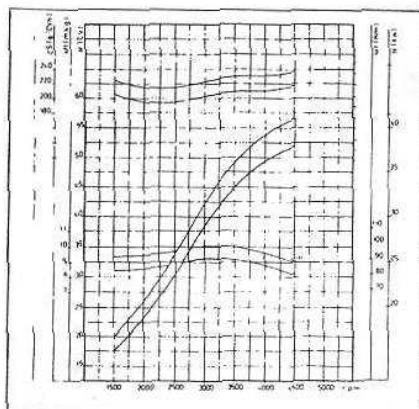


# Motor Diesel

## CARACTERISTICAS GENERALES

Tipo de motor	DIESEL 4 tiempos inyección directa
Número y disposición de cilindros.....	4 en línea
Diámetro de cilindro.....	83
Carrera del pistón.....	79,2
Cilindrada total.....	1.714
Relación de compresión.....	20 ± 0,5:1
Potencia máxima DIN (cv/r.p.m.).....	55/4.500
Par máximo DIN (kgm/r.p.m.).....	10,2/3.000

Curvas de potencia, par y consumo del motor Diesel 1.714 cm<sup>3</sup> según normas DIN.

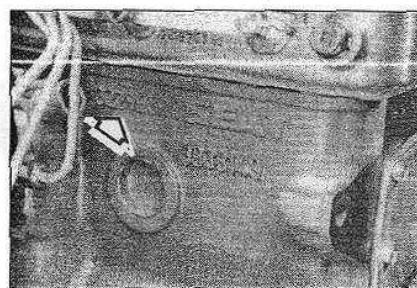


Durante la prueba en el banco del motor en revisión, se deberán respetar los datos indicados en la tabla; el rodaje del motor deberá ser completado una vez montado éste en el vehículo.

Las curvas de potencia que se indican han sido obtenidas una vez finalizada la revisión y el rodaje del motor llevado a cabo con el ventilador, silenciador de escape y filtro de aire; al nivel del mar.

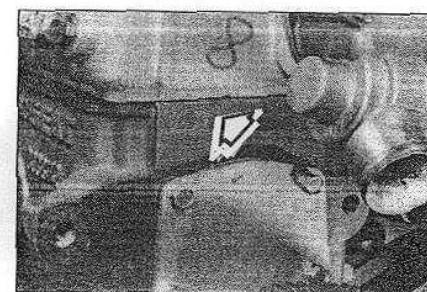
## Identificación del motor

### Tipo de motor



El tipo de motor va fundido en la parte lateral del bloque, junto al cuerpo del respiradero del cárter y de la bomba de inyección.

### Número de motor



El número de motor va troquelado en la parte superior de la superficie mecanizada de alojamiento del embrague.

## PARES DE APRIETE (daN.m)

NOTA.-1 daN.m = 1Kp.m

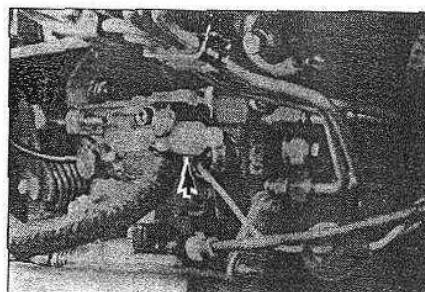
Racord toma de vacío del servofreno:.....	4,5 ± 0,5.
Sensor temperatura motor:.....	1,3.
Tornillos autoblocantes para fijación sombrerete apoyos cigüeñales anterior y posterior:.....	11,3.
Tornillo fijación sombrerete anterior apoyo cigüenial:.....	8,0.
Tornillo fijación volante:.....	14,2.
Tornillo fijación tapas retención de aceite (lado volante):.....	0,9.
Tornillo fijación tapa engranaje mando bomba aceite:.....	2,0.
Tornillo fijación árbol mando bomba de aceite:.....	0,9.
Tuerca fijación sombreretes de biela:.....	7,4.
Tuerca fijación bomba de aceite:.....	2,3.
Tuerca fijación sombrerete central árbol de distribución:.....	3,9.
Tuerca fijación soportes extremos árbol de distribución:.....	2,9.
Tuerca fijación colector de admisión:.....	2,5.
Tuerca fijación colector de escape:.....	2,5.
Interruptor de presión de aceite:.....	3,2.
Tornillo fijación soporte filtro aceite y bomba inyección:.....	7,1.
Tuerca fijación soporte filtro aceite y bomba inyección:.....	9,8.
Tornillo fijación cuerpo bomba de aceite:..	0,9.
Tapón roscado vaciado aceite del cárter:..	3,0.
Tuerca fijación polea mando alternador:..	24,5.
Tornillos fijación tapas protección engranajes de la distribución:.....	0,7.
Tornillos fijación de la bomba de líquido refrigerante:.....	2,0.
Tornillo fijación del cárter:.....	0,8.
Tornillo fijación del embrague:.....	3,0.
Tuercas fijación tapa de culata:.....	0,9.
Tornillos para fijación culata al bloque:.....	60 daN.m + 90° + 90°.
Tuercas fijación culata al bloque:.....	60 daN.m + 90° + 90°.
Tuerca autoblocante fijación alternador a la ménsula fijada a la bomba de agua:.....	4,3.

Tuerca fijación alternador al soporte inferior:	6,9.
Tornillo fijación engranaje árbol de distribución:	11,8.
Tornillo fijación rodillo tensor fijo:	4,4.
Tornillo fijación rodillo tensor móvil:	4,4.
Tornillo fijación soporte rodillo tensor móvil:	2,9.
Tuerca para engranaje de mando de la bomba de inyección:	4,9.
Tornillo para engranaje del árbol de mando de la bomba de aceite:	11,8.
Tornillo fijación sombrerete apoyos cigüeñal intermedios y central:	11,3.
Tornillo fijación del termostato:	2,5.
Bujías de precalentamiento:	1,5 - 2,5.
Transmisor de temperatura de líquido refrigerante:	3,4.
Tornillos fijación tapa y ménsula alternador al cuerpo de la bomba de líquido refrigerante:	2,3.
Tuerca para tornillo fijación taco elástico al cuerpo de la bomba de líquido refrigerante:	9,8.
Tornillo fijación tubo líquido refrigerante a tapa bomba:	2,3.
Tornillo de fijación tapa del depresor rotativo:	0,5.
Tuerca fijación soportes inyectores:	3,9.
Tornillo fijación ménsula a la bomba de inyección:	0,7.
Tuercas para fijación bomba de inyección:	2,9.
Tornillo fijación ménsula bomba de inyección al soporte de aceite-bomba de inyección:	2,9.
Tornillo para fijación chapa culata y anclaje elevación motor:	3,4.
Tornillo fijación taco elástico a la carrocería suspensión motopropulsión (lado motor):	4,9.
Tornillo para fijación taco elástico al soporte (lado motor):	8,8.
Tuerca para tornillo fijación taco elástico suspensión motopropulsor (lado cambio):	8,8.
Tuerca fijación escuadra soporte posterior suspensión motopropulsor:	
- M8 x 1,25:	2,5.
- M12 x 1,25:	8,8.
Tuerca para fijación taco elástico posterior al soporte:	8,8.
Tuerca para fijación escuadra sujeción taco (lado cambio):	8,8.
Tuerca para fijación del depresor rotativo a la culata:	2,3.
Tornillo (tres) y tuerca (una) de fijación del cambio al motor:	7,8.
Tornillo (tres) de fijación del motor de arranque:	2,5.
Tornillo (dos) de fijación del taco elástico de soporte central del motopropulsor a la carrocería:	2,5.
Tuerca de fijación del soporte central del motopropulsor:	
- M12 x 1,25 (dos):	7,8.
- M8 x 1,25 (una):	2,5.
Tornillo con tuerca (dos) de unión del brazo oscilante a la carrocería:	3,9.
Tornillo (cuatro) de fijación de la barra estabilizadora:	4,9.
Tuerca y contratuerca (cuatro) de unión de la barra estabilizadora a los brazos oscilantes:	8,8.
Tornillo (cuatro) de fijación del soporte de la barra estabilizadora a la carrocería:	4,9.
Tornillo con tuerca (tres) de unión del tubo de escape al colector, M8 x 1,25:	1,8.
Tornillo (dos) de fijación del alternador:	
- Inferior:	6,9.
- Superior, M10 x 1,25:	4,3.
Tuerca (dos) de fijación del eje de la junta homocinética sobre el buje:	21,6.
Tornillo (ocho) sujeción de la llanta sobre el buje:	8,6.

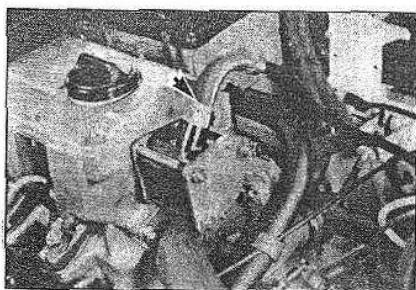
## EXTRACCION Y REPOSICION

### Extracción del conjunto motopropulsor

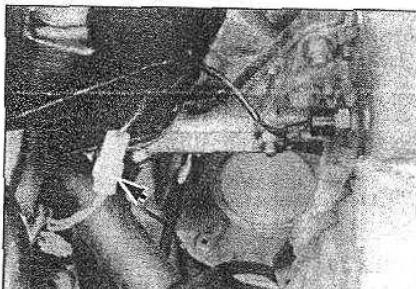
Situar el vehículo sobre un elevador.  
 Retirar la rueda de repuesto.  
 Quitar el cable de masa de la batería.  
 Destapar el depósito de expansión, desconectar el manguito inferior del radiador o desenroscar el tapón del bloque situado debajo del colector de escape, para vaciar la instalación de refrigeración.  
 Separar el tubo de envío de líquido del limpia-parabrisas y situarlo de modo conveniente para evitar que se vacíe el circuito.  
 Separar la tapa del compartimento motor desenroscando los tornillos que lo fijan sobre las bisagras.  
 Separar la rejilla frontal.  
 A continuación proceder del siguiente modo:



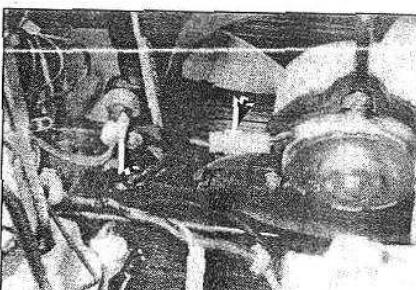
Desconectar la electroválvula de parada del motor situada en la bomba de inyección.



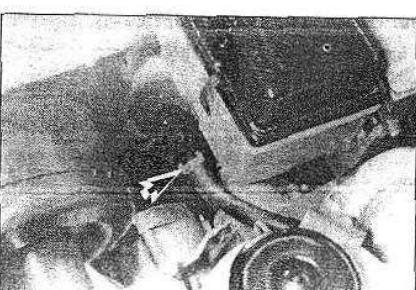
Separar el tubo de vacío del servofreno.



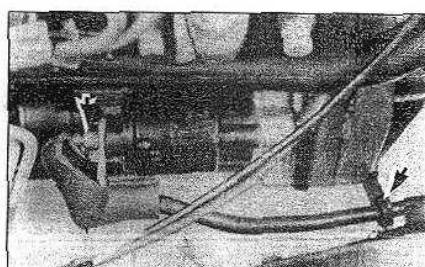
Desconectar el transmisor de temperatura para el mando de las bujías de precalentamiento.



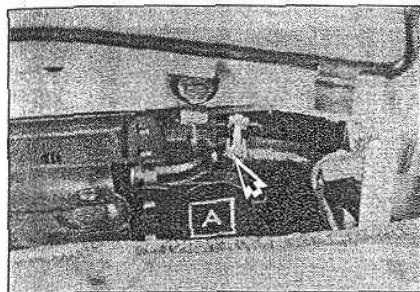
Desconectar las conexiones de mando del electroventilador y del termointerruptor de mando del mismo.



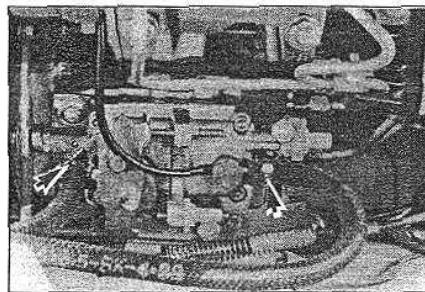
Desconectar los terminales del motor de arranque y separarlos de su soporte al cambio.



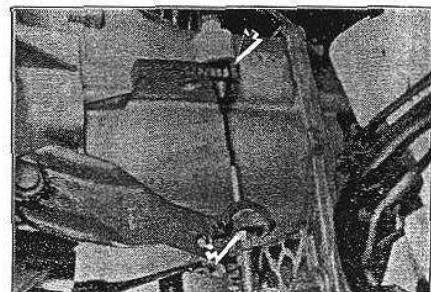
Separar del motor el manguito de líquido refrigerante que lo une al depósito de expansión.



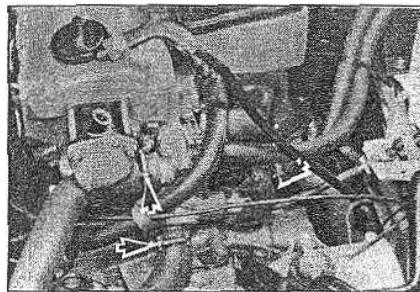
Separar del radiador el manguito de líquido refrigerante que lo une al depósito de expansión.



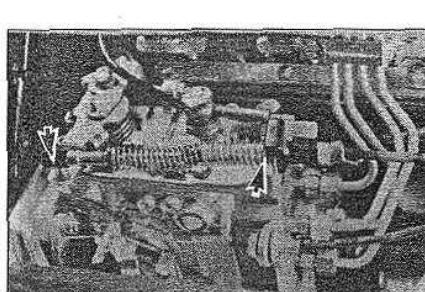
Desconectar las tuberías de llegada y retorno de combustible de la bomba de inyección.



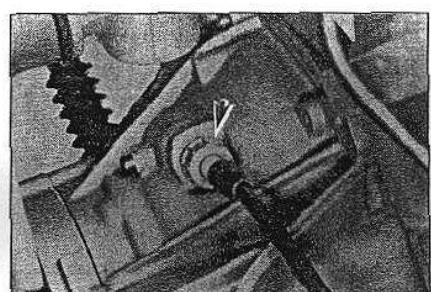
Desconectar el cable flexible de mando del embrague.



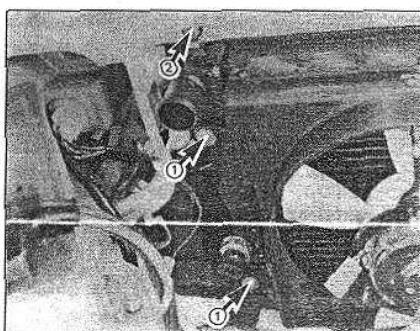
Separar del termostato los manguitos de refrigeración que van al radiador y del motor los manguitos que van al calefactor.



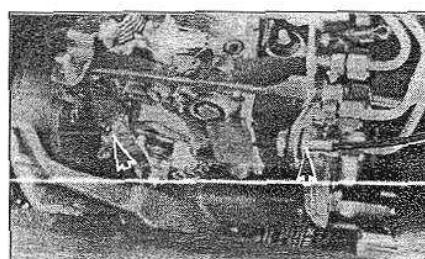
Desconectar el tirante de mando del acelerador de la bomba de inyección.



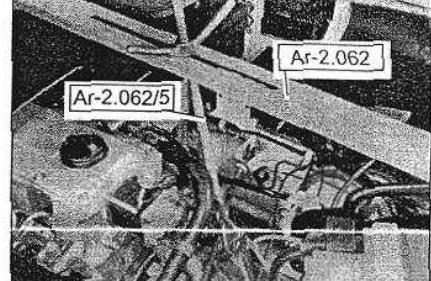
Desconectar la transmisión flexible de accionamiento del velocímetro.



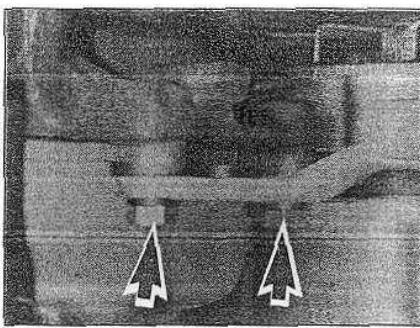
Extraer el conjunto canalizador electroventilador fijado al radiador mediante cuatro tornillos (1). A continuación extraer el radiador fijado a la carrocería (parte superior) por medio de dos tornillos (2).



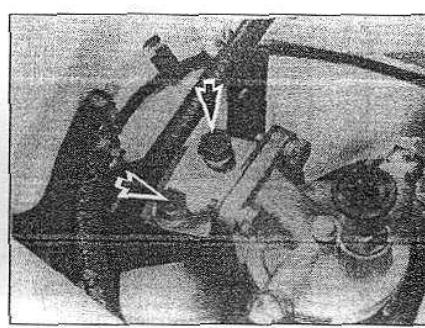
Desconectar el cable de accionamiento del mecanismo de ayuda de arranque en frío de la bomba de inyección.



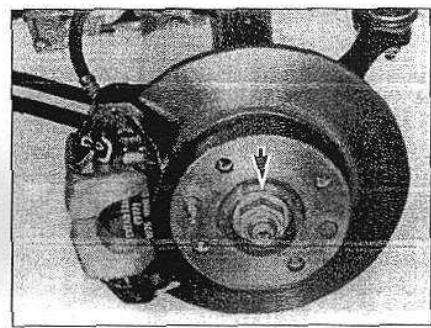
Aplicar la traviesa Ar. 2.062 sobre el compartimento del grupo motopropulsor para permitir la sujeción del mismo durante las siguientes operaciones con el garfio Ar. 2.062/5.  
Separar las ruedas anteriores y elevar el vehículo.



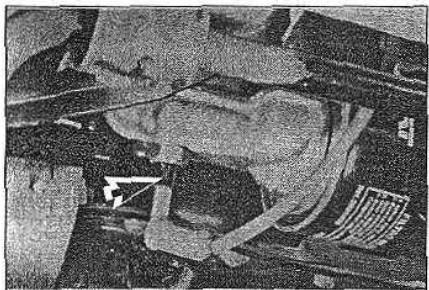
Extraer los tornillos que fijan el tensor del alternador a la bomba de agua.



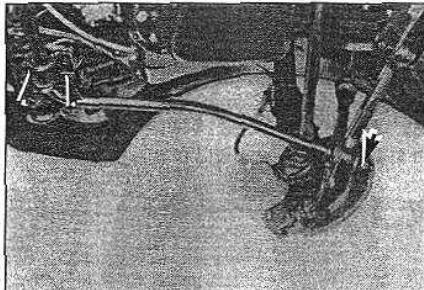
Separar los dos tornillos de fijación del filtro de combustible a la carrocería.



Desenroscar las tuercas de fijación de las juntas homocinéticas sobre los bujes.

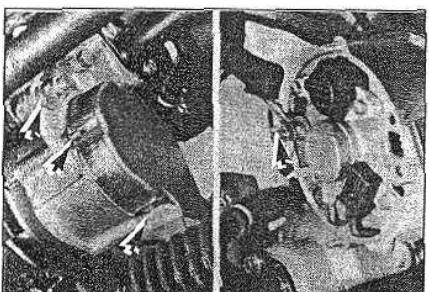


Desconectar el cable del interruptor del indicador de insuficiencia de presión de aceite.



Desmontar la barra estabilizadora, para ello separarla de los soportes a los que va fijada y de los brazos oscilantes.

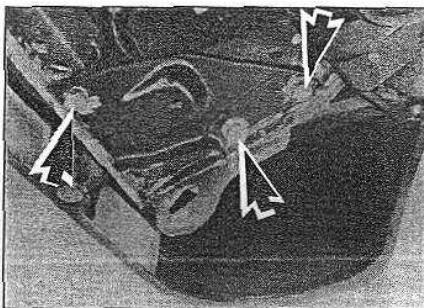
NOTA.-Anotar el número de espesores de regulación interpuestos entre la barra y el brazo oscilante para no alterar los ángulos de la dirección en el montaje.



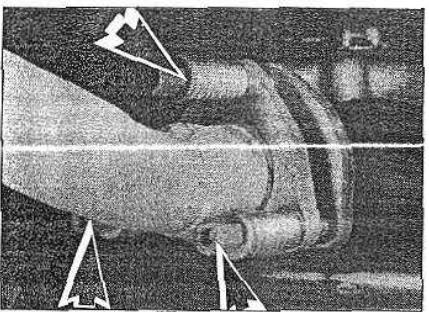
Separar la tapa de protección del alternador. Desconectar las conexiones eléctricas del alternador.

Separar el tornillo de fijación inferior del alternador al bloque.

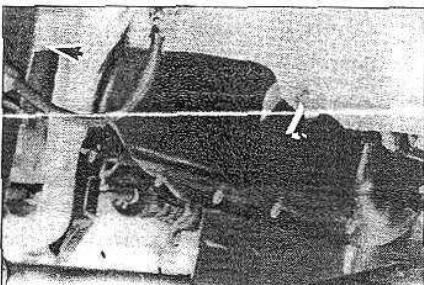
Separar el alternador y la correa de mando.



Separar de la carrocería el soporte derecho de fijación de la barra estabilizadora.



Desmontar las tuercas de fijación del tubo de escape al colector.



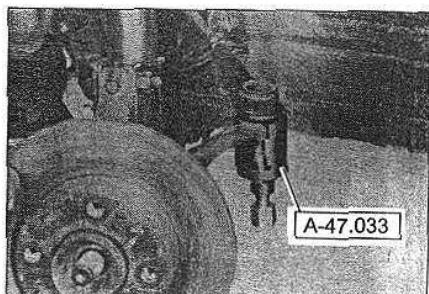
Desmontar la protección fijada sobre el pasarruedas derecho lado motor.



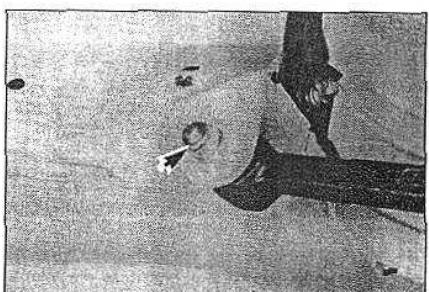
Separar la barra de mando del cambio de velocidades de la barra selectora.



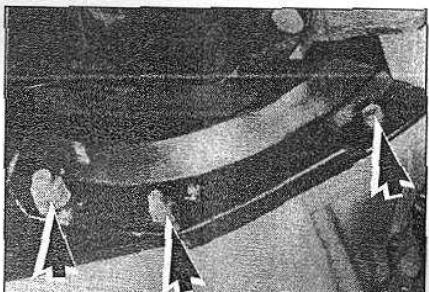
Desmontar la protección fijada sobre el pasarruedas izquierdo lado cambio.



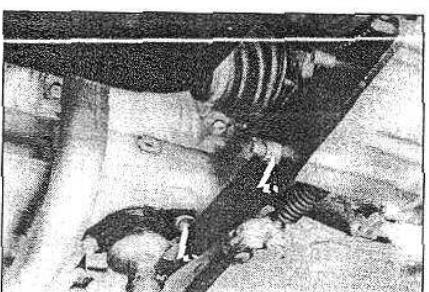
Extraer las tuercas de fijación y separar las rótulas de los tirantes laterales de dirección de las palancas de los montantes de mangueta, mediante el útil A. 47.033.



Separar los brazos oscilantes de la carrocería.



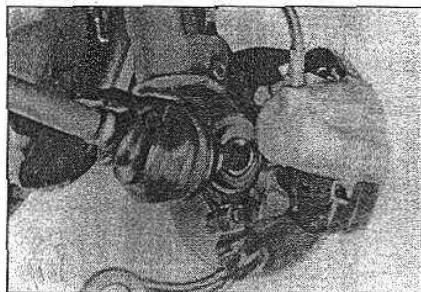
Separar la protección del volante motor.



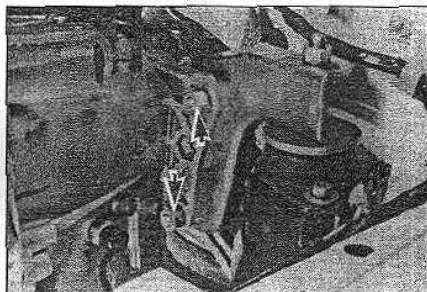
Desmontar el soporte central del motopropulsor.



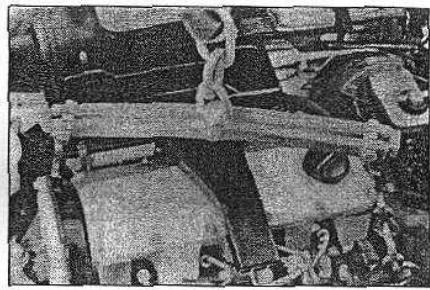
Desconectar el cable de masa del motor.



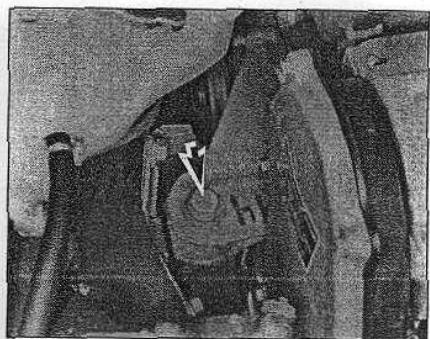
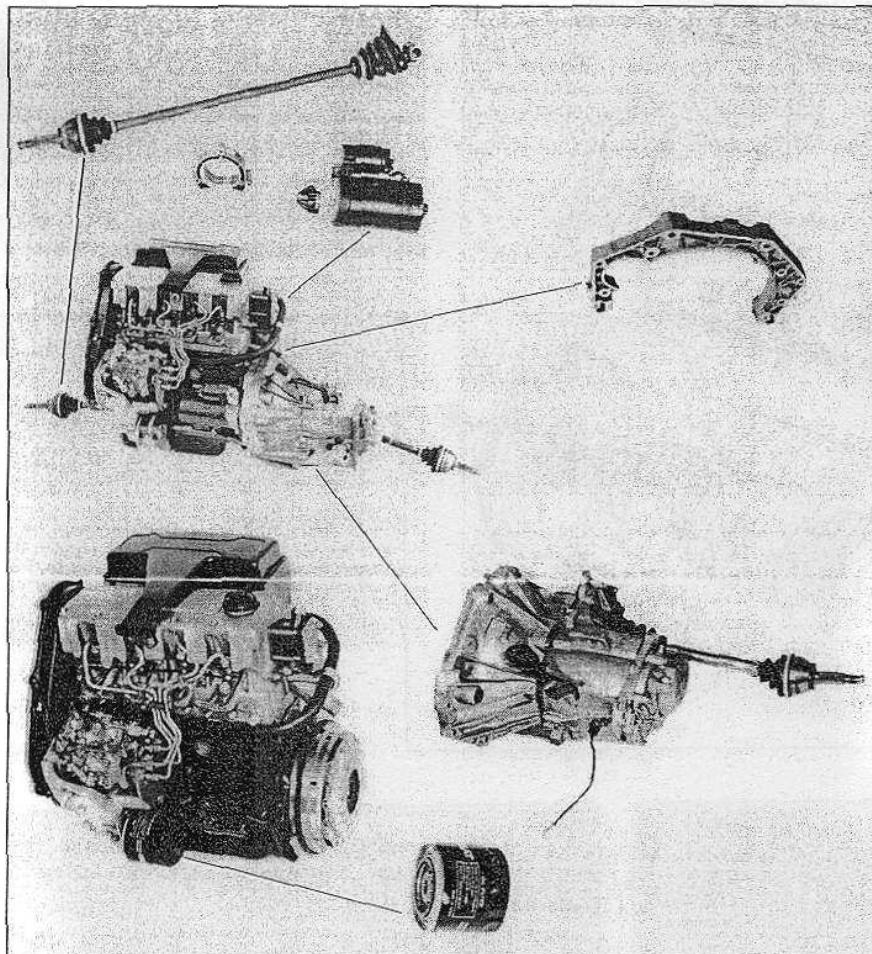
Extraer los semiejes con las juntas homocinéticas de los bujes de ruedas y sujetarlos al cambio.



Desmontar las tuercas de fijación del cambio a la ménsula del soporte suspensión motopropulsor lado cambio.  
Bajar el vehículo.



Colgar de una pluma el útil U-10.029 junto con el gancho U-10.029/1, para la sujeción por el lado del cambio y engancharlo a su vez en el lado motor.  
A continuación, separar la traviesa Ar. 2.062 y el garfio Ar. 2.062/5 que sustentan al motopropulsor.



Desmontar el tornillo de fijación motopropulsor lado motor.  
Maniobrar adecuadamente la pluma para extraer el conjunto y depositarlo sobre un soporte previamente preparado.

Separación de los conjuntos motor y cambio de velocidades-diferencial

Apoyar el motopropulsor en una bancada y separar del conjunto los elementos ilustrados. Para la separación del cambio de velocidades es imprescindible separar previamente el motor de arranque y el semieje derecho con su distanciador.  
El filtro de aceite debe desmontarse con objeto de posibilitar la fijación del motor sobre el caballete rotativo Ar. 2.204 (por medio de los soportes Ar. 22.205/11) para la revisión del conjunto.

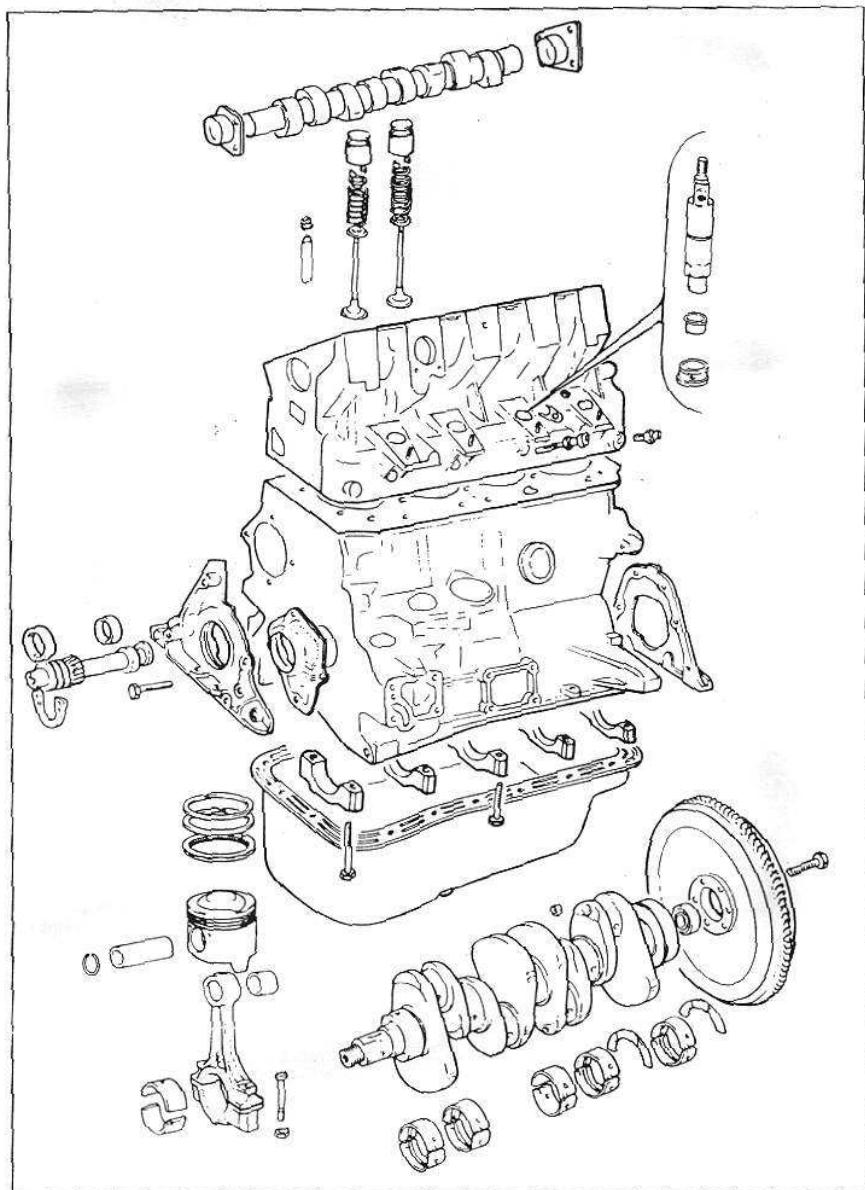
#### *Reposición del conjunto motopropulsor*

Realizar las operaciones descritas para la extracción en orden inverso, prestando especial atención en los siguientes puntos:

- Posicionado y centrado del conjunto sobre los soportes.
- Purgar la instalación de inyección.
- Llenado de la instalación de refrigeración.
- Comprobar el nivel de aceite del cambio y del motor, y reponer si fuera necesario.
- Ajuste del juego de embrague; el pedal de embrague debe quedar al mismo nivel del pedal de freno cuando el forro del disco conducido es nuevo.
- Ajuste del cable de mando del acelerador y del cable de accionamiento para el arranque en frío.

## BLOQUE DE CILINDROS, CIGÜEÑAL, BIELAS Y PISTONES

## Características



Pistones	Medidas mm
Diámetro a 18 mm de falda:	
- Clase A .....	82,930-82,940
- Clase B .....	82,940-82,950
- Clase C .....	82,950-82,960
- Clase D .....	82,960-82,970
- Clase E .....	82,970-82,980
Diámetro alojamiento del bulón:	
- Clase 1 .....	24,993-24,996
- Clase 2 .....	24,996-24,999
Diámetro del bulón:	
- Clase 1 .....	24,987-24,990
- Clase 2 .....	24,990-24,993
Alojamiento de segmentos:	
- Segmento de fuego * .....	2,175-2,205
- Segmento de compresión .....	2,030-2,050
- Segmento de engrase .....	4,020-4,040
Espesor de los segmentos:	
- Segmento de fuego ** .....	2,075-2,095
- Segmento de compresión .....	1,978-1,990
- Segmentos de engrase .....	3,978-3,990
Diferencia de peso entre pistones .....	±6 g
Juego pistón-bloque .....	0,060-0,080
Juego bulón-pistón .....	0,003-0,008
Juego bulón-casquillo .....	0,014-0,020
Juego corte de segmentos:	
- Segmento de fuego .....	0,300-0,500
- Segmento de compresión .....	0,300-0,500
- Segmento de engrase .....	0,250-0,500
Juego segmentos-pistón:	
- Segmento de fuego .....	0,080-0,130
- Segmento de compresión .....	0,040-0,072
- Segmento de engrase .....	0,030-0,062

\* Medido sobre un diámetro de 80 mm.

\*\* Medido a 1,5 mm del borde exterior.

Bloque de cilindros	Medidas en mm
Diámetro de cilindros .....	83,000-83,050
Diámetro asientos del cigüeñal .....	56,717-56,730
Anchura asiento guía del cigüeñal .....	23,100-23,200
Diámetro asiento delantero eje intermedio .....	51,120-51,150
Diámetro asiento trasero eje intermedio .....	29,030-29,060

Cigüeñal	Medidas en mm
Diámetro ejes de giro:	
- Clase 1 .....	53,000-53,010
- Clase 2 .....	52,990-53,000
Diámetro codos de cigüeñal .....	50,782-50,802
Anchura ejes de giro .....	27,975-28,025
Espesor casquillos de bancada:	
- Clase 1 .....	1,834-1,840
- Clase 2 .....	1,839-1,845
Espesores axiales cigüeñal .....	2,310-2,360
Juego casquillos bancada-cigüeñal .....	0,027-0,062
Juego axiales-cigüeñal .....	0,055-0,305

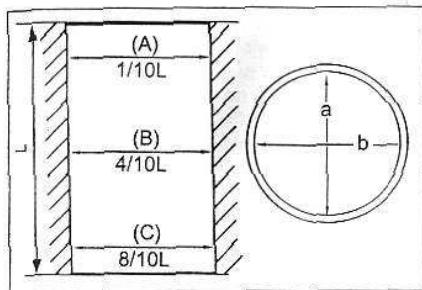
Bielas	Medidas en mm
Diámetro cabeza de biela .....	53,897-53,913
Diámetro pie de biela .....	26,939-26,972
Espesor casquillo cabeza de biela:	
- Clase A .....	1,530-1,534
- Clase B .....	1,534-1,538
Diámetro exterior casquillo pie de biela .....	27,020-27,060
Diámetro interior casquillo pie de biela:	
- Clase 1 .....	25,004-25,007
- Clase 2 .....	25,007-25,010
Juego biela-casquillo bulón .....	0,048-0,121
Juego casquillos biela-cigüeñal .....	0,019-0,071
Diferencia de peso entre bielas .....	±5 g

**Bloque de cilindros****Limpieza**

Sumergir el bloque unos 20 minutos en una solución de agua y un producto adecuado a unos 80 °C y a continuación someterlo a un chorro a presión con la misma solución, para eliminar la posible suciedad de los conductos de lubricación y refrigeración.

Completar la limpieza raspando los eventuales depósitos carbonosos.

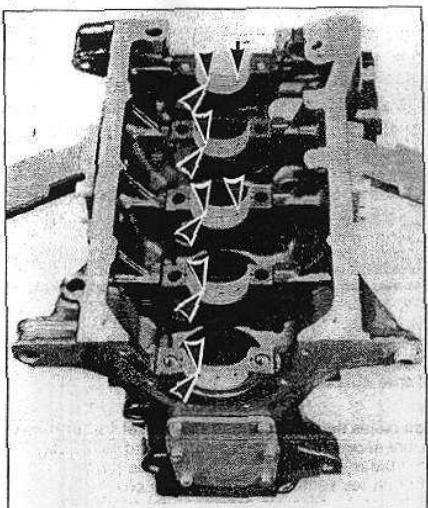
Tras la limpieza someter el bloque a un soplando con aire de comprimido, especialmente los conductos internos de lubricación.

**Control y rectificado de los cilindros**

Para establecer la conveniencia o no del rectificado de los cilindros, examinar visualmente las superficies de trabajo y efectuar la medición para determinar el grado de desgaste, concavidad y ovalización producidos.

Efectuar la medición con un comparador, previamente puesto a cero mediante un tornillo micrométrico, de acuerdo con la medida nominal del cilindro, a tres alturas distintas (A, B y C) en los sentidos longitudinal y transversal (a y b).

Si el desgaste detectado en conjunto, es inferior a 0,15 mm será suficiente esmerilar los cilindros. Para valores superiores al indicado o cuando existan rayas o señales de agarrotamiento que no puedan eliminarse con el esmerilado, mecanizar los cilindros hasta la sobremedida que admitan de acuerdo con la escala de pistones de recambio sobredimensionados. Tras el rectificado, esmerilar, lavar y secar los cilindros y eliminar las partículas de las paredes con aceite denso que se secará con trapos limpios.



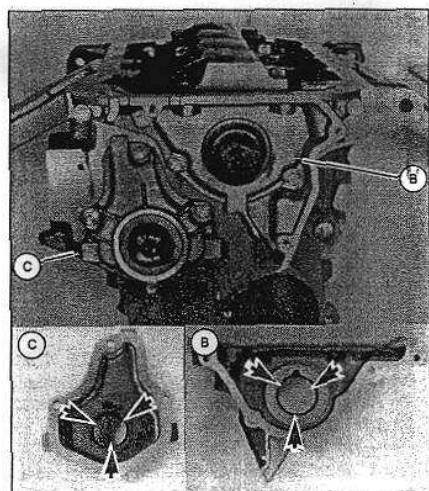
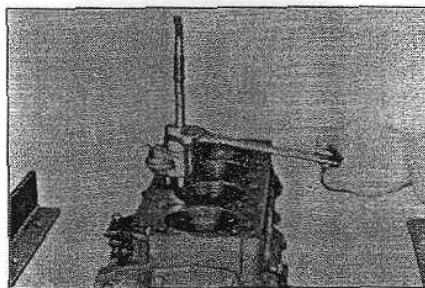
► Orificios de lubricación de las muñequillas de bancada.

→ Orificio de envío del aceite al soporte del árbol de distribución.

**Selección de los cilindros**

Los cilindros normales están seleccionados en cinco clases contraseñadas con las letras A, B, C, D y E en base al valor de su diámetro interno. Las letras están estampadas sobre el borde inferior del bloque, en correspondencia con cada cilindro.

Sustitución de los prisioneros para la fijación de la culata y del sombrerete central del árbol de levas



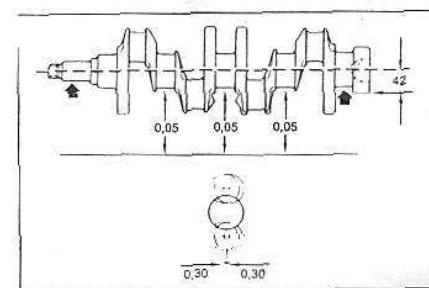
Cuando con motivo de una intervención, se separen las juntas del cárter de las tapas del bloque, es aconsejable sustituirlas por otras de recambio.

El montaje de las tapas en sus asientos debe efectuarse tras una rigurosa limpieza de los mismos.

Entre las juntas y sus asientos no debe interponerse, en ningún caso, producto sellante alguno.

Lo expuesto es aplicable a los retenes de armadura metálica y resorte interno, que aseguran la estanqueidad en las extremidades del cigüeñal, alojados en la tapa de distribución y en la tapa posterior del bloque.

Las flechas indican la referencia para el control del centrado de las tapas con relación a sus respectivos ejes.

**Control**

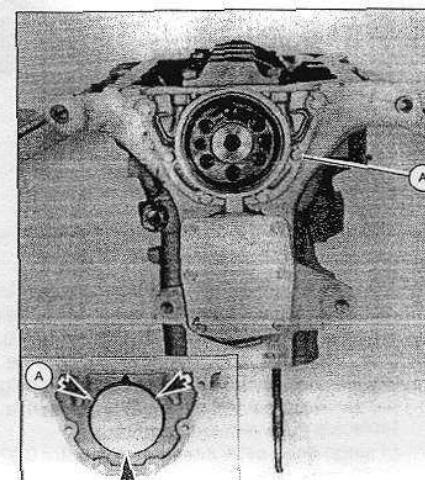
Antes de examinar el cigüeñal, lavarlo para comprobar que las muñequillas no presentan fisuras, en cuyo caso sería necesaria la sustitución.

Comprobar que las muñequillas no presenten rayas o señales de agarrotamiento. En caso afirmativo y siempre que sean de leve entidad, pueden eliminarse repasando la superficie con una piedra finísima de carborundo.

Si las señales son profundas proceder al rectificado de las muñequillas.

Mediante la medición de las muñequillas, establecer el diámetro al que sea necesario rectificarlas de acuerdo con las minoraciones establecidas de: 0,254 y 0,508 mm.

Dado el tratamiento de nitruración a que ha sido sometido el cigüeñal, cuando sea necesario el rectificado tener presente que, tras la operación la pieza debe ser nuevamente nitrurada para evitar su rotura durante el funcionamiento.



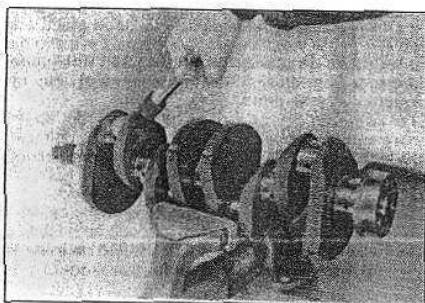
Dicho tratamiento debe efectuarse en instalaciones especiales. Después del tratamiento, el cigüeñal no debe ser enderezado; sin embargo, es necesario controlar si las deformaciones permanecen dentro del campo de tolerancia establecido; en caso contrario sustituir el cigüeñal.

El control de las muñequillas, debe efectuarse mediante un comparador centesimal apoyado el cigüeñal sobre las paralelas en U.

Las tolerancias máximas admisibles son:

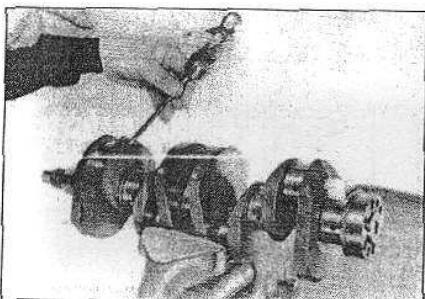
- Alineación de las muñequillas de bancada (lectura total en el comparador): 0,05 mm.
- Alineación de las muñequillas de biela respecto de la bancada: 0,03 mm.
- Perpendicularidad del eje del cigüeñal al plano de apoyo del volante: 0,025 mm (haciendo girar el cigüeñal con el comparador apoyado lateralmente a una distancia de  $\approx 42$  mm).
- Ovalización de las muñequillas de bancada y de biela, después del rectificado: 0,007 mm.
- Conicidad de las muñequillas de bancada y de biela, después del rectificado: 0,007 mm.

Repasado de asientos de tapones conductos de lubricación



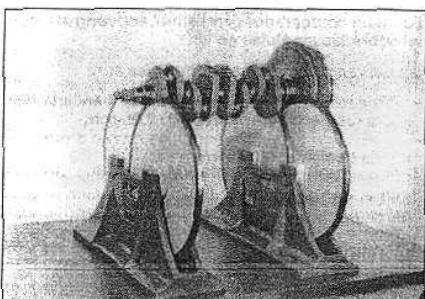
Efectuar la operación mediante una fresa.

Aplicación de los tapones



Se efectuará mediante un botador común. A continuación practicar un aplastamiento de seguridad mediante un punzón.

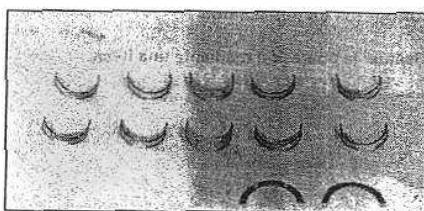
Control del equilibrado del cigüeñal



El control del equilibrado debe efectuarse con el volante y embrague montados. Para ello disponer sobre un plano de comparación dos juegos de discos paralelos, colocando encima el conjunto cigüeñal-volante-embrague.

Si el conjunto tiende a girar hacia un lado, aplicar sobre el lado opuesto del volante (zona señalada con la flecha) masilla en cantidad suficiente para eliminar dicha tendencia. Pesando la masilla aplicada, se obtiene el valor en peso del desequilibrio.

Para corregir la anomalía, practicar orificios en la zona diametralmente opuesta a la que se ha aplicado la masilla, hasta eliminar la cantidad de material que corresponda al peso medido.



#### Control semicojinetes de bancada

No practicar ninguna intervención con los semicojinetes; si presentan señales de agarrotamiento o desgaste sustituirlas.

Si tras el examen se considera su reutilización, comprobar que el juego de montaje sea el establecido. Limpiar cuidadosamente las piezas antes del montaje.

Las características de estos cojinetes requieren que las tuercas y tornillos de fijación de los sombreretes queden apretados con la carga prescrita.

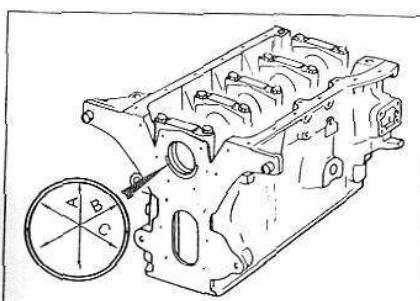
Los semicojinetes se suministran de recambio con el diámetro interno minorado en: 0,25 - 0,50 - 0,75 - 1,00 - 1,25 y 1,50 mm.

Los cuatro cojinetes de los extremos (dos a cada lado) so intercambiables entre sí, pero no con el cojinete central, que es de mayor longitud.

#### Montaje de los axiales

Las acanaladuras practicadas sobre uno de los lados de los semicojinetes deben quedar orientadas hacia la superficie de apoyo en el cigüeñal.

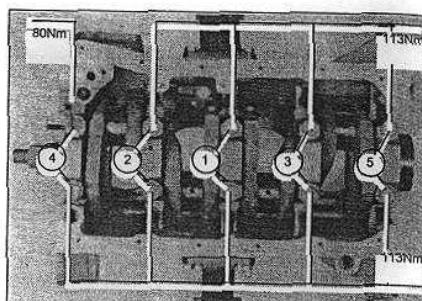
#### Control del juego radial del cigüeñal



Montar los semicojinetes y los sombreretes y apretar los tornillos al par prescrito. Medir el diámetro en las direcciones A, B y C. En base a la medición efectuada y al diámetro de las muñequillas de bancada, determinar la holgura radial. Comparar la holgura obtenida con la establecida para el montaje del motor.

El juego debe estar comprendido entre 0,027 y 0,062 mm.

#### Montaje de los sombreretes de bancada



Montar los sombreretes con sus respectivos semicojinetes, según el orden marcado en los mismos por medio de muescas (ninguna muesca en el sombrerete lado distribución y cuatro muescas en el sombrerete lado volante). Las muescas deben quedar orientadas hacia el árbol de mando de la bomba de aceite. Antes del montaje lubricar las partes interesadas con aceite del motor.

#### Apriete de los tornillos de fijación de los sombreretes de bancada

Realizar el apriete siguiendo el orden indicado en la figura mediante llaves de 19 mm y 16 mm. En el primer caso al par de 11,3 daN.m y en el segundo al par de 8,0 daN.m.

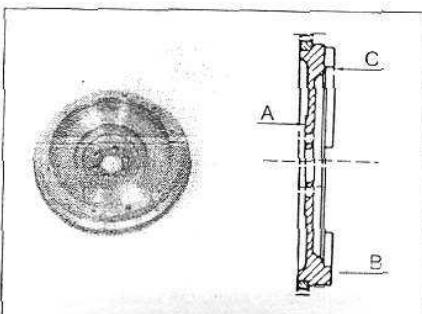
Cuando se sustituyan los semicojinetes, en el montaje y tras el apriete de los sombreretes, comprobar que el cigüeñal pueda girar libremente.

#### Comprobación del juego axial del cigüeñal



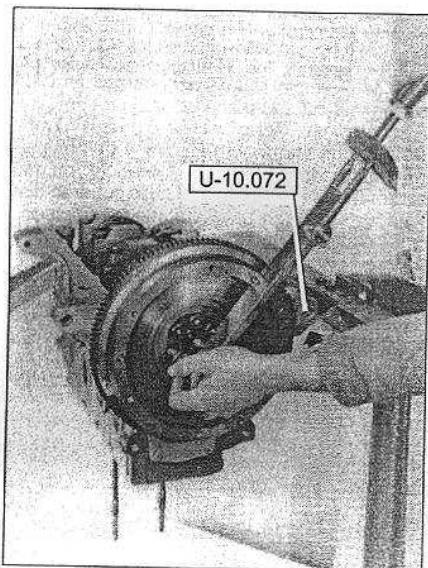
Aplicar un comparador provisto de base magnética y provocar el desplazamiento del cigüeñal. Las desviaciones del comparador deben estar comprendidas entre 0,055 y 0,305 mm. De encontrar un valor superior, sustituir los semicojinetes axiales por otros de recambio sobredimensionados en 0,127 mm.

#### Control del volante y sustitución de la corona dentada



Comprobar las condiciones de los dientes de la corona y, si estuvieran dañados de modo evidente sustituir la corona. Para el desmontaje de la corona emplear un botador común.

Para montar la nueva corona, es necesario que las superficies de contacto de ésta y la del volante estén perfectamente limpias. La operación debe llevarse a cabo en una prensa hidráulica, calentando previamente la corona en un baño de aceite a la temperatura de 80-90 °C.

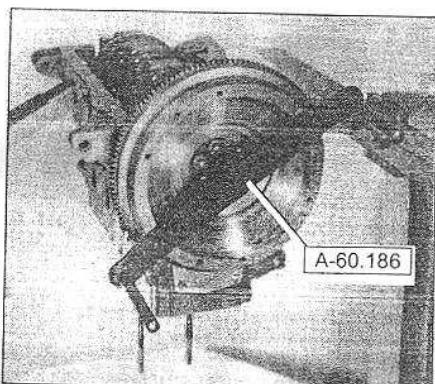


Las superficies de contacto del volante con el cigüeñal y con el disco conducido de embrague, deben ser lisas y estar exentas de rayas; si es necesario mecanizarlas. Dichas superficies deben ser ortogonales respecto del eje de rotación del volante. La comprobación se realiza haciendo girar el volante, apoyado y centrado sobre el cigüeñal en el plano A, y apoyando un comparador en los puntos B y C. En dichas condiciones no deben acusarse variaciones superiores a 0,10 mm.

#### Montaje del volante del motor

Posicionar el cigüeñal con las muñequillas de biela de los cilindros primera y cuarta situadas en el P.M.S., montando seguidamente el volante con la marca de referencia del P.M.S. dispuesta en la parte alta.

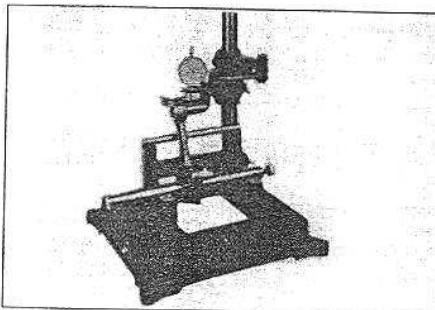
Apretar los tornillos de fijación al par de 14,2 daN.m bloqueando la rotación del volante con el útil A. 60.647.



Una vez montado el volante, si se precisa girar el cigüeñal, emplear la manivela A. 60.186.

#### Bielas

##### Control de la biela



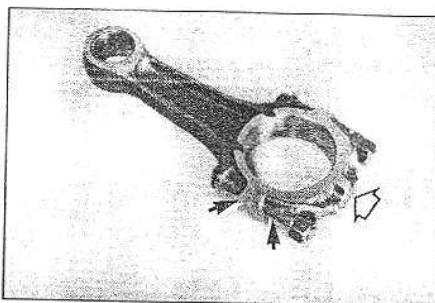
Comprobar con un aparato adecuado el paralelismo y la torsión entre los ejes de la cabeza y del pie de biela.

La falta de paralelismo detectada no debe sobrepasar los 0,08 mm, medidos a una distancia de 125 mm de la caña de la biela y la torsión máxima entre ambos ejes no debe sobrepasar los 0,4 mm.

Tener presente que no sobrepasar las tolerancias indicadas es indispensable para evitar esfuerzos anormales y el excesivo desgaste de los pistones y cojinetes.

Cuando se detecten desviaciones superiores a las admisibles sustituir las bielas.

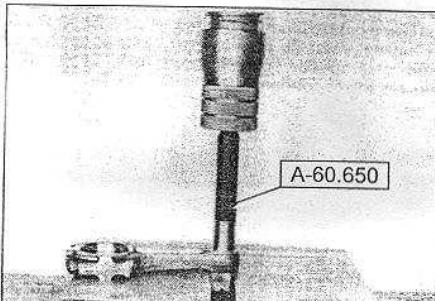
##### Selección de las bielas según el cilindro al que corresponden



Las biellas llevan estampadas sobre el sombreado y sobre el cuerpo el número del cilindro en el cual van montadas, en el lado de las entalladas para la retención de los semicojinetes. Por ello cuando se sustituyan será necesario estampar sobre las nuevas el número correspondiente de acuerdo con el criterio expuesto. Tener presente que entre las cuatro bielas de un mismo motor, no debe existir una diferencia de pesos superior a 6 g.

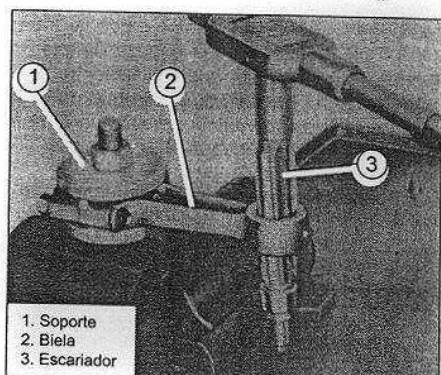
Las flechas indican las zonas de las que se puede eliminar material, para conseguir la igualdad en peso.

##### Desmontaje y montaje del casquillo de pie de biela



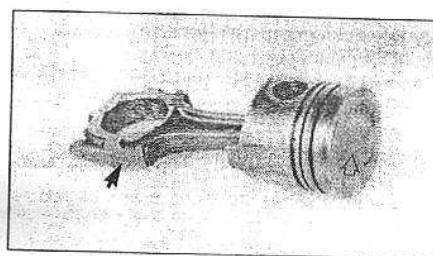
Para la extracción y colocación del casquillo emplear el botador A. 60.650.

En el montaje hacer coincidir el orificio para la lubricación del casquillo con el del pie de biela.



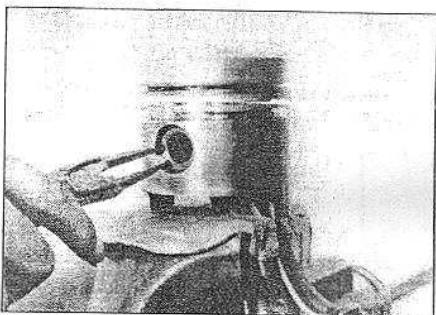
Siempre que se sustituya el casquillo del pie de biela y tras la colocación del nuevo, proceder al escariado del mismo con el fin de obtener el diámetro interno adecuado al juego prescrito.

##### Acoplamiento de la biela con el pistón



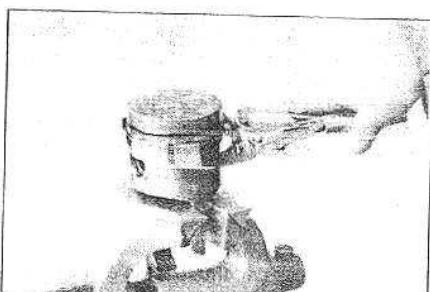
El acoplamiento debe realizarse de forma que la cifra estampada sobre la biela (ver flecha) quede en el lado de la parte más amplia de la cámara de combustión practicada sobre la cabeza del pistón (alojamiento de las válvulas al abrirse).

##### Montaje de los anillos elásticos de retención del bulón



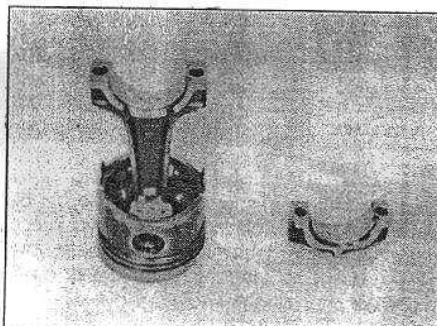
Tras el montaje disponer los anillos de manera que su abertura no quede en correspondencia con las escotaduras dispuestas a cada lado del pistón para facilitar la extracción de los anillos.

##### Montaje y orientación de los segmentos sobre los pistones



Los segmentos deben montarse con la grabación «TOP» vuelta hacia la cabeza del pistón. Despues del montaje, orientar las extremidades de los segmentos, de modo que no coincidan con el plano vertical de simetría del bujón, desfasándolos entre sí 120°.

Control y montaje de los semicojinete de biela



No practicar ninguna intervención en los semicojinete; si presentan señales de agarrotamiento o desgaste sustituirlos.

Si tras el examen se considera su reutilización, comprobar que el juego de montaje sea el prescrito.

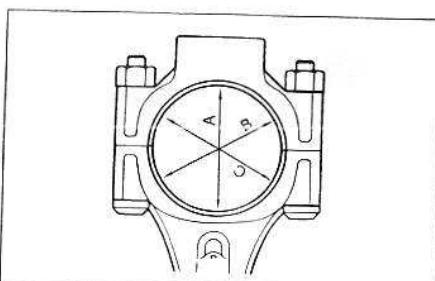
Limpiar cuidadosamente las piezas antes del montaje.

Las características de estos cojinetes requieren que las tuercas y tornillos de fijación del sombrerete queden apretados con la carga prescrita.

Tras el montaje y apriete comprobar que el conjunto no esté agarrotado.

Los semicojinete se suministran de recambio con el diámetro interno minorado en 0,254 y 0,508 mm.

Comprobación del juego radial de la biela



Realizar la comprobación siguiendo uno de los procedimientos expuestos a continuación.

- Montar los semicojinete de biela, los sombreretes y apretar los tornillos al par prescrito.
- Medir el diámetro en las direcciones A, B y C.
- En base a la medición efectuada y al diámetro de las muñequillas de biela, determinar el juego radial.

Con el motor montado puede comprobarse la holgura utilizando «Plastigage».

- Con el cigüeñal, el semicojinete y el sombrerete limpios colocar a lo largo de la muñequilla o del semicojinete (en sentido axial) un cordón de «Plastigage».

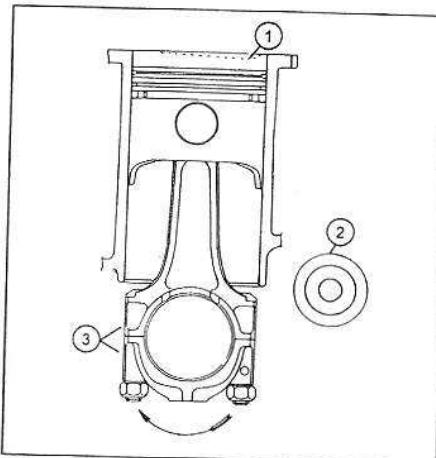
- Montar el sombrerete y apretar los tornillos al par establecido.

- No girar el cigüeñal.

- Desmontar el sombrerete y comprobar la anchura del cordón de «Plastigage» aplastado con la escala de medición.

El juego debe estar comprendido entre 0,019 y 0,071 mm.

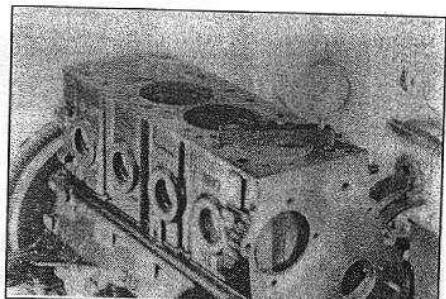
Montaje del conjunto biela-pistón en el cilindro



- 1.-Cámara de combustión.
- 2.-Arbol de mando bomba de aceite.
- 3.-Zona de estampación del número.

Montar los conjuntos en el bloque de forma que, la numeración de los mismos se corresponda con la de los cilindros. La cifra estampada sobre las bielas, indicadora del cilindro al que pertenecen, debe quedar orientada hacia el lado opuesto del árbol de mando de la bomba de aceite.

Control de la prominencia del pistón respecto del plano superior del bloque

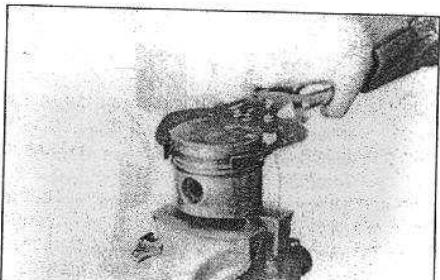


La prominencia, medida mediante un comparador centesimal, debe ser de 0,55 - 0,70 mm. Con el fin de mantener la relación de compresión dentro del campo de tolerancia, montar una junta de culata apropiada, de acuerdo con la medición que se haya efectuado, siguiendo las indicaciones de la siguiente tabla:

Prominencia del pistón (mm)	Espesor de la junta (mm)	Relación de compresión
Hasta 0,6	1,65	19,3-20,5
De 0,6 a 0,75	1,80	19,8-20,5
Superior a 0,75	1,95	19,8-20,5

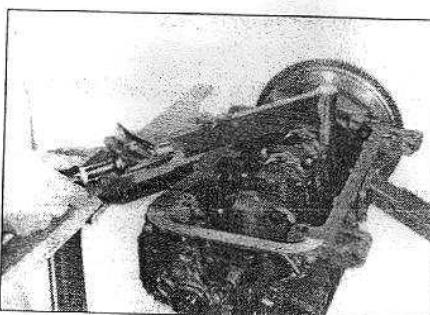
#### Conjunto pistón-biela

Desarmado



Para introducir el pistón, provisto de segmentos, en el cilindro emplear una abrazadera regulable.

Antes del montaje, lubricar las partes interesadas con aceite motor.



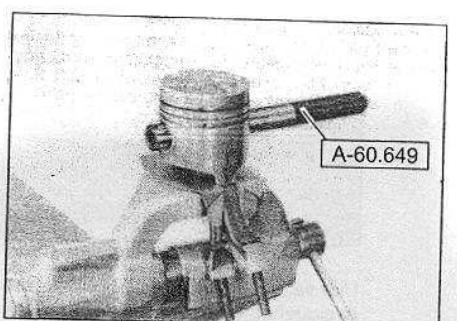
Apriete de los tornillos de fijación del sombrerete de biela

Al montar los sombreretes, comprobar que se correspondan con la numeración de las bielas. Antes del montaje aceitar las partes interesadas.

Apretar los tornillos al par de 7,4 daN.m.



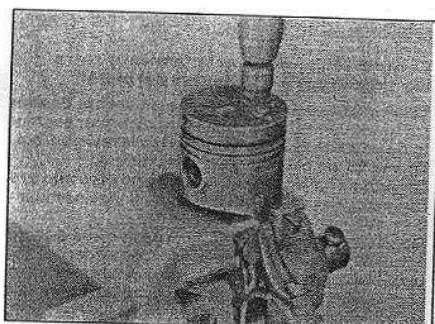
Extraer los anillos elásticos de retención.



A-60.649

Dado que el acoplamiento del pistón-bulón-bielas es flotante, la extracción del bulón no ofrece dificultad; si eventualmente presenta resistencia a la salida emplear el útil A. 60.649. Los componentes, si no presentan anomalías, pueden ser utilizados nuevamente, si bien deben contrastarse los pertenecientes a un mismo conjunto, con el fin de poderlos agrupar nuevamente en el montaje.

#### Limpieza del pistón



Desincrustar los depósitos carbonosos de la cabeza del pistón y de los asientos de los segmentos, mediante un cepillo metálico accionado por una taladradora eléctrica portátil o bien un rascador. Adoptar precauciones con el fin de que el polvo de carbón no penetre en las ranuras de engrase.

A continuación proceder a un lavado a fondo con petróleo y secado con aire comprimido y controlar que a simple vista no existan grietas o desperfectos.

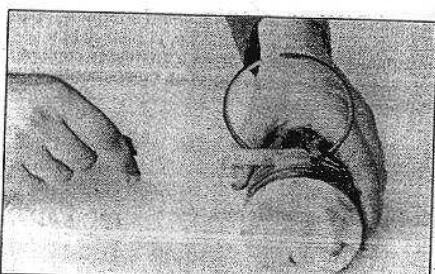
#### Determinación del desgaste de la falda del pistón: medición del diámetro

La medición del diámetro, debe efectuarse en dirección perpendicular al bulón a una distancia de 18 mm de la base de la falda.

El desgaste de la falda del pistón, debe sumarse al del cilindro para poder determinar el juego entre las dos piezas.

Para que el juego de montaje entre cada uno de los cilindros y su pistón esté dentro de los límites previstos, los pistones están seleccionados por su diámetro exterior, en clases que se distinguen con las mismas letras que los cilindros. Dicha selección no existe en los pistones sobredimensionados en 0,2-0,4 y 0,6 mm (los pistones sobredimensionados en 0,1 mm corresponden a piezas de origen de fábrica). Al sustituir los pistones normales por otros sobredimensionados es necesario también, sustituir los segmentos por otros con diámetro mayor, aptos para cilindros cuyo diámetro interior sea mayor que el normal.

#### Control del juego de acoplamiento entre los segmentos y las ranuras del pistón

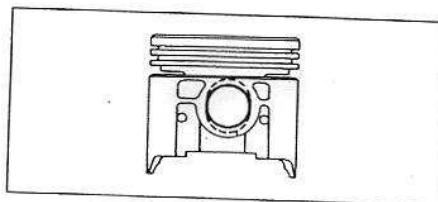


Realizar la operación mediante un calibre de espesores según se ilustra. El juego del primer segmento no es controlable, con motivo de la revisión, debido a la forma del mismo y de su ranura.

Cuando se halle un juego superior al prescrito y los segmentos estén en buenas condiciones sustituir el pistón.

Si los segmentos resultan forzados en sus asientos a causa de depósitos carbonosos, proceder a la limpieza de los mismos antes de efectuar el control. Los segmentos deben poderse mover libremente en las ranuras.

#### Control del bulón y de su alojamiento en el pistón

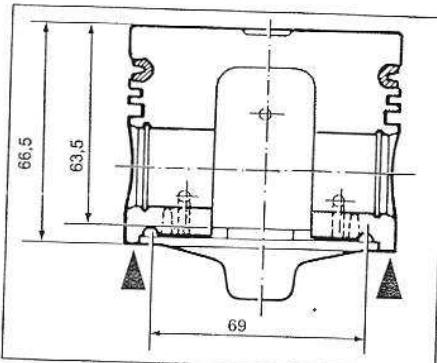


Si se detecta un golpeteo debido al excesivo juego originado por la ovalización del alojamiento del pistón o si las superficies del bulón o del alojamiento no son perfectamente lisas sustituir el conjunto bulón-pistón.

#### Condiciones para el correcto acoplamiento bulón-pistón

Se puede controlar el acoplamiento entre el bulón y el pistón, introduciendo el bulón, debidamente lubricado con aceite fluido para motor, en el pistón. Si el acoplamiento es correcto, el bulón se introducirá mediante simple presión del pulgar, y, sosteniendo el pistón con el bulón en posición vertical, este último no deslizará en el pistón bajo su propio peso.

#### Normas para la sustitución de los pistones



Teniendo que sustituir uno o más pistones, es preciso que los nuevos tengan el mismo peso que los que están ya montados. Si pesan más, hay que eliminar material del interior de los mismos. En el caso contrario, o sea si pesan menos, habrá que eliminar material de los pistones ya montados para que todos resulten con el mismo peso (zonas señaladas por las flechas).

La eliminación de material se llevará a cabo fresando la base del pistón, teniendo presente que no debe sobrepasar de la profundidad de 3 mm y que el diámetro del fresado no debe exceder a 69 mm.

La diferencia máxima admisible entre los pistones de mayor y menor peso es de  $\pm 5$  g.

#### Medición del volumen de la cámara de la cabeza del pistón

Disponer el pistón sobre un soporte de manera que quede completamente horizontal.

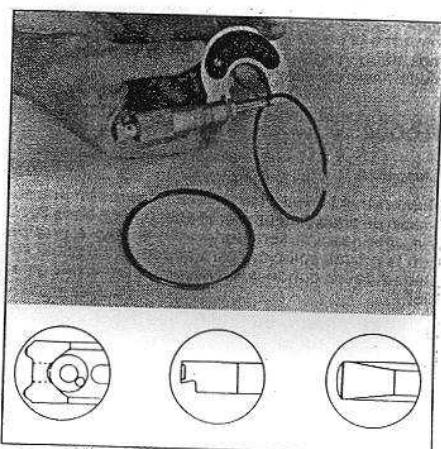
Tapar la cámara con un disco de plástico transparente de 3 mm de espesor con un orificio central, impregnando de grasa el borde exterior de la cámara con el fin de que se adhiera el disco.

Disponer una probeta graduada sobre la vertical del orificio del disco.

La probeta se habrá llenado de líquido de frenos en cantidad mayor al volumen de la cámara que deba medirse:  $2,5 \pm 0,2 \text{ cm}^3$ .

- Abrir el grifo hasta llenar la cámara, es decir, cuando desaparezca la burbuja de aire por el orificio central del disco;
- el volumen de la cámara se determinará mediante la diferencia entre el contenido de la probeta al inicio y término de la operación.

#### Control de los segmentos

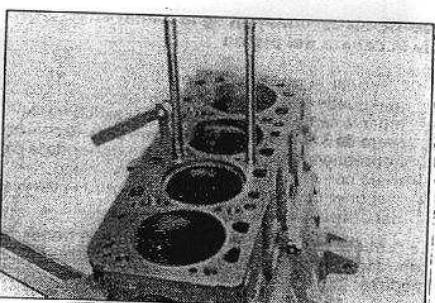


Si presentan desgastes o no se adhieren perfectamente al cilindro en todo su perímetro, es necesario sustituirlos. Con las ranuras del pistón exentas de depósitos carbonosos y de cualquier otro tipo de suciedad, comprobar el juego entre los segmentos y los flancos de las ranuras.

Si el segmento queda forzado en la ranura, reducir su espesor repasando la superficie con una tela de esmeril finísima dispuesta sobre un plano de referencia.

El espesor del primer segmento de compresión no es controlable con motivo de la revisión.

#### Control del juego del corte de los segmentos



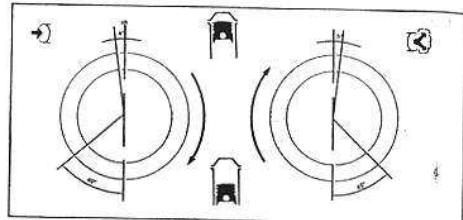
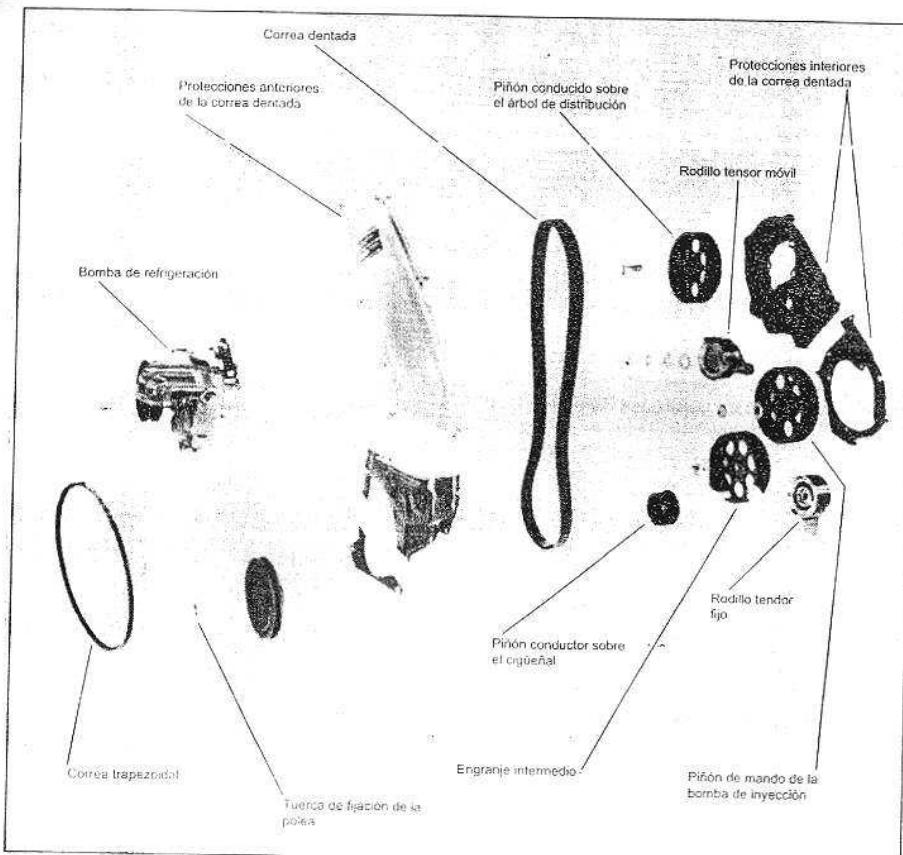
Cuando se monten segmentos nuevos, asegurarse que su diámetro sea el apropiado a los cilindros a los que van destinados. Para efectuar la comprobación introducir el segmento sólo en la parte superior del cilindro y medir con un calibre de espesores la distancia entre sus dos extremos. Si la distancia es inferior a la prescrita es necesario repasar los extremos de los segmentos mediante un aparato apropiado hasta obtener la cota citada.

## DISTRIBUCION

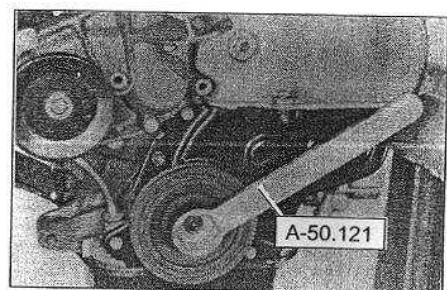
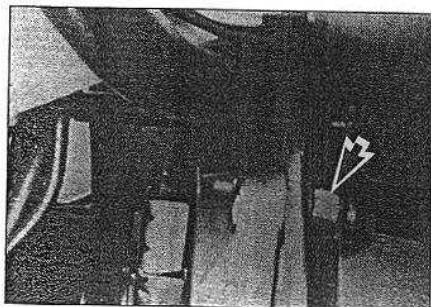
### Características

Diámetro apoyos del árbol de levas:	
- N.º 1	27.945-27.960
- N.º 2	29.000-29.015
- N.º 3	29.945-29.960
Diámetro int. casquillos árbol levas:	
- N.º 1	27.990-28.015
- N.º 2	29.065-29.090
- N.º 3	29.990-30.015
Diámetro soportes árbol levas:	
- Interior casquillo anterior	33.026-33.056
- Interior casquillo posterior	31.526-31.556
- Exterior casquillo anterior	43.995-44.015
- Exterior casquillo posterior	42.995-43.015
Cresta de levas	9.000
Juego plátillos levas:	
- Para puesta en fase:	
Admisión	0,50
Escape	0,50
- Juego de funcionamiento:	
Admisión	0,35
Escape	0,40
Espesor platillo de empujadores (incrementos 0,05)	3,25-4,70
Diámetro de los empujadores	36.975-36.995
Juego árbol de levas-casquillos	0,030-0,070
Juego empujadores-culata	0,005-0,050
Juego soportes árbol levas	0,005-0,045
Juego casquillos árbol levas	0,064-0,134
Juego casquillos eje intermedio-culata	0,080-0,151
Juego casquillos eje intermedio-eje	0,046-0,091
Diámetro apoyos árbol intermedio:	
- Anterior	48.013-48.038
- Posterior	25.929-25.954
Diámetro int. casquillos árbol intermedio:	
- Anterior	48.084-48.104
- Posterior	26.000-26.020

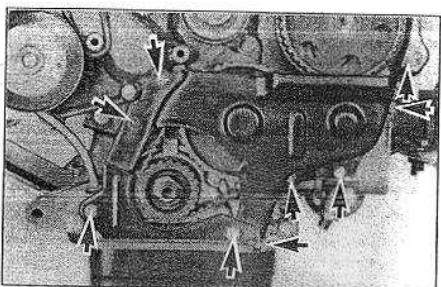
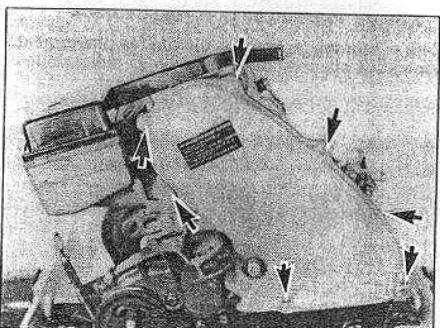
Diagrama de la distribución



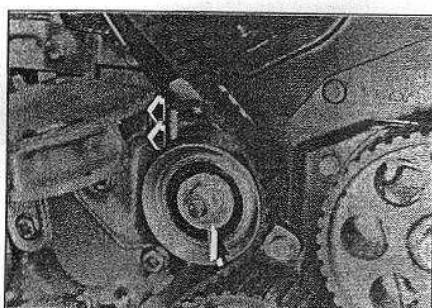
Desarmado de la distribución



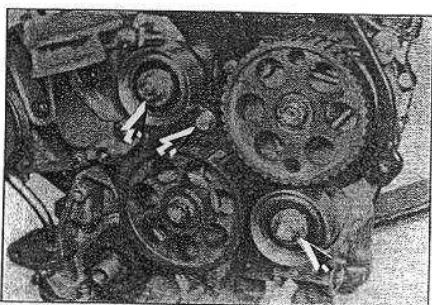
- Extraer la polea conductora aplicada sobre el cigüeñal. Para ello desenroscar la tuerca de fijación con la llave A. 50.121; si el motor está montado sobre el caballete rotativo bloquear la rotación del cigüeñal mediante el útil A. 60.647.



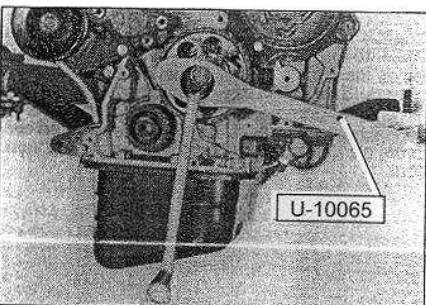
- Desmontar las tapas exteriores, de protección del mecanismo de mando (las flechas señalan los tornillos de fijación).



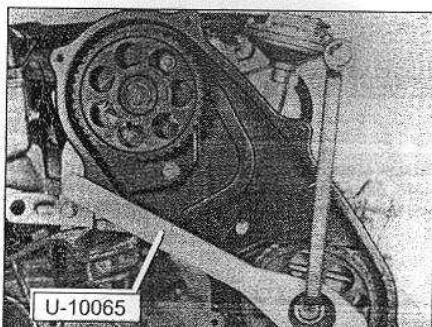
- Aflojar el tornillo y la tuerca de fijación de la polea móvil, cargar el muelle de reacción del tensor y apretar nuevamente el tornillo y la tuerca para destensar la correa dentada. Concluida la operación extraer la correa.



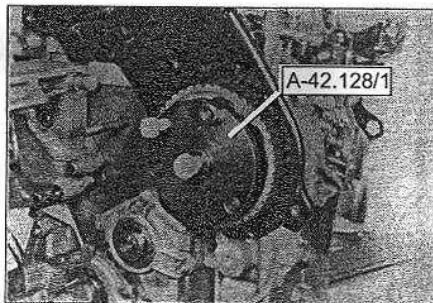
Desmontar las poleas tensoras móvil y fija.



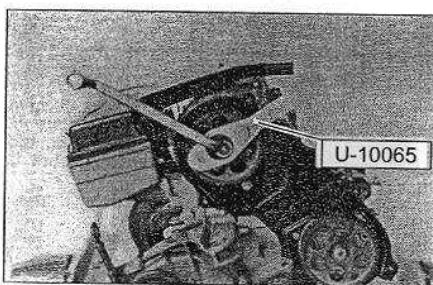
Extraer el piñón conductor aplicado sobre el cigüeñal y el de mando de la bomba de aceite. Para desenroscar el tornillo de fijación de este último, bloquear la rotación del piñón mediante el útil U-10.065.



Extraer el engranaje de mando de la bomba de inyección. Para ello bloquear la rotación del engranaje con el útil U-10.065 para aflojar la tuerca de fijación.



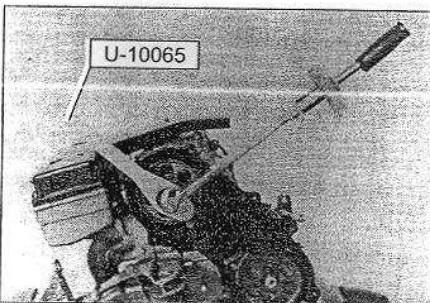
Emplear el útil A. 42.128/1 para la extracción, de la siguiente forma: introducir las patillas del útil, a través de los orificios del engranaje y girarlo en sentido horario de modo que queden enclavadas y apoyen en el engranaje; actuar sobre el tornillo central del útil, hasta extraer el engranaje del extremo cónico del eje de accionamiento de la bomba de inyección.



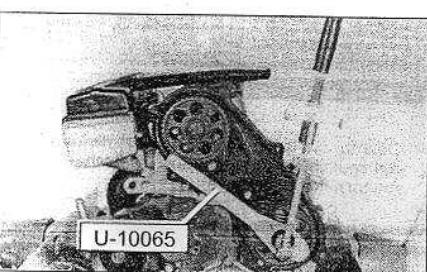
Extraer el engranaje de mando del árbol de distribución; para desenroscar el tornillo de fijación bloquear la rotación del engranaje con el útil U-10.065.

#### Montaje y tensado de la correa dentada

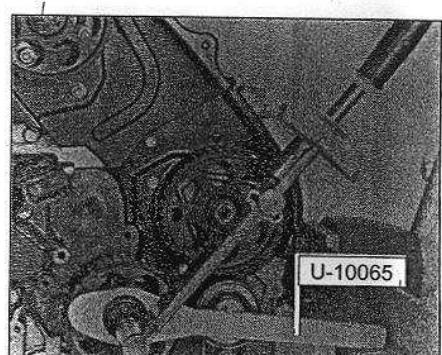
Para el montaje aplicar los elementos previamente separados observando las siguientes indicaciones:



Apretar el tornillo de fijación del engranaje del árbol de distribución; bloquear la rotación del engranaje con el útil U-10.065.

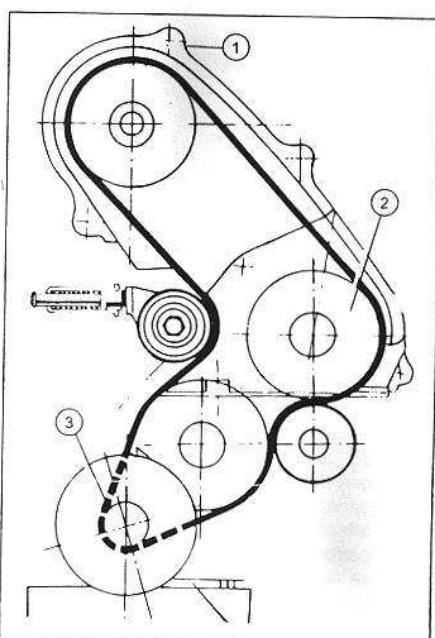


Apretar la tuerca de fijación del engranaje de mando de la bomba de inyección al par de 49 daN.m; bloquear la rotación del engranaje con el útil U-10.065.

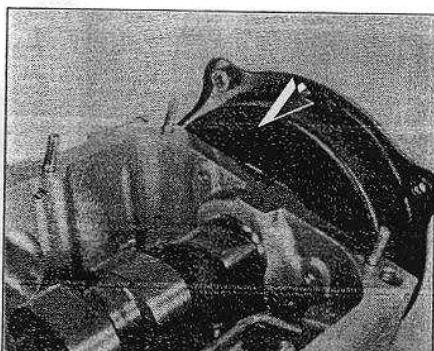


- Apretar el tornillo de fijación del engranaje de mando de la bomba de aceite al par de 11,8 daN.m. Bloquear la rotación del engranaje con el útil U-10.065.
- Apretar el tornillo de fijación del tensor fijo al par de 44 daN.m.
- Montar el tensor móvil. Para permitir la introducción del tornillo de fijación es necesario comprimir el resorte del mecanismo tensor. Tras el montaje de los engranajes poner en fase los mismos.

#### Puesta en fase de la distribución

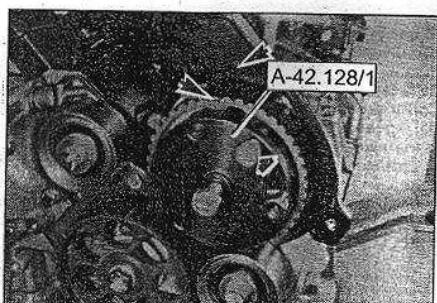


#### Posicionado del árbol de distribución



Situar el engranaje del árbol de levas de modo que la marca del mismo coincida con el centro del orificio de la protección posterior superior.

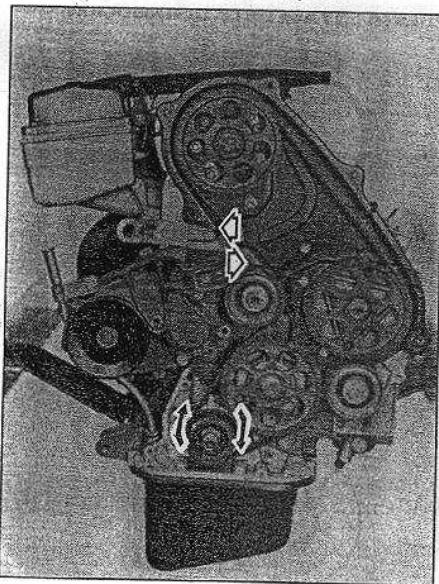
Posicionado de la bomba de inyección



Aplicar el útil A. 42.128/1 sobre el engranaje de la bomba de inyección y girar el engranaje de modo que la marca del mismo, coincida con la referencia de la protección posterior inferior de la correa dentada.

En dichas condiciones bloquear la rotación del engranaje sirviéndose del tornillo dispuesto sobre el útil para tal fin (señalado mediante una flecha).

Posicionado del cigüeñal



El tensado se consigue aflojando la tuerca de fijación de la polea móvil. Con ello se libera el tensor y puede actuar el muelle de reacción. Apretar la tuerca de fijación de la polea móvil al par de 4,4 daN.m y el tornillo al par de 2,9 daN.m.

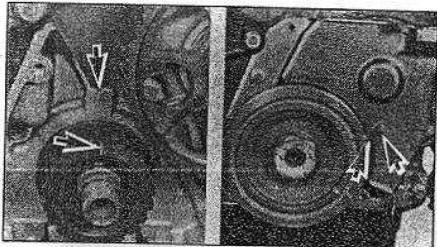
Extraer el útil A. 42.128/1 y girar el cigüeñal, en el sentido de rotación, una o dos vueltas. Repetir la operación de desbloqueo y bloqueo del tensor móvil para que el tensado de la correa sea uniforme.

El tensado de la correa dentada debe realizarse con el motor frío ( $\approx 20^{\circ}\text{C}$ ).

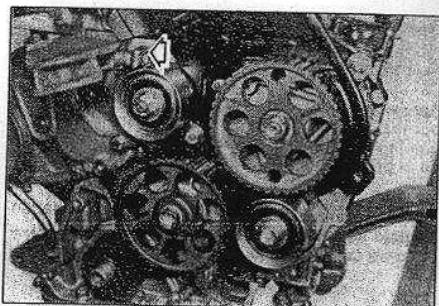
La sustitución de la correa dentada debe efectuarse necesariamente cada 90.000 km y siempre que se desmonte del motor con motivo de una intervención en alguno de sus órganos. Concluida la operación comprobar nuevamente la correcta puesta en fase de la distribución de la bomba de inyección.

Montar las tapas de protección anteriores y la polea del cigüeñal. El apriete de la tuerca de fijación de esta última, debe realizarse al par de 24,5 daN.m; para ello bloquear la rotación del cigüeñal (cuando el motor esté en el caballito emplear el útil A. 60.647).

Es muy importante el correcto apriete de los tornillos y tuercas de fijación de los engranajes y polea para evitar que posteriormente se produzca un desfase de la distribución que provocaría el deterioro del motor.



Situar el pistón del cilindro N.º 1 en el P.M.S., haciendo coincidir la marca dispuesta en el piñón conductor aplicado sobre el cigüeñal, con la referencia de la tapa anterior del bloque. Con todos los componentes montados, la posición del cigüeñal puede comprobarse haciendo coincidir la marca de la polea conductora con la referencia de la protección de la correa dentada o bien haciendo coincidir el punto de referencia del volante motor con la marca superior de la ventana de inspección de la carcasa de alojamiento del embrague (para facilitar el control emplear un espejo).



Cargar el muelle de reacción del tensor, desplazar hacia el exterior la polea móvil y apretar la tuerca de fijación de la misma.

Montar la correa dentada comprobando el exacto engrane de los dientes de la misma con los de los engranajes.

Durante el montaje, evitar doblar la correa para no modificar su estructura.

## CULATA

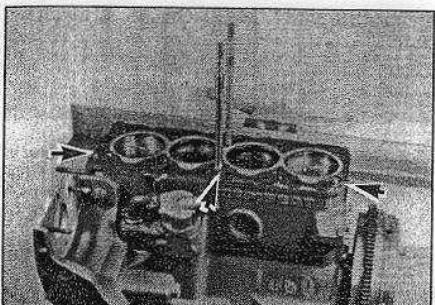
### Características

Culata	Medidas en mm
Diámetro precámara.....	26,730-26,750
Espesor del zócalo de la precámara: - Clase A (amarilla).....	4,080-4,090
- Clase B (rosa).....	4,091-4,100
- Clase C (azul).....	4,101-4,110
- Clase D (blanca).....	4,111-4,120
Diámetro alojamiento precámara.....	26,700-26,720
Altura alojamiento zócalo de precámara: - Clase A (amarilla).....	4,080-4,089
- Clase B (rosa).....	4,090-4,099
- Clase C (azul).....	4,100-4,109
- Clase D (blanca).....	4,110-4,120
Prominencia precámaras de combustión.....	+0,010 a +0,009
Diámetro alojamiento inyector.....	21,100-21,200
Diámetro asiento casquillo inyector.....	16,000-16,043
Diámetro del inyector.....	20,870-21,000
Diámetro del casquillo del inyector.....	15,982-16,000
Diámetro soportes árbol de levas: - Anterior.....	44,020-44,040
- Posterior.....	43,020-43,040
Diámetro alojamiento empujadores.....	37,000-37,025
Diámetro alojamiento guía de válvula.....	14,950-14,977
Diámetro exterior guía de válvula.....	14,998-15,016
Diámetro interior guía de válvula.....	8,015-8,033
Diámetro cabeza de válvulas: - Admisión.....	38,300-38,600
- Escape.....	33,300-33,600
Diámetro cola de válvulas.....	7,974-7,992
Angulo asiento válvula en culata.....	$45^{\circ} \pm 5'$
Angulo asiento válvula en válvulas.....	$45^{\circ} 30' \pm 7'$
Anchura del asiento de válvulas.....	=2,7
Longitud muelle ext. bajo peso de 59,5 $\pm$ 2,5 kg.....	26,5
Longitud muelle int. bajo peso de 38,9 $\pm$ 1,5 kg.....	36
Juego guía de válvulas-culata.....	0,021-0,066
Juego válvulas-guía.....	0,023-0,059
Juego inyectores-culata.....	0,100-0,330
Juego casquillos inyector-culata.....	0-0,061

### Extracción de la culata

Separar la tapa del filtro de aire.  
Separar la tapa de culata.  
Separar el filtro de aire.  
Desmontar los tornillos y las tuercas de fijación de la culata; aflojar en orden inverso al apriete.  
Retirar la junta de culata.

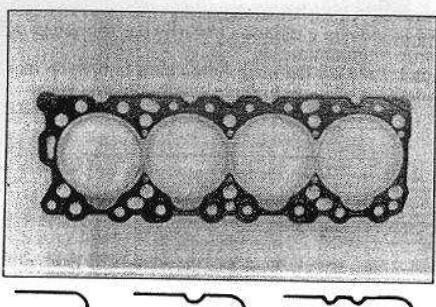
### Rreposición



Con el fin de mantener la relación de compresión dentro del campo de tolerancia establecido, es necesario montar una junta de espesor adecuado, según el valor de la cota de la prominencia de la cabeza del pistón respecto del plano superior del bloque, sobre el que se apoya la culata.

Disponer la junta sobre el bloque de manera que la grabación «ALTO» quede vuelta hacia la superficie de la culata (hacia arriba).

Asegurarse del montaje de los casquillos de centrado y paso de aceite sobre el bloque antes de aplicar la junta y la culata.

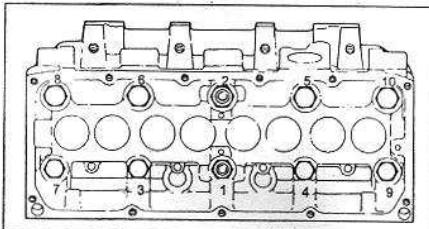


Los espesores de junta de culata disponibles y las exigencias de montaje se resumen en la siguiente tabla:

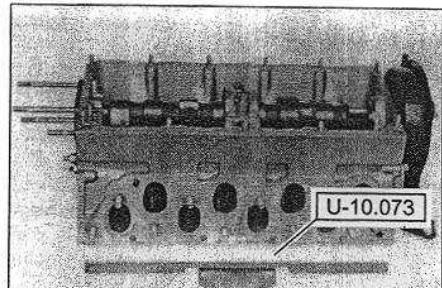
Prominencia del pistón	Muescas	Espesor de la junta	Relación de compresión
Hasta 0,6 mm	—	1,65 mm	19,3 ÷ 20,5
De 0,6 a 0,75 mm	1	1,80 mm	19,8 ÷ 20,5
Más de 0,75 mm	2	1,95 mm	19,8 ÷ 20,5

Las muescas para la identificación del espesor de la junta, están practicadas sobre el lado opuesto a los orificios de centrado y paso de aceite.

Apriete de los tornillos y tuercas de fijación de la culata.



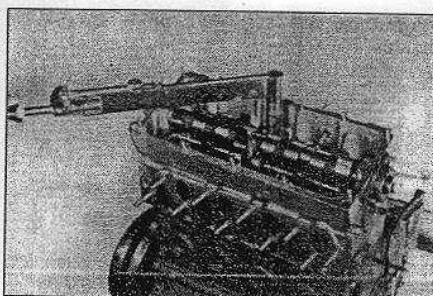
Sujetar el conjunto a un tornillo de banco.



El correcto apriete de los tornillos y tuercas, de acuerdo con el procedimiento que más adelante se indica, debe ser realizado para cada fase del método, siguiendo el orden ilustrado en la figura.

Lubricar los tornillos, los prisioneros, las tuercas y las arandelas y dejarlos escurrir por lo menos durante treinta minutos.

Los tornillos y los prisioneros para la fijación de la culata, pueden reutilizarse solamente dos veces.



Aproximar los tornillos y las tuercas a un par de 0,5 daN.m.

Efectuar el apriete al par de 6,0 daN.m.

Contraseñar con una marca de pintura las tuercas y las cabezas de los tornillos de modo que se pueda comprobar la rotación obtenida de 180° al término de las dos fases descritas a continuación.

Aplicar sobre los tornillos y tuercas llaves de vaso de 19 y 22 mm, provistas de dos marcas de referencia desfasadas 90°.

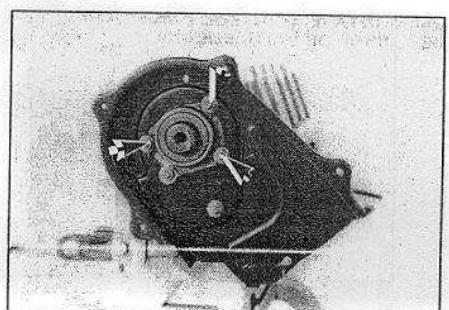
Girar los tornillos y tuercas en el orden indicado 90°; para ello girar la llave hasta que la segunda marca de referencia ocupe el lugar que antes del giro ocupaba la primera marca de referencia.

Efectuar un nuevo giro de 90° de igual forma que en la fase anterior.



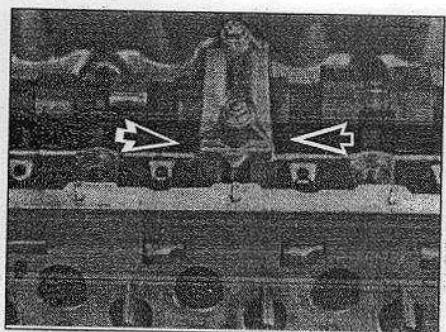
Desmontaje y montaje del engranaje conducido.

Para desenroscar y apretar el tornillo de fijación del engranaje bloquear la rotación del mismo por medio del útil U-10.065. El apriete debe efectuarse con llave dinamométrica al par de 11,8 daN.m.



Tras la separación del engranaje, desmontar la tapa de protección interna fijada con tres tuercas que a su vez sujetan el soporte del árbol de distribución.

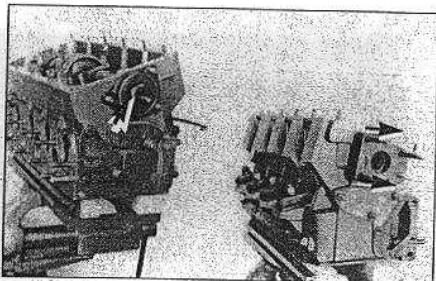
En el montaje tener presente la aplicación de la protección antes de colocar el engranaje.



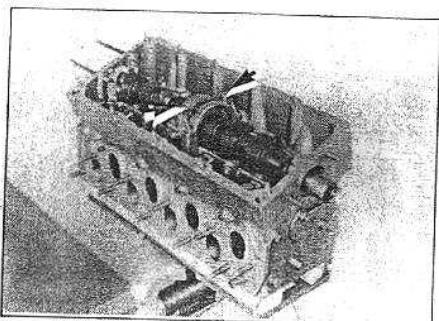
### Desarmado de la culata

Para el desmontaje y montaje del árbol de distribución es necesario aplicar el sombrerete central fijándolo a la culata sobre el útil U-10.073 mediante dos tornillos.

Orientar el árbol de distribución de forma que las dos levas centrales presionen de manera simétrica sobre los empujadores.

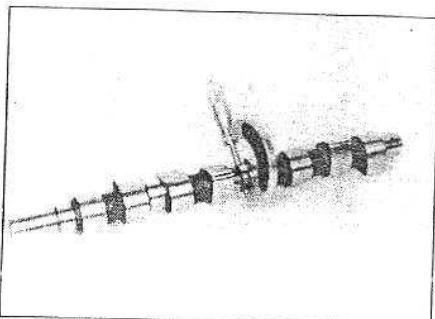


Desmontar los soportes extremos del árbol (el soporte lado volante va fijado mediante cuatro tuercas).



Desmontar el sombrerete central y extraer el árbol.

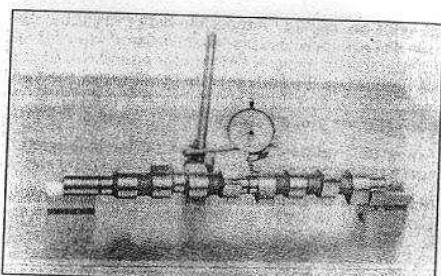
#### Control del árbol de levas



Comprobar que las superficies de apoyo del árbol, así como de las excéntricas no presentan señales de agarrotamiento.

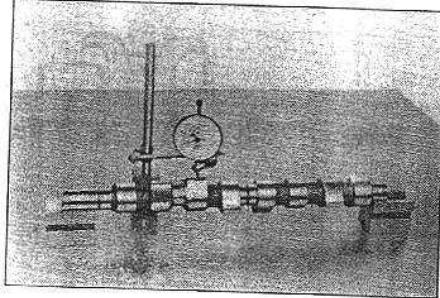
Hacer extensivo el control a las superficies de los tres apoyos del árbol.

#### Medición de la excentricidad de las muñequillas



Comprobar la excentricidad con el árbol de distribución apoyado por sus dos muñequillas extremas. La desviación observada en el comparador no debe superar los 0,025 mm.

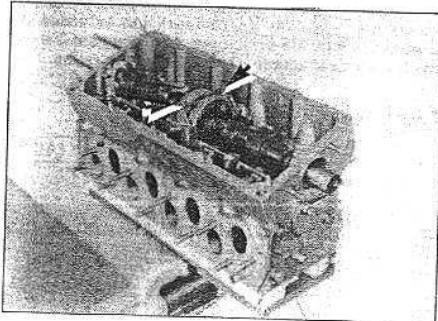
#### Medición del alzado de las levas



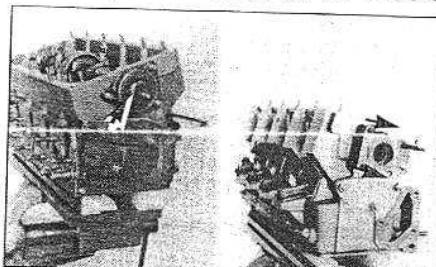
Comprobar que el alzado sea de 9 mm.  
NOTA.-Observar que el taladro de paso de aceite para el funcionamiento del depresor rotativo no está obturado. Limpiarlo si es necesario.

#### Montaje del árbol de levas

Controlar que los casquillos de los soportes del árbol no presenten señales de agarrotamiento. Montar y orientar el árbol de distribución de forma que las dos levas centrales presionen de manera simétrica sobre los empujadores.



Aplicar el sombrerete central y apretar los tornillos de fijación al soporte del útil U-10.073.



Montar los soportes laterales, apretar las tuercas de fijación al par de 2,9 daN.m.

Untar con aceite las superficies de apoyo y los labios del retén y llevarlo a su alojamiento.

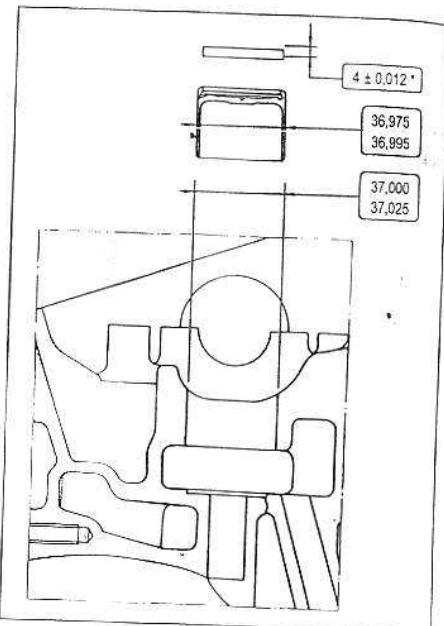
Montar la protección interior y el piñón de mando.

Una vez concluido el montaje, comprobar la posibilidad de giro del árbol de la distribución. Separar el sombrerete central, el útil U-10.073, y disponer la culata sobre el bloque.

#### Extracción de los empujadores

La extracción se efectúa de forma manual. Es aconsejable marcar los empujadores para conocer el alojamiento donde estaban montados.

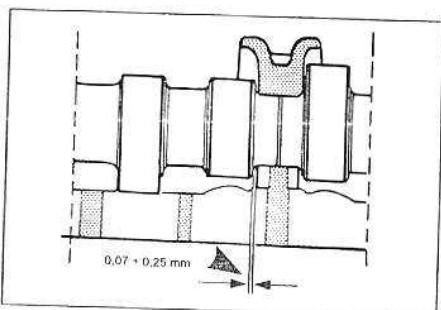
La superficie del platillo, en contacto con las levas del árbol de distribución, debe estar pulida y exenta de golpes o huellas. Las superficies externas del empujador y las de su asiento, no deben estar excesivamente desgastadas, ovaladas o con rayas.



\* Suministrados en espesores de 3,25 a 4,70 de 0,05 en 0,05 mm.

El valor del espesor del platillo está indicado sobre una de las superficies planas del mismo, que deberá quedar vuelta hacia el empujador cuando se proceda al montaje. Es conveniente cerciorarse, mediante un micrómetro, que el espesor real del platillo se corresponde con el valor indicado sobre el mismo. Antes del montaje lubricar las partes interesadas con aceite de motor. Montar los empujadores en el mismo alojamiento que ocupaban antes del desmontaje.

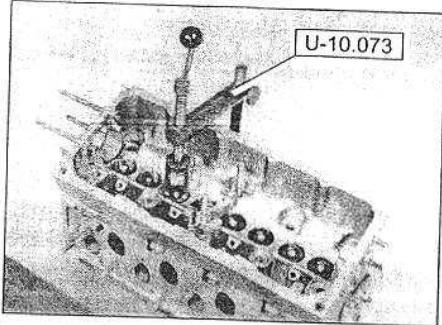
#### Control del juego axial del árbol de levas



Aplicar el árbol de levas sobre la culata sin montar ni los empujadores ni los platillos y comprobar la holgura axial, limitada por el sombrerete central.

El valor debe estar comprendido entre 0,07 y 0,25 mm; si la holgura es mayor sustituir el sombrerete.

#### Extracción de las válvulas



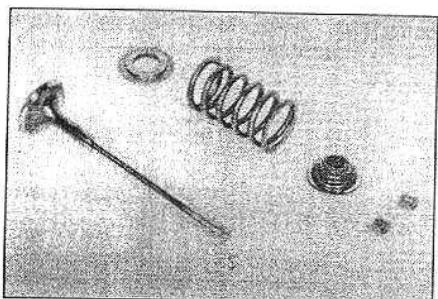
Para el desmontaje fijar la culata sobre el soporte U-10.073 en el banco de trabajo.

Acoplar el empujador en las guías del soporte de forma que actúe perpendicularmente a las válvulas.

Presionar los muelles y extraer los semiconos. Separar el empujador y extraer los muelle y platillos.

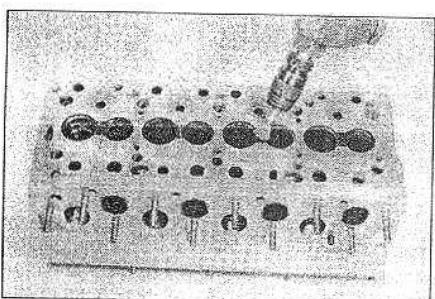
Separar la placa de sujeción de las válvulas y extraer las válvulas por la parte inferior.

Para el montaje proceder sentido inverso.



Los platillos inferiores de los muelles de válvula pueden ser extraídos con el útil U-10.012.

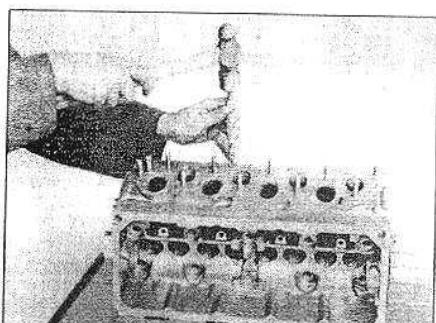
#### Limpieza de la culata



Eliminar los depósitos carbonosos, mediante una escobilla metálica, accionada por una taladradora eléctrica portátil y soplar con aire comprimido el polvo depositado.

Limpiar los conductos de paso de aceite, conductos de admisión, escape y cámaras de refrigeración. La posible suciedad adherida a la cámara, puede quitarse mediante un rascador y un posterior lavado bajo presión con una solución detergente.

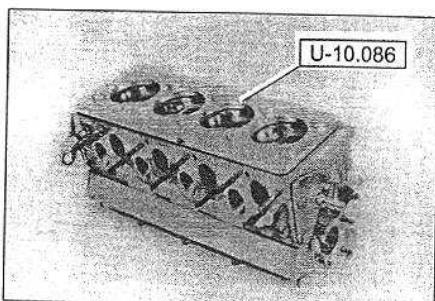
#### Extracción de los tapones de la culata



La extracción de los tapones de la culata puede efectuarse con un botador común.

Para el montaje emplear un botador adecuado al diámetro del tapón (7, 8 ó 10 mm), untando previamente la superficie del mismo en contacto con la culata con Loctite 640.

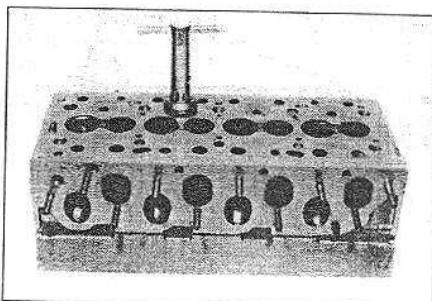
#### Control de la estanqueidad de la culata



Taponar la culata con el útil U-10.086 y aplicar aire a presión con el equipo U-10.094.

Observar que se mantenga la presión en el manómetro; si no fuera así sustituir la culata.

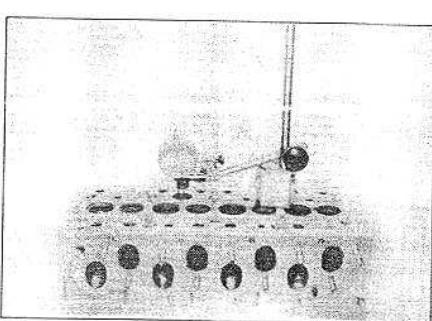
#### Extracción de las precámaras de combustión



El desmontaje se efectúa mediante un borrador común de 5 mm de diámetro a través del orificio del casquillo portainyector.

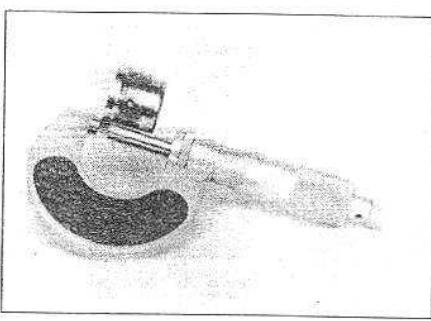
El fresado se realizará con objeto de hundir el tapón en la culata tras el rectificado de la misma.

#### Control de la profundidad del alojamiento del zócalo del tapón de la precámara



Efectuar la medición con un comparador —puesto a cero— apoyado sobre la superficie de la culata.

#### Control del zócalo del tapón de la precámara de combustión



Los tapones de las precámaras están seleccionados de acuerdo con la altura del zócalo en las siguientes clases:

A-4,080 ÷ 4,090 mm (amarilla).

B-4,091 ÷ 4,100 mm (rosa).

C-4,101 ÷ 4,110 mm (azul).

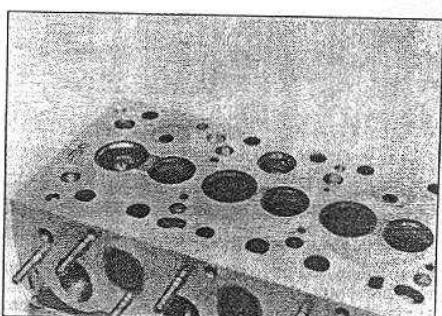
D- 4,111 ÷ 4,120 mm (blanca).

#### Montaje de los tapones sobre la culata

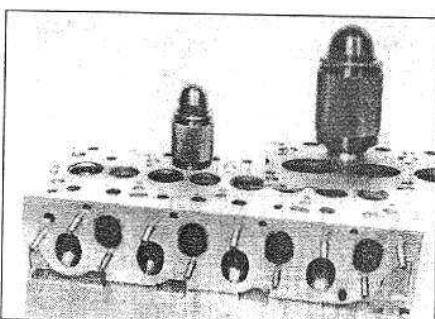
Sustituir siempre los tapones que hayan sido desmontados.

Para el montaje de los tapones actuar del siguiente modo:

- Calentar la culata a una temperatura de 80° ÷ 100 °C en un horno eléctrico.

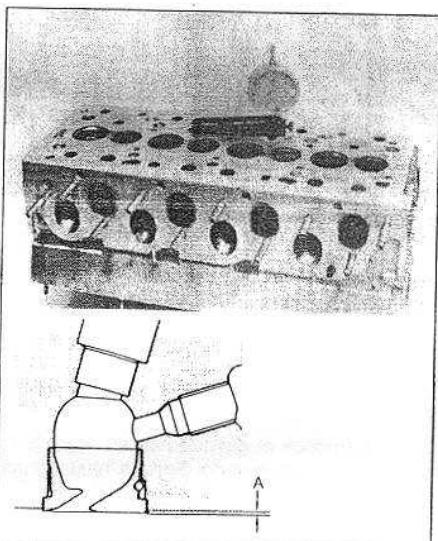


Apoyar el tapón con la bola de centrado en correspondencia con su alojamiento en la culata.



Actuar con un botador sobre el tapón hasta que entre en contacto con el fondo de su alojamiento.

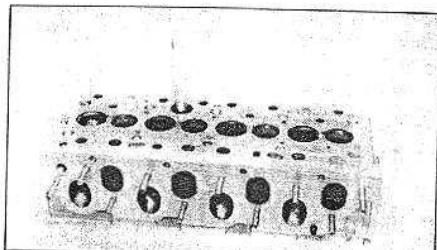
#### Control de la prominencia del tapón de la precámara de combustión respecto del plano de apoyo de la culata sobre la junta



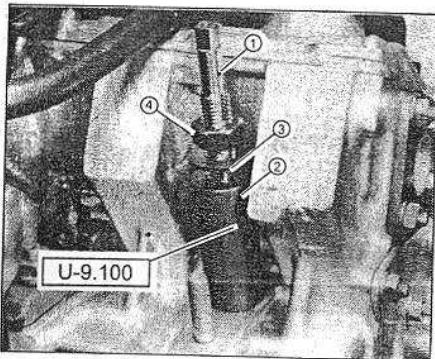
La distancia entre los planos del tapón de la precámara y el plano de apoyo de la culata debe ser de:  
 $A = \pm 0,01$

#### Extracción del casquillo portainyector.

Efectuar la operación de la siguiente forma:  
- Extraer el tapón de la precámara y separar la bujía de precalentamiento.



- Extraer el casquillo portainyector mediante un botador de 15 mm de diámetro por el lado de la precámara.

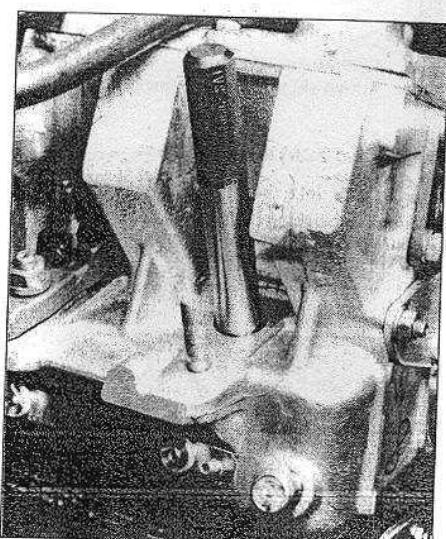


La extracción del casquillo puede realizarse con la culata montada sobre el vehículo mediante el útil U-9.100 del siguiente modo:

- Roscar el macho (1) del útil sobre el casquillo.
- Introducir el distanciador (2) y la arandela (3).
- Roscar la tuerca (4) hasta conseguir la extracción.

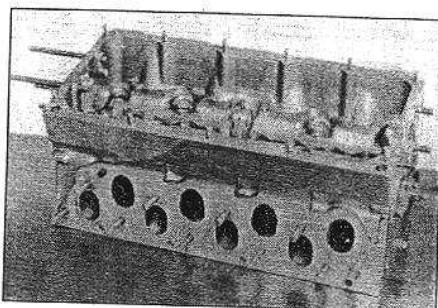
Los casquillos portainyectores desmontados deben ser siempre sustituidos.

#### Reposición del casquillo portainyector.

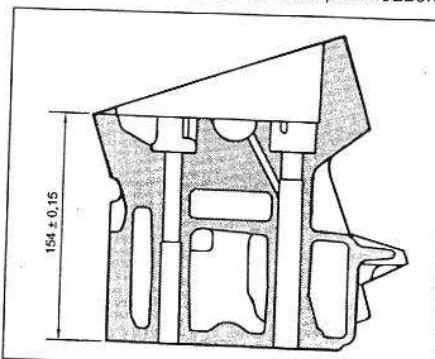


Introducir el casquillo en su alojamiento y mediante un botador llevarlo hasta el fondo del alojamiento.

#### Control del plano de apoyo de la culata



La superficie de apoyo de la culata en el bloque, no debe presentar deformaciones ni irregularidades. Para controlar su estado, es preciso deslizarla sobre un plano de comparación untado con negro de humo; si la superficie queda manchada de forma irregular es preciso practicar un rectificado en una planificadora.



- \* Cota de referencia de inicio.

Cuando se proceda al planificado de la superficie de la culata, que apoya sobre el bloque, atenerse a las siguientes normas:

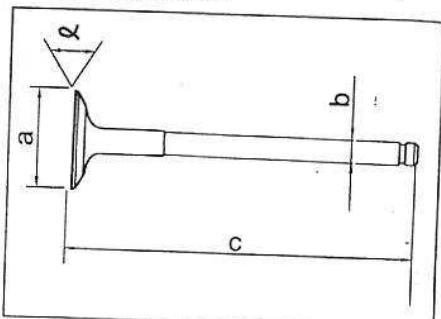
- Si el rectificado requiere la eliminación del material en un espesor que no sobrepase los 0,2 mm, no es necesario extraer los tapones para las precámaras de combustión.

Comprobar el juego de empujadores y levas, y si es necesario ajustarlo.

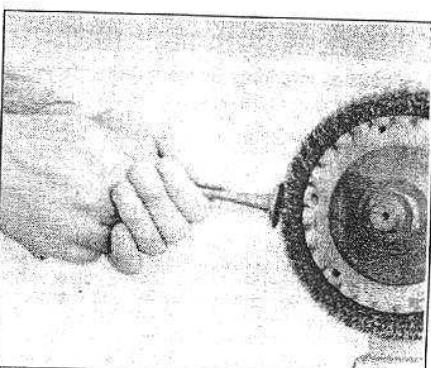
- No son admisibles planificados que requieran la eliminación de material en un espesor superior a 0,4 mm.

En dichas condiciones sustituir la culata.

#### Control de las válvulas



#### Limpieza de la válvula



Limpiar los depósitos carbonosos y controlar que el vástago de la válvula, no presente rayas o signos de agarrotamiento. Verificar con auxilio de un micrómetro si la válvula se encuentra dentro de los valores prescritos.

Válvulas	ADMISSION	ESCAPE
a	38,300 $\div$ 38,600	33,300 $\div$ 33,600
b	7,974 $\div$ 7,992	7,974 $\div$ 7,992
c	124,650 $\div$ 125,050	124,700 $\div$ 124,900
d	45°30' $\pm$ 7'	45°30' $\pm$ 7'

- Cuando el planificado haya supuesto eliminar un espesor comprendido entre 0,2 y 0,4 mm, actuar de la siguiente forma:

Extraer los tapones de las precámaras de combustión.

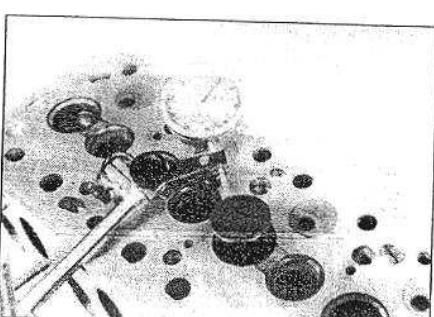
Mecanizar los asientos de los tapones con objeto de hundirlos en la culata una cota igual al espesor del material eliminado.

Aplicar los nuevos tapones, controlando la prominencia de los mismos respecto de la superficie de la culata.

Actuar sobre los asientos de las válvulas, para hundirlos una cota igual al espesor del material eliminado en el planificado.

Controlar que el valor del hundimiento de las cabezas de las válvulas respecto del plano de apoyo esté contenida entre 0,3 y 0,6 mm.

Control del juego entre el vástago de la válvula y su guía

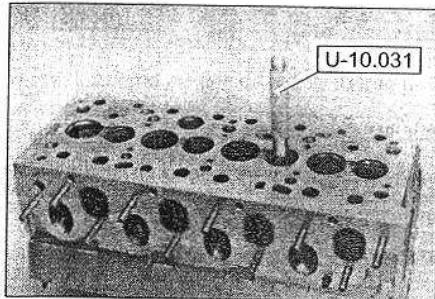


El juego entre la válvula y su guía (vástago bajo tolerancia), debe resultar 0,023  $\div$  0,059 mm.

Comprobar que la guía esté firmemente alojada en su asiento.  
El extremo del vástago de la válvula deberá ensar con la guía.

#### Extracción de las guías de válvulas

La sustitución de las guías, debe preceder siempre al rectificado del asiento de la válvula en la culata. De esta forma el vástago de guía de la herramienta para el mecanizado se adaptará a la posición de las nuevas guías. Las guías se suministran de recambio con su diámetro externo sobredimensionado en 0,2 mm.



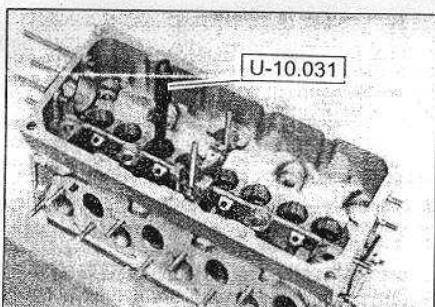
Efectuar la operación en caliente; para ello calentar la culata en un horno eléctrico a una temperatura de 80° ÷ 100 °C.

Desencajar las guías desgastadas, actuando desde el lado de la superficie de apoyo de la culata sobre el bloque. Realizar la operación en una prensa hidráulica por medio del botador U-10.031.

#### Reposición

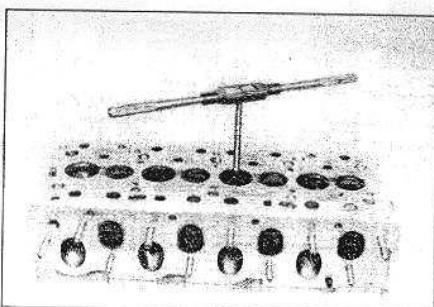
Realizar la operación tras calentar la culata en un horno eléctrico a la temperatura de 90° ÷ 100 °C.

Situar la culata en una prensa hidráulica. Impregnar de aceite la nueva guía y apuntarla en el alojamiento de la culata por el lado del árbol de levas.



Mediante el útil U-10.031 y actuando con la prensa encajar la guía, teniendo la precaución de cesar en la acción de asentamiento tan pronto como la carga en la prensa aumente bruscamente.

#### Escariado de las guías de válvulas



Tras la aplicación de las nuevas guías, escariar su superficie interna con objeto de conseguir el diámetro de acabado prescrito.

#### Control del juego entre los empujadores y las levas

El control y la regulación puede efectuarse con la culata en el banco, con el motor sobre el caballete rotativo o sobre el vehículo. Girar el cigüeñal para que el árbol de levas presente la excéntrica de la válvula de admisión en posición vertical vuelta hacia la parte superior.

Dicha operación se efectúa con objeto de evitar interferencias de la válvula con el pistón, en el cual en dichas condiciones, se encuentra a 10 ÷ 13 mm después del P.M.S.

El juego correcto de funcionamiento, en frío, entre las levas y los platillos de los empujadores, debe ser:

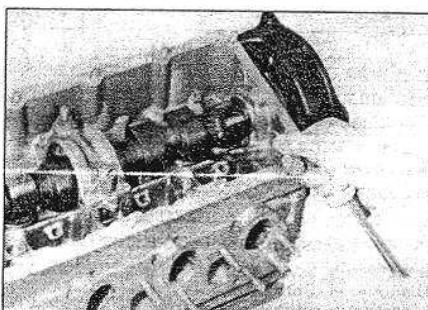
Válvulas de admisión: 0,35 mm.

Válvulas de escape: 0,40 mm.

Para la regulación del juego es preciso que la válvula afectada esté cerrada; para ello actuar del siguiente modo:

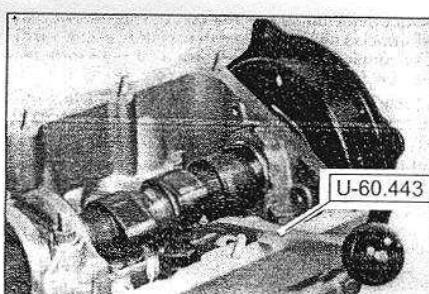
- Hacer girar el árbol de levas hasta que las válvulas del cilindro número uno estén en cruce, es decir, que esté a punto de empezar, en este cilindro, la fase de admisión; en estas condiciones regular el juego de las válvulas del cilindro cuarto;
- a continuación regular el juego de las otras válvulas, teniendo presente que cuando están en cruce las válvulas del cilindro número cuatro, se regula el juego de las del número uno y cuando están en cruce las válvulas del número tres se regula el juego de las del número dos y viceversa.

#### Medición del juego entre el platillo y la leva



Situado el árbol en la posición descrita, con un calibre de espesores efectuar la medición del juego.

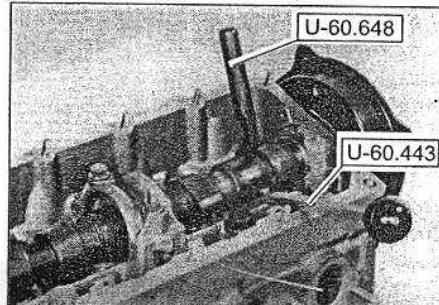
Si el juego no es el adecuado, proceder a la sustitución del platillo, según se indica a continuación:



Orientar las entalladas del borde de los empujadores de modo que se facilite la extracción de los platillos que deban ser sustituidos.

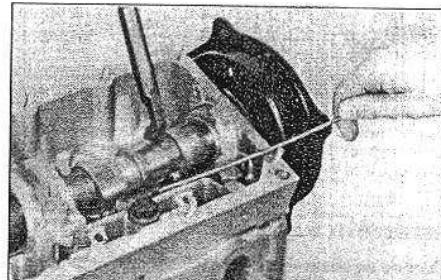
Girar el árbol de levas de modo que quede pisada una de las levas del cilindro en el cual se deba sustituir el platillo.

Presionar el empujador de la otra leva del mismo cilindro mediante la palanca A. 60.443.



Situar el útil A. 60.648 entre los empujadores de las válvulas de admisión y de escape y separar la palanca A. 60.443.

De esta forma quedan ambos empujadores pisados y los platillos sueltos.



Separar el platillo del empujador mediante una punta de acero cuidadosamente.

Para ello sirvanse de las entalladas practicadas en el borde de los empujadores.

Para facilitar la extracción del platillo emplear el útil U-10.012.

El valor del espesor del platillo viene marcado sobre una de las superficies de éste, sin embargo, conviene asegurarse mediante un micrómetro, que el valor real sea el indicado.

Escoger el platillo indicado en base a la medición del juego obtenido y el prescrito.

Los platillos para la regulación del juego de los empujadores se suministran de recambio en espesores comprendidos entre 3,25 mm y 4,70 mm con una variación progresiva de 0,05 mm.

Una vez montado el nuevo platillo, separar el útil A. 60.648 y comprobar el juego.

Esta operación deberá repetirse para cada platillo a sustituir, independientemente.

## LUBRICACION

### Características

Capacidad de aceite del motor:

- Con cambio de filtro: ..... 5 l.
- Sin cambio de filtro: ..... 4,4 l.
- Diferencia entre máx. y mín.: ..... 1 l.

Tipo de aceite: ..... SEAT OIL Multigrado SAE 20 W 50

Tipo bomba de aceite: ..... De engranajes. Accionamiento bomba:

- Por árbol órganos auxiliares.

Situación válvula reg. de presión: En bomba.

Tipo de filtro de aceite: ..... De cartucho.

Presión de aceite a 100 °C:

- A 1.200 r.p.m.: ..... 3 bar.
- A 6.000 r.p.m.: ..... 4 bar.

Longitud del mueble de la válvula de regulación de presión de aceite, bajo 4,46-4,76kg: ..... 22,5.

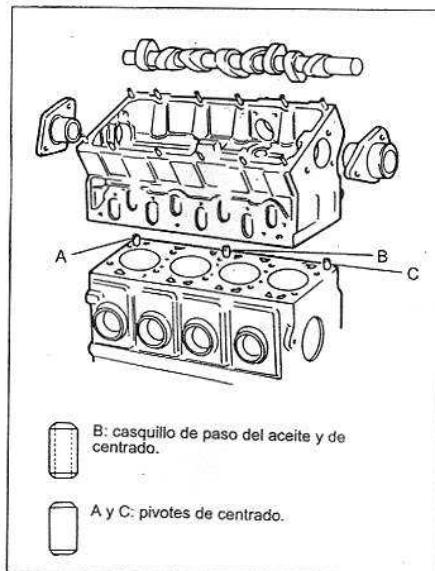
Juego piñones-cuerpo bomba: ..... 0,110-0,180.

Juego piñones-tapa bomba: ..... 0,029-0,136.

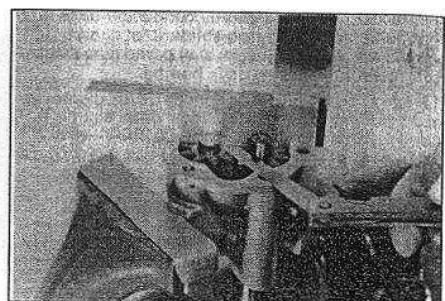
Juego eje-piñón conductor: ..... 0,017-0,057.

Juego eje-piñón conductor: ..... 0,016-0,055.

Juego piñones conductor-conducido: ..... 0,15.

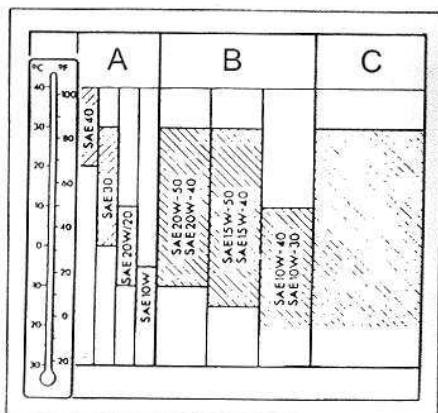


Control de la holgura entre la cara superior de los engranajes y el plano de apoyo de la tapa sobre el cuerpo de la bomba



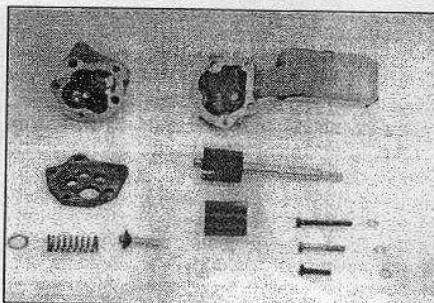
La holgura debe resultar de  $0,029 \pm 0,136$  mm. Para determinar si el destape debe atribuirse a los engranajes o al cuerpo de la bomba, efectuar la medición de los primeros con un tornillo micrométrico.

Medición del espesor y control de los engranajes de la bomba de aceite

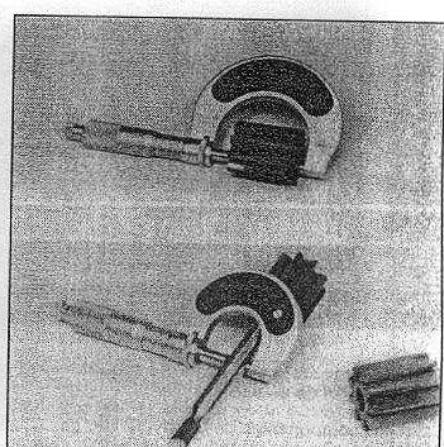


Conductos de envío y retorno de aceite al cárter.

### Control de la bomba de aceite



El cuerpo de la bomba y la trompa de aspiración quedan unidos mediante tres tornillos. Efectuado el desmontaje, lavar los componentes de la bomba de gasolina y secarlos con aire comprimido, especialmente los conductos de aspiración y envío de aceite. Examinar el cuerpo y la tapa de la bomba con el fin de localizar posibles grietas, indicios de deterioro en los engranajes o excesivo desgaste de estos últimos.

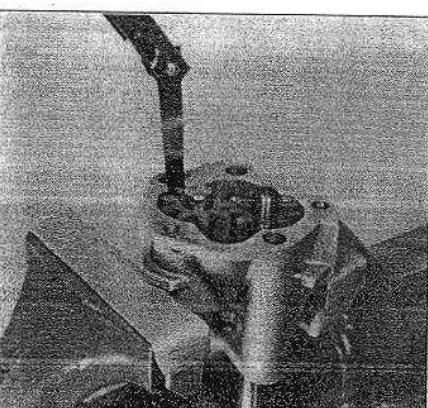
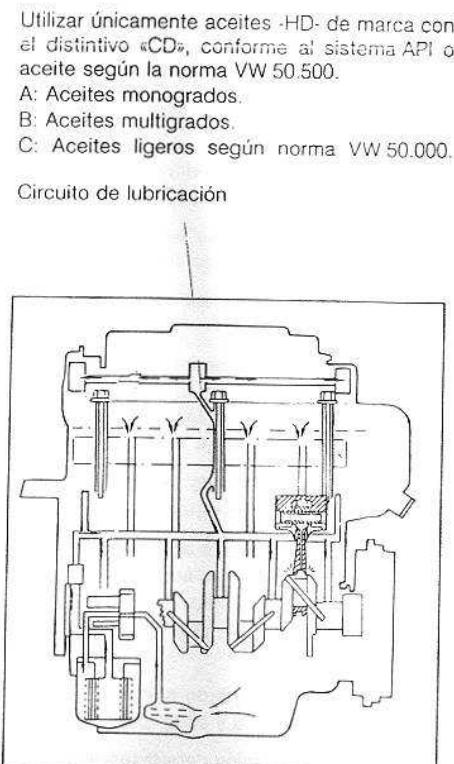


El espesor de ambos engranajes debe ser de  $39,956 \pm 39,989$  mm.

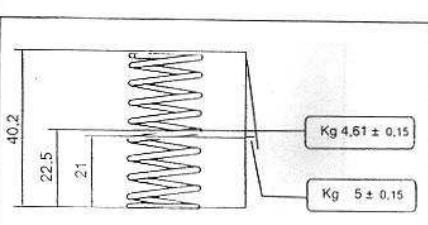
Cerciorarse que el engranaje conductor esté solidariamente aplicado sobre su eje con la adecuada interferencia. Si en el control se encuentran señales de deterioro o excesivo desgaste proceder a la sustitución.

Medir con un micrómetro el diámetro del eje del engranaje conductor, el cual debe girar libremente en su alojamiento sin excesivo juego. Igualmente, la rueda dentada conducida debe girar libremente sobre el tornillo solidario al cuerpo de la bomba, sin excesivo juego; si el tornillo está desgastado sustituir el cuerpo de la bomba.

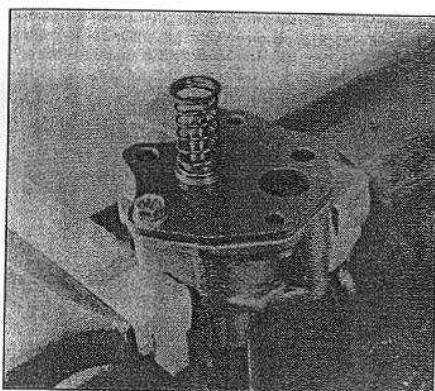
El juego máximo entre los flancos de los dientes estando los engranajes acoplados debe ser de 0,15 mm.



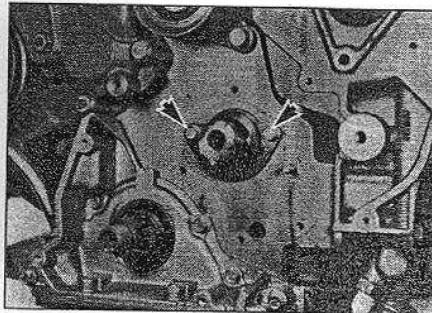
El juego debe quedar comprendido entre 0,110 y 0,180 mm; en caso contrario sustituir los engranajes y si es necesario, el cuerpo de la bomba.



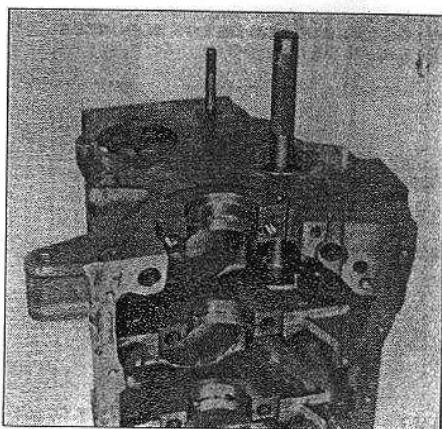
Control y montaje de la válvula reguladora de la presión de aceite



Desmontaje y montaje del árbol de mando de la bomba de aceite

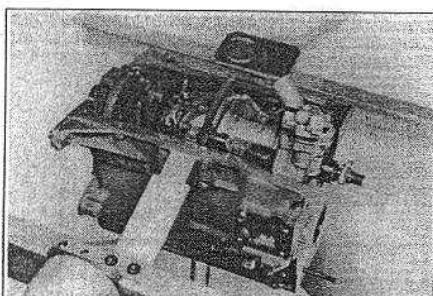


El desmontaje y montaje del casquillo del soporte posterior debe efectuarse mediante un botador de diámetro apropiado.



Lavar los componentes de la válvula con gasolina, soplar con aire comprimido y comprobar que no presenten un excesivo desgaste. Controlar mediante un aparato apropiado las características del muelle helicoidal. Una vez colocada la válvula de regulación en su asiento y montada la bomba, girar manualmente el árbol de mando y comprobar que los engranajes giran libremente sin encontrar resistencia. Prestar especial atención a la limpieza de la válvula de regulación de la presión, y de su alojamiento sobre el cuerpo de la bomba ya que eventuales impurezas pueden provocar el agarrotamiento.

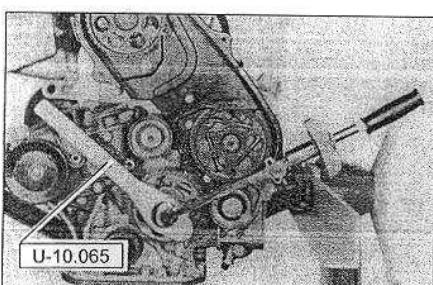
Montaje del conjunto bomba de aceite sobre el bloque



Antes del montaje, lubricar las partes interasadas con aceite de motor.

Durante la operación de fijación de la bomba de aceite sobre el bloque, estando el motor en el banco, es conveniente actuar alternativamente sobre los tornillos de fijación de la misma y al mismo tiempo, girar el árbol de mando. Con dicha operación se evita el endurecimiento o bloqueo de la rotación del árbol de mando órganos. La flecha indica la rotación que debe imprimirse al árbol.

#### Extracción del piñón del árbol intermedio

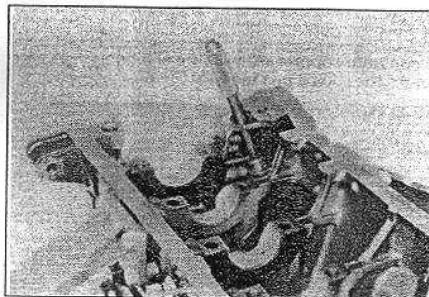


El desenroscado y apriete del tornillo de fijación se efectúa bloqueando la rotación del engranaje mediante el útil U-10.065.

Apretar dicho tornillo al par de 11,8 daN.m.

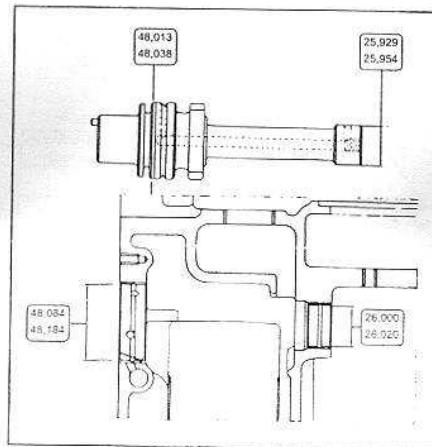
El árbol queda retenido en el bloque mediante una chapa fijada sobre el mismo con dos tornillos.

Extracción y colocación del casquillo para el engranaje de mando de la bomba de aceite



La extracción y colocación del casquillo se realiza mediante el empleo de un botador.

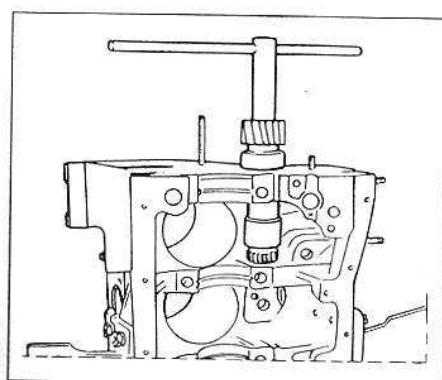
#### Extracción de los casquillos del árbol de mando



Comprobar que los casquillos no presenten huellas de agarrotamiento o rayas y que su diámetro no sobrepase el límite de desgaste.

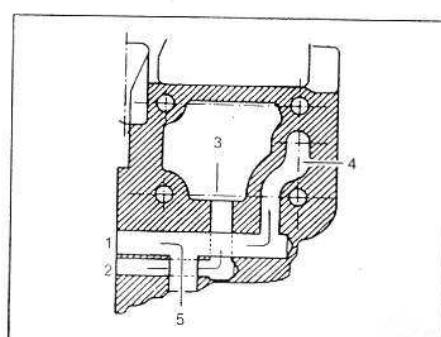
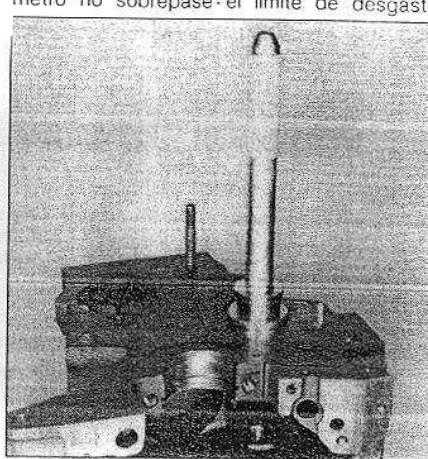
Para la extracción-colocación del casquillo del soporte anterior emplear un botador. En el montaje de este casquillo, hacer coincidir el orificio del mismo con el conducto de lubricación sobre el bloque.

Escariado de los casquillos del árbol de mando de la bomba de aceite



Una vez aplicados los casquillos en sus asientos, proceder al escariado del interior de los mismos. La operación debe efectuarse, centrando convenientemente las fresas empleadas para garantizar la perfecta alineación y ortogonalidad de los ejes de los soportes del árbol.

#### Conjunto soporte del elemento filtrante

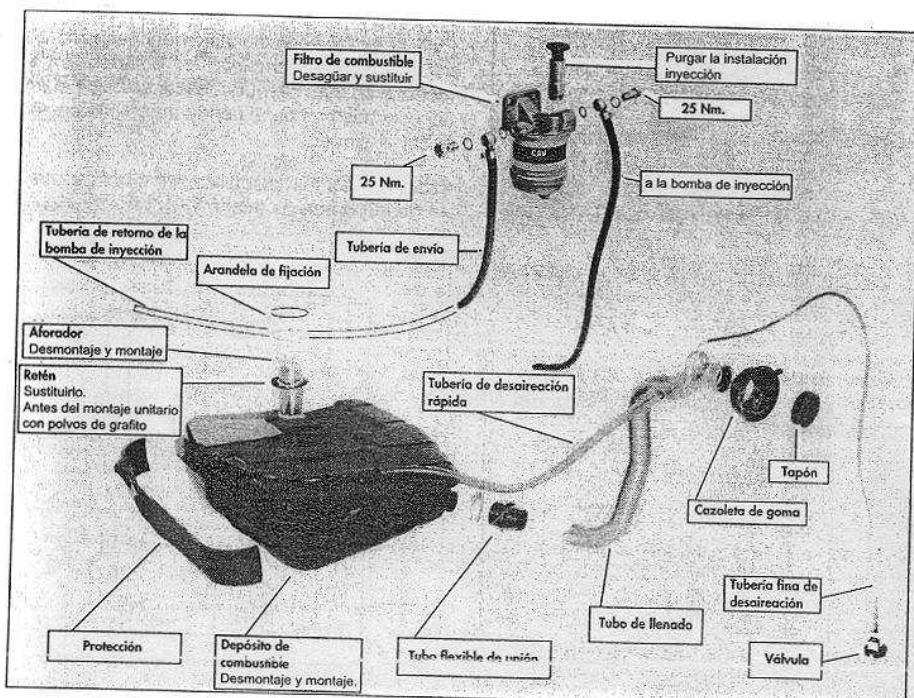


- 1.- Del filtro.
- 2.- Al filtro.
- 3.- De la bomba de aceite.
- 4.- A las canalizaciones.
- 5.- Al manóinterruptor de insuficiente presión.

## SISTEMA DE ALIMENTACION

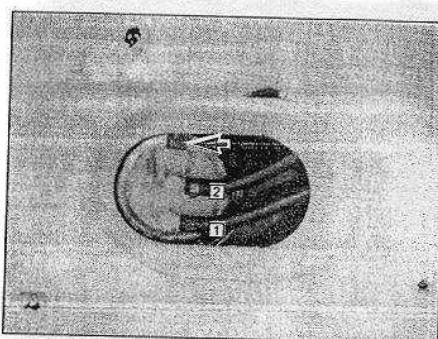
### Características

	Bomba CAV-Condiesel	Bomba BOSCH
Alimentación		
Filtro del aire		
Presión de alimentación a un régimen de 2.200 r.p.m. del árbol de accionamiento	Bomba de inyección rotativa, con aspiración directa del depósito a través del filtro de combustible	
Bomba de inyección		De cartucho, seco
Avance inicial de calado		0,294 - 0,343 bar (0,3 - 0,35 kg/cm <sup>2</sup> )
Toberas	DPS C 8550A 001A	VE 4/9 F 2300/R54-1
Portatoberas	CDN OSD 6827	0° ± 1°
Presión de calibrado de inyectores	LRC 67005	DNO SD 1930
Capacidad del depósito de combustible	130 + 8 bar	KBE 5854/4
		135 + 8 bar
		- 47 l

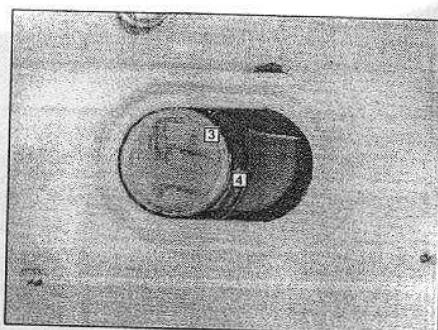


### Extracción del aforador de combustible

Desmontar la cubierta situada debajo del asiento posterior.



Desconectar los tubos flexibles de las tuberías de succión (1) y retorno (2). Desconectar el circuito eléctrico del impulsor del indicador de combustible.

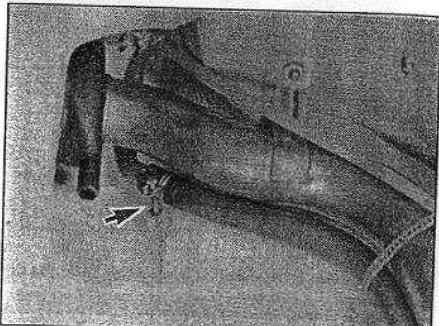


Con un botón común golpear sobre las patillas de la arandela de fijación hasta hacer coincidir los tres rebajes (3) de la arandela con los resaltos (4) del depósito. Extraer el aforador del depósito.

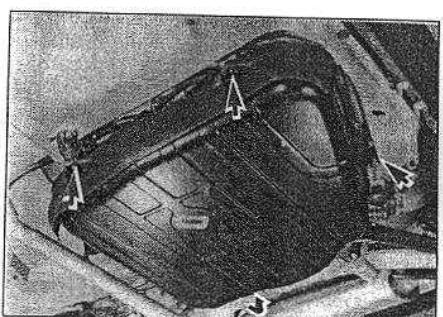
### Extracción del depósito de combustible

Situar el vehículo sobre un elevador, desembornar el cable de masa de la batería y operar como sigue:

- desde el habitáculo levantar el asiento posterior, separar la cubierta del aforador y desconectar los tubos de succión y retorno, así como el terminal del circuito eléctrico del indicador de combustible;

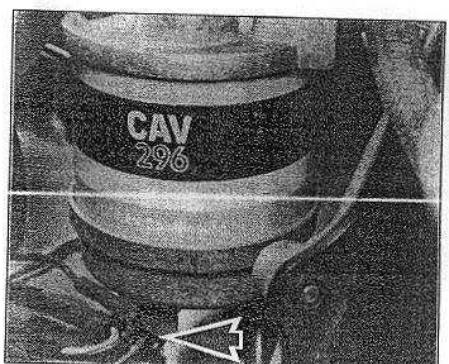


- desconectar la tubería de purga rápida del tubo de llenado del depósito;
- vaciar el depósito de combustible;
- soltar el tubo flexible de carga del depósito del tubo de llenado;



- elevar el vehículo, desenroscar las cuatro tuercas que fijan el depósito a la carrocería y descolgarlo.

### Filtro de combustible

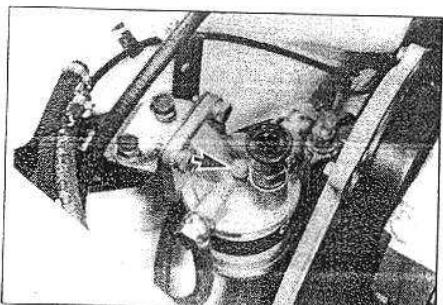


### Desagüe

Vaciar el agua de condensación acumulada en el vaso dispuesto bajo el cartucho filtrante, aflojando unas vueltas el tornillo señalado con la flecha.

Tan pronto como salgan unos 100 cm<sup>3</sup> de combustible apretar nuevamente el tornillo.

### Sustitución



Aflojar el tornillo —señalado con la flecha— que fija el cartucho filtrante al cuerpo de la bomba manual.

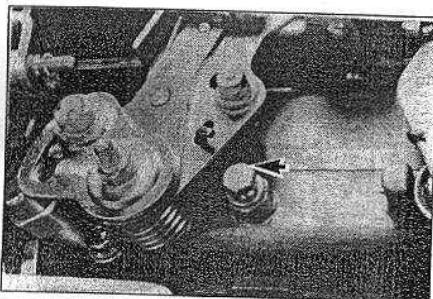
Separar el conjunto bomba de mando manual-filtro del soporte.

Desenroscar totalmente el tornillo señalado con la flecha, separar el vaso de condensación y extraer el cartucho filtrante.

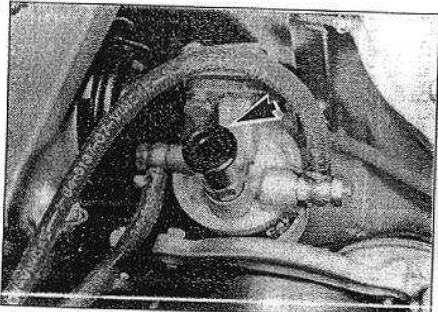
Montar el nuevo cartucho filtrante cuidando que quede centrado respecto del anillo obturador en los cuerpos superior e inferior del filtro. Terminada la operación purgar el sistema de inyección de combustible.

#### Cebado y purgado del sistema de inyección

Si el vehículo ha rodado hasta agotarse el contenido del depósito de combustible o cuando al realizar alguna intervención en la instalación haya penetrado aire en el sistema, proceder a la purga de la instalación del siguiente modo:



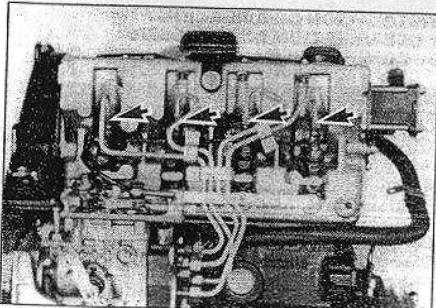
Aflojar unas vueltas el tornillo de purga de la bomba de inyección.



Aflojar unas vueltas el tornillo de purga del filtro de combustible.

Aflojar completamente y accionar repetidamente, pulsando y soltando, la bomba manual (indicada con la flecha), hasta que, por el tornillo de purga del filtro salga combustible sin burbujas de aire. En dicho momento apretar el tornillo de purga del filtro.

Seguir accionando la bomba manual hasta que por el tornillo de purga de la bomba de inyección salga combustible sin burbujas de aire, en cuyo momento debe apretarse el citado tornillo.



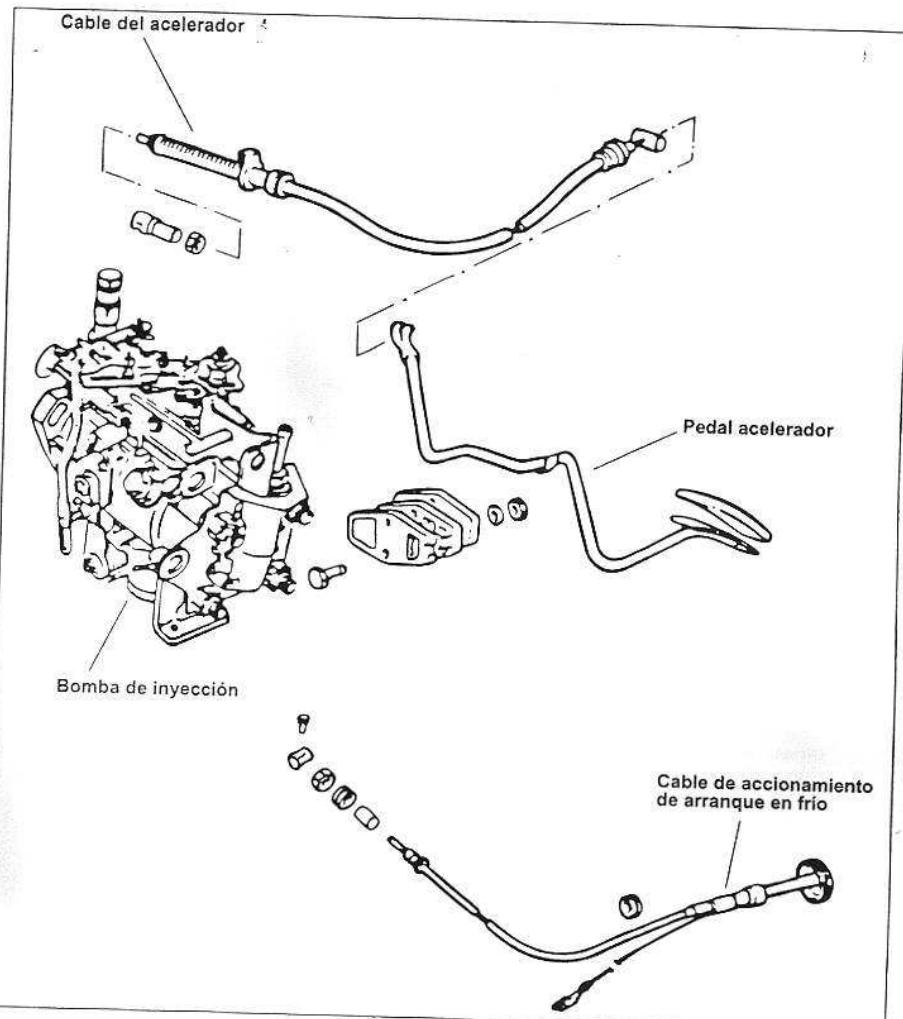
Comprobar que las tuercas de las uniones de los cuatro tubos con losyectores estén flojas.

Accionar el comutador de arranque para que gire el motor hasta que por los cuatro tubos salga combustible sin burbujas de aire, en cuyo momento apretar las tuercas de los cuatro tubos.

Dejar que el motor se precaliente y ponerlo en marcha.

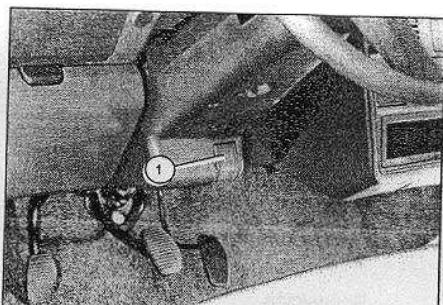
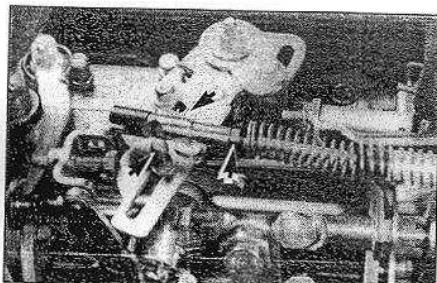
- Lograda la coincidencia fijar el casquillo con su contratuerca.
- Comprobar el recorrido del acelerador pisando a fondo el pedal y observando si la palanca reguladora del régimen de giro de la bomba de inyección llega hasta el final de su recorrido (tope de pleno gas).

#### Mando de la alimentación de combustible



Ajuste del cable del acelerador

Dispositivo para el funcionamiento en frío



Efectuar el montaje cuidando que el cable coincida en sus alojamientos extremos y en los puntos de fijación:

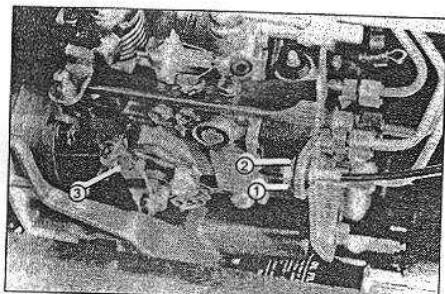
- Con el pedal del acelerador suelto —posición de reposo— hacer coincidir el casquillo del extremo del cable del acelerador con la rótula de cabeza esférica de la palanca reguladora de régimen de giro de la bomba de inyección en posición de ralentí; esto es posible roscando o desenroscando el citado casquillo sobre la varilla.

Para el funcionamiento a bajas temperaturas, efectuar el arranque tirando del pomo del dispositivo de arranque en frío, situado debajo del volante.

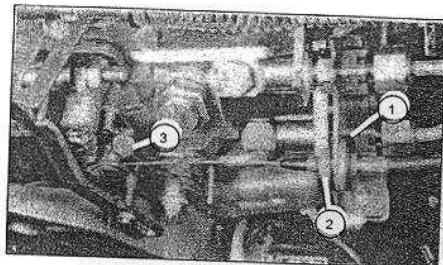
Una vez apagado el indicador de las bujías de precalentamiento, accionar el comutador de arranque.

Accionando dicho dispositivo, se adelante el punto de inyección mejorándose con ello la estabilidad de la combustión con el motor frío y evitándose falsas explosiones a carga parcial hasta que el motor alcance la temperatura normal de funcionamiento.  
Cuando se alcance el régimen deseado volver el pomo a la posición primitiva.

#### Ajuste del cable de accionamiento



Bomba Bosch

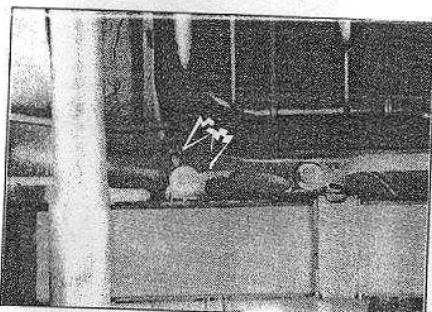


Bomba CAV

Colocar la arandela de suplemento (1) y fijar la funda mediante la tuerca (2). Introducir el pomo a fondo. Tirar del cable con fuerza una vez introducido en su alojamiento y fijarlo con el tornillo de retención (3).

#### Válvula antiderrame

A partir de diciembre de 1989 se monta una válvula antiderrame de combustible, intercalada en la tubería de desaireación rápida y colocada en la traviesa de la fijación posterior.



#### Extracción de la válvula antiderrame

Desmontar las abrazaderas de fijación de los tubos flexibles inferior y superior. Extraer la válvula antiderrame fijada a presión sobre la traviesa.

#### Reposición

Para el montaje, proceder en sentido inverso, teniendo en cuenta que la válvula quede completamente vertical.

#### Comprobación

Una vez separada la válvula antivuelco, conectar en la toma más delgada de la misma un tubo flexible auxiliar y colocar el extremo libre del tubo en un recipiente con agua.

Mantener la válvula en posición vertical (de igual forma como va en el vehículo) e insuflar aire en la conexión.

Apenas habrá resistencia y se observarán burbujas en el agua.

Inclinar la válvula 50° aproximadamente; al insuflar aire deberá observarse una fuerte resistencia sin que se perciban burbujas de aire en el agua.

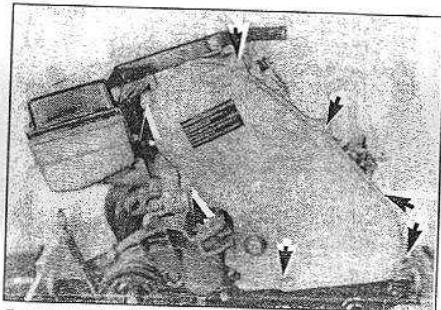
Si no fuera así, sustituir la válvula antiderrame.

#### Extracción de la bomba de inyección

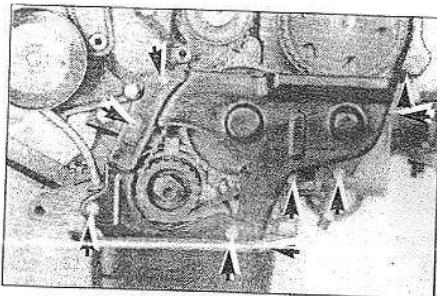
Si el motor está sobre el vehículo, realizar las siguientes operaciones:

- Separar los tubos de llegada y retorno de combustible.
- Separar la rejilla frontal.
- Desconectar el cable de mando del acelerador y el cable de accionamiento de arranque en frío.
- Desconectar la válvula de corte de combustible.

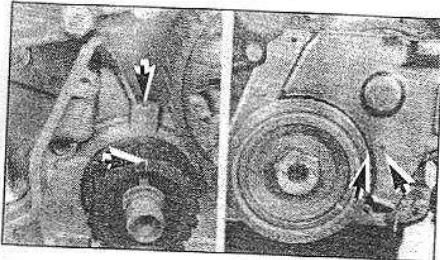
Las operaciones siguientes son comunes tanto para el motor sobre el vehículo como para el motor en el caballote.



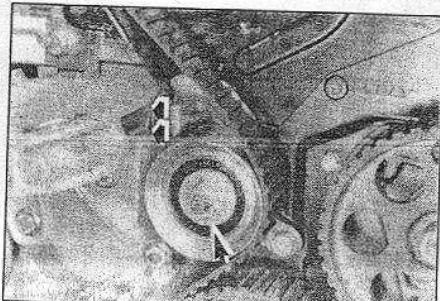
Desmontar la tapa superior de protección del mecanismo de mando.



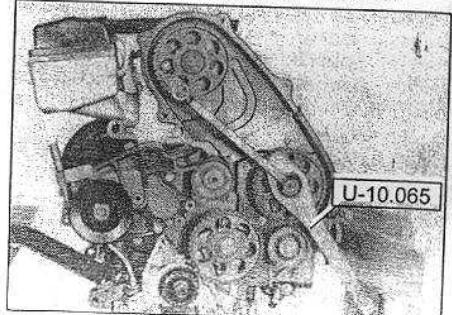
Desmontar la tapa inferior de protección.



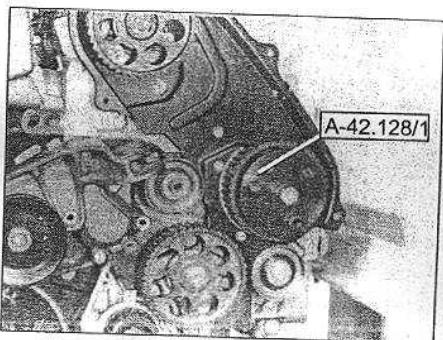
- Hacer coincidir las marcas de la distribución colocando el primer cilindro en el P.M.S.



- Aflojar el tornillo y la tuerca de fijación de la polea móvil, cargar el muelle de reacción del tensor y apretar nuevamente el tornillo y la tuerca para destensar la correa dentada. Concluida la operación extraer la correa.

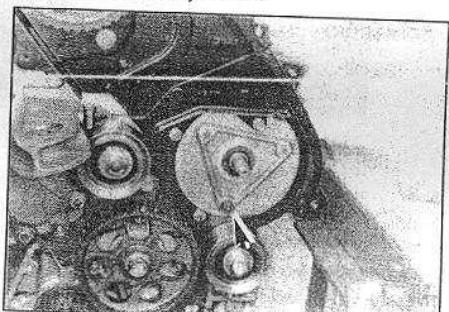


Desenroscar la tuerca de fijación del engranaje aplicado sobre la bomba de inyección. La operación debe efectuarse bloqueando la rotación del engranaje mediante el útil U-10.065.

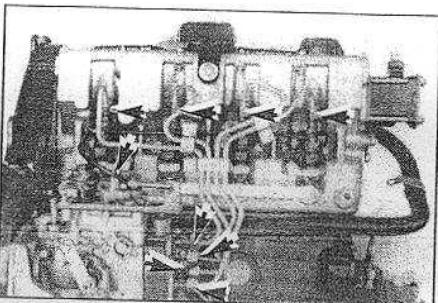


Extraer el engranaje de mando de la bomba de inyección. Para la extracción del engranaje introducir las patillas del útil A. 42.128/1 a través de los orificios del mismo y girarlos en sentido horario de modo que queden enclavadas en los apoyos del engranaje.

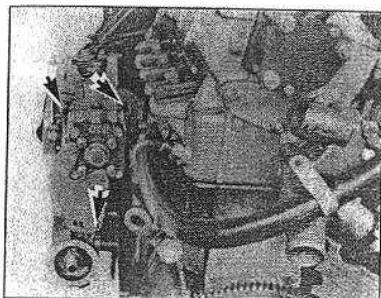
Actuar sobre el tornillo central del útil hasta extraer el engranaje del extremo cónico del eje de la bomba de inyección.



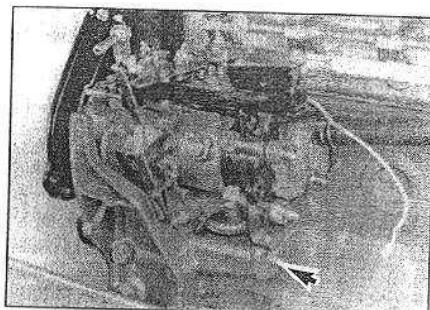
Desmontar el tornillo de fijación de cabeza Allen de la bomba de inyección al soporte del lado protección.



Separar las tuberías de alimentación de losyectores.  
Separar el tubo de retorno de combustible de los inyectores.



Bomba de inyección Bosch



Bomba de inyección CAV

Desmontar los tornillos y las tuercas de fijación de la bomba de inyección al soporte.  
Separar la bomba de inyección.

#### Reposición

Antes de efectuar el montaje, limpiar cuidadosamente los elementos.

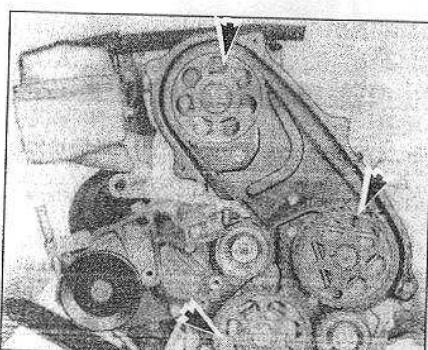
Si la sustitución se efectúa inmediatamente, procurar cerrar las zonas abiertas.

Las bombas de inyección no tienen reparación, para ello, se deben llevar a un servicio oficial CAV o BOSCH.

Para el montaje actuar en sentido contrario al indicado. Hacer coincidir la ranura del engranaje con la chaveta del eje de la bomba y roscar las tuercas y los tornillos sin apretarlos a fondo. Posteriormente proceder a la puesta en fase de la bomba de inyección como se indica a continuación.

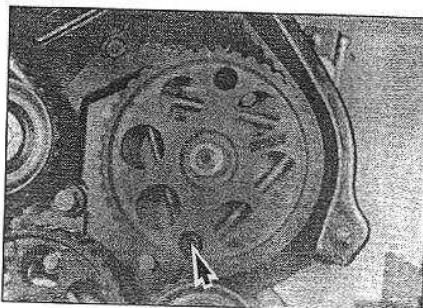
#### Puesta en fase de la bomba de inyección

Comprobación de la correcta puesta en fase del mecanismo de accionamiento de la distribución y aplicación de la correa dentada



Controlar que las marcas de los engranajes de mando del árbol de levas, de mando de la bomba de inyección y de la polea aplicada sobre el cigüeñal, coincida con sus correspondientes referencias sobre las protecciones y montar y tensar la correa.

Comprobación de la posibilidad de acceso al tornillo anterior de fijación de la bomba de inyección



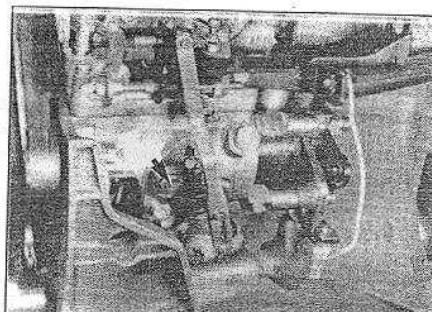
En las condiciones anteriormente indicadas, el orificio del engranaje de mando de la bomba de inyección, debe permitir el acceso al tornillo con cabeza «allen» que fija a la misma por la parte anterior.

Control de la correcta posición del volante motor



Comprobar que el punto de referencia del volante, coincide con la marca central de la ventana de inspección que posee la carcasa. Debido a la dificultad de acceso al volante, emplear un espejo para facilitar la operación. Montar la bomba con los tornillos apuntados solamente.

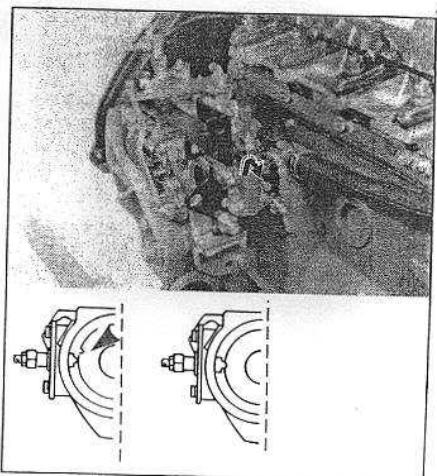
Las operaciones siguientes son específicas de la bomba de inyección CAV.



Extracción del tapón para la puesta a punto

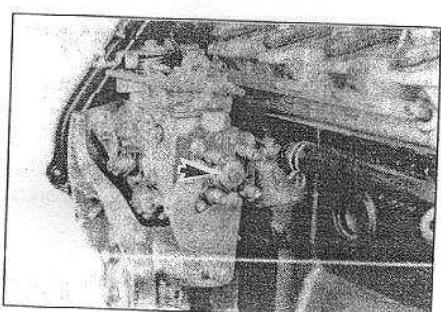
Comprobar si resulta visible la ranura del rodillo y aplicar el útil A. 60.631/1.

Determinación del punto de calado de la bomba de inyección.



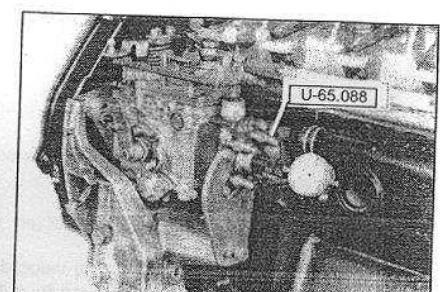
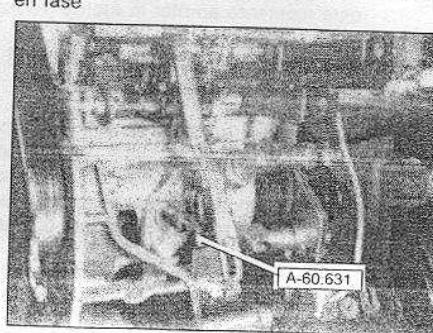
Girar la bomba en sentido contrario al de funcionamiento, hasta que la punta del útil se introduzca en la ranura del rodillo (señalado mediante una flecha en los esquemas).

Las posiciones siguientes son específicas de la bomba de inyección BOSCH.



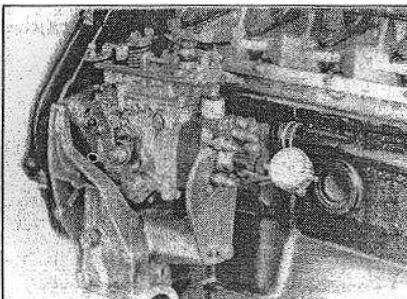
Extracción del tapón para la puesta en fase

Aplicación del útil A. 65.088 provisto de un comparador centesimal para el control de la puesta en fase



Roscar el útil en el alojamiento sobre la bomba de inyección de manera que el palpador del comparador quede en contacto con la cabeza del pistón distribuidor.

Determinación del punto de calado de la bomba de inyección



Girar el cigüeñal en sentido contrario al de rotación, hasta que con el comparador se detecte que el pistón distribuidor de la bomba alcance el P.M.I.

Poner a cero el comparador.

Girar el motor en el sentido de rotación hasta que el pistón del cilindro número uno alcance el P.M.S.

En dichas condiciones el pistón distribuidor de la bomba debe haber realizado un recorrido de  $1,00 \pm 0,05$  mm. En caso contrario, girar el cuerpo de la bomba hasta que la lectura en el comparador corresponda al valor establecido. Una vez calada la bomba se efectuará el apriete de los tornillos de fijación de ésta al soporte y se girará el cigüeñal dos vueltas en el sentido de giro.

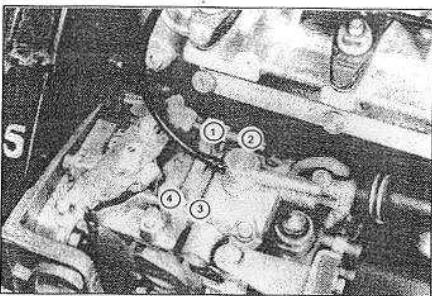
Conectar las tuberías y accesorios restantes.

#### Ajuste del régimen de ralentí y del régimen de revoluciones máximo (en vacío)

Condiciones para la regulación

- El mando para el arranque en frío no debe estar accionado.
- Motor a temperatura ordinaria de funcionamiento.
- Equipos consumidores de energía desconectados.
- Conectar el cuentarrevoluciones según las especificaciones propias del aparato.

#### Bomba de Inyección BOSCH



#### Régimen de revoluciones de ralentí

Ajustar la velocidad de giro a 750-800 r.p.m. actuando sobre el tornillo (1).

Concluido el ajuste fijar el tornillo por medio de la contratuerca (2).

#### Régimen de revoluciones máximo (en vacío)

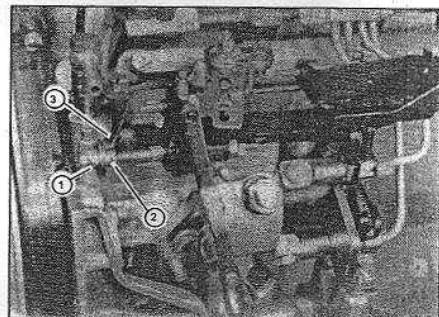
Acelerar a pleno gas y ajustar la velocidad de giro de 5.040-5.120 r.p.m. actuando sobre el tornillo (3).

Concluido el ajuste fijar el tornillo por medio de la contratuerca (4).

Dicho tornillo está precintado de fábrica, no modificar su posición de no ser en casos absolutamente necesarios.

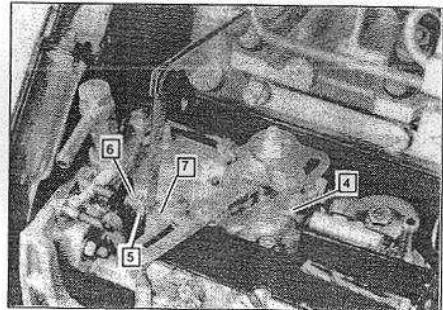
#### Bomba de Inyección CAV

#### Regimen de revoluciones de ralentí



Actuando sobre la tuerca (1) ajustar la velocidad de giro de 750-800 r.p.m. Dicha tuerca actúa sobre el disco (2) en el que apoya la palanca de ralentí (3).

Mecanismo antiparo y régimen de revoluciones máximo



El tornillo (4) de regulación del régimen máximo está ajustado y precintado de fábrica y su posición no debe ser modificada.

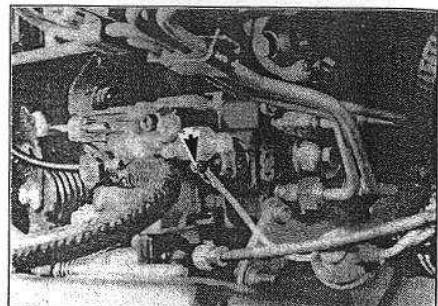
El ajuste del sistema antiparo externo se realiza por medio del tornillo (5), que tampoco deberá ser modificada su posición, ya que, una intervención incorrecta sobre el mismo anularía el exceso de combustible para el arranque. No obstante, si se presenta alguna dificultad en el funcionamiento, actuar del siguiente modo:

- Regular el régimen mínimo (ralentí).
- Colocar una galga de 1,5 mm entre el tornillo (5) y la palanca de acelerador (7).
- Aflojar la tuerca (6) y actuar sobre el tornillo (5) hasta obtener una velocidad de giro de 30-40 rpm mayor que el ajuste de ralentí. En este momento apretar la tuerca (6) para fijar el tornillo (5).
- Retirar la galga y comprobar que el ralentí quede de 750-800 rpm.

Una vez ajustado, comprobar el vehículo; si tarda en bajar de revoluciones y no retiene, volver a repetir toda la operación, dejando el ralentí a 750 rpm y si tiende a pararse dejar el ralentí a 800 rpm volviendo a repetir la operación.

Si hay que sacar más de dos vueltas el tornillo de ajuste (5) es necesario comprobar la bomba en el banco.

#### Control de la válvula de corte de combustible.



Separar la conexión eléctrica de la válvula de corte.

El motor no debe arrancar.

Si no fuera así, comprobar la instalación eléctrica, o sustituir dicha válvula.

#### Control de humos de escape.

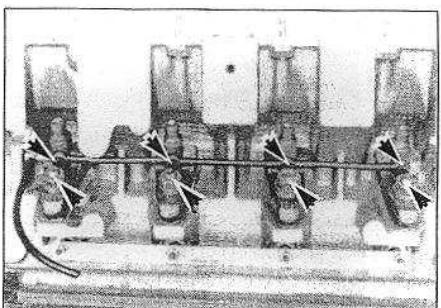
Para comprobar que los valores de los componentes de los humos están dentro de la legislación vigente, proceder del siguiente modo:

- Poner en marcha el motor hasta que la temperatura del gasoil llegue a los  $50^\circ \pm 1^\circ$  C.
- Conectar el opacímetro adecuado y efectuar la prueba según las indicaciones del equipo. El valor debe ser menor de 3,8 unidades BOSCH.
- Si el valor del control de humos es superior, actuar sobre el tornillo de regulación del caudal.
- Efectuar la regulación del régimen mínimo.

En el caso de no conseguir el límite indicado para el control de humos o bien se encuentren fallos en cuanto a potencia o consumo, llevar la bomba de inyección a reparación en un servicio oficial BOSCH o CAV.

#### Inyectores

##### Extracción de los inyectores



Para la separación, actuar del siguiente modo:

- Separar las tuberías de combustible.
- Desmontar las tuberías de retorno de combustible.
- Desmontar las bridas de fijación de los inyectores.
- Separar el inyector, cuidando de no deformar las conducciones de combustible.

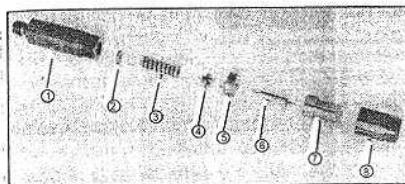
#### Reposición

Una vez efectuada la limpieza y comprobación se procederá a su montaje, siguiendo el orden inverso.

Cuidar de colocar las dos arandelas de cobre en los rátcores de retorno.

**Desarmado de un inyector**

Fijar el inyector en un tornillo de banco y separar la tuerca de retención del pulverizador. Separar los componentes.



En el montaje, realizar el apriete de la tuerca a 4,0 daN.m.

**Limpieza de los inyectores**

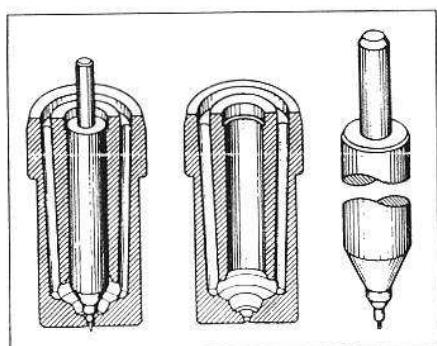
Tomar la aguja por su espiga cilíndrica y no tocar con los dedos las superficies pulimentadas de la misma para evitar que se produzca corrosión.

Limpiar el interior del cuerpo del inyector con un palito de madera de forma adecuada y gasolina o gas-oil.

Limpiar la cámara de presión del cuerpo del inyector con un rascador de ranuras anulares.

Limpiar el asiento de la aguja en el cuerpo del inyector con una aguja apropiada con el máximo cuidado. Al girar la aguja de limpieza no ejercer una presión excesiva.

La limpieza del orificio de inyección con el utensilio apropiado debe efectuarse desde dentro hacia afuera. La aguja del inyector debe limpiarse con un palito de madera dura de borde cortante que esté humedecido con gas-oil. Las eventuales incrustaciones se eliminan mediante un cepillo metálico apropiado.

**Control visual y de deslizamiento**

Tras la limpieza comprobar:

- en la aguja del inyector, si su asiento está abollado y si la espiga está desgastada o dañada;
- en el cuerpo de inyector, si el asiento está abollado o coquizado y si el orificio de inyección está ovalado.

De observar cualquiera de las anomalías indicadas, sustituir el inyector.

Comprobar la facilidad del movimiento de la aguja en el cuerpo.

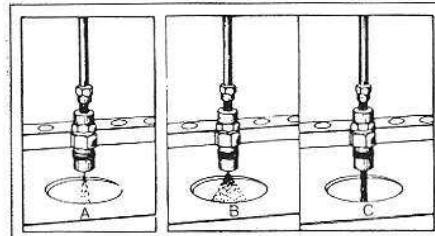
Sumergir la aguja y el cuerpo del inyector por separado en gas-oil filtrado, y disponer la aguja en el cuerpo. Sosteniendo el cuerpo del inyector en posición vertical, la aguja levantada en un tercio de su longitud, debe caer sobre su asiento por su propio peso (prueba de caída). Girar la aguja del inyector y repetir la operación, si la aguja no regresa por su propio peso, a pesar de la limpieza, cambiar el inyector.

**Control de los inyectores**

Conectar el inyector al aparato adecuado y disponer una cubeta para la recogida de gas-oil. Para el control emplear únicamente aceite de comprobación a gas-oil filtrado.

Al realizar la comprobación de los inyectores se cuidará de que el chorro de combustible no alcance las manos, ya que el mismo, debido a la alta presión, penetra en la piel y puede causar graves heridas.

La comprobación de la pulverización y del rechinado debe realizarse estando el manómetro desconectado.

**Comprobación del chorro**

Al accionar la bomba breve y rápidamente (aproximadamente dos veces por segundo), el chorro debe ser compacto y no presentar hilitos desparramados (A).

Un chorro ancho en forma de hilitos desparramados (B) es incorrecto, así como un chorro en forma de cordón (C) que generalmente proviene de una aguja agarrotada o falta de presión de apertura.

**Comprobación del sonido del chorro**

Para determinar si puede utilizarse nuevamente un inyector usado accionar lentamente la bomba (aproximadamente una carrera por segundo). El inyector debe rechinar suavemente. Si el inyector rechina levemente o no lo hace, comprobar su hermeticidad.

**Control de la presión de apertura de la boquilla de inyección**

Accionar lentamente (una carrera por segundo) la bomba y leer la presión de apertura al comenzar la inyección. El inyector debe entonces rechinar claramente.

Con el manómetro conectado la presión ha de elevarse lentamente así como el descenso para evitar daños en el manómetro.

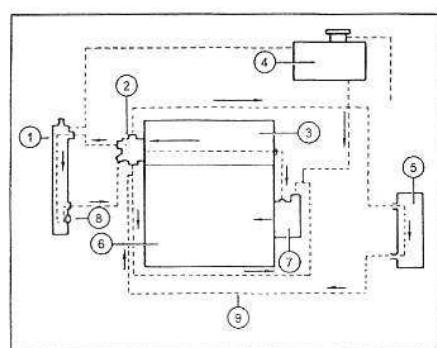
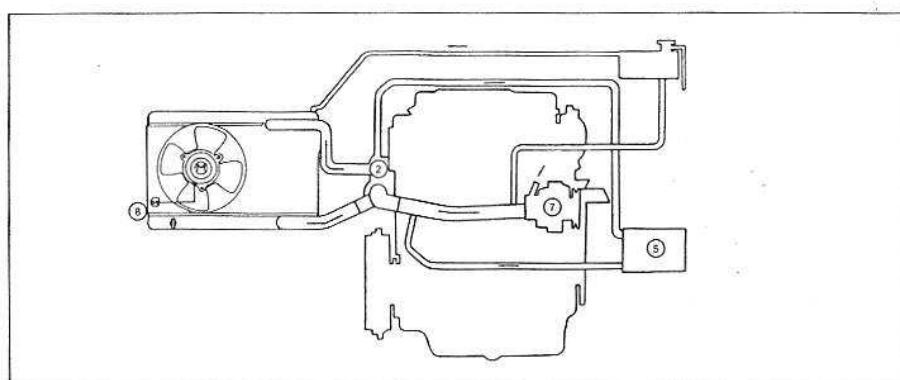
La presión de apertura debe ser de:

- Bomba Bosch = 135 +8 -0 bar.
- Bomba Cav = 130 +8 -0 bar.

La diferencia de presión de apertura entre los inyectores no debe ser mayor de 5 bar.

**REFRIGERACION****Características**

Sistema de refrigeración.....	Líquido refrigerante impulsado mediante bomba y electroventiladores de funcionamiento diferenciado
Mando bomba de refrigeración.....	Mediante correa
Parada del electroventilador.....	79 ± 2 °C
Accionamiento del electroventilador.....	88 ± 2 °C
Inicio apertura termostato.....	88 ± 2 °C
Apertura máxima termostato.....	98 ± 99 °C
Carrera válvula termostato.....	≥ 7,5 mm
Juego paletas rotor-cuerpo de bomba.....	0,80 - 1,30 mm
Presión control estanqueidad del circuito.....	0,98 bar (1 kg/cm²)

*Esquema de funcionamiento*

- 1.-Radiador.
- 2.-Termostato.
- 3.-Culata.
- 4.-Depósito suplementario.
- 5.-Radiador del calefactor.
- 6.-Bloque.
- 7.-Bomba de líquido refrigerante.
- 8.-Interruptor termostático \*.
- 9.-Tuberías.

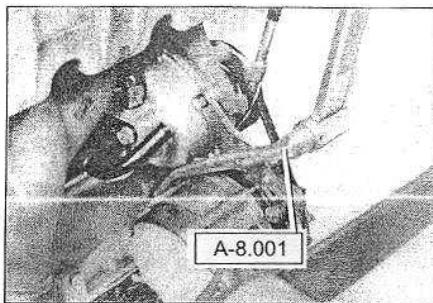
\* El interruptor termostático 8 cierra el circuito a  $88^\circ \pm 2^\circ \text{ C}$  y desconecta a  $79 \pm 2^\circ \text{ C}$ .

La capacidad total del circuito es de  $8,9 \text{ dm}^3$ .

La sustitución de la mezcla anticongelante debe realizarse cada dos años.

*Protección anticongelante:*

- Al 35 %:  $-20^\circ \text{C}$ .
- Al 50 %:  $-35^\circ \text{C}$ .

*Tensado de la correa de accionamiento*

Para el tensado emplear el útil A. 8.001 de la siguiente forma:

Aflojar la tuerca de la corredera y el tornillo de articulación que lo fija al soporte.

Aplicar el útil de maner que la muesca dispuesta en la parte plana del útil, se adapte al resalte del cuerpo del alternador a la vez que el propio útil se apoya en la bomba de líquido refrigerante.

Adaptar una llave dinamométrica, al cuadrado del extremo del útil y aplicar un par de  $0,5 \text{ daNm}$  para que con la basculación del alternador, la correa quede tensada. La tensión debe ser tal que presionando fuertemente con el pulgar en el centro de la correa, ésta ceda unos  $10\text{-}15 \text{ mm}$  aproximadamente. En las condiciones indicadas apretar las tuercas de fijación del alternador a la corredera y al bloque.

*Control y lavado del circuito de refrigeración*

Si durante el funcionamiento del motor se hallase un calentamiento excesivo, proceder al control de la temperatura de apertura del termostato y al de la temperatura de cierre del circuito del electroventilador.

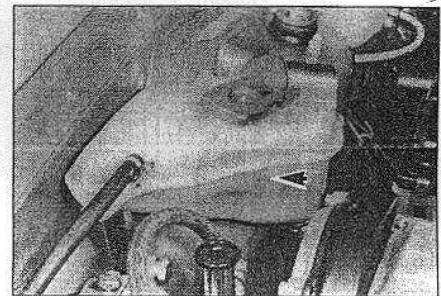
El calentamiento puede ser provocado igualmente por pérdidas de líquido refrigerante debidas a filtraciones al exterior del radiador, de los mangos de unión, de la bomba de líquido refrigerante del calefactor y de los tapones del bloque, o bien a filtraciones al interior del motor por deterioro de la junta de culata, por incorrecto apriete de los tornillos de sujeción de la culata al bloque o por deformación de dicha culata o del plano de apoyo de la misma en el bloque.

Las filtraciones al interior del motor pueden ser localizadas haciendo funcionar el motor a un mínimo sostenido y comprobando la eventual formación de burbujas de aire en el radiador; por otra parte, la filtración quedará indicada también por la presencia de aceite en el líquido refrigerante del radiador.

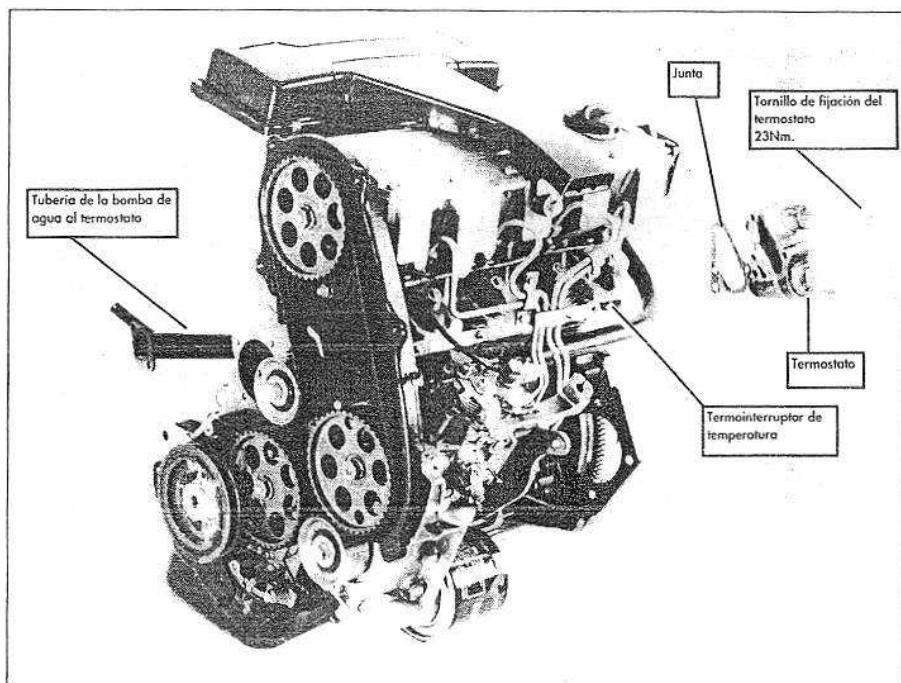
Por el contrario, el retardo del motor en alcanzar la temperatura de régimen hay que atribuirlo a avería o bloqueo de la válvula del termostato, que permanece abierta.

La existencia de herrumbre o incrustaciones en el sistema de refrigeración, puede ser comprobada observando el aspecto del líquido refrigerante. Un estancamiento determinará una mayor densidad del líquido y un color rojizo del mismo.

En dichos casos proceder al lavado del circuito siguiendo las normas previstas en el empleo de desincrustantes.

*Nivel del líquido refrigerante*

Comprobar el nivel del líquido del depósito exclusivamente con el motor frío, puesto que con el motor muy caliente o recién parado puede aumentar notablemente; el nivel debe situarse a  $2\text{-}3 \text{ cm}$  por encima de la indicación «NIVEL EN FRÍO» grabada en el depósito.



Cuando el nivel del líquido esté por debajo de dicha indicación es preciso restablecerlo. Si las reposiciones deben ser realizadas en períodos de tiempo cortos y después de recorridos limitados (~ 500 km) controlar la instalación.

Para llenar el circuito por completo, tras una intervención en el mismo, verter el líquido en el depósito de expansión y hacer funcionar el motor durante unos minutos con la válvula del calefactor completamente abierta, hasta que entre en funcionamiento el electroventilador. A continuación rellenar la instalación, si es necesario, hasta conseguir el nivel preciso.

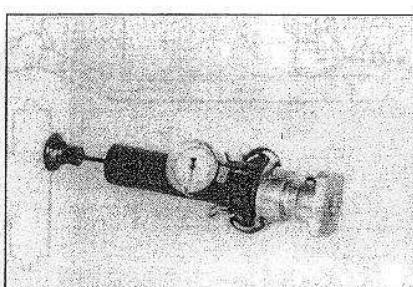
*Prueba de estanqueidad del circuito de refrigeración*



Para localizar posibles pérdidas de líquido someter el circuito a una prueba de presión, aplicando sobre el depósito de expansión, en lugar del tapón, el útil SAT-1.274/1. (Taponar el tubo de descarga.)

Bombea aire hasta obtener una presión aproximada de 1 bar y examinar visualmente la instalación para localizar posibles pérdidas en caso de que la presión no se mantenga.

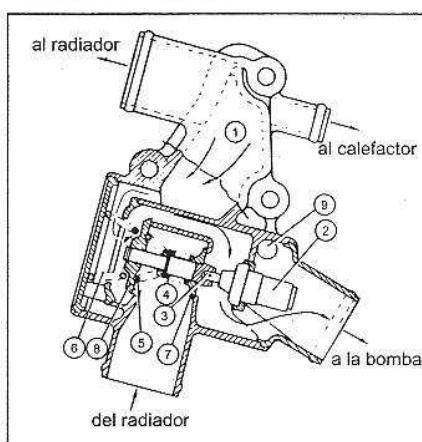
*Control de la válvula del tapón del depósito*



Cuando se detecten pérdidas del líquido refrigerante, antes de efectuar cualquier intervención sobre el circuito, es aconsejable controlar que la junta de la válvula de sobrepresión del tapón del depósito no esté pegada en su asiento.

Es de suma importancia que la válvula abra el circuito a a presión establecida. Efectuar el control aplicando sobre el tapón el racor y sobre él el útil SAT-1.274/1. Bombea aire y controlar mediante el manómetro que la presión de apertura de la válvula sea de 0,8 bar; en caso contrario sustituir el tapón.

**Control del termostato**



**Funcionamiento**

El termostato es del tipo by-pass, está aplicado sobre un soporte fijado a la culata; el líquido de refrigeración impulsado por la bomba llega a través de la culata a la cámara 1 del soporte del termostato.

A una temperatura inferior a  $88^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ , el líquido circula por el termostato, sin pasar por el radiador, penetra en la bomba de líquido refrigerante y de ella al bloque y la culata. A la temperatura de actuación del termostato el bulbo (2), que contiene material expansible actúa sobre el pistón (3), y venciendo la reacción de los muelles 4, 5 y 6 abre las válvulas 7 y 8. La apertura de las mismas permite que una cierta cantidad del líquido llegue al radiador y se mezcle con el que proviene de la culata. Al aproximarse la temperatura de  $98^\circ \text{C}$ , las dos válvulas están completamente abiertas y la válvula 8, apoyada por completo sobre el fondo de su alojamiento impide el paso de líquido que proviene de la cámara (1), posibilitando solamente la total circulación del líquido refrigerante que proviene del radiador de refrigeración.

El orificio 9, del cuerpo del soporte, permite una fácil circulación del líquido que provine directamente de las zonas de las precámaras y de los inyectores.

**Control**

Sumergir el termostato en un recipiente lleno de agua y calentarlo, controlando la temperatura del líquido con un termómetro.

Cuando se alcance la temperatura de  $88^\circ \pm 2^\circ \text{C}$  la válvula debe comenzar su apertura (0,1 mm).

Seguir calentando el agua, controlar la carrera de la válvula y observar si queda completamente abierta (mínimo 7 mm) a la temperatura de  $98 \div 99^\circ \text{C}$ .

Si los valores obtenidos no se corresponden con los indicados sustituir el termostato.

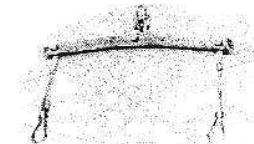
**HERRAMIENTAS ESPECIALES**



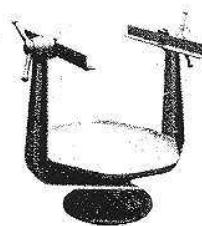
Ar-2.062/5  
Garfio para traviesa



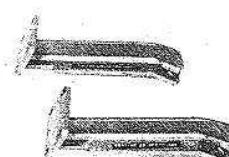
A-47.033  
Util extracción rótula tirante de la dirección



U-10.029  
Util sujeción motopropulsor



Ar-2.204  
Caballete fijación



Ar-22.205/11  
Util fijación motor a caballete



Ar-2.062  
Traviesa fijación conjunto motopropulsor



A-8.001  
Util para el tensado de la correa de mando del alternador y de la bomba de agua



**U-10.050**  
Util para el centrado del conjunto de embrague



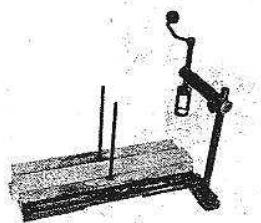
**A-60.650**  
Botador montaje casquillo pie de biela



**U-10.031**  
Util montaje-desmontaje guías de válvula



**U-10.065**  
Util bloqueo rotación engranajes



**U-10.073**  
Util soporte para culata  
Util desmontaje muelles; semiconos y platillos



**U-10.070**  
Util extracción retenes guías de válvula



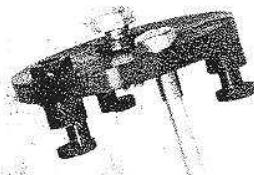
**A-60.647**  
Util bloqueo rotación cigüeñal



**U-10.012**  
Util para extraer platillo inferior muélle válvula



**U-10.067**  
Util montaje retenes guías de válvula



**A-42.128/1**  
Extractor engranaje mando bomba de inyección



**U-10.094**  
Manómetro indicación fugas



**A-60.648**  
Util sujeción empujadores



**A-60.186**  
Manivela rotación motor



**U-10.086**  
Util para prueba hidráulica de culata



**A-60.443**  
Palanca hundimiento empujadores



**A-60.649**  
Util desmontaje bulón



**U-9.100**  
Util para desmontaje casquillo portainyectores



**A-65.088**  
Util para la puesta en fase de la bomba de inyección