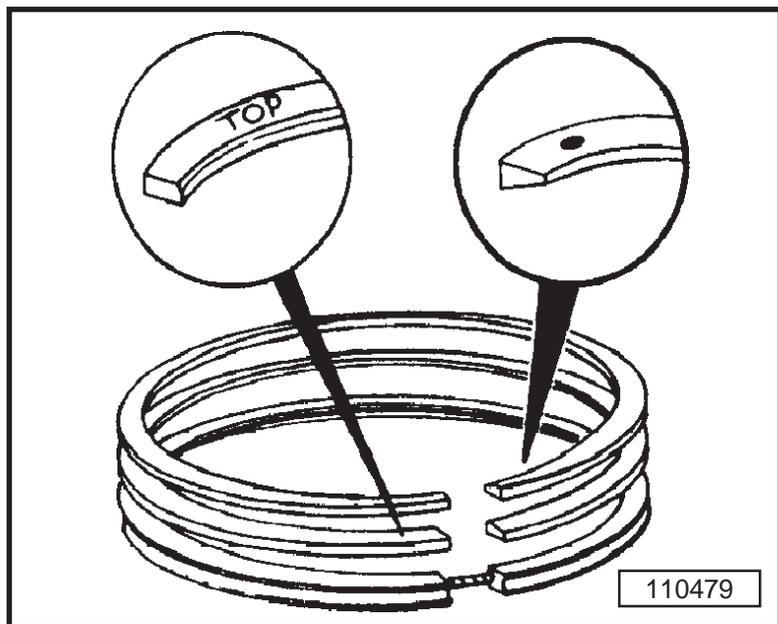
- Etapa 3 180 N.m (18,0 kgf.m)



- ◀ – Cigüeñal.

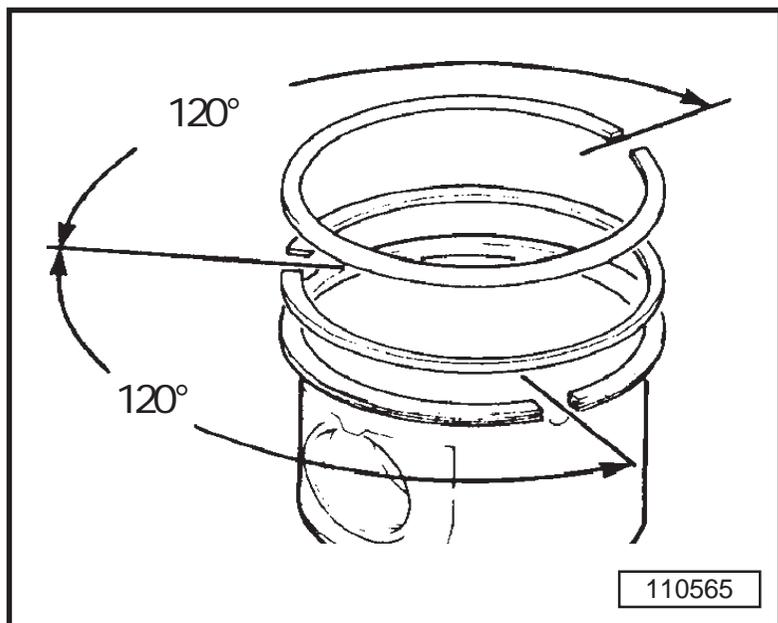
◆ Juego axial (A)

0,13 a 0,33 mm

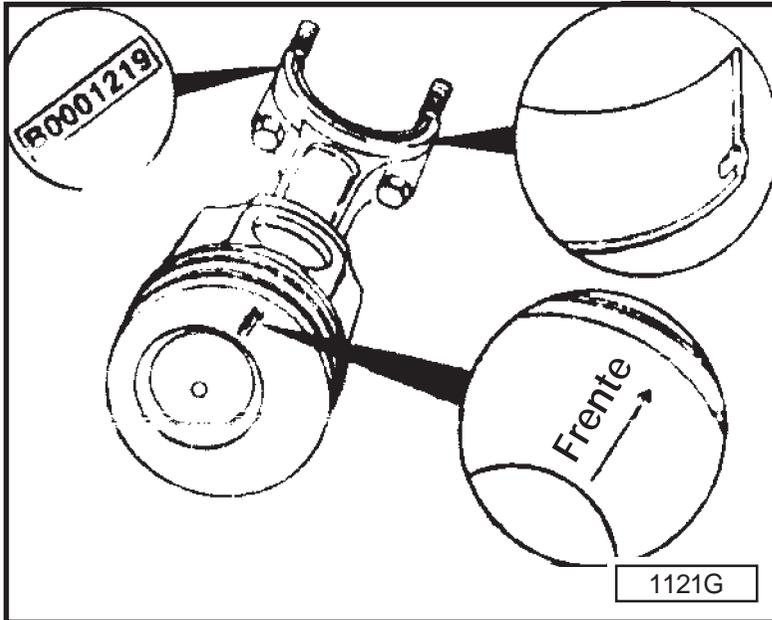


Instalación de los anillos del pistón

- ◀ – Instalar los anillos de pistón con la marca "TOP" hacia arriba.
- Posicionar la apertura del resorte de expansión del anillo rascador de aceite en el lado contrario de la apertura del anillo.

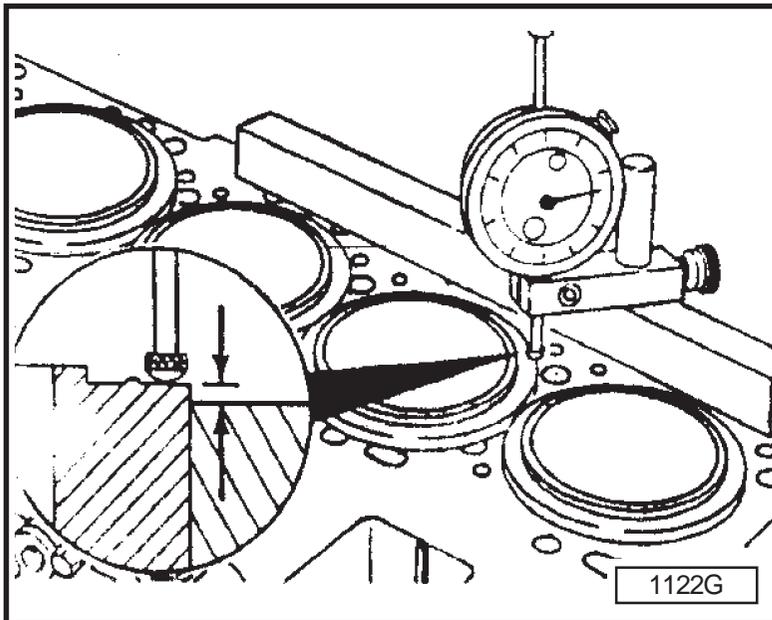


- ◀ – Instalar los anillos de forma que las aperturas queden desfasadas 120° entre si.

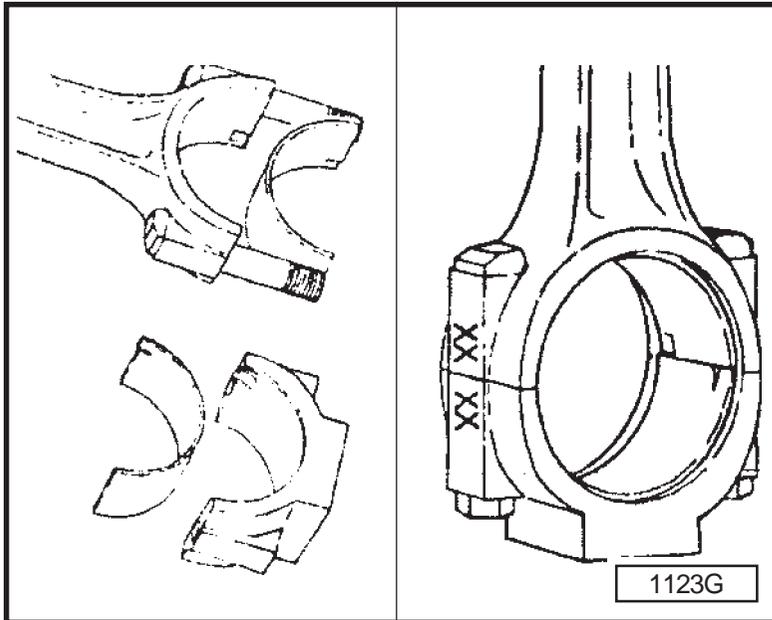


Instalación de los pistones y bielas

- ◀ – Garantizar que la palabra "FRONT" grabada en el topo del pistón y el número grabado en el pie de la biela estén alineados, como en la ilustración.
- Instalar el conjunto pistón / biela en su cilindro original, con la palabra "FRONT" hacia la cara delantera del bloque (lado de la polea).

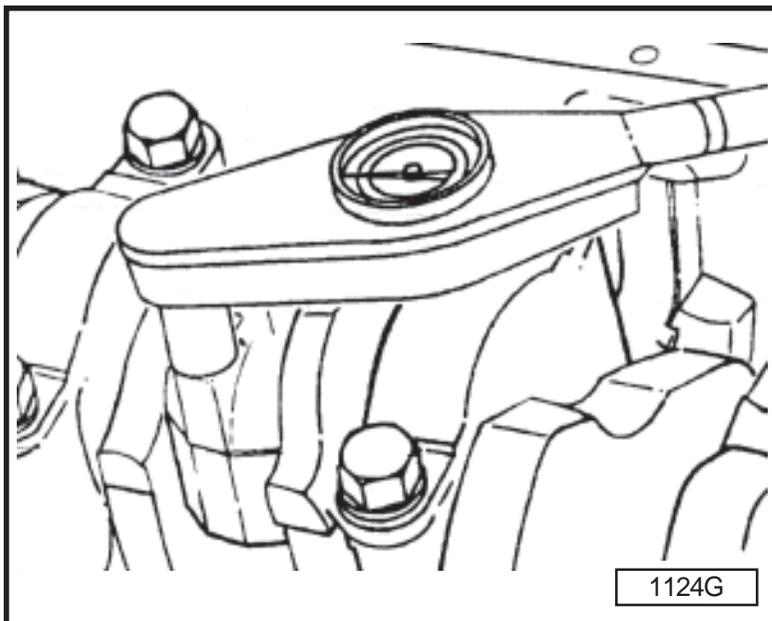


- ◀ – Parte saliente de la camisa (con relación a la cara superior del bloque).
 - ◆ Parte saliente= 0,025 a 0,122 mm
- i** Medir la parte saliente de la camisa en cuatro posiciones desplazadas de 90° entre si.



◀ – Tapa de la biela - instalación

- ⚠ Los números grabados en la biela e en la tapa de la biela, cerca de la línea de contacto, deben ser iguales y estar montados hacia el mismo lado en el motor.
- ⚠ Las ranuras del alojamiento de las virolas das bronzinas también deben quedarse en el mismo lado y deben ser instaladas hacia el lado del árbol de levas.



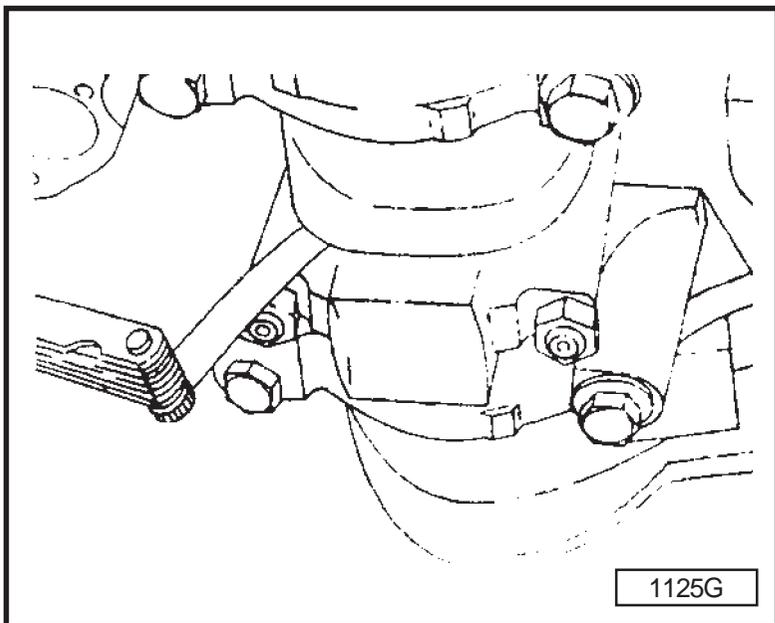
◀ – Tornillos de las bielas

◆ Torque =

- Etapa 1 40 N.m (4,0 kgf.m)

- Etapa 2 80 N.m (8,0 kgf.m)

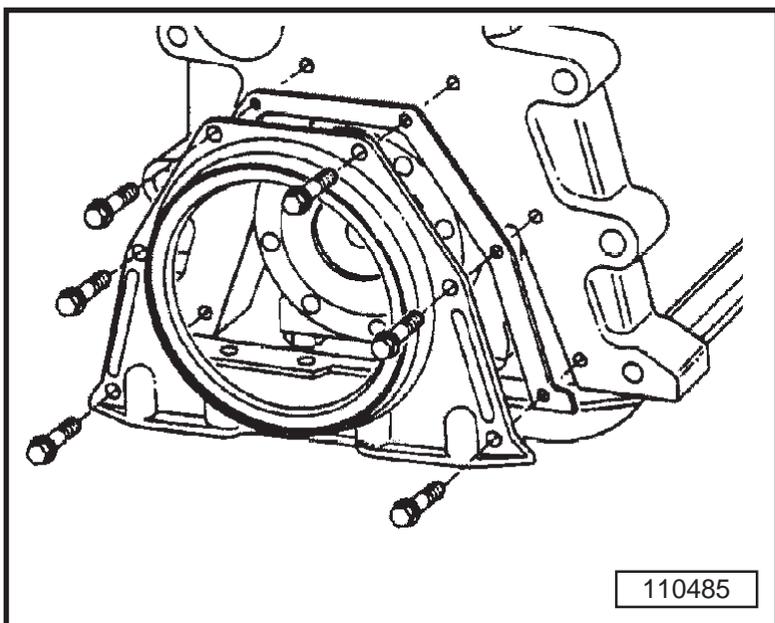
- Etapa 3 120 N.m (12,0 kgf.m)



◀ – Pié de la biela - juego lateral

i *La biela debe tener el movimiento lateral libre.*

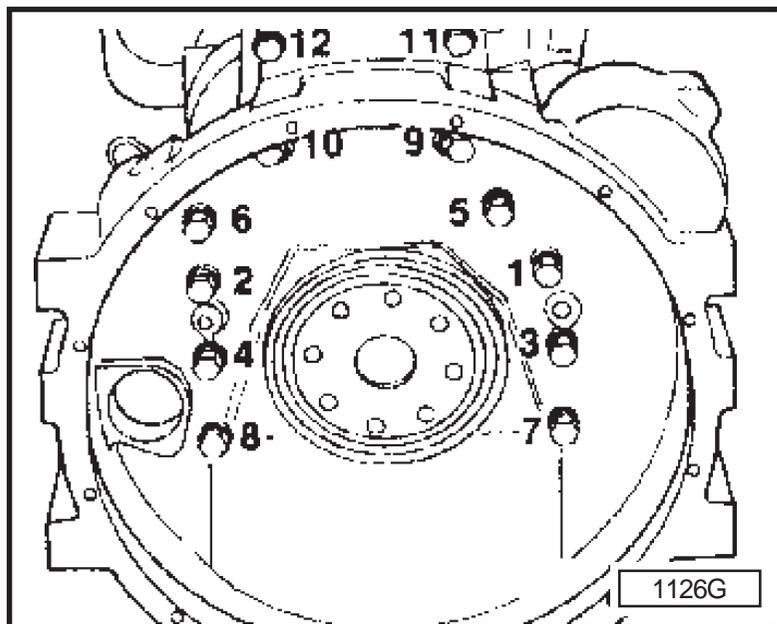
◆ Juego lateral 0,10 a 0,33 mm



Volante y carcasa del volante

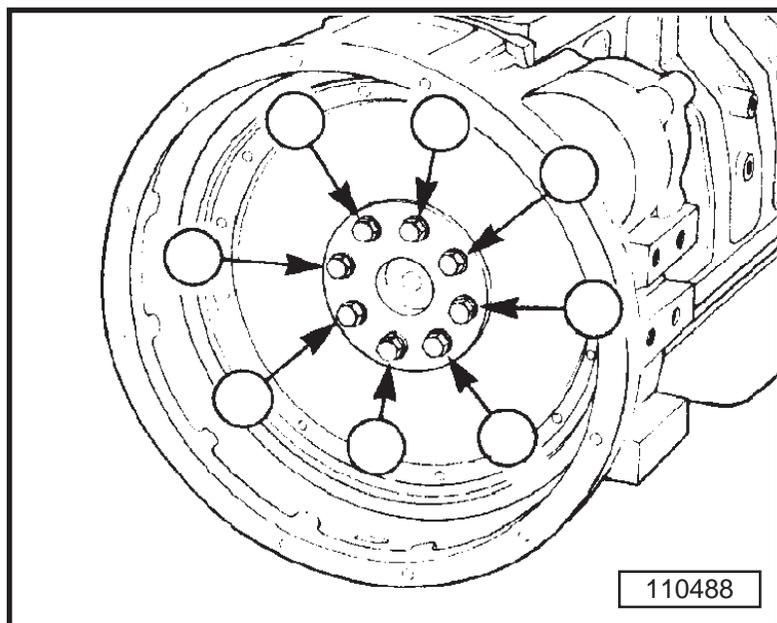
◀ – Tapa trasera (soporte del retén trasero).

◆ Torque = 9 N.m (0,9 Kgf.m)



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

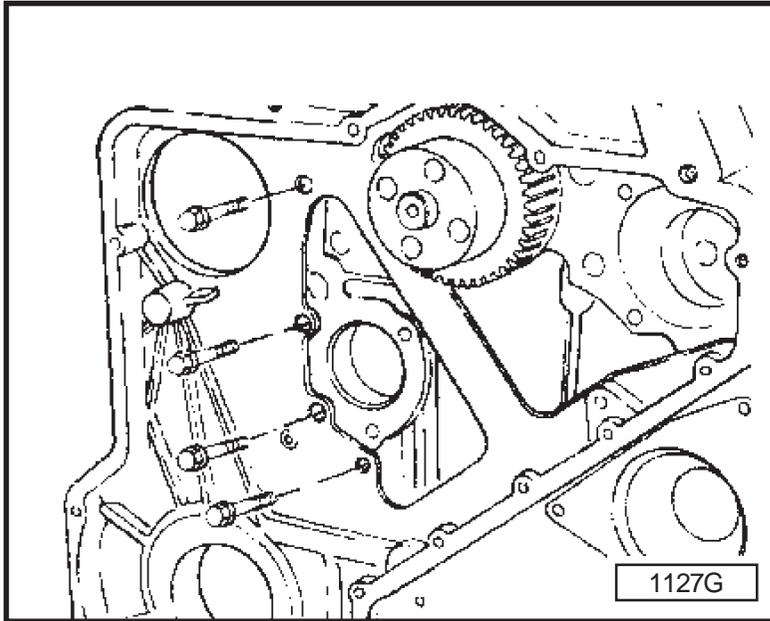
◆ Torque = 80 N.m (8,0 Kgf.m)



- ◀ – Apretar los tornillos de fijación del volante en la secuencia indicada.

⚠ Trabar el cigüeñal para apretar los tornillos de fijación del volante. No utilizar el perno de localización de punto muerto para trabar el motor.

◆ Torque = 140 N.m (14,0 kgf.m)



Carcasa de distribución

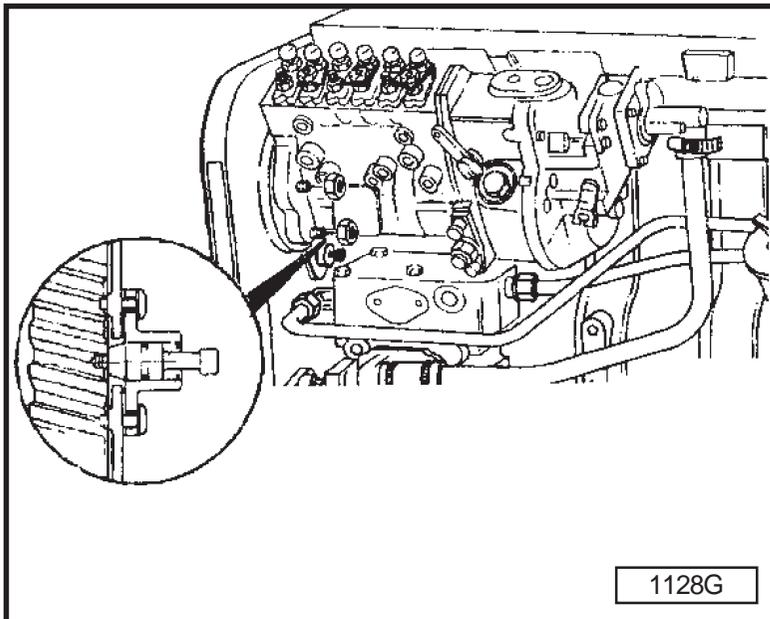
◀ – Carcasa de engranajes de distribución.

– Tornillos M8

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

– Tornillos M12

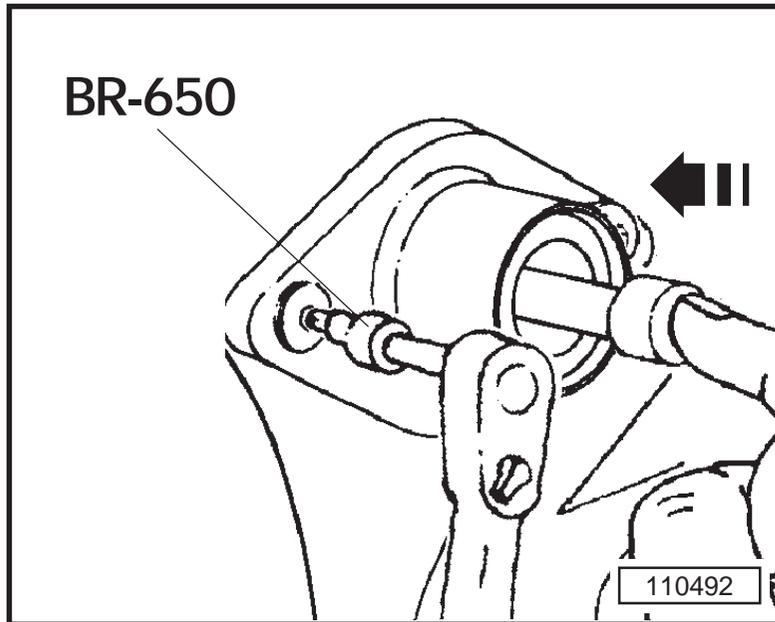
◆ Torque = 60 N.m (6,0 kgf.m)



Perno localizador de punto muerto (locktiming)

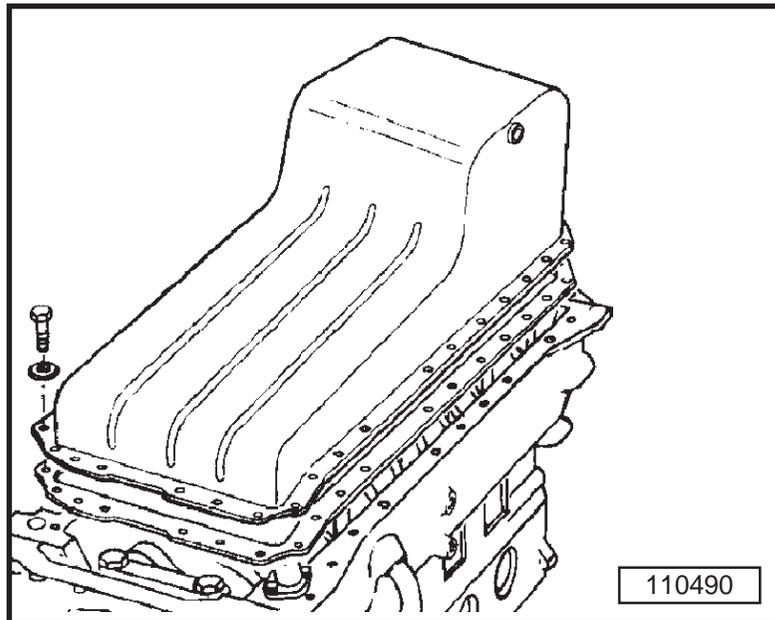
◀ – Perno localizador de punto muerto (locktiming).

i *El perno localizador del punto muerto (locktiming) localiza precisamente el punto muerto superior (PMS) del cilindro 1 en su ciclo de compresión.*



- ◀ – Instalar el perno localizador del punto muerto (locktiming).
- Girar el cigüeñal y posicionar el engranaje del mando con o furo con el orificio localizador visible por la apertura de montaje del perno en la carcasa de distribución.
- Instalar el conjunto del perno localizador en su alojamiento y empujar el perno contra el orificio del engranaje del mando para alinear la carcasa.
- Mantener el perno localizador presionado y apretar los tornillos de fijación de la carcasa, utilizando la herramienta especial **BR-650**.

◆ Torque = 8 N.m (0,8 kgf.m)

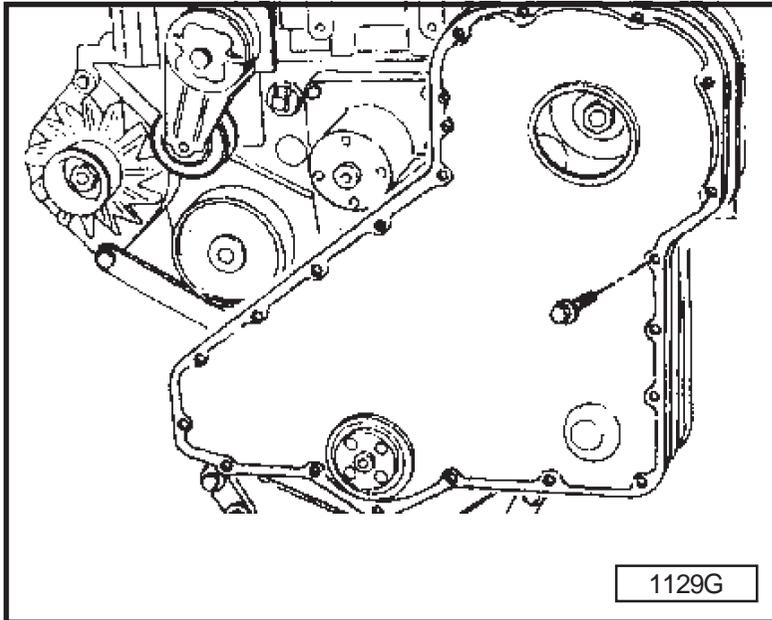


Cárter y tapa de los engranajes

- ◀ – Cárter.
- Apretar los tornillos del cárter de forma cruzada, del centro hacia las extremidades.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

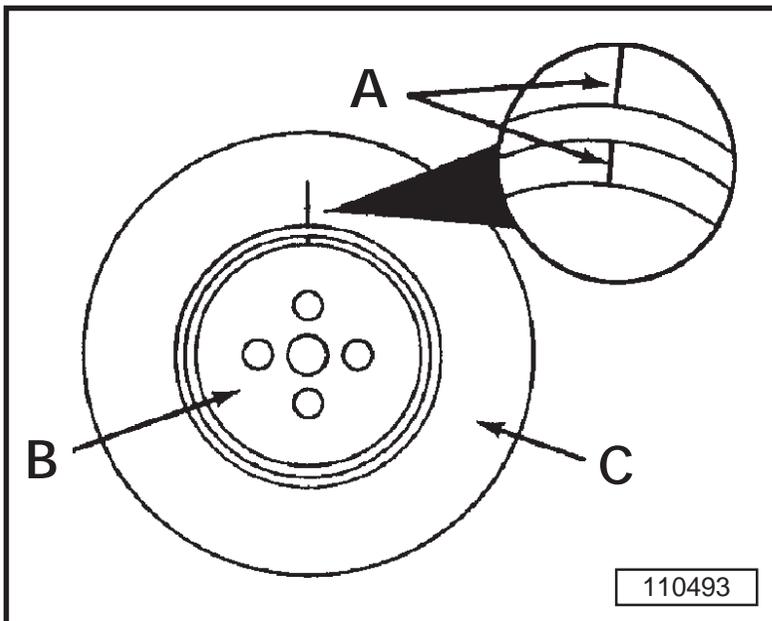
⚠ Aplicar una camada de 2 mm de sello químico.



◀ – Tapa de los engranajes.

i Aplicar "Three Bond TM" en la tapa, lado de la junta.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

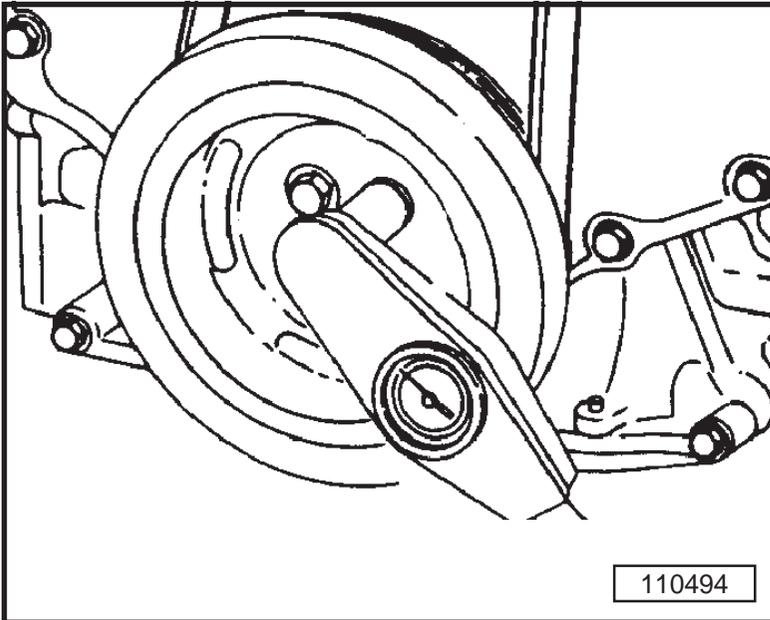


Amortiguador de vibraciones

◀ – Verificar el desalineado de las marcas de indexación (A) del cubo del amortiguador (B) y el elemento de inercia (C). Reemplazar el amortiguador si el desalineado está fuera de los límites especificados.

◆ Desalineado 1,6 mm máx.

– Inspeccionar el elemento de goma. Si este presenta trozos de goma sueltos o si el elemento de goma está más de 3,2 mm abajo de la superficie de metal, reemplazar el amortiguador.

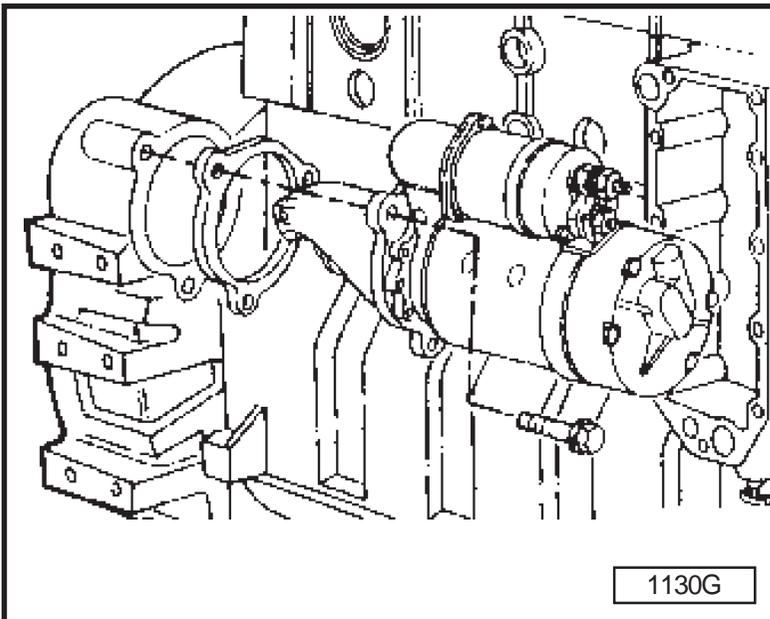


- ◀ – Polea del cigüeñal / amortiguador de vibraciones.
- Amortiguador de vibraciones.

◆ Torque = 200 N.m. (20,0 (kgf.m))

- Polea

◆ Torque = 77 N.m. (7,7 kgf.m)



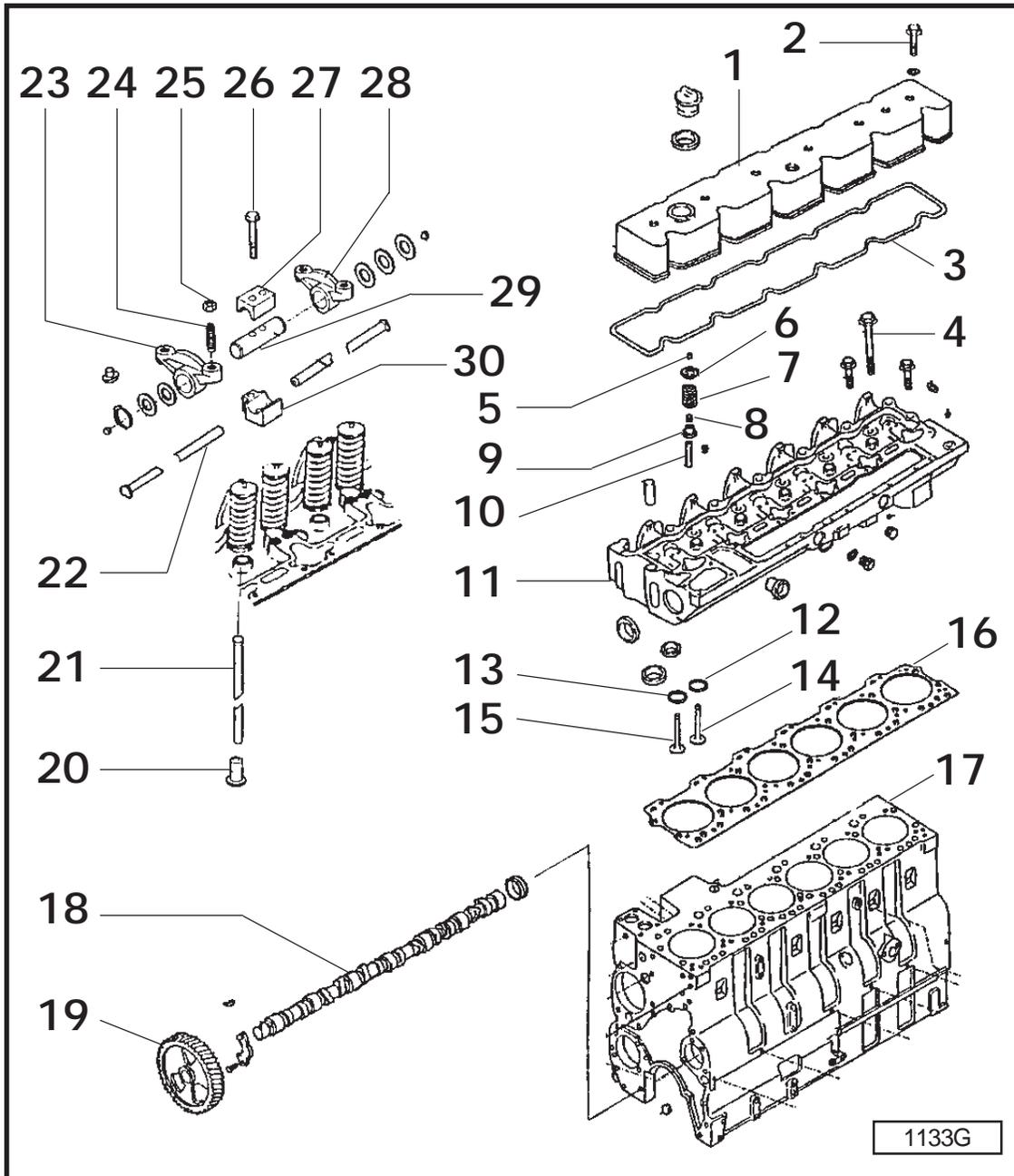
Instalación del motor de partida

- ◀ – Motor de partida.

◆ Torque = 77 N.m (7,7 kgf.m)

15 - Culata y mecanismo de levas

Vista detallada	15-02
Árbol de levas	15-04
Verificaciones	15-04
Criterios para reutilización del árbol de levas.....	15-05
Engranaje de accionamiento del árbol de levas	15-08
Instalación	15-09
Culata	15-11
Verificaciones	15-11
Válvulas	15-13
Tuchos	15-14
Balancines	15-15
Instalación	15-17
Regulado del juego de las válvulas	15-17



Vista detallada

1 - Tapa de la culata

2 - Tornillo

◆ Torque = 24 N.m (2,4 Kgf.m)

3 - Junta de la tapa de la culata

4 - Tornillo

◆ Torque = ver pagina 15-19

5 - Cunha

6 - Asiento superior del resorte

7 - Resorte

8 - Sellado del vástago del resorte

9 - Asiento inferior del resorte

10 - Guía de la válvula

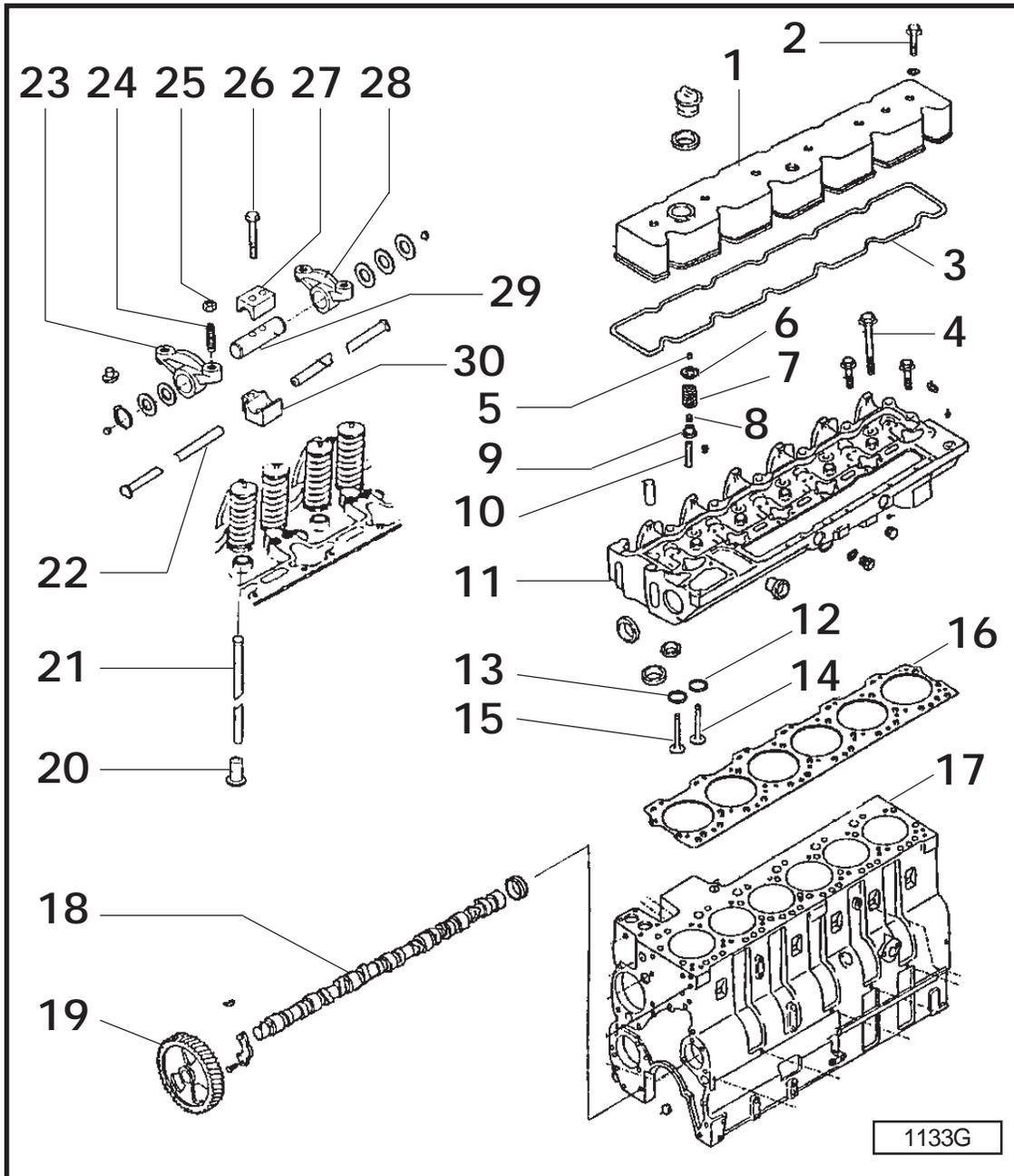
11 - Culata

12 - Sede de la válvula (admisión)

13 - Sede de la válvula (escape)

14 - Válvula de admisión

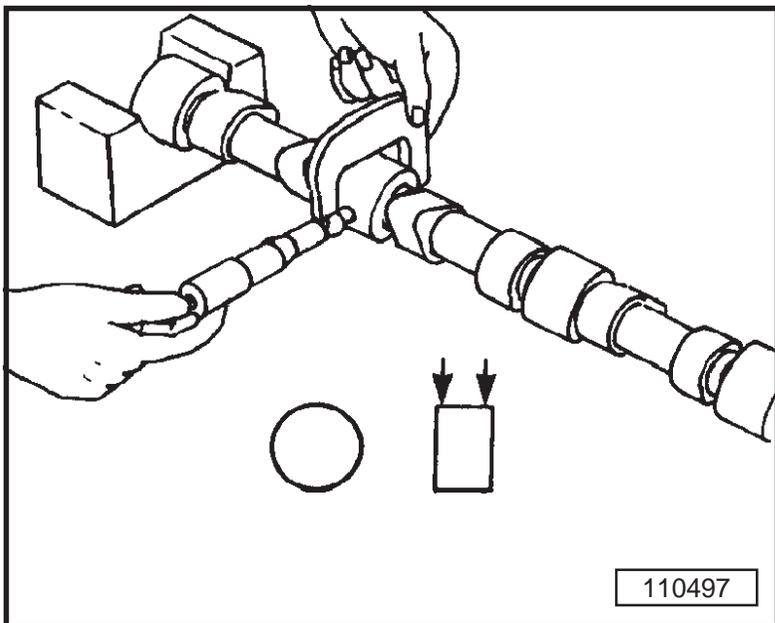
15 - Válvula de escape



Vista detallada (continuación)

- 16 - Junta de la culata
- 17 - Bloque del motor
- 18 - Árbol de levas
- 19 - Engranaje
- 20 - Tucho
- 21 - Vástago
- 22 - Tubo de aceite
- 23 - Balancín de admisión
- 24 - Tornillo de ajuste
- 25 - Tuerca de ajuste
- 26 - Tornillo
- ◆ Torque = 24 N.m (2,4 Kgf.m)**
- 27 - Soporte
- 28 - Balancín de escape
- 29 - Eje del balancín
- 30 - Soporte

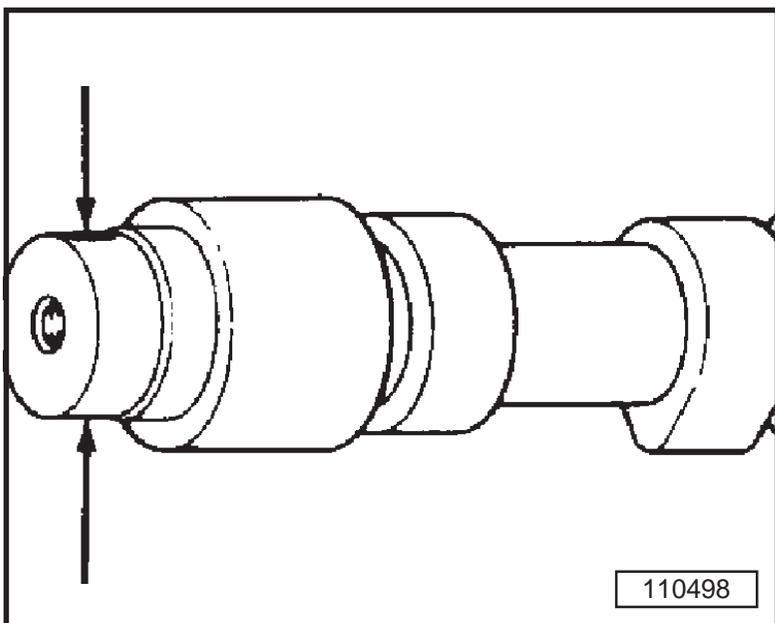
1133G



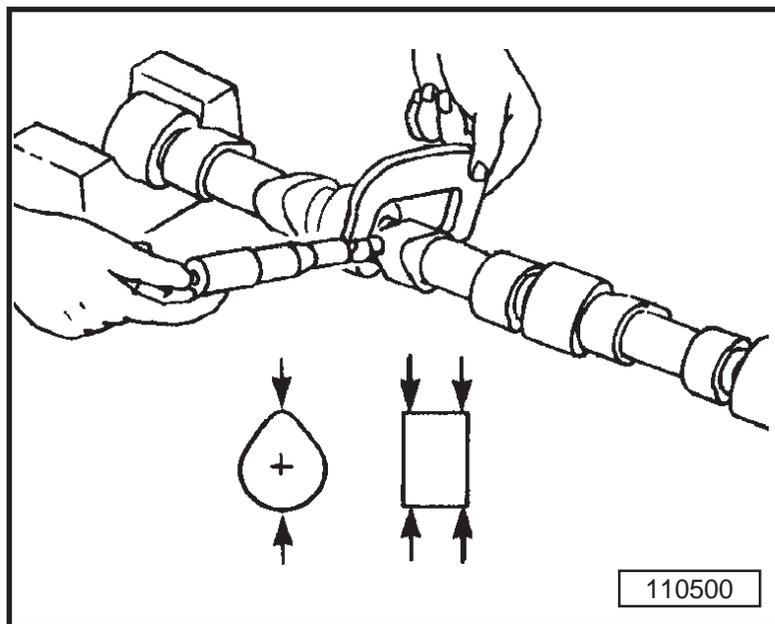
Árbol de levas

Verificaciones

- ◀ – Árbol de levas - cojinetes.
 - ◆ Diámetro externo de los cojinetes 59,962 a 60,013 mm



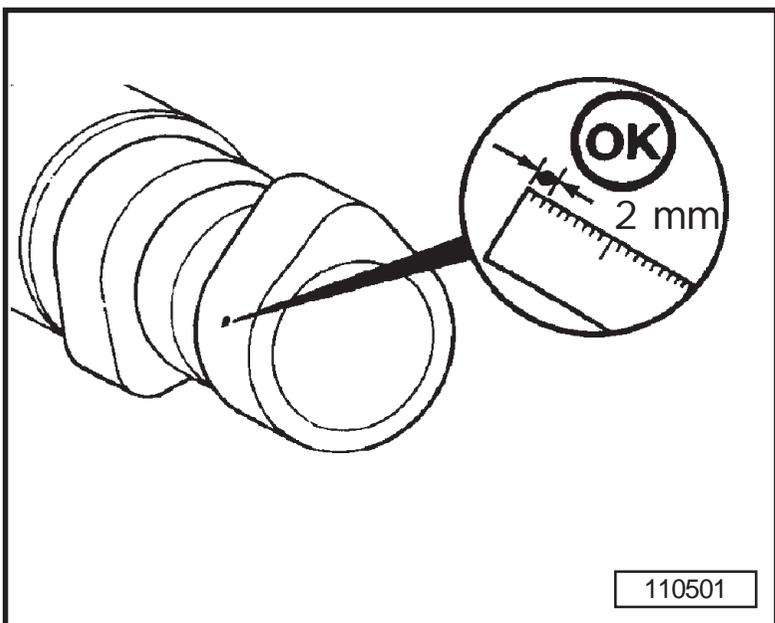
- ◀ – Árbol de levas - asiento del engranaje de accionamiento.
 - ◆ Diámetro externo 41,56 a 41,58 mm



◀ – Árbol de mando de levas - resaltos.

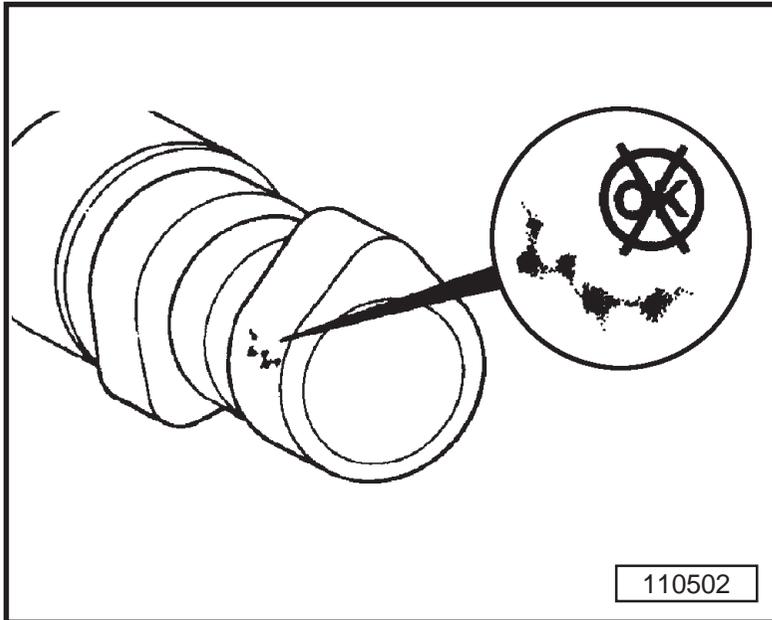
◆ Altura del resalto

- Admisión	51,774 a 52,251 mm
- Escape	51,596 a 52,073 mm
- Bomba alimentadora de combustible	41,310 a 41,829 mm mm

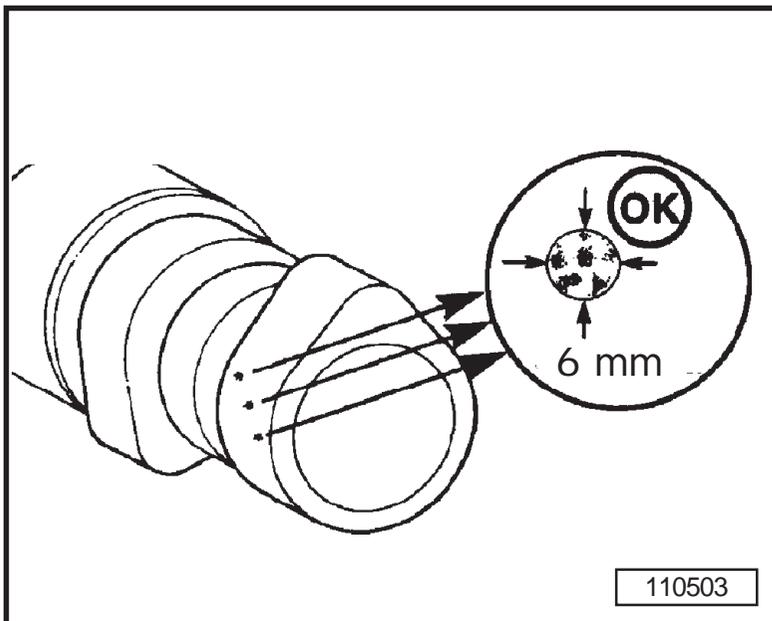


Criterios para reutilización del árbol de levas

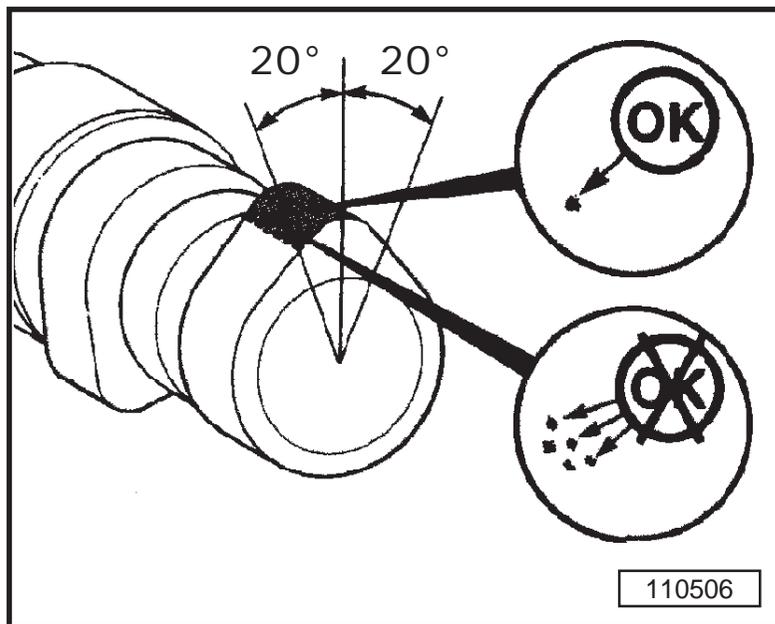
◀ – Ninguna de las cavidades en la superficie del árbol de levas puede pasar los 2 mm de diámetro.



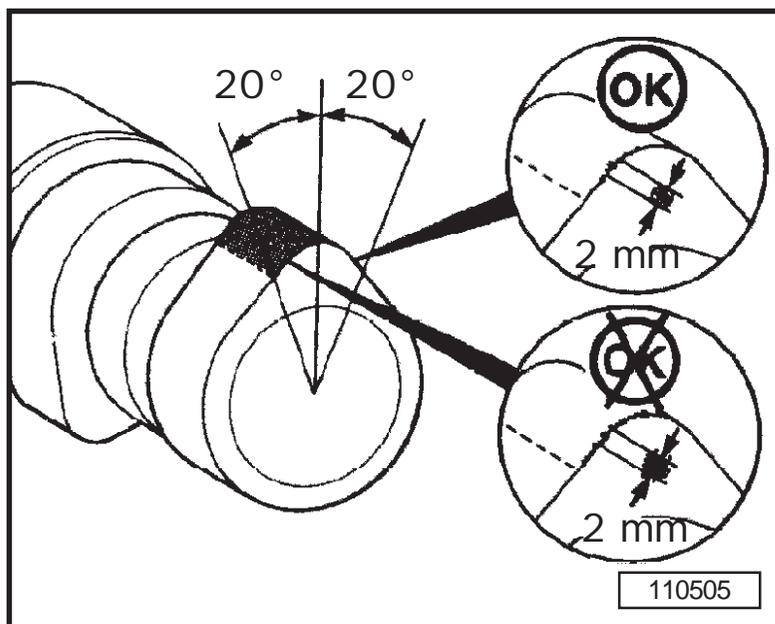
- ◀ – No pueden existir ligaciones entre las cavidades. Cavidades ligadas entre si se deben considerar como una cavidad única.



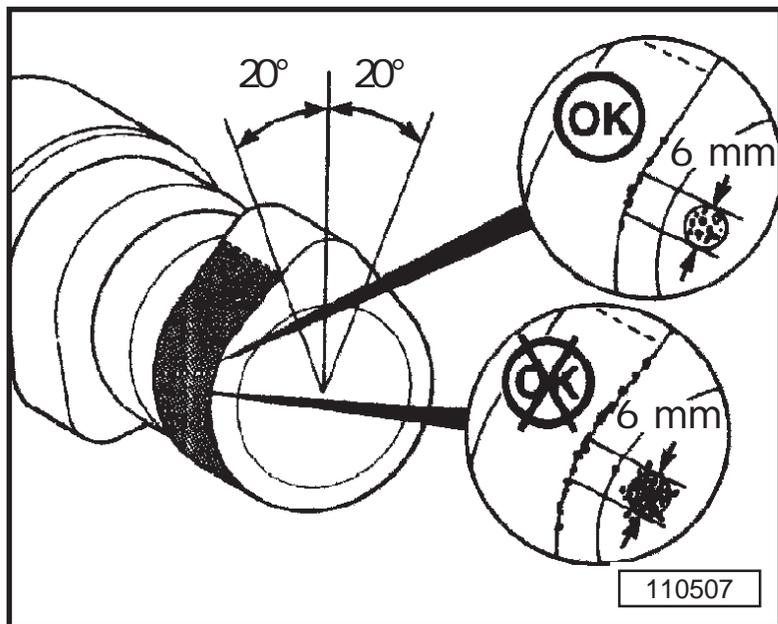
- ◀ – La totalidad de las cavidades, cuando añadidas, no pueden pasar una área de 6 mm de diámetro.



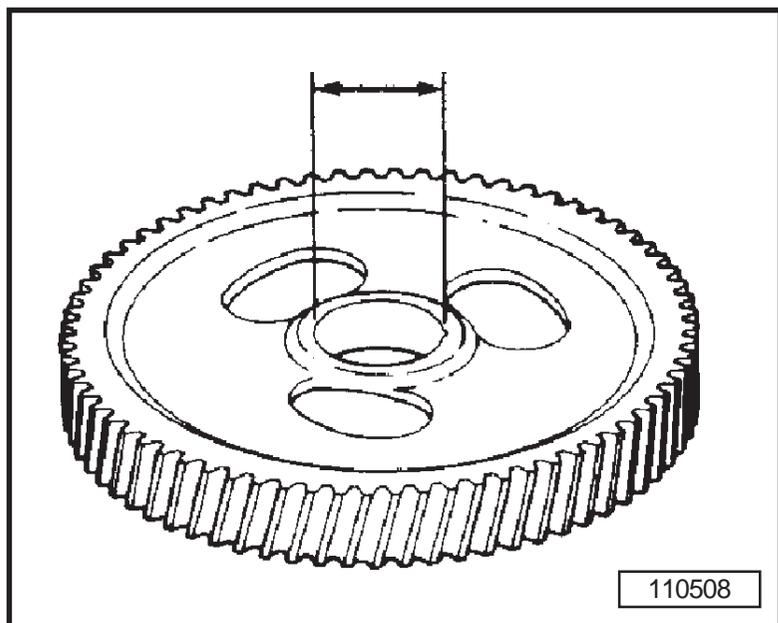
- ◀ – No puede haber más que una cavidad en el área de más o menos 20° a partir del topo del resalto.



- ◀ – En el área de más o menos 20° a partir del topo del resalto, no están permitidas roturas en el borde del resalto con un diámetro mayor que 2 mm.

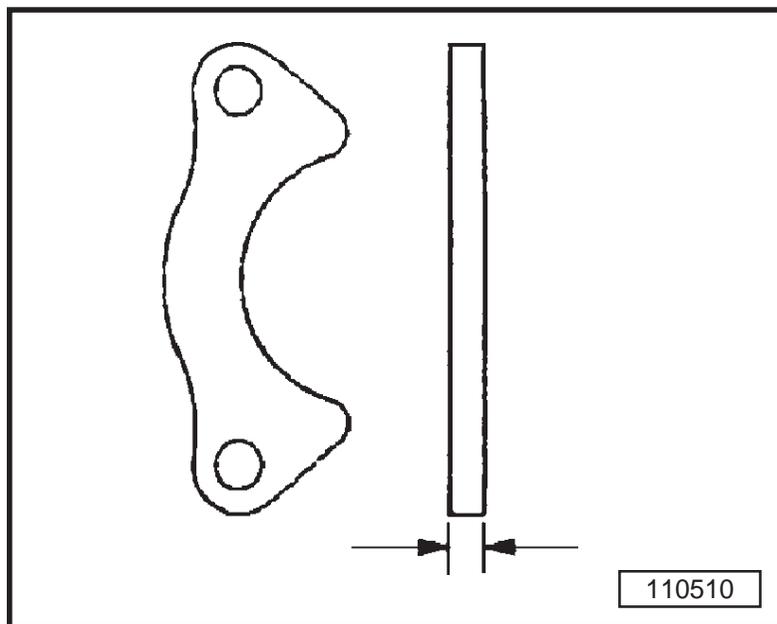


- ◀ – Fuera del área de más o menos 20° a partir del topo del resalto, una rotura en el borde del resalto no debe ser mayor que 6 mm de diámetro.



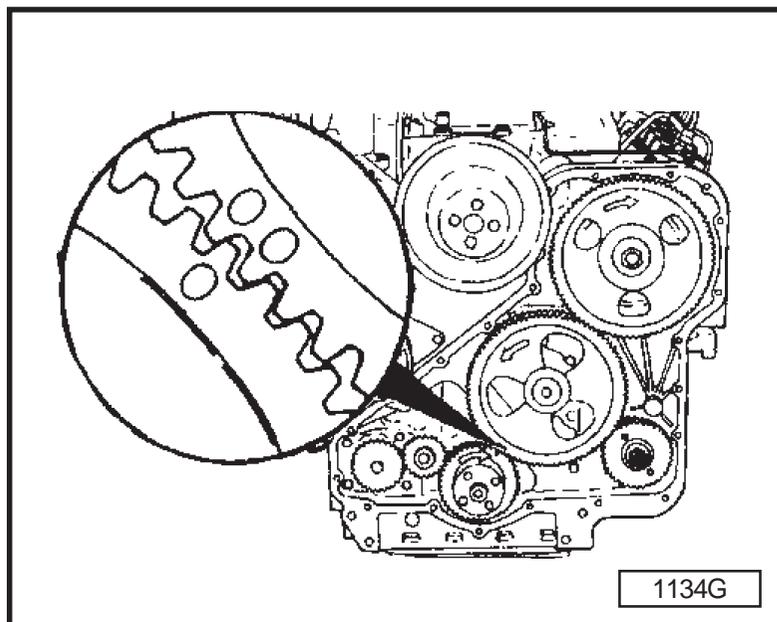
Engranaje de accionamiento del árbol de levas

- ◀ – Engranaje de accionamiento del árbol de levas - alojamiento del árbol.
 - ◆ Diámetro interno del alojamiento 41,480 a 41,505 mm

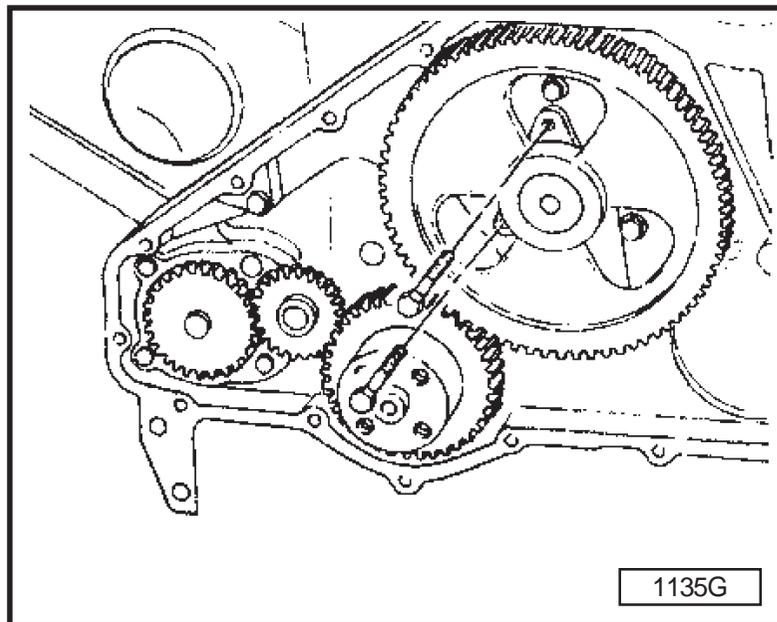


Instalación

- Plaqueta de traba del árbol de levas.
 - ◆ Espesor 9,340 a 9,580 mm

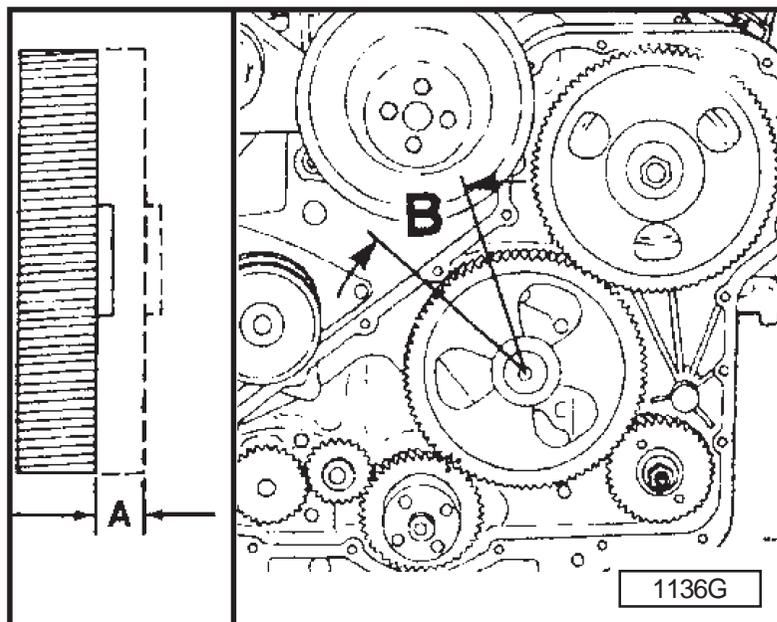


- ◀ – Durante el montaje, alinear las marcas de sincronización del engranaje del árbol de levas.



◀ – Tornillo de retención del árbol de levas.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

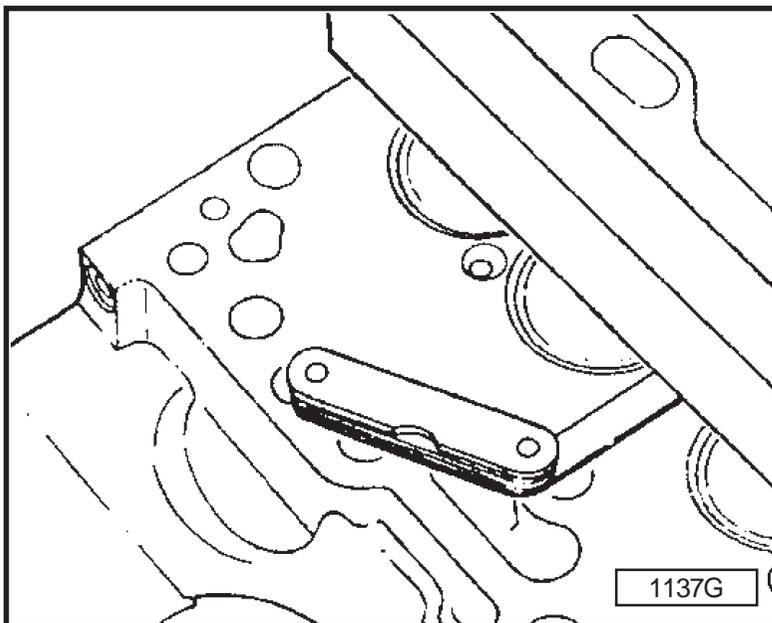


◀ – Juego axial del árbol de levas.

◆ Juego axial (A) 0,12 a 0,46 mm

– Juego entre dientes de los engranajes del árbol de levas.

◆ Juego entre dientes (B) 0,08 a 0,33 mm



Culata

Verificaciones

◀ – Cara inferior de la culata

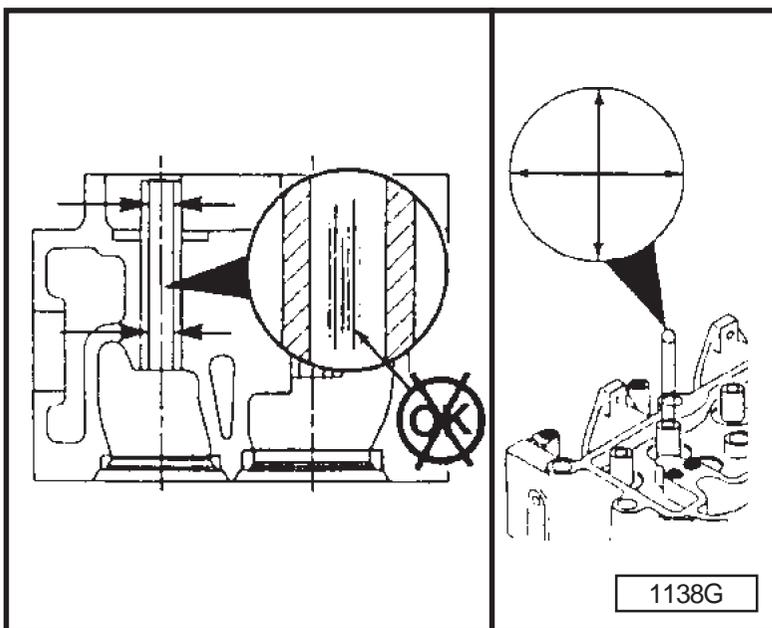
◆ Planicidad

- longitudinal

0,200 mm máxima

- transversal

0,076 mm máxima



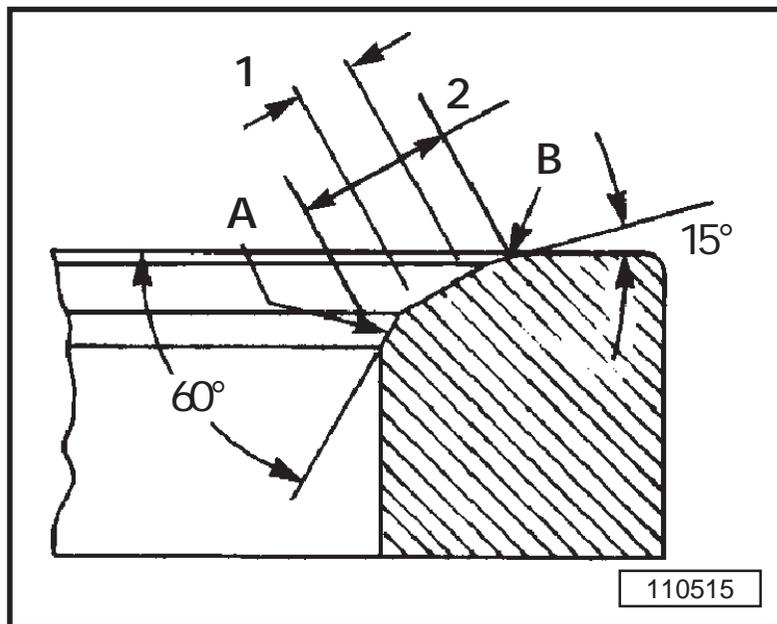
◀ – Guía de válvula.

◆ Diámetro interno

9,539 a 9,559 mm

◆ Excentricidad entre la guía

y el asiento de la válvula (360°) 0,05 mm



◀ – Asiento de la válvula - ancho del asiento.

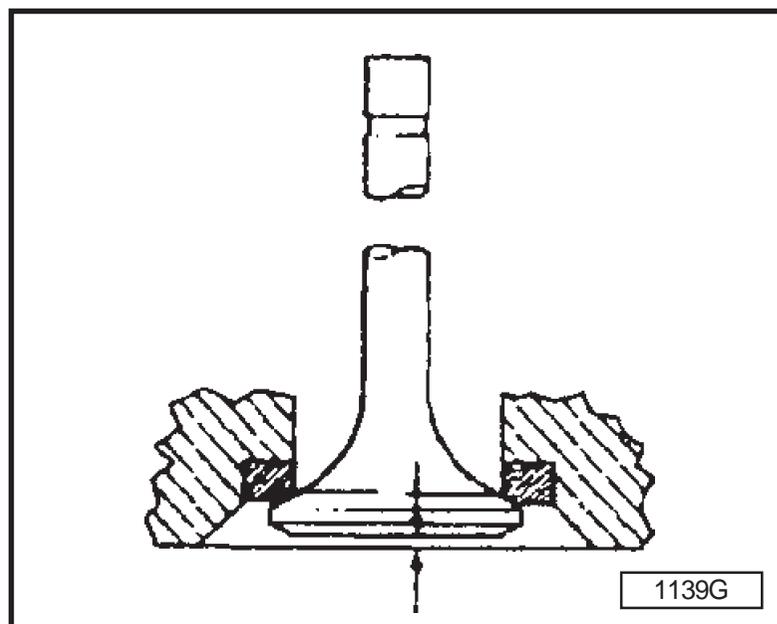
◆ Ancho del asiento

- Mínimo (1) 1,5 mm

- Máximo (2) 2,0 mm

– Si necesario rectificar el área (A) con una piedra de ángulo 60° y el área (B) con una piedra de 15°.

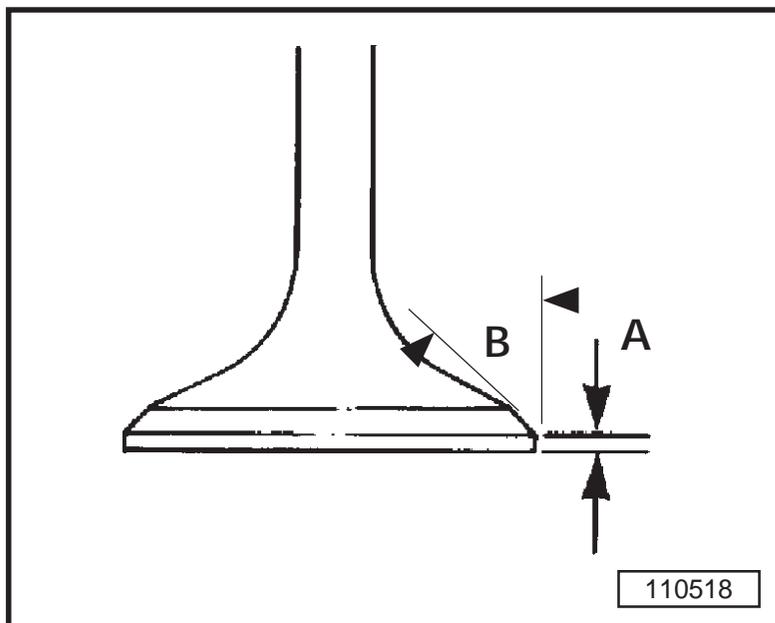
i Centralizar el asiento de la válvula a través de más o menos rectifica del área (A) y del área (B).



◀ – Retraimiento de la válvula abajo de la cara de la culata.

◆ Escape 1,09 a 1,62 mm

◆ Admisión 0,59 a 1,12 mm



Válvulas

◀ – Válvulas - asiento.

◆ Espesor mínimo del borde (A)

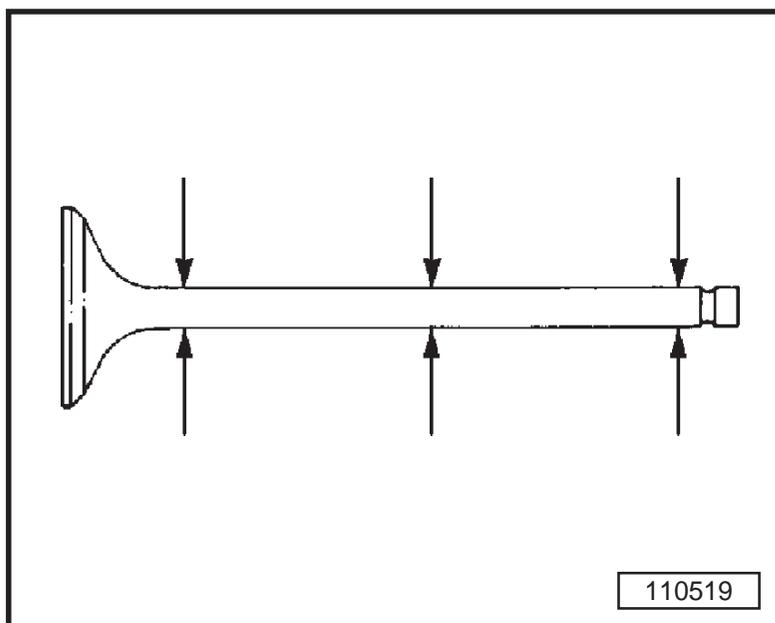
- Admisión 3,01 mm mín.

- Escape 2,22 mm mín.

◆ Ángulo de rectifica (B)

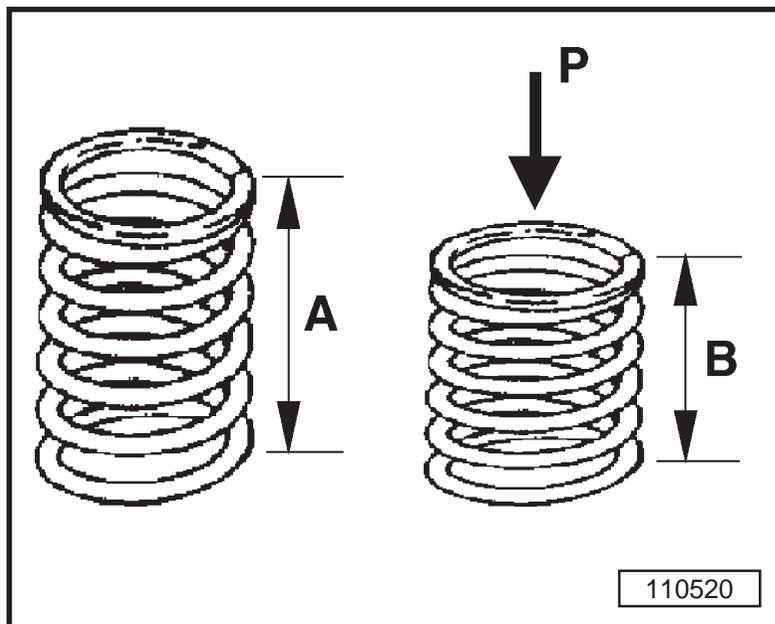
- Admisión 30°

- Escape 45°



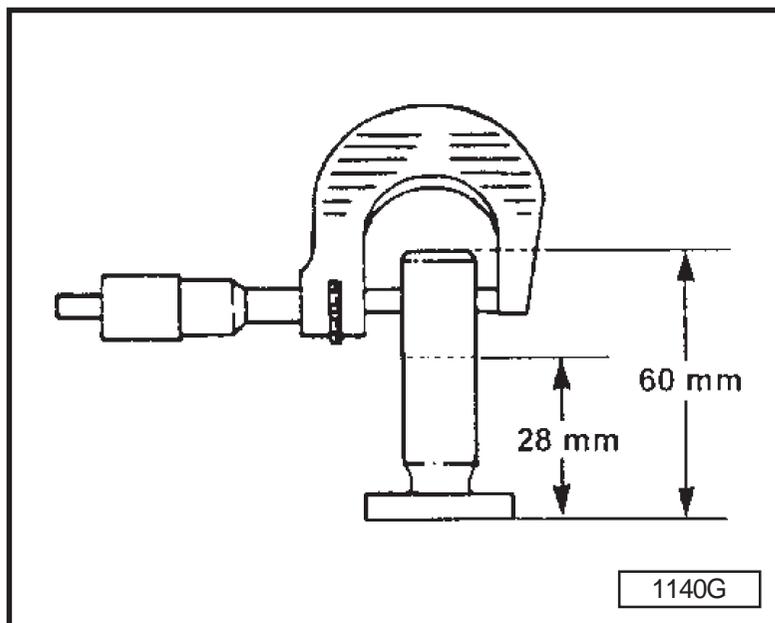
◀ – Válvula - vástago

◆ Diámetro 9,48 a 9,50 mm



◀ – Resorte de la válvula.

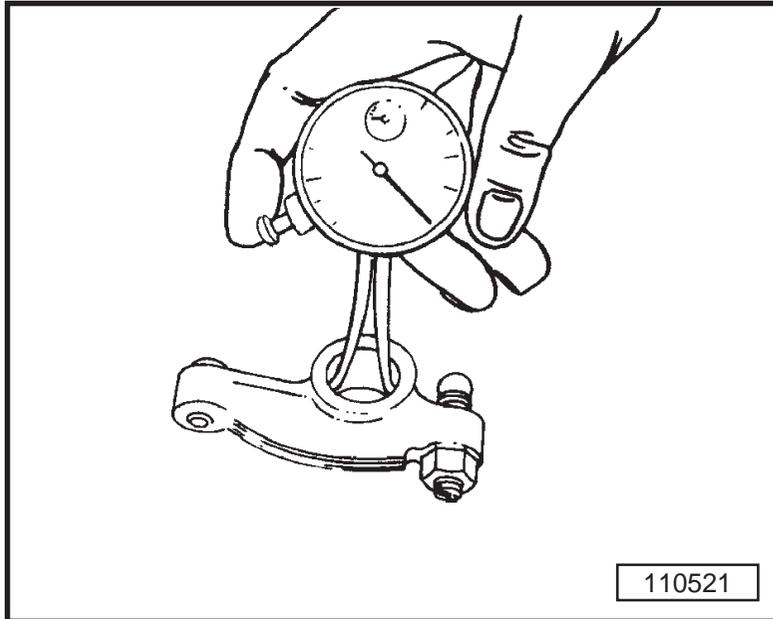
- ◆ Largo libre (A) 65,66 mm (nominal)
- ◆ Carga (P) para compresión hasta (B)
50,80 mm 464 a 514 N (46 a 51 kg)
Condición para resorte nuevo



Tuchos

◀ – Tucho.

- ◆ Diámetro del vástago 15,925 a 15,980 mm

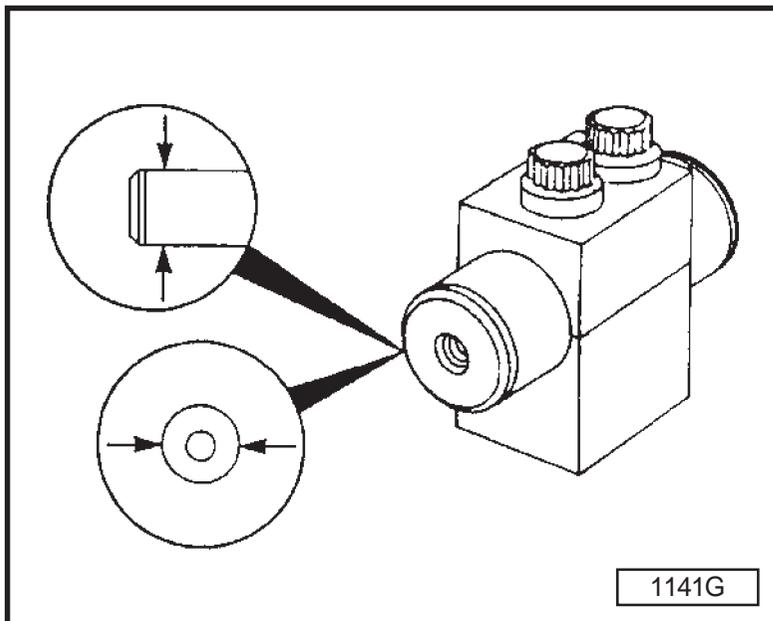


Balancines

◀ – Balancín.

◆ Diámetro interno del alojamiento del eje

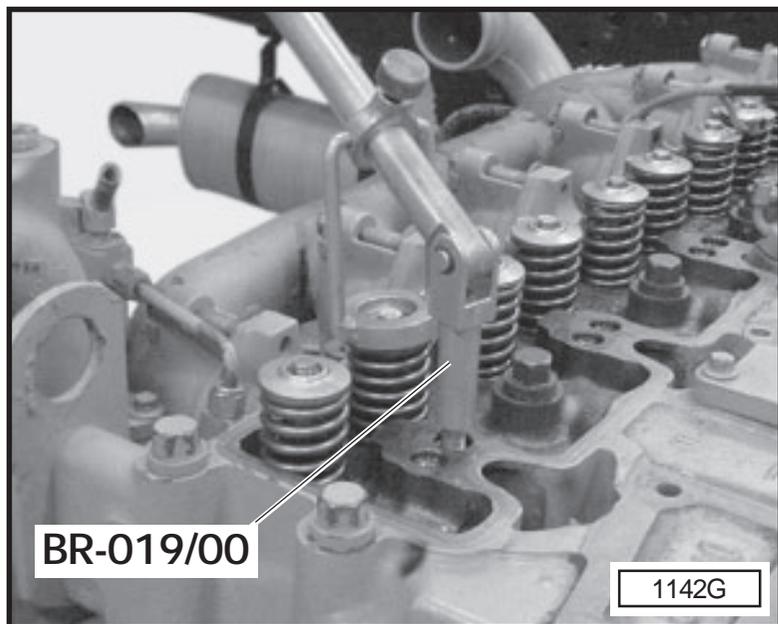
22,256 a 22,301 mm



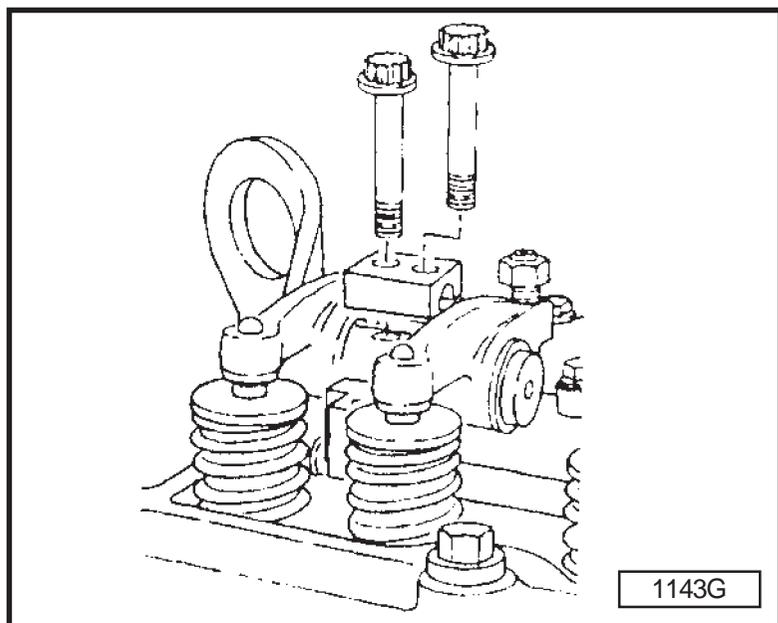
◀ – Eje del balancín.

◆ Diámetro externo

22,199 a 22,231 mm

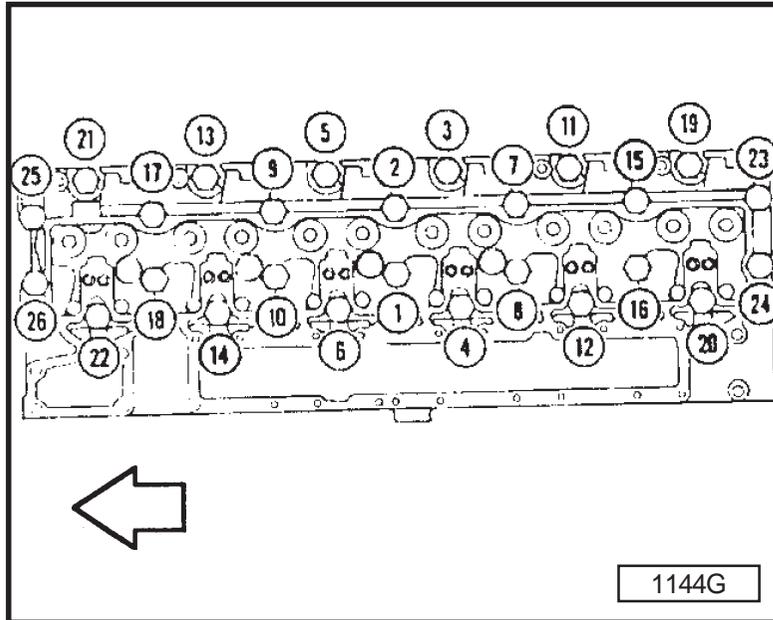


- ◀ – Instalar las válvulas, los retenes, resortes y trabas utilizando la herramienta **BR-019/00**.



- ◀ – Apretar los tornillos de fijación (8 mm) de los soportes de los balancines.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

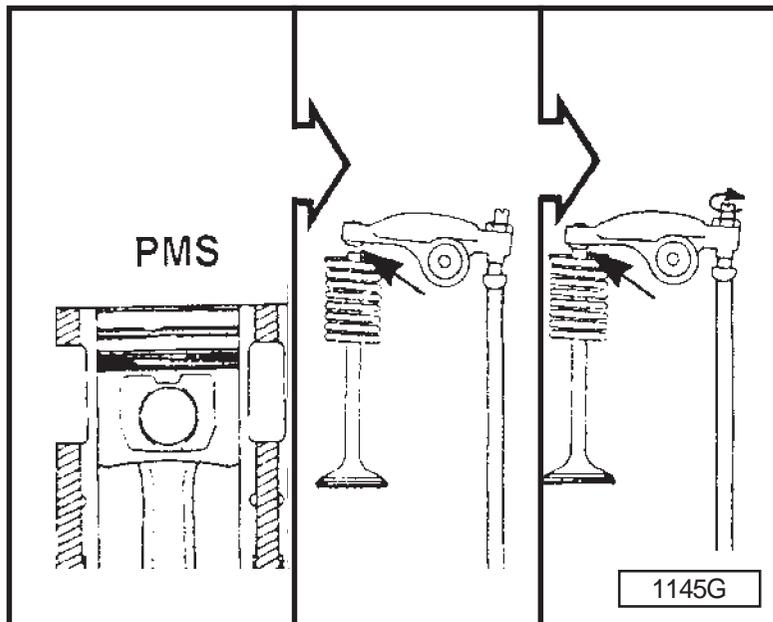


Instalación

- ◀ – Apretar los tornillos de fijación de la culata en la secuencia indicada.

◆ Torque

- Etapa 1: apretar todos los tornillos 70 N.m (7,0 kgf.m)
- Etapa 2: verificar todos los tornillos 70 N.m (7,0 kgf.m)
- Etapa 3: apretar los 14 tornillos largos (1-2-7-8-9-10-15-16-17-18-23-24-25-26) 145 N.m (14,5 kgf.m)
- Etapa 4: verificar los 14 tornillos largos (1-2-7-8-9-10-15-16-17-18-23-24-25-26) 145 N.m (14,5 kgf.m)
- Etapa 5: apretar todos los tornillos apretar más 90°



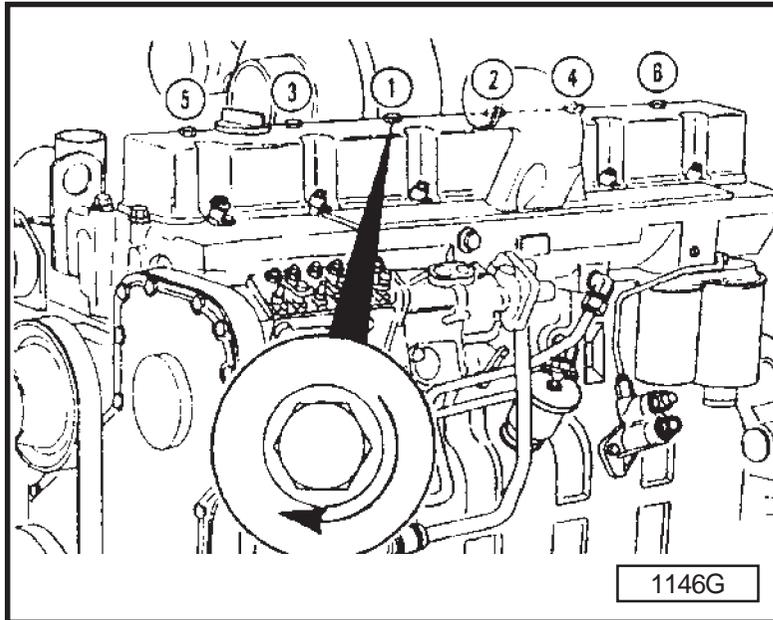
Regulado del juego de las válvulas

- ◀ – Juego de las válvulas

◆ Juego con el motor frío

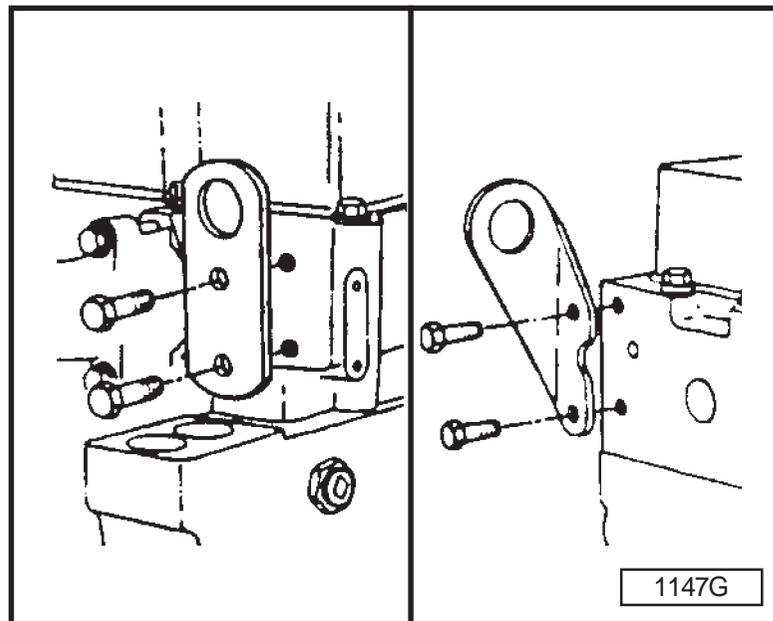
- Admisión 0,30 mm
- Escape 0,61 mm

◆ Torque de la contra-tuerca = 24 N.m (2,4 kgf.m)



- ◀ – Apretar los tornillos de la tapa de válvulas en la secuencia indicada.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

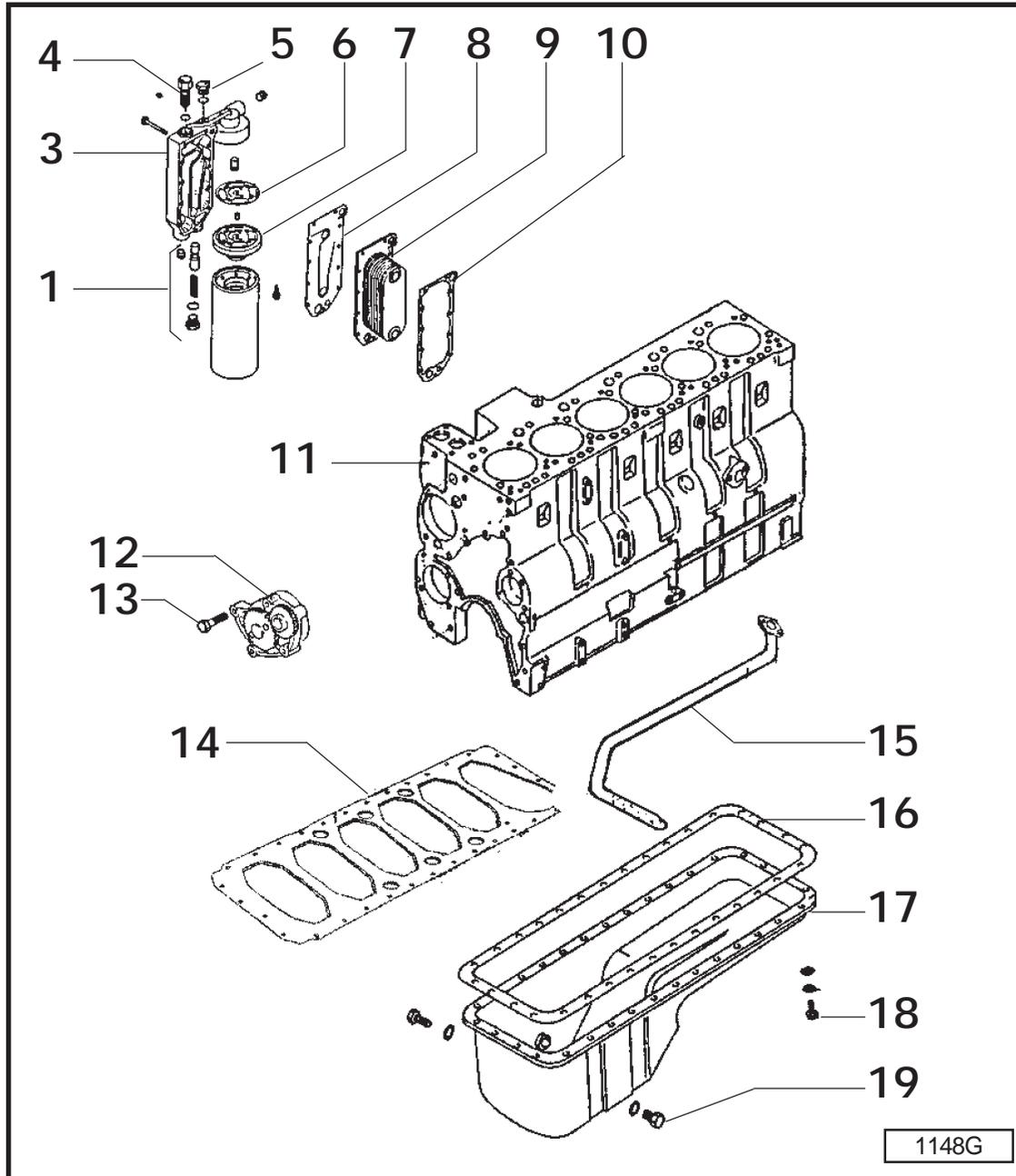


- ◀ – Montar los anillos alzador delantero y trasero.

◆ Torque = 80 N.m (8,0 kgf.m)

17 - Sistema de lubricación

Vista detallada	17-02
Bomba de aceite lubricante	17-04
Verificaciones	17-04
Instalación	17-05
Válvula reguladora de presión de aceite lubricante	17-06
Enfriador de aceite lubricante	17-07
Tubo de succión de aceite	17-08
Filtro de aceite lubricante	17-10



Vista detallada

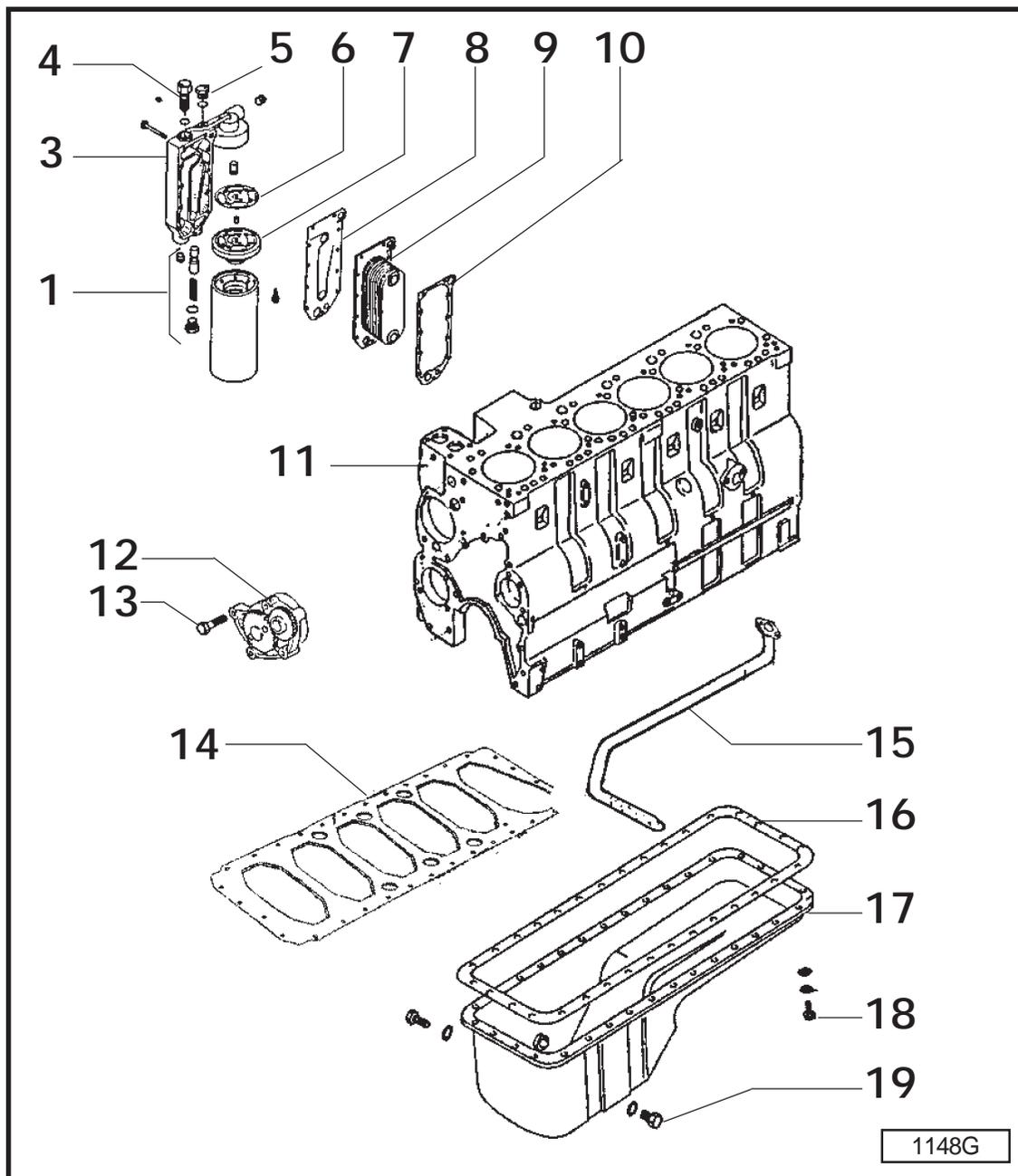
- 1 - Filtro de aceite lubricante
- 2 - Válvula reguladora de presión

◆ Torque = 80 N.m (8,0 Kgf.m)

- 3 - Tapa
- 4 - Termostato
- 5 - Tapón
- 6 - Junta de la cabeza
- 7 - Soporte intermedio del filtro
- 8 - Anillo de sellado
- 9 - Enfriador de aceite
- 10 - Junta
- 11 - Bloque
- 12 - Bomba de aceite
- 13 - Tornillo

◆ Torque = 24 N.m (2,4 Kgf.m)

- 14 - Placa metálica
- 15 - Tubo de succión
- 16 - Junta
- 17 - Cárter



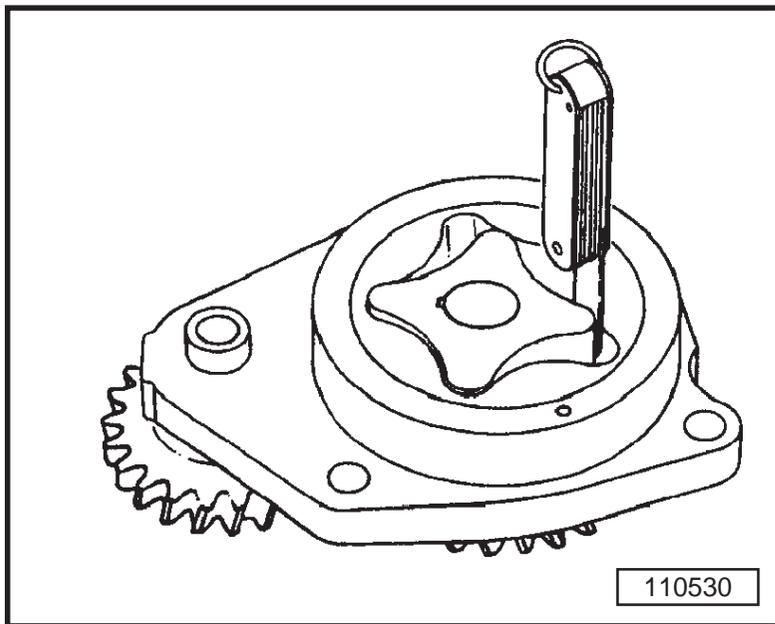
Vista detallada (continuación)

18 - Tornillo

◆ Torque = 24 N.m (2,4 Kgf.m)

19 - Tapón de dreno

◆ Torque = 80 N.m (8,0 Kgf.m)

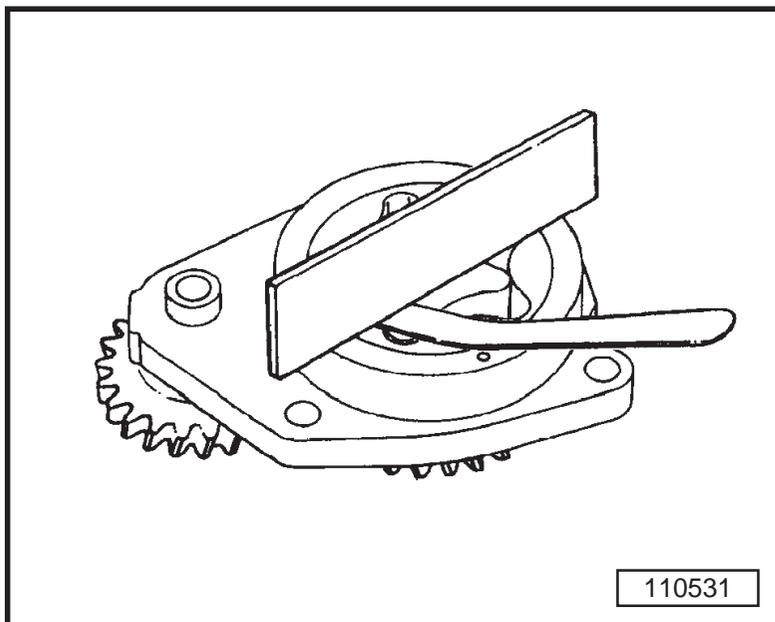


Bomba de aceite lubricante

Verificaciones

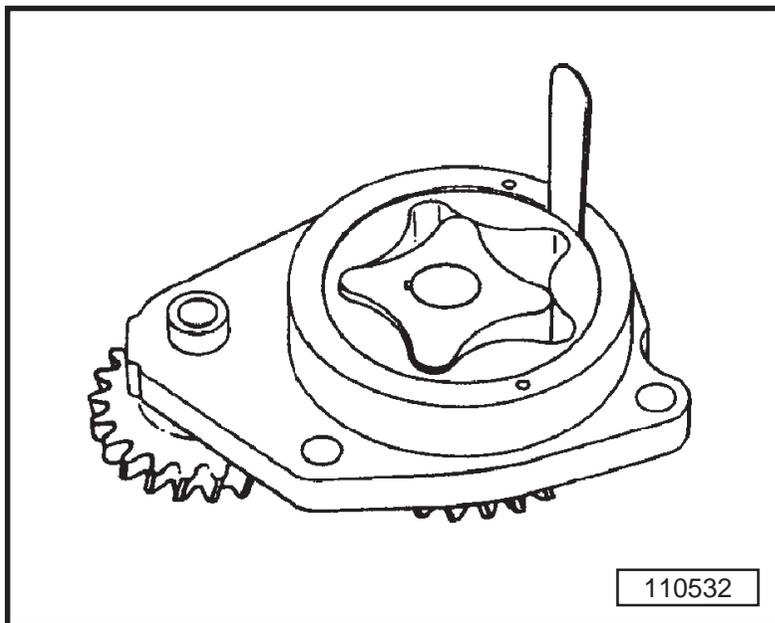
◀ – Bomba de aceite lubricante - juego entre los topes de los resaltos de la corona y del rotor.

◆ Juego entre topes 0,18 mm máximo



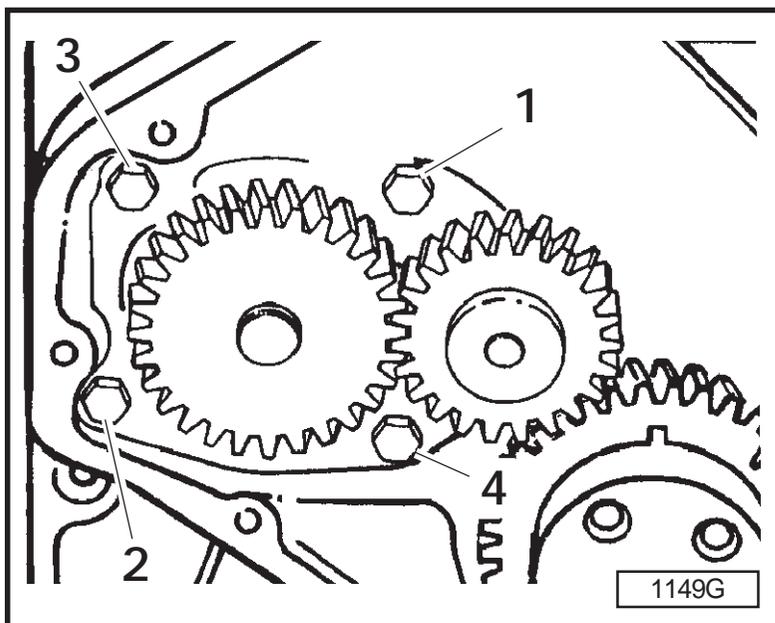
◀ – Bomba de aceite lubricante - juego axial entre el conjunto corona / rotor y la tapa trasera.

◆ Juego axial 0,13 mm máximo



◀ – Bomba de óleo lubricante - folga radial entre a coroa planetária e o alojamento na carcaça.

◆ Folga radial 0,38 mm máx.



Instalación

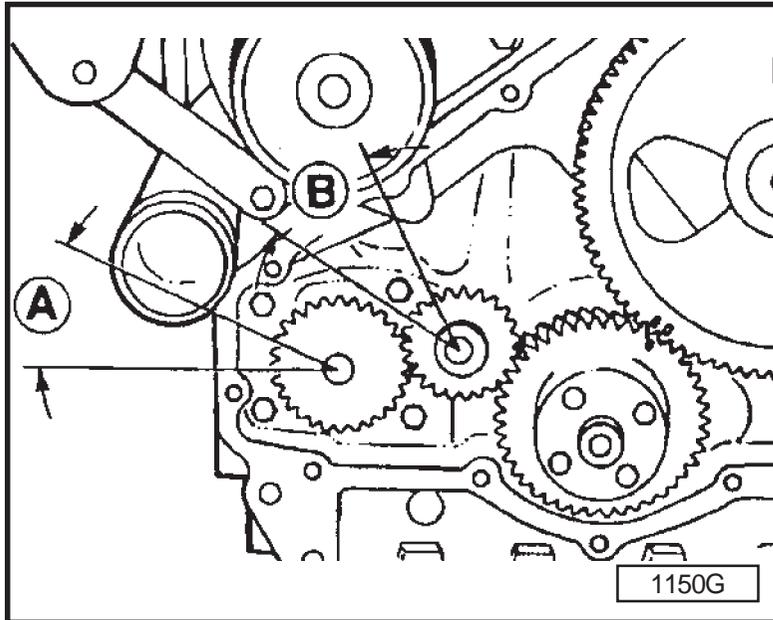
◀ – Bomba de aceite lubricante - instalación.

– Apretar los tornillos de fijación de la bomba de aceite en la secuencia indicada.

◆ Torque

Etapa 1: 5 N.m (0,5 kgf.m)

Etapa 2: 24 N.m (2,4 kgf.m)



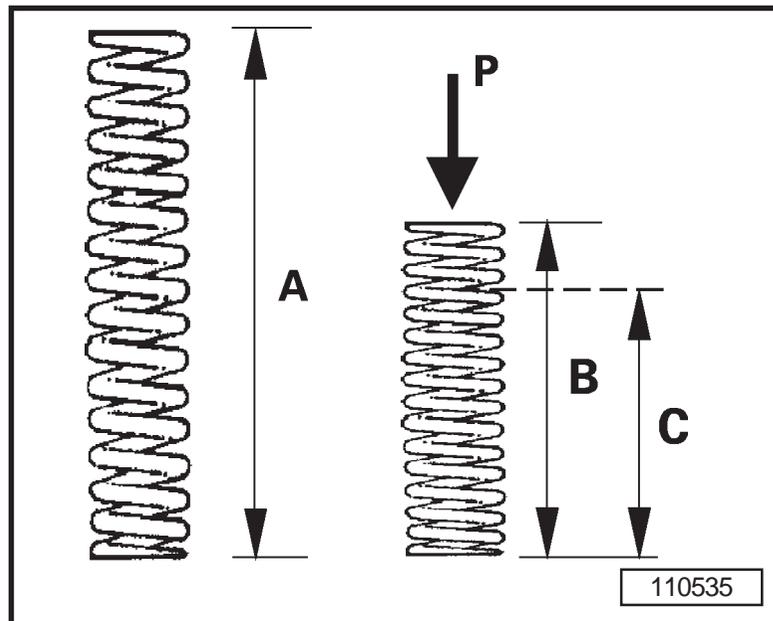
◀ – Bomba de aceite lubricante - juego entre dientes de los engranajes de accionamiento e intermedio.

i Mantener un engranaje inmobilizado mientras se efectúa la medición del otro engranaje.

◆ Juego entre dientes

- Engranaje de accionamiento (A) 0,08 a 0,33 mm

- Engranaje intermedio (B) 0,08 a 0,33 mm



Válvula reguladora de presión de aceite lubricante

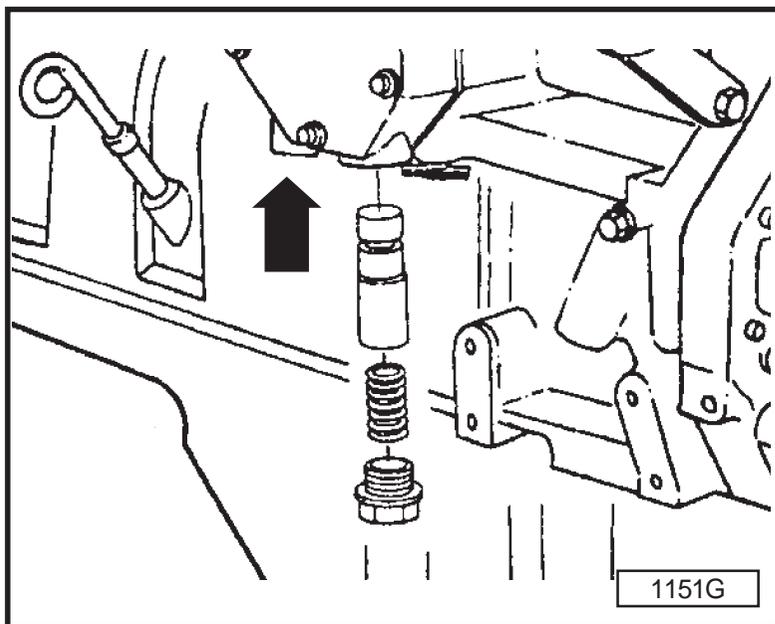
◀ – Válvula reguladora de presión de aceite lubricante - resorte.

◆ Largo libre (A) 86,63 mm mínimo

◆ Carga (P) para compresión hasta

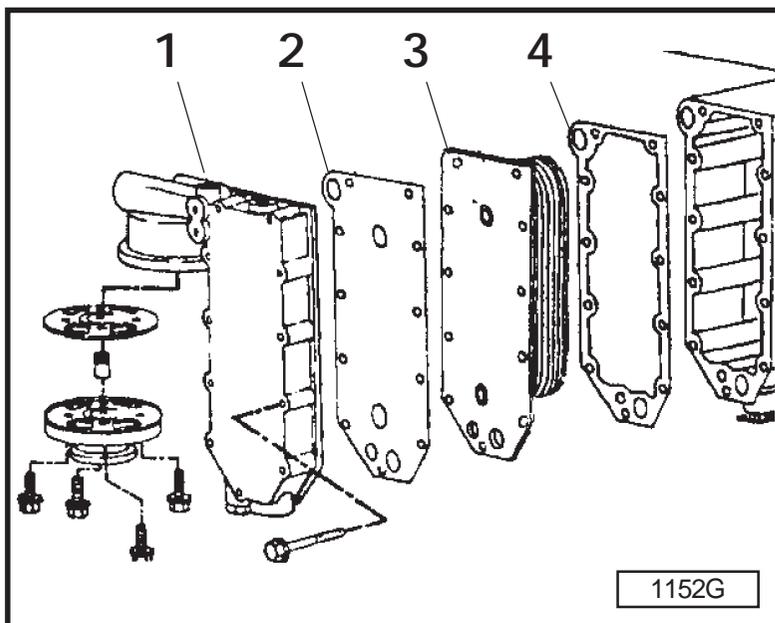
B = 60,33 mm 135 N (13,5 kgf) mínima

C = 53,98 mm (válvula abierta) 190 N (19,0 kgf) mínima



◀ – Válvula reguladora de presión de aceite lubricante - montaje.

◆ Torque = 80 N.m (8,0 kgf.m)

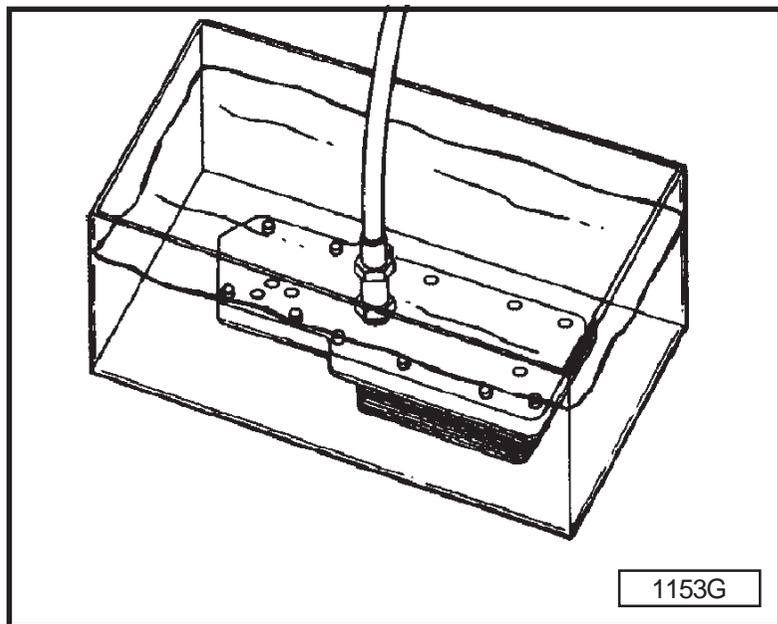


Enfriador de aceite lubricante

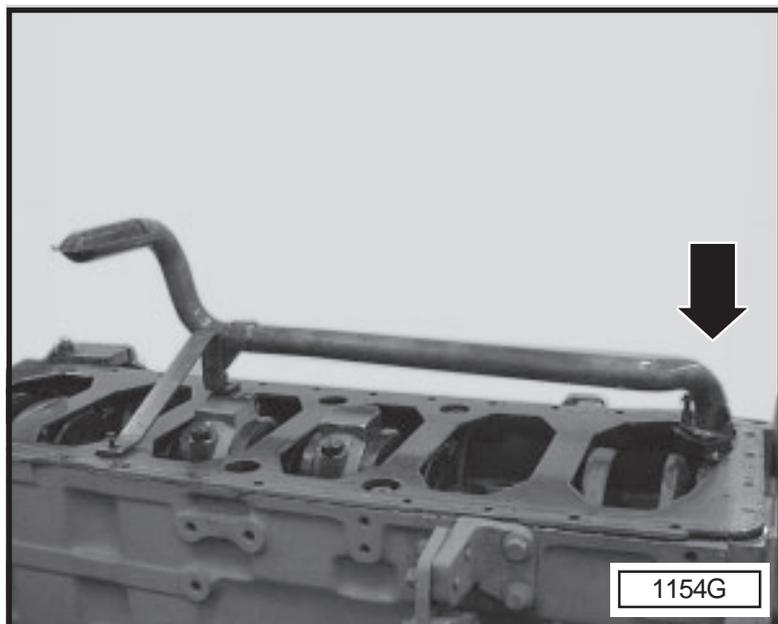
◀ – Enfriador de aceite lubricante.

- 1- Tapa / cabeza del filtro
- 2- Adaptador
- 3- Elemento del enfriador
- 4- Junta

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



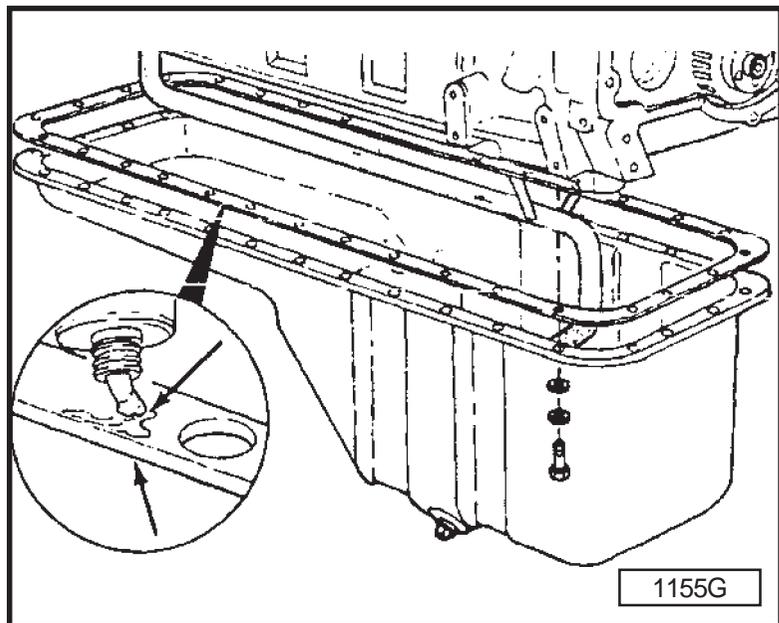
- Proba de fugas por el enfriador de aceite lubricante.
- ◀ – Poner el enfriador de aceite en una cuba con agua caliente. y aplicar aire comprimido a una presión 4,83 bar (70 psi). Verificar por burbujas de aire saliendo del enfriador. Si hay fugas, reemplazar el enfriador de aceite.



Tubo de succión de aceite

- ◀ – Tubo de succión de aceite.

◆ Torque = 9 N.m (0,9 kgf.m)

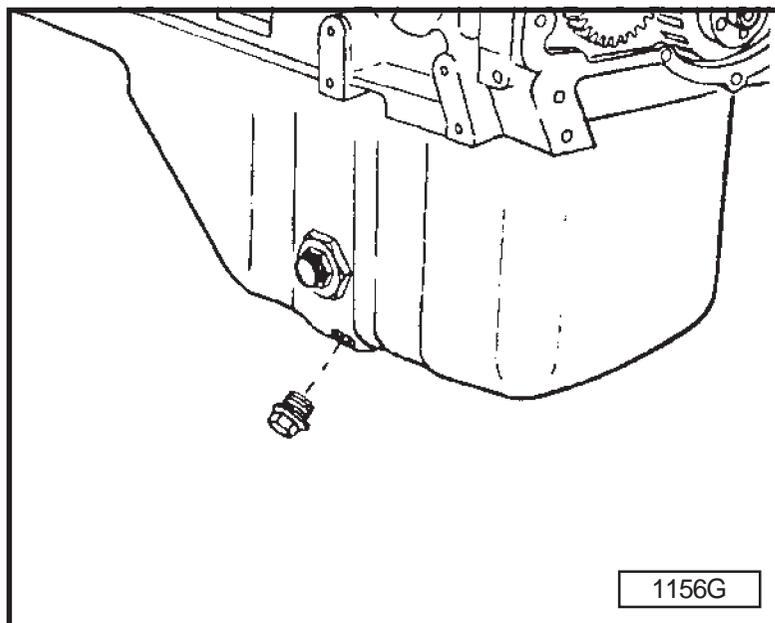


◀ – Cárter

i Aplicar una camada de 2 mm del sello químico "Three Bond TM" en las dos caras de la junta del cárter.

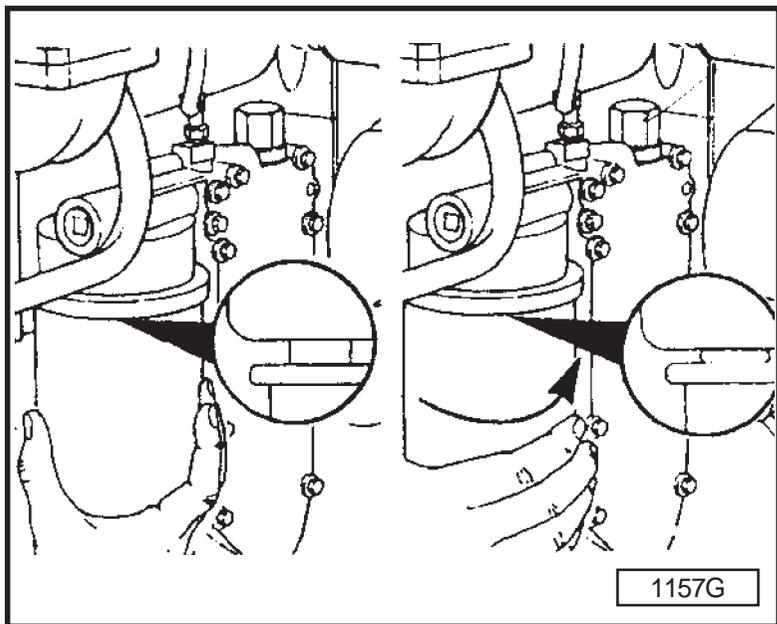
– Apretar los tornillos de fijación del cárter de forma cruzada, desde el centro hacia las extremidades.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



◀ – Tapón de dreno de aceite lubricante.

◆ Torque = 80 N.m (8,0 kgf.m)



Filtro de aceite lubricante

- ◀ – Filtro de aceite lubricante - instalación.
- Lubricar el anillo de sellado e instalar el filtro manualmente en su sitio, hasta que el anillo encueste contra la cabeza. Una vez encostado el anillo, apretar manualmente más $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ de vuelta.

19 - Sistema de enfriamiento

Diagrama de funcionamiento	19-02
Transmisión mecánica	19-02
Bomba de agua	19-03
Verificaciones	19-03
Instalación	19-04
Termostato	19-05
Verificación	19-05
Instalación	19-05
Filtro de agua (anti-corrosión)	19-06
Tensor de la correa	19-06
Verificaciones	19-06
Instalación	19-07
Correa de accionamiento	19-08
Inspección visual	19-08
Tensión de la correa	19-08

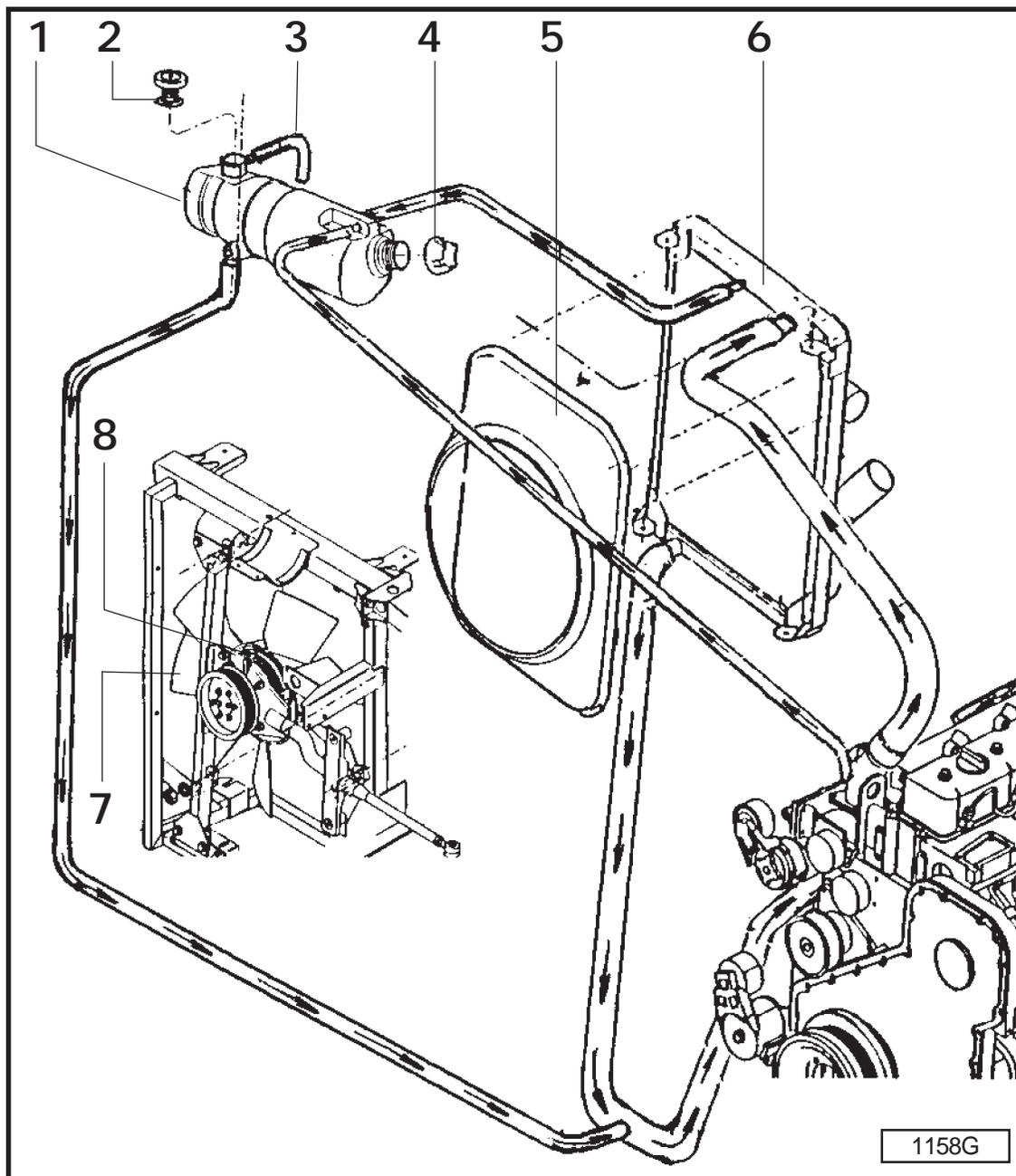


Diagrama de funcionamiento

Transmisión mecánica

1 - Tanque de expansión

2 - Tapa superior

◆ Presión = 0,6 bar (60 kPa)

3 - Respiradero

4 - Tapa de seguridad lateral

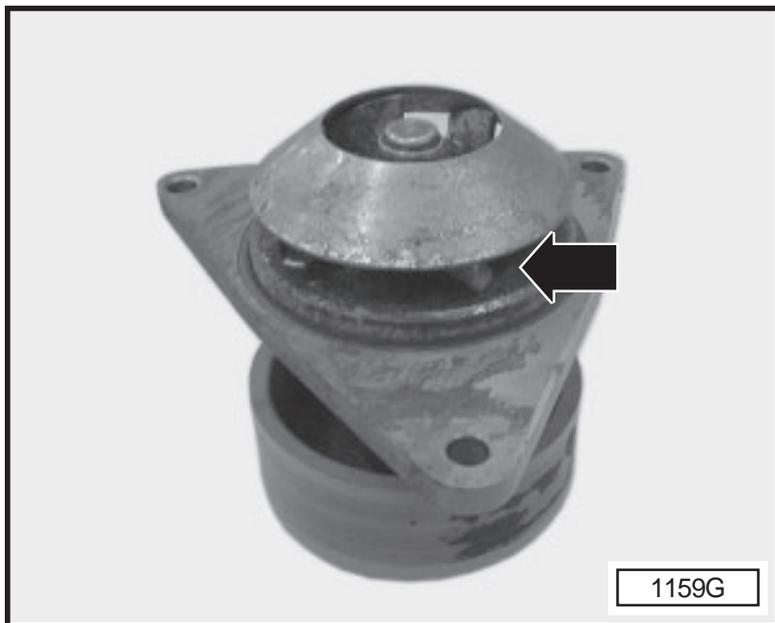
◆ Presión = 1,0 bar (100 kPa)

5 - Deflector

6 - Radiador de agua

7 - Hélice del ventilador

8 - Embrague electromagnético

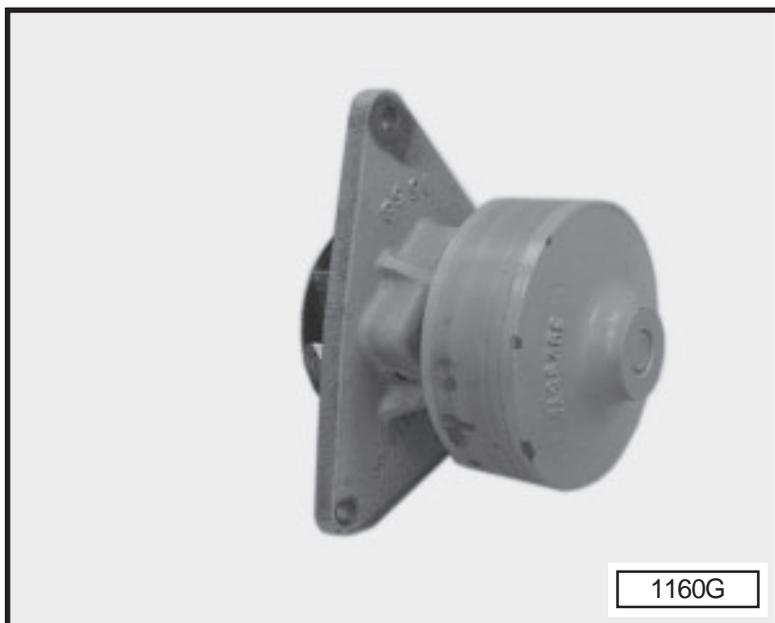


Bomba de agua

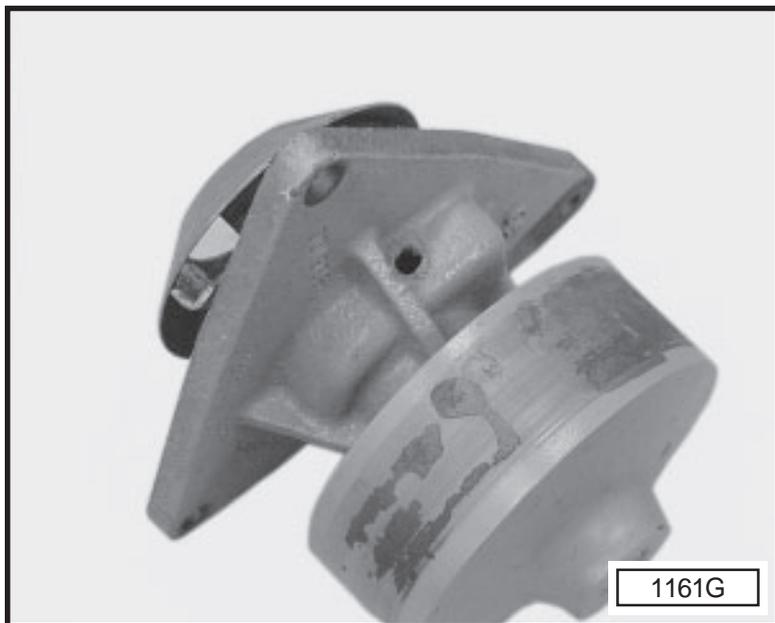
Verificaciones

 *La bomba de agua esta disponible apenas como un conjunto, no posibilitando solamente el cambio de componentes.*

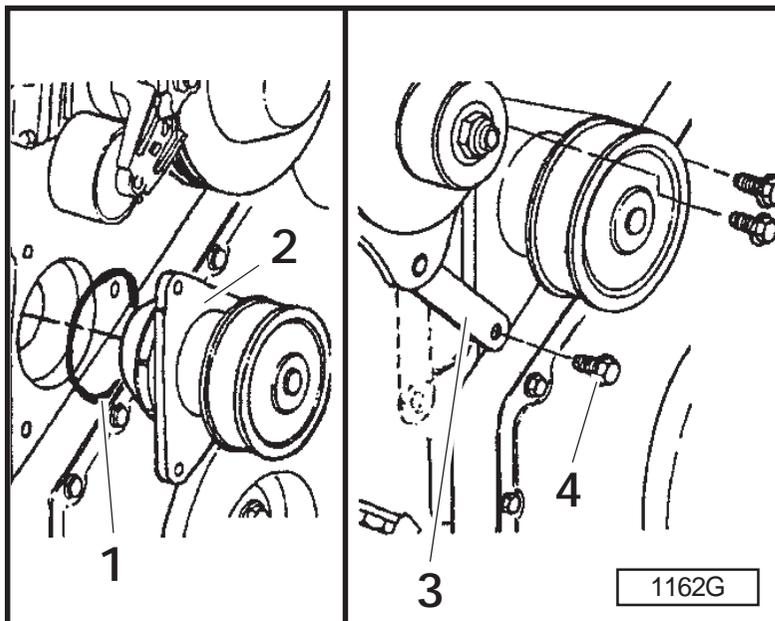
◀ – Verificar si hay desgaste o corrosión en las aletas del rotor.



◀ – Verificar si la bomba puede girar libremente.



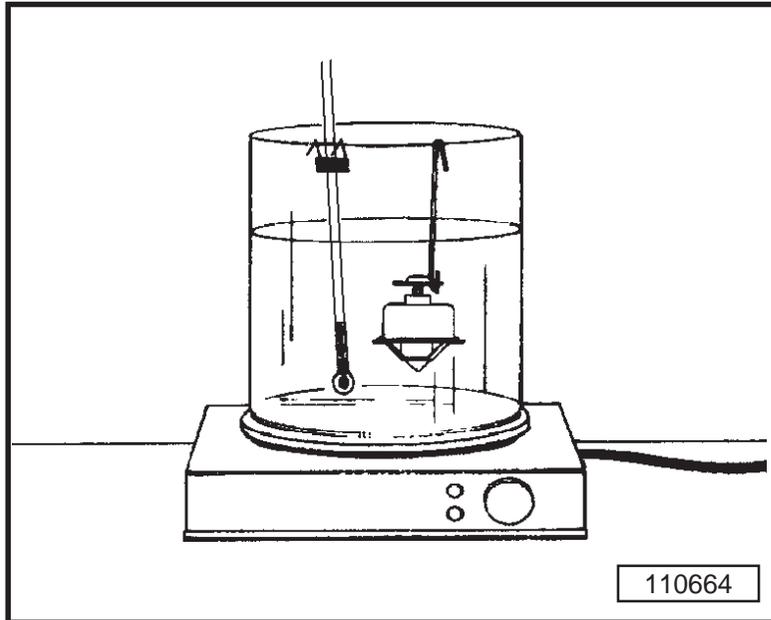
- ◀ – Verificar si hay fugas por el retén del tapón de dreno de la bomba de agua.



Instalación

- ◀ – Instalar un nuevo anillo de sellado (1) en su alojamiento en la carcasa de la bomba de agua.
- Instalar la bomba (2), el tirante del alternador (3) y apretar los tornillos (4).

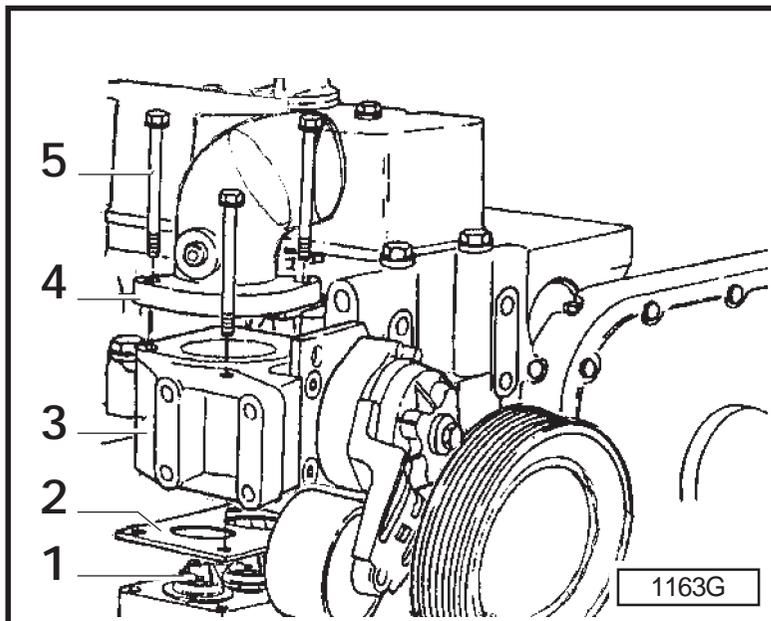
◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



Termostato

Verificación

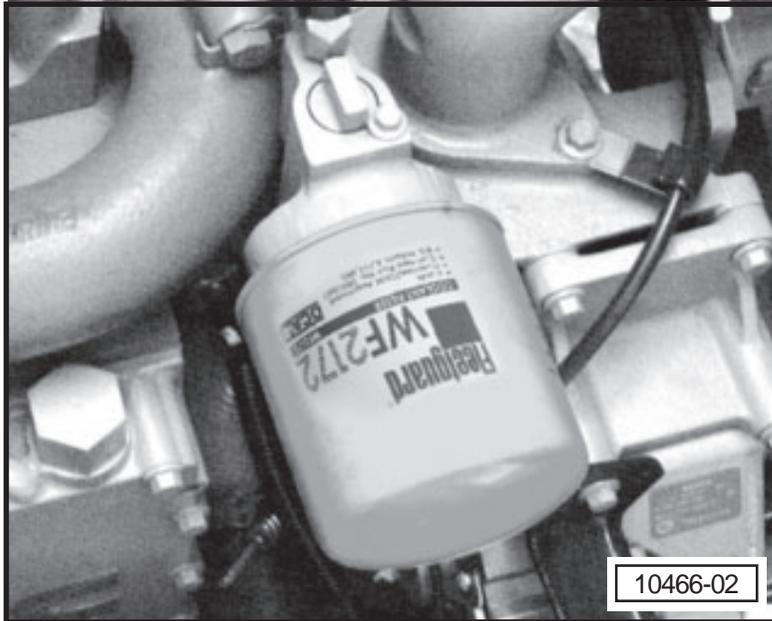
- ◀ – Probar las condiciones de operación del termostato:
 1. Posicionar el termostato en un contenedor con agua de modo que se pueda observar su funcionamiento.
 2. Calentar el agua y observar, con un termómetro, las temperaturas donde el termostato empieza y termina su apertura.
 - ◆ Inicio de apertura 85°C
 - Final de apertura 95°C



Instalación

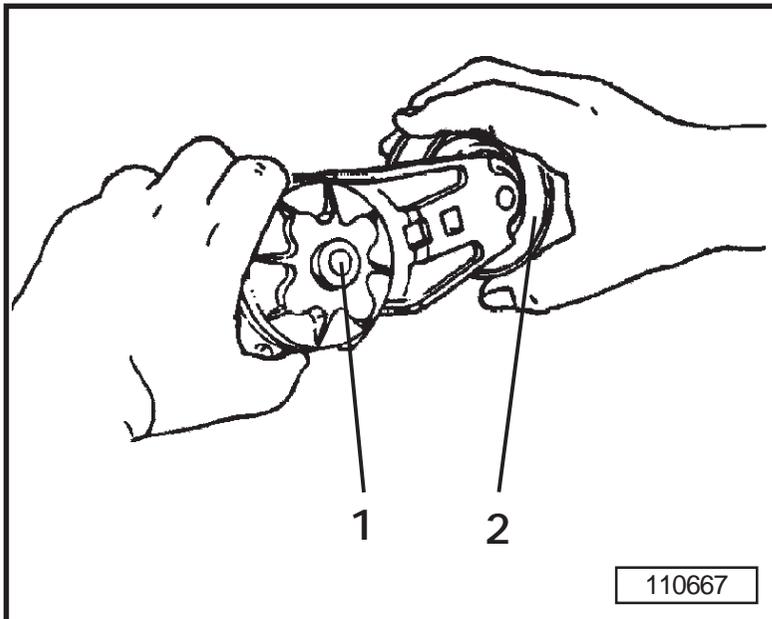
- ◀ – Instalar los termostatos (1), la junta (2), la carcasa del termostato (3), la conexión de salida del líquido de enfriamiento (4) y los tornillos (5).

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



Filtro de agua (anti-corrosión)

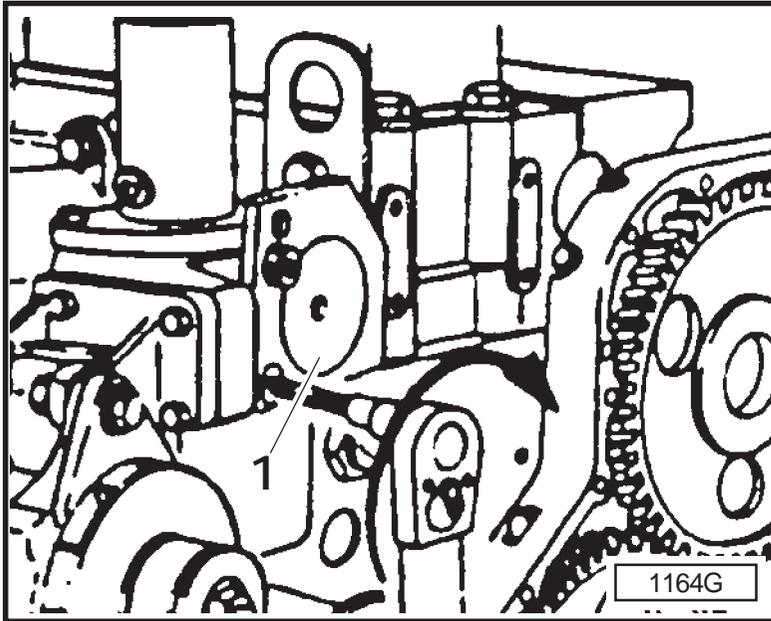
-  *El filtro de agua contiene una pastilla de anti-corrosión que garantiza una concentración constante de esta sustancia en el agua de enfriamiento.*
- ◀ – Reemplazar el filtro de agua siempre que el líquido de enfriamiento del sistema sea drenado, por cual sea el motivo. En esta oportunidad, utilizar un filtro de primer montaje, que contiene una concentración más elevada de anti-corrosión si comparado con un filtro de servicio.
-  *El filtro de servicio se debe utilizar en los cambios por mantenimiento periódico, cuando no se cambia el líquido de enfriamiento.*



Tensor de la correa

Verificaciones

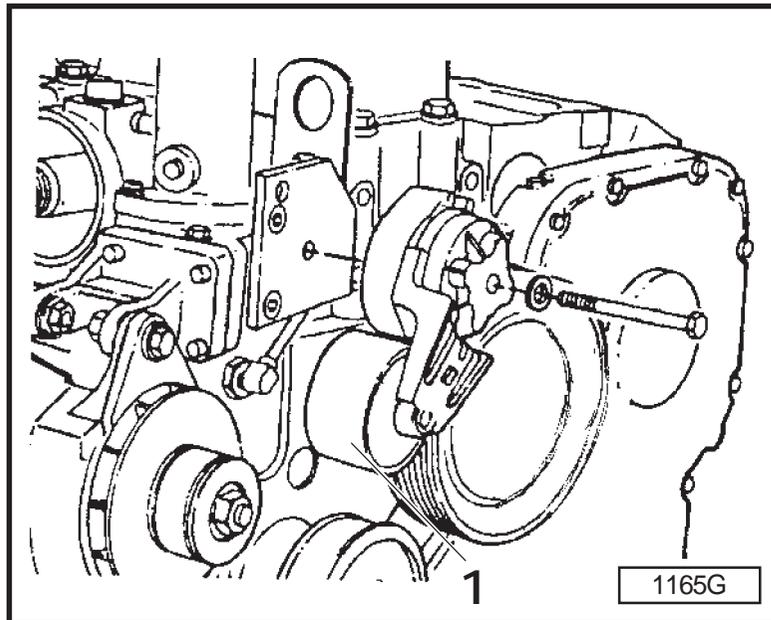
- ◀ – Reemplazar el tensor de la correa si este presenta un desgaste excesivo en el tubo-pivo (1) o funcionamiento irregular al girar el rodamiento (2).



Instalación

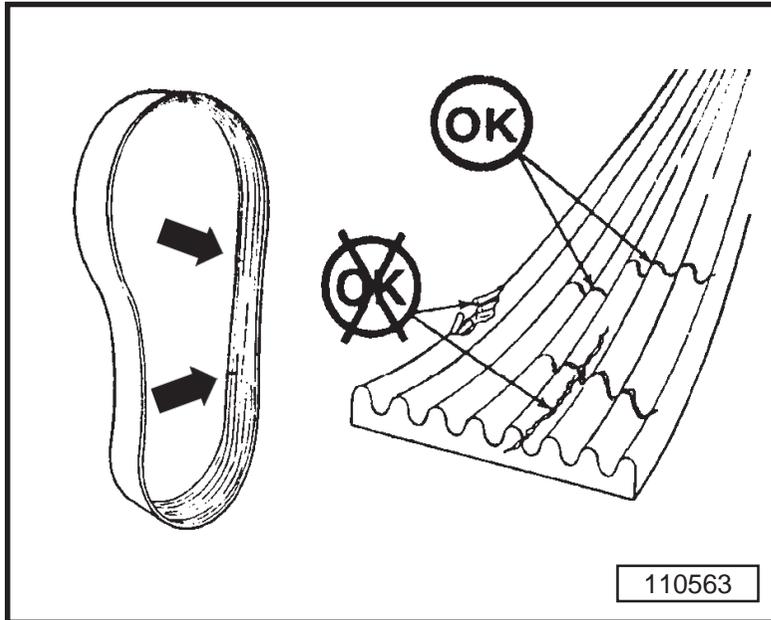
◀ – Soporte del tensor (1).

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



◀ – Tensor de la correa (1).

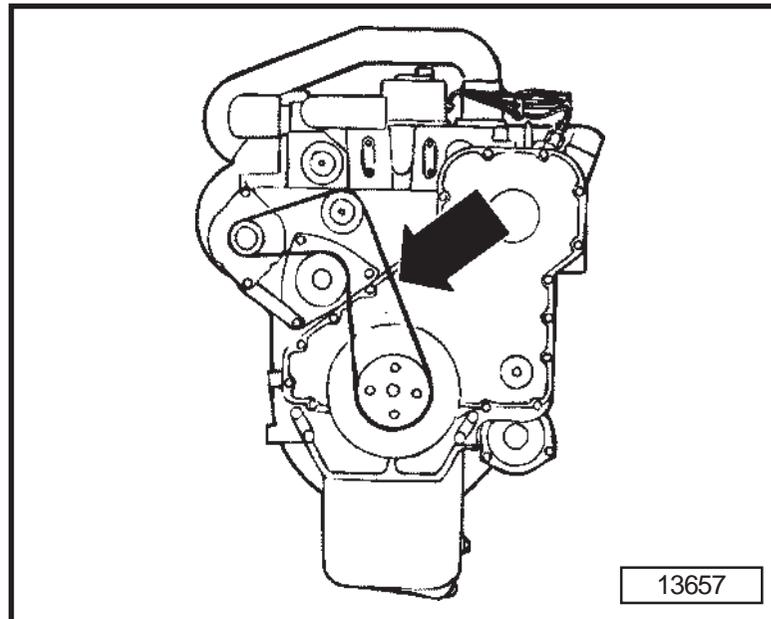
◆ Torque = 43 N.m (4,3 kgf.m)



Correa de accionamiento

Inspección visual

- ◀ – No se pueden admitir grietas transversales (a través del ancho de la correa).
- No se pueden admitir grietas longitudinales (en el largo de la correa) que corten grietas transversales.
- Reemplazar la correa si esta presenta grietas no aceptables, si esté esfiapada o con pérdidas de material

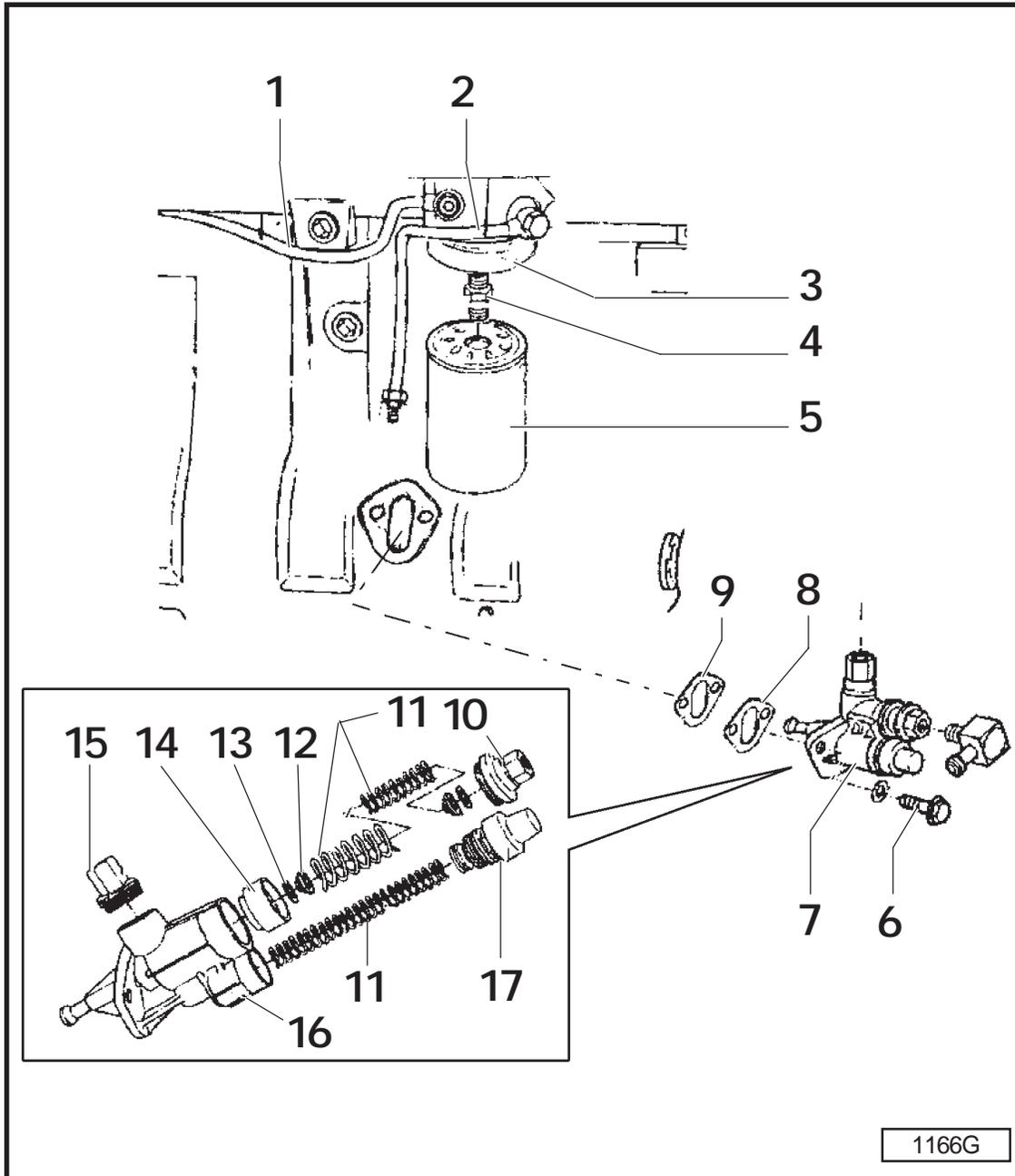


Tensión de la correa

- ◀ – Verificar la tensión de la correa a través de su mayor extensión libre.
 - ◆ Deflexión máxima = 9,5 a 12,7 mm

20 - Sistema de alimentación de combustible

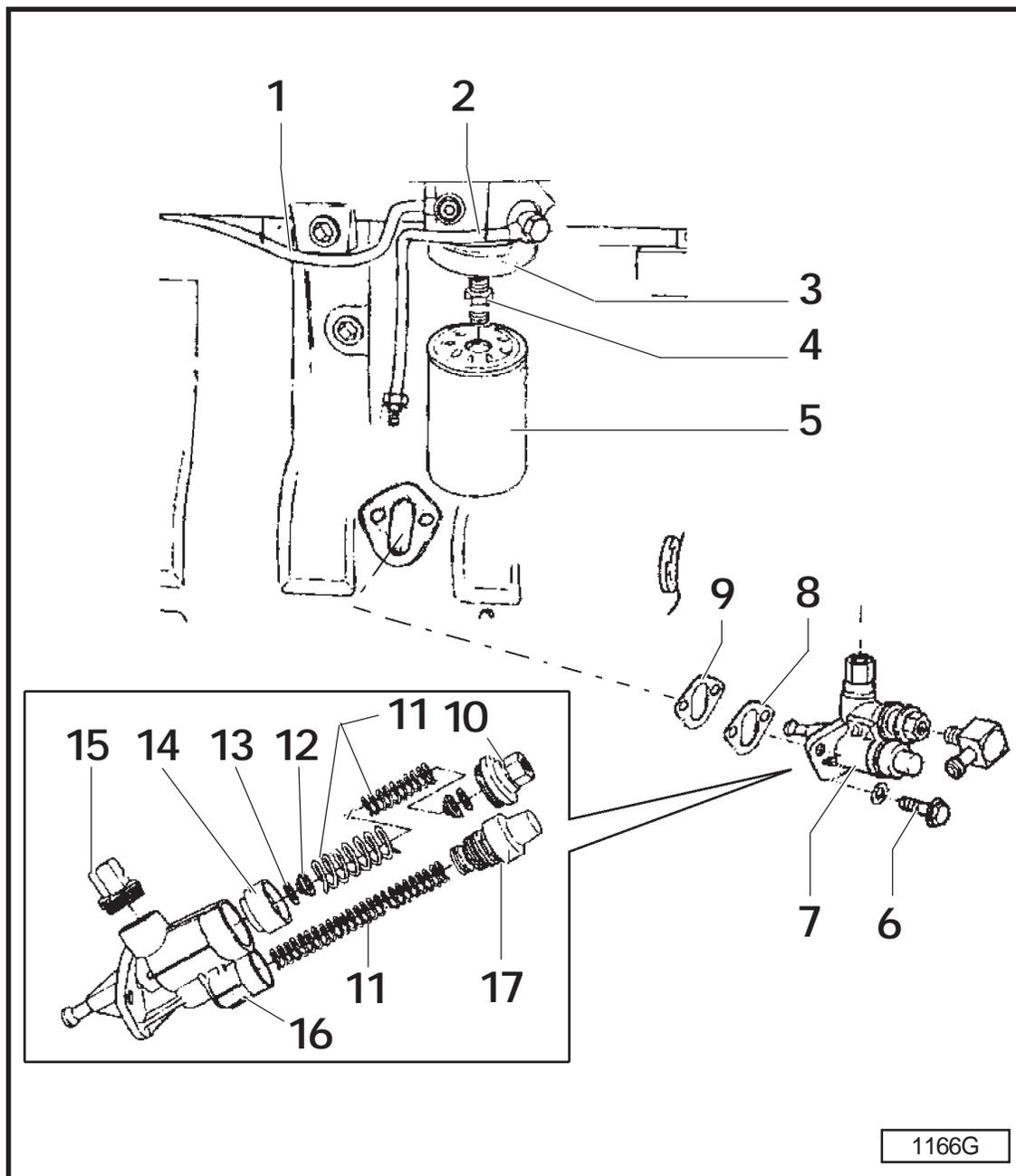
Vista detallada	20-02
Bomba alimentadora tipo pistón	20-02
Filtro de sedimentación de combustible	20-04
Bomba alimentadora de combustible	20-05
Bomba tipo pistón	20-05
Filtros de combustible	20-06
Filtro principal	20-06
Filtro sedimentación de combustible (separador de agua)	20-06
Control de aceleración	20-07



Vista detallada

Bomba alimentadora tipo pistón

- 1 - Tubo de alimentación de la bomba de inyección
- 2 - Tubo de salida de la bomba alimentadora
- 3 - Cabeza del filtro
- 4 - Adaptador
 - ◆ Torque = 32 N.m (3,2 kgf.m)
- 5 - Filtro de combustible
- 6 - Tornillo
 - ◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)
- 7 - Bomba alimentadora
- 8 - Junta
- 9 - Espaciador
- 10 - Conexión de entrada
 - ◆ Torque = 30 N.m (3,0 kgf.m)
- 11 - Resorte
- 12 - Válvula de retención
- 13 - Junta de la válvula de retención
- 14 - Asiento



Bomba alimentadora tipo pistón (continuación)

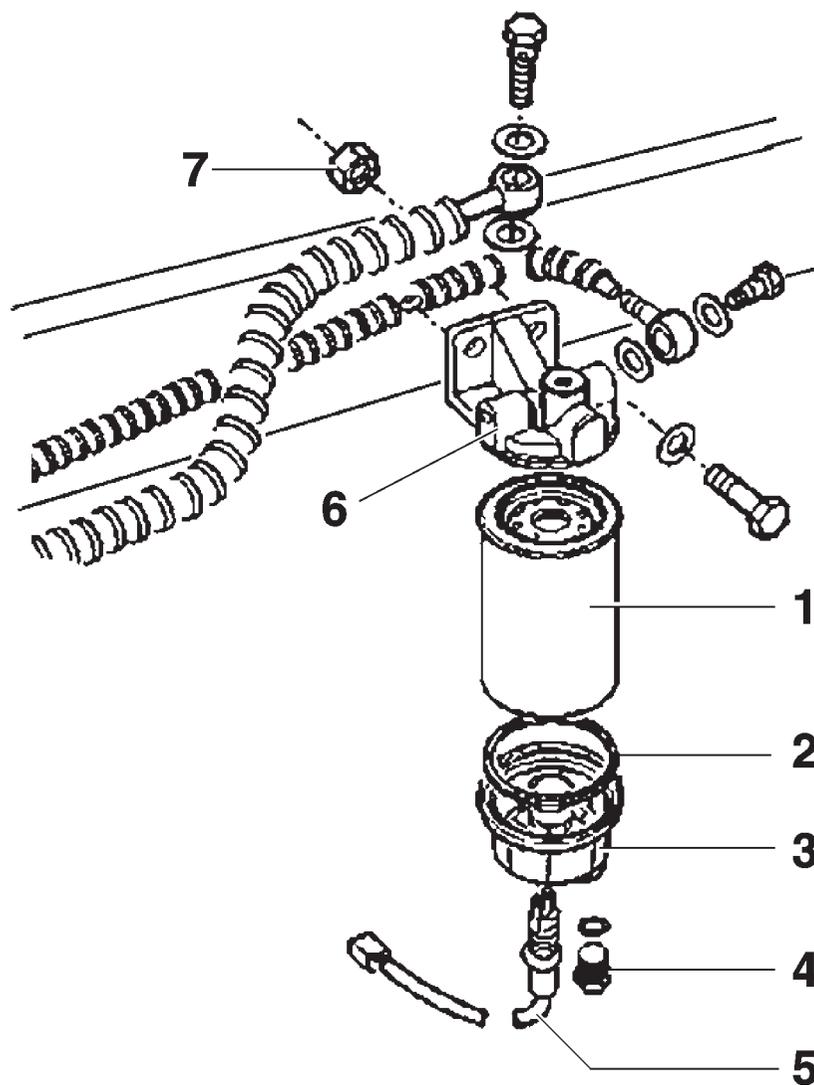
15 - Conexión de salida

◆ Torque = 30 N.m (3,0 kgf.m)

16 - Cuerpo

17 - Conexión del pistón

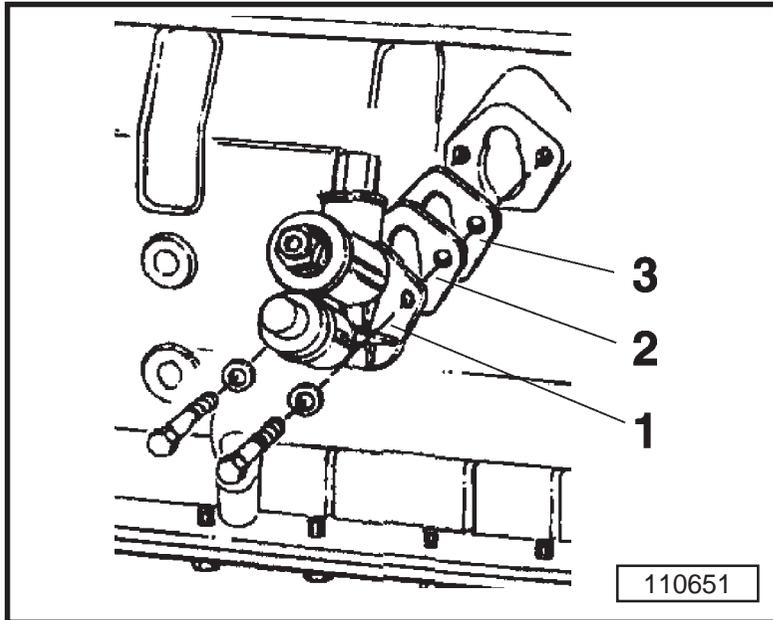
Torque = 30 N.m (3,0 kgf.m)



Filtro de sedimentación de combustible

- 1 - Filtro de sedimentación de combustible
- 2 - Anillo de sellado
- 3 - Copo
- 4 - Tapón de dreno
- 5 - Sensor del nivel de agua
- 6 - Cabeza del filtro
- 7 - Tuerca

◆ Torque = 14 N.m (1,4 kgf.m)



Bomba alimentadora de combustible

Bomba tipo pistón

◀ – Instalar la bomba, el espaciador y una nueva junta.

1 - Bomba alimentadora

2 - Junta

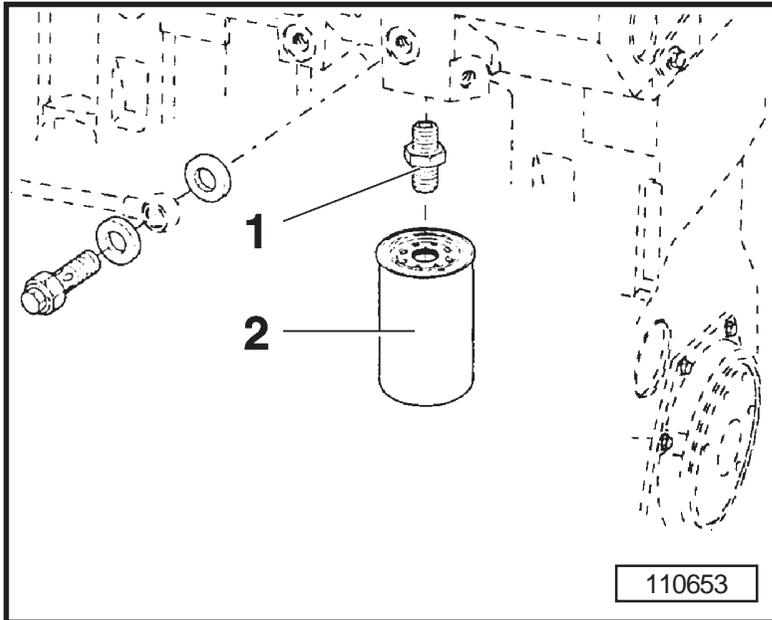
3 - Espaciador

⚠ Apretar los tornillos de forma alternada. Si el apriete de los tornillos no es uniforme, puede que el pistón de la bomba sea dañado.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

– Conectar las líneas de entrada y salida de combustible en la bomba alimentadora tipo diafragma o pistón.

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



Filtros de combustible

Filtro principal

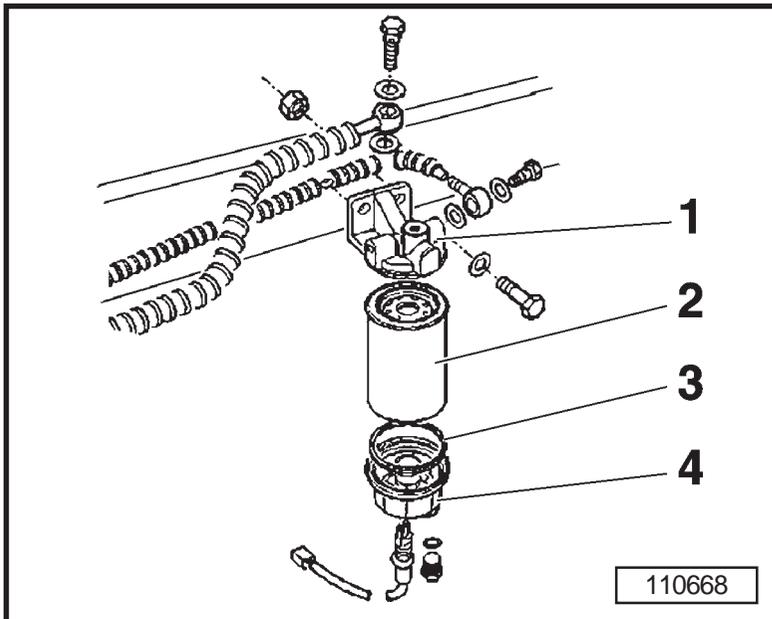
- ◀ – Tipo cartucho, instalado en el motor.
- Lubricar el anillo de sellado e instalar el filtro manualmente en su sitio, hasta que el anillo encueste contra la cabeza. Una vez encostado el anillo, apretar manualmente más $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ de vuelta.

1 - Adaptador

◆ Torque (1): 32 N.m (3,2 kgf.m)

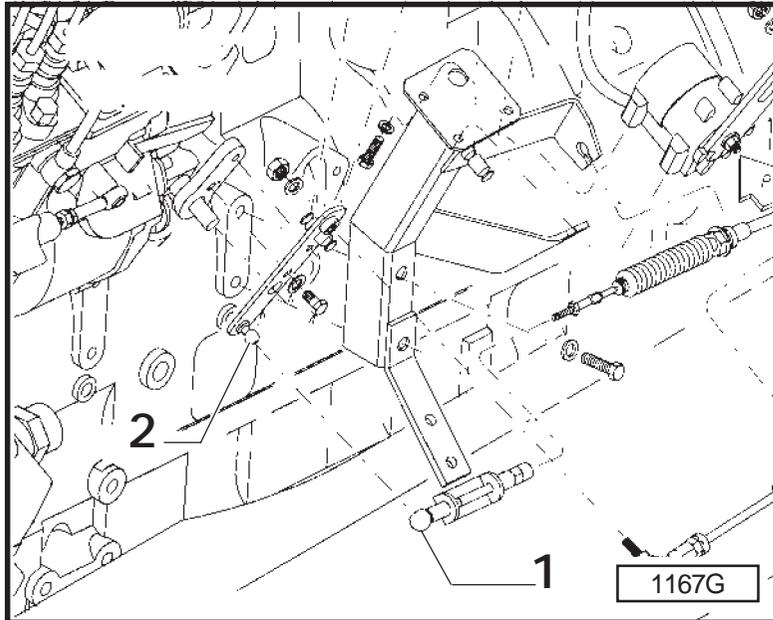
2 - Filtro

i *Apretar el filtro con herramienta puede dañar la rosca o esmagar el anillo de sellado.*



Filtro de sedimentación de combustible (separador de agua)

- ◀ – Instalado en el chasis del vehículo.
- Lubricar los anillos de sellado (3) e instalarlos en el copo (4) y en el elemento (2), con el lado cónico hacia arriba.
- Roscar el copo en el elemento y instalar el filtro manualmente en la cabeza (1). Apretar firmemente con las manos.



Control de aceleración

- ◀ – Encajar el alojamiento esférico (1) en el perno esférico (2) e instalar la traba.
- Después de instalar el cable en la palanca de control de aceleración, verificar el movimiento de la palanca. Si necesario, ajustar el largo del cable de modo que la palanca tenga su movimiento de tope a tope.

21 - Sistema de admisión de aire y turboalimentación

Diagrama de funcionamiento	21-02
Verificaciones	21-03
Retirada y limpieza	21-06
Turboalimentador	21-06
Enfriador de aire	21-07
Instalación	21-08

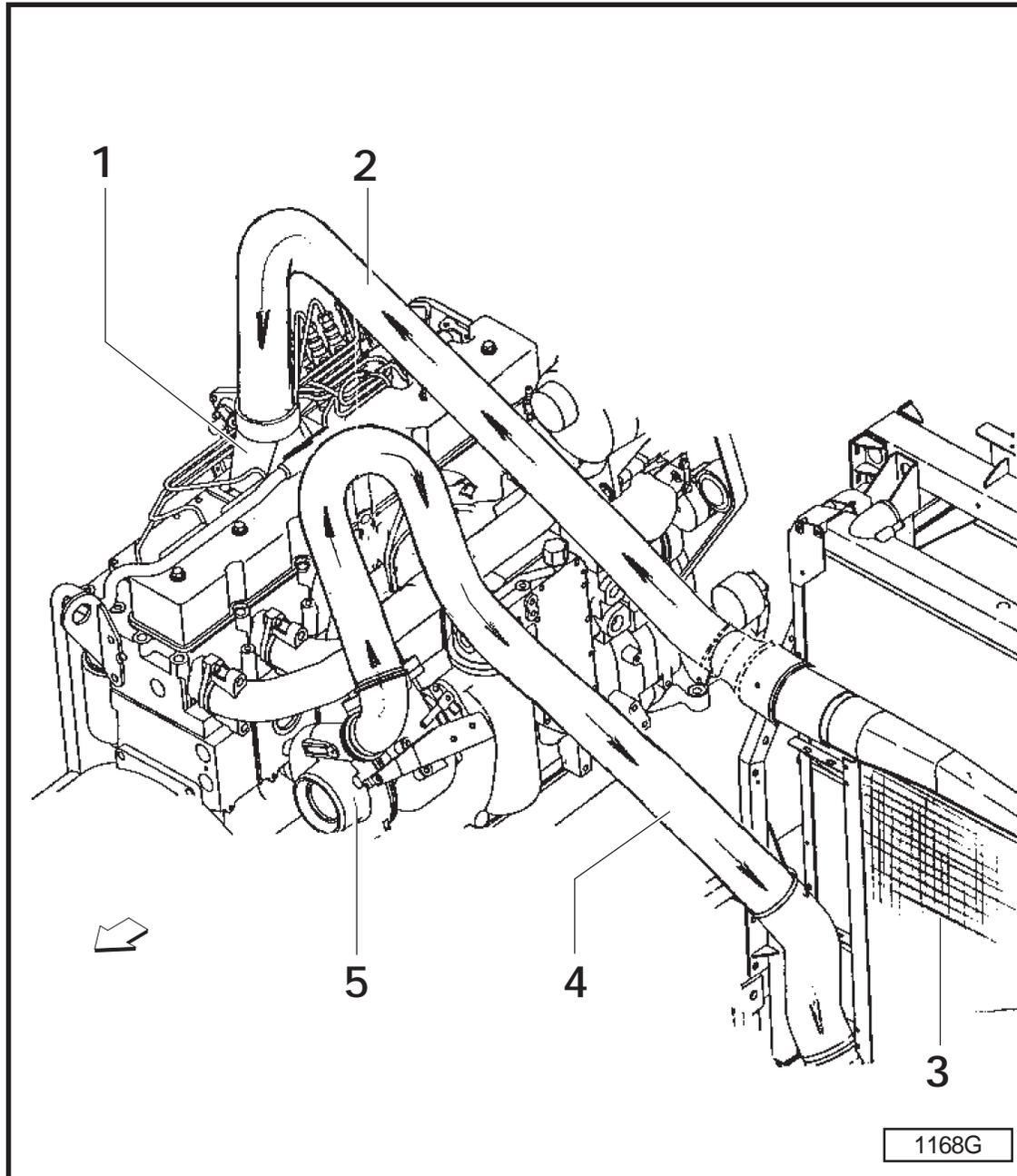
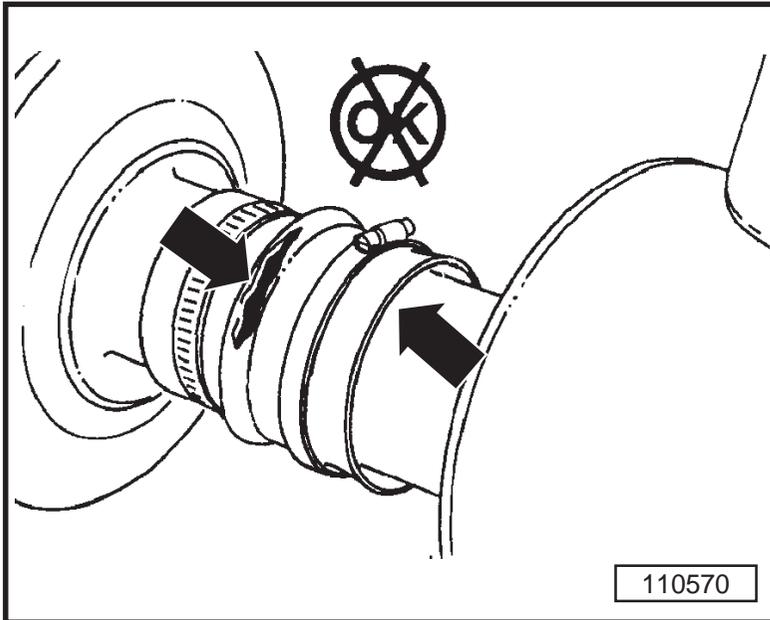


Diagrama de funcionamiento

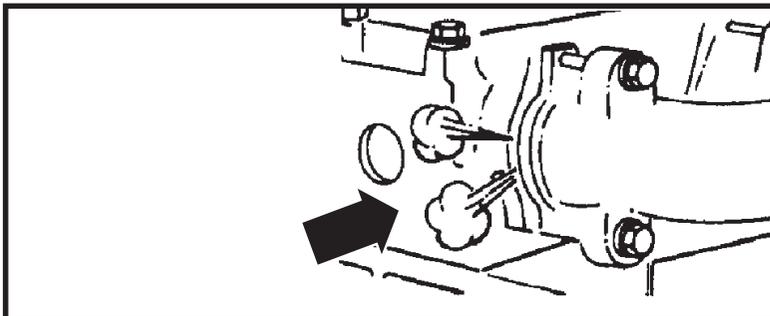
- 1 - Conexión del colector de admisión
- 2 - Tubo de ligación
- 3 - Enfriador de aire (aftercooler)
- 4 - Tubo de ligación
- 5 - Turboalimentador



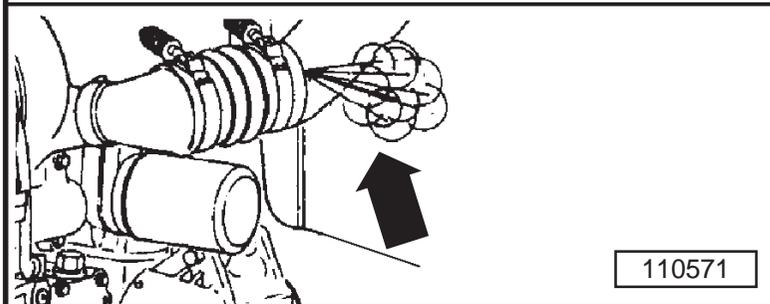
Verificaciones

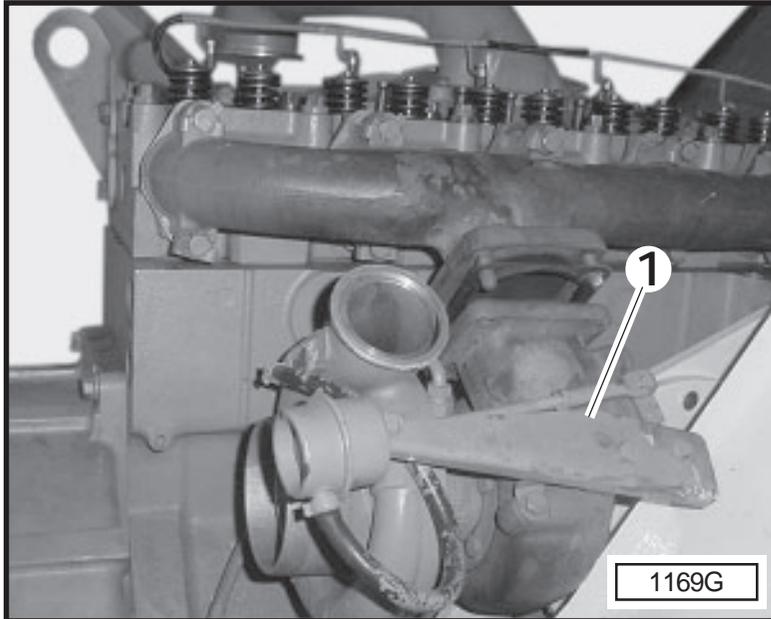
i Fugas de aire o gases en los sistemas de admisión y escape pueden ocasionar sonidos y problemas de operación en el turboalimentador.

- ◀ – Fugas en el sistema de aire permiten la entrada de suciedad que pueden dañar los componentes del turboalimentador.
- Verificar y eliminar las fugas de aire por los componentes del sistema de admisión.



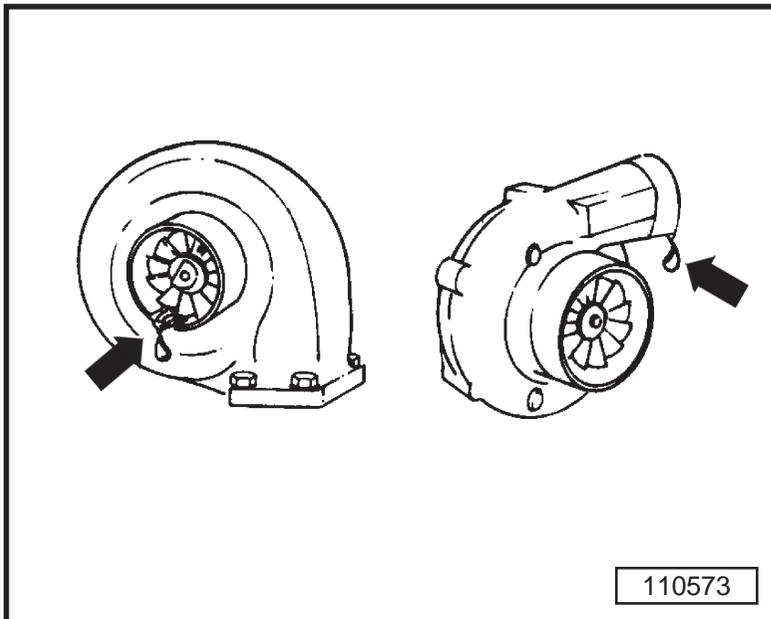
- ◀ – Verificar y eliminar las fugas de gas por los componentes del sistema de escape



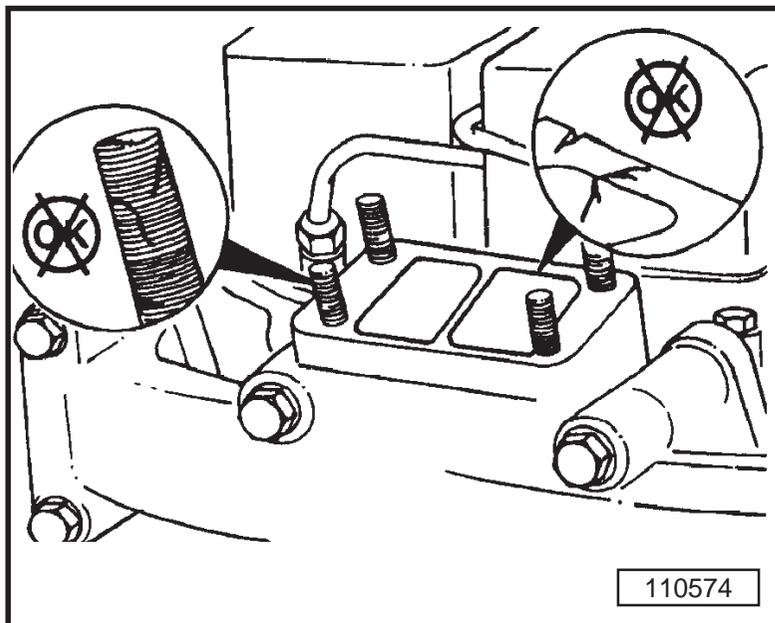


 Revisiones y reparaciones en el turboalimentador solamente deben ser realizadas en un Distribuidor Cummins o Servicio Autorizado Holset.

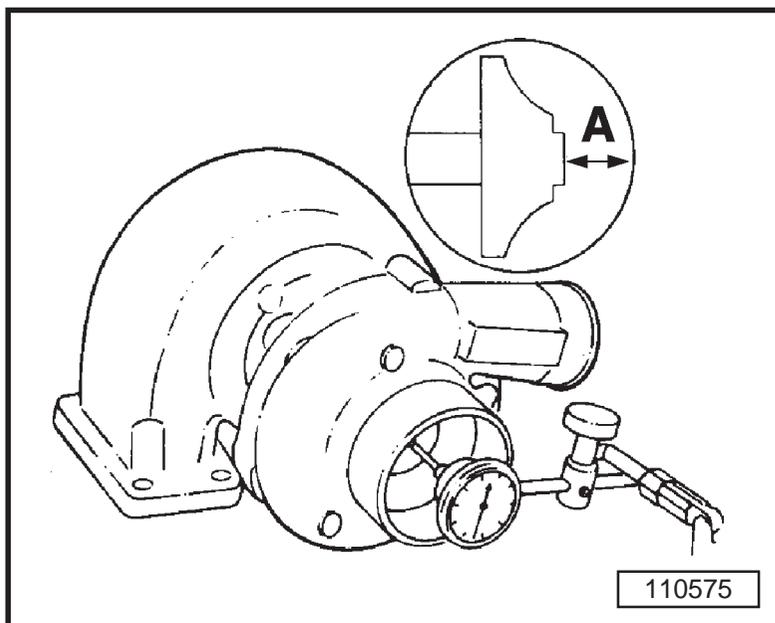
- ◀ – La válvula "Waste-gate" (1), si el equipó el motor, es ajustada en la fábrica. Su verificación y ajustes solamente deben ser realizadas en un Distribuidor Cummins o Servicio Autorizado Holset.



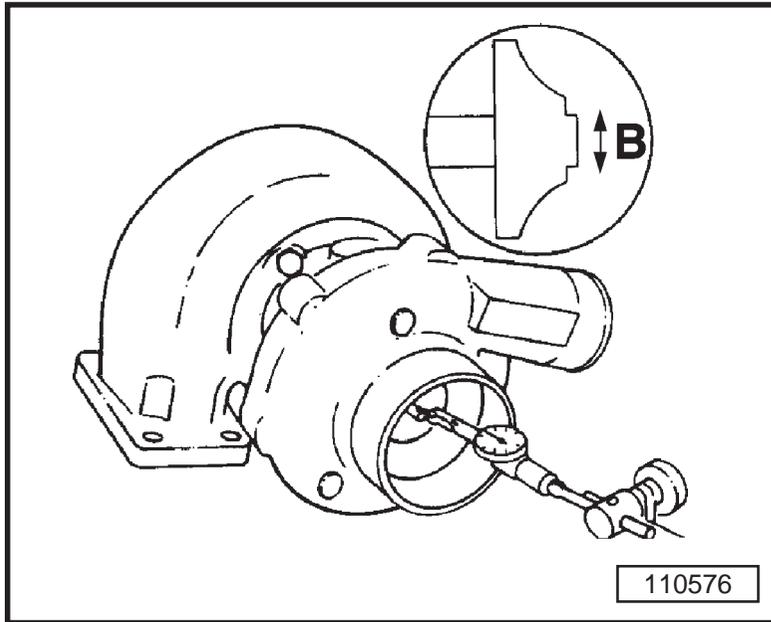
- ◀ – Remover el tubo de salida del escape y el tubo de transferencia de aire y verificar la presencia de aceite lubricante en el interior de la turbina o en el tubo de salida de aire.
- Si hay aceite en estos sitios, significa que hay fugas por las juntas del turboalimentador. Estas fugas pueden ser ocasionadas por restricciones en el tubo de retorno de aceite lubricante del turboalimentador, en la admisión de aire o en el escape. Verificar y corregir si necesario.



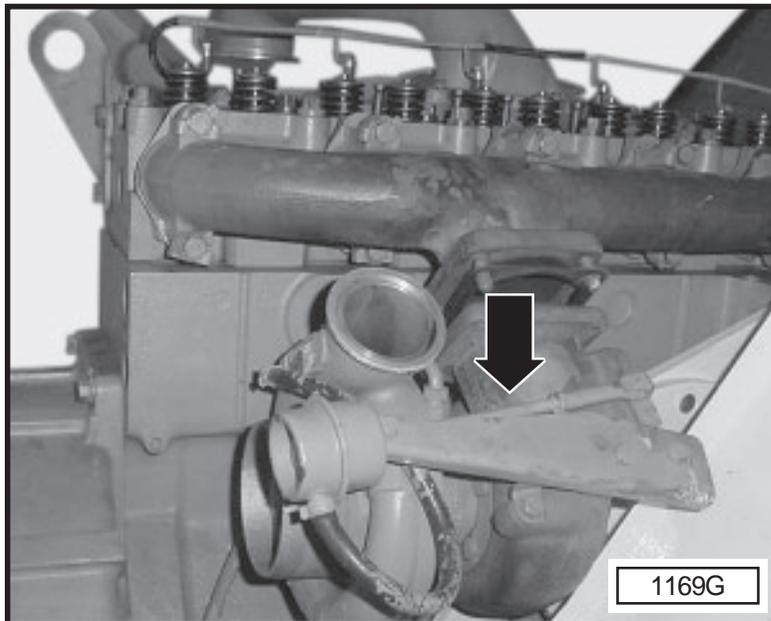
- ◀ – Verificar si hay daños en las caras de contacto y en los prisioneros de fijación.



- i** El turboalimentador con juego axial o juego radial fuera de los límites especificados debe ser reparado.*
- ◀ – Medir el juego axial (**A**) del eje del turboalimentador.
 - ◆ Juego axial = 0,03 a 0,08 mm



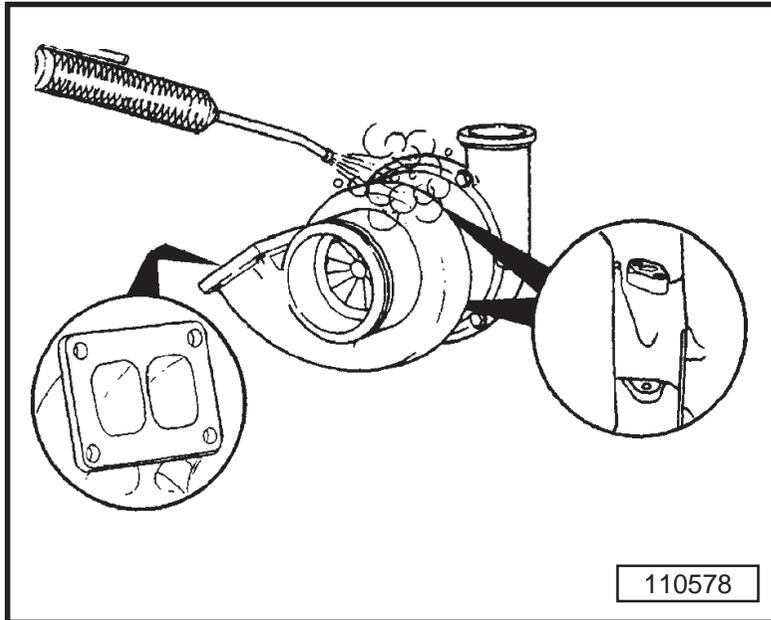
- ◀ – Medir el juego radial (B) del eje del turboalimentador.
 - ◆ Juego radial = 0,21 a 0,46 mm



Retirada y limpieza

Turboalimentador

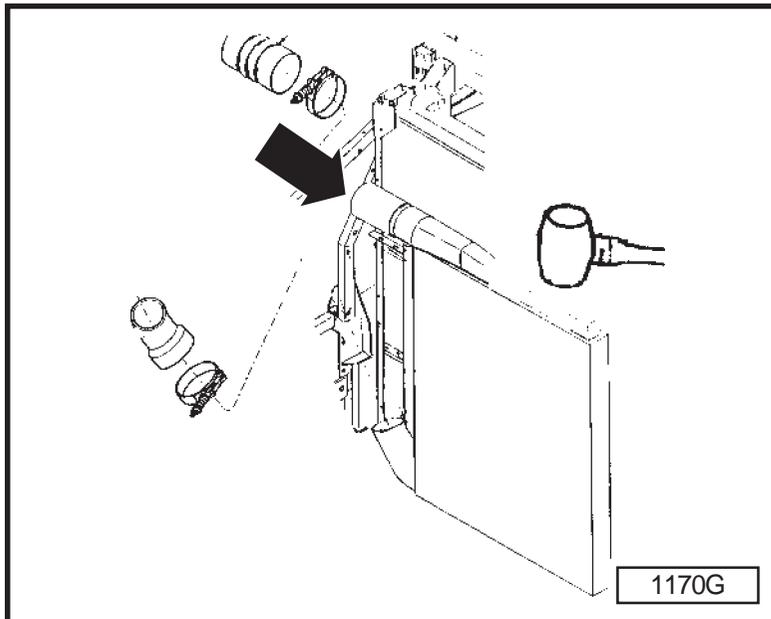
- ⚠ No modificar el recogido del vástago de accionamiento de la válvula "Waste-gate". Revisiones y reparaciones en el turboalimentador solamente deben ser realizadas en un Distribuidor Cummins o Servicio Autorizado Holset.
- ◀ – Retirar el turboalimentador con la válvula "Waste-gate" montada. Atentar para no dañar la válvula.



 Si se utiliza un equipo de limpieza por vapor, vestir ropas especiales y gafas de protección. Vapor caliente puede ocasionar lesiones graves.

- ◀ – Sacar los depósitos de carbón y restos de junta de las superficies de sellado, utilizando solvente o carbón. Secar con aire comprimido.

 *Tapar las aperturas para evitar que el solvente o el vapor dañen las cavidades de aceite del turboalimentador.*

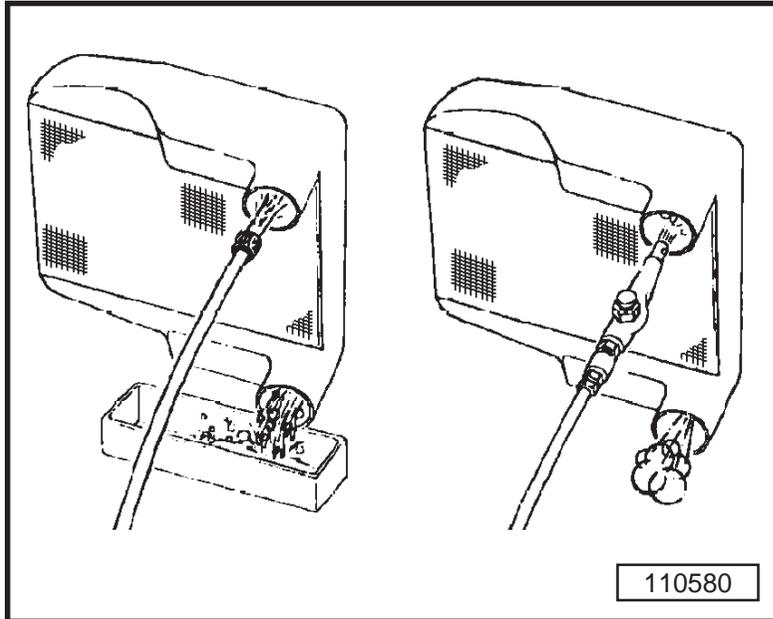


Enfriador de aire

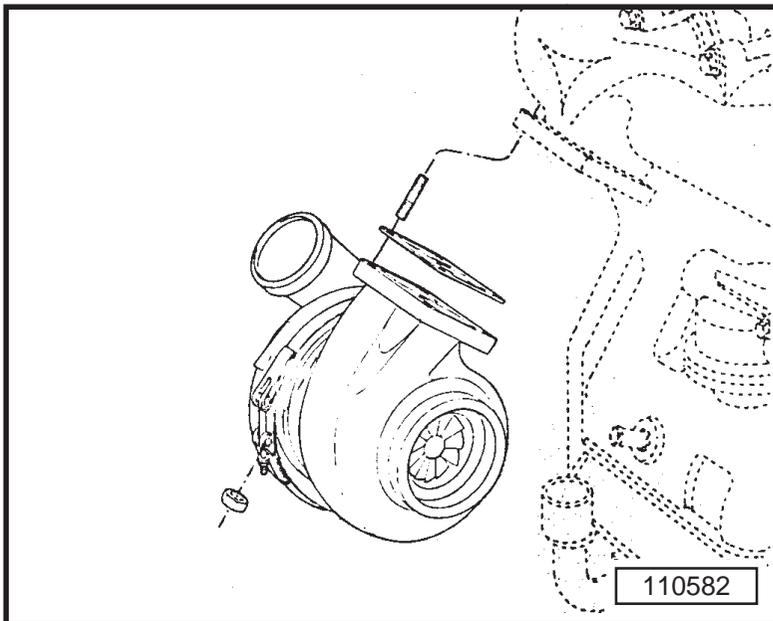
 *Si el motor presenta fallos en el funcionamiento del turboalimentador o cualquiera otra situación que resulte en la presencia de aceite o suciedad en el interior del enfriador de aire, limpiar el enfriador.*

 No usar productos de limpieza cáusticos en el enfriador para evitar daños al enfriador.

- ◀ – Limpiar internamente el enfriador con solvente, en el sentido contrario al recorrido normal del aire.
- Agitar el enfriador y golpearlo suavemente con un martillo de goma para soltar suciedades atascadas.
- Repetir el proceso hasta que todas las suciedades o aceite en el interior del enfriador sean sacados.



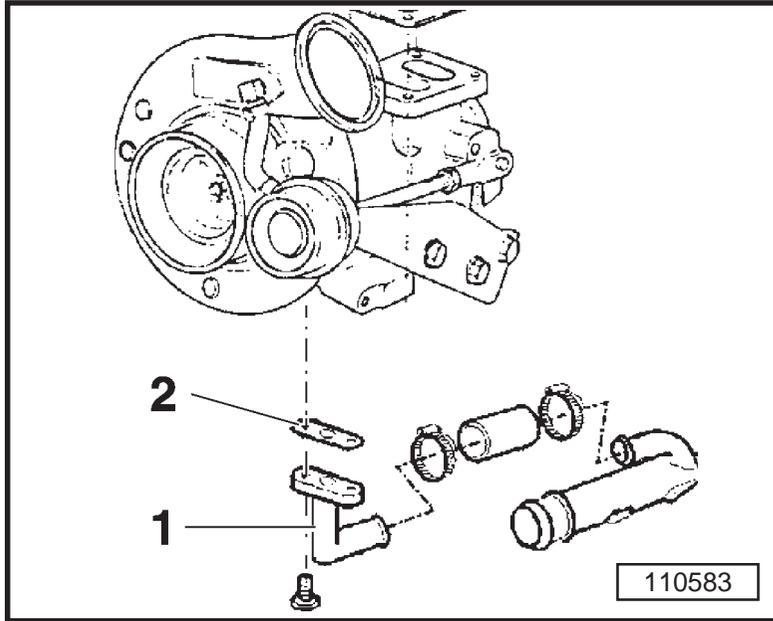
- ◀ – Tras limpiar todo el aceite y suciedad del enfriador con solvente, lavarlo internamente con agua caliente y detergente, para sacar el solvente. Después, enjuagar bien con agua limpia.
- Secar con aire comprimido, en el sentido contrario al recorrido normal del aire.



Instalación

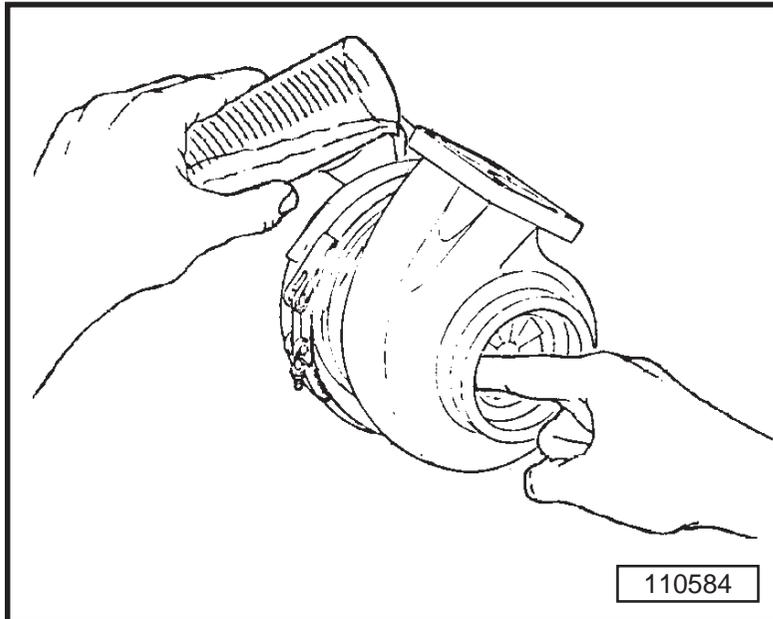
- ◀ – Instalar una nueva junta y aplicar aceite anti-engripante en los prisioneros de fijación del turboalimentador en el colector de escape.
- Instalar el turboalimentador y apretar las tuercas de fijación.

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)



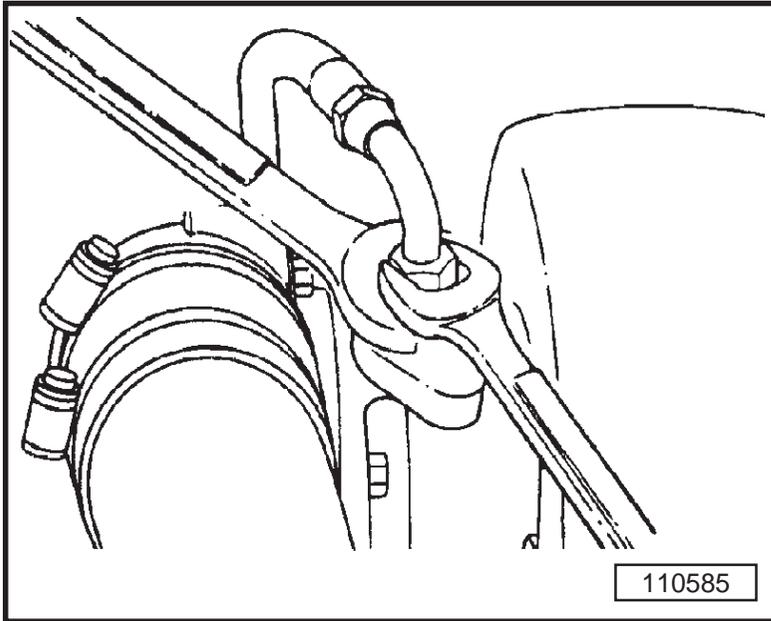
- ◀ – Instalar el tubo de retorno (1) de aceite lubricante con una junta nueva (2).

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)



⚠ Lubricar el turboalimentador antes de terminar la instalación y funcionar el motor.

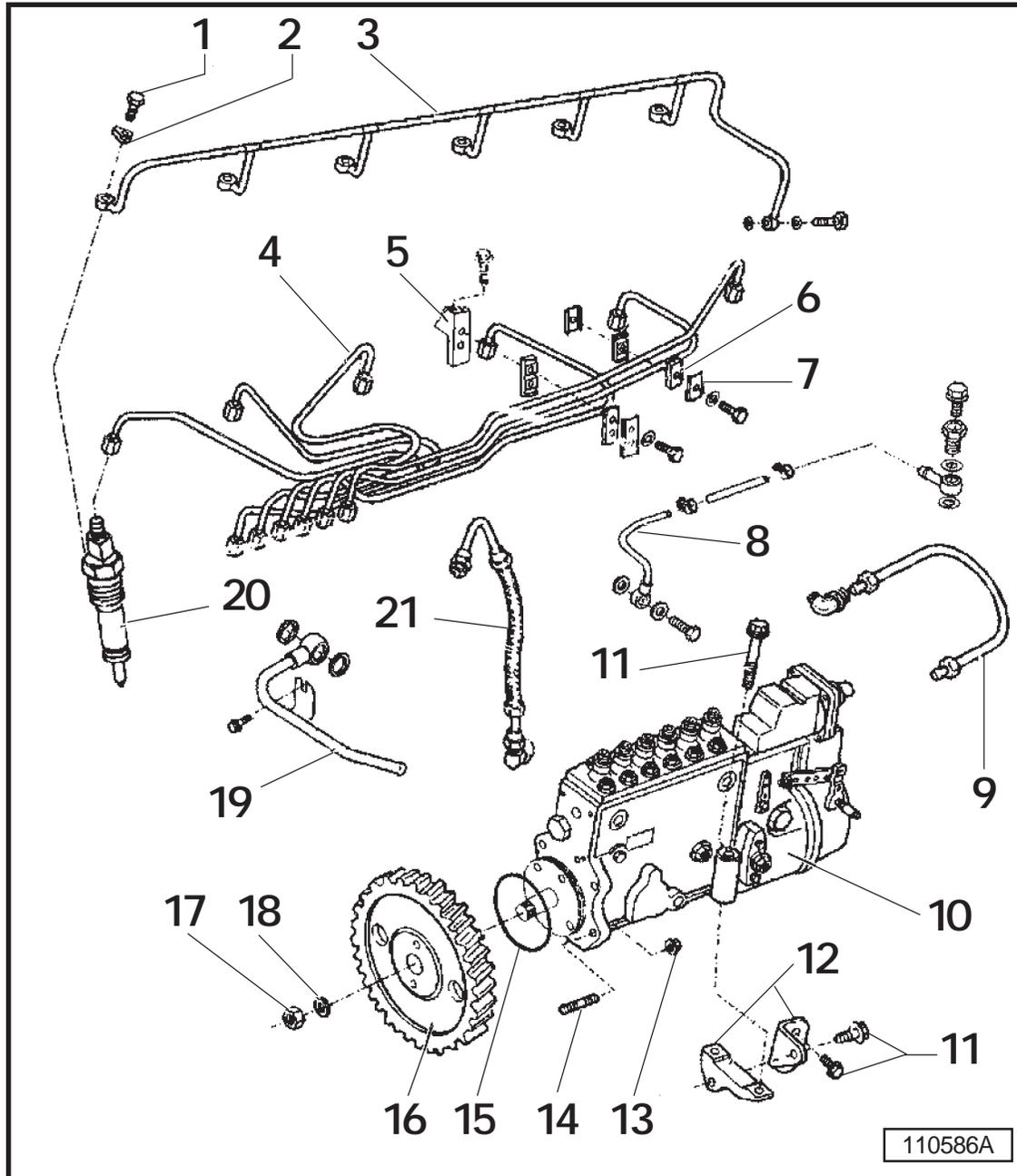
- ◀ – Añadir 50 a 60 cm³ de aceite lubricante limpio en la entrada de aceite de turboalimentador, girando manualmente el rotor al mismo tiempo. De esta manera se distribuye el aceite en el cojinete.



- ◀ – Instalar el tubo de alimentación de aceite lubricante y apretar la conexión.
 - ◆ Torque = 15 N.m (1,5 kgf.m)
- Si equipado, instalar la manguera de aire del dispositivo de accionamiento de la válvula "Waste-gate".
- Instalar las conexiones de aire de admisión y gases de escape.

Sistema de inyección de combustible

Vista detallada	23-02
Bomba de inyección en línea	23-02
Bomba de inyección en línea	23-04
Retirada	23-04
Instalación	23-09
Purga del sistema de combustible con bomba de inyección en línea	23-17
Verificación del sincronismo de la bomba de inyección en línea	23-18
Toberas	23-20
Retirada	23-20
Prueba de las toberas	23-21
Instalación	23-23



Vista detallada

Bomba de inyección en línea

1 - Tornillo

◆ Torque = 9 N.m (0,9 kgf.m)

2 - Arandela

3 - Tubería de retorno de las toberas

4 - Tubería de alta presión

5 - Soporte

6 - Soporte

7 - Abrazadera

8 - Tubería de alimentación de combustible de la bomba de inyección

9 - Tubo del AFC

10 - Bomba de inyección en línea

11 - Tornillo

◆ Torque = 24 N.m (2,4 kgf.m)

12 - Soporte

13 - Tuerca

◆ Torque = 43 N.m (4,3 kgf.m)

14 - Prisionero

15 - Anillo de sellado

16 - Engranaje

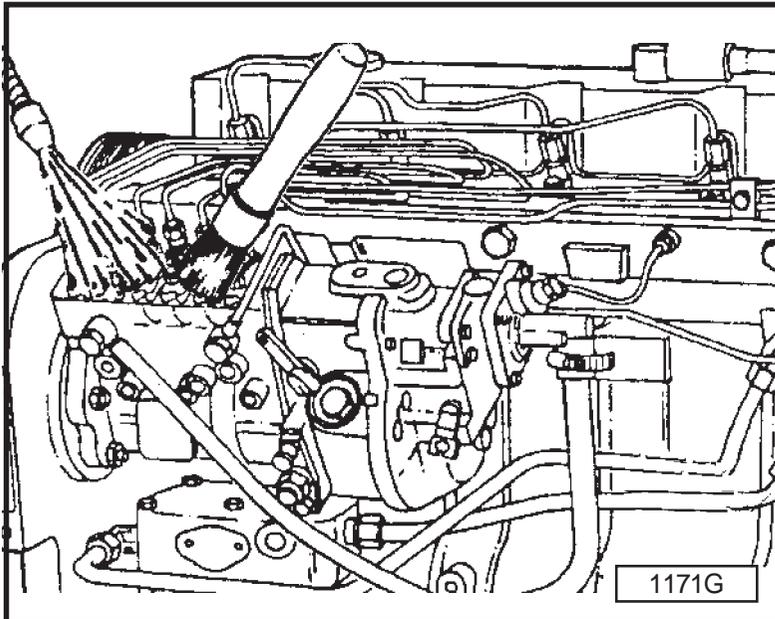
110586A

Bomba de inyección en línea

Retirada

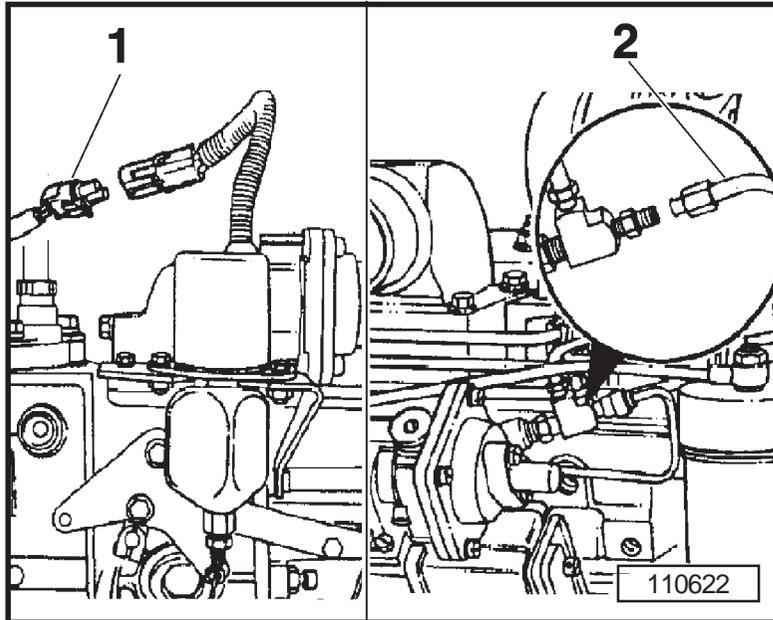
 Si el motor está instalado en el vehículo, desconectar el cable negativo de la batería antes de empezar el servicio.

- Si el motor está instalado en el vehículo:
- Drenar los tanques de aire de los frenos y sacar la tubería del compresor de aire
- Soltar las mangueras de la bomba de dirección asistida.
- Desconectar el cable de mando del acelerador.

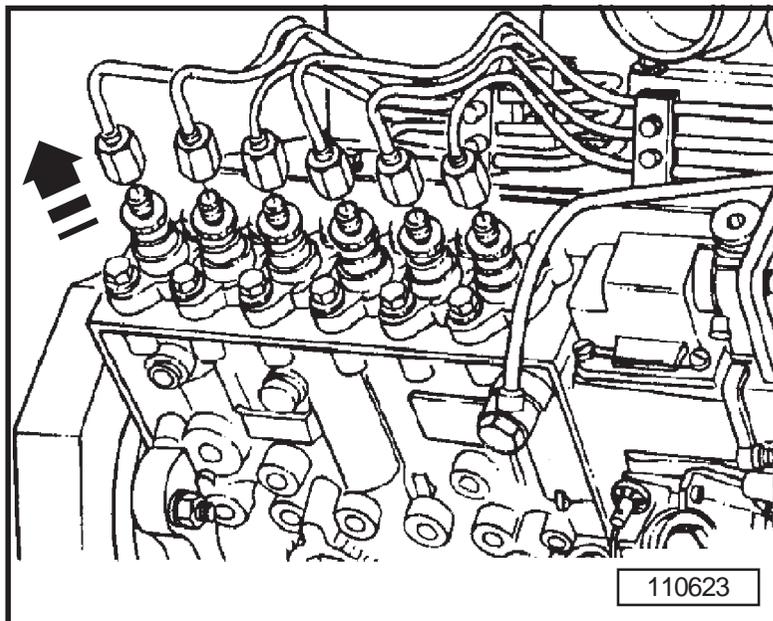


 Evitar la entrada de agua o suciedad en el sistema de combustible del motor. Estos elementos, mismo si en pequeñas cantidades, pueden ocasionar serios daños al sistema.

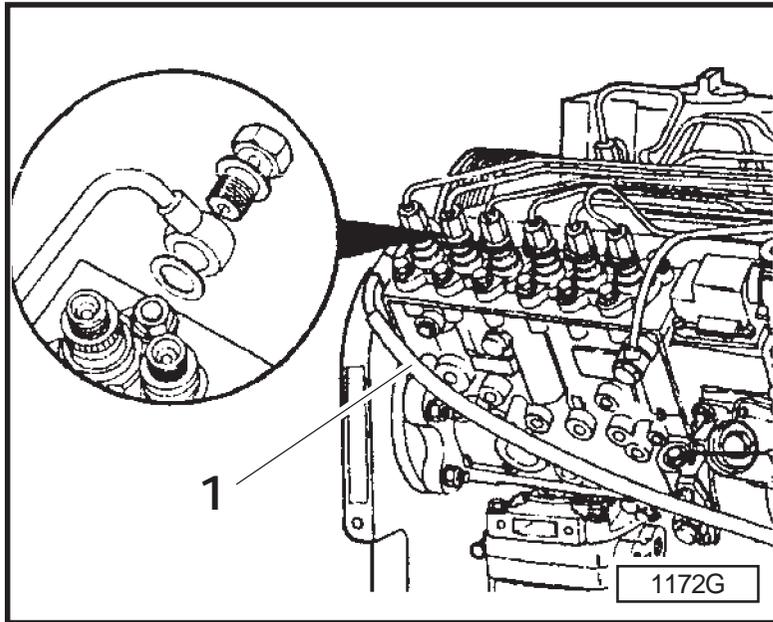
- ◀ – Limpiar la bomba de inyección y toda el área al rededor de la bomba, incluso las líneas de combustible y conexiones que serán desconectadas.
- Sacar la bomba de dirección asistida.
- Sacar el compresor de aire.



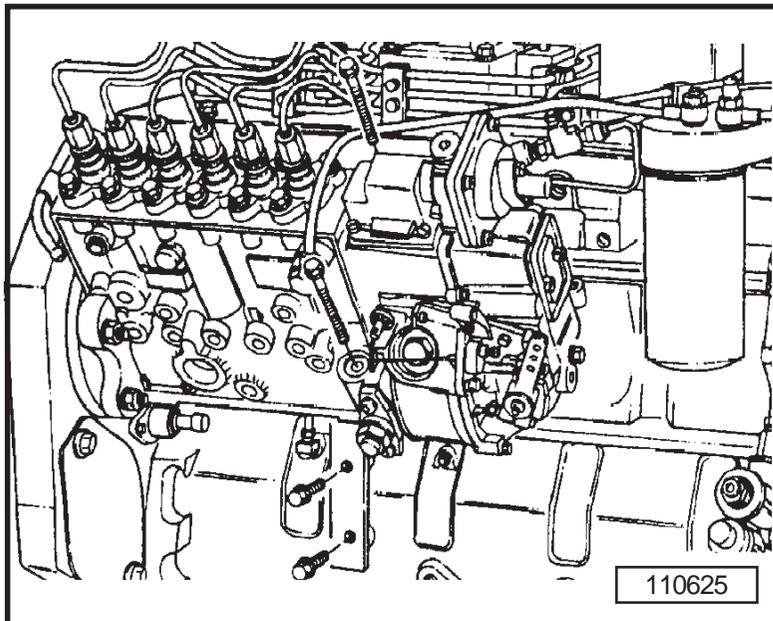
- ◀ – Desconectar el terminal eléctrico del solenoide de corte de combustible (1).
- Desconectar el tubo de control del AFC (2).



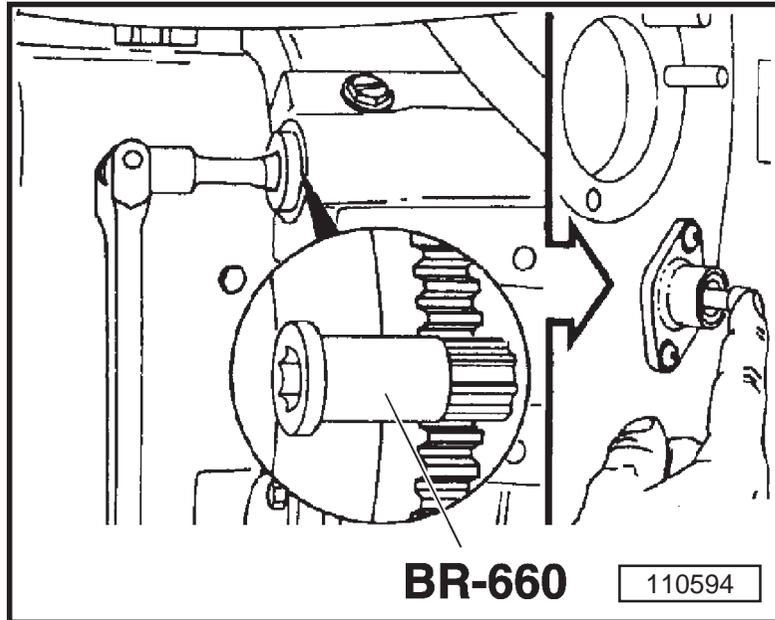
- ◀ – Desconectar la tubería de alimentación de combustible (1) y la tubería de alta presión (2) de la bomba de inyección.



- ◀ – Desconectar la tubería de retorno de combustible de la bomba de inyección (1).

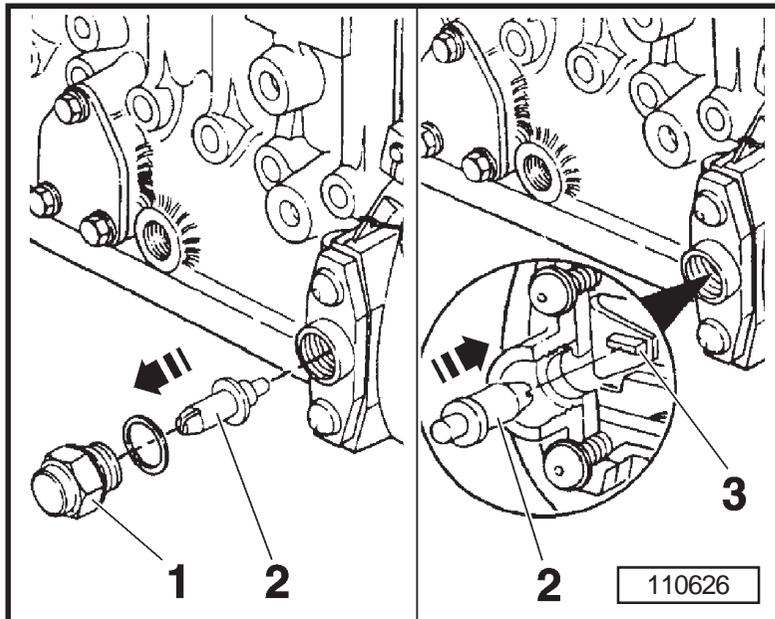


- ◀ – Sacar el soporte de la bomba de inyección.



- ◀ – Posicionar el cilindro 1 en el PMS, en su ciclo de compresión, girando el motor lentamente con las manos y presionando, al mismo tiempo, el perno localizador del punto muerto hacia dentro, hasta que el perno encaje en el orificio localizador del PMS en el engranaje del árbol de levas.

 No olvidarse de sacar el perno localizador, tirándolo hacia fuera, antes de volver a girar el motor.

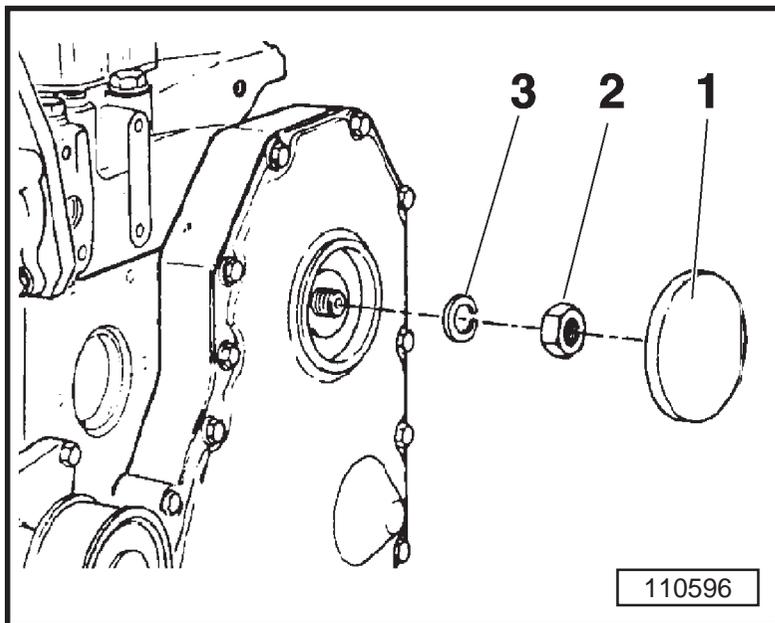


- ◀ – Sacar el tapón de acceso (1) y el perno de sincronización de la bomba de inyección (2).
- Cambiar la posición del perno de sincronización (2) e instalarlo de manera que el entalle del perno encaje en el diente de sincronización (3) en la bomba de inyección.

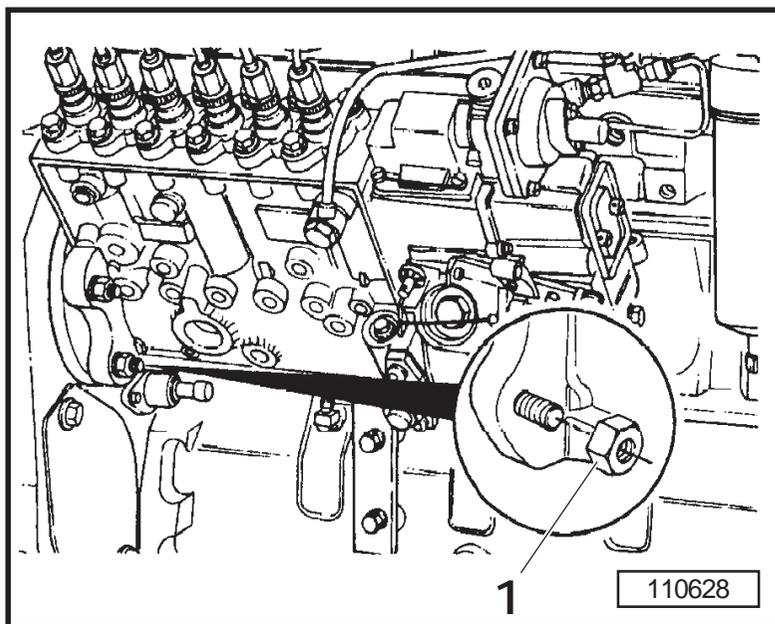
 Si el diente de sincronización no está alineado con el entalle del perno, la bomba de inyección no se instaló correctamente o debe ser ajustada en un Puesto de Servicio Autorizado.

- Volver a instalar el tapón (1) y trabar el perno en su alojamiento.

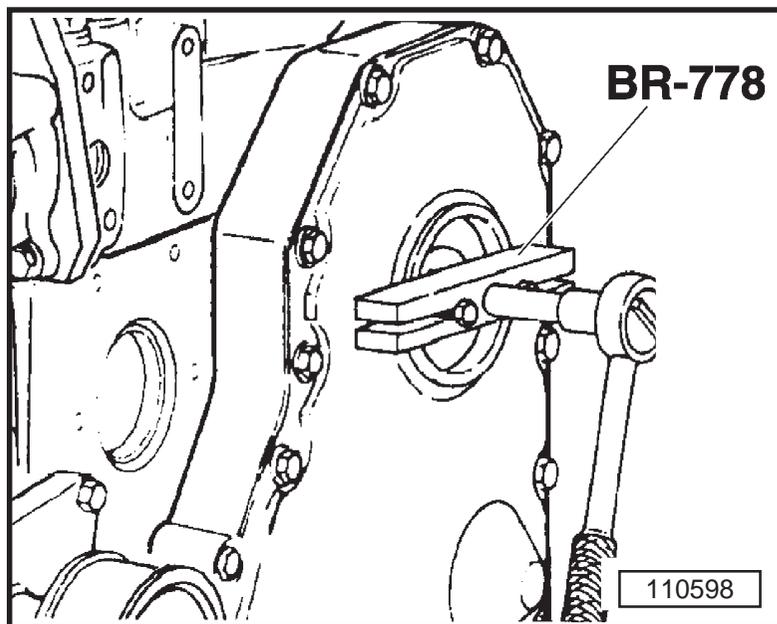
 Se debe revertir la posición del perno tras su instalación en la bomba. Si el motor funciona sin la ejecución de esta operación, pueden ocurrir daños internos a la bomba.



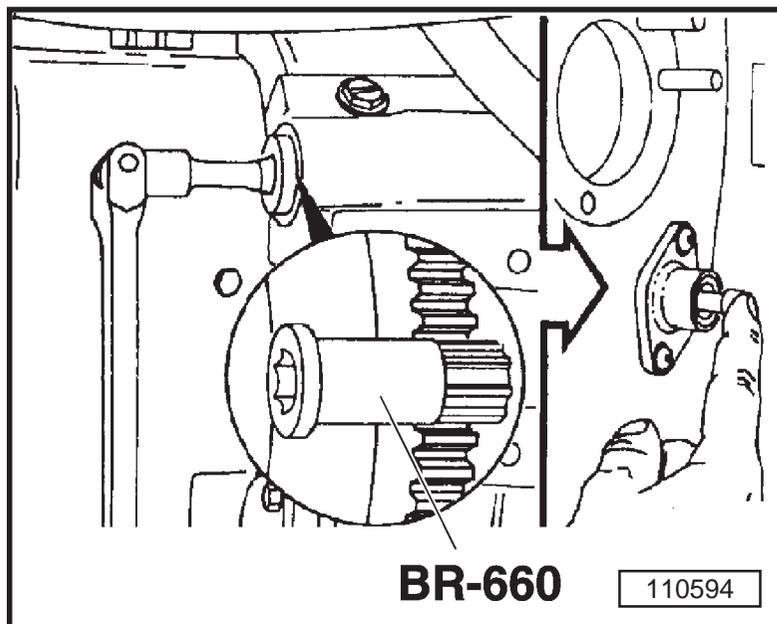
- ◀ – Sacar la tapa (1) de acceso al engranaje de la bomba de inyección.
- Sacar la tuerca (2) de fijación del engranaje y la arandela (3).



- ◀ – Soltar (sin sacar) las tuercas de fijación (1) de la bomba de inyección.



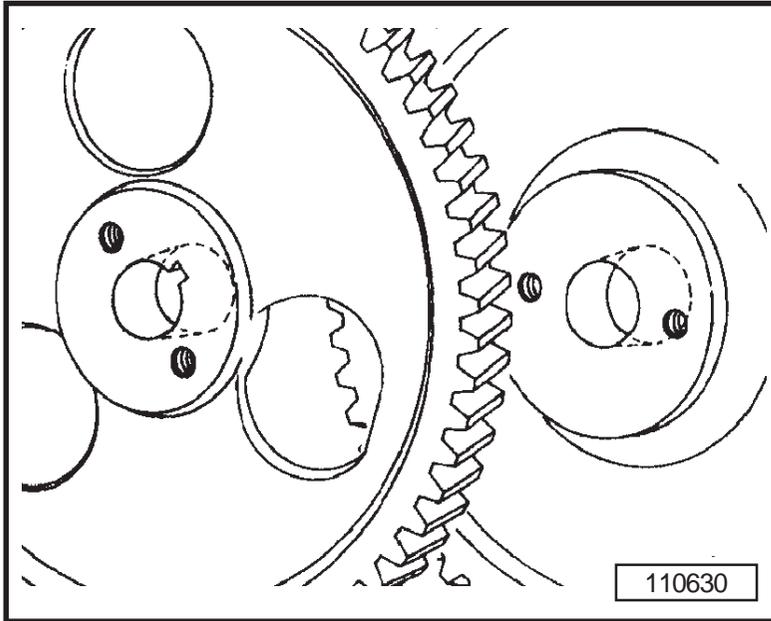
- ◀ – Sacar el engranaje de la bomba de inyección con la herramienta especial BR-778.



Instalación

- ◀ – Posicionar el cilindro 1 en el PMS, en su ciclo de compresión, girando el motor lentamente con las manos y presionando, al mismo tiempo, el perno localizador del punto muerto hacia dentro, hasta que el perno encaje en el orificio localizador del PMS en el engranaje del árbol de levas.

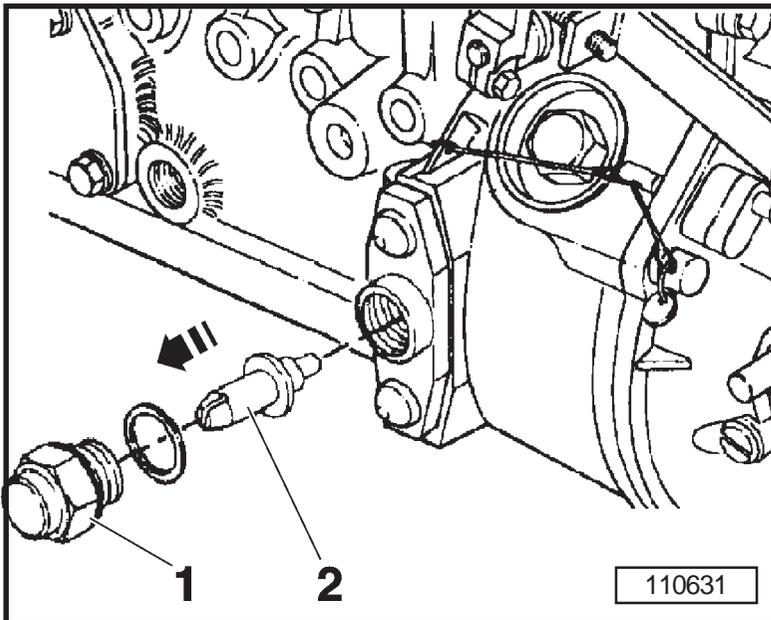
⚠ No olvidarse de sacar el perno localizador, tirándolo hacia fuera, antes de volver a girar el motor.



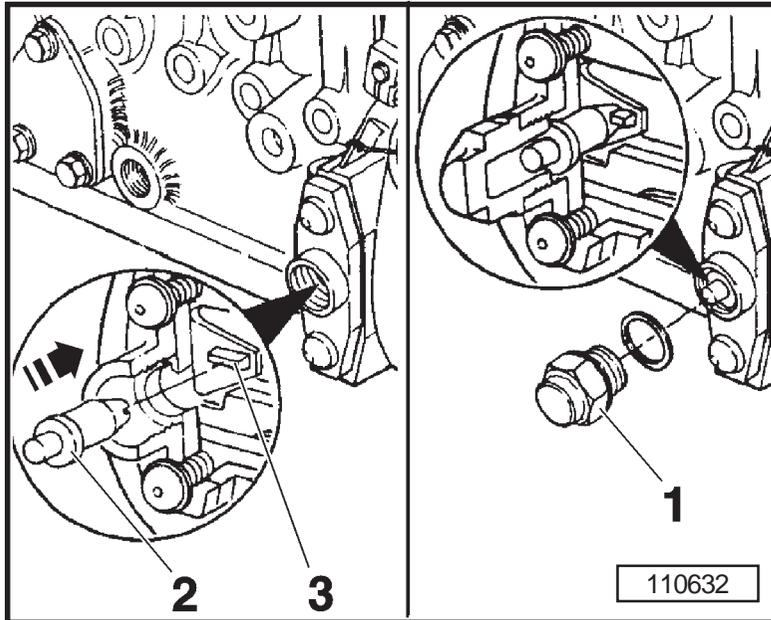
- ◀ – Si el engranaje de accionamiento de la bomba de inyección fue removido anteriormente, volver a instalar el engranaje en la carcasa de distribución, con la extremidad más ancha del orificio cónico hacia el lado del motor.

i *El engranaje de accionamiento de la bomba de inyección en línea no tiene marcas de sincronismo.*

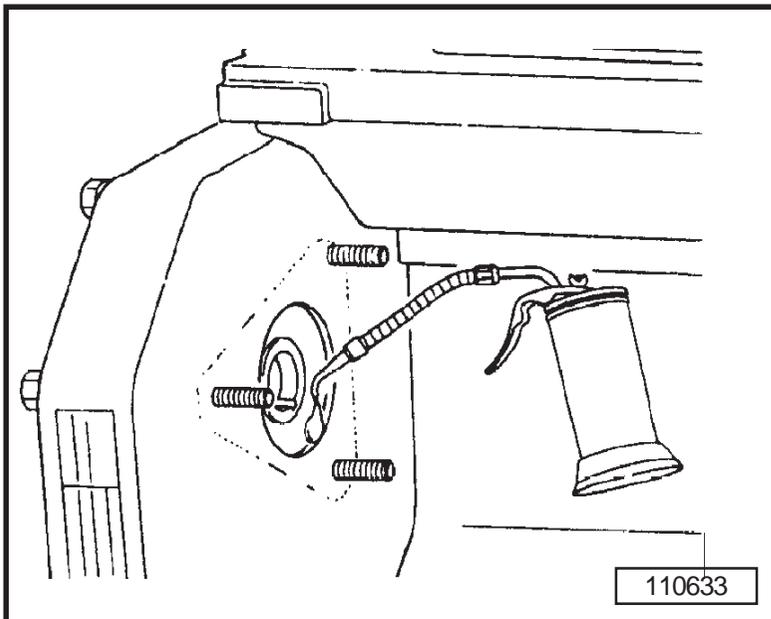
- Si necesario, verificar el juego entre los dientes de los engranajes tras la instalación de la bomba de inyección.
 - ◆ Juego entre dientes 0,08 a 0,33 mm



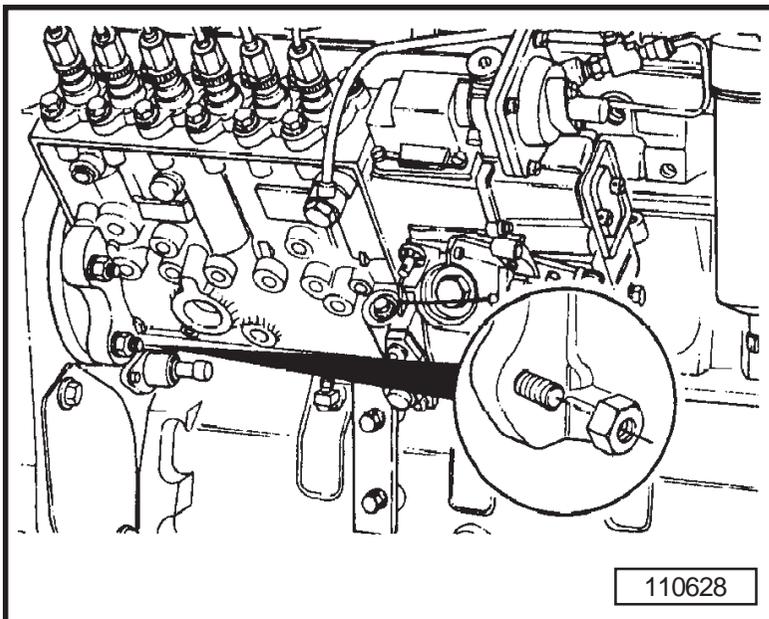
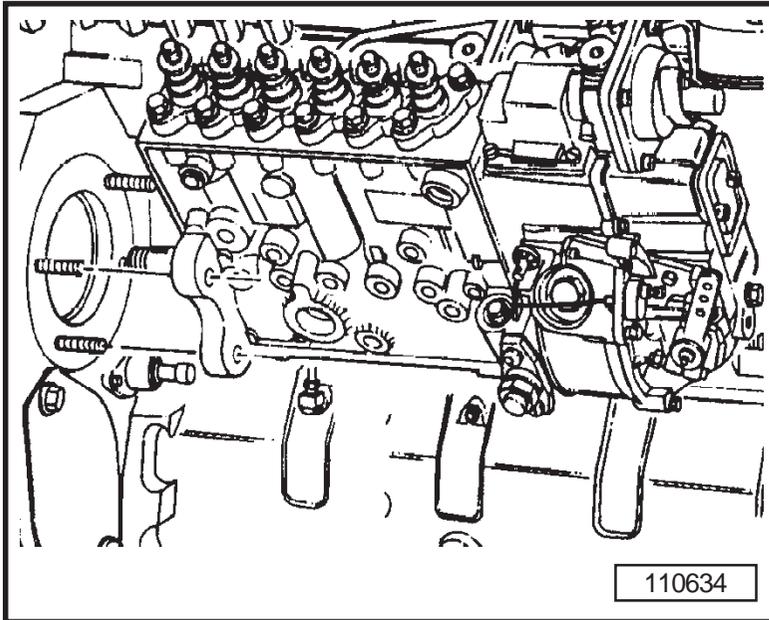
- ◀ – Si la bomba de inyección aun no está trabada, trabarla antes de seguir la instalación, de modo a garantizar el sincronismo del eje de la bomba con el cilindro 1 en el PMS (ciclo de compresión).
- Sacar el tapón de acceso (1) y el perno de sincronización de la bomba de inyección (2).



- ◀ – Cambiar la posición del perno de sincronización (2).
 - Girar el eje de la bomba de inyección hasta que el diente de sincronización (3) esté alineado con el entalle del perno (2)
 - Instalar el perno de sincronización (2) de manera que el entalle del perno encaje en el diente de sincronización (3) en la bomba de inyección.
 - Volver a instalar el tapón (1) y trabar el perno en su alojamiento.
- ⚠ Se debe revertir la posición del perno tras su instalación en la bomba. Si el motor funciona sin la ejecución de esta operación, pueden ocurrir daños internos a la bomba.**



- Limpiar y secar bien el diámetro interno del orificio del engranaje de accionamiento y la superficie de asiento en el eje de la bomba de inyección.
- Instalar un nuevo anillo de sellado en la brida de la bomba.
- ◀ – Lubricar el orificio del alojamiento de la bomba de inyección en la carcasa de distribución y la brida de la bomba, para garantizar que la fácil instalación de la bomba en su alojamiento.



– Certificarse que el cilindro 1 está en el PMS, con el perno de localización trabado.

⚠ No obstante que el eje de la bomba de inyección tenga una ranura para llaveta, no utilizar llaveta para el montaje del engranaje de la bomba de inyección en línea. El acoplamiento se hace solamente por el asiento cónico.

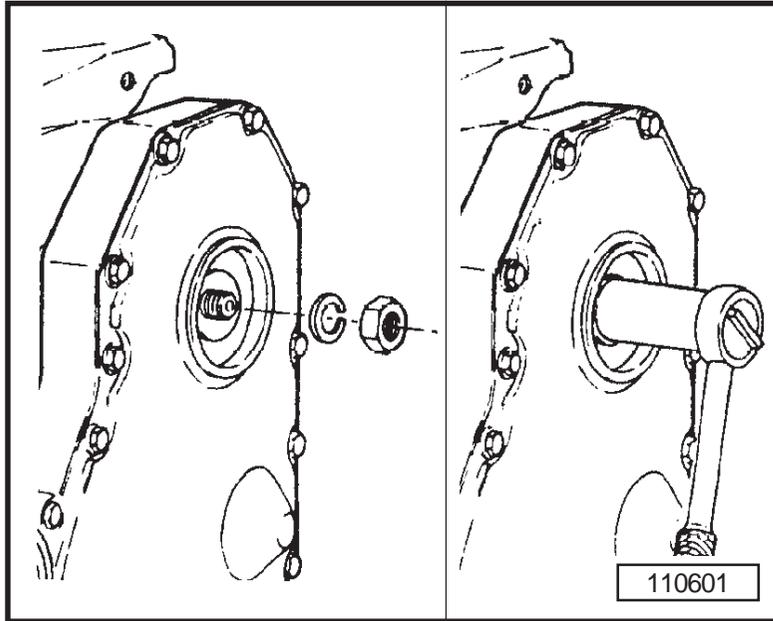
◀ – Instalar la bomba de inyección, deslizando el eje a través del orificio del engranaje de accionamiento y posicionando la brida en los prisioneros de montaje.

– Empujar la bomba hacia delante hasta que la brida y el anillo de sellado estén bien encajados en el alojamiento en la carcasa de distribución.

⚠ No probar de tirar la brida de la bomba de inyección hacia la carcasa de distribución apretando las tuercas de fijación. Esto puede dañar la carcasa.

◀ – Instalar las tuercas de fijación de la bomba de inyección.

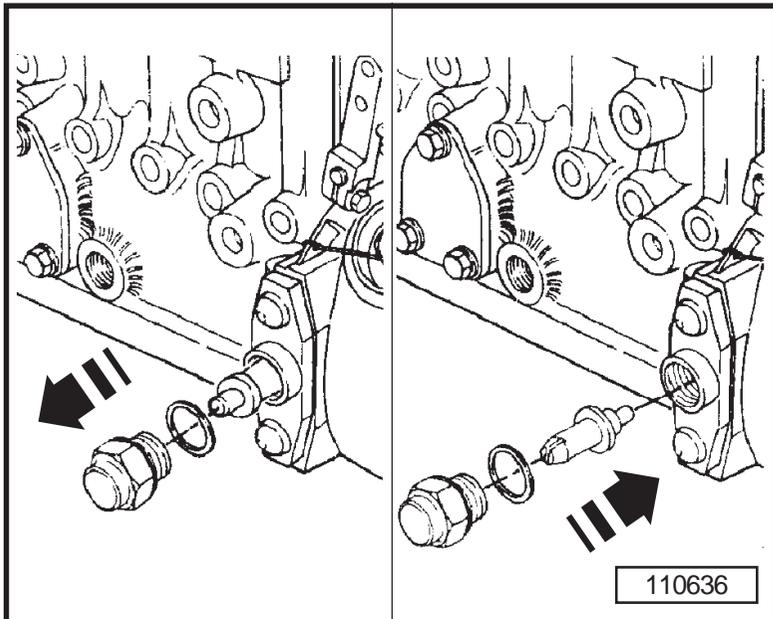
◆ Torque= 44 N.m (4,4 kgf.m)



- ◀ – Instalar la arandela de presión y la tuerca de fijación del engranaje de accionamiento de la bomba de inyección.

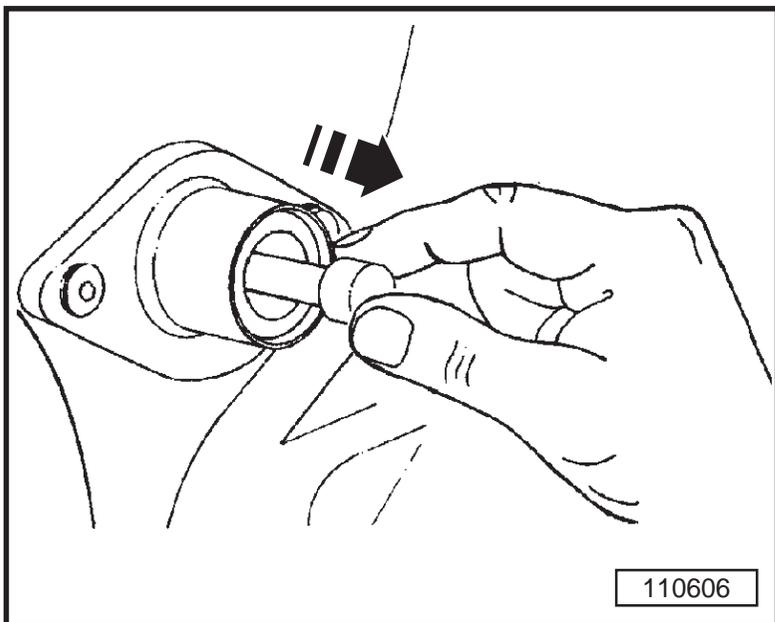
◆ Torque= 12 N.m (1,2 kgf.m)

i Este no es el torque final. No pasar este torque para evitar daños a los pernos de sincronización. El torque final se hace después que la bomba ha sido destrabada y el perno localizador ha sido desacoplado.

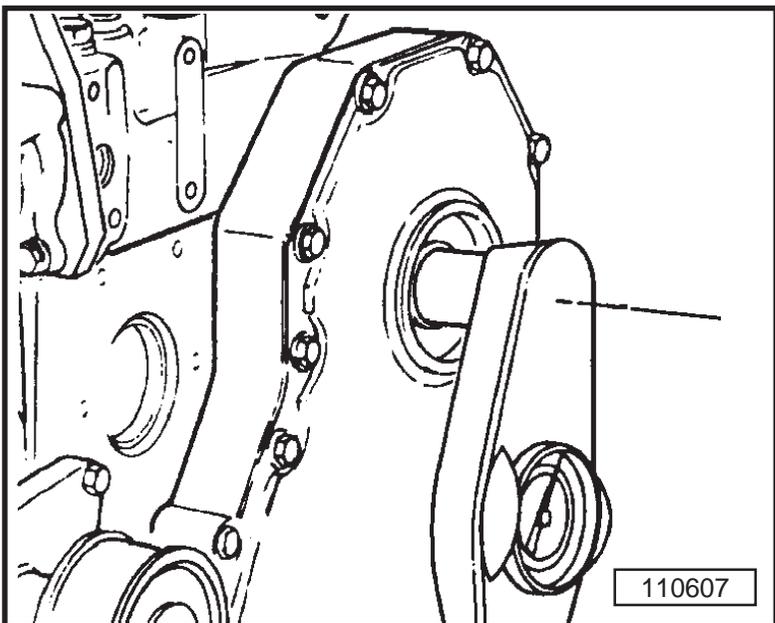


- ◀ – Sacar el tapón de acceso y el perno de sincronización de la bomba de inyección.
- Cambiar la posición del perno de sincronización y volver a instalarlo con el entalle hacia fuera.
- Instalar y apretar el tapón, dejando el perno en su alojamiento.

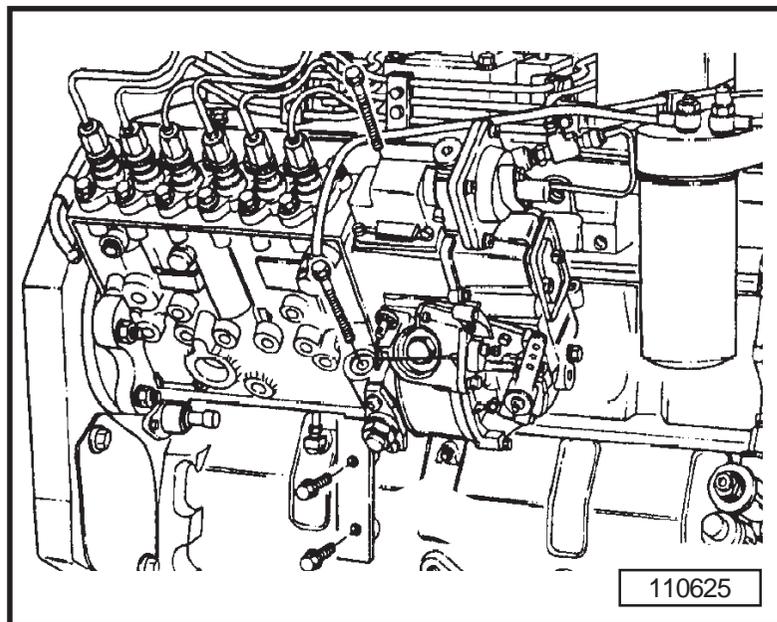
◆ Torque= 15 N.m (1,5 kgf.m)



- ◀ – Soltar el perno de localización del PMS, tirándolo hacia fuera.

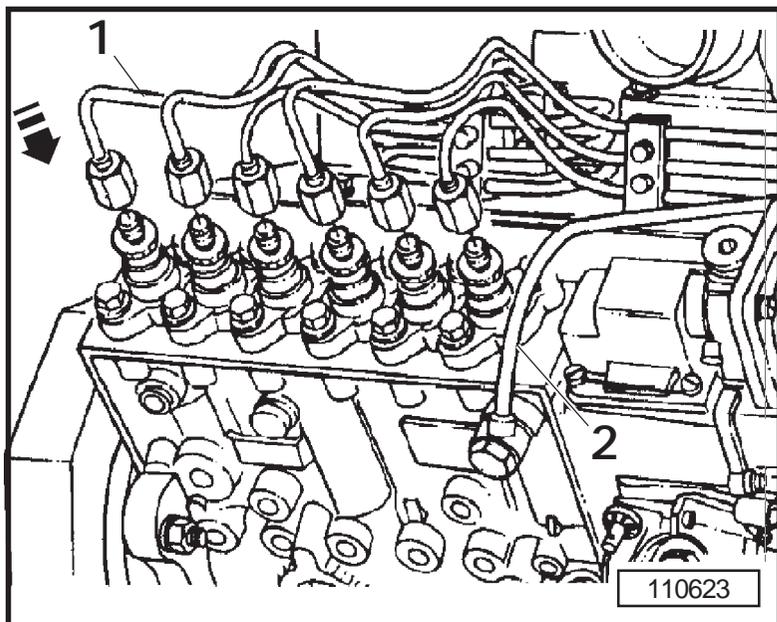


- ◀ – Apretar la tuerca del engranaje de la bomba de inyección con el torque final recomendado.
 - ◆ **Torque= 160 N.m (16,0 kgf.m)**
- Instalar la tapa de acceso al engranaje.



- ◀ – Instalar el soporte de la bomba de inyección.

◆ Torque= 32 N.m (3,2 kgf.m)



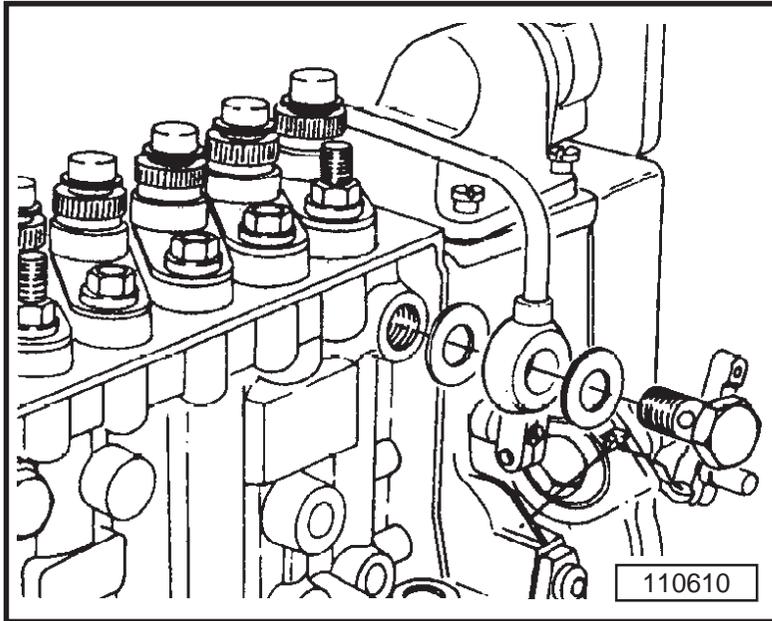
- ◀ – Conectar la tubería de alta presión (1) de la bomba de inyección y de alimentación de combustible (2).

Tubería de alta presión

◆ Torque= 30 N.m (3,0 kgf.m)

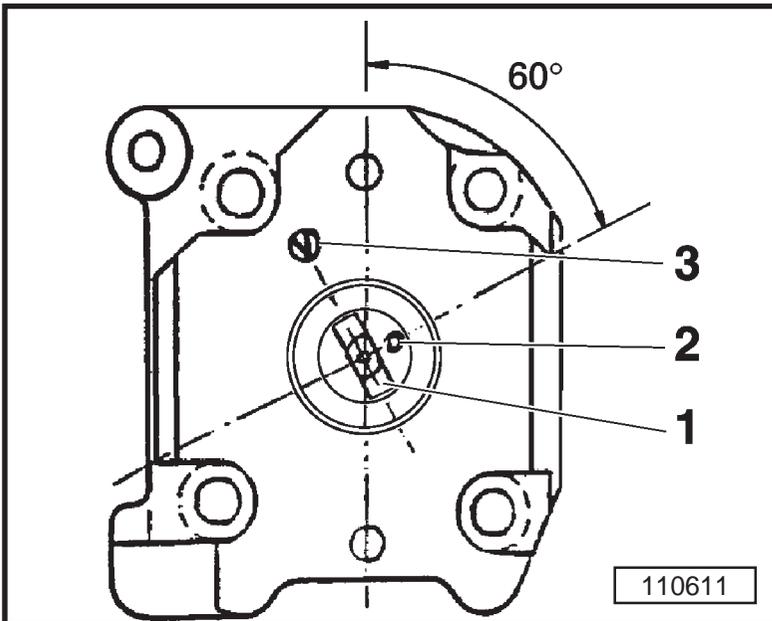
Tubería de alimentación de combustible

◆ Torque= 32 N.m (3,2 kgf.m)



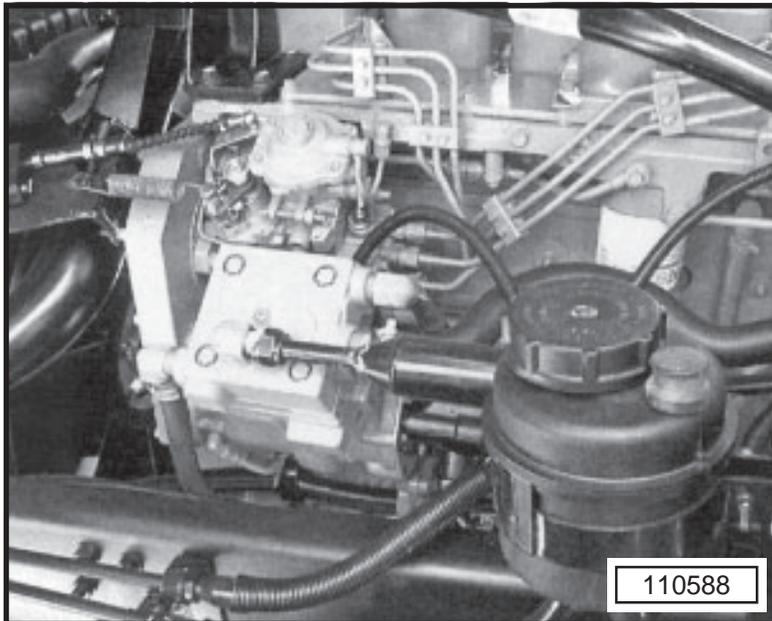
i Reemplazar las arandelas de sellado (1) de las conexiones tipo "banjo" siempre que sacar la tubería de combustible.

- ◀ – Conectar las otras tuberías de combustibles que fueran sacadas durante el proceso de desmontaje de la bomba de inyección.
- Conectar el terminal eléctrico del solenoide de corte de combustible.



- ◀ – Instalar el compresor de aire y la bomba de dirección asistida.

i Se debe posicionar el compresor de aire con la llaveta de accionamiento (1) de la bomba de dirección asistida alineada con la flecha (3) de la brida trasera (no portuguesa esta existente) y con el tapón (3) a 60° a derecha de la línea de centro.



- ◀ – Si el motor está instalado en el vehículo, volver a instalar todos los componentes sacados durante el desmontaje y conectar el cable negativo de la batería.
- Proceder la purga del sistema de combustible.

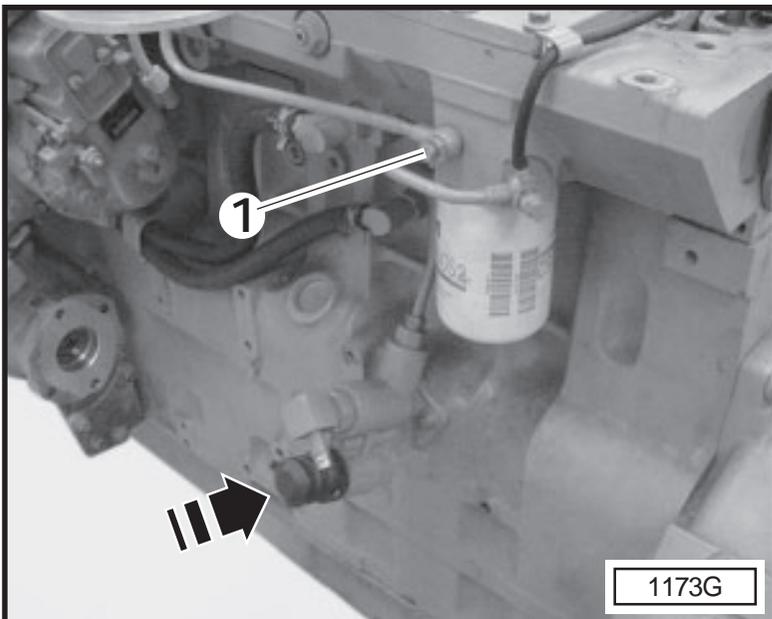
Purga del sistema de combustible con bomba de inyección en línea

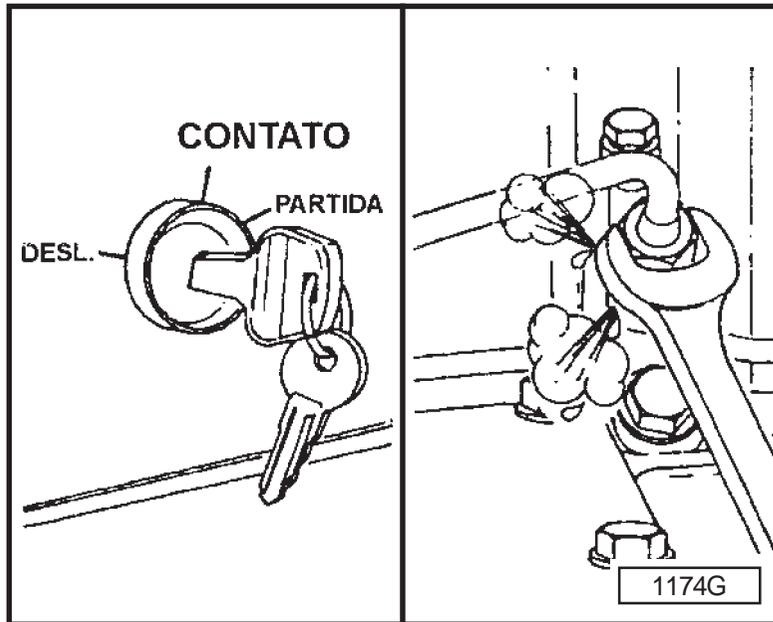
- ⚠ No purgar el sistema de combustible si el motor esta caliente. El combustible en contacto con el colector de escape caliente pode ocasionar quemaduras graves o incendios.

Línea de baja presión

- ◀ – Soltar el tornillo de purga (1) en la conexión de la cabeza del filtro de combustible.
- Accionar manualmente el pistón de purga de la bomba alimentadora hasta que el combustible salga por la conexión sin burbujas de aire.
- Apretar el tornillo de purga.

◆ Torque= 24 N.m (2,4 kgf.m)



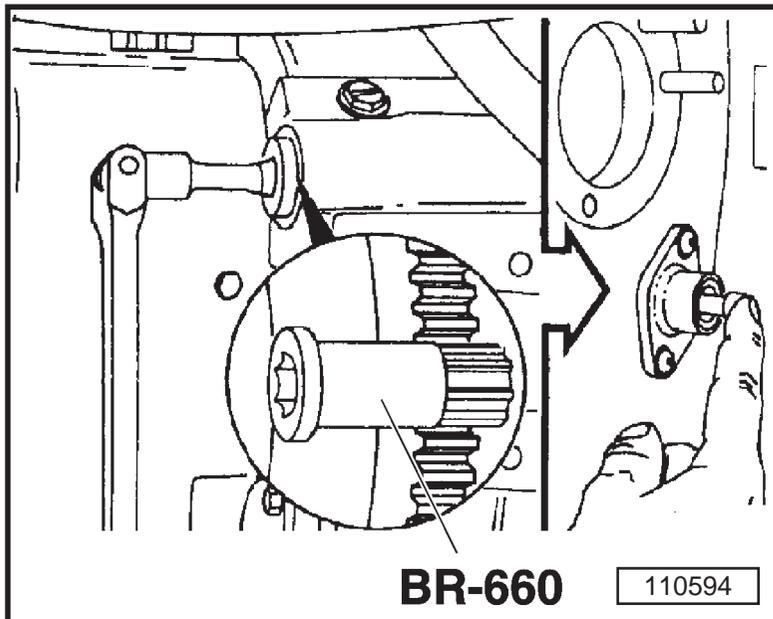


Líneas de alta presión

 El combustible en la tubería está bajo presión y puede adentrar la piel y ocasionar lesiones físicas. Use protección en la piel y en los ojos.

- ◀ – Soltar la tuerca de conexión de la tobera.
- Accionar la partida del motor hasta que el combustible salga por la conexión sin burbujas de aire.
- Apretar la conexión y repetir el procedimiento para todas las toberas, una a la vez hasta que el motor tenga una operación suave y regular.

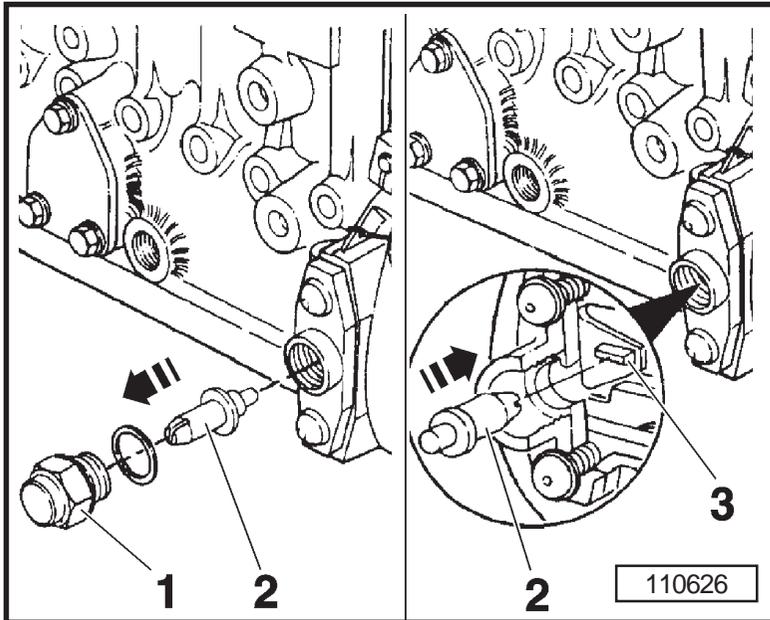
◆ Torque= 30 N.m (3,0 kgf.m)



Verificación del sincronismo de la bomba de inyección en línea

- ◀ – Posicionar el cilindro 1 en el PMS, en su ciclo de compresión, girando el motor lentamente con las manos y presionando, al mismo tiempo, el perno localizador del punto muerto hacia dentro, hasta que el perno encaje en el orificio localizador del PMS en el engranaje del árbol de levas.

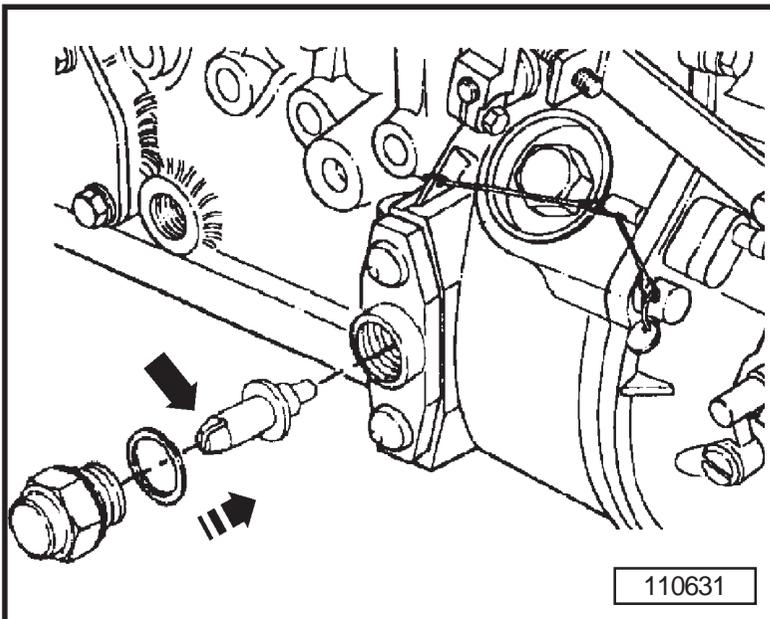
 No olvidarse de sacar el perno localizador, tirándolo hacia fuera, antes de volver a girar el motor.



- ◀ – Sacar el tapón de acceso (1) y el perno de sincronización de la bomba de inyección (2).
- Cambiar la posición del perno de sincronización (2) y instalarlo de manera que el entalle del perno encaje en el diente de sincronización (3) en la bomba de inyección.

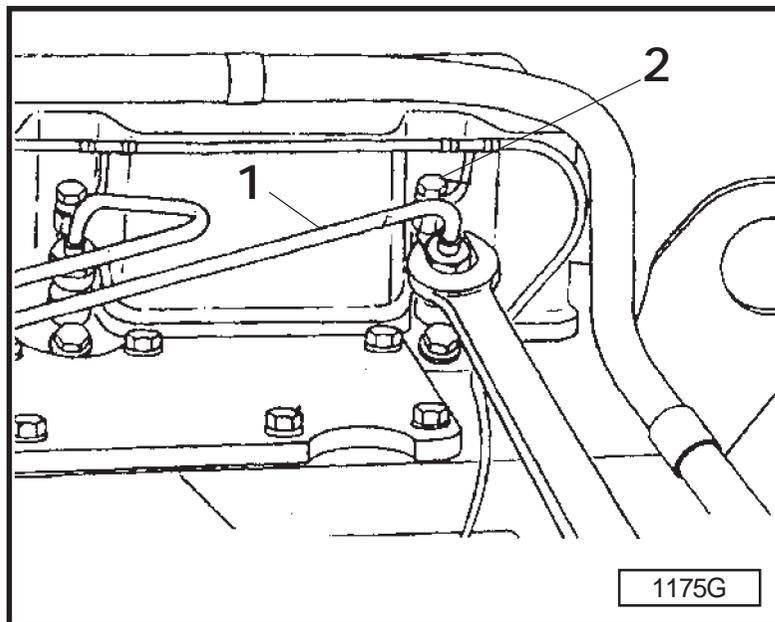
i *El entalle del perno debe encajar en el diente de sincronización de la bomba de inyección cuando el motor está con el cilindro 1 en el PMS, al final del ciclo de compresión. Si no es así, no se instaló correctamente la bomba de inyección o ella debe ser ajustada en un Puesto de Servicio Autorizado.*

! Se debe revertir la posición del perno tras su instalación en la bomba. Si el motor funciona sin la ejecución de esta operación, pueden ocurrir daños internos a la bomba.



- ◀ – Cambiar la posición del perno de sincronización y volver a instalarlo con el entalle hacia fuera.
- Instalar y apretar el tapón, dejando el perno en su alojamiento.

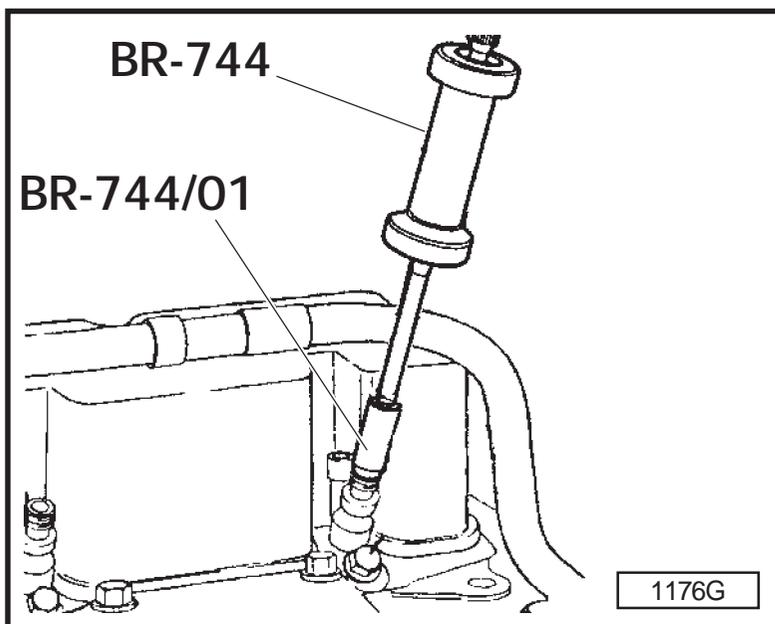
◆ **Torque= 15 N.m (1,5 kgf.m)**



Toberas

Retirada

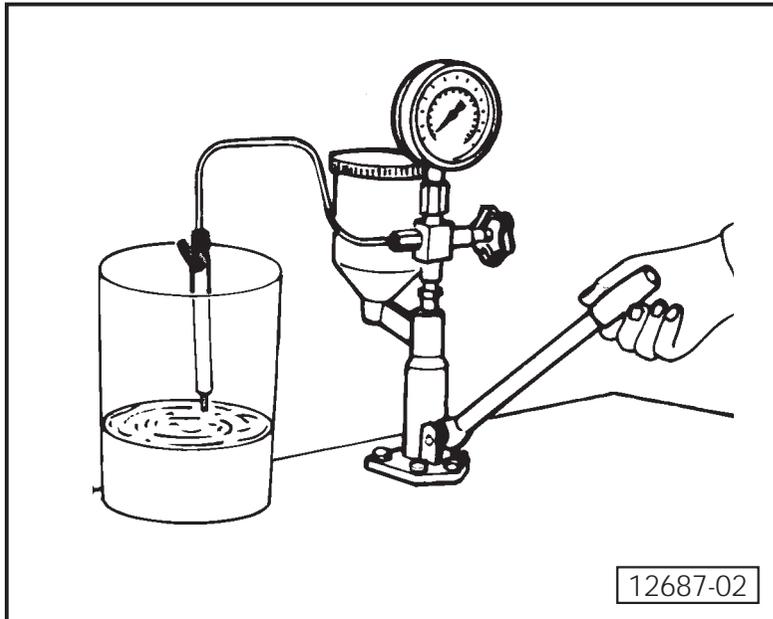
- Limpiar las tuberías, conexiones y el área al rededor de las toberas.
- ◀ – Sacar la tubería de alta presión (1) y la tubería de retorno de combustible (2) de los inyectores.
- ◀ – Soltar el tornillo y sacar las toberas con las herramientas especiales BR-744 y BR-744/01.



Prueba de las toberas

 Evitar el contacto de chorros de la tobera con la piel, pues los chorros de alta presión pueden ocasionar lesiones graves.

 Si al menos una de las toberas está defectuosa, enviar todas las toberas del motor a un Puesto de Servicio Autorizado Bosch.

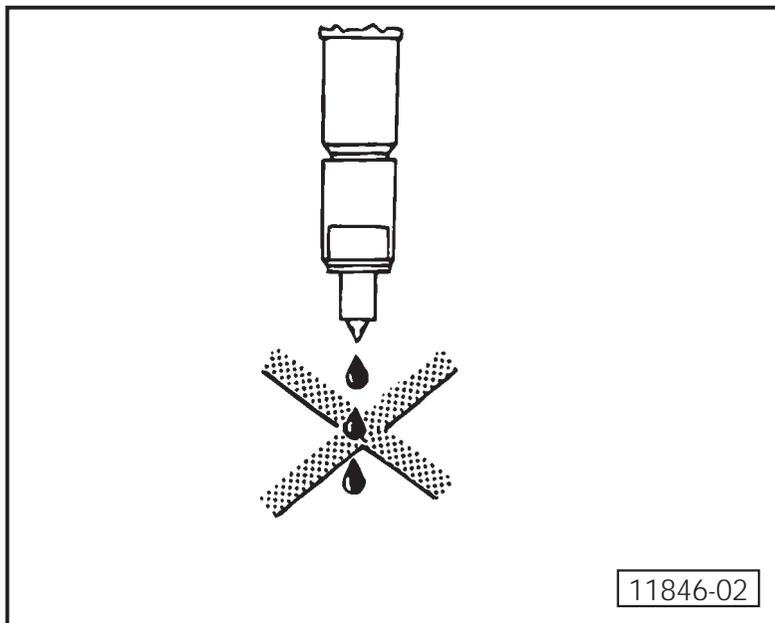


Prueba de presión de apertura

 La presión de apertura está grabada en el cuerpo del portatobera.

◀ – Instalar la tobera en el aparato de pruebas y verificar la presión de apertura.

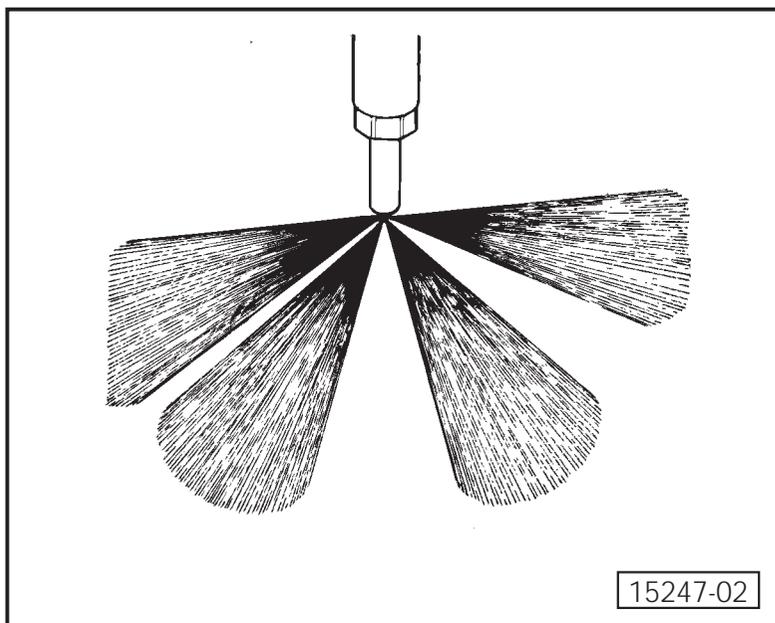
 Si al menos una de las toberas tiene la presión de apertura fuera de las especificaciones, enviar todas las toberas del motor a un Puesto de Servicio Autorizado Bosch.



Prueba e estanqueidad

i Si al menos una de las toberas tiene la presión de apertura fuera de las especificaciones, enviar todas las toberas del motor a un Puesto de Servicio Autorizado Bosch.

- Instalar la tobera en el aparato de pruebas y aplicar por 10 segundos una presión equivalente a la presión de apertura menos 20 bar (la presión de apertura esta grabada en el cuerpo de la porta-tobera).
- ◀ – La tobera no debe presentar goteo.



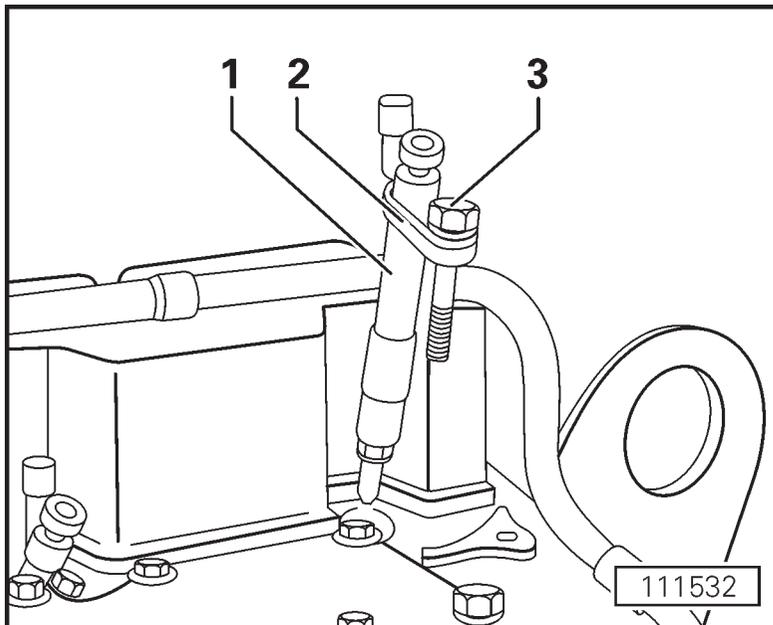
Prueba de pulverización

- Accionar la palanca del aparato de pruebas con movimientos rápidos y verificar la forma de pulverización.
- ◀ – La tobera debe presentar una pulverización uniforme por los agujeros.



i Si al menos una de las toberas está defectuosa, enviar todas las toberas del motor a un Puesto de Servicio Autorizado Bosch.

- ◀ – No puede ocurrir un chorro sólido.
- Volver a instalar las toberas.
- Proceder la purga de la tubería de alta presión (Ver Purga del sistema de combustible con bomba de inyección en línea)



Instalación

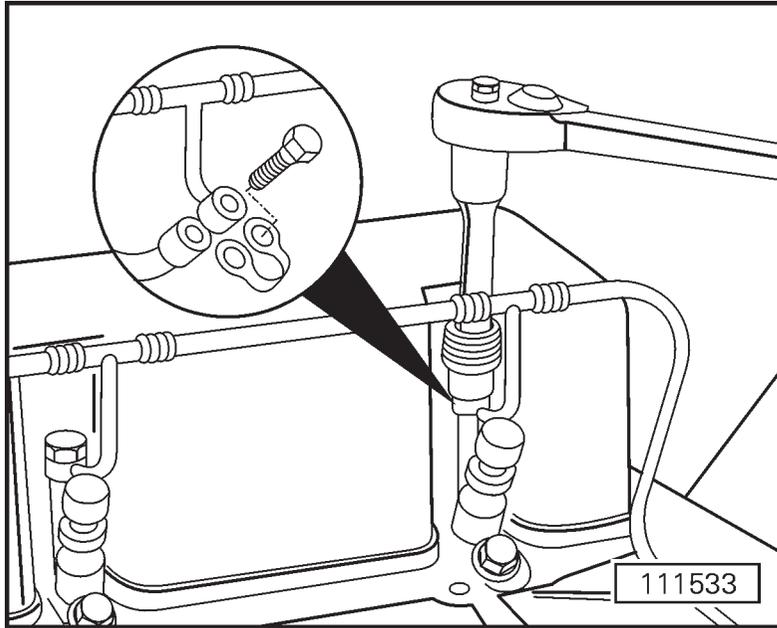
i Antes de instalar las toberas en el motor, aplicar un producto contra la oxidación en el cuerpo de la tobera.

Producto recomendado: Solvo Rust o similar.

- ◀ – Instalar la tobera (1) juntamente con el retén (2) y fijarla con el tornillo (3).

◆ Torque = 32 ± 4 N.m ($3,2 \pm 0,4$ kgf.m)

i Cuando instalar las toberas, cambiar las arandelas de sellado.

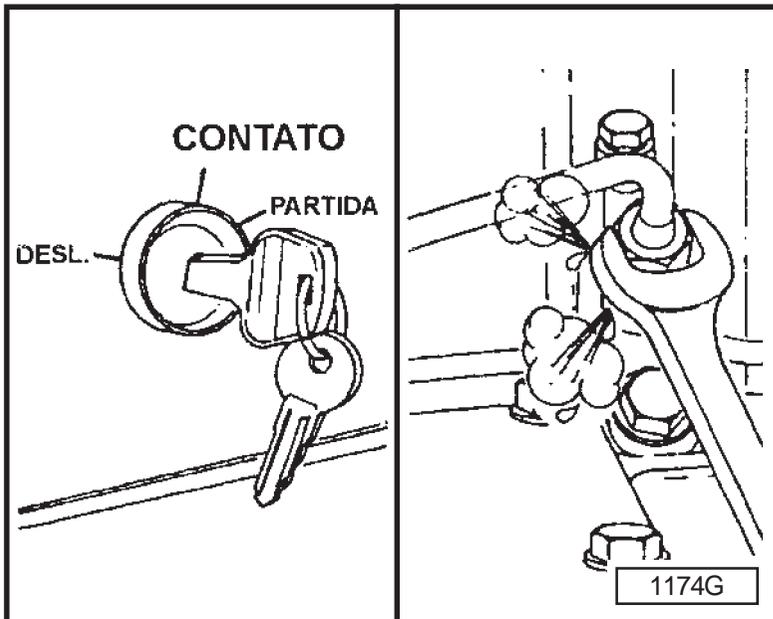


- ◀ – Instalar la tubería de retorno de combustible.

◆ Torque= 9 N.m (0,9 kgf.m)

i La instalación de las conexiones tipo "banjo" se hace de acuerdo con el detalle.

- ◀ – Instalar la tubería de alta presión sin apretar las conexiones de las toberas



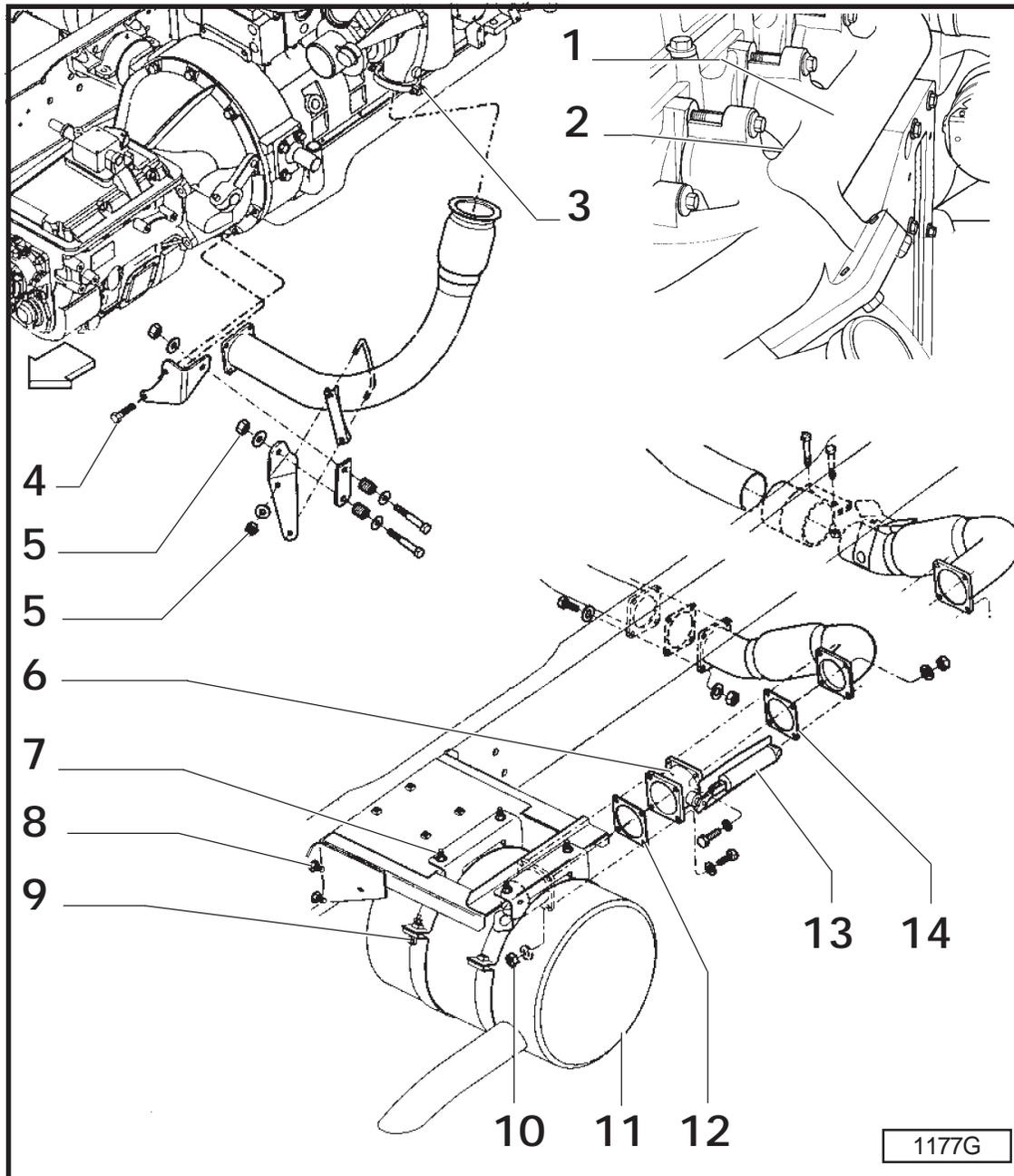
! El combustible en la tubería está bajo presión y puede adentrar la piel y ocasionar lesiones físicas. Use protección en la piel y en los ojos.

- ◀ – Accionar la partida del motor hasta que el combustible salga por la conexión sin burbujas de aire.
- Apretar la conexión y repetir el procedimiento para todas las toberas, una a la vez, hasta que el motor tenga una operación suave y regular.

◆ Torque= 30 N.m (3,0 kgf.m)

26 - Sistema de escape

Vista detallada	26-02
Limpieza e inspección	26-04
Instalación	26-05



Vista detallada

1 - Colector de escape

2 - Tornillo

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)

3 - Abrazadera

◆ Torque = 20 N.m (2,0 kgf.m)

4 - Tornillo

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)

5 - Tuerca

◆ Torque = 20 N.m (2,0 kgf.m)

6 - Freno motor

7 - Tuerca

◆ Torque = 60 N.m (6,0 kgf.m)

8 - Tuerca

◆ Torque = 160 N.m (16,0 kgf.m)

9 - Tornillo

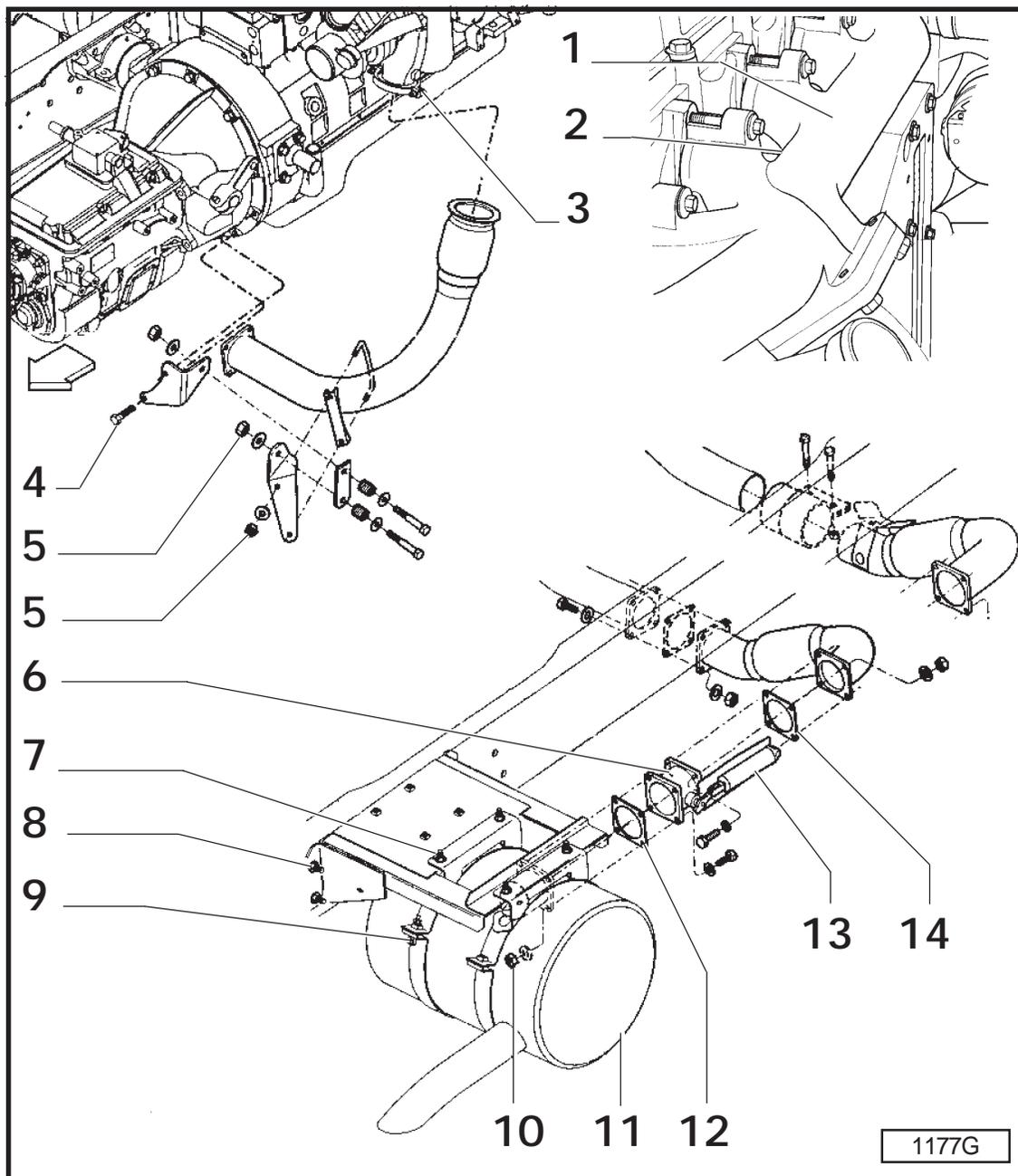
◆ Torque = 60 N.m (6,0 kgf.m)

10 - Tuerca

◆ Torque = 40 N.m (4,0 kgf.m)

11 - Silenciador

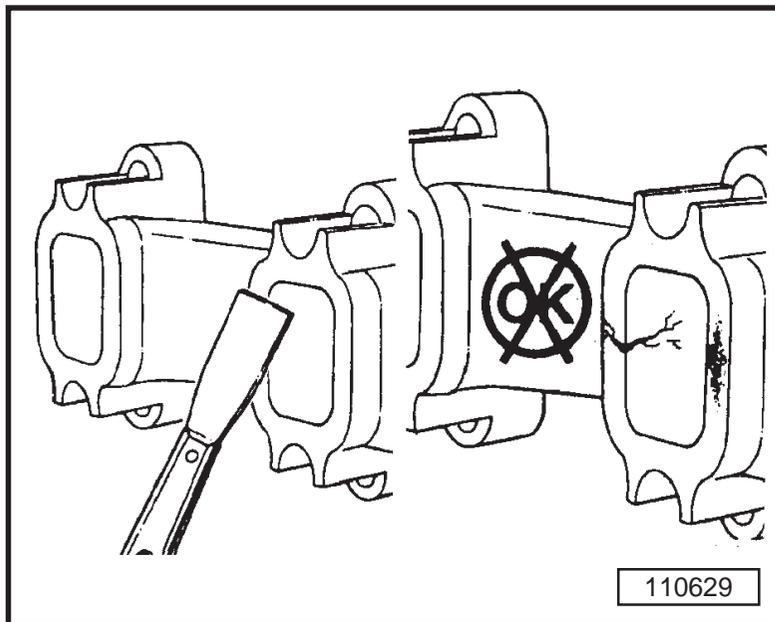
12 - Junta



Vista detallada(continuación)

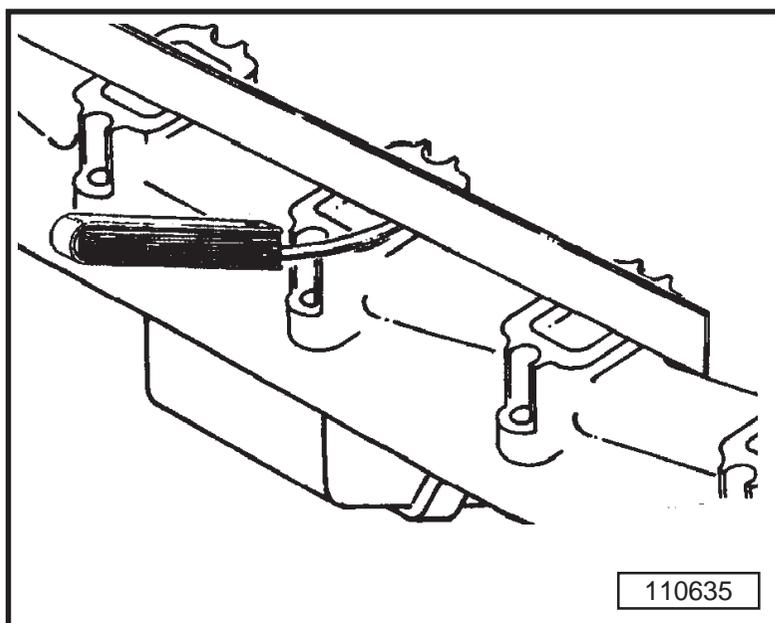
- 13 -Cilindro de accionamiento del freno motor
- 14 -Tornillo (solo para transmisión automática)

◆ Torque = 100 N.m (10,0 kgf.m)



Limpieza e inspección

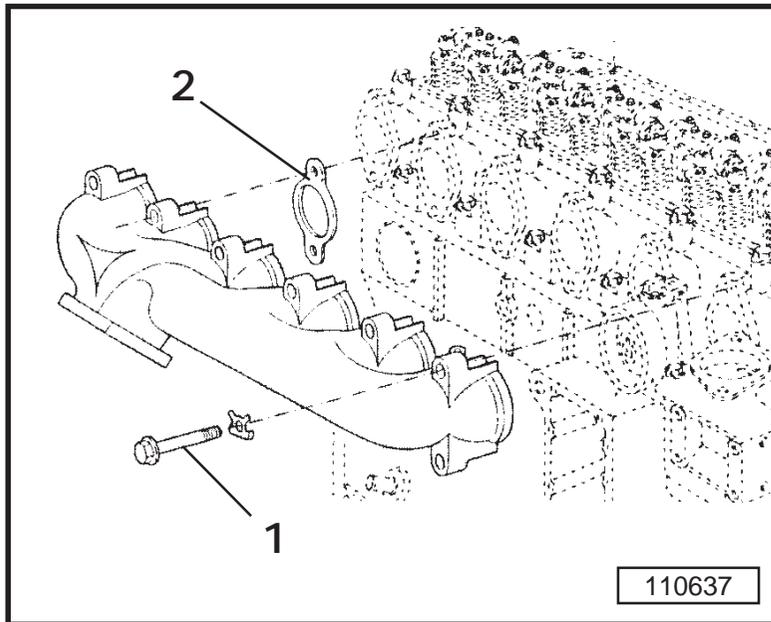
- ◀ – Limpiar los restos de junta de las caras de contacto.
- Inspeccionar el colector de escape en cuanto a grietas, quemados o roscas dañadas.



- ◀ – Verificar la planicidad del colector de escape al largo de las aperturas de escape.

◆ Desvío máximo

0,20 mm



Instalación

- Aplicar aceite anti-engripante en las roscas de los tornillos (1) del colector de escape.
- ◀ – Instalar el colector de escape con juntas nuevas (2).
- Apretar los tornillos de forma cruzada, desde el centro del colector hasta sus extremidades.

◆ Torque = 45 N.m (4,5 kgf.m)