

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

DEL SEAT IBIZA

Versiones Special, XL, GLX,

Diesel con motorizaciones 0.9, 1.2, 1.5, 1.7 cm³

Esta Guía, referida exclusivamente a las características del Seat Ibiza, versiones Special, XL, GLX, Diesel con motorizaciones 0.9, 1.2, 1.5, 1.7 cm³, pone al alcance del usuario los métodos de control que debe realizar sobre este modelo en concreto y las pequeñas intervenciones a que puede someterlo para obtener de forma práctica y sencilla un correcto funcionamiento de sus mecanismos.

Para ello, el usuario no precisa de conocimientos especiales de Mecánica o Electricidad ni de complicadas herramientas o aparatos de medida.

Las descripciones, funciones y operaciones correspondientes están agrupadas por órganos independientes del automóvil, reforzado con numerosas ilustraciones de componentes y mecanismos, facilitando así su localización. Tras un somero estudio del sistema, se describen las muchas posibilidades de intervenciones prácticas en estos órganos y se incluye un cuadro sinóptico de averías y sus posibles causas.

Esta Guía forma parte de una serie de publicaciones dedicadas al mantenimiento y reparación de determinados modelos actualmente en uso.



Magallanes, 25 - 28015 Madrid



SEAT IBIZA

**mantenimiento
y reparaciones**

Hágalo
usted
mismo



SEAT

J. M. Alonso

PARANINFO SA

J. M. ALONSO



editorial Paraninfo sa

1991

Indice de materias

Introducción	9
Prólogo	11
1 Conocimiento del automóvil	13
1.1 Descripción de componentes. 1.2 Motor. 1.3 Embague. 1.4 Caja de velocidades. 1.5 Transmisión. 1.6 Puente trasero. 1.7 Sistema de propulsión. 1.8 Frenos. 1.9 Suspensión. 1.10 Dirección. 1.11 Características de los vehículos Seat Ibiza.	
2 El motor de combustión	22
2.1 Descripción de componentes del motor. 2.2 Verificación y control del aceite motor. 2.3 Cambio del aceite del motor. 2.4 Sustitución del filtro de aceite. 2.5 Control de fugas de aceite del motor. 2.6 Consumo de aceite. 2.7 Sustitución del retén del cigüeñal. 2.8 Sustitución de la junta de tapa de balancines. 2.9 Sustitución de la junta del cárter. 2.10 Reglaje de balancines. 2.11 Verificación de colectores. 2.12 Revisión del sistema de escape. 2.13 Verificación del filtro de aire. 2.14 Comprobación del sistema de alimentación. 2.15 Sustitución de la bomba de combustible. 2.16 Verificación y control del carburador. 2.17 Reglaje de ralentí. 2.18 Verificación de la inyección (motor Diesel). 2.19 Reglaje del ralentí en los motores Diesel. 2.20 Comprobación del sistema de encendido. 2.21 Comprobación de las bujías. 2.22 Comprobación del distribuidor. 2.23 Sustitución de los platinos. 2.24	

© JOSE MANUEL ALONSO

© EDITORIAL PARANINFO, S.A.
Magallanes, 25 - 28015 Madrid
Teléfono: 4463350 - Fax: 4456218

Diseño de cubierta:

© Dacuña & Creativos

Reservados los derechos para todos los países. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, electro-óptico, grabación, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización escrita por parte de la Editorial.

Impreso en España
Printed in Spain

ISBN: 84-283-1864-6

Depósito Legal: M. 14.431-1991



editorial Paraninfo sa

Magallanes, 25 - 28015 MADRID (03202/42/56)

Puesta a punto del encendido. 2.25 Verificación y control del sistema de refrigeración. 2.26 Cambio del líquido de refrigeración. 2.27 Cambio de correas. 2.28 Verificación y cambio del termostato. 2.29 Verificación del electroventilador. 2.30 Diagnóstico de averías del motor. Cuadro sinóptico.	
3 Equipo eléctrico del automóvil	85
3.1 Descripción de componentes del equipo eléctrico. 3.2 Verificación y control de la batería. 3.3 Verificación y control del circuito de arranque. 3.4 Desmontaje, comprobación y reparación del motor de arranque. 3.5 Montaje y prueba de funcionamiento del motor de arranque. 3.6 Verificación y control del circuito de carga. 3.7 Verificación y control del alternador. 3.8 Faros: Verificación y cambio. 3.9 Pilotos traseros: Verificación y cambio. 3.10 Comprobación y cambio de los mandos de luces e intermitencias. 3.11 Sustitución de la central de intermitencias. 3.12 Sustitución de conmutadores (stop y marcha atrás). 3.13 Regulación de los faros. 3.14 Montaje de faros adicionales: antinieblas y largo alcance. 3.15 Verificación de los indicadores de cuadro. 3.16 Instalación de un autorradio. 3.17 Diagnóstico de averías del equipo eléctrico: Cuadro sinóptico.	
4 Transmisión del movimiento a las ruedas	132
4.1 Descripción de componentes del sistema de transmisión. 4.2 Verificación y control del embrague. 4.3 Reglaje del embrague. 4.4 Verificación y control de la caja de velocidades. 4.5 Cambio del aceite de la caja de velocidades. 4.6 Verificación y reglaje del mando de velocidades. 4.7 Verificación y control de la transmisión. 4.8 Diagnóstico de averías del sistema de transmisión: Cuadro sinóptico.	
5 Sistema de frenos	142
5.1 Descripción de componentes del sistema de frenos. 5.2 Revisión de los frenos. 5.3 Purgado de los frenos. 5.4 Cambio de pastillas de freno. 5.5 Reglaje del freno de mano. 5.6 Diagnóstico de averías del sistema de frenos: Cuadro sinóptico.	
6 Sistema de suspensión	155
6.1 Descripción de componentes del sistema de suspensión. 6.2 Revisión del sistema de suspensión. 6.3 Sustitución de los amortiguadores. 6.4 Revisión de neumáticos. 6.5 Diagnóstico de averías de la suspensión: Cuadro sinóptico.	
7 Sistema de dirección	162
7.1 Descripción de componentes del sistema de dirección. 7.2 Revisión del sistema de dirección. 7.3 Comprobación y reglaje de la convergencia. 7.4 Diagnóstico de averías de la dirección: Cuadro sinóptico.	

Introducción

El presente Manual, como complemento del Libro de instrucciones del propio vehículo, trata de poner al alcance del usuario los métodos de control que debe realizar sobre su vehículo y las pequeñas intervenciones a que puede someterlo, con objeto de lograr un correcto funcionamiento de sus mecanismos.

Con esta finalidad se describen los procesos de verificación e intervención que un usuario cualquiera puede realizar, sin que sea necesario un conocimiento exhaustivo de Mecánica o Electricidad, ni el empleo de herramientas especiales o sofisticados aparatos de medida. No obstante, se dan en este libro los conocimientos básicos necesarios para realizar las intervenciones oportunas.

Las operaciones a realizar están agrupadas por órganos del automóvil, de manera que resulte sencilla su localización. Así, se han establecido apartados de Motor, Equipo Eléctrico, Caja de velocidades, Frenos, Suspensión, etc. Comienza cada uno de ellos con un somero estudio del sistema, pasando a continuación a describir las intervenciones prácticas; finalmente se muestra un cuadro síntetico de averías.

Prólogo

Para cualquier usuario del automóvil resulta desgraciadamente frecuente y penoso en ocasiones, comprobar que su vehículo, cuando más lo necesita, presenta una avería o anomalía que impide su normal utilización, siendo preciso someterlo en el taller de reparaciones a las intervenciones oportunas.

Muchas veces, la avería es sumamente sencilla de corregir y en otros casos podría haberse evitado si el conductor hubiese hecho el uso adecuado de su vehículo o tuviese unos mínimos conocimientos mecánicos o eléctricos.

Es sumamente desagradable para muchos conductores comprobar, una vez en el taller, que la avería es de escasa entidad y que podría haberla corregido él mismo, evitándose no sólo el gasto que supone sino, lo que es más importante, el tiempo empleado en reparar la avería y el transtorno que le produjo.

Tratando de ayudar a los usuarios que pretenden mantener su automóvil en perfecto estado de funcionamiento y reparar las pequeñas averías que se produzcan, nació este "Mantenimiento y Reparación del Automóvil", en el que se describen los cuadros sinópticos de las averías más frecuentes en un automóvil y la manera de solucionarlas, sin que sea preciso disponer de complicados aparatos de medida ni herramientas especiales.

Conocimiento del automóvil

1.1 Descripción de componentes

Un automóvil se mueve debido al empuje aplicado por los neumáticos a la superficie de la carretera. La fuerza necesaria para impulsar el vehículo es proporcionada por su motor, cuyo giro es transmitido a las ruedas.

Los mecanismos que integran el automóvil tienen una misión especial que cumplir dentro del funcionamiento general del vehículo, estando relacionados estrechamente todos ellos entre sí. En los vehículos Seat Ibiza, el motor está situado en la parte delantera, dispuesto transversalmente al vehículo y unido a la caja de velocidades por medio del mecanismo de embrague. El giro del motor es transmitido por el embrague y la caja de velocidades a las transmisiones, que lo aplican a las ruedas, cuyo empuje es transmitido al chasis del vehículo por el sistema de propulsión. Los frenos, suspensión y dirección, completan el conjunto de mecanismos que se fijan al bastidor.

Cada uno de estos mecanismos cumple una misión determinada en el automóvil, que a continuación pasamos a describir.

1.2 Motor

Tiene como misión transformar la energía química contenida en el combustible, en energía mecánica de movimiento. Para lograrlo se aprovecha la fuerza expansiva de los gases, que se queman en el interior de los cilindros, obteniéndose un giro en un eje que se transmite a las ruedas y hace desplazarse al vehículo.

El combustible generalmente empleado es la gasolina, que se hace pasar por mediación de una bomba desde el depósito donde se almacena, hasta el carburador. En él se mezcla la gasolina con el aire que entra a través del filtro. Esta mezcla se lleva a los cilindros, donde se comprime y se hace arder por mediación de una chispa.

En otros casos se utiliza como combustible el gasóleo, que es introducido en el cilindro finamente pulverizado, cuando ya se ha comprimido fuertemente el aire aspirado. Al contacto con el aire caliente, por efecto de la compresión, el combustible se inflama a medida que va siendo inyectado en el cilindro.

Como el motor, a consecuencia de las explosiones, alcanza una elevada temperatura, para evitar su rápido deterioro se dispone de un sistema de refrigeración, consistente en hacer pasar una corriente de agua alrededor del cilindro, que evacúa el calor desprendido del mismo. El agua se enfriá en el radiador, mediante una corriente de aire provocada por un ventilador o por la propia marcha del vehículo.

En el interior del motor hay cierta cantidad de piezas en movimiento, rozando continuamente unas contra otras. Para evitar el excesivo desgaste de estas piezas, debido al frotamiento y al calor, se dispone de un sistema de engrase, que interpone una película de aceite entre las piezas en movimiento, renovándose continuamente.

El giro del motor puede variarse a voluntad del conductor por mediación de un pedal llamado acelerador. Si se pisa el pedal, se acelera el giro del motor. Si se mantiene suelto, el motor gira a ralenti.

1.3 Embrague

Tiene como misión transmitir el giro del motor a las ruedas a voluntad del conductor. Para ello se aprovechan las características de fricción y adherencia de algunos materiales y así se logra una unión rígida entre el motor y las ruedas. Cuando existe esa unión, se dice que el motor está embragado. Si no hay unión se dice que está desembragado.

El embrague se acciona por mediación de un pedal. Cuando está suelto, el vehículo está embragado; al pisar se desembaga.

1.4 Caja de velocidades

Tiene como misión variar la potencia o la velocidad del vehículo con arreglo a las necesidades de la marcha. Para conseguirlo, se disponen en su interior una serie de ruedas dentadas, que pueden engranar entre sí de distintas formas y reducen el giro que proporciona el motor, según las combinaciones que se establezcan, obteniéndose así diferentes velocidades en las ruedas del vehículo, con la misma velocidad de rotación del motor.

Según ley de mecánica, en todo trabajo, lo que se gana en potencia se pierde en velocidad y así, mediante el empleo de la caja de velocidades, se puede disponer de una mayor potencia para subir las pendientes, a condición de perder un poco de velocidad. Esto se consigue con una reducción adecuada del giro que proporciona el motor.

La mayor o menor reducción se selecciona por medio de una palanca, llamada de cambios, que se coloca al alcance del conductor para que pueda maniobrarla con arreglo a las exigencias de la marcha. Dicha palanca tiene una posición llamada de punto muerto, en la que no se transmite el movimiento del motor a las ruedas y, por tanto, el motor puede girar sin que el vehículo se mueva. Por mediación de esta misma palanca puede cambiarse el giro que llega del motor, en el sentido contrario al de rotación normal. En este caso el vehículo se desplaza hacia atrás.

Se llaman velocidades a cada una de las posiciones en las que se obtienen distintas reducciones en el giro que llega desde el motor. Los vehículos de turismo suelen disponer de cuatro o cinco velocidades hacia adelante y una hacia atrás. Para seleccionar una velocidad o cambiar a otra, es necesario hacer uso del embrague para interrumpir la transmisión del giro del motor a las ruedas.

1.5 Transmisión

Tiene la misión de transmitir el giro desde la caja de velocidades al puente trasero. Está formada en la mayoría de los casos por dos tubos de acero unidos entre sí por mediación de juntas elásticas, que también se disponen en la caja de velocidades y en la toma del movimiento del puente trasero. Las juntas de unión de la transmisión absorben las oscilaciones del puente trasero durante la marcha, pues a él van unidas las ruedas, que le transmiten las oscilaciones que sufren a causa del deslizamiento sobre el suelo.

En otros vehículos, como los Seat Ibiza, se disponen dos transmisiones desde la salida del cambio, directamente a cada una de las ruedas delanteras, que en este caso son las motrices.

1.6 Puente trasero

Tiene dos misiones importantes que cumplir:

- Efectuar un cambio de 90° y una reducción en el giro proporcionado por el motor para llevarlo a las ruedas.
- Disponer de un mecanismo diferencial que haga girar con mayor velocidad a la rueda exterior en las curvas.

La primera de estas misiones se consigue por medio de un sistema de engranaje de ángulo, consistente en un grupo piñón-corona, que al mismo tiempo reduce la velocidad de rotación que llega desde el motor. La segunda se obtiene por mediación de un conjunto de piñones dispuestos especialmente, de manera que en una curva pueden hacer que la rueda exterior se adelante en el giro a la interior, ya que tiene que recorrer un camino mas largo.

En el caso de los Seat Ibiza, el par cónico y diferencial están situados en la propia caja de velocidades.

1.7 Sistema de propulsión

El giro que llega al puente trasero desde el motor es transmitido a las ruedas, que se unen a este puente por medio de palieres. Como las ruedas se apoyan en el suelo, al transmitirles un esfuerzo de giro se las obliga a rodar, transmitiendo un empuje al puente trasero, al que van unidas. Este empuje se aplica al chasis del vehículo por medio de varios sistemas, como pueden ser: ballestas, bieles de empuje, etc.

Las ruedas que transmiten el empuje al vehículo se llaman ruedas motrices y en los Seat Ibiza son las delanteras, con lo cual, no existe el puente trasero propiamente dicho en estos vehículos.

1.8 Frenos

Para aminorar la marcha del vehículo y llegar si es preciso a su detención total, se emplea el mecanismo de los frenos, que se ac-

clona con un pedal colocado en el interior del vehículo, muy cerca del pedal de embrague, y que el conductor maneja con el pie derecho. Al pisar el pedal del freno, se aplican unas pastillas forradas de amianto prensado, contra unos discos que giran con cada rueda. El frotamiento contiene al disco en su giro, sin llegar a que se produzca el bloqueo de la rueda, es decir, su detención brusca. El calor desprendido por este frotamiento se disipa con el mismo aire de la marcha.

1.9 Suspensión

Su misión es proporcionar mayor comodidad a los pasajeros del vehículo y contribuir a la mejor estabilidad del mismo. Para ello se dispone de varios medios elásticos de unión entre los ejes de las ruedas y el chasis; estos elementos son los neumáticos, las ballestas o muelas helicoidales y los amortiguadores. Los neumáticos absorben los pequeños baches del terreno; las ballestas o muelas, las grandes dificultades o desigualdades; y los amortiguadores frenan las oscilaciones de las ballestas o muelas.

El conjunto de los mecanismos de la suspensión hace que el chasis no se mueva excesivamente durante la marcha por terrenos irregulares.

1.10 Dirección

Su función es dirigir el vehículo por el camino deseado por el conductor. Se consigue orientando las ruedas delanteras, llamadas directrices, por medio de un mecanismo que acciona el conductor, girando un volante desde el interior del vehículo.

El mecanismo de la dirección debe dar a cada una de las ruedas delanteras la orientación debida, ya que, al igual que ocurre en el puente trasero, las ruedas han de efectuar recorridos distintos en las curvas.

1.11 Características de los vehículos Seat Ibiza

Las diferentes versiones del Seat Ibiza presentan equipamientos bien diferenciados. En cuanto al motor se refiere, los modelos de gasolina utilizan cilindradas de 903, 1.193 y 1.461 cc, con las

que se obtienen potencias de 44, 63 y 90 CV respectivamente. Para los Diesel se dispone un motor de 1.714 cc capaz de desarrollar una potencia de 55 CV.

Cualquiera de los modelos adopta el sistema de tracción a las ruedas delanteras, con embrague de disco, dirección de cremallera y suspensión independiente tipo Mc Pherson en la parte delantera, mientras que en la trasera se utiliza una ballesta transversal. Los frenos delanteros son de disco y los traseros de tambor, estando asistidos por servofreno.

En el cuadro de la figura 1.1 se dan las principales características de los diferentes motores que equipan las distintas versiones del Seat Ibiza. En la figura 1.2 se da el cuadro de características de los sistemas de suspensión, dirección, frenos y transmisión. La figura 1.3 muestra las formas y principales dimensiones de este vehículo.

MOTOR

	0.9	1.2	1.5	1.5 Inyección	1.7 Diesel
Cilindrada (cm ³)	903	1.193	1.461	1.461	1.714
Otto, 4 cilindros en línea	•	•	•	—	—
Otto, 4 cilindros en línea e inyección	—	—	—	•	—
Ciclo diesel	—	—	—	—	•
Diámetro/carrera (mm.)	65/68	75/67,5	83/67,5	83/67,5	83/79,2
Potencia máxima din (cv/kw/rpm)	44/32/5.800	63/46/5.800	90/65/5.600	100/74/5.900	55/41/4.500
Par máximo din (nm/kgm/rpm)	67/6,8/3.000	88/9/3.500	116/12/3.500	128/13/4.700	98/10/3.000
Relación de compresión	9:1	9,5:1	10,5:1	11:1	20:1
Encendido electromecánico	•	—	—	—	—
Encendido electrónico transistorizado	—	•	•	—	—
Encendido electrónico dinámico «ez-11»	—	—	—	•	—

DISTRIBUCION

Arbol de levas en bloque accionado por cadena de rodillos	•	—	—	—	—
Sistema de mando de un solo árbol de levas en culata accionado por correa dentada	—	•	•	•	•
Empujadores hidráulicos sin mantenimiento	—	•	•	•	—
Empujadores mecánicos	•	—	—	—	•

ALIMENTACION

A través de bomba de alimentación de membrana	Carbu. monocuerpo	Carbu. monocuerpo	Car. doble cuerpo	—	—
Sistema multi-inyección electrónica I-jetronic	—	—	—	•	—
A través de bomba de inyección rotativa de pistón único	—	—	—	—	•
Starter	Manual	Automático	Automático	—	—
Combustible	Gasolina super	Gasol. normal	Gasolina super	Gasolina super	Gas-oil

REFRIGERACION

Sistema de circulación forzada mediante bomba centrífuga, circuito cerrado con depósito de expansión y enfriamiento del radiador por electroventilador mandado por telerruptor	•	•	•	•	•
--	---	---	---	---	---

LUBRICACION

Por bomba de engranajes excéntricos, provista de válvula reguladora de presión acoplada directamente al cigüeñal, con válvula antidescarga en el filtro y en el circuito de admisión de los empujadores hidráulicos	—	•	•	•	—
Por bomba de engranajes rectos provistos de válvula reguladora de presión	•	—	—	—	•

Fig. 1.1.— Características de los motores

SUSPENSION

	0.9	1.2	1.5	1.5 Inyección	1.7 Diesel
Anterior de ruedas independientes tipo Mc Pherson con BTN	•	•	•	•	•
Posterior: de ruedas independientes	•	•	•	•	•

DIRECCION

De cremallera con engrase de por vida	•	•	•	•	•
Columna articulada de seguridad	•	•	•	•	•

FRENOS

Anteriores: de disco accionados por pinza flotante	•	•	•	—	•
Anteriores: de discos ventilados, accionados por pinza flotante	—	—	—	•	—
Posteriores: de tambor accionados por zapatas autorregulables	•	•	•	•	•
Servofreno a depresión Master-vac	•	•	•	•	•
Freno mano acción ruedas posteriores	•	•	•	•	•
Sistema de frenos cruzados en X	•	•	•	•	•

TRANSMISION / TRACCION

Caja de cambios (número velocidades)	5	5	5	5	5
I - 3,50	•	•	•	•	•
II - 1,95	•	•	•	•	•
III - 1,32	•	•	•	•	•
IV - 0,97	•	•	•	•	•
V - 0,77	•	•	•	•	•
Grupo diferencial	14/67 = 0,4785	17/73 = 0,4294	19/71 = 0,3737	17/73 = 0,4294	17/73 = 0,4294
Embrague monodisco en seco autorregul	•	•	•	•	•
Diaphragma del tipo de disco de muelle	•	•	•	•	•

Fig. 1.2.— Cuadro de características técnicas del Seat Ibiza

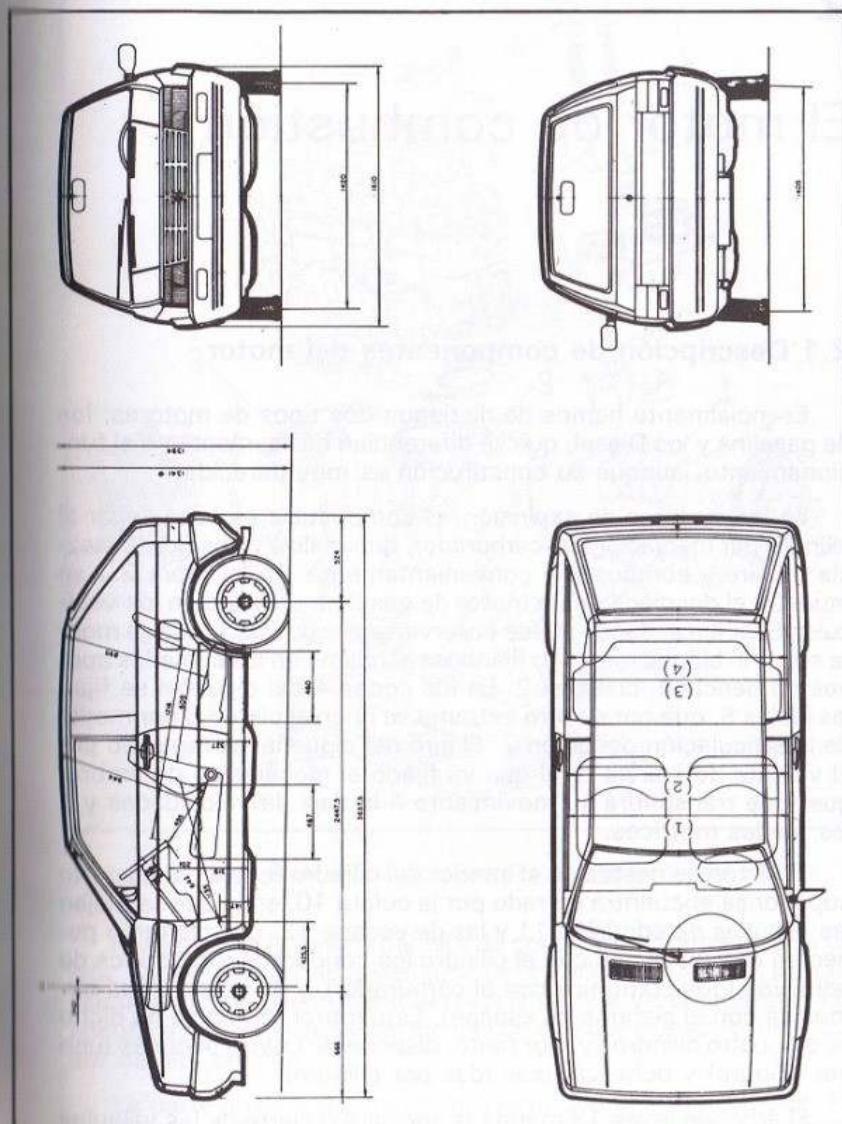


Fig. 1.3.— Dimensiones del Seat Ibiza

2

El motor de combustión

2.1 Descripción de componentes del motor

Esencialmente hemos de distinguir dos tipos de motores: los de gasolina y los Diesel, que se diferencian básicamente en el funcionamiento, aunque su constitución es muy parecida.

En los motores de explosión, el combustible se hace llegar al cilindro por mediación del carburador, que realiza y dosifica la mezcla de aire y combustible convenientemente. En la figura 2.1 se muestra el despiece de un motor de gasolina utilizado en los vehículos Seat Ibiza, donde puede observarse el cigüeñal 1, que se monta sobre el bloque motor 3, fijándose al mismo en los llamados apoyos de bancada, como el 2. En los codos 4 del cigüeñal se fijan las bielas 5, que por su otro extremo se unen al pistón 6 por medio de la articulación del bulón 7. El giro del cigüeñal es regulado por el volante de inercia 8, al que va fijado el mecanismo de embrague, que transmitirá su movimiento a la caja de velocidades y a las ruedas motrices.

El pistón se desliza en el interior del cilindro 9, que por su parte superior se encuentra cerrado por la culata 10, en la que se alojan las válvulas de admisión 11 y las de escape 12, que cierran o ponen en comunicación con el cilindro los conductos respectivos de admisión (que comunica con el carburador), y de escape (que comunica con el sistema de escape). Este motor, como se ha dicho es de cuatro cilindros y, por tanto, dispone de cuatro pistones (uno por cilindro) y ocho válvulas (dos por cilindro).

El árbol de levas 13 manda la apertura o cierre de las válvulas a través de los taqués 14. También da movimiento a la bomba de gasolina y al distribuidor de encendido, como ya se verá.

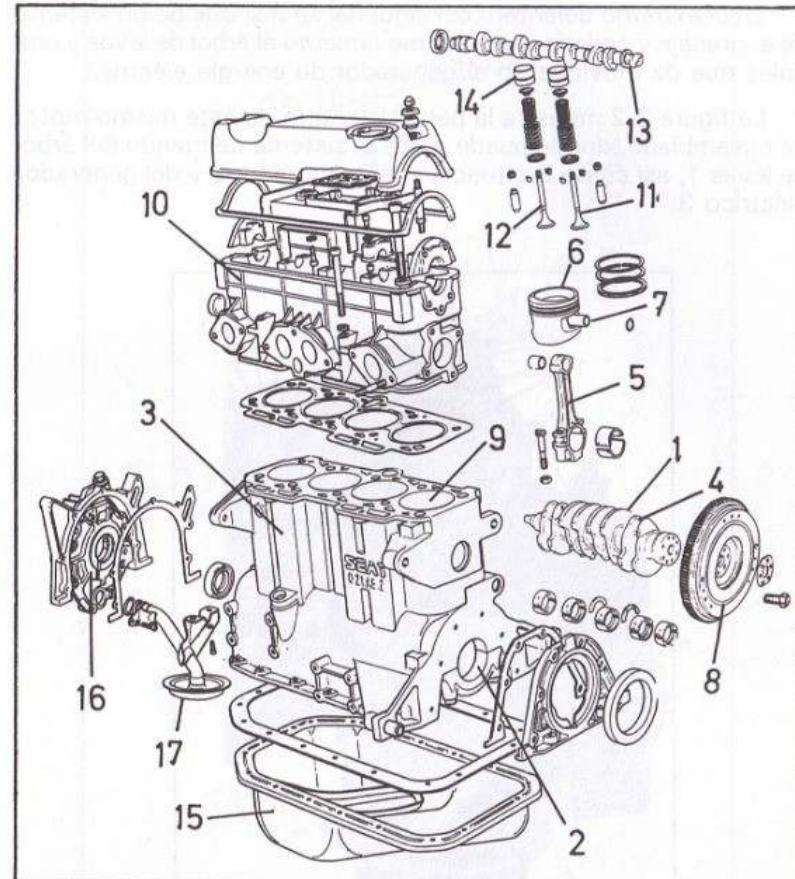


Fig. 2.1.— Despiece de un motor de gasolina de cuatro cilindros en línea.

Roscadas en la misma cámara de compresión formada en la culata, se encuentran las bujías (una por cilindro), en las que se hace saltar la chispa que inflama la mezcla de aire y combustible. Los impulsos de corriente de las bujías son enviados desde el distribuidor de alta tensión.

La parte inferior del motor se cierra con el cárter inferior 15, en el que se deposita el aceite que recogerá la bomba de aceite 16, a través del colador 17, para enviarlo a engrasar las partes móviles del motor.

En el extremo delantero del cigüeñal se dispone de un sistema de engranaje y cadena, para dar movimiento al árbol de levas y una polea que da movimiento al generador de energía eléctrica.

La figura 2.2 muestra la parte delantera de este mismo motor ya ensamblado, donde puede verse el sistema de mando del árbol de levas 1, así como la situación del carburador 2 y del generador eléctrico 3.

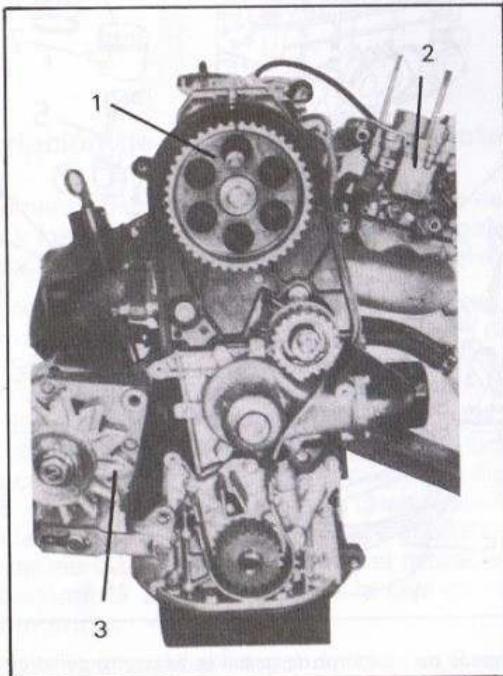


Fig. 2.2.— Vista delantera del motor.

En la figura 2.3 puede verse el despiece de un motor Diesel, cuya estructura básica es similar a la del motor de gasolina, como puede verse. En este motor puede observarse la disposición, similar al anterior, del cigüeñal, bielas, pistones, válvulas, etc. Sin embargo, existen variantes esenciales, como pueden ser los inyectores y la bomba de inyección, que sustituyen aquí al carburador, bujías y distribuidor, de los motores de explosión.

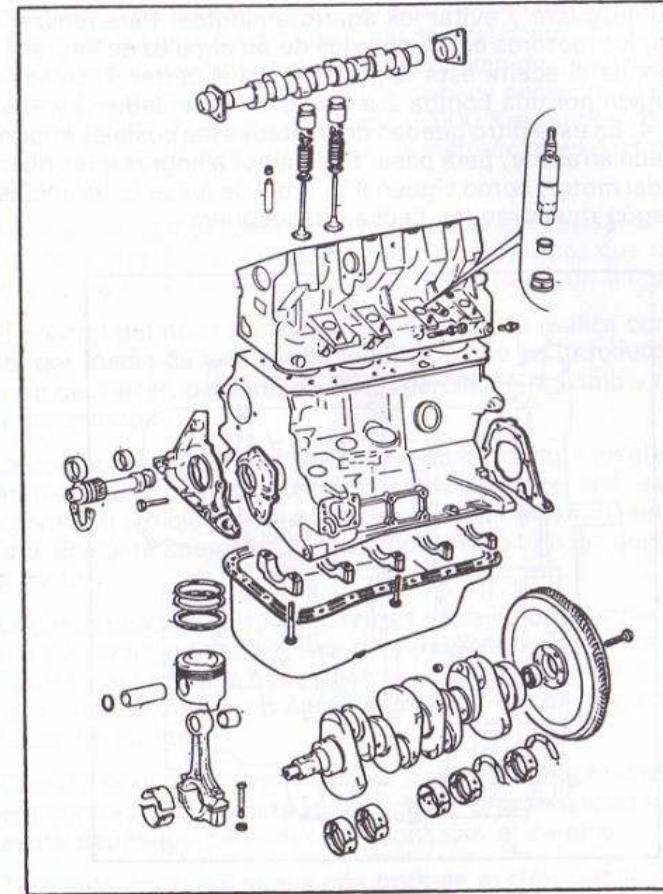


Fig. 2.3.— Motor Diesel despiezado

En los motores Diesel, el combustible empleado es el gasóleo, menos volátil y de mayor peso específico que la gasolina. La alimentación del combustible se realiza exclusivamente por inyección.

2.2 Verificación y control del aceite motor

El sistema de engrase de un motor tiene como finalidad lubricar los distintos componentes sometidos a rozamientos, para ate-

nuar su desgaste y evitar los agarrotamientos. Para realizar esta función, los motores están dotados de un circuito de engrase (fig. 2.4), donde el aceite está depositado en el cárter 1. Desde éste es recogido por una bomba 2 a través de un colador 3 y enviado al filtro 4. En este filtro quedan depositadas las posibles impurezas que pueda arrastrar, para pasar finalmente a engrasar las distintas partes del motor, como cigüeñal 5, árbol de levas 6, balancines 7, etc., según muestran las flechas del esquema.

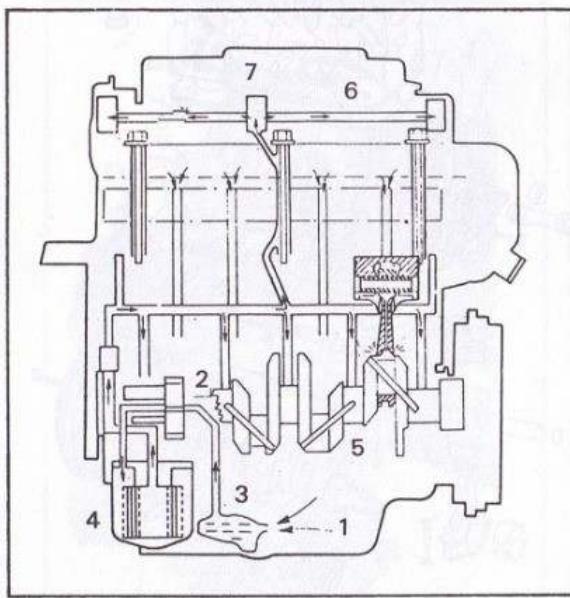


Fig. 2.4.— Sistema de engrase del motor.

Los aceites utilizados se clasifican tomando como base su viscosidad, que se mide en grados SAE. De esta manera, la denominación de un aceite es, por ejemplo, SAE40. Cuanto más alto sea el número de grados, mayor será la viscosidad del aceite.

En la actualidad se emplean generalmente aceites del tipo multigrado, es decir, que abarcan varios grados de viscosidad. El más utilizado en los motores actuales es el SAE30W50.

En cualquier caso, debe usarse siempre el recomendado por el Manual de utilización del vehículo.

La duración de un motor y el correcto funcionamiento del mismo, dependen en gran medida de la calidad del aceite utilizado. Como las propiedades lubrificantes del aceite van disminuyendo con las horas de funcionamiento del motor, se hace necesario cambiarlo con periodicidad. Generalmente cada 7.500 Km recorridos o seis meses de utilización, siempre según las instrucciones del fabricante del vehículo.

Además del cambio periódico, el usuario debe revisar el estado y nivel de aceite de su vehículo cada cierto tiempo, que se cifra generalmente en 1.000 Km, o cada comienzo de un largo viaje.

El control del nivel de aceite en el cárter se realiza corrientemente por medio de una varilla medidora, que se introduce hasta el fondo del cárter, provista de unas marcas de máximo y mínimo respectivamente.

La comprobación debe hacerse a motor parado, con el vehículo detenido sobre piso horizontal. Caso de ser necesario, se añadirá la cantidad suficiente para alcanzar el nivel máximo, sin sobrepasarlo. El aceite aportado debe ser del mismo tipo del que ya tenga el motor.

La comprobación del nivel se realiza extrayendo y limpiando con un paño la varilla indicadora, que posteriormente se vuelve a alojar en su sitio, para retirarla nuevamente y observar el nivel alcanzado por el aceite. La diferencia entre las marcas de máximo y mínimo suele ser de un litro.

Cuando se extrae la varilla indicadora de nivel por primera vez, deberá comprobarse el estado del aceite. Una tonalidad negra en exceso y depósitos carbonosos, aconsejan el cambio.

Tomando entre los dedos una gota de aceite, puede determinarse aproximadamente si el grado de deterioro es grande. Al intentar separar los dedos ligeramente, la gota no debe romperse, sino mantenerse adherida a ambos dedos. En caso contrario es síntoma de que la viscosidad ha decrecido en exceso.

2.3 Cambio del aceite del motor

El vaciado del aceite del motor se realiza retirando el tapón situado en el fondo del cárter (véase en la figura 2.1).

El cambio de aceite debe efectuarse con el motor caliente, después de rodar el vehículo un mínimo de 20 Km, con objeto de apro-

vechar la mayor fluidez del aceite en estas condiciones. Al reponer el tapón de vaciado, es imperativo sustituir la junta de estanqueidad de que va provisto.

El nuevo aceite se deposita en el cárter en la cantidad justa especificada por el fabricante, vertiéndolo a través del tapón de llenado, emplazado en la parte alta del motor, como puede verse en la misma figura. Se controlará por medio de la varilla medidora que alcanza el nivel máximo, sin sobrepasarlo. Este aceite debe ser de las características recomendadas por el fabricante en el Manual de Utilización del vehículo.

Está recomendado el cambio del aceite en los Seat Ibiza cada 15.000 Km.

2.4 Sustitución del filtro de aceite

Las impurezas que van depositándose en el aceite de engrase, como consecuencia del funcionamiento del motor, son retenidas en el filtro de aceite, por cuya causa debe cambiarse con cierta periodicidad. En los Seat Ibiza está aconsejado este cambio cada 15.000 Km, al mismo tiempo que el cambio de aceite.

El desmontaje del filtro suele realizarse con un útil apropiado (fig. 2.5). Si no se dispone de él, se utilizará un punzón que se clava en la carcasa del filtro para girarlo posteriormente. Téngase en cuenta que va a ser sustituido y no importa romperlo.

Al montar el nuevo filtro, deberá impregnarse con aceite la junta de estanqueidad, señalada con flecha en la figura 2.6.

2.5 Control de fugas de aceite del motor

Cuando en el funcionamiento de un vehículo se produzcan descensos anormales y excesivos del nivel de aceite en el cárter, será preciso verificar si existen fugas de aceite al exterior, lo que supone que las superficies próximas al punto de fuga queden manchadas de aceite, siendo así fácilmente localizables.

Los puntos más sensibles a las fugas son aquellos en que se realizan uniones de piezas con interposición de juntas. Por ejemplo: tapa de balancines sobre culata, cárter inferior sobre bloque,

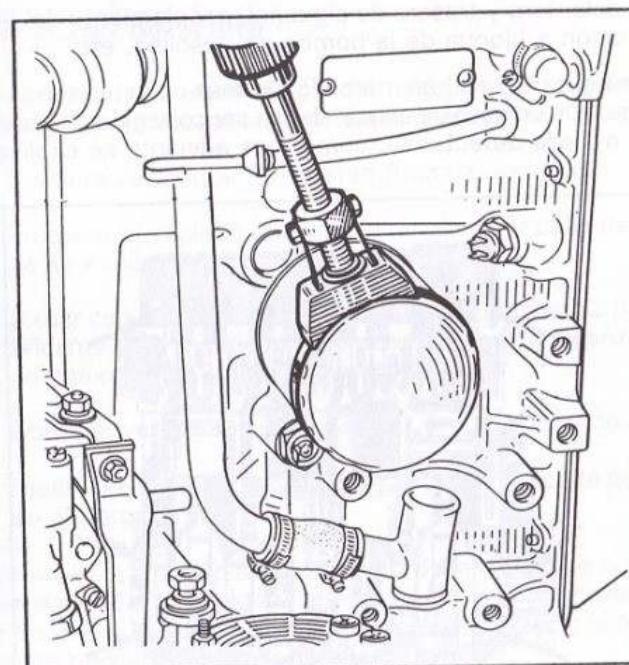


Fig. 2.5.— Util para el desmontaje del filtro del aceite.

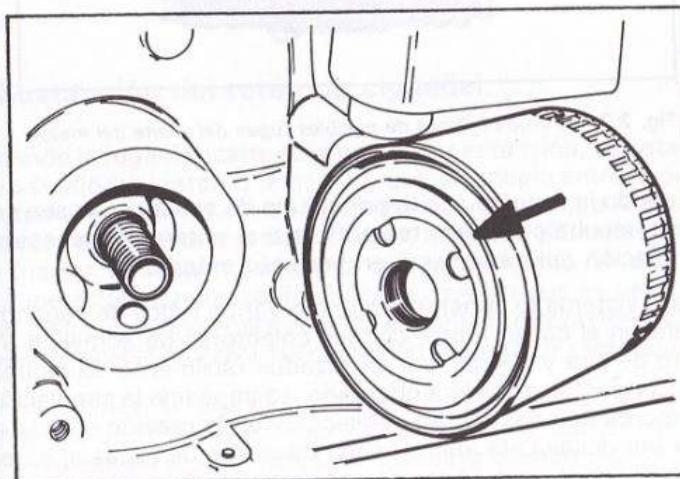


Fig. 2.6.— Junta de estanqueidad del filtro de aceite, situada en la acanaladura prevista.

retenes delantero y trasero de cigüeñal, acoplamiento del filtro de aceite, unión a bloque de la bomba de gasolina, etc.

En la figura 2.7 se han marcado algunas de estas zonas de posible fuga, que en caso de existir, deben ser corregidas sustituyendo la junta o pieza defectuosa, como mas adelante se explica.

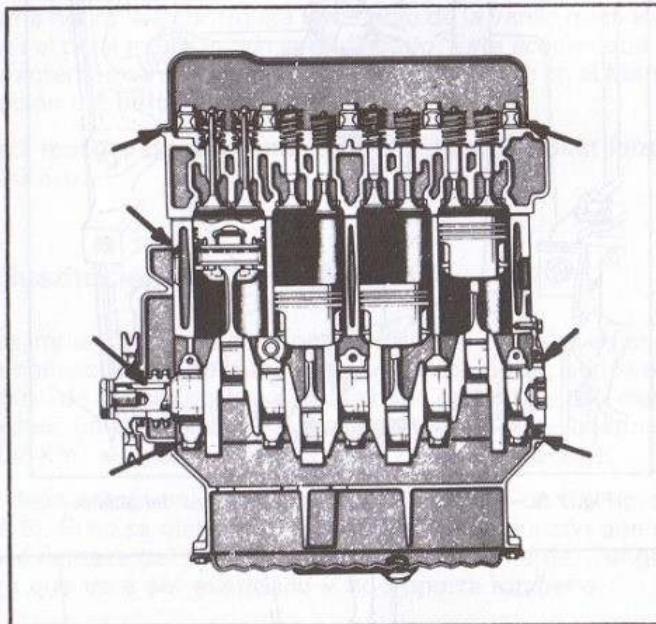


Fig. 2.7.— Puntos críticos de posibles fugas del aceite del motor.

Cuando la fuga de aceite por alguna de estas zonas sea considerable, resulta conveniente verificar si el sistema de reaspiración y ventilación del cárter está en perfecto estado.

Este sistema lo constituyen uno o varios tubos de caucho que comunican el cárter motor con los colectores de admisión o con el filtro de aire y pueden ser localizados fácilmente. Si alguno de estos conductos estuviera obstruido, se impediría la circulación de los vapores de aceite y, en consecuencia, la presión creada en el cárter (no desalojada ahora), sería causante de fugas al exterior. Por ello, la revisión del sistema consiste sencillamente en verificar que no existen obstrucciones en estos conductos.

2.6 Consumo de aceite

Para realizar una verificación del consumo de aceite de un motor, deberán efectuarse las siguientes operaciones:

- Cerciorarse de que no existen fugas al exterior.
- Proceder al vaciado del aceite con el motor caliente, como ya se explicó.
- Llenar con nuevo aceite en la cantidad establecida por el fabricante y de la calidad recomendada (hasta alcanzar el nivel máximo de la varilla medidora)
- Rodar el vehículo durante 3.000 Km de recorrido.
- Medir con la varilla del nivel la cantidad de aceite que resta en el cárter.

Se considera aceptable un descenso del nivel desde el máximo de la varilla medidora, hasta el mínimo, para el kilometraje citado. Mayor consumo indica anomalía interna en el motor o defecto del circuito de reaspiración, que debe ser revisado.

2.7 Sustitución del retén de cigüeñal

Cuando la fuga de aceite se produce por esta zona, se hace necesario sustituir el retén 3 (Fig. 2.8), que se acopla entre la punta del cigüeñal y la carcasa 2 de la bomba de aceite. Para realizar la sustitución es necesario retirar la polea, quitando primero el tornillo de fijación correspondiente y la correa de mando del árbol de levas, operación ésta un tanto delicada, puesto que es necesario marcar bien su posición para volverla a montar correctamente. Por ello es aconsejable realizar esta operación en un taller especializado.

En ocasiones, la fuga de aceite no es debida al mal estado del retén, sino a que éste, en su roce con la polea, ha dejado una huella de desgaste en su acoplamiento, que es la causante de la fuga. Se corrige este defecto desplazando ligeramente el retén en su montaje, para que acople en otra posición retirada de la huella marcada.

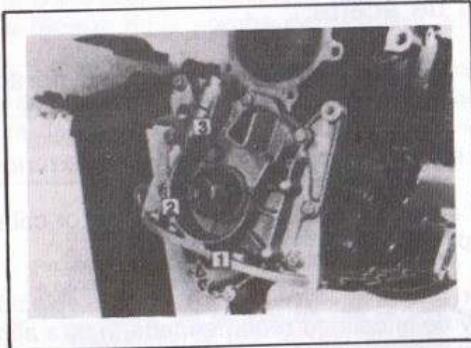


Fig. 2.8. - Emplazamiento del retén de alintero de cigüeñal

2.8 Sustitución de la junta de tapa de balancines

Cuando la fuga de aceite se produce en esta zona, es preciso sustituir la junta correspondiente (fig. 2.9). Retirando los tornillos de fijación, queda libre la tapa, que ya puede desmontarse.

Antes de proceder al cambio de la junta, es necesario efectuar una escrupulosa limpieza de las superficies de acoplamiento. Posteriormente, el montaje se realiza impregnando la junta en aceite o, en otros casos, en pasta selladora y cuidando que quede bien posicionada en su alojamiento de la tapa, pues en caso contrario se producirán fugas posteriormente.

El apriete de los tornillos de fijación se hará progresivamente en todos ellos, como mínimo en dos fases.

2.9 Sustitución de la junta del cárter

El acoplamiento entre el cárter inferior y el bloque de cilindros se realiza con interposición de una junta (fig. 2.10), que en caso de fugas en esta zona debe ser sustituida. Para ello deben realizarse las siguientes operaciones:

- Vaciar el aceite del cárter.
- Retirar los tornillos de fijación del cárter al bloque.

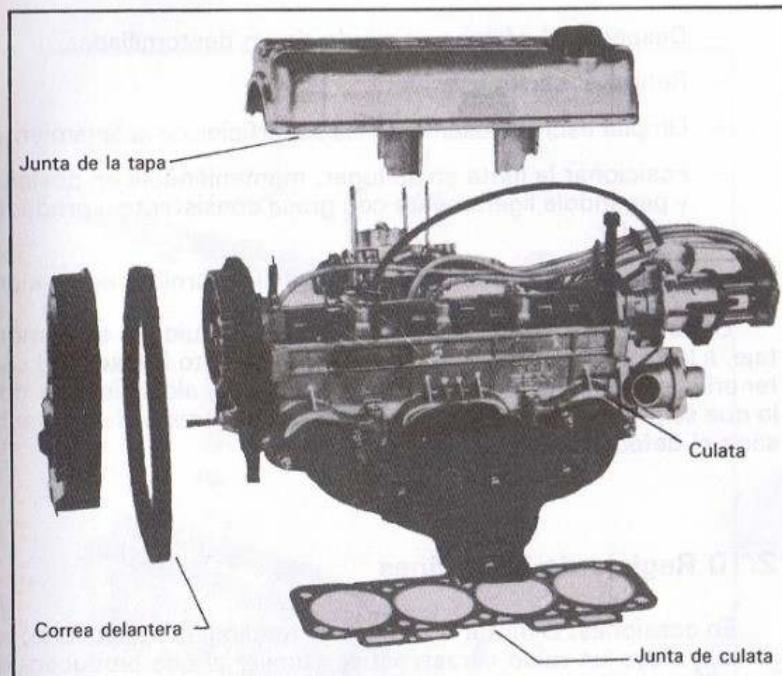


Fig. 2.9. - Emplazamiento de la junta de tapa de balancines

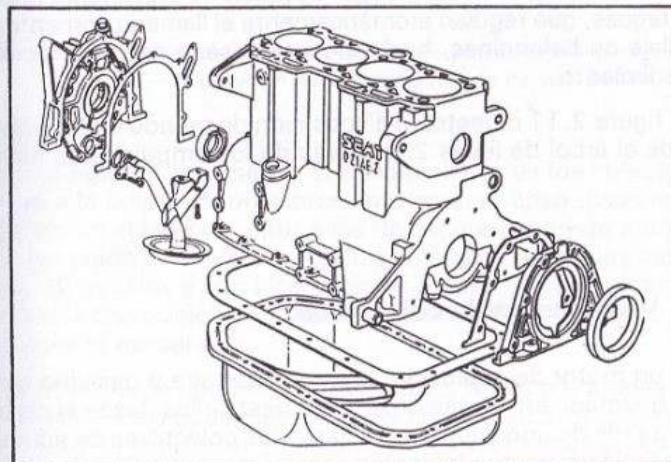


Fig. 2.10. - Situación de la junta del cárter de aceite

- Despegar el cárter con ayuda de un destornillador.
- Retirar el cárter y la junta.
- Limpiar escrupulosamente las superficies de acoplamiento.
- Posicionar la junta en su lugar, manteniéndola en posición y pegándola ligeramente con grasa consistente o producto sellador.
- Apretar regularmente en dos fases los tornillos de fijación.

En esta operación debe prestarse especial cuidado en el montaje, a las zonas de acoplamiento. Un movimiento forzado del cárter en el montaje puede sacar las juntas de sus alojamientos, con lo que se producirían posteriormente fugas de aceite si no se subsana el defecto.

2.10 Reglaje de balancines

En ocasiones, el motor no brinda un rendimiento adecuado; en otras, se oye un ruido característico (similar al que producen las máquinas de coser). Son síntomas evidentes de deficiencias en el reglaje de balancines.

Los vehículos Seat Ibiza están dotados de un sistema hidráulico de taqués, que regulan automáticamente el llamado corrientemente reglaje de balancines, haciendo innecesaria esta operación de mantenimiento.

La figura 2.11 muestra la disposición de mando de las válvulas 1 desde el árbol de levas 2, a través de los empujadores hidráulicos 3.

2.11 Verificación de colectores

En un motor de explosión, la mezcla de aire y gasolina que ha de ser quemada en los cilindros, pasa hasta ellos desde el carburador, a través de unos conductos llamados colectores de admisión. Esta mezcla es evacuada por los colectores de escape después de quemarse.

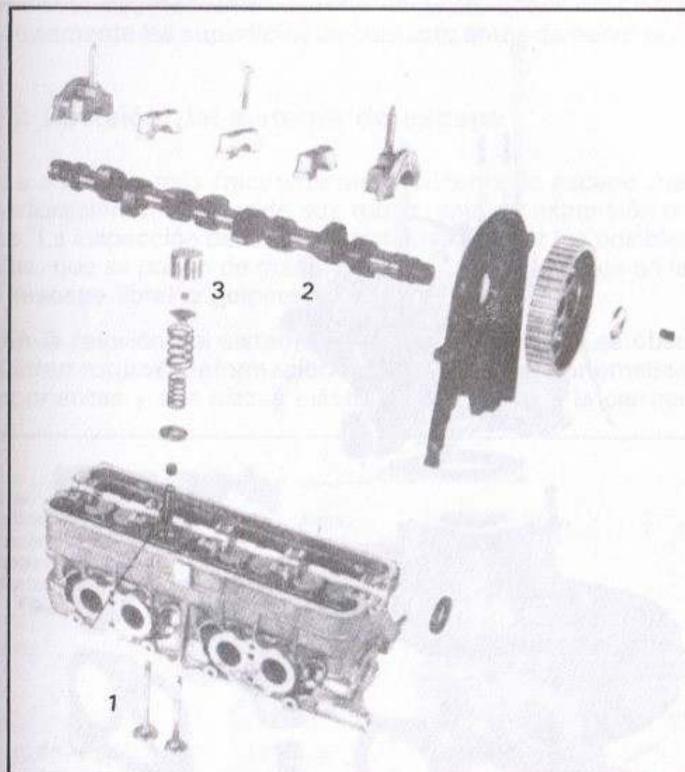


Fig. 2.11.— Disposición de montaje y mando de las válvulas.

En la figura 2.9 ya se vió el acoplamiento de los colectores de escape a la culata de un motor, que en este caso dispone los de admisión en el lado opuesto a los de escape y con un montaje similar. La unión a la culata se realiza en cualquiera de los casos por medio de tornillos y con interposición de una junta. La figura 2.12 muestra la disposición de los colectores de admisión, sobre los que se acopla el carburador.

Es importante comprobar las posibles fugas o entradas indebidas de aire en el acoplamiento de los colectores de escape y admisión, pues se producen anomalías de funcionamiento del motor. Generalmente, tanto las entradas de aire como las fugas de gases se producen en la unión de los colectores a la culata, a través de

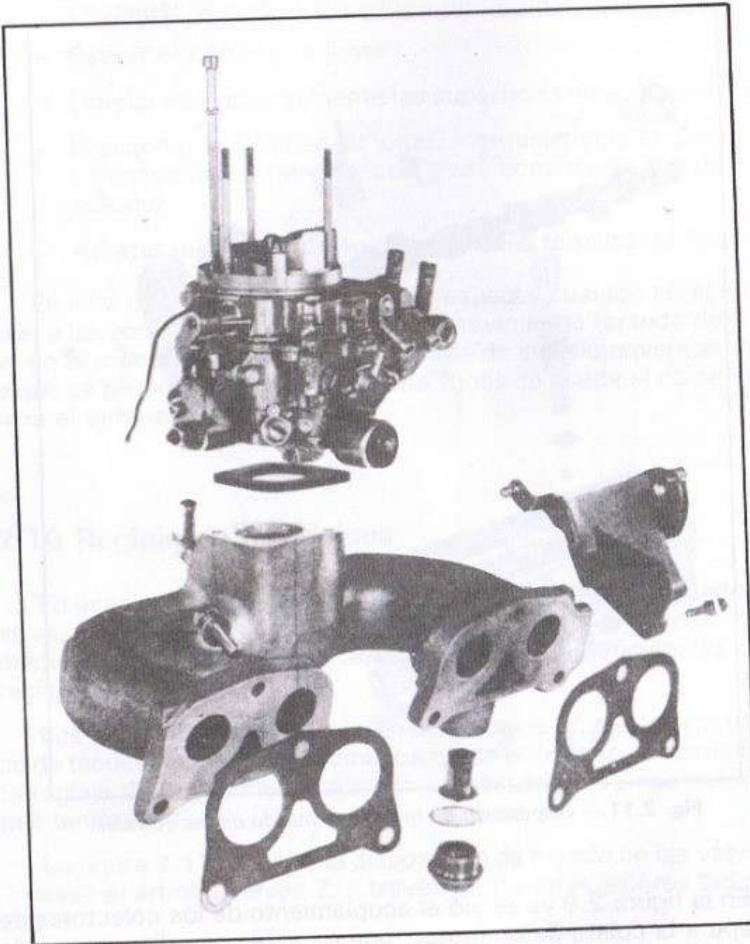


Fig. 2.12.— Disposición de los colectores de admisión.

la correspondiente junta, en cuyo caso, deberá verificarse el apriete de los tornillos de fijación. Si persiste la anomalía se sustituirá la junta.

Las tomas de aire se detectan vertiendo un poco de aceite en la zona sospechosa. Con el motor funcionando, se observará cómo este aceite es aspirado. Las fugas de escape se traducen en ruidos y ennegrecimiento de la zona de fuga.

Cuando sea necesario sustituir la junta, deben limpiarse convenientemente las superficies de contacto antes de poner la nueva.

2.12 Revisión del sistema de escape

La anomalía más frecuente de un sistema de escape suele ser la perforación de alguno de sus tubos, caja de expansión o silencioso. La inspección del sistema trata de detectar las posibles anomalías, que se ponen de manifiesto por ruidos elevados en la marcha (escape libre) o golpeteos.

En la revisión del sistema de escape (fig. 2.13) se observará si existen roturas, deformaciones o cualquier otra anomalía de los componentes y sus piezas elásticas de fijación a la carrocería.

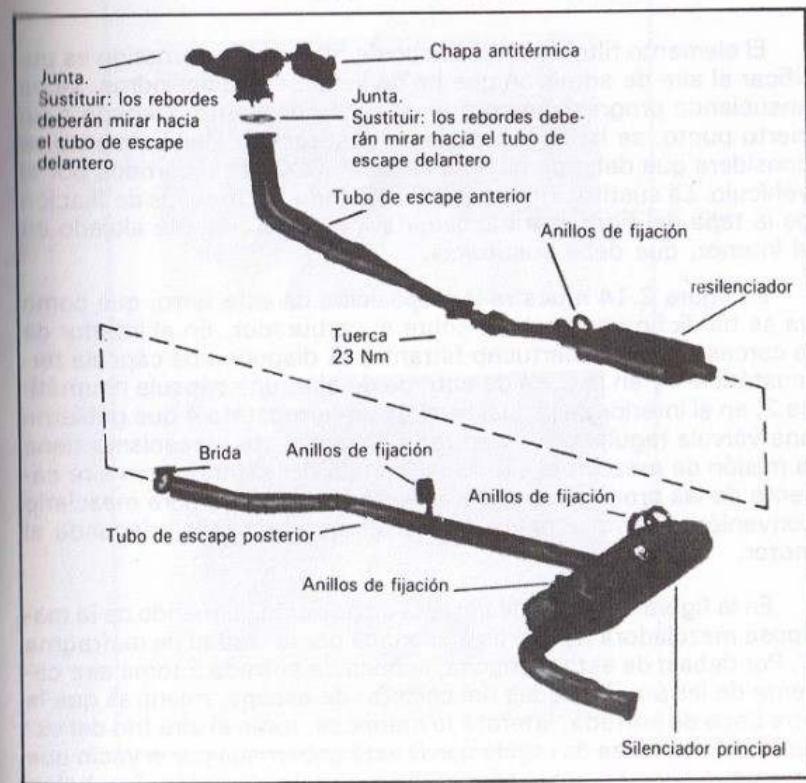


Fig. 2.13.— Sistema de escape

En el desmontaje de componentes debe tenerse presente que, debido al funcionamiento, los gases de escape producen un efecto de soldadura en las uniones de los diferentes tubos, que dificultan enormemente su desmontaje. En estos casos, es preciso golpear suavemente la unión con un martillo, de manera que se consiga el despegue, sin producir deformaciones.

En el montaje se cuidará especialmente que la alineación de los distintos tramos sea la correcta y que las fijaciones flexibles queden bien posicionadas, sin que en reposo existan deformaciones de los soportes flexibles.

2.13 Verificación del filtro de aire

El elemento filtrante o cartucho de filtro, cuyo cometido es purificar el aire de admisión que ha de llevarse a los cilindros, se va ensuciando progresivamente en el funcionamiento. Llegado a un cierto punto, se hace necesaria su sustitución. Generalmente se considera que debe cambiarse cada 15.000 Km recorridos por el vehículo. La sustitución se realiza retirando los tornillos de fijación de la tapa del filtro, para acceder al cartucho filtrante alojado en el interior, que debe sustituirse.

La figura 2.14 muestra la disposición de este filtro, que como ya se ha dicho va montado sobre el carburador. En el interior de la carcasa, junto al cartucho filtrante, se dispone una cápsula termostática 1 y en la boca de entrada de aire, una cápsula neumática 2, en el interior de la cual se aloja un termostato 4 que gobierna una válvula reguladora de entrada de aire. Este mecanismo tiene la misión de mezclar el aire frío recogido del exterior, con aire caliente de las proximidades del colector de escape, para mezclarlo convenientemente y enviarlo a la temperatura más adecuada al motor.

En la figura 2.15 puede verse la disposición de mando de la mariposa mezcladora D, que es accionada por la unidad de diafragma C. Por debajo de esta mariposa, la boca de entrada E toma aire caliente de las proximidades del colector de escape, mientras que la otra boca de entrada, lateral a la mariposa, toma el aire frío del exterior. La mariposa de regulación D está gobernada por el vacío que se produce con el motor en marcha y por el sensor térmico 1 (fig. 2.14) instalado en el interior del filtro de aire.

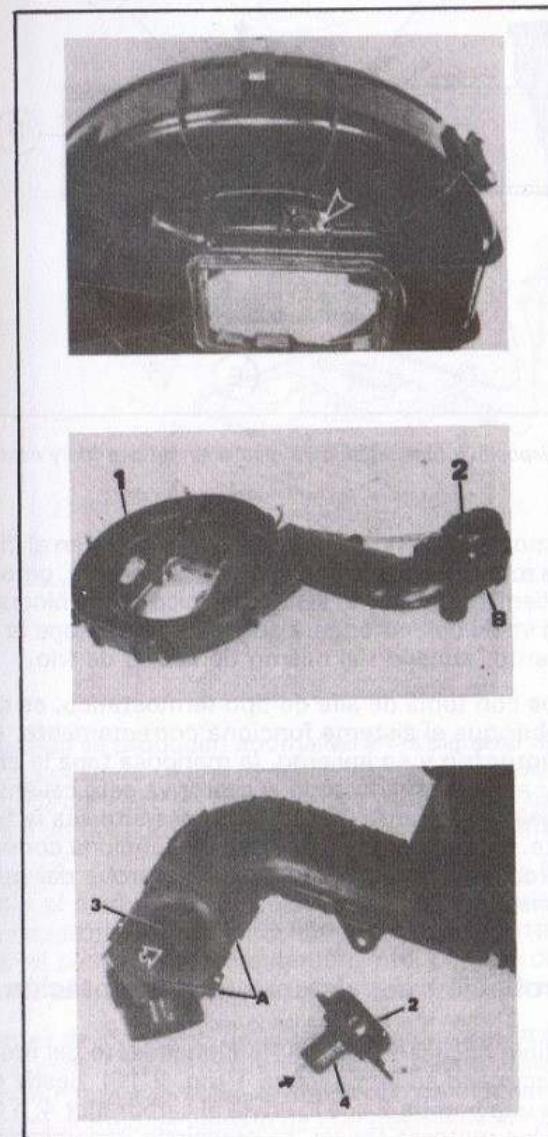


Fig. 2.14.— Disposición del filtro de aire

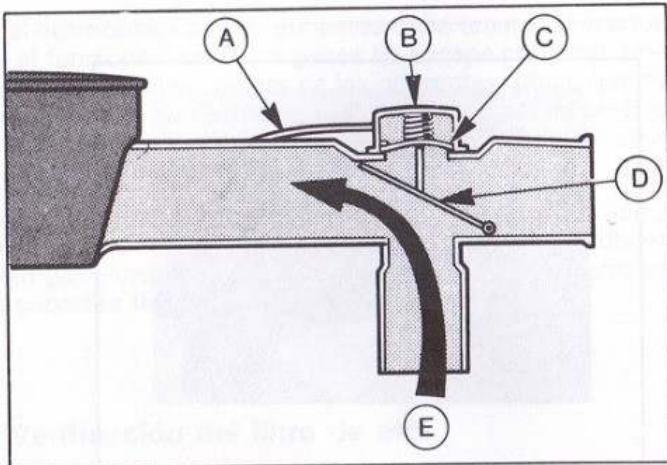


Fig. 2.15.— Dispositivo termostático de regulación de aire frío y caliente.

Cuando el motor está frío, la depresión que actúa en el diafragma permite a la mariposa tomar solamente aire caliente, pero a medida que se calienta el motor, el sensor térmico actúa bloqueando la conexión del vacío del motor para que la mariposa tape la entrada de aire caliente, abriendo al mismo tiempo la de frío.

En los filtros con toma de aire de tipo termostático, es conveniente comprobar que el sistema funciona correctamente, observando que a motor frío y en invierno, la mariposa tapa la entrada de aire frío; por el contrario, cuando el motor ya está caliente, debe abrirse parcialmente, tanto más cuanto más alta sea la temperatura ambiente. Cuando este dispositivo no funciona convenientemente, se producen irregularidades en la marcha del motor y aumenta el consumo de combustible.

2.14 Comprobación del sistema de alimentación

El combustible necesario para el funcionamiento del motor se encuentra almacenado en un depósito 1 (fig. 2.16), desde donde es aspirado por una bomba 2 que lo envía al carburador 4, a través del filtro 3. En los motores Diesel, se prescinde generalmente de esta bomba de alimentación, llegando el combustible directamente desde el depósito a la bomba de inyección.

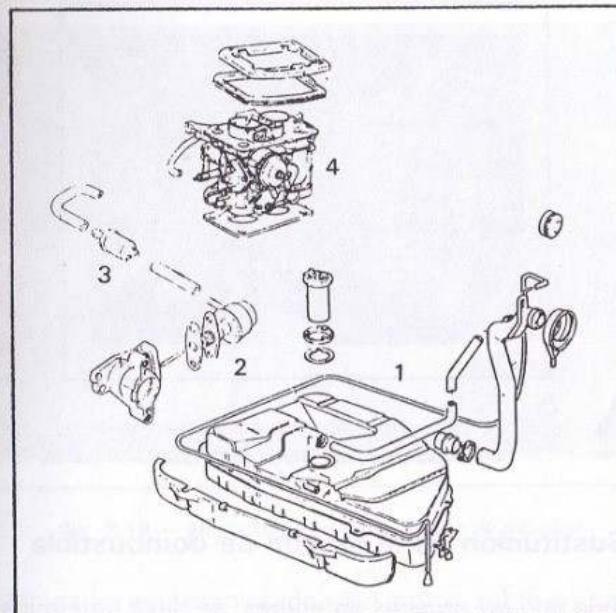


Fig. 2.16.— Sistema de alimentación de combustible.

Cuando se producen anomalías en el sistema de alimentación, deberá procederse a una revisión del mismo. El caso de avería más frecuente consiste en que el motor no arranca, debido probablemente a un fallo de este sistema, o bien, al sistema de encendido.

Comenzará la verificación soltando el tubo de llegada de combustible al carburador (fig. 2.17) para introducirlo seguidamente en un recipiente. Accionando ahora el motor de arranque, debe verse salir el combustible abundantemente. En caso contrario, es síntoma de que existe una avería en el sistema de alimentación.

Antes de imputar el defecto a la bomba de alimentación, es necesario comprobar si existen fugas en las canalizaciones, desde el depósito hasta la bomba, o tomas de aire indebidas. Soltando de la bomba el tubo de llegada de combustible y soplando por él, debe oírse el barboteo del combustible en el depósito. En caso contrario, deberán sustituirse las canalizaciones, pues se encuentran obstruidas o con fugas.

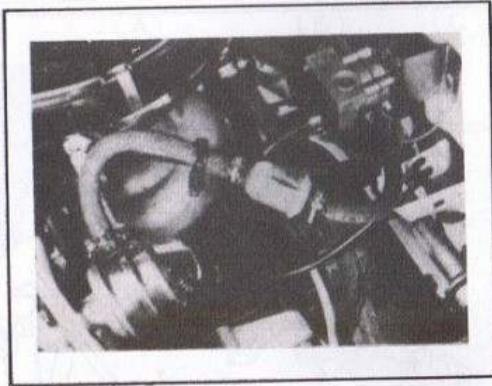


Fig. 2.17. - Implantación sobre el motor de la bomba de gasolina y el carburador.

2.15 Sustitución de la bomba de combustible

Cuando con las pruebas anteriores, se haya determinado que la bomba de combustible no funciona correctamente, deberá procederse a la sustitución de la misma.

En los vehículos Seat Ibiza, como ya se vió, la bomba de gasolina va acoplada a la culata, fijada con tornillos, junto al distribuidor de encendido, tal como muestra la figura 2.18, siendo accionada por el árbol de levas.

En el montaje de la nueva bomba, deben utilizarse juntas de estanqueidad nuevas, limpiando previamente las superficies de contacto. En este tipo de bomba representado, debe cuidarse especialmente el posicionamiento correcto de la palanca de mando en el montaje, procurando que la misma quede posicionada correctamente sobre la excéntrica del árbol de levas que la manda.

2.16 Verificación y control del carburador

Las anomalías de funcionamiento de un motor son frecuentemente imputadas al carburador, aunque en muchos casos no sea éste el causante del defecto. Otros componentes del motor, como el sistema de encendido, la distribución, etc., pueden ocasionar fallos de naturaleza similar.

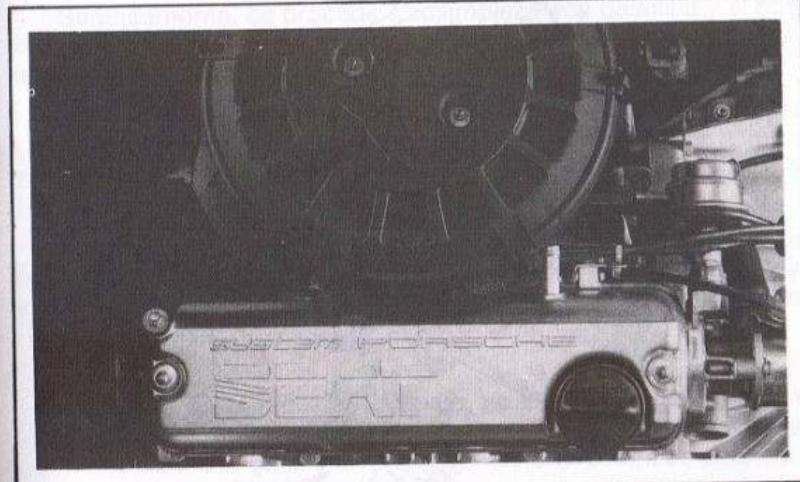


Fig. 2.18. - Emplazamiento de la bomba de gasolina.

El carburador está emplazado en el motor, sobre los colectores de admisión, como ya se vió en la figura 2.12 y sobre él se acopla el filtro de aire, que es preciso desmontar para realizar cualquier intervención con mayor comodidad.

La figura 2.19 muestra el despiece de un carburador monocuerpo de los utilizados por los vehículos Seat Ibiza, donde puede verse el emplazamiento de los distintos componentes que lo integran.

La verificación del estado de un carburador comenzará necesariamente con una limpieza exterior del mismo con gasolina o petróleo y posterior soplado con aire a presión, realizando al mismo tiempo una inspección de todos sus mecanismos, para tratar de localizar posibles agarrotamientos en las timoneras de mando de los distintos componentes, roturas, deformaciones, etc. El buen estado general y la ausencia de desgaste en las palancas, levas, varillas, ejes, etc., es síntoma del perfecto estado del carburador.

Cuando se producen "tirones" o anomalías de funcionamiento en la marcha del vehículo, en lo que atañe al carburador, se procederá a efectuar su limpieza interna, para lo cual, deberá desmontarse la tapa 2, fijada con tornillos, como muestra el despiece de la figura 2.19, retirando seguidamente los distintos surtidores (como 7 y 8) y tornillos de reglaje 10 y 11, a fin de dejar libres los conductos internos del cuerpo del carburador.

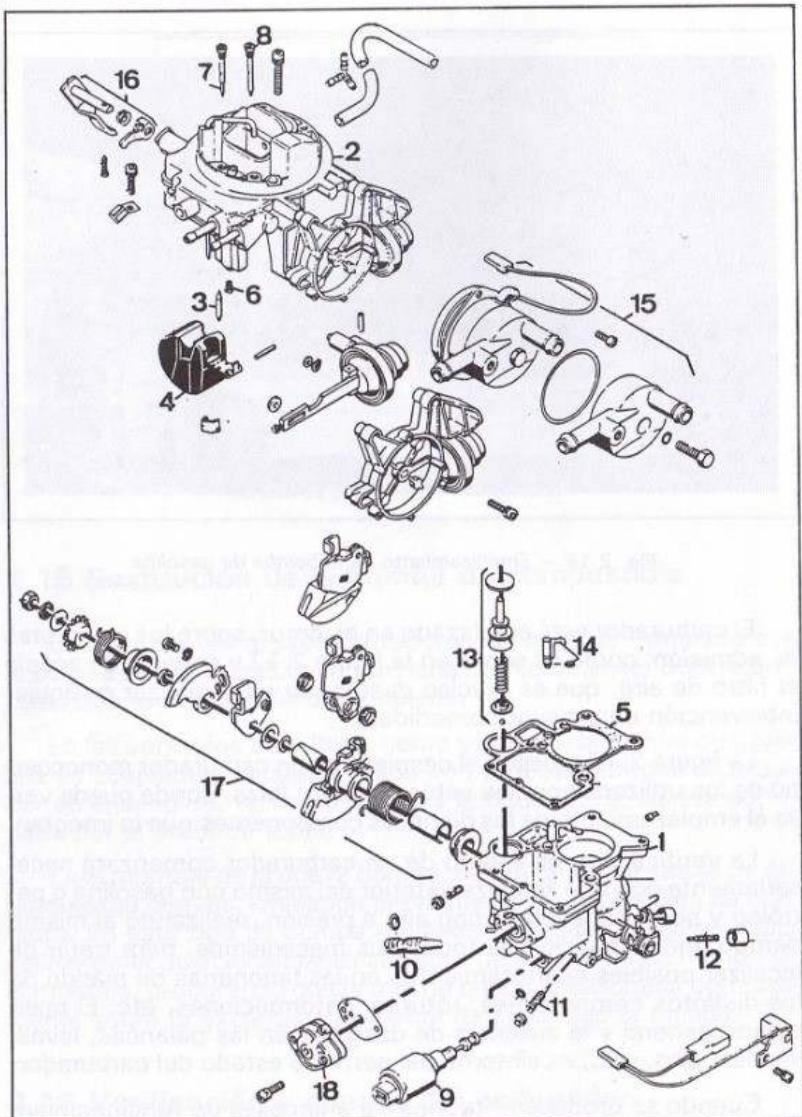


Fig. 2.19.— Despiece de un carburador monocuerpo: 1 Cuerpo de carburador. 2 Tapa de cuba. 3 Punzón. 4 Flotador. 5 Junta. 6 Surtidor principal. 7 Surtidor de ralentí. 8 Surtidor de apoyo. 9 Cortador de ralentí. 10 Tornillo de régimen. 11 Tornillo de riqueza. 12 Tornillo tope de mariposa. 13 Bomba de aceleración. 14 Inyector de bomba. 15 Caja del stártér. 16 Leva de mando de bomba aceleración. 17 Mecanismo de mando de la mariposa. 18 Enriquecedor de carga parcial.

Seguidamente, se procede a su limpieza con gasolina y al posterior secado con aire a presión, con lo cual serán arrastradas las suciedades causantes de las anomalías de funcionamiento.

En el montaje deberán sustituirse las juntas de estanqueidad y arandelas de cobre de los surtidores y calibres. Terminado el montaje, se aceitarán ligeramente los ejes y articulaciones de los diferentes mecanismos.

La figura 2.20 muestra el despiece de otro modelo de carburador, en este caso de doble cuerpo, cuyos componentes están debidamente señalizados. Tanto en este modelo, como en el anterior, deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Con el carburador despiezado, se verificará que la boya o flotador 4 no está roto o deformado, ni picado, en cuyo caso contiene gasolina en su interior. Cualquiera de estos defectos implica la sustitución.
- Se vigilará que el punzón o válvula de aguja 3 cierra perfectamente la entrada de combustible. Para ello, aplicándolo suavemente contra su asiento, se soplará por el conducto de entrada no debiendo existir paso de aire. En caso de que no se obtenga buena estanqueidad, se sustituirá el conjunto.
- Antes de montar el carburador sobre el motor, se comprobará que el sistema de estrangulador automático funciona correctamente, debiendo mantener cerrada la mariposa en frío. Posteriormente, con el carburador ya montado en el motor, se revisará que el sistema de mando actúa correctamente, permaneciendo abierta totalmente la mariposa para motor caliente.
- Con la cuba del carburador llena de combustible, se debe observar que al accionar la palanca de mando del acelerador, se produce una inyección de gasolina. Si no ocurre esto, es síntoma de que la bomba de aceleración es defectuosa. En esta comprobación, el chorrito de gasolina se verá salir por el surtidor 14 (fig. 2.19).
- También se comprobará el estado de los componentes de la bomba de aceleración 13 (fig. 2.19), cuyo mecanismo de mando, diafragma y muelle no deben presentar anomalías.

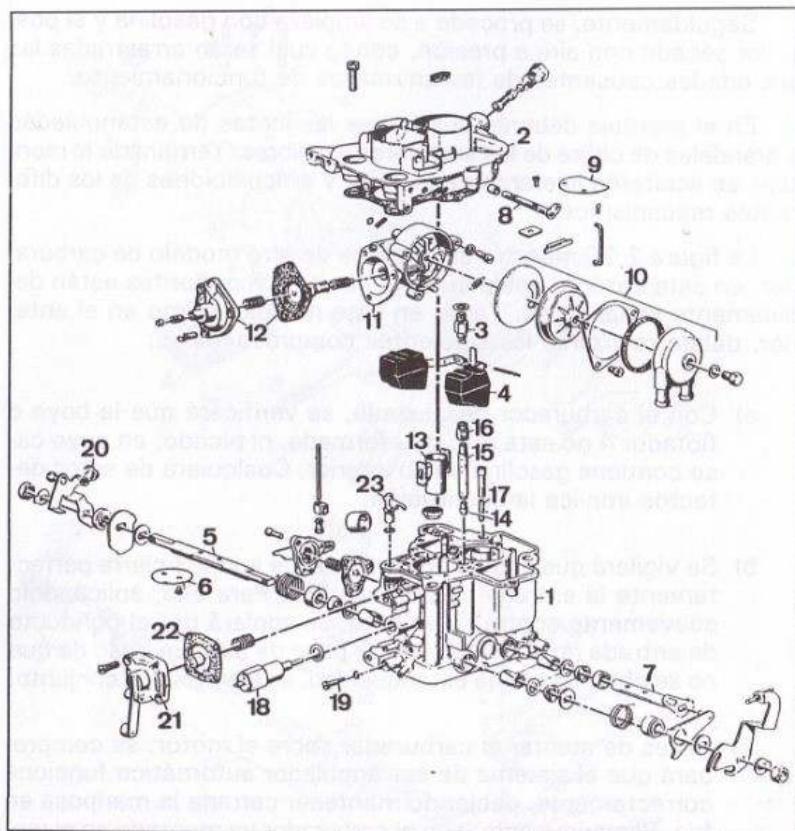


Fig. 2.20.— Despiece de un carburador de doble cuerpo: 1 Cuerpo de carburador. 2 Tapa de cuba. 3 Punzón. 4 Flotador. 5 Eje de mariposa primer cuerpo. 6 Mariposa primer cuerpo. 7 Eje de mariposa segundo cuerpo. 8 Eje de mariposa estrangulador. 9 Mariposa de estrangulador. 10 Caja termostática del starter. 11 Pulmón del starter. 12 Membrana. 13 Difusor centrador. 14 Surtidor principal. 15 Tubo de emulsión. 16 Calibre de automaticidad. 17 Surtidor de ralentí. 18 Cortador de ralentí. 19 Tornillo de riqueza. 20 Tornillo tope de mariposa. 21 Bomba de aceleración. 22 Membrana bomba aceleración. 23 Inyector de bomba de aceleración.

- f) Se comprobará que el dispositivo de mando 17 (fig. 2.19) del sistema de mando del acelerador no presenta deformaciones ni roturas en sus palancas y articulaciones, ni agrietamientos de la timonería.

2.17 Reglaje de ralentí

Consiste esta operación en dar al motor una velocidad de rotación adecuada y una riqueza de mezcla conveniente, de manera que el funcionamiento del mismo en ralentí sea correcto, sin que existan irregularidades de giro ni se produzcan calados del motor.

Para efectuar este reglaje, es necesario que el motor alcance su temperatura de régimen, para lo cual, deberá rodarse el vehículo un mínimo de 10 Km hasta que se haya producido la apertura del termostato del sistema de refrigeración.

Durante la operación de reglaje, el filtro de aire debe estar montado y en la posición adecuada de invierno/verano. El sistema estrangulador de arranque en frío debe estar fuera de servicio, siendo conveniente comprobar que las timoneras de mando funcionan correctamente.

También se cuidará que no existan tomas de aire ni fugas de gases en los sistemas de admisión y escape, respectivamente.

En el transcurso de la operación de reglaje, no debe estar funcionando ningún aparato eléctrico de elevado consumo, como las luces, limpiaparabrisas, luneta térmica, etc.

El emplazamiento de los tornillos de reglaje en el carburador de simple cuerpo se muestra en la figura 2.21, mientras que en la 2.22 puede verse el emplazamiento de los mismos tornillos en el carburador de doble cuerpo. En ambos carburadores, el tornillo 1 es el de ajuste de velocidad del ralentí, mientras que el 2 corresponde al ajuste de riqueza de mezcla. Estos dos tornillos pueden verse también en los despieces de estos carburadores.

El procedimiento de reglaje es el siguiente: Con el motor en marcha, se girará el tornillo 2 de riqueza de mezcla en el sentido conveniente, para conseguir el máximo régimen de giro del motor. Seguidamente, se actúa sobre el tornillo 1 de velocidad de ralentí con el fin de dejar el régimen de giro del motor en el valor más conveniente (lo más bajo posible, sin que se produzcan irregularidades de giro).

Finalmente, se retocarán los tornillos 1 y 2 hasta conseguir un giro redondo del motor, lo más lento posible, girando a derechas el tornillo 2 hasta un instante antes de que el giro del motor comience a ser irregular.

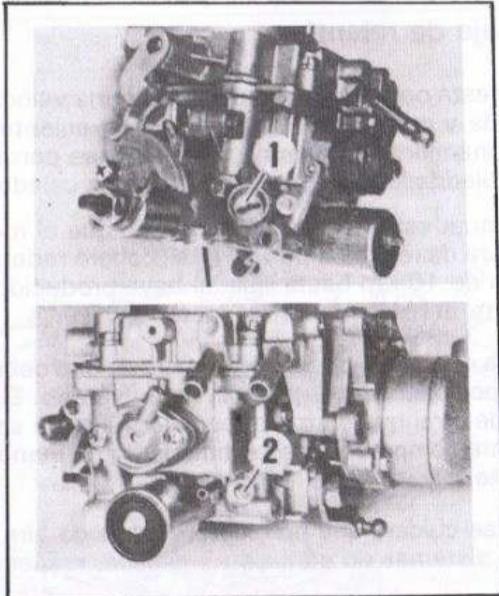


Fig. 2.21. – Emplazamiento de los tornillos de reglaje del ralentí en un carburador monocuerpo.

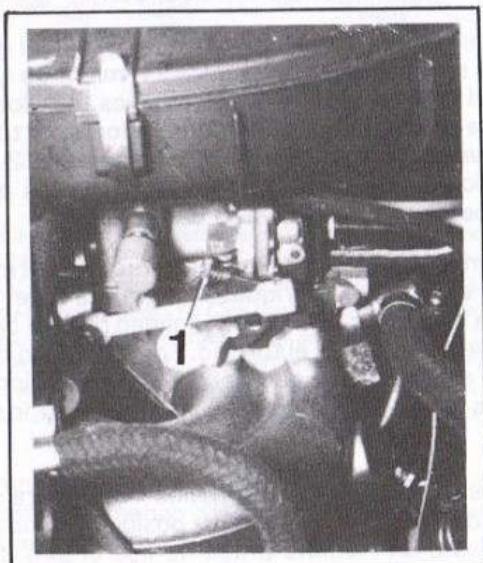


Fig. 2.22. – Emplazamiento de los tornillos de reglaje del ralentí en un carburador de doble cuerpo.

2.18 Verificación de la inyección (motor Diesel)

El sistema de inyección en los motores Diesel está constituido fundamentalmente por el filtro de combustible, bomba de inyección e inyectores, unidos todos ellos mediante canalizaciones adecuadas.

La figura 2.23 muestra el emplazamiento de la bomba de inyección *K* y de los inyectores *Q* en los motores Diesel del Seat Ibiza.

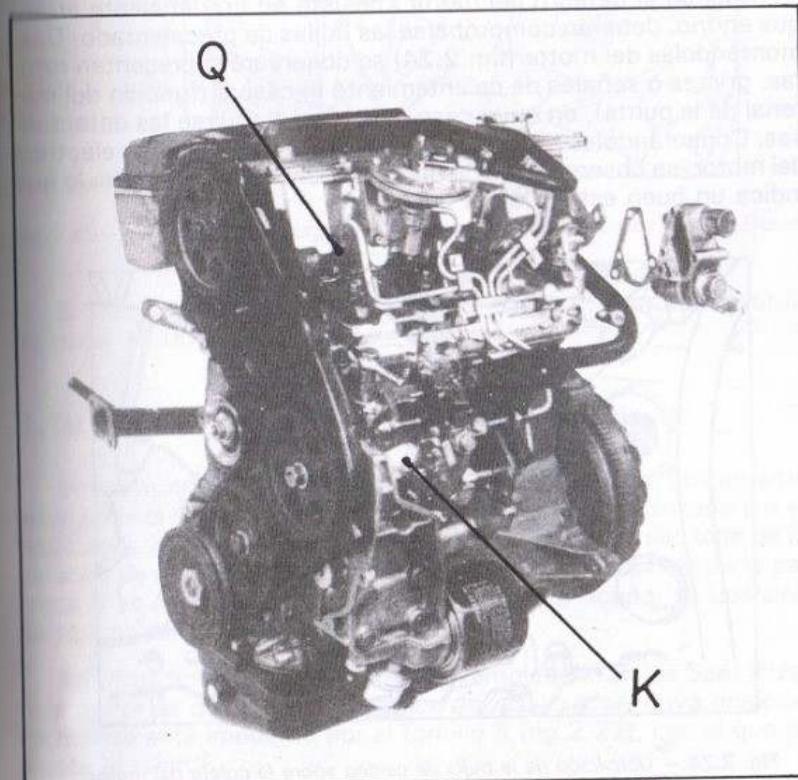


Fig. 2.23. – Emplazamiento de los componentes del sistema de inyección.

Cuando se produzcan anomalías de funcionamiento en un motor Diesel, se comprobará en primer lugar, que cada uno de los componentes del sistema de inyección se encuentra en perfecto estado, sin señales de golpes, roturas o deformaciones. Se revisarán

las sujeciones al motor, asegurándose que los tornillos de fijación no están flojos.

Seguidamente se verificará que no existen fugas de gasóleo. Con el motor en marcha, se revisarán puntuamente las uniones de los tubos de alta presión a la bomba y a los inyectores, así como los conductos de rebose. En ningún caso deben existir fugas de gasóleo. Si fuera preciso, se reaprieta las tuercas de fijación de los tubos.

Cuando el defecto del motor consiste en un deficiente arranque en frío, deberán comprobarse las bujías de precalentado. Desmontándolas del motor (fig. 2.24) se observará si presentan roturas, grietas o señales de calentamiento excesivo (fundido del material de la punta), en cuyo caso deberán sustituirse las defectuosas. Conectándolas a la batería, con la propia instalación eléctrica del motor, se observará que la punta se pone incandescente, lo que indica un buen estado de la bujía.

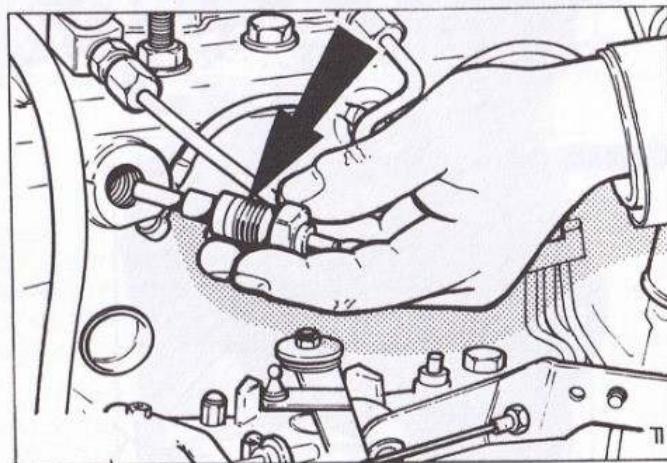


Fig. 2.24. – Ubicación de la bujía de caldeo sobre la culata del motor.

En algunas ocasiones, el mal arranque en frío se debe a un defecto de purgado del circuito. La purga se realiza abriendo los tornillos de purgado A y B (fig. 2.25) del filtro de gasoil y la bomba de inyección respectivamente, al mismo tiempo que se actúa en la bomba de cebado C del filtro, bombeando el combustible hasta que salga por los purgadores en un chorro continuo, sin aire.

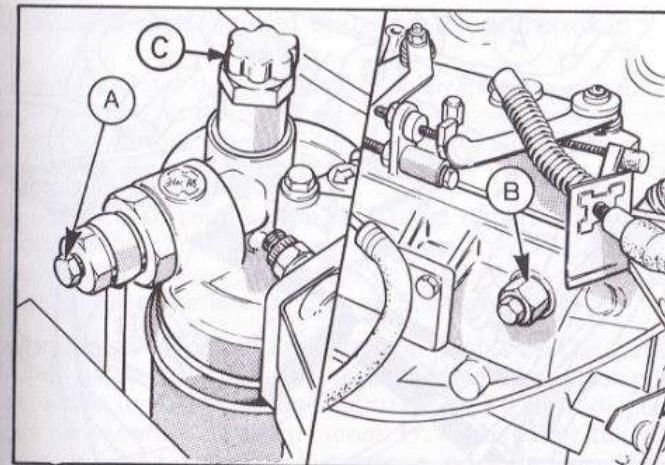


Fig. 2.25. – Tornillos para el purgado del sistema de inyección en los motores Diesel.

El filtro de combustible en los motores Diesel debe ser sustituido cada 15.000 Km.

2.19 Reglaje de ralentí en los motores Diesel

En los motores Diesel, el ajuste del ralentí consiste únicamente en regular el régimen de giro del motor al valor preconizado por el fabricante, lo que se consigue actuando sobre el tornillo tope de la palanca de ralentí A (fig. 2.26), sin modificar la posición de la palanca B de mando del acelerador, que deberá ocupar su posición de reposo mientras se efectúa el reglaje.

En otros tipos de bomba, también empleados en los Seat Ibiza, solamente se dispone una palanca del acelerador, cuya posición de reposo está impuesta por el tornillo 3 (fig. 2.27), con el que se ajusta el ralentí.

La palanca del acelerador puede ser desplazada en sentido contrario al de su tope de ralentí por el mecanismo 2 de ralentí acelerado, al que va unido un cable de acero movido por una cápsula termostática acoplada al motor. La función de este dispositivo es lograr un ralentí algo más alto de lo normal, cuando el motor está frío. En estas condiciones, la cápsula termostática tira del cable

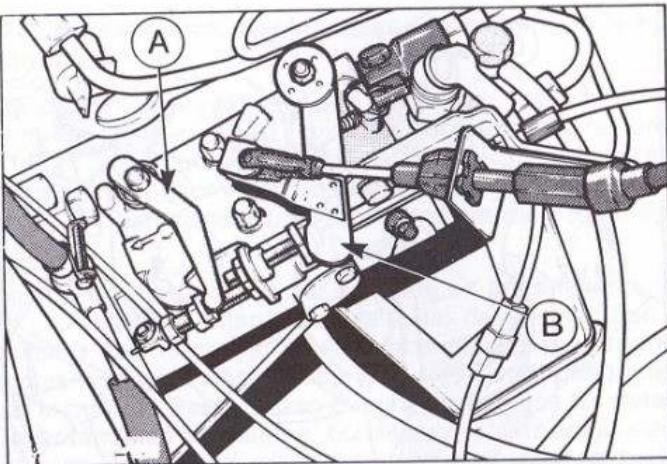


Fig. 2.26.— Dispositivo de regla de ralentí en los motores Diesel.

de acero hacia la derecha, el cual, por medio de su unión 1 al dispositivo 2, propicia el desplazamiento ligero de la palanca del acelerador, aumentando así el régimen de giro del motor. Cuando se alcanza la temperatura del régimen, la cápsula termostática deja de tirar del cable de acero, permitiendo que la palanca del acelerador pueda llegar a su posición de reposo en el tornillo 3 de ralentí.

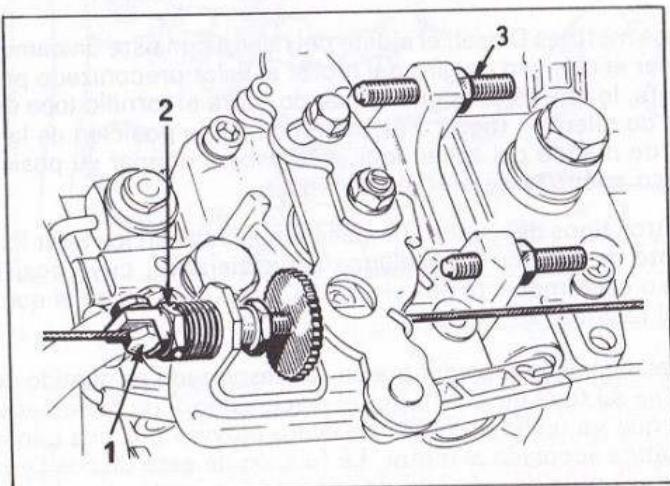


Fig. 2.27.— Dispositivo de arranque en frío para los motores Diesel.

2.20 Comprobación del sistema de encendido

Cuando el motor de un automóvil no arranca o se producen anomalías en su funcionamiento, debe procederse a la verificación de los sistemas de carburación y encendido, uno de los cuales será posiblemente el causante del defecto.

En cuanto a la carburación se refiere, deberá comprobarse si llega gasolina al carburador y de éste a los cilindros, como ya se ha detallado. En cuanto al sistema de encendido, se examinará si sus componentes se encuentran en buen estado.

Los motores del Seat Ibiza están equipados con un sistema de encendido electrónico del tipo de generador de impulsos por efecto Hall, salvo los de pequeña cilindrada (0,9 l), que disponen un sistema de encendido convencional. En las descripciones que siguen, salvo que se mencione lo contrario, nos referiremos a los sistemas electrónicos.

La figura 2.28 muestra el esquema de conexiones del circuito de encendido electrónico y los componentes del mismo.

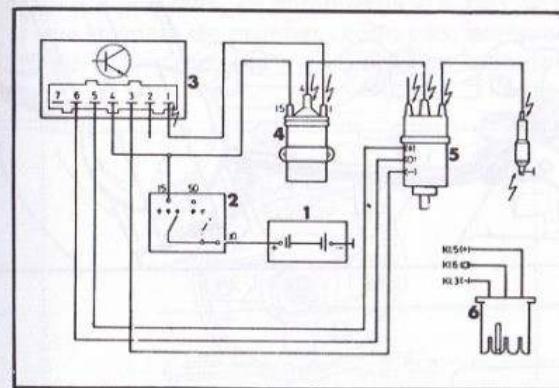


Fig. 2.28.— Esquema de conexiones del circuito de encendido.

La bobina 4 genera la alta tensión necesaria para producir la chispa que ha de saltar en las bujías, de manera que pueda inflamarse la mezcla de aire y gasolina introducida en los cilindros. El distribuidor 5 reparte la alta tensión a las diferentes bujías. La energía eléctrica necesaria es proporcionada por la batería 1, a través del conmutador de encendido y arranque 2, que la hace llegar al

módulo electrónico 3, que es quien gobierna el sistema de encendido.

Con el giro del motor, el generador de impulsos 5, emplazado en el distribuidor, envía señales periódicas al módulo electrónico, quien trata adecuadamente estas señales, para gobernar la bobina de alta tensión, de donde saldrá la corriente de alta tensión que producirá el salto de chispa en las bujías.

Cuando el motor de arranque arrastra normalmente al de combustión, pero éste no llega a ponerse en marcha, ni siquiera se producen explosiones aisladas, la avería estará localizada probablemente en el sistema de encendido. Para comprobar cuál es el componente defectuoso, lo más rápido es comprobar si hay presencia de chispa en la bujía, para lo cual, se desconecta el cable de alta tensión de una de ellas (fig. 2.29) y se acerca al bloque motor sin llegar a tocarlo. Si se produce el salto de chispa al accionar el arranque, es señal de que el sistema de encendido está bien y, en ese caso, la avería está en las bujías o el sistema de alimentación.

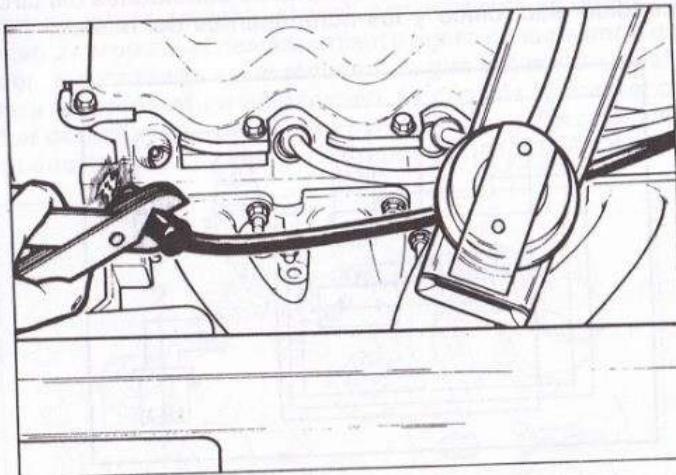


Fig. 2.29.— Prueba del salto de chispa en la bujía.

Si no se tiene salto de chispa en la prueba anterior, se repetirá lo mismo, pero ahora con el cable de alta tensión, que va desde la bobina al distribuidor (fig. 2.30). Si entonces hay chispa, el defecto está en el distribuidor. Si no la hay, la avería es de la bobina o también del circuito de encendido o del módulo electrónico, que deberán comprobarse.

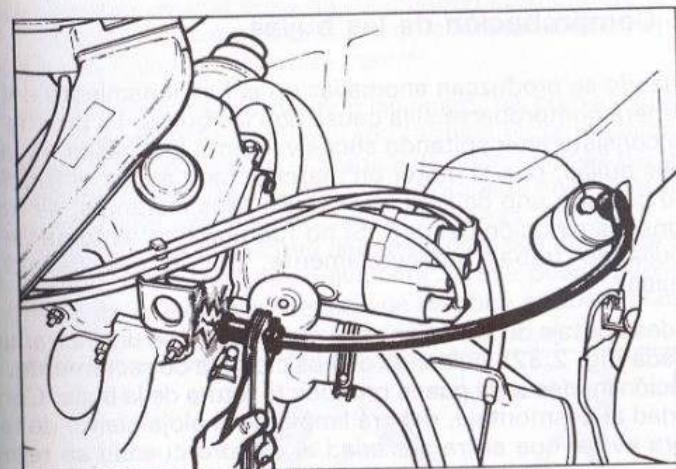


Fig. 2.30.— Prueba del salto de chispa en la bobina de encendido.

Soltando el cable del borne 15 de entrada a la bobina (fig. 2.31), marcado con el signo más, se comprueba si llega corriente conectando a él una lámpara de pruebas, cuyo otro borne se une a massa. Si no llega la corriente, la avería está en la instalación.

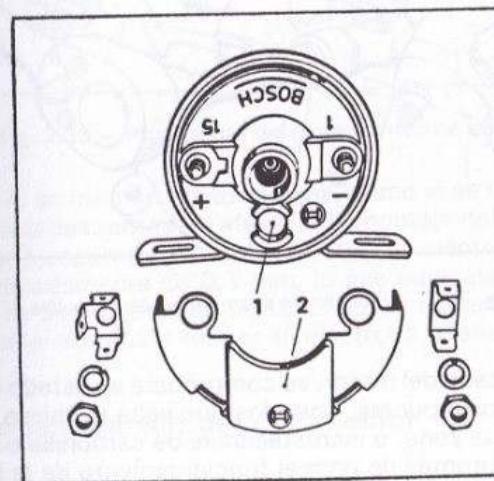


Fig. 2.31.— Bornes de conexión de la bobina de encendido.

2.21 Comprobación de las bujías

Cuando se produzcan anomalías en el funcionamiento del motor, deberá comprobarse si la causa son las bujías. La prueba más rápida consiste en ir soltando sucesivamente los cables de las diferentes bujías, con el motor en marcha, para anular el funcionamiento de cada uno de los cilindros. En esos instantes, se observará una disminución del giro. Si no fuera así, es síntoma de que esa bujía no trabaja adecuadamente, por lo que deberá ser sustituida.

El desmontaje de las bujías debe efectuarse con una herramienta adecuada (fig. 2.32), cuidando de posicionarla correctamente. Una inclinación inadecuada puede producir la rotura de la bujía. Con anterioridad al desmontaje, deberá limpiarse el alojamiento de la bujía, para evitar que entre suciedad al cilindro cuando se retire.

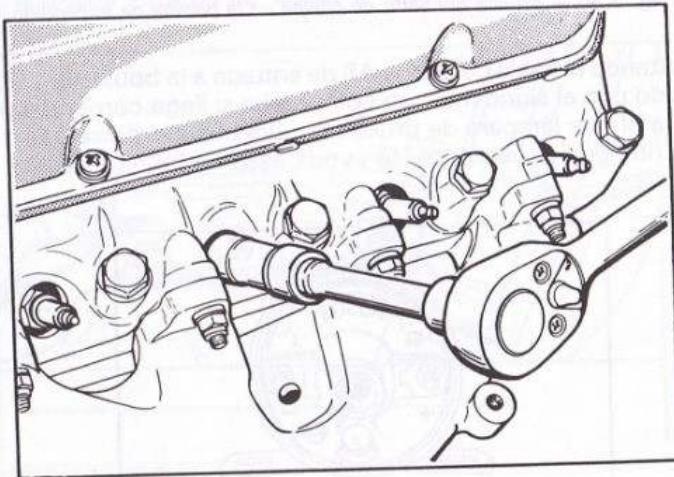


Fig. 2.32. – Proceso de desmontaje de las bujías.

Ya desmontada del motor, se comprobará su estado en la zona de los electrodos o puntas, entre los que salta la chispa. Un color negruzco en esta zona, o incrustaciones de carbonilla o aceite sin quemar, son síntomas de un mal funcionamiento de la bujía, que deberá ser sustituida. Del mismo modo, un desgaste acusado de los electrodos, implica la sustitución de la bujía.

Se conoce que una bujía ha funcionado correctamente en un motor, cuando al desmontarla se observa una tonalidad marrón del aislante que rodea al electrodo central.

Cuando sea necesario sustituir las bujías, las nuevas que se vayan a montar deberán ser del grado térmico recomendado por el fabricante, especificado en el Manual de Instrucciones del vehículo. La denominación de una bujía viene grabada en el cuerpo de la misma, mediante una serie de números y letras (fig. 2.33). Jamás debe montarse una bujía cuya denominación sea diferente a la recomendada, salvo que sea equivalente, lo que puede averiguarse por medio de unas tablas de las que dispone el comerciante.

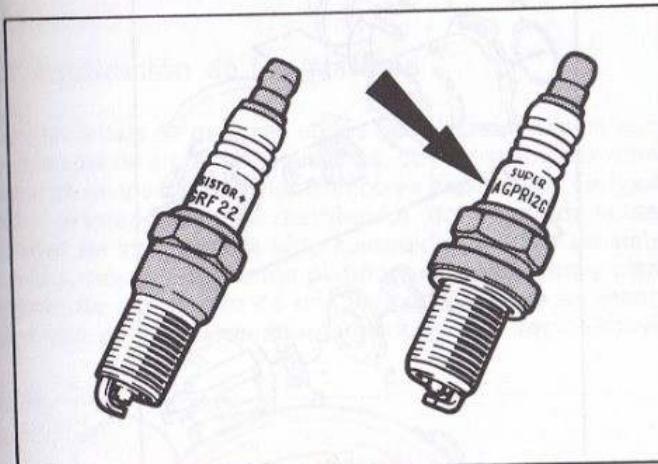


Fig. 2.33. – Indicaciones del grado térmico de las bujías.

Tanto si se montan bujías nuevas, como si se vuelven a poner las desmontadas, antes de efectuar el montaje debe realizarse un reglaje de la separación existente entre los electrodos, que debe ser aproximadamente de 0,7 mm, lo que equivale sensiblemente al grosor de dos tarjetas de visita. El ajuste de esta separación se realiza doblando más o menos el electrodo lateral o de masa.

2.22 Comprobación del distribuidor

El distribuidor de encendido, como se vió en la figura 2.9, va acoplado a la culata, recibiendo movimiento directamente del á-

bol de levas. La figura 2.34 muestra el despiece de este distribuidor, constituido por la carcasa 1, que se fija a la culata. En su interior se encuentra el captador de impulsos 3, que junto con la pantalla 4 forma el generador de impulsos, y por encima de él se monta el dedo distribuidor 6 de alta tensión, quedando todo el conjunto cerrado por la tapa 7, a la que se conectan los cables de alta tensión que a su vez van conectados a la bobina y a las diferentes bujías.

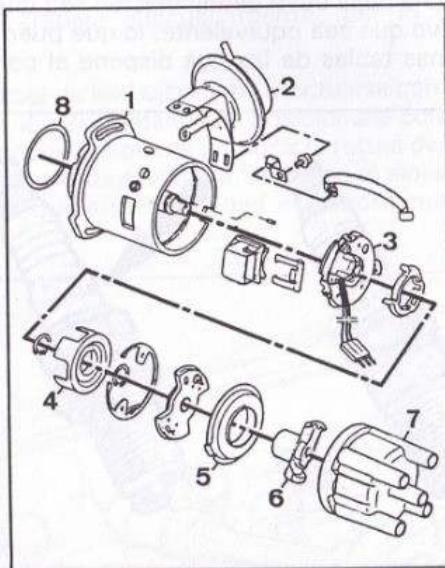


Fig. 2.34. – Distribuidor para encendido electrónico (despiece)

En la verificación de este conjunto se procederá al desmontaje de la tapa, sujetada por medio de tornillos o de bridas, sin necesidad de desmontar el conjunto distribuidor del motor. Seguidamente, se realizan las comprobaciones siguientes:

- Desmontada la tapa, se verá si tanto exterior, como interiormente, no presenta fisuras, ni suciedad ni roturas. El carboncillo alojado en el borne central (por el interior), que hace contacto con el rotor, debe encontrarse en perfecto estado.
- Se comprobará el estado del generador de impulsos y del rotor, que no deben presentar deformaciones ni roturas o

grietas. El cable de conexión debe estar bien posicionado para evitar su roce con el rotor.

- Efectuando una aspiración en el tubo de vacío conectado a la cápsula unida al distribuidor, se observará un ligero movimiento del estator en sentido contrario al de la rotación del rotor. Si no fuera así, es señal de que el mecanismo es defectuoso y debe ser sustituido.
- Accionando el eje de mando desde su parte superior, se observará que cede un poco en el sentido de giro. Si no fuera así, esto indica que hay agarrotamiento en el sistema de avance mecánico del encendido.

2.23 Sustitución de los platinos

La gama baja de motores en los Seat Ibiza utiliza un encendido convencional de sistema de platinos, cuyo distribuidor difiere sensiblemente de los del tipo electrónico ya explicados. La figura 2.35 muestra el interior de este distribuidor, donde puede verse que el generador de impulsos ha sido sustituido aquí por un sistema de contactos móviles, llamados platinos, que se abren y cierran periódicamente con el giro de una leva unida al eje de mando, que al igual que en los distribuidores electrónicos, recibe movimiento

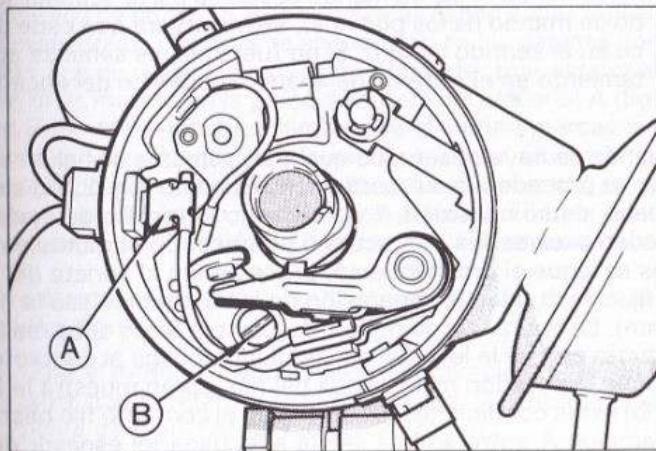


Fig. 2.35. – Emplazamiento de los platinos.

del motor. La revisión de este tipo de distribuidor consiste en comprobar los siguientes puntos:

- a) Desmontada la tapa, se verá si tanto exterior, como interiormente, no presenta fisuras, ni suciedad ni roturas. El carboncillo alojado en el borne central (por el interior), que hace contacto con el rotor, debe encontrarse en perfecto estado.
- b) Se verificará el estado en que se encuentran los contactos o platino. Si estuvieran erosionados, es necesario sustituirlos. La presión del muelle laminar del contacto móvil, debe ser suficiente para aplicarlo contra el contacto fijo. Girando el eje de mando (dando movimiento con la mano al motor) se observará que la leva de accionamiento junta y separa los contactos periódicamente.
- c) Efectuando una aspiración en el tubo de vacío, se observará que se mueven ligeramente los contactos, en sentido contrario al movimiento de giro del eje de mando. Si no fuera así, la unidad de vacío es defectuosa.
- d) Accionando el eje de mando desde su parte superior (del lado de mando de los platino), se observará que cede un poco en el sentido de giro. Si no fuera así, es señal de agarrotamiento en el sistema de avance mecánico del encendido.

Cuando se haya observado que los contactos se hallan en mal estado, se procederá a su sustitución. Para ello (fig. 2.35) se suelta el cable de su conexión A y, retirando el tornillo de fijación B, ya pueden sacarse los contactos o platino. En el montaje de los nuevos se sigue el orden inverso, procediendo al apriete del tornillo de fijación cuando la separación de los contactos sea la debida (0,4 mm). La operación de reglaje de los contactos debe realizarse en el punto en que la leva del eje de mando obliga al contacto móvil a tomar la posición más alejada del fijo, como muestra la figura 2.36. En estas condiciones, se aproxima el contacto fijo hasta que la separación A entre ambos sea la adecuada (el espesor de una tarjeta de visita). En esta posición se inmoviliza el contacto fijo con el tornillo de fijación B (fig. 2.35), quedando efectuado el reglaje.

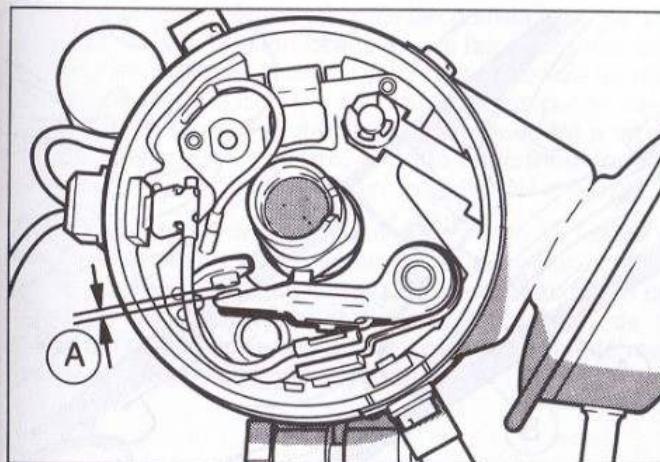


Fig. 2.36. — Posición de reglaje de los platino, con la leva presentando su saliente al contacto móvil.

2.24 Puesta a punto del encendido

Poner a punto el sistema de encendido significa hacer saltar la chispa en el momento oportuno, es decir, disponer el distribuidor de encendido de tal forma, que las chispas salten en las bujías cuando los respectivos cilindros se encuentren en las debidas condiciones para que se realice la explosión. Para efectuar esta operación existen unas marcas en la polea delantera del cigüeñal A (fig. 2.37) y otras B de referencia fija. También se disponen marcas en el volante motor y la carcasa que lo recubre, como muestra la figura 2.38. Cuando estas marcas coinciden, es el momento en que salta la chispa en el cilindro, para lo cual, el distribuidor de encendido debe enviar la alta tensión al cilindro que corresponda.

Para efectuar la puesta a punto del encendido, deberá seguirse el proceso siguiente:

- a) Girar el motor a mano hasta hacer coincidir la marca del volante con la referencia fija del cárter, o bien la marca de la polea de cigüeñal con la de referencia.
- b) Montar el distribuidor en su alojamiento y fijarlo apretando ligeramente los tornillos correspondientes. Debido a la ex-

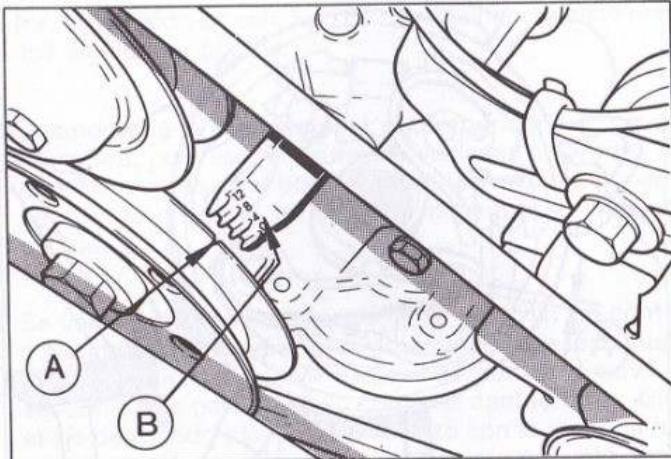


Fig. 2.37.— Marcas en la polea delantera del cigüeñal, para la puesta a punto del encendido.

centricidad existente en el acoplamiento, el montaje sólo será posible en una posición única. Si no fuera posible el montaje, deberá girarse el cigüeñal una vuelta entera e intentar de nuevo el montaje del distribuidor, que ahora sí será posible.

- c) Montar ahora la tapa del distribuidor, comprobando que el dedo distribuidor apunta al borne marcado con el nº 1.

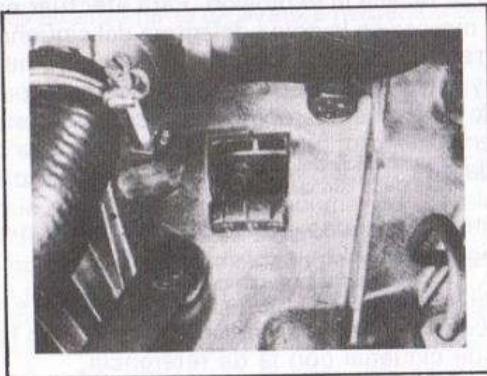


Fig. 2.38.— Marcas en el volante motor y la carcasa, para la puesta a punto del encendido.

Finalizada la operación de montaje del distribuidor, se conectarán los cables de alta tensión desde éste a las diferentes bujías en el orden de encendido del motor. La correspondencia de cada uno de los bornes de la tapa con las diferentes bujías puede verse grabada en la misma tapa. Seguidamente se procederá a arrancar el motor y afinar la puesta a punto, girando el distribuidor en uno y otro sentido hasta conseguir un giro regular del motor.

La operación de afinado de la puesta a punto se realiza de manera mucho más exacta si se dispone de una lámpara estroboscópica, por lo cual es aconsejable realizar esta operación en un taller especializado. No obstante, si se tiene la precaución de marcar la posición del distribuidor cuando se desmonte, puede realizarse el posterior montaje con toda garantía.

2.25 Verificación y control del sistema de refrigeración

En un funcionamiento normal, el sistema de refrigeración de un vehículo debe permitir un rápido calentamiento del motor, hasta alcanzar la temperatura de régimen y, posteriormente, debe proveer una eficaz refrigeración. Es anormal el funcionamiento cuando existen pérdidas de agua, el motor se calienta en exceso, o tarda mucho en alcanzar dicha temperatura.

La figura 2.39 muestra el circuito de refrigeración del motor Diesel de los vehículos Seat Ibiza, donde el líquido refrigerante es impulsado por la bomba 7 a circular por el bloque motor, alrededor de los cilindros (por las llamadas camisas de agua), hasta la culata 3, de donde sale ya caliente, a través del termostato 2 y manguito correspondiente, hacia la parte alta del radiador 1, pasando a través de él hasta salir por la parte inferior y el manguito correspondiente, nuevamente hacia la caja del termostato y hacia la bomba de agua 7, enfriándose en el recorrido, debido a la corriente de aire provocada por el ventilador o a la propia marcha del vehículo.

El termostato alojado en la caja 2 impide la salida de líquido hacia el radiador, cuando el motor está frío todavía, devolviéndolo nuevamente hacia la bomba de agua 7. Esta lo envía otra vez al bloque motor, siguiéndose este circuito hasta que la temperatura del motor alcanza un valor adecuado. En este momento, el termostato se abre iniciándose el recorrido del líquido a través del radiador y produciéndose su enfriamiento.

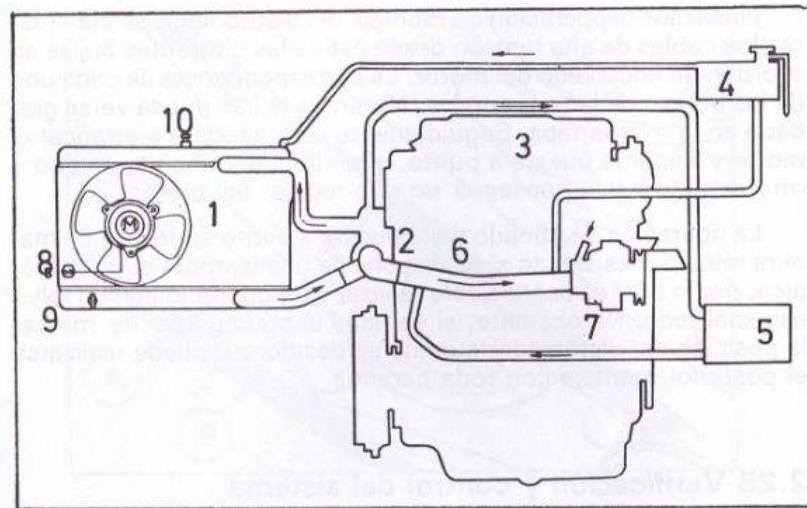


Fig. 2.39.— Esquema del circuito de refrigeración.

La figura 2.40 muestra la implantación de los distintos componentes del sistema de refrigeración utilizado por los motores de gasolina de los Seat Ibiza. Aquí puede verse que el radiador 2 dispone de un recipiente auxiliar 1 llamado depósito expansor. El electroventilador 3 se monta sobre el radiador y su mando eléctrico lo realiza un termointerruptor 4 alojado en una de las cajas de agua del radiador, como puede verse en la figura. Los manguitos 5 y 6 se unen por un extremo al radiador y por el otro a la caja 7 de alojamiento del termostato 8, quien a su vez está acoplada a la culata del motor. En esta misma caja se acopla el manguito 9, que se une por el otro extremo a la bomba de agua.

La verificación de un sistema de refrigeración comenzará comprobando si existen fugas de líquido refrigerante, para lo cual bastará con efectuar un corto recorrido con el vehículo, observando posteriormente si hay goteo en algún punto del circuito. También se comprobará si el radiador no está excesivamente sucio exteriormente, dificultando el paso de aire a su través.

En los vehículos que como el Seat Ibiza disponen de un sistema de refrigeración con vaso expansor, puede detectarse una fuga con mayor facilidad. Si el nivel desciende apreciablemente en el recipiente de expansión durante el recorrido efectuado, es síntoma de que existe fuga.

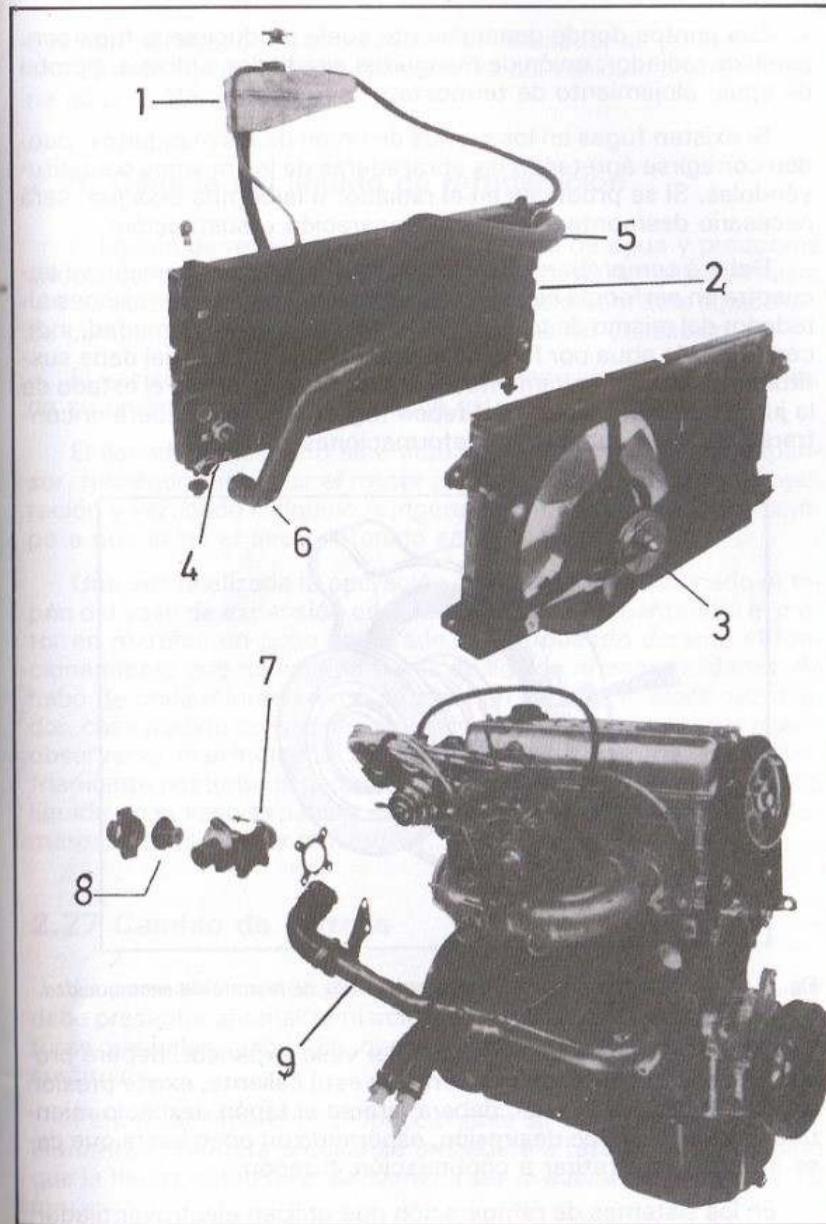


Fig. 2.40.— Componentes del sistema de refrigeración.

Los puntos donde generalmente suele producirse la fuga son: panel de radiador, unión de manguitos a radiador o bloque, bomba de agua, alojamiento de termostato, purgadores, etc.

Si existen fugas en los puntos de unión de los manguitos, pueden corregirse apretando las abrazaderas de los mismos o sustituyéndolas. Si se producen en el radiador o la bomba de agua, será necesario desmontarlos para su reparación o sustitución.

Deberá comprobarse que el tapón del vaso de expansión se encuentra en perfectas condiciones de estanqueidad. Corrosiones alrededor del mismo de tono amarillento, o restos de humedad, indican fugas de agua por falta de estanqueidad, por lo cual debe sustituirse el tapón. Fundamentalmente, debe controlarse el estado de la junta de estanqueidad del tapón (fig. 2.41), que deberá encontrarse en buen estado, sin deformaciones ni roturas.

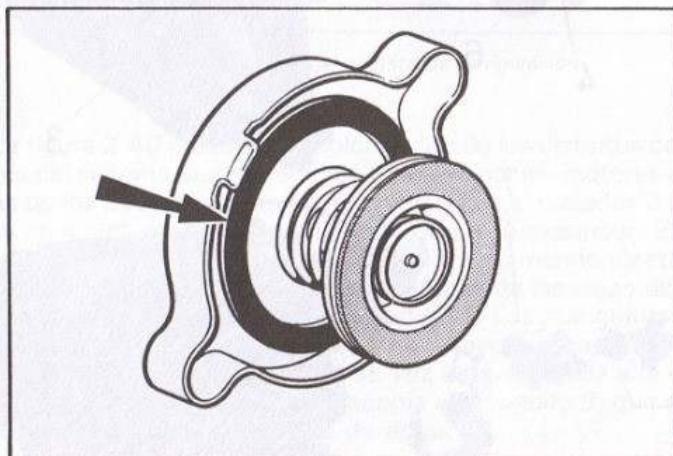


Fig. 2.41.— Tapón de radiador y posicionamiento de la junta de estanqueidad.

Cuando se desmonte el tapón del vaso expensor, deberá procederse con cuidado, pues si el motor está caliente, existe presión en el circuito, por lo cual, deberá girarse el tapón despacio mientras se oye el escape de presión, esperando un poco hasta que cese la fuga, para retirar a continuación el tapón.

En los sistemas de refrigeración que utilizan electroventilador, como es el caso de los vehículos Seat Ibiza, deberá comprobarse el correcto funcionamiento de éste. Teniendo el motor en marcha

a ralentí acelerado, se observará si el ventilador se pone en marcha cuando el indicador de temperatura del vehículo alcanza la zona alta.

2.26 Cambio del líquido de refrigeración

El líquido de refrigeración es una mezcla de agua y productos anticongelantes (glicerina), que rebaja el punto de congelación hasta -40°C aproximadamente, según su concentración. Este líquido debe cambiarse cada 60.000 Km o dos años de utilización.

El vaciado del circuito se realiza retirando el manguito inferior, de su unión al radiador y el tapón del vaso expensor.

El llenado del circuito se efectúa por el tapón del vaso expensor, haciendo funcionar el motor al mismo tiempo durante la operación y vertiendo el líquido refrigerante lentamente para dar tiempo a que salga el aire contenido en el circuito.

Una vez finalizada la operación de llenado y posicionado el tapón del vaso de expansión en su alojamiento, se mantendrá el motor en marcha, un poco acelerado, comprobando durante el funcionamiento que no existen fugas de líquido ni anomalías. Al cabo de unos minutos debe ponerse en marcha el electroventilador, coincidiendo con la subida de temperatura del motor, que puede observarse en el indicador del cuadro de instrumentos. Tras el enfriamiento posterior al parar el motor, se observará que el nivel del líquido en el vaso expensor es el correcto, comprendido entre las marcas de máximo y mínimo.

2.27 Cambio de correas

La correa de mando de la bomba de agua, alterador, etc., no debe presentar anomalías ni defectos de ninguna clase (grietas, roturas parciales, etc.). En caso de que esto ocurra deberá ser sustituida.

Periódicamente debe inspeccionarse su estado y la tensión en el montaje. Si fuera preciso se procederá a retensarla de manera que la flecha obtenida al presionarla sea la adecuada (entre 5 y 10 mm).

El tensado se efectúa actuando sobre la barreta tensora del alternador (fig. 2.42). Despues de tener flojas todas las fijaciones

del mismo, se apalanca el alternador hasta que la flecha en la correa sea la adecuada. En estas condiciones se aprietan los tornillos de fijación del tensor y se comprueba nuevamente la flecha. Si es correcta, la operación puede darse por finalizada apretando los tornillos de fijación del alternador.

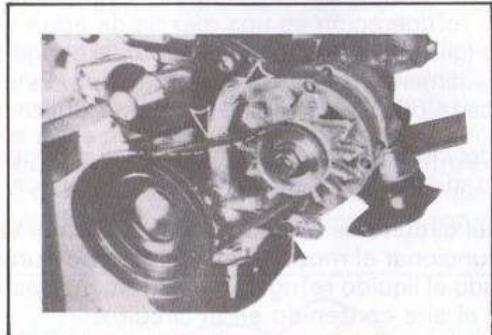


Fig. 2.42. - Disposición de montaje de la correa de alternador

La sustitución de una correa se efectúa destensándola al máximo para retirarla fácilmente y posicionar la nueva. Una correa debe ser sustituida cuando se observen defectos como: dientes arrancados, cortados o desgastados, depósitos de suciedad o manchas de grasa, grietas o roturas.

En el montaje de la nueva correa es conveniente limpiar las achanaduras de las poleas con petróleo, con el fin de eliminar todo resto de grasa o de suciedad, que haría patinar a la correa.

2.28 Verificación y cambio del termostato

Cuando el motor tarda un tiempo excesivo en alcanzar su temperatura normal de funcionamiento (en tiempo frío sobre todo), o bien se calienta en exceso en la marcha, deberá comprobarse el termostato.

En los vehículos Seat Ibiza, este mecanismo se encuentra alojado en una carcasa apropiada, como ya se vió en la figura 2.40, que se fija a su vez a la culata, junto al distribuidor de encendido.

Para realizar el desmontaje del termostato, basta con retirar los tornillos de fijación de su carcasa de alojamiento al bloque motor

y los mangos de agua que se conectan a la misma, para después, retirar el termostato, como muestra la figura 2.43. En el montaje debe cuidarse especialmente el posicionamiento de la junta de estanqueidad *B*.

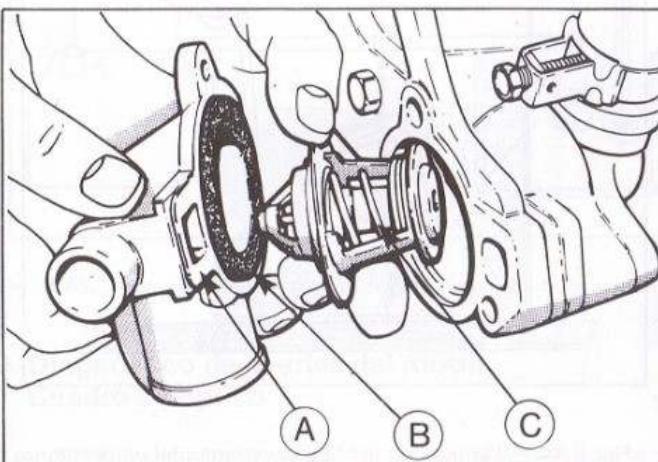


Fig. 2.43. - Posicionamiento de la junta de estanqueidad *B* sobre la caja *A*, que aloja el termostato *C*.

La verificación del termostato consiste en observar si la válvula del mismo permanece cerrada estando frío, y si se abre a la temperatura adecuada. Para ello se sumerge en un recipiente con agua (fig. 2.44), que se va calentando progresivamente. Un poco antes de hervir (aproximadamente a 85°C) la válvula debe comenzar a abrir, para quedar totalmente abierta a los 90°C. Si no es así, debe cambiarse el termostato.

2.29 Verificación del electroventilador

El motor del electroventilador de refrigeración está montado sobre un soporte que se fija al radiador en cuatro puntos, como se vió en la figura 2.40. Este motor eléctrico es activado en el funcionamiento del vehículo por un termocontacto situado en una de las cajas de agua del radiador, y cierra el circuito eléctrico cuando la temperatura del líquido de refrigeración es aproximadamente de 90°C.

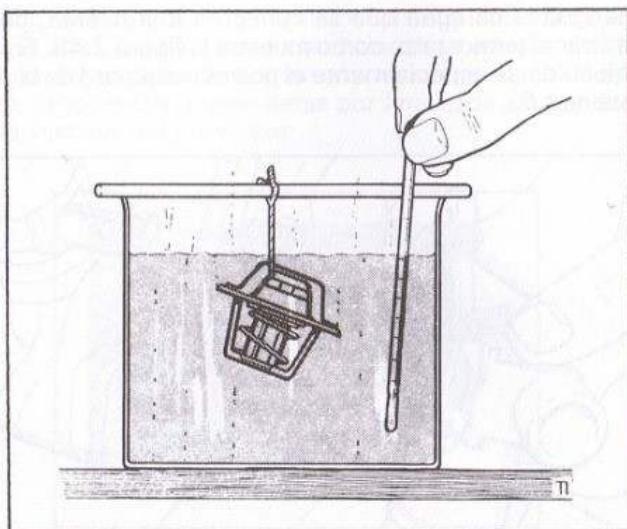


Fig. 2.44. – Verificación del funcionamiento del termostato.

Cuando no se produce el funcionamiento correcto del electroventilador, se comprobará que con el motor en marcha, al puentear eléctricamente los bornes del termocontacto, se produce el funcionamiento del electroventilador. En caso contrario, deberá ser sustituido por encontrarse en mal estado.

Si la prueba efectuada anteriormente es positiva, produciéndose el funcionamiento del electroventilador al hacer el puente eléctrico, pero sin entrar en funcionamiento en condiciones normales, deberá desmontarse el termocontacto para su comprobación, la cual se realiza como muestra la figura 2.45, instalando una lámpara en serie y sumergiendo el termocontacto en un recipiente con agua, que se va calentando progresivamente. Cuando se alcancen los 90°C aproximadamente, debe encenderse la lámpara, indicando que se ha cerrado el circuito. En caso contrario, el termocontacto es defectuoso y deberá ser sustituido.

En todos los casos de intervención sobre el circuito de refrigeración que impliquen pérdidas de agua, como es la sustitución del termocontacto, debe efectuarse un relleno del circuito, como ya se ha descrito.

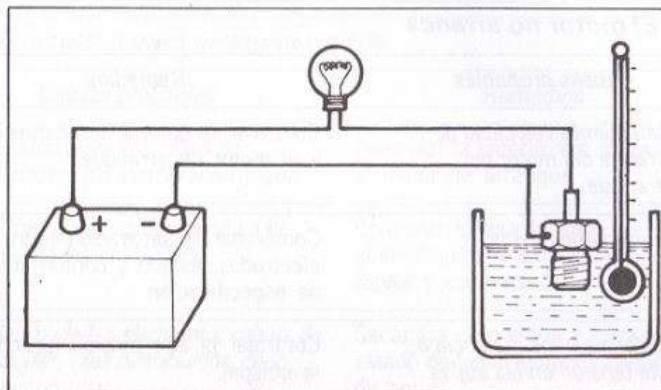


Fig. 2.45. – Conexionado eléctrico para la prueba del termocontacto.

2.30 Diagnóstico de averías del motor: Cuadro sinóptico

Cuando un motor no desarrolla la potencia adecuada, o bien se producen anomalías en su funcionamiento o ruidos anormales, deberá procederse a su verificación con el fin de diagnosticar cuál es el componente o sistema defectuoso, tratando de localizar la avería correspondiente.

El diagnóstico se efectúa frecuentemente mediante las correspondientes pruebas en carretera, donde el conductor avezado detecta los incidentes, tratando luego de reproducirlos con el motor en marcha y el vehículo parado.

Las averías que se producen en un motor pueden clasificarse en cuadros sinópticos, que representan una gran ayuda en las operaciones de diagnóstico del motor. A continuación detallamos las anomalías más frecuentes del motor y las verificaciones que es preciso realizar para localizar las correspondientes averías.

A) El motor no arranca

Causas probables	Remedios
1) Insuficiente velocidad de arrastre del motor de arranque.	Controlar la batería, las conexiones y el motor de arranque.
2) Bujías defectuosas.	Comprobar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
3) Ausencia o insuficiencia de alta tensión en las bujías.	Controlar la alta tensión (prueba de la chispa).
4) Filtro de aire sucio.	Comprobar el cartucho y sustituirlo si procede.
5) Funcionamiento defectuoso del estrangulador de arranque en frío.	Muelles de retroceso sucios, rotos, o desgaste de las piezas del dispositivo.
6) Llegada insuficiente de gasolina al carburador.	Controlar la presión-filtros.
7) Punto de encendido incorrecto.	Comprobar el calado del encendido.
8) Humedad, aislamiento: cables de bujías, tapa distribuidor, dedo distribuidor.	Secar los elementos y comprobar el estado de los aislantes y capuchones de bujías.
9) Orden de encendido incorrecto.	Conectar adecuadamente los cables de bujías.
10) Aceite demasiado espeso (en frío).	Poner aceite de viscosidad adecuada.
11) Surtidores o calibres del carburador taponados.	Limpiar el carburador y soplar con aire.
12) Entrada indebida de aire.	Comprobar los tubos de unión del carburador y apretar fijaciones.
13) Inyector defectuoso (Diesel).	Limpiar o sustituir inyector.

B) Dificultad para arrancar en frío

Causas probables	Remedios
1) Insuficiente velocidad de arrastre del motor de arranque.	Controlar la batería, las conexiones y el motor de arranque.
2) Chispa demasiado débil en la salida de alta tensión.	Controlar la alta tensión, alimentación de baja tensión, bobina, ruptor y condensador.
3) Humedad, aislamiento: cables de bujías, tapa distribuidor, dedo distribuidor.	Secar los elementos y comprobar el estado de los aislantes y capuchones de bujías.
4) Bujías defectuosas.	Comprobar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
5) Llegada insuficiente o nula de gasolina al carburador.	Comprobar nivel cuba, presión, filtros y estado de las tuberías.
6) Carburador defectuoso: — Funcionamiento defectuoso del estrangulador de arranque en frío. — Surtidor principal taponado. — Nivel de cuba incorrecto.	Reglar el estárter y comprobar si cierra correctamente la mariposa del estrangulador. Limpiar el carburador. Comprobar el cierre de la aguja.
7) Toma de aire adicional.	Controlar los circuitos y la toma de depresión, respiración, juntas de colector y carburador, eje de la mariposa, etc.
8) Aceite de mala calidad.	Cambiar el aceite.
9) Calentamiento previo defectuoso (Diesel).	Controlar bomba de inyección.
10) No funciona el dispositivo de arranque en frío (Diesel).	Ajustar el cable de mando.
11) Filtro de combustible taponado (Diesel).	Sustituir el cartucho.

C) Dificultad para arrancar en caliente	
Causas probables	Remedios
a) El motor está ahogado	
1) El sistema de arranque en frío no está fuera de servicio.	Comprobar el funcionamiento correcto del dispositivo de arranque en frío.
2) Percolación (vapor de gasolina en la admisión por exceso de temperatura del carburador).	Comprobar el funcionamiento de la válvula de aireación de la cuba en ralentí y la existencia de los calces aislantes.
3) Nivel de gasolina en la cuba excesivamente alto, fuga por la aguja, flotador perforado, etc.	Sustituir las piezas defectuosas y reglar nivel de gasolina en cuba.
4) Ralentí demasiado rico.	Reglar ralentí.
b) El motor no está ahogado	
5) Bujías defectuosas.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
6) Punto de encendido incorrecto.	Efectuar el calado del encendido.
7) Chispa demasiado débil en la salida de alta tensión.	Controlar la alta tensión, alimentación de baja tensión, bobina, ruptor y condensador.
8) Toma de aire adicional.	Controlar los circuitos y tomas de depresión, reaspiración, juntas de colector y carburador y eje de mariposa.
9) Carburador defectuoso:	
— Aguja o flotador atrancados, nivel bajo.	Sustituir las piezas defectuosas, reglar nivel.
— Surtidor de ralentí taponado.	Limpiar y soplar el surtidor.
— Ralentí desregulado.	Reglar ralentí.

D) El motor no tira (malas prestaciones)	
Causas probables	Remedios
1) Mariposa de gases que no abre a tope con acelerador a fondo.	Reglar el mando del acelerador.
2) Funcionamiento defectuoso del estrangulador de arranque en frío.	Muelles de retroceso rotos, sucios, o desgaste de las piezas del dispositivo.
3) Filtro de aire sucio.	Sustituir cartucho filtrante.
4) Punto de encendido incorrecto. Separación inadecuada de platino.	Reglar la separación de platino y el punto de encendido.
5) Bujías defectuosas.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
6) Mezcla pobre (electrodos de bujía blancos).	Controlar las juntas del colector y del carburador, tomas de depresión, reaspiración y eje de mariposa de gases.
— Toma de aire adicional.	Controlar el circuito de calentamiento del pie del carburador y mariposa de toma de aire caliente, en el filtro.
— Formación de hielo en el carburador.	Controlar la presión y el caudal de gasolina y sustituir piezas defectuosas.
— Caudal insuficiente de gasolina, filtro sucio, bomba de alimentación defectuosa.	Reglar el nivel en cuba o probar con otro carburador.
— Carburador defectuoso.	
7) Reglaje defectuoso de los balancines.	Reglar los balancines.
8) Temperatura del motor excesivamente alta o baja.	Controlar o sustituir el termostato y ver si el radiador está sucio.
9) Escasa velocidad del vehículo.	Controlar el roce de frenos, rodamientos de rueda, etc.

D) El motor no tira (malas prestaciones) (Continuación)	
Causas probables	Remedios
10) Escape obstruido.	Sustituir piezas defectuosas.
11) Tuberías de alta presión aplastadas (Diesel).	Controlar o sustituir tuberías.
12) Inyectores defectuosos (Diesel).	Controlar o sustituir inyectores.

E) Consumo excesivo de gasolina	
Causas probables	Remedios
1) Filtro de aire sucio.	Sustituir el cartucho.
2) Punto de encendido incorrecto.	Efectuar el reglaje tras haber controlado la separación de platinos.
3) Reglaje incorrecto de la riqueza del ralentí.	Reglar ralentí.
4) Posición incorrecta de la mariposa de reparto verano-invierno.	Controlar el funcionamiento de la cápsula si el dispositivo es termostático.
5) El estrangulador no queda fuera de servicio totalmente.	Controlar su funcionamiento y carrera del mecanismo y mando.
6) Bujías defectuosas.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
7) Distribuidor de encendido no conforme.	Sustituir el distribuidor.
8) Presión insuficiente de inflado de los neumáticos.	Poner neumáticos a presión.
9) Rozamientos en la marcha del vehículo.	Controlar roce de frenos, rodamientos de ruedas, etc.

E) Consumo excesivo de gasolina (Continuación)	
Causas probables	Remedios
10) Presencia de accesorios que modifican la aerodinámica del vehículo.	Hacer la prueba sin accesorios.
11) Estado y reglajes incorrectos del carburador.	<ul style="list-style-type: none"> — Nivel de gasolina en cuba alto, flotador perforado. Comprobar el funcionamiento de la aguja, cambiar el flotador, reglar nivel en cuba. — Surtidor principal demasiado grande o flojo. Controlar apriete y conformidad. — Surtidor de automática taponado o demasiado pequeño. Limpiar y comprobar conformidad.
12) Caudal o presión de la bomba de gasolina demasiado altos.	Determinar y reglar la presión de la bomba y controlar el circuito de retorno al depósito.
13) Reaspiración de los gases del cárter obstruida.	Comprobar la conformidad del circuito de reaspiración del cárter.
14) Temperatura del motor demasiado caliente o demasiado fría.	Controlar o sustituir el termostato y ver si el radiador está sucio exteriormente.
15) Inyectores defectuosos (Diesel).	Controlar o sustituir inyectores.
16) Bomba de inyección defectuosa (Diesel).	Reparar bomba en taller.

F) El motor arranca y se ahoga después

Causas probables	Remedios
a) El motor está ahogado	
1) Filtro de aire sucio.	Sustituir filtro.
2) Apertura defectuosa del estrangulador.	Controlar el funcionamiento y los reglajes del estrangulador.
3) Nivel en cuba demasiado alto o flotador perforado.	Comprobar el funcionamiento de la aguja, sustituir flotador y reglar nivel.
4) Formación de vapor de gasolina en conductos.	Controlar puntos calientes en conductos.
5) Funcionamiento defectuoso del estrangulador.	Muelles de retroceso rotos, sucios, o desgaste de las piezas del dispositivo.
b) El motor no está ahogado	
6) Punto de encendido incorrecto.	Poner a punto el encendido después de reglar platino.
7) Orden incorrecto de los cables de bujía.	Poner en orden de encendido.
8) Mal estado de los platino o del condensador.	Controlar la suciedad, reglaje y aislamiento.
9) Caudal o presión incorrectos de la bomba de gasolina.	Controlar la bomba de gasolina.
10) Toma de aire adicional.	Controlar las juntas de colector y carburador, circuitos de depresión y reaspiración.
11) La mariposa del estrangulador en el carburador se abre demasiado pronto.	Sustituir el muelle de la mariposa del estrangulador.

G) Ralentí inestable

Causas probables	Remedios
1) Circuito de ralentí defectuoso, surtidor o tubería del circuito obstruidos.	Limpiar y soplar los surtidores y tuberías en el carburador.
2) Punto de encendido incorrecto.	Reglar el punto de encendido después de controlar la separación de platino.
3) Bujías defectuosas.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
4) Toma de aire adicional.	Controlar los circuitos y tomas de depresión, reaspiración y fijación del carburador.
5) Nivel de gasolina incorrecto.	Comprobar el funcionamiento de la aguja y el flotador y reglar el nivel en cuba.
6) Cuerpo del carburador deformado o eje de mariposa desgastado.	Sustituir las piezas defectuosas.

H) Discontinuidad al acelerar, sacudidas al acelerar levemente o a velocidad estabilizada

Causas probables	Remedios
a) Motor frío	
1) Supresión demasiado rápida del estrangulador.	Controlar la posición del estrangulador.
b) Motor caliente	
2) Reglaje incorrecto de la riqueza de ralentí.	Reglar ralentí.
3) Filtro de aire sucio.	Sustituir cartucho filtrante.

H) Discontinuidad al acelerar, sacudidas al acelerar levemente o a velocidad estabilizada (Continuación)	
Causas probables	Remedios
b) Motor caliente	
4) Punto de encendido incorrecto.	Reglaje de separación de platino y puesta a punto del encendido.
5) Bujías defectuosas.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
6) Posición inadecuada invierno-verano del filtro de aire o cápsula termostática defectuosa.	Seleccionar la posición conveniente o sustituir la cápsula termostática.
7) Funcionamiento defectuoso de la bomba de aceleración del carburador.	Comprobar la pulverización y orientación del chorro y reglar si es necesario.
8) Toma de aire adicional.	Controlar los circuitos y tomas de depresión y reaspiración, y sujeción del carburador.
9) Nivel de gasolina demasiado bajo en cuba.	Reglar el nivel de gasolina en cuba.
10) Fuga entre la bomba y el inyector (Diesel).	Controlar el circuito de alta presión y los tubos.
11) Toma de aire en el circuito (Diesel).	Purgar el circuito de alimentación.
12) Inyector defectuoso (Diesel).	Sustituir inyector.
13) Bomba de inyección defectuosa (Diesel).	Controlar en taller.

I) Falta de potencia gradual, sacudidas al acelerar medianamente	
Causas probables	Remedios
a) Mezcla rica (electrodos de bujía negros)	
1) Filtro de aire sucio.	Sustituir el cartucho filtrante.
2) Nivel alto de gasolina en cuba.	Reglar el nivel de gasolina en cuba.
3) Surtidor principal flojo o excesivamente grande.	Comprobar el apriete y conformidad del surtidor.
4) Surtidor de automaticidad demasiado pequeño.	Comprobar su conformidad con la especificación.
5) Presión demasiado alta de gasolina.	Comprobar el circuito de alimentación y bomba.
6) Formación de hielo en carburador.	Controlar el circuito de calentamiento del pie del carburador y mariposa de reparto de aire del filtro.
b) Mezcla pobre (electrodos de bujía blancos)	
7) Nivel de gasolina demasiado bajo en cuba.	Reglar el nivel en cuba.
8) Surtidor principal demasiado pequeño.	Controlar su conformidad y probar con otro mayor.
9) Surtidor de automaticidad demasiado grande o ausencia del mismo.	Comprobar su conformidad y sustituir si es necesario.
10) Caudal insuficiente de gasolina, filtro sucio, bomba de alimentación defectuosa.	Controlar la presión y caudal de la bomba de gasolina.
11) Toma de aire adicional.	Controlar los circuitos y tomas de depresión y reaspiración, juntas de colector y carburador, eje de mariposa.

J) Detonaciones en el escape

Causas probables	Remedios
1) Reglaje incorrecto de riqueza de ralentí.	Reglar ralentí.
2) Punto de encendido incorrecto.	Proceder a un reglaje tras comprobar la separación de platino.
3) Estado y reglajes del carburador defectuosos.	Desmontar, limpiar y reglar el carburador.
4) Bajo octanaje del carburante utilizado.	Hacer una prueba con carburante adecuado.
5) Toma de aire en el escape.	Controlar escape, colector y juntas.

K) Autoencendido

Causas probables	Remedios
1) Ajuste incorrecto de riqueza de ralentí.	Reglar ralentí.
2) Bajo octanaje del carburante utilizado.	Hacer una prueba con carburante adecuado.
3) Bujías defectuosas o no conformes.	Controlar la separación entre electrodos, estado y conformidad de especificación.
4) Temperatura del motor excesivamente alta o baja.	Controlar o sustituir el termostato y ver si el radiador está sucio exteriormente.

L) Picados

Causas probables	Remedios
1) Punto de encendido incorrecto.	Proceder al reglaje tras comprobar la separación de los platino.
2) Distribuidor no conforme.	Sustituir el distribuidor por otro adecuado.
3) Bajo octanaje del carburante utilizado.	Hacer una prueba con carburante adecuado.
4) Estado y reglajes del carburador defectuosos.	Desmontar, limpiar y reglar el carburador.

M) Humo negro

Causas probables	Remedios
1) Filtro de aire sucio.	Controlar y sustituir el cartucho si procede.
2) Ajuste incorrecto de riqueza de ralentí.	Reglar ralentí.
3) Supresión incorrecta del estárter.	Controlar el funcionamiento del mecanismo.
4) Funcionamiento defectuoso del estrangulador.	Verificar mandos, muelles de retroceso, y desgaste de piezas.
5) Nivel alto de gasolina en cuba.	Comprobar el funcionamiento de la aguja y regular nivel.
6) Caudal excesivo de la bomba de gasolina.	Controlar la presión y el caudal de la bomba de alimentación.
7) Estado y reglaje incorrectos de carburador.	Desmontar, limpiar y reparar el carburador.
8) Bomba de inyección defectuosa (Diesel).	Reparar bomba en taller.

N) Consumo excesivo de aceite (humo azul)	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Circuito de reaspiración de vapores de aceite defectuoso.	Limpiar tuberías o sustituir y verificar conformidad del calibre.
2) Aceite motor de mala calidad.	Cambiar el aceite.
3) Presión de compresión demasiado baja.	Revisión del motor en taller.
4) Desgaste general del motor.	Revisión general del motor.

O) Calentamiento excesivo del motor	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Ineficacia del sistema de refrigeración.	Verificación y control de la refrigeración.
2) Punto de encendido defectuoso.	Poner a punto el encendido después de reglar platinos.
3) Mezcla excesivamente pobre.	Verificar el carburador y comprobar la conformidad de reglajes.

P) Golpeteos acusados del motor (Diesel)	
1) Inyector gripado.	Reparar en taller.
2) Toma de aire en la alimentación.	Purgar circuito de alimentación.
3) Combustible inadecuado.	Vaciar el depósito y llenarlo con un combustible adecuado.
4) Tubería de retorno de los inyectores taponada.	Limpiar tuberías de retorno.

3

Equipo eléctrico del automóvil

3.1 Descripción de componentes del equipo eléctrico

La aplicación de la electricidad al automóvil es tal, que en la actualidad los vehículos están provistos de un gran número de aparatos, cuyo funcionamiento se produce gracias a la transformación de la energía eléctrica en otra clase de energía (mecánica, calorífica, química, etc.), empleándose componentes de los más variados tipos, que realizan las funciones más diversas, en beneficio de una mayor seguridad en los vehículos y de un mayor confort de los pasajeros.

Comenzando por los más esenciales, como la batería, motor de arranque, generador, etc., hasta finalizar por los más sofisticados, como los elevalunas eléctricos, interruptores de inercia y seguridad, programadores de velocidad, etc., los componentes eléctricos de un automóvil aumentan de día en día, haciendo cada vez más compleja su instalación eléctrica.

El conjunto de todos los mecanismos que funcionan por energía eléctrica, forman el llamado equipo eléctrico del automóvil, que para su estudio se divide en partes denominadas circuitos. Cada uno realiza una misión concreta y para ello dispone de un determinado número de aparatos, situados en los más diversos lugares del vehículo, a los que es preciso hacer llegar la energía eléctrica. Con este fin, se interconectan por medio de una instalación eléctrica, en la que los órganos de mando van situados en su mayor parte en el habitáculo y al alcance del conductor para su gobierno.

Los diferentes circuitos eléctricos del automóvil y sus funciones son:

- a) *Circuito de arranque:* Su cometido consiste en que el motor del automóvil dé los primeros giros, hasta obtener su puesta en marcha. Comprende los siguientes mecanismos: batería (incluida en todos los circuitos), motor de arranque y contactor o llave de contacto.
- b) *Circuito de carga:* Proporciona energía eléctrica a todos los consumidores y recarga la batería. Sus componentes principales son: generador, regulador y batería.
- c) *Circuito de encendido:* Como ya se ha explicado, hace saltar la chispa en la bujía para obtener el encendido de la mezcla aire-gasolina encerrada en el cilindro.
- d) *Circuito de alumbrado:* Se utiliza para iluminar el camino por el que circula el vehículo y señalizar su posición. Para ello dispone de faros, pilotos y mando de luces.
- e) *Circuito de maniobras:* Su misión es indicar a los demás conductores de vehículos los cambios de dirección, paradas, adelantamientos, etc. Se emplea para ello el destello intermitente de lámparas, funcionamiento de luces de stop, claxon, emergencia, etc.
- f) *Circuito de accesorios:* Comprende los distintos aparatos eléctricos que hacen más cómoda la conducción del vehículo y aumentan su seguridad de marcha, como son: limpiaparabrisas, calefactor, indicadores de cuadro, luces interiores, etc.

3.2 Verificación y control de la batería

En el automóvil, la batería recoge y almacena la energía eléctrica que produce el generador, para suministrarla a los diferentes órganos que la necesiten en un momento determinado.

La figura 3.1 muestra una batería seccionada, donde puede verse su estructura interior, formada por placas de plomo sumergidas en un líquido compuesto de agua y ácido sulfúrico. Para conservar una batería en perfecto estado de funcionamiento, el usuario debe tener presentes algunas normas que pasamos a enumerar:

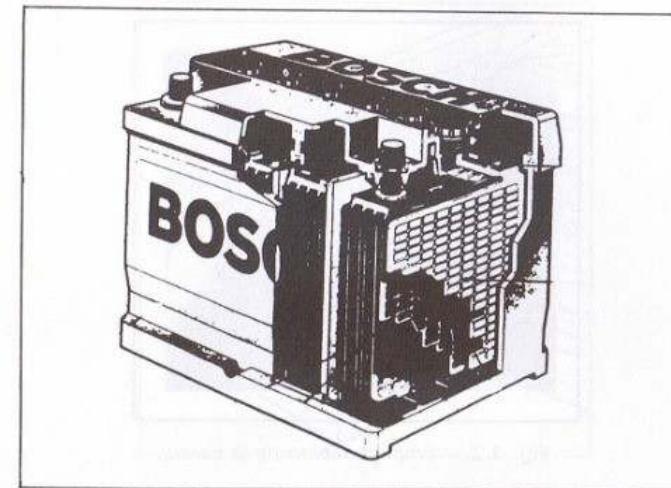


Fig. 3.1.— Batería seccionada, mostrando las placas de un elemento.

- a) Cuando el nivel del electrólito se encuentre bajo, debe añadirse agua destilada hasta un nivel de un centímetro por encima de las placas, sin llegar nunca a que se desborde el líquido.
- b) Los respiraderos de los tapones de llenado deberán mantenerse limpios para permitir la evacuación de gases, consecuencia de las reacciones químicas que se producen en los procesos de carga y descarga.
- c) Los bornes deben ser limpiados y engrasados periódicamente con vaselina, cuidando que los terminales de conexión se encuentren en perfectas condiciones.
- d) Es importante mantener la batería bien sujetada en su alojamiento (fig. 3.2) evitando que se golpee o pueda moverse en la marcha del vehículo. La fijación de la misma en su alojamiento es la que muestra la figura.
- e) Encima de ella nunca se dejarán útiles ni herramientas, por el peligro de cortocircuitos que ocasiona.
- f) La cara superior del acumulador deberá mantenerse limpia, pues la suciedad y humedad en esta zona propicia las fugas de corriente.



Fig. 3.2. - Emplazamiento de la bateria

El cumplimiento de las normas ennumeradas alarga considerablemente la duración de una batería. No obstante, dado que existe un desgaste interno, consecuencia de las cargas y descargas, al cabo de cierto tiempo la batería pierde considerable capacidad, siendo necesaria su sustitución.

Los síntomas que presenta una batería envejecida, suelen manifestarse en el momento del arranque del motor, punto en el que su giro se hace lento y, por tanto, incapaz de lograr su puesta en marcha.

Cuando se observen estos síntomas, se probará a encender las luces de carretera y, en estas condiciones, accionar el arranque. Si las luces decaen notablemente en su brillo, la batería es defecuosa y necesita ser recargada o sustituida. No obstante, es conveniente verificar las conexiones de sus bornes. La suciedad o formación de sales de color blanquecino o verdoso, indican un mal contacto de los mismos. Entonces deben desmontarse los terminales y efectuar su escrupulosa limpieza así como de los bornes, utilizando un paño humedecido en agua con bicarbonato.

Cuando se haya descargado la batería por olvido de apagar las luces, o cualquier otro circuito eléctrico, puede procederse al arranque del motor con ayuda de otra batería, cuyos bornes se conectarán a la del vehículo, como muestra la figura 3.3. Lograda la puesta en marcha del motor, se retira la batería auxiliar y se efectúa un recorrido lo más largo posible con el vehículo, con el fin de conseguir que el generador recargue la batería.

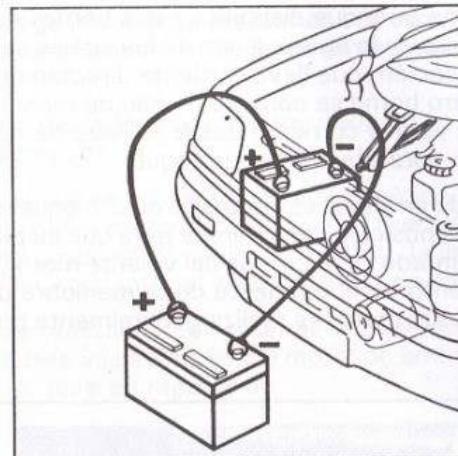


Fig. 3.3. - Conexionado de bateria auxiliar para el arranque.

3.3 Verificación y control del circuito de arranque

El circuito de arranque de un automóvil proporciona al motor de combustión los primeros giros precisos para lograr su puesta en marcha. Para ello son necesarios (fig. 3.4) un motor de arranque, una batería y un interruptor, constituido por la llave de contacto.

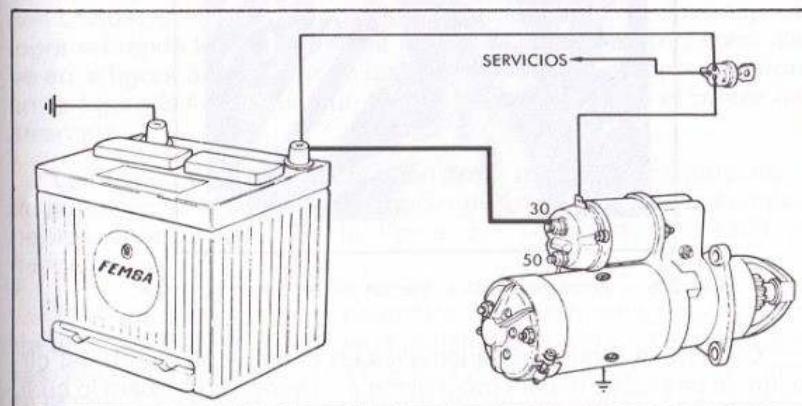


Fig. 3.4. - Conexionado de los componentes de un circuito de arranque.

El motor de arranque dispone de dos bornes de conexión, como puede verse en la figura; a uno de los cuales se conecta un cable de gran sección, que lleva corriente directamente desde la batería; en el otro borne se conecta un hilo de menor sección que el anterior, que aporta corriente desde la llave de contacto cuando es accionada para efectuar el arranque.

El motor de arranque está situado en el bloque motor (fig. 3.5), acoplado en la posición conveniente para que su piñón de engrane entre en el dentado de la corona del volante motor, a la que transmite movimiento en el momento de la maniobra de arranque. La fijación al bloque motor se realiza generalmente por tres tornillos.

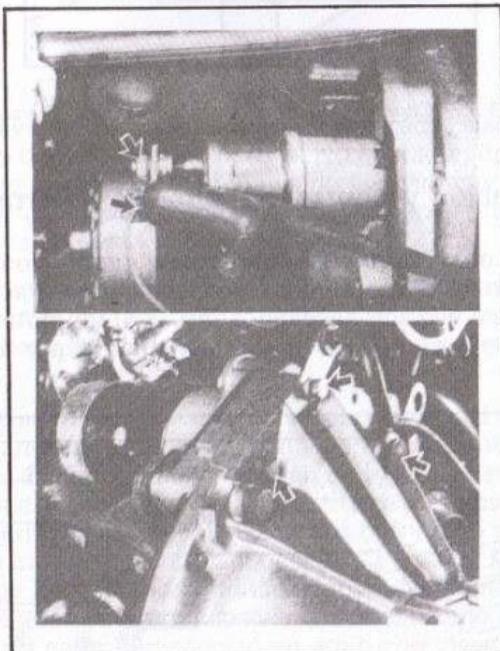


Fig. 3.5.— Emplazamiento y fijación del motor de arranque.

Cuando se produzcan anomalías en el funcionamiento del circuito de arranque, deberá procederse a su verificación, para lo cual, se activará el motor de arranque, debiendo producirse el giro del mismo y arrastre del motor de combustión. Si no fuera así, debe

comprobarse si llega corriente a los bornes correspondientes (fig. 3.4) conectando una lámpara de pruebas entre cada uno de ellos y masa.

Si no se enciende la lámpara al conectarla en el borne 30, la batería está descargada.

Al accionar la llave de contacto hasta su posición de arranque, debe enviar corriente al motor de arranque, lo que se comprobará con la lámpara de pruebas. Si no llega corriente, la llave contacto está averiada o se encuentra el cable cortado en algún punto.

Si las pruebas realizadas dan resultados positivos, el circuito de arranque está bien y la avería es del motor de arranque, que deberá desmontarse para su reparación.

Cuando al accionar el motor de arranque se observe que su giro y el arrastre del motor de combustión son lentos, deberá probarse la batería como ya se ha explicado. Los ruidos en la maniobra suponen deficiencias en el motor de arranque, debidas generalmente a holguras de sus componentes, que deben desmontarse para su reparación.

3.4 Desmontaje, comprobación y reparación del motor de arranque

Para proceder al desmontaje del motor de arranque deberá desconectarse previamente la batería, a fin de evitar que se produzcan chispazos en las manipulaciones posteriores. El desmontaje se logra retirando los tornillos que lo fijan al bloque motor, como se ve en la figura 3.5 y soltando las conexiones que se representaron en la figura 3.4, después de lo cual, puede retirarse el motor de arranque.

La figura 3.6 muestra la sección de un motor de arranque, donde puede verse la situación y emplazamiento de todos sus componentes ensamblados. En la figura 3.7 se ha representado el despiece.

El orden a seguir en la operación de desarmado de un motor de arranque puede deducirse fácilmente a la vista de ambas figuras. Retirando los tornillos de fijación correspondientes, se desmonta la tapa 11 y seguidamente la grapa 12 con el retén 13 y arandelas 14, fijadas al eje del inducido 19. La tapa trasera 15 se desmonta retirando las correspondientes tuercas de fijación. Enton-

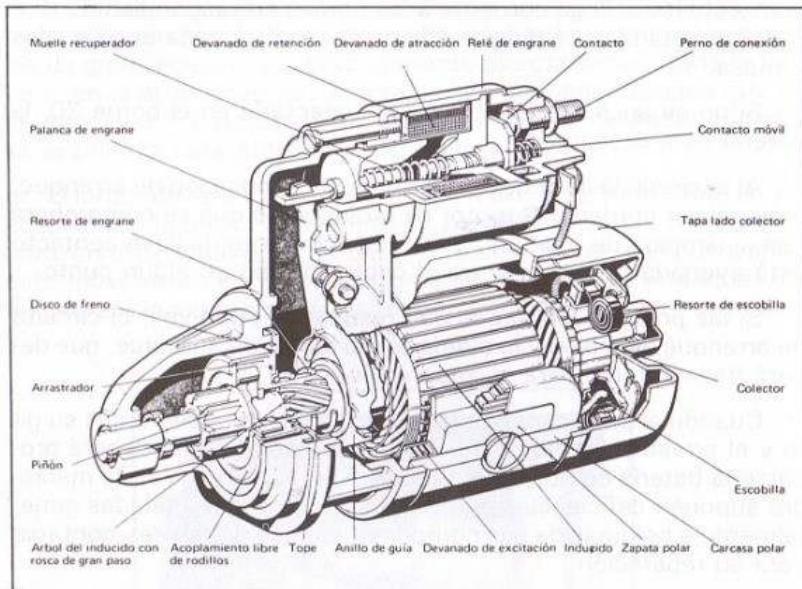


Fig. 3.6.— Componentes del motor de arranque.

ces queda accesible el portaescobillas 18 y, para retirarlo es necesario sacar estas escobillas. Seguidamente se desmonta el relé de arranque o solenoide 5, soltando los tornillos de fijación 2 y la conexión 8. Para retirar el relé, se desplaza ligeramente hacia arriba, hasta lograr el desenganche de la horquilla de accionamiento 4. Si esta operación ofrece dificultades, se facilita soltando el tornillo 23 de fijación de la horquilla, con lo cual, puede retirarse el conjunto de relé, inducido y carcasa al mismo tiempo, quedando desarmado el motor de arranque.

El piñón de engrane puede desmontarse del eje del inducido retirando el fijador circular 24 y el clip de retención 25.

Una vez despiezado el motor de arranque, deberá procederse a una limpieza esmerada de todos sus componentes, utilizando un paño humedecido en gasolina. Seguidamente se procederá a la comprobación del estado de cada uno de ellos, tanto en su parte mecánica, como eléctrica, prestando especial atención a los siguientes puntos:

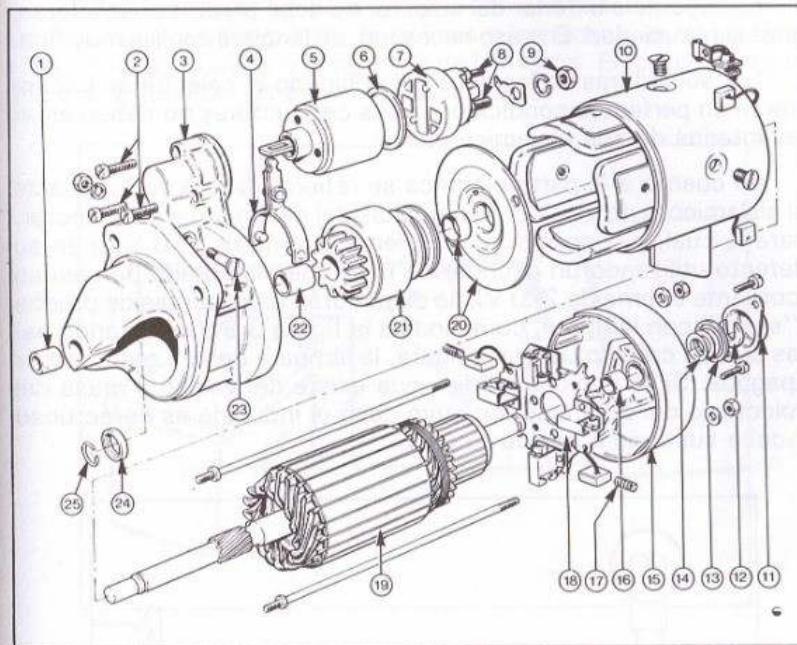


Fig. 3.7.— 1. Casquillo del cojinete. 2. Tornillo de retención del solenoide. 3. Alojamiento del extremo de la transmisión. 4. Horquilla de accionamiento. 5. Cuerpo del solenoide. 6. Guarnición. 7. Contactos y tapa. 8. Terminales principales. 9. Tuerca de retención. 10. Caja principal (carcasa). 11. Tapa de extremo. 12. Grapilla en "C". 13. Retén. 14. Arandelas. 15. Alojamiento del extremo del colector. 16. Casquillo del cojinete. 17. Muelle de la escobilla (uno de cuatro). 18. Conjunto de la caja de escobillas. 19. Inducido. 20. Cojinete central y plato (alojamiento del cojinete). 21. Conjunto del piñón de transmisión y embrague de rodillos. 22. Casquillo del cojinete. 23. Tornillo pivotante. 24. Collarín de empuje. 25. Grapilla en "C".

Inducido: (Véanse figuras 3.6 y 3.7)

Se comprobará que los cojinetes de apoyo no estén desgastados en exceso, lo que sería causa de un giro descentrado del inducido, con el consiguiente rozamiento contra las expansiones polares. También debe inspeccionarse el estriado donde acopla el piñón de engrane, que no debe presentar huellas de golpes ni desgastes.

La superficie exterior del colector no debe presentar rayaduras, grietas ni suciedad. En caso necesario, se limpiará con lija muy fina.

Las soldaduras de los hilos del bobinado al colector se encontrarán en perfectas condiciones y los conductores no deben estar levantados de sus alojamientos.

En cuanto a la parte eléctrica se refiere, deberá comprobarse el aislamiento de masa de las bobinas del devanado y del colector, para lo cual, disponiendo de corriente alterna de 110 V, o en su defecto utilizando un enchufe de la red de alumbrado doméstico (corriente alterna de 220 V), se dispondrán unas puntas de prueba ("serie") con lámpara, como indica la figura 3.8. Conectando estas puntas como muestra la figura, la lámpara deberá permanecer apagada. Si se enciende indica que existe derivación a masa del colector o del bobinado, en cuyo caso el inducido es defectuoso y debe sustituirse por otro nuevo.

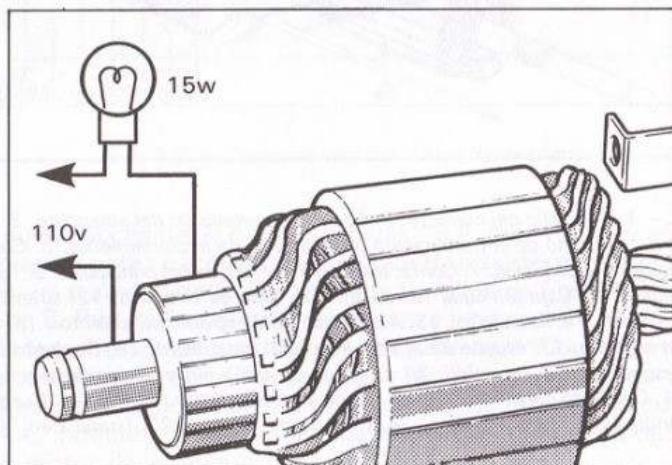


Fig. 3.8.— Conexionado de la serie para prueba de aislamiento del inducido.

Carcasa de inductoras: (Ver figuras 3.6 y 3.7)

Se comprobará que no estén cortados los puentes que unen las bobinas entre sí y que los tornillos de fijación de las expansiones polares estén bien apretados. Cualquier deformación o grieta en la carcasa implica la sustitución de la misma.

Conectando una lámpara en serie con una batería, como indica la figura 3.9, cuyas puntas se aplican a los extremos de las bobinas, debe producirse el encendido de la misma. En caso contrario, es que alguna de las bobinas está cortada.

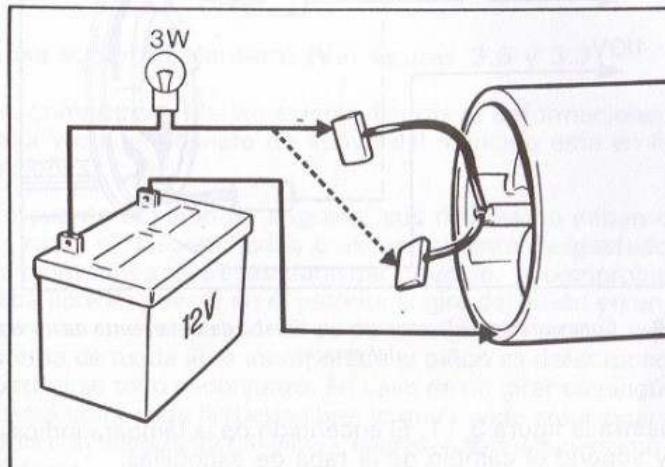


Fig. 3.9.— Conexionado de batería y lámpara para la prueba de las bobinas del estator.

Las derivaciones a masa de este circuito se comprueban con la "serie", cuyas puntas se conectan como indica la figura 3.10. En estas condiciones, si se enciende la lámpara, es que existe anomalía y debe sustituirse el conjunto de bobinas. Debe recordarse que en ocasiones, las derivaciones a masa son debidas a suciedad, por lo que después de una eficaz limpieza la avería puede quedar subsanada.

Conjunto tapa de escobillas: (Ver figuras 3.6 y 3.7)

Se comprobará que no existen roturas, deformaciones, ni cualquier otro defecto que dificulte el giro centrado del inducido. Los alojamientos de las escobillas deberán encontrarse en perfecto estado, permitiendo su suave deslizamiento. Los del lado positivo, que alojan las escobillas conectadas a las bobinas inductoras, deben estar aislados de masa, lo que se comprueba con la serie, co-

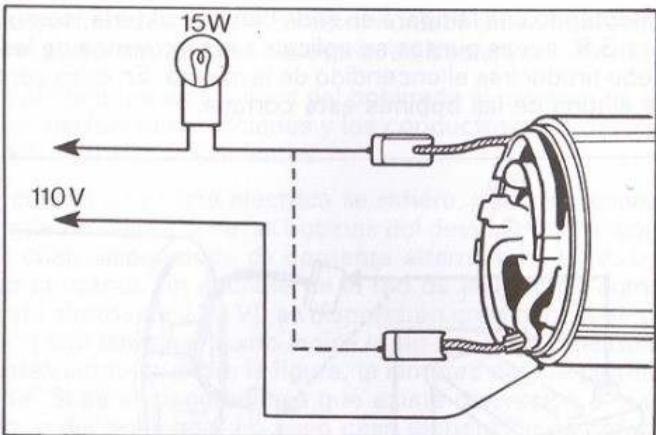


Fig. 3.10.— Conexionado de la serie para la prueba de aislamiento de las bobinas del estator.

mo muestra la figura 3.11. El encendido de la lámpara indica anomalía y supone el cambio de la tapa de escobillas.

Las escobillas no deben presentar roturas parciales ni desprendimientos de material. Su longitud mínima admisible debe ser tal, que no queden ocultas en el interior del portaescobillas.

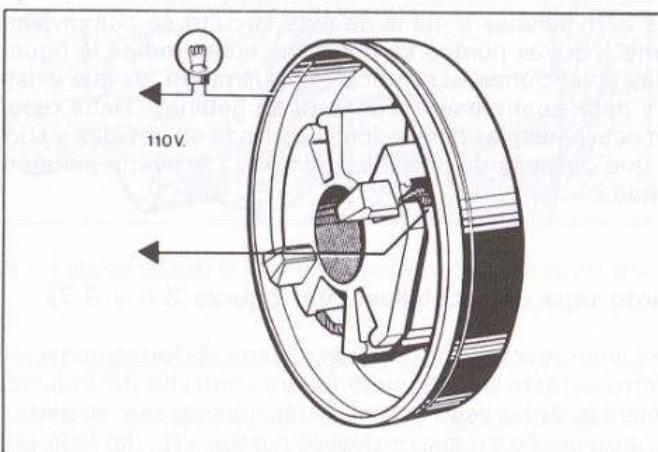


Fig. 3.11.— Conexionado de la serie para la prueba de aislamiento de las escobillas.

Los muelles deben encontrarse en perfecto estado, ejerciendo una presión suficiente sobre las escobillas, manteniéndolas aplicadas contra el colector.

Carcasa soporte delantera: (Ver figuras 3.6 y 3.7)

Se comprobará que no existen fisuras ni deformaciones en la carcasa y que el cojinete de apoyo del inducido está en buenas condiciones.

En cuanto al piñón de engrane, sus dientes no deben encontrarse rotos ni desconchados o excesivamente desgastados. Estando montados sobre el estriado del inducido, se comprobará que la rueda libre dispuesta en él permite el giro del piñón en un sentido, pero no en el contrario. Si se obtiene giro en ambos sentidos, el sistema de rueda libre incorporado al piñón es defectuoso y debe sustituirse todo el conjunto. En caso de no girar en ningún sentido, está bloqueada la rueda libre, lo que puede solucionarse limpiándola con abundante gasolina y engrasándola después con aceite de motores.

Relé de arranque: (Ver figuras 3.6 y 3.7)

Deberá inspeccionarse el aspecto mecánico del relé, que no debe presentar fallos ni deformaciones, al igual que debe ocurrir con la horquilla de accionamiento. El núcleo del relé debe desplazarse libremente en su interior, con la oposición correspondiente del muelle que va en su interior.

Conectando una batería (fig. 3.12) entre el borne de accionamiento (el más pequeño de los tres) y el de salida (el que se conecta al cable de inductoras de la carcasa) debe producirse el desplazamiento del núcleo. Si no fuera así, es síntoma de que la bobina de accionamiento del relé se encuentra en mal estado, lo que implica la sustitución del relé. Si la batería se conecta como muestra el esquema de la figura 3.13, entre el borne de accionamiento y masa, el núcleo del relé no se desplazará; pero si se le ayuda un poco con la mano, se producirá el desplazamiento del mismo, quedando enclavado mientras esté conectada la batería. Si no ocurre así, es que la bobina de retención es defectuosa y deberá sustituirse el relé.

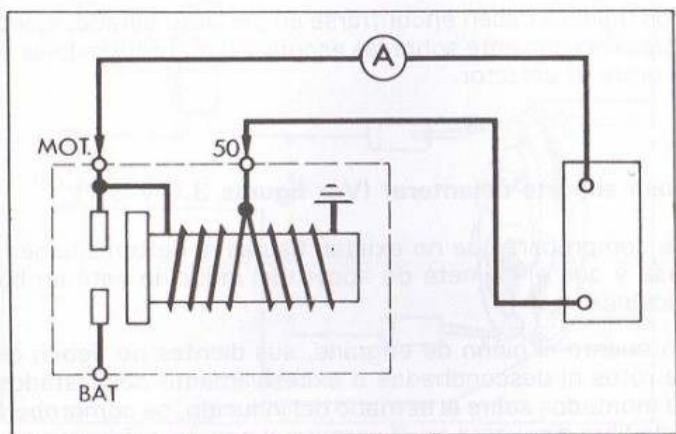


Fig. 3.12.- Conexión de batería para la prueba del relé (bobina de accionamiento).

3.5 Montaje y prueba de funcionamiento del motor de arranque

Reparadas las averías encontradas en el motor de arranque y sustituidos los componentes defectuosos, se procederá a su armado, teniendo cuidado de efectuar los ensambles de los componen-

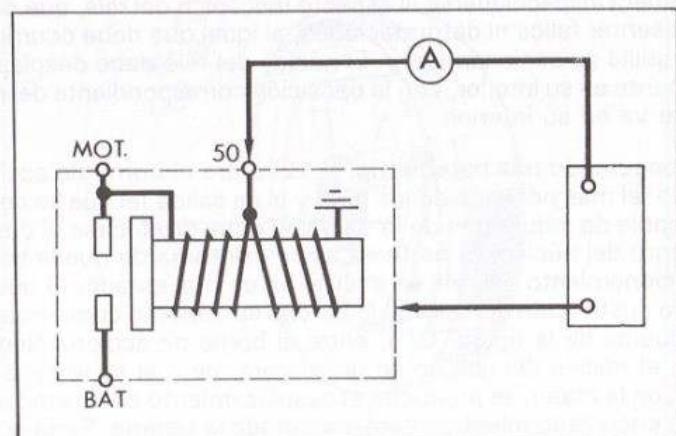


Fig. 3.13.- Conexión de batería para la prueba del relé (bobina de retención).

tes sin forzarlos en absoluto, impregnando al mismo tiempo las piezas móviles con una ligera capa de aceite de motores, en los lugares de rozamiento o giro.

El montaje de componentes se efectúa en orden inverso al desmontaje, cuidando de ensamblar los componentes en la posición correcta, que habrá sido observada en el desmontaje. En caso de duda, se marcarán las piezas.

Una vez armado el motor de arranque, se probará si funciona correctamente antes de montarlo sobre el vehículo. Para ello, se conectarán una batería como muestra la figura 3.14, es decir, el positivo de ésta, al borne de accionamiento A del relé y el negativo a la salida C de la bobina de accionamiento. En estas condiciones, aunque no se produce el giro del motor, debe desplazarse el piñón de engrane hasta el tope de su recorrido. En caso contrario debe desmontarse de nuevo para realizar el ensamblado de componentes de manera correcta.

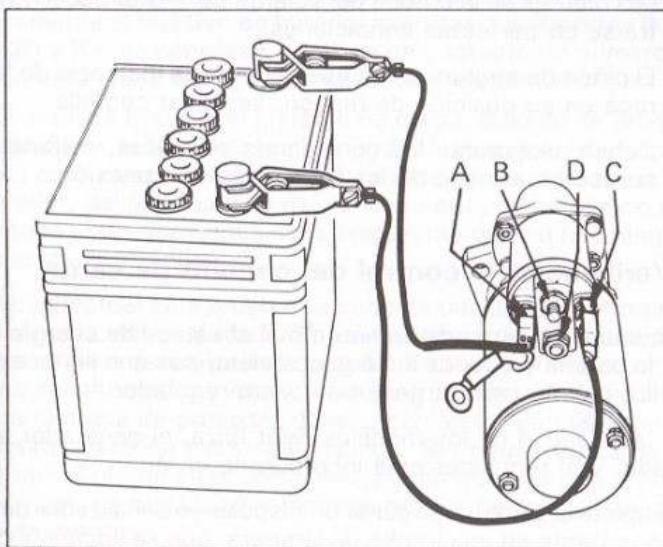


Fig. 3.14.- Conexión para la prueba de funcionamiento del motor de arranque.

Seguidamente, manteniendo el cable positivo en el borne A, se conectarán el negativo a masa. Al establecer un puente eléctrico desde el borne A hasta el B, deberá producirse el desplazamiento del

piñón de engrane hasta su tope y el posterior giro del inducido a la velocidad máxima.

Si se desplaza el piñón de engrane pero no se produce el giro, se probará a llevar corriente directa a las inductoras, conectando el cable positivo al borne *D*, manteniendo el negativo en masa. Si en estas condiciones se obtiene giro, es síntoma de que el relé es defectuoso y no establece contacto eléctrico entre sus bornes *B* y *D* al activarse, por lo que debe ser sustituido.

Si el resultado de estas pruebas fuera satisfactorio, ya se puede proceder al montaje del motor de arranque sobre el vehículo, en la seguridad de que funcionará correctamente. Durante esta operación, debe prestarse especial atención a los siguientes puntos:

- El sistema de fijación y los planos de apoyo deben ensamblarse de manera que acoplen perfectamente y el motor de arranque no quede forzado en su montaje.
- Los dientes de la corona del volante del motor deben encontrarse en perfectas condiciones.
- El piñón de engrane debe quedar a cierta distancia de la corona en su posición de reposo, sin rozar con ella.
- Deben asegurarse las conexiones eléctricas, evitando los contactos a masa de los terminales de conexión.

3.6 Verificación y control del circuito de carga

El circuito de carga de un automóvil abastece de energía eléctrica a la batería y a todos los órganos eléctricos que la necesiten. Para ello, cuenta con un generador y un regulador.

En la totalidad de los modelos Seat Ibiza, el generador es un alternador y el regulador está incorporado en él.

Completa el sistema de carga un dispositivo señalizador de averías, consistente en un circuito de lámpara, que se enciende cuando existe alguna anomalía, lo que supone la descarga paulatina de la batería y la parada del motor si no se subsana a tiempo la avería correspondiente.

Ya en la figura 2.42 se vió el emplazamiento y fijaciones de un alternador sobre el motor de combustión. En la figura 3.15 se muestra el esquema de su circuito eléctrico y conexionado a la batería.

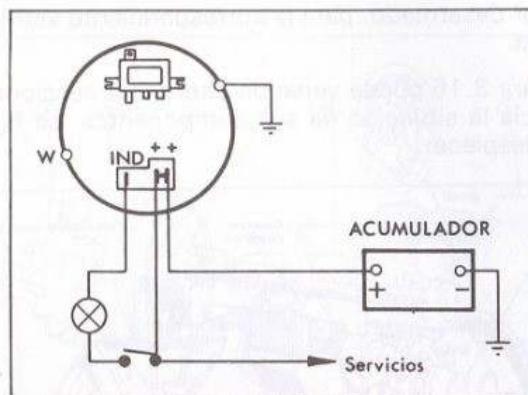


Fig. 3.15. – Esquema de conexiones del alternador.

Como puede verse, el borne + del alternador se encuentra unido directamente al positivo de batería, mientras que los otros dos bornes IND y B+ se conectan a la llave de contacto, el primero a través de la lámpara testigo y el segundo directamente.

Cualquiera que sea el sistema de carga, cuando se produce el encendido de la lámpara testigo, indicando que existe anomalía, deberá comprobarse el circuito para determinar si la avería es del generador, del regulador, o del conexionado, comenzando por revisar todas las conexiones para asegurarse que no hay ningún cable suelto o cortado.

Para efectuar esta prueba, se conecta una lámpara entre su borne + y masa, debiendo lucir. En caso contrario indica que está cortado el cable o descargada la batería. Soltando el conector de los bornes del alternador y conectando entre cada uno de ellos y masa una lámpara de pruebas, debe encenderse. En caso contrario, el circuito eléctrico está interrumpido. Sin embargo, es de hacer notar que al probar en el borne IND, puede que no luzca la lámpara de pruebas, pero sí lucirá la lámpara testigo de carga en el cuadro de instrumentos.

3.7 Verificación y control del alternador

Cuando mediante las pruebas oportunas se ha detectado que el alternador no carga, se procederá a su desmontaje del vehículo

y su posterior desarmado, para la correspondiente verificación de componentes.

En la figura 3.16 puede verse un alternador seccionado, en el que se aprecia la situación de sus componentes. La figura 3.17 muestra el despiece.

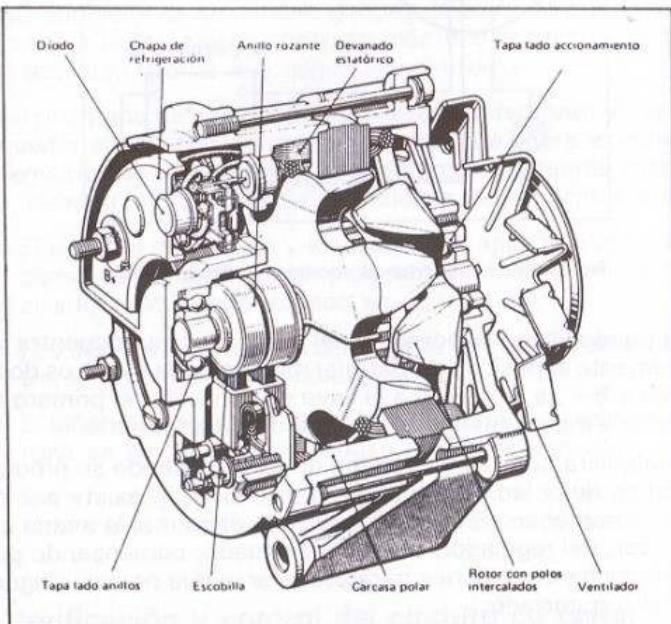


Fig. 3.16. – Situación de los componentes de un alternador.

El alternador está constituido por una carcasa *J* que dispone el bobinado del inducido, en cuyo interior gira el rotor *L* impulsado por la polea *O*, que recibe movimiento del motor por medio de la correspondiente correa de arrastre. Dos semicarcasas *C* y *F* encierran en conjunto de mecanismos, uniéndose entre sí por medio de tornillos pasantes. En la carcasa trasera *F* se alojan las escobillas, que en su montaje quedan aplicadas contra los anillos rozantes *K* y la placa rectificadora *H*, que soporta los diodos rectificadores.

Para desarmar el alternador, basta con retirar los tornillos de fijación de las semicarcasas; después, golpeando con cuidado la trasera, se logra la separación de ambas y el desarmado del con-

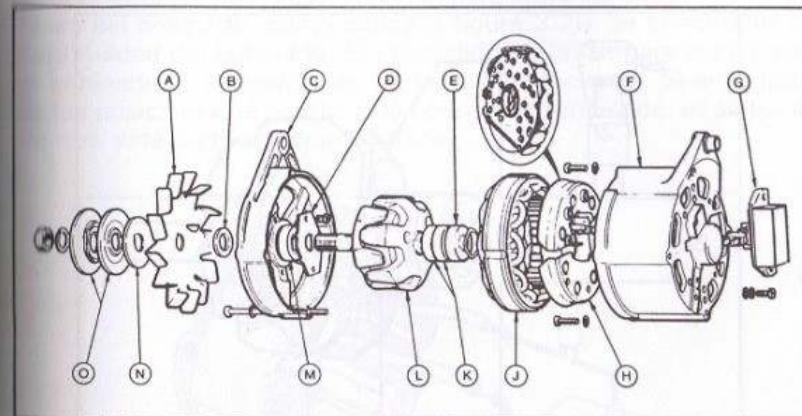


Fig. 3.17. – Despiece de alternador.

junto. La placa de diodos está fijada también por tornillos en el interior de la carcasa trasera, con interposición de casquillos aislantes, que habrán de ser desmontados con cuidado, marcando su posición si fuera preciso, pues un error de posicionamiento en el posterior montaje implicará que el alternador no funcione.

En la verificación de componentes, en cuanto a las partes mecánicas se refiere, deberán seguirse las mismas pautas reseñadas para el motor de arranque, es decir, debe comprobarse que no existen grietas, deformaciones ni roturas, y que los elementos giratorios se mueven libremente, sin agarrotamientos ni holguras.

Las verificaciones eléctricas se realizan como sigue:

Rotor:

Con la ayuda de la serie se comprobará el aislamiento del bobinado y su continuidad. Para lo primero, se conectan las puntas como muestra la figura 3.18, una al eje o cualquier parte metálica del rotor y otra a uno de los anillos rozantes de cobre. El encendido de la lámpara indica falta de aislamiento del bobinado, lo que implica la sustitución del rotor.

La continuidad del bobinado se comprueba conectando cada una de las puntas de la serie a uno de los anillos rozantes. En estas condiciones debe encenderse la lámpara.

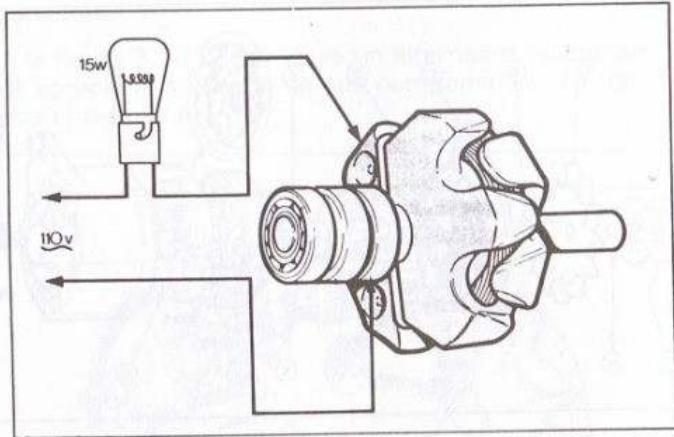


Fig. 3.18.- Conexión de la serie para prueba de aislamiento del rotor.

Estator:

El aislamiento de sus bobinas se comprueba conectando una de las puntas a la parte metálica y la otra a cualquiera de los hilos del bobinado, como muestra la figura 3.19. El encendido de la lámpara indica que existe derivación a masa del bobinado.

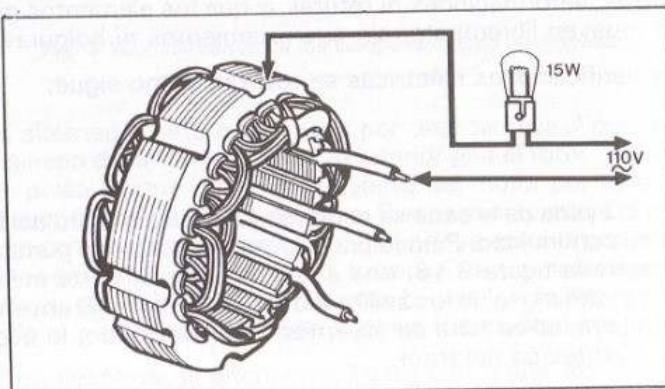


Fig. 3.19.- Conexión de la serie para la comprobación de aislamiento del bobinado del estator.

Conectando una batería con lámpara entre los extremos de las fases del bobinado, como indica la figura 3.20, se comprueba la continuidad del bobinado. El encendido de la lámpara indica que el bobinado se encuentra en perfectas condiciones. Si en alguna de las posiciones de prueba la lámpara no se enciende, es síntoma de que está cortada alguna bobina.

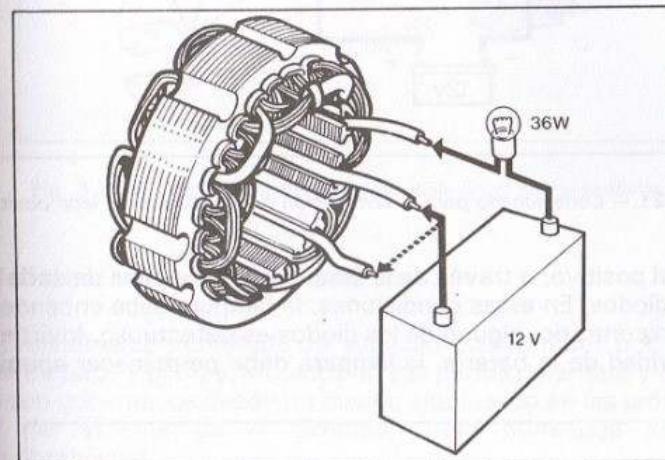


Fig. 3.20.- Conexión de batería y lámpara para la prueba de continuidad del bobinado del estator.

Rectificador:

El puente rectificador que aloja a los diodos, deberá comprobarse mediante una lámpara y una batería, conectadas como muestra la figura 3.21. Mediante esta conexión se verificará que el conjunto de diodos deja pasar la corriente en un sentido, pero no en el contrario. Conectando el positivo de batería como muestra la figura y el negativo, a través de la lámpara, a la carcasa de cada uno de los diodos del lado positivo, la lámpara debe encenderse. Al invertir la polaridad, permanecerá apagada. Si no ocurriera así, algún diodo es defectuoso y debe sustituirse.

Seguidamente se probarán los diodos del lado negativo, conectando la lámpara como muestra la figura 3.22, es decir, el negativo de batería a cada uno de los bornes de los diodos del lado nega-

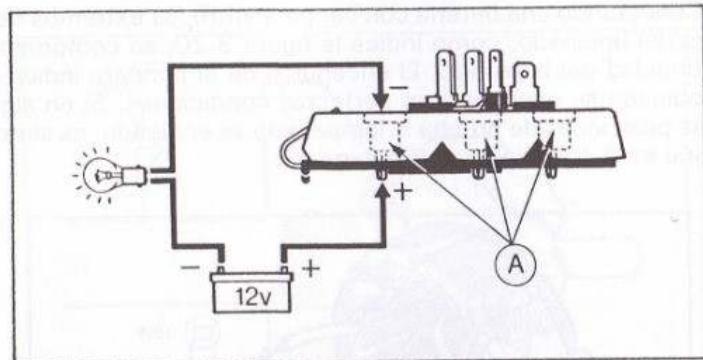


Fig. 3.21.— Conexiónado para la verificación de los diodos del lado positivo.

tivo y el positivo, a través de la lámpara, a la carcasa de cada uno de los diodos. En estas condiciones, la lámpara debe encenderse. En caso contrario, alguno de los diodos es defectuoso. Invirtiendo la polaridad de la batería, la lámpara debe permanecer apagada.

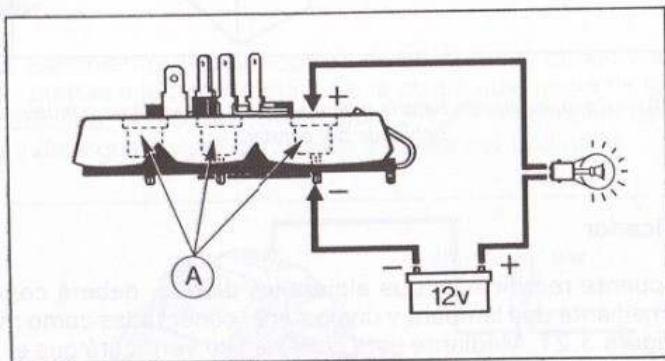


Fig. 3.22.— Conexiónado para la verificación de los diodos del lado negativo.

Escobillas:

Se comprobará su estado de desgaste y el perfecto alojamiento en el portaescobillas (fig. 3.23), así como la tensión de los muelles. En caso de deficiencia deberá sustituirse el conjunto.

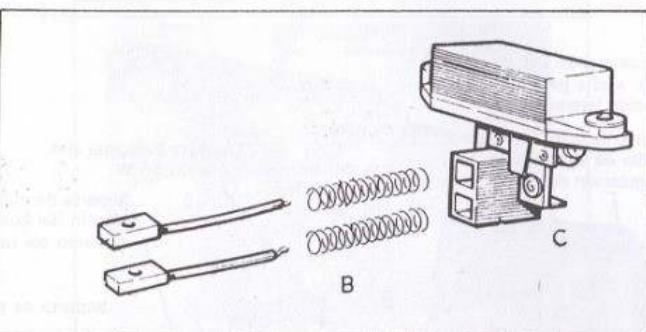


Fig. 3.23.— Emplazamiento de la escobilla en el portaescobillas.

3.8 Faros: verificación y cambio

El sistema de alumbrado del vehículo está formado por un conjunto de faros y pilotos, situados en sus partes delantera y trasera, que son gobernados desde un mando emplazado en las proximidades del volante de la dirección para conseguir su fácil maniobrabilidad.

Cuando se produce alguna anormalidad en este circuito, como por ejemplo que alguna de las luces no funcione, deberá comprobarse en primer lugar si la lámpara correspondiente está fundida; después, si es el fusible el causante de la avería; y por último, si el defecto está en el mando de luces o en las conexiones.

En la figura 2.24 puede verse el despiece de un faro, constituido por la carcasa 1, que se fija a la carrocería, dentro de la cual se aloja la parábola 2, por medio de soportes como el 6. Esta parábola queda cerrada por delante con el cristal 3 y en su interior se aloja la lámpara 4, fijada a ella por medio del soporte con muelle 5.

El desmontaje de la lámpara se obtiene soltando el conector correspondiente (que sale a presión) y posteriormente el casquillo de soporte con muelle, como puede verse en la figura 3.25. Con ello queda libre la lámpara 1, que ya puede ser retirada. Esta lámpara es del tipo de doble filamento, para las luces de carretera y cruce respectivamente y su acoplamiento al faro está limitado a una posición única. En el mismo faro se dispone un alojamiento para la luz de población 2, cuya lámpara se aloja en un casquillo, que es quien la posiciona en el interior de la parábola del faro.

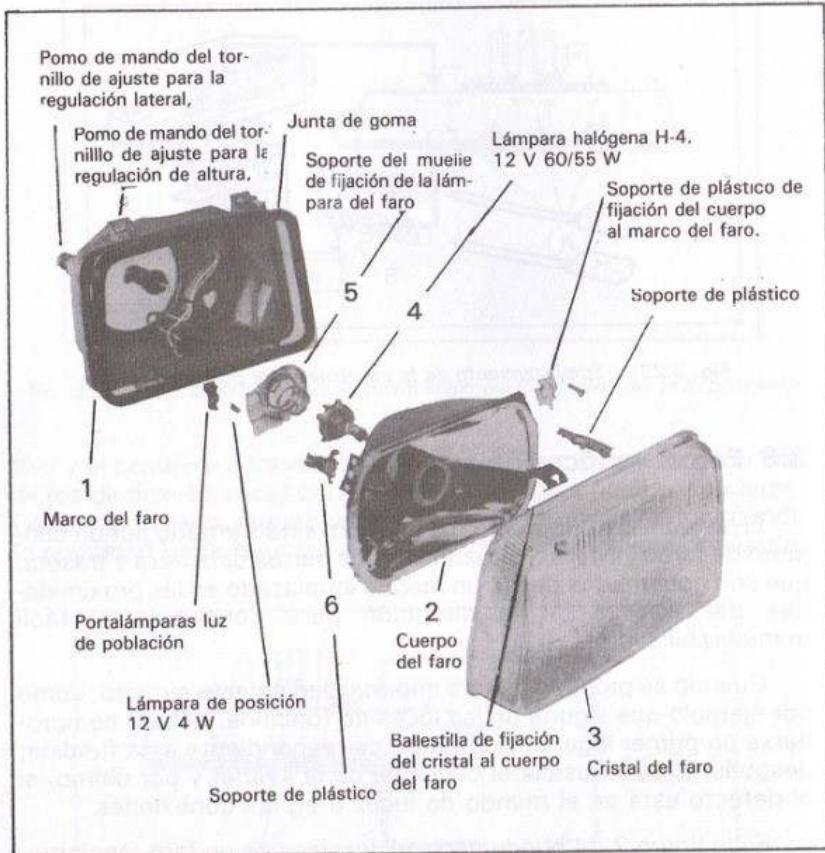


Fig. 3.24.— Despiece del faro.

Si la lámpara no luce y, sin embargo no está fundida, deberá comprobarse si llega corriente al conector, lo cual se determina utilizando la consabida lámpara de pruebas, conectada sucesivamente entre cada uno de los terminales del conector y masa. Teniendo el mando de luces en la posición adecuada (en la que se produce la anomalía), la lámpara de pruebas debe lucir. Si no es así, la avería está en el circuito, por lo que deberá comprobarse si hay algún fusible fundido, o conexión suelta. Esta avería también puede ser debida al mando de luces, cuya verificación se detallará más adelante.

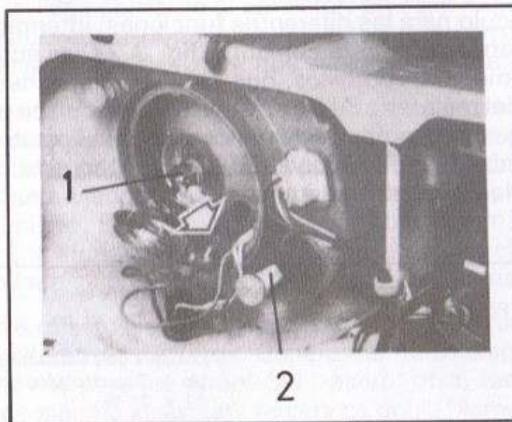


Fig. 3.25.— Emplazamiento de lámparas en faro

En los casos en que por rotura del cristal, escasa intensidad lumínosa, etc., sea necesario sustituir los faros, se consigue soltando las fijaciones del mismo a la carrocería. En la figura 3.26 puede verse que el faro se fija en cuatro puntos, por medio de tornillos que es preciso retirar para lograr el desmontaje.

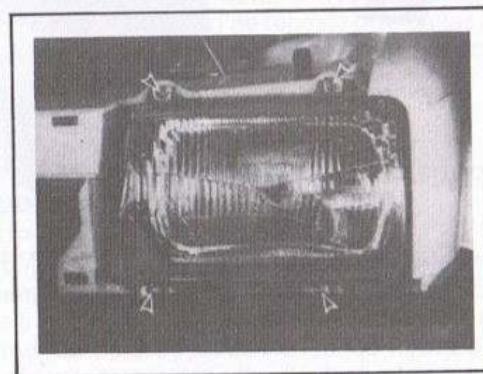


Fig. 3.26.— Fijaciones del faro a la carrocería.

3.9 Pilotos traseros: verificación y cambio

Los pilotos traseros están constituidos generalmente por un bloque que agrupa todas las lámparas que se disponen en la parte tra-

sera del vehículo para las diferentes funciones: intermitencias, freno, marcha atrás, etc. Este conjunto (fig. 3.27) se acopla a la carrocería por medio de tornillos, que son accesibles desde el compartimento del maletero. Al piloto se acopla una placa portalámparas que se fija a él por medio de un sistema de clipsado de lenguetas. En la placa se sitúa el conector eléctrico, en este caso de cinco vías, de las cuales, cada una corresponde a una función de alumbrado.

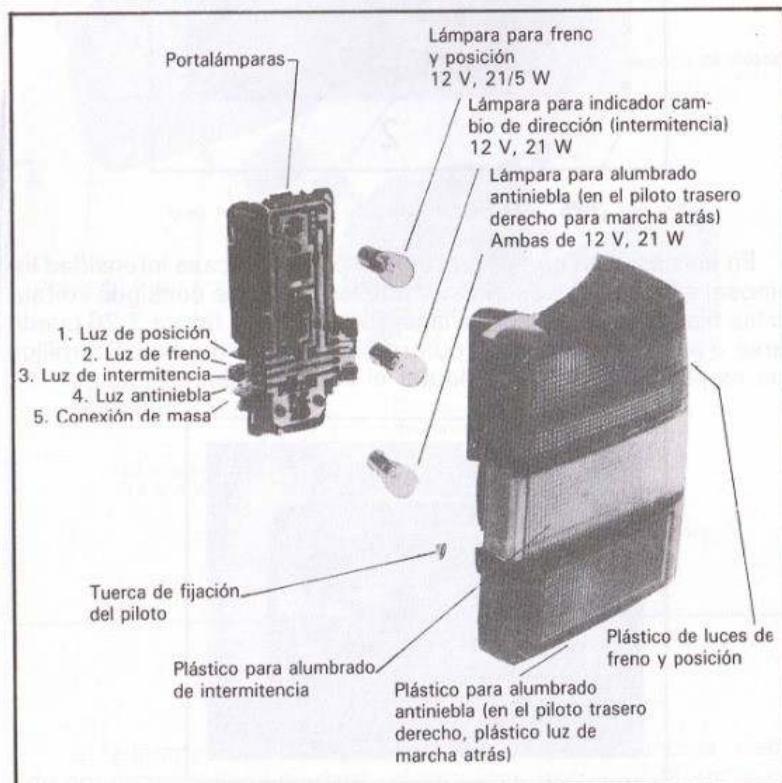


Fig. 3.27. — Disposición del piloto trasero

Cuando alguna de las luces de los pilotos traseros no funcione, se comprobará en primer lugar que la bombilla correspondiente no está fundida, observando su filamento o probándola directamente sobre la batería. Si estuviera bien, se confirmará, como en el caso

de los faros, si llega corriente al conector; en caso negativo, se verificará el fusible correspondiente y si éste fuera correcto, deberá comprobarse el mando de luces, que será el causante de la avería.

Es frecuente observar que en los pilotos traseros no luce ninguna de las bombillas, lo que suele ser debido a falta de masa. En estos casos debe localizarse cuál es el hilo de masa del piloto, que generalmente va fijado a la carrocería por un tornillo, en las proximidades del piloto. Para lograr una buena toma de masa, bastará con montar una arandela estrellada en contacto con el terminal de masa por un lado y con la propia chapa de la carrocería por el otro.

Los pilotos traseros, como hemos dicho, incluyen todas las bombillas de los diferentes circuitos. Generalmente se dispone de: una lámpara de 21 W para luz antiniebla trasera; otra, también de 21 W, para luz de marcha atrás; una tercera de doble filamento de 5/21 W para luces de posición y freno; y por último, otra de 21 W para luz de intermitencias.

Hasta ahora hemos detallado la comprobación en lo referente a la luz de posición; pero en lo que atañe a las restantes, el método que debe seguirse es similar al descrito, es decir, primero se comprueba la lámpara correspondiente, después se prueba si llega corriente al conector (al borne que corresponda), seguidamente el fusible, y en último lugar, el contactor correspondiente al circuito que se prueba (en lugar del mando de luces), que en las intermitencias es su central, y en el freno, antiniebla y marcha atrás, es el interruptor correspondiente.

3.10 Comprobación y cambio de los mandos de luces e intermitencias

En los vehículos Seat Ibiza, los mandos de luces e intermitencias están emplazados junto al volante de la dirección para facilitar su manejo al conductor, reunidos en una caja satélite que es preciso desmontar para acceder a ellos. La figura 3.28 muestra la disposición de estos mandos, donde A es el pulsador del claxon, B el mando de intermitencias, J el mando de luces carretera-cruce, e I el interruptor general de alumbrado.

Para desmontar estos mandos, deberán retirarse las dos semicarcasas superiores (figura 3.29), después de lo cual, quedan accesibles y pueden ser desmontados, retirando el conector eléctrico y el sistema de clipsado.

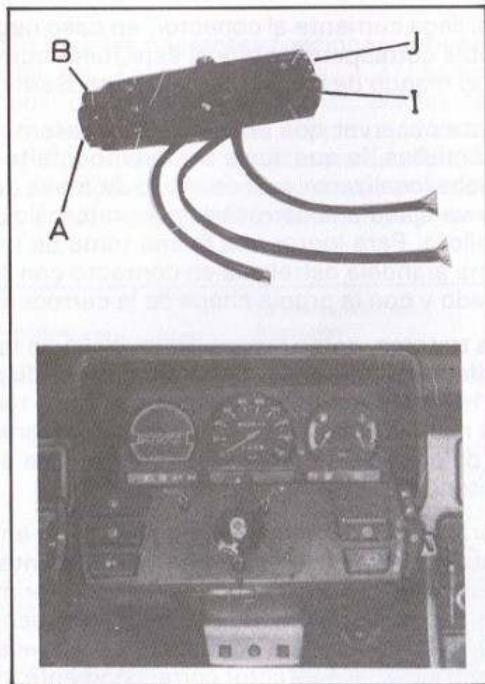


Fig. 3.28.- Emplazamiento de los mandos de luces e intermitencias.

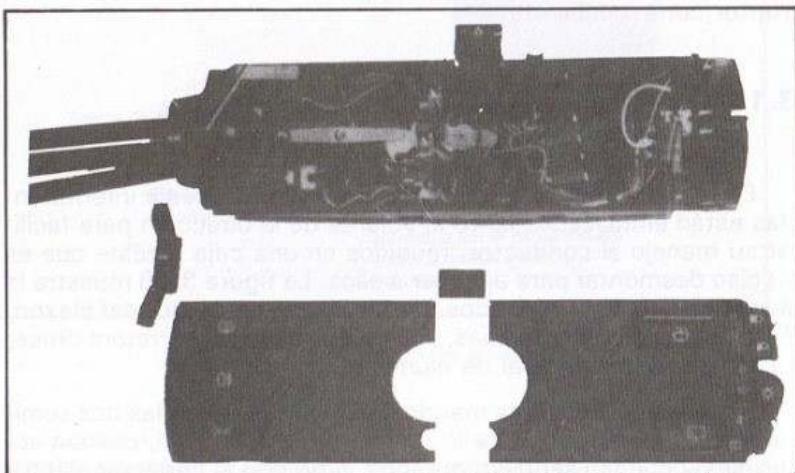


Fig. 3.29.- Proceso de desmontaje de los mandos de luces e intermitencias.

En la verificación de un mando de luces, teniendo conectado el cableado, se probará si llega corriente a uno de sus bornes, utilizando la lámpara de pruebas, que se conectaría entre cada uno de ellos y masa. Si no llega corriente a ninguno, la avería es del cableado, cuyas conexiones deben ser revisadas. También se comprobará que a cada posición del mando (situación, cruce y carretera), se tiene corriente en uno de los bornes de salida. Si para cualquier posición no se enciende la lámpara, al conectarla en las diferentes salidas, el mando es defectuoso y deberá sustituirse.

Teniendo suelto el conector del mando de luces, y conociendo cual es el cable de llegada de corriente (probando con la lámpara), al conectarlo a cada uno de los demás directamente, se encenderán las correspondientes luces (posición, cruce y carretera). Si no fuera así, la avería está en la instalación.

En cuanto al mando de intermitencias se refiere, las verificaciones se efectúan de la misma forma explicada, teniendo en cuenta que aquí, un borne es el de entrada de corriente y los otros (generalmente dos), son las salidas para las luces de intermitencias de ambos costados del vehículo.

Estableciendo un puente eléctrico entre el borne de entrada y cada una de las salidas, teniendo puesto el contacto, debe producirse el destello de los intermitentes. Si no fuera así, la avería es de la "central" de intermitencias.

3.11 Sustitución de la central de intermitencias

Cuando se produzcan anomalías en el circuito de intermitencias, lo mas probable es que el defecto radique en la central. Como norma, cuando no se produce el parpadeo de ninguna de las lámparas, o el encendido permanente de las mismas, debe sustituirse la central. En los Seat Ibiza se encuentra emplazada, junto al resto de relés, en el cofre motor como muestra la figura 3.30, donde 1 es la central de intermitencias y el resto son relés para: claxon 2, luneta térmica 3, faros de carretera 4, contacto 5 y cadienciador de limpiaparabrisas 6.

Los diferentes relés y central de intermitencias entran en su soporte a presión y en una posición única.

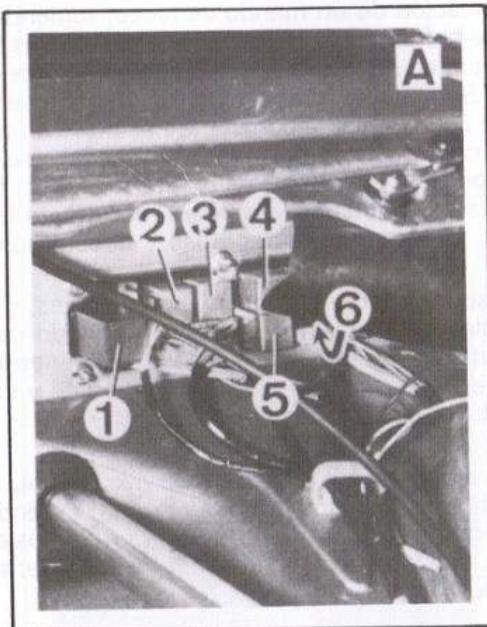


Fig. 3.30.— Emplazamiento de los relés.

La figura 3.31 muestra el emplazamiento de los fusibles en el interior del habitáculo, en el tablero de bordo, a su izquierda y en la parte inferior. El acceso a ellos se logra retirando la tapa que los cubre, como muestra la figura.

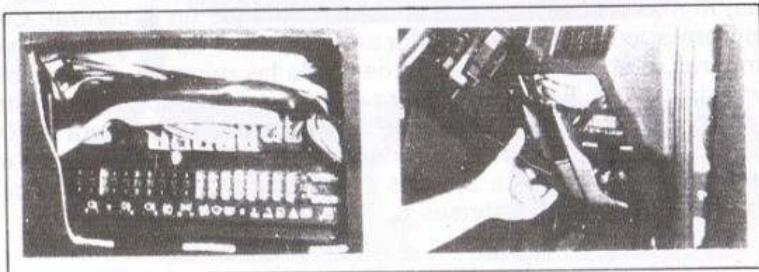


Fig. 3.31.— Emplazamiento de los fusibles

3.12 Sustitución de conmutadores (stop y marcha atrás)

Cuando se haya comprobado que no funcionan las luces de stop o de marcha atrás, y después de verificar con la lámpara de pruebas que no llega corriente a los pilotos traseros, se procederá a comprobar el conmutador correspondiente.

La luz de stop está gobernada por un conmutador *C* situado en las proximidades del pedal del freno (fig. 3.32), fijado en *B* para que su palanca móvil apoye en el propio pedal del freno, que de esta manera, al pisarlo, deja en libertad a la palanca del interruptor, estableciéndose el circuito eléctrico.

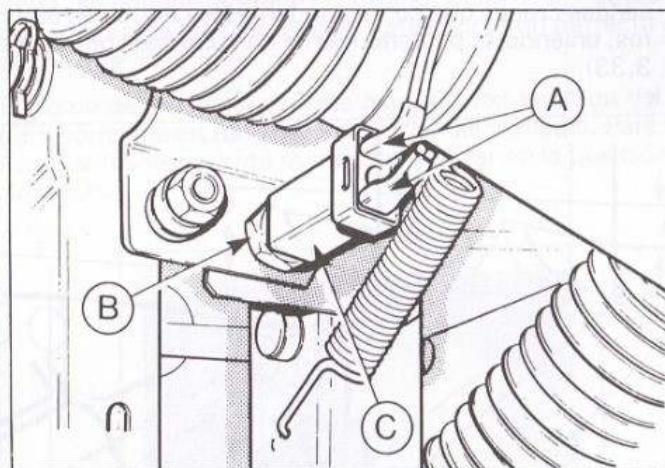


Fig. 3.32.— Emplazamiento sobre vehículo del conmutador de luz de freno.

De los cables *A* conectados a él, uno trae corriente a través de la llave de contacto y el otro la lleva a los pilotos traseros cuando se establece el circuito (pedal pisado). En este interruptor se verifica con la lámpara de pruebas si llega corriente y, si al pisar el pedal del freno, sale corriente por el otro borne. Cuando la lámpara se enciende solamente al conectarla a uno de los bornes, con el pedal pisado, es que el conmutador de stop está defectuoso y deberá ser sustituido.

En cuanto a la luz de marcha atrás se refiere, su conmutador va situado en la propia caja de velocidades y es similar al de stop por lo que las comprobaciones se realizan de igual forma.

3.13 Regulación de los faros

El haz de luz proporcionado por los proyectores debe estar debidamente enfocado para conseguir que el alumbrado de carretera tenga un alcance y dirección adecuados y que el de cruce no deslumbre, mientras tiene un alcance conveniente. Ello se logra mediante una buena regulación de los faros, para lo cual, debe seguirse el orden de operaciones siguiente:

- Aproximar el vehículo frente a una pared y marcar en ella sendas cruces que correspondan a los centros de ambos faros, uniéndolas posteriormente con una línea horizontal (fig. 3.33).

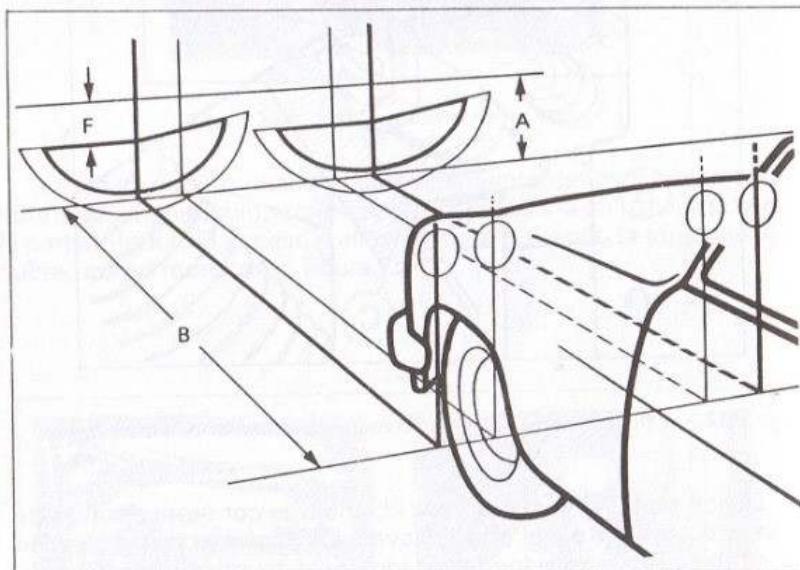


Fig. 3.33.— Situación del vehículo para el reglaje de faros.

- Retirar el vehículo de la pared hasta una distancia B de 5 m, con las ruedas en posición de línea recta.

- Encender la luz de cruce y actuar sobre los tornillos de reglaje de los faros, hasta conseguir que el haz de cruce de cada uno de ellos quede a una distancia F de 5 cm por debajo de la línea horizontal trazada anteriormente y bien centrado sobre la cruz. Esta operación se realiza con mayor facilidad tapando uno de los faros mientras se regla el otro.
- Encender la luz de carretera y comprobar que el haz de cada faro incide sobre la cruz trazada en la pared, ligeramente por debajo de ella.

Los tornillos de reglaje 1 y 2 (Fig. 3.34) están emplazados en la parte posterior del faro y en los extremos de una de las diagonales del mismo. Con el tornillo 2, al apretar, se baja la altura del haz de luz, al mismo tiempo que se desplaza a la derecha mientras que al aflojar, se obtiene el efecto contrario. El tornillo 1 actúa a la inversa y, mediante los dos, puede conseguirse un perfecto centrado del haz de luz.

El pomo de mando 3 permite bajar o subir la altura del haz de luz para corregirla en función de la carga del vehículo. Para realizar el ajuste de los faros, este mando debe estar en la posición de vehículo vacío.

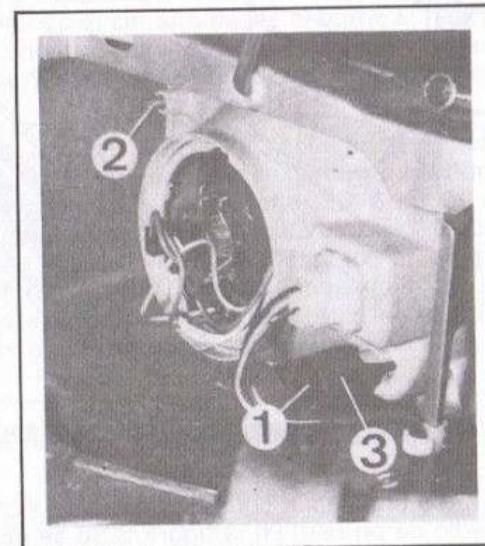


Fig. 3.34.— Tornillos de regulación y mando de reglaje de faros.

3.14 Montaje de faros adicionales: antinieblas y largo alcance

Los faros de largo alcance complementan la luz de carretera, iluminando la calzada hasta una distancia superior a los 100 m. Se montan en el vehículo junto a los faros convencionales, disponiendo de un alojamiento adecuado en la calandra delantera, por encima del paragolpes, entre los faros.

Los faros antiniebla dan una luz amarilla baja y a corta distancia, que mejora la visibilidad en caso de niebla, complementando la luz de cruce. Por este motivo, se sitúan generalmente por debajo del paragolpes, en las zonas exteriores de la parte delantera del vehículo.

En cualquier caso, la constitución de estos faros es similar. Disponen de una parábola *G* (fig. 3.35) a la que se acopla una lámpara *E* fijada con el clip *F*, que recibe corriente por el cable *H* y cierra circuito a masa por *J*. El conjunto se aloja en la carcasa *C*, que se fija en *B* por medio de las tuercas *A*, a la carrocería o al paragolpes.

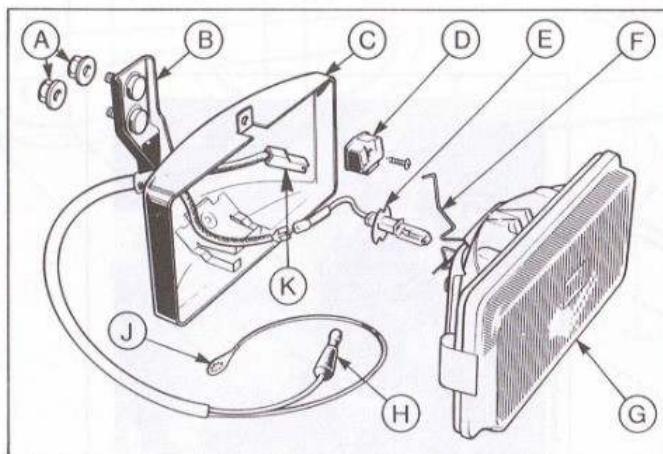


Fig. 3.35.— Disposición de los componentes de un faro auxiliar.

Tanto los faros antiniebla, como los de largo alcance, se conectan por medio de un relé. En la figura 3.36 se muestra el esquema de conexiones, para los faros 1 de antiniebla, donde puede verse que toman corriente del borne *C* del relé 5, que a su vez

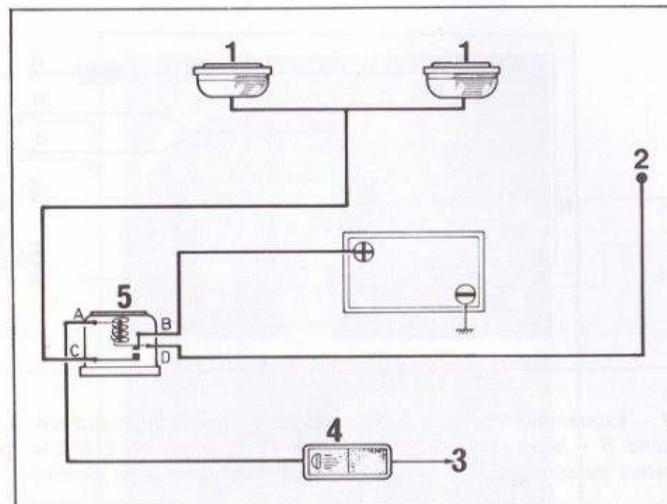


Fig. 3.36.— Esquema eléctrico de conexiones para faros auxiliares.

recibe de su borne *B*, directamente del positivo de batería. La activación de los contactos de este relé para cerrar el circuito, se logra por medio de una bobina, cuyo borne *A* recibe corriente del interruptor 4, cerrando el circuito desde el borne *D* hasta masa en 2. La toma de corriente 3 para los antinieblas suele hacerse en el mismo mando de luces, en la salida de corriente para los pilotos traseros.

En la figura 3.37 se muestra el esquema de conexiones de los faros de largo alcance *B*, que toman corriente del borne 87 del relé, que a su vez la recibe por el borne 30, a través del fusible *F*, del punto *A*, que es positivo directo de batería. La bobina del relé, que se conecta por el borne 85 a masa, toma corriente, a través del interruptor *I*, del borne *E*, correspondiente al hilo de llegada de corriente para la luz de carretera del faro. El interruptor en este caso dispone de una luz testigo, como se ve en la figura.

3.15 Verificación de los indicadores de cuadro

El cuadro de instrumentos de un vehículo agrupa los distintos indicadores de control del funcionamiento del mismo como: velocímetro, cuentarrevoluciones, indicador de combustible, temperatura de agua, luz testigo de carga, aceite, etc.

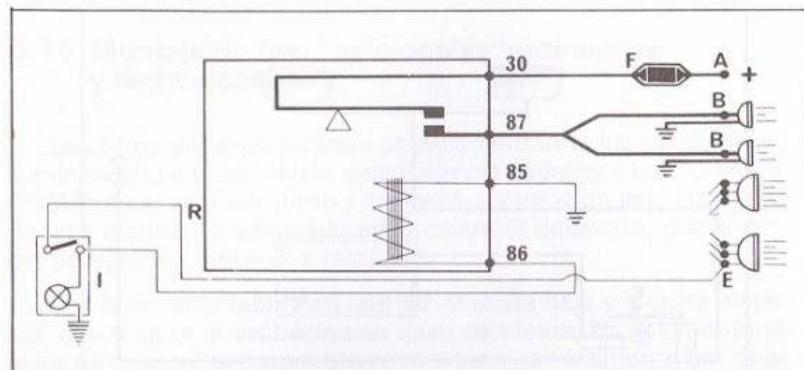


Fig. 3.37.— Esquema eléctrico de conexiones para faros de largo alcance. A. Borne + batería. B + largo alcance. F. Portafusible de 16 amperios. E. Hilo luz de carretera derecha. R. Relé largo alcance. I. Interruptor largo alcance.

Cada uno de estos indicadores está gobernado por la correspondiente unidad de envío, situada en el lugar apropiado del vehículo. Por ejemplo, el indicador de combustible dispone de un aforador en el depósito, interconectado con él; la lámpara testigo de carga va conectada al circuito como ya se explicó; la de temperatura de agua se conecta a un termocontacto situado en la culata del motor, etc.

Cuando se produzcan anomalías de funcionamiento en alguno de estos indicadores, deberán revisarse las conexiones del circuito y especialmente las de su unidad de mando. Si no se subsana la avería, deben revisarse las conexiones del cuadro, para lo cual es preciso proceder a su desmontaje.

En los Seat Ibiza, el cuadro de instrumentos va fijado al tablero de bordo por medio de tornillos, a los cuales se accede por su parte inferior, como muestra la figura 3.38. Retirando estos tornillos queda libre el cuadro, que puede ser retirado de su alojamiento ligeramente, como muestra la figura 3.39, para a continuación soltar el cable flexible del velocímetro y los conectores eléctricos, después de lo cual, puede retirarse totalmente el cuadro.

Las diferentes lámparas testigo y las de iluminación del cuadro van acopladas al mismo por la parte posterior, en el portalámparas, como muestra la figura 3.40, y se desmontan con un giro de un cuarto de vuelta.

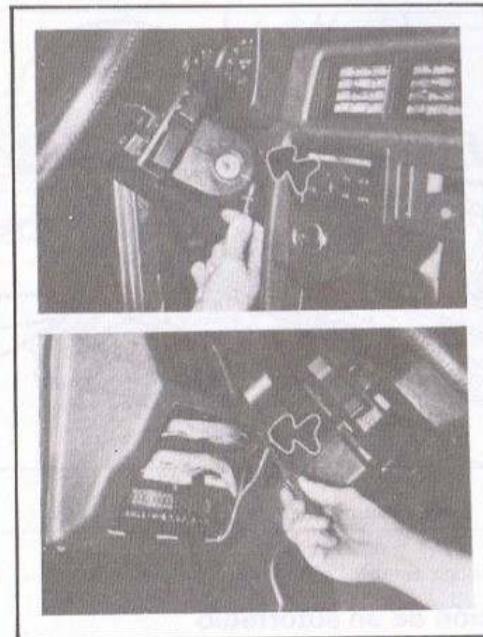


Fig. 3.38.— Fijaciones del cuadro de instrumentos.

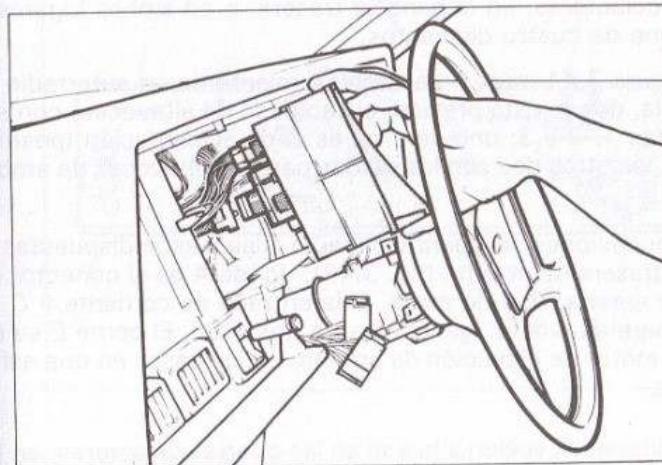


Fig. 3.39.— Proceso de desmontaje del cuadro de instrumentos.

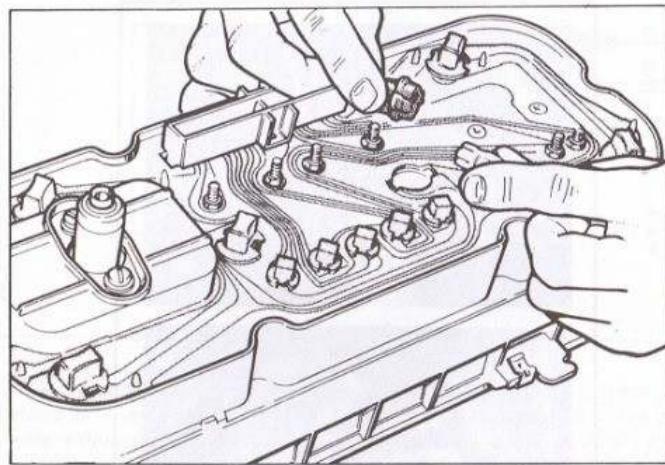


Fig. 3.40.— Desmontaje de lámparas de cuadro.

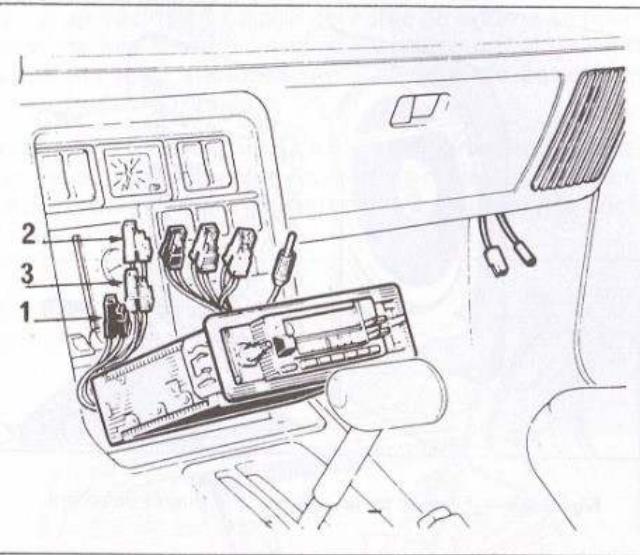


Fig. 3.41.— Emplazamiento del autorradio, con sus conectores, 1, 2 y 3.

3.16 Instalación de un autorradio

Generalmente la radio se emplaza en la consola de mandos, fijándose a la misma por tornillos y los altavoces se sitúan en las puertas delanteras, en la bandeja trasera, o en ambos lugares si se dispone de cuatro elementos.

La figura 3.41 muestra el emplazamiento de un autorradio en la consola, donde está previsto el cableado de altavoces, con sus conectores 1, 2 y 3; uno de ellos es el de alimentación (positivo y masa); los otros dos son las salidas para los altavoces de ambos lados.

Las conexiones del aparato de radio suelen estar dispuestas en la parte trasera del mismo (fig. 3.42), donde A es el conector del cable de antena, B el de masa, D la entrada de corriente y C las salidas para altavoces (generalmente dos vias). El borne E se conecta al motor de elevación de antena, en los casos en que así se disponga.

Los altavoces suelen situarse en las puertas delanteras, en los alojamientos previstos (fig. 3.43), fijándolos con tornillos y tapándolos después con una rejilla que los preserva de posibles golpes

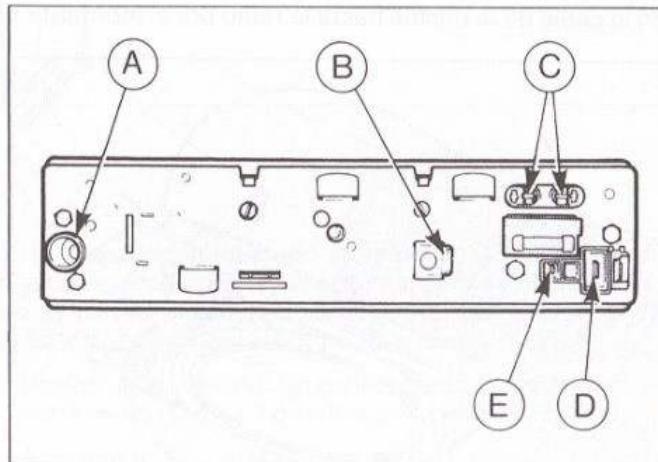


Fig. 3.42.— Conexiones del autorradio: A. Antena. B. Masa. C. Salidas para altavoces. D. Entrada de corriente. E. Salida para antena eléctrica.

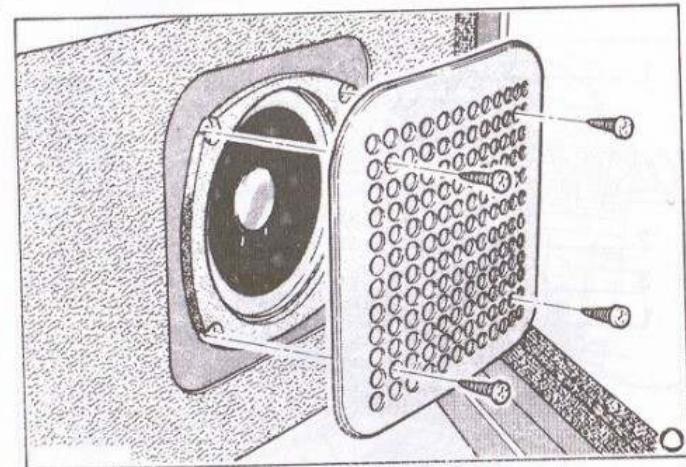


Fig. 3.43.— Fijación de un altavoz a la puerta delantera.

y suciedad. En otros casos, también se disponen en la tabletas trasera (fig. 3.44), en la que se fijan igualmente por tornillos.

La antena se sitúa generalmente en el techo, por las ventajas que reporta de facilidad de montaje y poder de captación de señal, bajando el cable de la misma hasta la radio por el montante del pa-

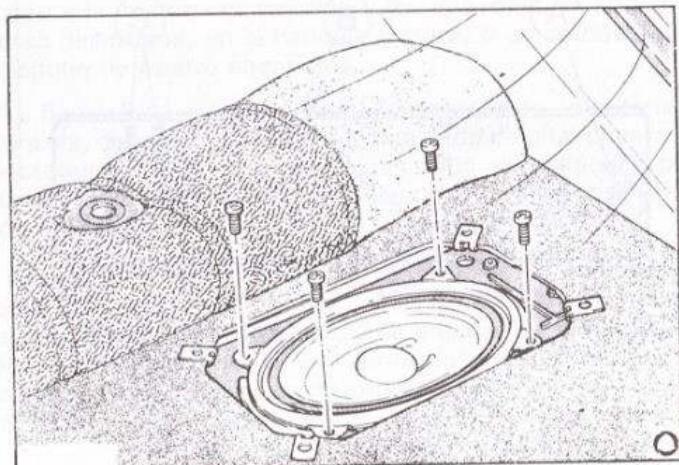


Fig. 3.44.— Fijación de un altavoz a la tabletas trasera.

rabrisas. La operación de bajada del cable de antena se realiza con una "guía" de hilo acerado, que se introduce por el recorrido que debe seguir el cable, atándose a ella el cable de antena, que así podrá ser introducido fácilmente.

Otros tipos de antena (fig. 3.45) se disponen en la aleta trasera, como las automáticas con elevación por motor eléctrico, quedando dentro del maletero preservadas del polvo y la suciedad.

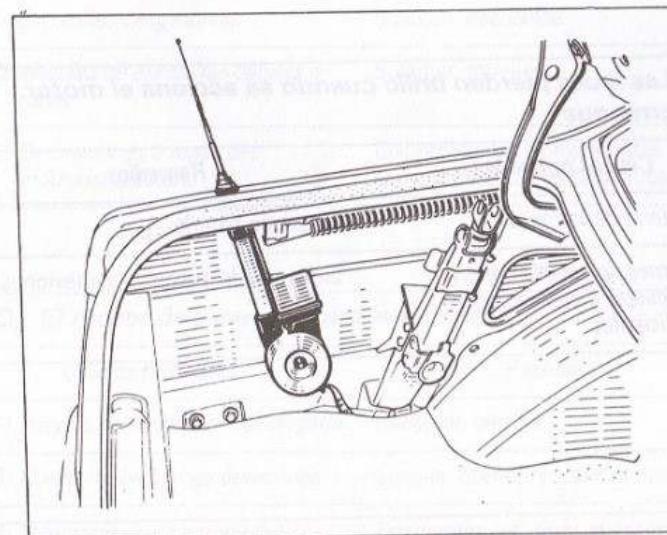


Fig. 3.45.— Emplazamiento de antena eléctrica en aleta trasera.

Por lo que al antiparasitado se refiere, los vehículos actuales suelen estar equipados con este sistema; pero de no poseerlo, siempre que se instala un autoradio deben colocarse condensadores antiparásitos en los siguientes puntos, como mínimo:

- Bobina de encendido: Se conectará un condensador de $60\mu F$ entre la llegada de corriente a la bobina y masa.
- Alternador: Se conectará un condensador de $3\mu F$ entre borne positivo y masa.
- Cables de alta tensión: Se montará un juego de cables de bujías del tipo antiparásito si el vehículo no dispone de ellos.

3.17 Diagnóstico de averías del equipo eléctrico: Cuadro sinóptico

A continuación se detallan las averías más frecuentes relativas al equipo eléctrico de un automóvil y las verificaciones que es preciso realizar para localizarlas.

A) Las luces pierden brillo cuando se acciona el motor de arranque

Causas probables	Remedios
1) Batería descargada.	Recargar batería.
2) Bornes de batería flojos u oxidados, o conexiones deficientes.	Limpieza de bornes y conexiones.

B) El motor de arranque no funciona ni se oye el desplazamiento del relé

Causas probables	Remedios
1) Circuito de mando del relé interrumpido.	Reparación del circuito.
2) Cortocircuito o derivaciones a masa del relé.	Prueba del relé o sustitución del mismo.
3) Bornes de batería sueltos o en mal estado.	Limpiar los bornes y las conexiones defectuosas.
4) Batería descargada.	Recargar batería.
5) Llave de contacto defectuosa.	Comprobar y sustituir si es necesario.

C) El motor de arranque no gira pero se oye el desplazamiento del relé

Causas probables	Remedios
1) Bobinas del inducido o del estator cortadas.	Comprobar con la serie y sustituir el componente defectuoso.
2) Escobillas desgastadas.	Sustituir escobillas.
3) Muelles de escobillas débiles o rotos.	Sustituir muelles.
4) Derivaciones a masa del inducido, estator...	Comprobar los componentes con la serie y sustituir el defectuoso.

D) El motor de arranque gira lentamente

Causas probables	Remedios
1) Batería parcialmente descargada.	Recargar batería.
2) Conexión de bornes defecuosa.	Limpiar bornes y conexiones.
3) Agarrotamiento parcial del inducido por suciedad.	Desmontar los componentes y limpiar.
4) Cortocircuito o derivación a masa del inducido, estator, etc.	Comprobar los componentes con la serie y sustituir los defectuosos.

E) El motor de arranque gira en vacío

Causas probables	Remedios
1) Dientes rotos en el piñón de engrane o corona.	Sustituir el componente defectuoso.
2) Horquilla de mando del piñón rota o deformada.	Desmontar y sustituir el componente defectuoso.

E) El motor de arranque gira en vacío	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
3) Mecanismo de rueda libre defectuoso.	Sustituir el conjunto rueda libre-piñón.
4) Piñón de engrane no se desplaza a tope.	Reglar el desplazamiento o sustituir el componente defectuoso.

F) El motor de arranque continua funcionando después de soltar el interruptor	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Interruptor de arranque no se desconecta.	Sustituir el interruptor.
2) Núcleo del relé agarrotado parcialmente o muelle de recuperación roto.	Desmontar el relé y limpiar o sustituir.

G) Rumorosidad excesiva del motor de arranque	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Desgaste excesivo del dentado del piñón o de la corona.	Sustituir el componente defectuoso.
2) Holgura del eje del inducido en sus cojinetes o falta de engrase.	Limpieza y engrase del componente defectuoso o su sustitución.

H) La luz testigo de carga permanece encendida constantemente	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Inducido o inductoras en cortocircuito.	Comprobar con la serie y sustituir el componente defectuoso.
2) Correa de arrastre destensada o rota.	Tensar o sustituir la correa.
3) Escobillas no hacen buen contacto.	Sustituir las escobillas o muelles.
4) Colector sucio.	Limpiar el colector.
5) Cableado cortado o conexiones sueltas.	Verificar el circuito y reparar las conexiones.
6) Regulador defectuoso.	Sustituir el regulador.

I) La batería se descarga periódicamente cada poco tiempo	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Regulador defectuoso.	Sustituir el regulador.

J) La luz testigo de carga parpadea	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Bornes flojos o conexiones defectuosas.	Reparar las conexiones.
2) Regulador defectuoso.	Sustituir el regulador.

K) Una de las luces del sistema de alumbrado no se enciende

Causas probables	Remedios
1) Lámpara fundida.	Comprobar y sustituir la lámpara.
2) Cable de alimentación cortado.	Comprobar con la serie y reparar.
3) Toma defectuosa de masa.	Limpiar la conexión de masa.

L) No se enciende ninguno de los faros o pilotos para una posición del mando

Causas probables	Remedios
1) Fusible fundido.	Reponer fusible.
2) Interruptor defectuoso.	Comprobar con la serie y sustituir.

M) No se enciende ningún faro ni piloto del sistema de alumbrado

Causas probables	Remedios
1) Cable cortado de alimentación del mando.	Comprobar con la serie y reparar.

P) Las lámparas se funden frecuentemente

Causas probables	Remedios
1) Regulador de carga defectuoso.	Sustituir el regulador.
2) Conexiones defectuosas en el circuito.	Reparar las conexiones.

Q) No lucen las lámparas de intermitencias

Causas probables	Remedios
1) Comutador defectuoso.	Comprobar con la serie y sustituir.
2) Central de intermitencia defectuosa.	Sustituir la central.
3) Cable de alimentación cortado.	Reparar las conexiones.

R) Destellos de intermitencias muy rápidos o lentos

Causas probables	Remedios
1) Lámparas de mayor o menor potencia de la debida.	Sustituir las lámparas por las adecuadas.
2) Conexiones defectuosas.	Reparar las conexiones.
3) Central defectuosa.	Sustituir la central.

4

Transmisión del movimiento a las ruedas

4.1 Descripción de componentes del sistema de transmisión

Para transmitir el movimiento del motor a las ruedas, para que giren, y en consecuencia, obtener el impulso del vehículo, en los automóviles se disponen los mecanismos de embrague, caja de velocidades, puente trasero, etc. Como ya se dijo, los vehículos Seat Ibiza disponen el grupo motopropulsor en la parte delantera, en un montaje transversal. A continuación pasamos a describir cada uno de estos componentes:

Embrague:

Está constituido (fig. 4.1) por un disco 4 de material adherente y resistente al frotamiento, aprisionado entre el volante motor y la maza de embrague 3, que es aplicada contra él por medio de un diafragma que apoya en la periferia contra la maza de embrague y puede bascular en el centro.

Cuando se pisa el pedal de embrague, la palanca de accionamiento 1 es accionada, empujando de su extremo inferior al tope de embrague 2, quien a su vez se aplica contra el diafragma haciendo que la maza de embrague 3 se desplace hacia la izquierda, dejando de presionar sobre el disco 4, que por ello queda en libertad, sin transmitir el giro del volante motor. Cuando se suelta el pedal de embrague, los movimientos de este mecanismo son de sentido contrario y, en estas condiciones, el disco de embrague vuelve a quedar aprisionado entre la maza y el volante motor, transmitiendo por ello el giro del motor hasta la caja de cambios.

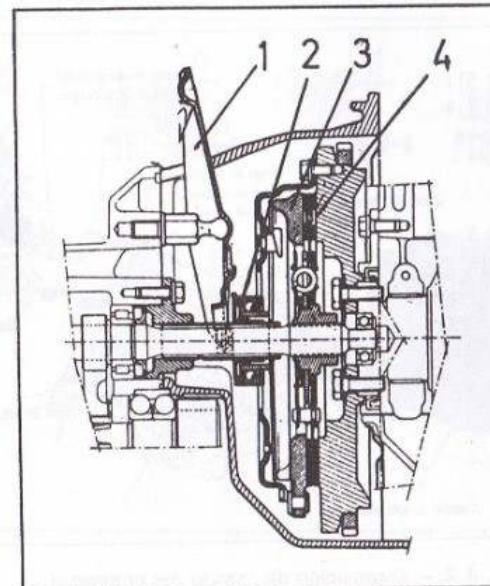


Fig. 4.1.— Emplazamiento del embrague sobre el motor.

La figura 4.2 muestra la disposición de mando del embrague en los vehículos Seat Ibiza, donde puede verse que el pedal está enlazado por un cable de acero con la palanca de accionamiento. Cuando se pisa el pedal, se obtiene el desplazamiento de esta palanca, quien a su vez actúa directamente sobre el diafragma de embrague produciendo la acción de desembragado.

Cuando se suelta el pedal se obtiene un resultado inverso, obligándose al disco de embrague a seguir el giro del volante motor, por quedar aprisionado contra él.

Caja de velocidades:

Se dispone a continuación del embrague, acoplándose al bloque motor por medio de tornillos.

La figura 4.3 muestra en sección parcial una caja de cambios, donde puede verse el eje primario 1, en el que se monta estriado el disco de embrague. Este eje está formado por varios piñones 2,

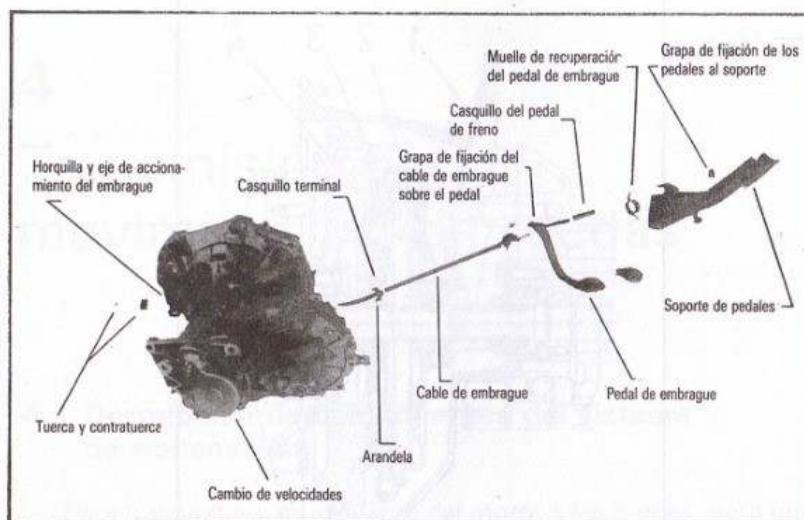


Fig. 4.2.— Disposición de mando del embrague.

que engranan en toma constante con otros 3 del eje secundario 4, el último de los cuales, engrana a su vez con la corona 5, en cuya carcasa interior se aloja el mecanismo del diferencial 6, del cual toman movimiento las transmisiones 7, que lo llevan directamente a las ruedas.

Los distintos piñones de los ejes primario y secundario van montados en los respectivos ejes de manera que pueden girar locos sobre él. El enclavamiento en el eje se logra por medio de los sincronizadores, emplazados convenientemente, los cuales consiguen en ciertos momentos solidarizar el piñón con el eje, con lo que se obtienen las distintas relaciones de marcha.

El movimiento de los sincronizadores se logra por medio de horquillas desplazables, que a su vez, son accionadas por un mecanismo de palancas que maneja el conductor. En la figura 4.4 se ha representado este sistema de mando. La palanca principal termina en la empuñadura, donde ejecuta las maniobras el conductor, que son transmitidas a la barra de mando a la que está unida la palanca principal en su extremo inferior. Por su otro extremo, esta barra se une al eje de mando de la caja de velocidades.

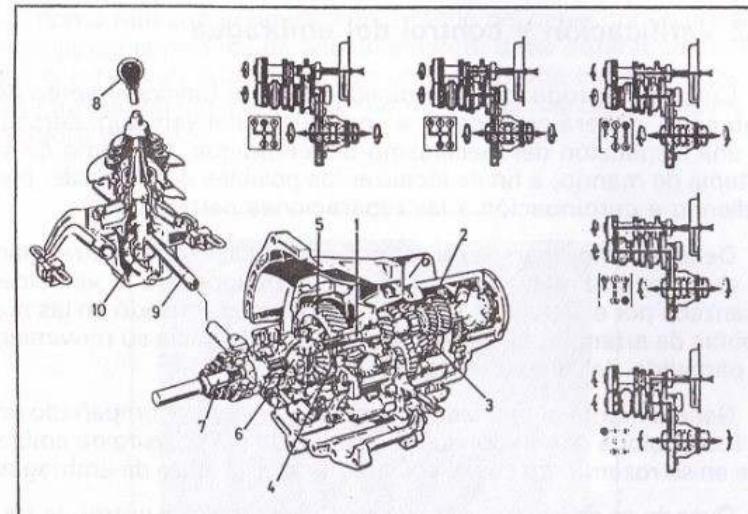


Fig. 4.3.— Caja de velocidades seccionada parcialmente.

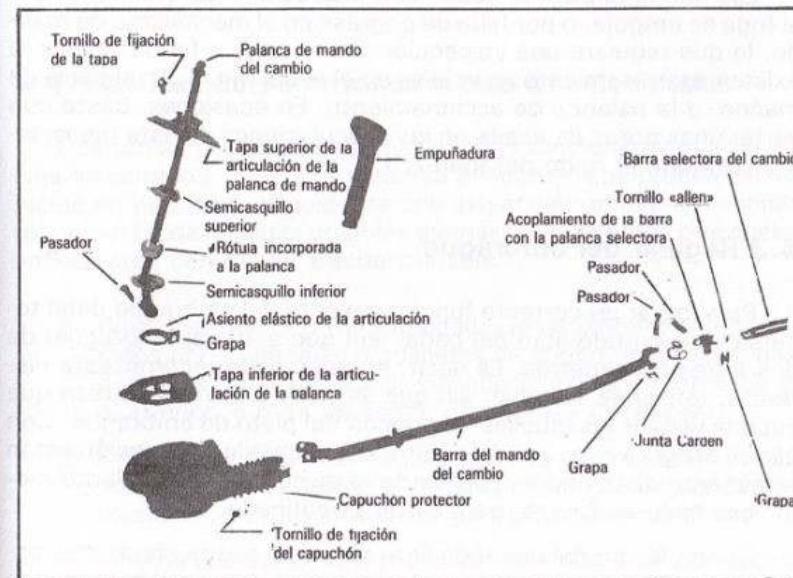


Fig. 4.4.— Sistema de mando de las velocidades

4.2 Verificación y control del embrague

Cuando se produzcan anomalías en el funcionamiento del embrague, deberá procederse a una prueba del vehículo, seguida de una inspección del mecanismo del embrague, así como de su sistema de mando, a fin de localizar las posibles deficiencias, procediendo a continuación a las reparaciones pertinentes.

Deberá comprobarse si el embrague patina, lo que ocurre cuando el motor gira más rápido de lo que corresponde a la velocidad alcanzada por el vehículo. Este defecto es más acusado en las maniobras de arranque del vehículo, cuando éste inicia su movimiento partiendo del reposo.

Generalmente el patinado del embrague viene acompañado por un fuerte olor a quemado, que es producido por el disco de embrague en su rozamiento con el volante motor y la maza de embrague.

Cuando se detecta que las velocidades rascan al entrar, la causa suele ser un reglaje defectuoso del embrague o deficiencias en la caja de cambios.

Los ruidos al pisar el pedal, son producidos generalmente por el tope de empuje, o por falta de engrase en el mecanismo de mando, lo que requiere una inspección del mismo, a fin de revisar si existen agarrotamientos parciales en el pedal (fig. 4.2), el cable de mando, o la palanca de accionamiento. En ocasiones, basta con verter unas gotas de aceite en las articulaciones de este mecanismo para que el ruido desaparezca.

4.3 Reglaje del embrague

Para lograr un correcto funcionamiento del embrague debe tenerse un recorrido libre del pedal (sin que actúe el embrague) de dos a tres centímetros. Es decir, el pedal debe recorrer esta distancia, tensando el cable, sin que se note todavía la dureza que supone vencer los muelles de presión del plato de embrague. Con ello se asegura que, a pedal suelto, estos muelles de presión están totalmente distendidos, apretando el disco contra el volante motor con toda su fuerza, para evitar el patinado.

La regulación del recorrido libre del pedal puede efectuarse actuando en el dispositivo de regulación que existe en el mecanismo de mando, generalmente en la unión del cable a la palanca de man-

do, como muestra la figura 4.5. Tirando del cable con la mano, o empujando la palanca de accionamiento, debe notarse un huelego que corresponde a los dos o tres centímetros de carrera del pedal. Este huelego puede variarse actuando en las tuercas de reglaje de la punta del cable.

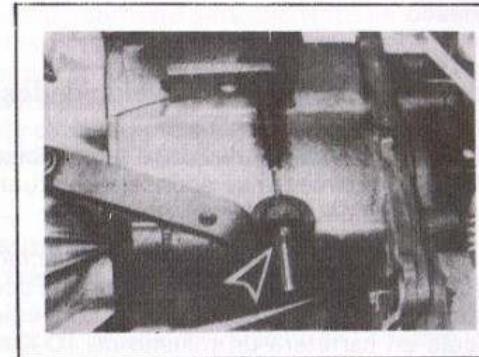


Fig. 4.5. – Dispositivo de reglaje del embrague

4.4 Verificación y control de la caja de velocidades

Cuando se produzcan anomalías en el funcionamiento de una caja de cambios, deberá procederse a efectuar una prueba del vehículo en carretera, seguida de una inspección ocular del conjunto, con el fin de localizar posibles averías. Los defectos que suelen encontrarse con mayor frecuencia son:

- Ruidos extraños o rumorosidad: Generalmente son producidos por engranajes o cojinetes de apoyo de los ejes, desgastados o desalineados, suciedad, residuos metálicos en el interior, o falta de aceite de engrase (nivel bajo).
- Dificultad y dureza en la selección de las marchas: Fundamentalmente es debida al endurecimiento de las barras desplazables, o de las articulaciones de las palancas de mando.
- Pérdidas de aceite: Se producen generalmente por excesivo nivel del mismo, o mal estado de las juntas o retenes de estanqueidad. Para detectar las posibles fugas de aceite y

valorar su importancia, se procederá a la limpieza exterior de la caja antes de realizar la prueba del vehículo en carretera. Posteriormente, en la inspección que se realice, se observará si hay fugas, detectables por manchas de aceite. Los puntos de fuga más comunes son las uniones de las carcasa y los retenes en los palieres y palancas de mando de las velocidades.

4.5 Cambio del aceite de la caja de velocidades

El aceite de una caja de velocidades debe ser cambiado con una cierta periodicidad. Generalmente se aconseja efectuar el cambio cada 40.000 Km recorridos por el vehículo.

Esta operación se realiza retirando el tapón de vaciado, situado en la parte inferior de la carcasa y dejando escurrir el aceite durante 15 minutos, todo ello, después de calentarlo convenientemente rodando el vehículo en carretera un mínimo de 10 Km.

El llenado con el nuevo aceite se efectúa por el tapón situado en la parte alta del lateral de la caja, hasta que se derrame por él, pues este tapón es también indicador de nivel.

La calidad del aceite viene indicada por el fabricante, que especifica el tipo más adecuado para el vehículo. La graduación generalmente utilizada suele ser SAE 80.

4.6 Verificación y reglaje del mando de velocidades

Cuando se haya observado en el vehículo una imprecisión en la selección de las distintas relaciones de marcha, deberá inspeccionarse el sistema de mando, comprobando si existen holguras, deformaciones, o agarrotamientos de las diferentes palancas que componen el sistema, que se representó en la figura 4.4.

La operación de reglaje consiste en posicionar convenientemente las palancas y articulaciones en su acoplamiento, de manera que todas las velocidades entren con absoluta facilidad. En la revisión de este sistema de mando deberá prestarse especial atención al estado de las articulaciones y rótulas del sistema.

4.7 Verificación y control de la transmisión

El funcionamiento anormal de una transmisión, se manifiesta por ruidos en la marcha, que pueden ser detectados probando el vehículo en carretera y, posteriormente, inspeccionando los componentes.

La revisión consiste sencillamente en observar si existen holguras en las juntas elásticas de la transmisión, o roturas de los guardapolvos que protegen las juntas homocinéticas. Con la rotura de estos guardapolvos se produce la pérdida de grasa encerrada en ellos, y si no se detecta a tiempo, sobreviene la rotura de la transmisión por la junta homocinética.

4.8 Diagnóstico de averías del sistema de transmisión: Cuadro sinóptico

Realizada la prueba del vehículo en carretera y la inspección posterior de componentes, puede deducirse la avería correspondiente. El siguiente cuadro sinóptico detalla las averías más frecuentes.

A) El embrague patina	
Causas probables	Remedios
1) Desgaste excesivo del disco (forros).	Sustituir el disco de embrague.
2) Disco de embrague engrasado.	Sustituir el disco de embrague.
3) Reglaje defectuoso del embrague.	Reglar el embrague (mecanismo de mando).
4) Muelles defectuosos del plato de presión.	Sustituir el plato de presión.

B) Trepidación del vehículo al embragar

Causas probables	Remedios
1) Disco de embrague deformado.	Sustituir el disco de embrague.
2) Disco de embrague engrasado.	Sustituir el disco de embrague.

Si el embrague se presenta en este caso, se debe de revisar el embrague para detectar si existe algún problema con la engrasado o la deformación del mismo. Si se detecta algún problema, se debe de sustituir el embrague.

C) Las velocidades rascan al entrar

Causas probables	Remedios
1) Reglaje defectuoso del mando de embrague.	Reglar el sistema de mando de embrague.
2) Sincronizador defectuoso.	Reparar la caja de velocidades en taller.
3) Deformaciones de horquillas de mando.	Reparar la caja de velocidades en taller.

D) Ruidos al pisar el pedal de embrague

Causas probables	Remedios
1) Tope de embrague en mal estado.	Sustituir tope de embrague.
2) Falta de engrase del eje del pedal.	Engrasar el eje del pedal de embrague.
3) Falta de engrase en palancas de mando.	Engrasar el sistema de mando de embrague.

E) Dificultad y dureza en la selección de las velocidades

Causas probables	Remedios
1) Endurecimiento de los desplazables de la caja de velocidades.	Reparar la caja de velocidades.
2) Rotura de muelles fijadores de la caja.	Reparar la caja de velocidades.
3) Reglaje defectuoso del embrague.	Reglar el mando de embrague.

F) Se salen las velocidades (desengrane)

Causas probables	Remedios
1) Rotura o desgaste de muelles fijadores.	Reparar la caja de velocidades en taller.
2) Sincronizadores defectuosos.	Reparar la caja de velocidades en taller.

5

Sistema de frenos

5.1 Descripción de componentes del sistema de frenos

El sistema de frenos de un automóvil agrupa a todos aquellos elementos cuya misión es disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo, o mantenerlo inmovilizado cuando está detenido. Como el movimiento del vehículo se obtiene por medio de las ruedas, para detenerlo deberá suprimirse su movimiento, aplicando un esfuerzo que contenga su giro. Esto se consigue por medio del frotamiento de unas zapatas contra un tambor o de unas plaquetas contra un disco, según los casos.

En la figura 5.1 se muestra esquemáticamente la disposición de un sistema de frenos, constituido por la bomba A, llena de un líquido apropiado, que está contenido además en las canalizaciones y en el depósito B. Cuando el conductor acciona el pedal de freno C, el líquido es enviado desde la bomba hasta los dispositivos de frenado D, instalados en cada rueda, lográndose en ellos la acción de frenado.

En las ruedas delanteras se dispone un freno de disco (fig. 5.2) que está constituido por un disco acoplado al buje de rueda, al cual, a su vez, se une la rueda por medio de tornillos. Abrazando al disco en una parte, se dispone la pinza o estribo de freno, la cual generará la acción de frenado. Esta pinza H (fig. 5.3) está constituida por una parte cilíndrica, donde se aloja el pistón G con el retén F y guardapolvos E. Acopladas en el interior de la pinza se disponen las plaquetas de freno J y D, quedando en su montaje cada una de ellas por una cara del disco. El conjunto se une por medio del soporte B y los tornillos A, al portamangueta de rueda, quedando fijo, mientras el disco puede girar.

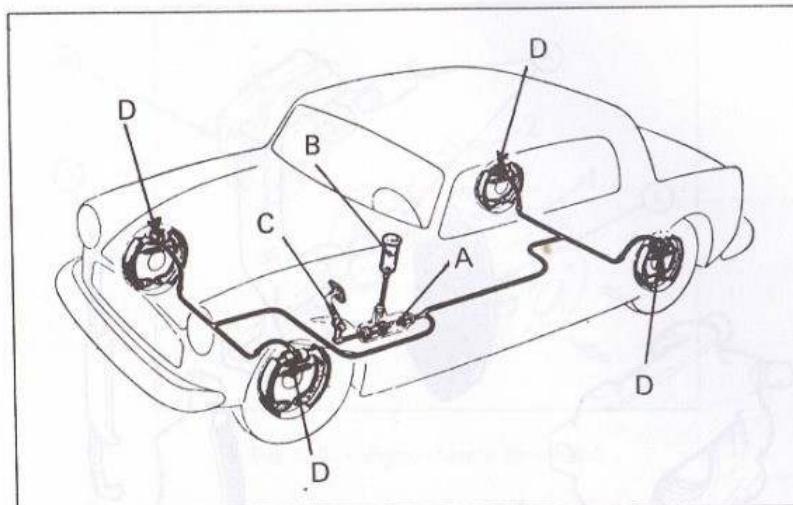


Fig. 5.1.— Emplazamiento de los componentes del sistema de frenos

Cuando se activan los frenos, el líquido enviado desde la bomba es capaz de producir el desplazamiento del pistón G hacia un lado, mientras que la pinza H se mueve en el contrario. Con esta

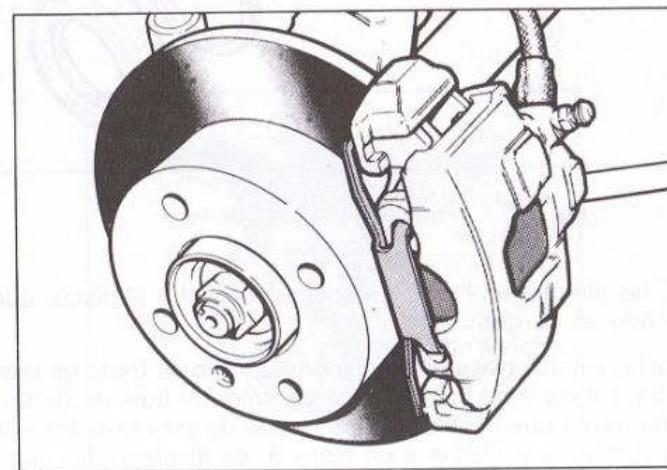


Fig. 5.2.— Freno de disco. Disposición de montaje.

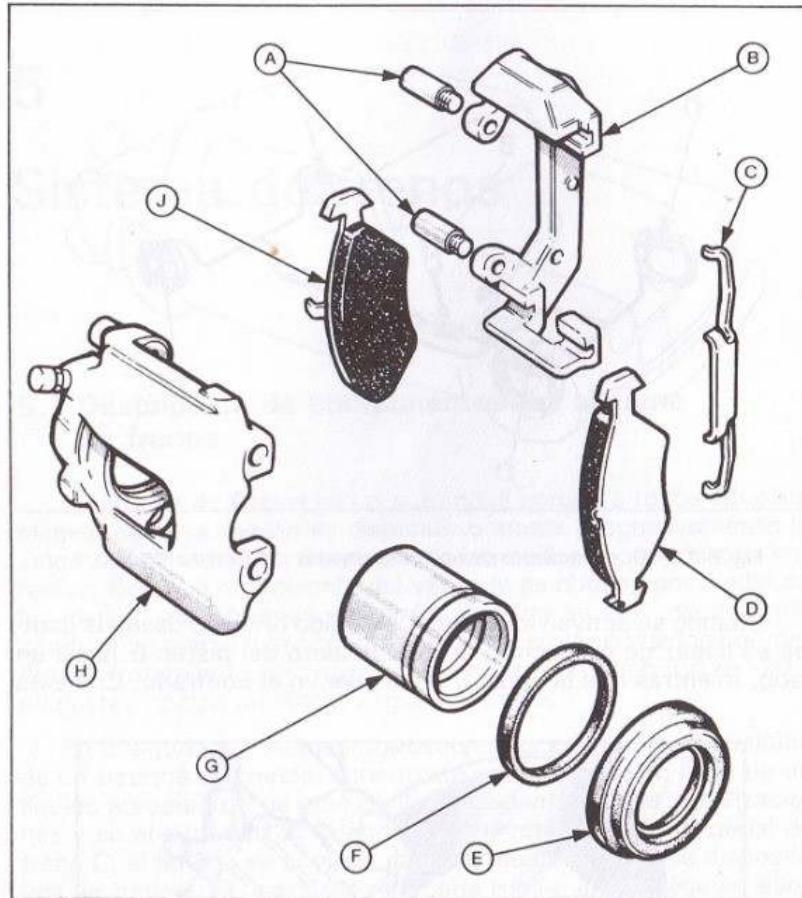


Fig. 5.3.— Despiece de una pinza de freno.

acción, las plaquetas J y D son aplicadas contra el disco, que es así frenado en su giro.

Para las ruedas traseras se dispone un tipo de freno de tambor en los Seat Ibiza (fig. 5.4), el cual va unido al buje de rueda, de la misma forma que el disco en los frenos de este tipo. En el interior del tambor 1 y fijadas a un plato 3, se disponen las zapatas 2, que en su rozamiento contra la cara interna del tambor serán las que lo contengan en su giro. El plato portazapatas se une al por-

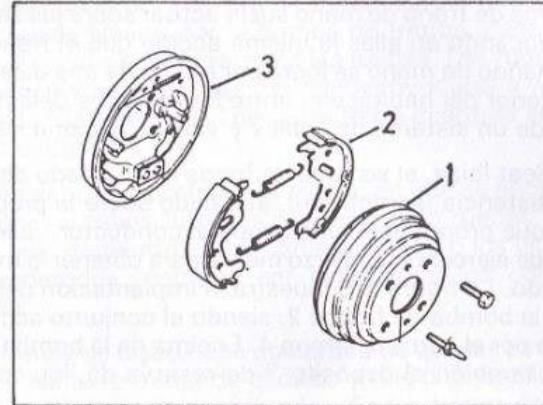


Fig. 5.4.— Freno trasero de tambor.

tamanguetas, quedando fijo al chasis por esta causa. La figura 5.5 muestra la implantación de este conjunto.

En el funcionamiento, cuando el conductor pisa el pedal del freno, el líquido es enviado por la bomba hasta cada uno de los cilindros receptores en las ruedas, en los cuales, la llegada del líquido provoca el desplazamiento de las zapatas hacia el exterior, aplicándose contra el tambor, al que frenan en su giro (véanse las fig. 5.4 y 5.5).

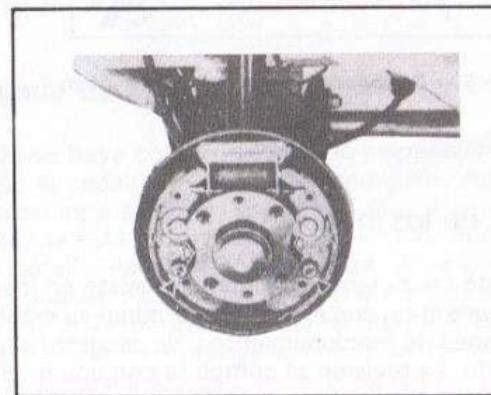


Fig. 5.5.— Disposición y emplazamiento del freno trasero.

El sistema de freno de mano suele actuar sobre las zapatas traseras, provocando en ellas la misma acción que el freno convencional. El mando de mano se logra por medio de una palanca situada en el interior del habitáculo, entre los asientos delanteros, que por medio de un sistema de cables y varillas acciona las zapatas.

En los Seat Ibiza, el sistema de frenos está dotado de un dispositivo de asistencia (servofreno), instalado sobre la propia bomba de frenos, que proporciona una ayuda al conductor, quien de esta manera, debe ejercer un esfuerzo menor para obtener la misma fuerza de frenado. La figura 5.6 muestra la implantación del servofreno 1 sobre la bomba de frenos 2, siendo el conjunto accionado directamente por el pedal del freno 4. Encima de la bomba de frenos se dispone también el depósito 3 de reserva de líquido.

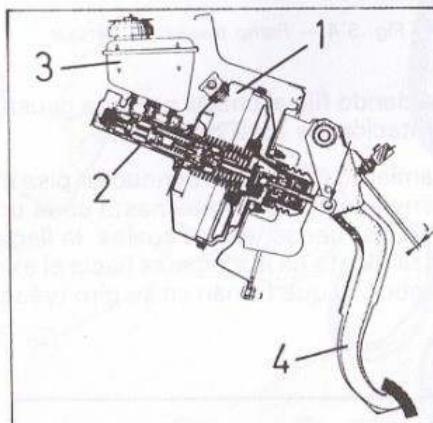


Fig. 5.6.— Disposición de montaje del servofreno

5.2 Revisión de los frenos

La revisión de un sistema de frenos consiste en inspeccionar todos sus componentes, con el fin de determinar su estado de desgaste y condiciones de funcionamiento y de asegurar una perfecta acción de frenado. La revisión se completa con una prueba del vehículo en carretera, mediante la cual se ponen de manifiesto los defectos.

En la inspección del sistema de frenos se comprobará que no existen fugas de líquido por la bomba de frenos, canalizaciones, latiguillos, ni cilindros receptores en las ruedas. Las fugas se denotan generalmente por manchas y pueden provocarse a vehículo parado, pisando fuertemente el pedal de freno mientras se observan los puntos dudosos.

También debe comprobarse el estado en que se encuentran las canalizaciones y tubos flexibles de unión a las ruedas. Si hubiera zonas con aplastamiento en las canalizaciones o los latiguillos estuvieran agrietados, deberán ser sustituidos los componentes defectuosos.

En los frenos de disco debe comprobarse que las pinzas se desplazan normalmente frenando el disco y que las pastillas de freno no están excesivamente desgastadas. En los frenos de tambor se comprobará lo mismo referido al tambor y las zapatas.

Las pastillas de freno deben ser sustituidas cuando el desgaste sea tal que la superficie frotante (fig. 5.3) tenga un espesor menor de tres milímetros. En los frenos de tambor, las zapatas pueden ser observadas por una ventana, sin necesidad de desmontar el tambor. Es necesaria la sustitución cuando la materia rozante tenga un espesor menor de tres milímetros.

En cuanto al líquido de frenos se refiere, deberá comprobarse que no existen impurezas en el depósito (fig. 5.6) y que el orificio de su tapón no está obstruido. El nivel del líquido debe encontrarse entre las marcas de máximo y mínimo, grabadas en el propio depósito. Si fuera preciso, se procederá al llenado con líquido de frenos de las mismas características que el utilizado en el vehículo.

5.3 Purgado de los frenos

Cuando se haya comprobado en la inspección del sistema de frenos, que el pedal está blando o esponjoso, deberá efectuarse una purga de este sistema, con el fin de que salga al exterior el aire que pueda estar contenido en el circuito, que es el causante de esta anomalía. Para efectuar la purga, se acopla el extremo de un tubo de goma o plástico en el purgador dispuesto en el cilindro de rueda (fig. 5.7), de manera que se adapte bien a él, mientras que el otro extremo se sumerge en un recipiente de cristal que contenga un poco de líquido de frenos. El recipiente debe situarse un poco más alto que el purgador.

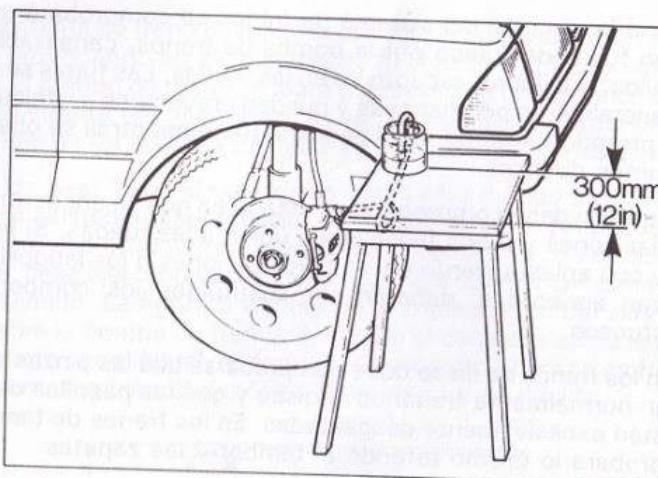


Fig. 5.7.— Disposición de componentes para el purgado de frenos.

Seguidamente se abre el purgador y se pisa el pedal del freno varias veces, de forma que se bombee líquido desde la bomba. Si hay aire en el circuito se observará un burbujeo en el recipiente, en cuyo caso la purga debe continuar hasta que cese la salida de aire. Finalizada la purga, se aprieta el purgador teniendo pisado el pedal del freno.

Esta operación debe repetirse en todas las ruedas, teniendo la precaución de restituir el líquido en el depósito de reserva, para evitar que la bomba tome aire al quedar éste vacío.

5.4 Cambio de pastillas de freno

La sustitución de las pastillas de freno se efectúa siguiendo el orden de operaciones siguiente: Despues de desmontada la rueda (fig. 5.8), se retiran los pasadores de retención, señalados con flechas en la figura, para a continuación sacar las plaquetas *B* (fig. 5.9) deslizándolas hacia un lado, con lo cual, la pinza de freno queda en libertad y puede ser retirada, juntamente con las pastillas de freno alojadas en su interior, como se vio en figuras anteriores.

En el montaje de las nuevas pastillas se seguirá el orden inverso al explicado.

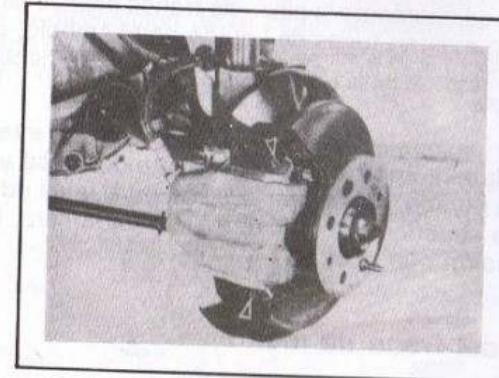


Fig. 5.8.— Proceso de desmontaje de la pinza de frenos.

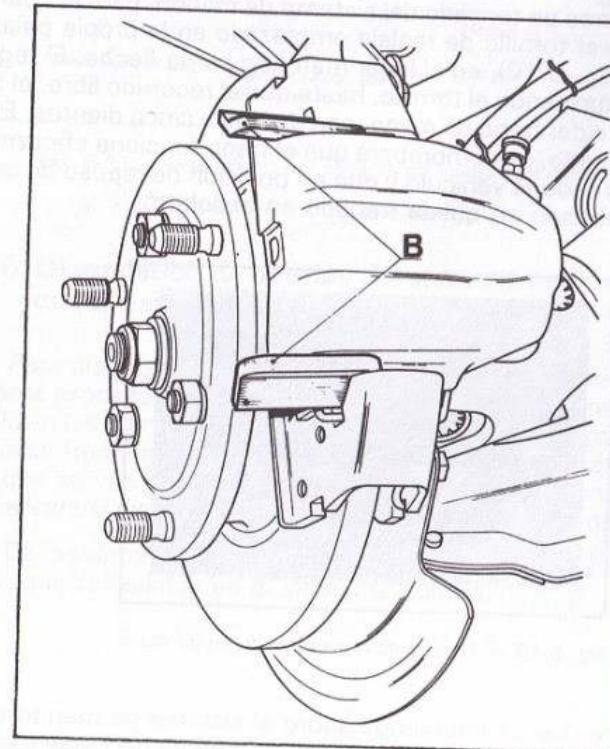


Fig. 5.9.— Proceso de desmontaje de la pinza de frenos.

Siempre que se desmonte la pinza de frenos debe revisarse, observando que no existan fugas de líquido en el émbolo, lo que se detecta por las manchas que ello produce. En caso necesario, se cambiará la pinza.

En cualquier caso, siempre que se realice alguna intervención en los frenos, debe comprobarse el desgaste del disco y su estado. Si estuviera rayado, deberá ser sustituido, al igual que cuando el desgaste sea superior a un milímetro por cada cara, lo que se nota por el escalón que queda.

5.5 Reglaje del freno de mano

Cuando haya perdido eficacia el freno de mano o el recorrido libre de la palanca sea excesivo (superior al salto de 8 dientes), deberá efectuarse un tensado del sistema de mando, para lo cual, se actúa sobre el tornillo de regulación emplazado en la propia palanca de mando (fig. 5.10), en el lugar marcado por la flecha. El reglaje se efectúa apretando el tornillo, hasta que el recorrido libre, al tirar de la palanca del freno de mano, sea de tres a cinco dientes. Efectuado el tensado, se comprobará que el freno funciona eficazmente, inmovilizando el vehículo y que en posición de reposo de la palanca, el vehículo no queda frenado en absoluto.

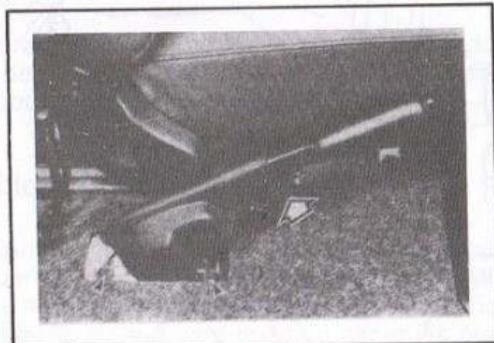


Fig. 5.10. - Tornillo de reglaje del freno de mano.

Siempre que se intervenga sobre el sistema de mando de un freno de mano, deberá inspeccionarse el estado del cable y las palancas de accionamiento. Las zonas de rozamiento deben impreg-

narse con grasa consistente para atenuar el desgaste. La figura 5.11 muestra la disposición de montaje del cable de freno de mano y su sistema de accionamiento. este conjunto pasa por debajo de la carrocería del vehículo, quedando fácilmente accesible.

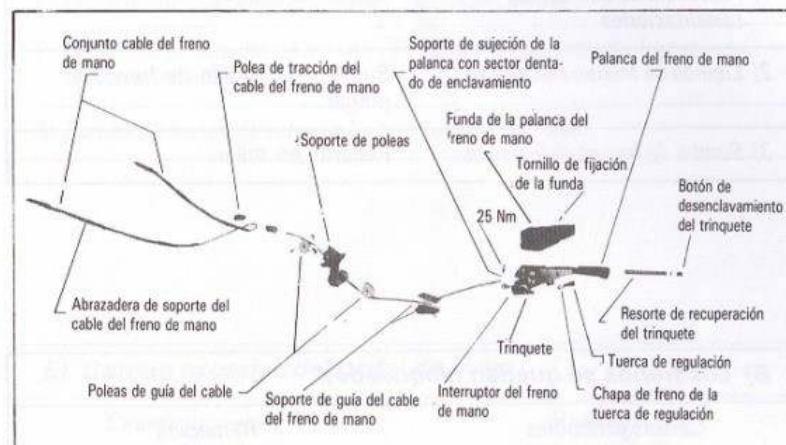


Fig. 5.11. - Disposición del sistema de mando del freno de mano.

5.6 Diagnóstico de averías del sistema de frenos: cuadro sinóptico

Para diagnosticar las posibles averías de un sistema de frenos deberá procederse a la prueba del vehículo en carretera, donde se realizan las comprobaciones de eficacia y comportamiento, en sucesivas frenadas, partiendo de velocidades pequeñas del vehículo, que se van aumentando paulatinamente. Al mismo tiempo se observará si existe tiro lateral en la frenada, dureza del pedal, etc.

De los síntomas encontrados podemos deducir las posibles averías, que reflejamos en el siguiente cuadro:

A) Elasticidad del pedal al frenar

Causas probables	Remedios
1) Presencia de aire en las canalizaciones.	Purgar el circuito.
2) Líquido de frenos inadecuado.	Sustituir el líquido de frenos y purgar.
3) Bomba de frenos defectuosa.	Reparar en taller.

B) Los frenos se quedan bloqueados

Causas probables	Remedios
1) Bomba de frenos defectuosa.	Reparar en taller.
2) Muelles rotos de retroceso de zapatas.	Sustituir los muelles de las zapatas.
3) Reglaje defectuoso de zapatas.	Reglar las zapatas.

C) Necesidad de pisar varias veces el pedal para obtener una buena eficacia

Causas probables	Remedios
1) Reglaje de zapatas defectuoso.	Reglar las zapatas.
2) Fuga pequeña de líquido por bomba, bombines o canalizaciones.	Comprobar y reparar la fuga.

D) No se consigue presión en la bomba

Causas probables	Remedios
1) Fuga de líquido en algún punto.	Corregir la fuga.
2) Presencia abundante de aire en las canalizaciones.	Purgar el circuito de frenos.
3) Bomba de frenos defectuosa.	Reparar en taller.

E) Carrera excesiva del pedal de freno

Causas probables	Remedios
1) Falta de aproximación de las zapatas al tambor.	Reglar las zapatas.
2) Líquido de frenos deteriorado.	Sustituir el líquido y purgar el sistema

F) Roce continuo de las zapatas contra el tambor

Causas probables	Remedios
1) Aproximación excesiva de las zapatas.	Reglar las zapatas.
2) Muelles débiles de retroceso de zapatas.	Sustituir los muelles.
3) Latiguillos de freno descompuestos.	Sustituir los latiguillos.

G) Frenado desequilibrado (tiro lateral)	
Causas probables	Remedios
1) Pérdida de líquido por uno de los bombines de rueda.	Corregir la fuga.
2) Aproximación incorrecta de alguna zapata.	Reglar las zapatas.
3) Bombín de rueda defectuoso.	Sustituir el bombín.
4) Presencia de aceite en las zapatas o pastillas.	Sustituir las zapatas o pastillas.

H) Escasa eficacia de los frenos	
Causas probables	Remedios
1) Servofreno defectuoso.	Reparar en taller.
2) Forros impregnados en aceite.	Sustituir los forros defectuosos.
3) Presencia de aire en el circuito.	Purgar el sistema.

I) Ruidos al frenar	
Causas probables	Remedios
1) Pastillas o zapatas desgastadas.	Sustituir las pastillas o zapatas y revisar los discos o tambores.
2) Dureza superficial de zapatas o pastillas debida a cristalización de guarniciones.	Sustituir zapatas o pastillas.
3) Rotura de elementos internos.	Revisar y sustituir componentes defectuosos.
4) Holguras de montaje o aflojamiento de fijaciones.	Revisar y sustituir componente defectuoso.

6

Sistema de suspensión

6.1 Descripción de componentes del sistema de suspensión

El sistema de suspensión de un vehículo está creado para hacer más cómoda su marcha a los pasajeros y contribuir en todo momento a su mayor estabilidad. Componen este sistema los neumáticos, las ballestas, barras de torsión o muelles y los amortiguadores.

Los neumáticos absorben las pequeñas desigualdades del terreno, evitando que se transmitan vibraciones a la carrocería por esta causa; las ballestas, barras de torsión o muelles (según los casos) absorben las grandes irregularidades del terreno, evitando que se transmitan a la carrocería golpes fuertes y que, por el contrario, el paso del vehículo se traduzca en una oscilación; los amortiguadores frenan las oscilaciones de las ballestas, barras o muelles, producidas por el disparo de los mismos después de la compresión.

En los vehículos Seat Ibiza, la suspensión delantera utiliza unos muelles helicoidales 1 (fig. 6.1), que apoyan por su extremo superior en la carrocería, mientras que por el extremo inferior descansan en el propio amortiguador 2, en una copela 4 de la que dispone. A su vez, el amortiguador se fija al portamangueta 5 de la rueda por su extremo inferior, mientras por el superior se une a la carrocería. El portamangueta se articula al brazo inferior 3, que a su vez se fija al chasis.

La suspensión trasera de estos vehículos (fig. 6.2) utiliza una ballesta 3 en montaje transversal y un amortiguador telescópico 1 unido por su extremo superior a la carrocería y por el inferior al

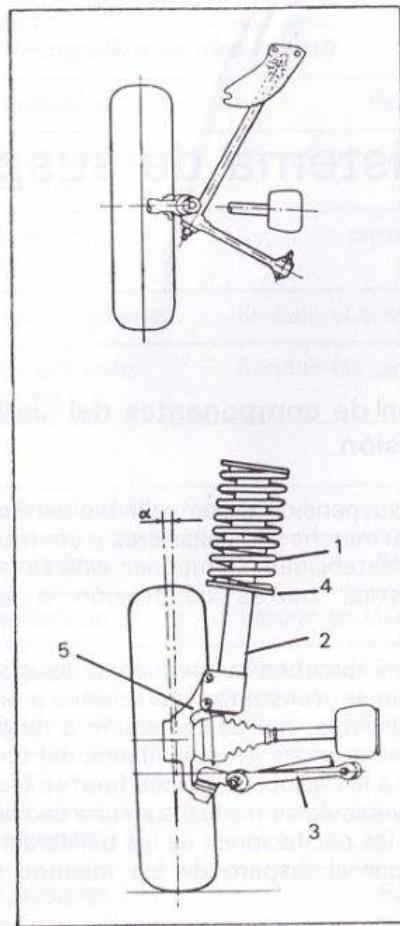


Fig. 6.1.— Sistema de suspensión delantera.

buje de rueda 4. A este mismo buje de rueda se unen el brazo oscilante 2 y el extremo de la ballesta 3. El otro extremo de la ballesta está enlazado con la rueda del otro lado, en un montaje similar, mientras que el brazo oscilante se une en 5 a la carrocería.

La figura 6.3 muestra la implantación de este sistema en el vehículo, pudiéndose ver que la ballesta transversal está unida en sus dos extremos 1 al buje de rueda y en sus puntos medios 2 a la carrocería.

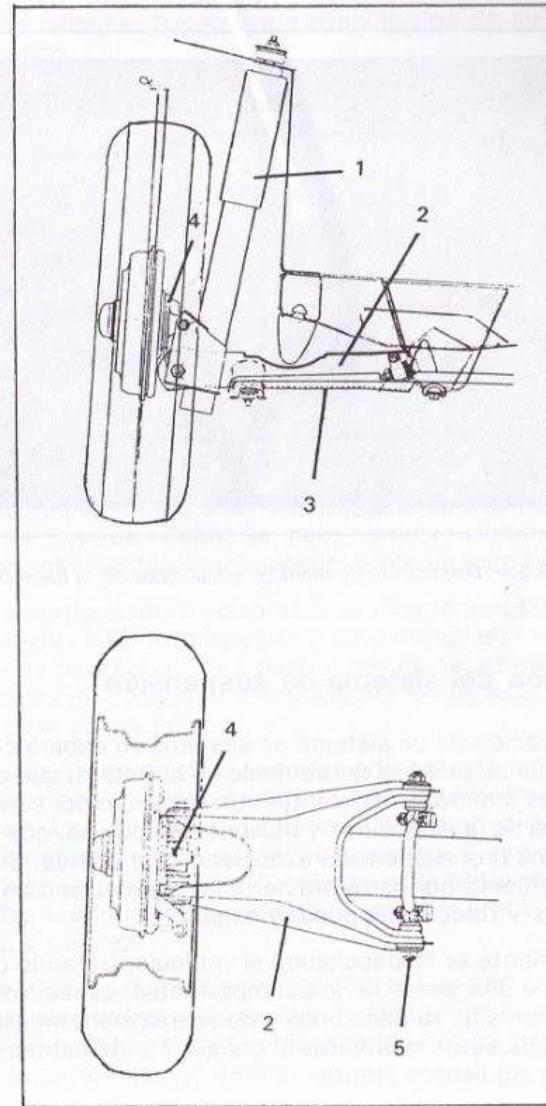


Fig. 6.2.— Sistema de suspensión trasera

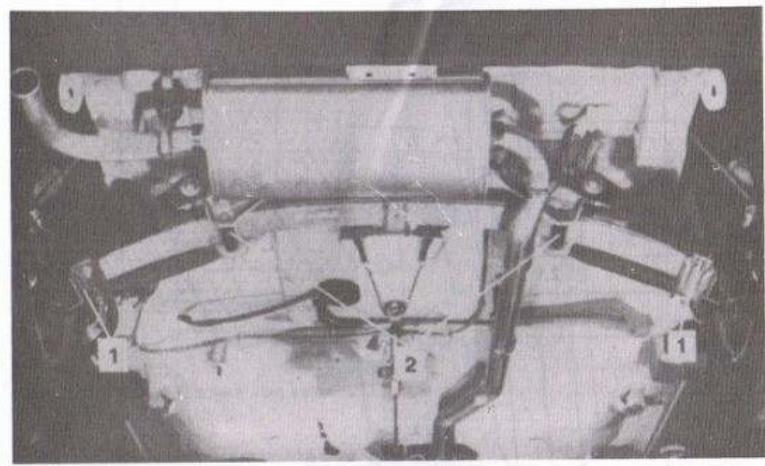


Fig. 6.3.— Disposición de montaje y fijaciones de la ballesta

6.2 Revisión del sistema de suspensión

La verificación de un sistema de suspensión deberá comenzar con las oportunas pruebas del vehículo en carretera, que ponen de manifiesto las anomalías existentes. Un recorrido por carretera sinirosa da idea de la estabilidad y balanceo en curvas, que si es deficiente, indica una suspensión excesivamente blanda. Si se hace circular el vehículo por carreteras en mal estado, podrán notarse los golpeteos y ruidos que puedan existir.

Seguidamente se inspeccionará el vehículo, tratando de localizar holguras o desgastes de los componentes, especialmente en las articulaciones de rótulas, brazos de suspensión, muelles, etc., y en la unión de estos elementos al chasis. Fundamentalmente se revisarán los siguientes puntos:

- Desgaste de las rótulas de orientación de la mangueta de suspensión delantera, que se ponen de manifiesto al mover la rueda de arriba a abajo teniéndola levantada.
- Holguras en las articulaciones elásticas de los brazos oscilantes, que se comprueban forzando estos elementos con

una palanca, tratando de desplazarlos de su posición de reposo.

- Holguras o desgastes de los apoyos elásticos de la barra de reacción del tren delantero, que se traducen en ruidos en la marcha.
- Fugas de líquido en los amortiguadores, que indican su mal estado.

6.3 Sustitución de los amortiguadores

Cuando en las pruebas realizadas con el vehículo en carretera se haya constatado que la suspensión resulta blanda, deberán ser sustituidos los amortiguadores. También deben sustituirse cuando se observen fugas de líquido en alguno de ellos.

Por lo que se refiere a los amortiguadores traseros, la sustitución de los mismos es sencilla, pues como se vio en la figura 6.2, basta con soltar las fijaciones superior e inferior para su desmontaje.

Los amortiguadores delanteros se desmontan conjuntamente con el muelle, dada su disposición de montaje en vehículo, como se vio en la figura 6.1. Para sustituirlos es necesario disponer de un útil capaz de comprimir el muelle, por lo que esta operación ha de realizarse en un taller.

Una vez desmontado el amortiguador, puede comprobarse su estado abriendolo a mano hasta su extensión máxima y volviéndolo a cerrar. La operación de apertura debe producirse con dificultad, abriendose el amortiguador poco a poco. Si puede lograrse su apertura de una manera fácil y rápida, el amortiguador es defectuoso. Por el contrario, el cierre debe poderse efectuar con mayor facilidad y rapidez.

Al montar los nuevos amortiguadores hay que asegurarse que son del mismo tipo que los desmontados, debiendo ser iguales las longitudes de extremo a extremo para pleno cierre y plena apertura, que la de los desmontados.

6.4 Revisión de neumáticos

Un neumático se caracteriza tanto por su forma como por sus dimensiones, las cuales están grabadas en uno de sus flancos ex-

teriores, indicándose además de la marca, por ejemplo, 175/70 SR 13.

Estas dimensiones deben ser respetadas escrupulosamente y por ningún concepto se montarán neumáticos de dimensiones diferentes a las apropiadas al vehículo y, menos aún, distintas de unos a otros.

La presión de inflado de un neumático debe revisarse con frecuencia y, en cualquier caso, antes de iniciar un largo viaje, cuando todavía está frío. Esta presión debe ser la estipulada por el fabricante para obtener las mejores condiciones de adherencia y mínimo desgaste.

Generalmente, la presión de inflado es diferente para las ruedas delanteras y traseras y varía para vehículo a plena carga o solamente con el conductor.

El grado de desgaste de los neumáticos también debe revisarse, midiéndose por la profundidad de las canales labradas en su banda de rodadura. Para un mínimo de seguridad, esta profundidad debe ser superior a dos milímetros en cualquier punto de la banda de rodadura.

Como el desgaste del neumático no suele producirse por igual en todas las ruedas, puede resultar conveniente efectuar una permutación entre ellas, con el fin de igualar los desgastes. Según estudios realizados, para los neumáticos radiales (que son los utilizados casi en exclusiva), no debe ser cambiado el sentido de giro, lo que supone que la permutación sólo es posible entre el delantero y el trasero del mismo costado del vehículo. Por esta razón, cuando se observen diferencias apreciables de desgaste entre ellos, puede efectuarse el cambio de los delanteros por los traseros, manteniendo cada rueda en el mismo costado del vehículo que estaba.

6.5 Diagnóstico de averías de la suspensión: Cuadro sinóptico

Con los síntomas localizados en la prueba del vehículo y la inspección del mismo, pueden diagnosticarse las posibles averías de suspensión, que hemos reflejado en el siguiente cuadro sinóptico:

A) Suspensión blanda	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Muelles o ballestas cedidos.	Sustituir el componente defectuoso.
2) Amortiguadores en mal estado.	Cambiar los amortiguadores.

B) Suspensión dura	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Agarrotamiento parcial del amortiguador.	Sustituir el amortiguador.
2) Ejes de los brazos agarrotados	Limpiar los ejes de brazos oscilantes.

C) Suspensión ruidosa	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Rotura de muelle o ballesta.	Sustituir el elemento defectuoso.
2) Amortiguador en mal estado.	Sustituir el amortiguador defectuoso.
3) Ejes de articulación parcialmente agarrotados.	Limpiar o sustituir los ejes.
4) Rotura de algún componente.	Revisar el sistema y sustituir el componente defectuoso.
5) Holguras de ejes de articulación o rótulas.	Comprobar las holguras y sustituir los componentes defectuosos.

7

Sistema de dirección

7.1 Descripción de componentes del sistema de dirección

El conjunto de mecanismos que integran el sistema de dirección de un automóvil, tiene la misión de orientar sus ruedas delanteras para hacerle seguir la trayectoria deseada por el conductor. Estas ruedas se denominan directrices y son gobernadas por un volante situado en la parte izquierda del salpicadero del vehículo.

La figura 7.1 muestra la implantación del sistema de dirección en el vehículo, sobre el tren delantero. Esta dirección es del tipo denominado de cremallera, en el cual, el giro en uno u otro sentido del volante A, es transmitido por la cremallera C a los brazos 1 y 2, que se desplazan lateralmente, produciendo la orientación de las ruedas.

Como puede verse, las bieletas de mando 1 y 2 de la barra cremallera, se unen por su otro extremo al portamangueta para, con sus desplazamientos, producir la orientación de la rueda. También se muestra aquí la unión del amortiguador al chasis en su parte superior, y el acoplamiento del mismo al portamangueta. Constituido así el sistema, la orientación de la rueda, impuesta por la dirección, tiene como eje de giro el formado por la fijación superior del amortiguador y la rótula del brazo inferior de suspensión.

7.2 Revisión del sistema de dirección

Siempre que lo aconsejen los síntomas observados al probar el vehículo, o por el desgaste irregular de los neumáticos delante-

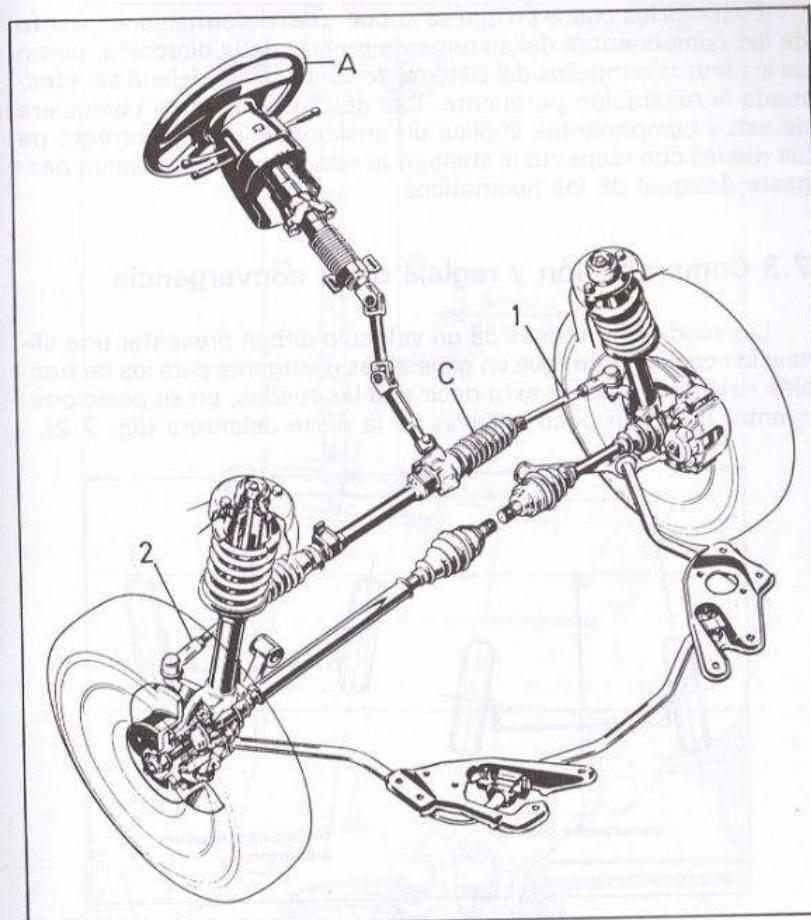


Fig. 7.1.— Sistema de dirección.

ros, deberá efectuarse una revisión del sistema de dirección. Para ello, se levanta el vehículo de su parte delantera, de manera que las ruedas queden en el aire y, en estas condiciones, se gira el volante de la dirección en uno y otro sentido. La orientación de las ruedas debe resultar suave y fácil. Si se notasen agarrotamientos, deberá revisarse el sistema de mando.

También se comprobarán las posibles holguras en rótulas, articulaciones, etc., forzándolas como si se tratase de separarlas de su posición de reposo.

En todos los casos en que se encuentren deformaciones, tanto de los componentes del sistema de mando de la dirección, como de los brazos o muelles del sistema de suspensión, deberá ser efectuada la reparación pertinente. Las deformaciones de cualquiera de estos componentes implica un posicionamiento incorrecto de las ruedas con respecto al suelo, que se traduce en un rápido desgaste desigual de los neumáticos.

7.3 Comprobación y reglaje de la convergencia

Las ruedas directrices de un vehículo deben presentar una alineación conveniente, que en general, es divergente para los de tracción delantera. Quiere esto decir que las ruedas, en su posicionamiento, están un poco abiertas de la parte delantera (fig. 7.2).

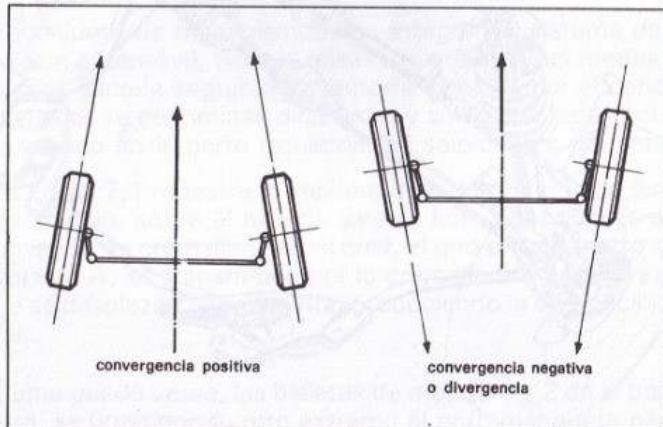


Fig. 7.2.— Disposición de las ruedas directrices del vehículo.

La convergencia o divergencia se mide por la diferencia de las distancias A y B (fig. 7.3) entre los bordes de las llantas, en puntos diametralmente opuestos de las partes delantera y trasera, medidos a la altura del centro de la rueda. Generalmente, el valor de la convergencia o divergencia, según los casos, es de 2 a 4 mm.

Cuando los valores hallados no sean los adecuados y se haya observado además un desgaste irregular de los neumáticos, se procederá al reglaje de la convergencia. Para ello, se actúa en los bra-

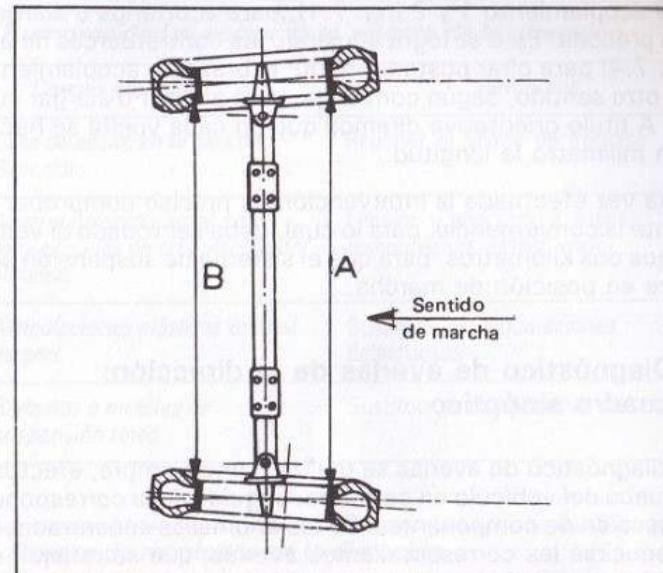


Fig. 7.3.— Medida de convergencia.

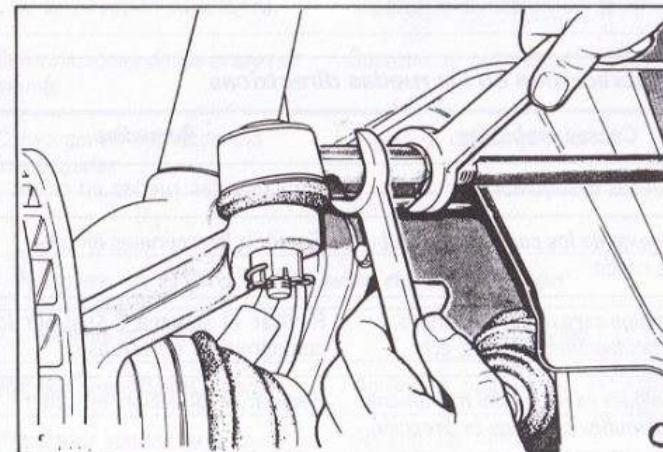


Fig. 7.4.— Reglaje de la convergencia.

zos de acoplamiento 1 y 2 (fig. 7.1), para acortarlos o alargarlos, según proceda. Esto se logra aflojando las contratuerzas de anclaje (fig. 7.4) para girar posteriormente el brazo de acoplamiento en uno u otro sentido, según convenga, para acortar o alargar su longitud. A título orientativo diremos que en cada vuelta se hace variar un milímetro la longitud.

Una vez efectuada la intervención es preciso comprobar nuevamente la convergencia, para lo cual, debe ser rodado el vehículo al menos dos kilómetros, para que el sistema de suspensión se encuentre en posición de marcha.

7.4 Diagnóstico de averías de la dirección: cuadro sinóptico

El diagnóstico de averías se realiza como siempre, efectuando una prueba del vehículo en carretera, seguida de la correspondiente inspección de componentes. De las anomalías encontradas pueden deducirse las correspondientes averías, que se reflejan en el siguiente cuadro sinóptico:

A) Vibraciones en las ruedas directrices	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Ruedas desequilibradas.	Equilibrar las ruedas en taller.
2) Huelgo de los cojinetes del cubo de rueda.	Sustituir los cojinetes en taller.
3) Huelgo excesivo en palancas, articulaciones, rótulas, etc.	Revisar el sistema y sustituir los componentes defectuosos.
4) Holgura excesiva del mecanismo desmultiplicador de la dirección.	Reparar la dirección en taller.
5) Tornillos de fijación de la caja de dirección, flojos o sueltos.	Reapretar las fijaciones de dirección.

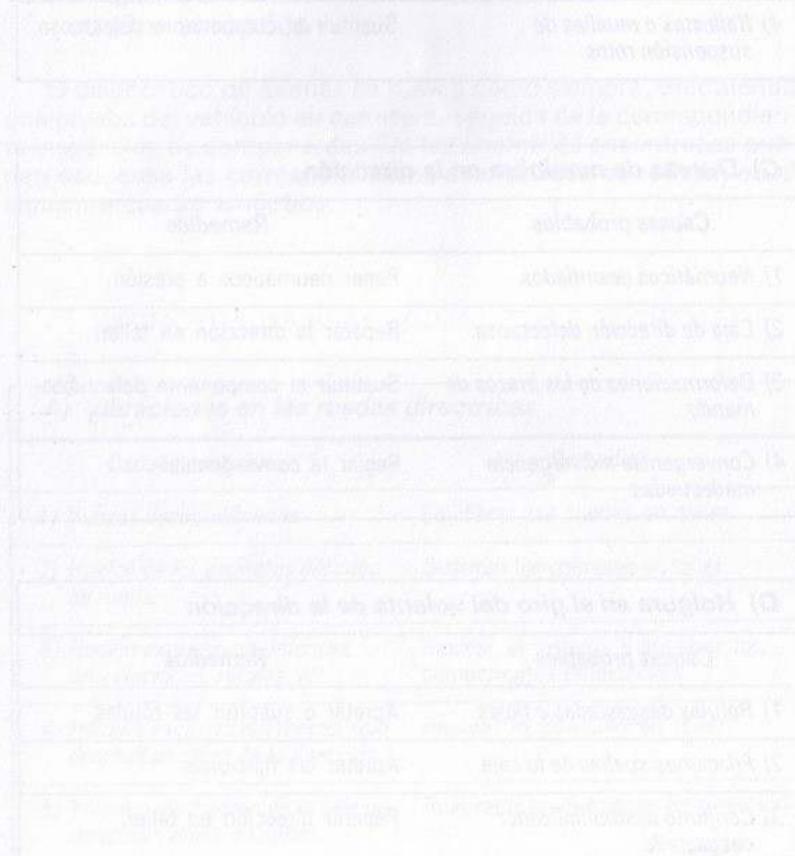
B) Rumorosidad al accionar el volante de la dirección	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Falta de aceite en la caja de dirección.	Reponer el aceite de engrase.
2) Agarrotamiento parcial en rótulas o ejes de articulación del sistema.	Limpiar y engrasar o sustituir los componentes defectuosos.
3) Articulaciones elásticas en mal estado.	Sustituir las articulaciones defectuosas.
4) Ballestas o muelles de suspensión rotos.	Sustituir el componente defectuoso.

C) Dureza de maniobra en la dirección	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Neumáticos desinflados.	Poner neumáticos a presión.
2) Caja de dirección defectuosa.	Reparar la dirección en taller.
3) Deformaciones de los brazos de mando.	Sustituir el componente defectuoso.
4) Convergencia o divergencia inadecuadas.	Reglar la convergencia.

D) Holgura en el giro del volante de la dirección	
<i>Causas probables</i>	<i>Remedios</i>
1) Rótulas desgastadas o flojas.	Apretar o sustituir las rótulas.
2) Fijaciones sueltas de la caja.	Apretar las fijaciones.
3) Conjunto desmultiplicador desgastado.	Reparar dirección en taller.

E) Tiro lateral de la dirección al soltar el volante

Causas probables	Remedios
1) Convergencia inadecuada.	Reglar la convergencia.
2) Amortiguador en mal estado.	Sustituir el amortiguador defectuoso.
3) Brazos de suspensión deformados.	Sustituir el componente defectuoso.
4) Inflado desigual de neumáticos.	Poner los neumáticos a presión.



OTRAS OBRAS DEL AUTOMOVIL Y MOTOCICLA. NO CATEGORIZADAS

OTRAS OBRAS SOBRE AUTOMOVILISMOPUBLICADAS POR **editorial Paraninfo sa****CIRCUITOS ELECTRONICOS EN EL AUTOMOVIL**

Jansen. 112 páginas. 58 figuras.

Circuitos sobre alarma, protección, encendido, montaje, radio y magnetófonos, así como otros varios muy útiles para el automóvil.

COMPLEMENTOS ELECTRONICOS PARA SU AUTOMOVIL

Penna. 82 páginas. 98 figuras.

Montajes sencillos y eficaces de diversos sistemas de alarmas, tanto para automóviles como para motocicletas. Otros numerosos y variados dispositivos para su automóvil.

ELECTRICIDAD DE AUTOMOVILES. Problemas resueltos

Cascales y Pelegrín. 152 páginas. Esquemas y figuras.

Facilita la resolución de un conjunto de problemas básicos que plantea la intervención de la electricidad del automóvil. Con numerosos ejemplos y soluciones de anomalías.

ELECTRONICA APlicada AL AUTOMOVIL

Hinlopen. 320 páginas. 132 figuras.

Guía práctica para mecánicos, conductores y electricistas, así como para el usuario en general. Permite controlar perfectamente el buen funcionamiento de su sistema electrónico.

LA ELECTRICIDAD DEL AUTOMOVIL

Alonso Pérez. 352 páginas. 205 figuras.

Todos los secretos que componen la instalación eléctrica del automóvil y el diagnóstico de posibles averías.

MECANICA DE AUTOMOVILES. Problemas resueltos

Cascales y Pelegrín. 272 páginas. Esquemas y figuras.

Expone todos los problemas que puede plantear el buen funcionamiento de un automóvil. De utilidad para cursos de formación profesional y talleres de automóviles.

PINTURA DE CARROCERIAS DE AUTOMOVILES

Tecnología. Materiales. Instalaciones. Fabricación de pinturas y barnices

Bouvard. 228 páginas. Profusamente ilustrado.

Abarca la constante evolución tecnológica en este campo. Ejecución de las modalidades y materiales más actuales en la pintura de todo tipo de carrocerías de automóviles.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE DIRECCION Y FRENOS

Staton Abbey. 202 páginas. 104 figuras.

Todos los secretos de tan importante función del sistema de frenado en los vehículos: dirección, suspensión, ruedas y neumáticos, con relación a su mantenimiento.

SISTEMAS ELECTRICOS EN EL AUTOMOVIL

Cocker. 176 páginas. 90 figuras.

Desarrollo sencillo de los sistemas eléctricos del automóvil, sus funciones y localización de fallos con sus soluciones, fáciles de realizar.

SISTEMAS DE TRANSMISION EN EL AUTOMOVIL

Thompson. 164 páginas. 85 figuras.

Tema especializado en tan importante factor del buen funcionamiento del automóvil. Particularmente útil para estudiantes de la rama profesional y mecánicos de talleres de reparación.

TECNICAS DEL AUTOMOVIL.

Tomo I. Equipo eléctrico. 444 páginas. 387 figuras.

Tomo II. Motores. 484 páginas. 567 figuras.

Tomo III. Chasis. 444 páginas. Numerosas figuras.

Es, en realidad, una verdadera enciclopedia sobre todas las técnicas que comprende el funcionamiento del automóvil. Perfectamente clasificado por temas en sus distintos tomos, ha sido objeto de diversas ediciones e introducido como obra de texto en numerosos centros de enseñanza.

TITULOS DE ESTA MISMA COLECCION



PUBLICADOS POR

editorial Paraninfo sa

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DEL AUTOMOVIL.

Alonso

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LOS MODELOS:

- CITROËN AX
- CITROËN BX
- OPEL CORSA
- OPEL KADETT
- SEAT MALAGA
- SEAT IBIZA
- PEUGEOT 205
- PEUGEOT 309
- RENAULT 5
- RENAULT SUPER 5
- RENAULT 9-11
- RENAULT 19
- FORD ESCORT
- FORD FIESTA