

MOTORES

**MWWM**

BRASIL

MWWM

**SÉRIE 10**

**10 SERIES**

**Manual  
de Oficina**

***Manual  
de Taller***

**Workshop  
Manual**

MOTORES

**MWM**

BRASIL

MWM

**SÉRIE 10**

**10 SERIES**

**Manual  
de Oficina**

***Manual  
de Taller***

**Workshop  
Manual**

**MWM MOTORES DIESEL LTDA.**

Av. das Nações Unidas, 22.002  
CEP 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Internet: [www.mwm.com.br](http://www.mwm.com.br)  
E-mail [mwm@mwm.com.br](mailto:mwm@mwm.com.br)

**Venda de Motores/Venda de Motores/Engines Sales**  
Fone: 55 (11) 3882-3318 / 3249 / 3541 - Fax: 55 (11) 3882-3573 / 3576

**Peças de Reposição/Repuestos/Spare Parts**  
Fone: 55 (11) 3882-3323 / 3441 - Fax: 55 (11) 3882-3594

**Departamento de Serviços/Servicio/Service**  
Fone: 55 (11) 3882-3600 - Fax: 55 (11) 3882-3574

**No Brasil - Assistência ao Cliente (DDG) - 0800-110229**

**9.610.0.006.7108 - 01/04**

## Presentación

<b>Introducción .....</b>	<b>1-2</b>
<b>Observaciones Importantes para la Seguridad .....</b>	<b>1-2</b>
<b>Modo de Utilización de este Manual de Oficina .....</b>	<b>1-2</b>
<b>Identificación del Motor y Localización de Número de Série .....</b>	<b>1-3</b>
<b>Numeración de los Cilindros .....</b>	<b>1-4</b>

## Introducción

Este manual es referido a los motores MWM Serie 10, con informaciones sobre desmontaje, medición, montaje, datos técnicos y instrucciones de operación y mantenimiento.

Fue elaborado para utilización en talleres perfectamente equipados, con herramientas especiales y personal entrenado, tornando la solución de eventuales problemas relacionados al motor, rápida y eficiente.

**MWM Motores Diesel Ltda.** reserva el derecho de hacer cambios en el producto a cualquier momento sin esto implicar en ninguna obligación.

### Observaciones Importantes para la Seguridad

- Usa combustible limpio y centrifugado y aceites lubricantes recomendados.
- Antes de empezar cualquier trabajo en el vehículo o conjunto mecánico, certifica que el motor se encuentra frío, para evitar quemaduras.
- En cualquier irregularidad procura un revendedor o servicio autorizado MWM. Evita que terceros hagan algún servicio en su motor, esto anula la garantía.
- Usa siempre repuestos genuinos.
- Desliga el cable negativo de la batería.
- Al trabajar con combustible, no fuma tampoco queda próximo de llamas o puntos calientes. Tenga siempre próximo un extintor de incendio.
- Caso sea necesario trabajar abajo del vehículo, evita siempre sobre caballetes apropiados. Un gato de garaje no es adecuado para esta finalidad. Certifica que el vehículo se encuentra en terreno plano y que las ruedas están trabadas, retirando la llave del contacto para evitar que alguien ponga el vehículo en marcha.
- Nunca deje el motor trabajar en área cerrada y no ventilada. Los gases de escape del motor contienen monóxido de carbono, que es un gas inodoro y sin color. El monóxido de carbono puede ser mortal cuando inhalado.
- Tenga mucho cuidado para que los pelos largos, corbatas, ropa suelta, joyas, etc., no vengán a enganchar en cualquier parte móvil o fija del vehículo, motor o conjunto mecánico.

### Modo de Utilización de este Manual de Taller

Para la elaboración de este manual se ha tomado como base un motor Serie 10 básico, cuyos procedimientos de operación y mantenimiento son iguales para todos los modelos de la Serie 10. Cuando necesario, las particularidades de cada aplicación serán citadas en su capítulo específico.

El manual está dividido en capítulos.

Usa el índice para orientar y localizar el asunto de su interés.

#### **MWM Motores Diesel Ltda**

Av. das Nações Unidas, 22.002 - Santo Amaro

CEP 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Tel.: 55 11 3882-3513 / 3462

Fax: 55 11 3882-3574

[www.mwm.com.br](http://www.mwm.com.br)

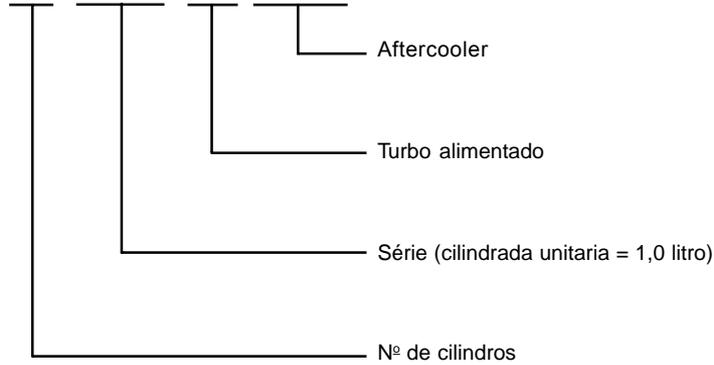
[servicos@mwm.com.br](mailto:servicos@mwm.com.br)

## Identificación del Motor y Localización del Número de Serie

La identificación y el número de serie del motor podrán ser encontrados en los siguientes lugares:

1. Placa de identificación en el tubo de agua
2. Grabado en el lado derecho del bloque, próximo a la culata del cilindro 3.

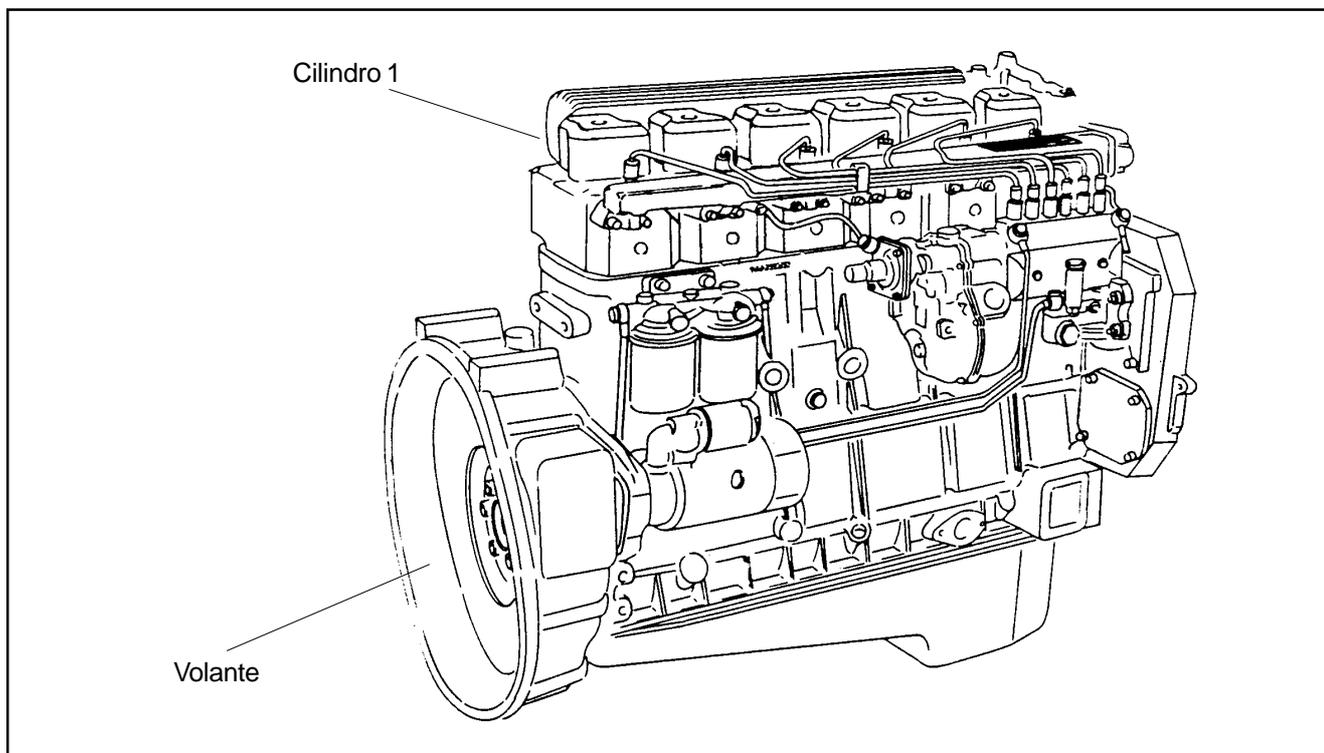
# 6.07 TCA



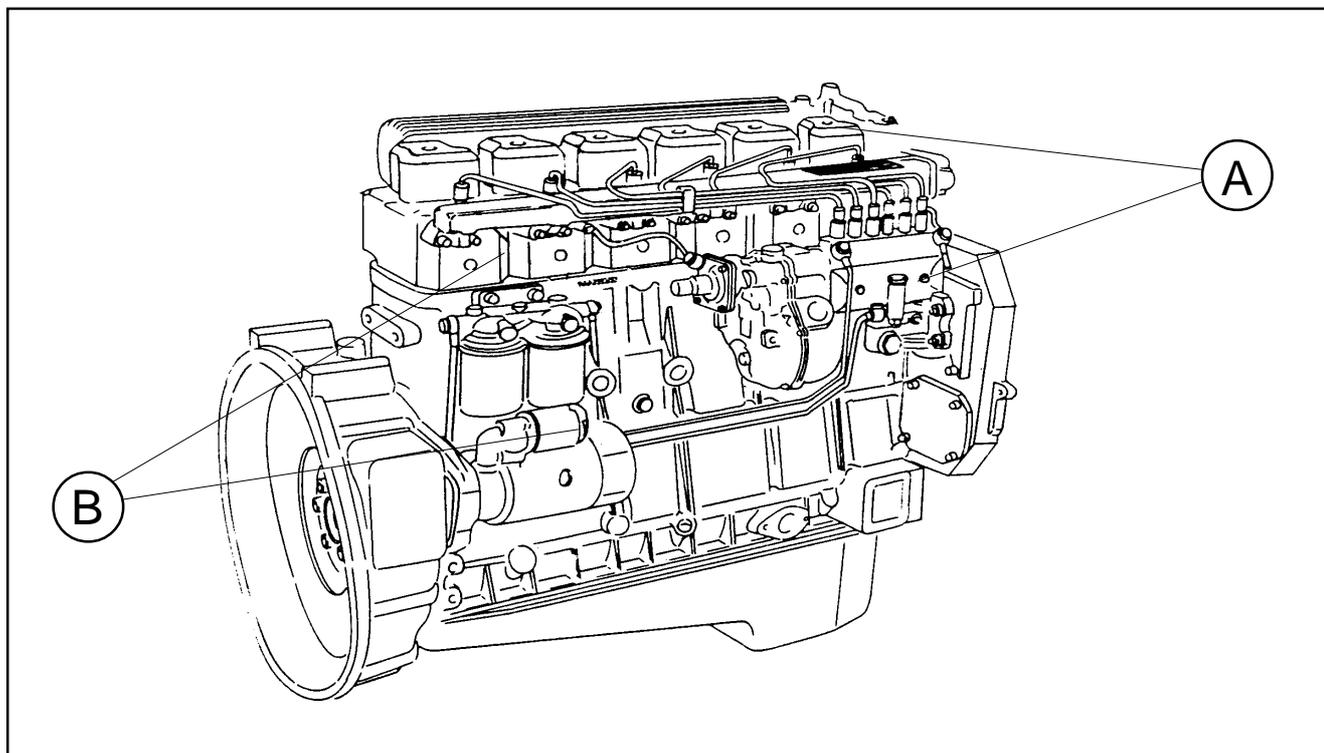
 <p><b>MWM MOTORES DIESEL LTDA.</b> São Paulo SP/C.P. 7679/PO Box 7679 C.G.C. 33.065.681/0001-25 MADE IN BRAZIL</p> <p>Garantido dentro desta aplicação e destas especificações</p> <p>Garantido dentro de esta aplicación y de estas especificaciones</p>	Ponto de injeção APMS Punto de inyección	<input type="text"/>	°	Nº de série Nº de serie	<input type="text"/>		
	Folga de válvula a frio Juego de válvula al frio	<input type="text"/>	mm	Data de fabricação Fecha de fabricación	<input type="text"/>		
	Volume de injeção Volumen de inyección	<input type="text"/>	mm <sup>3</sup>	Curso Curso	Modelo Modelo	<input type="text"/>	
	Ref. cliente Ref. cliente	<input type="text"/>		Cilindrada Cilindrada	<input type="text"/>	l	
	Potência Potencia	<input type="text"/>	kW a	<input type="text"/>	rpm	Marcha lenta Marcha lenta	<input type="text"/>
	Fumaça em aceleração livre Humo en aceleración libre	<input type="text"/>	m <sup>-1</sup>	Rotação máxima livre Rotación máxima libre	<input type="text"/>	rpm	
	Plano de componentes Plano de componentes	<input type="text"/>					

## Numeración de los Cilindros

La numeración de los cilindros se inicia en el volante, de acuerdo con la ilustración abajo:



Durante el montaje, examina los números en el bloque (A) y en los cojinetes (B), que indican la posición correcta de montaje.



**Datos Técnicos**

<b>Datos Técnicos .....</b>	<b>2-2</b>
<b>Sistema de Lubricación .....</b>	<b>2-2</b>
<b>Sistema de Enfriamiento .....</b>	<b>2-2</b>
<b>Termostato .....</b>	<b>2-2</b>

### Datos Técnicos

Datos del Motor	4.10NA	4.10T	4.10TCA	6.10NA	6.10T	6.10TCA
Tipos del motor	Cilindros verticales en línea, 4 tiempos					
Tipo de inyección	Directa					
Diámetro del cilindro	103 mm					
Curso del cilindro	129 mm					
Cilindrada unitaria	1,075 litro					
Cilindrada total	4,300 litros			6,450 litros		
Número de cilindros	4			6		
Tasa de compresión	17,0:1	15,8:1		17,0:1	15,8:1	
Orden de ignición	1 - 3 - 4 - 2			1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4		
Sentido de rotación	Siniestrogiro (visto por el volante)					
Peso del motor seco	~ 400 Kg			~ 520 Kg		

### Sistema de Lubricación

Descripción	4.10NA	4.10T	4.10TCA	6.10NA	6.10T	6.10TCA
Pressão de aceite	1,0 bar (con motor caliente)					
• Rotación nominal	4,5 bar (con o motor caliente)					
• Marcha-lenta						
Temperatura del aceite	90 - 110 °C					
• Nominal	120 °C					
• Máxima						
Volumen del aceite						
• Mínimo	5 litros	5 litros		13 litros		
• Máxima (sin filtro)	8 litros	8 litros		17 litros		
• Máxima (con filtro)	9 litros	9,2 litros		18,7 litros		

### Sistema de Enfriamiento

Descripción	4.10NA	4.10T	4.10TCA	6.10NA	6.10T	6.10TCA
Volumen de agua en el motor, sin radiador	7 litros			9 litros		
Temperatura de la agua	80 - 90 °C					
• Nominal	100 °C					
• Máxima						

### Termostato

Válvula	Comienzo de abertura	Abertura total	Curso mínimo de funcionamiento
9.0525.01.0.0038	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0039	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0040	82 ± 2°C	96°C	7,0 mm

## Operación y Mantenimiento

Operación del Motor .....	3-2
Agua de Enfriamiento y Aditivo .....	3-6
Verificación del Nivel .....	3-6
Limpieza del Sistema de Enfriamiento .....	3-7
Tabela de Manutenção .....	3-8
Motores MWM Série 10 - Vehículos .....	3-8
Motores MWM Série 10 - Estacionários / Agrícolas .....	3-9
Conservación de Motores Inactivos por Largo Período .....	3-10
Tabla de Aceites Protectivos y Grasas .....	3-11

## Operación y Mantenimiento

### Operación del Motor

#### Arranque

Antes de poner el motor MWM Serie 10 en marcha examina:

Nivel de agua;

Nivel de combustible;

Nivel de lubricante;

Luego después del arranque del motor, calienta en rotación media, sin carga. Observa la presión del lubricante y la temperatura de agua.

Es recomendado poner el motor en marcha sin acelerar, manteniendo el motor en ralentí por 30 segundos para prelubricar el turboalimentador.

Antes de desligar el motor, funciona por cerca de 30 segundos en ralentí para que el turbo disminuya su rotación.

#### Partida en Frío

La dificultad de arranque en temperaturas ambientes muy bajas puede ocurrir debido al colapso del filtro por la formación de parafina o por falta de ignición del combustible.

Dependiendo del problema acciones diferentes deben ser tomadas:

1ª) Para el caso de formación de parafina:

Usa combustible de invierno, que no forma copos parafínicos en baja temperatura, o;

Caso el combustible de invierno no sea disponible, es necesario que el filtro tenga un calentador en la cabeza de manera a favorecer la fluidez del combustible antes del arranque, o;

Adiciona queroseno al combustible para inhibir la formación parafínica. Todavía, este procedimiento puede perjudicar las propiedades de lubricación del combustible, lo que puede provocar el desgaste prematuro de los componentes del sistema de inyección. El porcentual a ser adicionado al combustible debe ser especificado por el fabricante del combustible de manera que no perjudique su propiedad lubricante.

2ª) Para el caso de falta de ignición:

Ajusta correctamente el sincronismo de la bomba de inyección de combustible.

#### Cuidados con el Turboalimentador

Casi todas las fallas en los turboalimentadores son causadas por la deficiencia de lubricación (atraso en la lubricación, restricción o falta de aceite, entrada de impurezas en el aceite, etc.) o por la entrada de objetos o impurezas por la admisión.

Para maximizar la vida útil del turbo siga las siguientes precauciones:

No acelera el motor inmediatamente después la partida.

Aguarda 30 segundos con el motor en ralentí antes de desligar.

Prelubrica el turboalimentador después del cambio de aceite o otro servicio que envuelva drene de aceite.

Acciona el motor de arranque algunas veces antes de poner el motor en marcha. Después, funciona el motor y permita funcionar en ralentí por un período para que tenga una completa circulación y presión de aceite antes de aplicar altas rotaciones y carga.

En bajas temperaturas ambientes o cuando el motor está sendo reactivado después de un largo período sin trabajar, ponga el motor en marcha y funciona en ralentí antes de operar en altas rotaciones.

Evita que el motor trabaje en ralentí por períodos largos.

Para desligar, funciona el motor por cerca de un minuto en ralentí y sin carga.

## Preablandamiento

Los motores de fabricación de MWM son montados y testados en la fábrica, asegurando su funcionamiento inmediato. Todavía, deben ser ablandados correctamente, considerando que su desempeño y durabilidad dependen, en grande parte, de los cuidados tomados durante la primera fase de funcionamiento.

Como regla general, es considerado como período de preablandamiento, los primeros 2.000 km para motores vehiculares o las primeras 50 horas de servicio para motores estacionarios, industriales y agrícolas. La operación moderada del vehículo o equipo, sin someter el motor a la potencia máxima durante este período, es muy importante para su durabilidad, seguridad de servicio y economía. Durante este período es fundamental seguir las siguientes recomendaciones:

- Observa atentamente el nivel de aceite del motor;
- Observa atentamente el nivel de agua del sistema de enfriamiento del motor;
- Evita forzar el motor en altas rotaciones, o sea, no aplica condiciones extremas de carga o, en el caso de los vehiculares, no "estire" las marchas;
- Evita forzar el motor en bajas rotaciones;
- Evita forzar el motor mientras el proceso de calentamiento, hasta atingir la temperatura de operación;
- Evita ultrapasar el limite de 3/4 (75%) de la carga máxima del vehículo o equipo;
- Evita someter el motor a rotaciones constantes por períodos largos;
- Evita funcionar el motor en ralentí por mucho tiempo;

Siga rigurosamente las instrucciones de mantenimiento.

Obedeciendo estas recomendaciones el período de vida útil del motor deberá ser prolongado.

## Especificaciones del Combustible

El motor MWM Serie 10 debe operar con combustible común. El combustible debe estar conforme Resolución CNP nº 07/80 del Conselho Nacional do Petróleo de Brasil. En otros países recomendase la utilización de combustible de especificación similar.

El punto de bruma (comienzo de segregación de parafina) debe estar abajo de la temperatura ambiente de trabajo y el índice de cetano no debe ser inferior a 40.

## Aceites Lubricantes

### Verificación del Nivel de Aceite

- Desliga el motor y espera 30 minutos hasta que el aceite posa retornar al cárter.
- Tenga certeza que el vehículo está nivelado.
- Antes de pujar la varilla de nivel, limpia la área al rededor.
- Caso necesario, completa hasta la marca superior (MÁXIMO), sin exceder. Usa la misma marca y tipo de aceite para completar el nivel.
- No opera el motor con nivel abajo de la marca inferior (MÍNIMO).
- Usa solamente aceite lubricante recomendado.
- No mezcla diferentes marcas de aceite.
- Escogido un aceite, usa siempre el mismo.

## Cambio del Aceite

El aceite debe estar caliente para facilitar el drenaje.

Drena el aceite retirando el tapón del cárter.

Espera hasta no salir más aceite.

Instala el tapón con arandela nueva y aprieta conforme especificado.

Llena con aceite lubricante recomendado por la tapa de inspección de la culata hasta la marca superior (MÁXIMO) de la varilla de nivel.

## Cambio del Filtro de Aceite

Limpia la área de vedamiento del filtro con un paño sin fiapos y limpio.

Aceita la junta del filtro y encueste manualmente.

Aprieta manualmente.

Abastezca con aceite nuevo. En un vehículo nivelado, el nivel de aceite deberá alcanzar la marca superior de la varilla.

Ponga el motor en marcha verificando el vedamiento del filtro y del tapón del cárter.

Desliga el motor y, después 30 minutos, observa nuevamente el nivel de aceite, completando caso necesario.

### **Atención**

- ***Usar siempre filtro genuino.***

## Aceite Lubricante

El aceite lubricante es fundamental para una buena conservación de los componentes internos del motor. Un aceite lubricante contaminado con arena, tierra, polvo, agua o combustible causa problemas en el motor.

Examina la apariencia del aceite lubricante del motor. Una coloración oscura y baja viscosidad podrán significar la presencia de combustible en el aceite lubricante. La presencia de burbujas o una coloración lechosa podrá indicar la presencia de agua en el aceite.

## Especificaciones del Aceite Lubricante

Deben ser utilizados aceites lubricantes del tipo multiviscosos que atiendan, en el mínimo, a las especificaciones CCMC-D5, API C14 - ACEA E3 (o superior) y a las viscosidades recomendadas.

## Marca Recomendada

A MWM recomienda la utilización del aceite multiviscoso 15W40 MWM nº 9.0192.20.0. 2040.

### **Atención**

- ***No mezcla diferentes marcas de aceite. Escogido un tipo de aceite, usa siempre el mismo para completar hasta el nivel.***

## Verificación Del Aceite Lubricante

La buena condición del aceite lubricante es muy importante para una buena conservación de los componentes internos del motor. Un aceite lubricante diluido por agua de enfriamiento o combustible puede causar problemas al motor. Verifica la apariencia del aceite lubricante del motor. Una coloración oscura y baja viscosidad, podrá significar la presencia de combustible en el aceite lubricante. La presencia de burbujas o una coloración lechosa podrá indicar presencia de agua en el aceite.

### Agua en el Aceite Lubricante

La presencia de agua en el aceite es resultado de trinca o pérdida en regiones de contacto entre el sistema de lubricación y de enfriamiento. Estos contactos podrán ocurrir con mayor frecuencia a través de los siguientes componentes:

- Trincas en las camisas de cilindro
- Anillos de vedamiento de las camisas
- Trincas en las culatas
- Juntas de la culata
- Trincas en el bloque de cilindros
- Cambiador de calor de aceite

#### Atención

- ***Durante la operación normal del motor, la presión del aceite será superior a la de la agua de enfriamiento, habiendo así el pasaje de aceite para el sistema de enfriamiento. Cuando se desliga el motor la situación se invierte. La presión del sistema de enfriamiento provocará el pasaje de la agua al sistema de lubricación ya que no habrá actividad de la bomba de aceite y la presión caerá a cero.***

### Combustible en el Aceite Lubricante

El pasaje de combustible para el sistema de lubricación podrá ocurrir a través de los siguientes componentes:

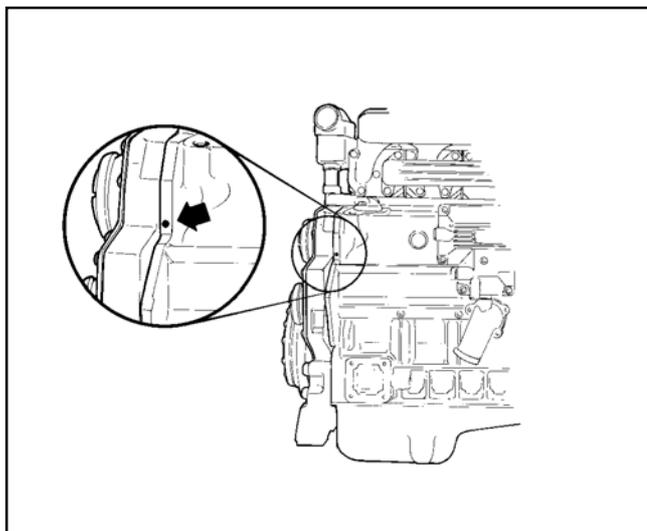
- Bomba de alimentación
- Perdidas en componentes internos a la bomba de inyección
- Combustible no quemado pasando por los anillos de vedamiento de los pistones

#### Atención

- ***El aparecimiento de humo blanco cuando se arranca el motor, indica que, por lo menos, un tobera está perdiendo o no está pulverizando correctamente. Esta situación podrá causar serios daños a las camisas y pistones, puesto que reduce drásticamente la película lubricante, lavando las camisas del motor.***

**Agua de Enfriamiento y Aditivo****Verificación del Nivel****⚠ Atención**

- *No abra la tapa del tanque de expansión con el motor caliente.*
- *Examina el nivel con el motor frío.*
- *Examina el nivel del sistema de enfriamiento diariamente. Caso el nivel no está correcto, adiciona agua limpia + aditivo en la proporción recomendada en e embalaje.*
- *Abra la primera fase de la tapa cuidadosamente aliviando la presión del vapor.*
- *Examina posibles perdidas pelas tuberías de enfriamiento.*
- *Examina la presión nominal de la tapa en caso de cambio.*

**Verificación de la Bomba de Agua**

Examina si existen perdidas a través del agujero vigía de la bomba.

## Limpeza del Sistema de Enfriamiento

- 1- Quita la tapa del radiador del motor o del tanque de expansión del vehículo;
- 2- Drena el líquido del sistema del enfriamiento a través del tapón de drenaje lateral do bloque del motor;
- 3- Lava todo el sistema hasta salir solamente agua limpia;
- 4- Cierra el sistema y llena con agua limpia;
- 5- Opera el motor hasta la temperatura normal de operación y quede funcionando por 15 minutos;  
**Obs.:** Caso el vehículo tenga calentador de aire, accione el botón en la posición de caliente.
- 6- Desliga el motor y aguarda enfriar;
- 7- Abra el dreno, quita la tapa del radiador y deja salir toda la agua nuevamente;
- 8- Cierra el dreno y llena el sistema con agua limpia y aditivo MWM en la proporción recomendada;
- 9- Funciona el motor hasta la temperatura normal de operación y deja funcionando por 15 minutos;  
**Obs.:** Caso el vehículo tenga calentador de aire, accione el botón en la posición de caliente.
- 10- Verifica el nivel del sistema de enfriamiento completando caso sea necesario.

**TABLA DE MANTENIMIENTO  
MOTORES MWM SÉRIE PARA 10 VEHÍCULOS**

<b>PLANO DE MANTENIMIENTO</b>	Diariamente	10.000 Km	50.000 Km	100.000 Km
DRENA EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	●			
EXAMINA EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	●			
EXAMINA EL NIVEL DEL LIQUIDO DEL ENFRIAMIENTO	●			
EXAMINA POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	●			
EXAMINA CONEXIONES	●			
CAMBIA ACEITE LUBRICANTE		●		
CAMBIA EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		●		
CAMBIA FILTROS DE COMBUSTIBLE		●		
CAMBIA EL FILTRO DE AIRE		●		
REGULA HUELGO DE LAS VALVULAS			●	
EXAMINA EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (DAMPER)			●	
PROBA Y LIMPIA LAS TOBERAS			●	
CAMBIA LA CORREA			●	
CAMBIA EL LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO			●	
PROBA LA BOMBA DE INYECCIÓN				●
DRENA Y LIMPIAR EL TANQUE DE COMBUSTIBLE				●

- Obs.:**
- 1) Esta tabla es apenas para orientación. La tabla de mantenimiento del vehículo prevalece sobre esta tabla.
  - 2) Para los servicios pesados y fuera de estrada efectúa mantenimiento en la mitad de los períodos indicados en la tabla arriba.

TABLA DE MANTENIMIENTO MOTORES MWM SÉRIE 10 ESTACIONARIOS / AGRÍCOLAS				
PLANO DE MANTENIMIENTO	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
	DRENA EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	●		
EXAMINA EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANTE	●			
EXAMINA EL NIVEL DEL LIQUIDO DEL ENFRIAMIENTO	●			
EXAMINA POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	●			
EXAMINA CONEXIONES	●			
CAMBIA ACEITE LUBRICANTE		●		
CAMBIA EL FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE		●		
CAMBIA FILTROS DE COMBUSTIBLE		●		
CAMBIA EL FILTRO DE AIRE			●	
REGULA HUELGO DE LAS VALVULAS				●
EXAMINA EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (DAMPER)				●
PROBA Y LIMPIAR LAS TOBERAS				●
CAMBIA LA CORREA				●
CAMBIA LIQUIDO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO				●
PROBA LA BOMBA DE INYECCIÓN				●
DRENA Y LIMPIAR EL TANQUE DE COMBUSTIBLE				●

- Obs.:**
- 1) Esta tabla es apenas para orientación. La tabla de mantenimiento del equipo prevalece sobre esta tabla.
  - 2) Para los servicios pesados efectúa mantenimiento en la mitad de los períodos indicados en la tabla arriba.

## Conservación de Motores Inactivos por Largo Período

Los motores MWM salen de fábrica protegidos para, en el máximo, 3 meses de inactividad abajo abrigo fechado. Cuando el motor quedar inactivo por un largo período, son necesarias las siguientes providencias:

1. Limpia las partes externas del motor.
2. Ponga el motor en marcha hasta atngir la temperatura normal de operación.
3. Drena la agua del sistema de enfriamiento y el aceite lubricante del cárter.
4. Abastece el radiador con aditivo MWM en las proporciones recomendadas.
5. Abastece el cárter y la bomba de inyección con aceite aditivo SAE 20 W 20.
6. Drena el sistema de combustible (tanque, bomba de inyección y filtro).
7. Opera el motor por 15 minutos en 2/3 de la rotación nominal, sin carga, utilizando una mezcla de aceite combustible con 15% de aceite aditivo SAE 20 W 20.
8. Drena la agua del sistema de enfriamiento y el aceite aditivo del cárter. La mezcla del combustible puede permanecer en el sistema.
9. Quita las tapas de válvulas de las culatas y pulveriza los resortes y el mecanismo de los balancines con aceite protetivo. Remonta las tapas.
10. Quita las toberas y pulveriza de 10 a 15 cm<sup>3</sup> de aceite protetivo en cada cilindro con el respectivo pistón en la posición de punto muerto inferior. Gira el cigüeñal una vuelta completa y remonta las toberas.
11. Aplica grasa protectora en las articulaciones.
12. Aplica aceite protetivo en las partes usinadas.
13. Quita la(s) correa(s).
14. Veda todos los orificios del motor de manera apropiado, evitando la penetración de polvo y agua.

### Observaciones

- Renueva la conservación del motor después de cada 8 meses de inactividad.
- En el caso de motores nuevos de fábrica, desconsidera los números 1, 2 y 3.

## Preparación del Motor para Retorno al Servicio

Antes de poner un motor que ha quedado por largo período inactivo en marcha, observa el siguiente procedimiento:

1. Limpia las partes externas del motor.
2. Abastezca el sistema de enfriamiento con agua limpia y aditivo MWM en las proporciones recomendadas.
3. Cambia el elemento del filtro de aceite lubricante.
4. Abastezca el cárter con aceite lubricante nuevo recomendado.
5. Instala y regula la tensión de la(s) correa(s).
6. Quita las tapas de las válvulas y aceite el mecanismo de los balancines con aceite del motor. Remonta las tapas.
7. Drena la mezcla de combustible del tanque y Abastezca con aceite combustible nuevo.
8. Cambia los elementos de los filtros de combustible.
9. Purga el sistema de combustible.
10. Arranca el motor con el estrangulador en posición de corte de combustible (Bomba en línea) o con el solenoide de corte desconectado (bomba rotativa) hasta que el manómetro indique presión de aceite. En seguida, opera el motor normalmente.

**Tabla de Aceites Protectivos y Grasas****Aceites de Protección**

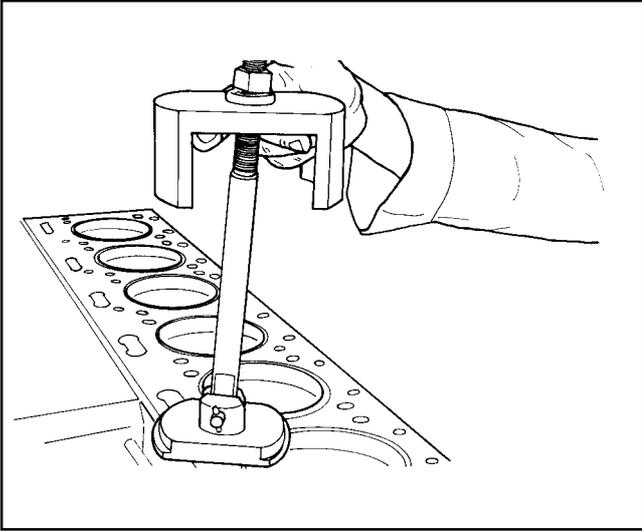
<b>Fabricante</b>	<b>Productos Recomendados</b>
Castrol	Rustilo 652 (SAE 20)
Texaco	Engine Oil DBH 20 W 20
Ipiranga	Ultramo Turbo SAE 20

**Grasas**

<b>Fabricante</b>	<b>Productos Recomendados</b>
Castrol	LM 2
Texaco	Marfac MP2
Ipiranga	Ipiflex 2
Petrobrás	Lubrax GMA-2

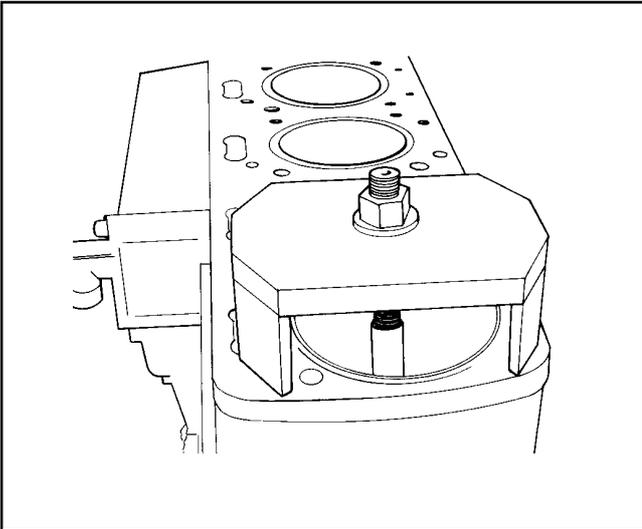
**Bloque**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>4-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones Premontaje .....</b>	<b>4-4</b>
<b>Especificación de Altura del Collar de la Camisa .....</b>	<b>4-4</b>
<b>Especificaciones de las Camisas .....</b>	<b>4-5</b>
<b>Especificaciones de Montaje de las Camisas y Pistones .....</b>	<b>4-6</b>
<b>Especificaciones del Bloque .....</b>	<b>4-7</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>4-12</b>

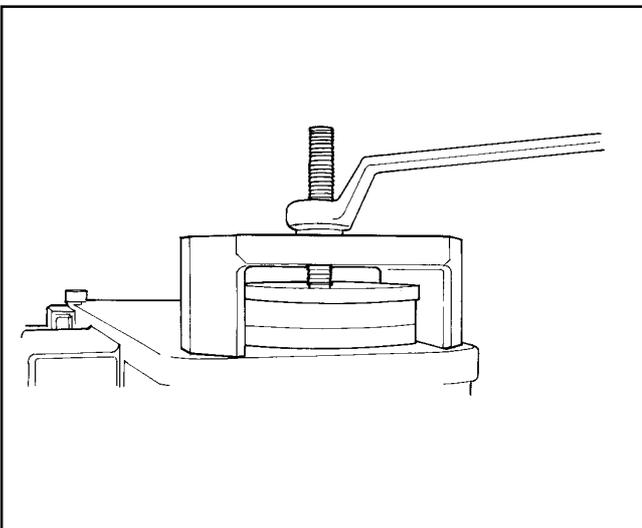


### Notas de Desmontaje

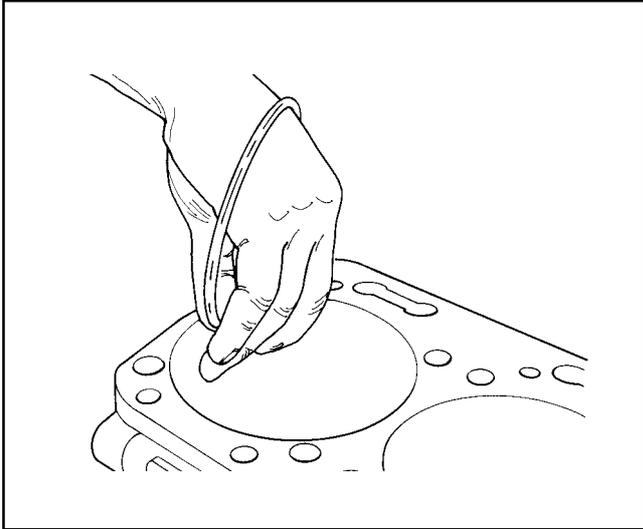
El desmontaje de las camisas de cilindro deberá ser hecha con la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.017.6 para que no ocurran daños en el bloque y tampoco a las camisas.



Vista de la herramienta especial instalada en la camisa. La pieza inferior de la herramienta debe ser fijada en la borda inferior de la camisa.



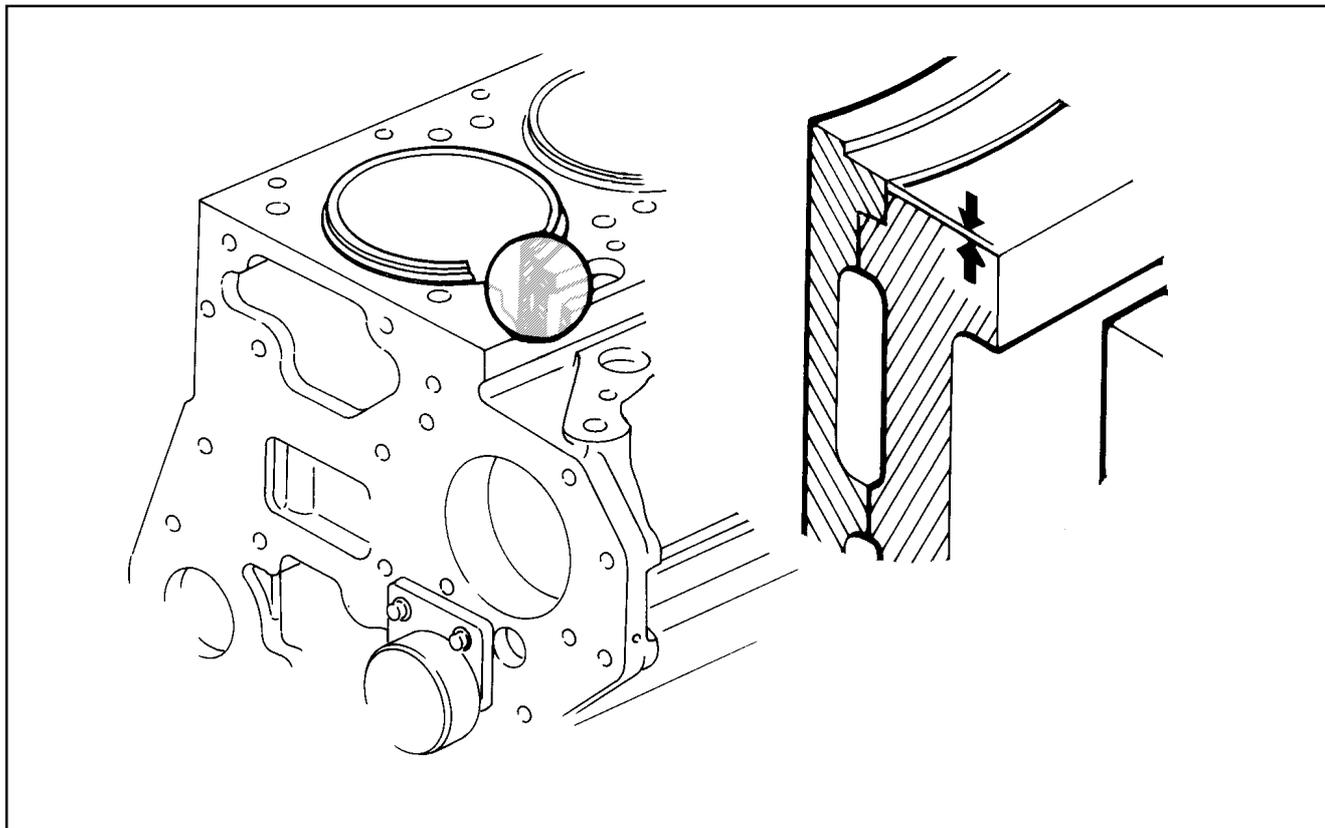
La camisa debe ser sacada girando la tuerca del tornillo sacador en el sentido de aprieto.



Quita los anillos de goma de vedamiento. Motores más modernos tienen un anillo Tombak entre el collar de la camisa y el asiento del bloque. Saca este anillo también. Verifica si no hay pérdidas por la junta de la culata.

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

## Especificación de altura del collar de la camisa



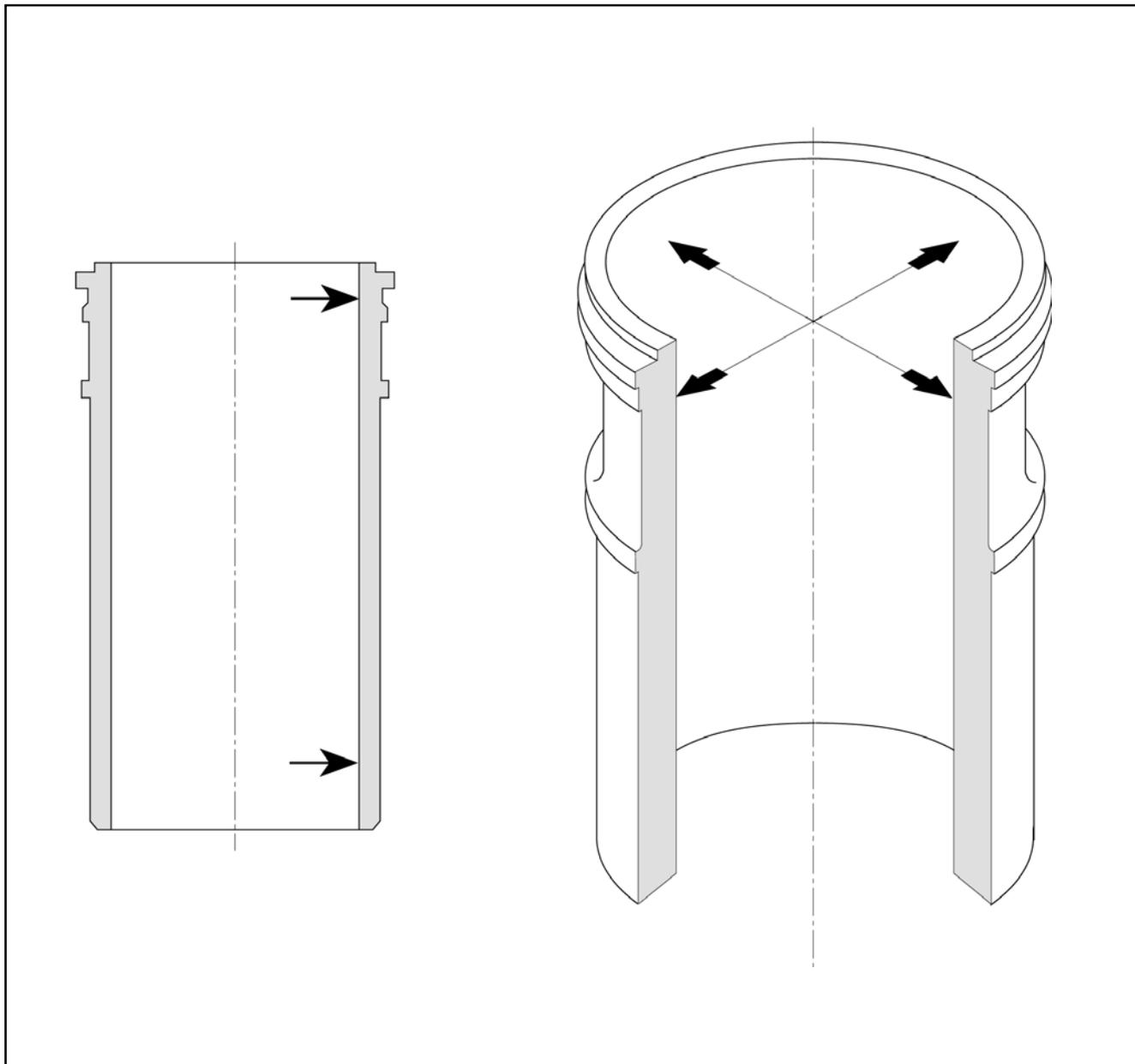
Altura del Collar de la Camisa	
Medida	mm
Altura	0,06 - 0,10

Anillo TOMBAK	
Espesor	mm
9.610.0.340.027.4	0,15

Calzos para Ajuste de Altura (Cuando Necesario)	
Espesor	mm
9.610.8.340.014.4	0,05
9.610.8.340.015.4	0,10
9.610.8.340.016.4	0,15
9.610.8.340.017.4	0,20
9.610.8.340.028.4	0,50

Inspecciones y Mediciones Premontaje

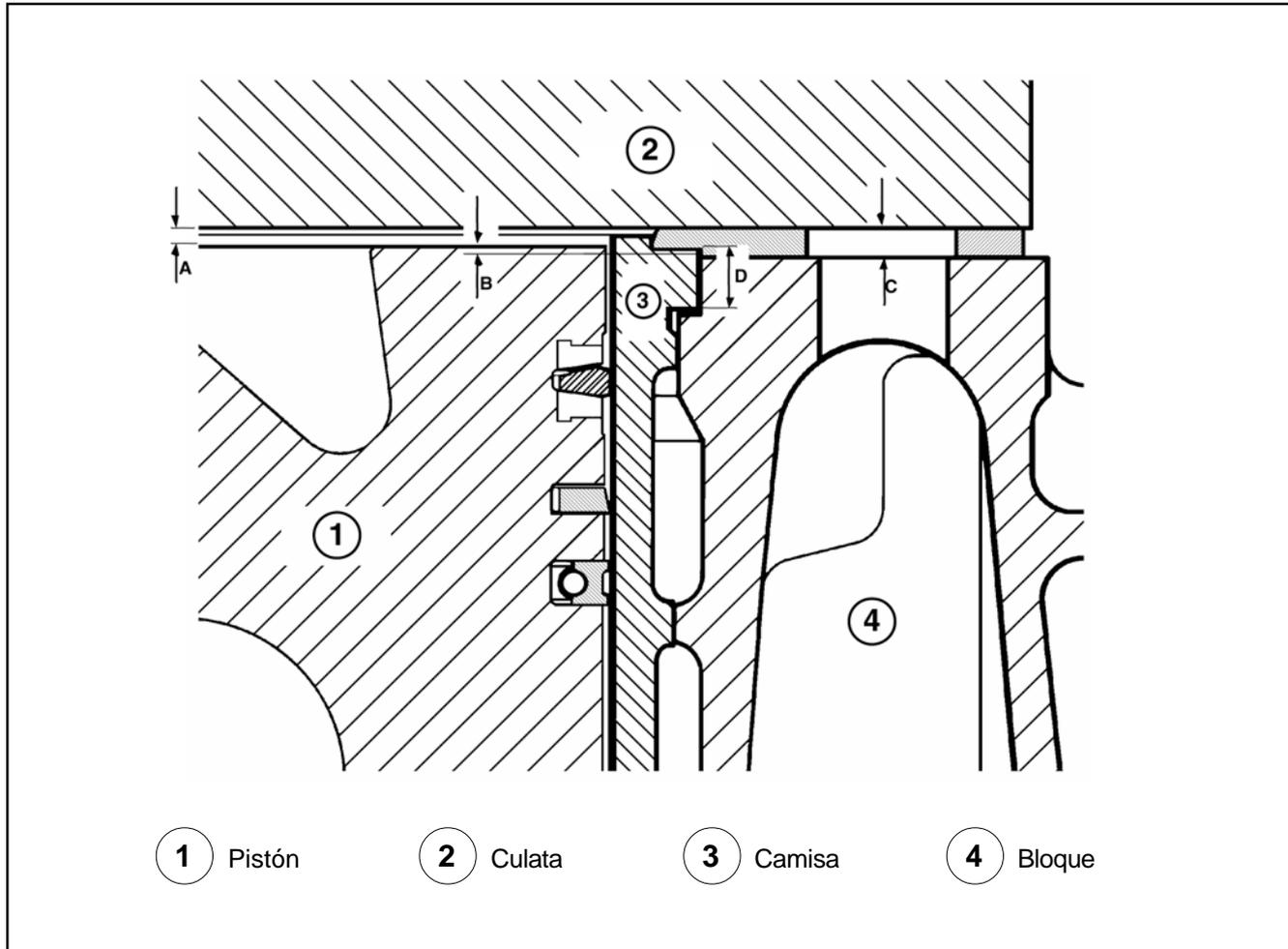
Especificaciones de las Camisas



<b>Camisas</b>	
<b>Medida</b>	<b>mm</b>
Desgaste Máximo	0,06
Ovalización	0,02
Ø Interno	103,000 - 103,022

Inspecciones y Mediciones Premontaje

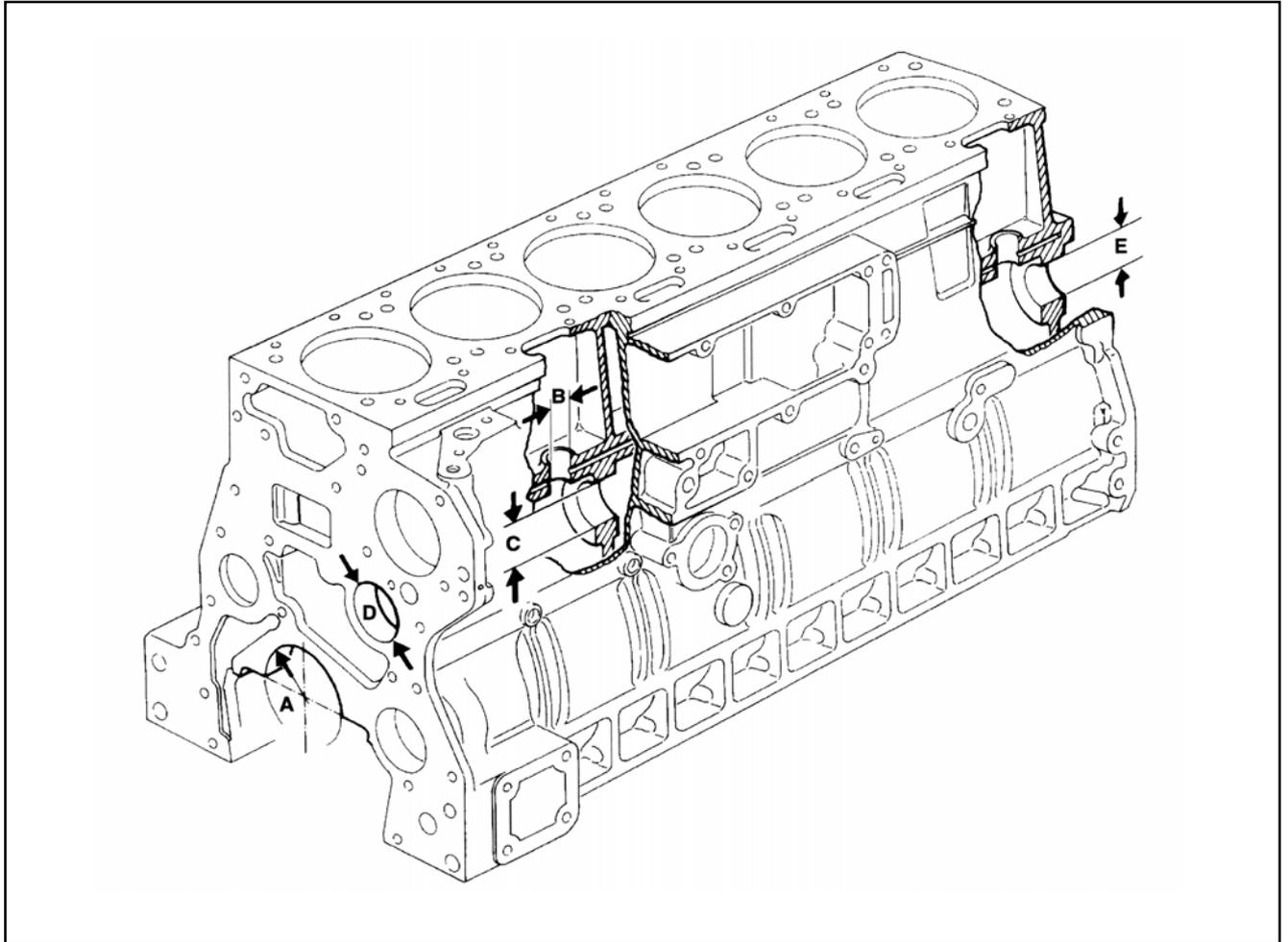
Especificaciones de Montaje de las Camisas y Pistones



Montaje de las Camisas		
Medida		mm
Distancia del pistón a la culata en PMS	(A)	0,95 - 1,10
Distancia del pistón al bloque en PMS	(B)	0,23 - 0,59
Distância de la culata al bloque	(C)	1,18 - 1,69
Espesor del collar de la camisa	(D)	8,04 - 8,06

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

**Especificaciones del Bloque**

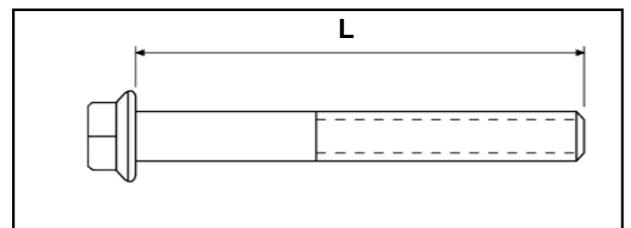


<b>Cojinetes Principales (A)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>mm</b>
Interno	92,000 - 92,022

<b>Alojamiento de los Botadores (B)</b>	
<b>Ø interno</b>	<b>mm</b>
standard, nominal	18,000 - 18,018
standard, máximo	18,020
1º reparo	18,500 - 18,518

Mede la longitud de los tornillos de fijación dos cojinetes

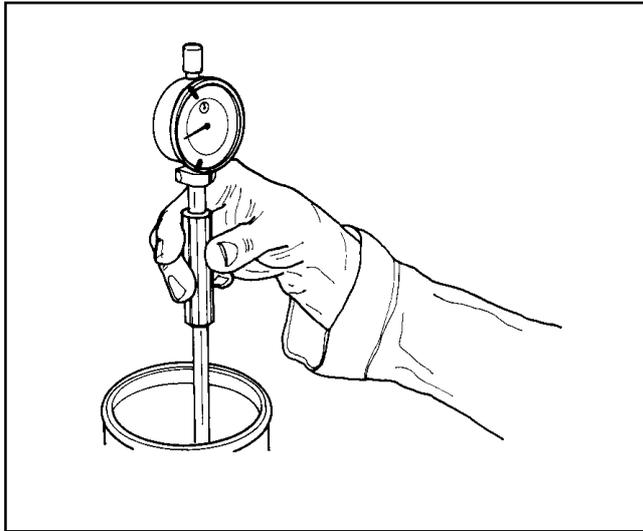
No use tornillos con longitud superior a 133,5 mm.



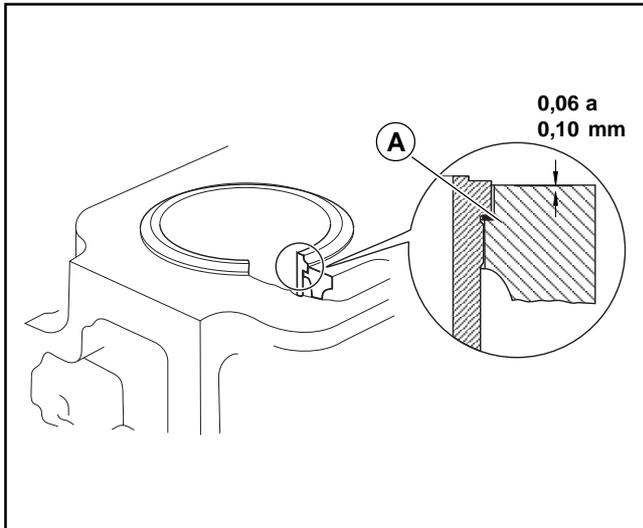
Cojinete del Mando de Válvulas (C) y (E)	
Ø interno	mm
standard sin buje nominal	50,000 - 50,025
máximo	50,045
1º reparo	
sin buje	54,000 - 54,030
con buje	49,990 - 50,050

Cojinete del Mando de Válvulas (D)	
Ø interno	mm
sin buje	54,000 - 54,030
con buje	49,990 - 50,050

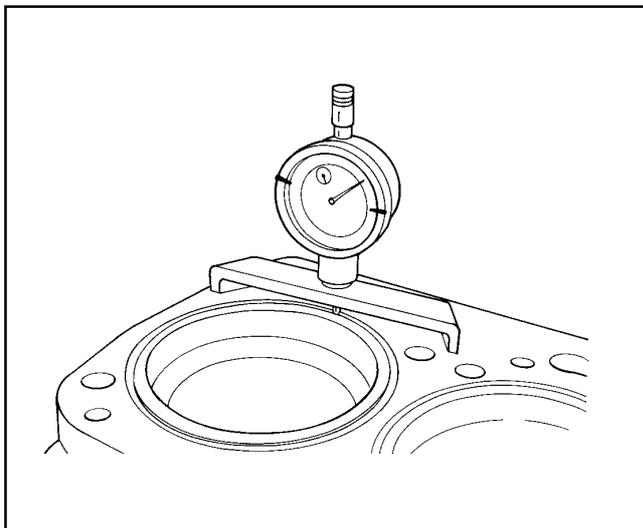
**\*Obs.:** El cojinete (D) del mando de válvulas tiene originalmente buje y los otros no.  
 Cuando haber necesidad los otros cojinetes pueden tener buje como reparo.



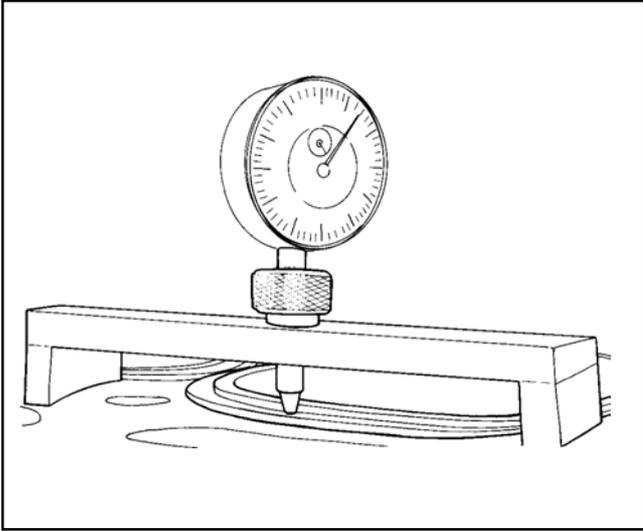
Con las camisas fuera del bloque, haga cuatro mediciones, dos en la parte superior y dos en la parte inferior, girando el súbito de 90° entre ellas. Evalúa la ovalización, conicidad y desgaste de las camisas.



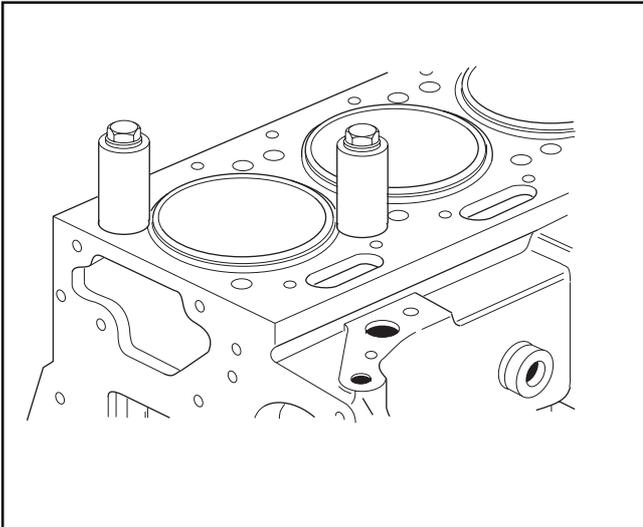
Limpia el alojamiento de la camisa y instala el anillo Tombak (A). Caso el motor no ha sido originalmente montado con anillo Tombak, quita material del asiento en el bloque, suficiente para montar la camisa con un único anillo Tombak y obtiene la altura del collar de 0,06 a 0,10 mm con relación a la faz del bloque. Para retirada del material puede ser utilizada la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.021.6 o rectificadora. Caso necesario, usa un calzo de acero inoxidable por bajo del anillo TOMBAL para obtener la altura especificada.



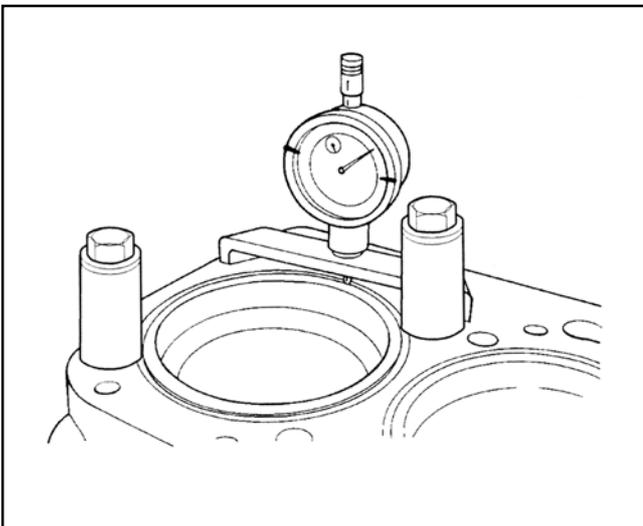
Reinstala la camisa en el bloque, con el anillo Tombak pero sin los anillos de vedamiento de goma. Mida la altura del collar de la camisa con relación a la faz superior del bloque. Como soporte para el reloj comparador, usa la herramienta especial MWM nº 9.407.0.690.031.6.



La medición del collar de la camisa debe ser hecha en el primero nivel de la camisa, en cuatro posiciones a 90° cada.



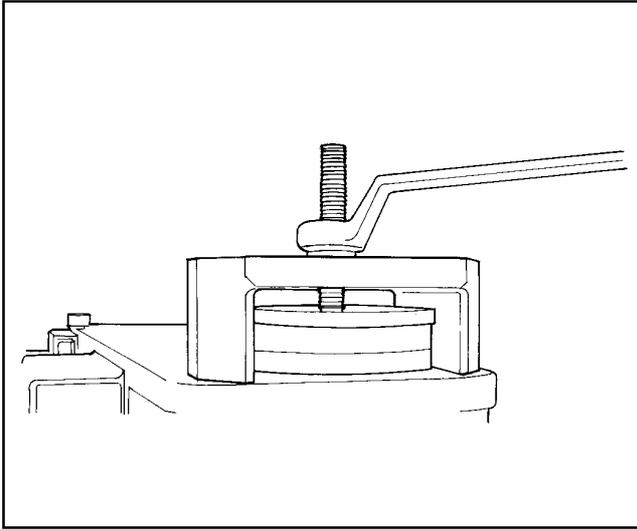
Para medir la altura del collar de la camisa con los anillos de vedamiento instalados, prensa las camisas utilizando dos pernos de pistón y dos tornillos de culata. Aplica un aprieto de 40 Nm.



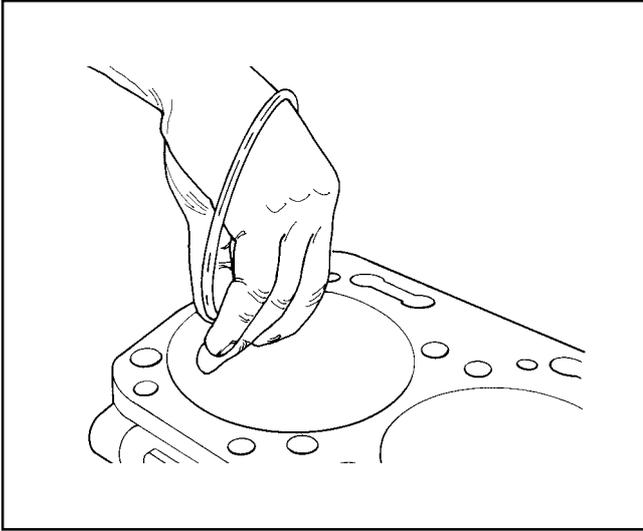
Mida la altura del collar de la camisa con relación a la faz superior del bloque.

**⚠ Atención**

*La medición debe ser hecha con el aprieto anterior mantenido.*

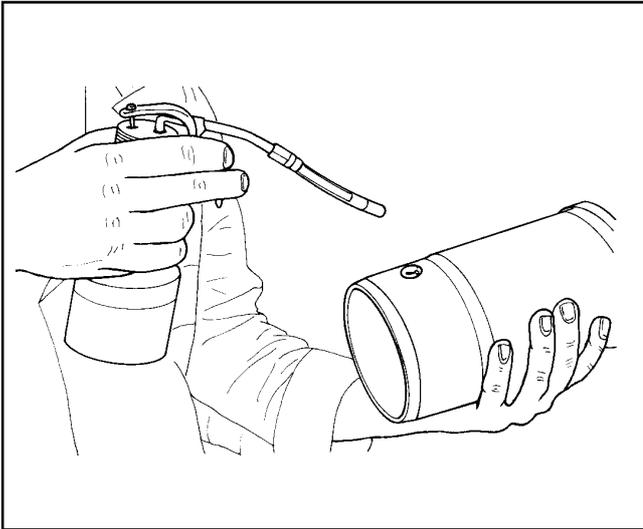


Saca nuevamente la camisa utilizando el procedimiento descrito anteriormente.

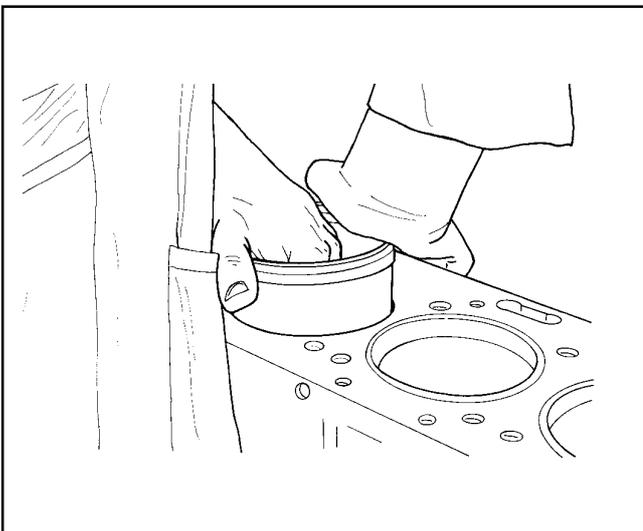


### Montaje

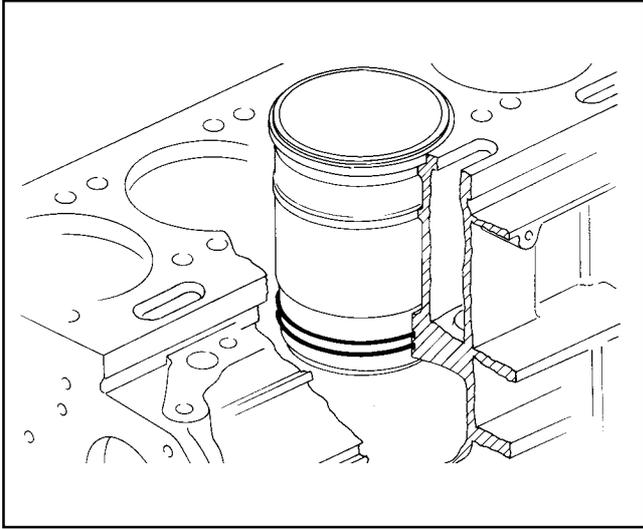
Instala los anillos de vedamiento. Los anillos deben estar completamente limpios para evitar que sean torcidos o cortados durante el montaje, causando mezcla del aceite lubricante con la agua.  
Instala el anillo Tombak.



Lubrica con aceite lubricante la área de contacto de la camisa con los anillos de vedamiento.



Instala las camisas. Las camisas deben entrar libremente y sin esfuerzo, caso contrario, examina si existe lubricación en la área de contacto con los anillos, si no existe suciedad en la parte externa de la camisa o si algún anillo está torcido.



Posición correcta de los anillos con la camisa montada.

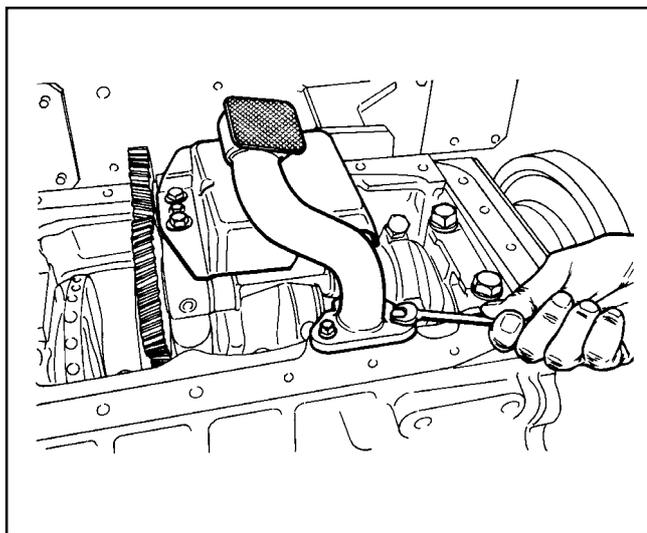
---

## Compensador de Masas

Observaciones .....	5-2
Notas de Desmontaje .....	5-2
Montaje .....	5-4

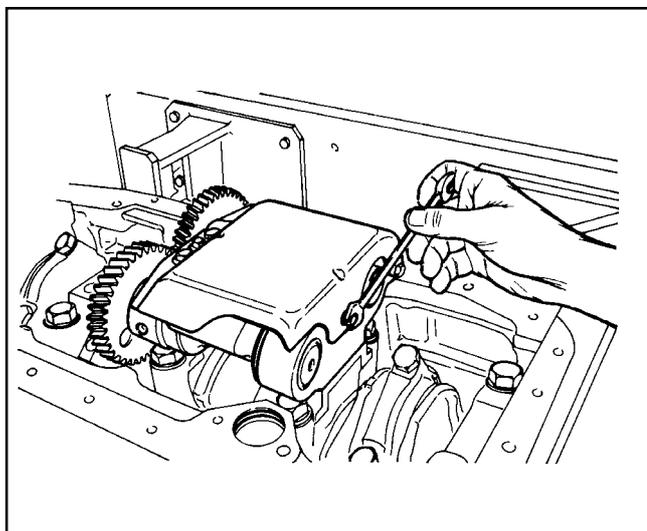
### Observación

El compensador de masas es un componente exclusivo de los motores 4 cilindros especialmente en aplicaciones vehiculares. No es recomendada su retirada del motor puesto que esta práctica, a pesar de no afectar la vida útil del motor, podrá implicar en exceso de vibración de los sistemas conectados al motor (cabina del vehículos, conexiones, etc).

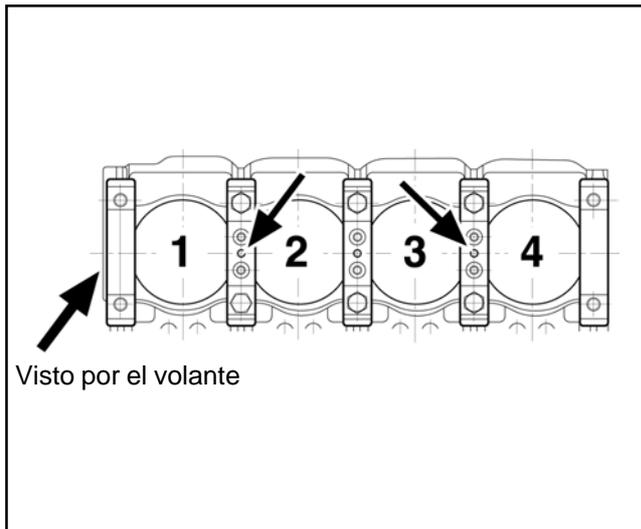


### Notas de Desmontaje

Después de la retirada del cárter, saca el tubo de succión de aceite con cuidado para no dejar caer el anillo de vedamiento adentro de la galería de succión.



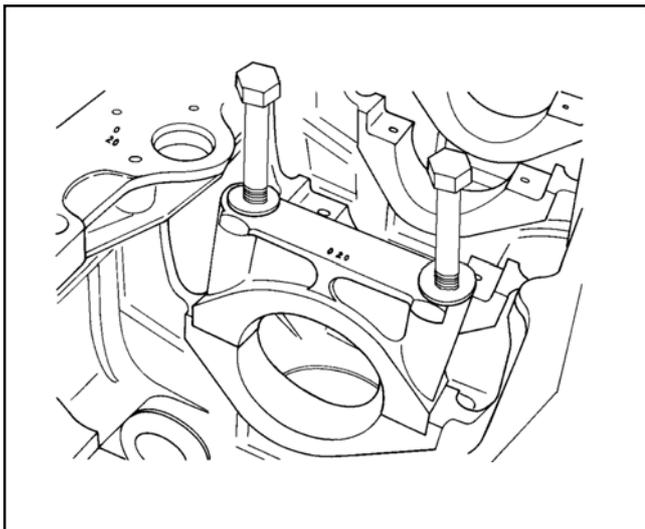
Quita el deflector del compensador de masas. Afloja los tornillos del compensador y saca con cuidado para no aflojar el cojinete. Mantenga los pernos-guía en sus lugares.



Los agujeros en las tapas de los cojinetes que no serán utilizados por el compensador de masas deben estar vedados. Caso necesario, usa el tapón MWM Ø 8 h11.

 **Atención**

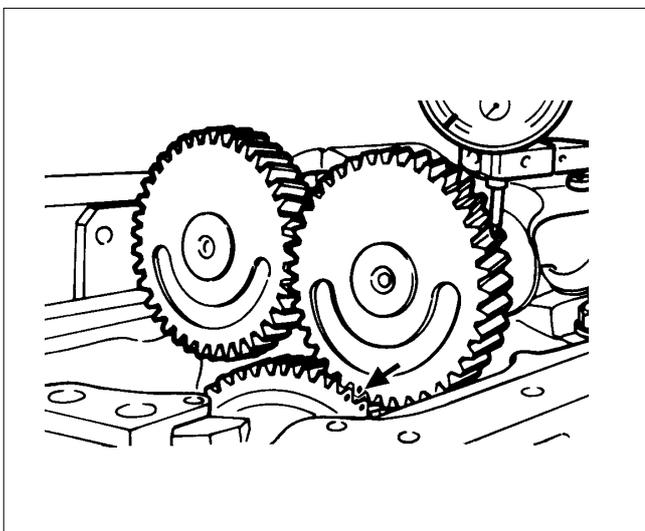
- *En las aplicaciones con compensador instalado en el 2º cilindro: veda el agujero del cojinete entre el 3º y el 4º cilindro.*
- *En las aplicaciones con compensador instalado en el 3º cilindro: veda el agujero del cojinete entre el 1º y el 2º cilindro.*



**Montaje**

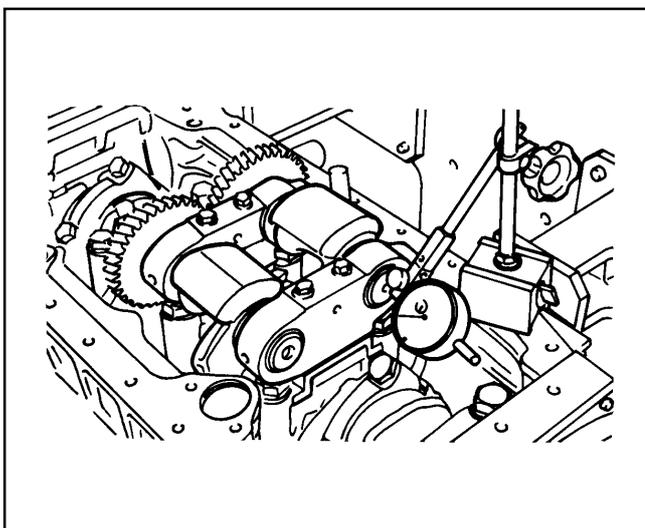
Afloja los tornillos de las tapas de los cojinetes correspondientes al compensador de masas y apartaos al máximo.

Aproxima los tornillos de las tapas de los cojinetes, apretando conforme especificado solamente los tornillos de la tapa del cojinete del lado del volante.



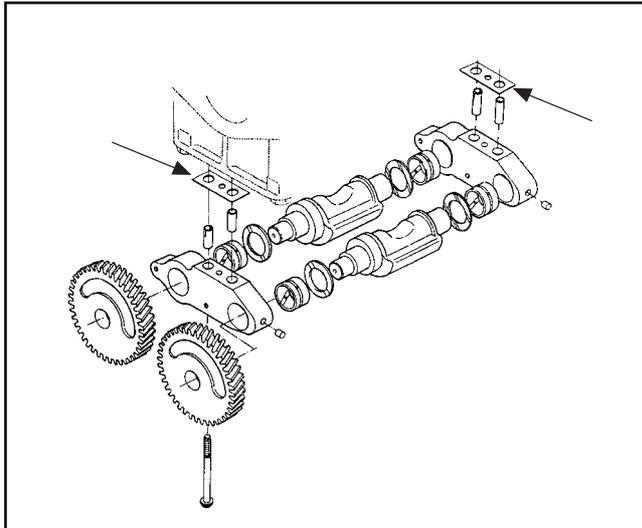
Monta el compensador de masas en el motor observando las marcas "00" y "0" en el engranaje del compensador y en la cremallera del cigüeñal para garantizar el sincronismo del sistema.

Aprieta los tornillos de fijación con 60 Nm.



Mida el huelgo axial en el eje libre (engranaje no accionada por la cremallera) del compensador de masas. Desplaza levemente la tapa del cojinete del lado de la polea para que el huelgo axial quede entre 0,10 y 0,30 mm.

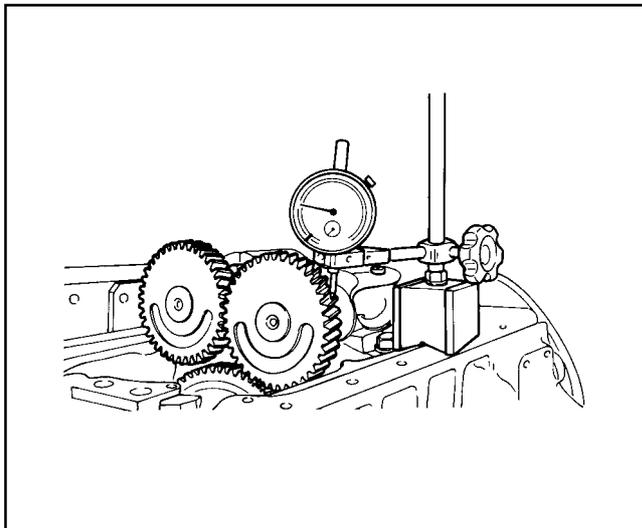
Examina se existe la necesidad de cambiar los anillos de ajuste del cojinete opuesto al de los engranajes para que sea posible obtener un huelgo dentro de este intervalo. Aprieta los tornillos de la tapa del cojinete conforme especificado.



Existen tres espesores de anillo de ajuste:

- 9.226.0.433.001.4 3,45 - 3,50 mm (3,5)
- 6.208.0.433.003.4 3,55 - 3,60 mm (3,6)
- 6.208.0.433.002.4 3,35 - 3,40 mm (3,4)

Los anillos de ajuste del lado de los engranajes son proveídos de fábrica con 3,6 mm de espesor. En las aplicaciones adonde el cojinete está entre los engranajes y los ejes, los anillos de ajuste no deberán ser desmontados, puesto que los engranajes del compensador en esta aplicación, son montadas en la fábrica utilizando procedimiento especial.



Mida el huelgo entre los dientes del engranaje del compensador y de la cremallera del cigüeñal.

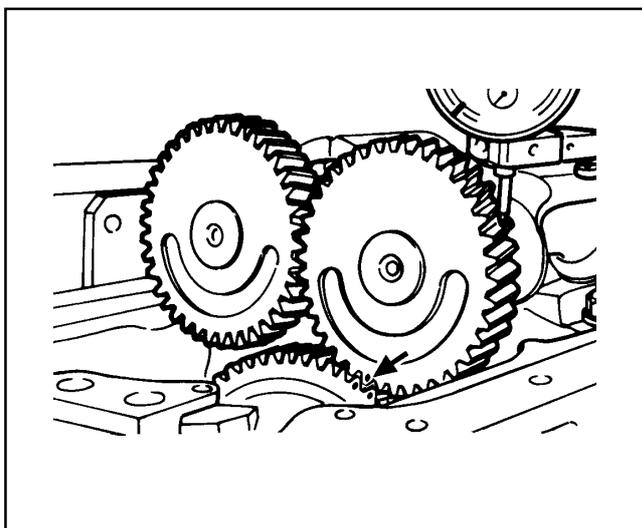
Determina la cantidad de calzos necesarios entre el compensador y las tapas de los cojinetes para que este huelgo quede entre 0,05 y 0,18 mm.

Los calzos son proveídos con 0,1 mm de espesor.

Usa la misma cantidad de calzos en los dos cojinetes para mantener el alineamiento del compensador.

Quita el compensador y, ya con los anillos de ajuste del cojinete determinados, ponga los calzos

necesarios en los pernos-guía de las tapas de los cojinetes.



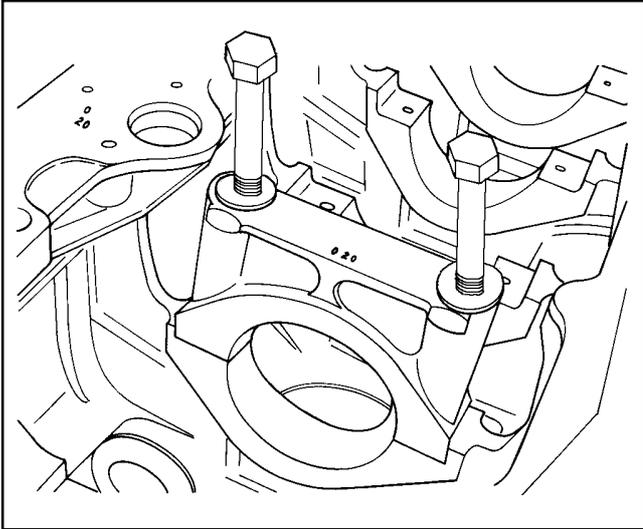
Remonta el compensador sincronizando las marcas "00" y "0". Aprieta los tornillos del compensador con 60 Nm.

Repita las mediciones del huelgo axial del eje del compensador y entre los dientes de los engranajes para confirmar si ellas están dentro de los intervalos anteriormente indicados.

Remonta el deflector del compensador, el tubo de succión de aceite y el cárter, apretando los tornillos con los respectivos aprietos especificados.

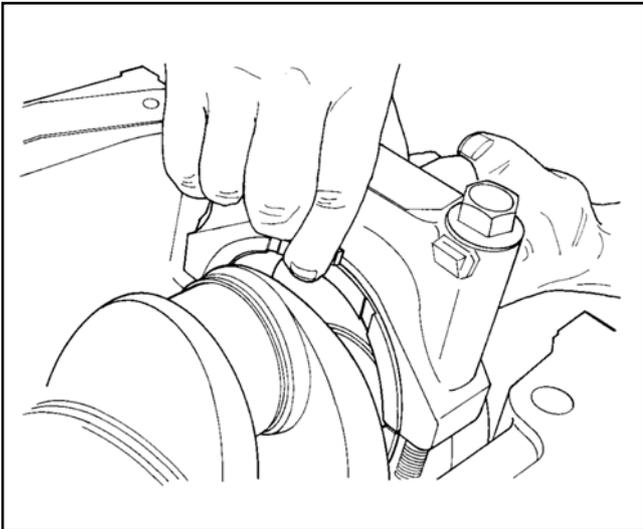
**Cigüeñal**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>6-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones Premontaje .....</b>	<b>6-3</b>
<b>Especificación del Cigüeñal .....</b>	<b>6-3</b>
<b>Especificación de los Muñones .....</b>	<b>6-4</b>
<b>Especificación de los Botones .....</b>	<b>6-5</b>
<b>Especificación de Ovalización y Conicidad .....</b>	<b>6-6</b>
<b>Huelgo Radial .....</b>	<b>6-7</b>
<b>Filetes .....</b>	<b>6-8</b>
<b>Cigüeñal .....</b>	<b>6-9</b>
<b>Cojinetes del Bloque del Motor .....</b>	<b>6-11</b>
<b>Casquillos .....</b>	<b>6-13</b>
<b>Especificaciones de los Cojinetes Principales .....</b>	<b>6-13</b>
<b>Cigüeñal .....</b>	<b>6-17</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>6-18</b>
<b>Mediciones Pos-Montaje .....</b>	<b>6-20</b>
<b>Especificación de Huelgo Axial .....</b>	<b>6-20</b>

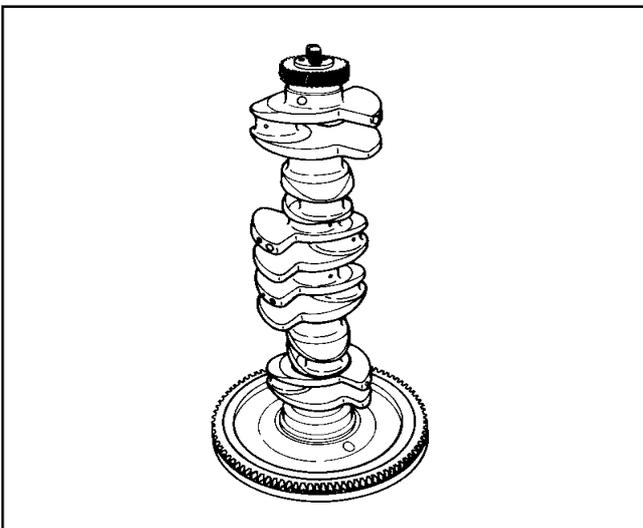


### Notas de Desmontaje

Después del desmontaje del cárter, pistones y bielas, volante y patea, posiciona el motor en el caballete de desmontaje en la posición vertical y afloja las tapas de los cojinetes principales. Para sacar las tapas de los cojinetes usa los tornillos de fijación.



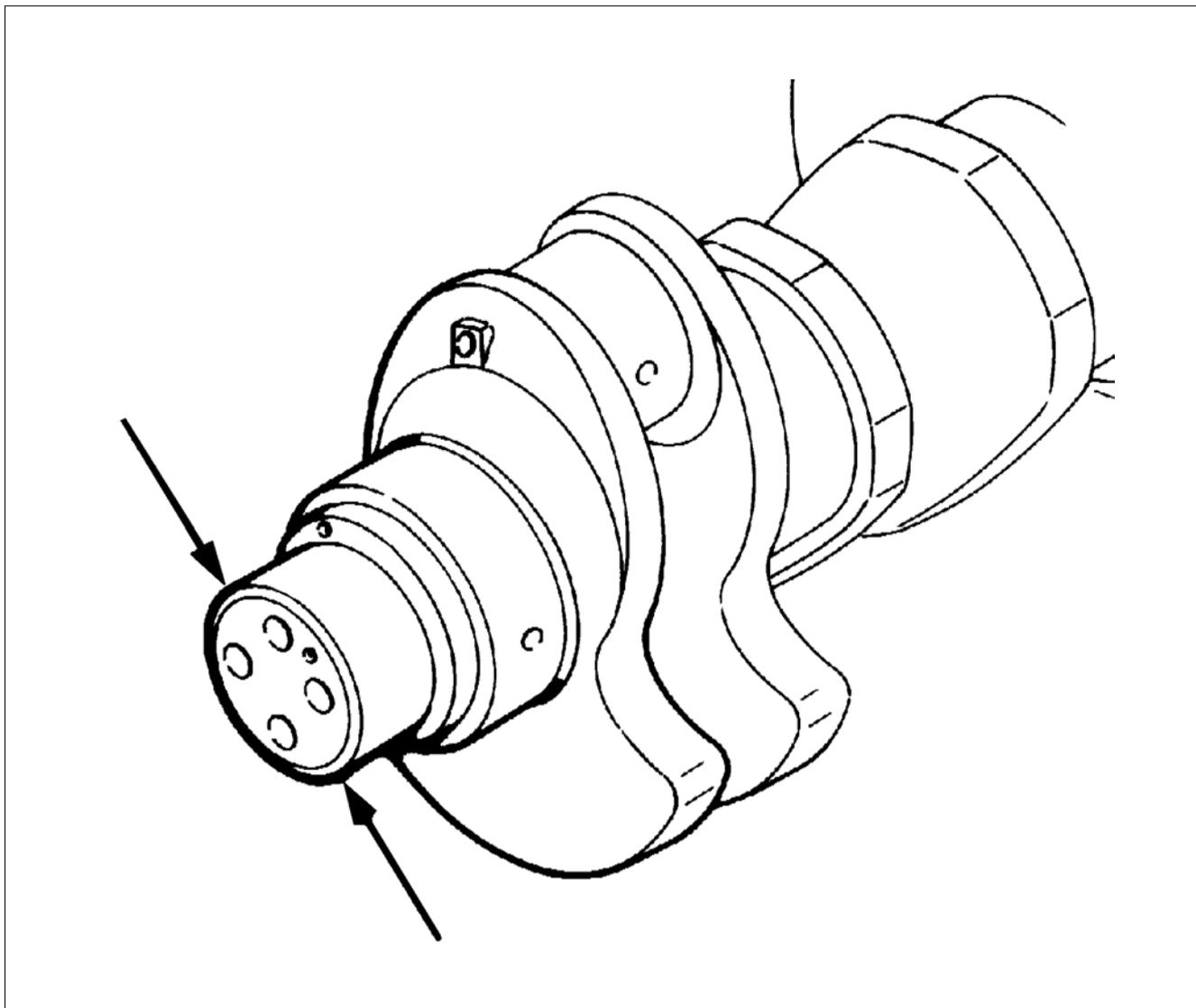
Quita los anillos de ajuste axial del cojinete n° 1 (lado del volante).



Quita con cuidado y almacena el cigüeñal siempre en la posición vertical, evitando así cualquier posibilidad de alabeo.

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

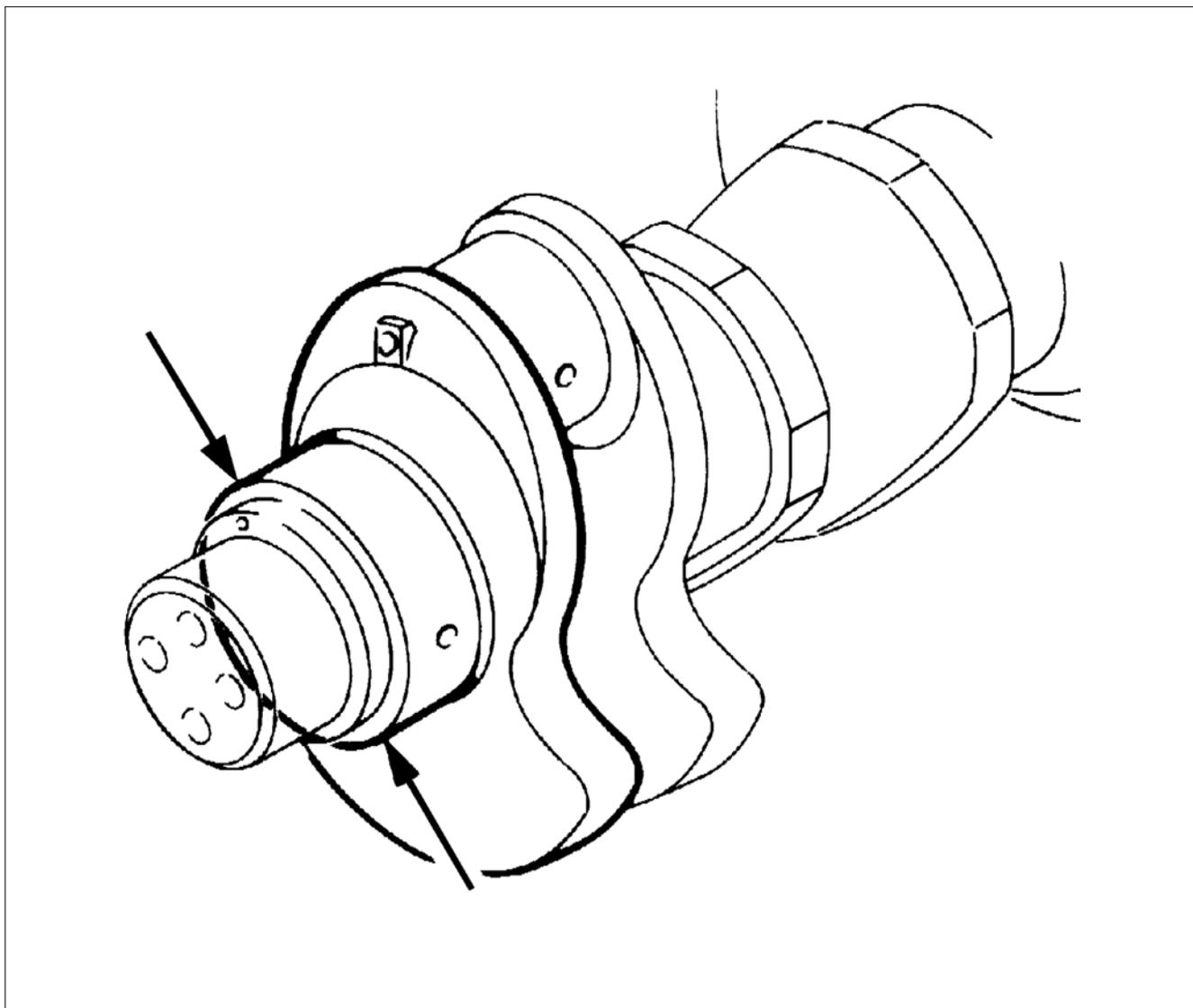
## Especificaciones del Cigüeñal



Engrenaje	
Diametro	mm
Asiento	60,020 - 60,039

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

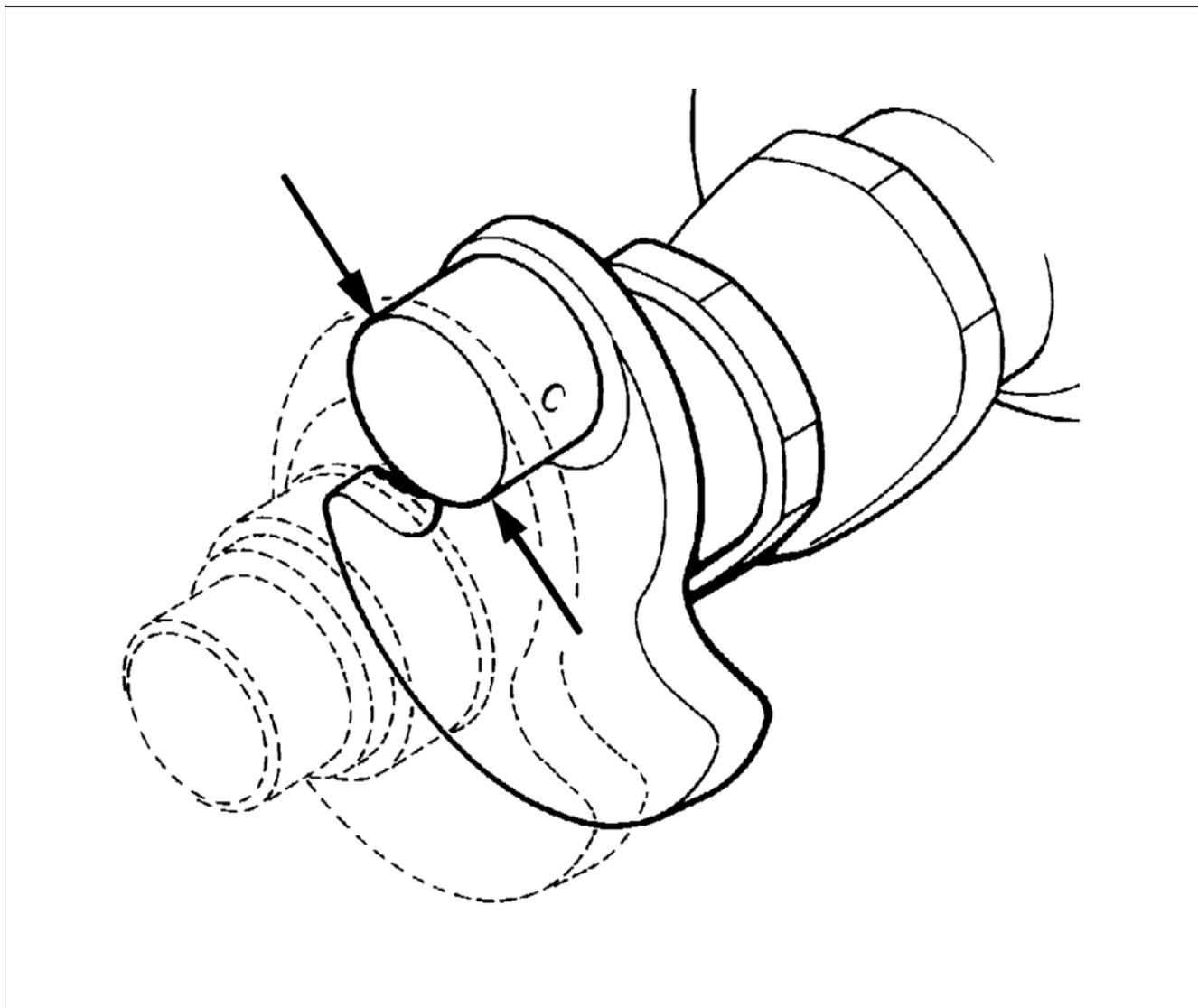
## Especificación de los Botones



Muñon	
Diametro	mm
Standard	85,942 - 85,964
1º reparo	85,692 - 85,714
2º reparo	85,442 - 85,464
3º reparo	85,192 - 85,214
4º reparo	84,942 - 84,964

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

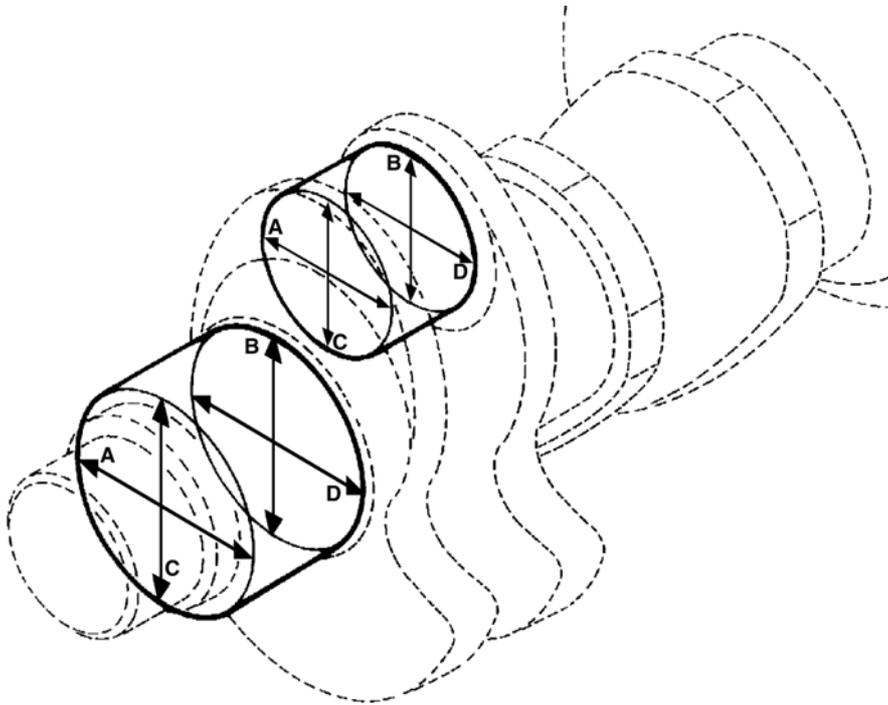
**Especificación de los Botones / Montaje**



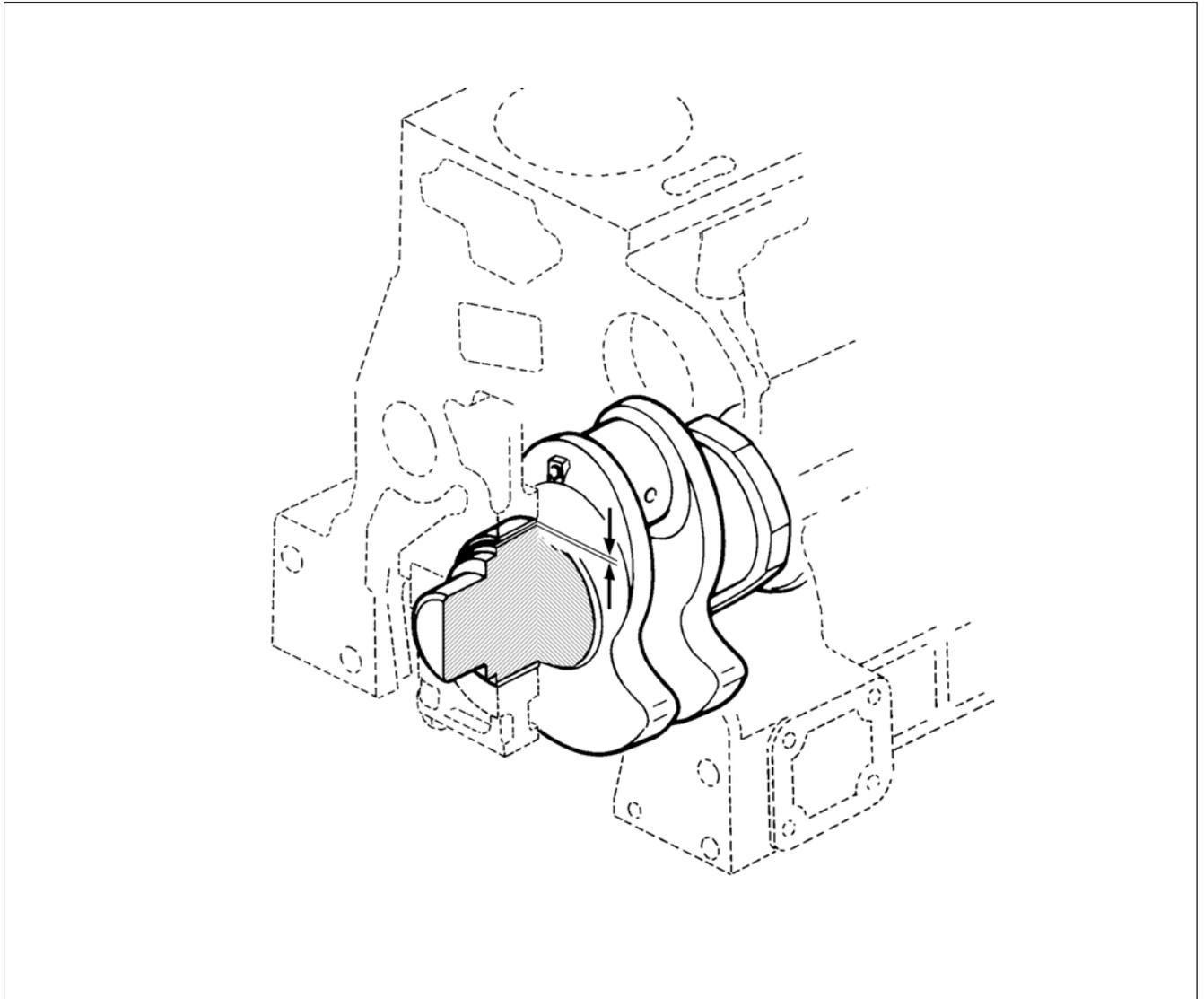
<b>Botones</b>	
<b>Diametro</b>	<b>mm</b>
Standard	62,951 - 62,970
1º reparo	62,701 - 62,720
2º reparo	62,451 - 62,470
3º reparo	62,201 - 62,220
4º reparo	61,951 - 61,970

Inspecciones y Mediciones Premontaje

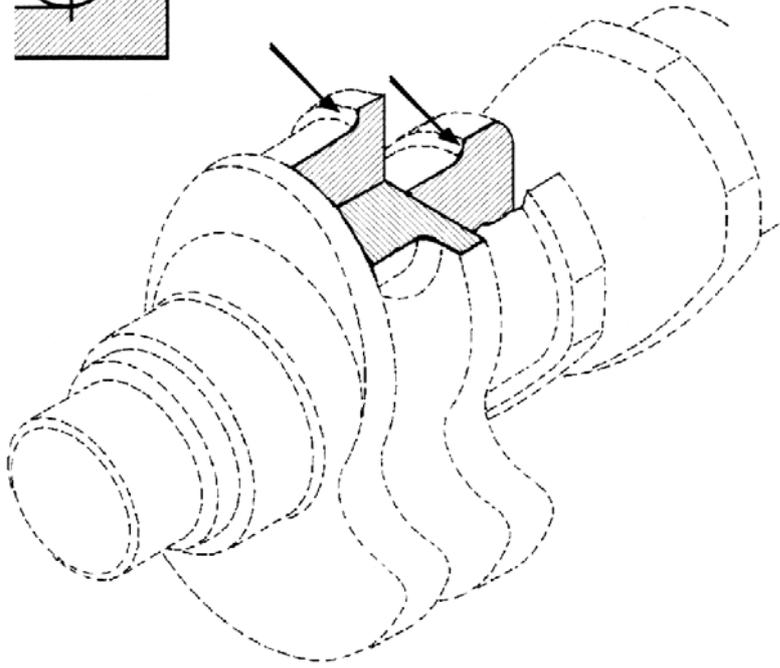
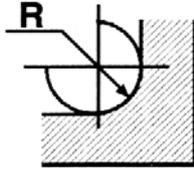
Especificaciones de Ovalización y Conicidad



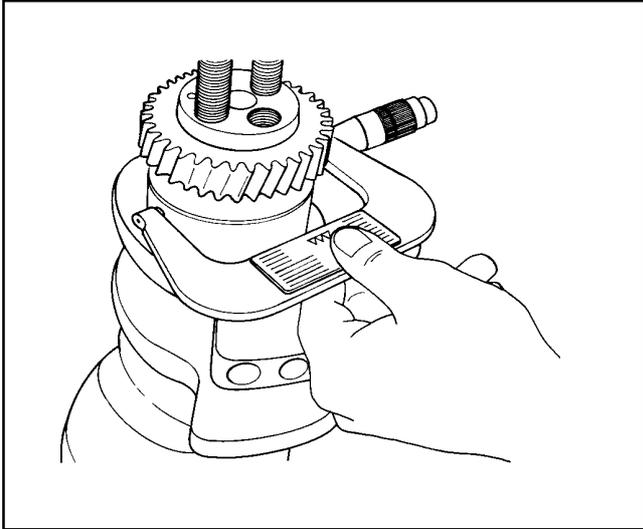
<b>Ovalización máxima</b>	<b>mm</b>
A x C e B x D	0,01
<b>Conicidad máxima</b>	<b>mm</b>
A x B e C x D	0,01

**Inspecciones y Mediciones Premontaje****Huelgo Radial**

<b>Huelgo Radial</b>	<b>mm</b>
nominal	0,036 - 0,106
máxima	0,245



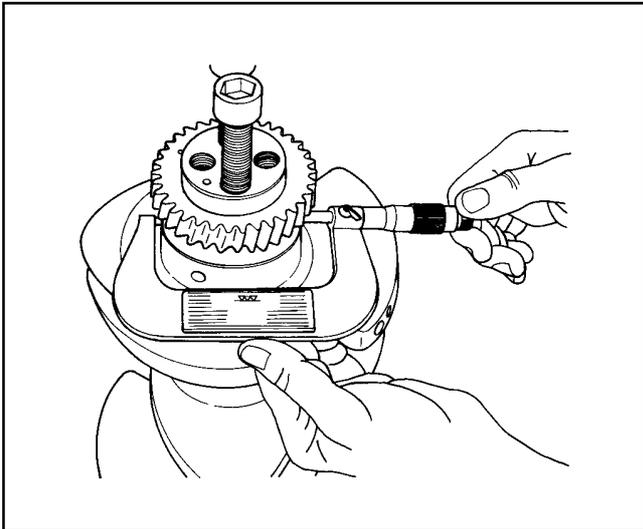
Filete	mm
Nominal	3,8 - 4,0



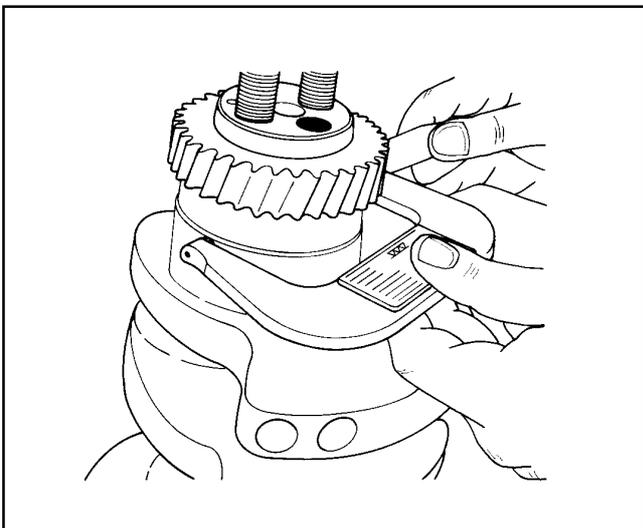
**Cigüeñal**

El cigüeñal, así como los casquillos principales, deben ser inspeccionados visualmente. Deben observarse señales de recalentamiento, rajaduras profundas, trincas o otros tipos de daños. Presentando cualquiera de estos daños deben estudiarse la posibilidad de una rectificación y la utilización de casquillos sobremedida.

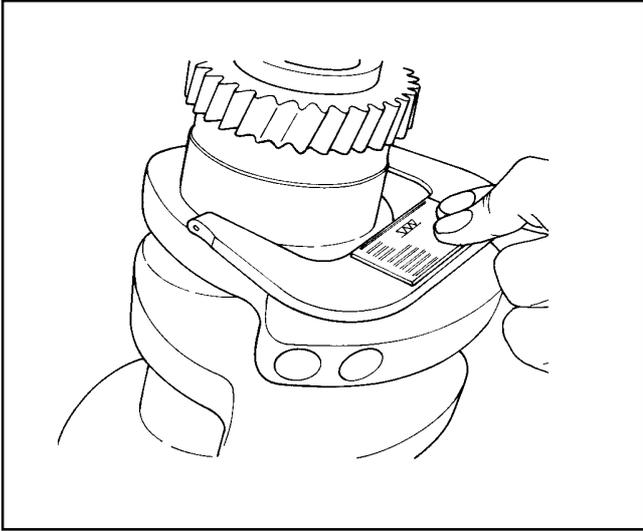
Mida los cojinetes del cigüeñal. Las medidas deberán ser tomadas dos veces a 90° y en las dos extremidades del cojinete, analizando así ovalización y conicidad de los botones y muñones.



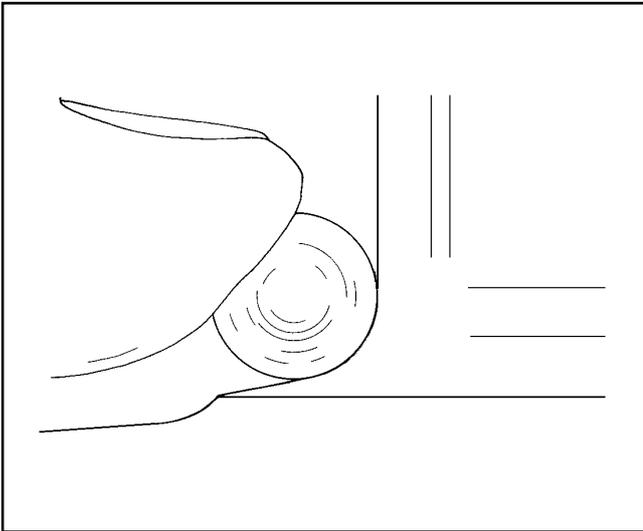
Medición a 90° para verificación de ovalización.



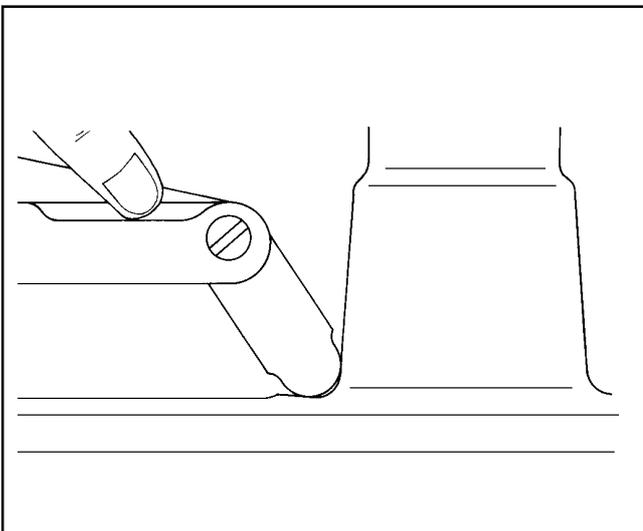
Medición en la parte superior del cojinete.



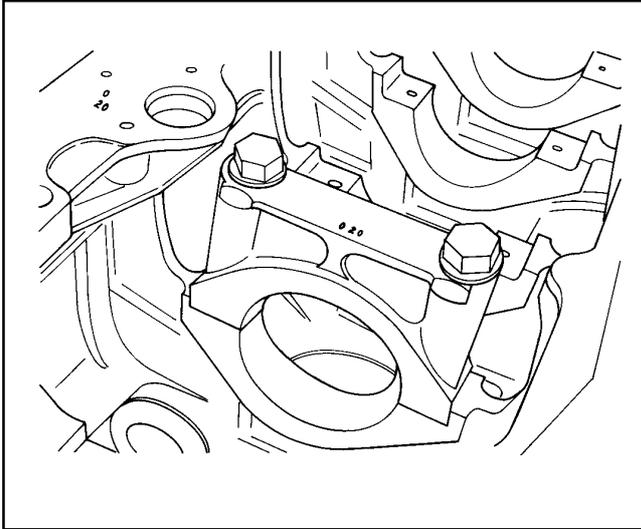
Medición en la parte inferior del cojinete para verificación de la conicidad.



Medición de los filetes con una esfera calibrada.

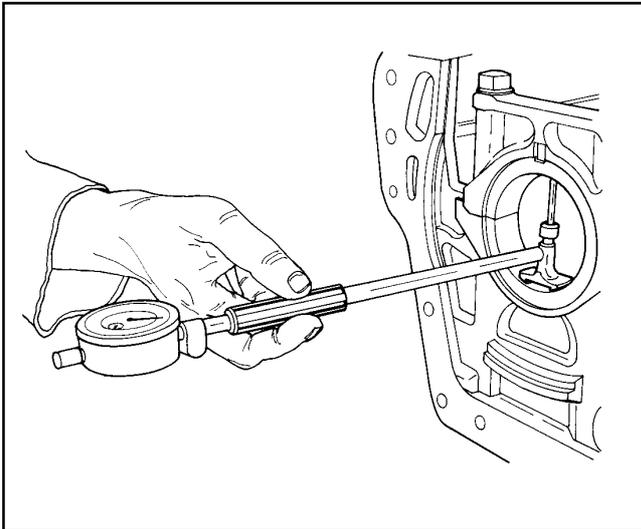


La medición de los filetes también puede ser hecha con un calibrador de rayos.

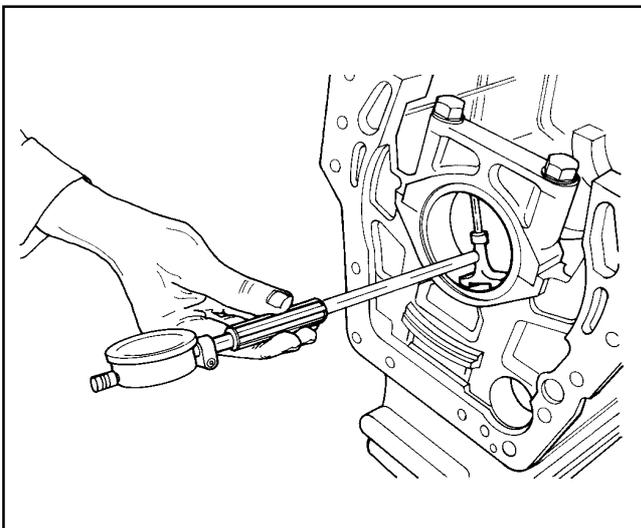


### Cojinetes del Bloque del Motor

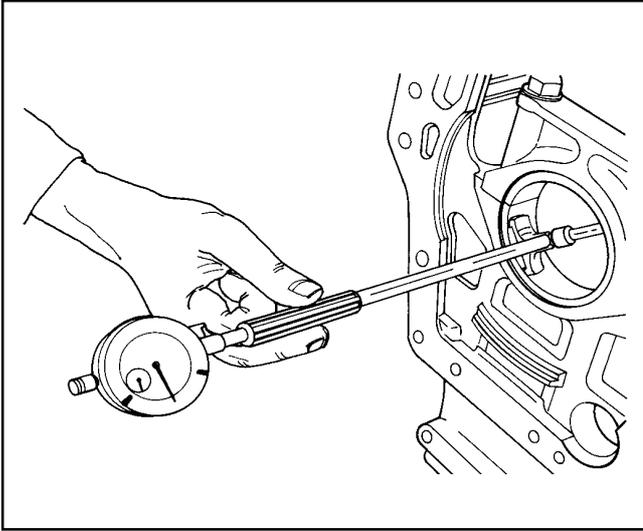
Antes de hacer cualquier verificación en las tapas y cojinetes principales, asegúrese que la numeración grabada en el bloque corresponde a la del cojinete. Monta las tapas de los cojinetes aplicando el aprieto especificado.



Mida el diámetro de los cojinetes principales. La primera medida debe ser tomada en la posición central del cojinete.



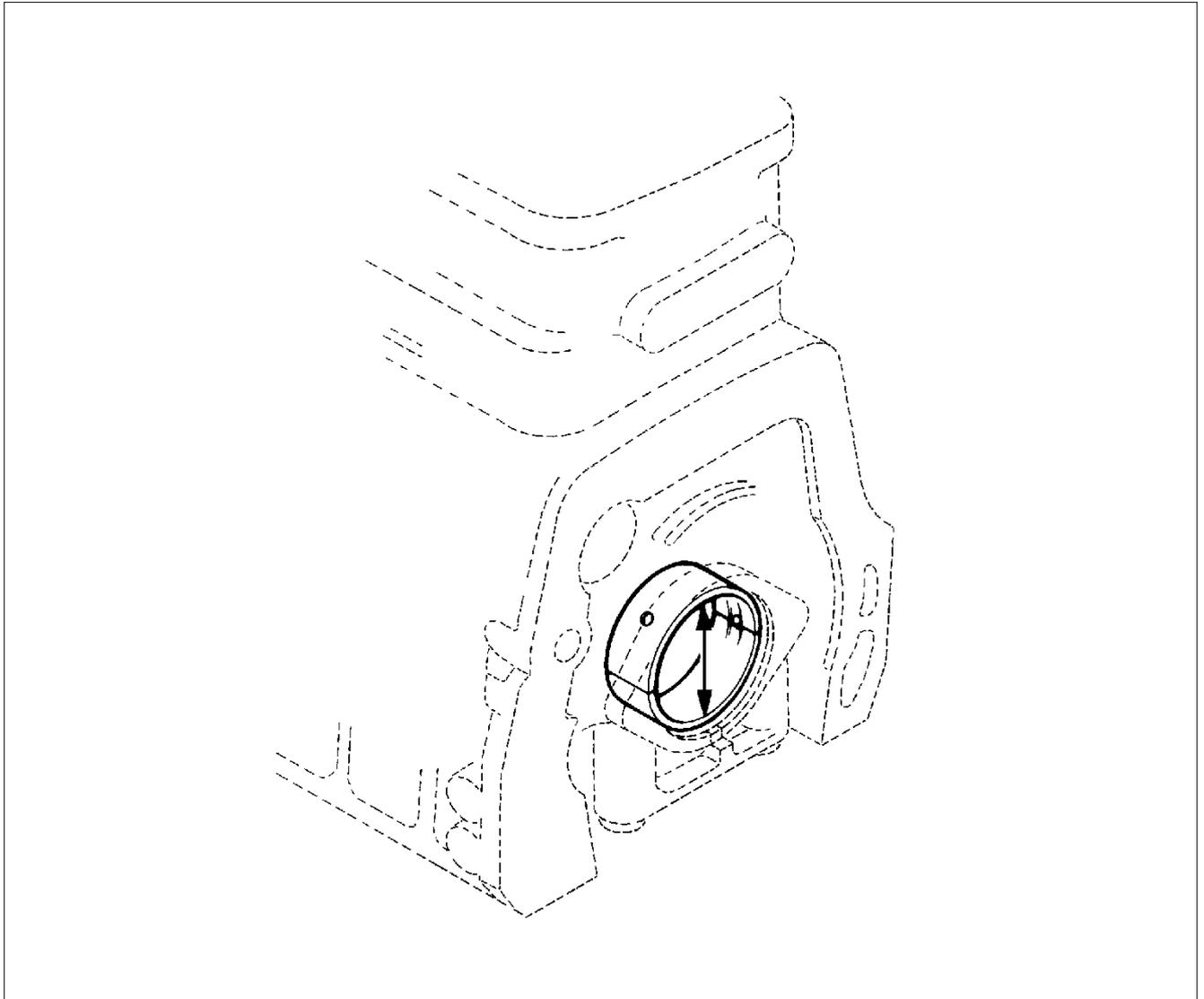
Mida el cojinete con el súbito desplazado 30° a la izquierda de la posición central.



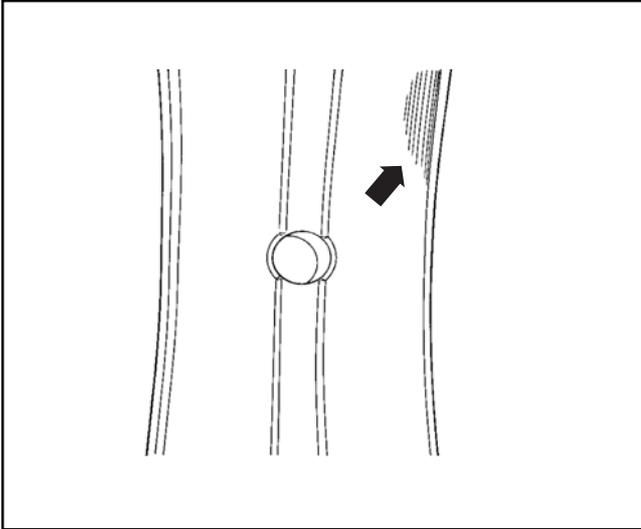
Mida el cojinete con el súbido desplazado 30° a la derecha de la posición central.

**Casquillos**

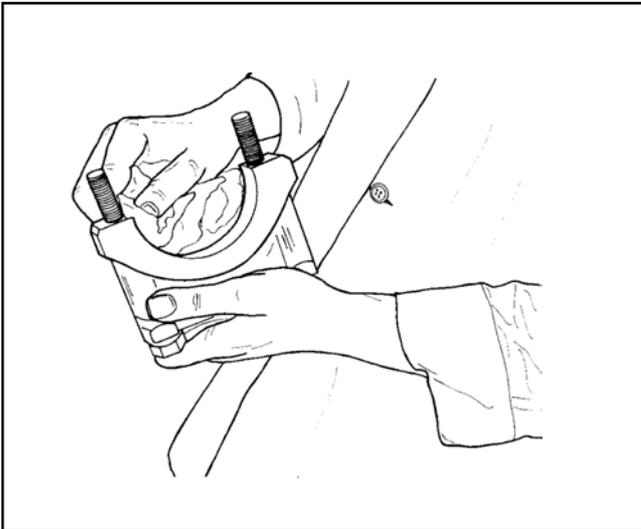
**Especificaciones de los Cojinetes Principales**



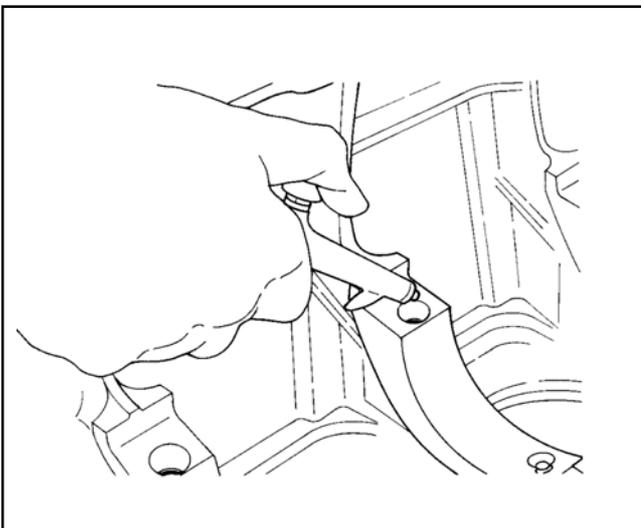
<b>Bloque</b>	
<b>Diametro</b>	<b>mm</b>
Sin broncina	92,000 - 92,022
<b>Cojinete de Bancada</b>	
<b>Diametro</b>	<b>mm</b>
Standard	86,000 - 86,048
1º reparo	85,750 - 85,798
2º reparo	85,500 - 85,548
3º reparo	85,250 - 85,298
4º reparo	85,000 - 85,048



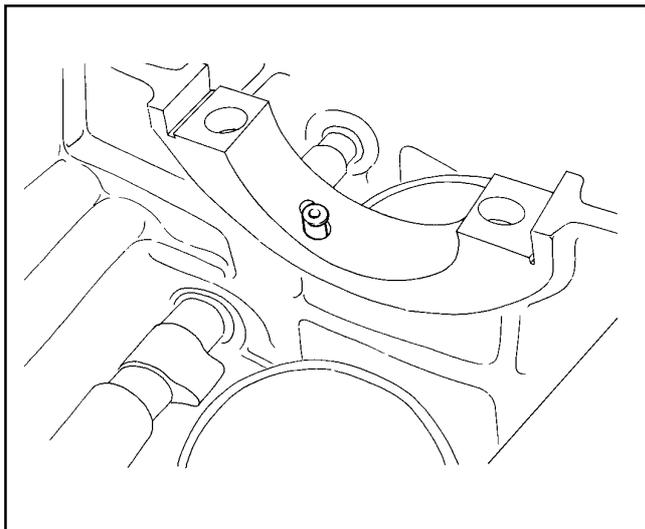
Conforme el defecto presentado en los casquillos es posible identificar cual es el problema del motor: huelgo excesivo, ovalización o conicidad. Una falla o huelgo excesivo también puede ser detectados a través de la reducción de la presión del aceite lubricante. El funcionamiento prolongado con baja presión de aceite podrá causar batidas y vibraciones en el cigüeñal y consecuentemente rápida deterioración de los casquillos.



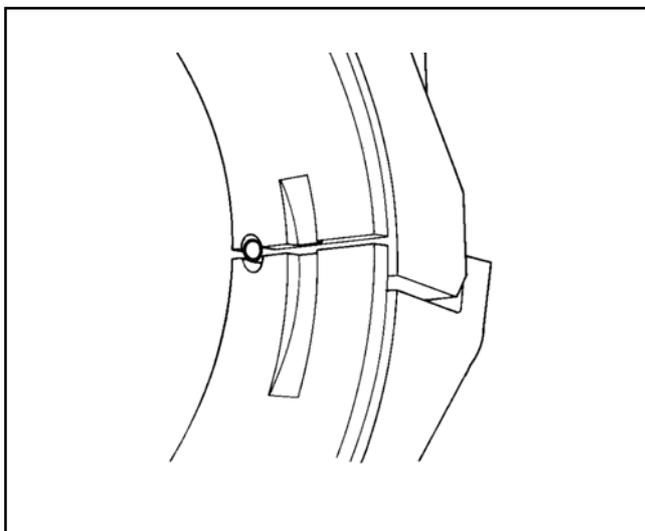
Para hacer la medición de los cojinetes con los casquillos instaladas, limpia bien la tapa del cojinete, evitando así la formación de calzo por la presencia de aceite o suciedad.



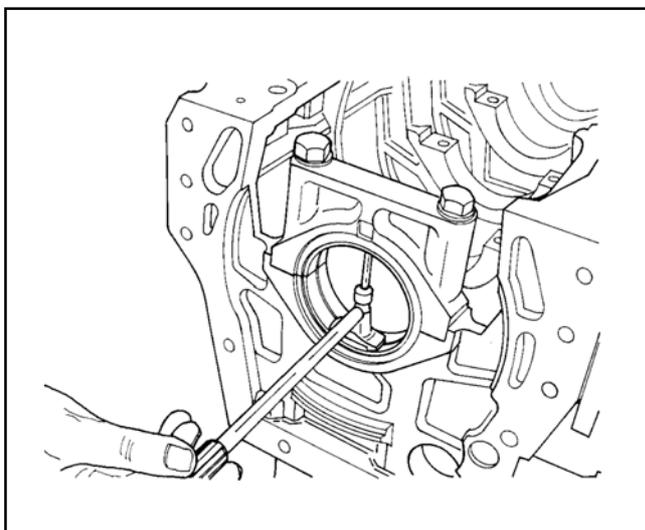
Limpiar también los agujeros de los tornillos de los cojinetes. Los agujeros deben estar completamente libres de residuos de aceite, limallas y impuridades.



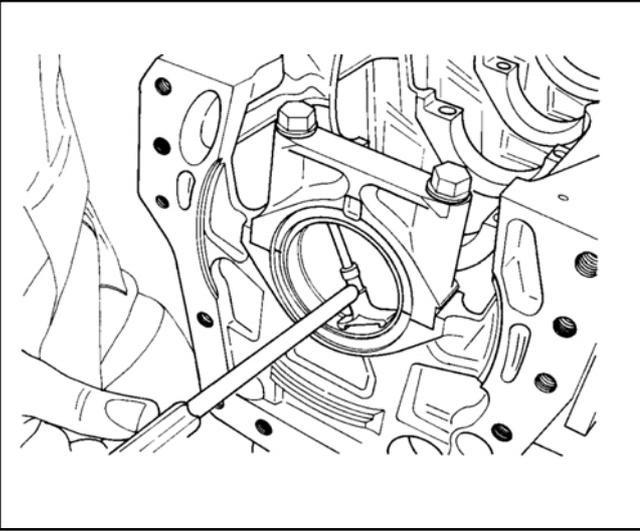
Instala el inyector de aceite para enfriamiento de los pistones.



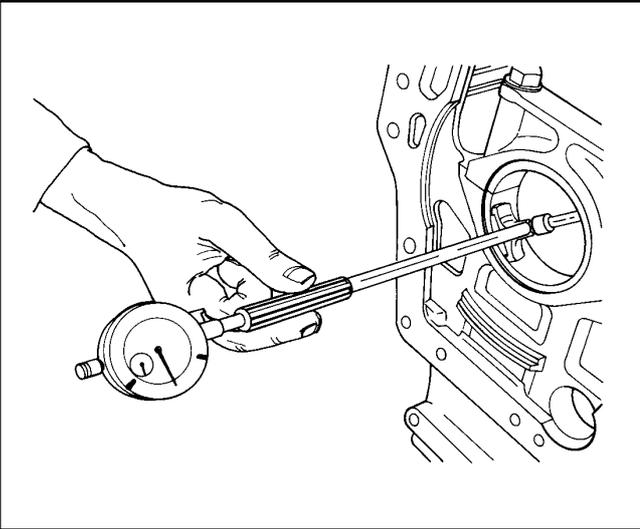
Posiciona los casquillos guiados por el perno elástico.



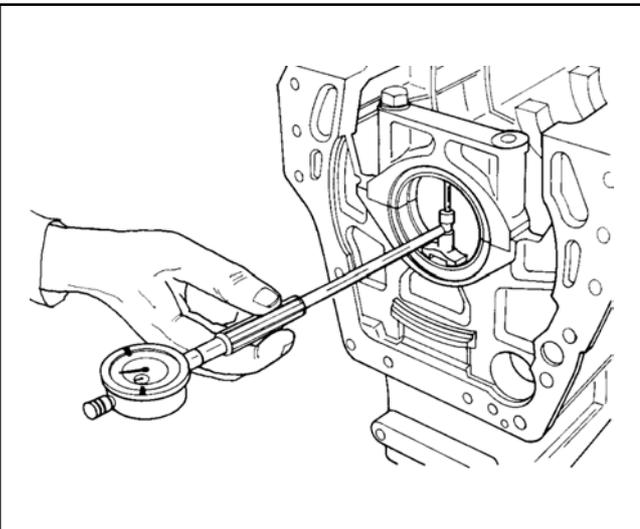
Monta las tapas de los cojinetes y aplica el aprieto especificado. Haga las mediciones de la misma manera que fueran hechas para los cojinetes sin casquillos. La 1ª medición es hecha en el centro del cojinete.



Haga la 2ª medición con el súbito 30° a la izquierda.

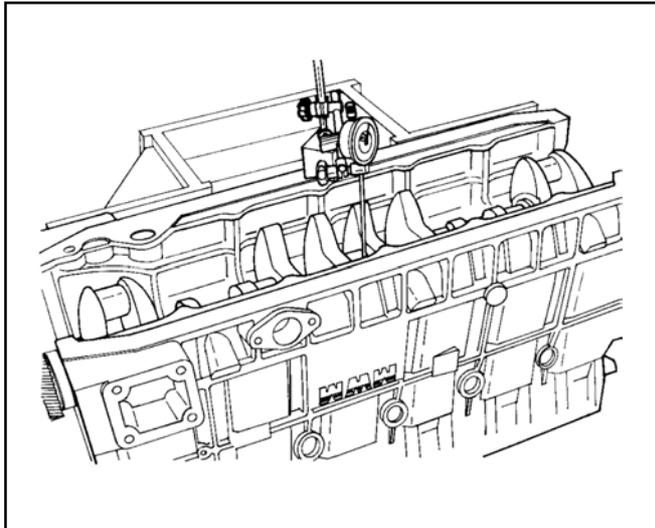


Haga la 3ª medición con el súbito 30° a la derecha.



Saca uno de los tornillos del cojinete y mida el pretensado del casquillo.

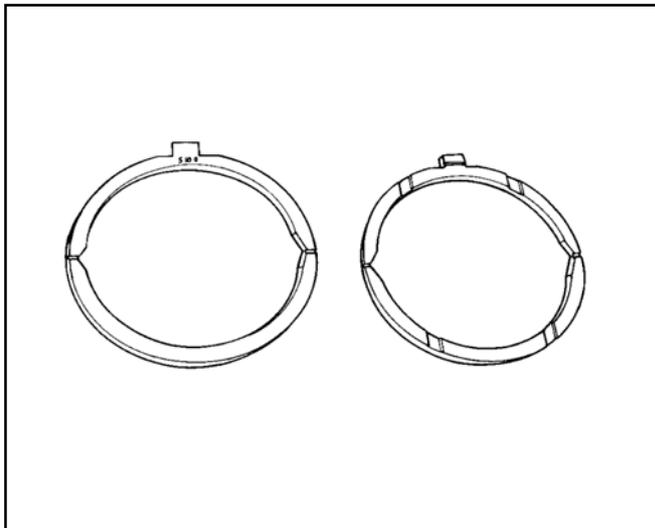
Pretensado: 0,05 - 0,15 mm



**Cigüeñal**

Con apenas los casquillos del primero y último cojinetes instaladas y aceitadas, instala el cigüeñal. Gira el cigüeñal y mida el alabeo.

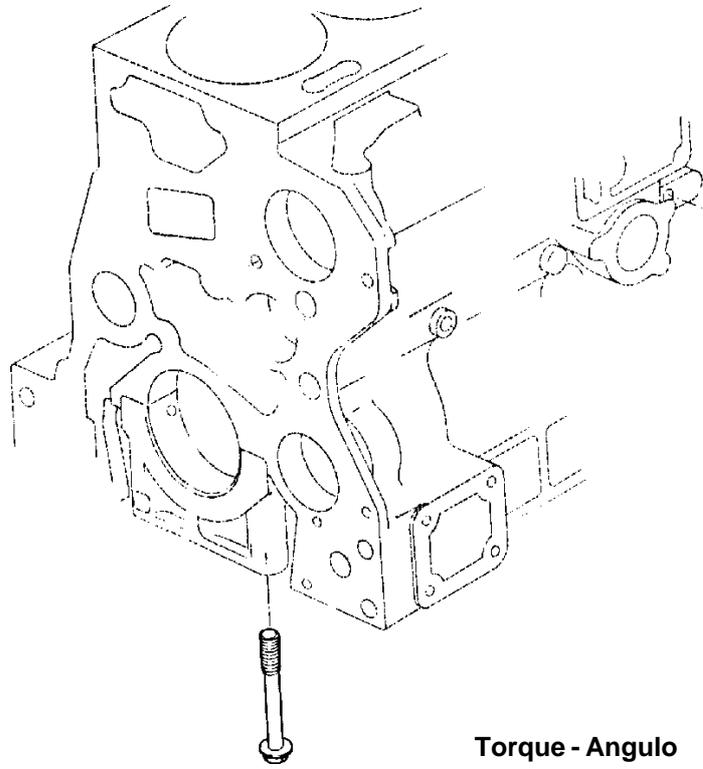
	4 cil.	6 cil.
<b>Empenamiento máximo (mm)</b>	0,05	0,10

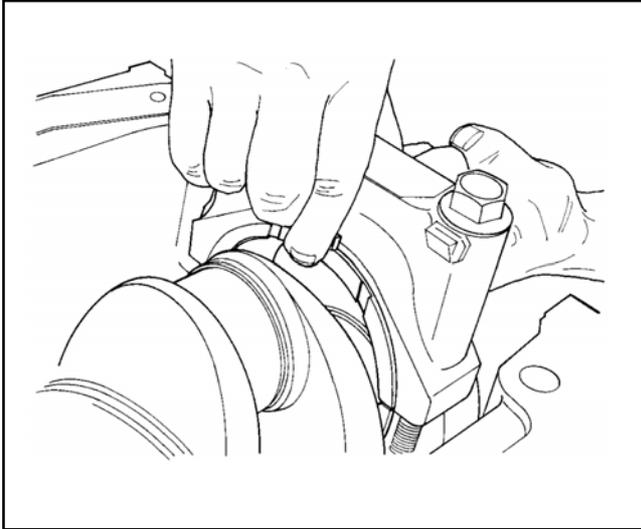


Inspecciona los anillos de ajuste del cigüeñal. Examina la existencia de daños o desgaste excesivo. En el montaje, el lado con dos canales debe estar dirigido al eje.

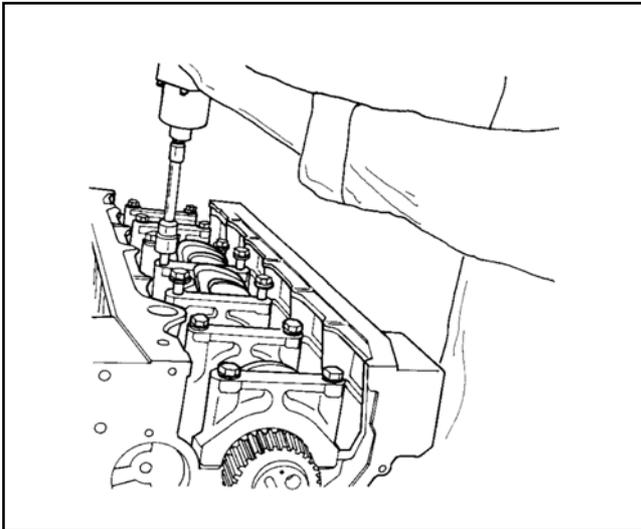
Cuando necesario debe ser utilizado anillo de ajuste sobre-medida, que debe ser ajustado en su faz plana, para que sea encontrado el huelgo axial necesario.

<b>Anillo de Ajuste del Cigüeñal</b>	
<b>Espesor</b>	<b>mm</b>
Standard	3,42 - 3,47
Sobre medida	3,67 - 3,72

**Torque - Angulo****Etapa**1ª : ..... 45 Nm  $\pm$  102ª : ..... 90°  $\pm$  5°**Lmax = 133,50 mm**



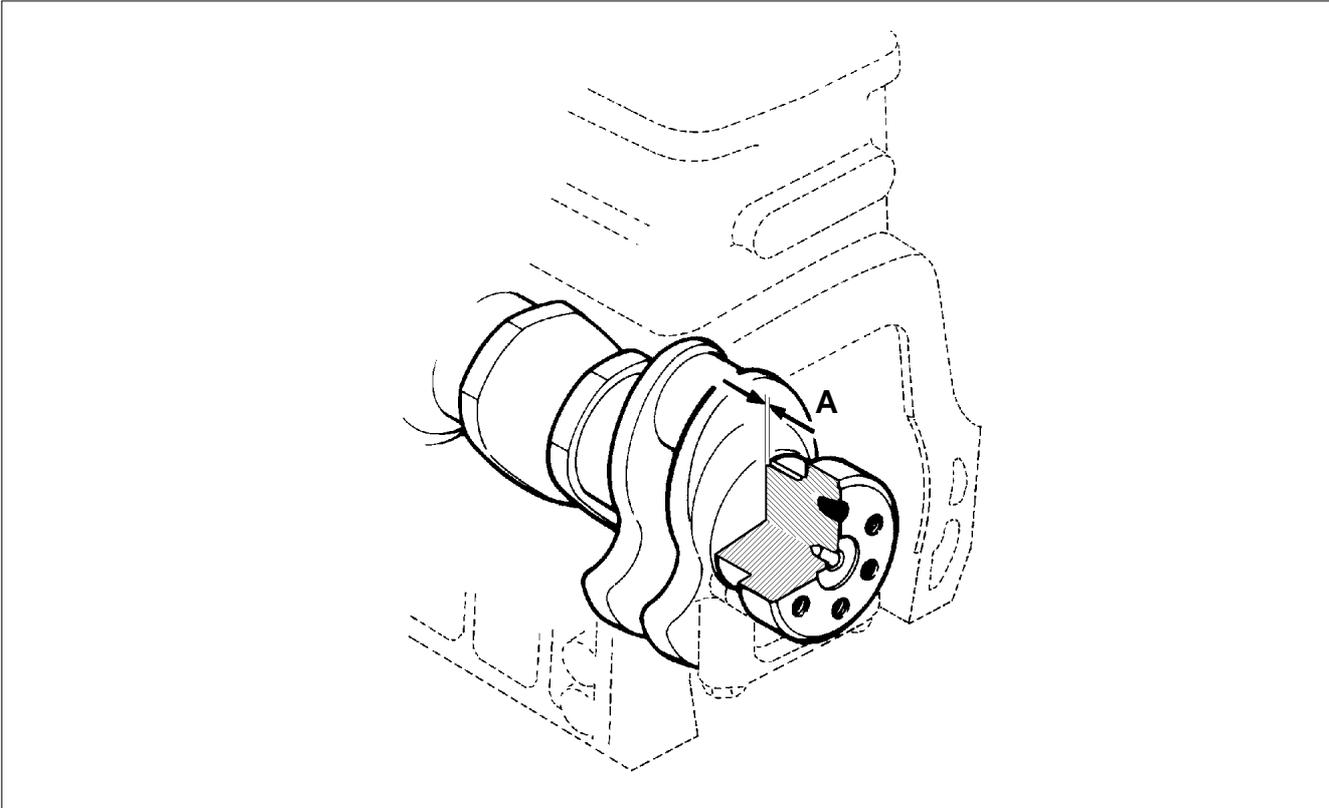
Lubrica y instala todos los casquillos. Instala el cigüeñal y los anillos de ajuste del último cojinete. La "oreja" del anillo sirve para facilitar el montaje.



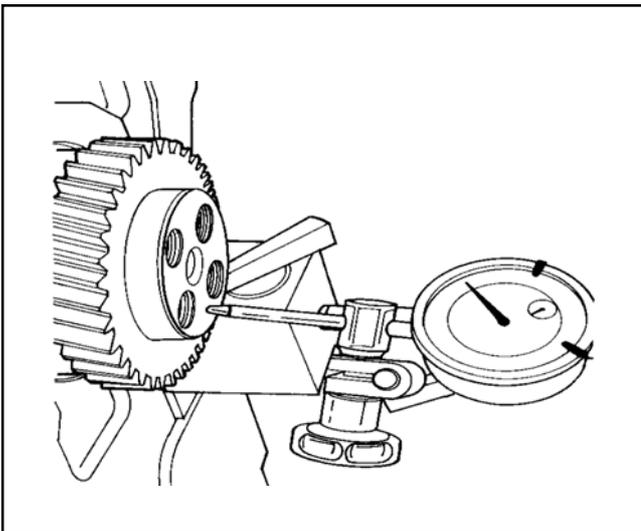
Aprieta los tornillos en dos etapas conforme especificado.

**Mediciones Pos-Montaje**

**Especificación de Huelgo Axial**



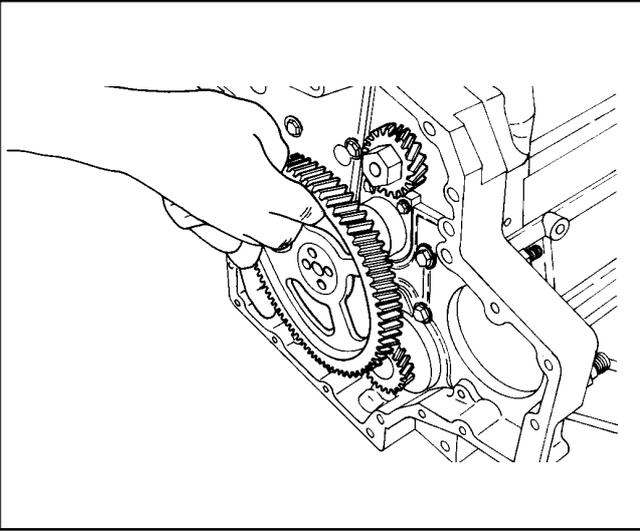
Huelgo axial (A)	mm
Nominal	0,08 - 0,25
Máxima	0,4



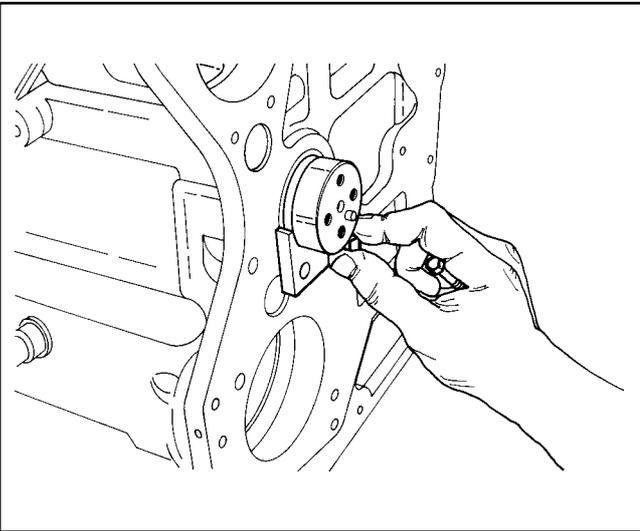
Mida el huelgo axial del cigüeñal.

**Árbol de Mando de Válvula**

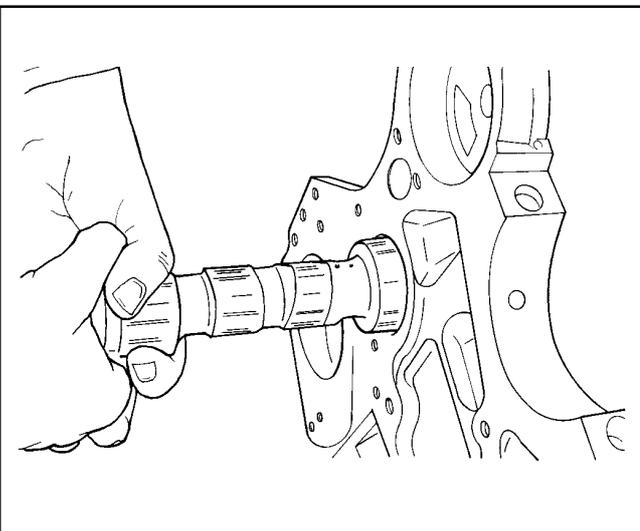
<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>7-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones Premontaje .....</b>	<b>7-3</b>
<b>Especificaciones da Árbol de Mando de Válvula .....</b>	<b>7-3</b>
<b>Especificación de los Botadores y Placa Traba .....</b>	<b>7-4</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>7-8</b>
<b>Especificación de Aprieto de los Tornillos .....</b>	<b>7-8</b>

**Notas de Desmontaje**

Quita el engranaje del árbol de mando de las válvulas.



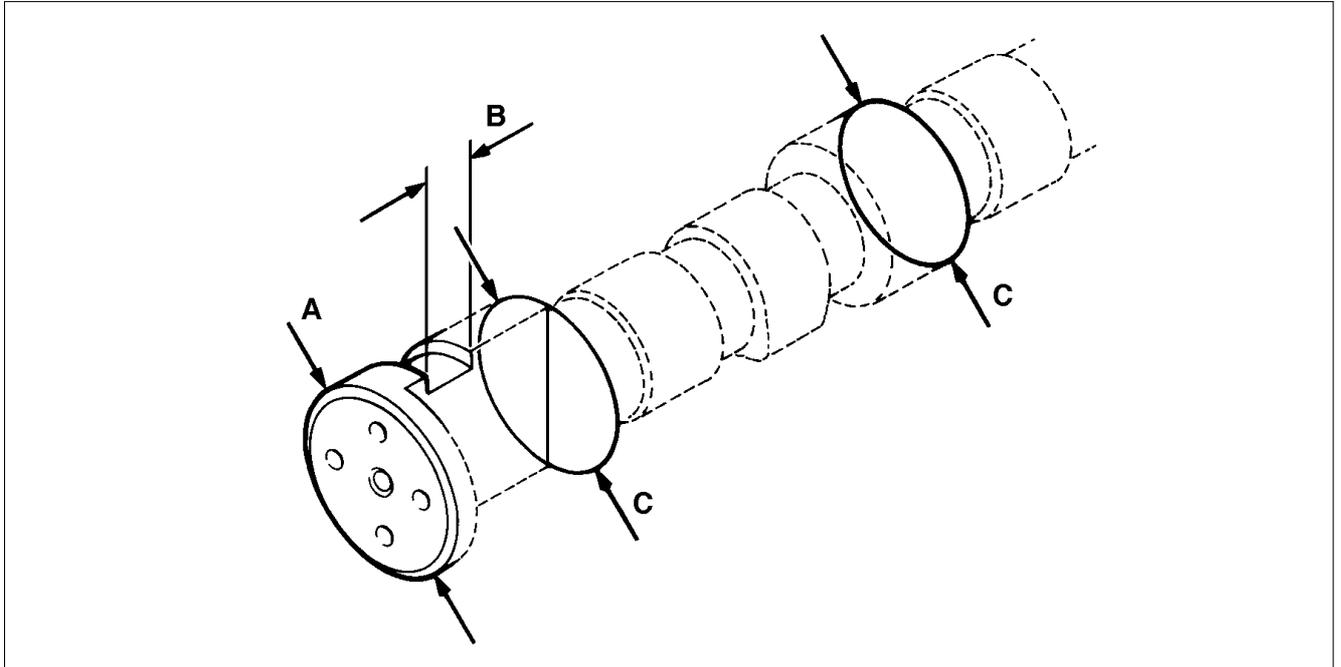
Quita la traba del árbol de mando de válvulas.



Gira el motor, poniendo el lado del cárter arriba. Saca el árbol de mando con las manos y por la frente del motor, haciendo un movimiento de rotación. Cuidado para no dañar los cojinetes del eje y del bloque. Si necesario, quita del bloque los bujes del comando.

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

**Especificaciones da Árbol de Mando de Válvula**



Asiento del engranaje	
Diametro (A)	mm
Nominal	51,971 - 51,990

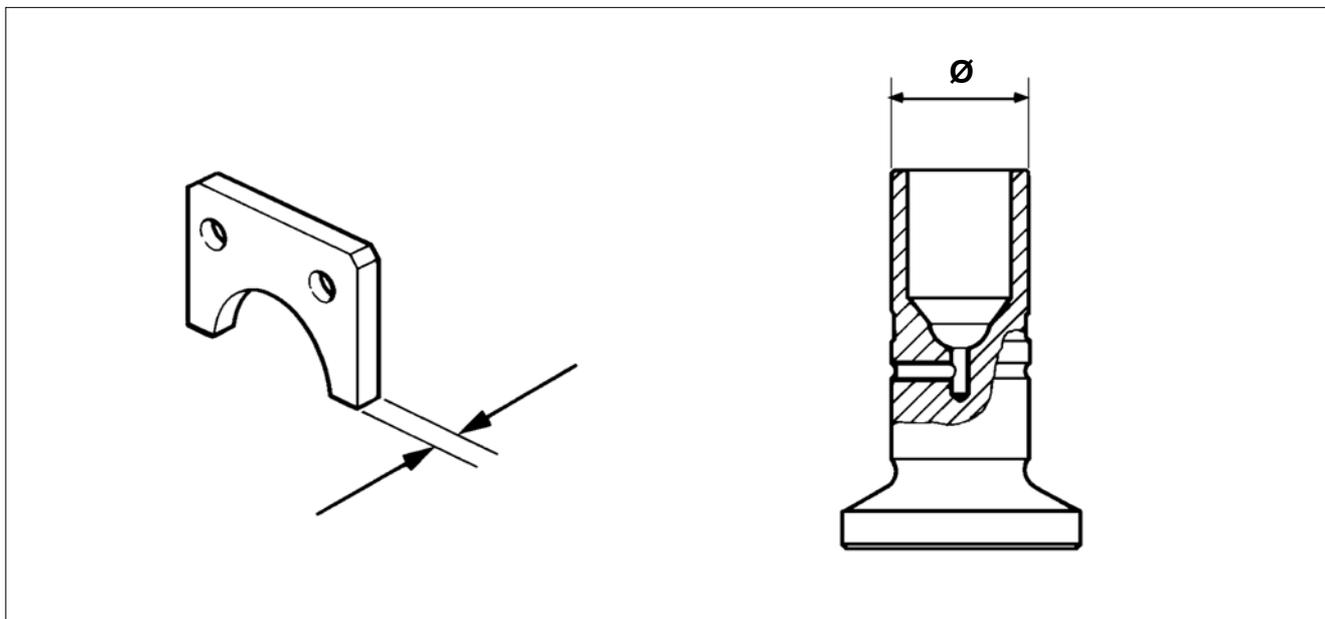
Limitación de huelgo axial	
Anchura (B)	mm
Nominal	7,100 - 7,250
Máximo	7,275

Muñoses	
Diametro (C)	mm
Standard	49,920 - 49,940

Huelgo del cojinete	
	mm
Axial	0,05 - 0,34
Radial	0,05 - 0,13

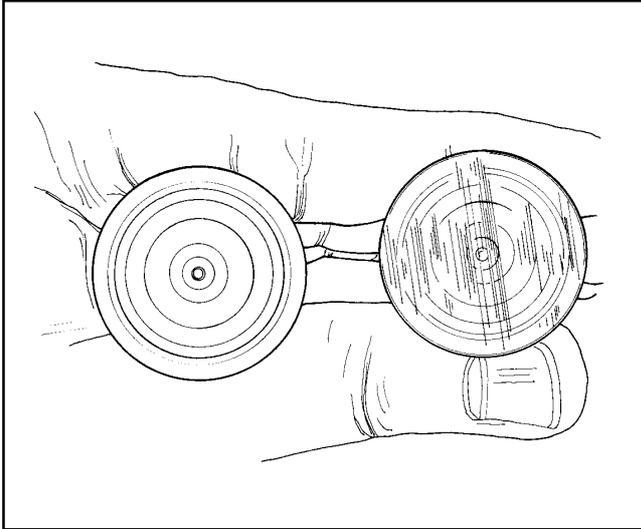
Inspecciones y Mediciones Premontaje

Especificación de los Botadores y Placa Traba



Segmento Limitador	
Espesor	mm
Nominal	6,91 - 7,05

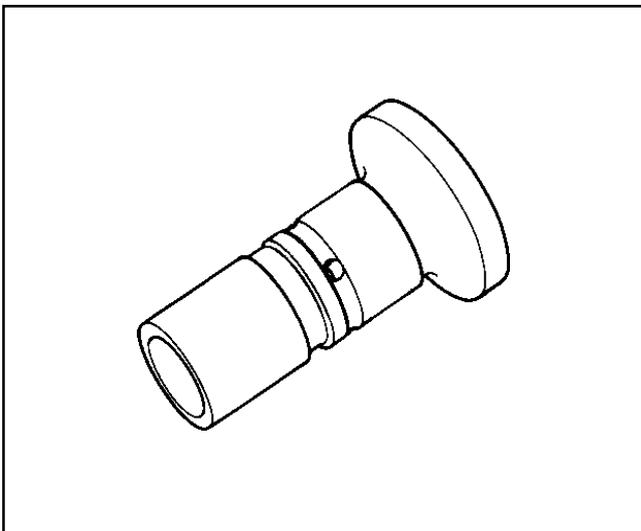
Botador	
Diametro	mm
Standard	
Nominal	17,983 - 17,994
Mínimo	17,975
1º Reparación	
Nominal	18,483 - 18,494



Inspecciona visualmente los botadores de las válvulas. Examina se existe marcas de desgaste excesivo en la área de contacto con los resaltos del árbol de mando.

**⚠ Atención**

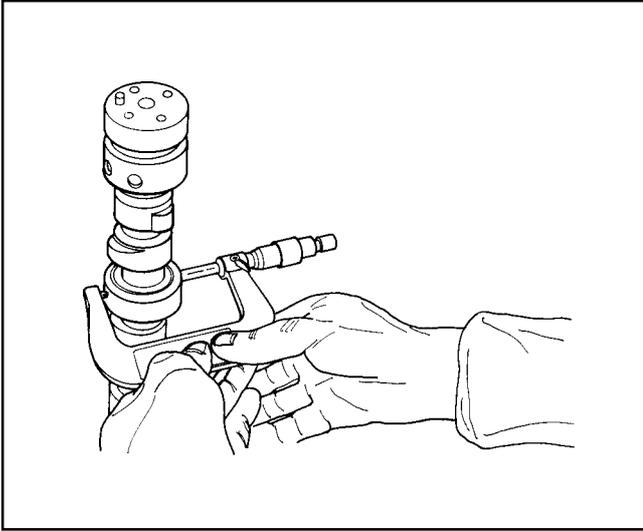
***Mientras su funcionamiento los botadores realizan un movimiento de rotación, responsable por la distribución uniforme de la carga, uniformizando el desgaste. No deberá haber desgaste en una área solo.***



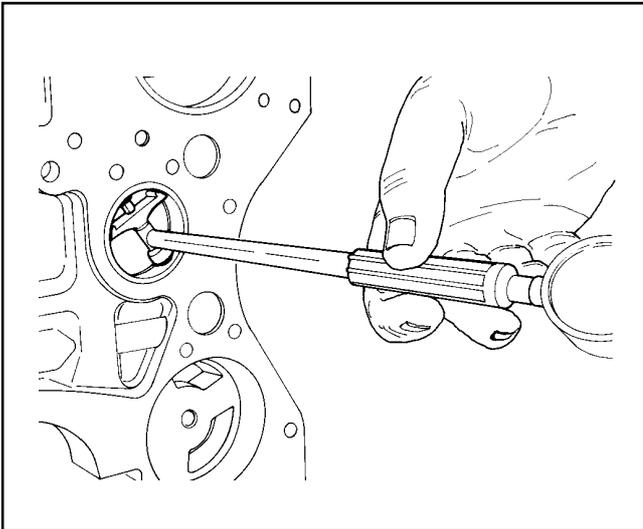
Inspecciona visualmente los agujeros de lubricación de los botadores.

**⚠ Atención**

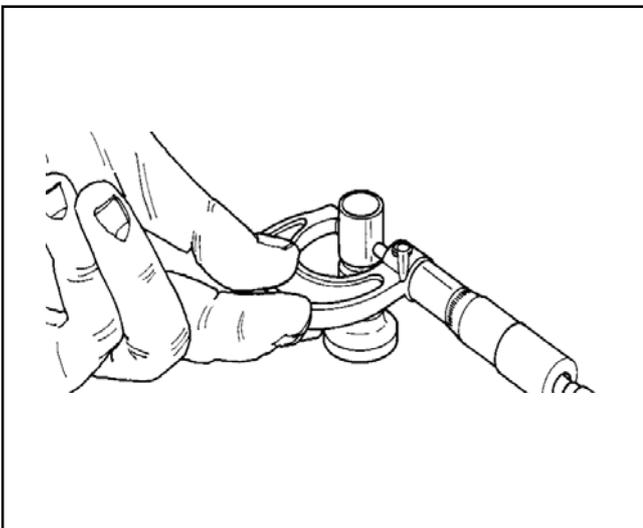
***Los agujeros de lubricación de los botadores no deben nunca estar obstruidos.***



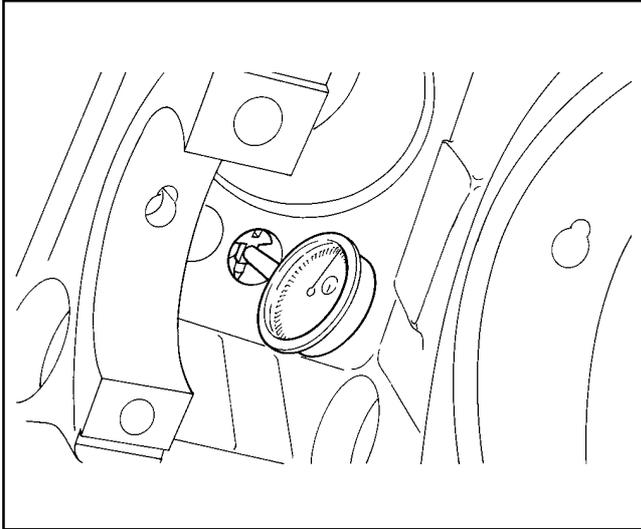
Mida el diámetro de los cojinetes y de los resaltes del árbol de mando de válvulas.



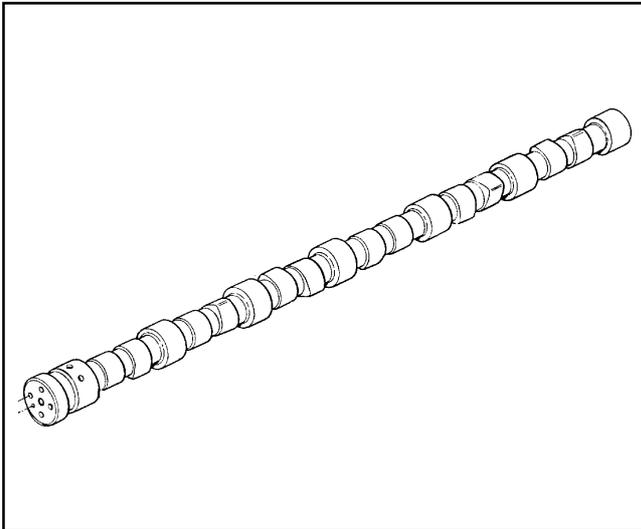
Mida el diámetro interno del alojamiento de los cojinetes del árbol de mando de válvulas.



Mida el diámetro de los botadores de válvulas.



Mida el diámetro del alojamiento de los botadores.

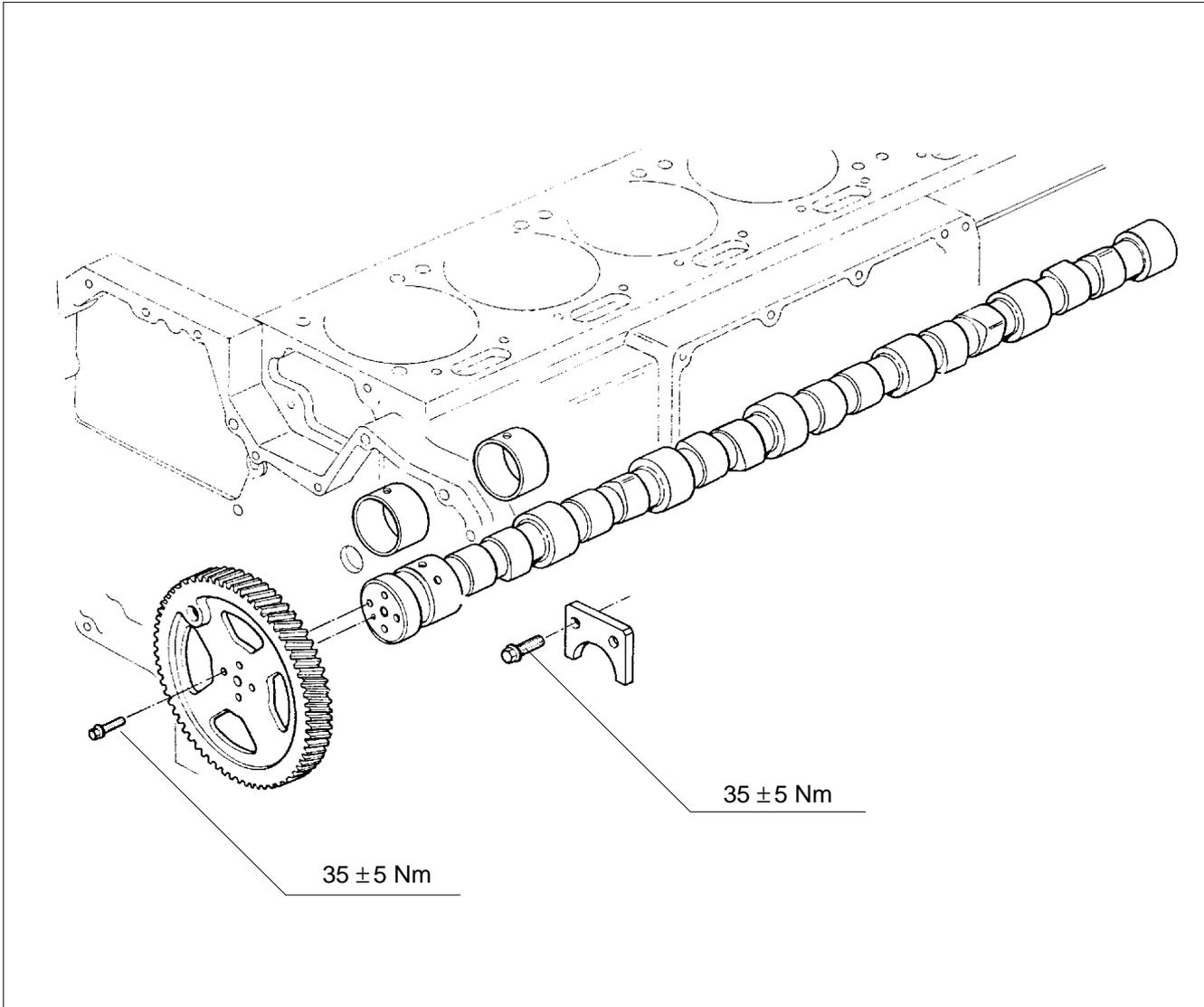


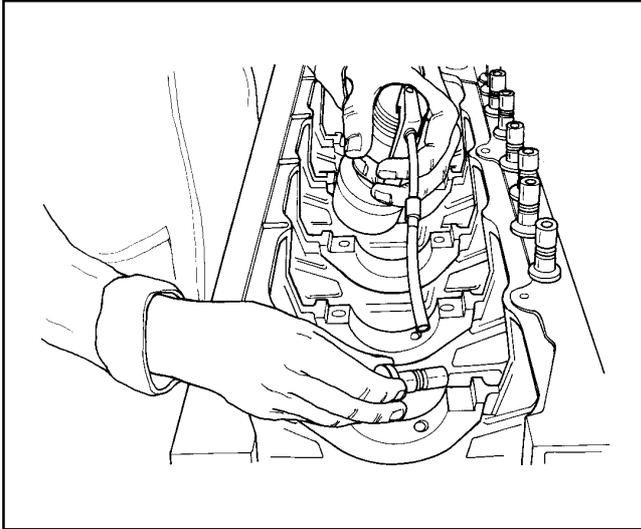
Mida el alabeo del árbol de mando de válvulas.

	<b>4 cil.</b>	<b>6 cil.</b>
Alabeo máximo (mm)	0,04	0,04

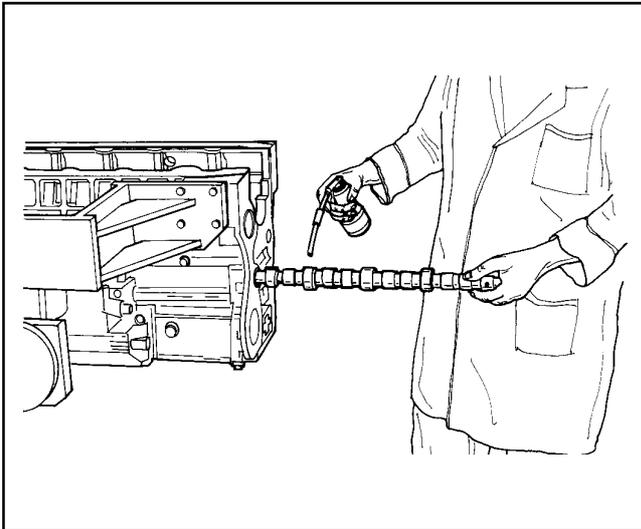
## Montaje

## Especificación de Aprieto de los Tornillos

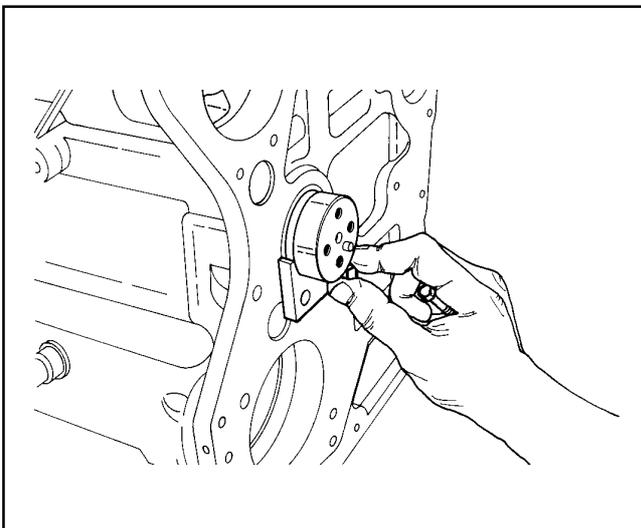




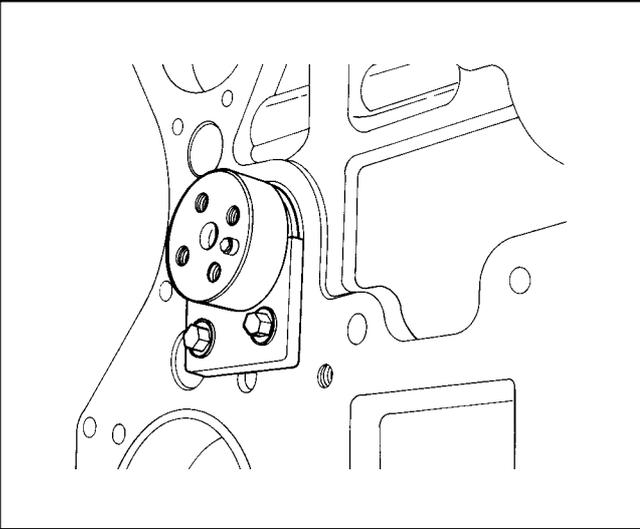
Limpia y aceite los botadores y los alojamientos de los botadores. Instala-os con las manos. Si no haber necesidad de cambio, de los botadores observar bien la posición en que estaban montados y remonta-os en la misma posición.



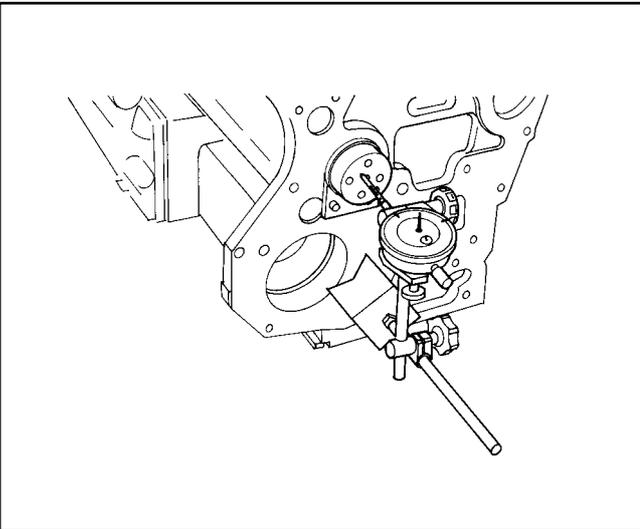
Caso sea necesario el montaje de los bujes del mando en el bloque, usa la herramienta especial MWM nº 9.225.0.690.034.4. Limpia bien y aceite los cojinetes del árbol de mando de válvulas. Introduzca con las manos haciendo movimientos rotativos. Cuidado para no dañar los bujes en el bloque.



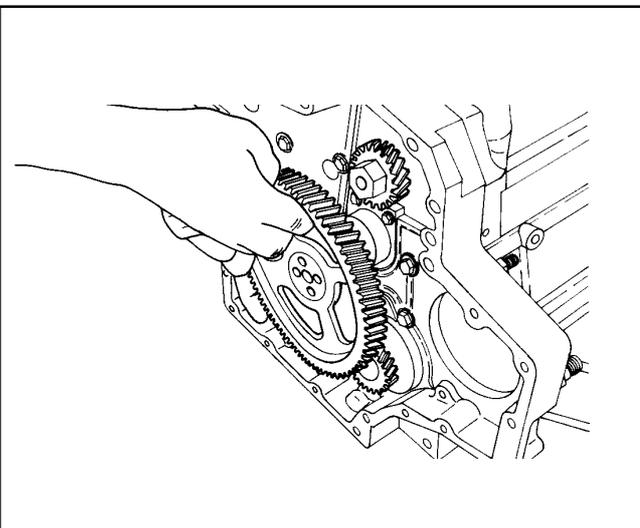
Después de la colocación del árbol de mando de válvulas, instala la traba axial y aprieta los tornillos de fijación conforme especificado.



Vista del árbol de mando y traba montadas.



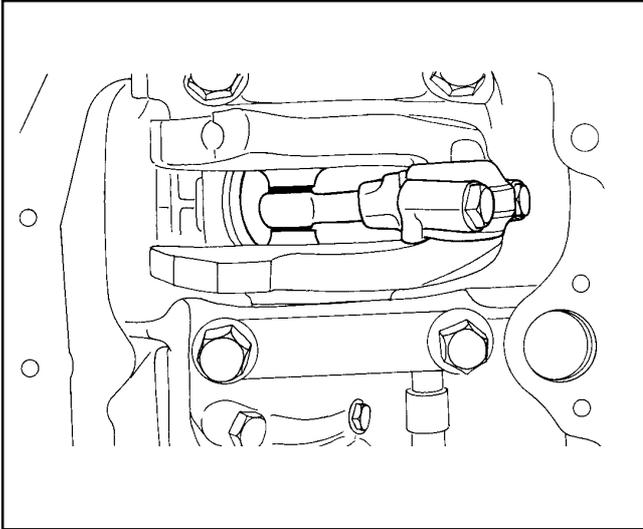
Mida el huelgo axial del eje de mando. Repita la operación algunas veces para certificarse de la medición.



Instala y sincronice el engranaje del árbol de mando de válvulas.

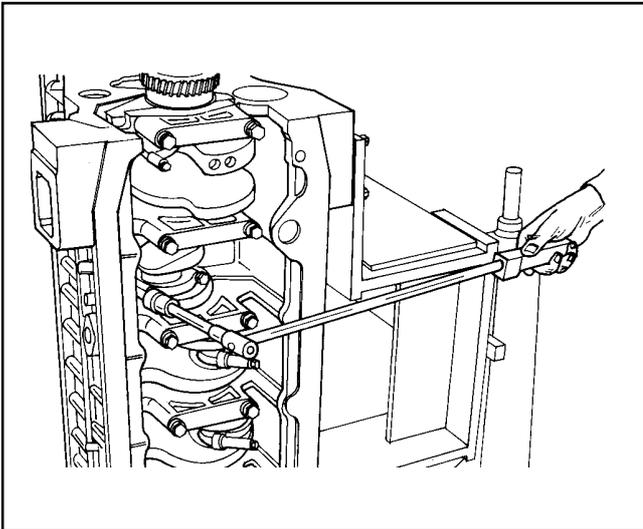
**Pistones e Bielas**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>8-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones Premontaje .....</b>	<b>8-4</b>
<b>Peso de la Biela .....</b>	<b>8-4</b>
<b>Especificações das Canaletas dos Pistões .....</b>	<b>8-5</b>
<b>Especificação da Folga entre Pontas dos Anéis .....</b>	<b>8-6</b>
<b>Especificação das Bielas .....</b>	<b>8-7</b>
<b>Pistón y Perno .....</b>	<b>8-8</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>8-14</b>
<b>Especificación de Aprieto de los Tornillos de Biela .....</b>	<b>8-14</b>

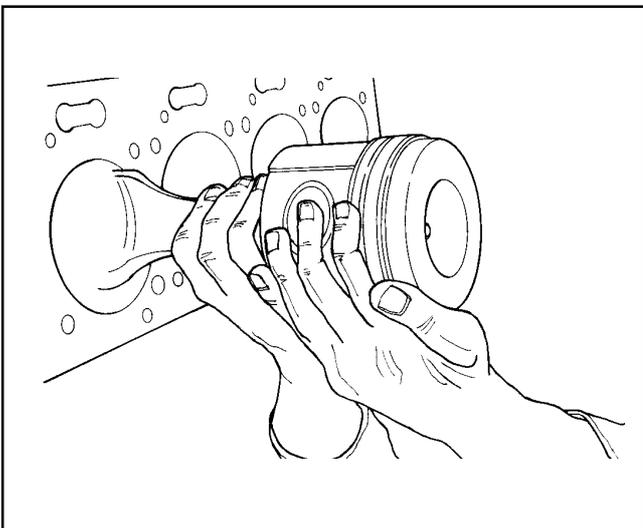


### Notas de Desmontaje

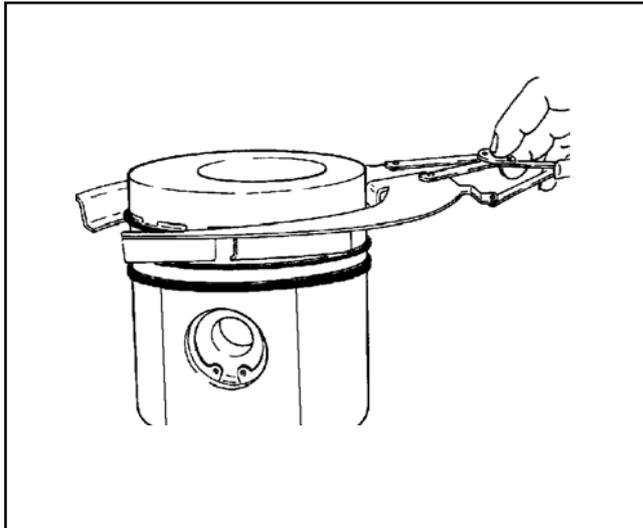
Después de la retirada del cárter y de las culatas, ponga el motor en la posición vertical para la retirada de las bielas.



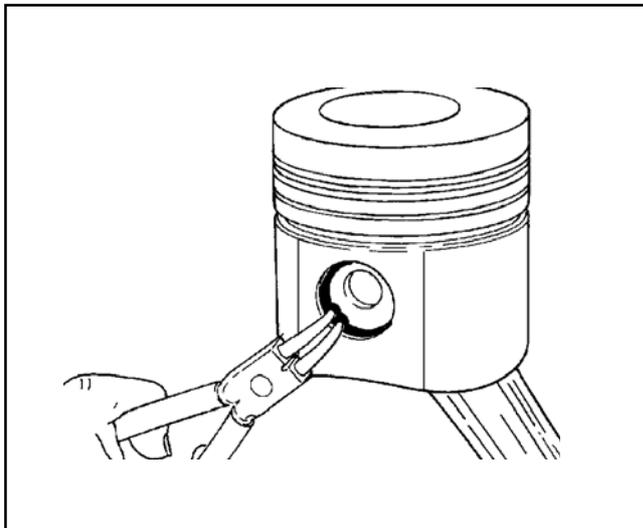
Quita las tapas de las bielas. Los tornillos deben ser sueltos de manera alternada y en etapas. No afloja todo tornillo de un lado para después aflojar el otro.



Antes de retirar el pistón, limpia el interior de la camisa para retirar residuos de carbón e impurezas. Sacadas las tapas de biela, quita el conjunto pistón / biela por el lado de arriba del motor cuidadosamente.



Con la biela bien fija, saca los anillos del pistón con un dispositivo adecuado.

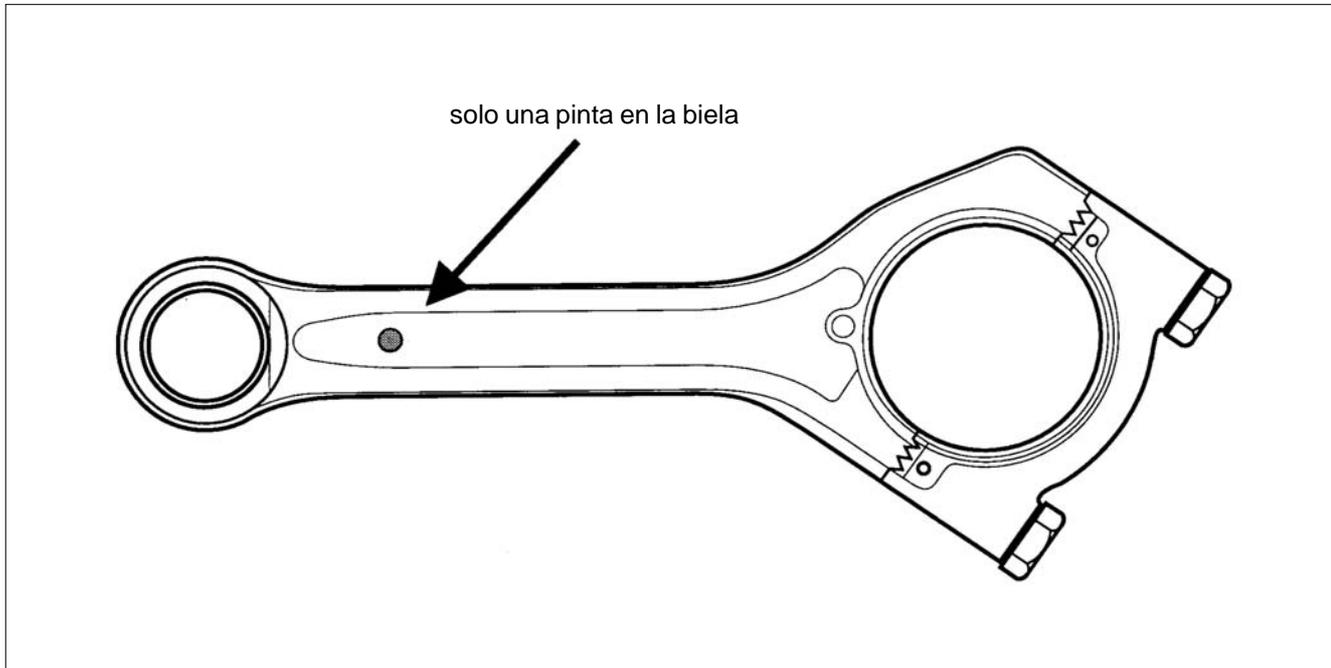


Quita los anillos elásticos de fijación del perno del pistón. Los pernos de los pistones deberán correr libremente. No existe la necesidad de golpear o calentar los pernos de los pistones.

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

### Peso de la Biela

El peso de la biela es identificado por un código de colores grabado en el cuerpo de la biela. La correlación entre la grabación y pesos se encuentra a seguir.

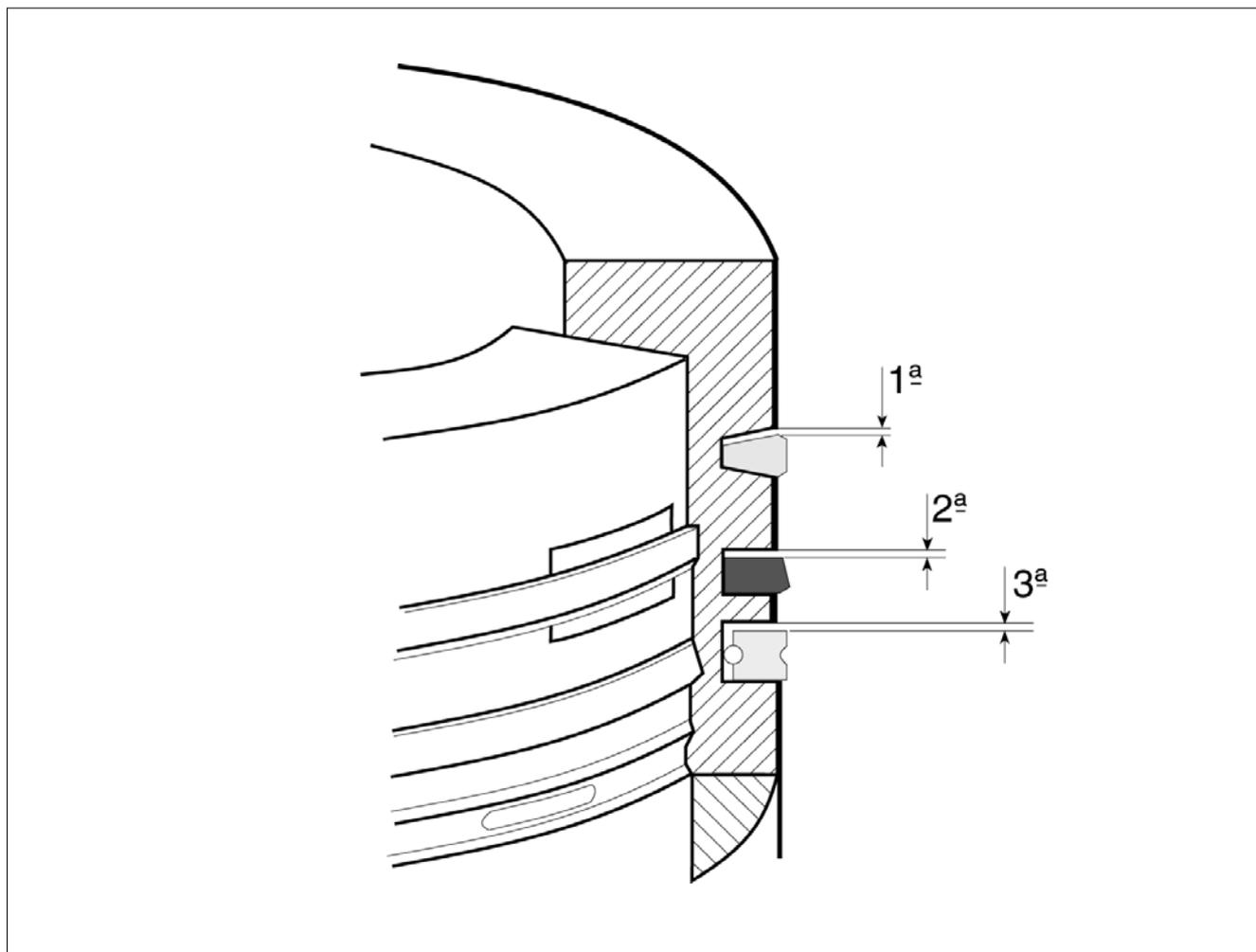


Color	Faixa de Peso	Aplicación
Amarillo	1640g - 1680g	Somente producció
Verde	1681g - 1720g	Producció y repuesto
Azul	1721g - 1760g	Producció y repuesto

La diferencia de peso entre todos los conjuntos pistones / bielas, en un mismo motor, deberá ser de, en el máximo, 80g. Por esto, solamente es proveída la biela del grupo "Y" como repuesto.

**Nota:** Para el cambio de bielas en motores más antiguos (identificación por dos colores) la biela del color verde también puede ser utilizada.

**Especificaciones de las Canaletas de los Pistones**

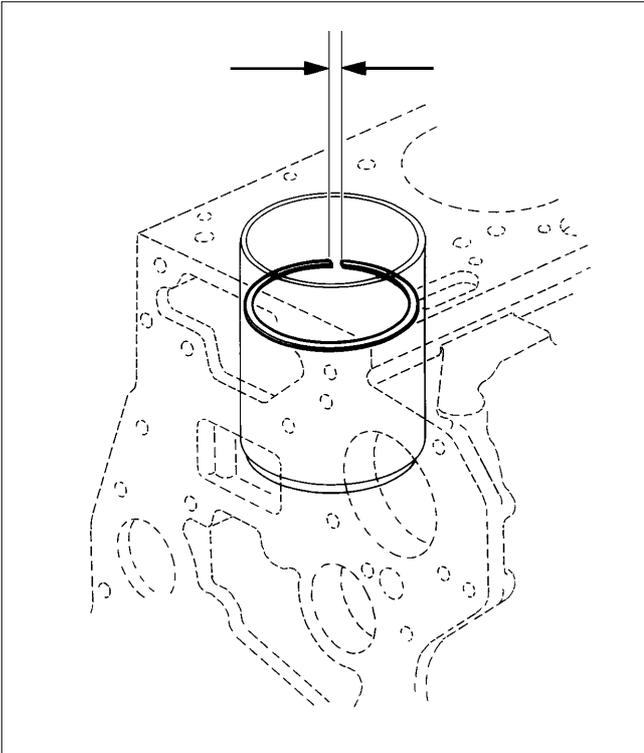


**Nota:** Los aros de pistón de la Serie 10 son identificados por una faja raya en el diametro externo.

Dimensiones y Huelgos de los aros en la Canaletas		
Canaleta	Dimension (mm)	Huelgo (mm)
1 <sup>a</sup>	103,00 x 3,00 x 4,40	0,25
2 <sup>a</sup>	107,00 x 2,50 x 4,40	0,20
3 <sup>a</sup>	103,00 x 4,00 x 3,98	0,15

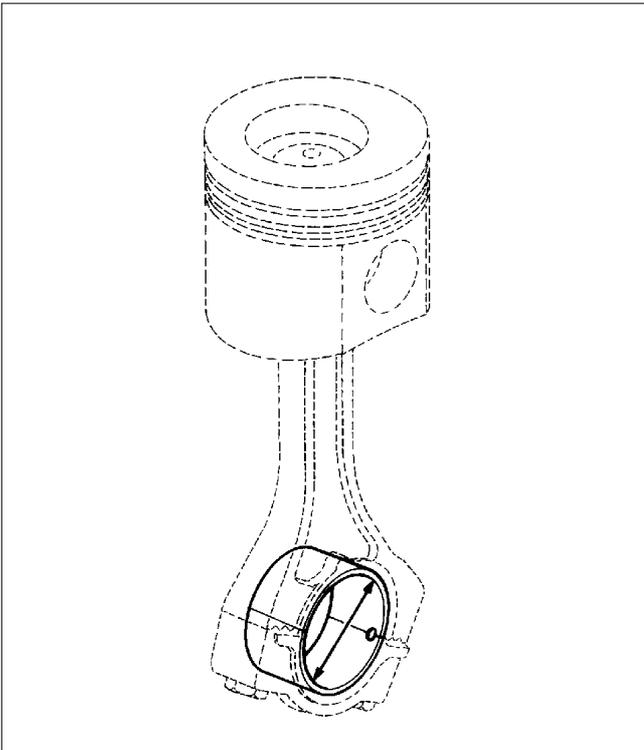
### Inspecciones y Mediciones Premontaje

#### Especificación del Huelgo entre Puntas de los Aros



Huelgo entre puntas	(mm)
1ª e 2ª canaleta	
Nominal	0,40 - 0,65
Máxima	2,0
3ª canaleta	
Nominal	0,25 - 0,55
Máxima	2,0

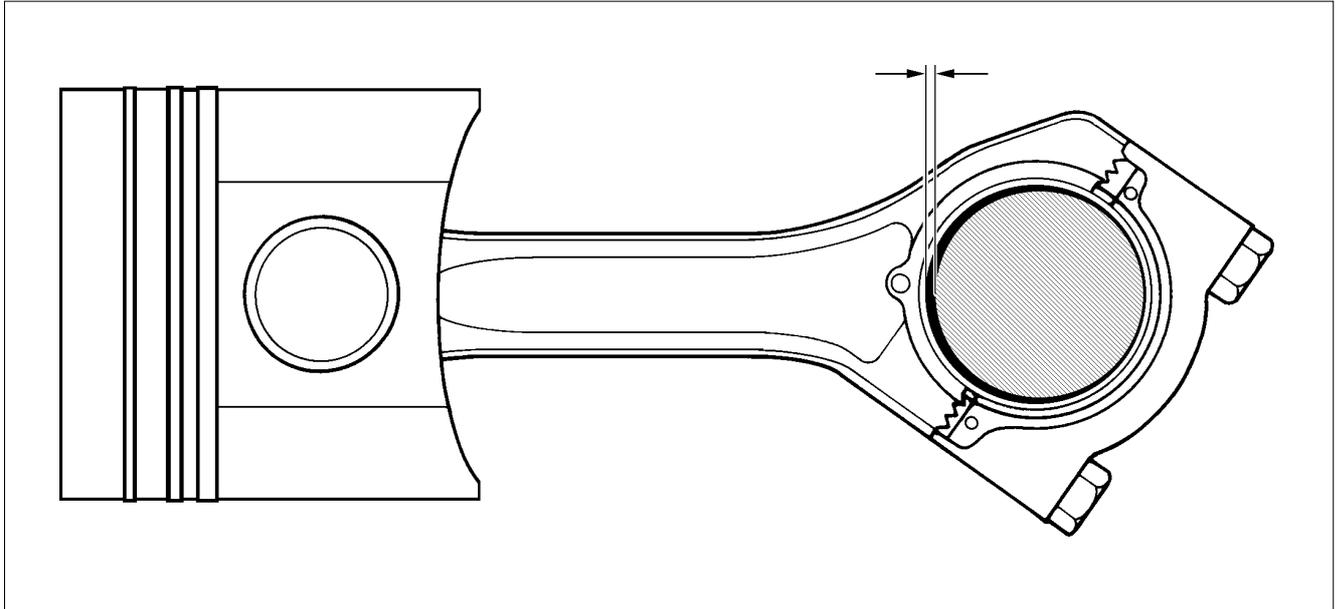
#### Especificación de las Broncinas de Biela



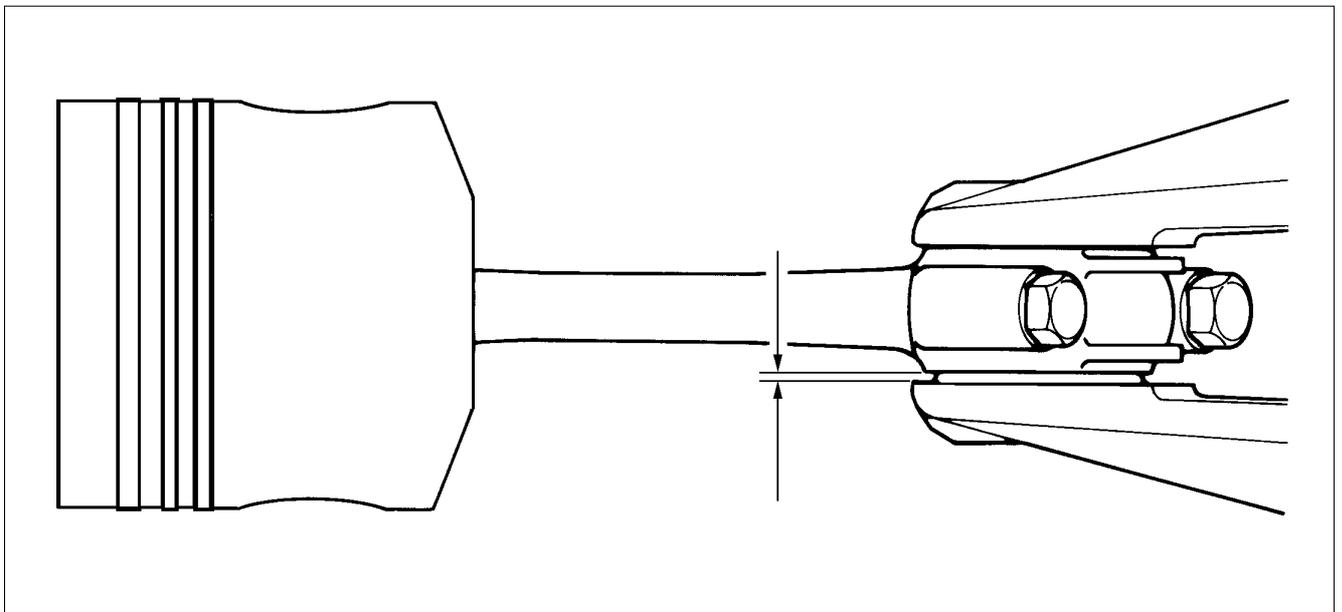
Broncina da Biela, Ø (interno)	
Diametro	(mm)
standard	62,992 - 63,037
reparo 1	62,746 - 62,791
reparo 2	62,496 - 62,541
reparo 3	62,246 - 62,291
reparo 4	61,996 - 62,041

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

**Especificación de las Bielas**



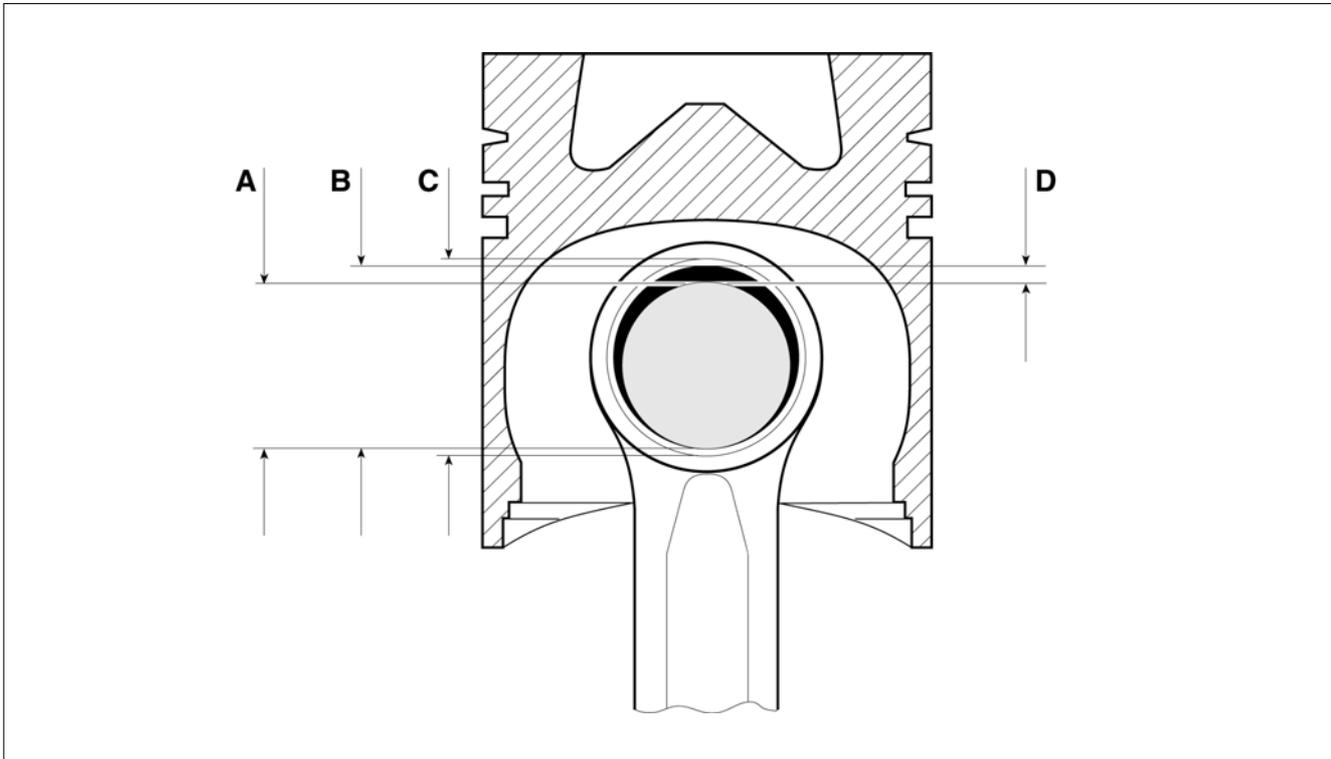
Huelgo Radial	(mm)
Nominal	0,022 - 0,087
Máximo	0,178



Huelgo lateral	(mm)
Nominal	0,3 - 0,5
Máxima	0,9

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

## Pistón y Perno

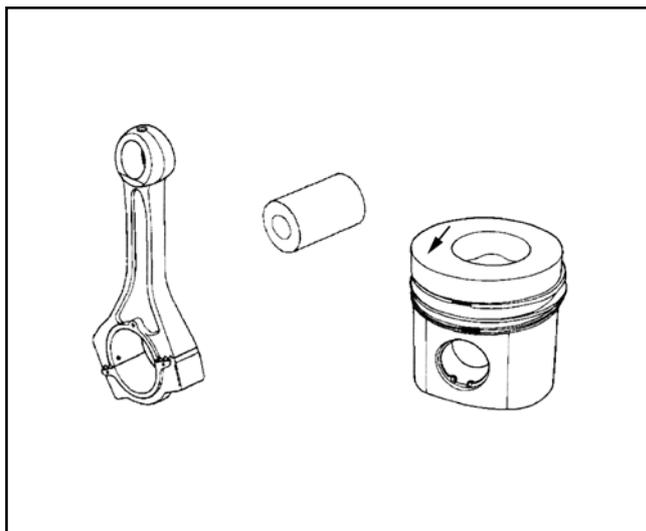


<b>ØA</b> Perno de Pistón	
Diámetro	(mm)
Nominal	37,994 a 38,000
Máximo	37,900

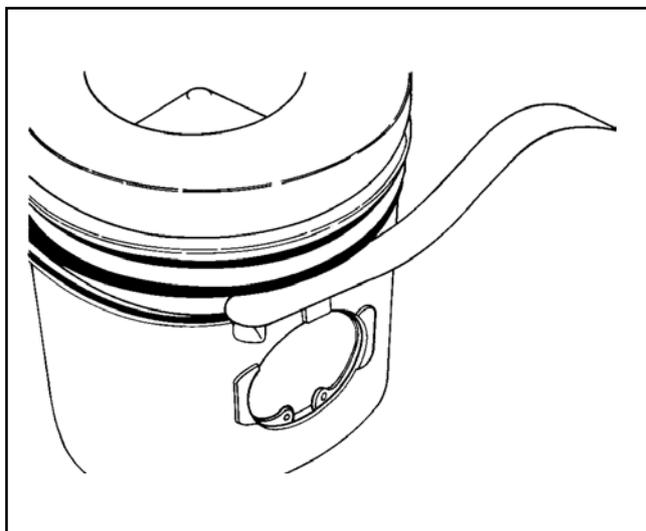
<b>ØB</b> Buje de Biela (alojamiento)	
Diámetro	(mm)
Nominal	38,030 a 38,080
Máximo	38,140

<b>ØC</b> Buje de Biela (alojamiento)	
Diámetro	(mm)
Nominal	41,000 a 41,016

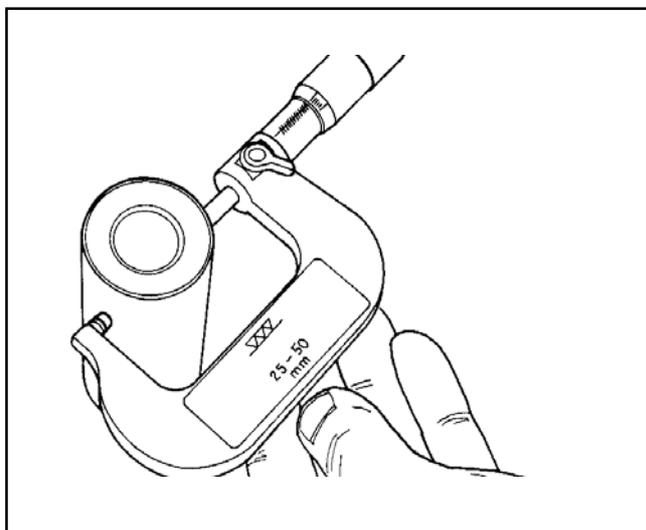
<b>ØD</b> Perno del Pistón	
Huelgo	(mm)
Nominal	0,030 a 0,086
Máxima	0,150



Inspecciona visualmente los pistones, pernos y bielas.

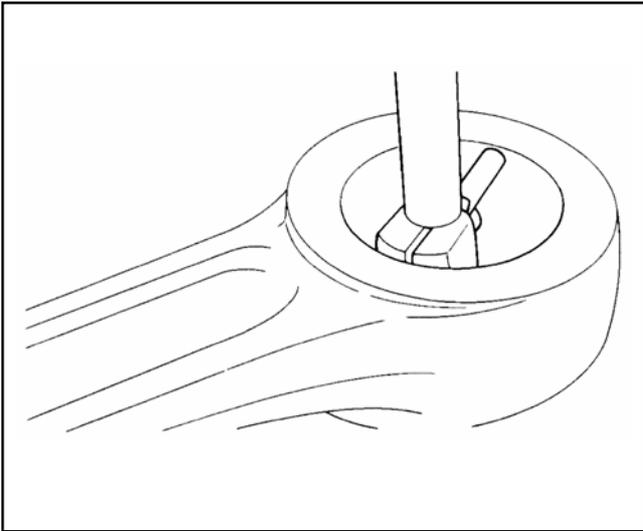


Examina las canaletas de los aros, el alojamiento del perno y la talda del pistón. Verifica el huelgo de los aros en las canaletas del pistón.

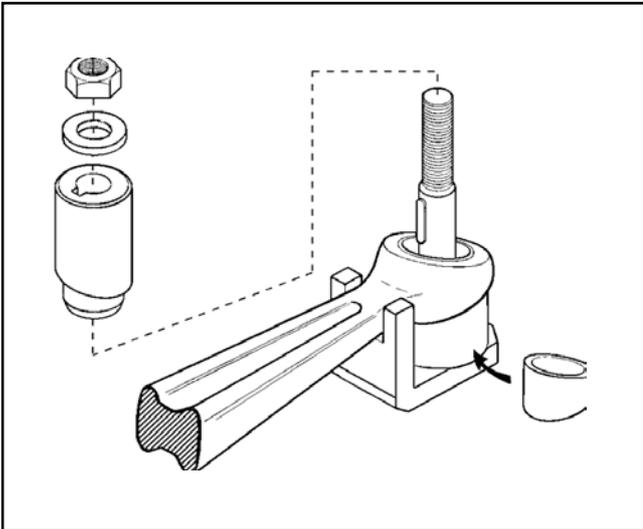


Inspecciona el perno del pistón verificando si no existen marcas, riscos o desgaste excesivo.

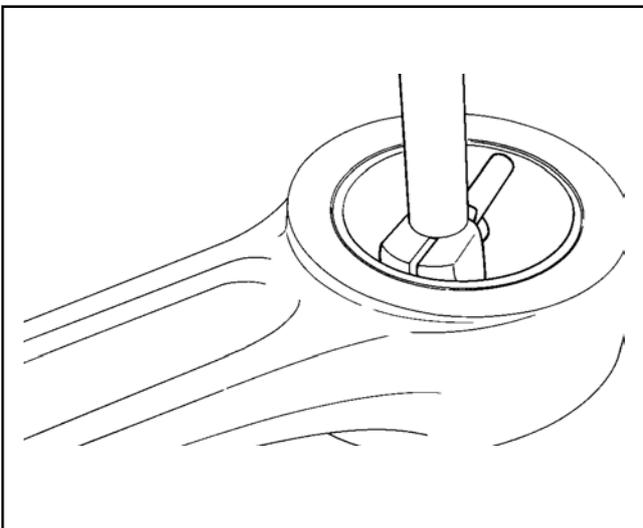
Mida el diámetro del perno. Examina la conicidad y ovalización de los pernos.



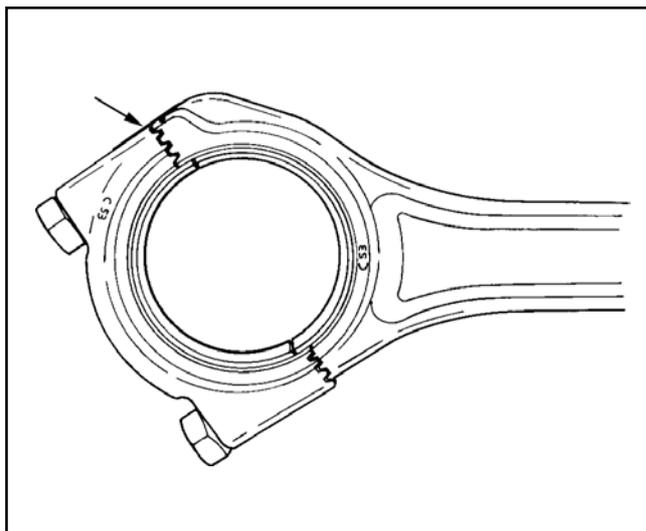
Inspecciona la biela, verificando posibles daños, marcas o desgaste. Daños en la área del cuerpo de la biela (perfil "I") podrán causar trincas y ruptura de la biela. Mida el diámetro del alojamiento del perno del pistón.



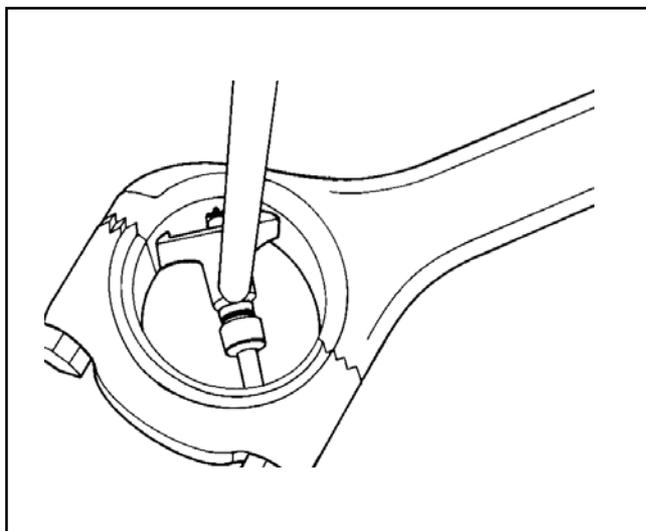
Utilizando la herramienta especial MWM n° 9.610.0.690.018.6 desmonta el buje de la biela. Cuidado para no causar daños a la biela y al buje.



Mida el diámetro del asiento del buje de la biela.

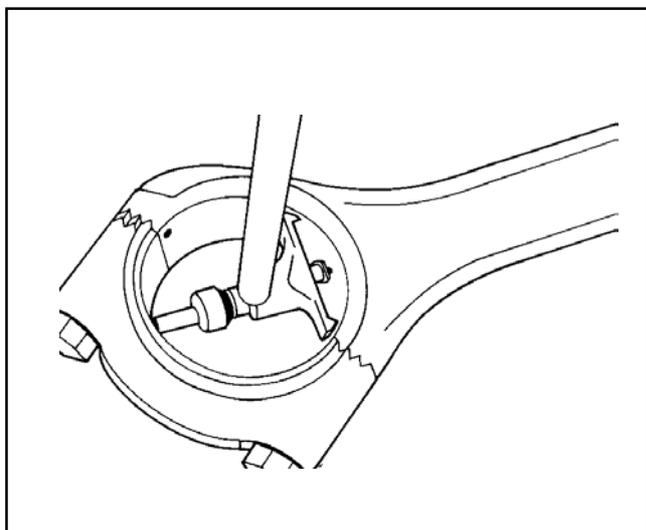


Antes de medir los cojinetes, examina la marcación en la tapa y en la biela. Estos códigos indican la paridad entre biela y tapa, garantizando así un perfecto asentamiento de los casquillos en el montaje. Afloja los tornillos de la biela, desmontando el casquillo y la tapa de la biela.

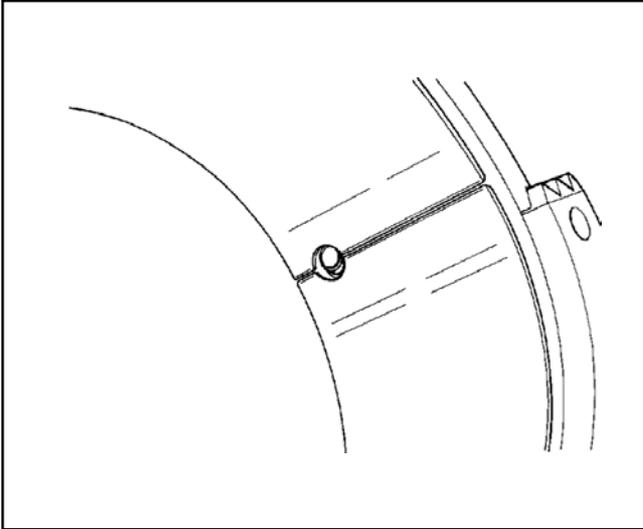


Monta la tapa de la biela aplicando el aprieto especificado (sin los casquillos). Mida el diámetro de la biela sin los casquillos, a la 30° de la partición de la biela.

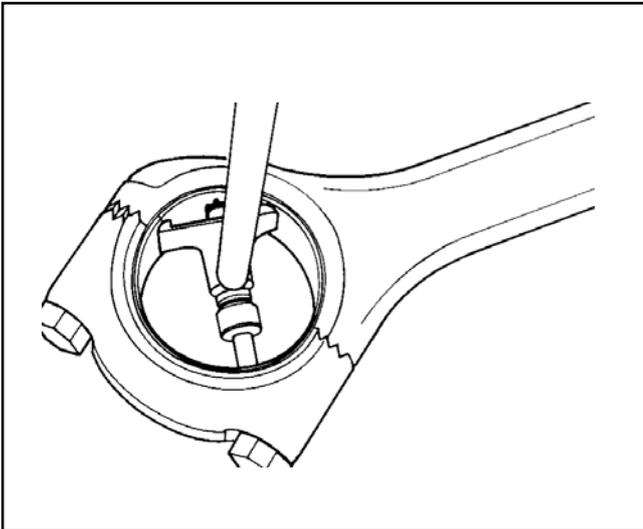
∅ alojamiento de los casquillos = 67,000 - 67,019 mm



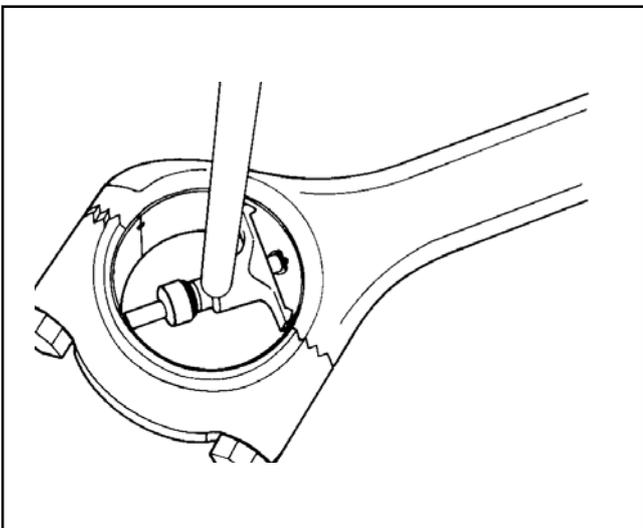
Desplaza el súbito 90° y haga la segunda medición del diámetro.



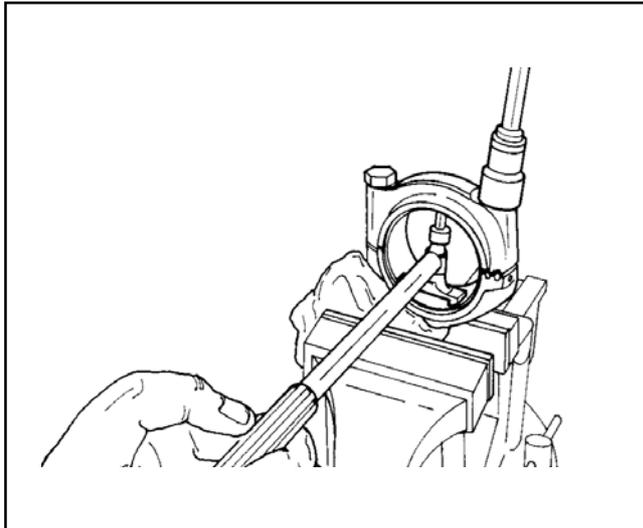
Afloja la tapa de la biela, monta los casquillos con la ayuda del perno elástico y monta nuevamente la tapa de la biela conforme especificado.



Con los casquillos instaladas, mida el diámetro a 30° de la partición de la biela.

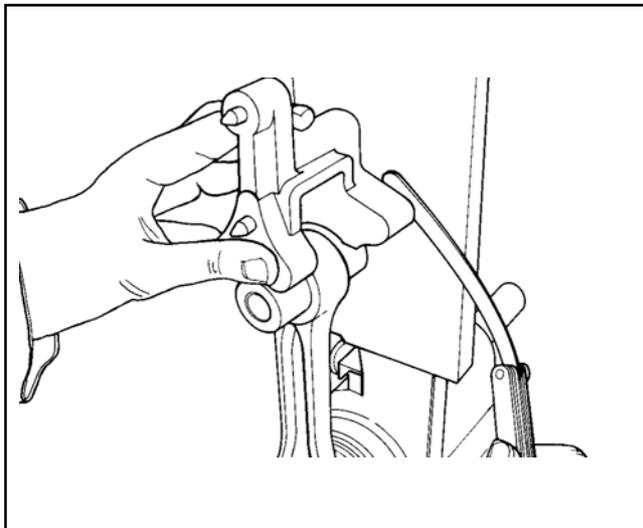


Con el súbito desplazado 90°, haga la segunda medición del diámetro con los casquillos.

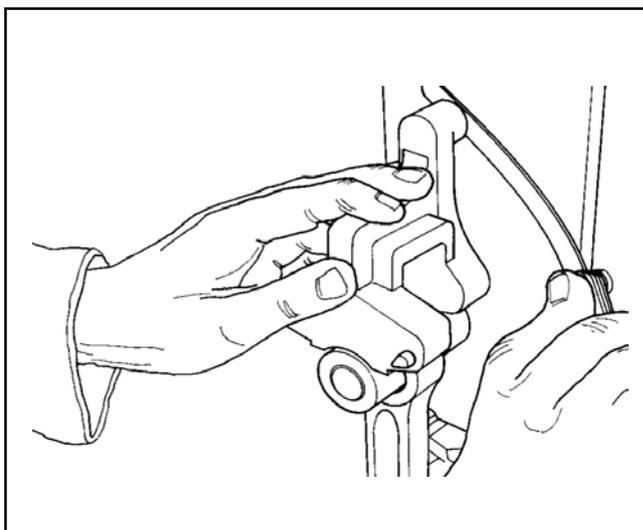


Con el súbido a la 90° de la partición de la biela, cera el reloj comparador, saca uno de los tornillos de la biela y mida su pre-tensión.

**Pré- tensión = 0,06 - 0,12 mm**



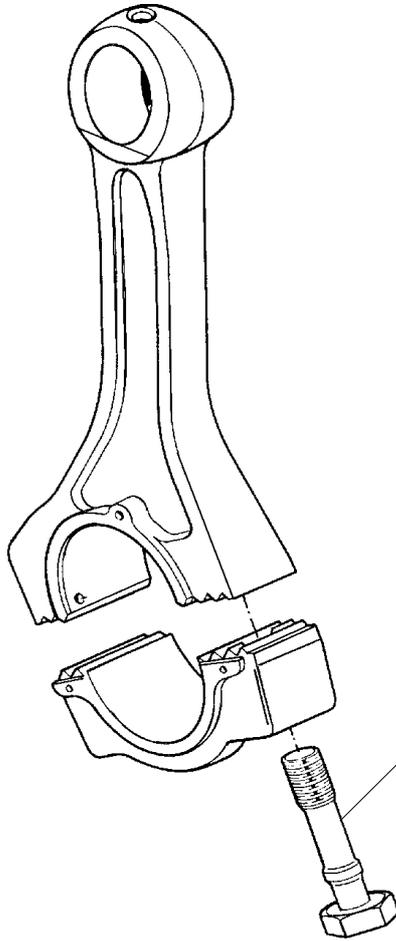
Con el dispositivo adecuado y un calibrador de hojas, examina el torcido de la biela.



Examina el alabeo de la biela.

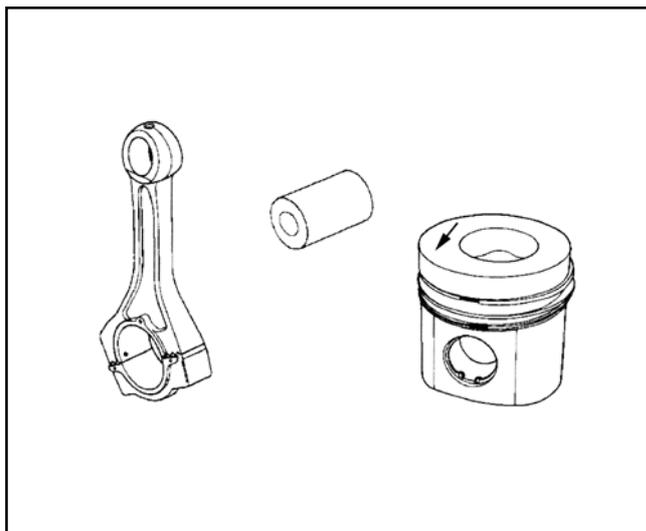
## Montaje

## Especificación de Aprieto de los Tornillos de Biela

**Torque-Angulo**

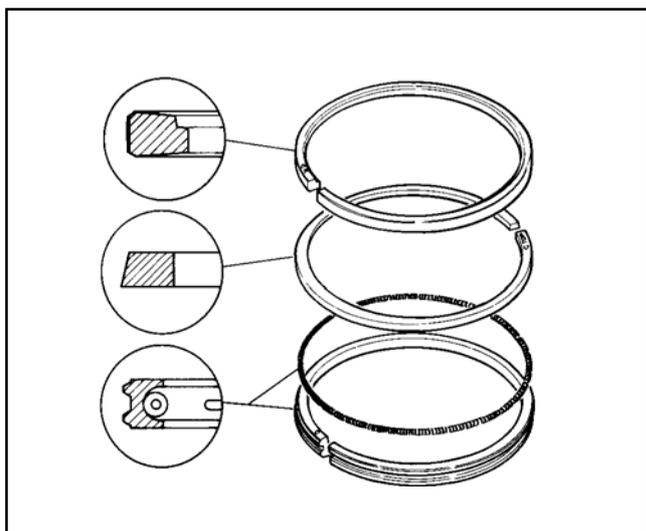
Etapa

1ª .....  $30 \pm 5$  Nm2ª .....  $60^\circ \pm 3^\circ$ **Lmax = 59,20 mm**

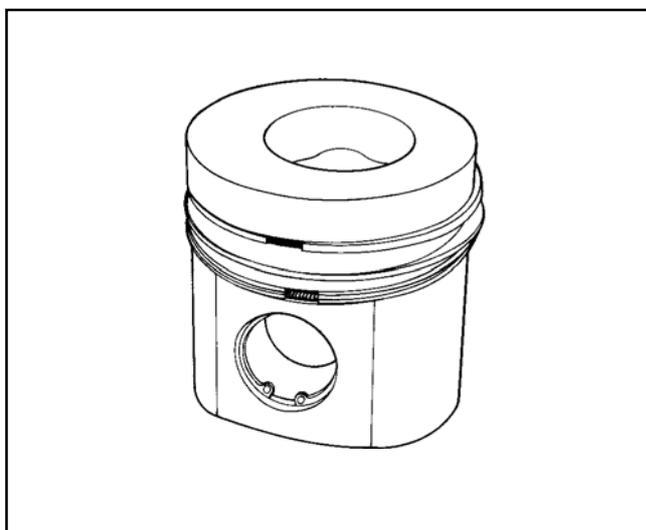


Lubrica el perno del pistón y monta el pistón en la biela, observando el posicionamiento correcto entre ellos. La flecha del topo del pistón deberá estar dirigida al lado de los 3 agujeros de la biela.

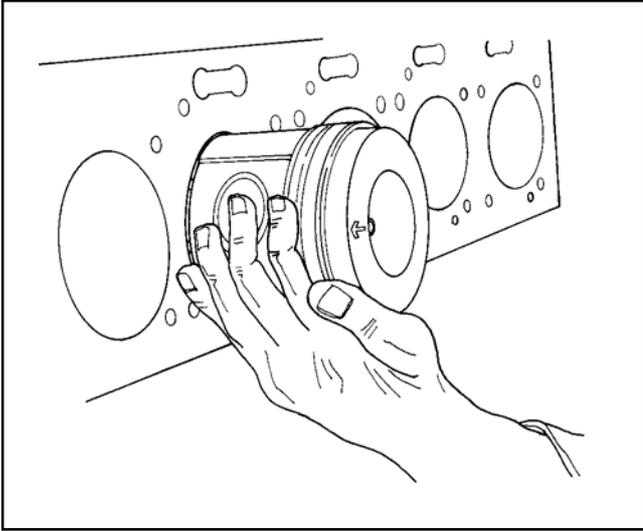
Limpia las costas de los casquillos y monta en el cuerpo y en la tapa de la biela que también deberán estar limpias.



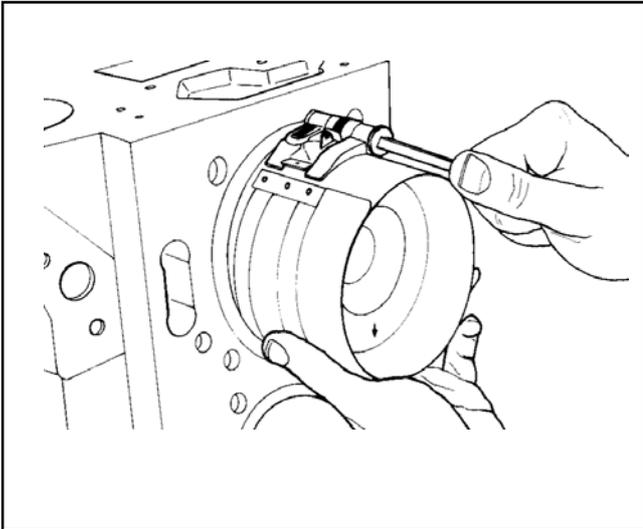
Monta los anillos de los pistones. Las marcas "TOP", "CTOP" y "C" deben quedar arriba.



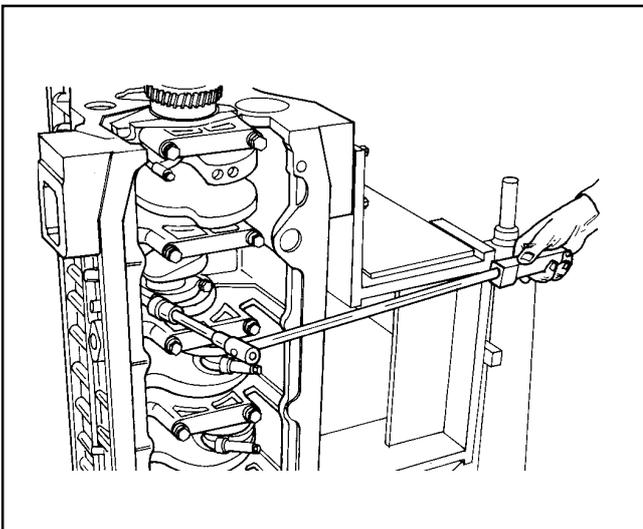
Antes de montar los pistones en las camisas, ordena las aberturas de los anillos en la dirección del perno de la biela desplazadas de 180° entre sí.



Lubrica las camisas y los anillos del pistón. Cuando instalar el conjunto pistón / biela en la camisa, observa la posición correcta de montaje. La flecha en la cabeza del pistón deberá apuntar para el lado del volante.



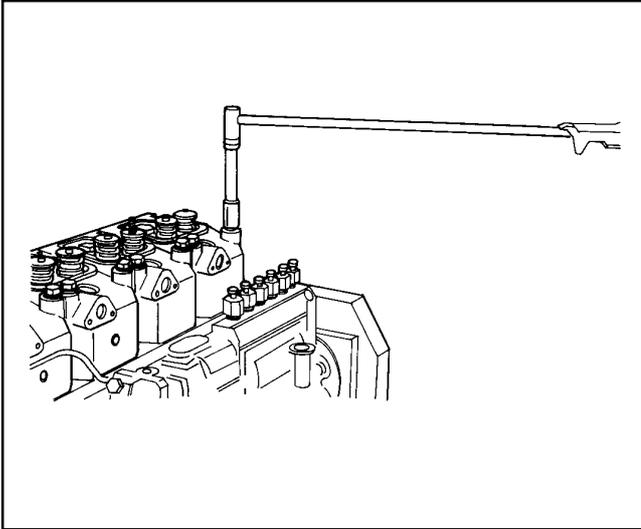
Instala el cinturón especial de montaje del pistón para cerrar sus anillos. Empuja cuidadosamente el pistón para adentro de la camisa. Nunca golpea directamente la cabeza del pistón.



Lubrica las dos mitades del casquillo, posiciona el cuerpo de la biela en el botón del cigüeñal y instala la tapa de la biela. Aprieta los tornillos conforme especificado.

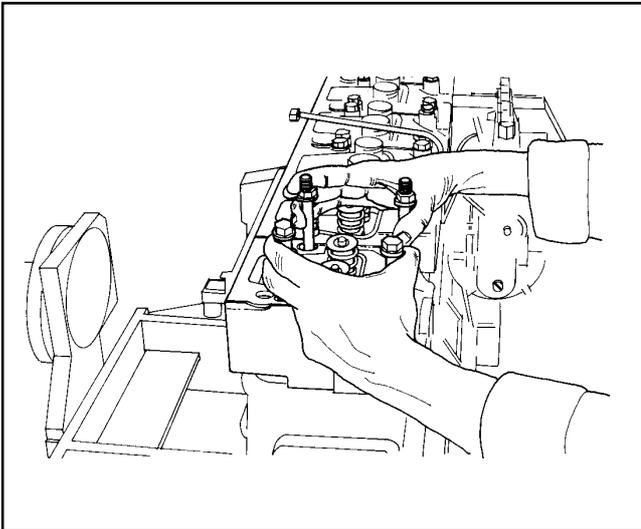
**Culatas**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>9-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones Premontaje .....</b>	<b>9-4</b>
<b>Especificación de los Asientos de las Válvulas .....</b>	<b>9-4</b>
<b>Especificación of Válvulas .....</b>	<b>9-5</b>
<b>Especificaciones de las Guías de las Válvulas .....</b>	<b>9-6</b>
<b>Especificación de la Altura de la Guía y Distancia a la Faz do Culata .....</b>	<b>9-7</b>
<b>Curso de las Válvulas .....</b>	<b>9-8</b>
<b>Balancim, Huelgo en Frío .....</b>	<b>9-9</b>
<b>Diagrama de Válvulas .....</b>	<b>9-11</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>9-18</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Pernos .....</b>	<b>9-18</b>
<b>Características de la Junta de la Culata .....</b>	<b>9-22</b>



### Notas de Desmontaje

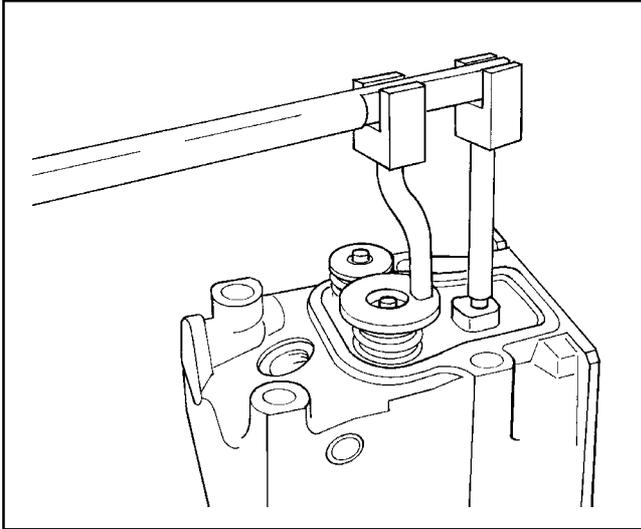
Afloja los tornillos de fijación de las culatas en 3 etapas y de manera cruzada.



Con los tornillos de fijación, quita las culatas. Quita las juntas de las culatas.

### Atención

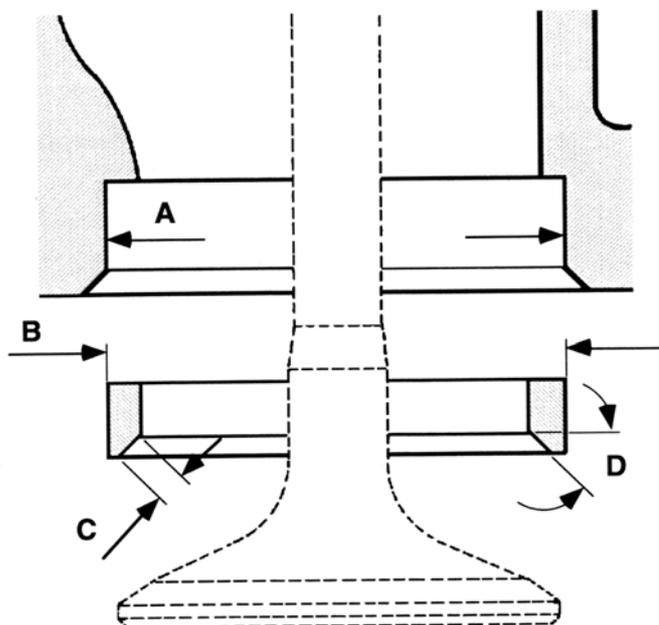
- **Observa se existe pasaje de gases para dentro del sistema de enfriamiento o se existe perdida para la parte externa del motor.**



Utilizando la herramienta especial MWM nº 9.407.0.690.044.6, presiona los resortes y saca las trabas bipartidas, retirando la seguir los resortes, el retén y las válvulas.

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

## Especificación de los Asientos de las Válvulas



$\varnothing (A)$	
Alojamiento	(mm)
Standard	46,055 - 46,086
Admisión	46,055 - 46,086
Escape	42,985 - 43,016

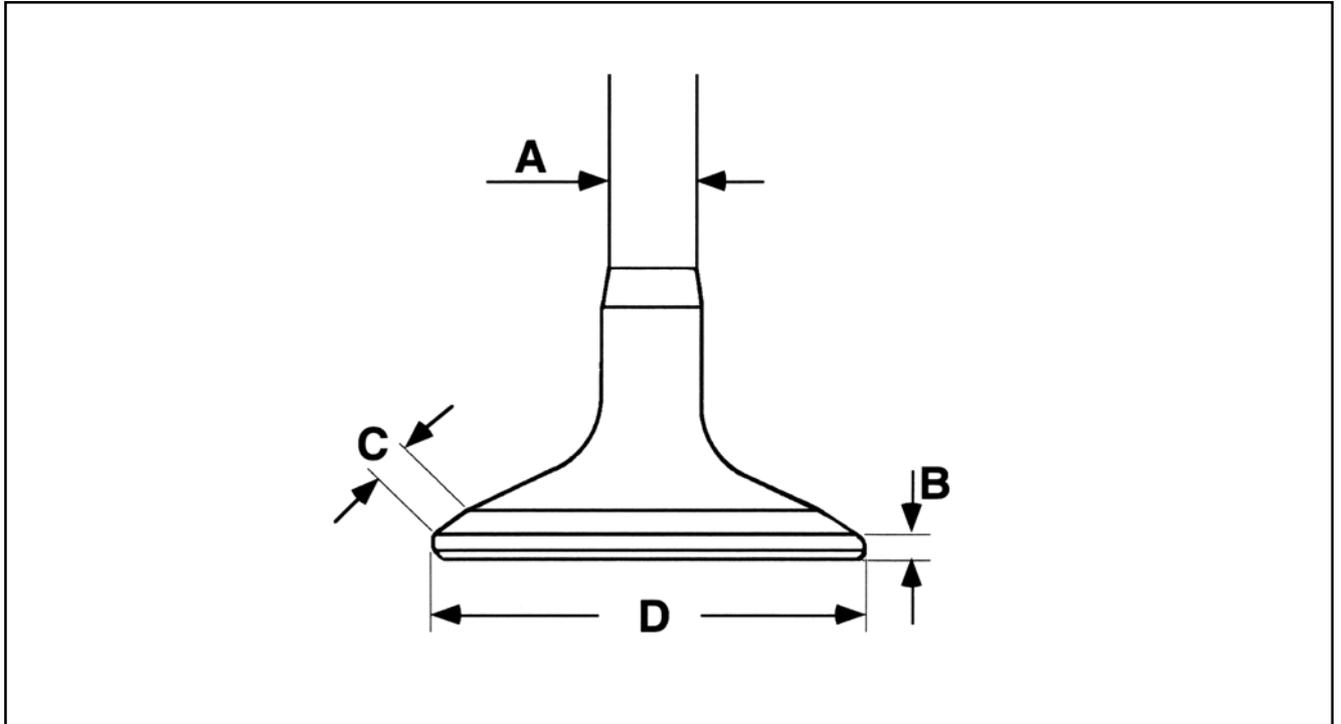
$\varnothing (B)$	
Externo	(mm)
Standard	46,152 - 46,168
Admisión	46,152 - 46,168
Escape	43,097 - 43,113

$\varnothing (C)$	
Anchura asiento	(mm)
Standard	2,20
Admisión	2,20
Escape	2,19
Máxima	2,80

$\varnothing (D)$	
Ángulo asiento	(mm)
Admisión	30°
Escape	45°

Inspecciones y Mediciones Premontaje

Especificación de las Válvulas



$\varnothing$ (A)	
Varilla	(mm)
Nominal	8,952 - 8,970
Mínimo	8,949

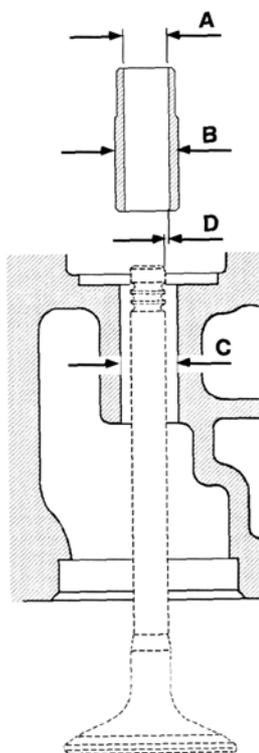
$\varnothing$ (B)	
Altura de la cabeza	(mm)
Admisión	2,6 - 2,8
Escape	2,0 - 2,2

$\varnothing$ (C)	
Ancho de la faz	(mm)
Admisión	3,20
Escape	2,82

$\varnothing$ (D)	
Cabeza	(mm)
Admisión	44,9 - 45,1
Escape	40,9 - 41,1

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

## Especificaciones de las Guías de las Válvulas



$\varnothing$ (A)	
Pos prensado	(mm)
Nominal	9,000 - 9,022
Repuesto	9,013 - 9,028
Máximo	9,060

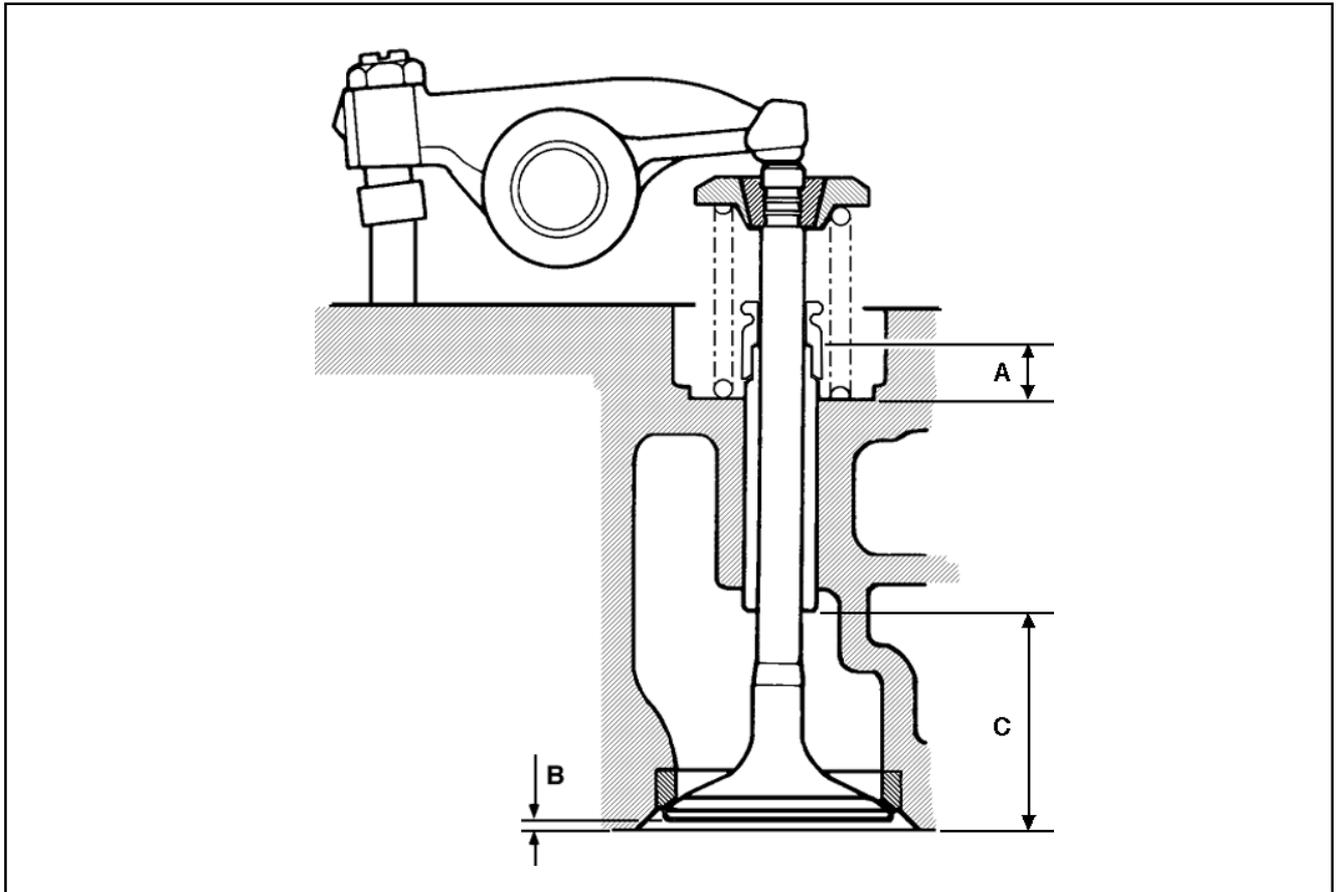
$\varnothing$ (B)	
Externo	(mm)
Nominal	15,028 - 15,039

$\varnothing$ (C)	
Alojamiento	(mm)
Nominal	15,000 - 15,021

$\varnothing$ (D)	
Huelgo varilla	(mm)
Nominal	0,030 - 0,070
Máxima	0,111

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

**Especificación de la Altura de la Guía y Distancia a la Faz do Culata**



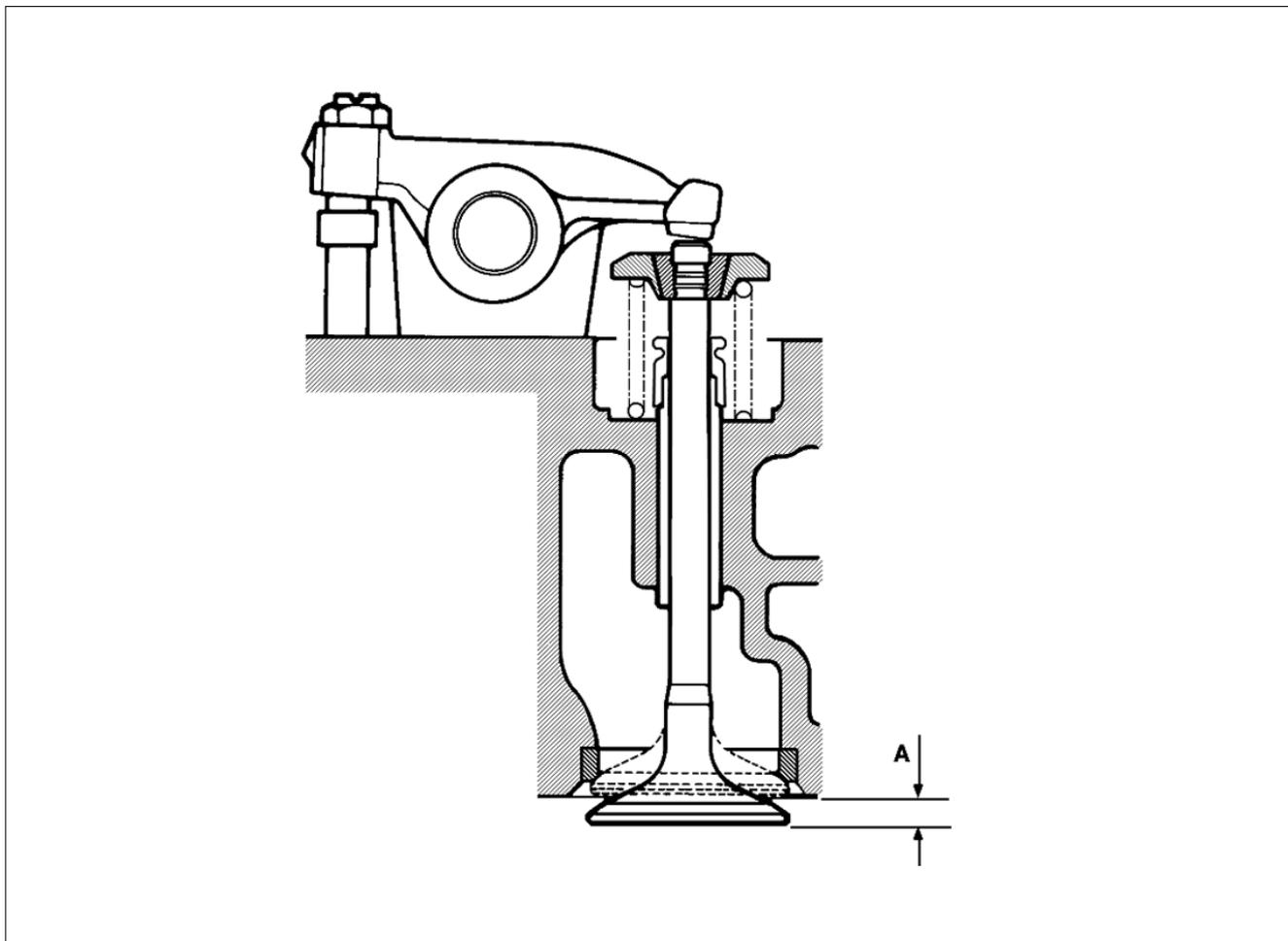
<b>Altura de la guía (A)</b>	<b>(mm)</b>
Admisión e Escape (Aspirado e Turbo)	11,3 - 12,6

<b>Distancia a la faz de la culata (B)</b>	<b>(mm)</b>
Nominal	
Admisión	0,9 - 1,1
Escape	1,4 - 1,6
Máxima	
Admisión	1,35
Escape	1,85

<b>Altura de la guía hasta la faz de la culata (C)</b>	<b>(mm)</b>
Admisión e Escape	44,7 - 45,3

## Inspecciones y Mediciones Premontaje

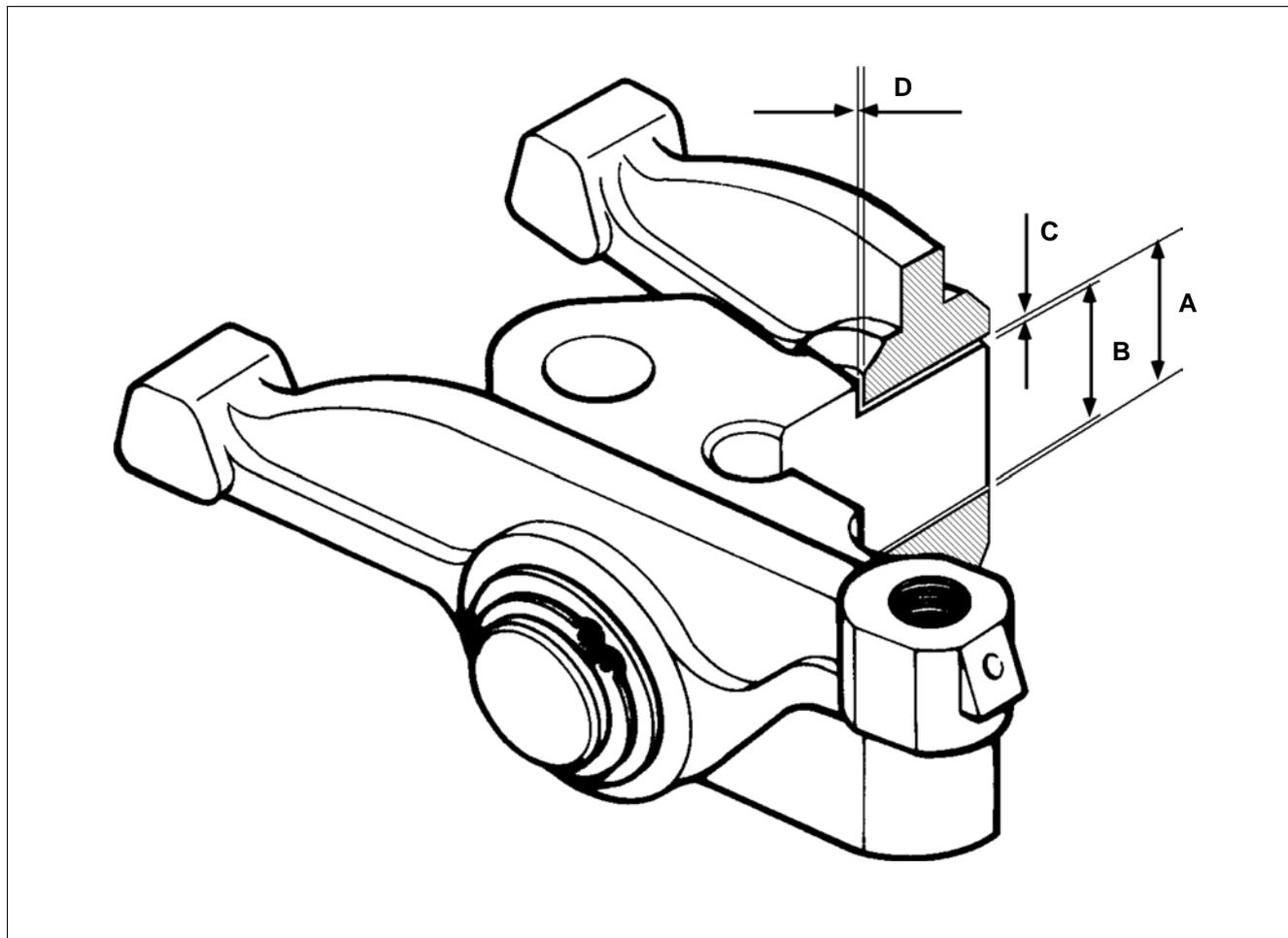
## Curso de las Válvulas



$\varnothing (A)$	
Curso	(mm)
Admisión	11,10 - 11,34
Escape	11,22 - 11,46

**Inspecciones y Mediciones Premontaje**

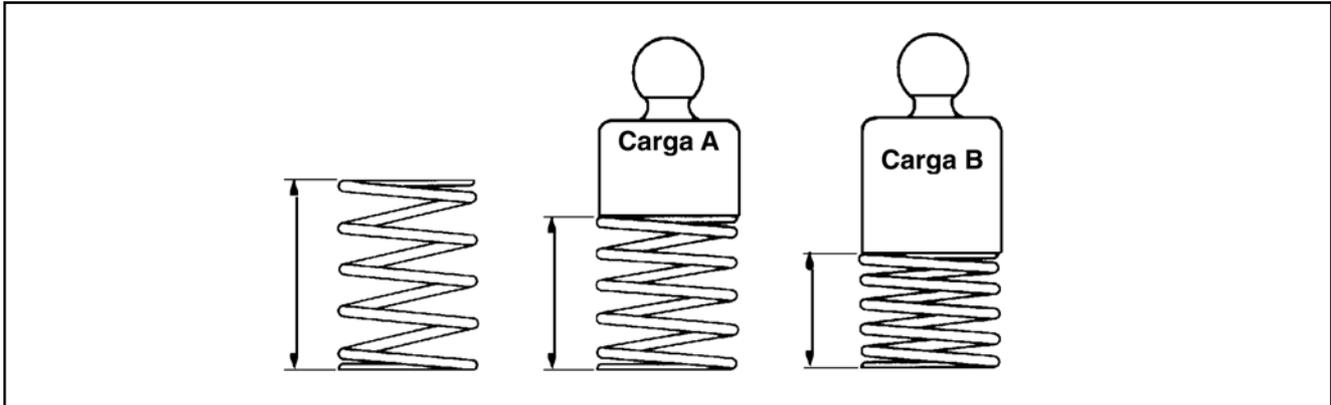
**Balancim, Huelgo en Frío**



<b>Diámetros</b>	<b>mm</b>
Balancín (A)	16,000 - 16,018
Eixo (B)	15,966 - 15,984

<b>Huelgo</b>	<b>mm</b>
Radial (C)	0,016 - 0,052
Axial (D)	0,050 - 0,260

El ensayo se realiza colocándose los resortes en el dispositivo especial y efectuando la lectura de la fuerza de cierre para dos deflexiones distintas conforme muestra la table presentada a continuación. Los resortes de las válvulas de admisión son sencillos (resorte simple), mientras que los de las válvulas de escape son dobles.



Resortes de la válvula de admisión y externa de escape				Resorte interno de la válvula de escape			
Ø alambre		4,25 mm		Ø alambre		2,50 mm	
<b>Carga</b>	<b>(Kgf)</b>	<b>Largura</b>	<b>(mm)</b>	<b>Carga</b>	<b>(Kgf)</b>	<b>Largura</b>	<b>(mm)</b>
	0,0	45,00 ± 0,78			0,0	46,50 ± 1,13	
<b>A</b>	23,35 ± 2,45	37,00		<b>A</b>	7,85 ± 0,95	36,25	
<b>B</b>	55,00 ± 2,80	26,15		<b>B</b>	15,25 ± 0,85	26,50	

Resorte interno la válvula de escape (SOLAMENTE APLICACIÓN ÔMNIBUS 6.10T)			
Ø alambre		2,50 mm	
<b>Carga</b>	<b>(Kgf)</b>	<b>Largura</b>	<b>(mm)</b>
	0,0	54,59 ± 0,0	
<b>A</b>	9,94 ± 0,67	36,25	
<b>B</b>	15,24 ± 0,72	26,50	

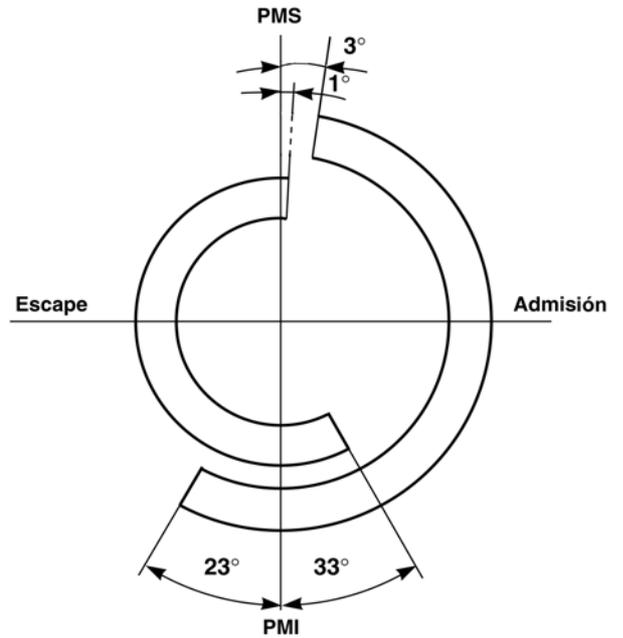
**Diagrama de Válvulas**

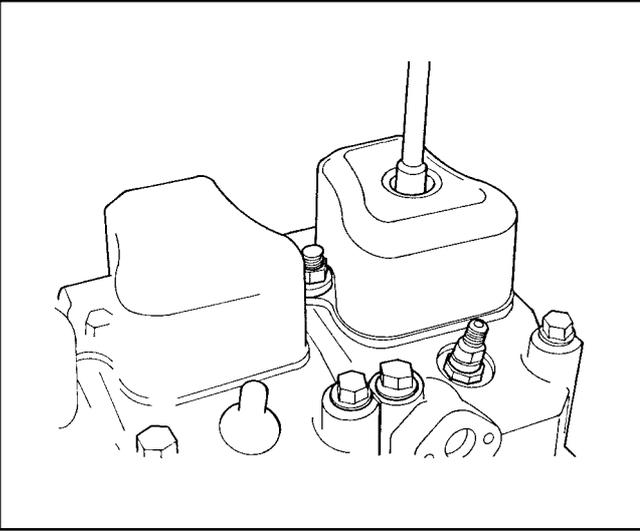
Huelgo de las válvulas: 1 mm  
(Después de verificar, calibrar lo huelgo para 0,40 mm)

Admisión: Abre 3° después do PMS  
Cierra 23° después do PMI

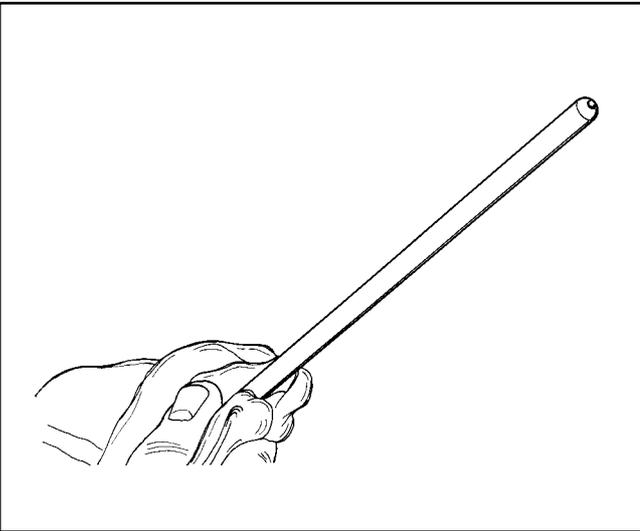
Escape: Abre 33° antes do PMI  
Cierra 1° después do PMS

Tolerancia:  $\pm 3^\circ$

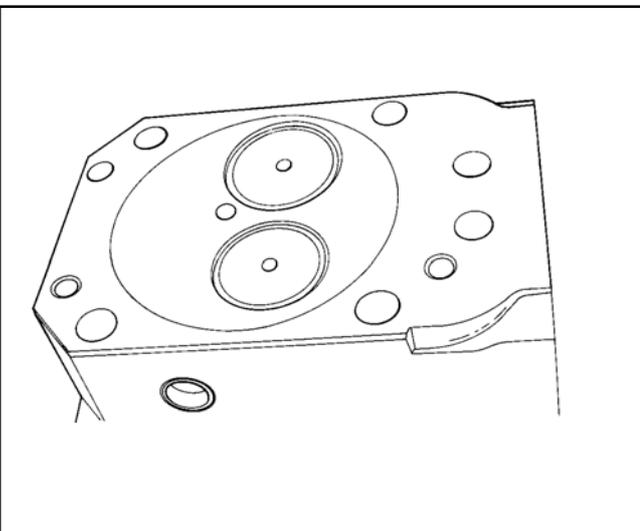




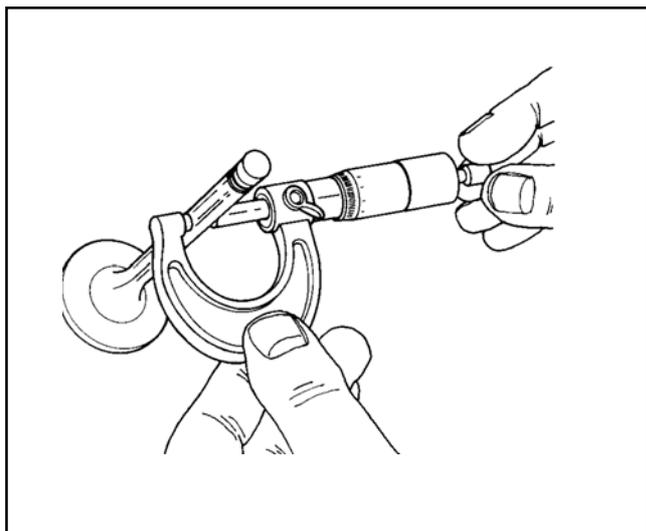
Examina visualmente las culatas cuanto a pérdidas.



Inspecciona las varillas de los balancines. Las puntas de las varillas no pueden estar sueltas o trincadas. Examina si no existe desgaste excesivo y si el agujero de lubricación no está obstruido. Examina si las varillas no están alabeadas.

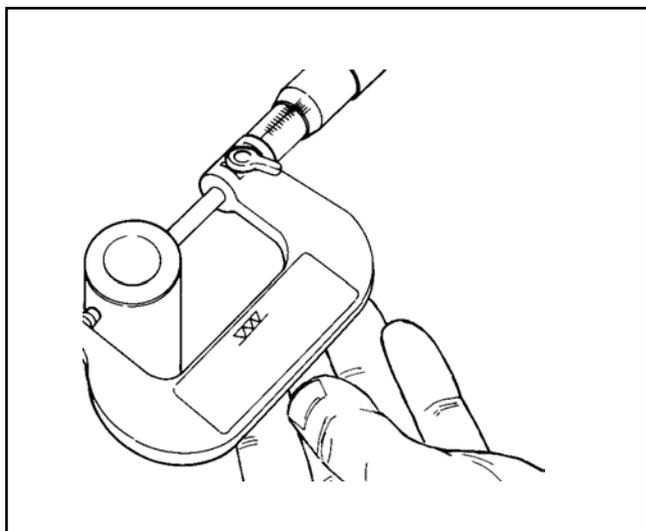


La faz de las culatas nunca debe ser rectificada.



Mida el diámetro externo de la varilla de la válvula en 3 puntos diferentes:

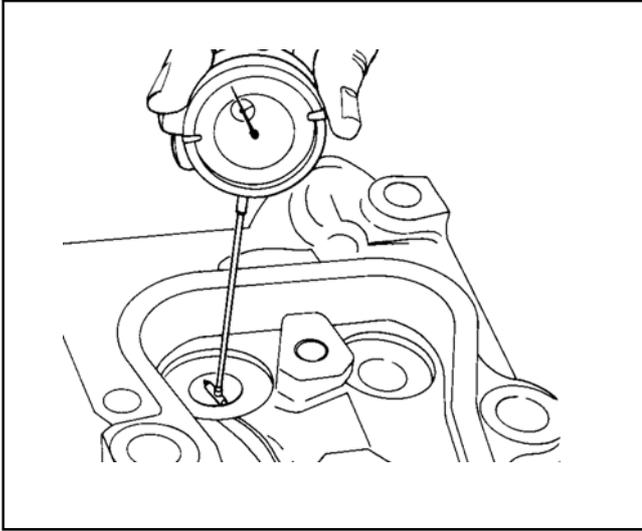
- Parte superior
- Parte central
- Parte inferior



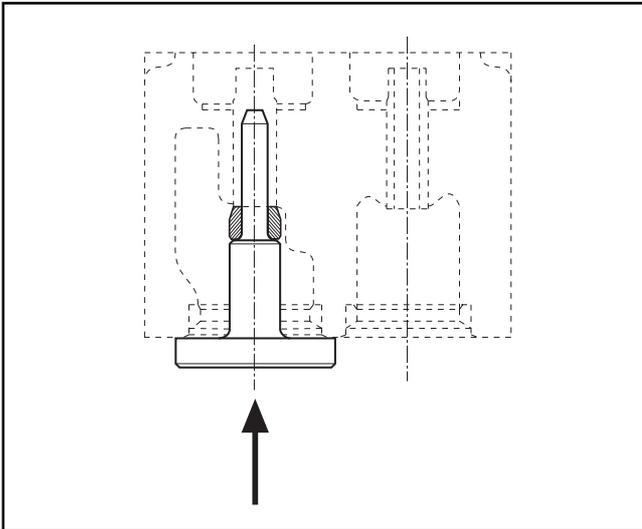
Mida el diámetro externo de la guía de la válvula.

**⚠ Atención**

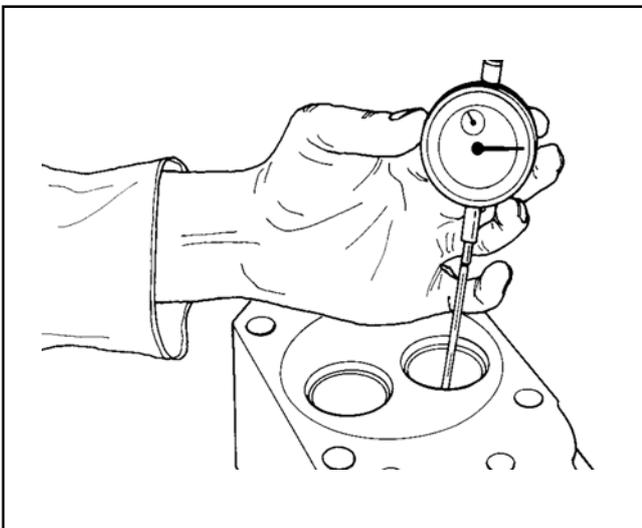
- ***No mida el diámetro en la parte rebajada de la guía.***



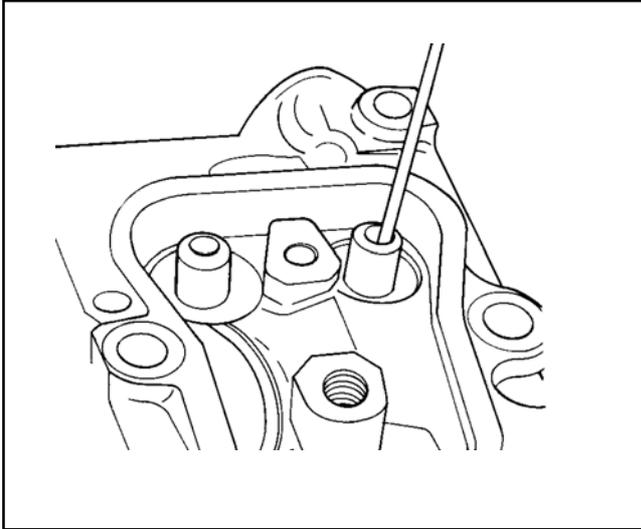
Medir o diâmetro interno do alojamento da guia de válvula.



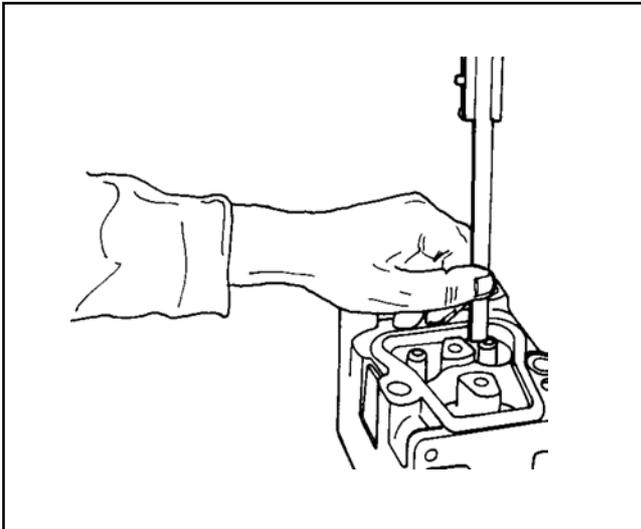
Después de las mediciones, instala las guías de las válvulas con la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.014.6.



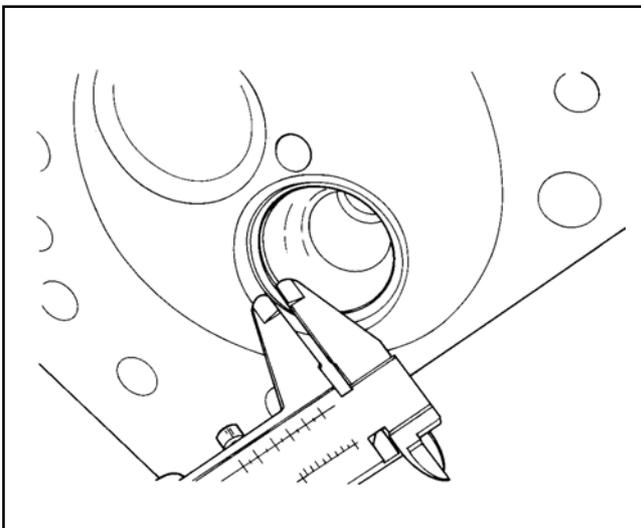
Mida el diámetro interno de la extremidad inferior de la guía de válvula montada.



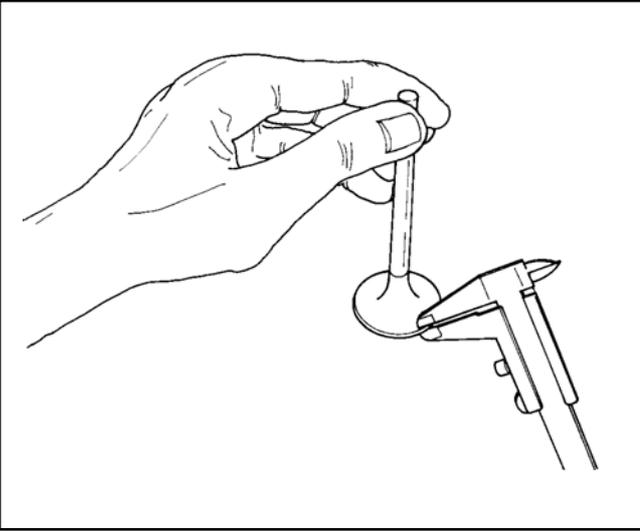
Mida el diámetro interno de la extremidad superior de la guía de válvula montada.



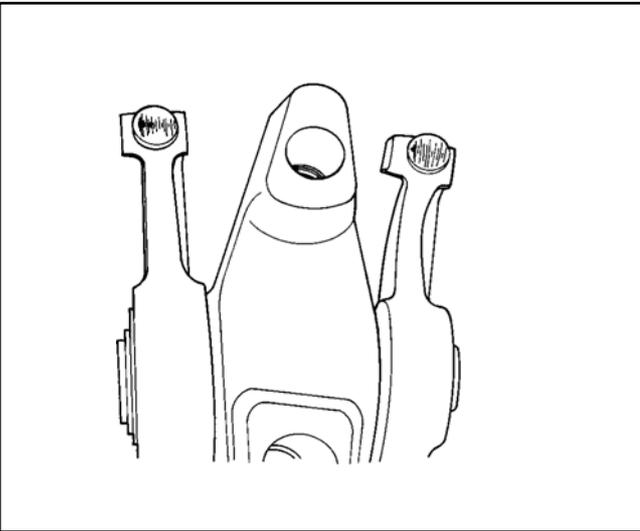
Mida la altura de la guía de la válvula con relación a la culata.



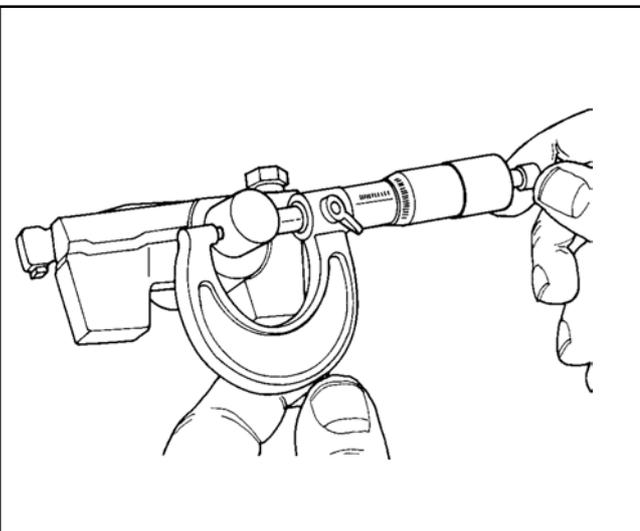
Mida los asientos de las válvulas.



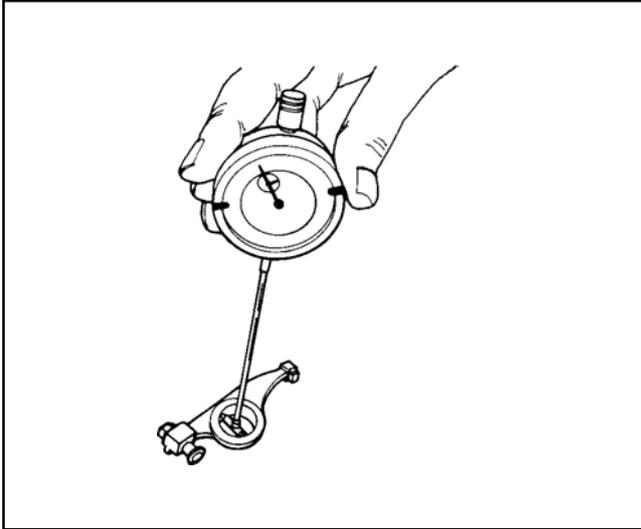
Mida la superficie de contacto de la válvula.



Examina si los balancines no presentan desgaste excesivo o trincas en el alojamiento del eje o en la área de contacto con la varilla de la válvula. Al retirar los balancines observa si no existen señales de engripamiento.



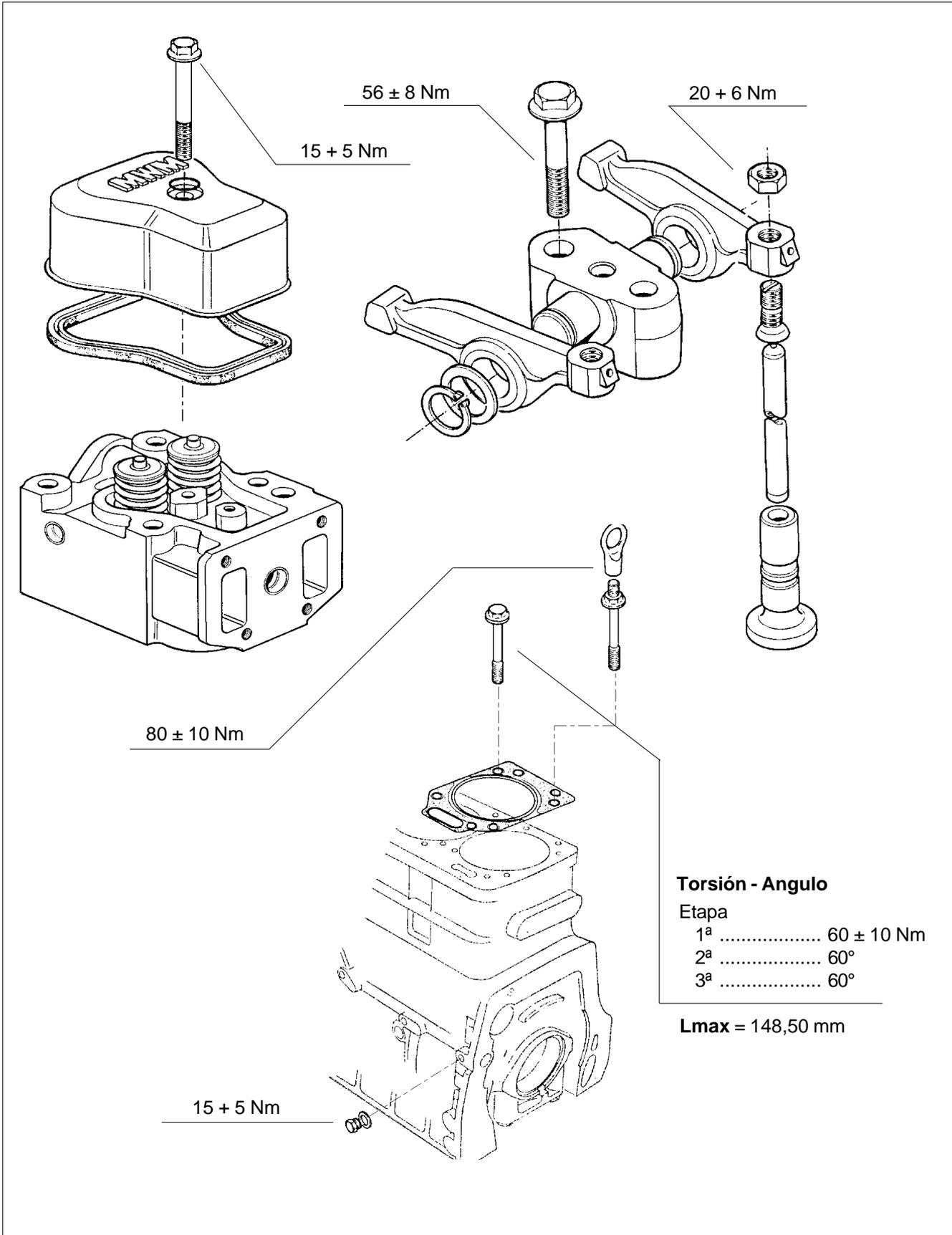
Mida el eje del balancín.

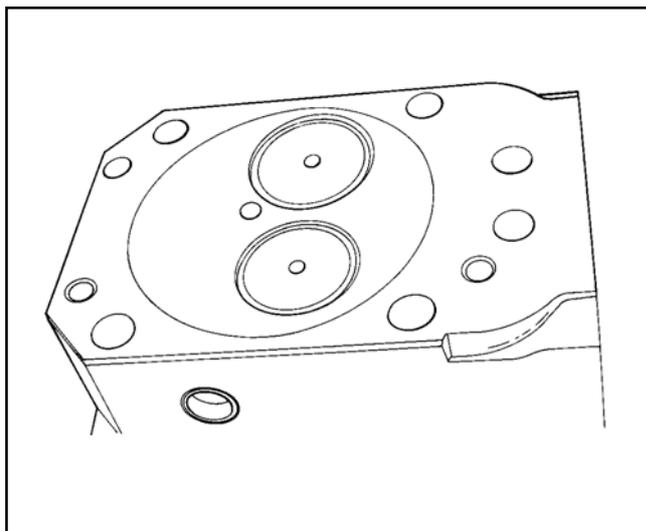


Mida el diámetro interno del alojamiento del eje.  
Examina el huelgo axial de los balancines en los ejes.

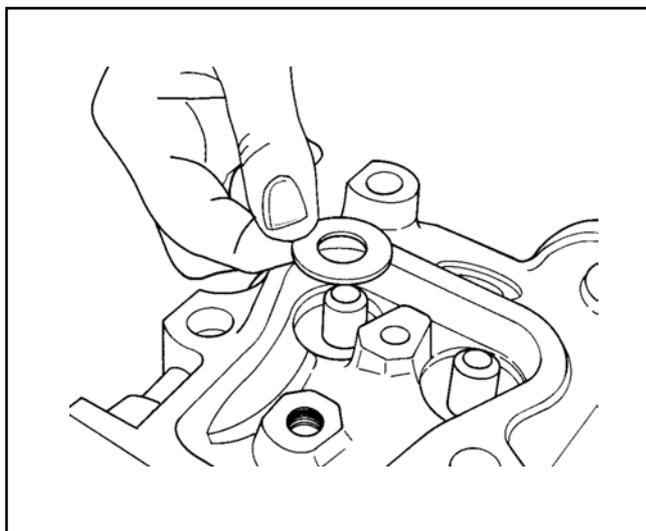
Montaje

Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Pernos

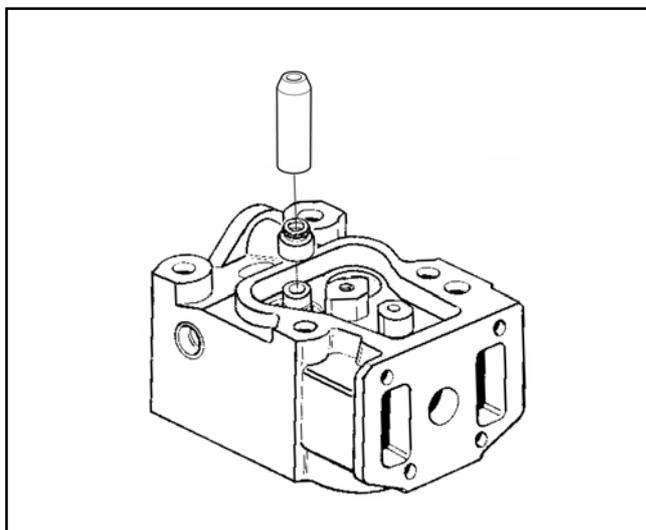




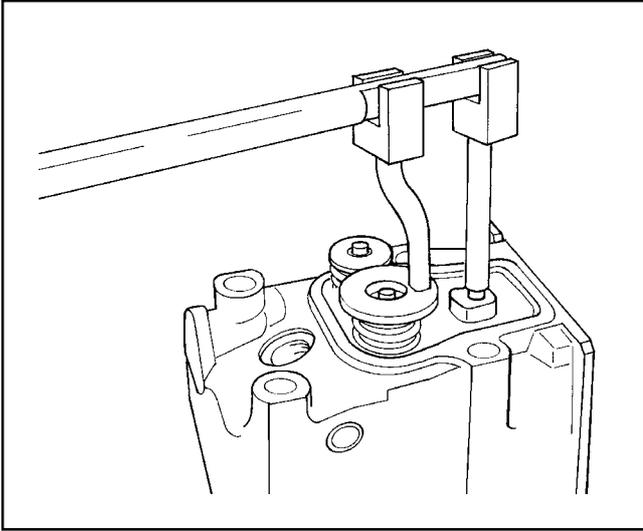
Proceda al asentamiento de las válvulas en los respectivos asientos (asientos nuevos son fornecidas semi-acabados). Asegurase que el asentamiento obtenido entre la válvula y el asiento sea uniforme.



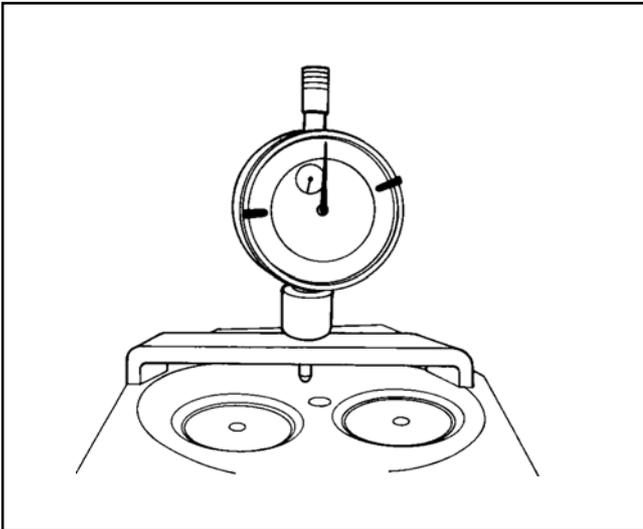
Instala los platos de los resortes.



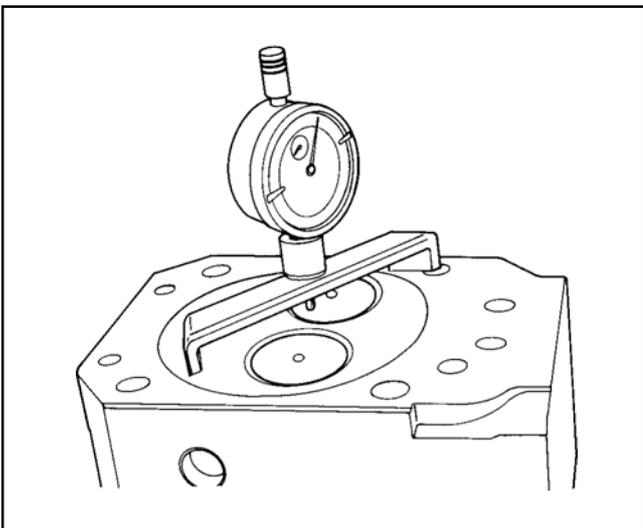
Instala los retenes de las válvulas en las guías con de la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.015.4.



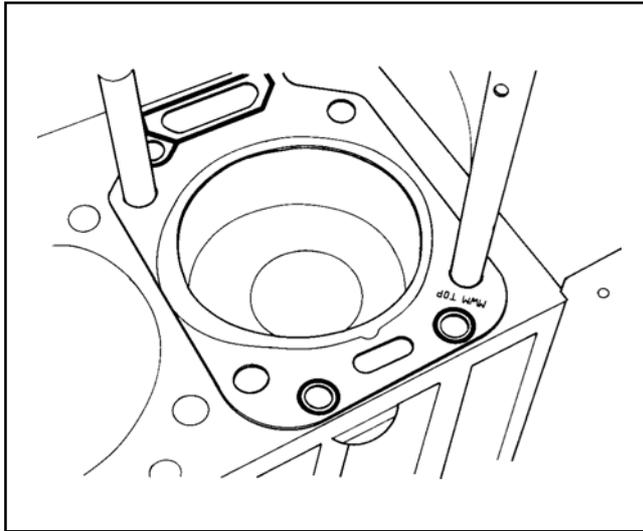
Instala las válvulas y resortes en la culata. Con el dispositivo especial MWM nº 9.407.0.690.044.6 comprima los resortes y monta las trabas bipartidas.



Instala un reloj comparador en el dispositivo especial de medición MWM nº 9.407.0.690.031.6 y cera con relación a la faz plana de la culata.



Mida la diferencia de altura entre la faz de las válvulas y la faz de la culata.

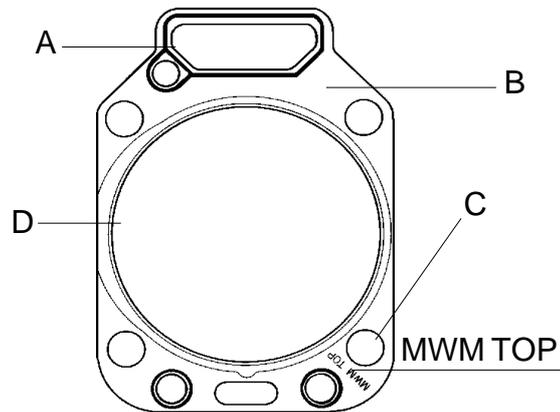


Instala los pernos-guía de montaje de las culatas MWM nº 9.407.0.690.030.4 en el lugar de dos tornillos diametralmente opuestos. Instala la junta de la culata con la marca «TOP» arriba.

La junta de la culata debe estar perfectamente limpia y nunca debe ser montada con grasa, aceite o cola. Monta la culata sobre la junta, con los pernos-guía instalados.

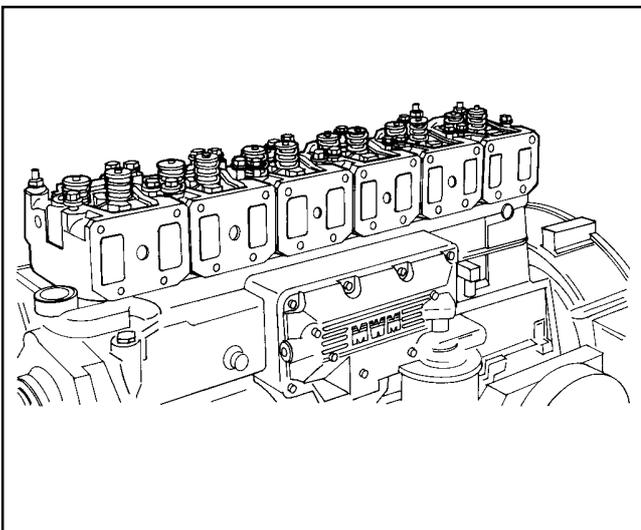
## Características de la Junta de la Culata

- A • Elastómero negro en la área del agujero de pasaje de las varillas de las válvulas y agujeros de pasaje de agua.
- B • Logotipo del fabricante.
- C • Color de la junta: ceniciento.
- D • Anillo de fuego: metálico.



### ⚠ Atención

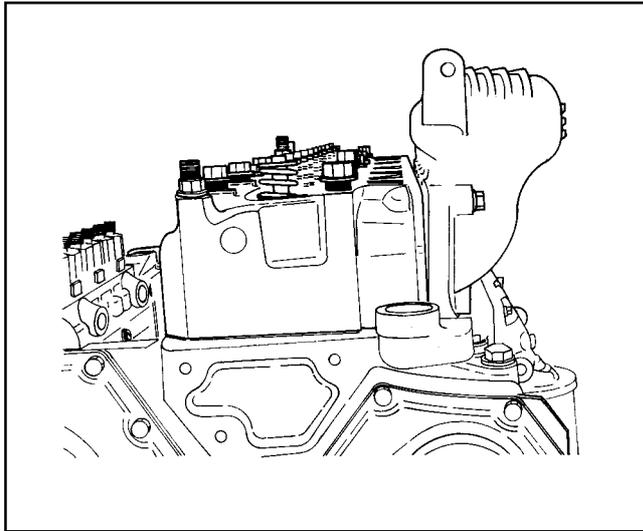
- **Solo utilice juntas genuinas.**



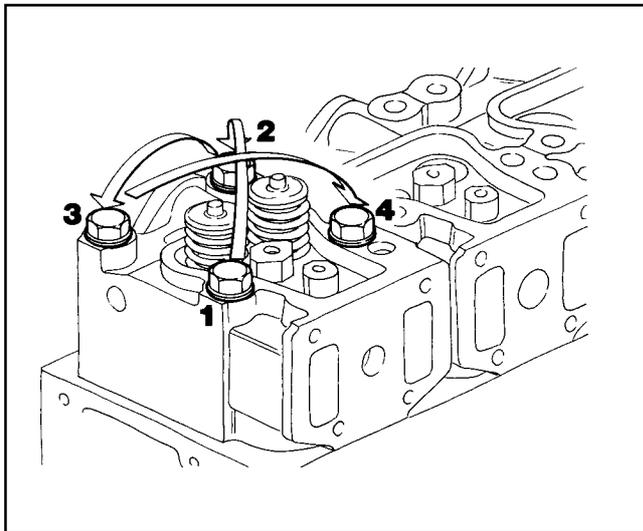
Mede la longitud de los tornillos de fijación de las culatas.

No use tornillos con longitud superior a 148,50 mm.

Instala los tornillos de fijación de la culata apenas aproximando-os. Haga el alineamiento de las culatas con la ayuda del múltiple de admisión.



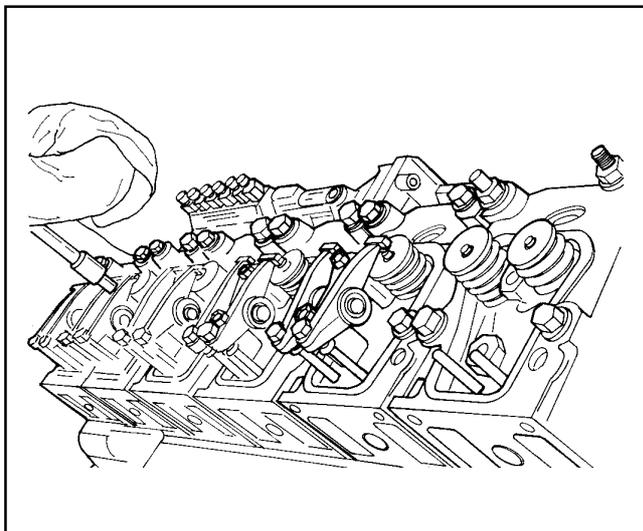
Monta el múltiple de admisión sin las juntas y aprieta los tornillos de fijación del múltiple conforme especificado.



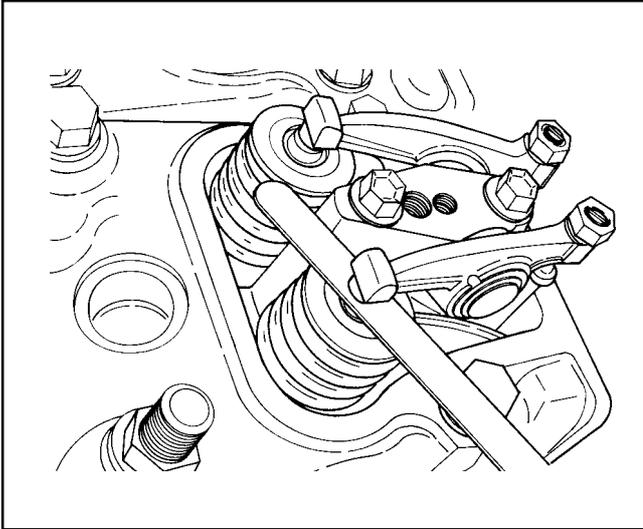
Con las culatas alineadas por el múltiple de admisión, aprieta los tornillos de fijación de las culatas en cruz conforme la secuencia indicada y en 3 etapas progresivas conforme especificado.

Torsión - ángulo:

- 1ª)  $60 \pm 10$  Nm
- 2ª)  $60^\circ$
- 3ª)  $60^\circ$

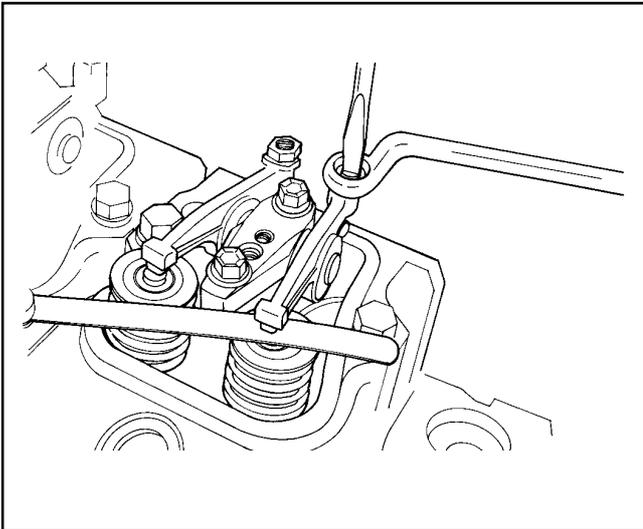


Instala las varillas verificando su correcto asentamiento en los botadores y los conjuntos de los balancines montados, apretando-os conforme especificado.



Regle la luz de las válvulas. Ponga el último cilindro en balance y haga el reglaje de la luz de las válvulas del primero cilindro. Un cilindro está en balance cuando, girando el cigüeñal, las varillas de admisión y escape se mueven simultáneamente.

Para el ajuste de la luz de las válvulas, usa una lámina con la medida especificada entre el balancín y válvula.



Gira el tornillo de reglaje hasta atngir el huelgo especificado. Aprieta la tuerca de trabamiento conforme especificado.

Luz en frío (admisión y escape) = 0,20 - 0,40 mm

Regula segundo la orden de ignición de los cilindros, girando el motor en el sentido de rotación (siniestrógiro visto desde el volante o engranaje de la bomba de agua) de aproximadamente 180° (motor 4 cilindros) y 120° (motor 6 cilindros), conforme la tabla a seguir.

	<b>4 Cilindros</b>	<b>6 Cilindros</b>
<b>Balancea</b>	4 2 1 3	6 2 4 1 5 3
<b>Regula</b>	1 3 4 2	1 5 3 6 2 4

Monta las tapas de válvulas.

Cuando poner el motor en marcha, examina visualmente las culatas y las tapas de válvulas cuanto a perdidas.

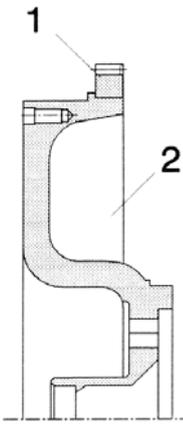
**Volante y Carcasa del Volante**

Notas de Desmontaje .....	10-2
Montaje .....	10-4
Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos .....	10-4

### Notas de Desmontaje

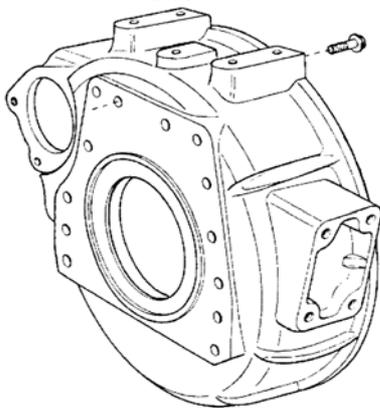
Antes del desmontaje del volante, traba el motor para impedir el movimiento del cigüeñal. Gira el motor con una barra de fuerza posicionado en la tuerca del engranaje de la bomba de agua, hasta que este ataje en la polea. De esta manera el cigüeñal quedará trabado.

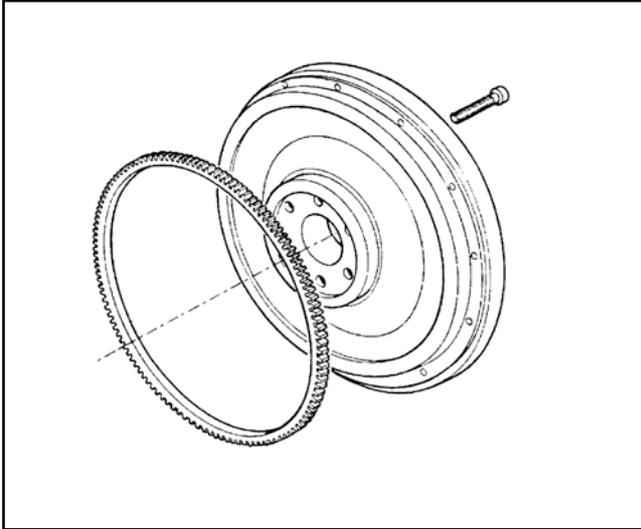
Para quitar la cremallera(1) del volante(2), calienta rápidamente y golpea cuidadosamente con una tajadera.



### Inspecciones Premontaje

Inspecciona la carcasa del volante visualmente, en busca de trincas o otros daños.

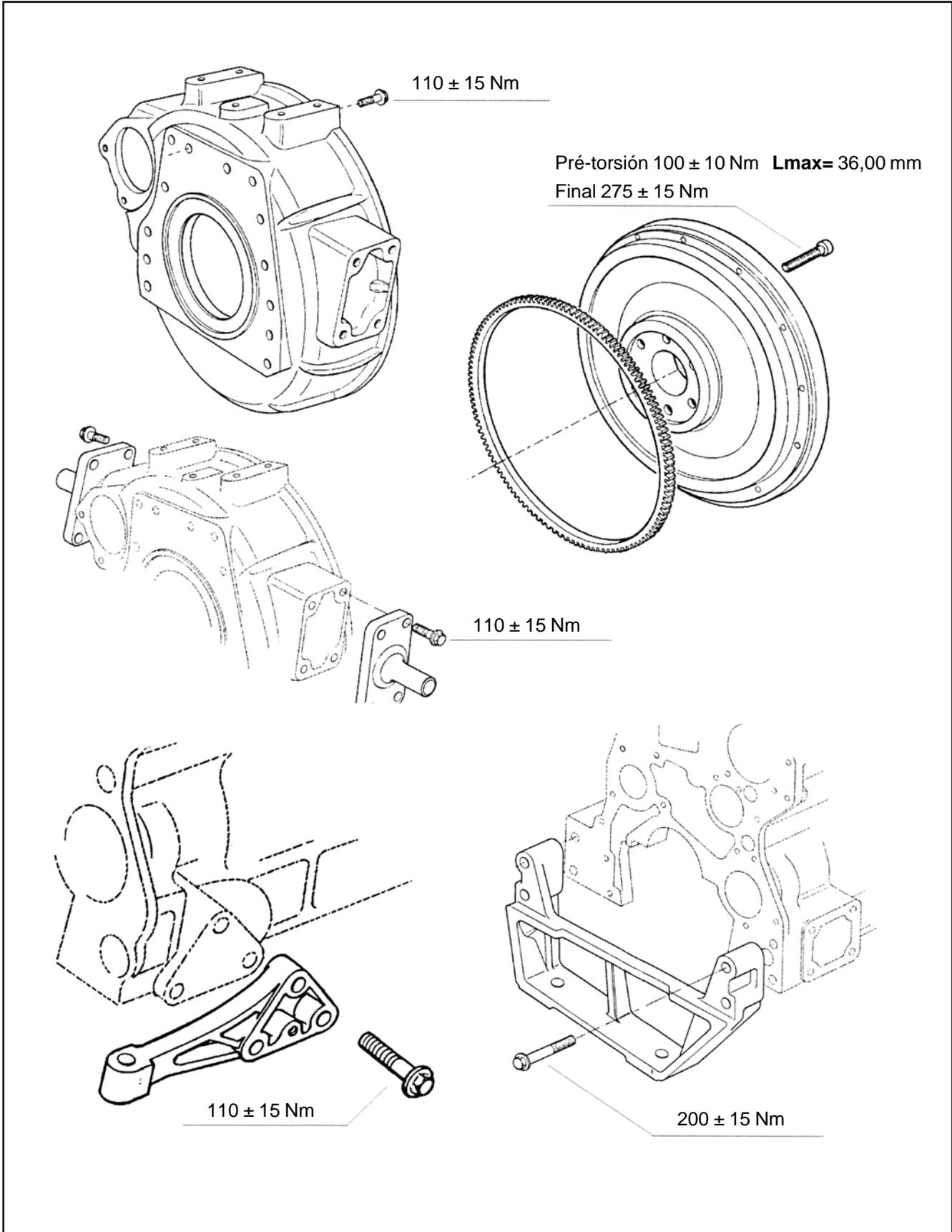


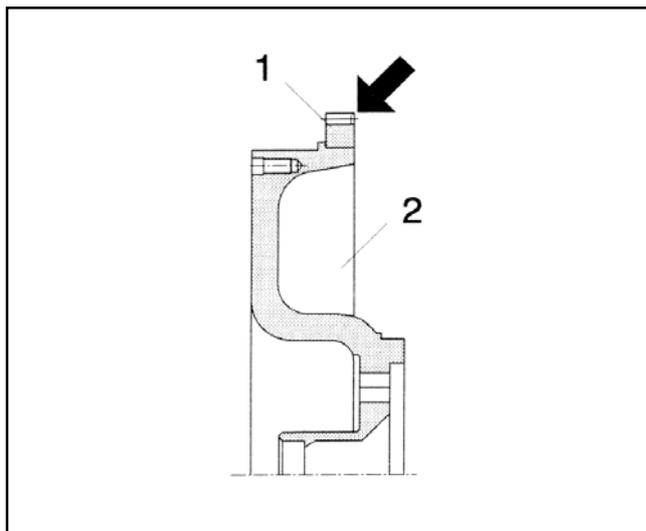


Inspecciona visualmente el volante y la cremallera del volante. Fallas en el engranamiento del piñón del motor de arranque pueden ser causadas por dientes de la cremallera quebrados o danificados.

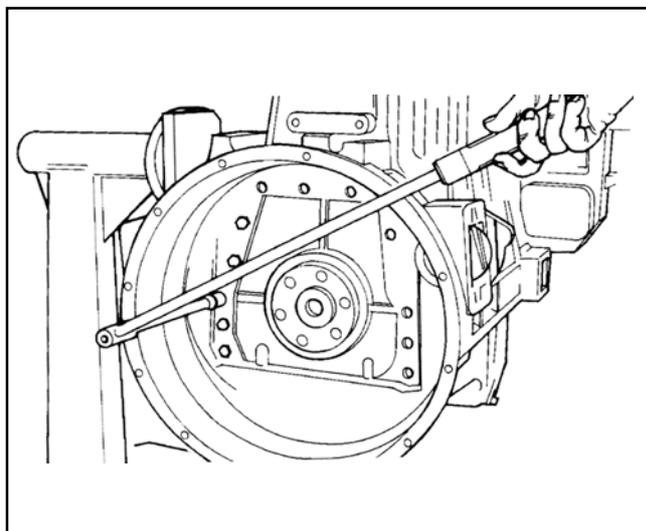
Montaje

Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos

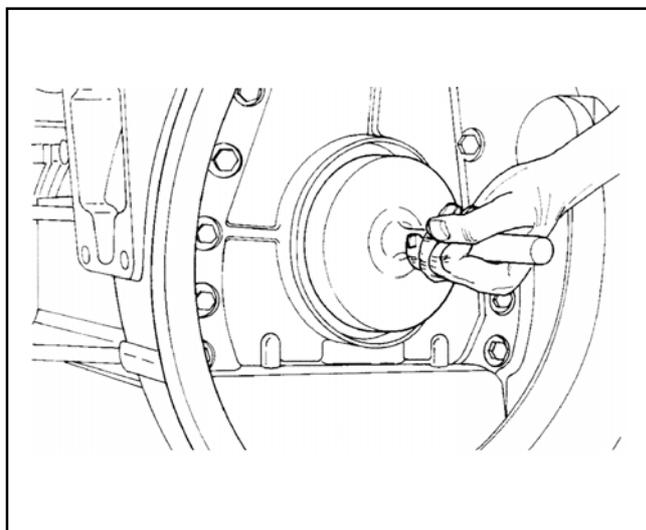




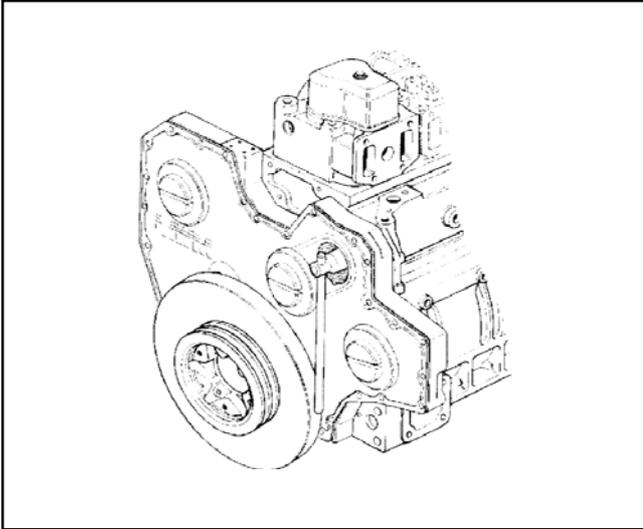
Para montar la cremallera (1) en el volante (2), calienta antes hasta una temperatura aproximada de 250°C y monta con atención a la posición de montaje de la chanfradura indicada por la flecha.



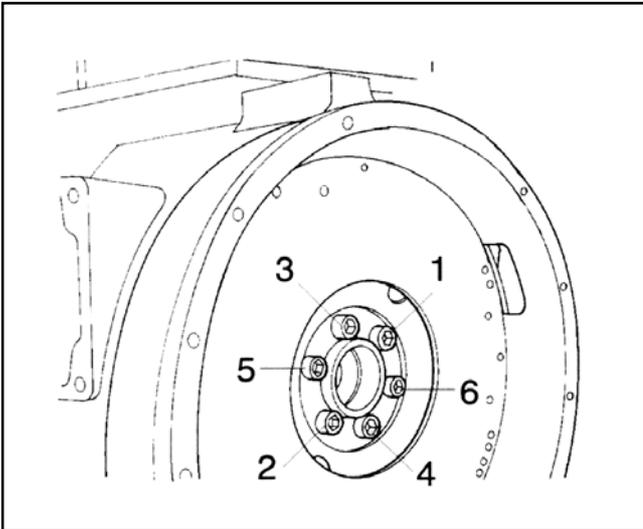
Limpia bien la carcasa y el bloque. Aplica una camada de Loctite 515 en la superficie de contacto entre el bloque y la carcasa, circundando los agujeros de los tornillos. Monta la carcasa en el bloque y aprieta los tornillos conforme especificado y de manera cruzada.



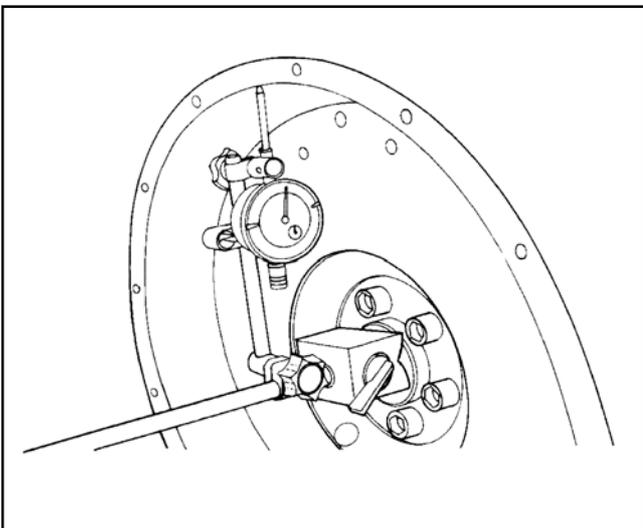
Instala el retén trasero con la ayuda de la herramienta especial para montaje del retén MWM nº 9.610.0.690.020.6.



Traba el motor.



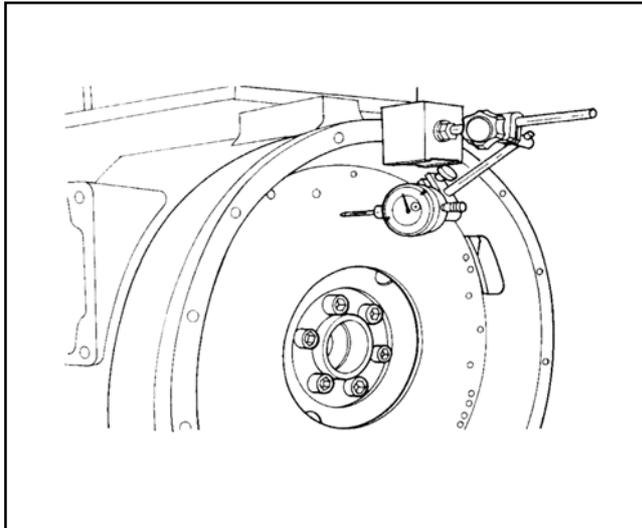
En el montaje del volante, aprieta los tornillos de fijación en el cigüeñal en la secuencia indicada.



### Inspecciones Pos-montaje

Después del montaje del volante en el cigüeñal, mida la concentricidad de montaje del eje piloto con relación a la carcasa con la ayuda de un reloj comparador.

Concentricidad máxima = 0,2 mm



Examina la oscilación lateral del volante.

Oscilación lateral máxima = 0,3 mm

Examina el paralelismo del volante con relación a la carcasa.

Paralelismo máximo = 0,2 mm

Balanceo

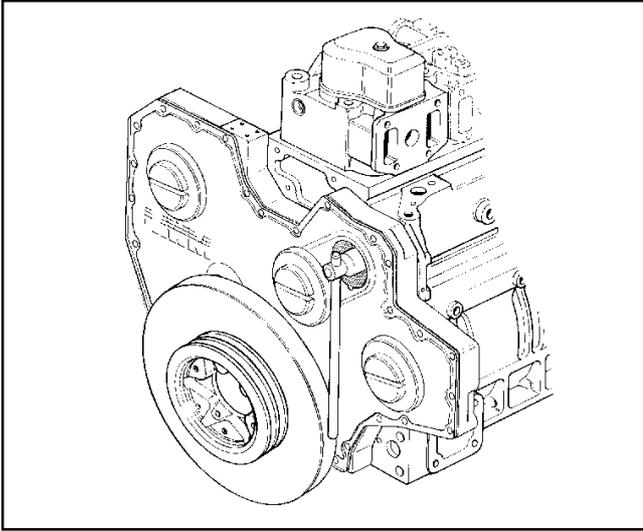
Dinâmico = agujeros  $\varnothing 10 \times 12$  mm  
máximo, en un rayo  
197 mm.

Desbalance

admisible = 425 g.mm.

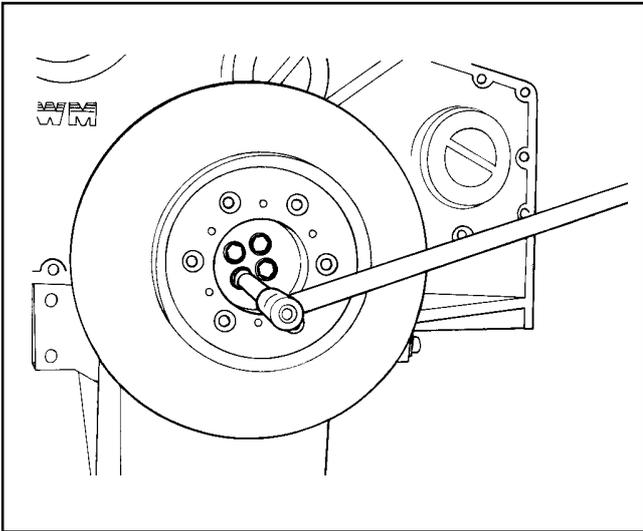
**Carcasa de Engranajes**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>11-2</b>
<b>Inspecciones y Mediciones .....</b>	<b>11-6</b>
<b>Especificación .....</b>	<b>11-6</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>11-9</b>
<b>Especificación de los Huegas de los Piñones .....</b>	<b>11-9</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos .....</b>	<b>11-10</b>
<b>Bomba de Inyección Bosch VE (Distribuidora) .....</b>	<b>11-17</b>

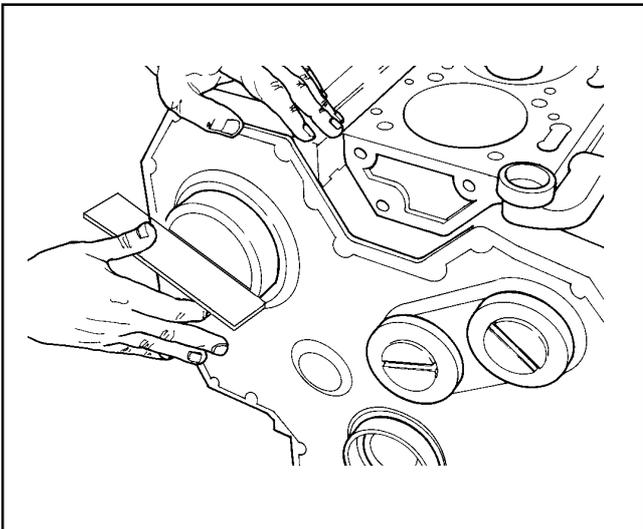


### Notas de Desmontaje

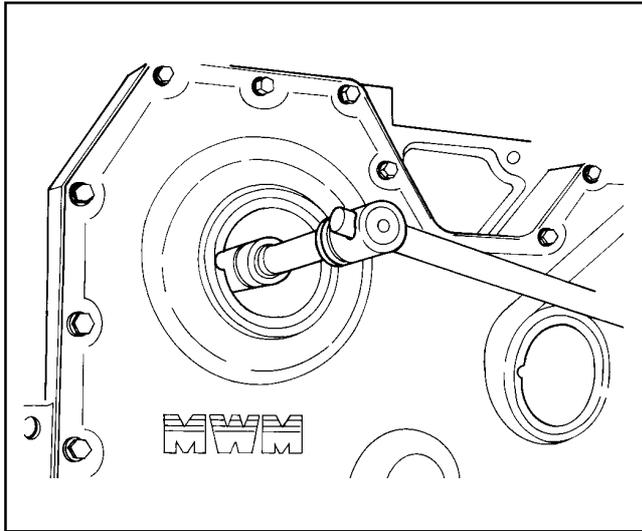
Gira el motor con una barra de fuerza posicionado en la tuerca del engranaje de la bomba de agua, hasta que la barra toque la polea. De esta manera el cigüeñal quedará trabado permitiendo así que se afloja los tornillos de la polea del cigüeñal.



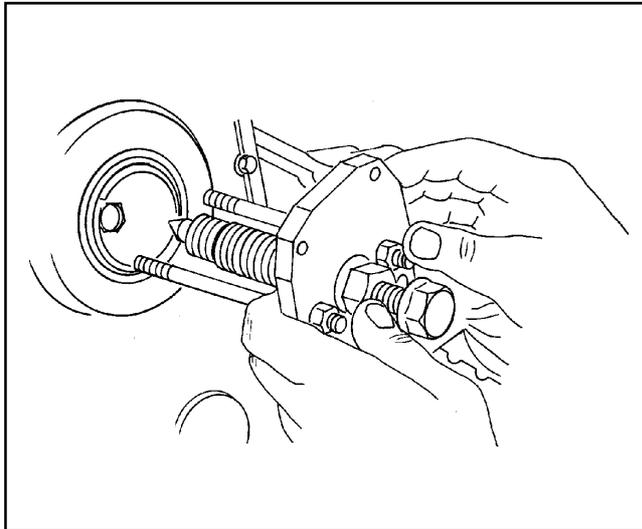
Afloja los tornillos de fijación de la polea del cigüeñal.  
Quita la polea y el amortiguador de vibraciones.



Quita todas las tapas de inspección plásticas de la tapa frontal, dando acceso a los engranajes. Estas tapas pueden ser sacadas utilizando-se un pedazo de chapa cualquier.



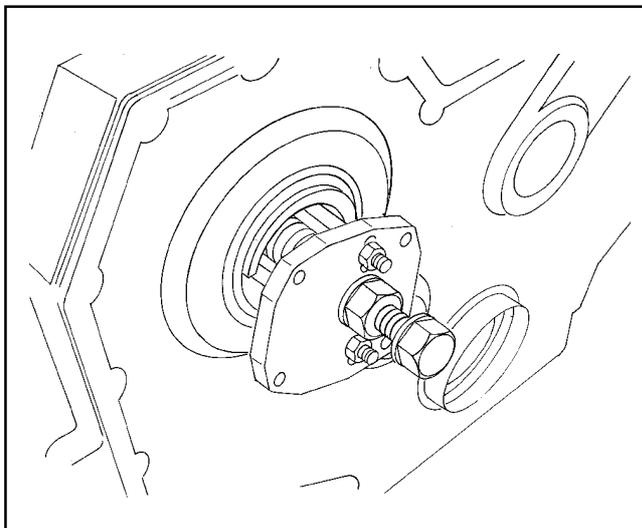
Afloja y saca la tuerca de fijación del engranaje de la bomba de inyección por el lado de la tapa de la carcasa de engranajes de distribución. Tenga especial cuidado para no dejar caer y perder la chaveta de fijación del engranaje de la bomba de inyección.



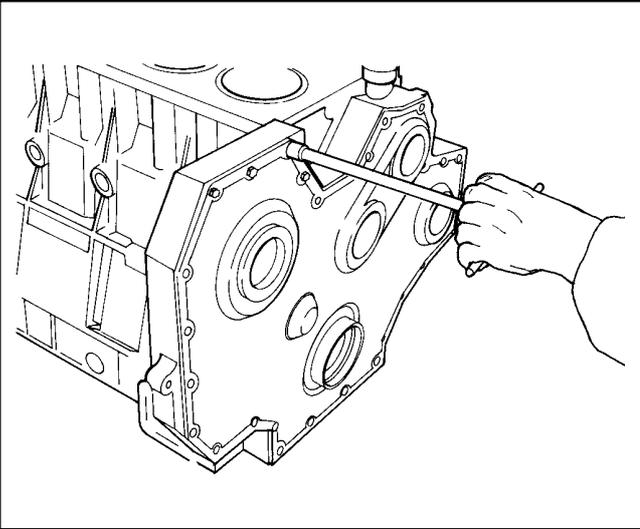
Usa la herramienta especial MWM nº 9.229.0.690.015.6, para quitar el engranaje de la bomba de inyección. No usa otro tipo de herramienta para no dañar el eje de la bomba de inyección.

Los tornillos de fijación de la bomba de inyección deben ser previamente sacados.

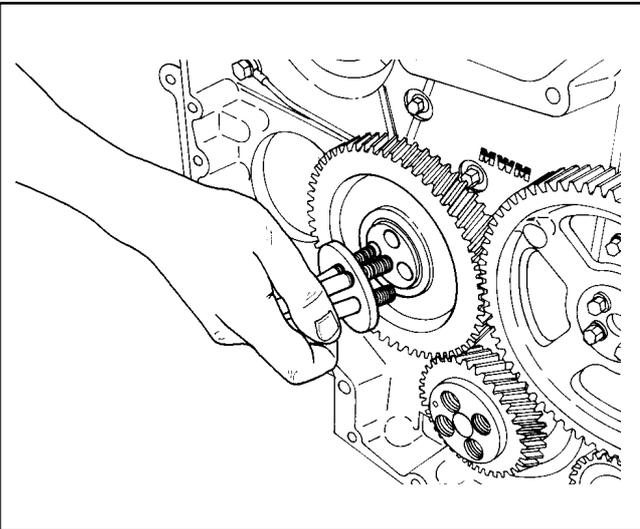
Para la bomba de inyección con sistema de avance, usa la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.005.6.



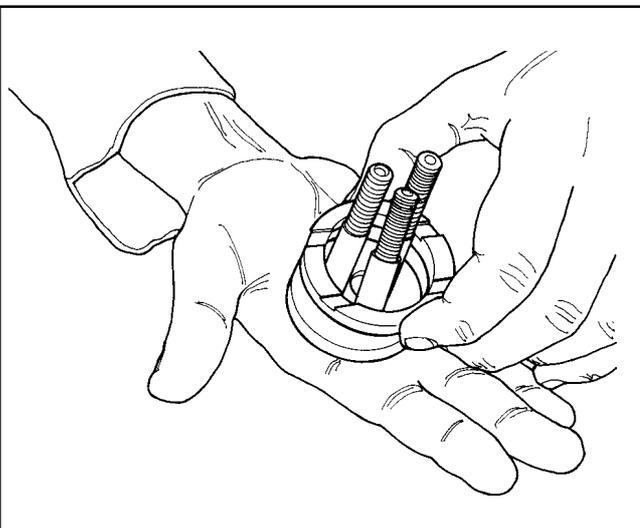
Después de instalada la herramienta especial, saca la bomba de inyección con cuidado, girando el tornillo central en el sentido de aprieto.



Quita la tapa delantera.

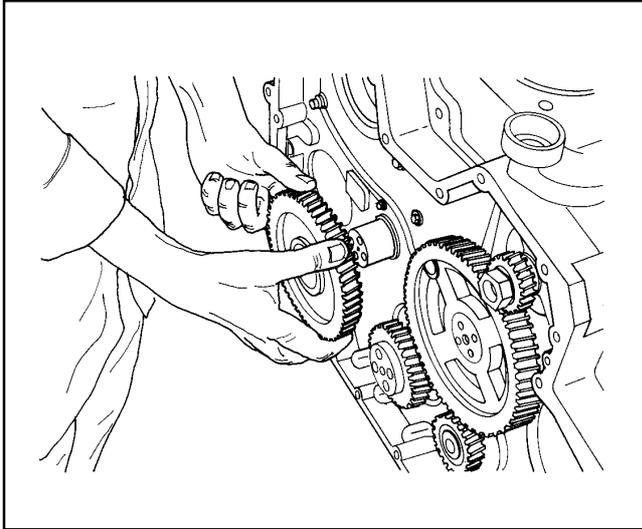


Antes de desmontar los engranajes examina los huelgos entre flancos de los dientes con la ayuda de un reloj comparador. Quita los tornillos y el anillo de ajuste del engranaje intermedio.

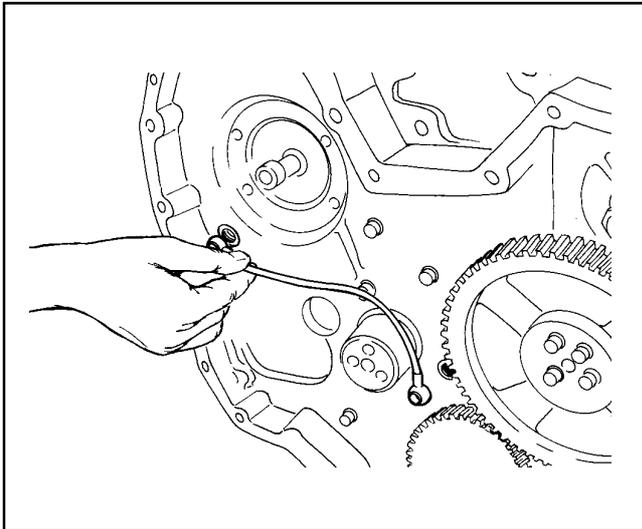


Observa la posición de montaje del anillo de ajuste del engranaje intermedio.

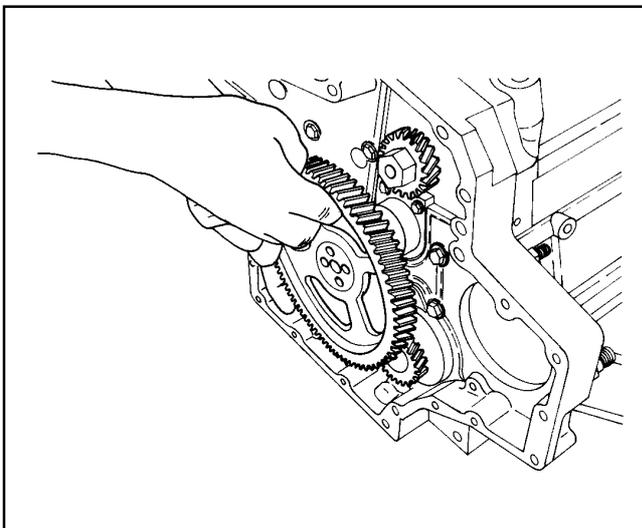
El lado con dos canales debe estar dirigido al eje.



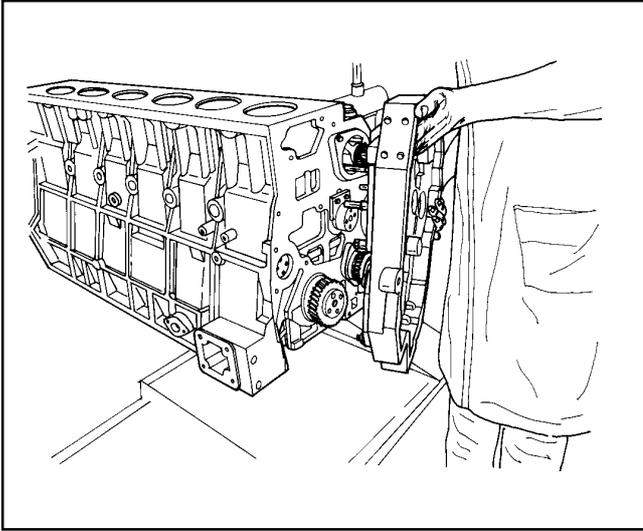
Saca el engranaje intermedio.



Quita el tubo de lubricación de la bomba de inyección.



Quita el engranaje del árbol de mando de válvulas.



Afloja los tornillos de fijación de la carcasa de los engranajes y retirar con cuidado. Examina la junta de vedamiento.

### Inspecciones y Mediciones

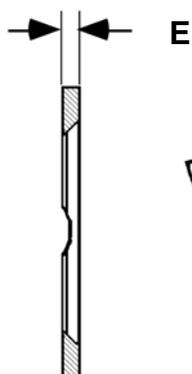
Inspecciona visualmente los engranajes. Observa si existen señales de desgaste o trincas en el pie de los dientes. Presentando estas fallas, los engranajes deberán ser cambiados.

Mida los componentes de la carcasa de engranajes de distribución conforme indicado en las figuras la seguir:

### Especificación

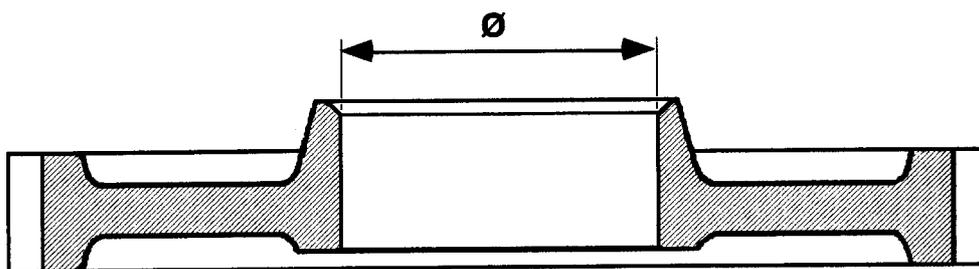
<b>Cojinete del piñón intermedio</b>	
<b>Medidas</b>	<b>mm</b>
Ø nominal	44,995 - 45,011
<b>Huelgos del piñón</b>	<b>mm</b>
Radial	0,013 - 0,075
Axial	0,06 - 0,14

**Especificación**

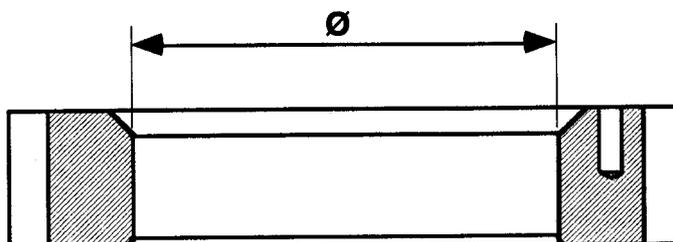


Anillo de apoyo	
E (mm)	n° MWM
3,46 - 3,48	9.610.0.433.004.4
3,51 - 3,53	9.610.0.433.005.4
3,57 - 3,59	9.610.0.433.006.4

Piñón intermedio	
Ø orificio	mm
Sin buje	50,000 - 50,016
Con buje	45,024 - 45,070



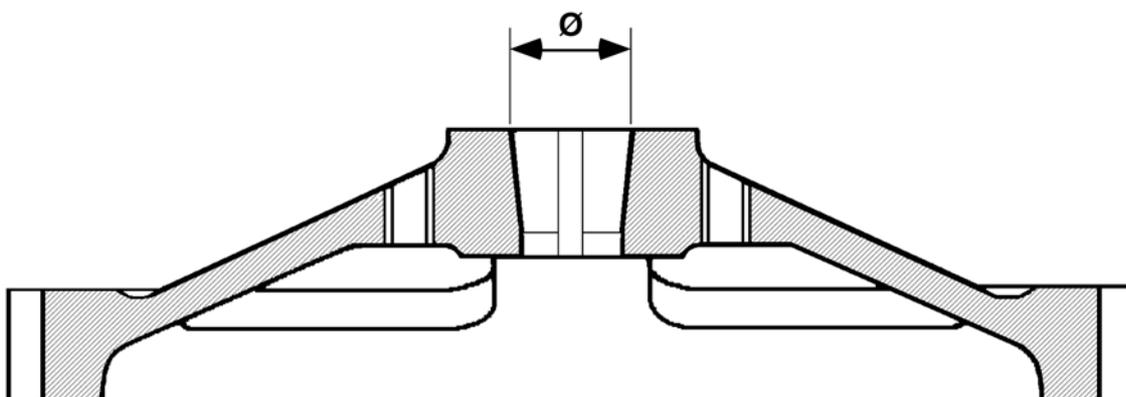
Piñón frontal del cigüeñal	
Ø orificio mm	60,000 - 60,019
n° de dientes	34



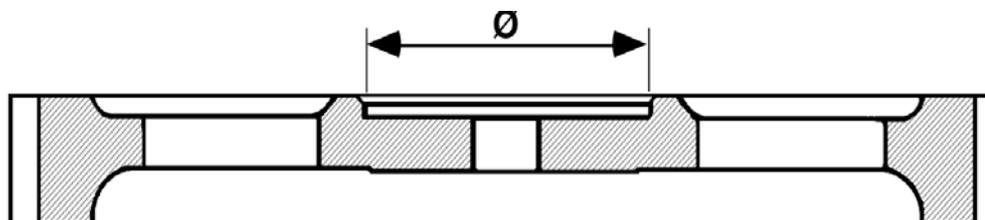
## Especificación

**Piñón de la bomba inycción**

Ø orificio mm	20,000 - 20,033
nº de dientes	68

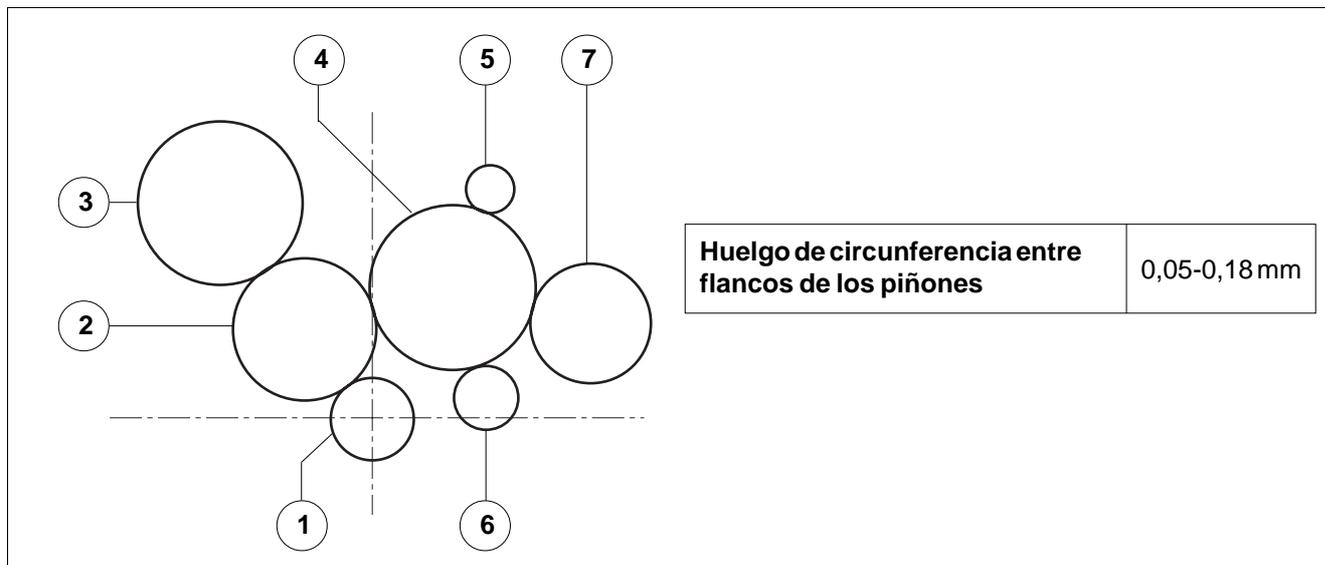
**Piñón del mando de válvulas**

Ø furo mm	52,00 - 52,03
nº de dientes	68



## Montaje

### Especificación de los Huegas de los Piñones

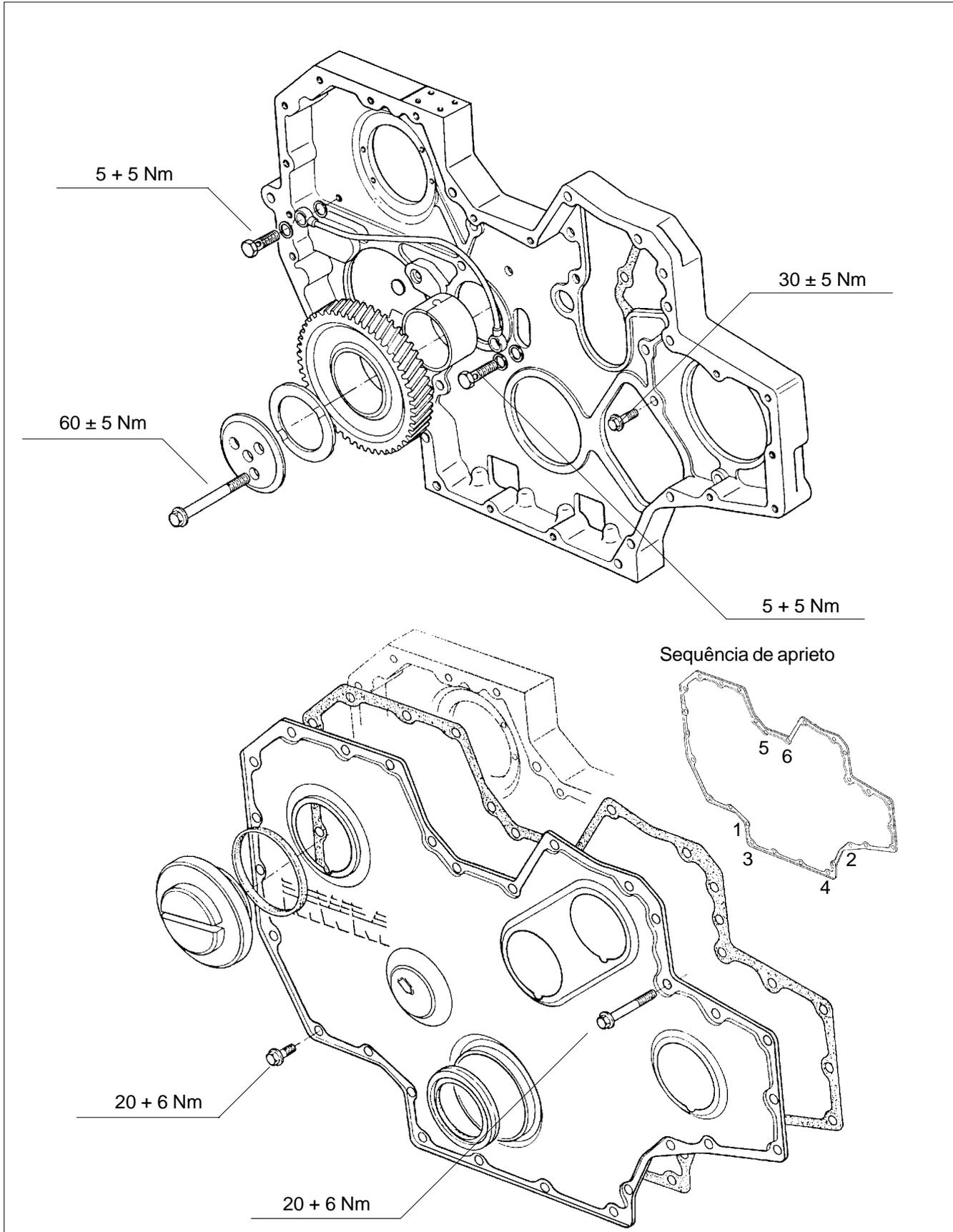


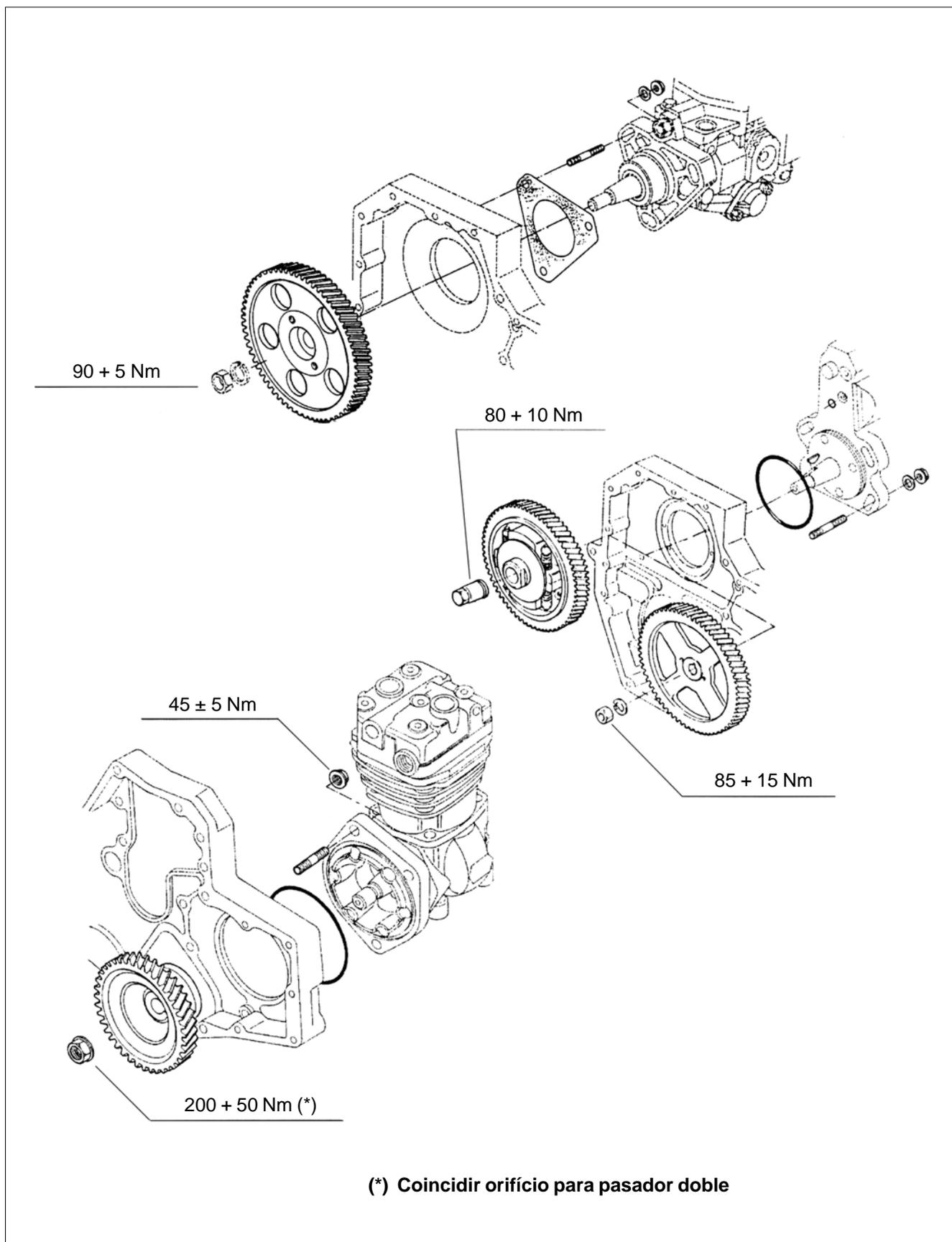
Distribución:

1. Piñón del Cigüenal
2. Piñón Intermedio
3. Piñón de la Bomba de Inyección
4. Piñón del Mando de Levas
5. Piñón de la Bomba de Agua
6. Piñón de la Bomba de Aceite
7. Piñón del Compresor

Montaje

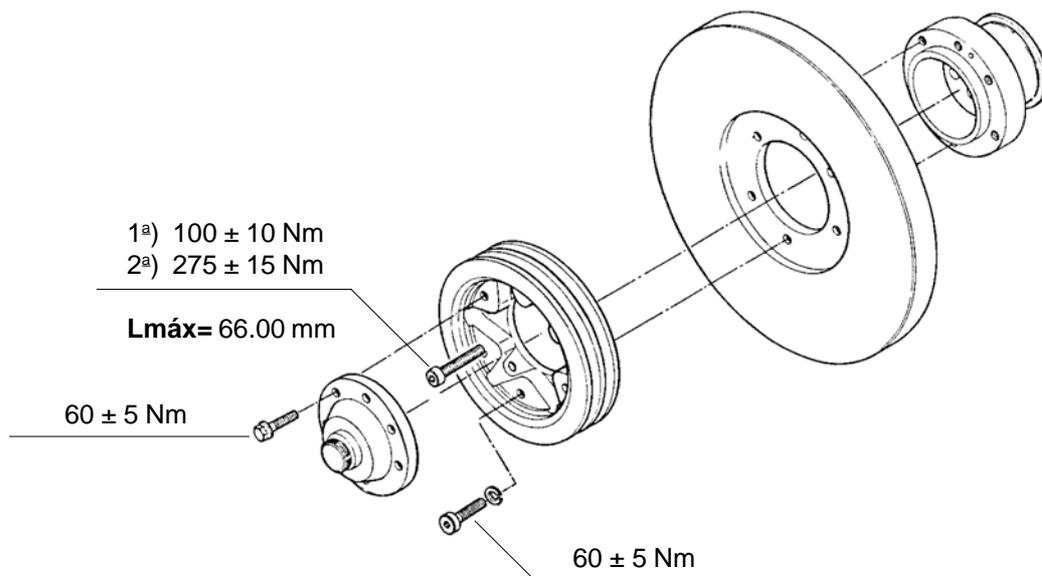
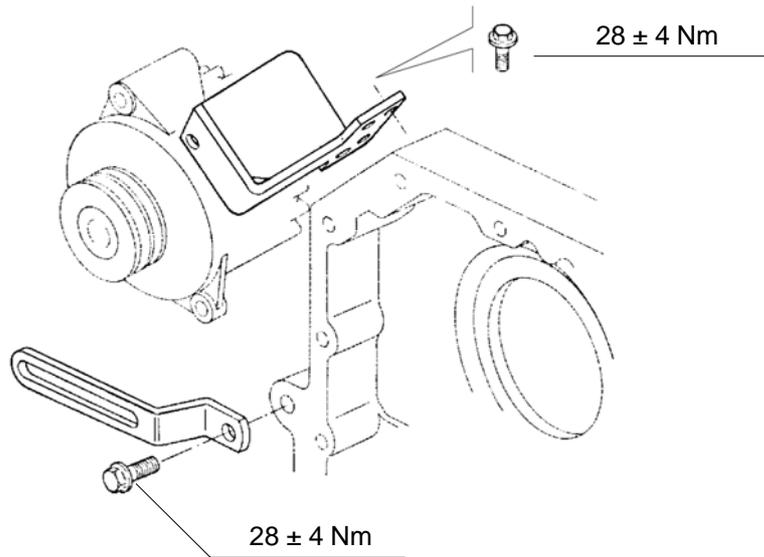
Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos



**Montaje****Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos**

## Montaje

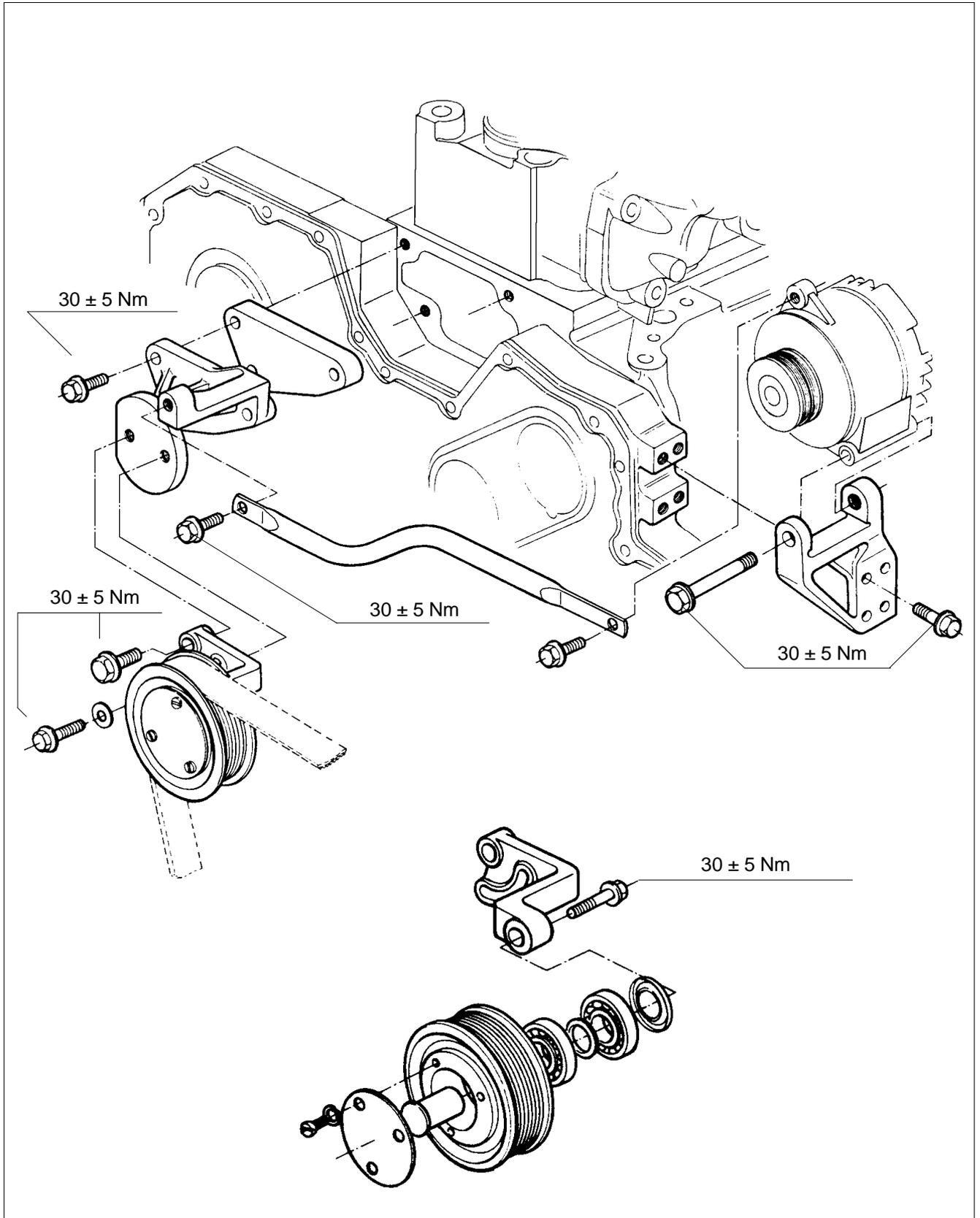
## Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos

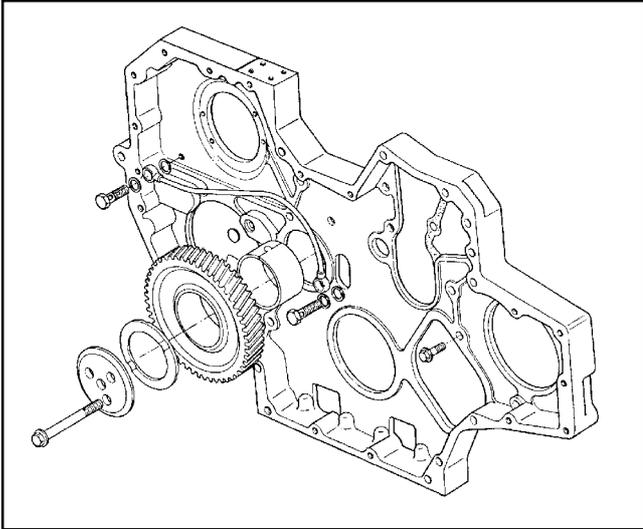


### Montaje

### Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos

Solamente para Ford B1618, VW 16.180 CO e VW L80

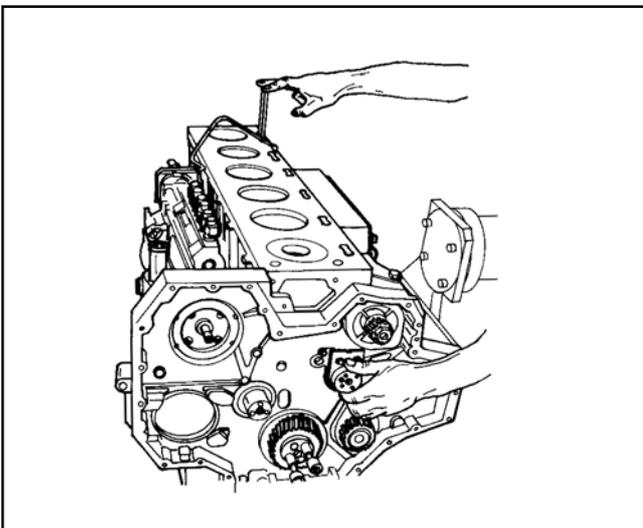




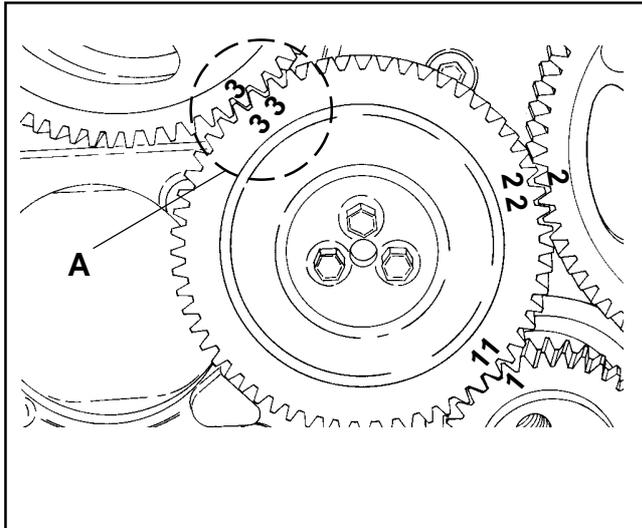
Instala el cojinete intermedio sin el disco y el anillo de ajuste para una perfecta centralización de la carcasa de los engranajes. Instala la carcasa de los engranajes apretando los tornillos de fijación de manera cruzada conforme especificado.

**⚠ Atención**

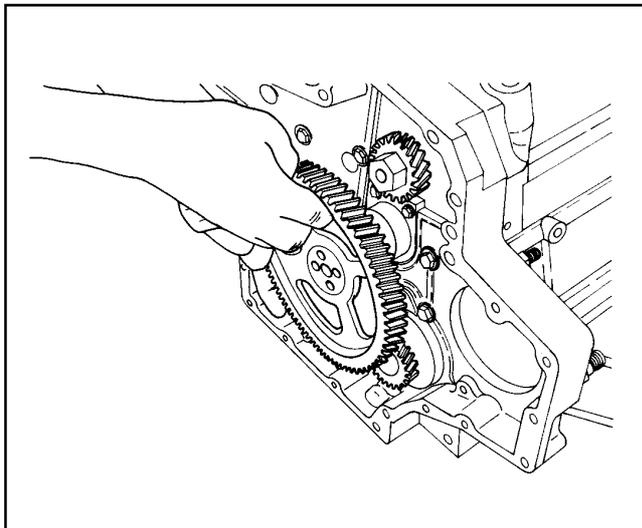
- ***La centralización de la carcasa de los engranajes es importante para garantizar los huelgos especificadas de los engranajes de distribución.***



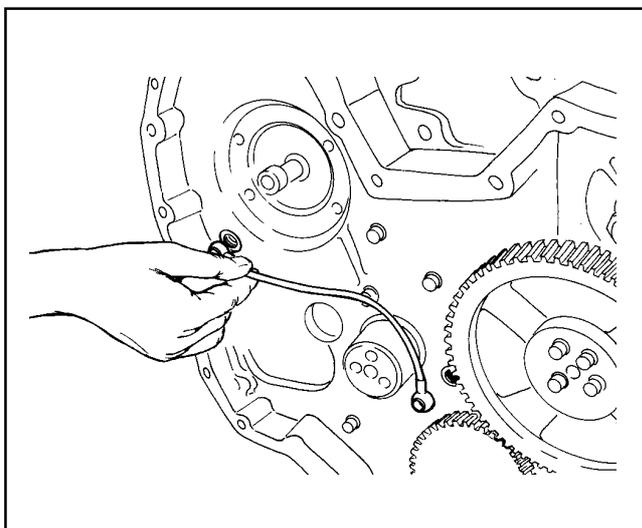
Para montar el conjunto de engranajes, ponga el último cilindro en el PMS y el primero en balance. De esta manera, las marcas de los engranajes coincidirán determinando el punto estático de inyección (sincronismo) del motor.



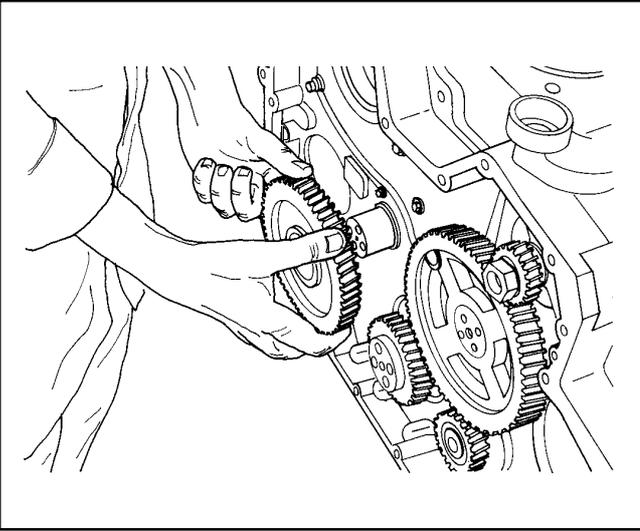
El correcto posicionamiento de los engranajes es importante para garantizar el sincronismo del motor.



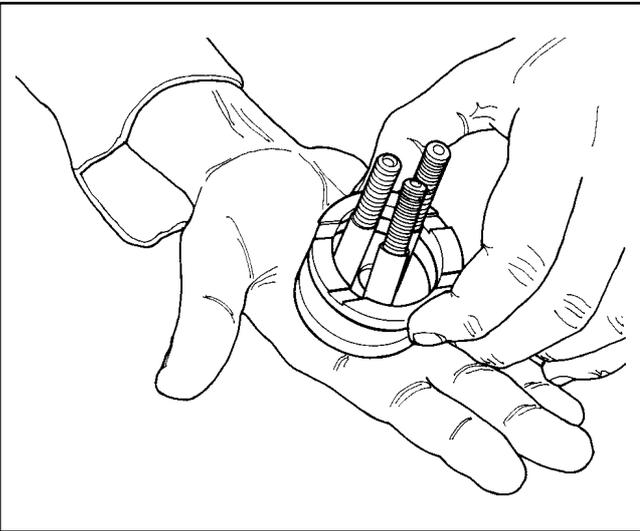
Monta el engranaje del árbol de mando de válvulas y aprieta los tornillos de fijación conforme especificado.



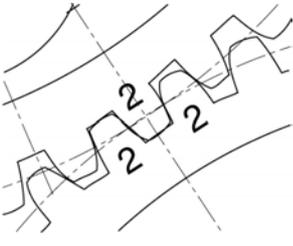
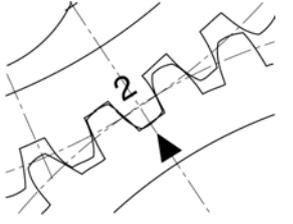
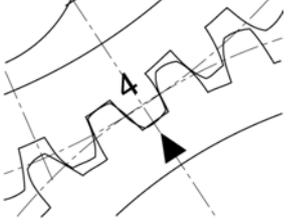
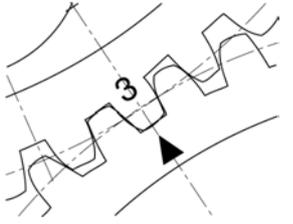
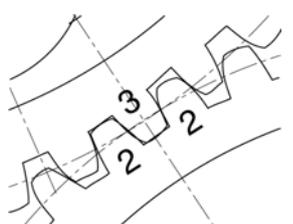
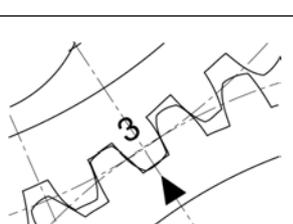
Instala el cojinete del engranaje intermedio.  
Monta el tubo de lubricación de la bomba de inyección.



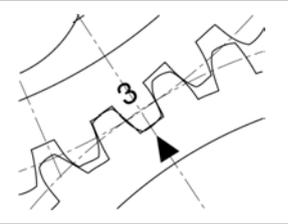
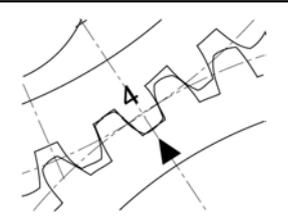
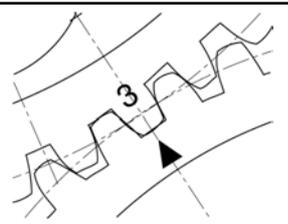
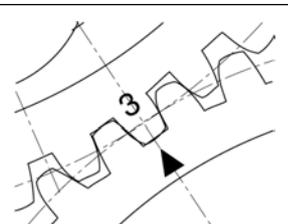
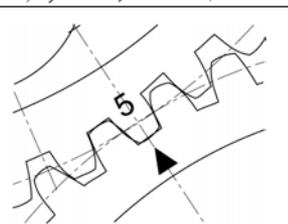
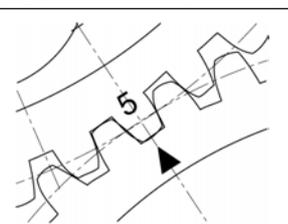
Monta el engranaje intermedio.



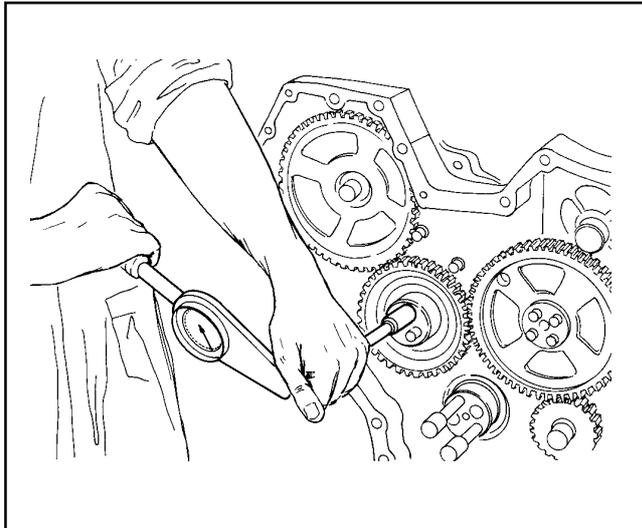
Saca los tornillos del cojinete intermedio y instala el anillo de ajuste del engranaje intermedio. Los dos canales deberán estar dirigidos para el lado del eje. Existen 3 espesores de anillo de ajuste, para garantizar el huelgo axial del engranaje intermedio.

<b>BOMBA DE INYECCIÓN BOSCH VE (DISTRIBUIDORA)</b>			
<b>ENGRANAJE DE LA BOMBA INYECCIÓN Nº 9.410.0.371.006.4 ENGRANAJE INTERMEDIÁ Nº 9.610.0.371.002.2</b>			
MOTOR	Nº DE SERIE	APLICACIÓN	MONTAGE (A)
4.10 / 4.10T	Hasta 410.04.008765	Camiión Volkswagen 7.100 / 8.140	
4.10 / 4.10T	Desde 410.04.008766	Camiión Volkswagen 7.100 / 8.140	
4.10	Desde 410.04.012895	Camiión Volkswagen 7.100 Euro I	
4.10T	Desde 410.04.012822	Camiión Volkswagen 8.140 Euro I	
4.10T	Todos	Camiión Volkswagen 8.140 Euro II Argentina	
4.10TCA	Desde 410.04.006491 hasta 410.04.006520 Desde 410.04.006765 hasta 410.04.006789	Camiión Volkswagen L-80 Alemania Euro II	

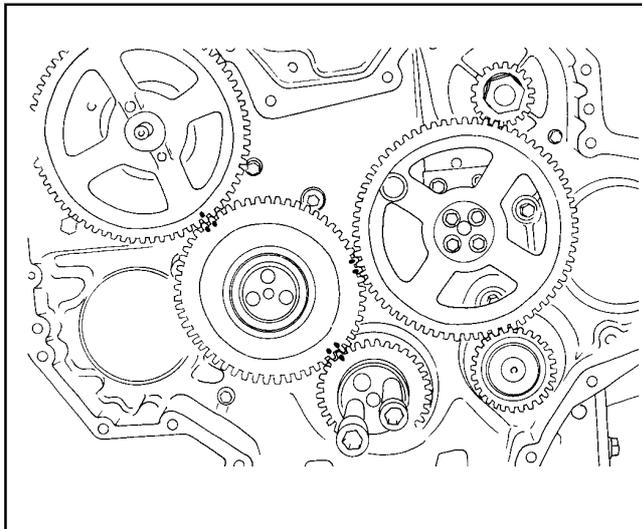
BOMBA DE INYECCIÓN BOSCH VE (DISTRIBUIDORA) ENGRANAJE DE LA BOMBA INYECCIÓN Nº 9.410.0.371.006.4 ENGRANAJE INTERMEDIA Nº 9.610.0.371.002.4			
MOTOR	Nº DE SERIE	APLICACIÓN	MONTAGE (A)
4.10TCA	Desde 410.04.006790	Camiión Volkswagen L-80 Alemania Euro II	
4.10TCA	Todos	Camiión Volkswagen 8.140 Euro I 9.140 Euro II 8.120 8.150 / 12.150 / 13.150 Omnibus Volkswagen 8.150 / 9.150 OD Euro II	
4.10	Todos	Atlas Copco XA 90 / 125 XAS 136 Randon Excavadora	
4.10T	Todos	Atlas Copco XA 175 XA149 Randon Excavadora	
4.10T	Desde 410.04.013102	Ford F-1000 Euro I	
4.10T	Desde 410.04.007404	Ford F-4000 Euro I	
4.10	Desde 410.04.020405	Alfa Metais	

<b>BOMBA DE INYECCIÓN BOSCH VE (DISTRIBUIDORA)</b> <b>ENGRANAJE DE LA BOMBA INYECCIÓN Nº 9.410.0.371.006.4</b> <b>ENGRANAJE INTERMEDIÁ Nº 9.610.0.371.002.4</b>			
MOTOR	Nº DE SERIE	APLICACIÓN	MONTAGE (A)
4.10T	Desde 410.04.020405	Alfa Metais	
4.10	Desde 410.04.015555	Agrale	
4.10T	Desde 410.04.015555	Agrale	
4.10TCA	Todos	Agrale Chassis MA 8,5T Volare MA 8.0 (A8) Chassis MA Exp. Kwait Chassis MA 9.0 Chassis MA 8.5T Transm. Automática	
6.10	Desde 610.06.008969	Camión Ford F-12000/F-14000 Euro I	
6.10	Desde 610.06.011613	Camión Volkswagen 14.150 Euro I	

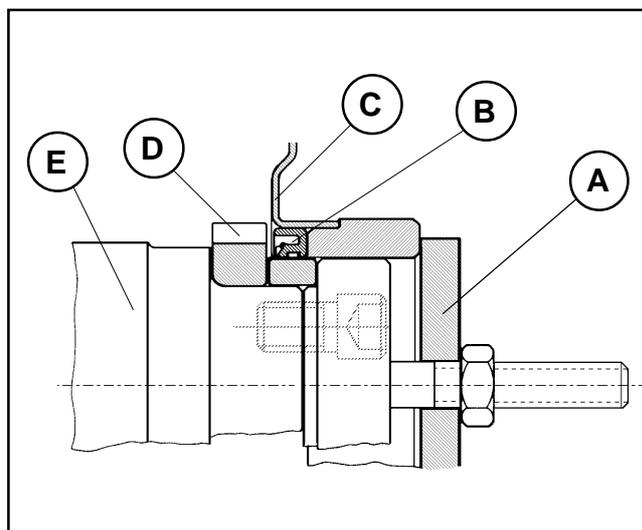
<b>BOMBADE INYECCIÓN (en linea)</b>			
<b>MOTOR</b>	<b>Nº DE SÉRIE</b>	<b>APLICAÇÃO</b>	<b>MONTAGEM (A)</b>
6.10TCA	Desde 610.06.010589	Omnibus Volkswagen 16.180 Beta  Omnibus Ford 1618 Euro I	
6.10 / 6.10TCA	Desde 610.06.010824 G. Electr.  Desde 610.06.011819 Industrial	Grupo Electrógeno 50 e 60 Hz  Industrial	
6.10T / 6.10TCA	Hasta 610.06.010588	Omnibus Volkswagen 16.180 CONAMA  Grupo Electrógeno 50 e 60 Hz Industrial	
6.10TCA	Todos	Omnibus Volkswagen 16.210 Euro II  Omnibus Ford 1621 Euro II	
6.10TCA	Todos	Camiñón Volkswagen 15.180 Chile 12.180 / 13.180 / 15.180 17.210 Euro II	
6.10TCA	Todos	Omnibus Volkswagen 17.210 OD Euro II 17.240 OT Euro II	



Aprieta todos los tornillos de fijación de los engranajes conforme especificado.



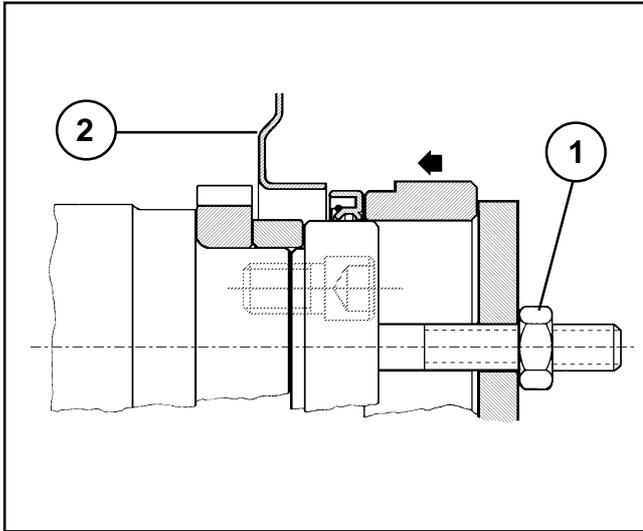
Instala el engranaje de la bomba de inyección.  
Vista del conjunto de engranajes montado. Los engranajes de la bomba de aceite y de la bomba de agua no son sincronizados.



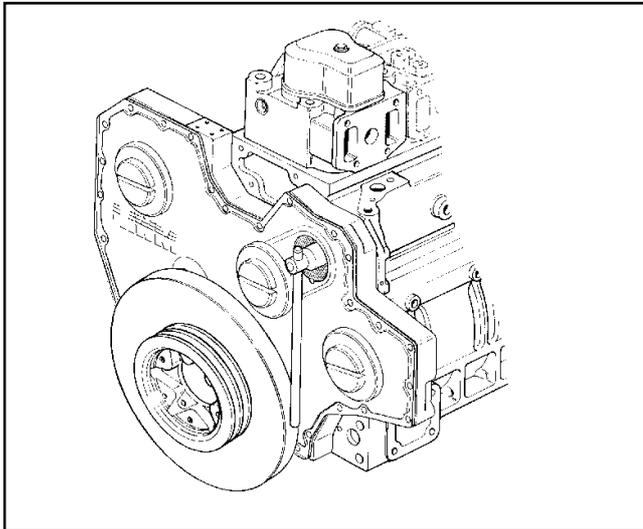
Mida los huelgos de los engranajes.  
Huelgo circunferencial entre flancos de los engranajes = 0,05 - 0,18 mm

Monta la tapa frontal de la carcasa con una nueva junta de vedamiento y ponga los tornillos sin apretarlos, para permitir movimiento de la tapa. Centre la tapa frontal con la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.019.6 y aprieta los tornillos conforme especificado. Después del montaje de la tapa frontal, instala el retén delantero con la misma herramienta especial.

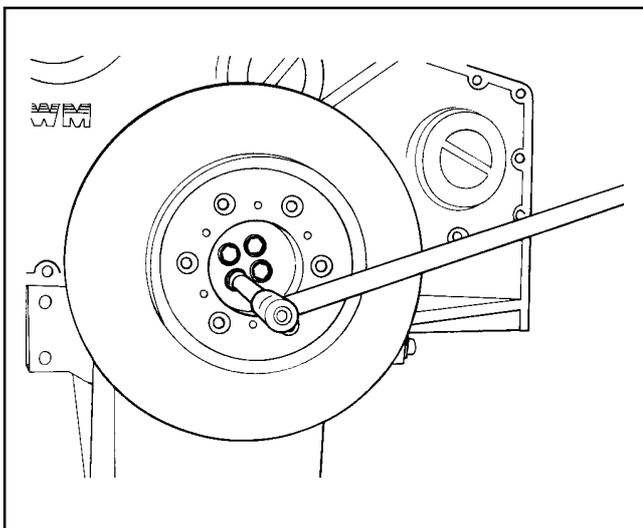
- A** Herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.019.6
- B** Retén
- C** Tapa delantera
- D** Engranaje
- E** Cigüeñal



Aprieta la tuerca (1) haciendo el retén deslizar suavemente adentro de su alojamiento en la tapa delantera (2). En caso de eventual desgaste natural de la pista del retén, este podrá ser reutilizado bastando invertir su posición de montaje.



Traba el motor con una barra posicionada en la tuerca de la bomba de agua y en la polea.



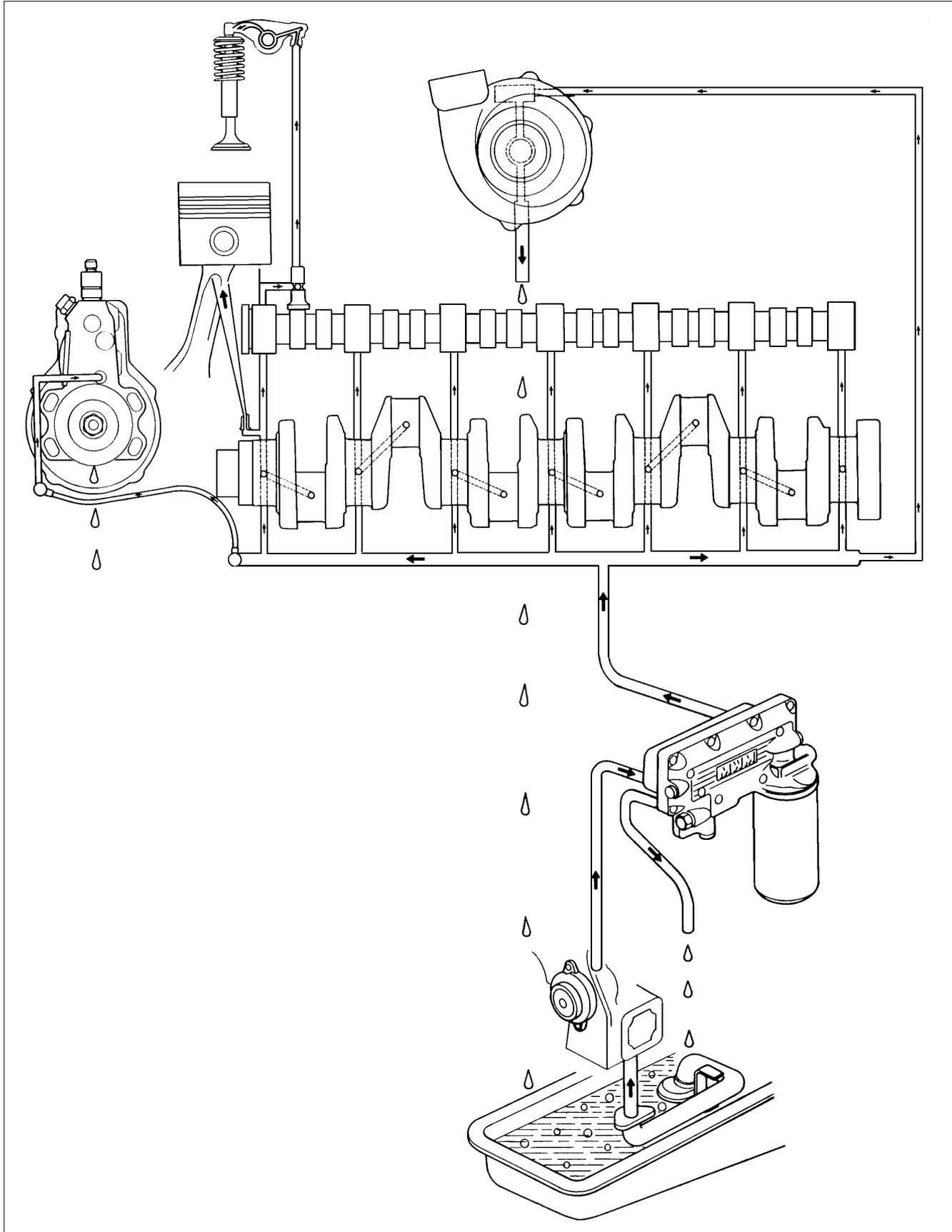
Monta la polea delantera con el amortiguador de vibraciones. Aprieta los tornillos de manera cruzada conforme especificado.

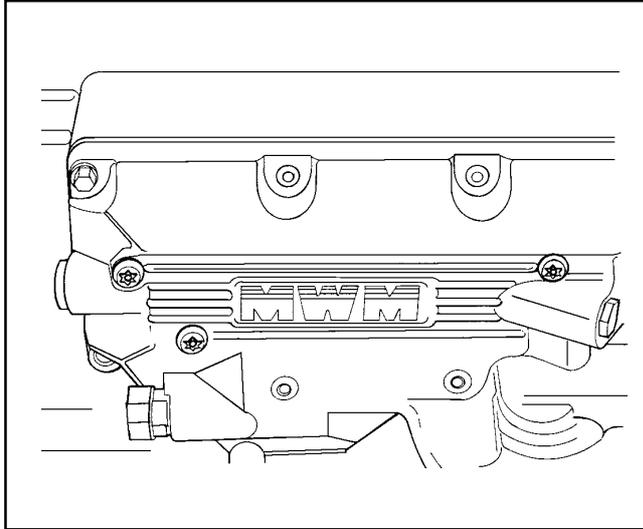
 **Atención**

- *Durante el funcionamiento del motor no deberá haber ruido de los engranajes.*
- *Una operación ruidosa.*

**Sistema de Lubricación**

<b>Sistema de Lubricación .....</b>	<b>12-2</b>
<b>Circuito de Lubricación .....</b>	<b>12-2</b>
<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>12-3</b>
<b>Inspecciones y Mediciones .....</b>	<b>12-3</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>12-5</b>
<b>Especificación de los Huelgos de la Bomba de Aceite .....</b>	<b>12-5</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Componentes del Sistema de Lubricación .....</b>	<b>12-5</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de las Conexiones del Intercambiador de Calor .....</b>	<b>12-5</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de las Conexiones de Lubricación del Compresor .....</b>	<b>12-6</b>



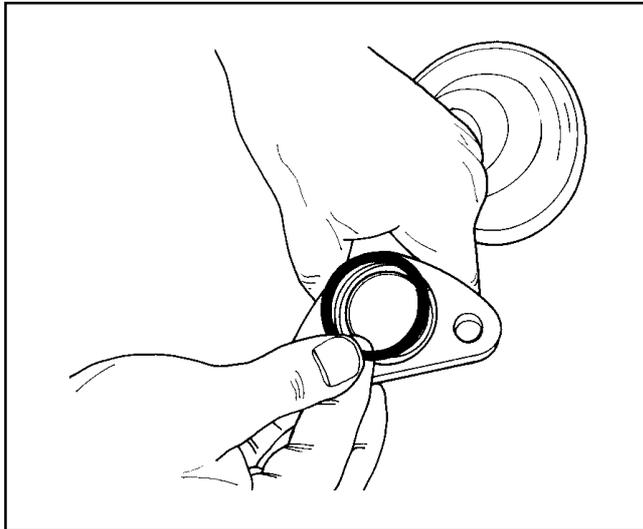


### Notas de Desmontaje

Quita el cambiador de calor de aceite lubricante retirando solamente los tornillos sextavados.

Durante la retirada del cambiador de calor, no afloja los tornillos tipo «Torx», evitando así que la agua de enfriamiento misture con el aceite lubricante.

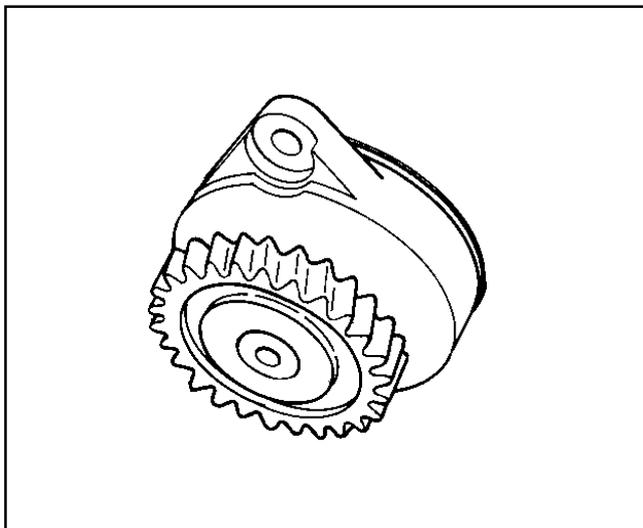
Los tornillos tipo «Torx» exigen una llave especial para su retirada y, caso necesario, solo deben ser sacados cuando el cambiador de calor ya fue sacado del bloque del motor.



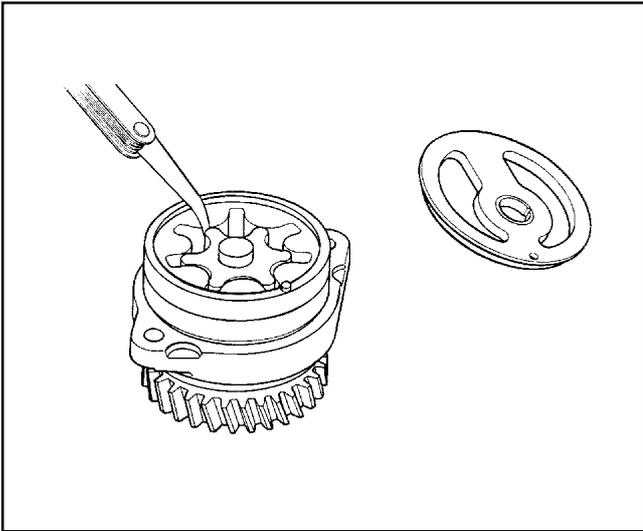
### Inspecciones y Mediciones

Limpia e inspecciona el tubo de succión en el motor cuanto a trincas o obstrucciones.

Cambiar el anillo de vedamiento del tubo de succión de aceite.

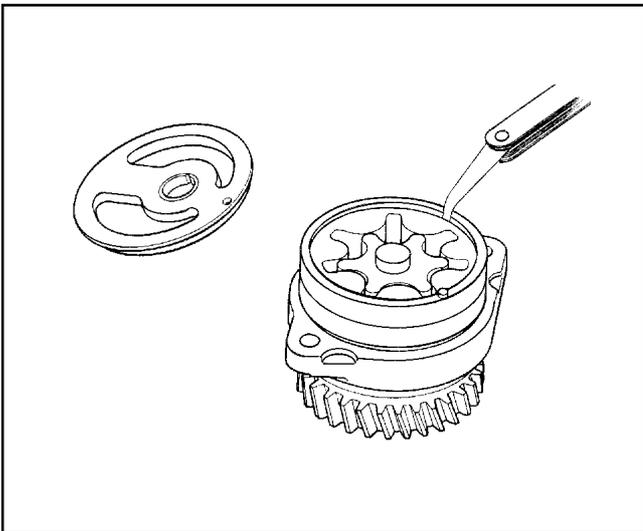


Inspecciona visualmente el engranaje de accionamiento de la bomba de aceite, la parte interna de la carcasa y el rotor, cuanto a daños y desgaste excesivo.



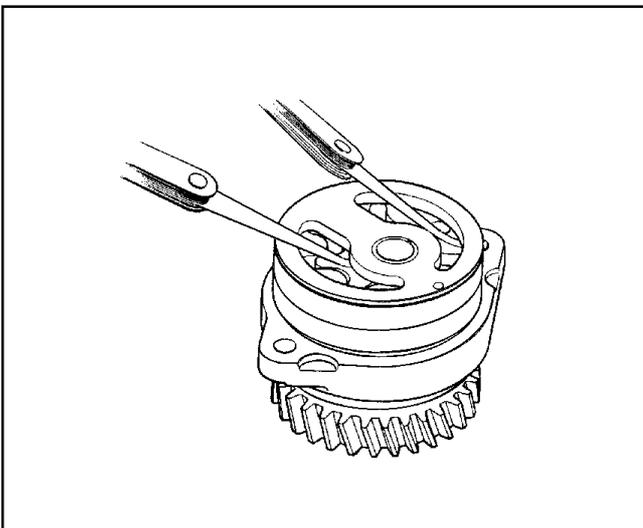
Examina el huelgo entre los rotores de la bomba de aceite.

**Huelgo entre rotores:** 0,05 - 0,10 mm



Examina el huelgo radial entre el rotor externo y la carcasa de la bomba.

**Huelgo radial:** 0,06 - 0,10 mm

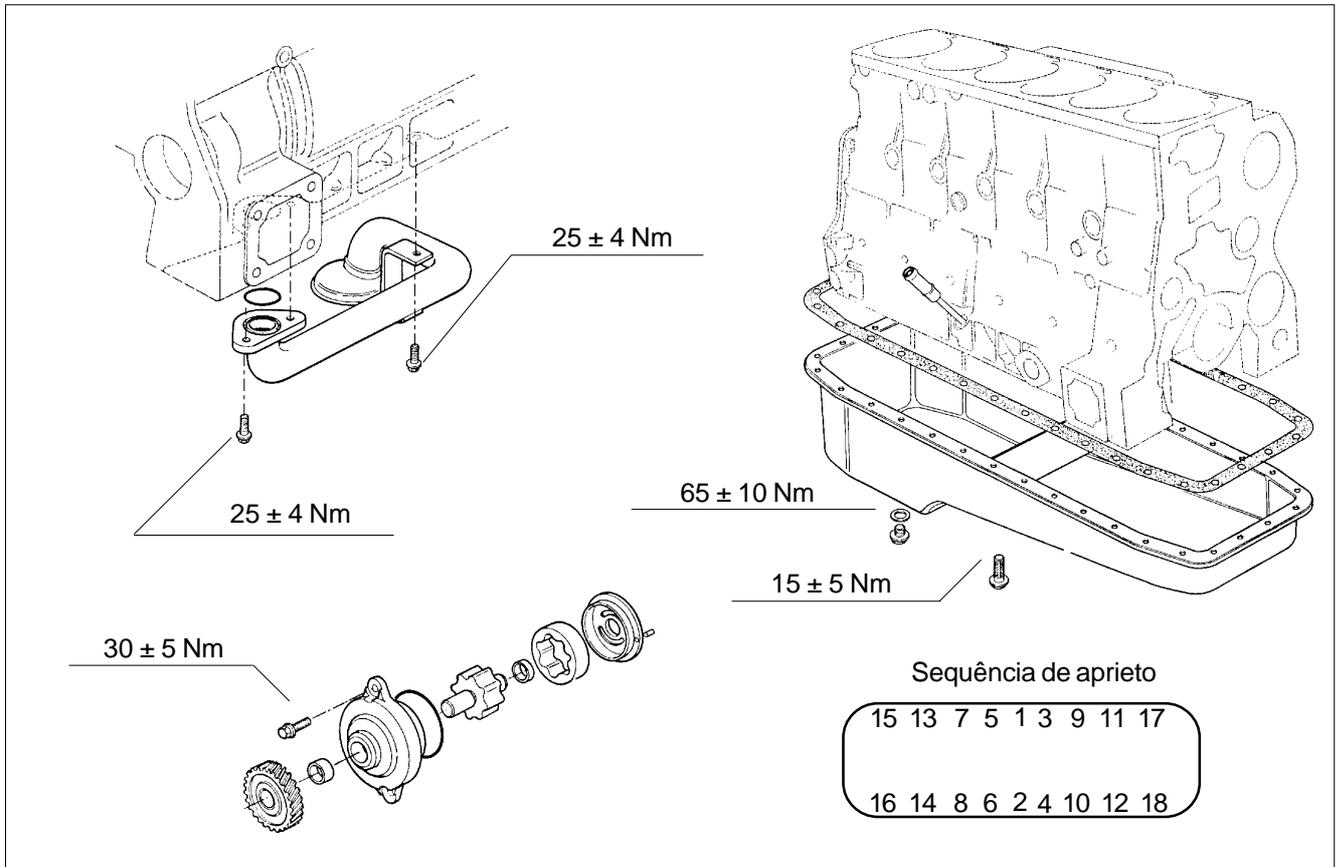


Examina el huelgo axial de los rotores.

**Huelgo axial:** 0,025 - 0,075 mm

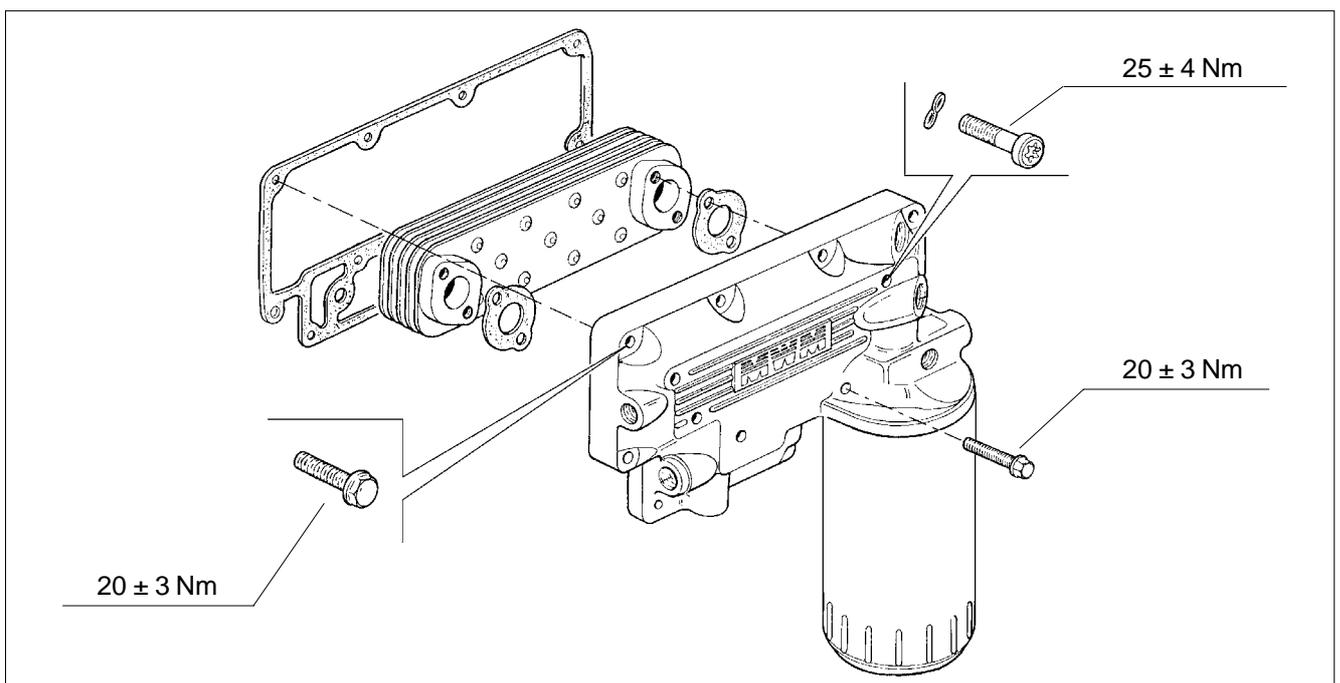
**Montaje**

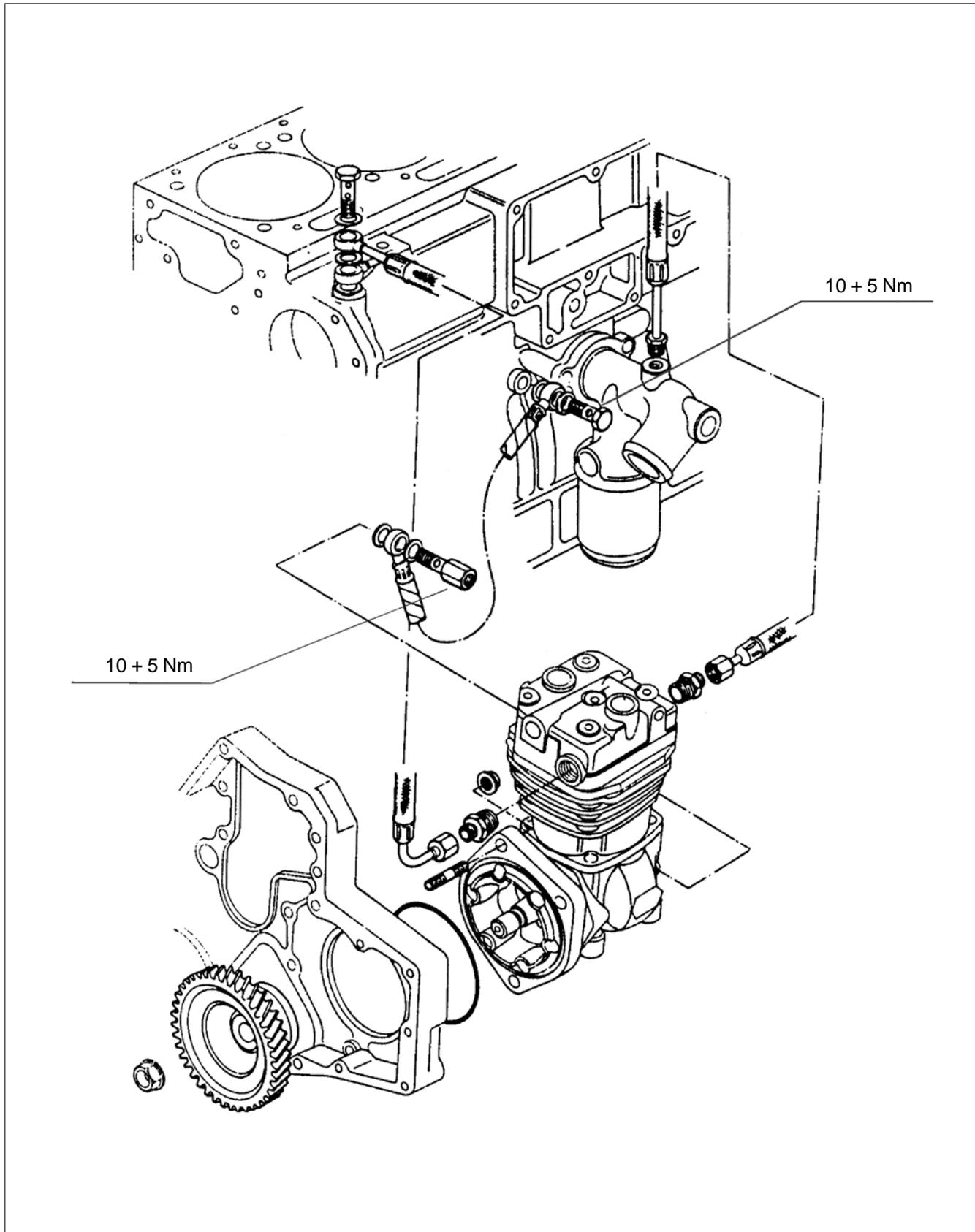
**Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Componentes del Sistema de Lubricación**

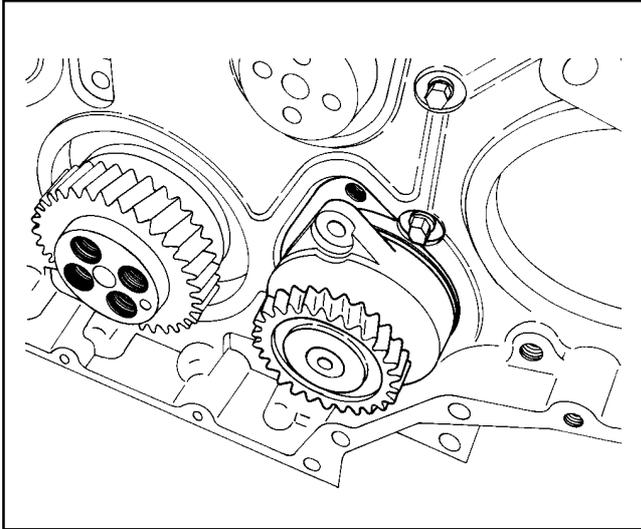


**Montaje**

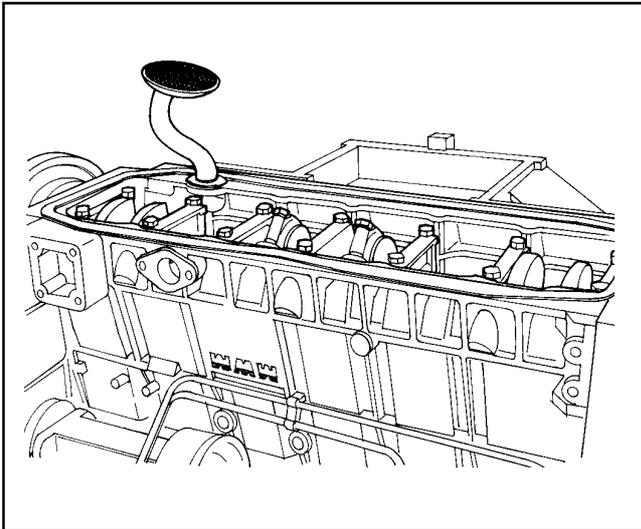
**Especificación de las Torsiones de Aprieto de las Conexiones del Intercambiador de Calor**



**Montaje****Especificación de las Torsiones de Aprieto de las Conexiones de Lubricación del Compresor**

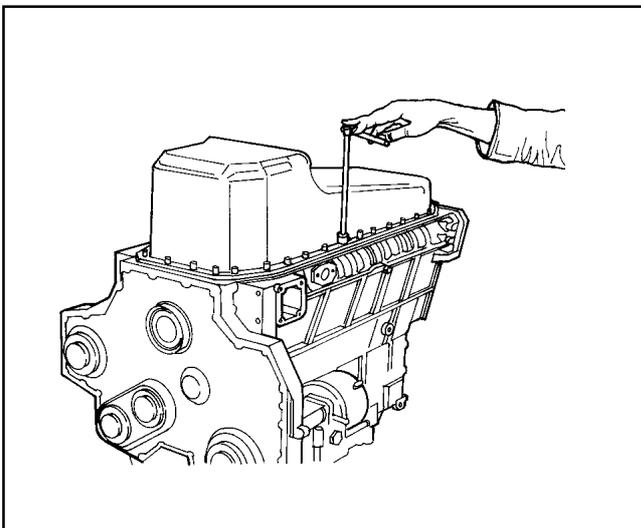


Instala la bomba de aceite con anillo de vedamiento nuevo presionando con cuidado para no dañar o cortar el anillo.

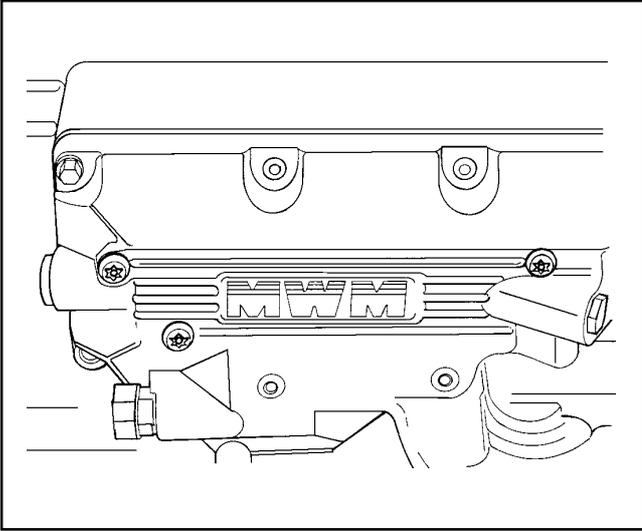


Instala el tubo de succión de aceite con cuidado para no dejar caer el anillo de vedamiento adentro de la galería de succión.

Instala una junta del cárter nueva. La junta debe ser montada sin la utilización de colas.



Monta el cárter apretando los tornillos del centro para las extremidades de manera cruzada aplicando el aprieto especificado.



Limpia cuidadosamente las superficies de vedamiento y montaje, reinstalando el cambiador de calor. Aprieta los tornillos sextavados conforme especificado de manera cruzada.

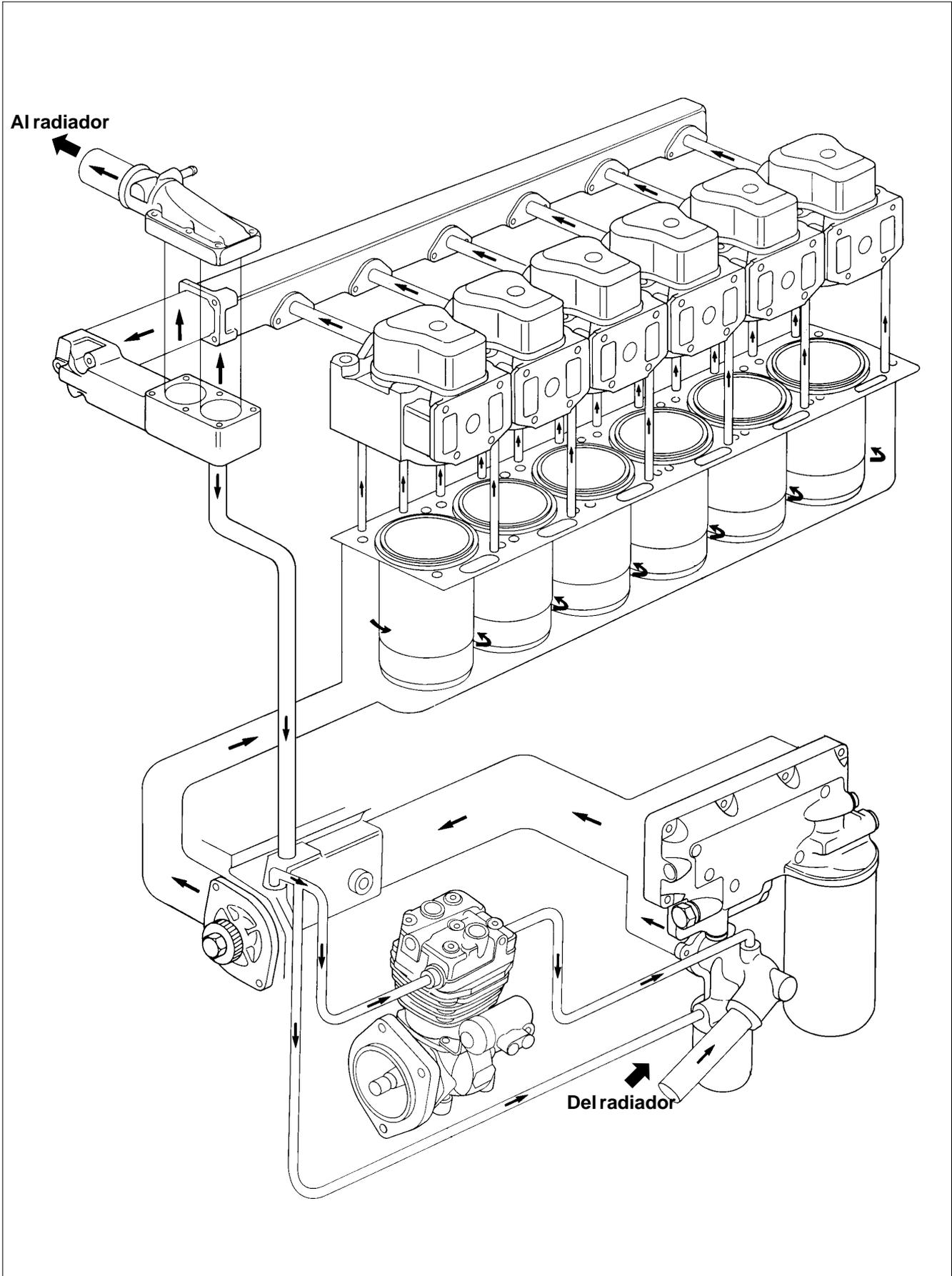
**Sistema de Enfriamiento**

<b>Circuito de Enfriamiento .....</b>	<b>13-2</b>
<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>13-3</b>
<b>Inspecciones .....</b>	<b>13-4</b>
<b>Procedimiento de Teste de los Termostatos .....</b>	<b>13-4</b>
<b>Verificación Visual de la Bomba de Agua .....</b>	<b>13-4</b>
<b>Verificación de la Tensión de la Correa .....</b>	<b>13-5</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>13-6</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos .....</b>	<b>13-6</b>
<b>Procedimiento de Llenado de Fluido de Enfriamiento .....</b>	<b>13-9</b>
<b>Limpieza do Sistema de Enfriamiento .....</b>	<b>13-9</b>

Circuito de Enfriamiento

Al radiador

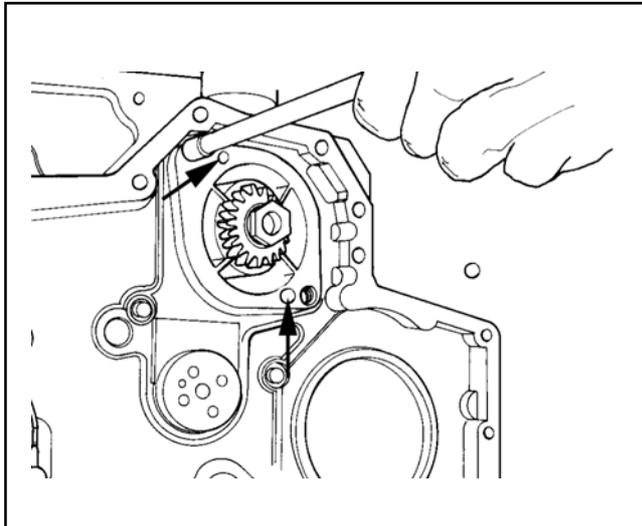
Del radiador



Notas de Desmontaje

**⚠ Atención**

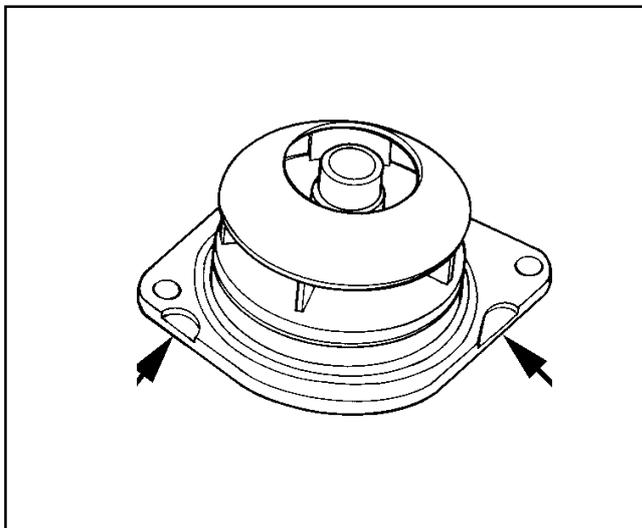
- **Nunca efectúe servicios en cualquier componente del sistema de enfriamiento mientras el motor estuviera funcionando.**
- **Evita contacto manual con componentes del sistema de enfriamiento luego después de la operación del motor, puesto que puede causar quemaduras.**
- **El líquido de enfriamiento podrá lanzarse y provocar quemaduras se la tapa del radiador fuera sacada con el sistema aún caliente. Para quitar la tapa del radiador, espera el sistema enfriar, gira la tapa hasta la primera etapa y haga con que toda la presión sea aliviada.**



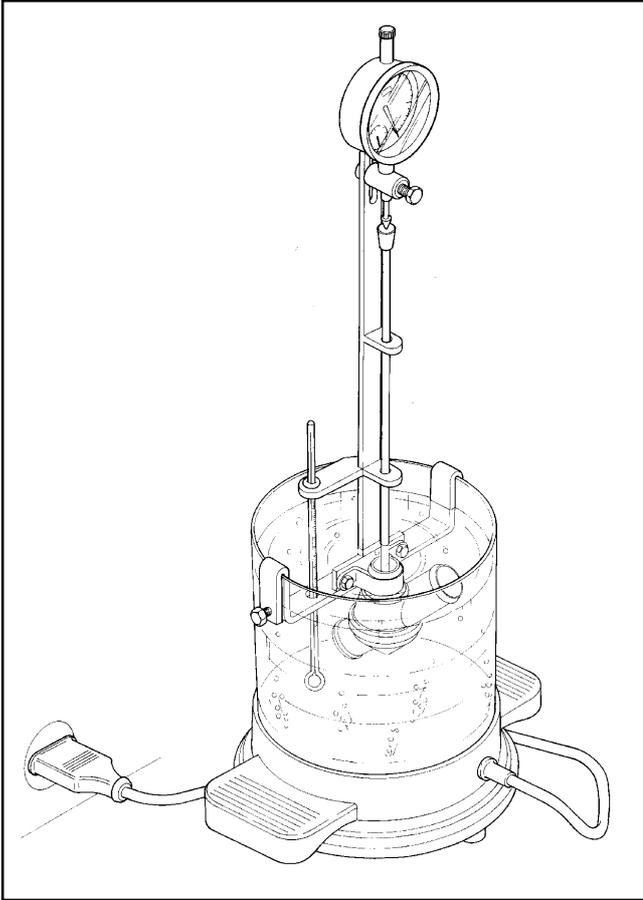
Para se tener acceso a la retirada de la bomba de agua, quita la tapa de la carcasa de engranajes de distribución y el engranaje del mando de válvulas.

Quite los tornillos de la bomba de agua y introduzca en los agujeros roscados indicados.

Aprietando los tornillos la bomba será quitada.



Para quitar la bomba de agua, de motores más antiguos, usa los rebajos destacados en la figura.



### Inspecciones

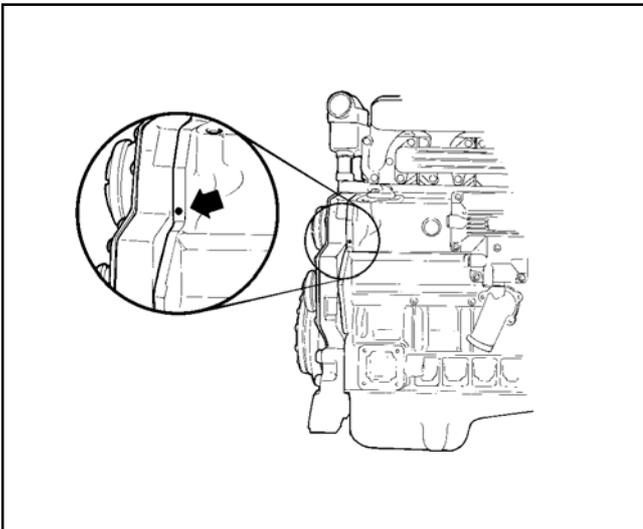
#### Procedimiento de Teste de los Termostatos

Testa el termostato y examina sus condiciones de funcionamiento conforme procedimiento abajo:

- Ponga el termostato en un recipiente y llene con agua hasta que quede totalmente inmerso.
- Posiciona un reloj comparador sobre la varilla del termostato y ajuste una precarga de 1 mm.
- Instala un termómetro de escala 0-100 °C inmerso en la agua.
- Calienta gradualmente la agua.
- Anota las temperaturas de comienzo y final de abertura del termostato (comienzo y fin de movimiento del reloj), y el curso final del reloj (totalmente abierto).
- Compara los valores encontrados con la tabla. Cambia el termostato caso la temperatura del comienzo de abertura estuviera fuera de los valores especificados y / o el curso de funcionamiento estuviera abajo del especificado.

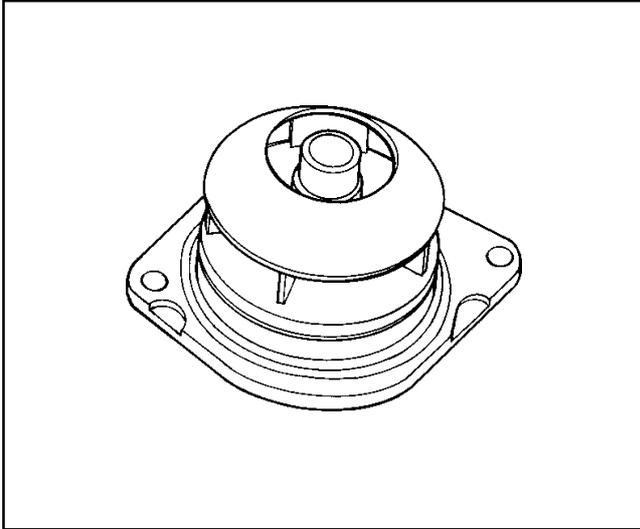
#### Válvula Termostática

Válvula termostática	Início de abertura	Abertura total	Curso mínimo de funcionamiento
9.0525.01.0.0038	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0039	80 ± 2°C	94°C	7,0 mm
9.0525.01.0.0040	82 ± 2°C	96°C	7,0 mm

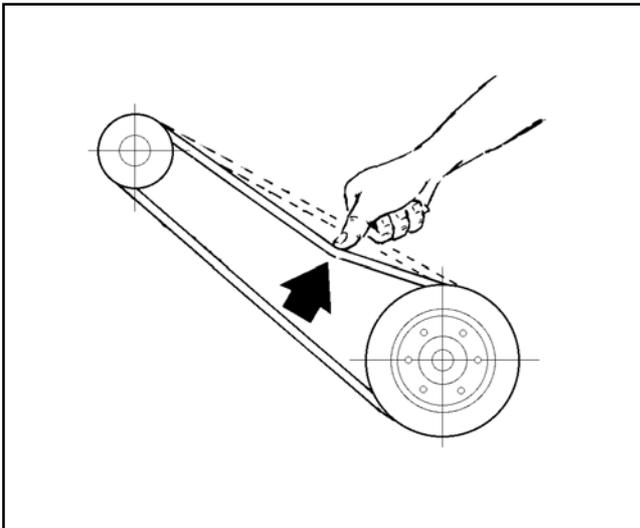


#### Verificación Visual de la Bomba de Agua

Observa en la lateral izquierda del bloque (visto por el volante), el agujero de inspección. Caso exista indicios de perdida de agua o aceite, probablemente existe perdida por la bomba de agua o por los anillos de vedamiento. Examina y cambia, caso necesario.



Examina visualmente el estado de las paletas del rotor de la bomba de agua.



### **Verificación de la Tensión de la Correa**

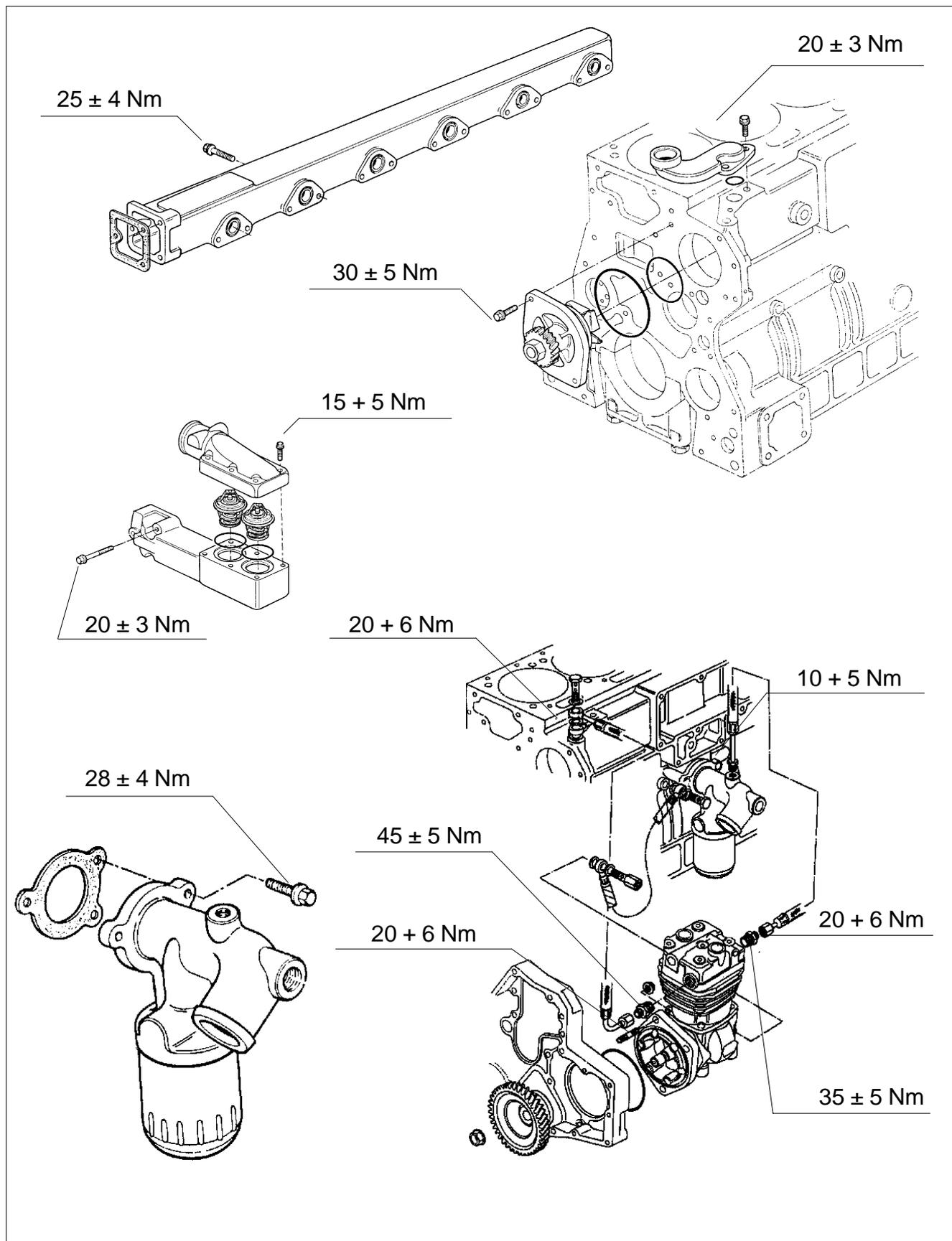
Cuando el ventilador del sistema de enfriamiento fuera accionado por correa, examina su tensión. La tensión de la correa está correcta, cuando presionada por el pulgar, se desplaza 8 mm. No obteniendo este valor se debe aflojar el tornillo del tensor del alternador o de la polea tensora y hacer el ajuste.

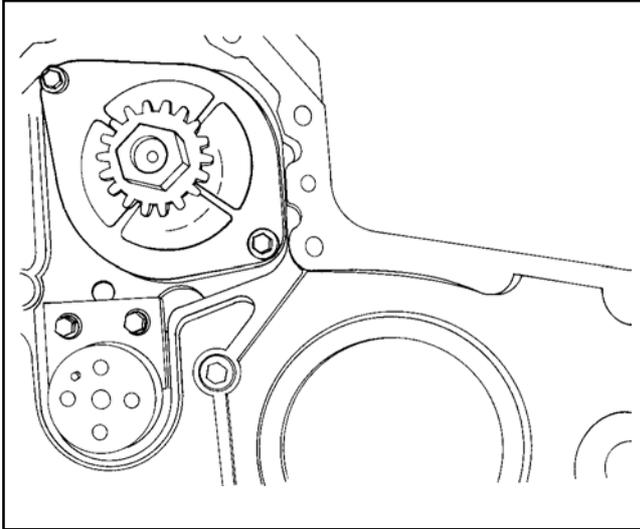
### **⚠ Atención**

- *En el caso de una correa nueva recomendase poner el motor en marcha por 10 a 15 minutos y tensar nuevamente.*
- *Una correa floja o estirada en demasía se desgasta prematuramente.*

## Montaje

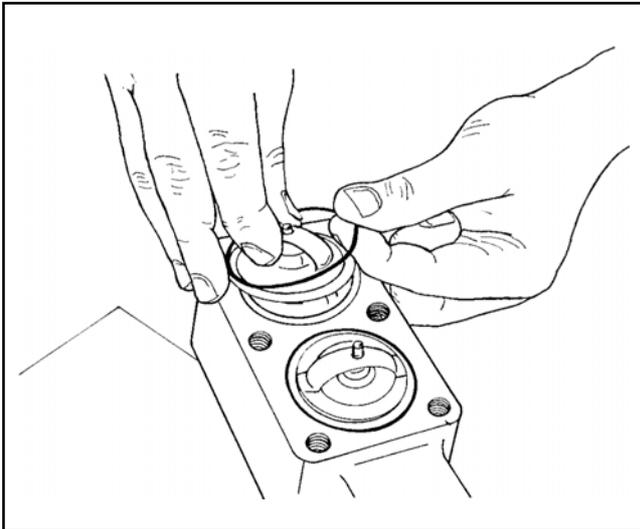
## Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos





Limpiar la área del alojamiento de la bomba de agua y montar la bomba de agua cuidadosamente para que el anillo de vedamiento no se dañe. Aprieta los tornillos conforme especificado.

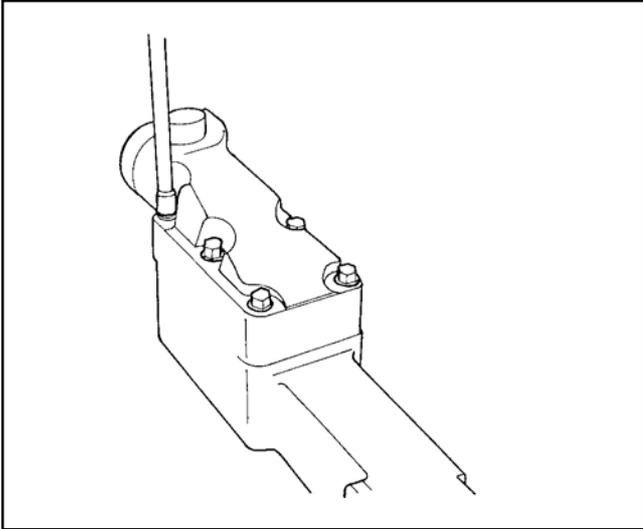
Monta el engranaje del mando de válvulas y la tapa frontal.



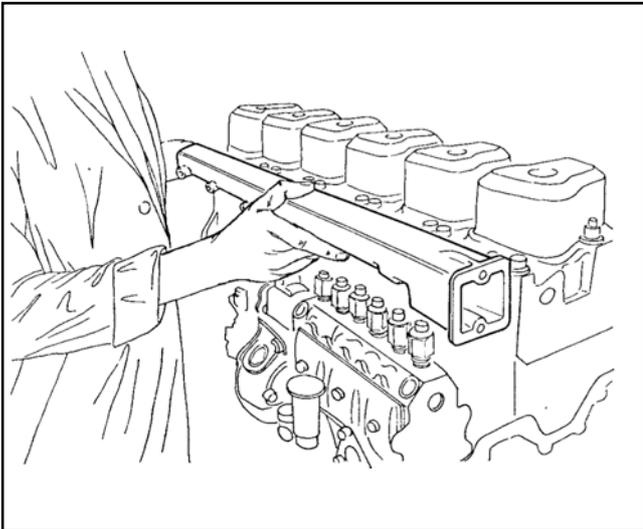
Monta el(los) termostato(s) con anillos de vedamiento nuevos.

 **Precauciones**

- ***Nunca opera el motor sin los termostatos, puesto que el motor no atingirá la temperatura ideal de trabajo.***



Monta la tapa de la caja de termostatos.



Monta el tubo de agua, la caja de los termostatos y el tubo by-pass con anillos de vedamiento nuevos. Aprieta todos los tornillos conforme especificado.

Monta todas las mangueras y componentes del sistema como, por ejemplo, radiador y cambiadores de calor.

**⚠ Atención**

- ***Para un buen funcionamiento del sistema de enfriamiento, es necesario que todos los pasajes de agua internas al motor queden debidamente llenos. La aeración del sistema de enfriamiento podrá dar origen a puntos de elevada temperatura en las culatas y bloque del motor, causando trincas en estos componentes y quema de las juntas de culata.***

## Procedimiento de Llenado de Fluido de Enfriamiento

Llena el sistema con la cantidad necesaria de aditivo y completa con agua limpia. Ponga el motor en marcha hasta atingir la temperatura normal de trabajo. Completa el nivel del sistema apenas con agua limpia + aditivo en la proporción adecuada.

Después de completado el sistema, funciona el motor verificando la existencia de posibles pérdidas.

## Limpeza del Sistema de Enfriamiento

- 1- Quita la tapa del radiador del motor o del tanque de expansión del vehículo;
- 2- Drena el líquido del sistema del enfriamiento a través del tapón de drenaje lateral do bloque del motor;
- 3- Lava todo el sistema hasta salir solamente agua limpia;
- 4- Cierra el sistema y llena con agua limpia;
- 5- Opera el motor hasta la temperatura normal de operación y quede funcionando por 15 minutos;  
**Obs.:** Caso el vehículo tenga calentador de aire, accione el botón en la posición de caliente.
- 6- Desliga el motor y aguarda enfriar;
- 7- Abra el dreno, quita la tapa del radiador y deja salir toda la agua nuevamente;
- 8- Cierra el dreno y llena el sistema con agua limpia y aditivo MWM en la proporción recomendada;
- 9- Funciona el motor hasta la temperatura normal de operación y deja funcionando por 15 minutos;  
**Obs.:** Caso el vehículo tenga calentador de aire, accione el botón en la posición de caliente.
- 10- Verifica el nivel del sistema de enfriamiento completando caso sea necesario.

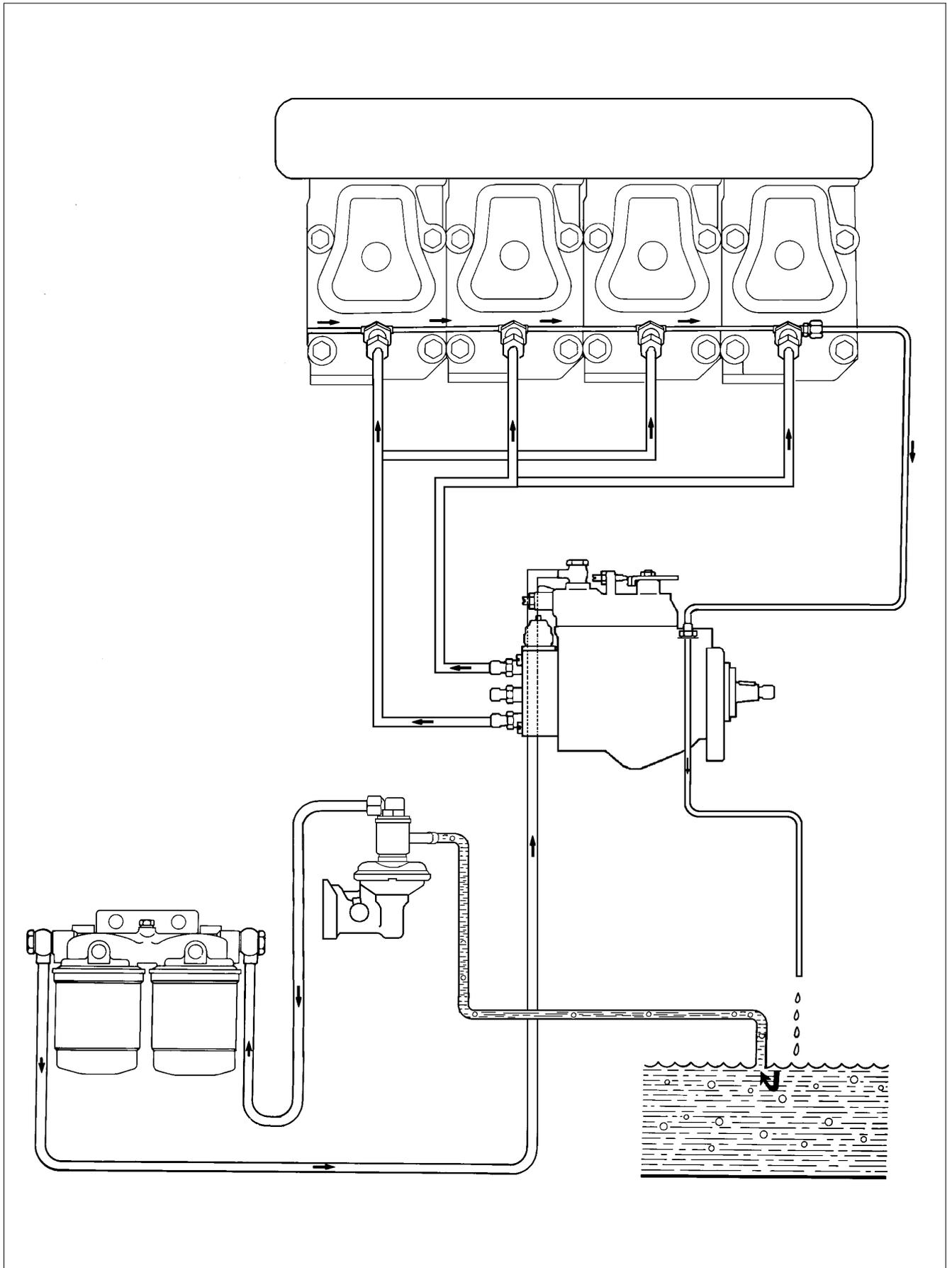
**Sistema de Inyección**

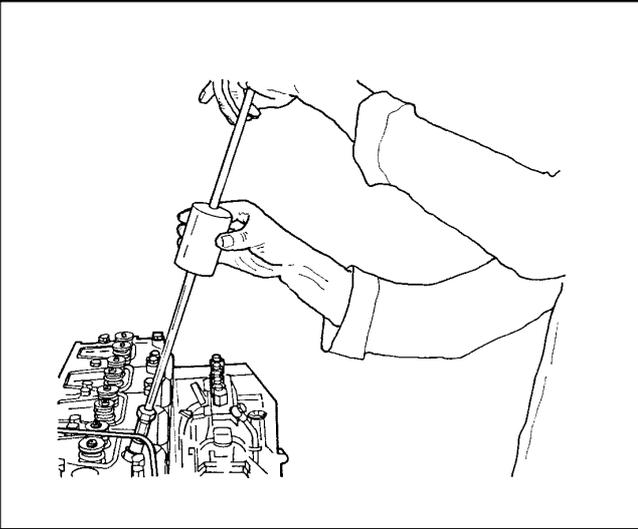
Sistema de Inyección con Bomba de inyección Rotativa .....	14-3
Notas de Desmontaje .....	14-4
Retirada de la Bomba de Inyección Rotativa .....	14-5
Montaje .....	14-7
Especificación de los Momentos de Torsión de los Tornillos .....	14-7
Montaje y Sincronismo de la Bomba de Inyección Rotativa .....	14-10
Sin las Culatas .....	14-10
Con las Culatas Instaladas .....	14-11
Cambio del Filtro de Combustible con Válvula Reguladora .....	14-21
Otras Recomendaciones .....	14-21
Montaje y Ajuste del Cable del Acelerador .....	14-22
Sistema de Corte de Combustible del Motor .....	14-22
Sistema Auxiliar de Arranque la Frío .....	14-22
Sistema de Injeção com Bomba Injetora em Linha .....	14-23
Circuito de Inyección de Combustible con Bomba Inyectora em Linea .....	14-23
Notas de Desmontaje .....	14-24
Retirada de la Bomba de Inyección en Línea .....	14-24
Montaje .....	14-26
Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos .....	14-26
Montaje y Sincronismo de la Bomba de Inyección .....	14-27
Sin las Culatas .....	14-27
Con las Culatas Instaladas .....	14-28
Montaje y Ajuste del Cable del Acelerador .....	14-39
Sistemas de Corte de Combustible del Motor .....	14-39
Corte del Motor Manual (Cable) .....	14-39
Solenoides Eléctricos de Corte del Motor .....	14-39
Inspecciones y Testes de la Bomba de Inyección y Toberas .....	14-40

 **Precauciones**

- *Nunca efectúa servicios en cualquier componente del sistema mientras el motor estibar funcionando.*
- *No fuma mientras estibar trabajando en el sistema de combustible o otro sistema cualquier del motor.*
- *Evita el contacto con componentes eléctricos que posan producir chispas.*
- *Examina siempre los tanques, tuberías, mangueras y otros componentes del sistema de combustible cuanto a pérdidas.*

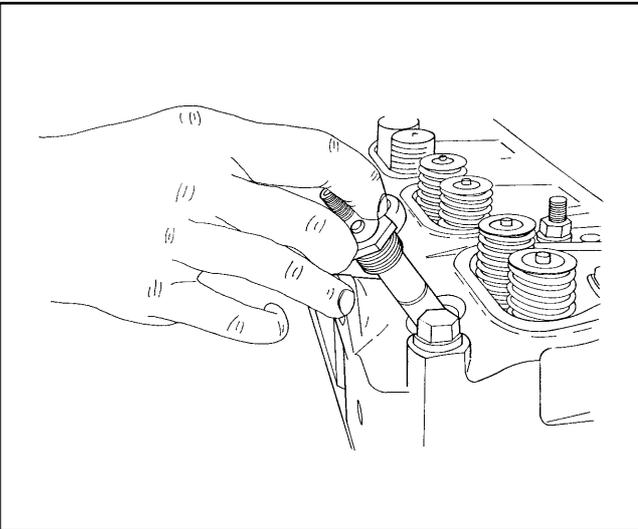
Sistema de Inyección con Bomba de Inyección Rotativa



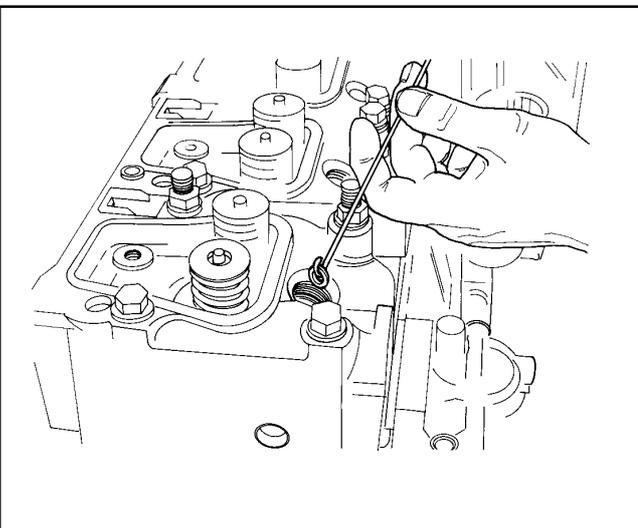


### Notas de Desmontaje

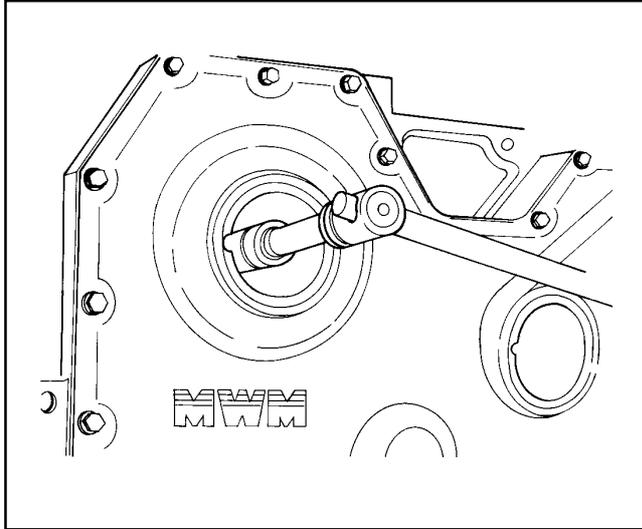
Afloja los porta-toberas utilizando la herramienta especial MWM nº 9.407.0.690.040.6.



Después de aflojar las toberas, saca manualmente y guarda con cuidado.

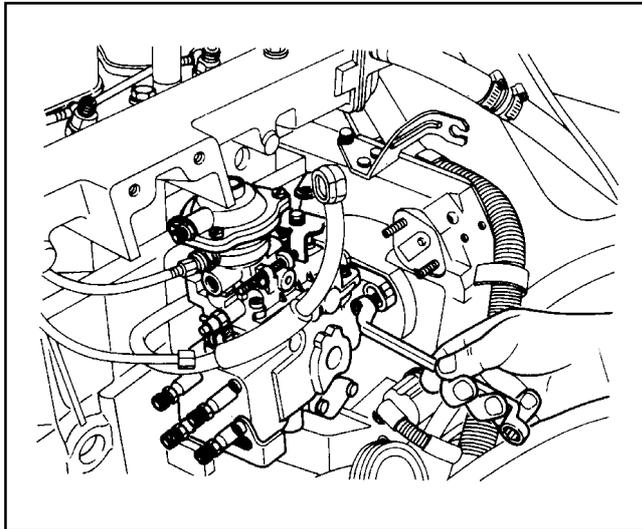


Quita las arandelas de vedamiento de las toberas, con atención, puesto que todas deben ser sacadas de la culata. Guarda juntamente con las toberas respectivas. Efectúa la inspección y teste de las toberas.

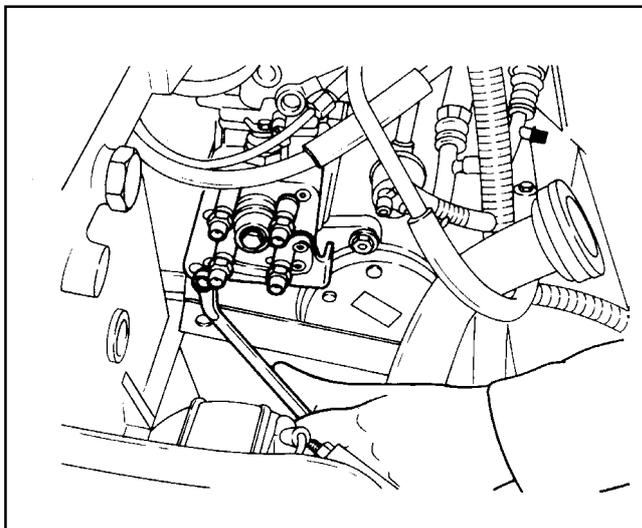


### Retirada de la Bomba de Inyección Rotativa

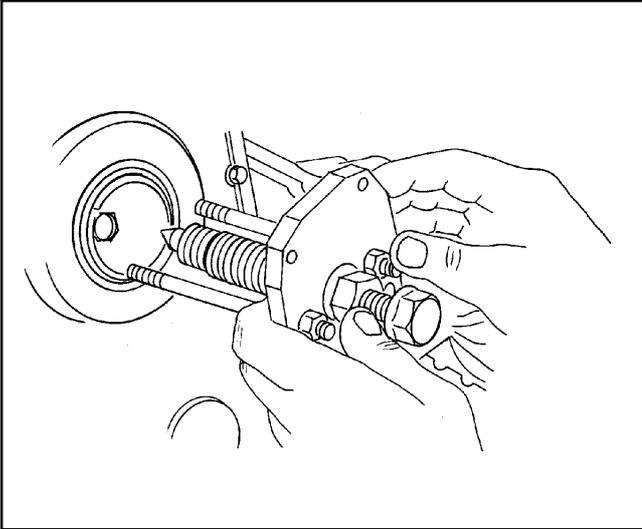
Después de aflojar los tubos y tornillos de fijación de la bomba de inyección a la carcasa, afloja y saca la tuerca de fijación del engranaje de la bomba de inyección, por el lado de la tapa de la carcasa de engranajes de distribución. Tenga especial cuidado para no dejar caer y perder la chaveta de fijación del engranaje de la bomba de inyección.



Afloja los tornillos de fijación de la bomba de inyección junto a la carcasa de los engranajes.

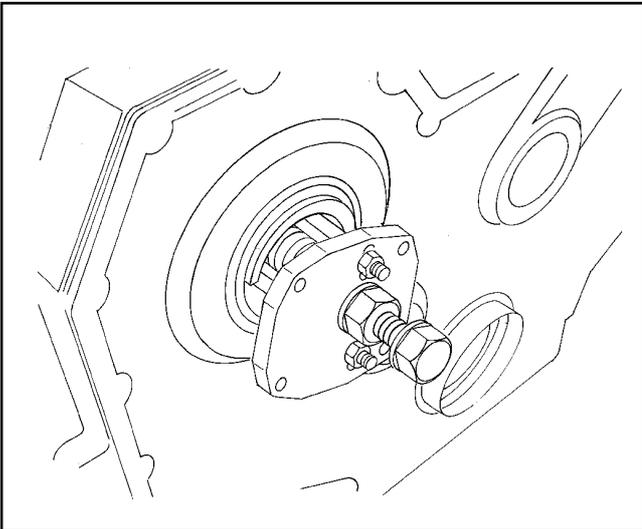


Afloja el tornillo de fijación de la bomba de inyección junto al soporte trasero.



Usa la herramienta especial MWM n° 9.229.0.690.015.6, para sacar la bomba de inyección.

No usa otro tipo de herramienta puesto que así podrá dañar el eje de la bomba de inyección.

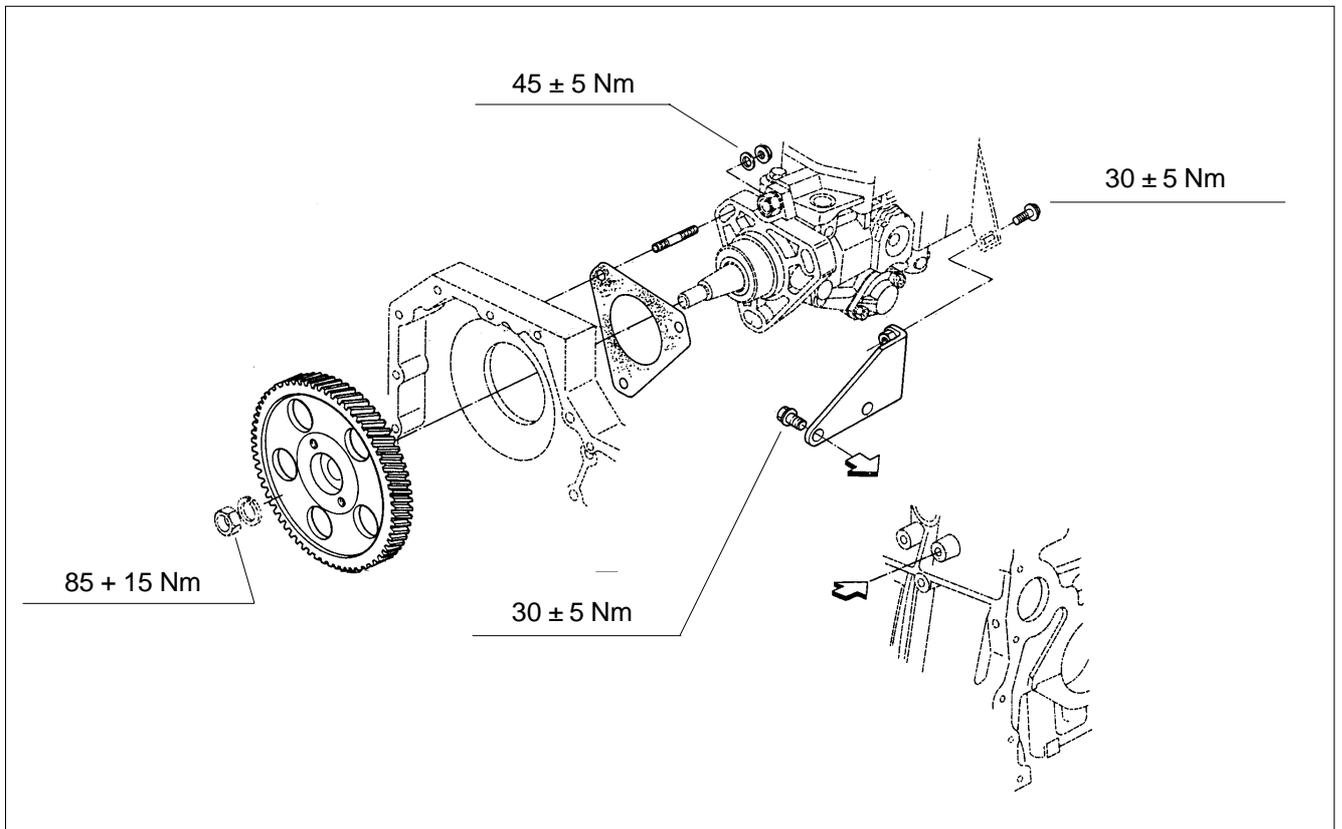
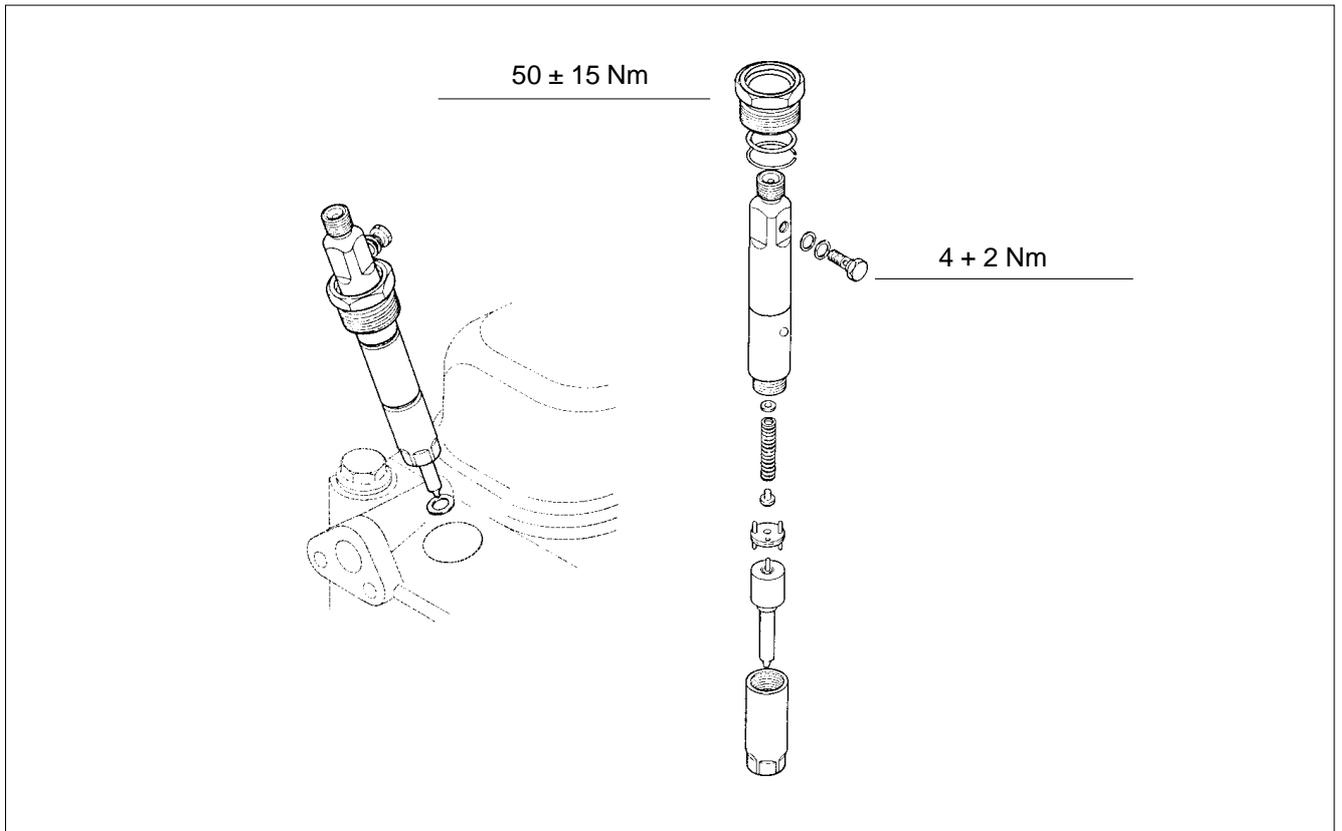


Después de instalar la herramienta especial, saca la bomba de inyección con cuidado.

Saca también la herramienta especial. El engranaje quedará preso en el motor a través de los dientes.

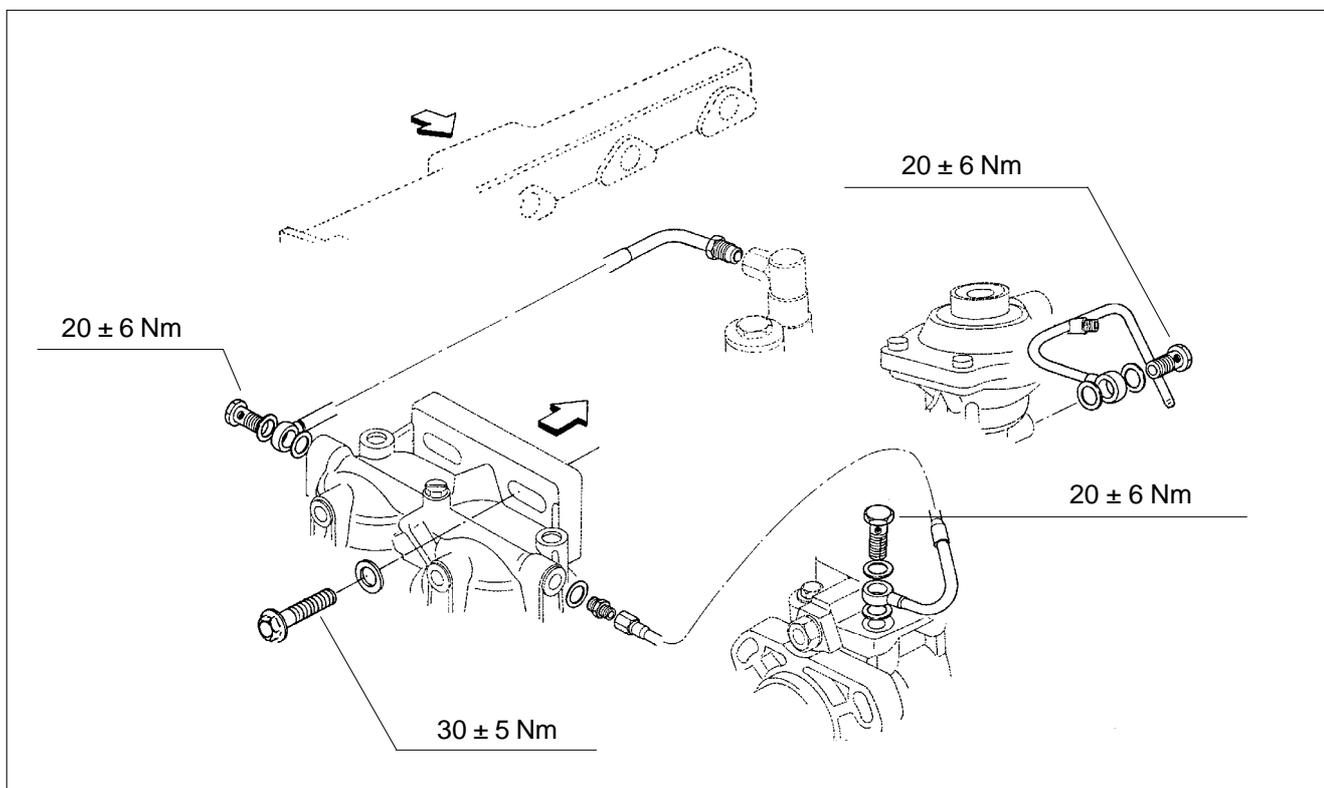
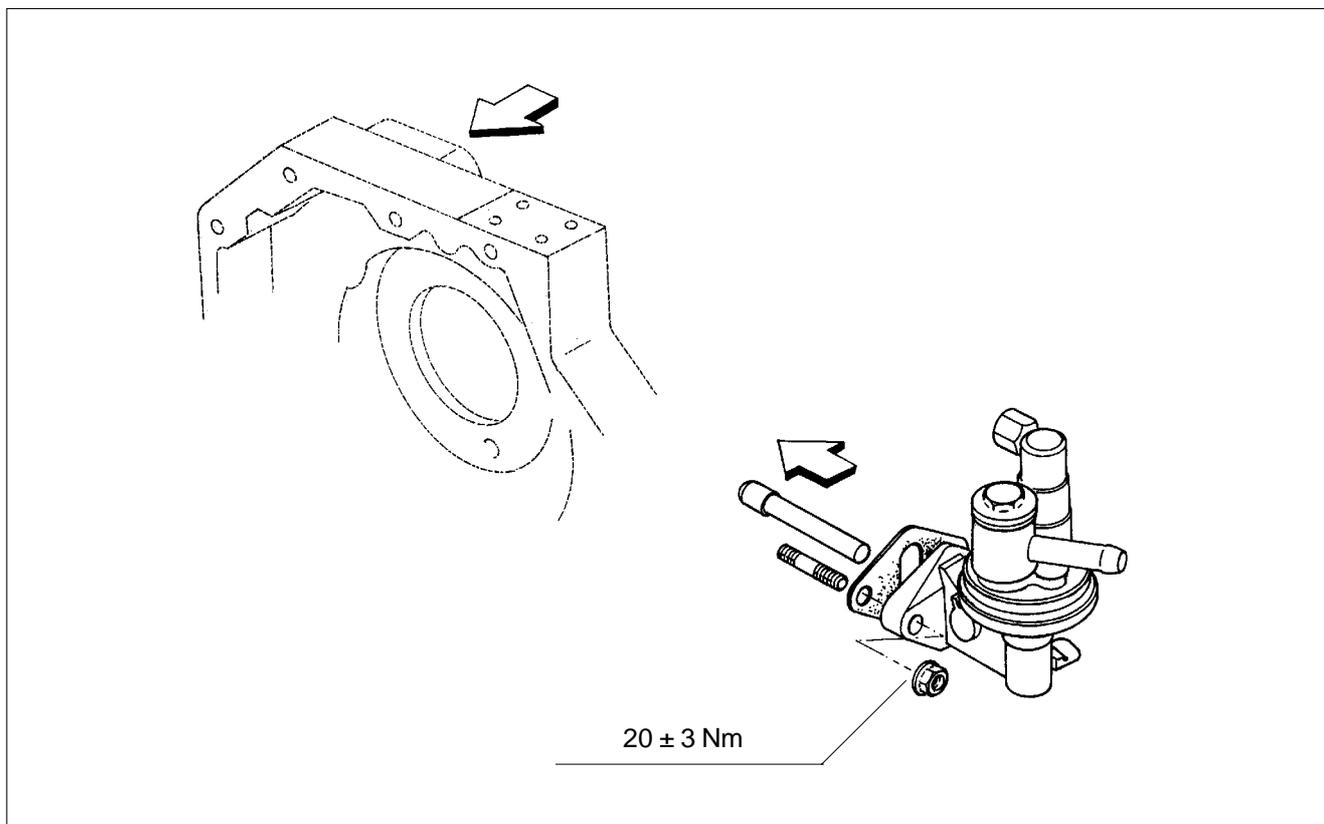
Montaje

Especificación de los Momentos de Torsión de los Tornillos



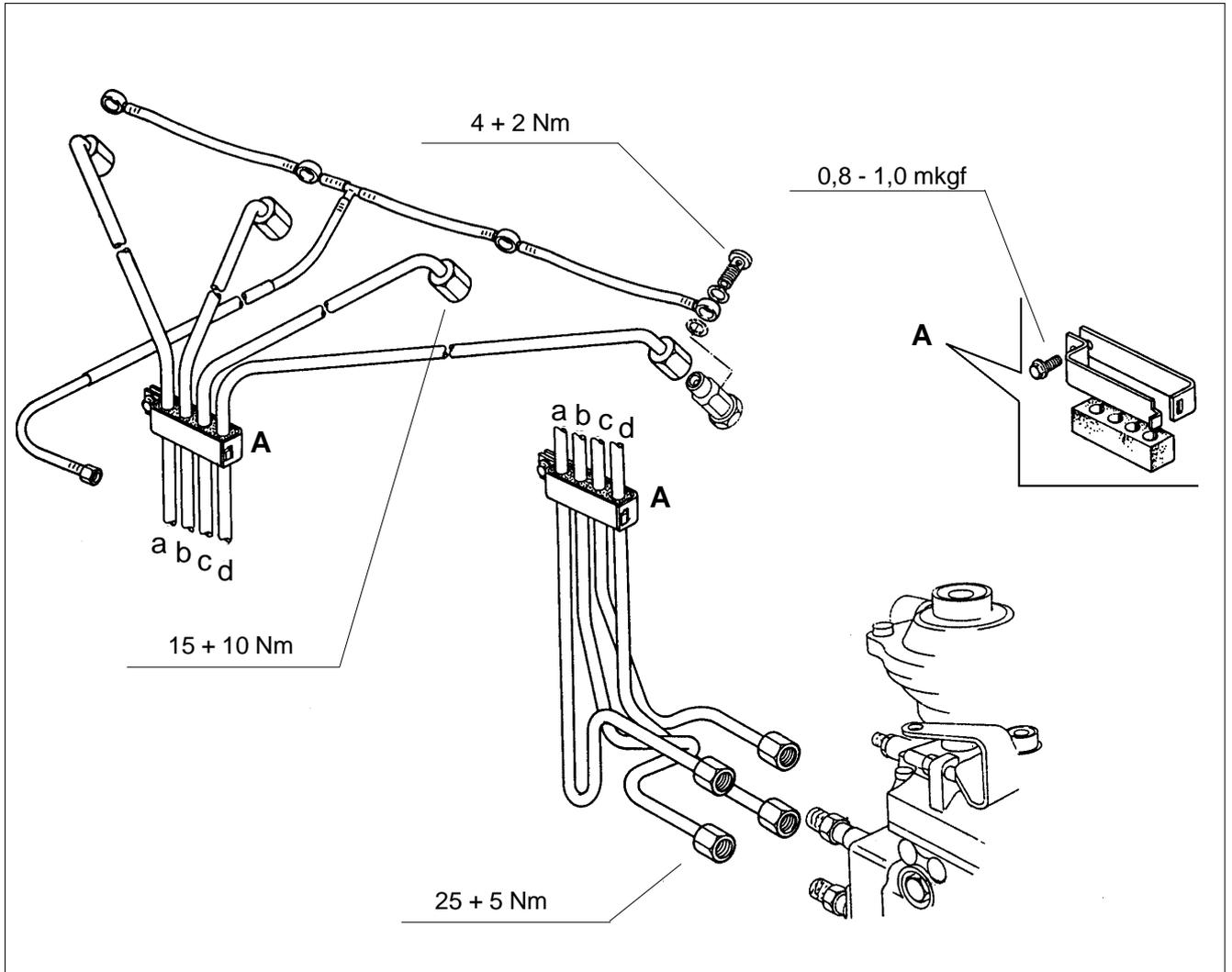
## Montaje

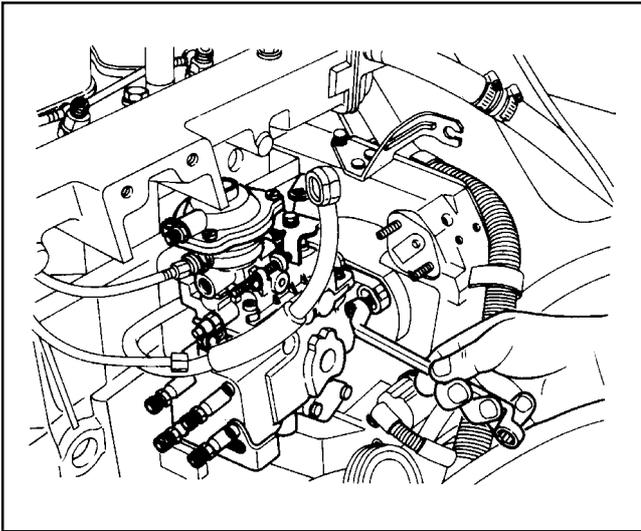
## Especificación de los Momentos de Torsión de los Tornillos



Montaje

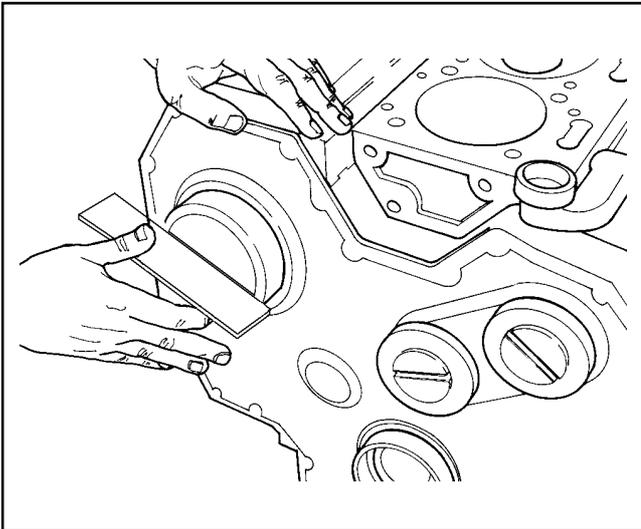
Especificación de los Momentos de Torsión de los Tornillos



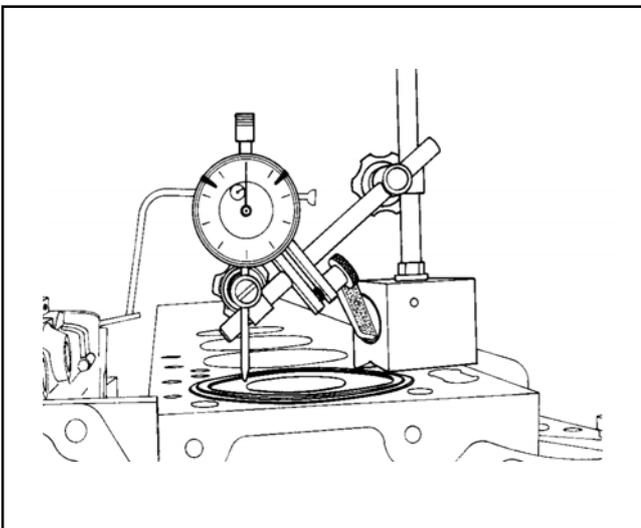


### Montaje y Sincronismo de la Bomba de Inyección Rotativa

Posiciona la bomba de inyección en la carcasa de engranajes y apenas aproxima los tornillos de fijación en la carcasa, sin apretarlos, puesto que será necesario mover la bomba de inyección. Examina se existe un perfecto encaje de la chaveta del eje de la bomba en el rasgo del engranaje y aprieta la tuerca de fijación del engranaje.



Cambia el anillo de vedamiento de la tapa de inspección. Fija firmemente la tapa de inspección.



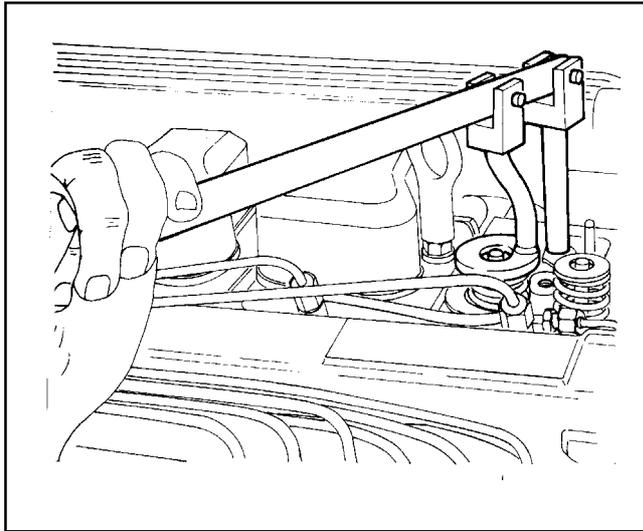
Posiciona el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el PMS, en el final del curso de compresión.

### Sin las Culatas

Ponga las válvulas del primero cilindro (lado del volante) en balance utilizando dos varillas apoyadas sobre el mando de válvulas para visualizar el movimiento.

Instala un reloj comparador con 10 mm de curso y 0,01 mm de precisión apoyado en la cabeza del pistón del último cilindro, ajustando una precarga de 5 mm.

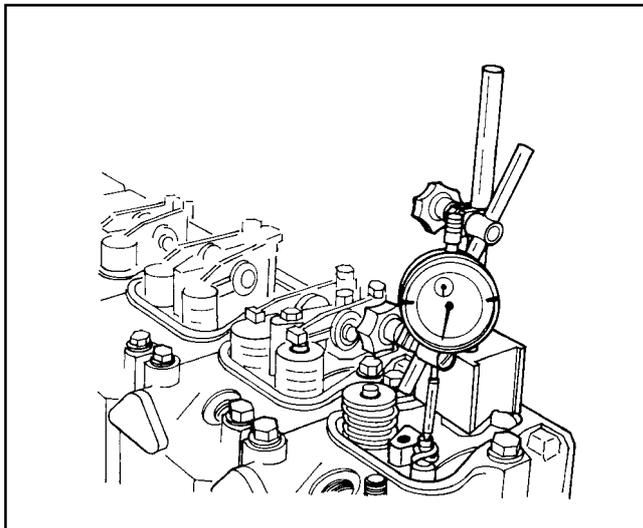
Gira manualmente el cigüeñal en los sentidos dextrógiro y siniestrógiro, y a través de la lectura del reloj comparador, determine el PMS.



### Con las Culatas Instaladas

Quita el soporte de los balancines y el resorte de una de las válvulas del último cilindro, utilizando la herramienta especial nº 9.407.0.690.044.6.

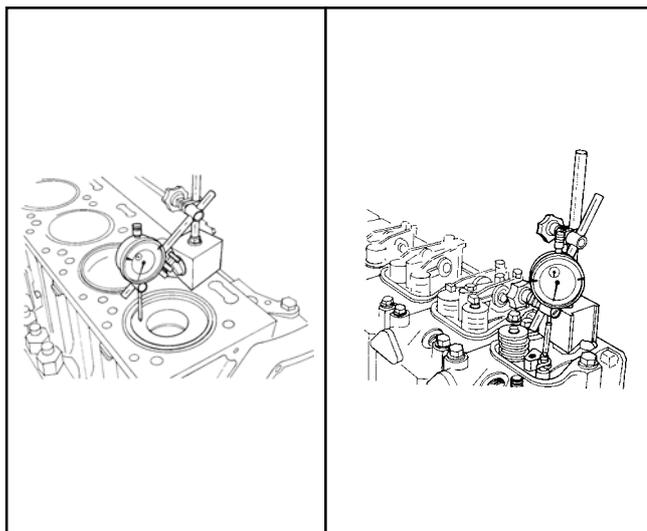
Para evitar que la válvula penetre en el interior del cilindro, ponga un anillo O' ring en su punta.



Ponga las válvulas del primero cilindro (lado del volante) en balance.

Instala un reloj comparador con 10 mm de curso y 0,01mm de precisión apoyado en la punta de la válvula del último cilindro, con una precarga de 5 mm.

Gira manualmente el cigüeñal en los sentidos dextrógiro y siniestrógiro, y a través de la lectura del reloj comparador, determine el PMS.



### Determinación del Sincronismo de Motores con Comienzo de Inyección Especificado en ° (Grados) APMS

Observa el punto de inyección del motor grabado en la plaqueta de identificación del motor.

Posiciona el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el PMS en el final del curso de compresión, conforme procedimiento descrito anteriormente para culatas removidas o instaladas.

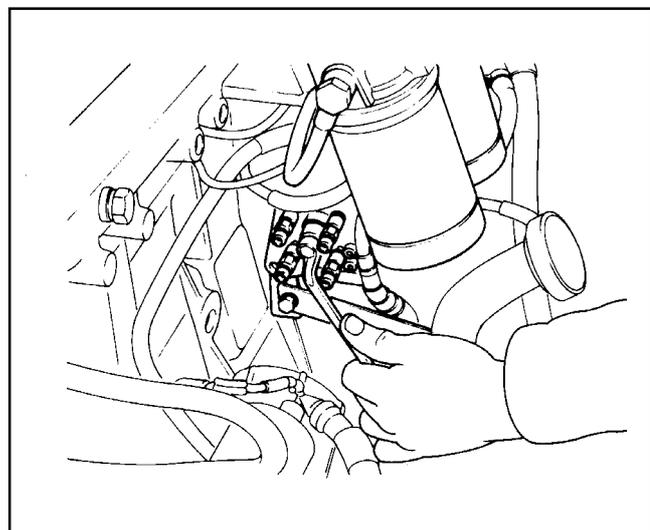
Reajusta el reloj comparador para nueva precarga de 9 mm y cera el reloj.

Gira el cigüeñal en el sentido sinistrógiro (visto por el lado del ventilador) aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de volta, eliminando los huelgos entre-dientes de los engranajes.

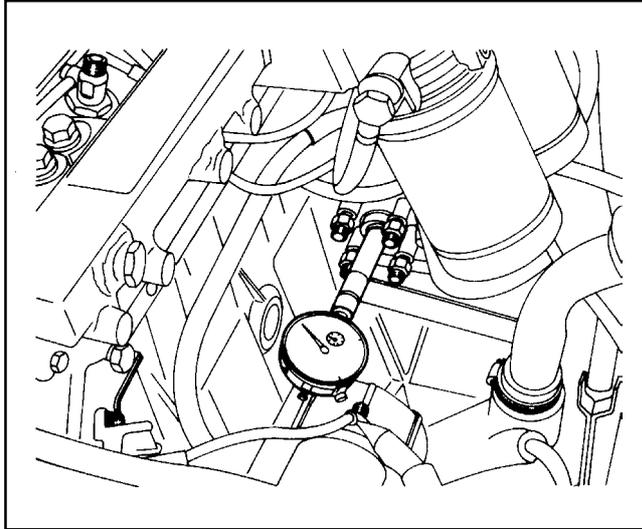
Gira el cigüeñal en el sentido dextrógiro hasta obtener en el reloj la lectura correspondiente al comienzo de la inyección (vea tabla de conversión).

Grados APMS	mm
3°	0,11
5°	0,32
6°	0,46
8°	0,82
9°	1,04
15°	2,87
16°	3,26

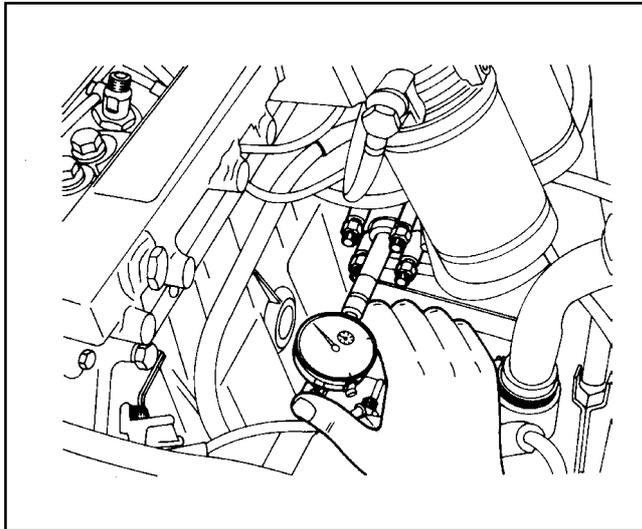
### Tabla de Conversión - Grados de Desplazamiento de la Polea → Milímetros de Desplazamiento del Pistón APMS



Quita el tornillo central de la parte trasera de la bomba de inyección.



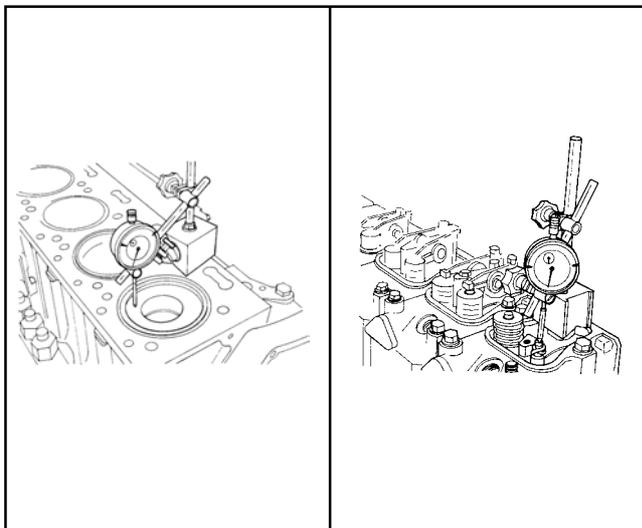
Instala la herramienta MWM nº 9.229.0.690.012.6 acoplado un reloj comparador y aplica una precarga de 3 a 4 mm.



Mueva la bomba de inyección en torno del su propio eje hasta aproximar totalmente la su parte superior del bloque.

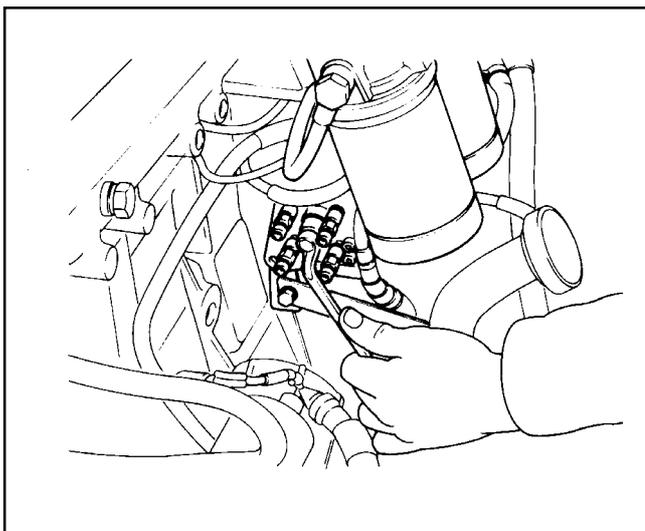
En esta posición, cera el reloj comparador.

Aparta la parte superior de la bomba de inyección, hasta que el reloj comparador indique un desplazamiento del pistón de la bomba de inyección de 1 mm.

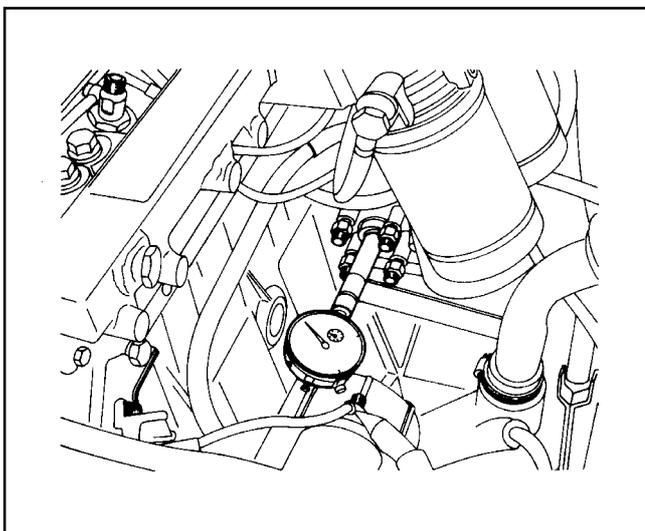


**Determinación del sincronismo de motores con el comienzo de inyección especificado en milímetros**

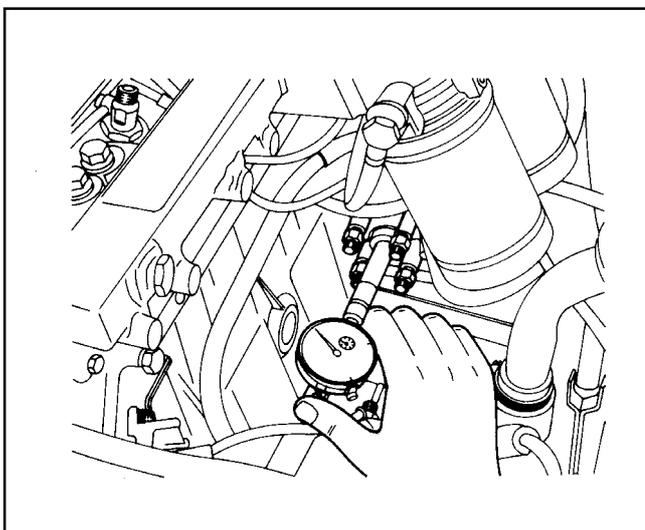
Posiciona el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el PMS en el final del curso de compresión, conforme procedimiento descrito anteriormente.



Quita el tornillo central de la parte trasera de la bomba de inyección.

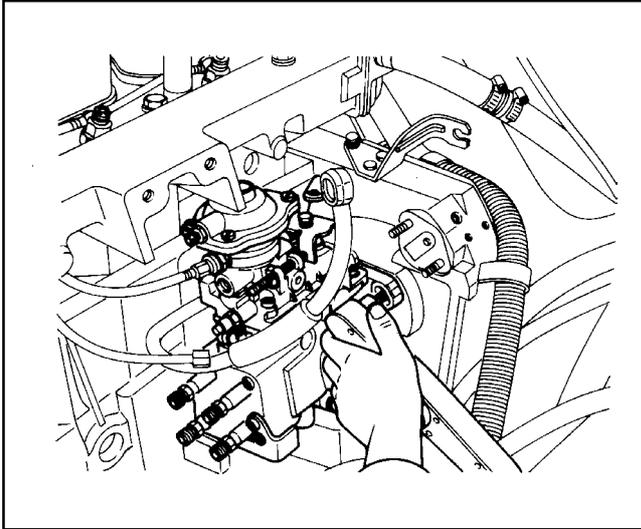


Instala la herramienta MWM nº 9.407.0.690.032.6 acoplado un reloj comparador y aplica una precarga de 3 a 4 mm.

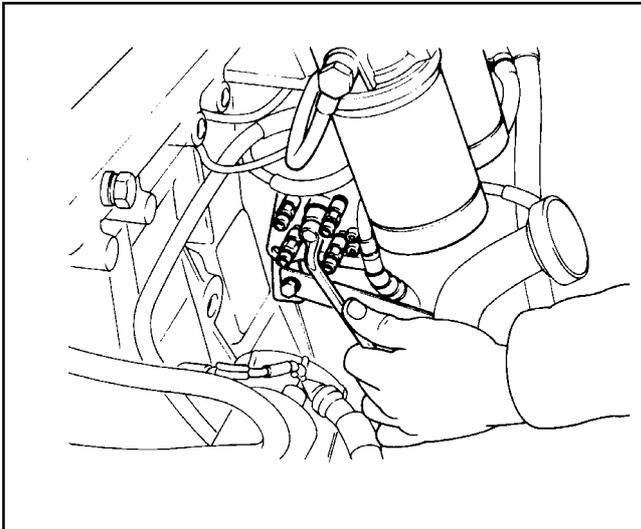


Mueva la bomba de inyección en torno del su propio eje hasta aproximar totalmente la su parte superior del bloque.

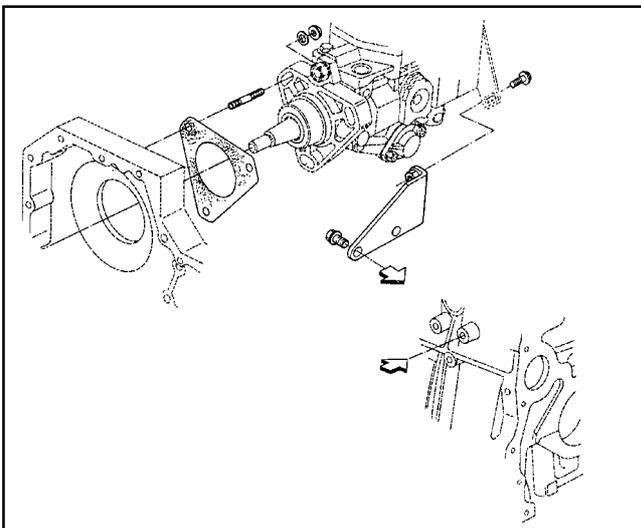
En esta posición, cera el reloj comparador. Aparta la parte superior de la bomba de inyección, hasta que el reloj comparador indique un desplazamiento del pistón de la bomba de inyección conforme grabado en la plaqueta de identificación del motor.



Aprieta los tornillos de fijación de la bomba de inyección con un aprieto de 45 a 50 Nm. Examina si no ocurrió cambio en la marcación del reloj comparador. Fija el tornillo del soporte trasero conforme especificado y quita la herramienta con el reloj comparador.

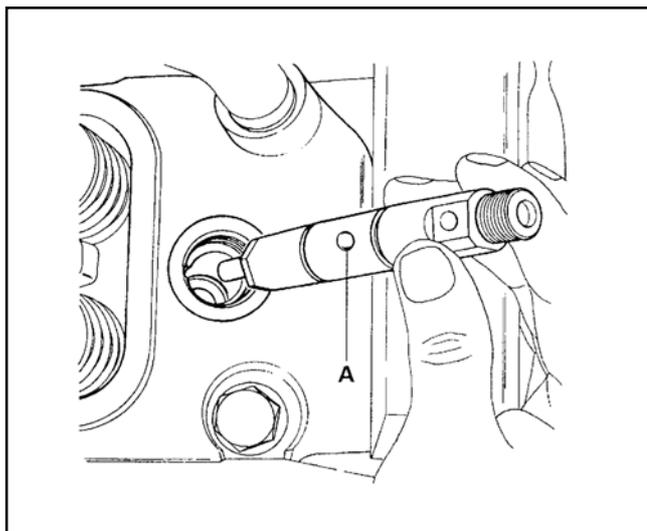


Reinstala el tornillo central de la parte trasera de la bomba de inyección con un aprieto de 25 la 30 Nm.



Determinada la posición del punto de comienzo de la inyección arriba (sincronismo), aprieta las tuercas de fijación de la bomba de inyección y de los soportes conforme especificado.

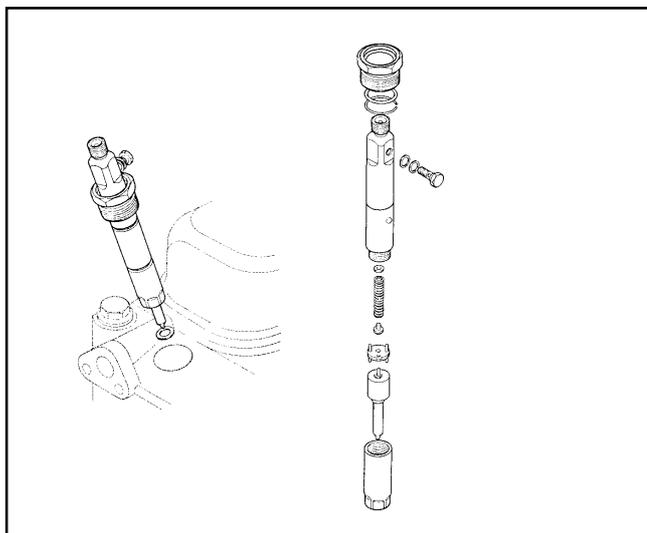
Confiera nuevamente, reajustando caso necesario.



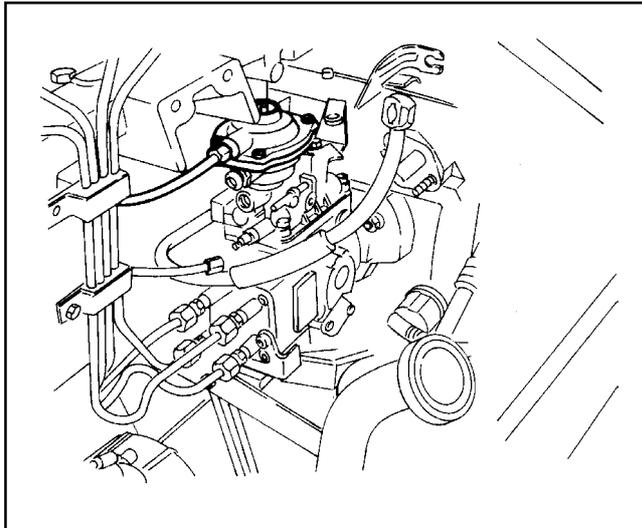
Instala las arandelas de vedamiento de las toberas en las culatas y instala la tobera, alineando la esfera con su alojamiento en la culata.

**⚠ Atención**

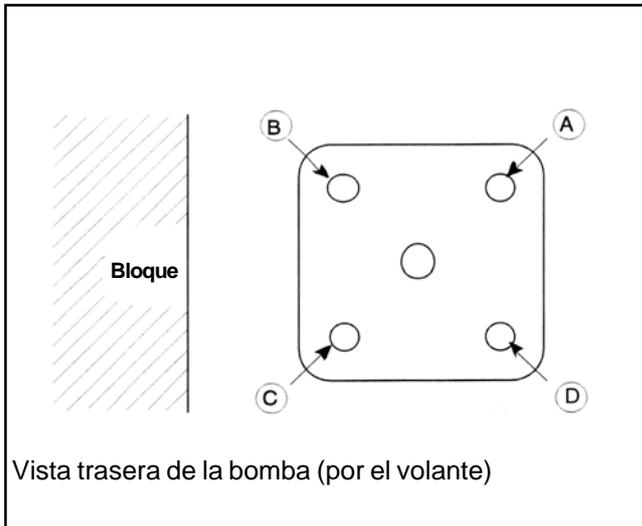
- **Asegúrese que sea montada solamente una arandela de vedamiento por tobera.**
- **No monta la tobera junto con la tuerca de fijación para que esta no gire.**



Examina se hubo perfecto montaje en la culata y efectúa los aprietos conforme especificado.



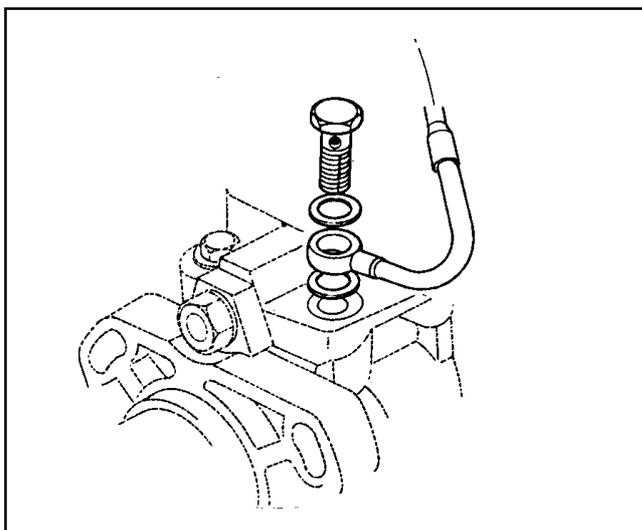
Fija el tubo de la válvula LDA con arandelas de cobre nuevas conforme especificado.



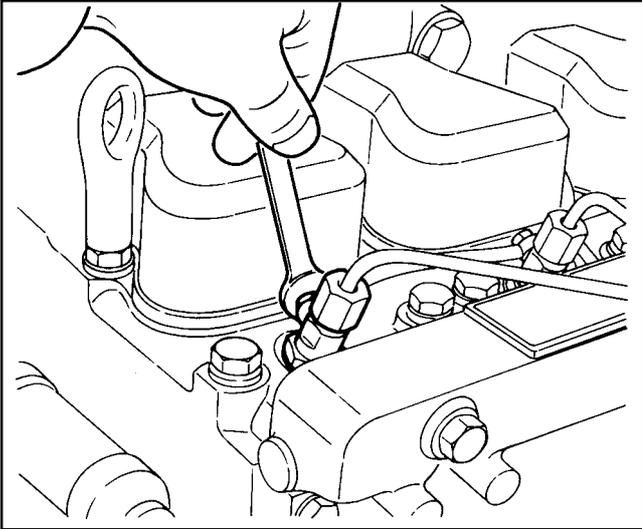
Conecta la tubería de alta presión en la bomba de inyección y aprieta conforme especificado. Observa la identificación de las salidas de la bomba de inyección para no invertir la posición de la tubería de alta presión.

Posiciona la tubería de alta presión correctamente en el soporte y fije conforme especificado.

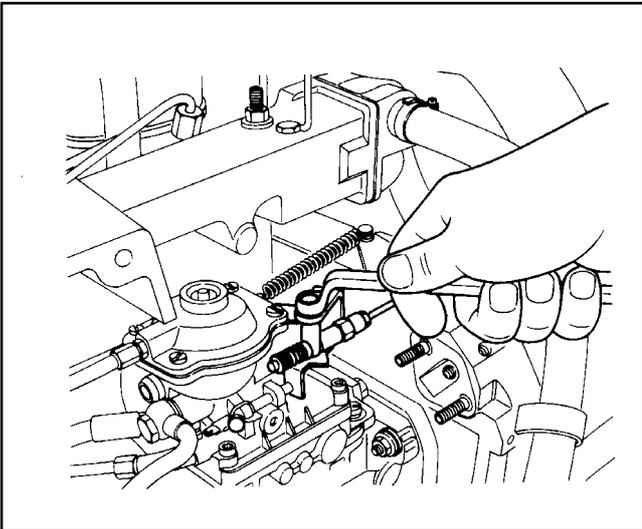
- A** Salida A: 1º cilindro
- B** Salida B: 3º cilindro
- C** Salida C: 4º cilindro
- D** Salida D: 2º cilindro



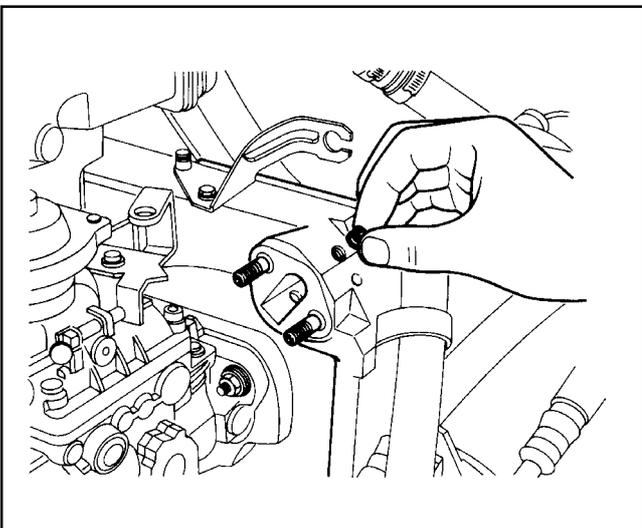
Fija el tubo de entrada de combustible en la bomba de inyección conforme especificado.



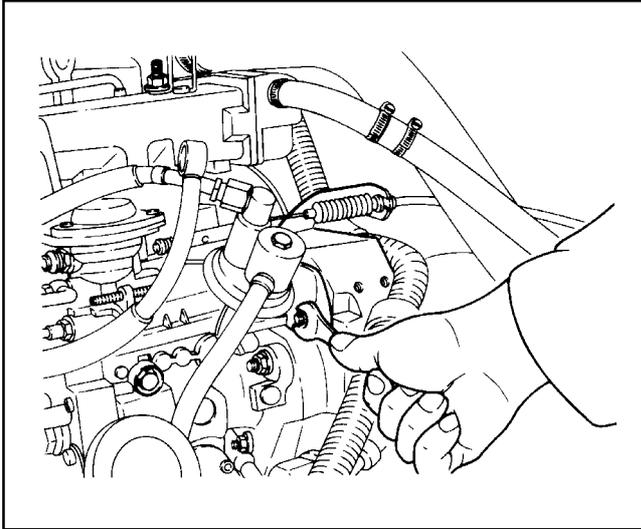
Fija la tubería de retorno de las toberas conforme especificado.



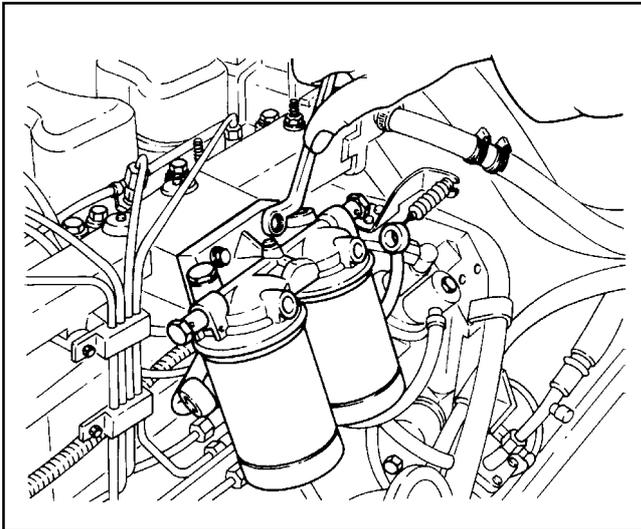
Conecta el cable del acelerador en la alavanca de aceleración de la bomba de inyección. Liga el solenoide de corte de combustible de la bomba de inyección.



Reinstala la varilla de accionamiento de la bomba de alimentación y el tapón de acceso a la varilla.



Instala la bomba de alimentación y fija conforme especificado.

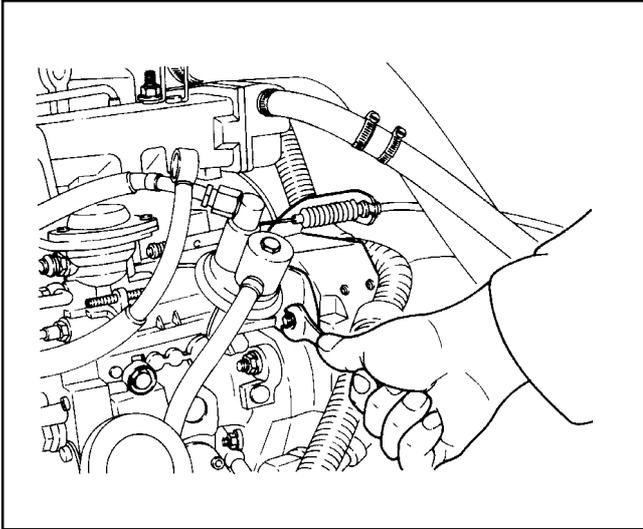


Reinstala el conjunto del filtro de combustible apretando los tornillos conforme especificado. Conecta los tubos de entrada y salida del combustible en los filtros con los aprietos especificados.

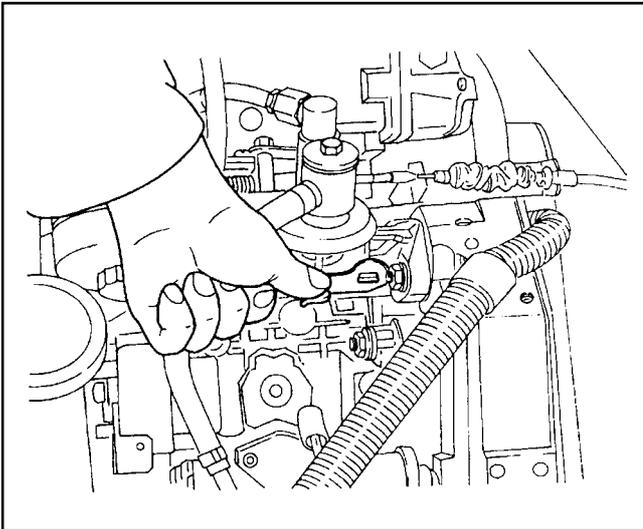
Después del montaje de todos componentes del sistema de inyección, será necesario purgar el sistema puesto que probablemente aire fue introducido dentro del sistema durante el montaje / desmontaje. La presencia de aire en el combustible impedirá que el motor opere adecuadamente.

 **Atención**

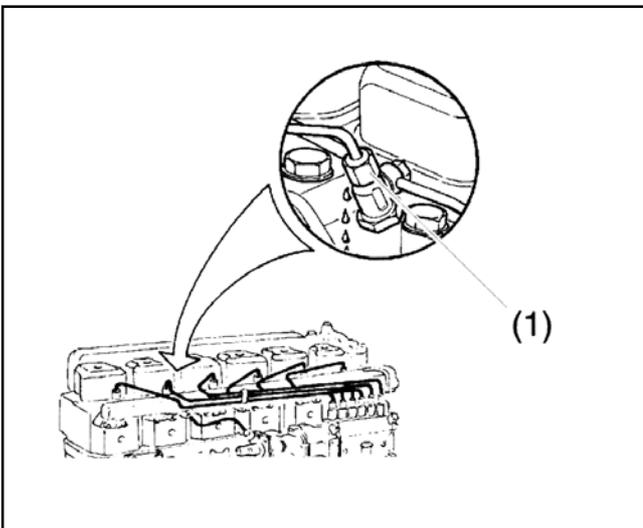
- ***No purga el sistema de combustible con el motor caliente puesto que el combustible podrá ser derramado en partes calientes del motor, pudiendo causar incendio o explosión.***
- ***Tenga especial cuidado con el purgamiento en las tuberías de las toberas, puesto que el combustible está a alta presión y podrá causar daños físicos graves. Evita accidentes.***



Para purgar el sistema, proceda de la siguiente forma:  
Afloja el tubo de salida de combustible en el filtro de combustible.



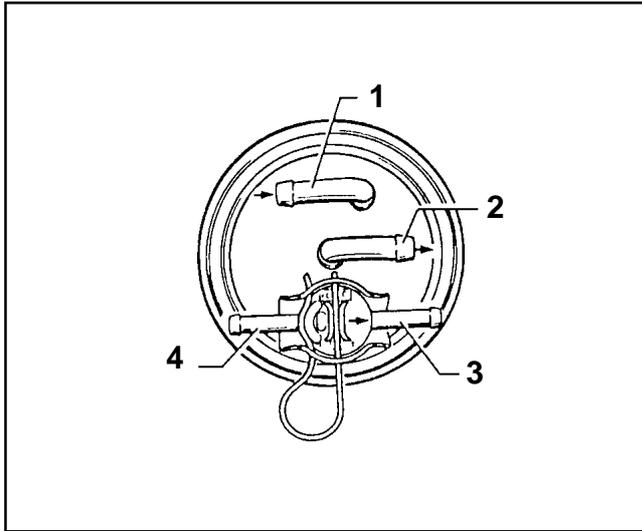
Limpia externamente la bomba de alimentación.  
Acciona manualmente la alavanca de la bomba de alimentación hasta que combustible salga por la tubería de salida del filtro sin burbujas de aire. Aprieta el tubo de salida del filtro conforme especificado.



Proceda el purgamiento de la tubería de alta presión en las toberas.

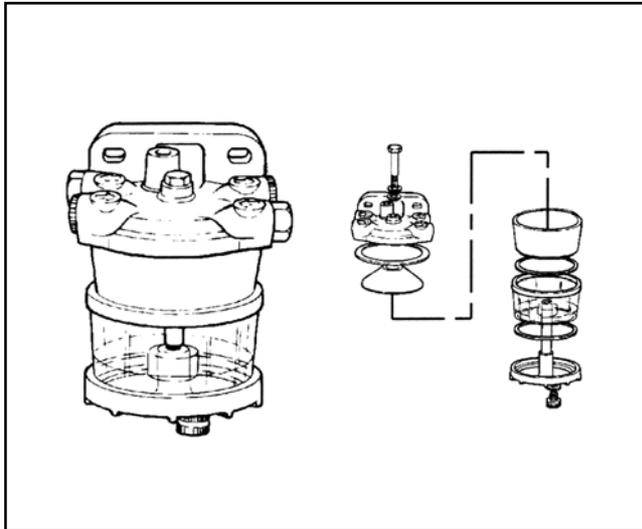
Afloja la tuerca de la tubería de alta presión (1) en una de las toberas. Arranca el motor y espera hasta que combustible saliendo por la tubería quede sin burbujas de aire. Reaprieta la tuerca del porta-tobera conforme especificado.

Repita la operación para todas las demás toberas.



### Cambio del Filtro de Combustible con Válvula Reguladora

Saca la válvula reguladora con los tubos de combustible conectados (3 y 4). Desmonta los tubos de combustible del filtro (1 y 2). Afloja la cinta del soporte y cambia el elemento del filtro. Reaprieta la cinta y fija los tubos de combustible. Reinstala la válvula reguladora. Examina la estanqueidad del sistema de combustible.



### Otras Recomendaciones

Prefiltro (Sedimentador de agua):

Caso el motor tenga filtro sedimentador de agua, proceda el desmontaje y limpieza de la siguiente manera:

Desmonta el filtro, soltando el tornillo de fijación.

Lava la carcasa y la placa separadora de agua con combustible limpio y monta el filtro, cambiando la junta de vedamiento.

## Montaje y Ajuste del Cable del Acelerador

La bomba de inyección tiene una alavanca (alavanca de aceleración) en que debe ser montado el cable proveniente del acelerador del vehículo.

El reglaje y montaje del cable en la alavanca de aceleración son muy importantes para obtenerse el rendimiento especificado del motor.

Caso el cable del acelerador quede montado o reglado de manera incorrecta, el motor podrá presentar ralenti desreglada o falta de potencia cuando el acelerador está a curso total. La bomba de inyección tiene dos tornillos para posicionamiento de los batientes de la alavanca del acelerador, el tornillo de reglaje de ralenti y el tornillo de reglaje de la rotación máxima.

Monta el cable del acelerador de manera a garantir que, en el fin de curso de la alavanca de aceleración (batiente de la alavanca en el tornillo de reglaje de rotación máxima) el pedal del acelerador quede en su curso máximo, o sea, totalmente accionado.

## Sistema de Corte de Combustible del Motor

La parada de los motores 4 cilindros (bomba de inyección rotativa) es hecha a través de un solenoide eléctrico, incorporado a la propia bomba de inyección. Este solenoide está localizado en el lado de cima del pistón distribuidor.

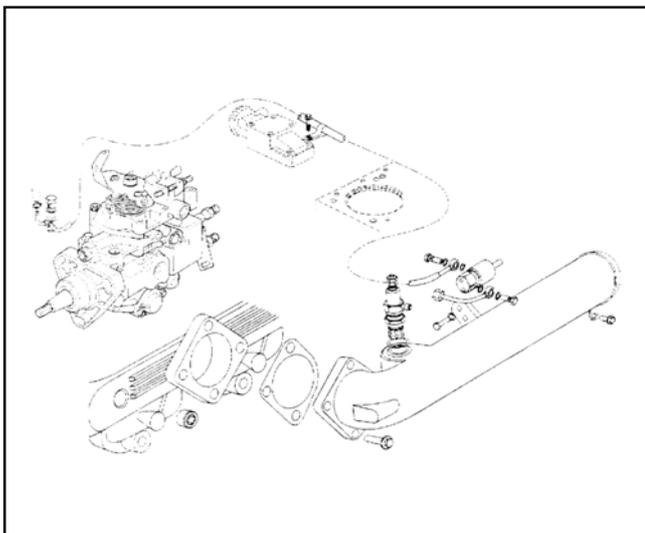
Con el motor en funcionamiento, el solenoide permanece energizado, luego el magneto de tracción mantiene el orificio de alimentación abierto, permitiendo el pasaje de combustible para el motor.

Al desligarse el interruptor con la llave (parada del motor), el solenoide es desligado y la bobina del núcleo es desenergizada, deshaciendo el campo magnético. Sin este campo, el resorte presiona el núcleo con la válvula contra el asiento de la válvula, cerrando el orificio de alimentación y cortando el débito de combustible al motor.

Para testar, saca el solenoide de la bomba de inyección y conecta un cable positivo en la parte superior del solenoide y un otro cable aterrando la carcasa. Con el pasaje de corriente por el solenoide, debe ser verificado un desplazamiento de la válvula.

Caso este desplazamiento no ocurra, cambie el solenoide de parada de la bomba de inyección.

Reinstala el solenoide en la bomba de inyección apretando con 20 a 25 Nm.

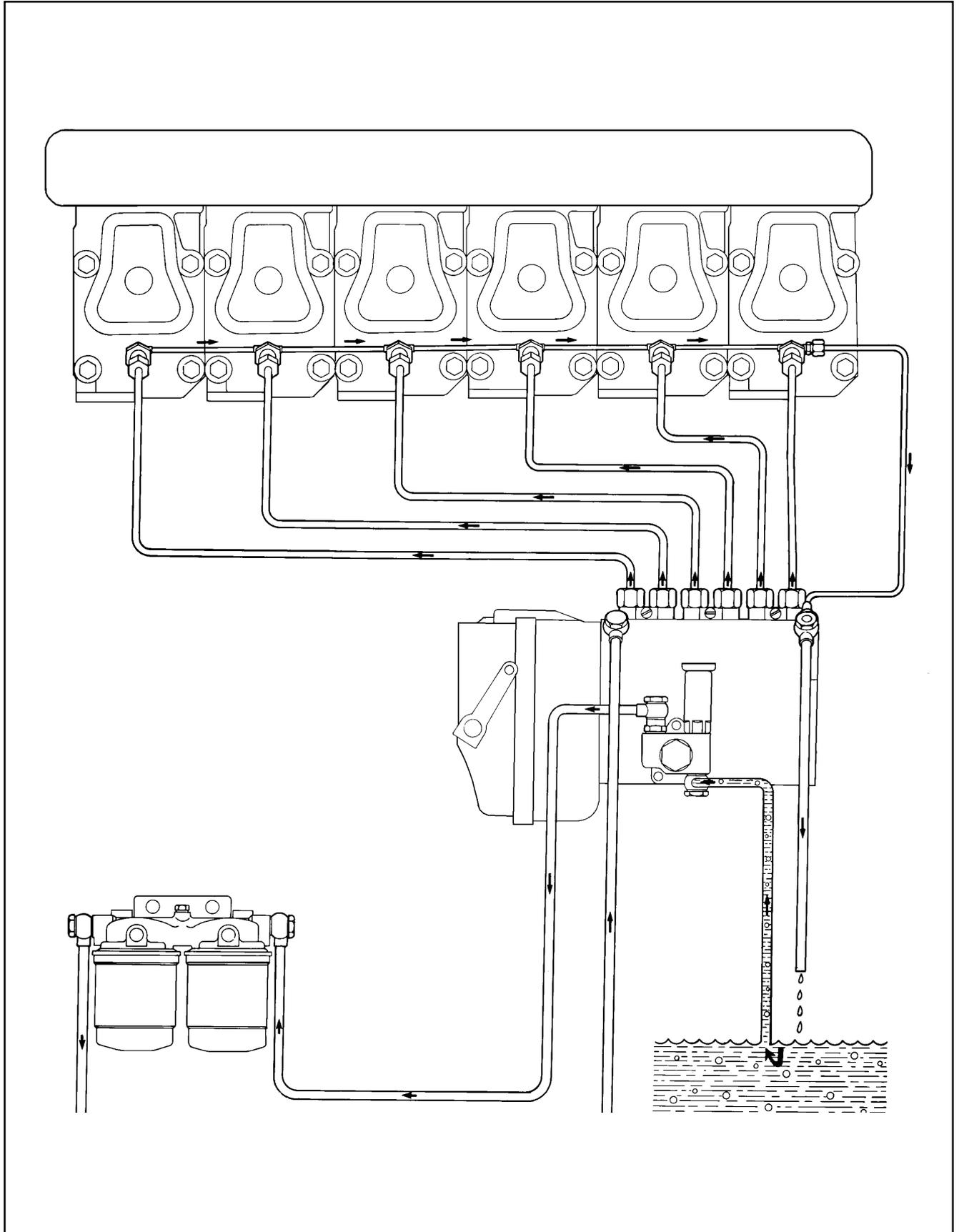


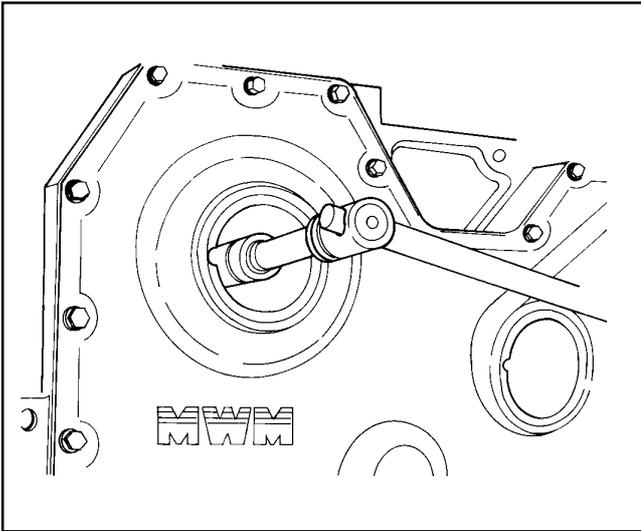
## Sistema Auxiliar de Arranque la Frío

En algunas aplicaciones vehiculares es utilizado un sistema auxiliar de arranque a frío que funciona con una bujía calentadora en el múltiple de admisión. El sistema incorpora una válvula electromagnética para liberación de combustible en la partida.

Sistema de Inyección con Bomba de Inyección en Línea

Circuito de Inyección de Combustible con Bomba Inyectora em Línea



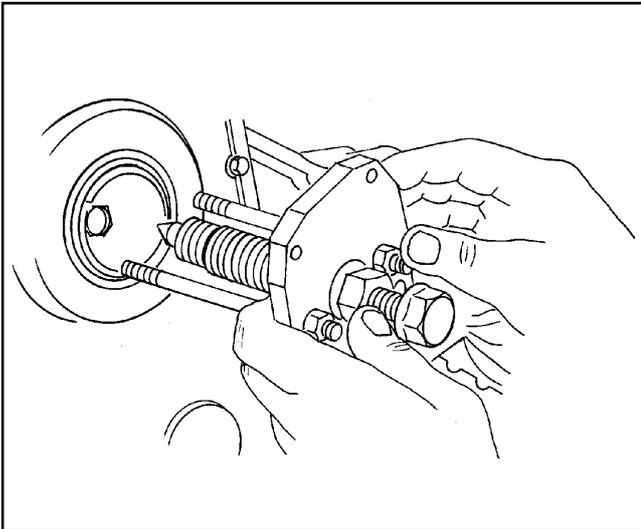


## Notas de Desmontaje

### Retirada de la Bomba de Inyección en Línea

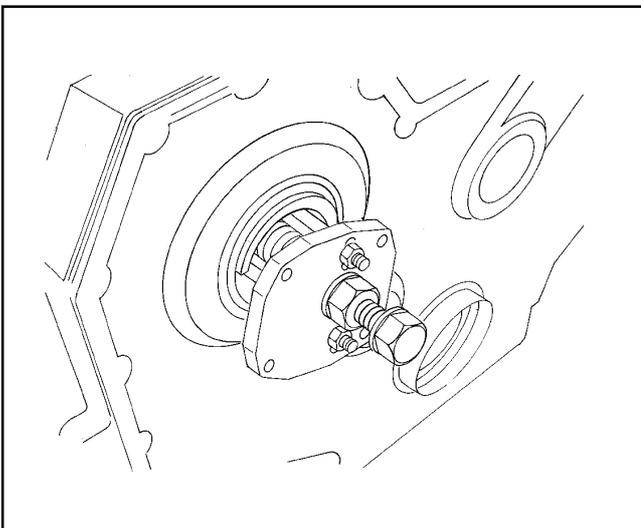
Después de aflojar los tubos y tornillos de fijación de la bomba de inyección a la carcasa, afloja y saca la tuerca de fijación del engranaje de la bomba de inyección, por el lado de la tapa de la carcasa de engranajes de distribución.

Tenga especial cuidado para no dejar caer y perder la chaveta de fijación del engranaje de la bomba de inyección.

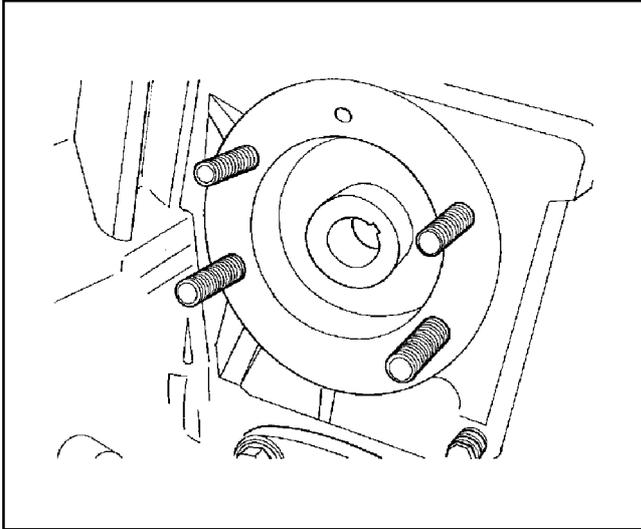


Usa la herramienta especial MWM nº 9.229.0.690.015.6, para sacar la bomba de inyección. No usa otro tipo de herramienta puesto que así podrá dañar el eje de la bomba de inyección.

Cuando el engranaje de la bomba de inyección tiene avance automático, utilice la herramienta especial MWM nº 9.610.0.690.005.6



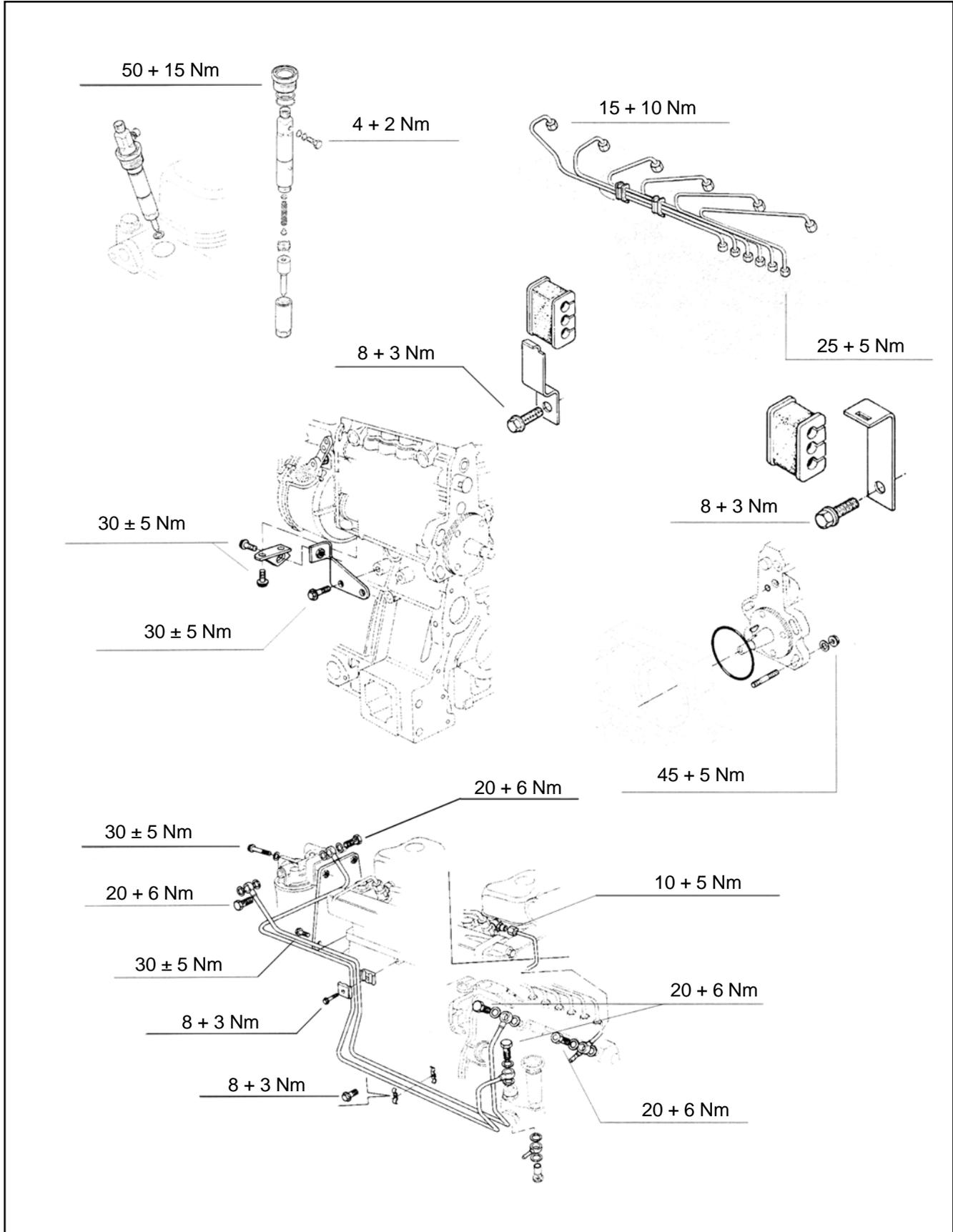
Después de instalada la herramienta especial, saca la bomba de inyección con cuidado.

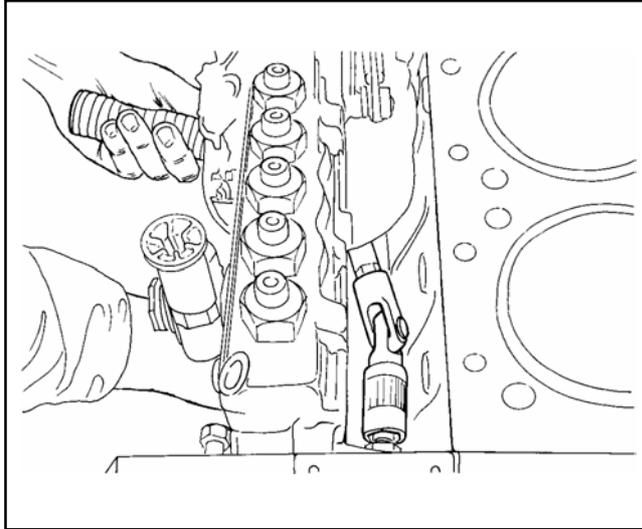


Quita la herramienta especial, el engranaje de la bomba de inyección quedará presa a través de sus dientes.

Montaje

Especificación de las Torsiones de Aprieto de los Tornillos





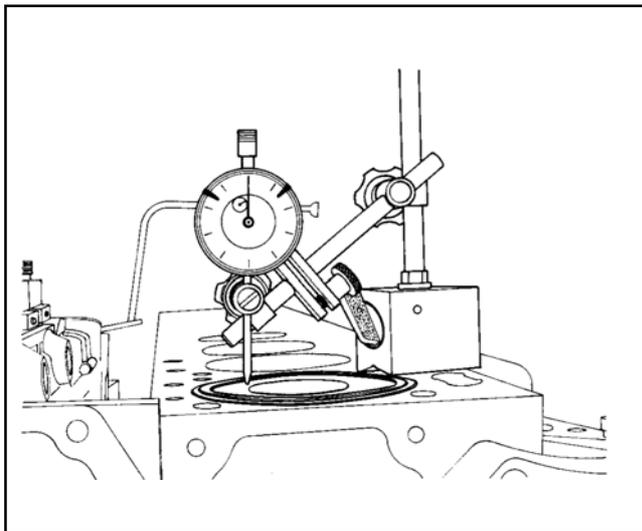
## Montaje y Sincronismo de la Bomba de Inyección

Ponga la bomba de inyección en la posición y apenas aproxima los tornillos, sin apretarlos, puesto que será necesario mover la bomba de inyección.

Después de posicionar la bomba de inyección, será necesario examinar y ajustar el sincronismo.

Para el ajuste del sincronismo recomendase la utilización de una bomba manual Bosch nº 9 681 085 035, conforme procedimiento descrito en este capítulo.

Antes, es necesario posicionar el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el punto de comienzo de inyección del combustible. Para hacerlo siga uno de los procedimientos recomendados.



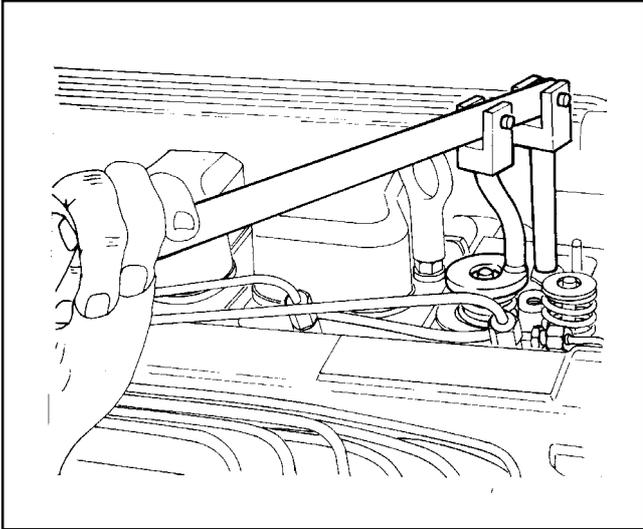
## Sin las Culatas

Posiciona el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el PMS, en el final del curso de compresión.

Ponga las válvulas del primero cilindro (lado del volante) en balance utilizando dos varillas apoyadas sobre el mando de válvulas para visualizar el movimiento.

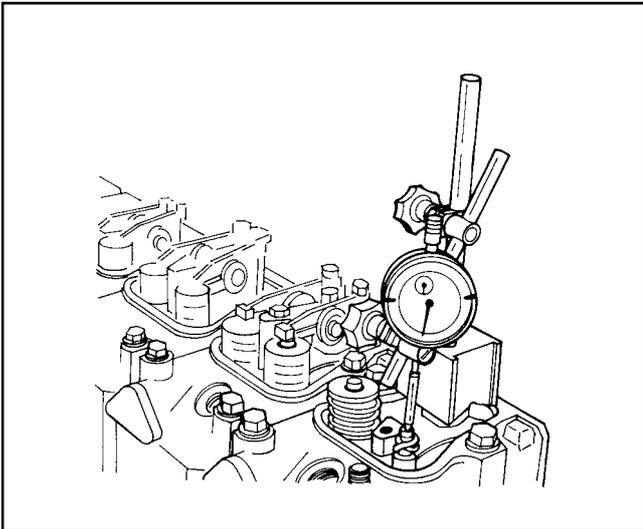
Instala un reloj comparador con 10 mm de curso y 0,01 mm de precisión apoyado en la cabeza del pistón del último cilindro, ajustando una precarga de 5 mm.

Gira manualmente el cigüeñal en los sentidos dextrógiro y siniestrógiro, y a través de la lectura del reloj comparador, determine el PMS.



### Con las Culatas Instaladas

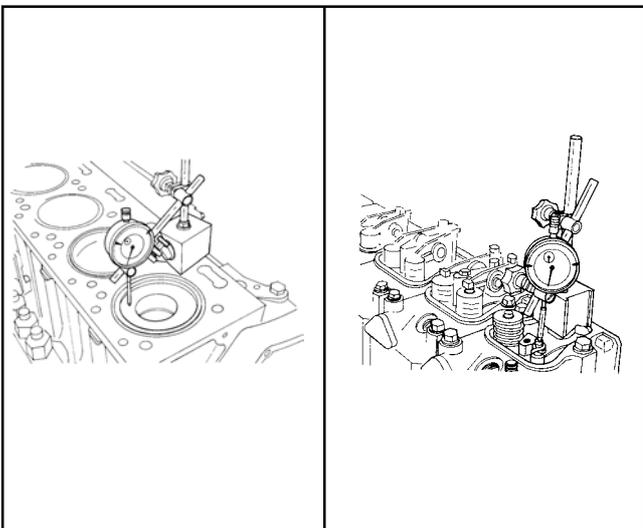
Quita el soporte de los balancines y el resorte de una de las válvulas del último cilindro, utilizando la herramienta especial nº 9.407.0.690.044.6. Para evitar que la válvula penetre en el interior del cilindro, ponga un anillo O' Ring en su punta.



Ponga las válvulas del primero cilindro (lado del volante) en balance.

Instala un reloj comparador con 10 mm de curso y 0,01mm de precisión apoyado en la punta de la válvula del último cilindro, con una precarga de 5 mm.

Gira manualmente el cigüeñal en los sentidos dextrógiro y siniestrógiro, y a través de la lectura del reloj comparador, determine el PMS.



Examina el punto de inyección del motor grabado en la plaqueta de identificación del motor.

Posiciona el pistón del último cilindro (lado de los engranajes) en el PMS en el final del curso de compresión, conforme procedimiento descrito anteriormente.

Reajusta el reloj comparador para una nueva precarga de 9 mm y cere el reloj.

Gira el cigüeñal en el sentido siniestrógiro (visto por el lado del ventilador) aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de volta, eliminando los huelgos entre dientes de los engranajes.

Gira ahora el cigüeñal en el sentido dextrógiro hasta obtener en el reloj la lectura correspondiente al comienzo de la inyección (ver tabla de conversión).

**Tabla de Conversión - Grados de Desplazamiento de la Polea → Milímetros de Desplazamiento del Pistón APMS**

Grados	mm
6°	0,46
6,5°	0,54
10°	1,28
11°	1,55
17°	3,68
19°	4,58
21°	5,58

Los valores del comienzo de inyección son datos en grados del cigüeñal antes del punto muerto superior (APMS).

Vea el valor en grados en la plaqueta de identificación del motor. La posición correspondiente del pistón, en milímetros APMS, es dada en la tabla.

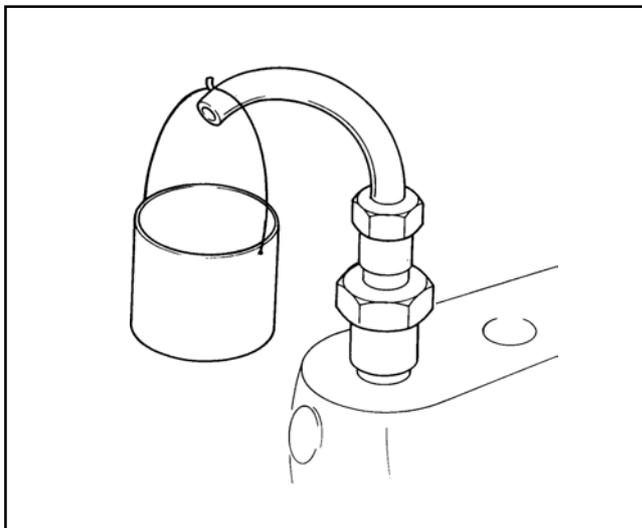
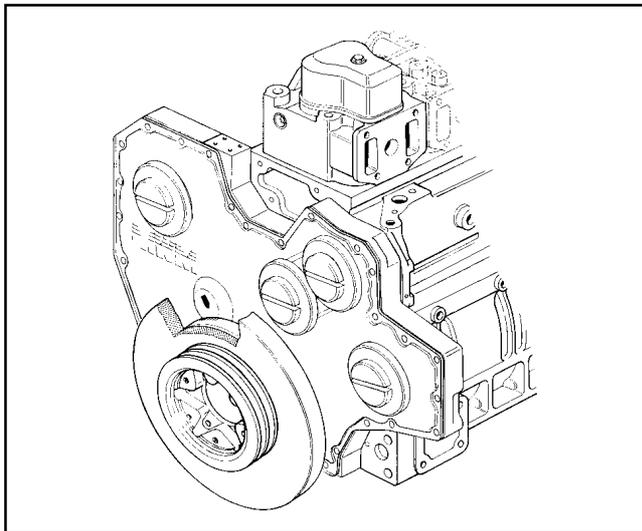
**Nota:** El sincronismo de la bomba de inyección también puede ser determinado por la marca de la polea del amortiguador de vibraciones del motor. Este procedimiento es más simple, todavía menos preciso que el procedimiento anterior con reloj comparador. Este proceso solamente debe ser utilizado cuando no es posible la utilización del anterior. Para determinar la posición de PMS del último cilindro y ponerlo en el punto de comienzo de inyección, usa los pernos de referencia, de manera a coincidir con las marcaciones (caso existentes) en el amortiguador de vibraciones.

Primeramente gira el cigüeñal en el sentido sinistrógiro (visto por el lado del ventilador) aproximadamente 1/4 de volta.

Después, gira en el sentido dextrógiro hasta que el perno de referencia coincida con la graduación de comienzo de inyección marcada en el amortiguador de vibraciones.

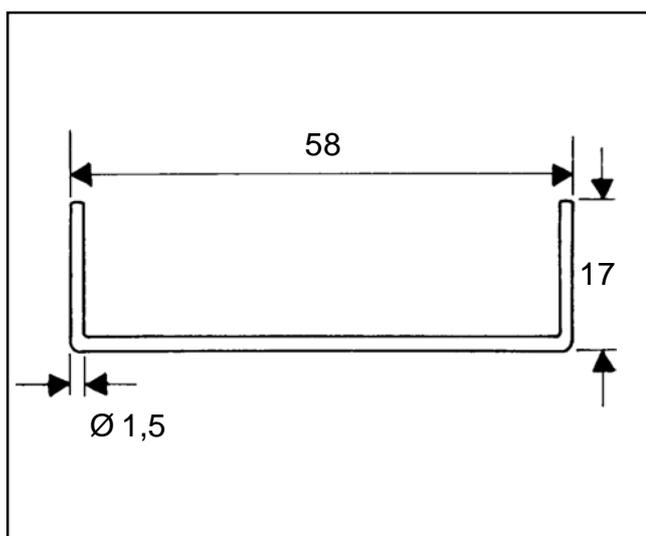
Instala el tubo de goteo en el último elemento.

Veda las salidas de los demás elementos con una tuerca ciega o otro medio cualquier.



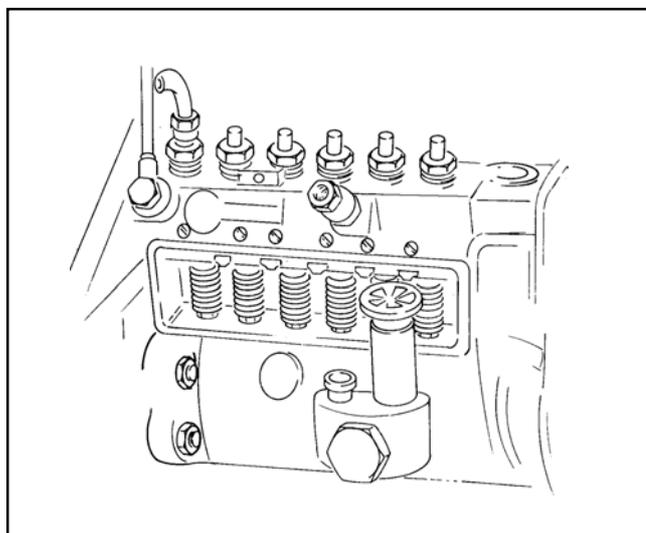
**⚠ Atención**

- **No remova el puerta-válvula y la válvula de presión de la bomba de inyección.**

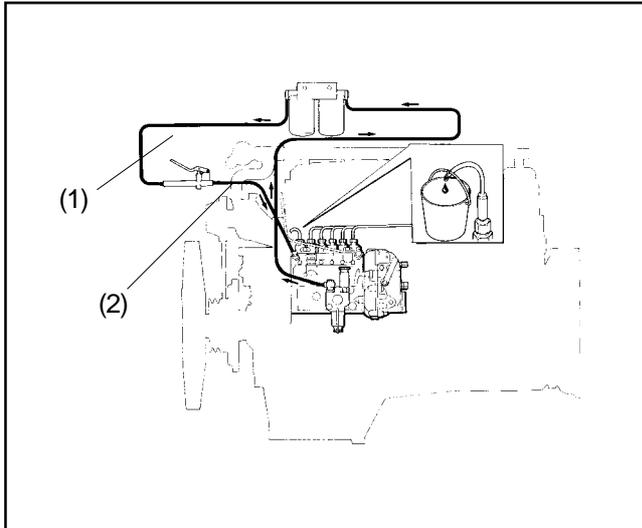


Saca la tapa lateral de la bomba de inyección.

Usa una grampa de alambre con las medidas de la figura al lado para fijar la cremallera de la bomba de inyección a medio curso, en el caso de motores con reguladores RSV. En motores con reguladores RQV (vehicular), debemos observar si la alavanca de aceleración está en posición de ralentí y la alavanca de parada en posición de plena carga. En motores equipados con solenoide de parada, este debe estar energizado.

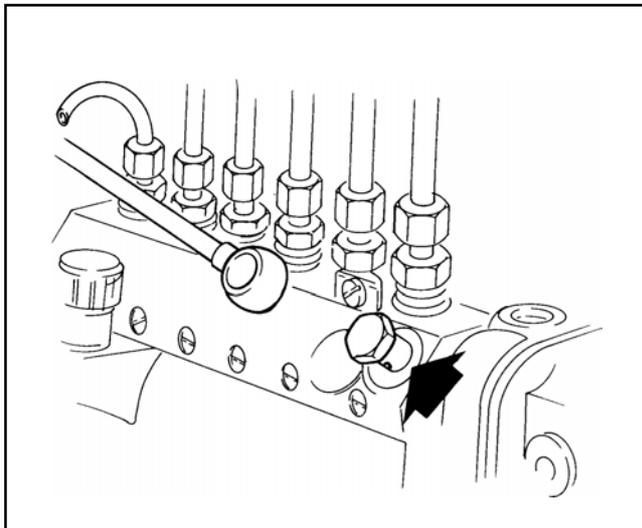


Ponga la grampa en el lado externo de la bomba, de manera a mantener la cremallera trabada la medio curso (solamente para regulador RSV).



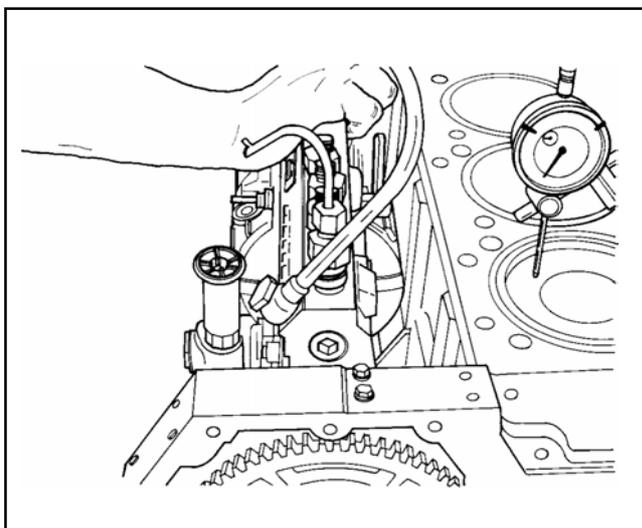
Instala la bomba de afinación manual Bosch nº 9 681 085 035.

1. Salida del filtro de combustible a la entrada de la bomba de afinación manual.
2. Salida de la bomba de afinación manual a la entrada de la bomba de inyección (1).



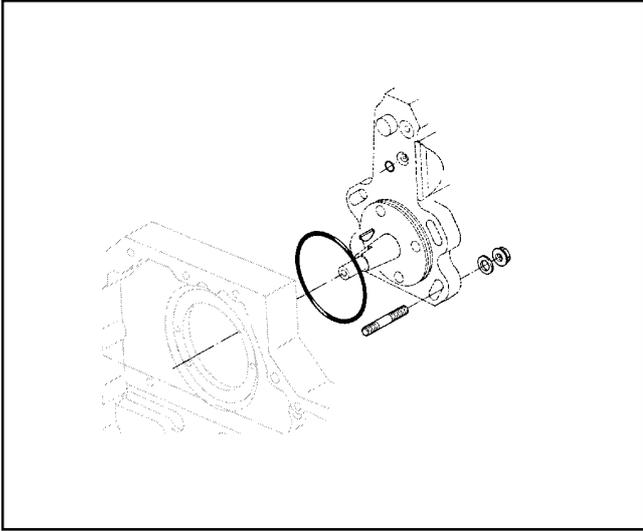
Ponga un tapón en el retorno de combustible. Abra la válvula del tanque de combustible, afloja el tapón del retorno aproximadamente 1/4 de volta, purga la galería y reaprieta el tapón.

La galería de la bomba de inyección debe estar completamente libre de aire.

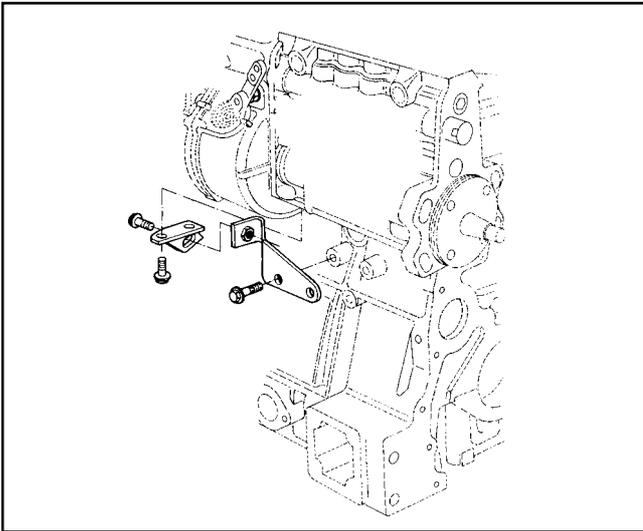


Acciona la bomba de afinación manual hasta que combustible salga libre de burbujas por el tubo de goteo.

Lleva la bomba de inyección en dirección al bloque hasta el fin del curso de los agujeros oblongos. Mueva la bomba en el sentido contrario hasta encontrar un goteamiento de 3 a 4 gotas por minuto.

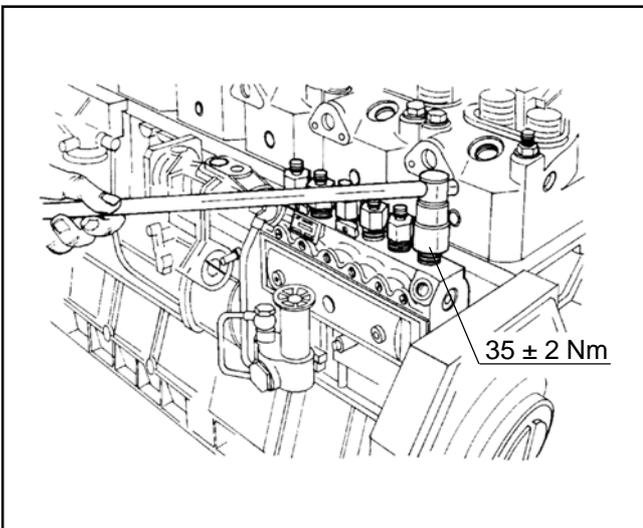


Determinada la posición de punto de comienzo de inyección (sincronismo), aprieta las tuercas de fijación de la bomba de inyección conforme especificado.

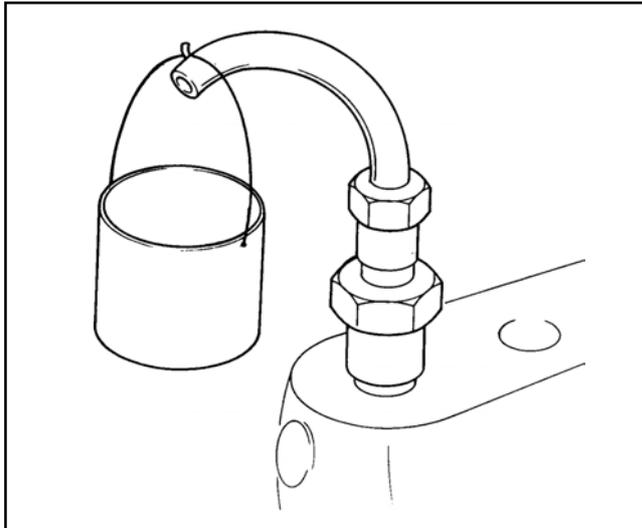


Aprieta las tuercas de fijación de los soportes conforme especificado.

Confiera nuevamente, reajustando caso necesario.



Después de la verificación del sincronismo, aprieta el porta-válvula, quita la grampa de la cremallera y reinstala la tapa de la bomba.



### Notas de Instalación y Sincronismo de la Bomba de Inyección en Línea Tipo "P"

Posiciona el primero cilindro (lado del volante) en balance conforme procedimiento descrito anteriormente para bomba en línea.

Posiciona la Bomba de Inyección en su alojamiento conforme procedimiento descrito anteriormente para bomba en línea.

Ajusta el punto de inicio de inyección (sincronismo) de la Bomba de Inyección

### Sincronismo de la Bomba de Inyección

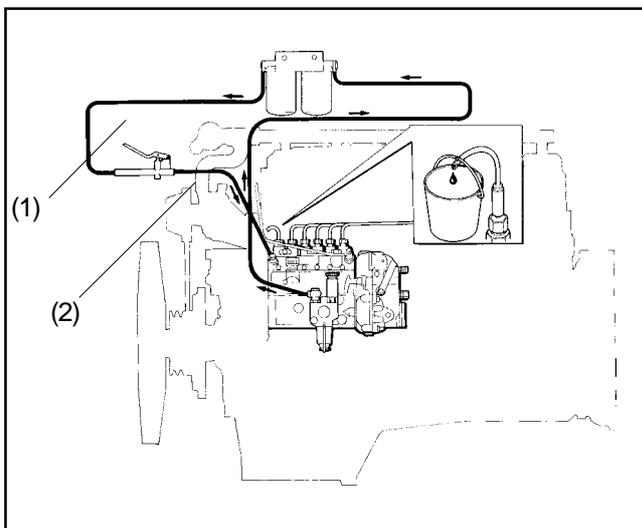
Certifica que el pistón del último cilindro (lado de la polea) está en PMS de curso de compresión conforme procedimiento descrito anteriormente.

Gira manualmente el cigüeñal 1/4 de vuelta en sentido sinistrógiro (visto por la polea).

Retorna girando en el sentido dextrógiro, hasta el reloj comparador indicar el valor de punto de inyección especificado en milímetros APMS indicado en la placa de indentificación del motor.

### ⚠ Atención

- **No quita el puerta-válvula de presión de la bomba de inyección**

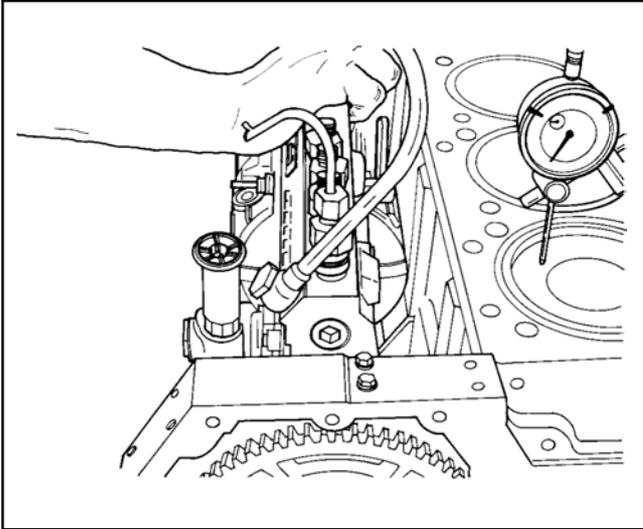


Instala un tubo goteador (1) en la salida de combustible de la bomba de inyección para el último cilindro (lado de la polea).

Veda las salidas para los otros cilindros y instala un tapón en la salida del filtro de combustible de la bomba de inyección

Instala la bomba de afinación manual Bosch nº 9.681.085.035 entre la salida del filtro y la entrada de la bomba de inyección.

1. Salida del filtro de combustible / entrada de la bomba de afinación manual.
2. Salida de la bomba de afinación manual / entrada de la bomba de inyección.



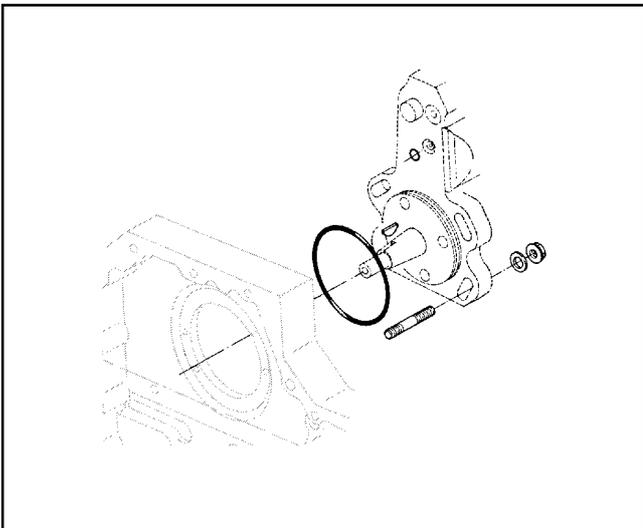
Posiciona la palanca de parada de la bomba de inyección en la posición de funcionamiento del motor.

No utiliza la grampa para centralizar la cremallera de la bomba de inyección.

Gira totalmente el cuerpo de la bomba de inyección con las manos para junto del bloque del motor.

Presuriza el sistema con la bomba de afinación manual hasta obtener un flujo constante de combustible, sin burbujas, por lo tubo goteador.

Aleja la bomba del bloque lentamente hasta obtener un flujo de combustible por lo tubo goteador debe quedar de 3 a 4 gotas por minuto.

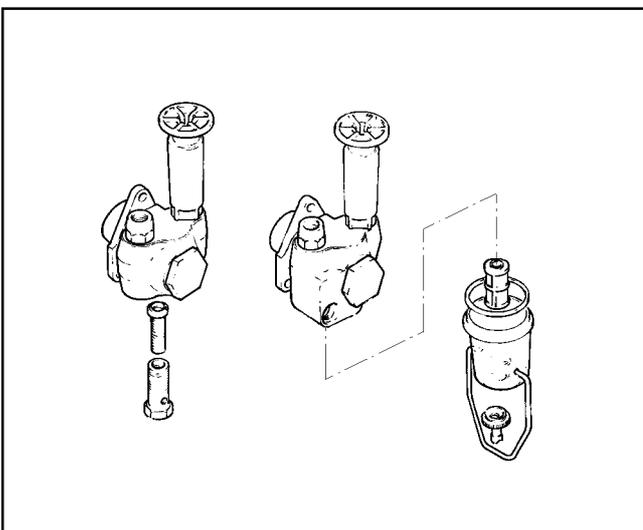


Aprieta las tuercas de fijación de la bomba de inyección.

Después del apriete, confirma el sincronismo: retorna el motor al PMS y nuevamente al punto de inyección especificado. El flujo de combustible por lo tubo goteador debe quedar de 3 a 4 gotas por minuto.

Quita el tubo goteador y la bomba de afinación manual.

Instala el soporte de fijación de la bomba de inyección al bloque. Para el apriete final, aprieta primero los tornillos de fijación del soporte al bloque. Después, aprieta los tornillos de fijación del soporte inferior de la bomba de inyección al soporte del bloque.

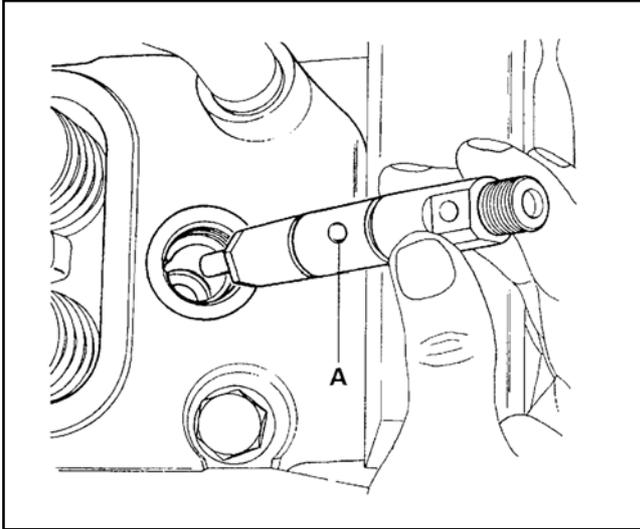


Examina la bomba de alimentación de combustible.

Desmonta la tuerca fresada y la presilla, sacando el copo.

Saca el filtro de tela y limpia con combustible limpio. Caso quede dañado, cambia por un nuevo.

Usa un anillo de vedamiento nuevo.

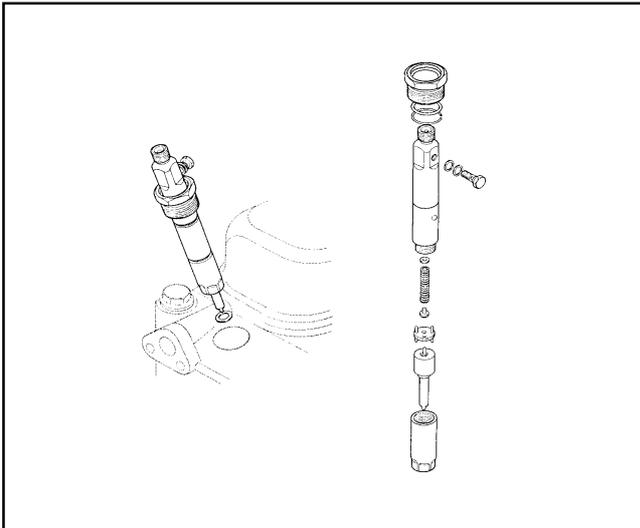


Instala las arandelas de vedamiento de las toberas en las culatas.

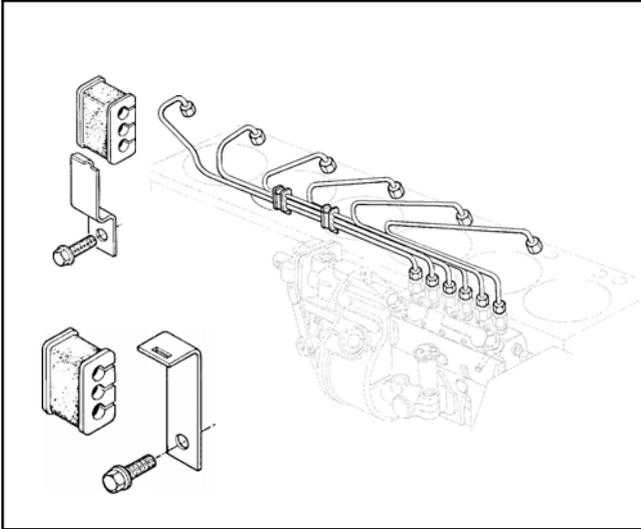
Instala las toberas, alineando la esfera la con su alojamiento en la culata.

**⚠ Atención**

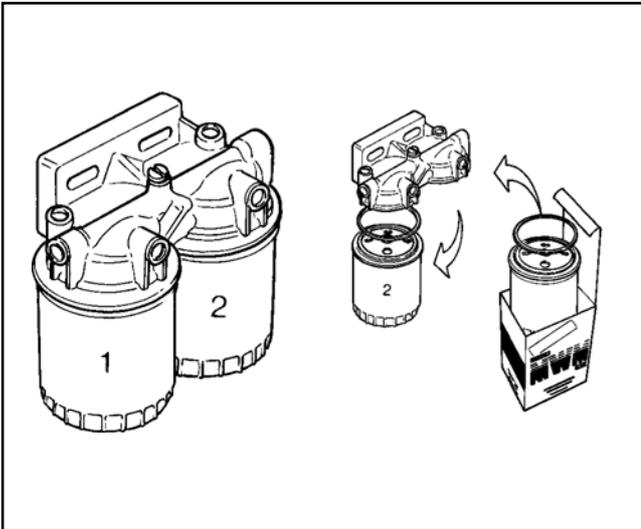
- ***Certifícase que sea montada solamente una arandela de vedamiento por tobera.***
- ***No monta la tobera juntamente con la tuerca de fijación para esta no girar.***



Examina se hube perfecto montaje en la culata y efectúa los aprietos especificados.

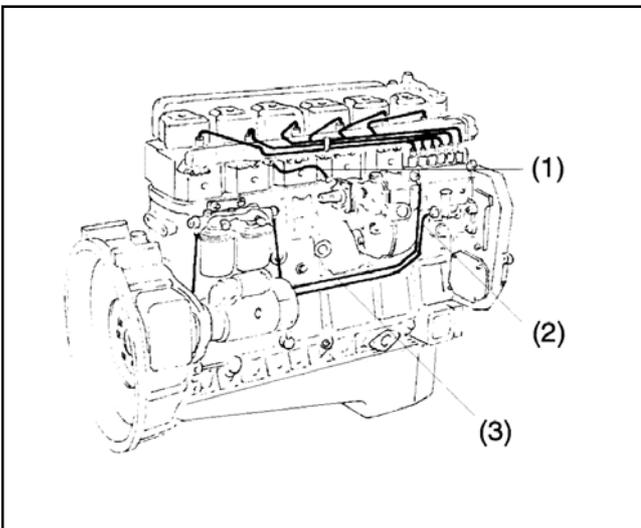


Monta la tubería de alta presión de combustible en la bomba de inyección y en las toberas. Monta las presillas y aplica los aprietos especificados.



Monta los filtros de combustible. En el caso de cambio de los elementos, llena primeramente el elemento con combustible limpio, lubrica el anillo de vedamiento con aceite del motor y instala manualmente.

Utilice solo filtros genuinos.



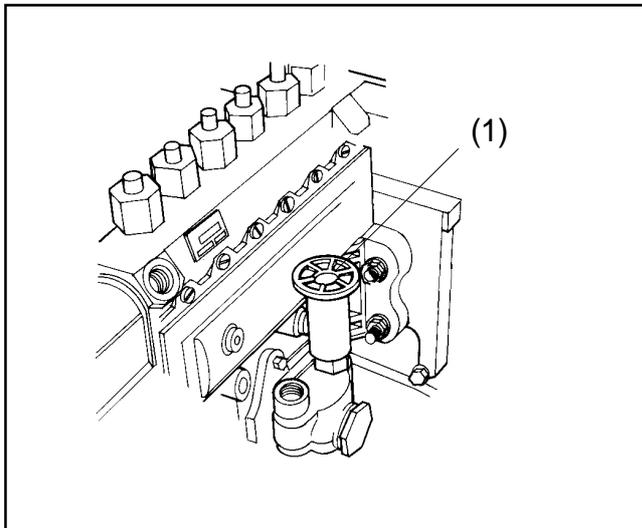
Monta los tubos de baja presión.

1. Tubos de retorno de las toberas para la bomba.
2. Tubos de alimentación del filtro de combustible.
3. Tubos de retorno del filtro de combustible (1).

Después del montaje de todos componentes del sistema de inyección, será necesario purgar el sistema puesto que probablemente aire ha sido introducido adentro del sistema durante el montaje / desmontaje y la presencia de aire con el combustible impedirá que el motor trabaje adecuadamente.

**⚠ Atención**

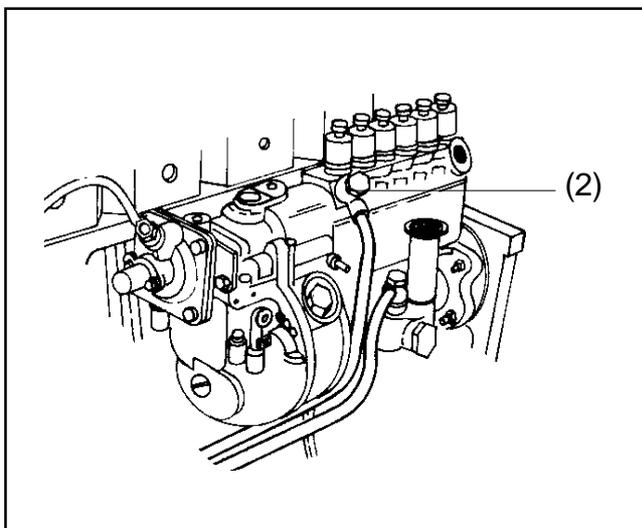
- **No purga el sistema de combustible con el motor caliente, puesto que el combustible podrá ser derramado en partes calientes del motor, pudiendo causar incendio o explosión.**
- **Tenga cuidado con la purga de las tuberías de las toberas, puesto que el combustible está en alta presión y podrá causar daños físicos graves. Evita accidentes.**



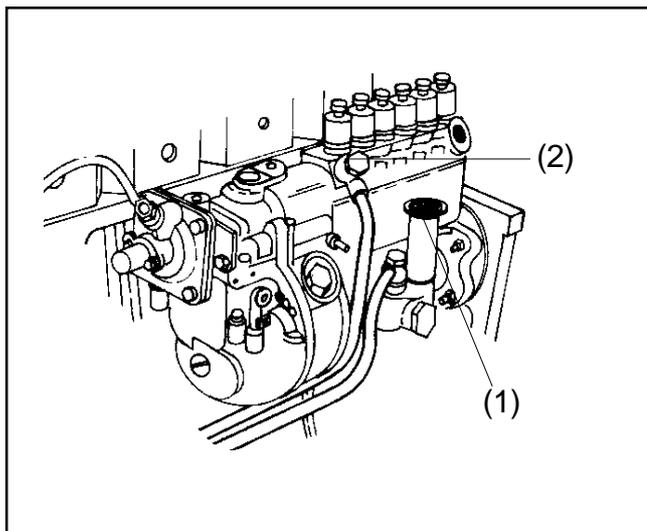
**Purga del Sistema de Combustible**

Para purgar el sistema, proceda de la siguiente manera:

Afloja el manipulador de accionamiento de la bomba manual (1).



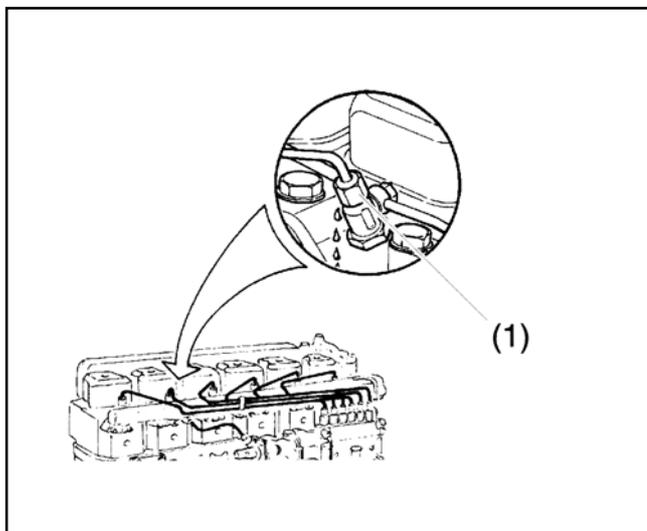
Afloja el tornillo hueco (2) de alimentación de combustible de la bomba de inyección (tubería de baja presión filtro de combustible / bomba de inyección).



Acciona la bomba manual (1) hasta que combustible saya por el tornillo òco (2), libre de burbujas de aire.

Reaprieta el tornillo (2) y continua accionando la bomba manual hasta que sienta una mayor resistencia en el manipulo (para que la presión de combustible supere la válvula de presión).

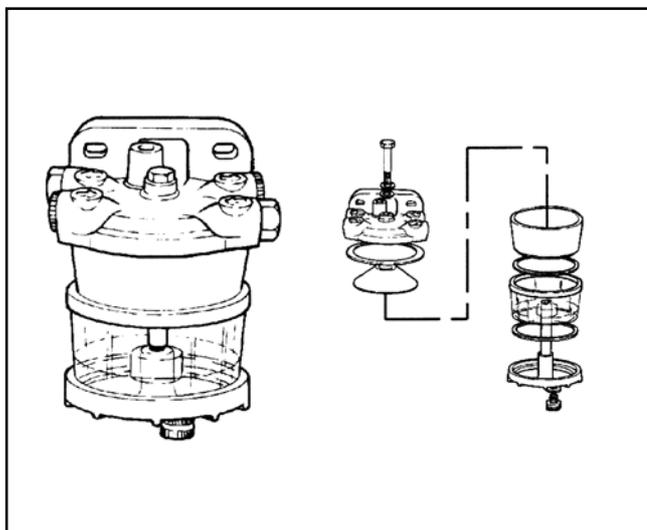
Fija el manipulo de la bomba manual.



Proceda la purga de la tubería de alta presión en las toberas. Afloja la tuerca del tubo de alta presión (1) en una de las toberas. Arranca el motor y espera hasta que combustible saya por la tubería libre de burbujas de aire. Reaprieta la tuerca de la tobera conforme especificado.

Repita este procedimiento para todas las toberas.

**Nota:** La bomba de inyección no debe estar con la alavanca en posición de parada.



### Prefiltro (Sedimentador de Agua):

Caso el vehículo posea filtro sedimentador de agua, proceda el desmontaje y limpieza de la siguiente manera:

Desmonta el filtro, soltando el tornillo de fijación.

Lava la carcasa y la placa separadora de agua con combustible limpio y monta el filtro, cambiando la junta de vedamiento.

## Montaje y Ajuste del Cable del Acelerador

La bomba de inyección tiene una alavanca (alavanca de aceleración) en que debe ser montado el cable proveniente del acelerador del su vehículo.

El reglaje y montaje del cable en la alavanca de aceleración es muy importante para obtenerse el rendimiento especificado del motor.

Caso el cable del acelerador quede montado o reglado de manera incorrecta, el motor podrá presentar ralentí desreglada o falta de potencia cuando el acelerador está en curso total.

La bomba de inyección tiene dos tornillos para posicionamiento de los batientes de la alavanca del acelerador, el tornillo de reglaje del ralentí y el tornillo de reglaje de la rotación máxima.

Monta el cable del acelerador de manera a garantir que, en el fin de curso de la alavanca de aceleración (batiente de la alavanca en el tornillo de reglaje de rotación máxima) el pedal del acelerador quede en su curso máximo, o sea, totalmente accionado.

## Sistemas de Corte de Combustible del Motor

### Corte del Motor Manual (Cable)

En el regulador de rotación de la bomba de inyección existe una alavanca de parada para corte de alimentación de combustible al motor.

Caso su vehículo posea estrangulador del motor a cable, monta este cable en la alavanca de parada, teniendo cuidado para que en la posición de reposo del cable (no-accionado), la alavanca no quede parcialmente accionada, restringiendo la alimentación de combustible para el motor.

### Solenoides Eléctricos de Corte del Motor

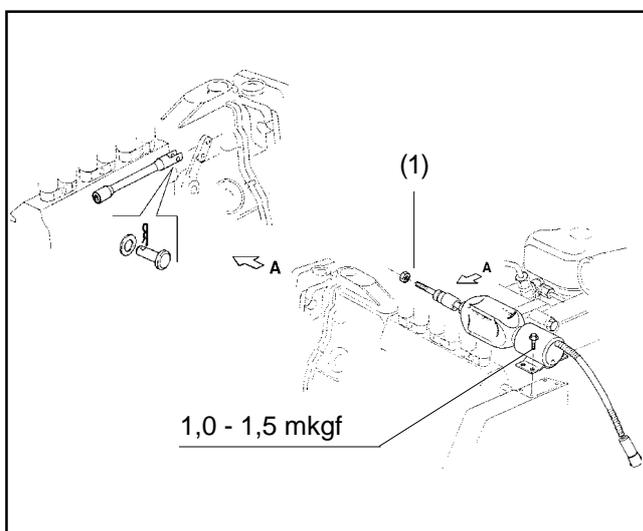
Caso su vehículo posea solenoide eléctrico de corte del motor, monta en la alavanca de parada.

### Reglaje del Sistema:

Posición de funcionamiento: el solenoide estando energizado, la alavanca de parada deberá quedar aproximadamente 1 grado antes del final de su curso. El batiente deberá ser el núcleo del solenoide.

Posición de parada del motor: el solenoide estando desenergizado, la alavanca de parada deberá quedar aproximada en el batiente de la bomba de inyección.

El sistema de corte eléctrico, cuando desreglado, no fornece el débito de arranque necesario, o entonces el solenoide no tiene fuerza suficiente para accionar la alavanca, o aún, el solenoide podrá quemarse debido a la superaquecimiento.



Ajusta el curso de la alavanca a través de la tuerca del tirante (1):

- Funcionamiento: 1 grado antes del final de curso de la alavanca.
- Parada: batiente de final de curso de la alavanca.

## Inspecciones y Testes de la Bomba de Inyección y Toberas

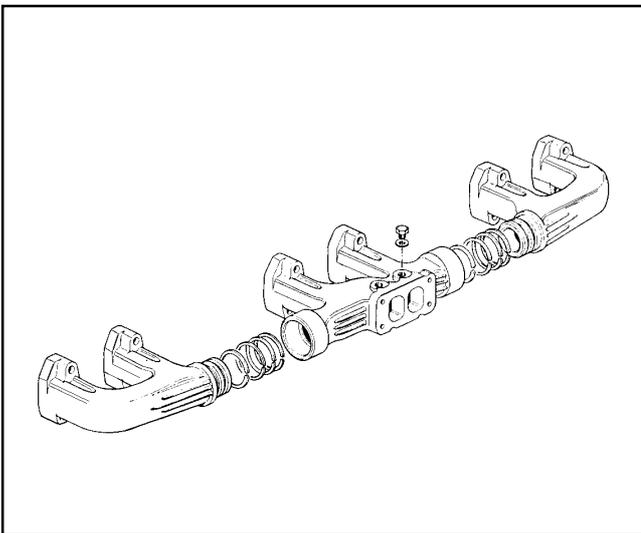
El desmontaje, teste, reglaje y montaje deben ser realizadas por un Servicio Autorizado Bosch. Cualquier servicio realizado por personal no capacitado implica en la pérdida de la garantía del producto.

**Sistema de Admisión, Escape y Turboalimentador**

<b>Notas de Desmontaje .....</b>	<b>15-2</b>
<b>Inspecciones .....</b>	<b>15-2</b>
<b>Montaje .....</b>	<b>15-3</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Múltiple de Admisión .....</b>	<b>15-3</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Múltiple de Escape .....</b>	<b>15-4</b>
<b>Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Turbocompresor .....</b>	<b>15-4</b>

### Precauciones

- *Espera el motor enfriar para efectuar cualquier servicio. Múltiple de escape y turboalimentador atingen temperaturas muy altas ofreciendo riesgo de quemaduras.*
- *Nunca efectúe servicios en cualquier componente del sistema mientras el motor estuviera funcionando.*
- *No proceda inspecciones en el sistema de escape con el motor en funcionamiento dentro de locales sin ventilación adecuada, puesto que los gases de escape son altamente tóxicos.*



### Notas de Desmontaje

**Motores 4.10T y 4.10TCA:** Durante el desmontaje del turbocompresor atención para no aflojar la tuerca de reglaje del waste-gate.

Durante el desmontaje del múltiple de escape tripartido, se debe quitar las costras de carbón dos anillos y asientos de vedamiento entre múltiples.

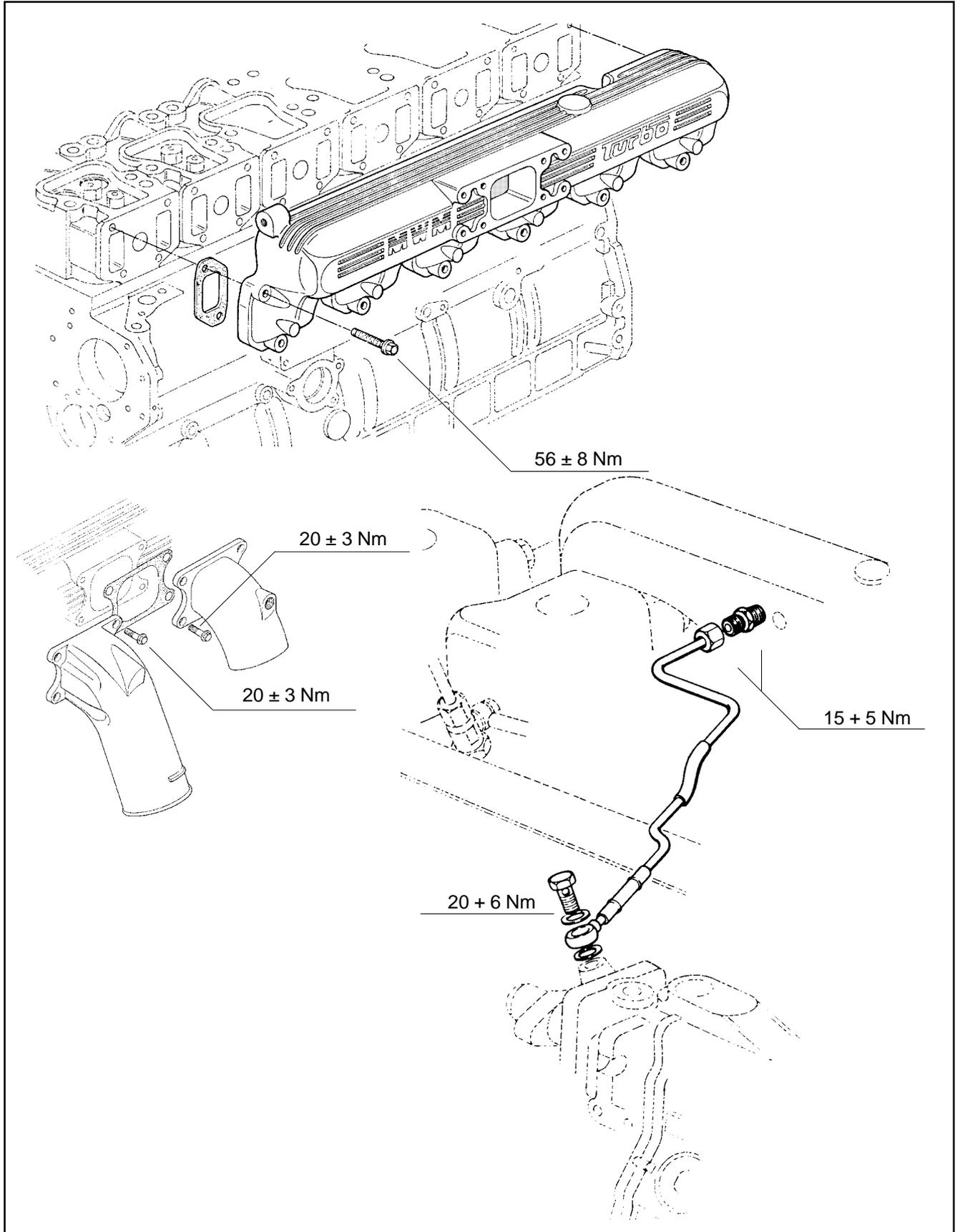
### Inspecciones

Examina el estado general de las paletas de la turbina. La contaminación del aire de admisión podrá causar un rápido desgaste del rotor. Examina se existen perdidas de aceite por los anillos de vedamiento del eje del rotor. La función de los anillos es retener el pasaje de gases de escape y aire de admisión para la carcasa central del turbocompresor. Para examinar perdidas, basta inspeccionar visualmente la salida de gases en la carcasa de la turbina y la salida de aire en la carcasa del compresor.

Proceda el teste del sistema waste-gate. Desconecte la manguera del waste-gate y, con aire presurizado, someta la válvula waste-gate a una presión de 1 bar. La válvula estará funcionando satisfactoriamente se verificarse el desplazamiento de la alavanca. Caso este desplazamiento no se presente, el turbo debe ser llevado a un servicio autorizado del fabricante para cambio del waste-gate.

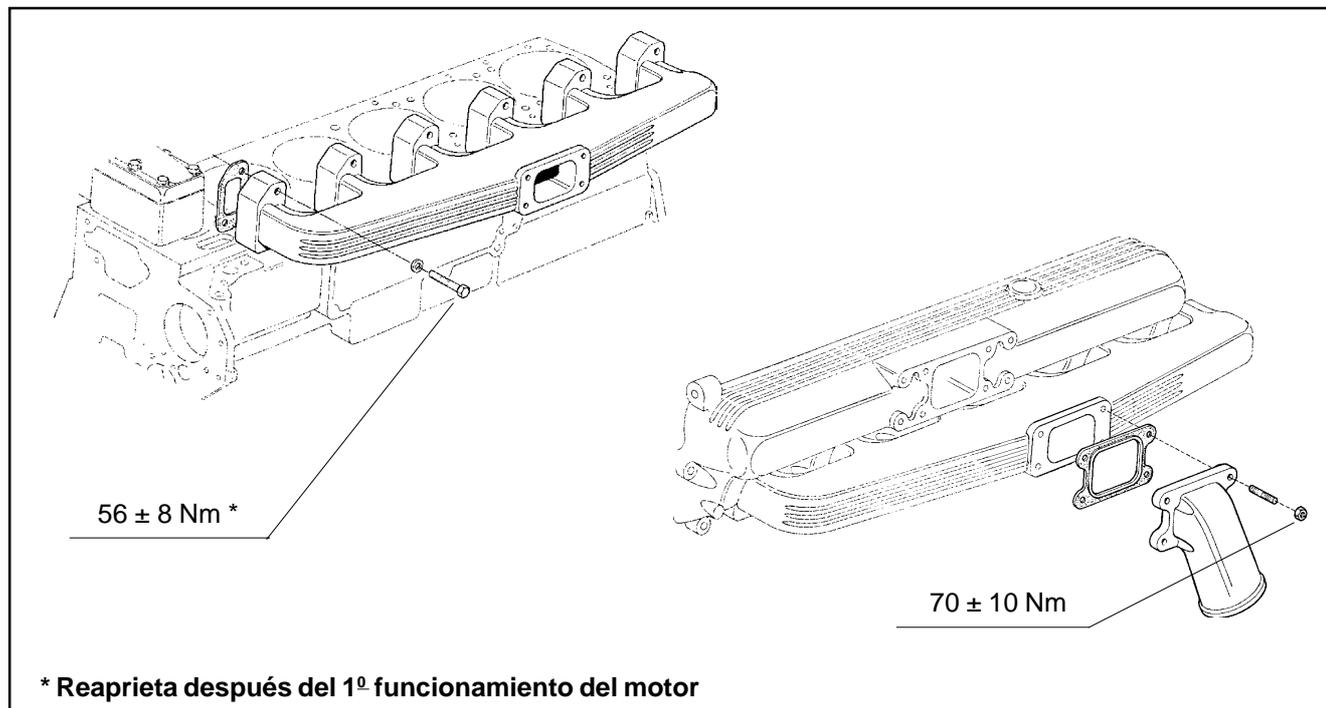
Montaje

Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Múltiple de Admisión

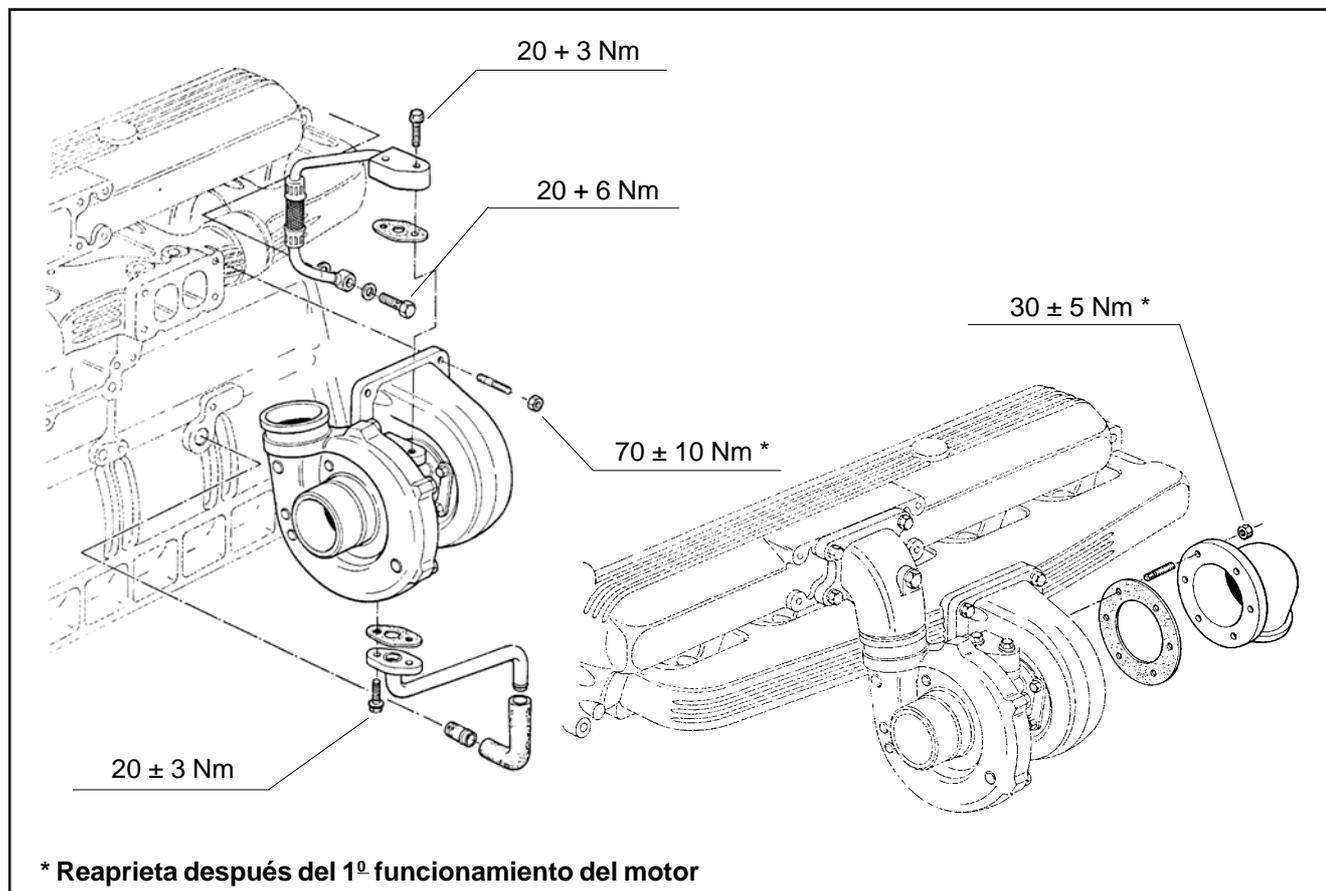


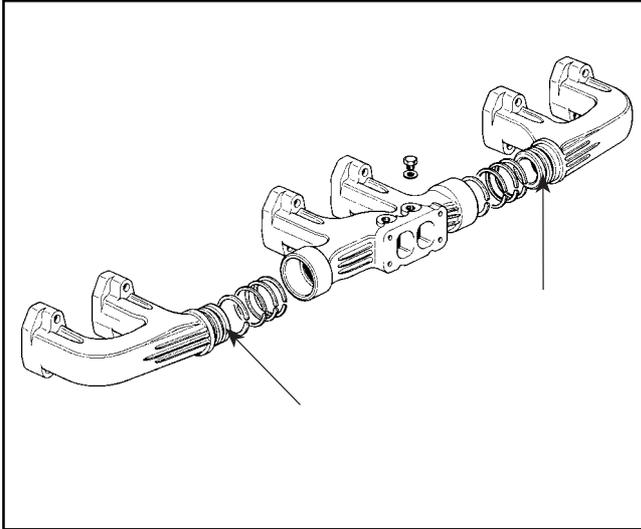
## Montaje

### Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Múltiple de Escape

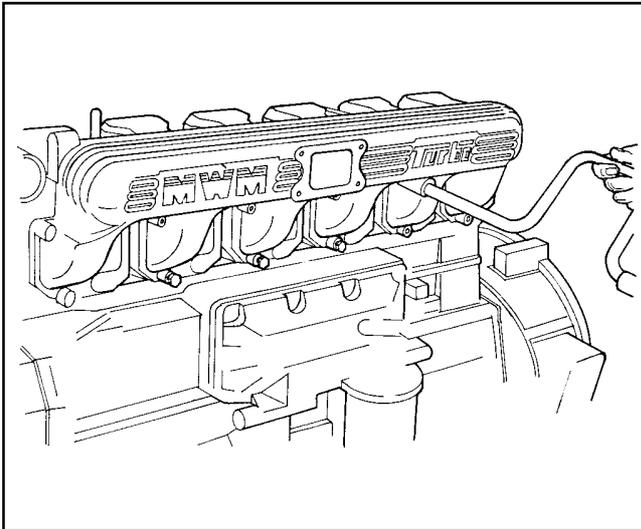


### Especificación de las Torsiones de Aprieto en el Turbocompresor

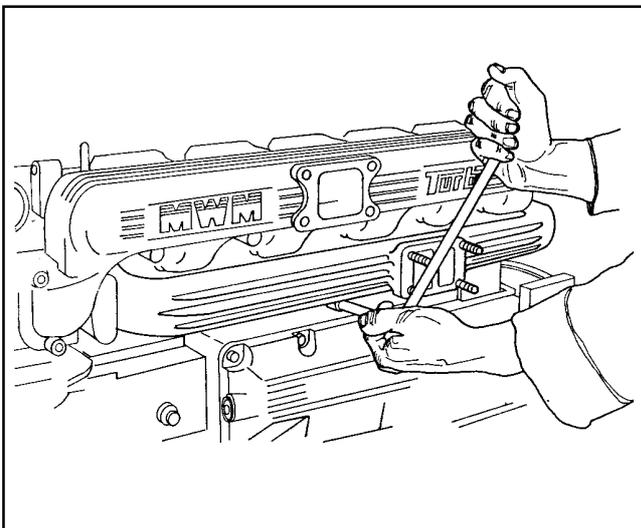




En el montaje de múltiples de escape partidos, usa el vedador MWM nº 9.0153.70.0.0013 junto a los anillos de vedamiento. No usa una cantidad excesiva para no sobrar residuos que podrán causar daños al turbo. Después, aplica el producto, une las partes del múltiple y monta en las culatas, para que el secamiento ocurra con el múltiple ya montado.

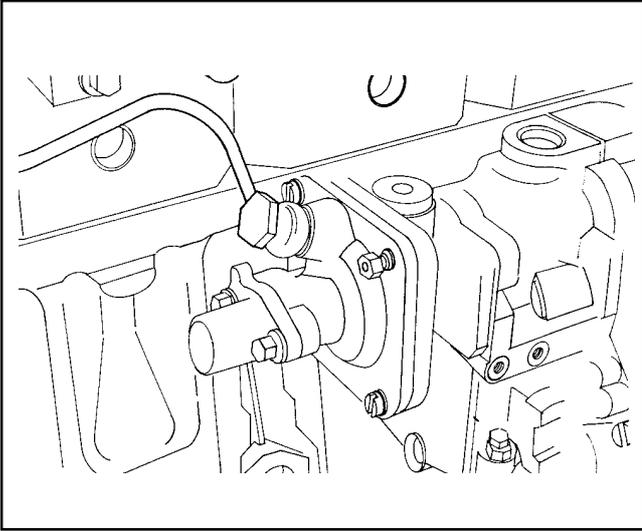


Monta el múltiple de admisión con todas las juntas cambiadas. Aprieta los tornillos conforme especificado del centro para las extremidades.

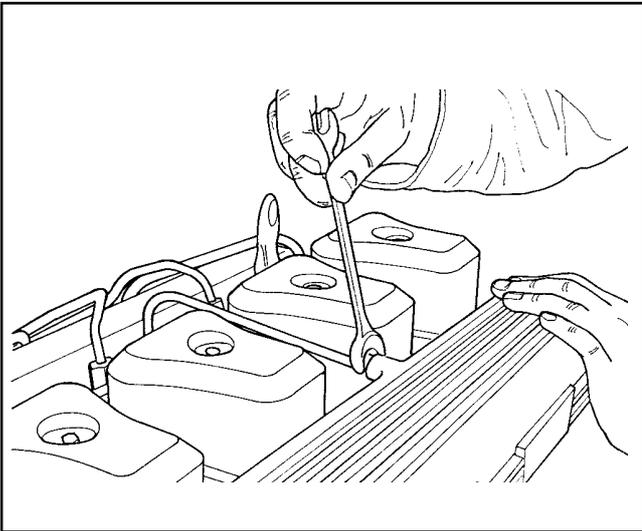


Monta el múltiple de escape con todas las juntas cambiadas. Aprieta los tornillos conforme especificado del centro para las extremidades. Cuando el motor es nuevo o después de una limpieza, es normal una pequeña pérdida de gas por los anillos de vedamiento.

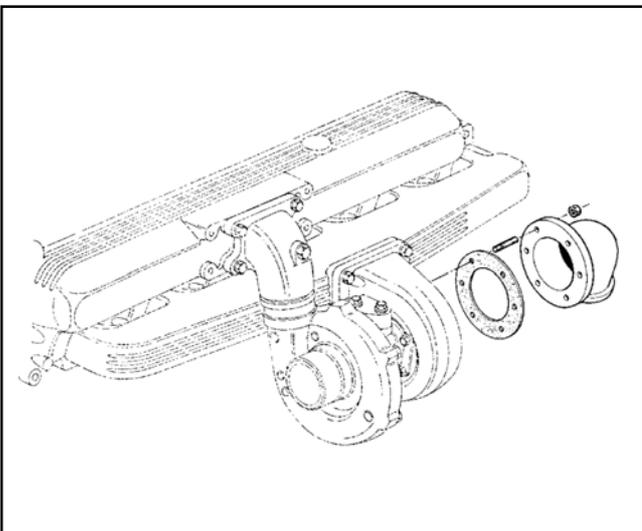
Reaprieta os tornillo después del 1º funcionamiento del motor.



Monta la tubería del LDA en la bomba de inyección.

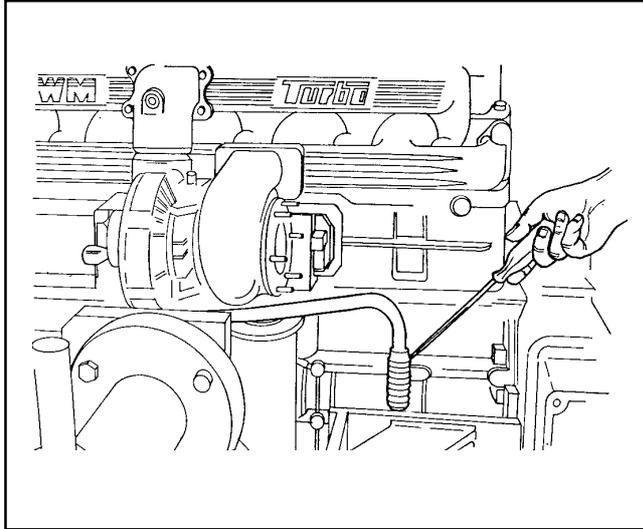


Monta la tubería del LDA en el múltiple de admisión.

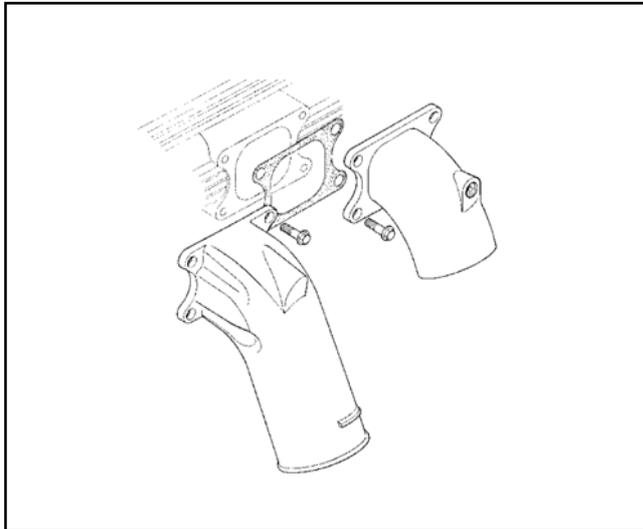


Monta el turbocompresor y la curva de escape.

Reaprieta os tornillo después del 1<sup>º</sup> funcionamiento del motor.



Monta la tubería de lubricación del turbocompresor.



Monta la curva de admisión de aire en el múltiple de admisión.

## Diagnóstico de Fallas

Introducción .....	16-2
Diagnóstico de Fallas .....	16-3
Sintomas .....	16-3
Causas Probables .....	16-5

## Introducción

Abajo son presentados algunos problemas típicos que podrán ocurrir al motor, así como sus respectivas causas probables y posibles correcciones.

### Atención

- *Estuda detalladamente el problema antes de tentar cualquier acción.*
- *Haga primero lo más simples y obvio.*
- *Determina la causa principal y correga el problema.*

## Diagnóstico de Fallas

SINTOMA	CAUSAS PROBABLES
Baja rotación al arranque	01-02-03-04
El motor no arranca	05-06-07-08-09-10-12-13-14-18-19-20-21-22-31-32-33
Arranque difícil - Motor arranca con dificultad	05-07-08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21-22-24-29-31-32-33
No hay potencia	08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-31-32-33-35-60-62-63
Motor falla	08-09-10-12-13-14-18-19-20-25-26-28-29-30-32
Consumo excesivo de combustible	11-13-14-18-19-20-22-23-25-27-28-29-31-32-33-63
Humo negro	11-13-14-18-19-20-22-24-25-27-28-29-31-32-33-60
Humo blanco-azulado	04-18-19-20-25-27-31-33-34-35-45-61
Baja presión de aceite	04-36-37-38-39-40-42-43-44-58
Motor con batidos internos	14-18-19-22-26-28-29-31-33-36-45-46-59
Funcionamiento irregular	07-08-09-10-11-12-13-14-20-21-23-26-28-29-30-33-35-45-59
Vibración excesiva	13-14-20-23-25-26-29-30-33-45-47-48-49
Alta presión de aceite	04-38-41
Recalentamiento	11-13-14-18-19-24-25-45-50-51-52-53-54-57
Presión excesiva en el cárter con posibles escapes de aceite	25-31-33-34-45-55

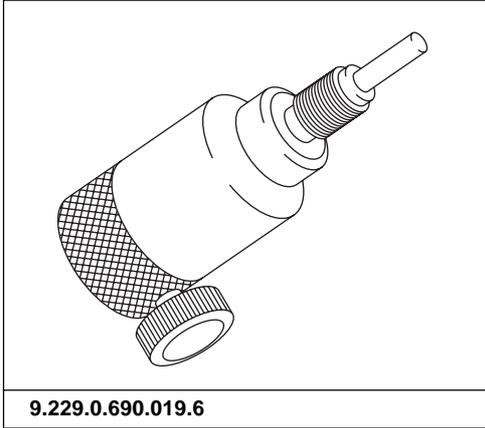
<b>SINTOMA</b>	<b>CAUSAS PROBABLES</b>
Baja presión	11-19-25-28-29-31-32-33-34-46-59
Motor arranca y para	10-11-12
Motor dispara	07-13
Consumo alto de aceite lubricante	04-16-17-20-31-33-34-55-64-65
Agua misturada en el aceite lubricante	12-25-56

Nº	Causa Probable	Lo que hay que hacer
01	Batería con carga baja	Cargar la batería o reemplazarlo
02	Mal contacto en las conexiones eléctricas	Limpiar y reajustar las conexiones
03	Motor de arranque defectuoso	Corregir el motor de arranque
04	Viscosidad inadecuada del aceite lubricante	Usar aceite de viscosidad correcta
05	Baja rotación de arranque	Verificar conexiones, batería y motor de arranque
06	Tanque de combustible vacío	Abastecerlo con combustible
07	Estrangulador de combustible con defecto	Verificar huelgo de funcionamiento de cables, ligaduras, solenoide (si equipado), corona de la bomba de inyección, etc.
08	Caño de alimentación de combustible obstruido	Limpiar el sistema
09	Bomba de alimentación de combustible defectuosa	Reparar la bomba de alimentación
10	Filtros de combustible obstruido	Limpiar filtros de combustible o reemplazar los elementos
11	Obstrucción en el sistema de admisión de aire	Eliminar la obstrucción del sistema de admisión o limpiar elemento del filtro de aire (tipo seco). Cambiar aceite (tipo baño de aceite)
12	Aire en el sistema de combustible	Purgar el sistema
13	Bomba de inyección defectuosa	Enviar a un puesto de servicio BOSCH
14	Inyectores defectuosos o incorrectos	Verificar el tipo de inyectores o arreglarlos
15	Escapes por los anillos de vedación de las camisas de cilindros	Reemplazar

Nº	Causa Probable	Lo que hay que hacer
16	Ajuste irregular de los aros	Reemplazarlos
17	Nivel elevado de aceite en el cárter	Corregirlo
18	Bomba de inyección fuera de punto	Corregir el punto de inyección de la bomba de inyección
19	Sincronismo incorrecto de los piñones del eje de comando de válvulas	Acertar el sincronismo
20	Compresión baja	Medir la compresión y corregir falla
21	Obstruido el respiradero de tanque de combustible	Desobstruir el respiradero
22	Combustible inadecuado	Usar combustible recomendado
23	Acelerador prendido o con movimiento	Soltar o ajustar las ligaciones limitado del acelerador
24	Escape obstruido	Desobstruir los caños, silenciadores, etc.
25	Escape en el empaque de la culata	Reemplazar el empaque y verificar las causas del escape
26	Recalentamiento	Verificar sistema de enfriamiento, punto del motor y condiciones de operación e instalación
27	Motor demasiado frío	Verificar válvula termostática
28	Huelgo de válvulas incorrecto	Ajustar huelgo de las válvulas
29	Válvulas prendidas	Corregir operación de las válvulas
30	Caños de alta presión incorrectos	Reemplazarlos
31	Desgaste de los cilindros	Corregirlos
32	Válvulas y sus asientos quemados	Recondicionar o reemplazar

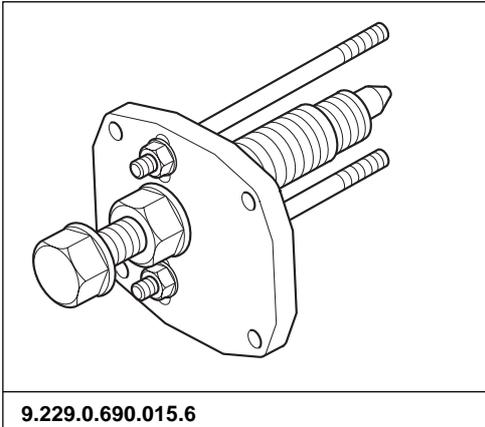
Nº	Causa Probable	Lo que hay que hacer
33	Aros rotos, gastados o prendidos	Reemplazarlos
34	Varillas y guías de válvulas gastadas	Reemplazarlas
35	Filtro de aire (con baño de aceite) en nivel demasiado alto o con aceite inadecuado	Corregir el nivel o cambiar el aceite
36	Cojinetes dañados o gastados	Reemplazarlos
37	Bajo nivel de aceite del cárter	Completarlo
38	Instrumento indicador de presión deficiente	Reemplazarlo
39	Bomba de aceite lubricante desgastada internamente	Reemplazar o reconducirla
40	Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada abierta	Soltarla y corregirla
41	Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada cerrada	Soltar y arreglarla
42	Resorte de la válvula de alivio de presión roto	Reemplazarla
43	Caño de aspiración de la bomba de aceite defectuoso	Arreglarlo
44	Filtro de aceite lubricante entupido	Reemplazar elemento
45	Pistón pegajoso	Arreglar cilindros
46	Altura del pistón incorrecta con relación al lado fresado del bloque	Usar pistones adecuados
47	Ventilador descompuesto	Reemplazarlo
48	Cojines de soporte del motor tienen defectos	Reemplazar/Corregir montaje
49	Carcasa del volante o volante falseado	Alinear
50	Válvula termostática defectuosa	Reemplazarla

Nº	Causa Probable	Lo que hay que hacer
51	Obstrucción en las galerías de agua / Camisa de cilindro con costras	Limpiar el sistema
52	Correas del ventilador flojas	Tesar
53	Radiador interna o externamente atorado	Limpiarlo
54	Bomba de agua defectuosa	Arreglar o reemplazar
55	Caño de respiradero del cárter atascado	Limpiarlo
56	Escape en el intercambiador de aceite lubricante	Corregir
57	Falta agua en el sistema de enfriamiento	Completar el nivel de agua
58	Criba del caño de aspiración de la bomba de aceite atorada	Limpiarla
59	Resorte de la válvula roto	Reemplazar
60	Turbocompresor averiada o sucia	Arreglar o limpiar
61	Escapes por los retenes de aceite de lo turbocompresor	Reemplazar retenes
62	Escapes por los empaques del múltiple de escape ligado a lo turbocompresor	Reemplazar empaques
63	Baja presión de realimentación de aire	Verificar turbocompresor. Estancar escape
64	Escapes externos (empaques, retenes, etc.)	Estancar
65	Ángulo de inclinación del motor inadecuado	Corregir



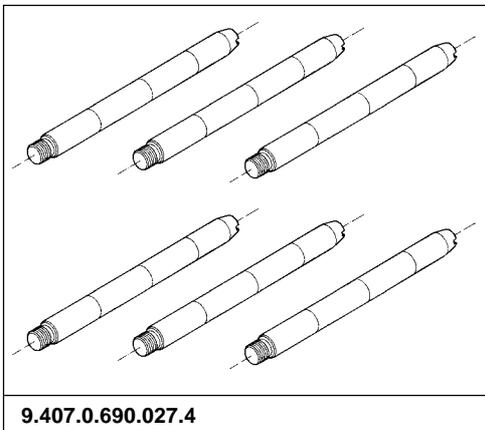
DISPOSITIVO PARA EL AJUSTE DEL PUNTO DE INYECCIÓN DE LA BOMBA VE

9.229.0.690.019.6



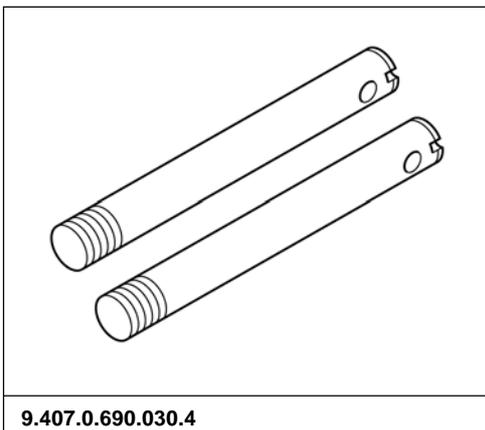
EXTRACTOR DEL PIÑÓN DE LA BOMBA DE INYECCIÓN

9.229.0.690.015.6



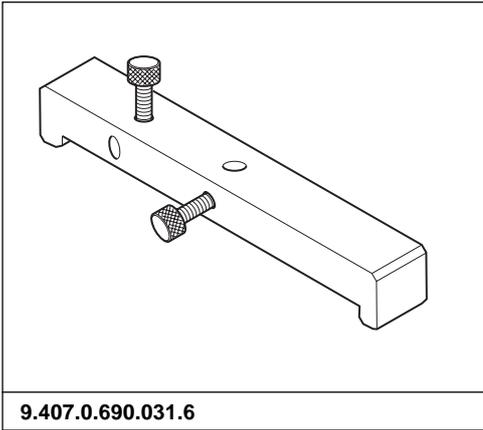
PERNO GUÍA PARA MÚLTIPLE DE ESCAPE Y ADMISIÓN

9.407.0.690.027.4



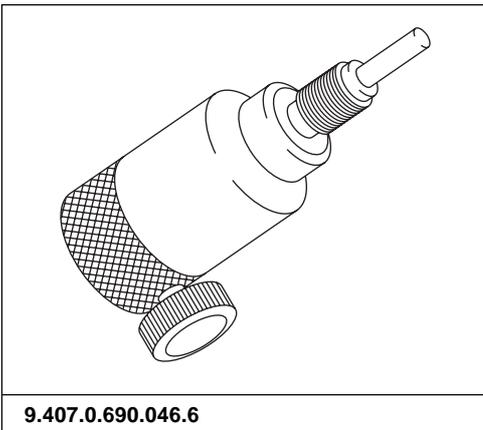
PERNO GUIA PARA CULATA Y COJINETES

9.407.0.690.030.4



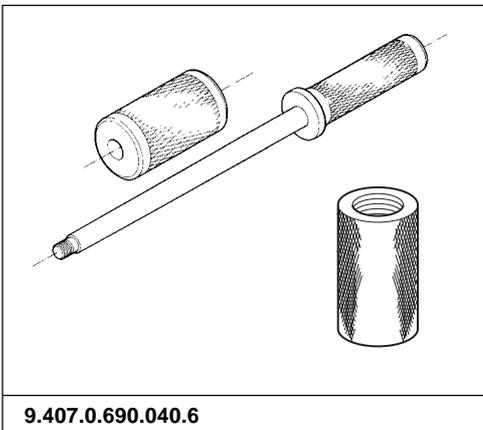
DISPOSITIVO PARA MEDICIÓN DE LA POSICIÓN DEL PISTÓN Y ALTURA DE LA CAMISA

9.407.0.690.031.6



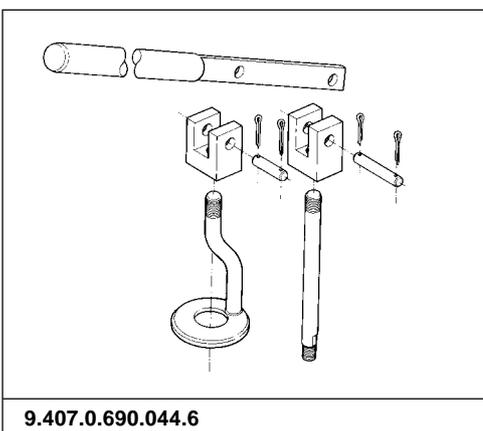
DISPOSITIVO PARA EL AJUSTE DEL PUNTO DE INYECCIÓN DE LA BOMBA VE (EURO I Y II)

9.407.0.690.046.6



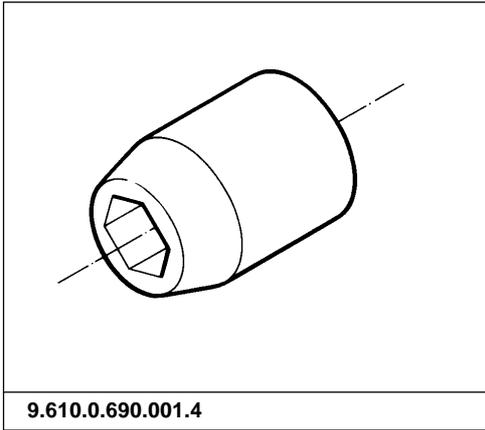
DISPOSITIVO PARA SACAR TOBERA

9.407.0.690.040.6

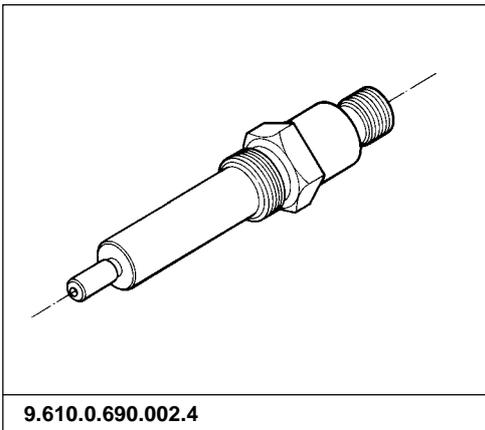


DISPOSITIVO PARA DESMONTAJE Y MONTAJE DE LOS RESORTES DE LAS VÁLVULAS EM LAS CULATAS

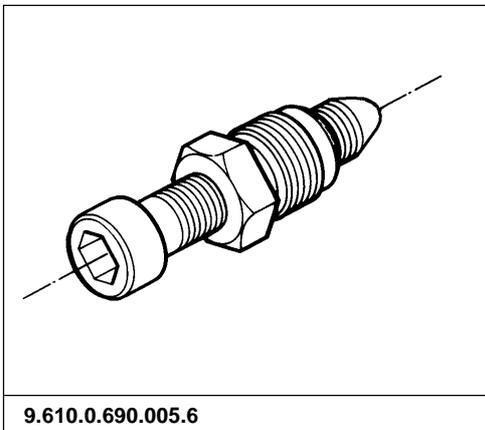
9.407.0.690.044.6



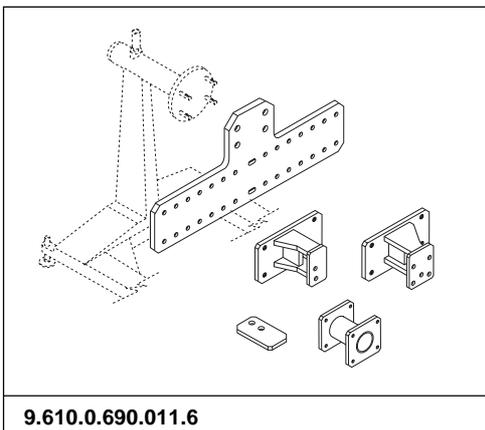
CASQUILLO PARA PORTA TOBERA



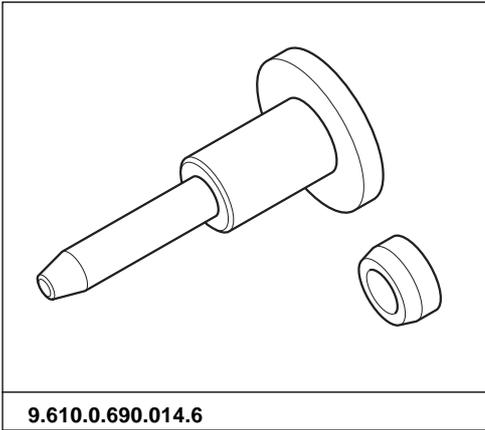
CONECTOR PARA MEDICIÓN DE LA COMPRESIÓN DEL MOTOR



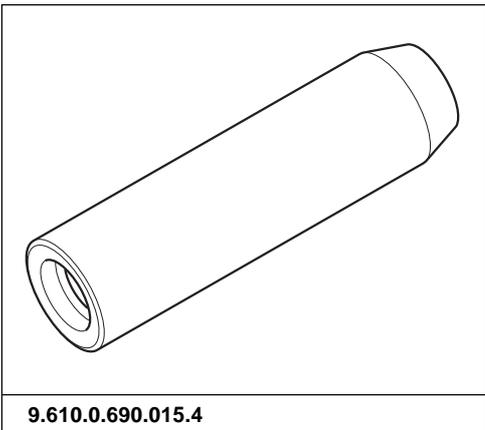
EXTRACTOR DEL PIÑÓN DE LA BOMBA DE INYECCIÓN CON AVANCE



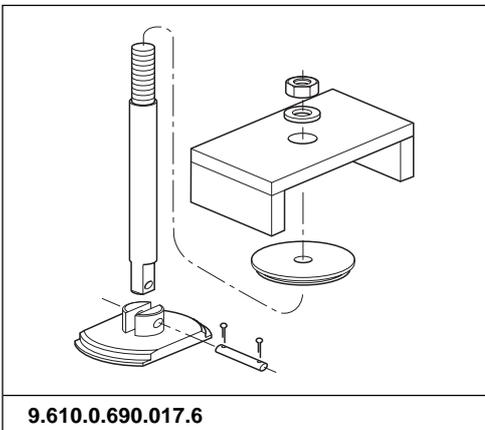
ADAPTADOR PARA EL SOPORTE DEL MOTOR



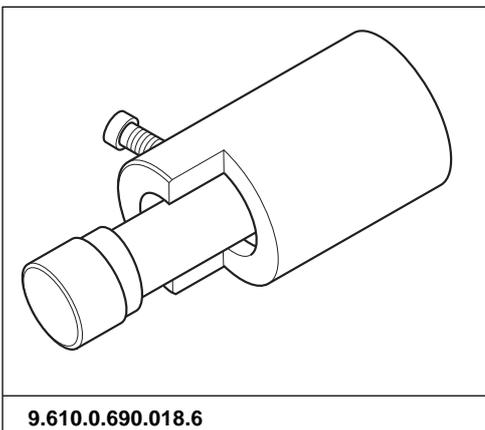
DISPOSITIVO PARA MONTAJE DE LAS GUÍAS DE LAS VÁLVULAS



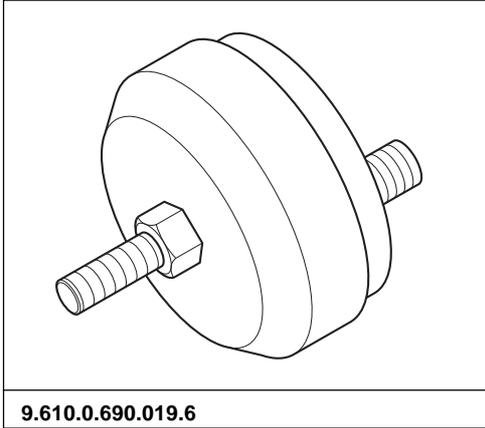
DISPOSITIVO PARA MONTAJE DEL RETENTOR DE LA VÁLVULA



DISPOSITIVO PARA DESMONTAJE DE LA CAMISA DEL CILINDRO

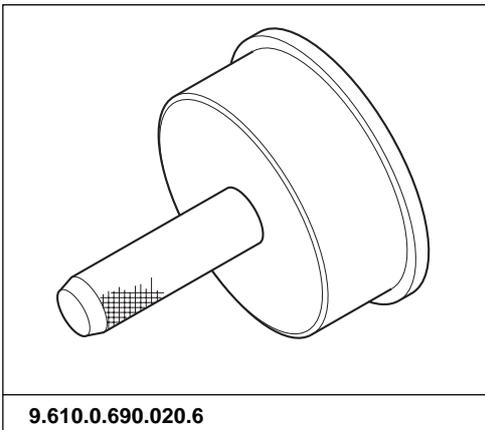


DISPOSITIVO PARA DESMONTAJE Y MONTAJE DEL BUJE DE LA BIELA



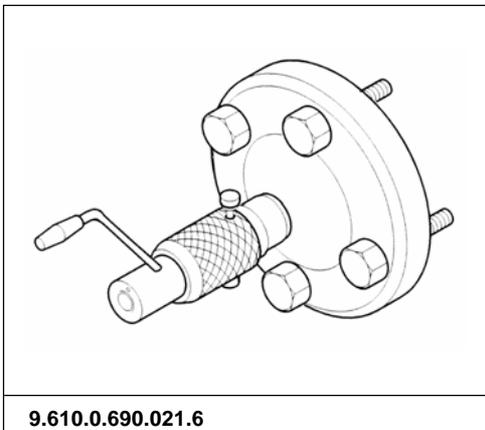
DISPOSITIVO PARA MONTAJE DEL RETÉN DELANTERO

9.610.0.690.019.6



DISPOSITIVO PARA MONTAJE DEL RETÉN TRASERO

9.610.0.690.020.6



DISPOSITIVO PARA ASENTAMIENTO DE LA CAMISA

9.610.0.690.021.6

**MOTORES**



**BRASIL**

**MWM MOTORES DIESEL LTDA.**

**9.610.0.006.7108 - 01/04**

Printed in Brazil