

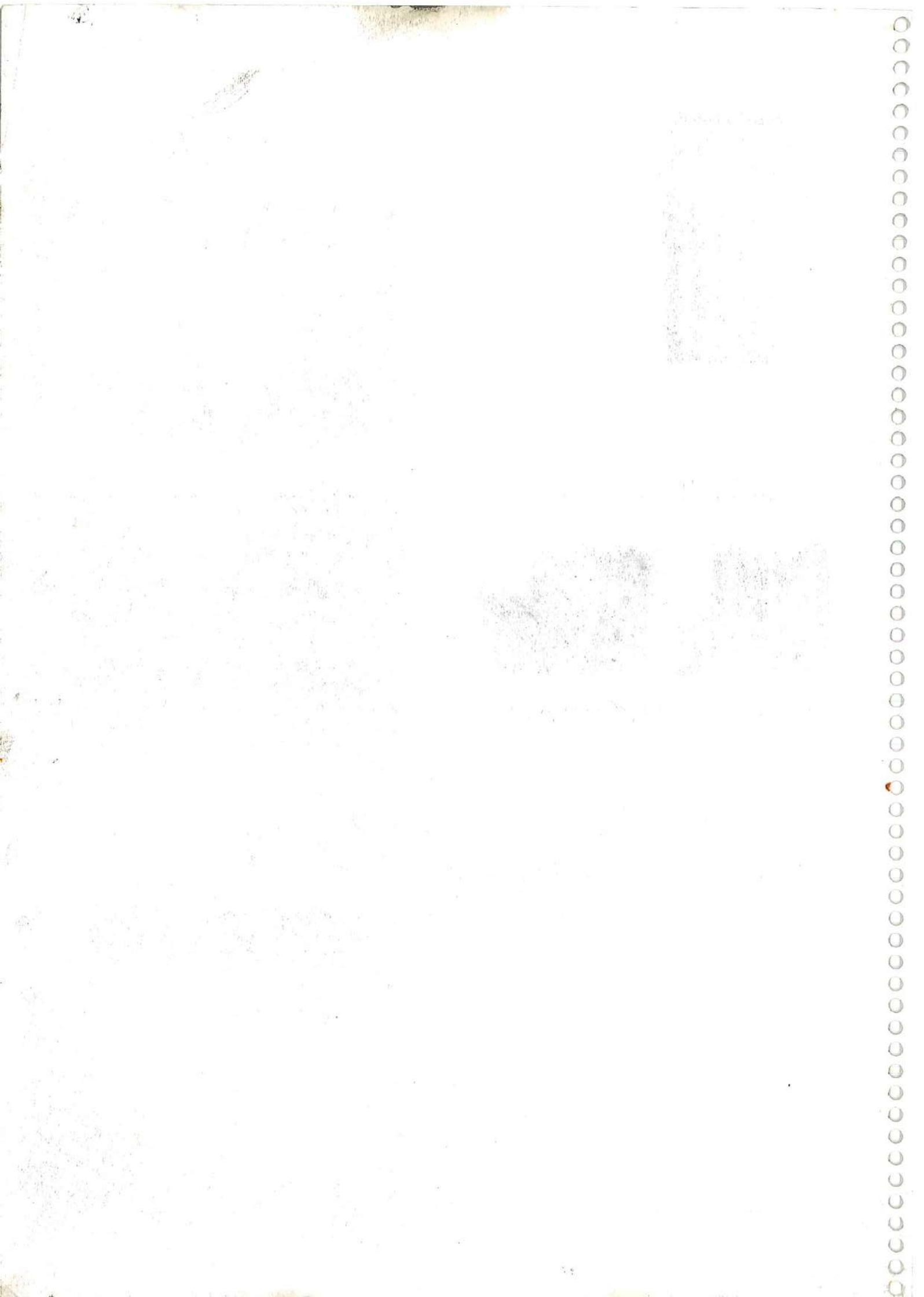


600

600 E - 600 D manual de reparaciones

SEAT

**subdirección
asistencia
técnica
Madrid**





MODELOS

600_E - 600_D

**MANUAL DE
REPARACIONES**

SEAT-SUBDIRECCION DE ASISTENCIA TECNICA

INDICE

	Sección Página
GENERALIDADES	1 3
MOTOR	2 11
ALIMENTACION - LUBRICACION REFRIGERACION SOPORTES MOTOR CAMBIO	3 75
EMBRAGUE - CAMBIO DE VELOCIDADES - DIFERENCIAL	4 99
SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES	5 135
SUSPENSION Y RUEDAS POSTERIORES AMORTIGUADORES	6 157
DIRECCION	7 173
FRENOS - DISCOS DE RUEDAS Y NEUMATICOS	8 185
ACONDICIONAMIENTO DE AIRE - LAVACRISTAL - PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DEL AUTOBASTIDOR	9 203
INSTALACION ELECTRICA	10 207
CARROCERIA	11 275
CONSERVACION UTILLAJE	12 287

MANUAL DE REPARACIONES - MODELO 600/D y 600/E

<u>Página</u>	<u>Línea</u>	<u>D i c e</u>	<u>D e b e d e c i r</u>
5	35	30 l.	 30 l.
6	4, 6, 10, 12	Berlina 600/D	Berlina 600/D y E
6	12	0,150 cc.	0,160 cc.
6	13	Berlina 600 . . . etc.	(No debe constar)
12	19	soportecentral	soporte central
12	38	acero	fundición
19	22	"Carburador"	"Distribución"
19	27	si a compresión	si la compresión
24	5	pistones para centraje	pitones para centraje
24	30	página	página 46
31	Fig. 29	(diámetro exterior camisa)	ϕa
32	Cuadro	600/D	600/D y E
32	23	fondo de los pistones	de los pistones y fondo
48	Cuadro	Mayorado en 0,100	(No debe constar)
72	16	para el motor y	parar el motor y
79	2	tipo 28 ICP 6	tipo 28 ICP 6/10 y también SOLEX C 28 PIB-3 y HOLLEY 28 ICP-10 (OPCIONAL)
94	16	ver página	ver página 96
95	54	"PARAFUL 11"	"PARAFLU 11"
104	Cuadro 1. ^o	3'4	3'4 \pm 0,05
104	Cuadro 1. ^o	25	25 \pm 0,25
115	Fig. 188		4.- buje del manguito desplazable para engrane.
115	Final	par de 10 \div 11 mkg.	par de 10 mkg.
117	Remed. I	prescritos pág. 149	prescritos pág. 133
118	Remed. II	página 141	página 129
121	11	página 126	página 113
121	17	fig. 228	fig. 195
124	12	cónico a montar	cónico partido por cien a montar
127	10	página 143 en las	página 127 en las
127	15	fig. 204	fig. 209
128	25	página 129	página 115
133	Cuadro 1. ^o	Cdt	Znt
140	Desmontaje (línea 5)	unión a la carrocería	unión al brazo oscilante
147	57	personas \div 30 kg.	personas + 30 kg.
148	26	otra s epuede	otra se le puede
165	37	573 \pm 1,5 mm.	580 mm.
178	15	a un par 10 \div 11 mkg	a un par 10 mkg.
188	10	arandelas (8)	arandelas (6)
198	2. ^o Cuadro, 2. ^o Apartado	Zapatas no reguladas	(No debe constar)
212	Cuadro I	DNE -12-1	DNE -12-6
215	Cuadro I	7,900 \div 020 \sim	7,900 + 0,1 \curvearrowright - 0,3
215	Bobin. induc.	0,145 \div 0,01	0,145 \pm 0,01
218	44	página 214	página 230
252	52	0,40 \div 0,55	0,45 \div 0,55
252	65	FEMSA Gr. 13	Gr. 13 (tipo Kaler - Verkol)
288	Apart. ^o 9	Cada 30.000 kms.	(No debe constar)

Sección 1

GENERALIDADES

	Páginas
CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS COCHES	5
ABASTECIMIENTOS	8
DATOS PRINCIPALES DEL MOTOR	7
DATOS PARA LA IDENTIFICACION DEL COCHE	7
ELEVACION Y REMÓLQUE DE LOS COCHES	8
NOTAS SOBRE LAS REVISIONES	9

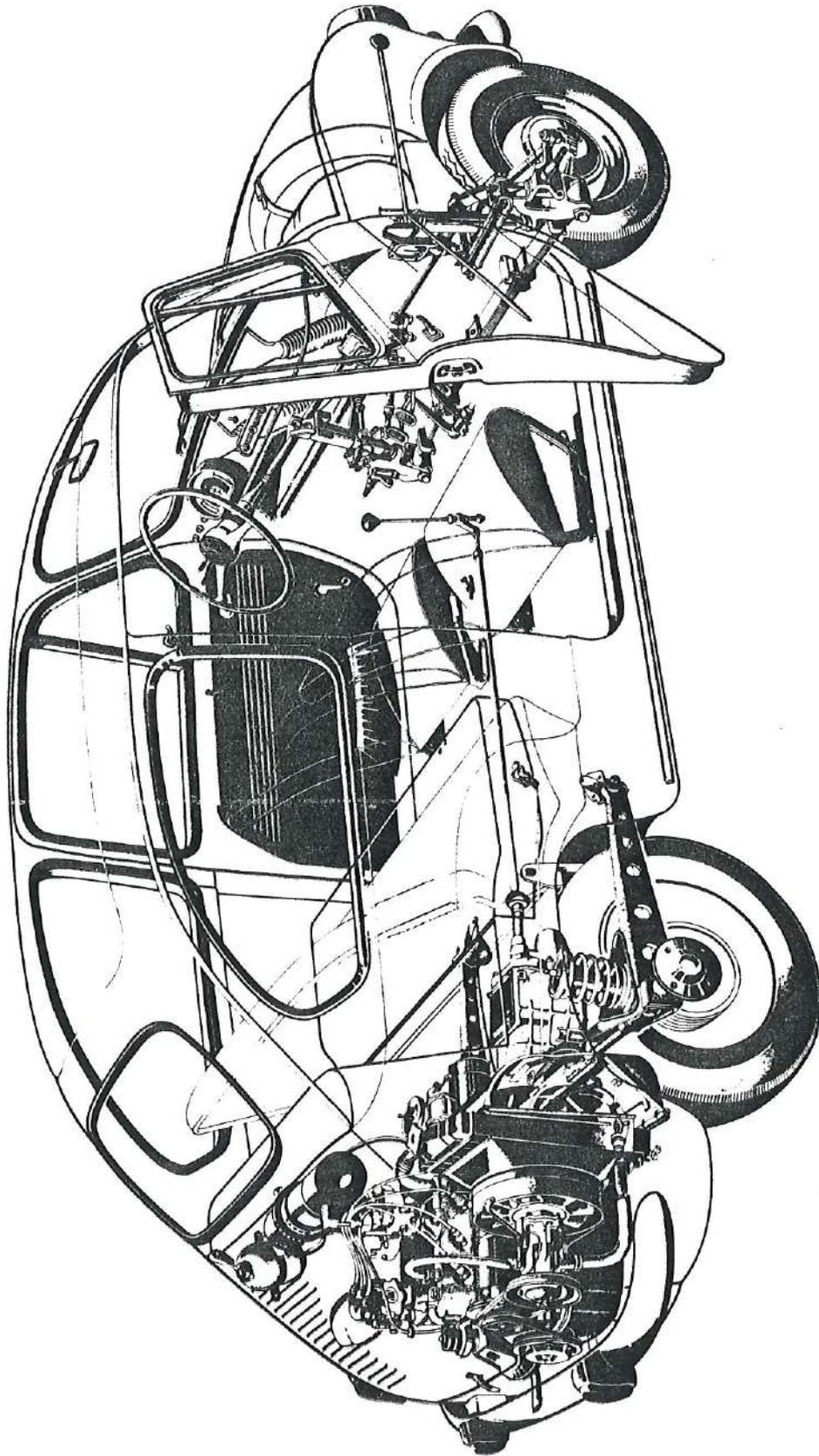


Fig. 1 - Perspectiva de los órganos del coche 600 E.



GENERALIDADES

En esta obra se recogen y facilitan los datos y características principales, así como también las instrucciones de mayor utilidad para las reparaciones, de los modelos 600 E y 600 D.

NOTA.—Los datos y operaciones descritos en las páginas siguientes, sin referencia al tipo, se entienden comunes a ambos modelos. Las partes no comunes son por el contrario descritas separadamente.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS COCHES

		600 E y D
DIMENSIONES		
Longitud máxima, con parachoques	mm	3.315
Anchura máxima	»	1.380
Altura máxima a coche vacío	»	1.350
CARACTERÍSTICAS		
Batalla	»	2.000
Vía delantera	»	1.150
Vía posterior	»	1.160
Radio mínimo de giro	»	4.350
PESOS		
Peso de coche dispuesto para la marcha: totalmente repostado, incluidos herramientas, rueda de repuesto y accesorios	Kg	600
Carga útil	»	330
RENDIMIENTOS		
Velocidad máxima a plena carga, sobre autopista, con motor rodado:		
En 1.ª velocidad	Km/h	30
En 2.ª »	»	45
En 3.ª »	»	70
En 4.ª »	»	110
En marcha atrás	»	25
Pendiente máxima superable a plena carga, con motor rodado:		
En 1.ª velocidad	%	30
En 2.ª »	»	17
En 3.ª »	»	10
En 4.ª »	»	6,5
En marcha atrás	»	36
CONSUMO		
Por 100 Km en autopista a 65	Km/h	—
Por 100 » » a 75	»	6 l
Capacidad del depósito de gasolina		30 l
Radio medio de acción en carretera		500 Km.

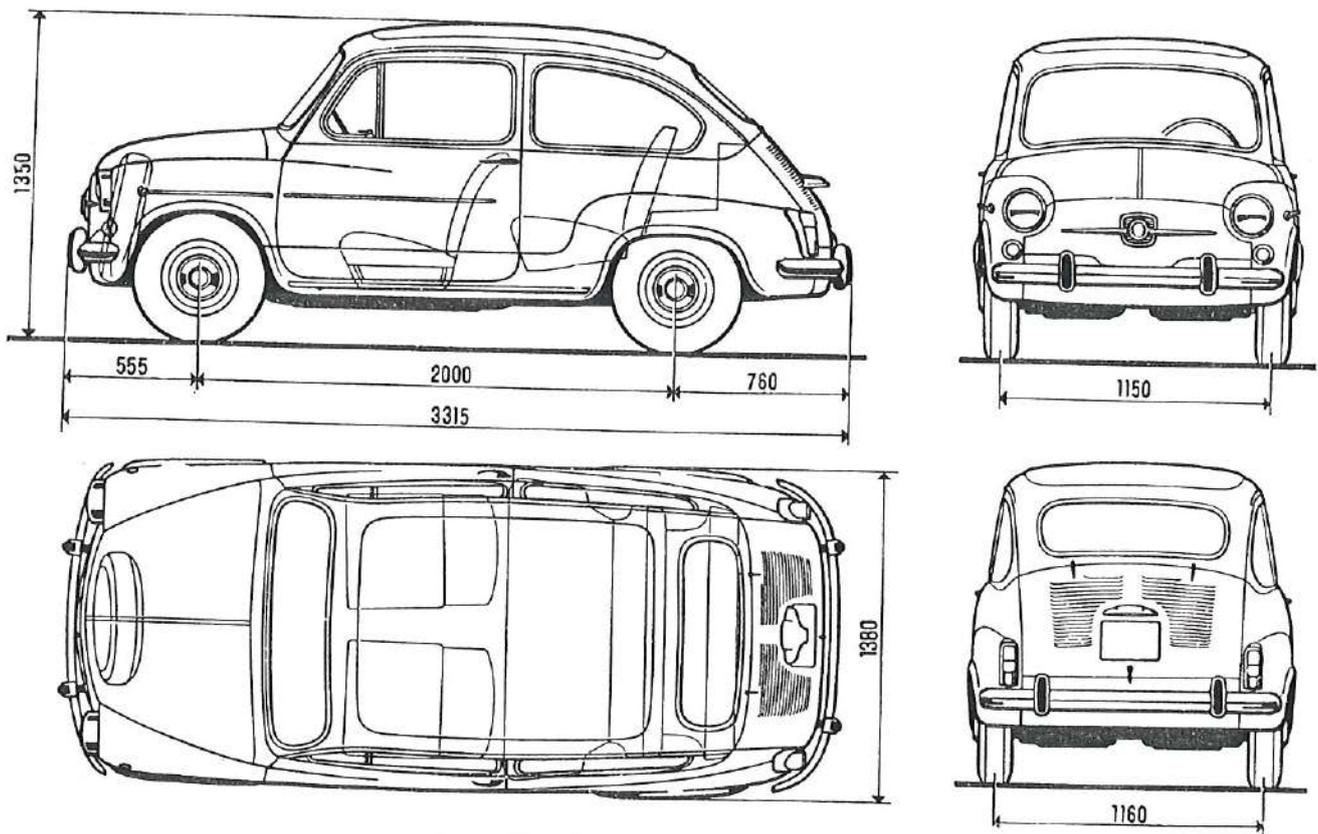


Fig. 2 - Dimensiones principales del coche 600 E.

ABASTECIMIENTOS

PARTE A ABASTECER	CANTIDAD	SUSTANCIA
Depósito de combustible	30,000 l	Gasolina NO 85 Research Method
Radiador:		
— Berlina 600 D	6,500 l	Agua ⁽¹⁾
Cárter (2):		
— Berlina 600 D	2,700 Kg	Aceite Motor ⁽¹⁾
Caja del cambio y del diferencial	1,400 Kg	Aceite W90M (SAE 90 EP)
Caja de la dirección	0,110 Kg	Aceite W90M (SAE 90 EP)
Circuito de los frenos hidráulicos:		
— Berlina 600 D	0,275 Kg	Líquido especial azul
Amortiguador hidráulico anterior:		
— Berlina 600 D	0,150 c c	Aceite SAI
— » 600	0,135 c c	Aceite SAI
Amortiguador hidráulico posterior	0,120 c c	Aceite SAI
Depósito del lavacristales	⁽³⁾	Mezcla de agua y detergente

(1) Mezcla refrigerante y anticongelante compuesta de un 50 % de agua exenta de magnesio, 50 % de líquido protectorio «PARAFLU 11», con una adición de 2 gr. de polvo sellador «AREXONS». Punto aproximado de congelación de la mezcla (—35° C).

(2) Cantidad necesaria para la reposición periódica del nivel. La capacidad total del cárter, filtro y tuberías es igual a 3,250 kg.

(3) Agua clara 0,750 kg. más 0,017 kg. de solución detergente concentrada en verano y 0,034 kg. en invierno.

(4) La viscosidad del aceite varía según la temperatura ambiente con arreglo a la siguiente tabla:

Pg.- 7

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
15	sin ventilador	con ventilador
15	(No consta)	25 CV
16	Potencia máxima. . . .	(No debe constar)
17	Potencia máx. SAE 32 CV	Potencia máx. a 4800 r.p.m. 29 CV

TEMPERATURA	ACEITE PARA SERVICIO MS (DETERGENTE) (*)	ACEITE MULTIGRADO (*)
Mínima inferior a — 15° C	VS 10 W (SAE 10 W)	—
Mínima de 0° C a — 15° C	VS 20 (SAE 20)	10 W - 30
Mínima superior a 0° C	VS 30 (SAE 30)	20 W - 40
Media superior a 30° C	VS 40 (SAE 40)	20 W - 40

(*) Los aceites reseñados son detergentes; no se reponga el nivel con aceites de distinta marca o tipo; antes de empezar a usar dichos aceites en motores ya usados, hagan un cuidadoso lavado interior del motor y cárter.

DATOS PRINCIPALES DEL MOTOR

	600 E y D
	DA
De válvulas en cabeza, tipo	4 en línea
Número y disposición de los cilindros	62 mm
Diámetro de los cilindros	63,5 mm
Carrera de los pistones	767 cm
Cilindrada total	7,5
Relación de compresión	25 CV
Potencia máxima efectiva (sin ventilador, bomba de agua y silenciador) a 4.800 rpm	32 CV
Potencia máxima efectiva a 4.600 rpm	7 CVF
Potencia máxima SAE	520 cm Kg
Potencia fiscal	1 - 3 - 4 - 2
Momento máximo (a 2.500 rpm)	
Orden de encendido	

DATOS PARA LA IDENTIFICACION DEL COCHE

El coche se identifica con el número de motor y el de la carrocería.

Sin embargo, en todas las relaciones asistenciales, la Organización del Servicio Oficial identificará el coche con el número «SEAT», que precisamente es el que debe citarse al hacer el pedido de recambios y que coincide actualmente con el número de la carrocería.

Estos tres números están reunidos en una sola placa de identificación, con el fin de permitir su rápida consulta.

Número del motor.

El número de motor está grabado en la parte posterior del bloque de cilindros, encima de la caja de la cadena de distribución (fig. 3).

Número de la carrocería.

Está grabado en el tabique derecho del compartimiento del motor, debajo de la placa de identificación del coche (fig. 4).

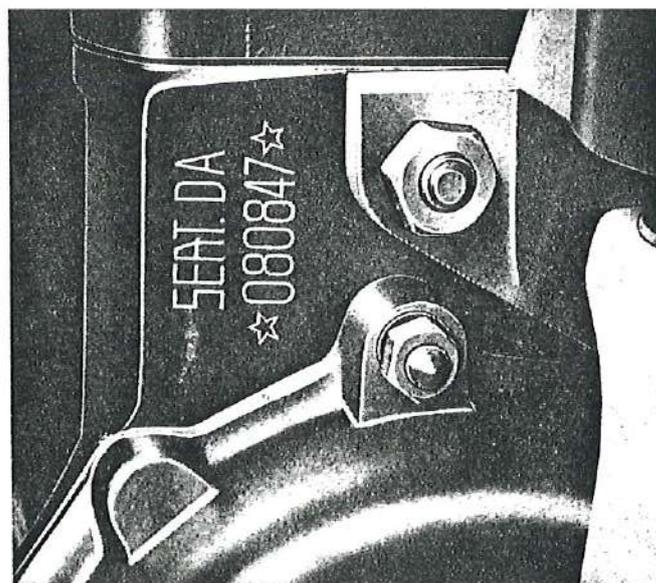


Fig. 3 - Posición del número de identificación del motor, grabado sobre el bloque de cilindros.

Número SEAT y para recambios.

Está grabado en la parte baja de la placa de identificación (fig. 4).

Placa de identificación.

Se halla adosada al tabique derecho del compartimiento del motor (fig. 4).

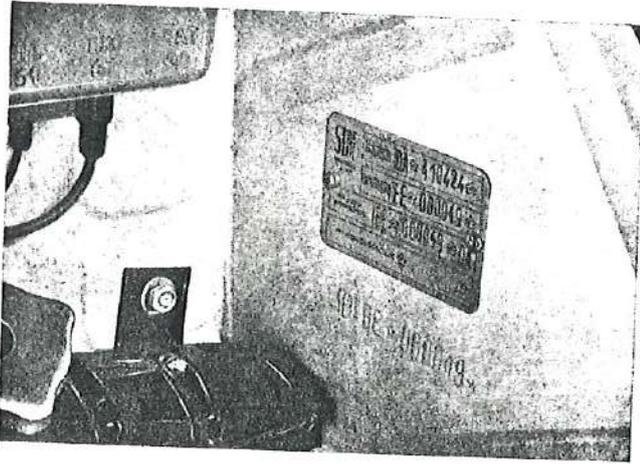


Fig. 4 - Número de la carrocería y placa de identificación.

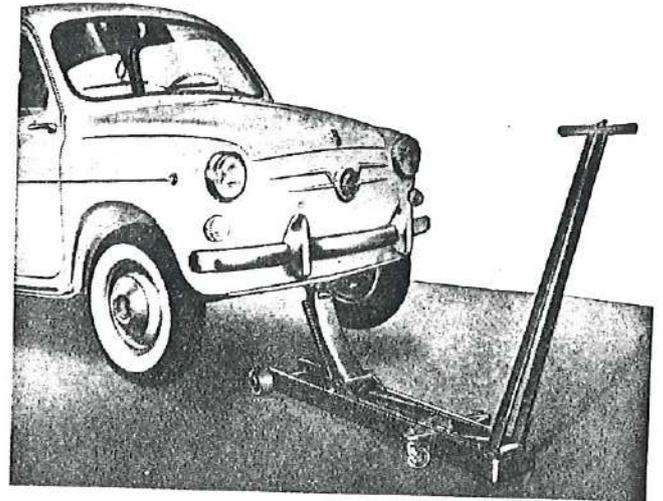


Fig. 5 - Elevación parte anterior con gato hidráulico.

Cuando un coche tenga que ser remolcado, el cable debe ser pasado solamente por la parte interior del soporte anterior.

ELEVACION Y REMOLQUE DE LOS COCHES

Para la elevación y el remolque de los coches, se deberán tener en consideración las normas que seguidamente se detallan e ilustran.

La elevación mediante el gato de dotación no presenta dificultades especiales, pero de todos modos las operaciones se efectuarán según el apartado «Ruedas y neumáticos».

La elevación de la parte anterior o posterior, mediante el gato hidráulico, se debe ejecutar apoyando el plato del gato exclusivamente debajo de los soportes situados en la parte inferior de la carrocería (figs. 5 y 6). Para la elevación de la parte posterior, interponer siempre entre el plato del gato y el soporte un taco de madera que tenga un espesor como mínimo de 3 centímetros (fig. 6).

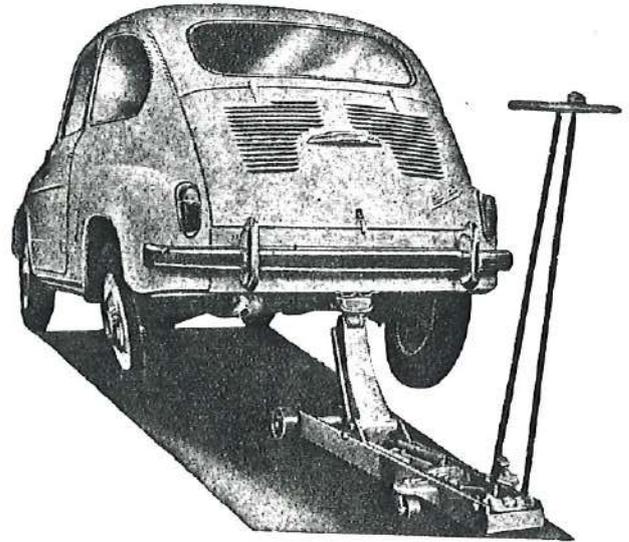


Fig. 6 - Elevación de la parte posterior del coche con gato hidráulico provisto de un taco de madera apoyado sobre el soporte.

NOTAS SOBRE LAS REVISIONES

Antes de iniciar sobre un coche cualquier operación, sea ésta del control, de regulación, de desmontaje y montaje o de reparación, es necesario protegerlo contra los deterioros que pueda experimentar la tapicería interior o la pintura de la carrocería, mediante las oportunas fundas o cubiertas.

A fin de que las revisiones de los varios conjuntos del coche se efectúen bien, además de la capacidad de los operarios, el taller debe estar limpio, ser luminoso y poco accesible al polvo, que resulta muy perjudicial.

El taller debe estar dotado del necesario utillaje genérico y específico para cada tipo de reparación; a este objeto, consultar el «Catálogo de Utillaje» del Servicio de Asistencia Técnica SEAT.

En caso de desmontaje y revisión, es indispensable un esmerado lavado de todas las piezas del motor y, en particular, de las interiores, liberando de impurezas los conductos de lubricación.

Un adecuado engrase de los órganos antes del montaje, evitará eventuales peligros de agarrotamiento en el período inicial de su funcionamiento.

Un conjunto al que se le haya efectuado una conveniente y cuidadosa revisión general, deberá funcionar perfectamente, como si se tratase de uno nuevo.

Las piezas de recambio deberán ser exclusivamente las originales SEAT: en efecto, sólo éstas permiten restablecer en los diversos conjuntos las mismas condiciones existentes en el coche al salir de fábrica.

Seguir los principios técnicos y atenerse fielmente a las tolerancias de montaje, a los límites de desgaste y a los pares de apriete de la tornillería expuestos en las páginas siguientes.

Téngase presente que si cualquier operación no ha sido efectuada con una técnica perfecta, el conjunto reparado no podrá dar resultados satisfactorios. Será preciso, por tanto, desmontarlo nuevamente, con la consiguiente pérdida de tiempo y mayor gasto, para eliminar los inconvenientes no subsanados en la primera reparación, de forma que quede en perfectas condiciones de funcionamiento.

Proceder en cada operación con orden, técnica, método y cuidado, lo que dará como resultado una perfecta reparación, no dando lugar a una pérdida inútil de material y tiempo.

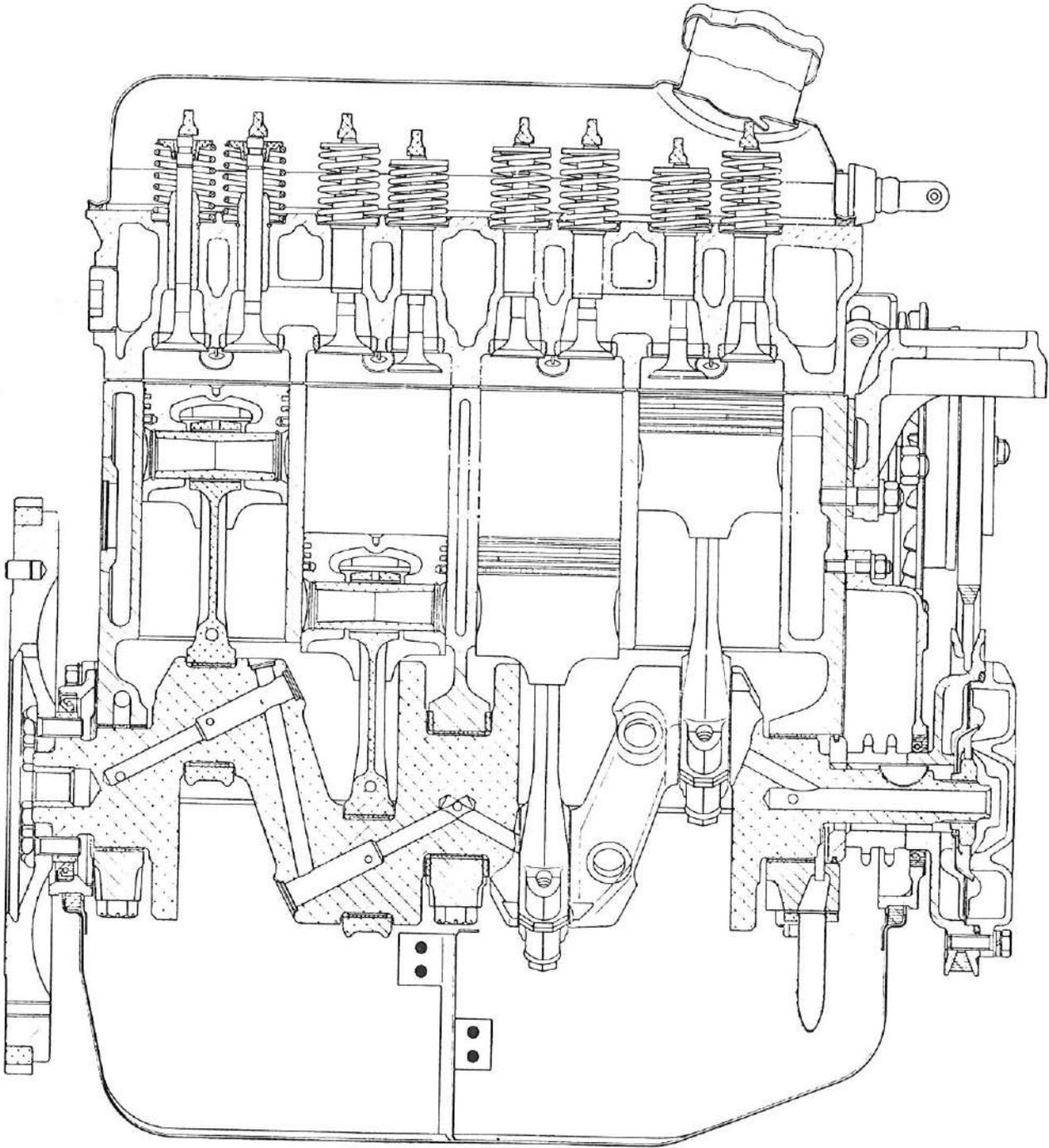


Fig. 7 - Sección longitudinal del motor del coche.

Sección 2

MOTOR

	Páginas
DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS	12
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR Y SUS CORRESPONDIENTES REMEDIOS	13
OPERACIONES DIVERSAS	20
BLOQUE DE CILINDROS	26
PISTONES - BULONES - SEGMENTOS	32
BIELAS - COJINETES - CASQUILLOS	37
CIGÜEÑAL - COJINETES DE CIGÜEÑAL	42
CULATA - VALVULAS - GUIAS - MUELLES	50
ORGANOS DE LA DISTRIBUCION	57
DATOS PRINCIPALES - JUEGOS DE MONTAJE	65
PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DEL MOTOR	70
PRUEBA EN EL BANCO	71

MOTOR

Descripción de los diversos órganos.

El **motor** es de cuatro tiempos, a ciclo Otto y está colocado en la parte posterior del coche.

Las ventajas esenciales derivadas de la disposición del motor se pueden resumir en:

- una mejor distribución de las cargas sobre los ejes, especialmente en las condiciones extremas de uso, bien con una sola persona o con el coche a plena carga;
- un mejor aprovechamiento del espacio y ventajas de acomodo y luminosidad en el interior del coche;
- la supresión del árbol de transmisión.

El **grupo de cilindros** en constitución única con el bloque, es de fundición; la culata de aluminio, con asientos de válvulas de fundición y con el colector de admisión incorporado.

Cigüeñal de acero con tres soportes; **semicojinetes de apoyo** de banda fina con revestimiento de un metal antifricción; en el soportecentral van aplicados cuatro semicojinetes axiales.

Bielas de acero; **semicojinetes** de banda fina con revestimiento de un metal antifricción y **casquillos** para eje de pistón en bronce.

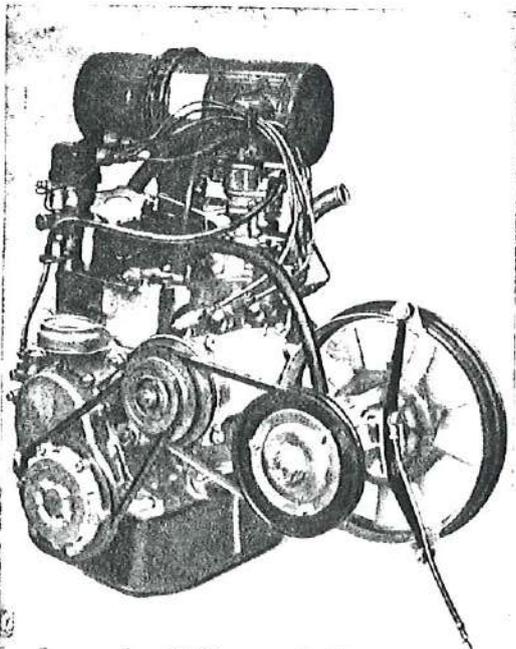


Fig. 8 - Motor, lado derecho (según el sentido de la marcha).

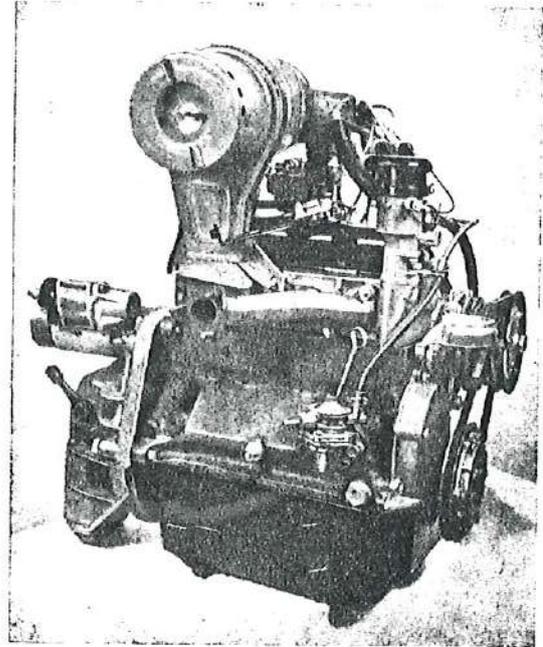


Fig. 9 - Motor, lado izquierdo (según el sentido de la marcha).

Pistones de aleación de aluminio de falda troncocónica de sección ovalada; diámetro máximo en la base sobre la normal al orificio para el eje del pistón. Están provistos los pistones de tres segmentos: el primero de compresión, el segundo rascador de aceite y el tercero rascador de aceite de entalladuras radiales.

El orificio para el eje del pistón está desplazado 2 milímetros hacia la parte opuesta de la acanaladura de dilatación.

El **eje de pistón**, de acero, está fijado al mismo mediante dos anillos elásticos, también de acero.

Distribución de válvulas en cabeza, mandada por medio de empujadores, varillas y balancines desde el **árbol de distribución**, situado en el bloque; el árbol, construido en acero, es accionado mediante cadena mandada por el cigüeñal.

La **alimentación** del motor se obtiene mediante bomba mecánica de membrana accionada por un pivote mandado por una excéntrica del árbol de distribución.

El **carburador** es de tipo invertido con dispositivo de arranque manual. La toma de aire está provista de filtro con silencioso de aspiración y toma de aire caliente.

La **lubricación** se realiza mediante bomba de engrana-
jes, que aspira el aceite del cárter. El aceite de lubrica-
ción pasa a través de un filtro centrífugo, montado sobre
la extremidad anterior del cigüeñal, y de otro en deriva-
ción del tipo de cartucho filtrante. La presión del aceite
es regulada por una válvula de $2,5 \div 3 \text{ kg/cm}^2$. El siste-
ma está dotado además de un interruptor manométrico
para señalar la insuficiente presión de aceite.

La **refrigeración** del motor es por circulación de agua,
en circuito sellado, activada por bomba centrífuga. Ra-
diador de tubitos verticales refrigerado por aire de cir-
culación forzada por ventilador y canalizador. Regulación
termostática de la temperatura del agua mediante va-
riación del volumen de aire a través del radiador. Una
lámpara, mandada desde un interruptor termométrico co-

locado sobre la culata, señala en el cuadro de instrumen-
tos cuando la temperatura es peligrosa.

El sistema de **encendido** es de batería y distribuidor
accionado por el árbol de distribución.

El **arranque** se realiza por motor eléctrico fijado sobre
la caja de cambio de velocidades y accionado por un con-
mutador de llave desde el tablero de instrumentos.

La **suspensión del grupo moto-propulsor** se consigue
por medio de tres tacos elásticos: uno posterior central,
fijado al revestimiento inferior posterior de la carrocería
y dos anteriores laterales sobre un puente fijado a la ca-
rrocería.

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR Y SUS CORRESPONDIENTES REMEDIOS

El motor no arranca.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Batería semidescargada.	1) Controlar y recargar la batería como está indicado en el capítulo «Batería».
2) Conexiones en los terminales de la batería corroidas o flojas.	2) Limpiar, verificar y apretar los bornes a los terminales de la batería como está indicado en el capítulo «Batería». Sustituir los cables y los bornes si están excesivamente corroidos.
3) Bobina de encendido ineficiente.	3) Controlarla y sustituirla por otra nueva.
4) Cables de la bobina de encendido al distribuidor y de éste a las bujías, flojos o partidos.	4) Verificar, restaurar las conexiones o sustituir los cables defectuosos.
5) Tapa del distribuidor rota.	5) Sustituir la tapa.
6) Humedad o depósitos sobre los contactos de la tapa del distribuidor de encendido.	6) Secar y limpiar los contactos.
7) Contactos del ruptor del distribuidor de encendido oxidados, sucios o ennegrecidos; deformación de los puntos de contacto o apertura excesiva.	7) Limpiar y regular la apertura de los contactos, siguiendo las instrucciones indicadas en el capítulo «Distribuidor de encendido».
8) Escobilla giratoria del distribuidor de encendido rajada o con señales de estar quemada o húmeda.	8) Limpiar o, si es preciso, sustituir la escobilla.
9) Contacto central de la tapa del distribuidor desgastado o roto, o deformación del muelle de presión.	9) Sustituir el contacto y el correspondiente muelle.
10) Condensador en corto-circuit o con bajo aislamiento.	10) Controlar el condensador en el banco y si está defectuoso sustituirlo.
11) Bujías sucias o con los electrodos excesivamente abiertos.	11) Limpiar las bujías y restablecer la distancia entre los electrodos siguiendo las indicaciones del capítulo «Bujías».

(sigue)

El motor no arranca (*continuación*)

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
12) Encendido desfasado.	12) Controlar y proceder a la puesta en fase del encendido siguiendo las instrucciones del capítulo «puesta en fase del encendido».
13) Motor de arranque ineficiente.	13) Proceder a la localización de los defectos y a realizar la reparación.
14) Carburador inundado: a) por efectuar reiterados arranques con el «starter» conectado y sin pulsar el acelerador. b) por anomalías internas del carburador.	14) Proceder con arreglo a las indicaciones siguientes: a) desmontar y secar las bujías o esperar unos minutos y después repetir el arranque sin el «starter» conectado y acelerando a fondo. b) desmontar y revisar el carburador según está indicado en el capítulo correspondiente.
15) Impurezas o agua en los conductos de la gasolina o en el carburador.	15) Desmontar y limpiar cuidadosamente el carburador; si se sigue produciendo la anomalía, se procederá a lavar y soplar el depósito y las tuberías.
16) Anormal nivel de combustible en la cubeta del carburador.	16) Controlar y, si es preciso, corregir el nivel del combustible como indica el capítulo «Carburador».
17) Bomba de alimentación ineficiente.	17) Desmontar y revisar la bomba como está indicado en el capítulo «Bomba de alimentación».
18) Compresión insuficiente.	18) Controlar la compresión ($8 \div 9 \text{ Kg/cm}^2$) con un manómetro y si es insuficiente proceder a la revisión del motor.
19) Motor recalentado.	19) Controlar el nivel del agua de refrigeración en el depósito suplementario, la tensión de la correa mando del ventilador y bomba y el funcionamiento de la bomba de agua y proceder en consecuencia.

El motor se para.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Régimen mínimo excesivamente bajo.	1) Aumentar ligeramente la apertura de la mariposa del carburador y regular la dosificación de la mezcla, siguiendo las instrucciones del capítulo «Carburador».
2) Mezcla excesivamente pobre o excesivamente rica.	2) Regular la dosificación de la mezcla como indica el capítulo «Carburador».
3) Inundación del carburador: a) por efectuar reiterados arranques con el «starter» conectado y sin pulsar el acelerador. b) por anomalías internas del carburador.	3) Proceder con arreglo a las indicaciones siguientes: a) desmontar y secar las bujías o esperar unos minutos y después repetir el arranque sin conectar el «starter», acelerando al máximo. b) desmontar y revisar el carburador según está indicado en el apartado correspondiente.
4) Válvula de aguja del carburador obstruida.	4) Revisar como está indicado en el capítulo «Carburador».
5) Impurezas o agua en los conductos de la gasolina y en el carburador.	5) Desmontar y limpiar cuidadosamente el carburador; si se sigue produciendo la anomalía, se procederá a lavar y soplar el depósito y las tuberías.
6) Anormal nivel del combustible en la cubeta del carburador.	6) Controlar y, si es preciso, corregir el nivel del combustible como indica el capítulo «Carburador».
7) Mal empleo del dispositivo de arranque del carburador.	7) Proceder como está indicado en el capítulo «Carburador».

(sigue)

El motor se para (*continuación*)

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
8) Bornes y terminales de la batería corroídos o flojos.	8) Limpiar y seguidamente apretar las tuercas de fijación siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Batería». Sustituir los cables y los bornes excesivamente usados.
9) Cables de la bobina de encendido al distribuidor y de éste a las bujías, flojos.	9) Verificar y restaurar las conexiones.
10) Conexiones del conmutador a llave para el encendido del motor, flojas.	10) Verificar y restaurar las conexiones.
11) Bujías sucias, húmedas o con los electrodos excesivamente abiertos.	11) Limpiar las bujías y restablecer la distancia entre los electrodos siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Bujías».
12) Contactos del ruptor del distribuidor de encendido sucios, oxidados o ennegrecidos; deformación de los puntos de contacto o apertura excesiva.	12) Limpiar y verificar la apertura de los contactos siguiendo las instrucciones indicadas en el capítulo «Distribuidor de encendido».
13) Contacto de la escobilla giratoria del distribuidor de encendido, gastado.	13) Sustituir la escobilla.
14) El corrector del avance del distribuidor de encendido no funciona.	14) Revisar el distribuidor de encendido como está indicado en el capítulo correspondiente.
15) Bobina de encendido y condensador defectuosos.	15) Controlar y, si es preciso, sustituir ambas. Seguir las instrucciones indicadas en los capítulos «Bobina de encendido» y «Distribuidor de encendido».
16) Conductos de escape obstruidos.	16) Limpiar meticulosamente el tubo correspondiente, el silencioso y el colector de escape.
17) Mal reglaje del juego entre válvulas y balancines.	17) Reglar el juego como está indicado en el capítulo «Empujadores - Varillas - Balancines».
18) Válvulas quemadas.	18) Sustituir las válvulas.
19) Compresión insuficiente.	19) Controlar la compresión ($8 \div 9 \text{ Kg/cm}^2$) con un manómetro y si es insuficiente proceder a la revisión del motor.
20) Motor recalentado.	20) Controlar el nivel del agua de refrigeración en el depósito suplementario, la tensión de la correa mando ventilador y bomba de agua y el funcionamiento de la bomba de agua y proceder en consecuencia a las revisiones necesarias.

El motor pierde potencia.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Encendido desfasado.	1) Controlar y poner en fase como está indicado en el capítulo «Puesta en fase del encendido».
2) Bobina y condensador con mal funcionamiento.	2) Controlar al banco como está indicado en el capítulo «Bobina de encendido» y en el «Distribuidor de encendido». Si es necesario, sustituir ambos.
3) El pedal del acelerador no efectúa el recorrido previsto.	3) Localizar el motivo del impedimento y eliminarlo.
4) Contacto de la escobilla del distribuidor de encendido, desgastado.	4) Sustituir la escobilla.
5) Corrector de avance centrífugo del distribuidor, defectuoso.	5) Revisar el distribuidor de encendido siguiendo las instrucciones dadas en su correspondiente capítulo.

(sigue)

El motor pierde potencia (*continuación*)

POSIBLES CAUSAS

- 6) Holgura excesiva en el eje del distribuidor de encendido.
- 7) Deformación del muelle de contacto del ruptor.
- 8) Excéntricas del distribuidor desgastadas.
- 9) Escasa apertura de los contactos del ruptor del distribuidor de encendido.
- 10) Bujías sucias, húmedas o con los electrodos excesivamente abiertos.
- 11) Gasolina de bajo número de octano.
- 12) Muelles de válvula flojos.
- 13) Válvulas que se agarrotan en caliente, quemadas o deformadas.
- 14) Mal reglaje del juego entre válvula y balancín.
- 15) Excéntricas del árbol de distribución desgastadas.
- 16) Distribución desfasada.
- 17) Rodaje insuficiente del motor en el banco.
- 18) Compresión insuficiente.
- 19) Junta de culata con fugas.
- 20) Bomba de alimentación defectuosa.
- 21) Mezcla del combustible excesivamente rica o excesivamente pobre.
- 22) Carburador en malas condiciones.
- 23) Impurezas o agua en los conductos de la gasolina y en el carburador.
- 24) Anormal nivel del combustible en la cubeta del carburador.
- 25) El motor se calienta.
- 26) Embrague que patina.
- 27) Cojinetes de ruedas muy duros.
- 28) Forros de las zapatas de frenos deformados.

REMEDIOS

- 6) Revisar el distribuidor y sustituir las piezas averiadas.
- 7) Sustituir el martillo completo, con muelle de contacto.
- 8) Sustituir el cuerpo de excéntricas.
- 9) Verificar la apertura de los contactos siguiendo las instrucciones del capítulo «Distribuidor de encendido».
- 10) Limpiar las bujías y restablecer la distancia entre los electrodos siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Bujías».
- 11) Emplear gasolina de 85 NO (Research Method).
- 12) Controlar la flexibilidad de los muelles con un dinamómetro y el resultado compararlo con los datos de la tabla que figura en el capítulo «Muelles», válvulas, motor».
- 13) Revisar las válvulas y las guías siguiendo las instrucciones indicadas en el capítulo «Culata»; si es preciso, hacer las sustituciones necesarias.
- 14) Proceder al control del juego como está indicado en el capítulo «Distribución».
- 15) Verificar el fasaje y confrontar los datos con los del diagrama de la distribución ilustrado en el capítulo «Puesta en fase de la distribución».
- 16) Hacer la «puesta en fase», según está indicado en el correspondiente capítulo.
- 17) Si es necesario, desmontar el motor del coche y proceder a su control sobre el banco de pruebas.
- 18) Controlar la compresión ($8 \div 9 \text{ Kg/cm}^2$) con un manómetro; si es insuficiente, indagar las causas y proceder a la revisión del motor.
- 19) Desmontar la culata, comprobar si las superficies de contacto de culata y bloque motor son perfectamente planas y seguidamente proceder a la sustitución de la junta.
- 20) Revisar la bomba sustituyendo las piezas desgastadas.
- 21) Reglar el carburador.
- 22) Efectuar la limpieza del carburador, en particular de los surtidores y hacer un reglaje adecuado.
- 23) Desmontar y limpiar cuidadosamente el carburador; si el inconveniente persiste, proceder al lavado y secado del depósito y de las tuberías.
- 24) Controlar y restablecer correctamente el nivel del combustible como se indica en el capítulo «Carburador».
- 25) Controlar el nivel del agua en el depósito suplementario, la tensión de la correa mando ventilador y bomba de agua y funcionamiento de ésta y proceder en consecuencia.
- 26) Controlar y reglar el mecanismo de desembrague, que no exista aceite ni grasa sobre el forro del disco conducido y que no esté excesivamente desgastado. Efectuar las operaciones necesarias.
- 27) Buscar la causa: proceder a las sustituciones que sean pertinentes y hacer una exacta regulación, como está indicado en el capítulo «suspensión y ruedas anteriores y posteriores».
- 28) Controlar y reparar los frenos.

El motor funciona irregularmente o no mantiene el régimen mínimo.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Regulación errónea del mínimo del carburador.	1) Proceder a su reglaje siguiendo las instrucciones indicadas en el capítulo «Carburador».
2) Surtidores o conductos del carburador sucios u obstruidos.	2) Desmontar los surtidores y proceder a su limpieza; si es necesario, desmontar el carburador y efectuar la revisión total del mismo.
3) Impurezas o agua en los conductos de la gasolina o en el carburador.	3) Desmontar y limpiar cuidadosamente el carburador; si el inconveniente persiste, proceder al lavado y secado del depósito y de las tuberías.
4) Inundación del carburador: a) por efectuar reiterados arranques con el «starter» conectado y sin pulsar el acelerador.	4) Proceder con arreglo a las indicaciones siguientes: a) desmontar y secar las bujías o esperar algunos minutos y después repetir el arranque sin conectar el «starter», acelerando al máximo.
b) por anomalías del carburador.	b) desmontar y revisar el carburador según está indicado en el apartado correspondiente.
5) Pérdidas de aire por la junta situada entre el carburador y el separador situado sobre el colector de admisión de la culata.	5) Controlar si las superficies de contacto están perfectamente planas, sustituir la junta y apretar adecuadamente las tuercas de fijación.
6) Pérdidas de compresión por la junta de la culata.	6) Verificar si las superficies de contacto están perfectamente planas, sustituir la junta y apretar los tornillos de la culata según el par previsto.
7) Mal reglaje del juego entre válvulas y balancines.	7) Reglar el juego entre válvulas y balancines, siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Distribución».
8) Válvulas motor encajadas, quemadas o deformadas.	8) Hacer la revisión de la culata.
9) Excéntricas del árbol de distribución desgastadas.	9) Verificar el fasaje y confrontar los datos con los del diagrama de la distribución ilustrado en el capítulo «Puesta en fase de la distribución»; si es necesario sustituir el árbol.
10) Cadena de la distribución desgastada.	10) Sustituir la cadena.
11) Desequilibrios en la compresión.	11) Controlar, mediante manómetro, la presión de cada cilindro $8 \div 9$ kg/cm ² y si es necesario, proceder a la revisión del motor.
12) El motor se calienta.	12) Controlar el nivel del agua de refrigeración en el depósito suplementario, la tensión de la correa mando ventilador y bomba de agua y el funcionamiento de la bomba de agua y proceder en consecuencia.
13) Batería semidescargada.	13) Controlar el estado de carga de la batería y proceder a su recarga.
14) Encendido desfasado.	14) Hacer la puesta en fase del encendido.
15) Pérdidas de corriente en la instalación del encendido.	15) Localizar las pérdidas y proceder en consecuencia.
16) Humedad en los cables de la instalación eléctrica.	16) Si el inconveniente es provocado por la presencia de humedad sobre los terminales de los cables, proceder a su secado. Si la humedad está alojada en la totalidad del cable, proceder a la sustitución.
17) Mecanismos del avance centrífugo defectuosos.	17) Revisar el distribuidor siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Distribuidor de encendido».
18) Holgura excesiva en el eje del distribuidor de encendido.	18) Revisar el distribuidor de encendido y sustituir las piezas defectuosas.
19) Excéntricas del distribuidor de encendido desgastadas.	19) Revisar el distribuidor y sustituir el cuerpo de excéntricas.
20) Bujías sucias, húmedas o con los electrodos excesivamente abiertos.	20) Hacer la limpieza de las bujías y reglar la distancia de los electrodos siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Bujías».

Motor con falta de potencia a alta velocidad.

POSIBLES CAUSAS

- 1) Surtidores del carburador sucios, en particular el surtidor principal y el poceto de emulsión.
- 2) Impurezas o agua en las tuberías de la gasolina o en el carburador.
- 3) Encendido desfasado.
- 4) Bobina de encendido o condensador del distribuidor, ineficaces.
- 5) Contactos del ruptor del distribuidor sucios o inexacta apertura de los mismos.
- 6) Contacto de la escobilla giratoria del distribuidor de encendido desgastado.
- 7) Cables de la instalación del encendido, flojos.
- 8) Excesiva holgura del eje del distribuidor de encendido.
- 9) Bujías sucias, húmedas o con los electrodos excesivamente abiertos.
- 10) Contactos de los platinos del ruptor defectuosos.
- 11) Insuficiente presión del muelle del contacto móvil del ruptor.
- 12) Excéntricas del distribuidor de encendido, desgastadas.
- 13) Encendido, adelantado.
- 14) Muelles de válvulas flojos.
- 15) Excéntricas del árbol de distribución desgastadas.
- 16) Membrana de la bomba de alimentación en mal estado.
- 17) Motor se calienta.

REMEDIOS

- 1) Desmontar los surtidores y hacer una cuidadosa limpieza de los mismos.
- 2) Desmontar y limpiar cuidadosamente el carburador; si el inconveniente persiste, proceder al lavado y secado del depósito y de las tuberías.
- 3) Hacer la «puesta en fase del encendido» como está especificado en el correspondiente capítulo.
- 4) Efectuar el control al banco de pruebas y si es necesario sustituir por otros nuevos.
- 5) Hacer una limpieza de los contactos y verificar la apertura de los mismos.
- 6) Sustituir la escobilla giratoria.
- 7) Controlar el apriete de las tuercas de fijación de los cables y su acoplamiento con las bujías.
- 8) Revisar el distribuidor y sustituir las piezas desgastadas.
- 9) Limpiar las bujías y regular la distancia entre los electrodos, siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Bujías».
- 10) Hacer el aplanamiento de los contactos y regular la apertura de los mismos.
- 11) Sustituir el contacto completo.
- 12) Revisar el distribuidor y sustituir el cuerpo de excéntricas.
- 13) Controlar la posición del distribuidor y si es necesario poner en fase.
Verificar si las bujías que lleva son del tipo original montado en Factoría y si están en buenas condiciones.
Si se aprecian incrustaciones excesivas sobre los pistones y en las cámaras de combustión, emplear gasolina con mayor número de octano.
- 14) Desmontar los muelles de válvulas y controlarlos; si es preciso sustituirlos.
- 15) Verificar fase de distribución, y confrontar con los datos del diagrama indicado en el capítulo «Distribución»; si es necesario sustituir el árbol.
- 16) Desmontar la bomba y sustituir la membrana; seguir las instrucciones dadas en el capítulo «Bomba de alimentación».
- 17) Controlar el nivel de agua en el depósito suplementario, la tensión de la correa mando ventilador y bomba de agua y funcionamiento de ésta y proceder en consecuencia.

Motor con falta de potencia al mínimo.

POSIBLES CAUSAS

- 1) Bujías, sucias, húmedas o con los electrodos excesivamente abiertos.
- 2) Cables de la instalación del encendido, flojos o rotos.
- 3) Contactos del ruptor, quemados o deformados, o bien con insuficiente apertura de los mismos.
- 4) Bobina de encendido o condensador del distribuidor, defectuosos.
- 5) Batería, semidescargada.
- 6) Tapa del distribuidor de encendido, rajada.
- 7) Contacto de la escobilla giratoria del distribuidor de encendido, desgastado.
- 8) Humedad en los cables de la instalación eléctrica.
- 9) Holgura excesiva en el eje del distribuidor de encendido o excéntricas del mismo, desgastadas.
- 10) Válvulas de motor, melladas, quemadas o deformadas.
- 11) Anormal juego entre válvulas y balancines.
- 12) Dispositivo del «mínimo» del carburador, desreglado.
- 13) Anormal nivel de la gasolina en el carburador.
- 14) Compresión inferior a la normal.

REMEDIOS

- 1) Limpiar las bujías y regular la distancia entre los electrodos, siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Bujías».
- 2) Controlar los cables y el apriete de las tuercas de fijación y además su acoplamiento con las bujías.
- 3) Efectuar la revisión y la regulación de los contactos como está indicado en el capítulo «Distribuidor de encendido».
- 4) Hacer el control en el banco de pruebas y, si es necesario, proceder a la sustitución de los mismos.
- 5) Controlar el estado de carga mediante densímetro y si es necesario proceder a la recarga. Para efectuar las operaciones anteriormente indicadas seguir las instrucciones dadas en el capítulo «Batería».
- 6) Sustituir la tapa.
- 7) Sustituir la escobilla giratoria.
- 8) Si el inconveniente es provocado por la presencia de humedad en los terminales de los cables, proceder a su secado. Si la humedad está alojada en la totalidad del cable, proceder a sustituirlo.
- 9) Revisar el distribuidor y sustituir las piezas desgastadas.
- 10) Revisar la culata y sustituir las válvulas. Para estas operaciones, atenerse a las instrucciones detalladas en el capítulo «Culata».
- 11) Verificar el juego como está indicado en el capítulo «Carburador».
- 12) Hacer la regulación del «mínimo» siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Carburador».
- 13) Efectuar el control y la regulación del flotador siguiendo las normas dadas en el capítulo «Carburador».
- 14) Hacer el control mediante manómetro y, si a compresión es baja (inferior a $8 \div 9 \text{ kg/cm}^2$), comprobar la causa y proceder a su eliminación.

NOTA

El control de la compresión existente en cada cilindro debe hacerse atendiendo a las siguientes condiciones: válvula y mariposa del carburador, totalmente abiertas; batería, cargada; perfecto juego entre válvulas y balancines, y motor puesto en marcha mediante el motor de arranque.

OPERACIONES DIVERSAS

Separación y unión del motor	página	20
Desmontaje del motor	»	22
Montaje del motor	»	24

Separación y unión del motor.

Para la separación del motor del coche, es preciso elevar la parte posterior de éste sobre caballetes colocándolos en la parte inferior de los brazos oscilantes de la suspensión trasera.

Hacer seguidamente las operaciones que se indican.

Levantar el capot delantero y separar el borne del cable terminal positivo de la batería, así como la tubería del depósito de combustible.

Abatir el respaldo del asiento posterior; aflojar los dos tornillos que fijan el panel posterior para equipajes y quitarlo.

Aflojar los cinco tornillos de fijación y quitar la tapa para protección del motor de arranque (fig. 11).

Sacar los dos tornillos superiores de fijación conjunto cambio-diferencial al motor.

Desmontar la protección central-derecha, situada en la parte baja del motor, y la chapa protectora del volante motor, fijada al cambio de velocidades.

Desmontar el tubo de escape, tanto del cárter como del colector de escape y sacar la correspondiente junta.

Vaciar el agua del circuito de refrigeración, abriendo los dos grifos situados uno en la parte baja del radiador

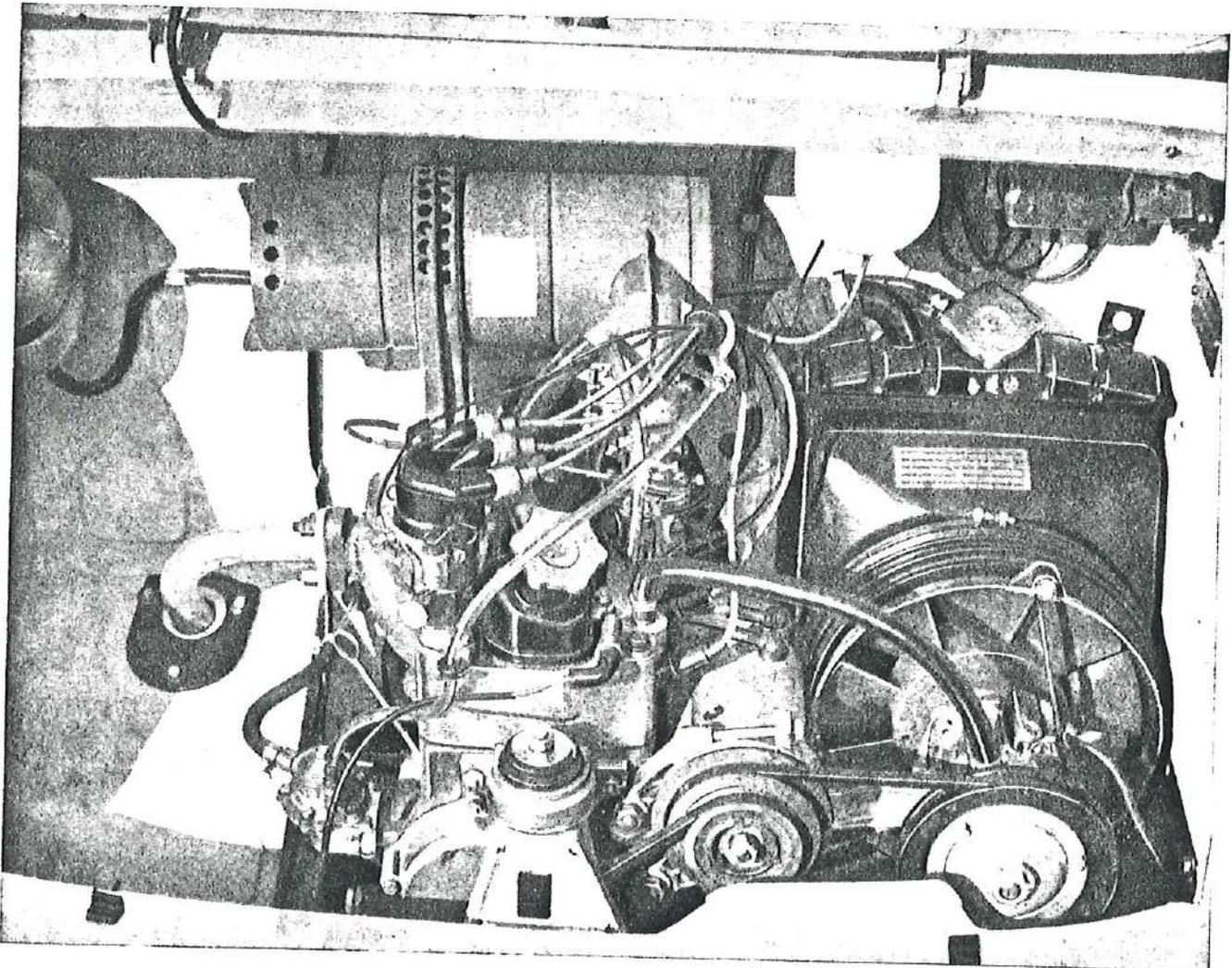


Fig. 10 - Compartimiento motor: en primer plano es visible el soporte central posterior del motor.

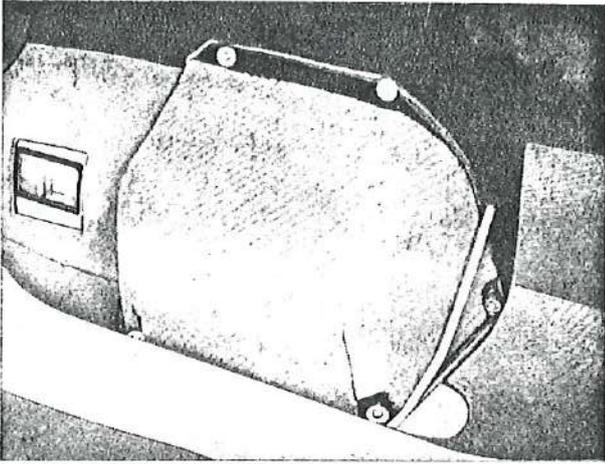


Fig. 11 - Tapa para protección del motor de arranque; es accesible por la parte interna posterior del coche.

A la izquierda se ve el deflector para admisión de aire caliente al interior del coche.

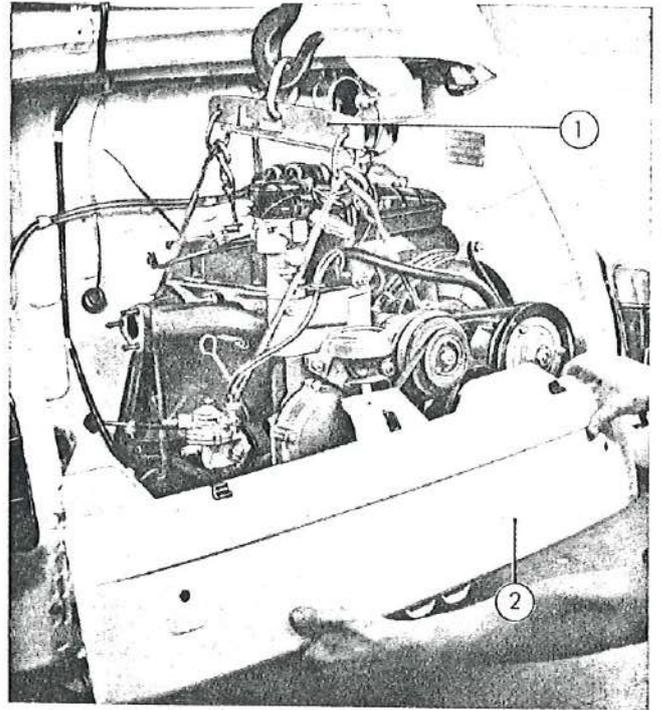


Fig. 13 - Desmontaje del revestimiento posterior de la carrocería para la extracción del motor.

1. Gancho Ar. 2069 para levantar el motor.—2. Revestimiento posterior parte inferior carrocería.

y el otro debajo del cuerpo de la bomba de agua; tales operaciones deben ir precedidas del desmontaje del tapón superior del radiador. Desmontar también el manguito de unión del radiador a la bomba de agua.

Sacar la tubería de llegada de gasolina a la bomba de alimentación.

Desconectar el cable del interruptor manométrico de insuficiente presión de aceite y el del interruptor termométrico de señalización del exceso de temperatura del agua.

Sacar del filtro de aire los manguitos de toma, después desmontar el filtro con su correspondiente junta de unión al carburador.

Desmontar la abrazadera y soltar el tirante mando mariposa del acelerador; sacar el pasador y desmontar la palanca acodada de mando del acelerador, fijada sobre la tapa de la culata. Aflojar la tuerca y soltar el cable de mando del dispositivo de arranque del carburador.

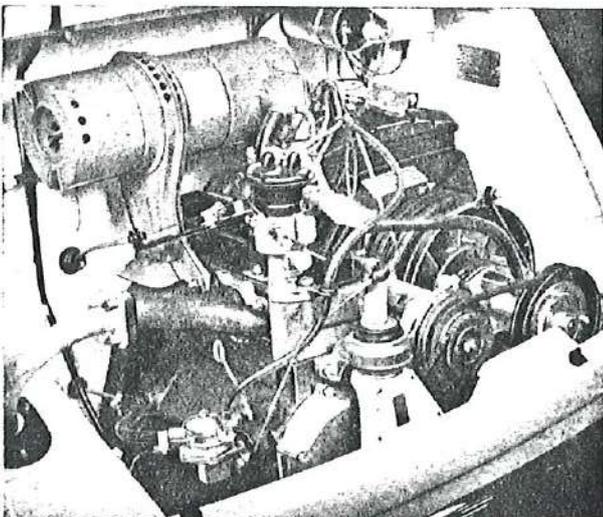


Fig. 12 - Detalle del compartimiento del motor, visto desde el lado izquierdo.

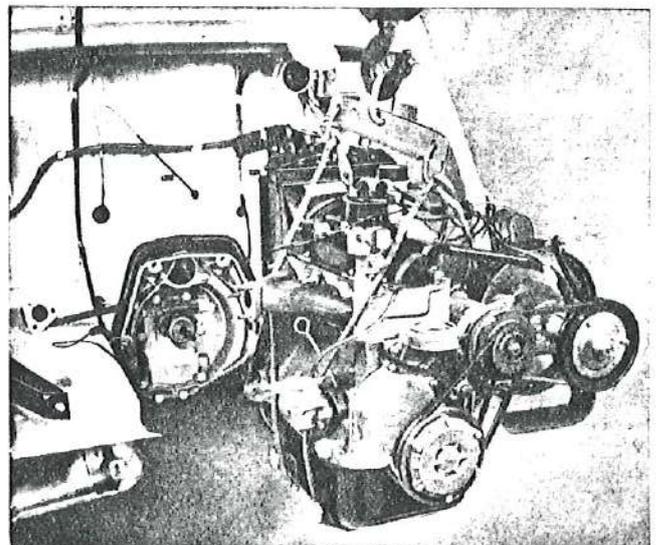


Fig. 14 - Desmontaje del motor.

Sacar de la bobina de encendido el cable de alta tensión y el de baja que está conectado al distribuidor.

Soltar los dos cables de la dínamo.

Sacar el manguito de unión de la tubería de salida de agua de la culata al radiador, aflojando la abrazadera.

Aplicar el gancho **Ar. 2069** para la elevación del motor y engancharlo a una grúa.

Sacar los dos tornillos largos inferiores de fijación del motor al conjunto cambio-diferencial.

Aflojar la tuerca de fijación del soporte central posterior al panel inferior posterior de la carrocería; sacar la arandela, el platillo y el taco elástico superior.

Aflojar las dos tuercas, una por cada lado, de fijación del parachoques a los soportes interiores.

Quitar las cuatro tuercas, dos por cada lado, y los dos tornillos, uno por cada lado, de fijación del revestimiento posterior inferior de la carrocería y sacar éste (fig. 13).

El motor queda así liberado de toda unión y puede ser extraído (fig. 14).

El montaje del motor no presenta dificultad alguna; deben seguirse en sentido inverso las operaciones indicadas para el desmontaje. Poner la máxima atención en el acoplamiento del motor al conjunto cambio-diferencial; el eje del embrague debe encajar en las acanaladuras del disco conducido.

Desmontaje del motor.

Con el fin de favorecer las diversas operaciones de desmontaje del motor, es menester colocar el mismo sobre el caballete rotativo **Ar. 2204**, fijándolo mediante los soportes **Ar. 22205/9** (figs. 15 y 18).

Operar del modo que se describe a continuación.

Preparar un recipiente de recogida y quitar el tapón de vaciado del cárter, de forma que se descargue el aceite de lubricación.

Aflojar las dos tuercas de fijación del soporte de la dínamo al bloque del motor y sacar las correas de mando de la bomba de agua y dínamo.

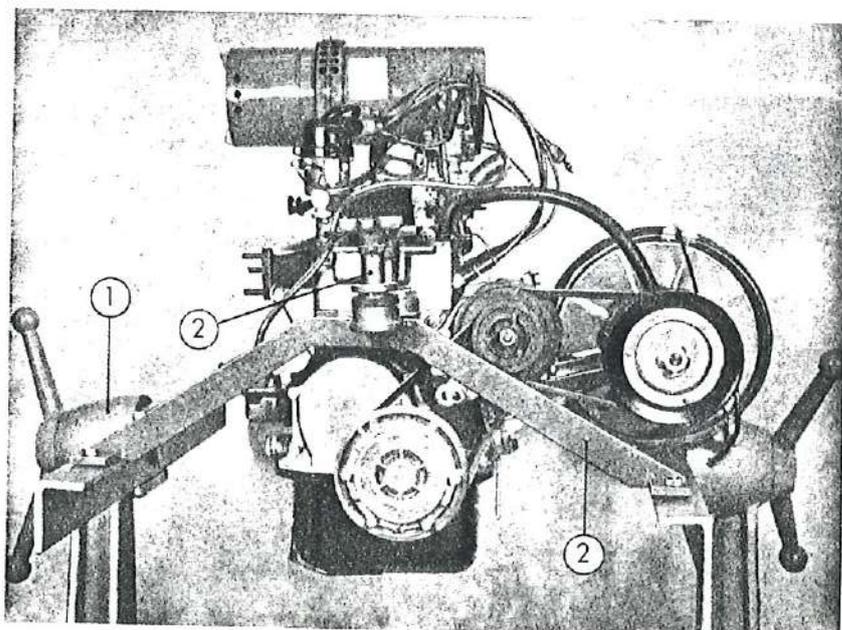
Desmontar: la dínamo y su correspondiente soporte, la bomba de agua completada con el ventilador y el canalizador de aire (después de haber soltado del racor sobre la culata la tubería de agua, se afloja el collarín de retención, el filtro de aceite en derivación y el embrague del volante del motor).

Separar o desmontar: la tubería de desahogo y la de la bomba de alimentación al carburador, los cables de las bujías del distribuidor de encendido y del interruptor termométrico.

Soltar: el conjunto de cables de la instalación del encendido, el carburador, la bomba de alimentación (ex-

Fig. 15 - Motor sobre caballete rotativo para las revisiones.

Vista lado distribución.



1. Caballete rotativo Ar-2204.—2. Soportes Ar-22205/9 para fijación del motor al caballete

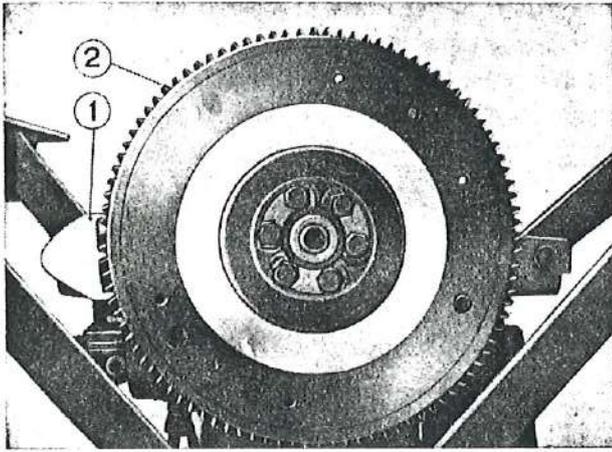


Fig. 16 - Aplicación del útil A. 60305 para sujetar el volante durante la fijación al cigüeñal.

1. Util A. 60305.—2. Volante motor.

traer el vástago de mando) y el distribuidor de encendido.

Sacar la varilla de control del nivel del aceite.

Desmontar: la tapa de la culata, el colector de escape, el conjunto de eje de balancines, el interruptor termométrico, la válvula de regulación de la presión del aceite y el interruptor manométrico de la presión del aceite y el manguito de salida de agua de la culata.

Quitar las varillas de mando de los balancines.

Desmontar: la culata y la junta, después de desmontar el cárter.

De la culata se desmontarán las bujías mediante el útil A. 52201.

Girar 180° los perfiles del caballete rotativo, de manera que el motor quede vuelto.

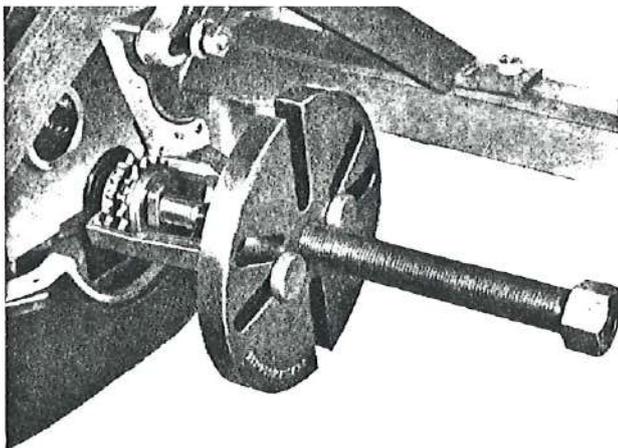


Fig. 17 - Desmontaje del piñón mando distribución, mediante el extractor A. 6004 provisto de la brida A. 40000.

Desmontar: la tapa de la distribución (después de quitar la polea conductora de mando de la dínamo), la bomba de aceite y el eje de mando, el volante del motor, la tapa y el retén de aceite del cigüeñal (lado del volante).

NOTA.—Para impedir que gire el volante durante el desmontaje de los tornillos de fijación del cigüeñal, emplear el útil A. 60305 como está ilustrado en la figura 16.

Desmontar los engranajes del árbol de distribución y la cadena de mando.

Girar 90° el par de perfiles del caballete rotativo, dejando el bloque de cilindros en posición vertical.

Desmontar los sombreretes de bielas y sus correspondientes semicojinetes.

Sacar el conjunto de los cuatro pistoles-segmentos-bulones-bielas y semicojinetes.

Girar nuevamente el motor, poniéndolo en posición invertida.

Desmontar los sombreretes de los dos soportes de apoyo y sus correspondientes semicojinetes y los semicojinetes axiales del sombrerete central.

Desmontar el cigüeñal y extraer los semicojinetes de los asientos sobre los soportes y los semicojinetes de apoyo del soporte central.

NOTA.—Durante las operaciones del desmontaje o revisión, tener separados unos de otros los semicojinetes de bielas y de cigüeñal.

Quitar el tornillo de fijación del cojinete del lado de la cadena del árbol de la distribución y extraer el árbol y el cojinete.

En los asientos sobre el bloque permanecen el cojinete central y el del lado del volante del motor; antes de su desmontaje efectuar el control que está prescrito en la página 60.

Sacar los empujadores de sus asientos.

Desmontar el bloque del motor del caballete rotativo y enviarlo al lavado, según está precisado en la página 26, párrafo «Limpieza».

NOTA.—El desmontaje del piñón de mando de la distribución, del cigüeñal, se efectuará con el extractor A.6004 provisto de la brida A.40000.

Montaje del motor.

Fijar el bloque del motor al caballete rotativo **Ar. 2204**, para la revisión, mediante los soportes **Ar. 22205/9**.

Si están desmontados, colocar sobre el bloque: los dos pistones para centraje de la caja de cambios; los dos para centrar la tapa con retén del cigüeñal del lado del volante; los diversos elementos que componen la válvula reguladora de la presión del aceite; y la boquilla para salida de gases.

Montar los dos cojinetes, central y el del lado del volante, del árbol de la distribución; los cojinetes deberán colocarse a presión y después se rectificarán con el escañador **U. 1001** (esta operación de mecanización antes de lavar el bloque).

NOTA.—Para el montaje de los cojinetes, atenerse a cuanto está expuesto en la página 59.

Girar el bloque de cilindros sobre el caballete, poniéndolo en posición invertida.

Limpiar cuidadosamente los asientos y los semicojinetes de apoyo y colocar estos últimos en sus asientos.

Montar el cigüeñal, acoplándolo sobre los tres soportes.

Montar los dos cojinetes axiales de apoyo sobre el soporte central; el lado revestido con una capa de antifricción deberá orientarse hacia los collarines del cigüeñal.

Colocar el sombrerete central con los otros dos semicojinetes axiales de apoyo y los otros dos sombreretes.

Verificar el juego entre los semicojinetes y las muñequillas de apoyo, siguiendo las instrucciones dadas en la página

Controlar el juego y asegurarse de que su tolerancia es la que está prescrita para el montaje, lubricar abundantemente los semicojinetes y las muñequillas; después efectuar el apriete de los tornillos de fijación de los sombreretes de apoyo con un par de 6,2 m kg.

Unir las bielas a los pistones, según se indica en la página 41; montar los aros elásticos mediante la pinza para montar segmentos y orientar las aperturas de los mismos a 120°, una de otra.

Lubricar con una brocha los pistones y los anillos elásticos y luego acoplar el collar, comprimiéndolo hasta que permita la entrada del pistón en el cilindro.

Por la parte superior del bloque de cilindros, introducir en los mismos los cuatro conjuntos de pistones-bielas-anillos elásticos.

El número grabado sobre las bielas y que indica el cilindro a que corresponde, deberá ir vuelto hacia el árbol de la distribución.

Girar el bloque de motor sobre el caballete, poniéndolo nuevamente en posición invertida.

Introducir los empujadores.

Limpiar cuidadosamente los asientos y los semicojinetes de biela y colocar estos últimos.

Lubricar abundantemente los semicojinetes y las muñequillas de biela del cigüeñal.

NOTA.—El juego entre los semicojinetes y las muñequillas de biela ya habrá sido controlado con el cigüeñal al banco, como se indica en la pág. 37.

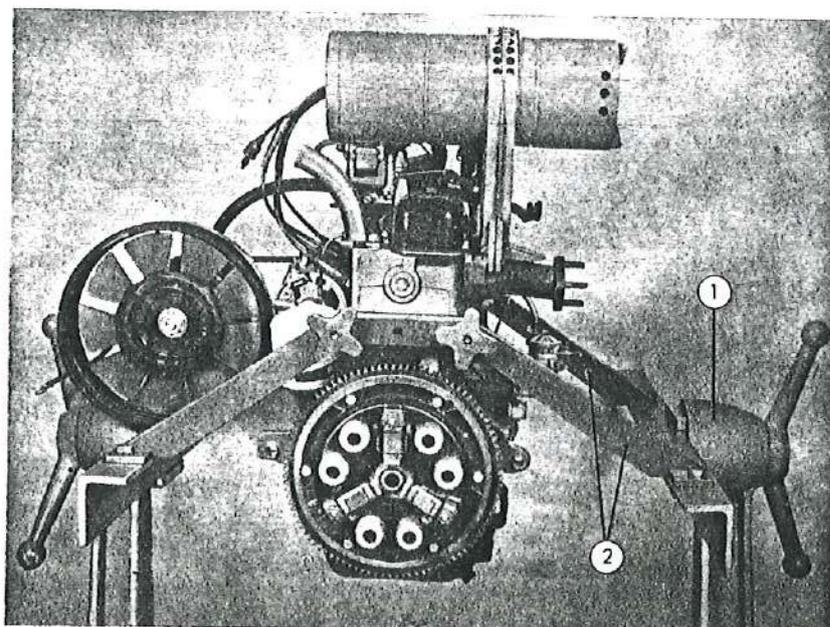


Fig. 18 - Motor sobre caballete rotativo para la revisión.

Vista lado volante motor, con embrague montado
1. Caballete rotativo Ar-2204.—2. Soportes Ar-22205/9 para fijación motor al caballete.

Pg. - 25

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
71	en la página	en la página 63
81	2 mkg.	2,1 ÷ 2,7 mkg.
89	la correa y apretar.	la correa, tensarla (pg. 96) y apretar.

c
c
y

f
h

c
c
c
c

a
e

c
f
l

f
c

c
c

c
c

Aplicar los sombreretes de biela, apretar las tuercas con llave dinamométrica a un par de 3,5 m. kg. Verificar que la cabeza de la biela gire suavemente sobre la muñequilla.

Colocar el cojinete del lado de la distribución sobre el lado de las levas e introducir éste en el bloque y en los cojinetes central y del lado del volante, montados anteriormente.

El cojinete del lado de la distribución debe estar orientado de manera que quede alineado su orificio con el del bloque y luego, después del centraje, bloqueado mediante un anillo de retención.

Efectuar algunos giros del árbol de la distribución para comprobar que rueda libremente en sus cojinetes.

Montar la tapa completa con retén de aceite sobre el cigüeñal, del lado del volante, colocando entre el bloque y la tapa la correspondiente junta.

Montar el volante del motor y apretar los tornillos con llave dinamométrica a un par de $3,5 \div 4$ mkg. Asegurar los tornillos con las chapitas de seguridad.

Aplicar la junta y montar la bomba de aceite, acoplando el piñón del eje de mando con el piñón del árbol de distribución. Antes del montaje engrasar los puntos de contacto del eje y del piñón con grasa N-95 especial o de litio.

Fijar la bomba al bloque y controlar el libre giro del árbol de la distribución, o sea, que el acoplamiento con el eje de la bomba es correcto.

Aplicar la cadena al piñón conducido del árbol de la distribución, ensamblar la misma sobre el piñón conductor y colocar el piñón conducido sobre el árbol de la distribución.

Fijar el piñón al árbol de la distribución mediante tornillo, arandela plana y chapita de seguridad; remachar la chapita sobre la cabeza del tornillo. El par de apriete del tornillo es de 5 mkg.

Montar la tapa de la distribución, con el retén de aceite (que ha de ajustarse sobre la polea del filtro centrífugo) colocando la oportuna junta sobre el bloque; fijar la tapa con los correspondientes tornillos.

Colocar el filtro centrífugo sobre el cigüeñal y el anillo deflector y fijar con tuerca y chapita de seguridad. Colocar la tapa del filtro con la junta correspondiente y apretar los seis tornillos de fijación.

Aplicar sobre los bordes inferiores del bloque las dos

semijuntas del cárter; colocar en los asientos sobre el cárter la junta del lado del volante del motor y la del lado de la distribución, después montar el cárter y fijarlo con tornillos, chapitas de seguridad y arandelas dentadas.

Girar el motor sobre el caballete rotativo y orientarlo de forma que quede en su posición normal.

Aplicar la junta sobre el bloque y montar la culata completada con: válvulas, guías, muelles, codo de salida del agua, racor de circulación del agua del motor a la bomba, colector de escape y distancial para el carburador, con tubito de salida de combustible.

Fijar la culata, siguiendo el orden y el par de apriete indicados en la pág. 57; con el tornillo largo se fija también, sobre la culata, el interruptor termométrico (la conexión de la aguja debe estar orientada hacia el soporte central del motor y el eje longitudinal del interruptor debe ir paralelo al del motor); el tornillo corto debe introducirse en el distancial del carburador. Con los tornillos se montan arandelas de cobre, en contacto con la culata, y las planas normales.

Montar el eje portabalancines completo y fijarlo con tuercas, arandelas dentadas y planas. El par de apriete de las tuercas de fijación de los soportes es de 2 mkg.

Verificar el juego entre válvulas y balancines, como está indicado en la pág.

Montar el filtro de aceite en derivación.

Aplicar, sobre el distancial para carburador, la junta, la chapa de protección para carburador, la otra junta y finalmente el carburador, fijándolo con tuercas y arandelas elásticas.

Montar la bomba de agua completa con ventilador, canalizador, polea y cable de masa del motor (fijado entre el tornillo superior y la arandela de fijación del canalizador a la bomba), el par de apriete de los tornillos para canalizador es de 2 mkg. Entre la bomba de agua y el bloque interponer las dos juntas de retención; la fijación se efectúa con tornillos y arandelas planas.

Introducir en su asiento sobre el bloque, el vástago de accionamiento de la bomba de alimentación y montar esta última, interponiendo la junta, el aislante y la segunda junta; fijar la bomba con tornillos y arandelas dentadas.

Montar la dinamo, poner la correa y apretar las tuercas.

Colocar el eje de mando del distribuidor y después de haber acoplado el sector graduado **A-95694**, orientar la señal de referencia estampada sobre el volante de motor en correspondencia con la línea de 10° de anticipo.

Después de colocar sobre la tapa del distribuidor los cables del encendido, colocar el distribuidor con los contactos del ruptor en posición de principio de apertura. Fijar luego el distribuidor a la culata y con el mismo tornillo sujetar también la abrazadera de fijación del tubo de combustible.

la parte del tubo que debe ir conectado; apretar la abrazadera de fijación del tubo a la bomba.

Montar las bujías y acoplar a las mismas los cables que vienen del distribuidor.

Montar la tapa de la culata con su junta.
Aplicar los manguitos de desahogo.

NOTA.—En el bloque motor, en los dos orificios interiores, están situados los pitones de centraje del mismo con el grupo cambio-diferencial.

BLOQUE DE CILINDROS

Limpeza general	.....	página	26
Control desgaste cilindros	.....	»	27
Esmerilado de cilindros	.....	»	28
Rectificado de cilindros con rectificadora fija	.....	»	28
Control y repaso superficie de apoyo de la culata	.....	»	30
Control asientos y cojinetes para árbol de distribución	.....	»	30
Contro y repaso desgaste asientos empujadores	.....	»	30
Encamisado de cilindros	.....	»	31

El bloque de cilindros es de hierro fundido. Sobre el bloque se encuentran los asientos para los cojinetes del árbol de la distribución y los semicojinetes de apoyo del cigüeñal y también los asientos para los empujadores de mando de las válvulas.

En el bloque se encuentran también las cámaras para la circulación del agua de refrigeración y los asientos para: bomba de alimentación, filtro de aceite, bomba de agua, eje de mando de la bomba de aceite y del distribuidor de encendido, cámara de decantación de los vapores del aceite, varilla de control del nivel del aceite en el cárter e interruptor manométrico.

Limpeza general.

Después del desmontaje del motor, proceder a la limpieza del bloque de cilindros, sumergiéndolo durante veinte minutos en una pila de lavado, que contendrá una solución caliente de agua y sosa, a la temperatura de $80^{\circ} \div 85^{\circ}\text{C}$.

Seguidamente se elevará el grupo y mediante una bomba se someterá el mismo a un fuerte lavado con la misma solución, de forma que queden eliminados todos los restos de aceite, las incrustaciones calcáreas e impurezas de los conductos internos de lubricación.

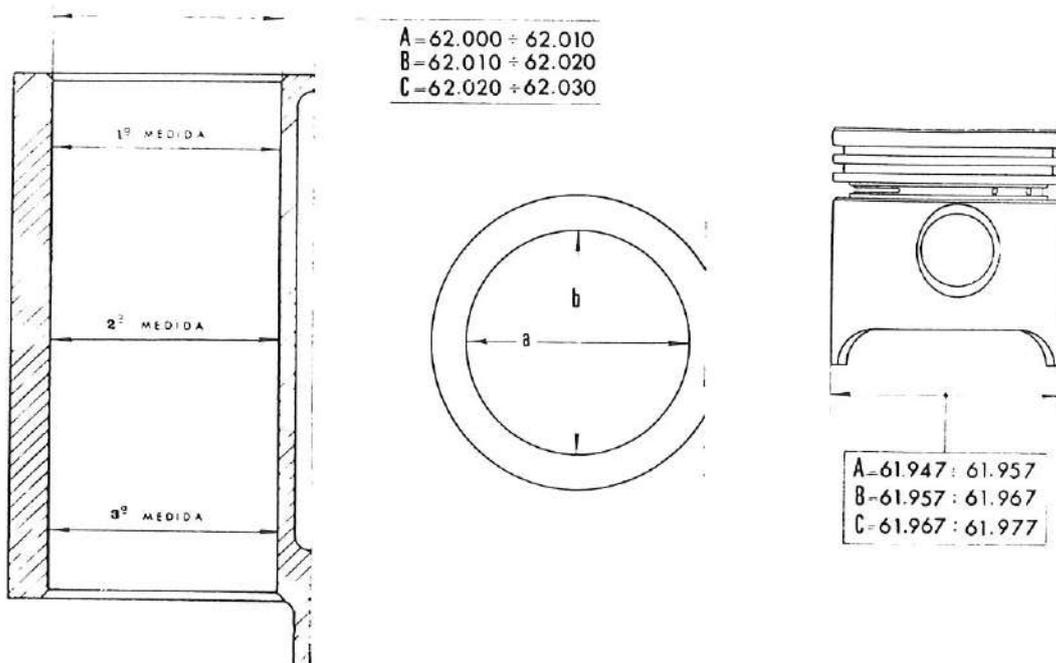


Fig. 19 - Esquema para el control del diámetro de los cilindros y valor del diámetro, con motor nuevo, de los cilindros y de los pistones.

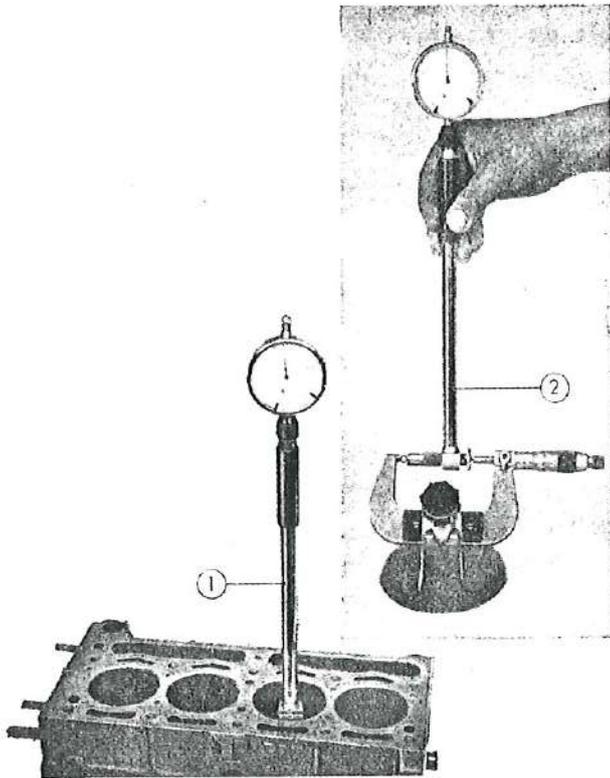


Fig. 20 - Medición de los cilindros con un comparador.

1. Comparador.—2. Puesta a cero del comparador con el micrómetro 50-75.

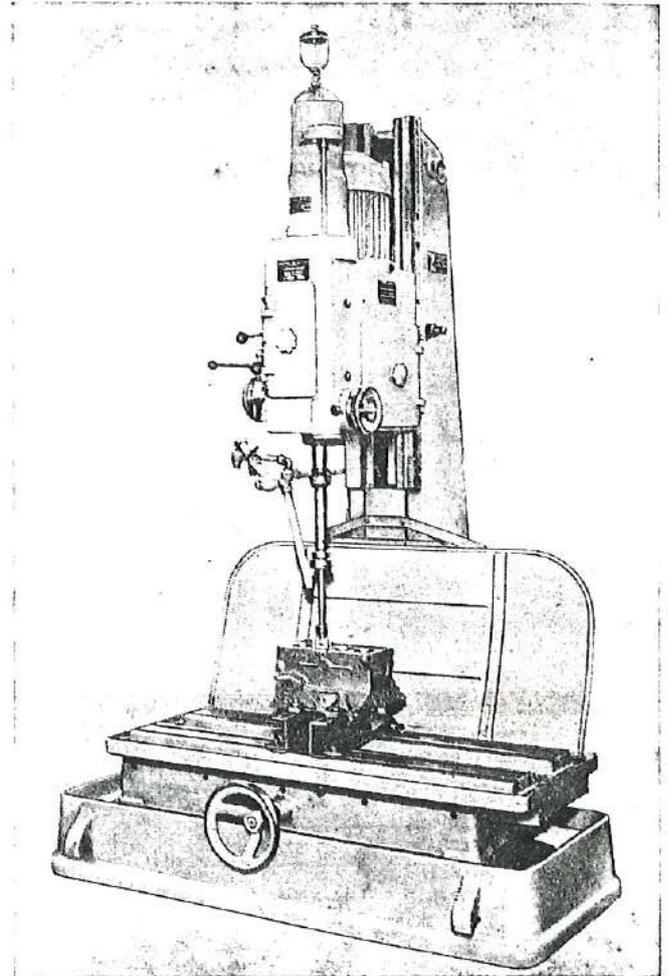


Fig. 22 - Operación de esmerilado de los cilindros sobre máquina fija.

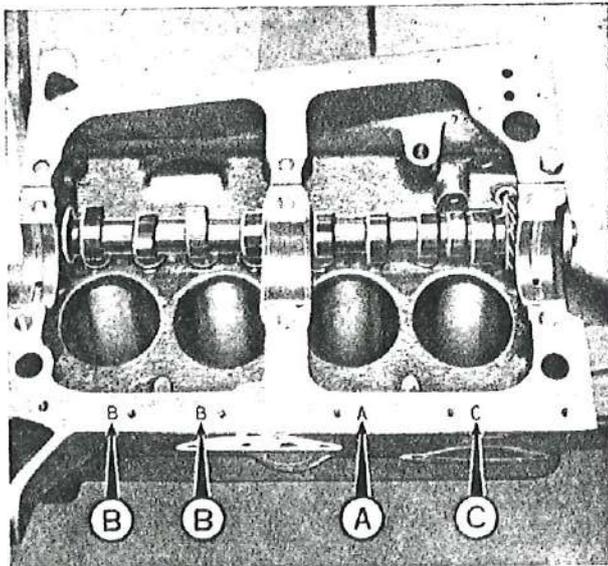


Fig. 21 - Vista inferior del bloque.

Las flechas indican las letras grabadas sobre el bloque en su borde inferior para indicar la clase a que pertenece cada cilindro, en relación al propio diámetro.

Colocar el bloque de cilindros sobre el caballete rotativo para la revisión y completar la limpieza, rascando

las zonas que contengan carbonilla en la superficie de apoyo de la culata.

Efectuar una cuidadosa sopladura con aire a presión de todo el bloque de cilindros y de modo particular de los conductos internos de circulación del aceite de lubricación.

Control del desgaste de los cilindros.

Examinar las superficies de los cilindros: si se encuentran ligeramente rayadas, es suficiente repasarlas con tela de esmerilar finísima envuelta sobre la esmeriladora.

Realizada esta operación, controlar si el juego existente después del desgaste, entre el diámetro máximo del pistón y el cilindro (fig. 31), está contenido dentro del límite de 0,15 mm.

Para el control de los diámetros de los cilindros, la medida deberá hacerse en tres alturas del cilindro, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal (fig. 19). El comparador de medida debe ponerse anteriormente a cero con ayuda de un micrómetro 50-75 (fig. 20). Si se encuentra un desgaste o una ovalización inferior a 0,15

milímetros, el repaso del cilindro se efectuará mediante esmerilado; en el caso de que la medida tenga valores superiores, es preciso proceder al rectificado.

Las operaciones de esmerilar y rectificar deberán hacerse a las medidas correspondientes a las sobremedidas de los pistones de recambio, de manera que quede el justo juego entre las piezas: $0,043 \div 0,063$ mm como está indicado en la tabla de esta página.

Conforme se indica en la tabla, los cilindros están seleccionados en tres clases en base a su diámetro; las letras A, B y C, que distinguen estas clases, deberán estar

grabadas sobre el borde inferior del bloque en su correspondencia con los cilindros respectivos (fig. 21).

Los pistones están también seleccionados en tres clases, como los cilindros y, por lo tanto, cada cilindro y su correspondiente pistón deberán pertenecer a la misma clase.

El rectificado máximo a que se puede someter un cilindro es de 0,8 mm en el modelo 600 D; cuando es superior al límite indicado, será necesario recurrir al encamisado del cilindro; ver el párrafo con la descripción en la pág. 31.

62155
62208
TABLA DE LOS DIÁMETROS DE LOS CILINDROS EN RELACION A LOS DIÁMETROS DE SOBREMEDIDA DE LOS PISTONES

Sobre medidas mm.	CLASES	Modelos 600 E y D		
		DIÁMETRO PISTON (*) mm.	DIÁMETRO CILINDRO mm.	JUEGO DE MONTAJE (*) mm.
Normal	A B C	61,947 ÷ 61,957 61,957 ÷ 61,967 61,967 ÷ 61,977	62,000 ÷ 62,010 62,010 ÷ 62,020 62,020 ÷ 62,030	0,043 ÷ 0,063
0,1	A B C	62,047 ÷ 62,057 62,057 ÷ 62,067 62,067 ÷ 62,077	62,100 ÷ 62,110 62,110 ÷ 62,120 62,120 ÷ 62,130	0,043 ÷ 0,063
0,2	A B C	62,147 ÷ 62,157 62,157 ÷ 62,167 62,167 ÷ 62,177	62,200 ÷ 62,210 62,210 ÷ 62,220 62,220 ÷ 62,230	0,043 ÷ 0,063
0,4	A B C	62,347 ÷ 62,357 62,357 ÷ 62,367 62,367 ÷ 62,377	62,400 ÷ 62,410 62,410 ÷ 62,420 62,420 ÷ 62,430	0,043 ÷ 0,063
0,6	A B C	62,547 ÷ 62,557 62,557 ÷ 62,567 62,567 ÷ 62,577	62,600 ÷ 62,610 62,610 ÷ 62,620 62,620 ÷ 62,630	0,043 ÷ 0,063
0,8	A B C	62,747 ÷ 62,757 62,757 ÷ 62,767 62,767 ÷ 62,777	62,800 ÷ 62,810 62,810 ÷ 62,820 62,820 ÷ 62,830	0,043 ÷ 0,063

(*) Las medidas de los diámetros de los pistones, así como el juego de montaje, hay que tomarlas en la base sobre la normal al eje del bulón.

Esmerilado de cilindros.

Cuando el material a eliminar es poca cantidad, hasta 0,15 mm, es suficiente hacer un esmerilado de los cilindros.

Efectuar, por lo tanto, las oportunas medidas de los cilindros para establecer el diámetro exacto a que deben ser dejados.

Montar y fijar entonces el bloque de cilindros sobre el plano de la esmeriladora. Con una serie de patines por-

ta-abrasivos de grano medio, y después con otra serie de grano más fino proceder al esmerilado.

Para conseguir un mayor alisado del cilindro, repararlo con tela esmeril muy fina convenientemente envuelta en la esmeriladora.

La operación debe efectuarse en todos los cilindros.

Rectificado de cilindros con rectificadora fija

Si el desgaste de los cilindros es superior a 0,15 milímetros, es oportuno proceder al rectificado con máquina fija.

Pg.- 28

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
Tabla (normal)	$C = 61,967 \div 6,1977$	$C = 61,967 \div 61,977$
Tabla (0,1)	$A = 61,047 \div 62,057$	$A = 62,047 \div 62,057$

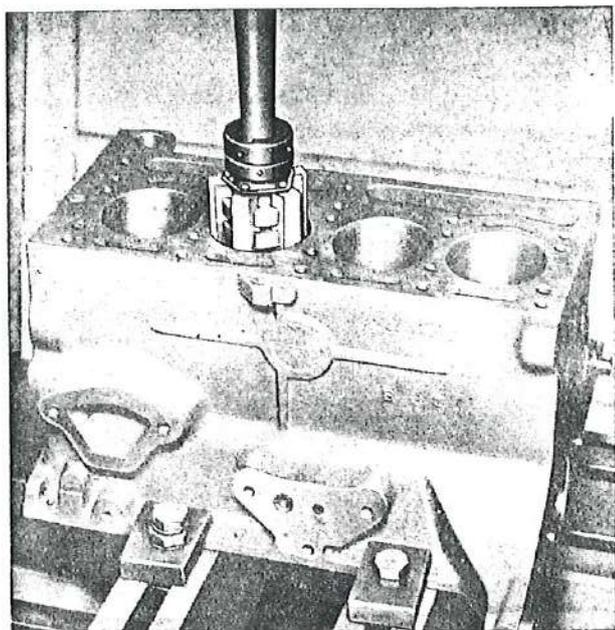


Fig. 23 - Detalle del esmerilado de los cilindros.

Montar el bloque de cilindros sobre la placa de la rectificadora y proceder de la forma siguiente:

Introducir en un cilindro el mandril de la rectificadora, que lleva un dispositivo para efectuar el centraje (figura 24), consistente en una palanquita a escuadra unida a un comparador.

Hacer descender el cabezal porta-herramienta al interior del cilindro y oprimir el tope centrador con la mano, a fin de que no roce sobre el borde del cilindro. Detener el descenso del cabezal de manera que el tope centrador roce en el cilindro en la zona previamente scogida en el centraje, poner en rotación el mandril a la velocidad

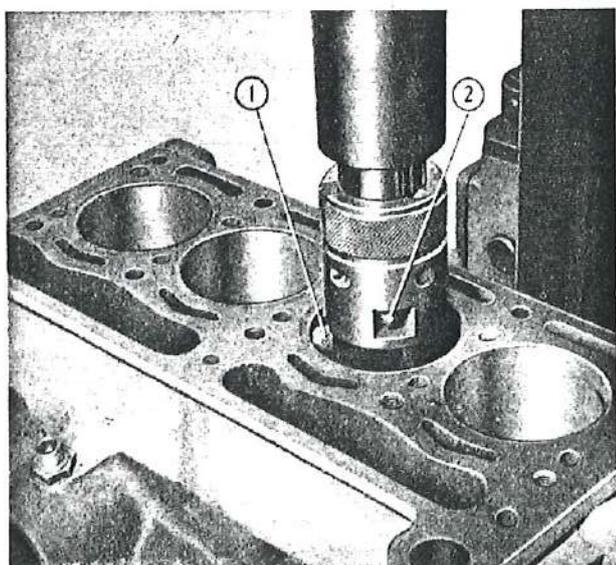


Fig. 24 - Centraje del cilindro antes de rectificar.

1. Tope centrador del cilindro.—2. Tornillo para regular la salida de los útiles.

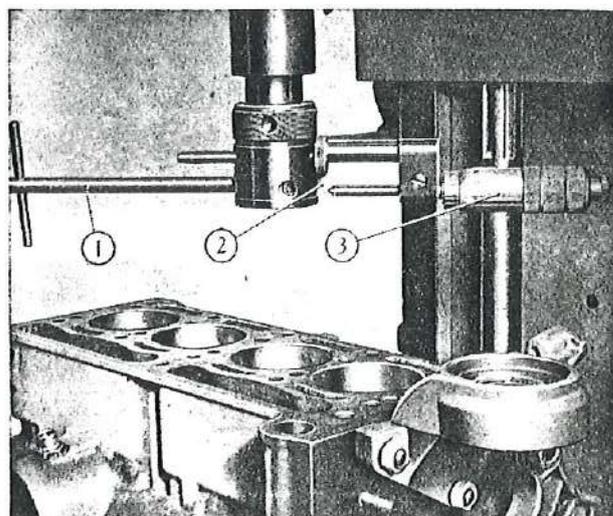


Fig. 25 - Medición de la salida del útil para rectificar los cilindros.

1. Llave para la regulación de la salida del útil.—2. Util.—3. Micrómetro centesimal.

mínima y observar el comparador fijado en lo alto del cabezal (fig. 26).

Operar sobre uno de los volantes que mandan los movimientos de la superficie horizontal y reducir al mínimo las oscilaciones de la aguja y seguidamente accionar el otro volante para anularlas o reducirlas a los valores de la eventual excentricidad del cilindro.

Realizado en estas condiciones el centraje del mandril, bloquear la superficie horizontal por medio de su palanca, elevar después el cabezal, quitar el tope centrador

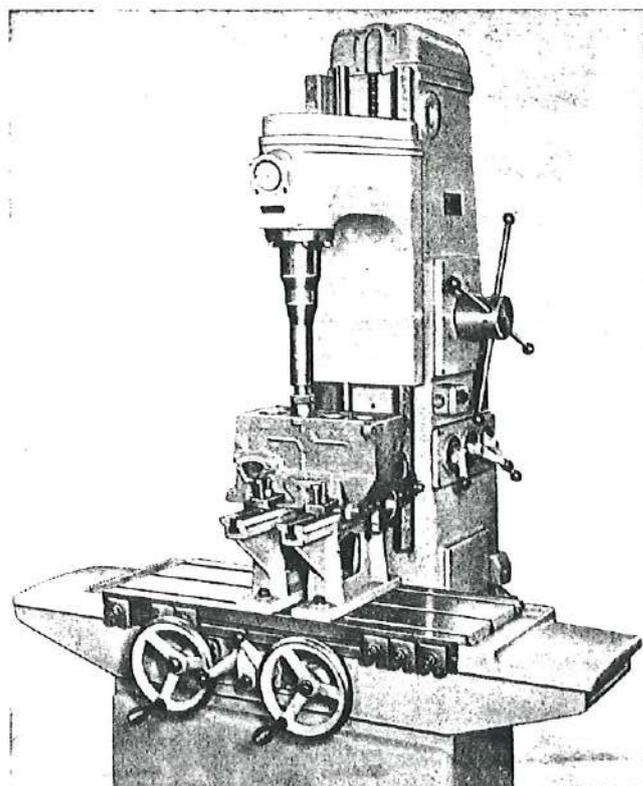


Fig. 26 - Operación de rectificar cilindros sobre máquina fija.

y proceder a la regulación de la cuchilla del útil al diámetro indicado, mediante el dispositivo correspondiente; éste consiste en un calibre con micrómetro centesimal, que tiene una varilla que se introduce en un orificio del mandril hasta hacer tope contra la cabeza del tornillo (fig. 25).

Teniendo bien apoyado el calibre en esta posición y girándolo ligeramente, se llevará el micrómetro hasta tocar la punta del útil.

La lectura del micrómetro, aumentada por la constante característica escrita sobre el cabezal, indica inmediatamente el diámetro que se obtiene rectificando con el útil en esa posición.

Para evitar la obstrucción motivada por el polvo de hierro que se va formando durante el rectificado, el orificio de entrada de la varilla del micrómetro está cerrado por un tapón y su correspondiente llave, de que está provista la máquina, que sirve para la extracción.

El desplazamiento del útil, para elevarlo a la posición requerida, se efectúa con los correspondientes tornillos, mientras que otros tornillos sirven para la fijación.

Regulada en la forma indicada la cuchilla del útil, poner en funcionamiento la máquina.

Terminada la operación de rectificado y dejando un exceso de material de $0,04 \div 0,05$ mm, proceder al esmerilado y repaso con abrasivos de grano muy fino, como se especifica en el párrafo anterior.

Control y repaso de la superficie de apoyo de la culata.

El bloque de cilindros puede presentar deformaciones en la superficie de contacto con la culata; por tanto, es necesario controlarla con un plano de confrontación cubierto de una crema de color negro, para localizar las zonas donde es necesario proceder a la eliminación de material y de esta forma se planifica la superficie de apoyo.

El planificado debe hacerse con una rectificadora horizontal o bien, a falta de ésta, con una lima; hacerlo de manera que se quite la menor cantidad posible de material.

NOTA.—El control de la superficie de apoyo de la culata, se puede también ejecutar mediante una regla y un calibre de espesores como está indicado en la figura 27.

La regla debe ser colocada en correspondencia con las dos diagonales del plano del bloque de cilindros y también en posición central en sentido longitudinal.

Control asientos y cojinetes para árbol de distribución.

El cojinete central y el del lado del volante, del árbol de distribución, están montados **con interferencia** en sus asientos sobre el bloque de motor, mientras que el cojinete del lado de la cadena está montado con **juego**.

El cojinete central y el del lado del volante, están seleccionados, en base a su diámetro exterior, en tres clases: A, B y C; así también sus asientos sobre el bloque. En caso de revisión es necesario que exista siempre interferencia entre las piezas, para evitar que durante su funcionamiento los cojinetes se puedan mover en sus respectivos asientos.

Controlar además el desgaste de los cojinetes sobre la superficie interior, comprobando el juego entre los mismos y los soportes del árbol de la distribución que deben estar contenidos en el valor límite indicado en la página 61.

Para las operaciones correspondiente a éste control y para los valores de los acoplamientos, consultar el capítulo «Árbol de la distribución» en la pág. 59.

Control desgaste y repaso asientos de empujadores.

Si durante la revisión se encontrase un excesivo juego (0,08 mm.) de los empujadores en su asiento y hubie-

DATOS DE ACOPLAMIENTO DE LOS EMPUJADORES EN SUS GUIAS SOBRE EL BLOQUE DE CILINDROS

Sobremedida mm	Diámetro alojamiento mm	Diámetro ext. empujadores mm	Juego de montaje mm
Normal	$14,010 \div 14,028$	$13,982 \div 14,000$	$0,010 \div 0,046$
0,05	$14,060 \div 14,078$	$14,032 \div 14,050$	$0,010 \div 0,046$
0,10	$14,110 \div 14,128$	$14,082 \div 14,100$	$0,010 \div 0,046$

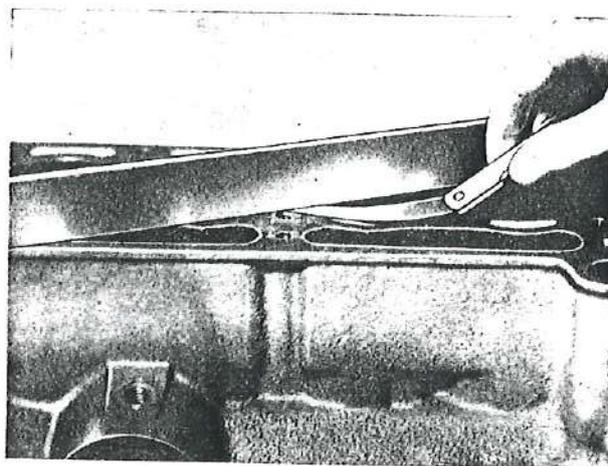


Fig. 27 - Control del plano superior del bloque.

se, por tanto, necesidad de sustituirlos por otros sobremedida, será necesario proceder de la forma siguiente:

Medir el diámetro del asiento, para establecer el grado de desgaste y por consiguiente el valor del nuevo diámetro que hay que obtener. Los empujadores de recambio vienen con una sobremedida de 0,05 a 0,10 mm.

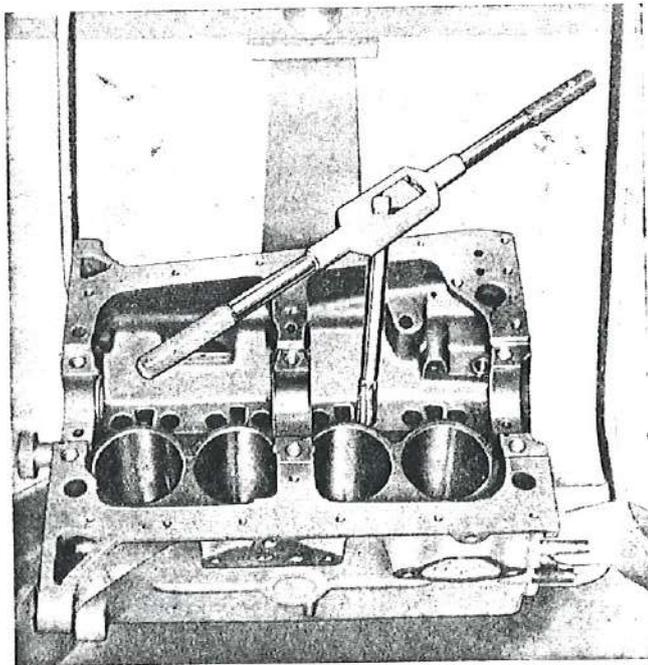


Fig. 28 - Rectificado de los asientos de empujadores con escariador.

Teniendo que montar empujadores incrementados en medida, rectificar con escariador (fig. 28).

Operando así, se verá restablecido el normal juego de montaje entre los empujadores y sus asientos, que es de 0,010 ÷ 0,046 mm.

Para ulteriores datos concernientes a los empujadores, consultar el capítulo de la pág. 61.

Encamisado de cilindros.

El rectificado máximo a que se puede someter un cilindro además del diámetro normal, en relación también a la sobremedida de los pistones de recambio, es de 0,8 milímetros.

Si se presenta la necesidad de sobrepasar dicho límite, es necesario recurrir al encamisado de los cilindros, ejecutando estas operaciones:

- rectificar los cilindros: hasta un diámetro de 65,93 ÷ 65,95 mm como se indica en la figura 29;

- colocar las camisas en los cilindros, cuyos diámetros quedan indicados también en la figura 29;
- rectificar y esmerilar las camisas a medida normal, respetando las clases de selección A, B y C;
- repasar ligeramente el plano superior del bloque de cilindros, después de colocadas las camisas.

El montaje de las camisas debe efectuarse bajo prensa, después de efectuar una previa lubricación de los cilindros y de la superficie exterior de las camisas.

Con el encamisado se hace, por tanto, posible el montaje de pistones normales y de sobremedida, hasta 0,8 milímetros, previa rectificación de las camisas. Las camisas se proveen de recambio también con sobremedida de 0,04 mm. La interferencia entre camisa y cilindro debe estar comprendida entre 0,050 ÷ 0,088 mm.

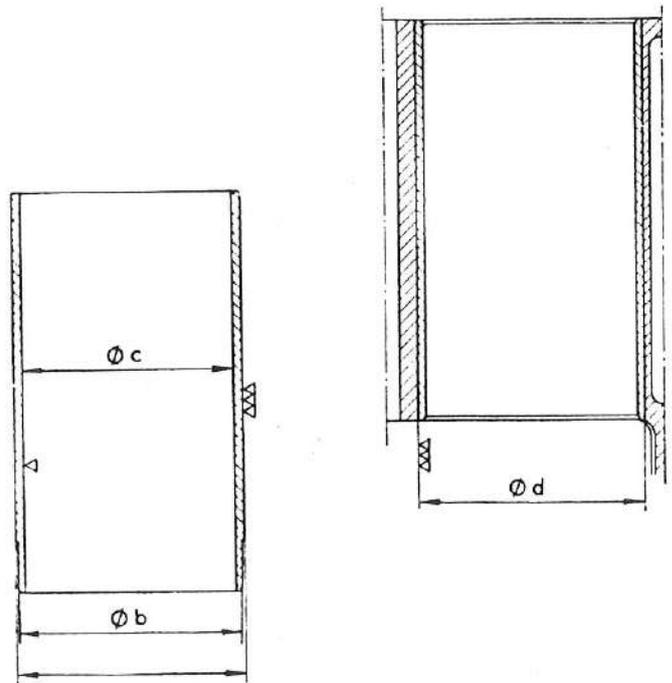


Fig. 29 - Valores de los diámetros de las camisas antes de ser montadas y de los correspondientes diámetros a que han de prepararse los cilindros del bloque, para el montaje.

	600 E y D	
	Camisa normal	Camisa mayorada incrementada en 0,4 mm.
Ø a	66,000 ÷ 66,018	66,400 ÷ 66,418
Ø b	65,850 ÷ 65,950	66,250 ÷ 66,350
Ø c	61,500 ÷ 61,690	61,500 ÷ 61,690
Ø d	65,930 ÷ 65,950	66,330 ÷ 66,350

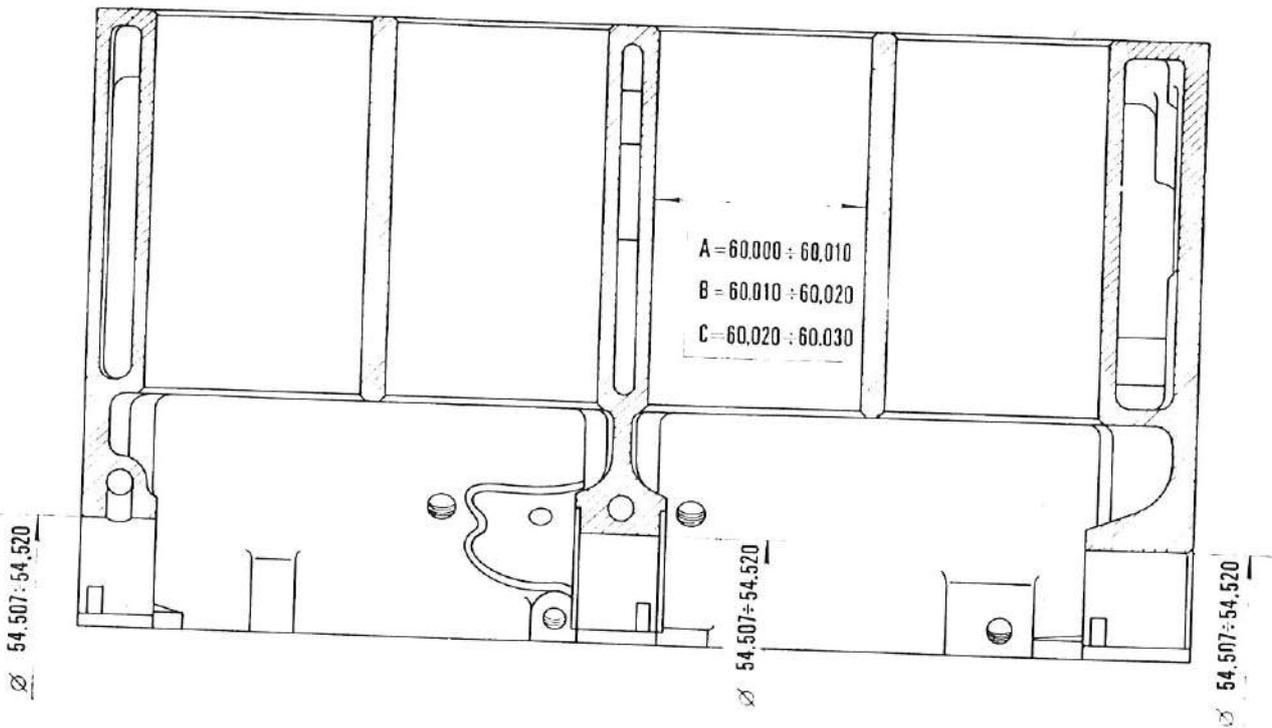


Fig. 30 - Sección longitudinal del bloque sobre los cilindros.

PISTONES - BULONES - SEGMENTOS

Limpeza - Controles - Reparaciones	página	32
Montaje	»	35

Los pistones son de cabeza plana y de forma ligeramente oval y troncocónica y de tipo hendido, de aleación ligera; el máximo diámetro se encuentra en la falda y sobre la normal al eje del bulón.

Los pistones, como los cilindros, están clasificados, en base al diámetro de su falda (fig. 32), en tres clases: A, B y C; por tanto, el acoplamiento entre el cilindro y el pistón deberá ser por clases; cada cilindro deberá tener un pistón que pertenezca a la misma clase.

El primer segmento, de compresión, y el segundo, rasador, son de aleación especial, mientras que el tercer segmento, de engrase, con acanaladuras en sentido radial, es de acero.

El bulón del pistón es también de acero.

El juego de montaje entre el cilindro y el pistón, operando de la forma anteriormente indicada y haciendo la medición sobre el eje normal al orificio para el bulón, debe resultar como sigue:

	600 D mm.
Al principio de la falda	0,075 ÷ 0,095
En la base de la falda	0,043 ÷ 0,063

Limpeza - Controles - Reparaciones.

En caso de revisión, efectuar antes de todo la desincrustación del fondo de los pistones y de las acanaladuras de los segmentos, así como también la de estos últimos; después, efectuar el control del juego existente entre los cilindros y los pistones. Este juego no debe sobrepasar 0,15 mm; si hubiera un juego superior al indicado, en cuyo caso es necesario el repaso de los cilindros, será preciso proceder al montaje de pistones sobremedida.

La escala de sobremedidas de los pistones es la que sigue: 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 mm.

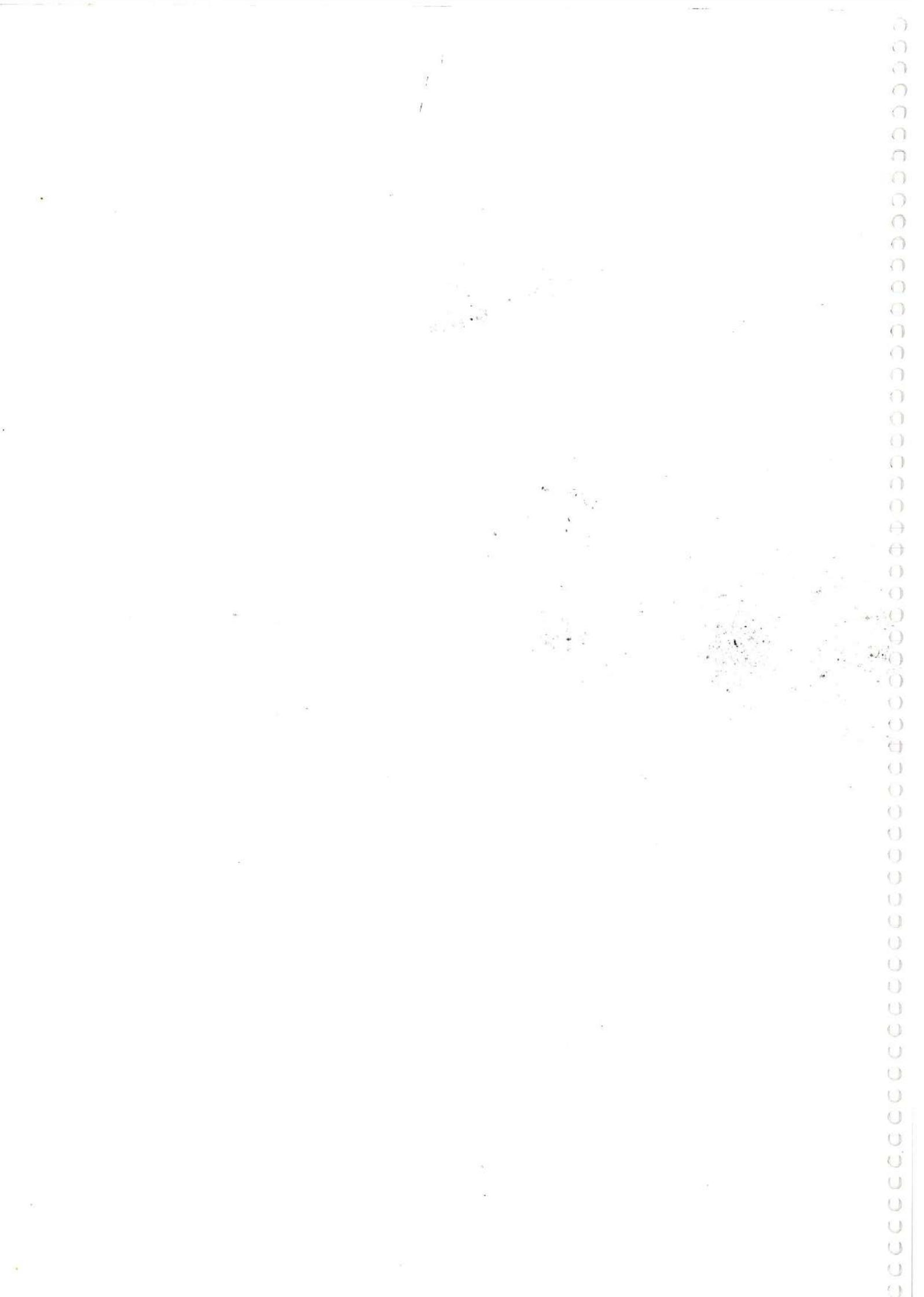
El desgaste de la falda del pistón debe sumarse siempre al cilindro, para poder determinar el juego real existente entre los dos órganos.

El control de juego, además de mediante la medición de los dos órganos, puede efectuarse con el calibre de espesores (fig. 31).

Si no hay necesidad de proceder a la sustitución de los pistones, controlar que el juego entre los segmentos y sus alojamientos (fig. 33), después de la desincrustación, sea el contenido en los valores indicados en la tabla de la pág. 35.

Pg.- 33

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 32 (cota de espesor del segmento rascador)	2,010 ÷ 2,022	1,978 ÷ 1,990
16	sobremedida de 0,4 mm.	sobremedida.



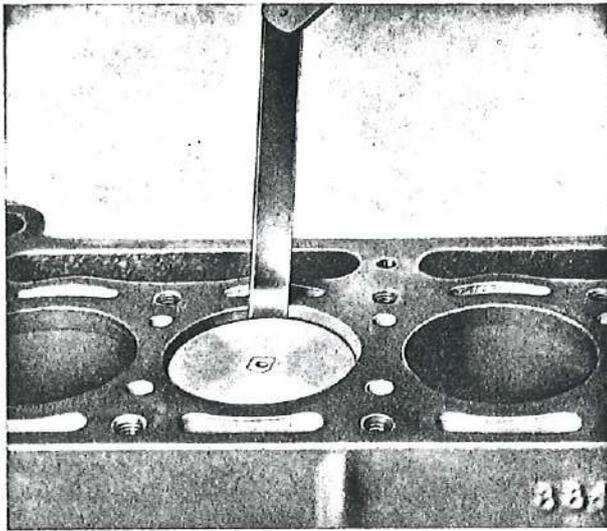


Fig. 31 - Control del juego entre pistón y cilindro, mediante el calibre de espesores.

Antes de proceder al montaje de los segmentos sobre los pistones, mediante la pinza, es indispensable introducir los segmentos en el cilindro y verificar el juego existente en las extremidades (fig. 34); tal juego debe corresponder a los valores indicados en la tabla de la pág. 35; en caso contrario, proceder al repaso sirviéndose del útil para repasar puntas de segmentos (fig. 35), y si es necesario efectuar la sustitución.

El segmento de engrase, si es del tipo de acanaladuras radiales, debe tener, por el contrario, las extremidades en contacto.

Los dos primeros segmentos se suministran de recambio en la misma escala de sobremedidas que los pistones: 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 mm. El segmento de engrase, con cortes en sentido radial, se suministra de recambio también con sobremedida de 0,4 mm.

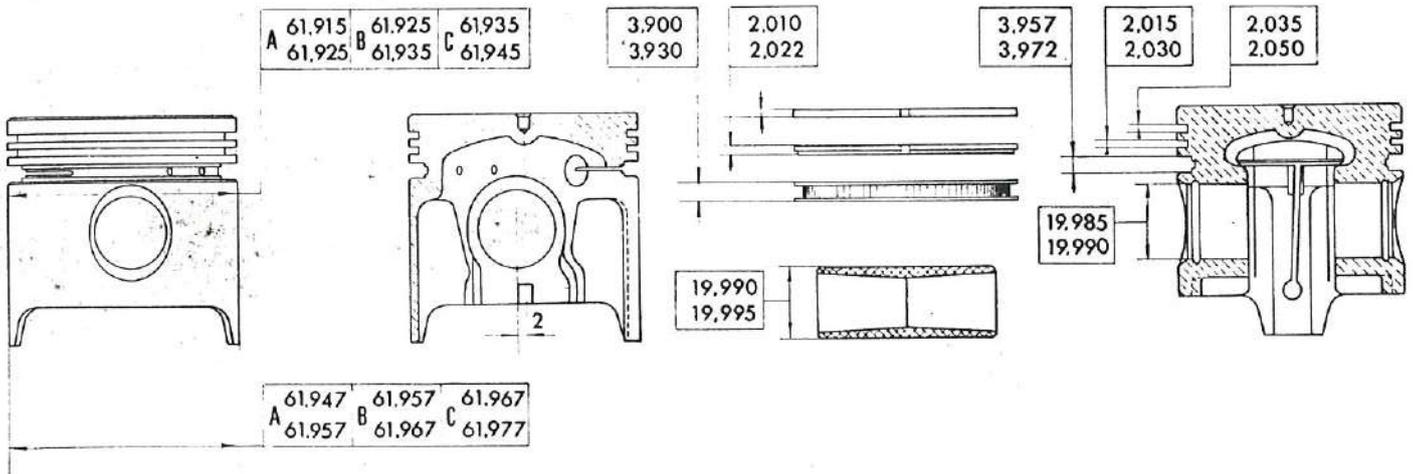


Fig. 32 - Datos principales del pistón, del bulón y de los tres segmentos.

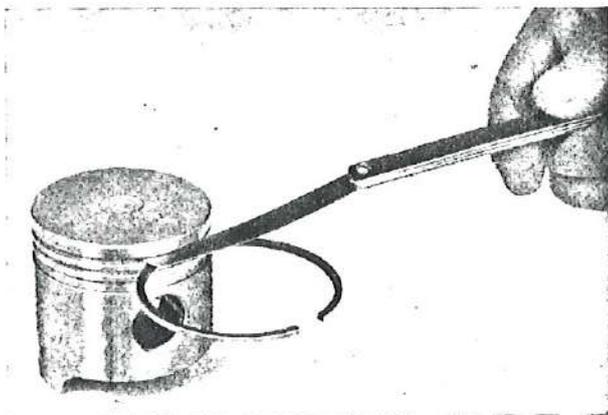


Fig. 33 - Control del juego entre los segmentos y su correspondiente alojamiento sobre el pistón.

bulón de mayor diámetro procediendo al rectificado del orificio con escariador extensible en razón a la escala de sobremedidas del bulón de recambio que se debe montar (fig. 36).

Los bulones se suministran de recambio, además de normales, con sobremedidas sobre el diámetro exterior de 0,2 y 0,5 mm.

DIAMETRO EXTERIOR BULON PARA PISTON

	600 E y D
Normal	19,990 ÷ 19,995
Sobremedida 0,2	20,190 ÷ 20,195
Sobremedida 0,5	20,490 ÷ 20,495

Controlar que entre los orificios del pistón y el bulón exista siempre interferencia; si no fuera así, montar un

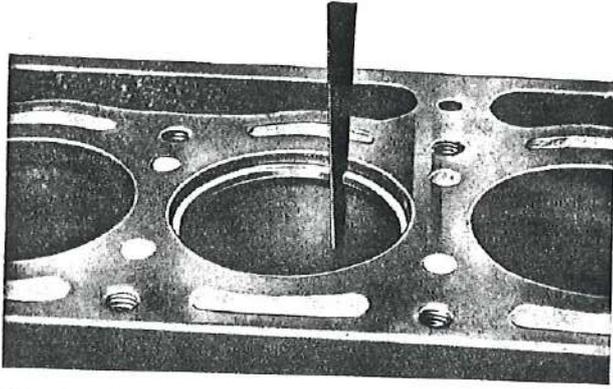


Fig. 34 - Control, con el calibre, del juego entre las extremidades de un segmento introducido en el cilindro.

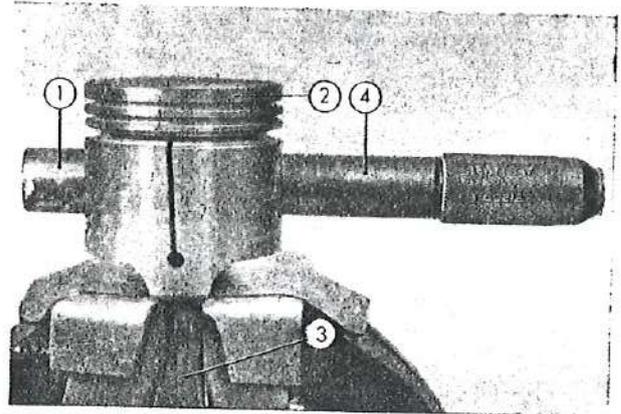


Fig. 37 - Desmontaje del bulón mediante el útil A.60212.

1. Bulón para pistón.—2. Pistón.—3. Biela.—4. Util A. 60212 para desmontar y montar el bulón.

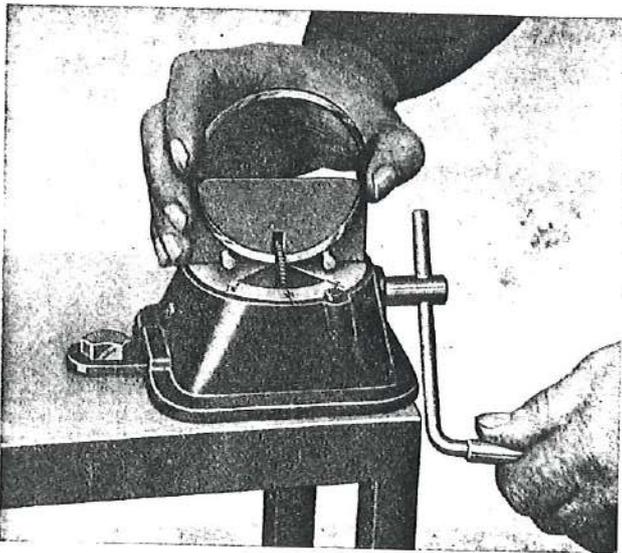


Fig. 35 - Repaso de las extremidades de un segmento.



Fig. 38 - Montaje de los segmentos sobre el pistón mediante pinza.

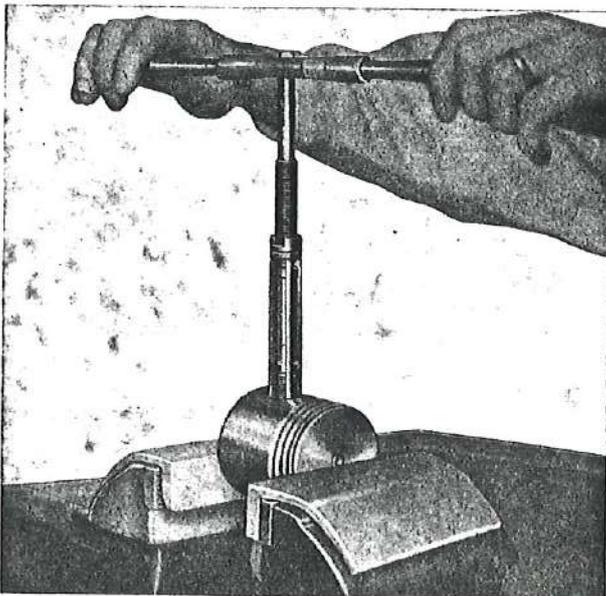


Fig. 36 - Escariado de los orificios del pistón mediante escariador expansible.

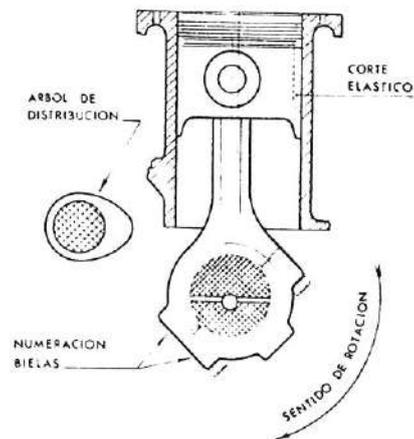


Fig. 39 - Esquema para el acoplamiento y el montaje del conjunto biela-pistón sobre el motor.

DATOS DE ACOPLAMIENTO DE LOS PISTONES - CILINDROS - BULONES - SEGMENTOS

	600 E y D	
	Juegos de montaje	Límites de desgaste
Entre pistón y cilindro medido sobre el plano normal al eje del bulón:	mm	mm
— al principio de la falda	0,075 ÷ 0,095	0,250
— en la base de la falda	0,043 ÷ 0,063	0,150
Entre bulón y su crificio en el pistón	debe haber siempre interferencia (0,000 ÷ 0,010)	—
Entre los segmentos y sus acanaladuras en el pistón (en sentido vertical):		
— 1.º Segmento: de compresión	0,045 ÷ 0,072	0,150
— 2.º Segmento: rascador	0,025 ÷ 0,052	0,150
— 3.º Segmento: de engrase, con cortes radiales	0,027 ÷ 0,072	0,150
Entre los extremos de los segmentos, una vez introducidos en el cilindro:		
— Segmentos de compresión y rascador	0,200 ÷ 0,350	0,500
— Segmento de engrase con cortes radiales	en contacto	—

La interferencia de montaje, entre el bulón y los orificios sobre el pistón, debe ser de $0,000 \div 0,010$ mm.

El montaje de los bulones debe efectuarse previo calentamiento de los pistones en el horno, o en agua caliente, a una temperatura de, aproximadamente, 80° C, para provocar una ligera dilatación del orificio y permitir un fácil acoplamiento del bulón.

Para desmontar y montar los bulones, debe emplearse el útil A. 60212 (fig. 37).

Los cuatro pistones que se montan en un motor, deben tener el mismo peso; la tolerancia máxima de peso ad-

misible es de ± 2 gramos. Pistones con peso diferente, producen un desequilibrio en el funcionamiento del motor.

Montaje.

Los pistones deben montarse con el corte orientado a la parte derecha del motor, visto desde el lado del mando de la distribución, esto es, hacia la parte opuesta al árbol de la distribución (fig. 39).

El montaje de los pistones se facilita empleando collares para la introducción (fig. 40), que mantienen oprimidos en sus alojamientos a los segmentos, con lo que favorece su introducción en el cilindro.

Para el acoplamiento de los pistones con las bielas, ver la descripción detallada en la pág. 37, en el capítulo «Bielas»; el conjunto pistón-biela debe montarse sobre el aparato de comprobación, donde se controla la cuadratura (figura 53); si se encuentra alguna anomalía, proceder al control del paralelismo de los ejes de las bielas, como se indica en la pág. 51.

El desmontaje y montaje de los pistones debe hacerse por la parte superior de los cilindros; en sentido inverso la operación no sería posible, debido a los soportes del cigüeñal.

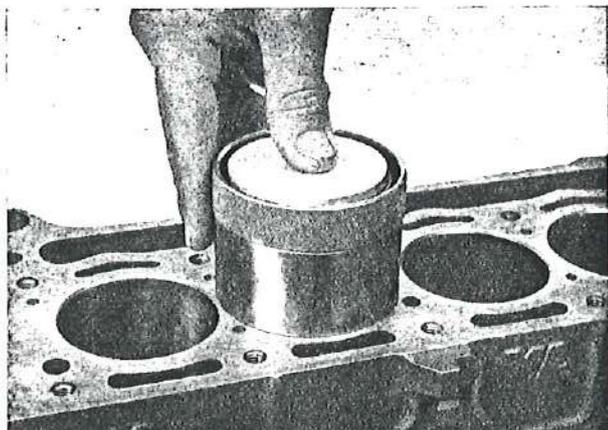


Fig. 40 - Introducción de los pistones en los cilindros.

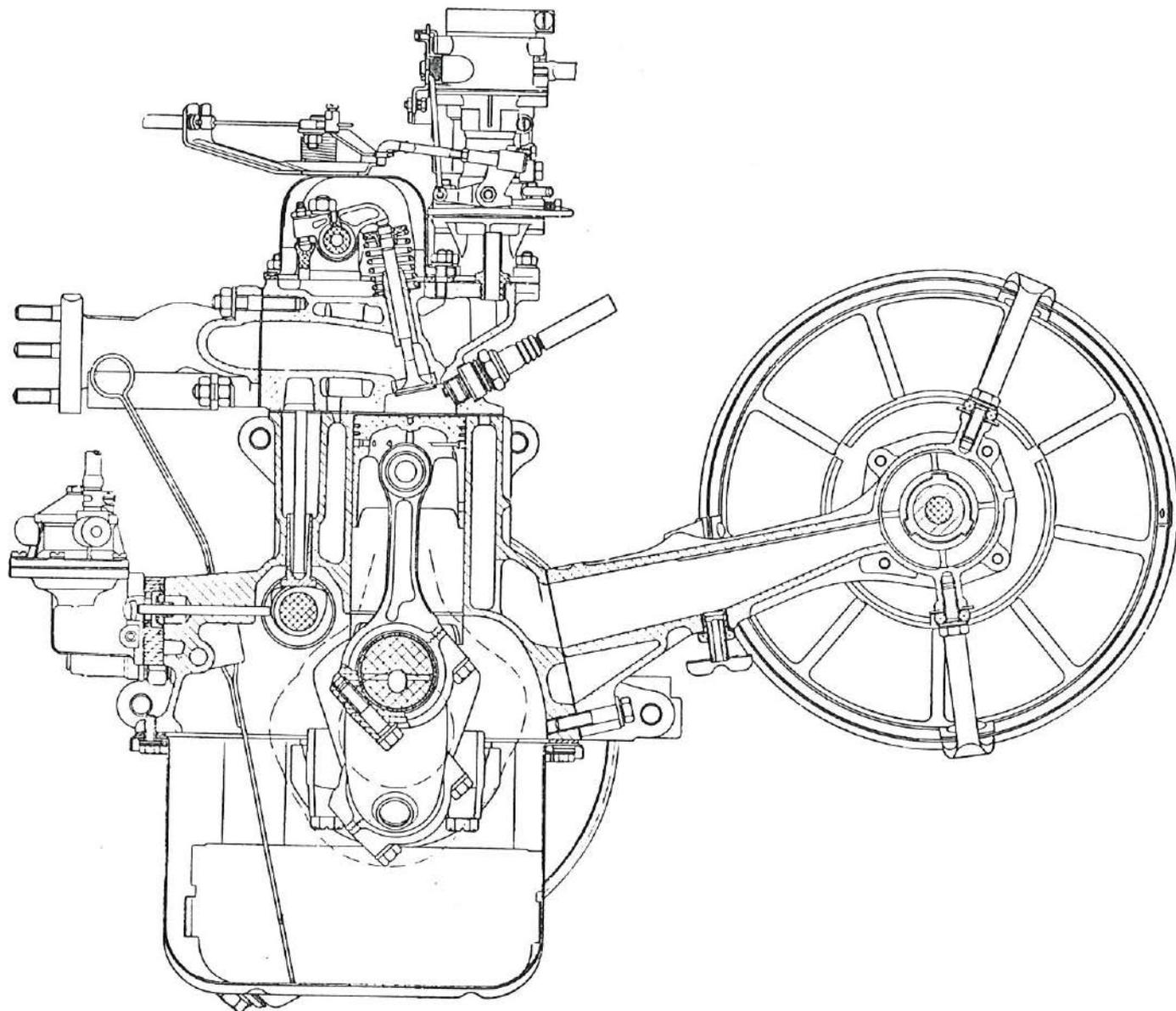


Fig. 41 - Sección transversal del motor.

BIELAS - COJINETES - CASQUILLOS

Control semicojinetes y juego entre los mismos y las muñequillas del cigüeñal	página	37
Numeración de las bielas	»	39
Control y sustitución de los casquillos	»	39
Control del peso de las bielas	»	40
Control del paralelismo de los ejes	»	41
Acoplamiento biela-pistón y montaje sobre el motor	»	41

Los controles a que se someten las bielas, en su revisión, son los siguientes:

- control del estado de los cojinetes y del juego entre éstos y las muñequillas del cigüeñal;
- control del estado de los casquillos y del juego entre éstos y el bulón para pistón;
- control del peso de las cuatro bielas;
- control del paralelismo de los ejes de las bielas y de la alineación del conjunto biela-pistón.

Control de los semicojinetes y juego entre los mismos y las muñequillas del cigüeñal.

Examinar la superficie interior de los semicojinetes si se encontrasen ligeras rayaduras se pueden eliminar mediante una piedra abrasiva finísima; encontrando, por el contrario, rayaduras profundas o señales evidentes de desgaste, es necesaria la sustitución. Es sabido que en los cojinetes de lámina fina no es posible proceder al repaso de la capa de material antifricción.

Encontrándose en buenas condiciones los semicojinetes, proceder al control del juego entre los mismos y las muñequillas del cigüeñal.

Desde hace algún tiempo, se ha introducido en el taller de reparación un nuevo sistema de control y precisamente con el hilo calibrado «Plastigage» en sustitución del que se efectuaba mediante el papel de fumar.

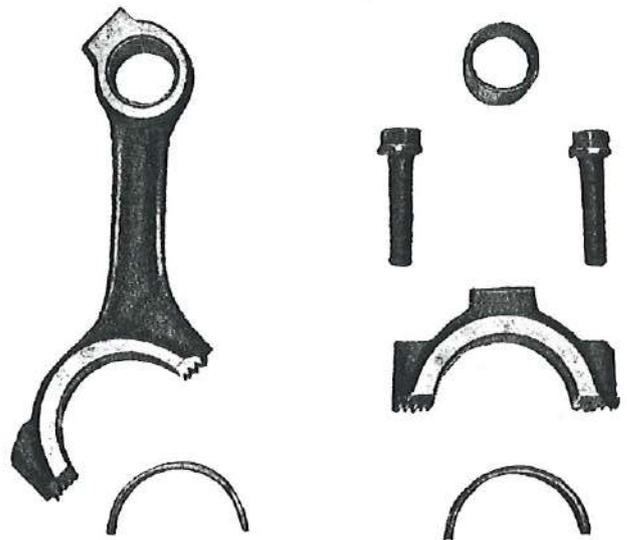


Fig. 42 - Elementos de la biela.

El juego existente entre las piezas se verifica en razón al aplastamiento sufrido por el hilo.

El hilo calibrado «Plastigage» se suministra en diversos diámetros, con arreglo al juego que hay que controlar; el hilo viene en un sobre (fig. 43) ,sobre el que está estampado: el tipo de hilo, el grado de tolerancia y la escala de comparación de la anchura del hilo calibrado en



HILO CALIBRADO

Fig. 43 - Hilo calibrado para el control del juego entre los semicojinetes y las muñequillas del cigüeñal y sobre con escala de comparación.

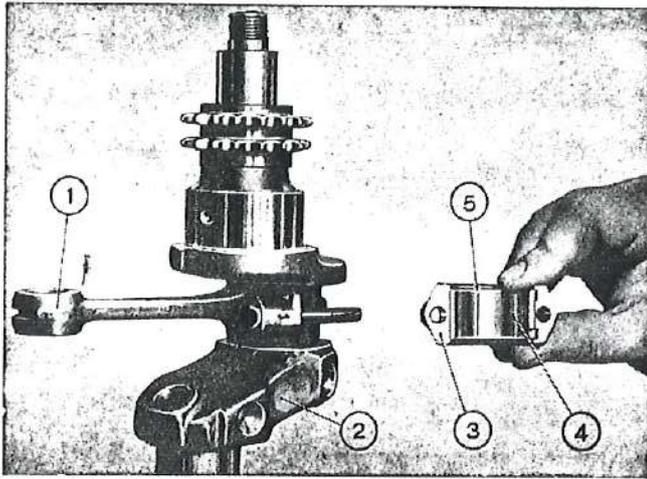


Fig. 44 - Colocación del hilo calibrado para el control del juego entre los semicojinetes de biela y las muñequillas del cigüeñal.
1. Biela.—2. Cigüeñal.—3. Sombrerete de biela.—4. Semicojinete.—5. Hilo calibrado.

el punto de mayor aplastamiento, para determinar el juego existente entre las piezas.

El control del juego se efectúa de la forma siguiente:

- pulir cuidadosamente todas las muñequillas de biela, del cigüeñal y los semicojinetes, eliminando todos los restos de aceite;
- montar los semicojinetes en su asiento del cuerpo de la biela y sobre el sombrerete;
- acoplar las bielas a sus correspondientes muñequillas, según su numeración;
- colocar sobre el semicojinete del sombrerete un trozo de hilo calibrado PG-1, de longitud parecida al ancho del cojinete mismo; el hilo debe colocarse paralelamente al eje longitudinal del cigüeñal (figura 44);
- aplicar el sombrerete a la biela y apretar las tuercas de fijación, mediante llave dinamométrica, al par de apriete de 3,5 mkg.
- desmontar el sombrerete; el hilo calibrado estará adherido al semicojinete o a la muñequilla del cigüeñal y habrá adquirido una sección rectangular, debido a la acción del aplastamiento rápido experimentado durante el apriete (fig. 45);

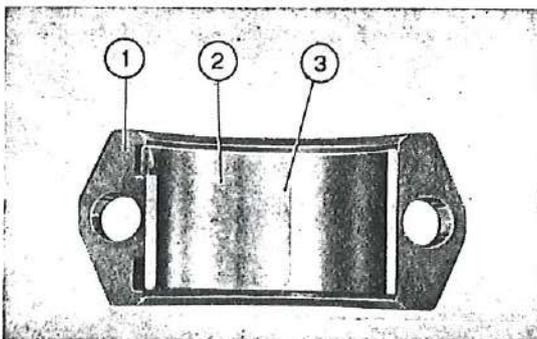


Fig. 45 - Demostración del aplastamiento del hilo calibrado después del acoplamiento del sombrerete a la biela y a la muñequilla del cigüeñal.
1. Sombrerete.—2. Semicojinete.—3. Hilo calibrado.

- determinar el juego existente entre la muñequilla y los semicojinetes, comparando la anchura del hilo calibrado en su punto de mayor aplastamiento, con la graduación de la escala impresa en el sobre del mismo hilo (fig. 46); los números relacionados en la escala, indican el juego de acoplamiento en milésimas de milímetro.

Si el juego resulta contenido en el campo de tolerancia de $0,012 \div 0,057$ mm, correspondiente al normal de montaje, o dentro del límite de 0,10 mm admisible para un normal desgaste, se pueden mantener los mismos semicojinetes e invariable el diámetro de las muñequillas.

Encontrándose, por el contrario, un juego superior al indicado, se debe proceder a la sustitución de los semicojinetes por otros submedida y a repasar las muñequillas de biela del cigüeñal; estas operaciones están especificadas en la pág. 43.

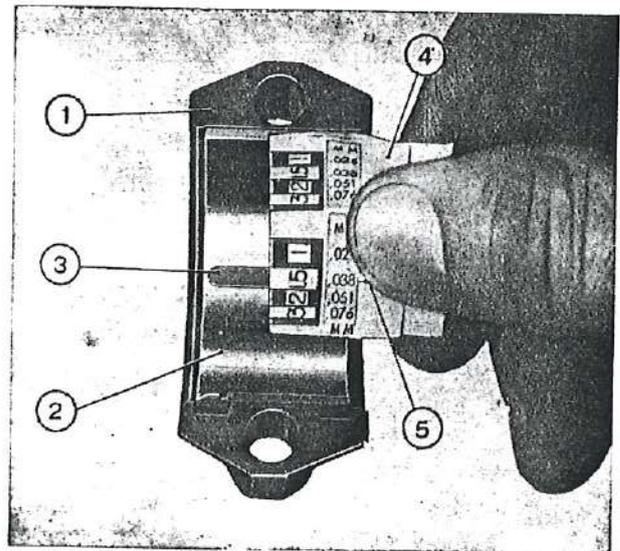


Fig. 46 - Control del juego entre los semicojinetes de biela y las muñequillas del cigüeñal, mediante la comparación de la anchura del hilo calibrado después del aplastamiento.

1. Sombrerete.—2. Semicojinete.—3. Hilo calibrado.—4. Porción del sobre con escala de comparación.—5. Valor del juego existente entre los semicojinetes y las muñequillas.

ADVERTENCIA

Con el hilo calibrado «Tipo PG-1» es posible controlar un juego máximo de 0,076 mm; por lo tanto, si después del control resulta que el hilo no ha sufrido ningún aplastamiento, es necesario repetir la operación de control anteriormente indicada, sirviéndose ahora de un hilo calibrado «Tipo PR-1», el cual permite comprobar el juego hasta un valor de 0,152 mm.

De esta forma es posible valorar si el juego máximo admisible de 0,10 mm ha sido o no superado.

Pg.- 39

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} cuadro	1,809 ÷ 1,816	1,807 ÷ 1,813
	1,872 ÷ 1,879	1,870 ÷ 1,876
	1,936 ÷ 1,943	1,934 ÷ 1,940
	2,063 ÷ 2,070	2,061 ÷ 2,067
	2,190 ÷ 2,197	2,188 ÷ 2,194
	2,317 ÷ 2,324	2,315 ÷ 2,321
11	0,028 ÷ 0,091 mm.	0,037 ÷ 0,095 mm.
3 ^{er} cuadro	22,000 ÷ 22,030	22,009 ÷ 22,034
	0,028 ÷ 0,091	0,037 ÷ 0,095



ESPEORES DE LOS SEMICOJINETES DE BIELA

	600 E y D
Normal	1,809 ÷ 1,816
Diámetro minorado en 0,127 mm	1,872 ÷ 1,879
» » » 0,254 »	1,936 ÷ 1,943
» » » 0,508 »	2,063 ÷ 2,070
» » » 0,762 »	2,190 ÷ 2,197
» » » 1,016 »	2,317 ÷ 2,324

El diámetro de los asientos de los semicojinetes de biela es de 43,657 ÷ 43,670 mm.

DIAMETROS DE LAS MUÑEQUILLAS DE BIELA

	600 E y D
Normal	39,985 ÷ 40,005
Diámetro minorado en 0,127 mm	39,858 ÷ 39,878
» » » 0,254 »	39,731 ÷ 39,751
» » » 0,508 »	39,477 ÷ 39,497
» » » 0,762 »	39,223 ÷ 39,243
» » » 1,016 »	38,969 ÷ 38,989

Numeración de las bielas.

Las cuatro bielas llevan grabado sobre el sombrerete y el cuerpo (fig. 47) un número que corresponde al del cilindro en el que tienen que ser montadas. Si se montan bielas nuevas, se grabarán los números siguiendo el criterio anteriormente indicado; al efectuar el montaje, los números deben ir todos del lado del árbol de la distribución (fig. 39).

Control y sustitución de los casquillos.

El casquillo está montado en el pie de la biela con una interferencia de 0,028 ÷ 0,091 mm.

Controlar las condiciones de la superficie interior del casquillo; si se encuentra ovalado o simplemente deteriorada, proceder a su repaso a fin de poder colocar un bulón con diámetro exterior de 0,2 mm ó 0,5 mm de sobremedida.

Fijar la cabeza de la biela en un tornillo de banco, y después repasar el casquillo del pie de la biela mediante el escariador expansible (fig. 50).

El diámetro interior debe ajustarse a los valores indi-

cados en la tabla de datos de acoplamiento entre el bulón y el casquillo.

DATOS DE ACOPLAMIENTO ENTRE CASQUILLO Y PIE DE BIELA

	600 E y D
Diámetro asiento de casquillo en pie de biela...	21,939 ÷ 21,972
Diámetro exterior del casquillo	22,000 ÷ 22,030
Interferencia entre pie de biela y casquillo ...	0,028 ÷ 0,091

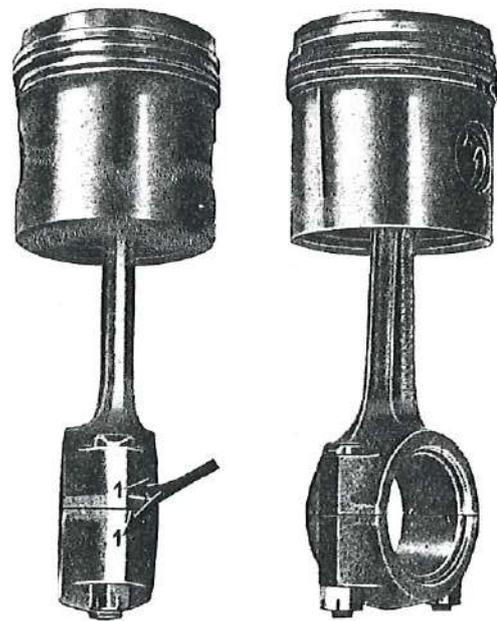


Fig. 47 - Conjunto biela-pistón y segmentos.

Observar la posición del corte elástico del pistón respecto a la numeración de la biela, indicada con la flecha.

Con estos valores, se mantiene el juego de montaje normal entre bulón del pistón y casquillo, que es de 0,005 ÷ 0,016 mm.

Si hubiese necesidad de efectuar la sustitución del casquillo, hay que proceder de la siguiente manera:

Desmontar el casquillo averiado sirviéndose del útil **A. 60077**.

Montar un casquillo nuevo; para tal operación emplear el mismo útil usado para el desmontaje (fig. 49).

Repasar el diámetro interno con el escariador expansible, de forma que quede el valor normal indicado en la tabla de acoplamiento que permite el montaje de un bulón para pistón, normal.

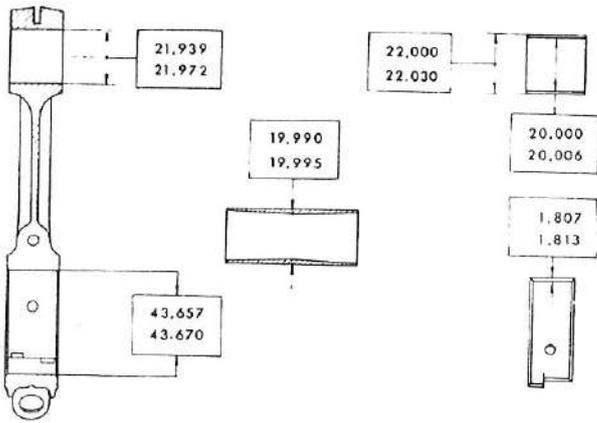


Fig. 48 - Datos principales de biela, semicojinetes, casquillo y bulón para pistón.

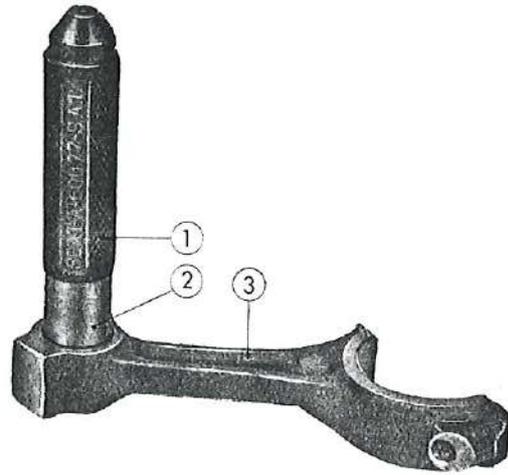


Fig. 49 - Montaje del casquillo de pie de biela, mediante el útil, A.60077.

DATOS DE ACÓPLAMIENTO ENTRE CASQUILLO Y EJE DE PISTON

Modelo 600 E y D	Normal	Sobremedida 0,2	Sobremedida 0,5
	Diámetro interno del casquillo colocado y preparado	20,000 ÷ 20,006	20,000 ÷ 20,006	20,500 ÷ 20,506
Diámetro del eje del pistón	19,990 ÷ 19,995	20,190 ÷ 20,195	20,490 ÷ 20,495
Juego entre el eje del pistón y el casquillo	0,005 ÷ 0,016	0,005 ÷ 0,016	0,005 ÷ 0,016
Límite de desgaste	0,05	0,05	0,05

Control del peso de las bielas.

Las cuatro bielas de un motor deberán ser todas del mismo peso, con una tolerancia de ± 3 gramos. Para el control usar una balanza a doble escala, con cero central. Como está dicho, la tolerancia permitida, entre el

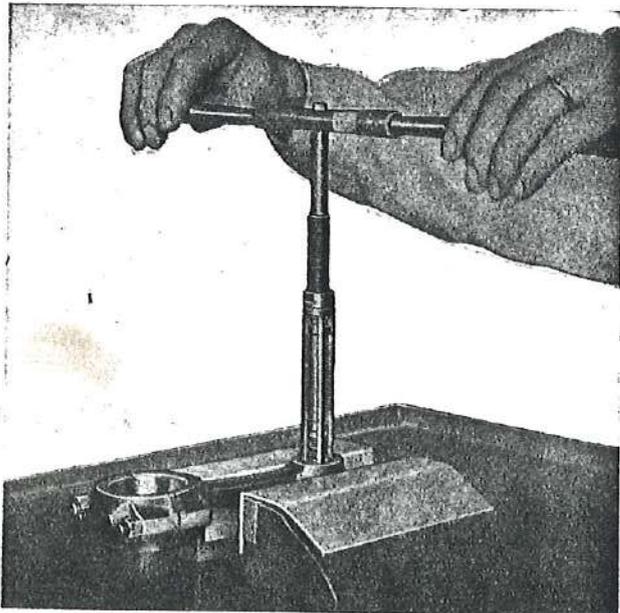


Fig. 50 - Rectificado del casquillo de una biela con el escariador expansible.

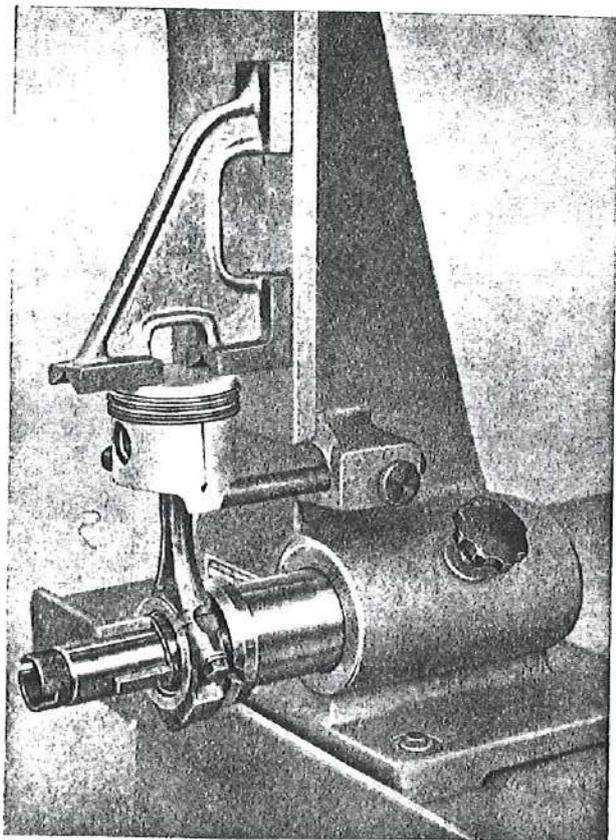


Fig. 51 - Control de la alineación del conjunto biela-pistón. El árbol sobre el cual va colocada la cabeza de la biela, es expansible.

Pg.- 40

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 48	22,000 ÷ 22,030	22,009 ÷ 22,034
cuadro (sobremedida 0,2)	20,000 ÷ 20,006	20,200 ÷ 20,206

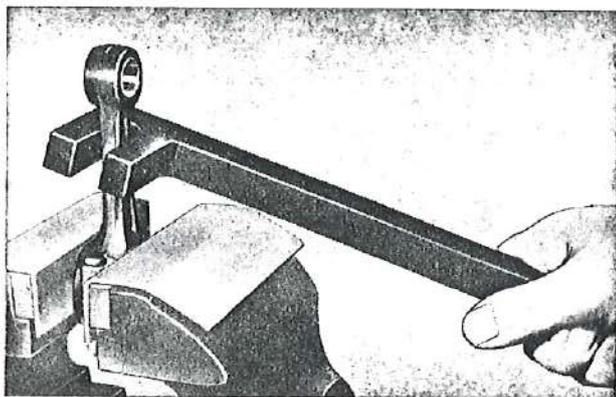


Fig. 52 - Enderezamiento del cuerpo de una biela, mediante la palanca de horquilla.

peso de la biela más ligera y el peso de la biela más pesada es de 6 gramos.

Si se encuentra una diferencia de peso fuera del límite de tolerancia, quitar el material sobrante, mediante una lima, sobre la parte inferior del sombrerete.

Control del paralelismo de los ejes.

Este control debe efectuarse sobre el aparato de comprobación de ortogonalidad de bielas, que consta de un mandril sobre el que debe colocarse la cabeza de la biela;

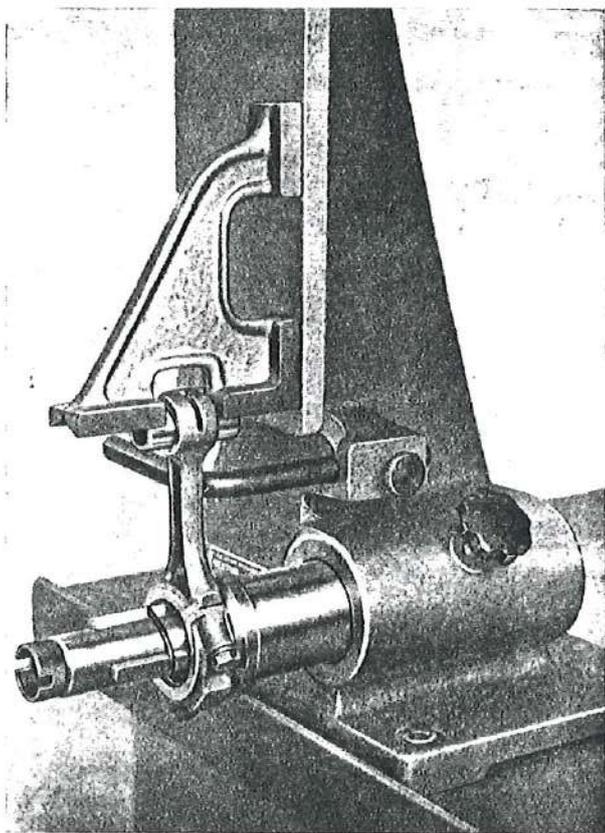


Fig. 53 - Control del paralelismo de los ejes de la biela.

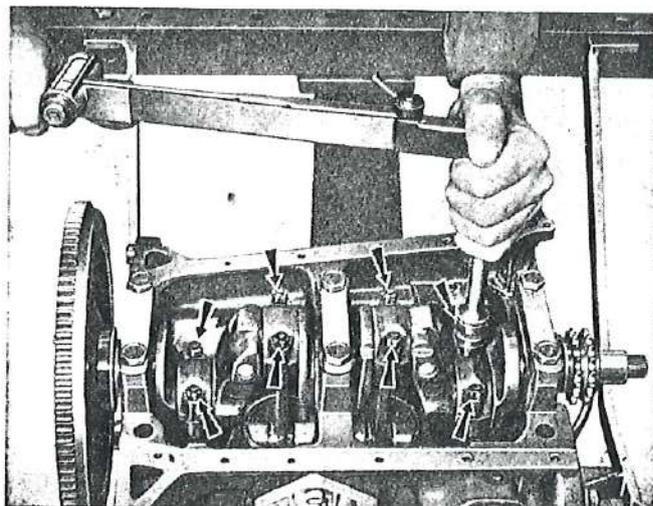


Fig. 54 - Apriete de las tuercas de los sombreretes de biela mediante llave dinamométrica.

El par de apriete es de 3,5 mkg.

en el pie de la biela se coloca el bulón del pistón y sobre éste se apoya la escuadra de control (fig. 53).

La diferencia del paralelismo se observa controlando la cantidad de luz existente entre la escuadra y el plano vertical del aparato.

Encontrando error en el paralelismo de los ejes, proceder al enderezamiento de la biela: sujetar la biela sobre un tornillo y con una palanca de horquilla corregir las deformaciones (fig. 52). Cuando la deformación es excesiva, sustituir la biela.

Es buena norma, antes de proceder al montaje, controlar la alineación del conjunto biela-pistón (fig. 51); el sistema y el aparato a emplear son los mismos que para la biela sola.

Acoplamiento biela-pistón y montaje sobre el motor.

La biela debe acoplarse al pistón de manera que el número grabado sobre el cuerpo y sobre el sombrerete, esté situado en la parte opuesta al corte elástico del pistón.

El apriete de las tuercas de fijación de los sombreretes de biela, debe efectuarse a un par de 3,5 mkg.

El montaje está facilitado por el número que contra-seña el emparejamiento de la biela a su cilindro.

Dicho número debe estar vuelto hacia el árbol de distribución; es evidente, por tanto, la importancia de una exacta grabación de las bielas, como queda dicho en la página 39 e ilustrado en la figura 47. Actuando de esta forma, el corte elástico del pistón quedará de la parte opuesta al árbol de distribución (fig. 39).

CIGÜEÑAL - COJINETES DE CIGÜEÑAL

Examen del cigüeñal	página	43
Control y repaso de las muñequillas de apoyo de biela	»	43
Volante de motor con corona dentada	»	44
Control del equilibrado del cigüeñal	»	45
Control alineación de las muñequillas de apoyo y de biela	»	45
Limpieza de los conductos de engrase	»	45
Control semicojinetes y juego entre éstos y las muñequillas de apoyo	»	46
Control del juego de apoyo axial	»	48
Normas para el montaje de cojinetes	»	48
Normas de apriete de las tuercas y de los tornillos	»	49
Retenes	»	49
Casquillo de eje de embrague	»	50

El cigüeñal es de acero y tiene tres apoyos.

Los semicojinetes de apoyo y de biela son de lámina fina con revestimiento de un metal antifricción.

Cuatro semicojinetes axiales, colocados sobre el apoyo central, soportan los impulsos axiales del cigüeñal.

Antes de proceder al examen y a la revisión del cigüeñal, será conveniente hacer al mismo un cuidadoso lavado.

Realizar después las siguientes operaciones:

- examinar la integridad del cigüeñal;
- controlar las muñequillas de apoyo y de biela y repararlas si fuera preciso;
- equilibrado;
- alineación de las muñequillas de apoyo y de biela y su eventual enderezado;
- limpieza de los conductos internos de circulación de aceite lubricante.

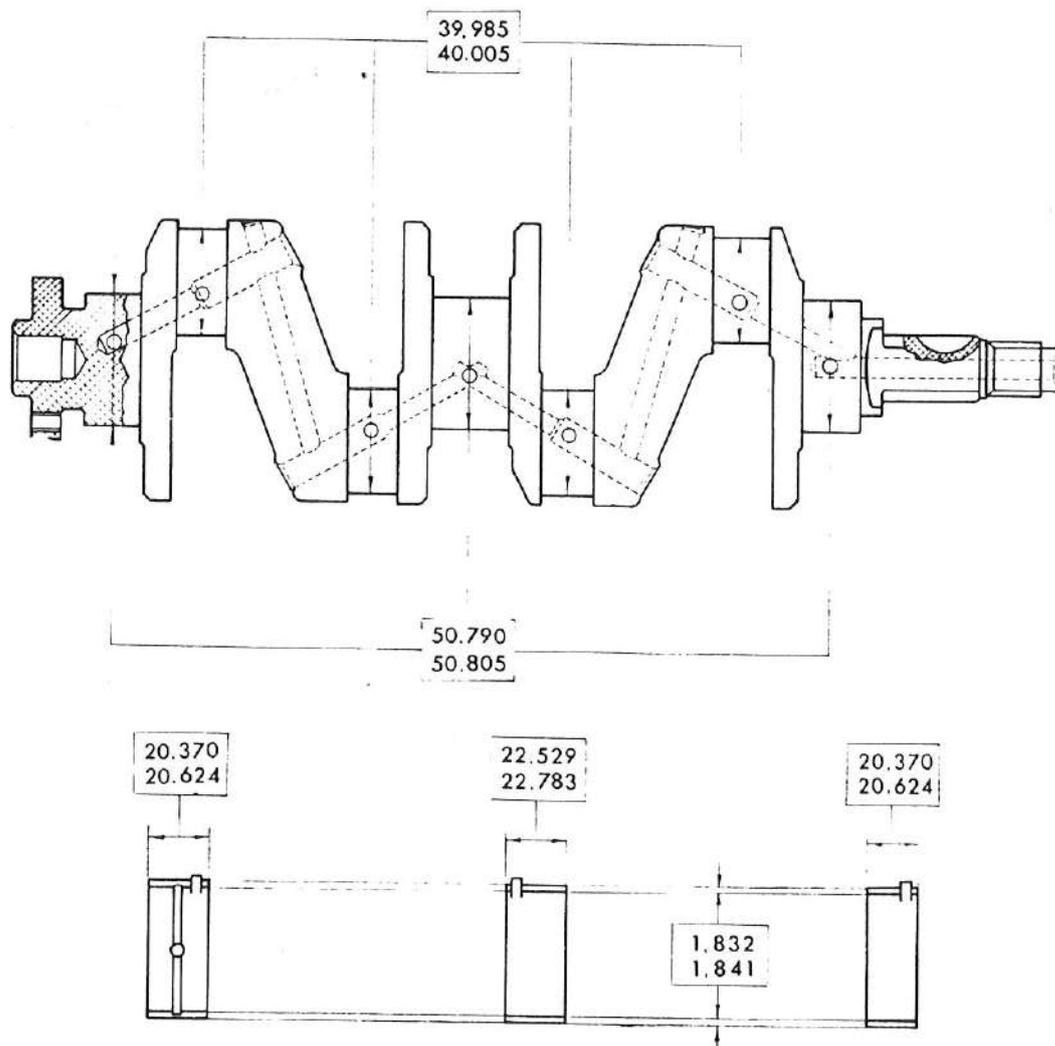


Fig. 55 - Datos principales del cigüeñal y cojinetes de apoyo.

Examen del Cigüeñal.

Comprobar que el cigüeñal no presente hendiduras, tanto en las muñequillas de apoyo y de biela como en los collarines, en cuyo caso será necesario efectuar la sustitución del cigüeñal, evitando de esta forma su rotura durante el funcionamiento.

Control y repaso de las muñequillas de apoyo y de biela.

Si se encuentran sobre las muñequillas leves roces, se pueden eliminar repasando la superficie con una piedra esmeril de «Carborundum», finísima.

Advertir, sin embargo, que si el rayado es profundo o la ovalización supera los 0,05 mm, es necesario proceder al repaso de las muñequillas mediante la correspondiente rectificadora para exteriores, que está particularmente adaptada para los cigüeñales (fig. 57), siendo le ésta forma necesaria la sustitución de los semicojinetes por otros que tengan el diámetro interior minorado.

DIAMETROS DE LAS MUÑEQUILLAS DE BIELA

	600 E y D
Normal	39,985 ÷ 40,005
Diámetro minorado en 0,127 mm	39,858 ÷ 39,878
» » » 0,254 »	39,731 ÷ 39,751
» » » 0,508 »	39,477 ÷ 39,497
» » » 0,762 »	39,223 ÷ 39,243
» » » 1,016 »	38,969 ÷ 38,989

DIAMETROS DE LAS MUÑEQUILLAS DE APOYO

	600 E y D
Normal	50,790 ÷ 50,805
Diámetro minorado en 0,127 mm	50,663 ÷ 50,678
» » » 0,254 »	50,536 ÷ 50,551
» » » 0,508 »	50,282 ÷ 50,297
» » » 0,762 »	50,028 ÷ 50,043
» » » 1,016 »	49,774 ÷ 49,789

Medidas con un calibre micrométrico las muñequillas del cigüeñal, se puede establecer, en base a la escala de submedida de los semicojinetes, a qué diámetro tienen que reducirse las muñequillas, teniendo presente que los juegos de montaje deberán ser los siguientes:

- entre la muñequilla de apoyo y sus correspondientes semicojinetes: 0,030 ÷ 0,070 mm.
- entre la muñequilla de biela y sus correspondientes semicojinetes: 0,020 ÷ 0,067 mm.

La escala de submedidas de los semicojinetes de apoyo y de biela, suministrados de recambio es la siguiente: 0,127 - 0,254 - 0,508 - 0,762 - 1,016.

El rectificado de las muñequillas de apoyo y de biela debe efectuarse de manera que se consigan, según el gra-



Fig. 56 - Vista del cigüeñal.

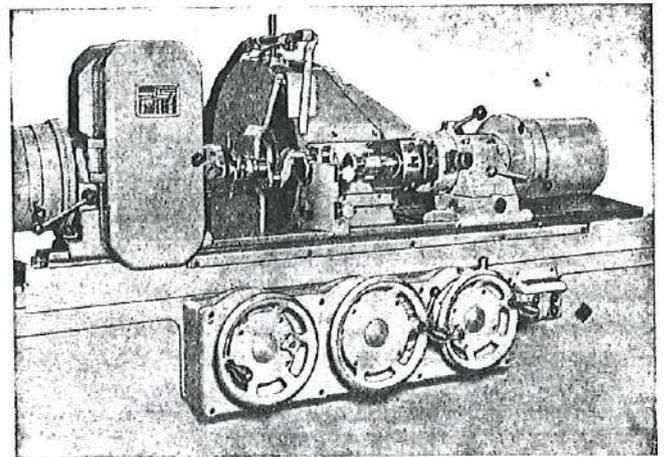


Fig. 57 - Operación de repaso de las muñequillas del cigüeñal sobre máquina rectificadora.

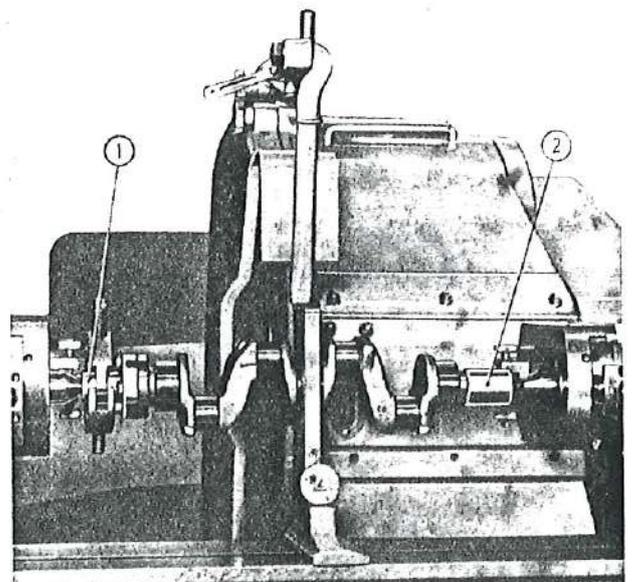


Fig. 58 - Operación de centraje del cigüeñal sobre la máquina rectificadora. Sobre la muñequilla de apoyo se aplica el comparador a escuadra para el control del centraje.
1 y 2. Util de acoplamiento y casquillo para la fijación del cigüeñal a la máquina.

do de desgaste, diámetros correspondientes a las medidas que están indicadas en las dos tablas y respecto al valor de los radios de los chaflanes de las muñequillas de apoyo, ver las figuras 59, 60, 61 y 62.

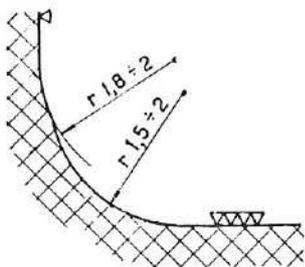


Fig. 59 - Chaflán para hacer sobre la muñequilla de apoyo. (Lado engranaje de la distribución).

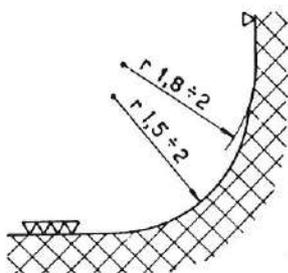


Fig. 60 - Chaflán para hacer sobre la muñequilla de apoyo. (Lado del volante)

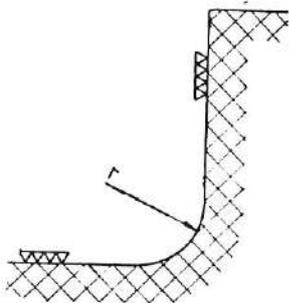


Fig. 61 - Chaflán para hacer sobre la muñequilla central de apoyo.
 $r = 1,7 \div 2,1 \text{ mm}$

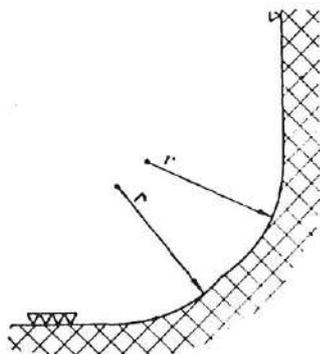


Fig. 62 - Chaflán para hacer en las caras de biela.
 $r = 1,8 \div 2,2 \text{ mm}$

En relación al diámetro obtenido en la operación de rectificación, se monta en cada muñequilla los semicojinetes de diámetro interior minorado del valor correspondiente.

Comprobar bien el centrado del cigüeñal, pues es condición indispensable para obtener una perfecta alineación de las muñequillas (fig. 58).

El rectificado, hecho con una buena muela de grano fino, debe resultar extremadamente liso y en las tolerancias que están indicadas en las anteriores tablas.

Después de un sucesivo pulimento de las muñequillas, es indispensable un lavado cuidadoso del cigüeñal para eliminar todas las partículas metálicas y abrasivas.

Los conductos internos del aceite deben lavarse varias veces con gasolina a presión.

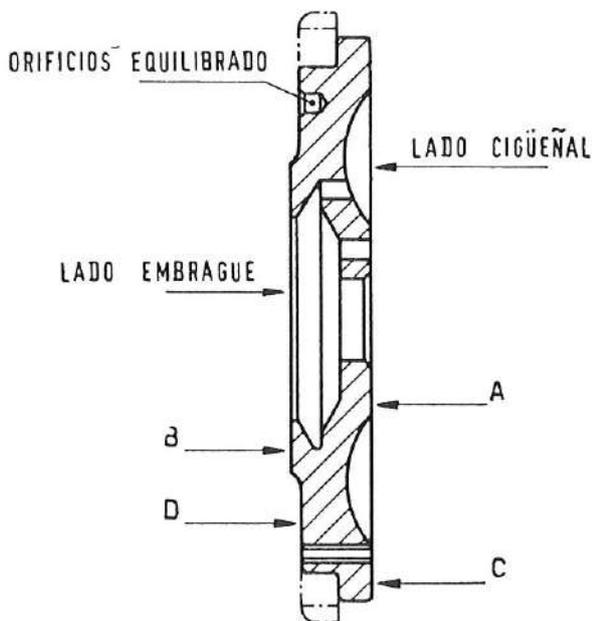


Fig. 63 - Esquema para el control de las superficies de contacto del volante con el disco conducido y con la brida de fijación al cigüeñal.

Volante del motor con corona dentada.

Examinar el estado de los dientes de la corona para el arranque y si están deteriorados desmontar la corona y sustituirla por otra nueva.

El montaje de la corona sobre el volante debe efectuarse con auxilio de una prensa hidráulica, previo calentamiento de la corona en baño de aceite a 80°C .

Controlar las superficies de contacto del volante con la brida de sujeción al cigüeñal y con el anillo del disco conducido de embrague, que deben estar perfectamente alisadas y exentas de rayas, así como perfectamente en plano y perpendiculares respecto al eje de rotación del volante. En caso de duda, controlar, con un comparador, el paralelismo y la perpendicularidad entre los planos y el eje de rotación haciendo girar el volante y los indica-

Pg.- 44

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 59 y 60	$r = 1,8 \div 2$ $r = 1,5 \div 2$	$r = 2 \div 2,2$

dores colocados en **A** (fig. 63), aproximadamente 33 milímetros del eje de rotación, y en **B** (fig. 63), lado embrague, no deberán acusar variaciones superiores a 0,1 milímetro. El indicador apoyado en **C** (fig. 63) no debe acusar variaciones superiores a 0,2 mm.

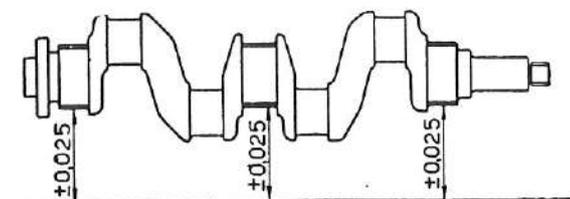


Fig. 64 - Tolerancias máximas admisibles en la alineación de las muñequillas de apoyo del cigüeñal.

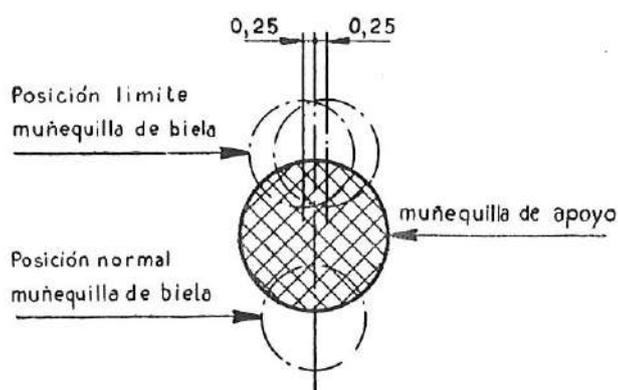


Fig. 65 - Tolerancia máxima admisible en la alineación de las muñequillas de biela y de apoyo.

Para el desmontaje o la fijación del volante al cigüeñal, con éste montado sobre el bloque, servirse del útil **A. 60305** que impide la rotación del volante (fig. 16).

Los tornillos de fijación del volante al cigüeñal, deberán apretarse con un par de $3,5 \div 4$ mkg.

Control del equilibrado del cigüeñal.

El control del equilibrado del cigüeñal debe realizarse sobre las paralelas o sobre equilibradora de disco, juntamente con el volante y el embrague.

Las paralelas deben estar dispuestas sobre un plano de comparación y niveladas con los oportunos espesores; si el conjunto de cigüeñal, en vez de mantenerse firme, tiende a girar hacia un lado, es necesario aplicar mástique en la parte opuesta; pesando la cantidad de mástique aplicada se obtiene la cantidad de peso desequilibrado.

La eliminación del peso sobrante debe efectuarse mediante orificios practicados sobre el volante de motor (sobre el plano **D**, fig. 63), en posición idónea para la corrección del equilibrado.

Control alineación de las muñequillas de apoyo y de biela.

Después de los oportunos rectificandos de las muñequillas y del equilibrado del cigüeñal, proceder al control de la alineación de las muñequillas.

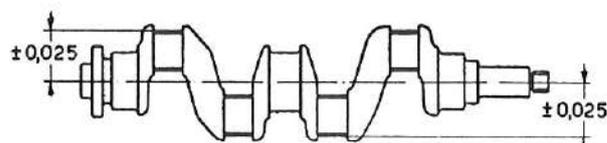


Fig. 66 - Tolerancias máximas admisibles en la alineación de las muñequillas de biela respecto al eje del cigüeñal.

Sostener el cigüeñal por sus dos extremidades mediante paralelas o entre puntas, y controlar con un comparador:

- la alineación de las muñequillas de apoyo: máxima tolerancia admitida $\pm 0,025$ mm (fig. 64);
- la ovalización de cada muñequilla: no debe ser superior a $\pm 0,01$ mm;
- la alineación de las muñequillas de biela con relación a las de apoyo:
 - a) los ejes de las muñequillas de biela y de apoyo deben estar sobre un único plano; la tolerancia máxima admitida, perpendicularmente a dicho plano, es de $\pm 0,25$ mm (fig. 65);
 - b) para la distancia entre el eje del cigüeñal y la superficie exterior de las muñequillas de biela está admitida una tolerancia de $\pm 0,025$ milímetros (fig. 66);
- la perpendicularidad entre el eje del cigüeñal y el plano de apoyo para el volante: haciendo girar el cigüeñal, un indicador apoyado lateralmente a la distancia mínima de 31 mm de su eje, no debe acusar variaciones superiores de 0,025 mm.

Encontrando anomalías, proceder a las operaciones del caso sirviéndose de una prensa hidráulica.

Limpieza de los conductos de engrase.

Después de todas las operaciones de revisión del cigüeñal, es oportuno proceder a una esmerada limpieza de los conductos de engrase de las muñequillas; para este fin, sacar los tapones de los mismos y repasar los asientos mediante fresa.

Lavar escrupulosamente el interior del cigüeñal mediante gasolina o petróleo, soplando aire a presión en los conductos para eliminar toda partícula extraña y secar el interior de los residuos de gasolina o petróleo.

Terminadas estas operaciones, colocar de nuevo los ta-

pones, practicar después, para expandir los mismos y asegurar la retención con oportunos aplastamientos de seguridad.

Control semicojinetes y juego entre éstos y las muñequillas de apoyo.

Examinar los semicojinetes de apoyo: si se encuentran ligeramente rayados, eliminar las rayas con una piedra esmeril finísima; si las rayas fuesen profundas o hubiese indicios de agarrotamiento o notable desgaste, proceder a la sustitución de los semicojinetes, porque en éstos, de lámina fina, no es posible efectuar ninguna operación de adaptación.

Los asientos de los semicojinetes de apoyo tienen el siguiente diámetro: $54,507 \div 54,520$ mm.

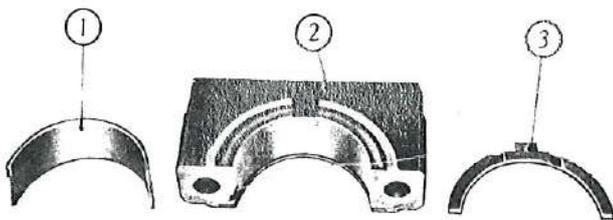


Fig. 67 - Conjunto sombrerete para apoyo central del cigüeñal.
1. Semicojinete.—2. Sombrerete.—3. Semicojinete axial.

Los espesores de los semicojinetes de apoyo están indicados en la siguiente tabla.

ESPESORES DE LOS SEMICOJINETES DE APOYO

	600 E y D
Normal	$1,835 \div 1,841$
Para muñeq. minorada en 0,127 mm.	$1,898 \div 1,904$
» » » » 0,254 »	$1,962 \div 1,968$
» » » » 0,508 »	$2,089 \div 2,095$
» » » » 0,762 »	$2,216 \div 2,222$
» » » » 1,016 »	$2,343 \div 2,349$

Si del examen de los semicojinetes se deduce la posibilidad de su ulterior utilización, proceder al control del juego existente entre los mismos y las muñequillas de apoyo del cigüeñal.



Fig. 68 - Control del espesor de un semicojinete, mediante micrómetro.

Como está descrito detalladamente en la página 37 para los semicojinetes de biela, el control del juego se efectúa ahora con el auxilio del «hilo calibrado Plastigage».

Con el motor montado sobre el caballete para las revisiones y en posición invertida, de forma que el peso del cigüeñal y del volante no recaiga sobre los sombreretes de los soportes, es posible efectuar el control simultáneo de todos los soportes del cigüeñal.

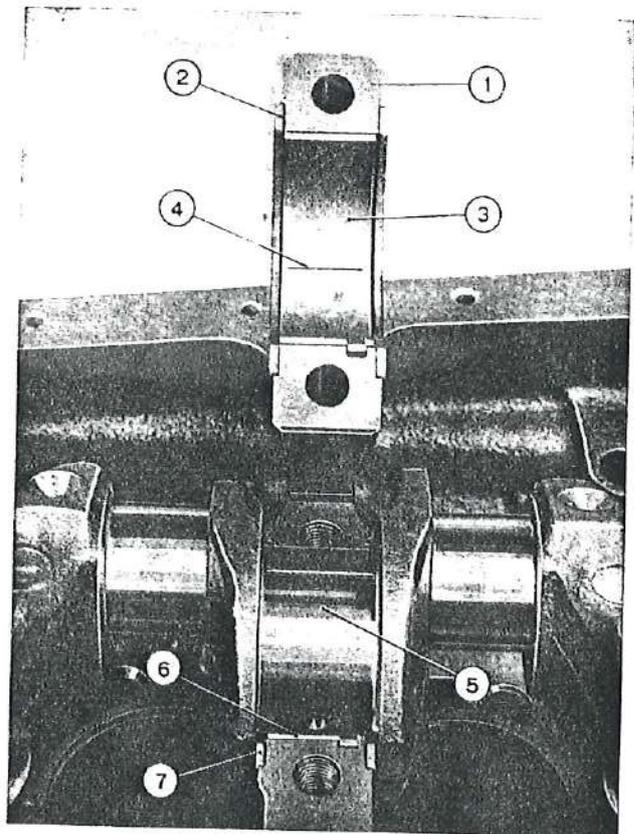


Fig. 69 - Disposición del hilo calibrado para el control del juego entre los semicojinetes y las muñequillas de apoyo del cigüeñal.

1. Sombrerete del soporte central del cigüeñal.—2. Semicojinetes axiales.—3. Semicojinete.—4. Hilo calibrado.—5. Muñequilla central de apoyo del cigüeñal.—6. Semicojinete.—7. Semicojinetes axiales.

Después de haber efectuado una cuidadosa limpieza y eliminado todos los restos de aceite, operar de la siguiente manera:

- colocar los semicojinetes en sus asientos sobre los soportes;
- montar el cigüeñal;
- colocar los semicojinetes en los asientos sobre los sombreretes de los soportes;
- aplicar sobre los semicojinetes de los sombreretes un trozo de hilo calibrado «Plastigage Tipo PG-1» que sea igual a la longitud del semicojinete; el hilo debe colocarse paralelo al eje longitudinal del cigüeñal;
- montar los sombreretes, completos con semicojinete e hilo calibrado, sobre los correspondientes soportes;
- montar los tornillos de fijación de los sombreretes y apretarlos al par prescrito, que es de 6,2 mkg;
- desmontar los sombreretes de los soportes: el hilo calibrado estará pegado a los semicojinetes o a las muñequillas del cigüeñal y habrá adquirido una sección rectangular, debido a la acción del aplastamiento sufrido durante la fijación del sombrerete;

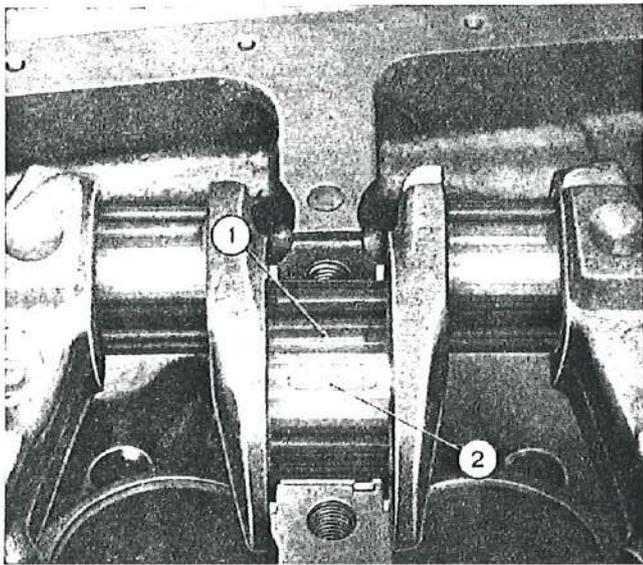


Fig. 70 - Demostración del aplastamiento del hilo calibrado después del acoplamiento del sombrerete al soporte y a la muñequilla del cigüeñal.
1. Muñequilla central de apoyo del cigüeñal.—2. Hilo calibrado.

- determinar el juego existente entre los semicojinetes y las tres muñequillas de apoyo del cigüeñal, comparando la anchura del hilo calibrado, en el **punto de mayor aplastamiento**, con la graduación de la escala impresa sobre el sobre que contenía el hilo calibrado. Los números relacionados sobre la escala, indican el juego de acoplamiento en milésimas de milímetro (fig. 71).

El normal juego de montaje entre los semicojinetes de bancada y sus correspondientes muñequillas del cigüeñal, es de $0,030 \div 0,070$ mm; el máximo de juego admisible es de 0,10 mm.

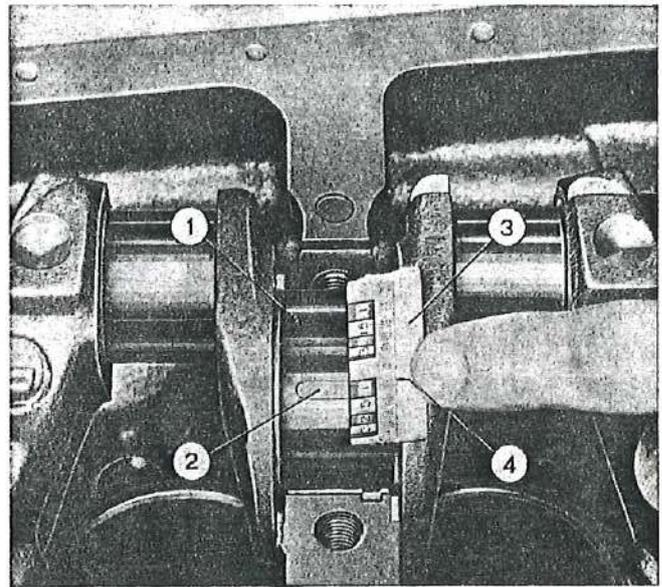


Fig. 71 - Control del juego entre los semicojinetes y la muñequilla de apoyo del cigüeñal, mediante la comparación de la anchura del hilo calibrado, después del aplastamiento.

1. Muñequilla de apoyo.—2. Hilo calibrado.—3. Parte del sobre con la escala de comparación.—4. Valor del juego existente entre los semicojinetes y la muñequilla.

Si el hilo calibrado ha sufrido un leve aplastamiento o no ha sido afectado, no siendo, por tanto, posible efectuar el control comparativo con la escala graduada, esto indica que el juego es superior a 0,076 mm (valor máximo sobre la escala graduada), pero no precisa qué juego efectivo existe. En este caso será necesario repetir la operación sirviéndose del hilo calibrado Tipo PR-1.

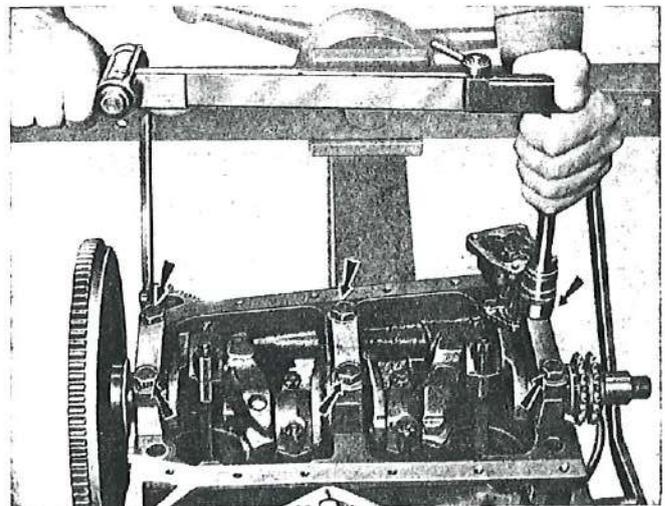


Fig. 72 - Apriete, con llave dinamo-métrica, de los tornillos de fijación de los sombreretes de apoyo.

El par de apriete debe ser de 6,2 mkg.

De esta manera, será posible saber si el juego está contenido en el valor máximo admisible de 0,10 mm o si es superior.

Una vez que se ha comprobado esta última condición, será necesario sustituir los semicojinetes desgastados por otros de mayor espesor y por tanto rectificar las muñequillas de apoyo.

Si por cualquier circunstancia no fuera posible colocar el motor en posición invertida y, por lo tanto, se asentase el peso del cigüeñal y del volante sobre los sombreretes será menester efectuar el control sobre cada soporte, uno por uno, con la salvedad de aliviar la carga del sombrerete del soporte que se examina.

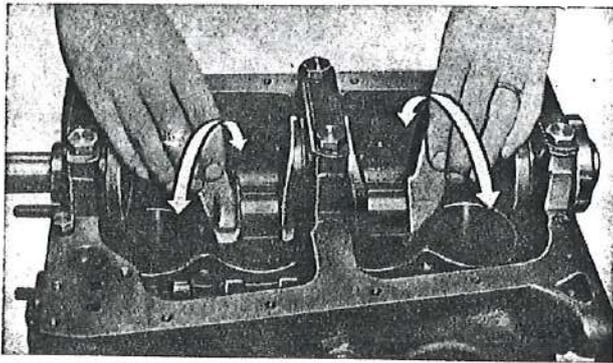


Fig. 73 - Control de la rotación de las muñequillas de apoyo del cigüeñal, sobre los tres soportes.

Una vez efectuados estos controles, volver a montar todos los sombreretes sobre los soportes, apretándolos con la llave dinamométrica al par indicado y hacer girar el cigüeñal; si la rotación resulta totalmente libre es prueba evidente de que se encuentra dentro de los límites de montaje y también que se hallan alineadas las muñequillas del cigüeñal.

Control del juego de apoyo axial.

Efectuado el control del juego entre los semicojinetes y las muñequillas, proceder a la verificación del juego de apoyo entre los semicojinetes axiales sobre el soporte central de apoyo y los collarines del cigüeñal; tal juego debe ser de 0,26 mm (fig. 74).

Encontrando un juego superior al máximo admisible (0,35 mm), sustituir los semicojinetes axiales por otros de mayor espesor.

Los semicojinetes axiales se suministran de recambio con espesor mayorado en 0,127 mm.

La tabla siguiente resume los valores de los espesores de estos semicojinetes: normales y mayorados.

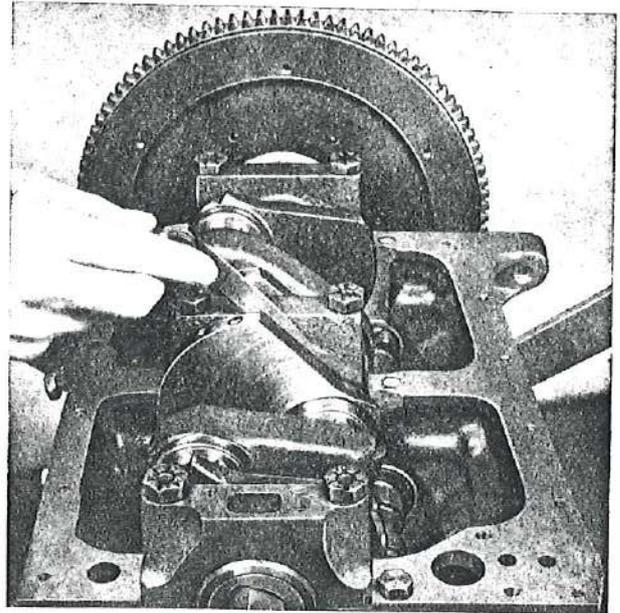


Fig. 74 - Control del juego entre la muñequilla central de apoyo y los semicojinetes axiales.

ESPEORES DE LOS COJINETES AXIALES

	600 E y D
Normales	2,310 ÷ 2,360
Mayorados en 0,100 mm	
Mayorados en 0,127 mm	2,437 ÷ 2,487

Para el montaje de los semicojinetes axiales, atenerse a las normas indicadas en el párrafo que sigue.

Normas de montaje de los cojinetes.

En el montaje, observar estas prescripciones:

- no retocar en absoluto los planos de apoyo y los asientos de los semicojinetes;

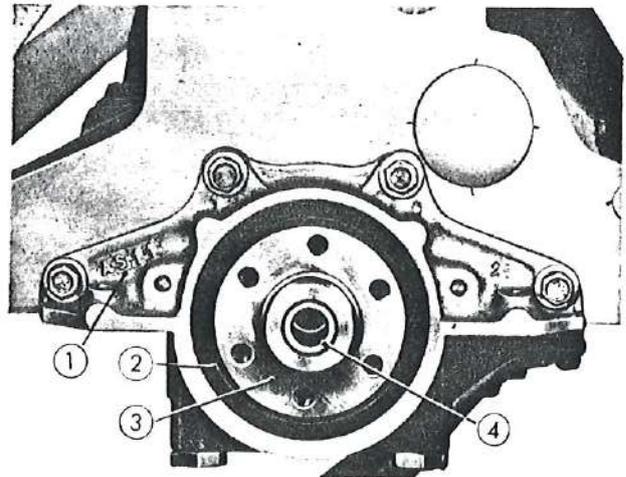


Fig. 75 - Vista posterior del cigüeñal montado.
1. Tapa.—2. Retén de aceite posterior.—3. Brida del cigüeñal para fijación del volante.—4. Casquillo para eje de embrague.

- cuidar de modo particular la perfecta limpieza de los elementos que se deben montar;
- comprobar que el diente de fijación del semicojinete está libre radialmente en su asiento (si no fuera así, podría efectuarse un forzamiento sobre la muñequilla del cigüeñal en la zona de contacto de los dos semicojinetes);
- puesto que los semicojinetes tienen un desarrollo superior al de su respectivo asiento, deben montarse de manera que sobresalgan por igual sobre los dos planos de división;
- el montaje de los semicojinetes axiales superiores se efectúa cuando el cigüeñal está montado sobre el bloque, colocándolos en las gargantas y teniendo cuidado de que el lado recubierto de material antifricción, donde están practicadas las acanaladuras, quede contra el apoyo del cigüeñal. Los semicojinetes axiales inferiores deben colocarse en el sombrerete y montados con él.

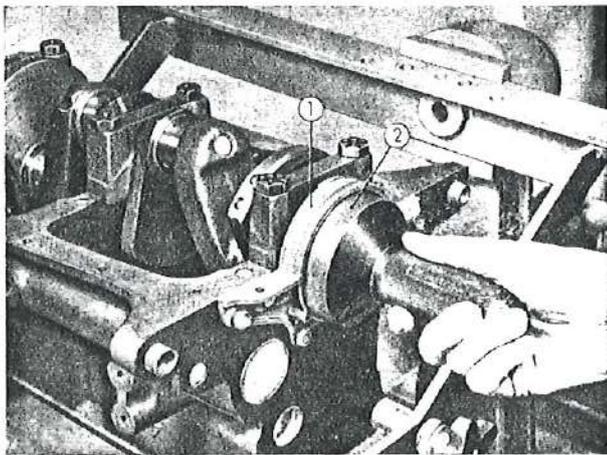


Fig. 76 - Operación de centraje de la tapa para retén del lado del volante.

1. Tapa.—2. Util A-60283.

Normas para el apriete de las tuercas y de los tornillos

El apriete de las tuercas y de los tornillos de fijación de los sombreretes de biela y de bancada, debe realizarse con llave dinamométrica a los pares prescritos; apretar despacio y de modo continuo hasta conseguir el par establecido, teniendo cuidado de no superarlo.

Es indispensable una perfecta limpieza de todos los planos de apoyo y de las roscas; sobre las roscas y sobre las tuercas no debe existir lubricante.

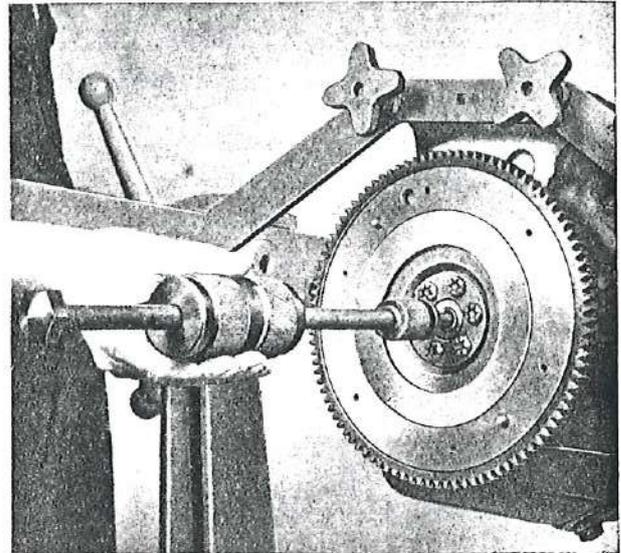


Fig. 77 - Extracción del casquillo para eje del embrague mediante el extractor a percusión A.6423.

Retenes.

Son dos, de goma, con muelle interior, uno delantero colocado en su correspondiente asiento sobre la tapa de la distribución y otro posterior, en la tapa del lado del volante (fig. 75), e impiden la salida del aceite.

En caso de revisión, examinar que estos retenes estén bien colocados en sus asientos y adheridos a la superficie del cigüeñal; en caso contrario, sustituirlos.

Para el montaje del retén del lado del volante usar el útil A. 60283 (figura 76); éste asegura el exacto centraje de la tapa respecto a la arandela de fijación del volan-

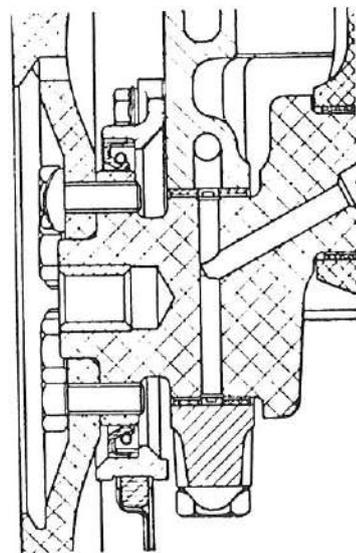


Fig. 78 - Sección longitudinal del motor: sobre el retén posterior y sobre el casquillo para eje del embrague.

te al cigüeñal; de esta forma queda eliminada toda posibilidad de efectuar mal el montaje del retén y su eventual deformación, con la consiguiente pérdida de aceite.

de bronce autolubricado para el soporte del eje del embrague: si se encuentra un excesivo desgaste de este casquillo, proceder a su sustitución por otro nuevo.

El diámetro interior no debe repasarse.

La extracción del casquillo se realiza con el extractor A. 6423 (fig. 77).

Casquillo de eje de embrague.

En el interior del cigüeñal, está colocado un casquillo

CULATA, VALVULAS, GUIAS Y MUELLES

Separación y desmontaje de la culata	página	50
Verificación y revisión de la culata	»	51
Verificación y revisión de las guías para válvulas	»	52
Verificación y revisión de los asientos para válvulas	»	52
Desmontaje, verificación y revisión de las válvulas	»	54
Comprobación de los resortes	»	56
Prueba de cierre de las válvulas	»	56
Montaje y aplicación de la culata	»	56

Separación y desmontaje de la culata.

La separación y el desmontaje de la culata se estiman necesarios cuando se hayan encontrado pérdidas de compresión, imputables a insuficiente ajuste de las válvulas o después de cierto tiempo de funcionamiento, con el fin de eliminar los depósitos carbonosos de las cámaras de combustión.

Las operaciones a seguir para la separación de la culata, son las siguientes:

Separar: el filtro de aire, el carburador, el distribuidor de encendido y la tapa de la culata; después los dos tubos de salida de agua de la culata, el tubo de escape y el colector, los cables de las bujías y del interruptor termométrico.

Aflojar los tornillos de fijación de la culata al bloque. La culata queda así liberada de todo órgano y puede separarse.

El desmontaje de las piezas integrantes de la culata no representa ninguna dificultad; de todos modos, en los apartados siguientes se indican cada una de las operaciones de desmontaje, revisión y montaje, señalando el utillaje necesario.

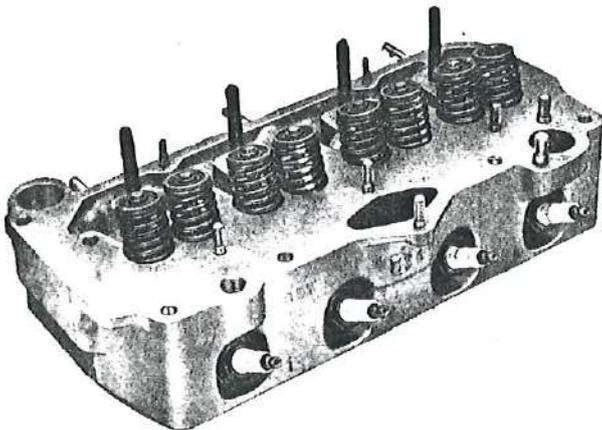


Fig. 79 - Culata con válvulas, resortes y bujías de encendido.

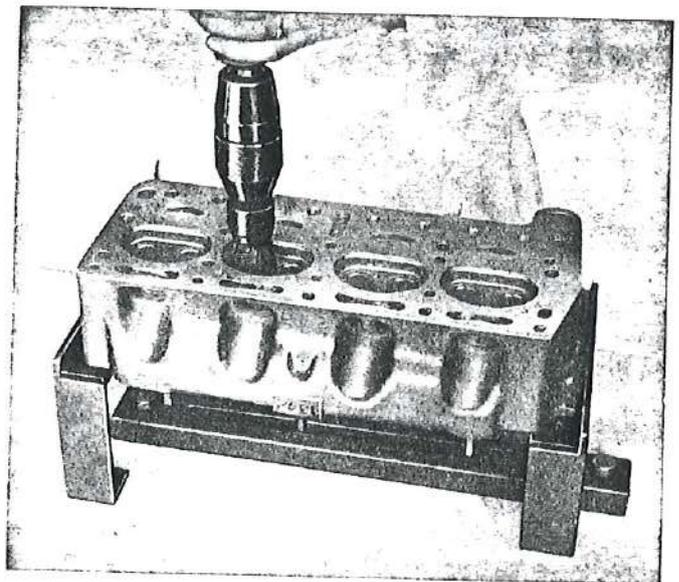


Fig. 80 - Limpieza de la cámara de explosión mediante la escobilla metálica.

La culata está montada sobre un útil para apoyo de la misma durante su limpieza.

Verificación y revisión de la culata.

Eliminar ante todo los depósitos carbonosos, usando una escobilla metálica a pincel, accionada por un taladro eléctrico portátil (fig. 80).

Comprobar que el plano de la superficie de contacto de la culata con el plano superior del bloque no haya experimentado deformaciones: extender sobre la superficie de un mármol una ligera capa de negro de humo, hacer deslizar la culata sobre aquél y comprobar las señales dejadas por el negro de humo (fig. 81).

Si la superficie es irregular, repasar con rectificadora plana (fig. 82), o faltando ésta, mediante lima; efectuar repaso con el menor rebaje posible de material para evitar variación sensible de la relación de compresión.

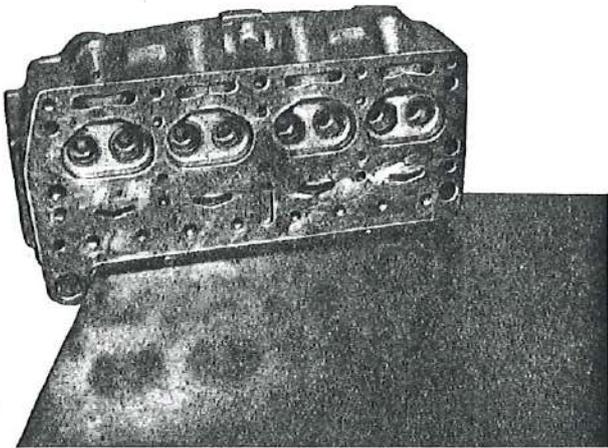


Fig. 81 - Control, sobre mármol, de la superficie de apoyo de la culata sobre el bloque.

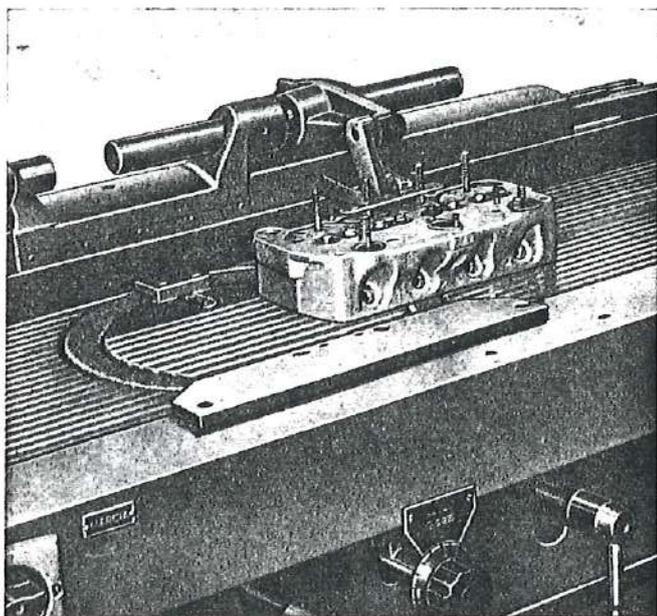


Fig. 82 - Repaso con rectificadora plana, de la superficie de apoyo de la culata.

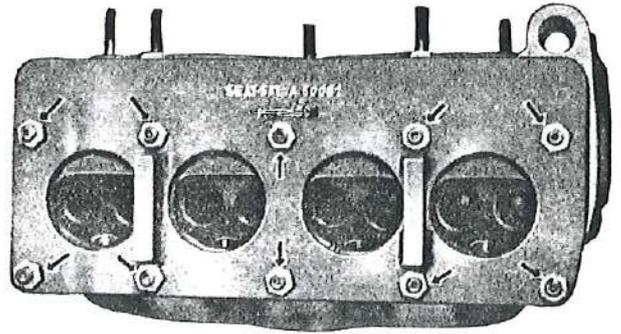


Fig. 83 - Montaje de la placa A.60081 para la prueba hidráulica de la culata.

Las flechas indican las tuercas de fijación de la placa.

Después de repasar la culata, someter ésta a un esmerado lavado, para eliminar las partículas de material abrasivo.

Si existen dudas sobre si los vanos para la circulación de agua y refrigeración presentan hendiduras, es conveniente someter la culata a la prueba hidráulica.

Aplicar a la culata el útil A. 60081, como se indica en las figuras 83 y 84 y unir la tubería 1 (fig. 84) a la bomba manual.

Calentar el agua de la cuba a la temperatura de $85^{\circ} \div 90^{\circ}$ C, después abrir el volantito y bombear el agua en el interior de la culata hasta alcanzar la presión de $2 \div 3$ kilogramos por centímetro cuadrado.

Si existen hendiduras se notará que la manilla del manómetro vuelve a cero y que el agua sale de la culata; en tal caso, es necesario sustituir la culata.

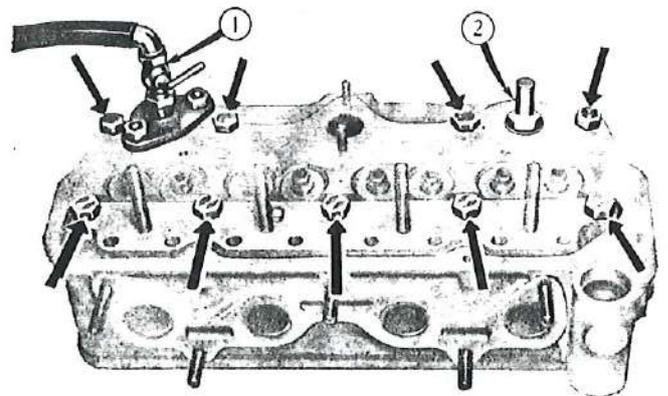


Fig. 84 - Prueba hidráulica.

Las flechas indican los tornillos de sujeción de la placa ilustrada en la figura 83.

1. Racor con grifo para unión a la bomba.—2. Tapón para orificio de salida del agua.

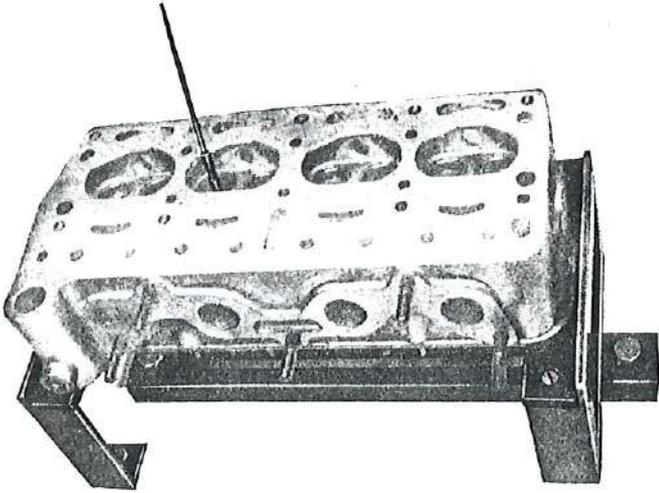


Fig. 85 - Limpieza de las guías de válvula mediante escobilla metálica.

Verificación y revisión de las guías para válvulas.

Proceder a una cuidadosa limpieza y repaso de las guías, usando escobilla (fig. 85) y escariador (fig. 86).

Las guías de válvula están colocadas en su asiento sobre la culata; la interferencia entre las piezas es de $0,023 \div 0,080$ mm.

DATOS DE ACOPLAMIENTO GUIAS DE VALVULA ASIENTO SOBRE CULATA

Diámetro asiento guía de válvula	Diámetro exterior guía de válvula	Interferencia entre las piezas
$12,950 \div 12,977$	$13,000 \div 13,030$	$0,023 \div 0,080$

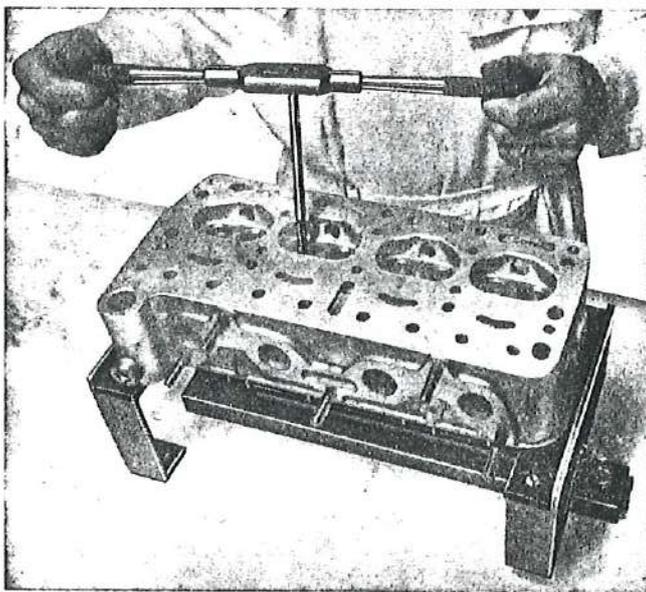


Fig. 86 - Repaso de las guías de válvula mediante escariador.

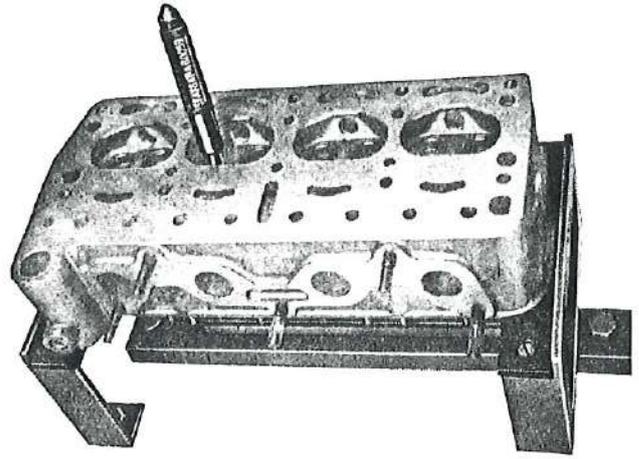


Fig. 87 - Desmontaje de las guías de válvula con el útil A. 60059 que sirve también para el montaje.

El desmontaje y el montaje de las guías es sencillo usando el útil A. 60059 (fig. 87).

La guía de válvula debe sustituirse cuando se compruebe un excesivo juego entre la misma y el vástago de la válvula, no eliminable con la sustitución de la válvula.

El juego de montaje entre el vástago de la válvula y la guía es de $0,022 \div 0,055$ mm, mientras que el límite máximo de desgaste admitido es de $0,15$ mm.

Si el anillo elástico de fijación de las guías de válvula no es eficiente, es necesario sustituirlo.

Verificación y revisión de los asientos para válvulas sobre culata.

Los asientos para válvulas sobre culata, después de la limpieza, deben repasarse para restablecer el perfecto acoplamiento de las válvulas.

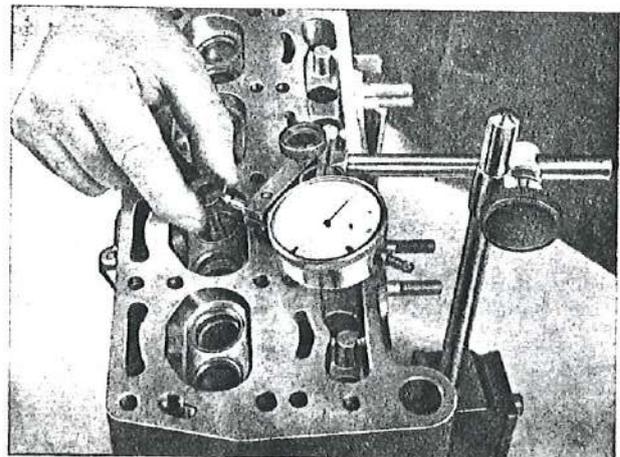


Fig. 88 - Control del juego entre el vástago de la válvula y la guía.

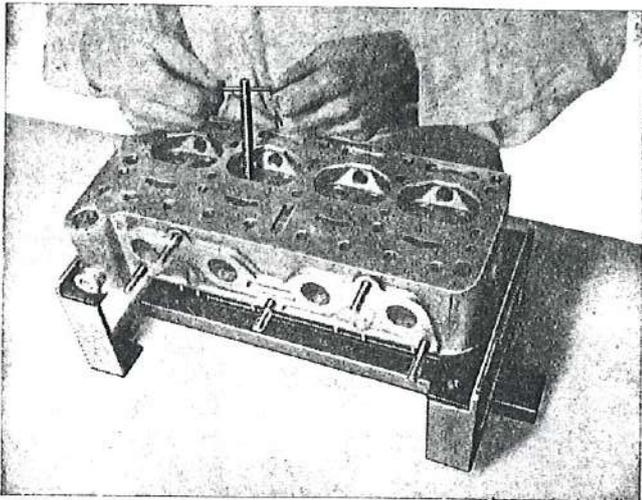


Fig. 89 - Introducción en la guía de válvula del vástago A.60058 para el centrado de la fresa.

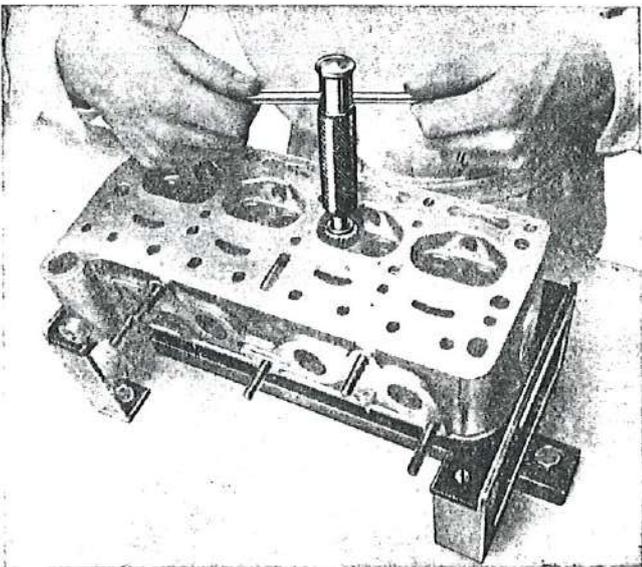


Fig. 90 - Reducción de la anchura de los asientos de válvula con la fresa A.60396 (de 20°) y el mandril A.11482. La fresa de 20° quita el material en la parte superior.

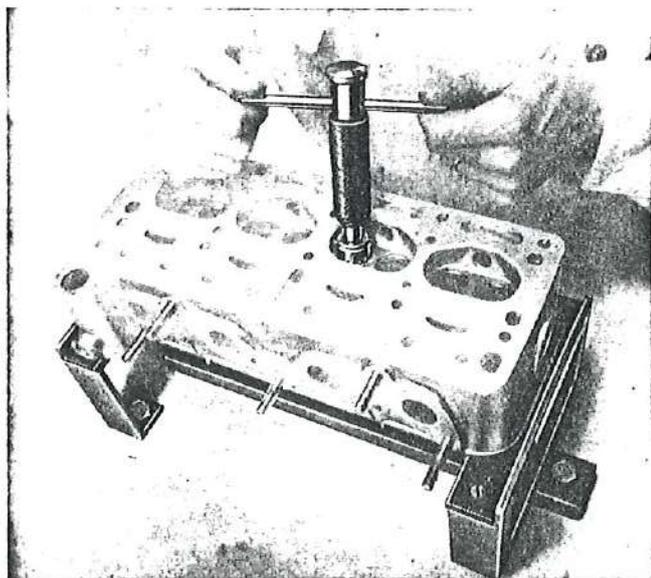


Fig. 91 - Reducción de la anchura de asientos de válvulas con la fresa A.11457 (de 75°) y el mandril A.11482. La fresa de 75° quita material en la parte baja del asiento.

ESQUEMAS DE LAS REDUCCIONES DE LOS ASIENTOS DE VALVULA MEDIANTE FRESAS

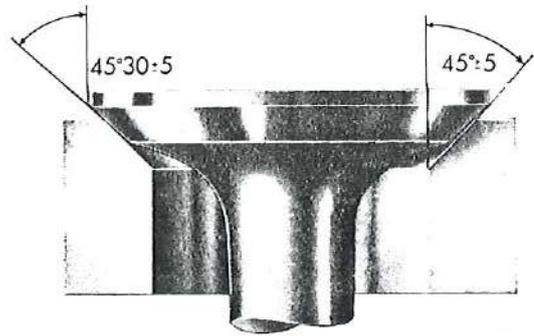


Fig. 92 - Angulos de inclinación de los asientos sobre la culata y sobre las válvulas.

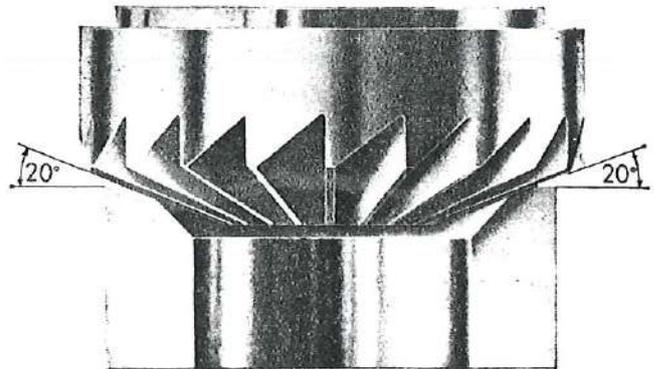


Fig. 93 - Reducción del asiento de válvula en su parte superior, con fresa de 20°

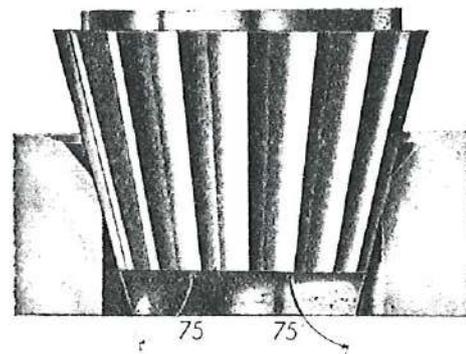


Fig. 94 - Reducción del asiento de válvula en su base, con fresa de 75°.

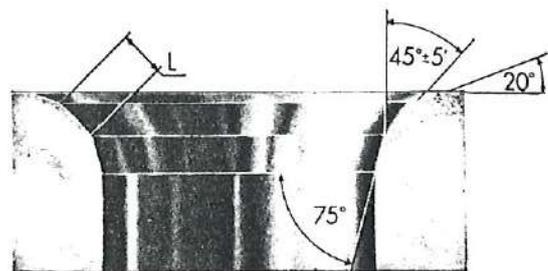


Fig. 95 - Demostración de un asiento repasado con las fresas de 20° y de 75°.

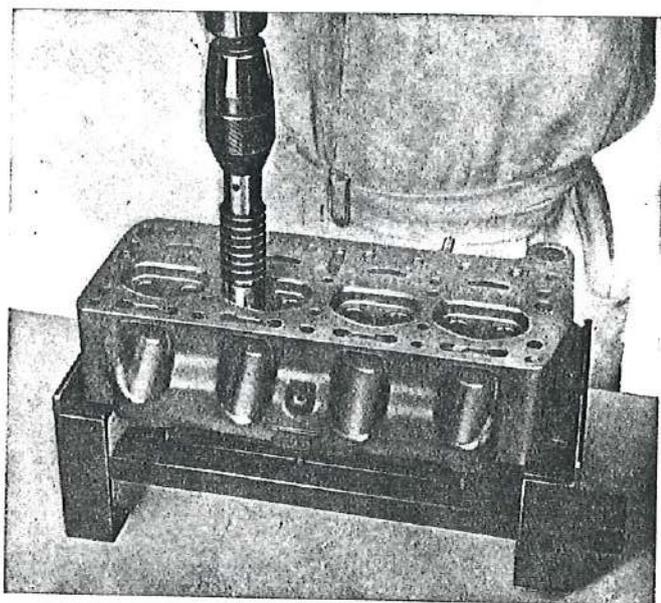


Fig. 96 - Rectificado de los asientos de válvula mediante muela.

El ángulo de inclinación de los asientos es de $45^\circ \pm 5'$

Si es preciso reducir la anchura de los asientos para válvulas, utilizar la fresa A. 60096, de 20° , y la fresa A. 11457, de 75° , tanto para las válvulas de admisión como para las de escape; una quita el material por arriba y la otra por debajo.

El accionamiento de las fresas se obtiene mediante el mandril A. 11482 (figs. 90 y 91) después de haber introducido en la guía el vástago A. 60058 (fig. 89).

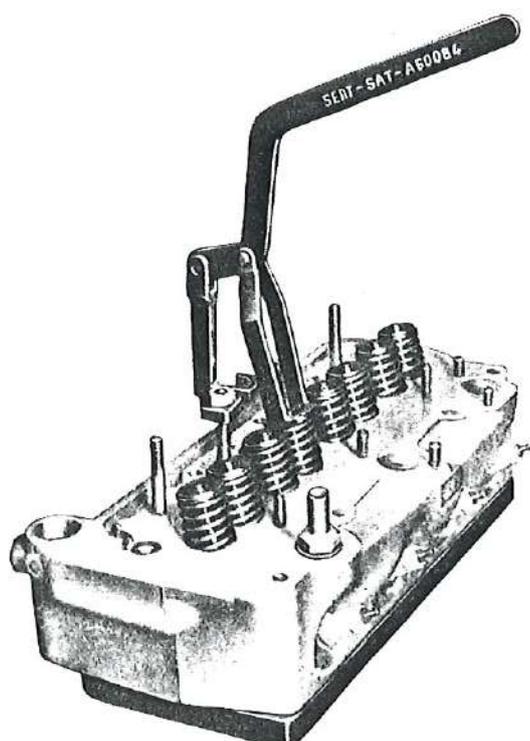


Fig. 97 - Desmontaje de las válvulas mediante el útil A.60084. La culata debe estar apoyada sobre la tabla A.60045.

El vástago A. 60058 debe seleccionarse entre los tres de la dotación, para usar el que mejor se acople con la guía; el juego entre las piezas debe ser el menor posible.

Después de la reducción de los asientos con las fresas, hacer el esmerilado con una muela cónica, accionada por el aparato Vibrocentric. Tal como indica la figura 96.

La operación del rectificado de los asientos debe ejecutarse con gran cuidado; en efecto, la muela debe actuar sobre los asientos durante breves instantes y, mientras dure el contacto con el asiento, el aparato Vibrocentric no debe alimentarse con corriente eléctrica, sino accionado únicamente por la fuerza de inercia residual, a fin de evitar trepidaciones que produzcan un rectificado anormal.

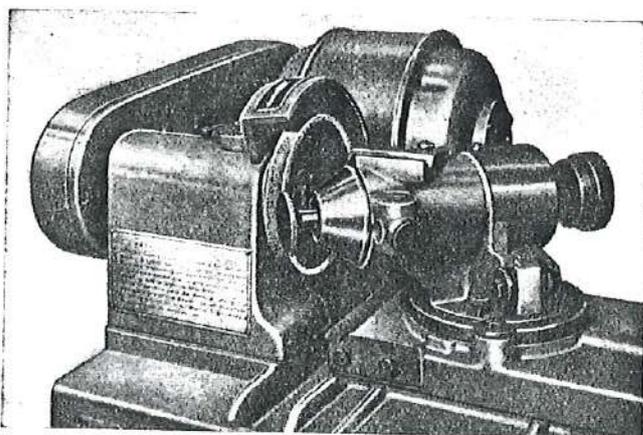


Fig. 98 - Rectificadora de válvulas.

Otra importante advertencia es la de no dejar que la muela se pare mientras permanece en contacto con el asiento de la guía ya rectificada.

Para obtener un buen trabajo, es necesario reavivar a menudo la muela con un diamante; esta operación se efectúa montando la muela sobre el aparato, que especialmente preparado para esta misión trae el equipo.

Con este aparato se puede, igualmente, restablecer la conicidad de la muela: $45^\circ \pm 5'$.

Durante el rectificado de los asientos, humedecer la muela con algunas gotas de petróleo.

NOTA.—Los útiles A. 60058, A. 60096, A. 11482 y A. 11457 están contenidos en el equipo para rectificado de asientos de válvulas A. 60100.

Desmontaje, verificación y reparación de válvulas.

Apoyar la culata sobre la tabla A. 60045 y con el útil A. 60084 (fig. 97) hacer presión sobre el platillo superior para poder extraer los semiconos y separar las válvulas; desmontar también los anillos elásticos de sujeción.

Comprobar el buen estado de las válvulas y después el juego existente entre el vástago y la guía de válvula (fi-

Pg. - 55

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 100	$h_1 = 2 \text{ mm.}$	$h_1 = 2 \pm 0,3 \text{ mm.}$
	$h_2 = 1,5 \text{ mm.}$	$h_2 = 1,5 \pm 0,5 \text{ mm.}$
fig. 101	$h_1 = 2 \text{ mm.}$	$h_1 = 2 \pm 0,3 \text{ mm.}$
	$h_2 = 1,5 \text{ mm.}$	$h_2 = 1,5 \pm 0,15 \text{ mm.}$



gura 88); como ya se ha dicho en la página 52 el juego de montaje debe ser de $0,022 \div 0,055$ mm, mientras que el límite máximo de desgaste admitido entre las piezas es de 0,15 mm.

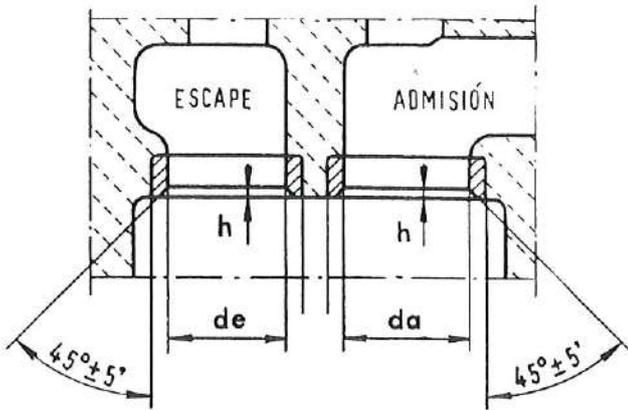


Fig. 99 - Datos principales de los asientos sobre la culata, para válvulas de admisión y de escape.

	600 E y D
h	$1,5 \pm 0,15$
de	$20, \text{---} \div 20,2$
da	$22, \text{---} \div 22,2$

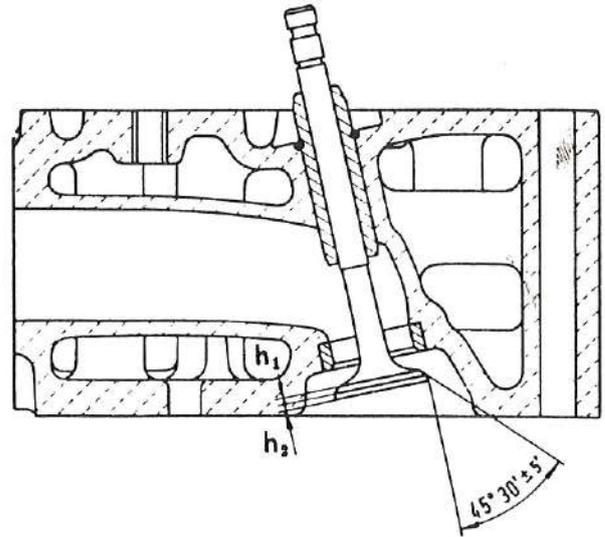


Fig. 101 - Datos principales del asiento sobre la válvula de escape.
 $h_1 = 2$ mm.
 $h_2 = 1,5$ mm.

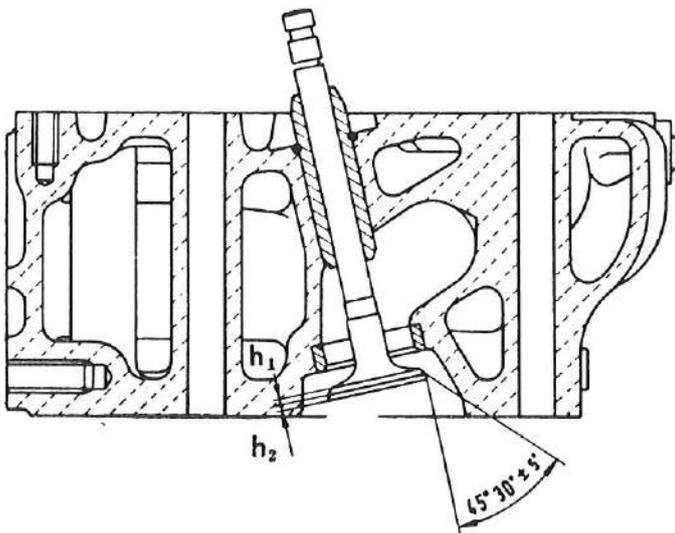


Fig. 100 - Datos principales del asiento sobre la válvula de admisión.
 $h_1 = 2$ mm.
 $h_2 = 1,5$ mm.

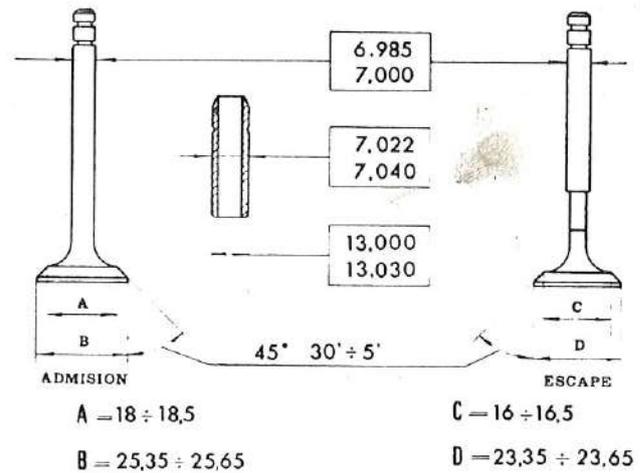


Fig. 102 - Datos para el control de las válvulas de admisión y de escape y de sus correspondientes guías.

DATOS DE ACOPLAMIENTO DE VALVULAS GUIAS DE VALVULA

Diámetro interior guía válvula	Diámetro vástago válvula	Juego de montaje	Límite de desgaste
$7,022 \div 7,040$	$6,985 \div 7,000$	$0,022 \div 0,055$	0,15

La limpieza de las válvulas se hace con pulidora eléctrica doble o con escobilla metálica circular.

Proceder al repaso del asiento de la válvula después de haber comprobado que el vástago no está deformado, en cuyo caso es preciso sustituir la válvula.

Introducir el vástago de la válvula en el mandril de la rectificadora universal (fig. 98).

Disponer el soporte de manera que la válvula adquiera una inclinación tal, respecto a la muela de la rectificadora, que permita el rectificado del asiento al exacto ángulo establecido: $45^\circ 30' \pm 5'$.

Comprobar, después de la rectificación, que el borde correspondiente al mayor diámetro de la cabeza no sea inferior a 0,5 mm.

RESORTES DE VALVULA

Espiras útiles núm.	Diámetro interior mm	Diámetro del hilo mm	A mm	B		C		Carga mínima admisible referida a B
				mm	kg	mm	kg	
6	20,2	3	51,7	32	24,2	24,5	33,4	19

A = Longitud del resorte libre. B = Longitud del resorte colocado. C = Longitud mínima de trabajo del resorte.

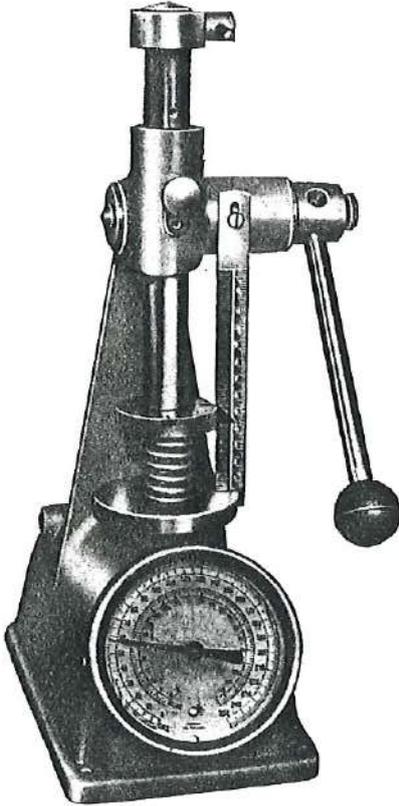


Fig. 103 - Control de la carga de los resortes de válvula.

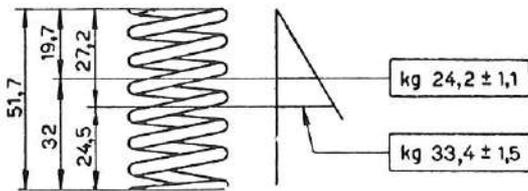
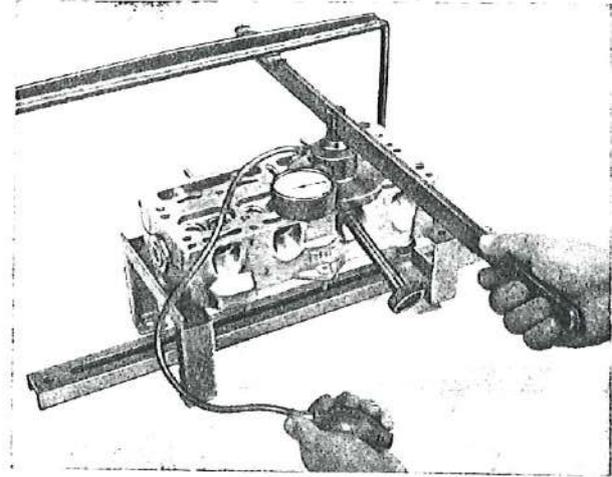
Fig. 104 - Datos principales para el control de los resortes.
Consultar la tabla.

Fig. 105 - Prueba de cierre de las válvulas.

datos indicados en la tabla que antecede, pertenecientes a los muelles nuevos.

Prueba de cierre de las válvulas.

Después del rectificado de los asientos de válvula, sobre la culata y sobre las mismas válvulas, hacer la prueba de cierre a la compresión con el aparato de comprobación, previa obturación de los asientos para bujías de encendido (fig. 105).

Este aparato, que se dispone sobre cada par de válvulas, está compuesto de una cámara de compresión, una junta de goma, necesaria para obtener el cierre, una pera de goma para comprimir el aire y un manómetro para indicar la presión.

Se comprime el aire por medio de la pera hasta que el índice del cuadrante llegue casi al fondo de la escala. Si las superficies del asiento y de la válvula no ajustan perfectamente, la fuga de aire se señala por el desplazamiento de la manilla del manómetro hacia el acero.

Comprobación de los resortes para válvulas.

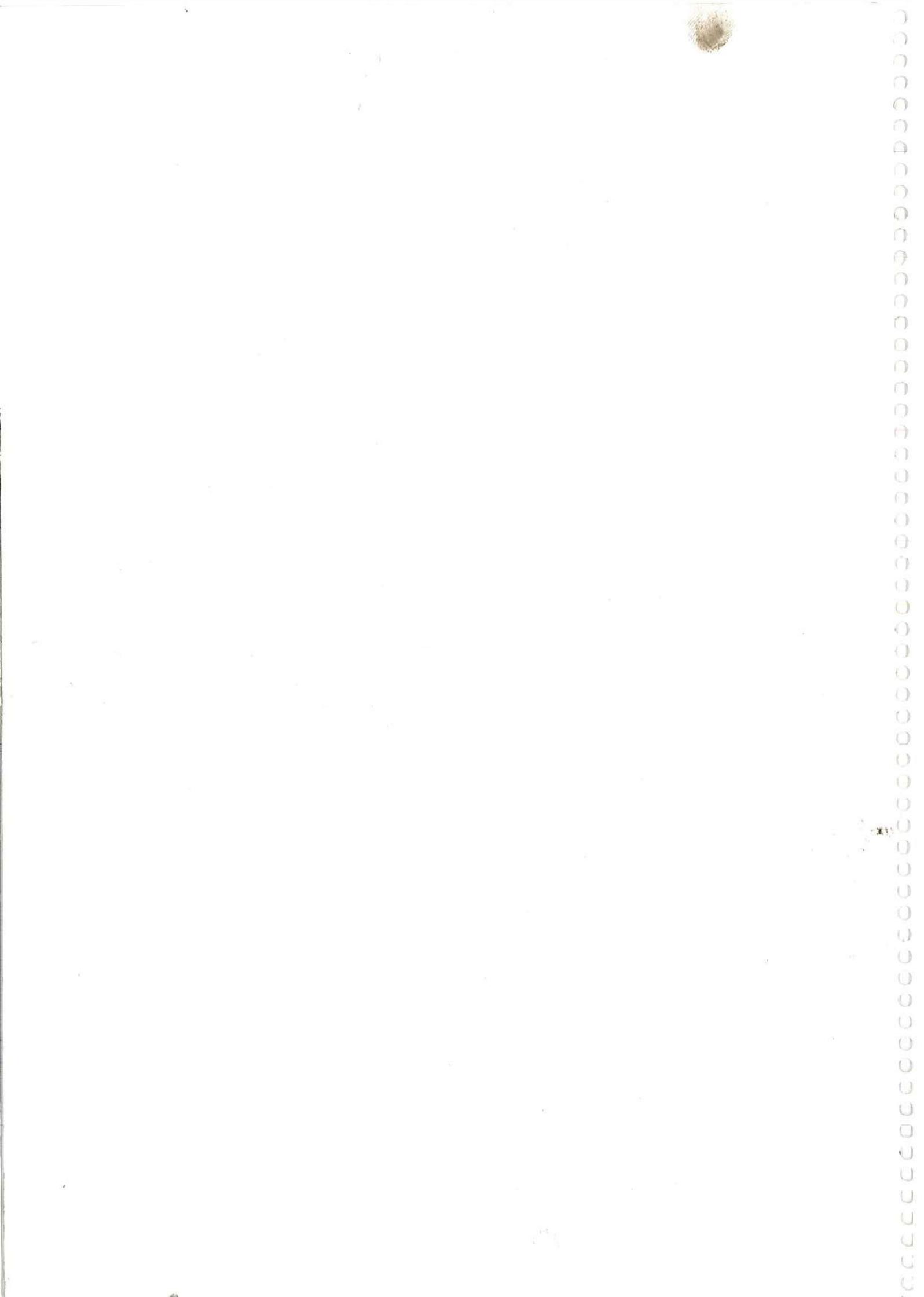
Comprobar que los resortes de las válvulas no estén deteriorados y no hayan perdido sus características de elasticidad. La flexibilidad de los resortes puede controlarse como indica la (fig. 103), confrontando los datos de carga y de reformación elástica obtenidos con los

Montaje y aplicación de la culata.

Para el montaje y la utilización del utillaje necesario, seguir las instrucciones indicadas en los apartados precedentes.

Pg.- 56

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
Cuadro	20,2	$20,2 \pm 0,20$
	3	$3 \pm 0,05$
	24,2	$24,2 \pm 1,1$
	33,4	$33,4 \pm 1,5$



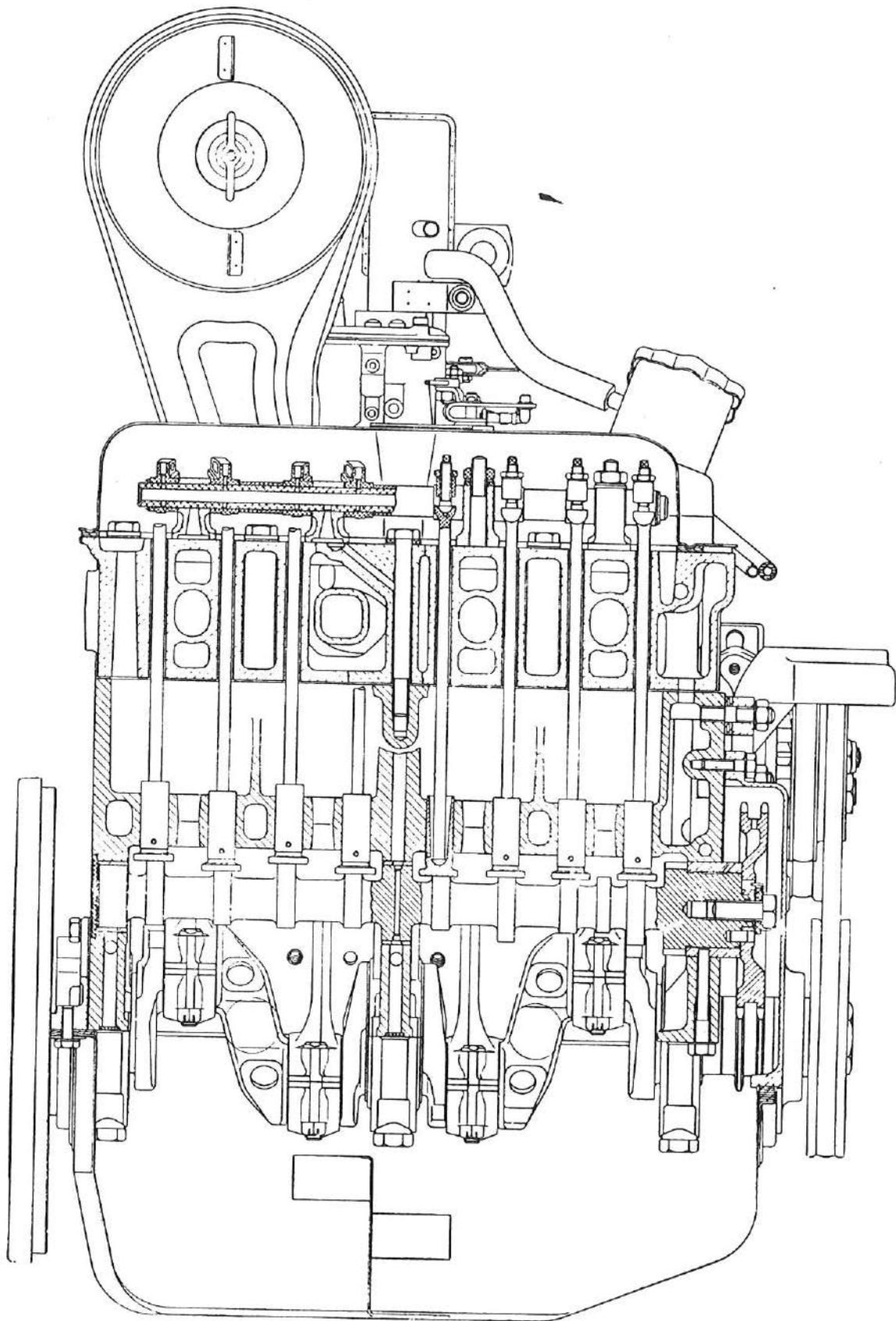


Fig. 109 - Sección longitudinal del motor, sobre la distribución.

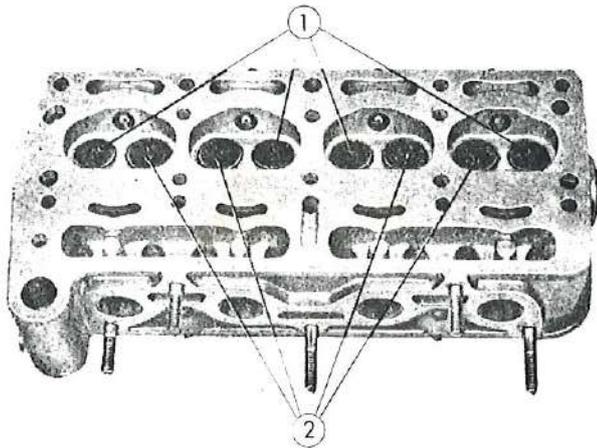


Fig. 106 - Vista de la parte inferior de la culata.
1. Válvulas de escape.—2. Válvulas de admisión.

La aplicación de la culata sobre el bloque se consigue procediendo del siguiente modo:

Poner la culata completa, con válvulas y resortes sobre el bloque, con interposición de la junta, aplicando des-

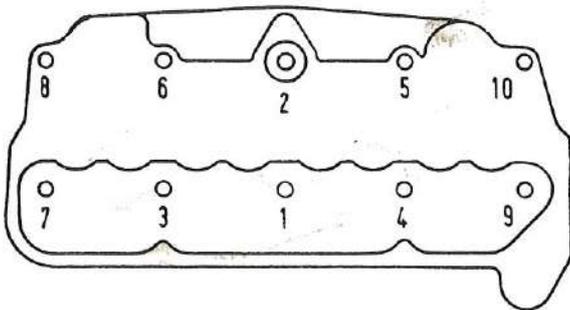


Fig. 107 - Orden de apriete de los tornillos de fijación de la culata al bloque.

pués las arandelas y los tornillos de fijación, que se apretarán ligeramente.

Con la llave dinamométrica, siguiendo el orden indicado en la figura 107, apretar los tornillos en tres fases:

- 1.ª fase: apriete de los tornillos con un par de $1,5 \div 2,5$ mkg.
- 2.ª fase: apriete al exacto valor del par, es decir, de $2,8 \div 3$ mkg;
- 3.ª fase: control de los pares de apriete sobre los tornillos 1 y 2 indicados en la figura 107.

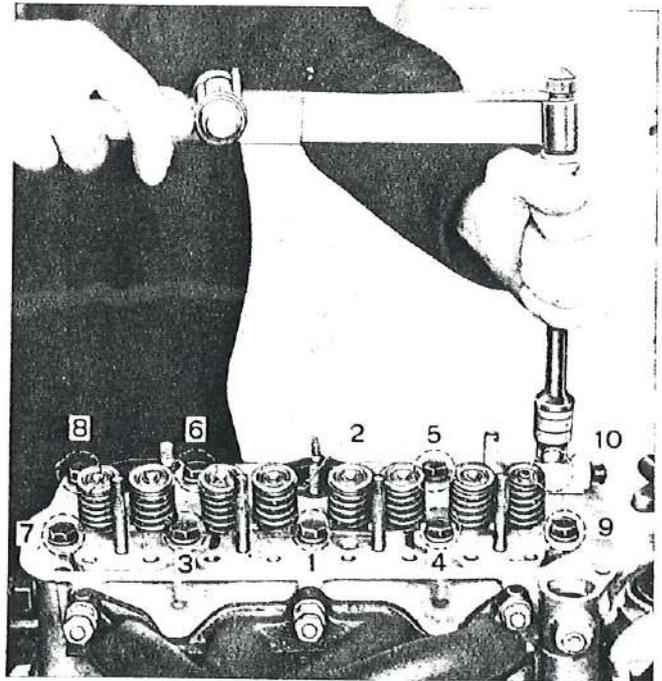


Fig. 108 - Apriete con la llave dinamométrica de los tornillos de fijación de la culata.

El par de apriete debe ser de $2,8 \div 3$ mkg.

ORGANOS DE LA DISTRIBUCION

Arbol de la distribución y sus cojinetes	página 59
Controles y revisión del árbol y de los cojinetes	» 60
Empujadores	» 61
Varillas	» 61
Balancines	» 61
Regulación del juego balancines válvulas	» 63
Puesta a punto de la distribución	» 63

Las válvulas están mandadas por medio de empujadores, varillas y balancines desde el árbol de distribución, situado en el bloque y accionado por el cigüeñal mediante cadena (fig. 120).

Los datos de la distribución (referentes al juego teó-

rico de 0,45 mm entre balancines y válvulas) son los siguientes:

Admisión:

- principio, antes del p.m.s. 4.º
- fin, después del p.m.i. 34.º

Escape:

- principio, antes del p.m.i. 29°
- fin, después del p.m.s. 1°

El juego efectivo de funcionamiento, en frío, entre los balancines y las válvulas de admisión y de escape, es de 0,15 mm.

Admisión:

- principio, antes del p.m.s. 10°
- fin, después del p.m.i. 35°

Escape:

- principio, antes del p.m.i. 35°
- fin, después del p.m.s. 2°

El juego efectivo de funcionamiento, en frío, entre los balancines y las válvulas de admisión y de escape, era de 0,10 mm.

Arbol de distribución y sus cojinetes.

El árbol de distribución tiene tres soportes: dos extremos y uno central.

Las características de los tres cojinetes para dicho árbol, son las siguientes:

- el cojinete del lado de la cadena es de aleación de bronce; en base al valor de su diámetro exterior, está seleccionado en tres clases:

A = 47,970 ÷ 47,990

B = 47,985 ÷ 47,995

C = 47,995 ÷ 48,005

Por lo tanto, al efectuar su montaje sobre el bloque, se verificará la clase a que pertenece el asiento, para aplicar un cojinete de la misma; para que no gire el cojinete, se asegura mediante un tornillo;

- el cojinete central y el del lado del volante, son de lámina de acero con revestimiento interior de material antifricción; el montaje se efectúa mediante su colocación en el asiento que corresponde sobre el bloque.

Después del montaje sobre el asiento del bloque, los cojinetes deben repasarse con el escariador U. 1001 de forma que el diámetro interior tenga los siguientes valores:

Cojinete lado cadena 38,025 ÷ 38,050

Cojinete central 38,044 ÷ 38,064

Cojinete lado volante 31,026 ÷ 31,046

NOTA.—Las letras distintivas de las clases de pertenencia del cojinete del lado de la cadena y de su correspondiente asiento sobre el bloque, están grabadas en las siguientes posiciones:

- cojinete = sobre la superficie exterior del cojinete;
- asiento = sobre la superficie interior del bloque, cerca del orificio para el tornillo de cojinete.

DIAMETROS DE LOS ASIENOS, DE LOS COJINETES Y DEL ARBOL DE LA DISTRIBUCION

	LADO CADENA	CENTRAL	LADO VOLANTE
Diámetro asientos sobre el bloque	A = 47,990 ÷ 48,010 B = 48,005 ÷ 48,015 C = 48,015 ÷ 48,025	41,920 ÷ 41,950	35,921 ÷ 35,951
Diámetro exterior cojinetes libres	A ÷ 47,970 = 47,990 B = 47,985 ÷ 47,995 C = 47,995 ÷ 48,005	42,037 ÷ 42,075	36,030 ÷ 36,068
Diámetro exterior cojinetes colocados	—	41,920 ÷ 41,950	35,921 ÷ 35,951
Diámetro interior cojinetes colocados	37,770 ÷ 37,871	37,770 ÷ 37,871	30,658 ÷ 30,759
Diámetro interior cojinetes repasados	38,025 ÷ 38,050	38,044 ÷ 38,064	31,026 ÷ 31,046
Diámetro muñequillas soporte del árbol	37,975 ÷ 38,000	37,975 ÷ 38,000	30,975 ÷ 31,000

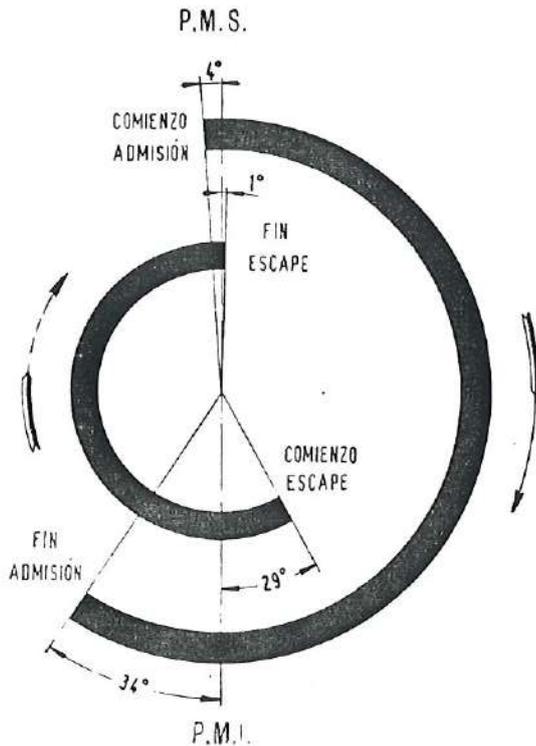


Fig. 110 - Diagrama de la distribución.

Los datos se refieren al juego de control, entre balancines y válvulas, de 0,45 mm.

Controles y revisiones.

Tanto las superficies de las muñequillas de apoyo del árbol de la distribución, como las excéntricas, deben estar muy pulimentadas y en perfecto estado de conserva-

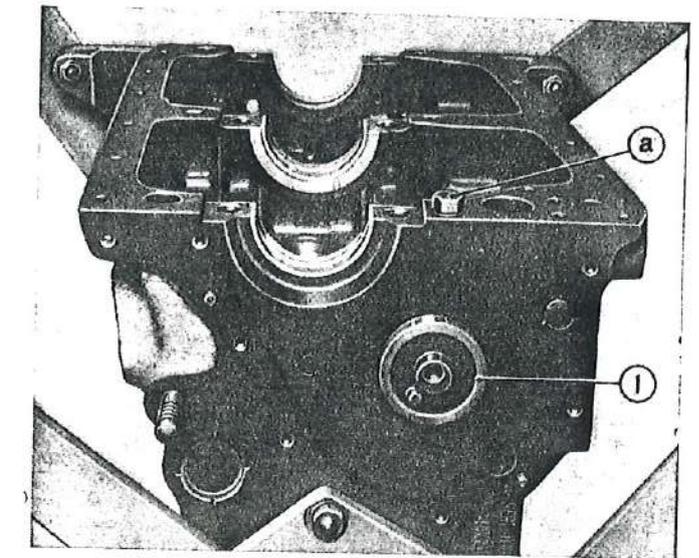


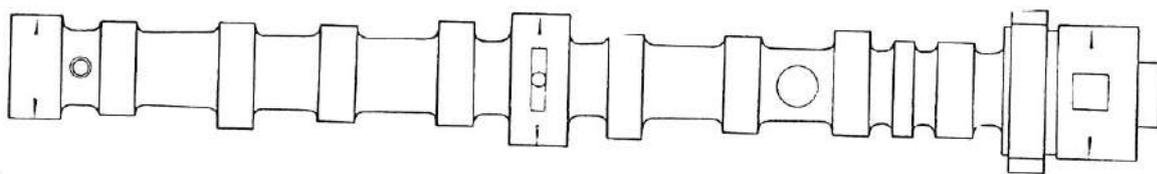
Fig. 111 - Bloque de motor, visto desde el lado mando de la distribución.

a. Tornillo de sujeción cojinete posterior.—1, lado cadena, del árbol de distribución.

ción. Si presentan señales de agarrotamiento o de rayado, conviene sustituir el árbol; pero si el deterioro es muy ligero, se puede eliminar con una piedra de esmeril muy fina.

Comprobar que el principio y el fin de las fases en cada cilindro sean normales; para esta comprobación, proceder del modo indicado en el párrafo «Puesta a punto de la distribución» (pág. 63), regulando el juego entre los balancines y las válvulas a 0,45 mm.

Control del centrado: montar el árbol de distribución



36.030 ÷ 36.068	30.975	37.975	37.975
35.921 ÷ 35.951	31.000	38.000	38.000
Libre			
Colocado			
Cojinete colocado			
Cojinete colocado y afinado			
30.658 ÷ 30.759			
31.026 ÷ 31.046			
Libre			
Colocado			
Cojinete colocado			
Cojinete colocado y afinado			
42.037 ÷ 42.075			
41.920 ÷ 41.950			
37.770 ÷ 37.871			
38.044 ÷ 38.064			
Cojinete colocado			
Cojinete colocado y afinado			
47.985			
B 48.000			
47.995			
C 48.010			
37.770 ÷ 37.871			
38.025 ÷ 38.050			
Cojinete colocado			
Cojinete colocado y afinado			

Fig. 112 - Datos principales de las muñequillas de soporte y de los cojinetes del árbol de distribución.

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Admisión: Escape:	(No deben constar)
Cuadro	A = 47,990 ÷ 48,010 B = 48,005 ÷ 48,015 C = 48,015 ÷ 48,025 A ÷ 47,970 = 47,990	A = 47,990 ÷ 48,000 B = 48,000 ÷ 48,010 C = 48,010 ÷ 48,020 A = 47,970 ÷ 47,990



Pg. - 60

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 112 (diámetro exterior cojinete)	$C = 47,995 \div 48,010$	$C = 47,995 \div 48,005$



Pg.- 61

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} cuadro	0,010 ÷ 0,030	0,010 ÷ 0,020
	0,025 ÷ 0,075	0,026 ÷ 0,071



entre puntos, utilizando un micrómetro y haciendo girar a mano el árbol; si el descentraje resulta superior a 0,10 milímetros, es preciso enderezar el árbol con una prensa.

Los juegos de montaje y los límites de desgaste entre los cojinetes y las muñequillas del árbol, están indicados en la tabla siguiente.

Los cojinetes de apoyo del árbol de la distribución no se suministran de recambio con su diámetro interior mayorado.

En caso de excesivo desgaste de las muñequillas del árbol de distribución, montar un árbol nuevo con cojinetes nuevos; éstos, después de montados, deberán re-

pasarse para dejarles el diámetro interior que se indica en la tabla de la pág. 59.

NOTA.—Los cojinetes deberán montarse sobre sus asientos, teniendo en cuenta que los orificios de circulación del aceite se encuentren en correspondencia con los existentes en el bloque.

Para la colocación de los cojinetes en los alojamientos sobre el bloque, ver la figura 113 en la que se puede ver la correspondencia de los orificios de los cojinetes con los conductos del aceite sobre el bloque.

DATOS DEL ACOPLAMIENTO ENTRE LOS COJINETES, LOS ASIENTOS Y EL ARBOL DE DISTRIBUCION

	Juego de montaje mm	Límite de desgaste mm
Entre los cojinetes y sus correspondientes asientos sobre el bloque:		
— lado de la cadena	0,010 ÷ 0,030	0,100
— central (interferencia)	0,087 ÷ 0,155	—
— lado del volante (interferencia)	0,079 ÷ 0,147	—
Entre las muñequillas de apoyo del árbol de distribución y sus respectivos cojinetes:		
— lado de la cadena	0,025 ÷ 0,075	0,100
— central	0,044 ÷ 0,089	0,100
— lado del volante	0,025 ÷ 0,075	0,100

Empujadores.

Comprobar siempre que la superficie del platillo en contacto con la excéntrica del árbol de distribución esté muy pulida; las eventuales ligeras huellas que se encuentren, se pueden eliminar con una piedra de esmeril muy fina.

La superficie exterior del empujador y el orificio de la guía en el bloque, no deberán estar excesivamente desgastados, ovalados o rayados. Si el juego entre las dos partes resulta superior a 0,08 mm, **proceder a la sustitución del empujador por otro mayorado.**

En este caso es necesario asegurarse de que el orificio de guía no se encuentra ovalado, de otro modo, proceder a repararlo con un escariador, como está indicado en la pág. 30, párrafo «Control del desgaste y repaso de asientos de empujadores».

DATOS DE ACOPLAMIENTO DE LOS EMPUJADORES EN SUS ASIENTOS SOBRE EL BLOQUE

Sobremedidas mm	Diámetro asientos mm	Diámetro ext. empujadores mm	Juego de montaje mm
Normal	14,010 ÷ 14,028	13,932 ÷ 14,000	0,010 ÷ 0,046
0,05	14,060 ÷ 14,078	14,032 ÷ 14,050	0,010 ÷ 0,046
0,10	14,110 ÷ 14,128	14,082 ÷ 14,100	0,010 ÷ 0,046

Los empujadores se proveen de recambio también con **diámetro exterior mayorado en 0,05 y 0,10 mm.**

El juego normal de montaje entre empujador y su asiento es de 0,010 ÷ 0,046 mm.

Varillas.

Las varillas de mando de los balancines no deben presentar deformaciones y el asiento esférico de contacto con el balancín no debe tener rastros de agarrotamiento o asperezas, en cuyo caso es conveniente proceder a su sustitución.

Balancines.

Al efectuar la revisión, comprobar el juego existente entre el eje portabalancines y el orificio de los mismos; el juego de montaje es de 0,010 ÷ 0,042 mm, mientras que el límite máximo de desgaste permitido es de 0,15 milímetros; si es necesario, sustituir la pieza más desgastada o ambas.

Además del juego, es necesario comprobar que las superficies en contacto no presenten rayas o señales de agarrotamiento, en cuyo caso es necesario proceder a la sustitución de la pieza averiada. Comprobar cuidadosa-

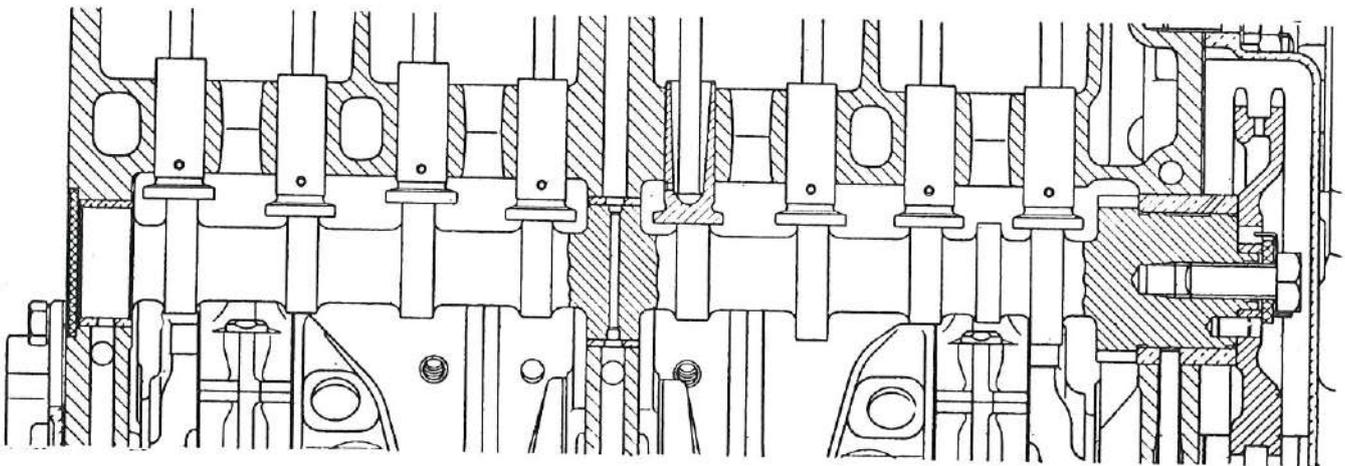


Fig. 113 - Detalle de la sección longitudinal del motor sobre el árbol de distribución y empujadores.

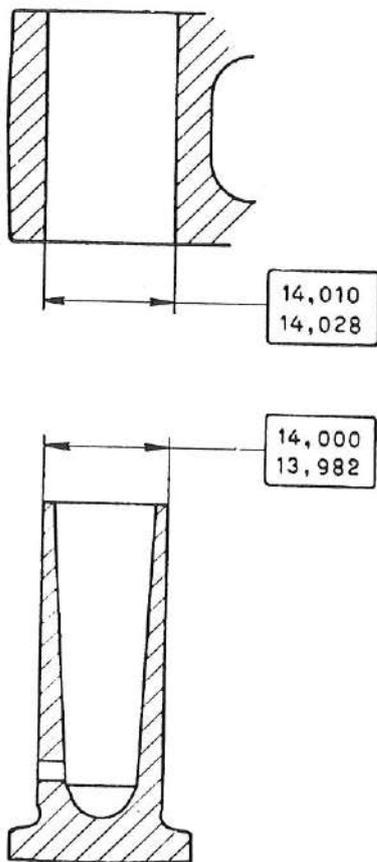


Fig. 114 - Datos para el control de los empujadores y su correspondiente asiento sobre el bloque.

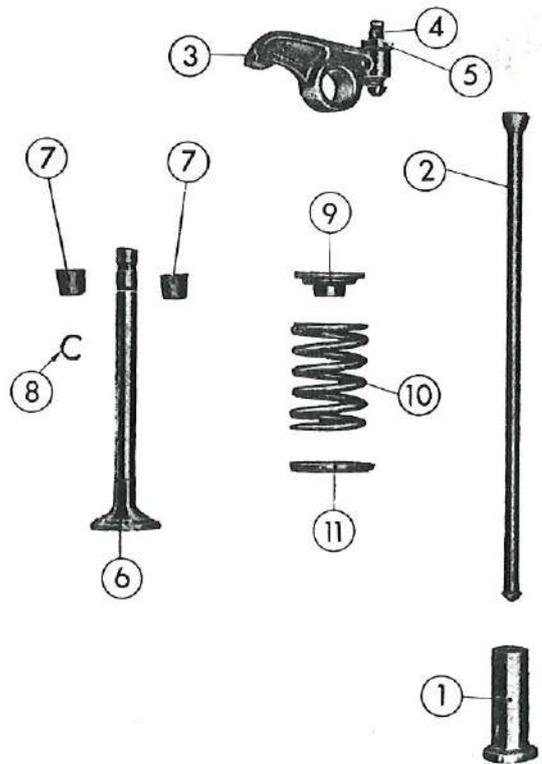


Fig. 115 - Piezas de la distribución.

- 1. Empujador.—2. Varilla.—3. Balancín.—4 y 5. Tornillo y tuerca de regulación del balancín.—6. Válvula.—7. Semicono.—8. Anillo de fijación.—9. Platillo superior.—10. Muelle.—11. Platillo inferior.

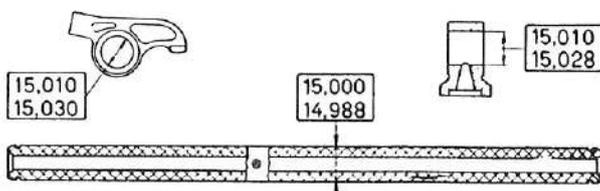


Fig. 116 - Datos principales del eje, del soporte y del balancín mando válvula.

mente las condiciones de la superficie de contacto del balancín con la varilla de mando (fig. 117); que deberán resultar perfectamente lisas.

NOTA.—Las tuercas de fijación de los soportes para árbol portabalancines, deberán apretarse con llave dinamo-métrica al par de 2 mkg.

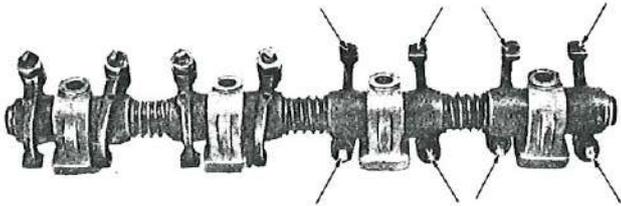


Fig. 117 - Conjunto de los balancines de mando de las válvulas. Las flechas indican las superficies para comprobar el contacto de los balancines con las válvulas y con las varillas.

Regulación del juego balancines-válvulas

La regulación del juego entre balancines y válvulas debe cuidarse escrupulosamente para no alterar el diagrama de la distribución prescrito, como sucedería si el juego fuera superior o inferior al establecido.

En efecto, el juego excesivo provoca ruidos y retarda la apertura y cierre de las válvulas, mientras que si el juego es nulo, las válvulas permanecen siempre un poco abiertas, con consecuencias perjudiciales para la duración de las mismas y de sus correspondientes asientos.

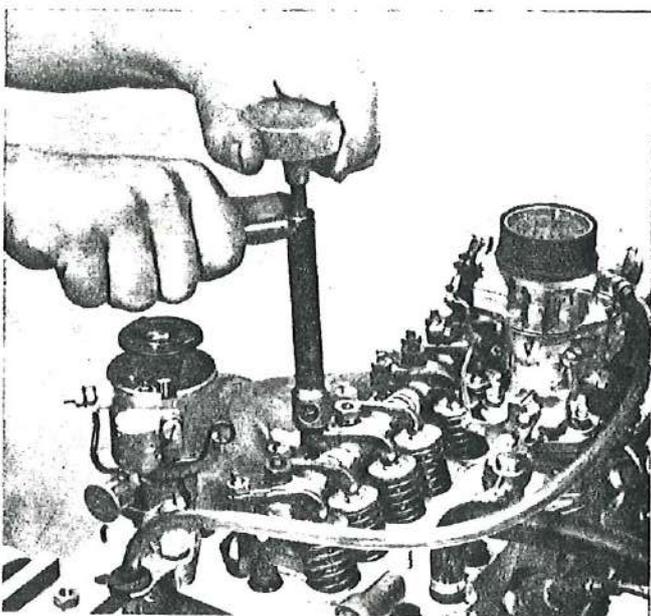


Fig. 118 - Regulación del juego entre válvulas y balancines, con la llave A.50005 y el calibre de espesores.

La regulación se efectúa usando la llave A. 50.005 (figura 118), el juego en frío, entre válvulas y balancines, tanto de admisión como de escape, debe resultar de 0,15 mm; el control se efectúa con un calibre de espesores.

Puesta a punto de la distribución.

Las operaciones a efectuar son las siguientes:

Aplicar el sector graduado A. 95694 (figura 119).

Girar el volante del motor hasta llevar la línea grabada en el mismo a la posición de 4° , correspondientes al principio de la fase de admisión del cilindro núm. 1.

Reglar provisionalmente el juego entre válvulas y balancines del cilindro núm. 1, a 0,45 mm.

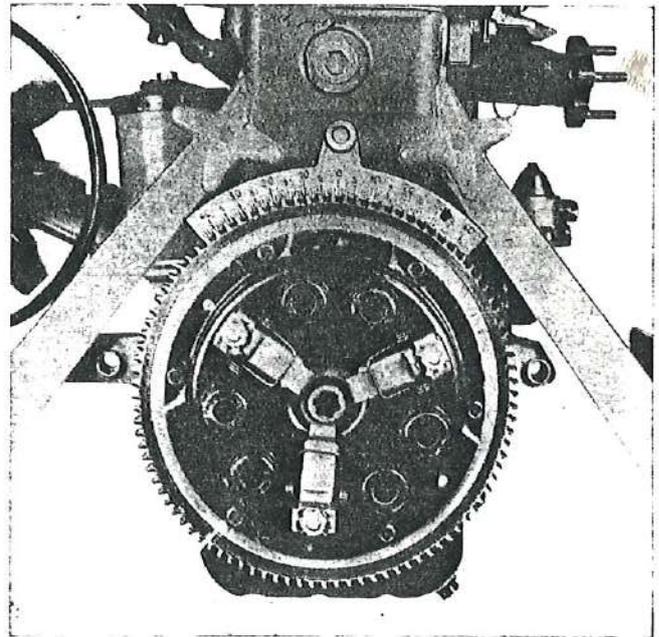


Fig. 119 - Aplicación del sector graduado A.95694 para la puesta a punto de la distribución.

Girar el árbol de distribución hasta que la válvula de admisión del cilindro núm. 1 inicie su apertura.

Después de estas operaciones, comprobar que las señales grabadas sobre los engranajes de la distribución (figura 120), piñón de mando sobre el cigüeñal y piñón conducido sobre el árbol de distribución, sean coincidentes.

Montar la cadena de la distribución y comprobar con sector graduado, haciendo girar el volante del motor, que los ángulos de avance al principio de la admisión y de retraso al fin, de las dos válvulas coincidan con los indicados en el diagrama de la distribución (fig. 110).

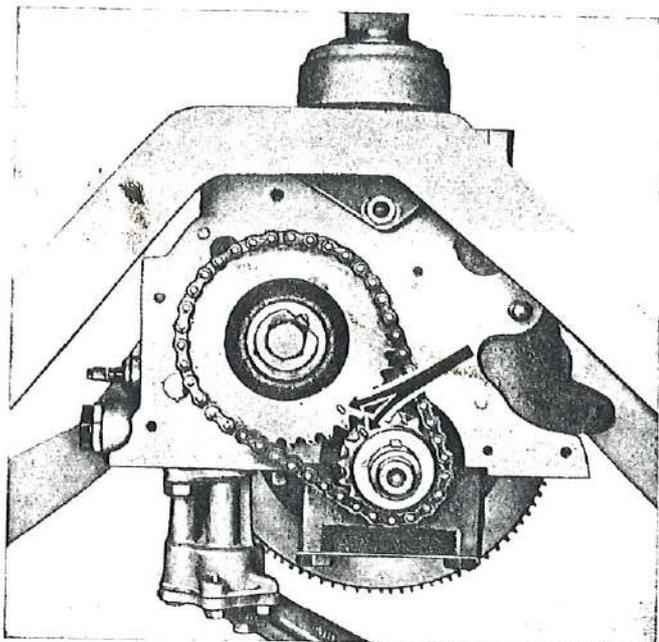


Fig. 120 - Comprobación de la coincidencia de las señales sobre los engranajes de mando de la distribución.



Fig. 121 - Cadena de mando de la distribución.

Terminadas estas operaciones, reglar definitivamente el juego entre válvulas y balancines, con motor frío, a 0,15 mm.

El reglaje del juego entre las válvulas y los balancines, se realiza con la llave A. 50005 y el calibre de espesores.

Pg. - 65

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
2.º cuadro	43,657 ÷ 63,670	43,657 ÷ 43,670
	22,00 ÷ 23,030	22,009 ÷ 22,034
	0,028 ÷ 0,091	0,037 ÷ 0,095



DATOS PRINCIPALES Y JUEGOS DE MONTAJE

BLOQUE DE CILINDROS

		600 E y D
Diámetro cilindros	} Clase A Clase B Clase C	62,000 ÷ 62,010
		62,010 ÷ 62,020
		62,020 ÷ 62,030
Diámetro cilindros para colocar camisas de recambio:		
— de medida normal		65,930 ÷ 65,950
— mayorado en 0,4 mm		66,330 ÷ 66,350
Diámetro exterior camisas recambio:		
— de medida normal		66,000 ÷ 66,018
— mayorado en 0,4 mm		66,400 ÷ 66,418
Diámetro interior camisas recambio:		
— de medida normal		61,500 ÷ 61,690
— mayorado en 0,4 mm		61,500 ÷ 61,690
Interferencia camisas-cilindros		0,050 ÷ 0,088

NOTA.—Los datos de los asientos en el bloque de cilindros para cojinetes y para empujadores se reseñan en las tablas de las págs. 69 y 70.

BIELAS - SEMICOJINETES - CASQUILLÓS

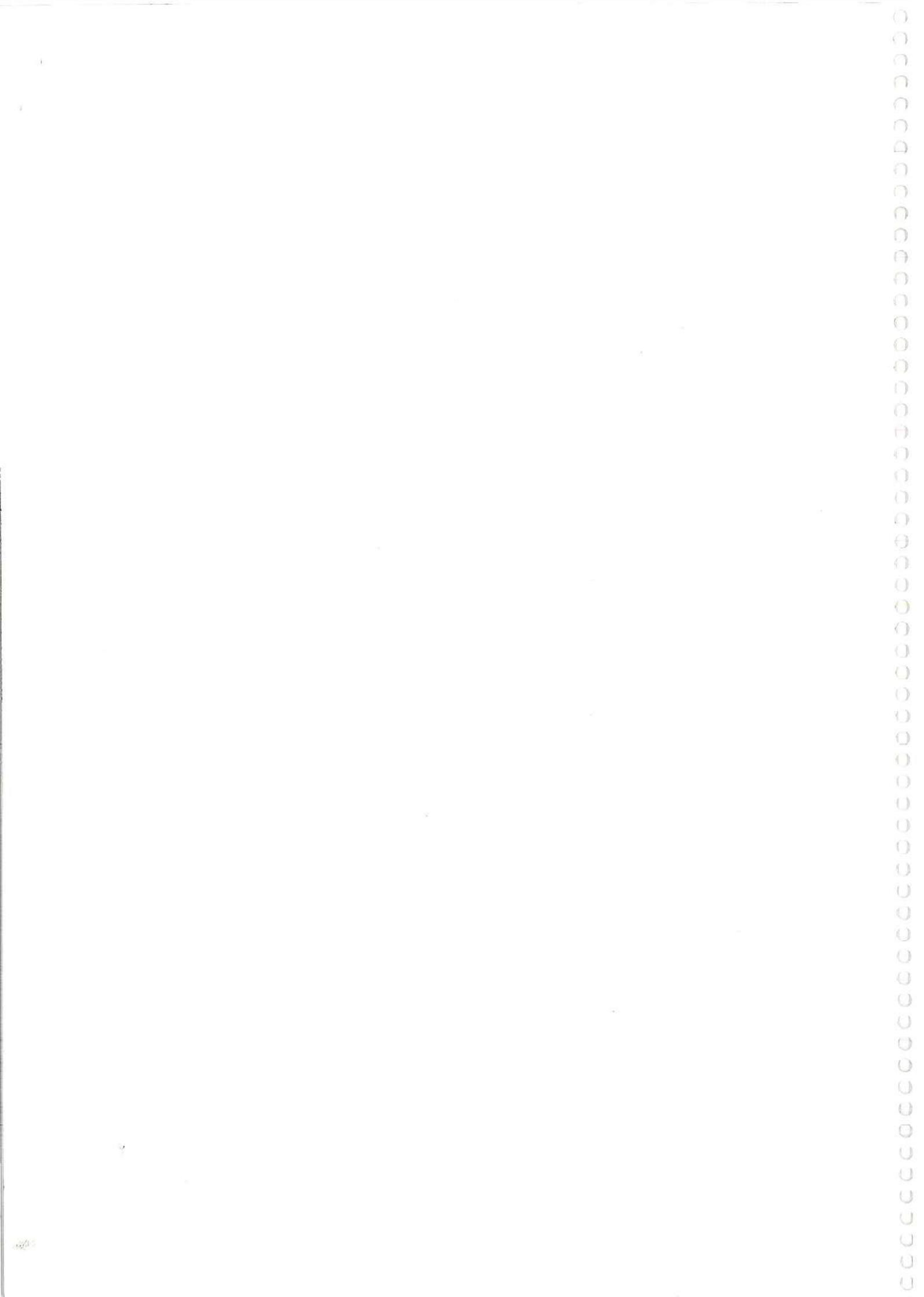
		600 E y D
Diámetro asiento para semicojinete de biela		43,657 ÷ 63,670
Diámetro asiento para casquillo de pie de biela		21,939 ÷ 21,972
Espesor del semicojinetes normal de biela		1,807 ÷ 1,813
Escala de submedidas de los cojinetes de biela		0,127-0,254-0,508 0,762-1,016
Diámetro exterior del casquillo de pie de biela		22,00 ÷ 23,030
Diámetro interior del casquillo de pie de biela una vez colocado y preparado ...		20,000 ÷ 20,006
Acoplamiento eje de pistón-cojinete de biela:		
— juego de montaje		0,005 ÷ 0,016
— límite de desgaste		0,05
Acoplamiento casquillo-pie de biela (interferencia)		0,028 ÷ 0,091
Acoplamiento semicojinetes de biela-muñequillas de cigüeñal:		
— juego de montaje		0,020 ÷ 0,067
— límite de desgaste		0,10
Tolerancia en el peso de las cuatro bielas del motor		±3 g

PISTONES - EJES - SEGMENTOS

	600 E y D							
Diámetro de los pistones, medido sobre el plano normal a l eje del bulón:								
— al principio de la falda	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>Clase A</td> <td>61,915 ÷ 61,925</td> </tr> <tr> <td>Clase B</td> <td>61,925 ÷ 61,935</td> </tr> <tr> <td>Clase C</td> <td>61,935 ÷ 61,945</td> </tr> </table>	}	Clase A	61,915 ÷ 61,925	Clase B	61,925 ÷ 61,935	Clase C	61,935 ÷ 61,945
}	Clase A		61,915 ÷ 61,925					
	Clase B		61,925 ÷ 61,935					
	Clase C	61,935 ÷ 61,945						
— en la base de la falda	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">}</td> <td>Clase A</td> <td>61,947 ÷ 61,957</td> </tr> <tr> <td>Clase B</td> <td>61,957 ÷ 61,967</td> </tr> <tr> <td>Clase C</td> <td>61,967 ÷ 61,977</td> </tr> </table>	}	Clase A	61,947 ÷ 61,957	Clase B	61,957 ÷ 61,967	Clase C	61,967 ÷ 61,977
}	Clase A		61,947 ÷ 61,957					
	Clase B		61,957 ÷ 61,967					
	Clase C	61,967 ÷ 61,977						
Diámetro del orificio para el pistón	19,985 ÷ 19,990							
Altura alojamientos segmentos pistón:								
— 1.ª acanaladura	2,035 ÷ 2,050							
— 2.ª acanaladura	2,015 ÷ 2,030							
— 3.ª acanaladura	3,957 ÷ 3,972							
Diámetro del eje del pistón (normal)	19,990 ÷ 19,995							
Escalas de sobremedidas del eje de pistón	0,2—0,5							
Altura de los segmentos de pistón:								
— 1.º (de compresión) y 2.º (rascador)	2,010 ÷ 2,022							
— 3.º (de engrase) con cortes radiales	3,900 ÷ 3,930							
Acoplamiento pistón-cilindro, medido sobre el eje normal al eje del pistón:								
— al principio de la falda, juego de montaje	0,075 ÷ 0,095							
— al principio de la falda, límite de desgaste	0,250							
— en la base de la falda, juego de montaje	0,043 ÷ 0,063							
— en la base de la falda, límite de desgaste	0,150							
Acoplamiento bulón-pistón (interferencia)	0,000 ÷ 0,010							
Acoplamiento entre los segmentos y sus acanaladuras en el pistón (en sentido vertical):								
— 1.º (de compresión), juego de montaje	0,045 ÷ 0,072							
— 2.º (rascador), juego de montaje	0,025 ÷ 0,052							
— 3.º (de engrase) con cortes radiales, juego de montaje	0,027 ÷ 0,072							
— límite de desgaste de los tres segmentos	0,150							
Abertura entre los extremos de los segmentos una vez introducidos en los cilindros:								
— 1.º y 2.º segmentos, juego de montaje	0,200 ÷ 0,350							
— 1.º y 2.º segmentos, límite de desgaste	0,500							
— 3.º segmento	en contacto							
Escala de sobremedidas de los pistones	0,1—0,2—0,4 0,6—0,8							
Escala de sobremedidas de los segmentos:								
— 1.º, 2.º y 3.º	0,1—0,2—0,4							
— 3.º, de cortes radiales	0,6—0,8 0,4							

Pg.- 66

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
4	para el pistón	para el eje del pistón
12	2,010 ÷ 2,022	1,978 ÷ 1,990
final	3.º. de cortes radiales 0,4	(No debe constar)



Pg.- 67

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
21	$\pm 0,10$	$\pm 0,01$

CIGÜEÑAL - SEMICOJINETES DE APOYO

	600 E y D
Diámetro de las muñequillas normales de biela	39,85 ÷ 40,005
Diámetro de las muñequillas normales de apoyo	50,790 ÷ 50,805
Diámetro de los asientos de los semicojinetes de apoyo	54,507 ÷ 54,520
Espesor de los semicojinetes normales de apoyo	1,835 ÷ 1,841
Escala de minoración de las muñequillas de apoyo	0,127—0,254—0,508 0,762—1,016
Acoplamiento semicojinetes de apoyo-muñequillas del cigüeñal:	
— juego de montaje	0,030 ÷ 0,070
— límite de desgaste	0,100
Longitud de la muñequilla central de apoyo: entre los collarines	28,080 ÷ 28,120
Longitud del soporte central de apoyo entre los asientos de los semicojinetes axiales	23,240 ÷ 23,300
Espesor de los semicojinetes axiales para semicojinetes centrales	2,310 ÷ 2,360
Sobremedidas de los semicojinetes axiales para semicojinetes centrales	0,127
Acoplamiento axial del cigüeñal:	
— juego de montaje	0,260
— límite de desgaste	0,350
Alineación de las muñequillas de apoyo del cigüeñal: tolerancia (fig. 64)	±0,025
Alineación de las muñequillas de biela respecto al plano de simetría del cigüeñal (fig. 65)	±0,250
Ovalización máxima admisible en las muñequillas de apoyo y de biela después de rectificadas	±0,10
Alineación de las muñequillas de biela respecto al eje del cigüeñal (figura 66).	±0,025
Perpendicularidad del plano de apoyo del volante al eje del cigüeñal:	
— tolerancia, midiendo a una distancia mínima del eje de 31 mm	<0,25
Volante de motor:	
— paralelismo entre el plano de apoyo del disco de embrague y el plano de unión a la brida del cigüeñal	<0,1
— ortogonalidad de dichos planos con el eje de rotación	<0,1

CULATA . VALVULAS - GUIAS - MUELLES

	600 E y D
Diámetro del asiento de las guías de válvulas sobre la culata	12,950 ÷ 12,977
Diámetro exterior guías de válvulas	13,000 ÷ 13,030
Diámetro interior guías de válvulas	7,022 ÷ 7,040
Acoplamiento entre guías de válvulas-culata (interferencia)	0,023 ÷ 0,080
Diámetro del vástago de las válvulas	6,985 ÷ 7,000
Acoplamiento entre guías y válvulas: — juego de montaje — límite de desgaste	0,022 ÷ 0,055 0,150
Angulo de inclinación de los asientos de válvula sobre la culata	45° ± 5'
Angulo de inclinación de los asientos sobre las válvulas	45°30' ± 5'
Diámetro máximo de la cabeza de las válvulas de admisión	25,35 ÷ 25,65
Diámetro máximo de la cabeza de las válvulas de escape	23,35 ÷ 23,65
Para un giro completo de la válvula, guiada en el vástago, desplazamiento máximo en el comparador con la varilla apoyada en el centro del asiento ...	0,020
Altura de los asientos de válvula en la culata	1,300 ÷ 1,500
Diámetro mínimo de los asientos de las válvulas de admisión en la culata	18 ÷ 18,5
Diámetro mínimo de los asientos de las válvulas de escape en la culata	16 ÷ 16,5
Diámetro interior resorte de válvula	20,20
Longitud o altura del resorte libre	51,70
Longitud del resorte bajo carga de 24,2 kg (válvula cerrada)	32,—
Longitud del resorte bajo carga de 33,4 kg (válvula abierta)	24,50
Carga mínima admisible del resorte de válvula referida a la longitud 32 mm ...	19 kg
Recorrido de la válvula de admisión	7,550
Recorrido de la válvula de escape	7,050

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
15	1,300 ÷ 1,500	1,350 ÷ 1,650
16	18 ÷ 18,5	22 ÷ 22,2
17	16 ÷ 16,5	20 ÷ 20,2
18	20,20	20,20 ± 0,2

Pg.- 69

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
6 { Clase B	47,985 ÷ 48,000	47,985 ÷ 47,995
6 { Clase C más de	47,995 ÷ 48,010	47,995 ÷ 48,005
32	0,025 ÷ 0,075	0,026 ÷ 0,071



ARBOL DE DISTRIBUCION - COJINETES

<p>Diámetro de los asientos de los semicojinetes sobre el bloque del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> — soporte lado de la cadena } Clase B — soporte central } Clase C más de... — soporte lado del volante 	<p>48,000 ÷ 48,010 48,010 ÷ 48,020 41,920 ÷ 41,950 35,921 ÷ 35,951</p>
<p>Diámetro exterior de los cojinetes libres:</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena } Clase B — central } Clase C más de... — lado del volante 	<p>47,985 ÷ 48,000 47,995 ÷ 48,010 42,037 ÷ 42,075 36,030 ÷ 36,068</p>
<p>Diámetro exterior de los cojinetes colocados:</p> <ul style="list-style-type: none"> — central — lado del volante 	<p>41,920 ÷ 41,950 35,921 ÷ 35,951</p>
<p>Acoplamiento entre los cojinetes y sus asientos sobre el bloque:</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena (juego de montaje) — central (interferencia) — lado del volante (interferencia) — límite de desgaste 	<p>0,010 ÷ 0,015 0,087 ÷ 0,155 0,079 ÷ 0,147 0,100</p>
<p>Diámetro interior de los cojinetes colocados:</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena — central — lado del volante 	<p>37,770 ÷ 37,871 37,770 ÷ 37,871 30,658 ÷ 30,759</p>
<p>Diámetro de los cojinetes repasados:</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena — central — lado del volante 	<p>38,025 ÷ 38,050 38,044 ÷ 38,064 31,026 ÷ 31,046</p>
<p>Diámetros de las muñequillas soporte del árbol:</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena — central — lado del volante 	<p>37,975 ÷ 38,000 37,975 ÷ 38,000 30,975 ÷ 31,000</p>
<p>Acoplamiento entre las muñequillas y los cojinetes del árbol de distribución ...</p> <ul style="list-style-type: none"> — lado de la cadena (juego de montaje) — central (juego de montaje) — lado del volante (juego de montaje) — límite de desgaste 	<p>0,025 ÷ 0,75 0,044 ÷ 0,089 0,025 ÷ 0,075 0,100</p>

EMPUJADORES - BALANCINES - EJES Y SOPORTES

<p>Diámetro de asientos empujadores sobre el bloque</p>	<p>14,010 ÷ 14,028</p>
<p>Diámetro exterior de los empujadores normales</p>	<p>13,982 ÷ 14,000</p>
<p>Escala de sobremedidas de los empujadores</p>	<p>0,05—0,10</p>

(sigue)

Empujadores - Balancines - Ejes y soportes (Continuación)

Acoplamiento empujadores asientos sobre el bloque:	
— juego de montaje	0,010 ÷ 0,046
— límite de desgaste	0,08
Diámetro orificio soporte eje balancines	15,010 ÷ 15,028
Diámetro eje portabalancines	14,988 ÷ 15,000
Acoplamiento soporte-eje portabalancines:	
— juego de montaje	0,010 ÷ 0,040
— límite de desgaste	0,15
Diámetro orificio balancines mando válvulas	15,010 ÷ 15,030
Acoplamiento balancines-eje:	
— juego de montaje	0,010 ÷ 0,042
— límite de desgaste	0,15

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DEL MOTOR

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Tornillo fijación volante al cigüeñal	M 8 × 1,25	R 100	3,5 ÷ 4
Tornillo fijación sombreretes soporte cigüeñal al bloque	M 10 × 1,25	R 100	6,2
Tornillo fijación sombrerete de biela	M 8 × 1	R 100	3,5
Tornillo fijación piñón al árbol de distribución	M 10 × 1,25	R 80	5
Tornillo fijación culata al bloque	M 8 × 1,25	R 100	2,8 ÷ 3
Tuerca para espárragos fijación soportes balancines a la culata	M 8 × 1,25	R 80	2
Tuerca fijación polea mando ventilador y dínamo al cigüeñal.	M 18 × 1,50	R 50 Cdt	10
Tornillo fijación canalizador de aire al cuerpo de la bomba de agua	M 8 × 1	R 80 Cdt	2,5

ADVERTENCIA IMPORTANTE SOBRE EL EMPLEO DE LA LLAVE DINAMOMETRICA

Se hace constar que el apriete de los tornillos y de las tuercas con la llave dinamométrica al par prescrito, debe efectuarse en seco; es decir, sin lubricar las roscas ni las bases de apoyo (base de la cabeza de los tornillos, chapitas de seguridad, arandelas, etc.), que deben estar desprovistas de toda señal de óxido, suciedad, etc.

PRUEBA DEL MOTOR EN EL BANCO

Montaje del motor sobre el banco de prueba	página	71
Operaciones preliminares	»	72
Método y normas de prueba	»	72
Ciclo de prueba	»	73
Control de la potencia	»	73
Revisión después de la prueba en el banco	»	73

El motor, después de la revisión, debe someterse a una prueba en el banco; seguir, por lo tanto, las instrucciones que a continuación se indican.

Unir entonces:

— el colector de escape del motor al tubo con brida, para la salida de gases quemados (fig. 122);

Montaje del motor sobre el banco de prueba.

Colocar el motor sobre las columnas de soporte del banco; a tal fin, servirse de los útiles ilustrados en la figura 122 para los soportes anterior y posterior del motor.

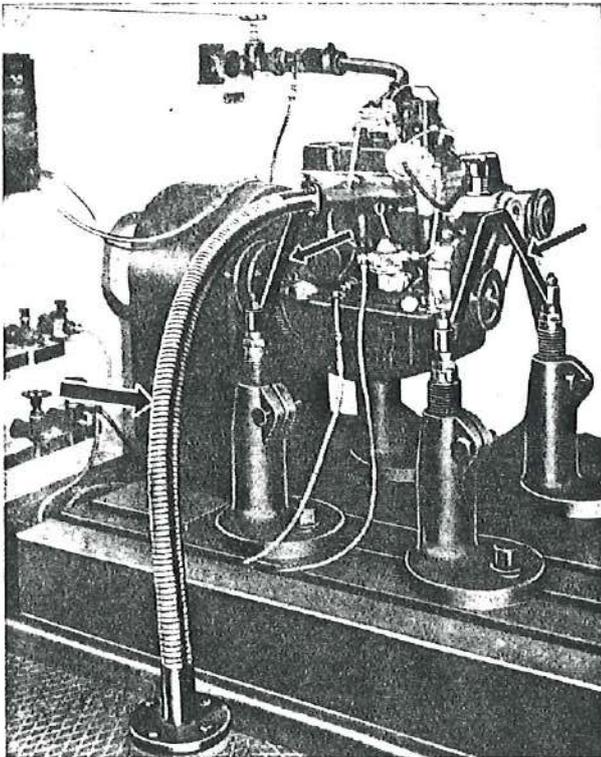


Fig. 122 - Motor montado sobre el banco de prueba.

Las flechas indican las bridas para la fijación anterior y posterior del motor a los soportes del banco y la tubería con brida para salida de gases.

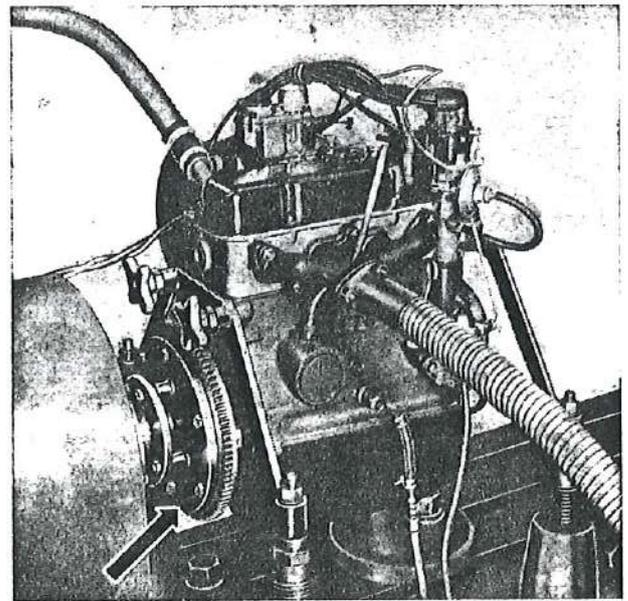


Fig. 123 - Motor montado sobre el banco de prueba.

—el volante del motor al árbol de transmisión mediante la oportuna brida (fig. 123).

Efectuar entonces las uniones de las tuberías del combustible y del agua de refrigeración.

En lugar del interruptor manométrico, montar la tubería que manda el aceite al manómetro del banco.

Finalmente unir los cables eléctricos del distribuidor de encendido y de la dínamo, al cuadro de maniobras.

Operaciones preliminares.

Comprobar que el aceite del motor alcance el nivel normal en el cárter.

Abrir los grifos de las tuberías de alimentación: agua de refrigeración y combustible.

Dar corriente al circuito eléctrico.

Poner en marcha el motor.

— si la circulación del aceite es regular y si el manómetro del banco, unido al bloque, señala la presión prescrita de $2,5 \div 3 \text{ kg/cm}^2$;

— si el funcionamiento es regular.

Encontrando anomalías, para el motor y eliminarlas, antes de proceder a una ulterior prueba.

Es preciso tener presente que durante el período inicial de la prueba el motor carece de elasticidad, presentándose una notable resistencia a la rotación a causa del rozamiento entre las superficies de trabajo de las piezas nuevas que se han montado, las cuales necesitan un cierto período de funcionamiento para su acoplamiento.

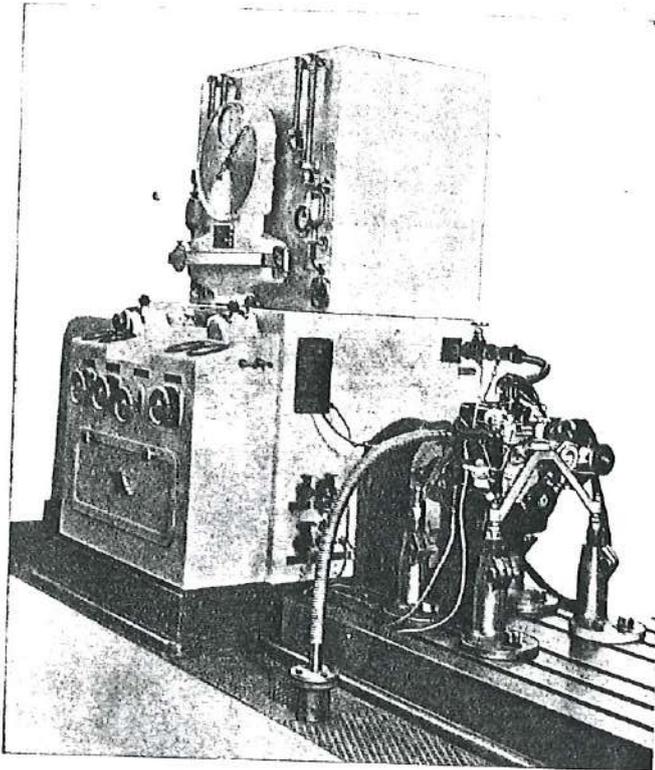


Fig. 124 - Motor sobre el banco de prueba al freno.

Método y normas de pruebas.

Puesto en marcha el motor, examinar cuidadosamente:

— si se producen pérdidas de aceite, agua o combustible en los planos de acoplamiento, en las tuberías o en las juntas;

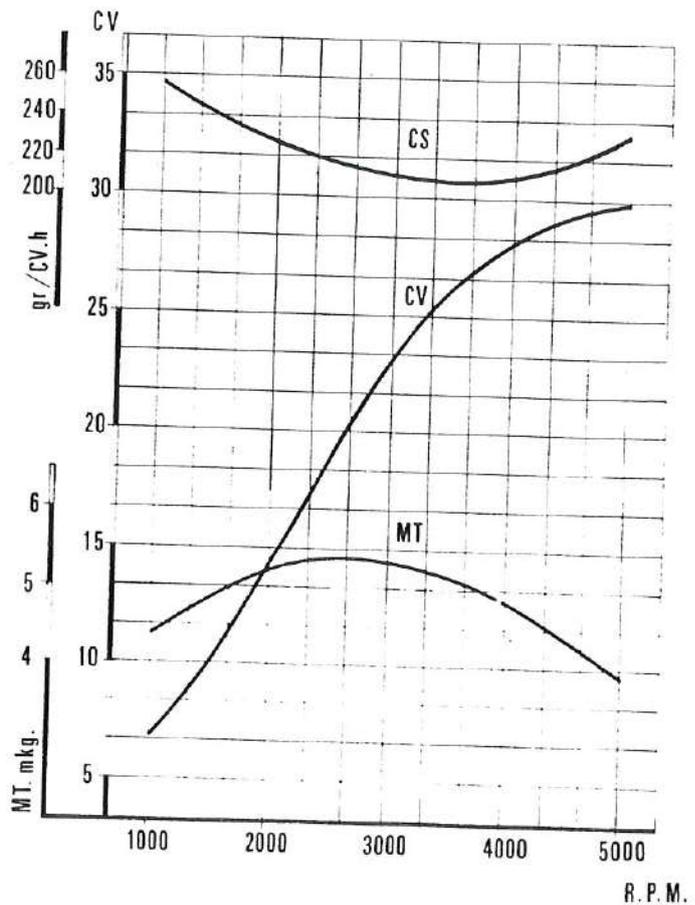


Fig. 125 - Curvas características del motor para prueba al banco. (Sin: filtro de aire, dinamo, bomba de agua, ventilador y silenciador escape.)

Régimen de prueba r. p. m.	Tiempo en minutos	Carga al freno
500	15'	en vacío a media carga a plena carga
2.000	15'	
2.000	5'	
Total	35'	

Esto ocurre particularmente sobre motores a los cuales se hayan sustituido los pistones; los cojinetes de biela y de apoyo, con el correspondiente rectificado de las muñeillas de cigüeñal, así como de los cilindros.

Ciclo de prueba en el banco de los motores revisados.

El ciclo de rodaje debe hacerse según los datos de la tabla indicada superiormente.

El frenado del motor se efectúa regulando el flujo del agua en el interior de la turbina del freno hidráulico o bien actuando sobre la dínamo o sobre las palas del molinillo, según el tipo de freno adoptado.

NOTA.—Es preciso advertir que la potencia de un motor revisado, y después de sólo dos horas de rodaje al banco, no alcanza los valores indicados en la curva de la figura 125.

Los valores indicados en las curvas de dicha figura serán alcanzados con el motor completamente rodado sobre el coche, es decir, después de que el mismo haya completado el prescrito período de rodaje de, al menos, 3.000 km, a velocidad reducida.

Control de la potencia.

Para conocer la potencia desarrollada por el motor a las distintas velocidades, servirse de la fórmula:

$$CV = 0,001 P N$$

donde:

CV = Potencia en caballos-vapor;

P = Peso en kg (indicado por el dinamómetro o por el peso aplicado en la extremidad del brazo del freno);

N = Número de r. p. m. (indicado por el tacómetro);

0,001 = Coeficiente fijo para el brazo del freno de longitud = 0,716 m.

Para frenos con brazo = 1,432 m, la fórmula debe ser:

$$CV = 0,002 P N$$

Revisión después de la prueba al banco.

La revisión después de la prueba en el banco debe realizarse sólo en el caso de que se hayan encontrado anomalías de funcionamiento o en caso de que el motor no haya desarrollado la potencia requerida.

Eliminados los inconvenientes encontrados, es indispensable someter el motor a una nueva prueba, con el fin de lograr un óptimo funcionamiento.

Sección 3

ALIMENTACION

LUBRICACION

REFRIGERACION

SOPORTES MOTOR-CAMBIO

	Página
BOMBA DE ALIMENTACION	76
DEPOSITO COMBUSTIBLE	77
FILTRO DE AIRE	77
CARBURADOR BRESSEL-WEBER 28ICP6	79
INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE DEFECTÓS EN EL CARBURADOR	83
INSTRUCCIONES PARA LA REVISION DEL CARBURADOR	83
SISTEMA DE LUBRICACION	85
BOMBA DE ACEITE	85
FILTRO DE ACEITE EN DERIVACION	86
FILTRO DE ACEITE CENTRIFUGO	87
VALVULA REGULACION PRESION DE ACEITE	88
INTERRUPTOR MANOMETRICO	88
DATOS DE MONTAJE BOMBA DE ACEITE	88
SISTEMA DE REFRIGERACION	90
BOMBA DE AGUA	92
VENTILADOR	94
RADIADOR	94
TAPON DEL RADIADOR	95
TERMOSTATO	96
INTERRUPTOR TERMOMETRICO	96
CORREAS MANDO DINAMO Y BOMBA DE AGUA	96
SOPORTES CONJUNTO MOTOR-CAMBIO	97

ALIMENTACION DEL MOTOR

BOMBA DE ALIMENTACION	página	76
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	»	77
FILTRO DE AIRE	»	77
CARBURADOR BRESSEL - WEBER 281CP6	»	79
INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS CARBURADOR	»	83
INSTRUCCIONES PARA LA REVISION DEL CARBURADOR	»	83

El motor está alimentado por una bomba que aspira el combustible del depósito, el cual se encuentra colocado en el compartimiento anterior, y lo envía al carburador.

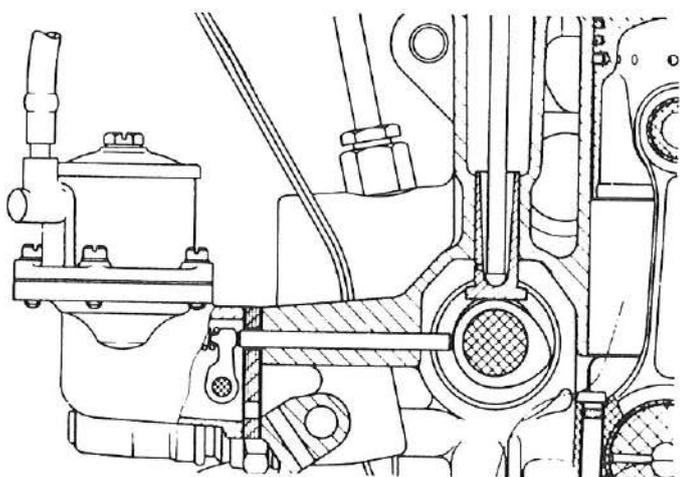


Fig. 126 - Detalle de la sección transversal del motor sobre el mando de la bomba de alimentación.

BOMBA DE ALIMENTACION

La bomba de alimentación está fijada sobre el lado izquierdo del bloque y es accionada por una excéntrica del árbol de distribución que mueve el vástago para palanca de mando de la membrana (fig. 126).

En la parte superior de la bomba están colocados: la cubeta de carburante, que también sirve para el cebado de la bomba, el filtro y las válvulas de admisión y salida; en la parte inferior está colocada la membrana de la bomba con el correspondiente mando (fig. 127).

La bomba de alimentación no requiere cuidados especiales, sin embargo, es aconsejable inspeccionarla periódicamente.

Quitando la tapa se pueden eliminar las impurezas depositadas en la cubeta y sobre el filtro.

En caso de avería en la válvula de admisión o de salida es necesario sustituir el cuerpo superior.

El mecanismo de mando de la membrana de la cámara de aspiración debe lavarse con petróleo y lubricarse con aceite fluido.

Es preciso cambiar las juntas de la bomba de alimentación cuando se encuentren ligeramente averiadas, para evitar eventuales infiltraciones. Antes de montarlas, darles una ligera capa de grasa. Si se presenta la necesidad de sustituir la membrana de la bomba, sumergir la nueva membrana en petróleo, al menos durante quince minutos.

Cuando la gasolina no llega al carburador, comprobar si el inconveniente depende de una de las causas siguientes:

- depósito de combustible vacío;
- tornillos, de la tapa superior o de unión de las dos partes de la bomba, flojos;
- tubos que pierden;
- tubos que están excesivamente doblados o aplastados;
- redcilla del filtro obstruida;
- válvulas deformadas o sucias;
- muelles debilitados;
- vástago de accionamiento de la bomba excesivamente desgastado en las extremidades o agarrotado en su asiento de deslizamiento sobre el bloque.

Proceder, entonces, en consecuencia para eliminar el defecto encontrado.

NOTA.—Antes de proceder al desmontaje de la bomba y sus correspondientes tubos, para verificar y limpiar, sacar el tubo de unión del racor de aspiración sobre el depósito, con el fin de evitar la salida del combustible aspirado por el tubo que hace de sifón.

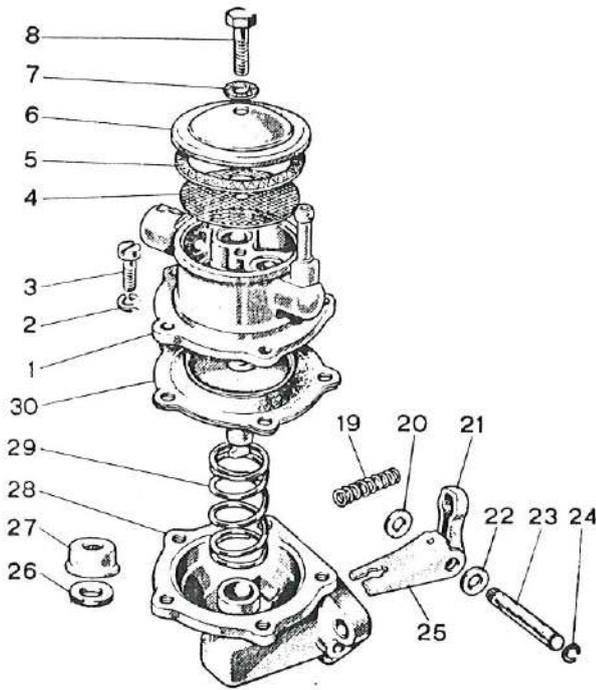


Fig. 127 - Despiece de la bomba de alimentación.

1. Cuerpo superior.—2. Arandela de seguridad.—3. Tornillo.—4. Filtro.—5. Junta.—6. Tapa.—7. Junta.—8. Tornillo.—19. Muelle.—20. Arandela plana.—21. Palanca de mando.—22. Arandela plana.—23. Eje.—24. Anillo elástico.—25. Palanca.—26. Arandela de filtro.—27. Platillo.—Cuerpo inferior.—29. Muelle.—30. Membrana.

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible está colocado en la parte posterior del compartimento delantero.

Sobre el depósito están dispuestos: la boca de carga, el mando indicador eléctrico del nivel de gasolina y el tubo con filtro para aspiración del combustible.

Debiendo sacar el depósito para proceder a su limpieza, es preciso realizar las siguientes operaciones: sacar

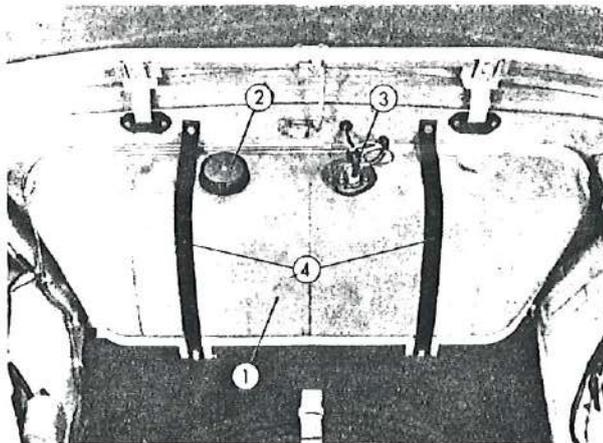


Fig. 128 - Depósito de combustible, en el compartimiento anterior.

1. Depósito.—2. Tapón introducción carburante.—3. Terminales para indicador nivel carburante y tubería a la bomba de alimentación.—4. Flejes.

el tubito de material plástico que une el tubo de aspiración al tubo que va a la bomba de alimentación; quitar los cables para la señalización del nivel y desmontar el aforador con el tubo de aspiración con filtro; desmontar finalmente los flejes de retención del depósito, con el fin de quitar los tornillos superiores y desenganchar los flejes de las chapitas sobre el salpicadero.

Extraer el depósito del compartimiento.

Vaciar el combustible y limpiar cuidadosamente el depósito y el filtro.

FILTRO DE AIRE

El filtro de aire seco, está dotado de silenciador, para eliminar el zumbido de aspiración, y de toma de aire caliente.

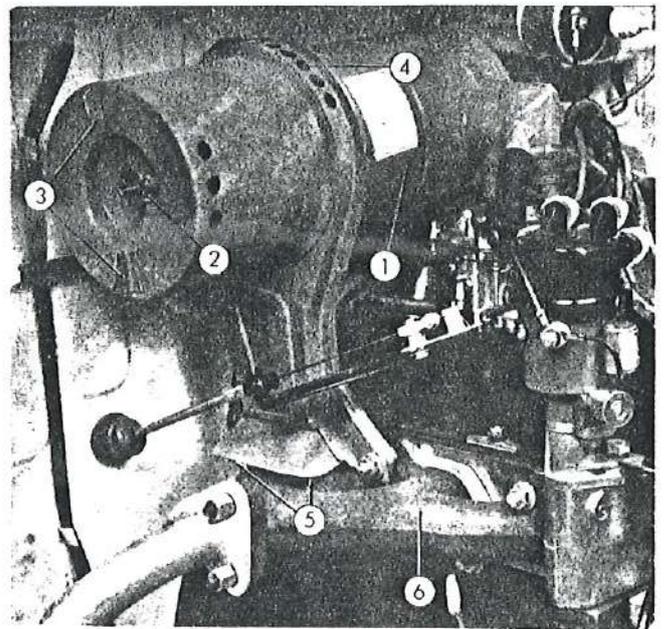


Fig. 129 - Toma de aire para motor, con filtro.

1. Filtro aire motor, con silencioso de aspiración.—2. Tuerca mariposa de fijación tapa al cuerpo del filtro.—3. Aletas para la rotación de la tapa del filtro, de forma que permita, según la estación, la entrada de aire caliente o frío.—4. Entrada de aire frío en el filtro durante la estación estival (aleta verde en la parte superior).—5. Entrada de aire caliente en el filtro durante la estación invernal (aleta roja en la parte superior).—6. Colector de escape.

El elemento filtrante, está formado de papel especial plegado.

La tapa es giratoria sobre el eje del cuerpo del filtro, y está dotada de ventanilla; esto permite, según las necesidades, aspirar aire fresco a través de los orificios de la parte superior del cuerpo del filtro, o de aspirar aire

caliente a través de la manga inferior colocada encima del colector de escape.

En efecto, durante la estación fría es necesario cerrar la entrada de aire frío en el filtro, y con este fin, como está dicho, es suficiente girar 180° la tapa del filtro; de tal forma, el motor puede aspirar el aire ya caliente, puesto que, para entrar en la manga inferior unida al filtro el aire debe tocar el colector de escape (fig. 129).

La rotación de la tapa se efectúa actuando sobre las dos aletas frontales de la tapa, después de haber aflojado la tuerca de mariposa que fija al cuerpo la tapa del filtro.

Se colocará la tapa con la **aleta verde** en la parte superior para la estación estival y con la **aleta roja** hacia arriba para la estación invernal.

La constante eficacia del filtro de aire es de máxima importancia, pues protege las partes internas del motor.

En efecto, si el polvo, o cualquier impureza en general contenida en el aire aspirado, llegase a penetrar en el motor, depositándose sobre las paredes de los cilindros y mezclándose con el aceite de lubricación, actuaría como un enérgico abrasivo, provocando un rápido desgaste de los órganos.

Cada 5.000 kms es conveniente limpiar de polvo el cartucho con aire a baja presión.

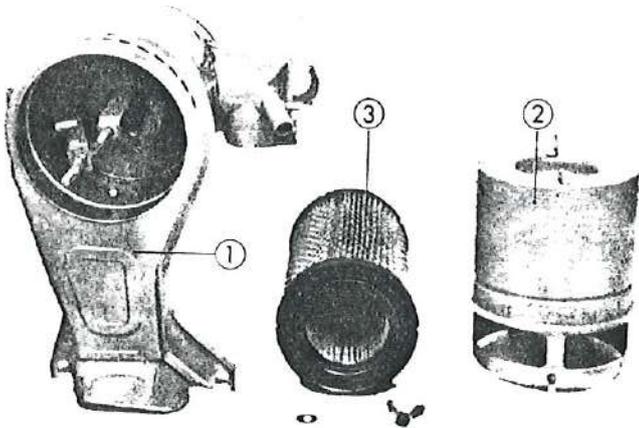


Fig. 130 - Piezas del filtro de aire.

1. Cuerpo del filtro.—2. Tapa orientable con orificios para la entrada de aire fresco o caliente, según la posición sobre el cuerpo.—3. Elemento filtrante.

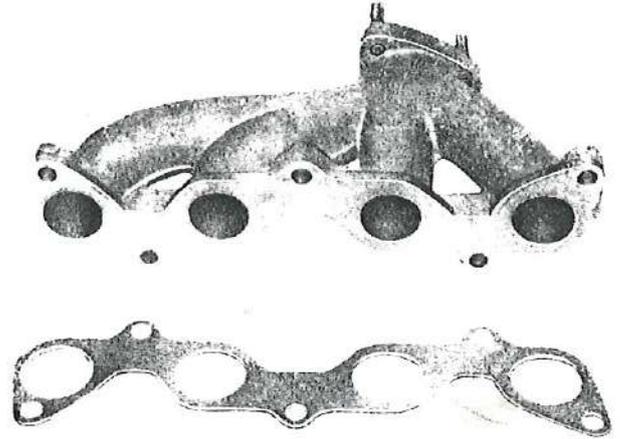


Fig. 131 - Colector de escape y junta sobre la culata.

Es buena norma, sustituir el elemento filtrante cada 10.000 kms.

Es obvio, que tratándose de coches que ordinariamente marchan por caminos muy polvorientos, la limpieza y sustitución del elemento filtrante se deberá efectuar con más frecuencia.

NOTA.—Es indispensable proceder a la prevista **manutención del elemento filtrante**, por cuanto su **obstrucción reduce la aspiración del motor**, con la consiguiente **disminución de la potencia**. Por lo tanto, en caso de **poco rendimiento**, se procederá, antes de ninguna otra operación, a **verificar el estado de eficiencia del filtro**.

Para efectuar el desmontaje del filtro del motor, es necesario:

- a) aflojar el tornillo del correspondiente taco rosado que sujeta el filtro a la tapa del carburador;
- b) aflojar las dos tuercas de los espárragos sobre el colector de escape, que fija la parte inferior del filtro;
- c) sacar del filtro el tubo que va a la válvula de respiradero y el de ventilación de la tapa de culata;
- d) extraer el filtro y después la junta de unión del filtro al carburador.

CARBURADOR

Los modelos 60 E y D llevan incorporado el carburador tipo **28 ICP 6** con dispositivo de arranque manual mediante mariposa de estrangulación de aire.

CARBURADOR BRESSEL-WEBER 28 ICP 6

Descripción.

El carburador Bressel tipo **28 ICP 6** es un monocuerpo invertido cuyo conducto de alimentación a la altura de la válvula de mariposa tiene un diámetro de 28 mm.

El dispositivo de regulación de la mezcla de combustible de este carburador consta de una válvula de mariposa movida por el pedal del acelerador, mediante una palanca fijada al eje de la mariposa.

El mismo carburador lleva «starter» con mariposa de estrangulación de mando mecánico, dispositivo empobrecedor y bomba de aceleración.

Funcionamiento.

Observemos en la figura 132 el funcionamiento del carburador.

El aire entra por la parte superior, pasa a través del centrador (26) y se mezcla con el combustible que sale

por el pulverizador (27), seguidamente, a través de la estrangulación del difusor (23) y de la abertura regulada por la mariposa (21) es enviado a los cilindros.

Por la tubería de alimentación unida al carburador mediante el racor (9), el combustible, filtrado por la red-cilla (8), pasa a través de la válvula de aguja (10) a la cuba (14) donde el flotador (13) articulado en el eje (12), regula la apertura de la aguja (11) para mantener constante el nivel del líquido.

Desde la cuba, el combustible pasa por el surtidor principal calibrado (16) y a través del canal (18) llega al pocito (20). Mezclado con el aire que sale por los orificios (24) del tubo de emulsión (25) y procedente del surtidor de aire de freno (2) y del canal (3) del dispositivo empobrecedor, a través del pulverizador (27), llega a la zona de carburación constituida por el centrador de mezcla (26) y por el difusor (23).

Para el funcionamiento del motor en ralentí, el combustible es enviado del pocito (20) al surtidor calibrado de ralentí (6) a través del canal (17). Emulsionado con el aire procedente del tubo calibrado (28), mediante el canal (5) y el orificio de alimentación del ralentí (31) regulable mediante el tornillo de punta cónica (30), llega al conducto del carburador por debajo de la mariposa (21), donde se mezcla con el aire aspirado por el motor

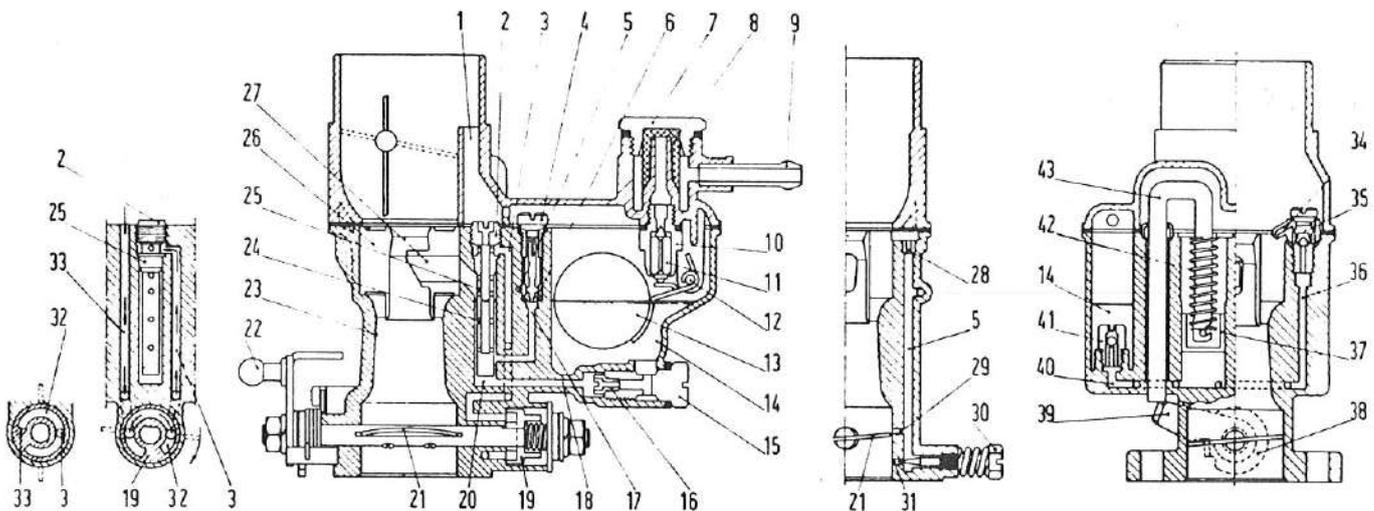


Fig. 132 - Secciones del carburador Bressel tipo 28 ICP 6.

1. Toma de aire.—2. Surtidor aire de freno.—3. Canal aire comunicación empobrecedor.—4. Portasurtidor ralentí.—5. Canal mezcla ralentí.—6. Surtidor de ralentí.—7. Tapón del filtro.—8. Rejilla filtro.—9. Racor entrada carburante.—10. Válvula de aguja.—11. Aguja para válvula.—12. Eje flotador.—13. Flotador.—14. Cuba carburador.—15. Portasurtidor principal.—16. Surtidor principal.—17. Canal comunicación pocito-surtidor de ralentí.—18. Canal comunicación surtidor principal-pocito.—19. Diafragma para empobrecedor.—20. Pocito alojamiento tubo emulsionador.

21. Mariposa principal.—22. Palanca mando mariposa.—23. Difusor.—24. Orificios de emulsión.—25. Tubo emulsionador.—26. Centrador de mezcla.—27. Tubo pulverizador.—28. Tobera toma aire de ralentí.—29. Orificio de progresión.—30. Tornillo regulación mezcla ralentí.—31. Orificio de ralentí al conducto.—32. Acanaladura diafragma.—33. Canal aire empobrecedor.—34. Surtidor bomba.—35. Válvula envío bomba.—36. Canal envío bomba.—37. Pistón bomba.—38. Palanca fija mando bomba.—39. Palanca libre mando bomba.—40. Canal aspiración bomba.—41. Válvula aspiración bomba.—42. Muelle extensión bombeo.—43.—Varilla mando bomba.

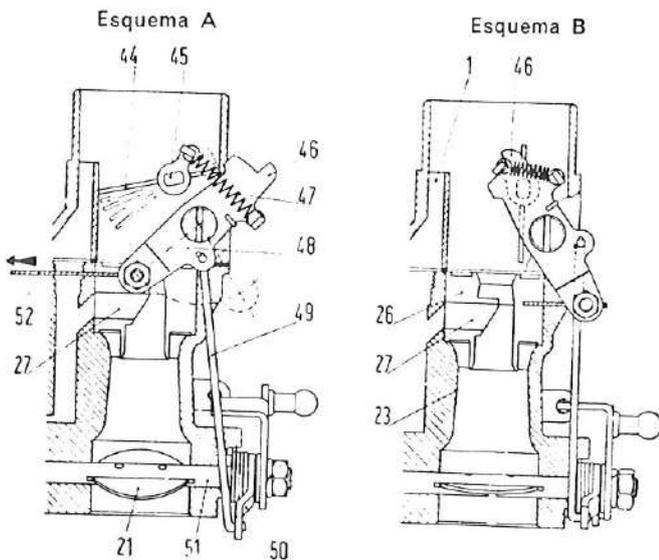


Fig. 133 - Secciones del carburador Bressel tipo 28 ICP 6.

1. Toma de aire.—21. Mariposa principal.—23.—Difusor.—26. Centrador de mezcla.—27. Tubo pulverizador.—44. Mariposa de estrangulación para «starter».—45. Eje soporte mariposa.—46. Apéndice para palanca arranque.—47. Muelle retorno mariposa arranque.—48. Palanca del «starter».—49. Biela de unión.—50. Palanca de unión de la mariposa principal al «starter».—51. Eje principal.—52. Cable mando del «starter».

a través de los pequeños agujeros que hay entre la pared del conducto y la mariposa en la posición de ralentí.

Mediante el canal (5) la mezcla llega al conducto del carburador también a través del orificio de progresión (29), puesto a la altura de la mariposa, y que tiene el

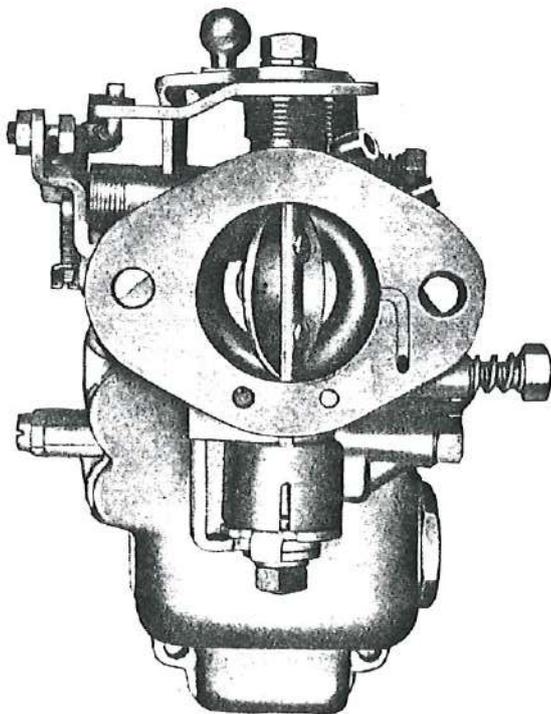


Fig. 134 - Carburador visto por la parte inferior.

cometido de permitir un regular aumento de velocidad angular del motor a partir del régimen de ralentí, cuando se abre la mariposa.

Dispositivo empobrecedor.

Sigamos observando la figura 132, este dispositivo consta del diafragma (19) accionado por el eje de la mariposa, por el canal (33) que comunica con la toma de aire del carburador y por el canal (3) que desemboca en el pocito por debajo del surtidor de aire de freno (2).

Con aperturas parciales de la mariposa, el diafragma (19) pone en comunicación los canales (33) y (3); en estas condiciones, el aire de emulsión aspirado a través del surtidor de aire de freno (2) se añade al procedente de los canales (33) y (3), empobreciendo la mezcla suministrada por el tubo pulverizador (27) para proporcionar la máxima economía de consumo.

Con mariposa completamente abierta, el diafragma (19) corta la comunicación entre los canales (33) y (3): en estas condiciones, el aire de emulsión pasa solamente por el surtidor de aire de freno (2), enriqueciendo la mezcla suministrada por el tubo (27), para obtener la máxima potencia del motor.

Bomba de aceleración.

Este dispositivo permite un regular aumento de la velocidad angular del motor, incluso cuando se abre repentinamente la mariposa, consta (figura 132) de un pistón metálico (37), movido por la varilla (43) mediante la palanca libre (39).

Cerrando la mariposa, la palanca (39), arrastrada por la palanca fija (38), mediante la varilla (43), levanta el pistón (37); de esta forma, el carburante es aspirado de la cuba (14) en el cilindro de la bomba a través de la válvula de aspiración de bola (41) y el canal (40).

Abriendo la mariposa, la varilla (43) queda libre y el pistón (37) es empujado hacia abajo por el muelle (42); mediante el canal (36) el carburante es enviado a través de la válvula de bola (35) al surtidor de bomba calibrado (34), por el que es inyectado en el conducto principal del carburador.

Para reducir la cantidad de carburante suministrado por la bomba de aceleración, la válvula de aspiración de bola (41) puede ser dotada de un orificio lateral calibrado, que descarga en la cuba el carburante de sobra.

Dispositivo de arranque manual.

Consta de la mariposa de estrangulación (44) (figura 133) colocada descentrada en el eje (45) unido mediante muelle (47) a la palanca de mando (48).

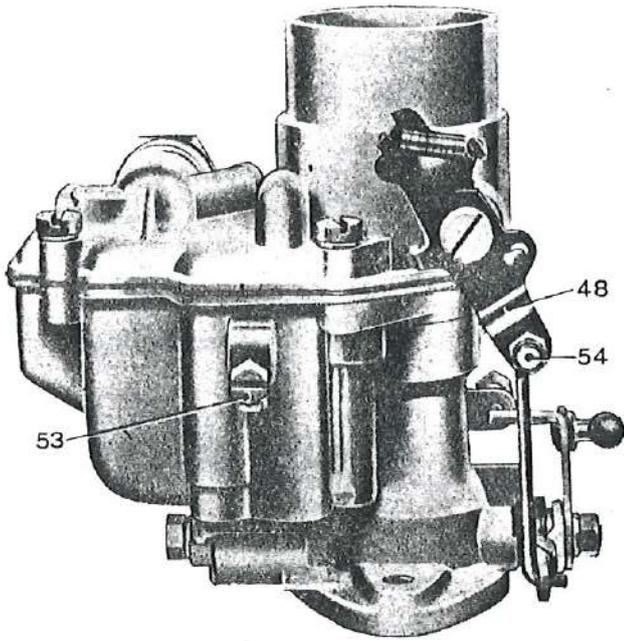


Fig. 135 - Carburador 28 ICP 6, lado palanca del «stárter».

48. Palanca del «starter».—53. Tornillo fijación funda.—54. Tornillo fijación cable de arranque.

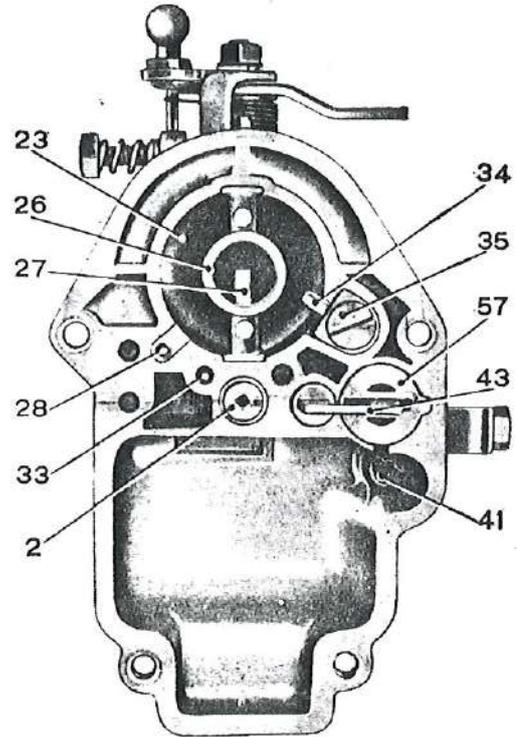


Fig. 137 - Carburador 28 ICP 6, vista superior, sin tapa.

2. Tubo emulsionador completo, con surtidor de aire de freno.—23. Difusor.—26. Centrador de mezcla.—27. Tubo pulverizador.—28. Tobera toma aire ralenti.—33.—Canal aire empobrecedor.—34. Surtidor bomba.—35. Válvula envío bomba.—41. Válvula aspiración bomba.—43. Varilla mando bomba.—57. Placa retención muelle bomba.

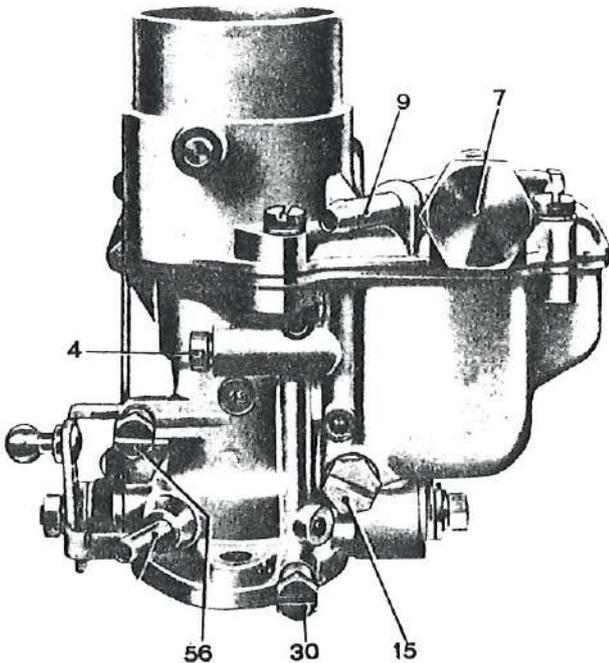


Fig. 136 - Carburador 28 ICP 6, lado entrada carburante, surtidores y tornillo regulación ralenti.

4. Portasurtidor de ralenti.—7. Tapón filtro.—9. Racor entrada carburante. 15. Portasurtidor principal.—30. Tornillo regulación mezcla ralenti.—56. Tornillo regulación marcha en ralenti.

Para el arranque en frío del motor, tirando a fondo de la palanca situada en el túnel del pavimento, la palanca (48) se coloca en la posición del esquema «A» (figu-

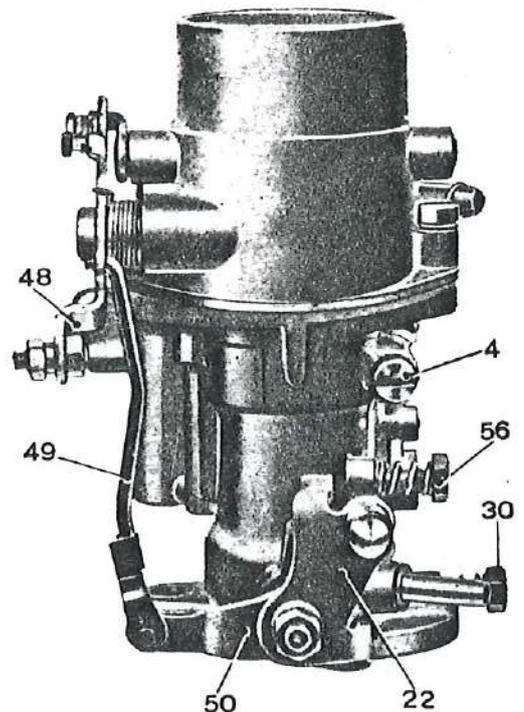


Figura 138 - Carburador 28 ICP 6, lado palanca de mando mariposa.

4. Portasurtidor ralenti.—22. Palanca principal mando mariposa.—30. Tornillo regulación mezcla ralenti.—48. Palanca del «starter».—49. Biela unión del «starter».—50. Palanca de unión de la mariposa principal del «starter».—56. Tornillo regulación marcha ralenti.

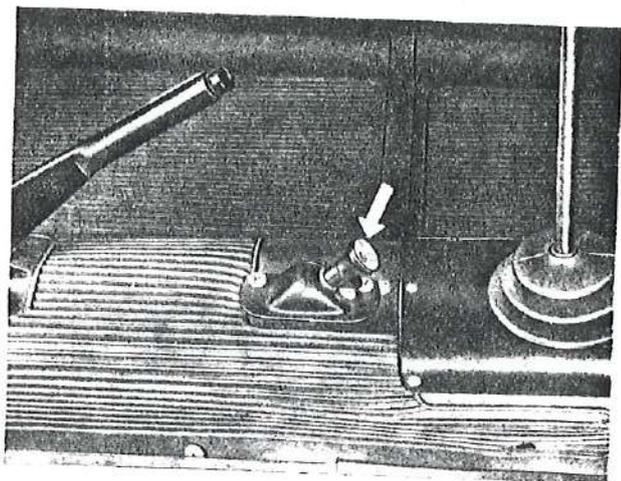


Fig. 139 - Tirador del «starter».

ra 133) y la mariposa (44) obstruye, por tanto, la toma de aire del carburador, mientras que la mariposa principal (21) se coloca en una determinada posición de apertura por medio de la biela (49) que une la palanca (48) y la palanca (50) colocada en el eje de la mariposa principal (51).

El vacío debido a la aspiración del motor arrastrado por el motor de arranque alcanza valores bastante sensibles a causa de la estrangulación operada por la mariposa (44); por tanto, el tubo pulverizador (27) suministra una mezcla rica, que permite el pronto arranque del motor.

Una vez el motor en marcha, por efecto del vacío de aspiración, la mariposa (44) se abre parcialmente contra la acción del muelle (47) permitiendo una regular marcha del motor, pues se tiene un suministro de mezcla sensiblemente rica.

Durante la fase de calentamiento del motor debe abrirse poco a poco la mariposa de estrangulación (44), mien-

tras que por medio de la biela (49) se cierra la mariposa principal (21), hasta que se alcanza la temperatura de régimen y el dispositivo de arranque se desconecta-esquema «B»: la mariposa de estrangulación (44) se mantiene completamente abierta por el apéndice (46) de la palanca (48), mientras que la mariposa principal (21) retorna a la posición de funcionamiento en ralentí.

Normas de uso del «starter» manual.

Para obtener del «starter» todas las ventajas que puede proporcionar, a continuación resumimos las normas de empleo que es conveniente observar.

- Arranque del motor: tirar del «starter» a fondo mediante el pomo respectivo (fig. 139).
- Calentamiento del motor: durante esta fase, incluso con el vehículo en movimiento, quitar poco a poco el «starter» con maniobras sucesivas, a fin de tener siempre un suministro de mezcla suplementaria estrictamente necesario para el regular funcionamiento del motor.
- Marcha normal del vehículo: apenas el motor alcance una temperatura suficiente para el regular funcionamiento, quitar el «starter».

Regulación del ralentí.

El dispositivo para la regulación del ralentí consta del tornillo regulación marcha (A) (fig. 140) y del tornillo regulación mezcla (B). El tornillo (A) permite graduar la apertura de la mariposa; el tornillo (B) de punta cónica tiene la misión de regular la cantidad de mezcla procedente del canal del ralentí, que se mezcla con el aire aspirado por el motor a través de los agujeros que hay entre la pared del conducto principal y la mariposa en la posición de ralentí, permitiendo así obtener la mezcla más conveniente para un regular funcionamiento del motor.

La regulación del ralentí debe hacerse con motor caliente y en movimiento, regulando primero la apertura mínima de la mariposa mediante el tornillo (A) a un valor tal que el motor se sostenga con seguridad.

Actuando sobre el tornillo (B) se busca luego la dosificación de mezcla que da la marcha más veloz y estable para la posición de la mariposa; todavía se reduce la apertura de la mariposa hasta el régimen de ralentí más conveniente, y se vuelve a controlar la dosificación de la mezcla mediante el tornillo (B).

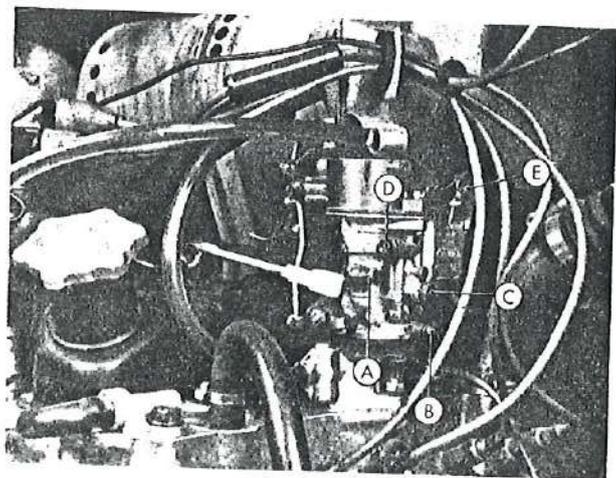


Fig. 140 - Carburador en el motor.

A. Tornillo regulación del ralentí.—B. Tornillo regulación dosificación mezcla en ralentí.—C. Portasurtidor principal.—D. Portasurtidor de ralentí.—E. Tapón de registro del filtro.

Reglaje del flotador.

Para reglar el flotador, atenerse a las normas generales siguientes:

- comprobar que la válvula de aguja (V) (fig. 141) está bien apretada en su alojamiento;
- tener la tapa del carburador (C) en posición vertical, pues el peso del flotador (G) podría hacer bajar la esfera móvil (Sf) colocada en la aguja (S);
- con la tapa del carburador (C) vertical y la lengüeta (Lc) del flotador en ligero contacto con la esfera (Sf) de la aguja (S), el flotador (G) debe distar **7 mm** de la cara de la tapa con junta (Gz) colocada y bien adherida a la cara;
- una vez reglado el nivel, comprobar que la carrera del flotador (G) sea de **7 mm**, si no es así modificar la posición del apéndice (A);
- comprobar que el gancho de retorno de la aguja no afecte a su libre movimiento en el asiento;
- cuando el flotador (G) no está correctamente colocado, modificar la posición de las lengüetas (L) del mismo, hasta alcanzar la cota prevista, fijándose

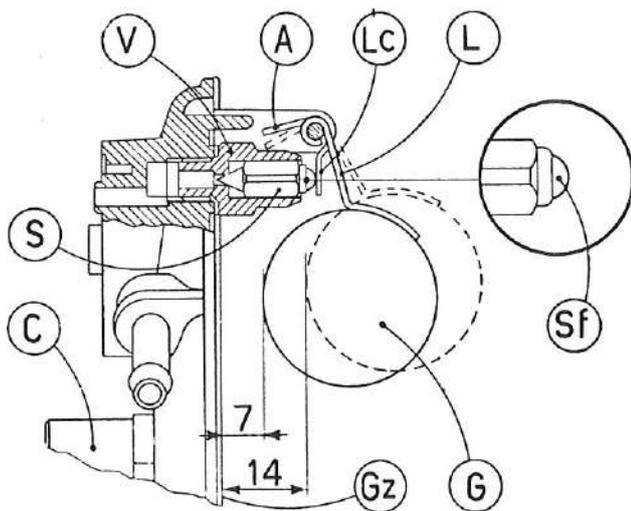


Fig. 141 - Esquema y datos para reglar el flotador.

V. Alojamiento de válvula.—A. Apéndice de la lengüeta.—L. y Lc. Lengüetas del flotador.—Sf. Esfera de la válvula de aguja.—G. Flotador.—Gz. Tapa con junta.—C. Tapa del carburador.—S. Válvula de aguja.

en que la lengüeta (Lc) de contacto esté perpendicular al eje de la aguja y que no presente, en la cara de contacto, deformaciones que afecten al libre movimiento de la aguja;

- comprobar que el flotador (G) puede girar libremente alrededor de su eje.

ADVERTENCIA.—Cuando es necesario sustituir la válvula de aguja (V), hay que asegurarse de que la nueva válvula se enrosca bien en su alojamiento, interponer una nueva junta y repetir las operaciones de reglaje del nivel.

INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS DEL CARBURADOR

Sólo cuando se ha comprobado que el mal funcionamiento del motor depende exclusivamente de la carburación, debe buscarse la causa de la anomalía entre las siguientes:

- **Inundación del carburador:** Mal cierre de la válvula de aguja en su asiento.
- **El motor no arranca en frío:** El dispositivo de arranque en frío no funciona regularmente porque el dispositivo de mando no efectúa todo su recorrido.
- **El motor no arranca en caliente:** Surtidores o conductos internos obstruidos; mala regulación del dispositivo de mínimo; apertura incompleta de la mariposa del dispositivo de arranque.
- **El motor no funciona al mínimo:** Surtidores o conductos internos obstruidos; mala regulación del dispositivo del mínimo; filtraciones de aire por juntas, cojinetes de mariposa, ...; incorrecto funcionamiento de las mariposas de carburador o de arranque.
- **Titubeos del motor en las aceleraciones:** El surtidor principal o los taladros de emulsión están obstruidos.
- **Falta de reprise y velocidad:** Incorrecta regulación del carburador; falta de limpieza del surtidor principal; deficiente apertura de la mariposa del carburador; bomba de aceleración, surtidor o válvulas deficientes.
- **Excesivo consumo de carburante:** Impurezas existentes en los orificios del tubo mezclador; deficiente regulación del carburador; flotador o válvula de entrada deficientes; falta de limpieza del filtro de aire; mariposa de arranque semiabierta.

INSTRUCCIONES PARA LA REVISION DEL CARBURADOR

Nivel de gasolina.

El asiento para válvula de aguja y el flotador son fácilmente inspeccionables desmontando la tapa del carburador a la que están unidos.

Antes de controlar el nivel del carburante en el depósito se verificará que:

- el asiento para la válvula de aguja esté bien montado con su correspondiente junta;
- el orificio tarado del asiento de válvula esté libre de impurezas y no se encuentre desgastado o deformado;

- la aguja se deslice libremente en la guía; en caso de falta de cierre es aconsejable sustituir la válvula completa;
- el flotador no haya sufrido deformaciones o roturas y que pueda moverse sin roces o juegos excesivos en el pasador; en caso contrario sustituirlo.

Proceder después al control del nivel, operando como se indica en el párrafo «Reglaje del flotador».

Válvula de mariposa.

El eje de la válvula de mariposa debe girar libremente en sus cojinetes, aun cuando el motor esté muy caliente.

No deben existir juegos excesivos debidos a desgaste, que causarían un funcionamiento irregular del motor a baja velocidad. En este caso sustituir el eje.

La mariposa no debe presentar deformaciones y debe estar bien bloqueada en su eje.

Limpieza general del carburador.

- **Filtro de gasolina:** Cada 20.000 km aproximadamente de recorrido es aconsejable efectuar la limpieza del filtro. Para ello debe desmontarse el tapón y extraer la redcilla filtrante; vaciar y limpiar cuidadosamente el alojamiento de decantación, situado en el costado de la cubierta del carburador, teniendo cuidado de que las suciedades que se separan no queden en el cuerpo de la válvula de entrada. Para evitar tal eventualidad, taponar oportuna-

mente el taladro horizontal de alimentación. Lavar cuidadosamente con gasolina la redcilla filtrante, destapar el taladro de alimentación y volver a montar el tapón con su junta, apretándole a fondo hasta comprobar que no hay pérdida de combustible.

- **Conductos internos:** Todos los conductos de paso del carburante tienen un diámetro determinado para las mejores condiciones de funcionamiento; es necesario, por tanto, eliminar los depósitos y las incrustaciones debidas al carburante, que alterarían las condiciones de funcionamiento.

Se aconseja para ello la limpieza con gasolina y un enérgico soplado con aire comprimido, evitando el uso de puntas metálicas que podrían alterar los diámetros de los conductos.

- **Partes calibradas:** Para la limpieza de las diversas partes calibradas usar gasolina y soplado enérgico con aire comprimido, evitando, del modo más absoluto, el empleo de puntas metálicas que alterarían el diámetro de los orificios calibrados.

Cuando por necesidad de inspección sea necesario desmontar alguna pieza tarada debe asegurarse que en su nuevo montaje quede bien apretada en su asiento, para evitar la posibilidad de inconvenientes de funcionamiento.

Control de mandos.

Los tirantes de mando de mariposa y de «starter» deben revisarse cada vez que se interviene en el carburador con objeto de asegurar su correcto funcionamiento, tanto en lo que respecta a la regulación de recorridos como a la eficacia de articulaciones y anclajes.

DATOS DE REGULACION DEL CARBURADOR

CARBURADOR TIPO	28 ICP 6
Diámetro conducto del cuerpo	28
Diámetro del cono difusor	19
Diámetro del centrador de mezcla	4,5
Diámetro del surtidor principal	1
Diámetro del surtidor del mínimo	0,45
Diámetro del surtidor de aire de freno	2
Diámetro asiento válvula de aguja	1,5
Distancia tapa-flotador	7
Peso del flotador, en gramos	9
Tubo emulsionador	F 1/100
Diámetro del surtidor bomba aceleración	0,4

SISTEMA DE LUBRICACION

BOMBA DE ACEITE	página	85
FILTRO DE ACEITE EN DERIVACION	»	86
FILTRO DE ACEITE CENTRIFUGO (MÓD. 600 D)	»	87
VALVULA DE REGULACION DE PRESION DE ACEITE	»	88
INTERRUPTOR MANOMETRICO	»	88

La lubricación del motor es de tipo a presión con bomba de engranajes, que está fijada inferiormente al bloque del motor (fig. 142) y es accionada, mediante un par de engranajes helicoidales, por el árbol de la distribución.

El sistema de lubricación comprende, además de la bomba de engranajes:

- un cuerpo aspirador con rejilla filtrante;
- un filtro de aceite en derivación, fijado sobre el lado derecho del motor, con cartucho filtrante;
- una válvula de regulación de la presión, situada sobre el lado izquierdo inferior del bloque, accesible desde el exterior;
- un interruptor manométrico.

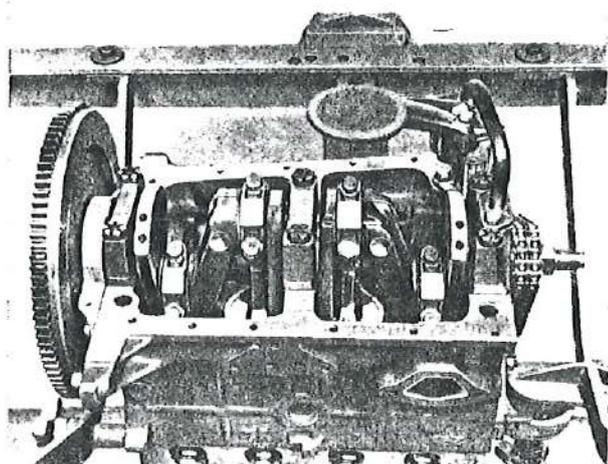


Fig. 142 - Motor sobre caballete rotativo para la revisión, visto desde la parte inferior del bloque.

Es visible el lugar de fijación de la bomba de aceite.

BOMBA DE ACEITE

La bomba de aceite está fijada sobre el borde inferior del bloque mediante dos tornillos, y consta: de un cuerpo, de dos piñones (uno conductor y otro conducido), de un cuerpo aspirador con rejilla filtrante y, además del eje de mando con su correspondiente casquillo (fig. 144).

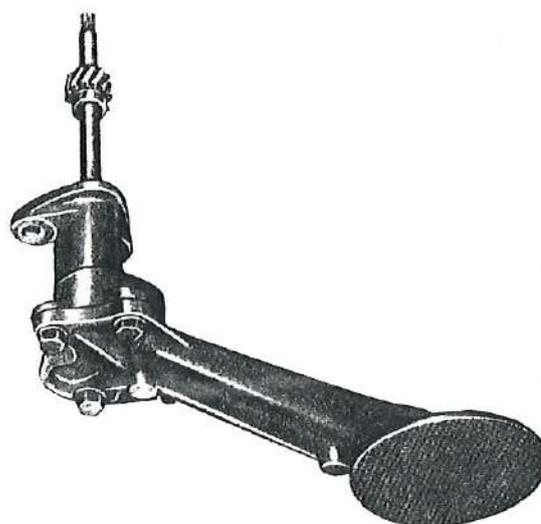


Fig. 143 - Bomba de aceite completa, con eje de mando.

Durante la revisión, examinar los dientes de los piñones y si se encuentran deteriorados o excesivamente desgastados, es preciso proceder a sustituirlos.

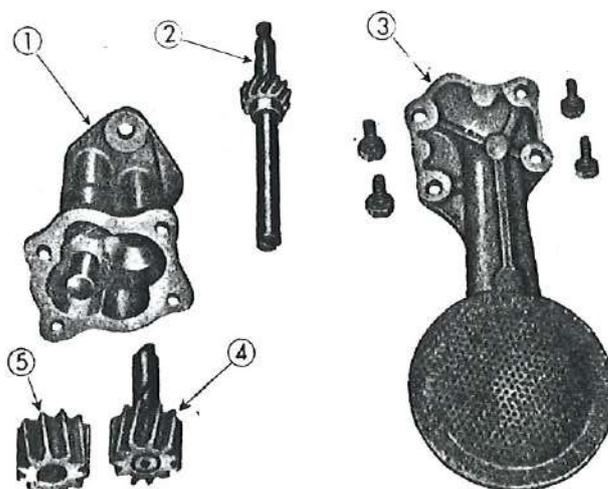


Fig. 144 - Piezas de la bomba de aceite.

1. Cuerpo principal.—2. Eje de mando.—3. Cuerpo aspirador con rejilla filtrante.—4. Piñón conductor.—5. Piñón conducido.

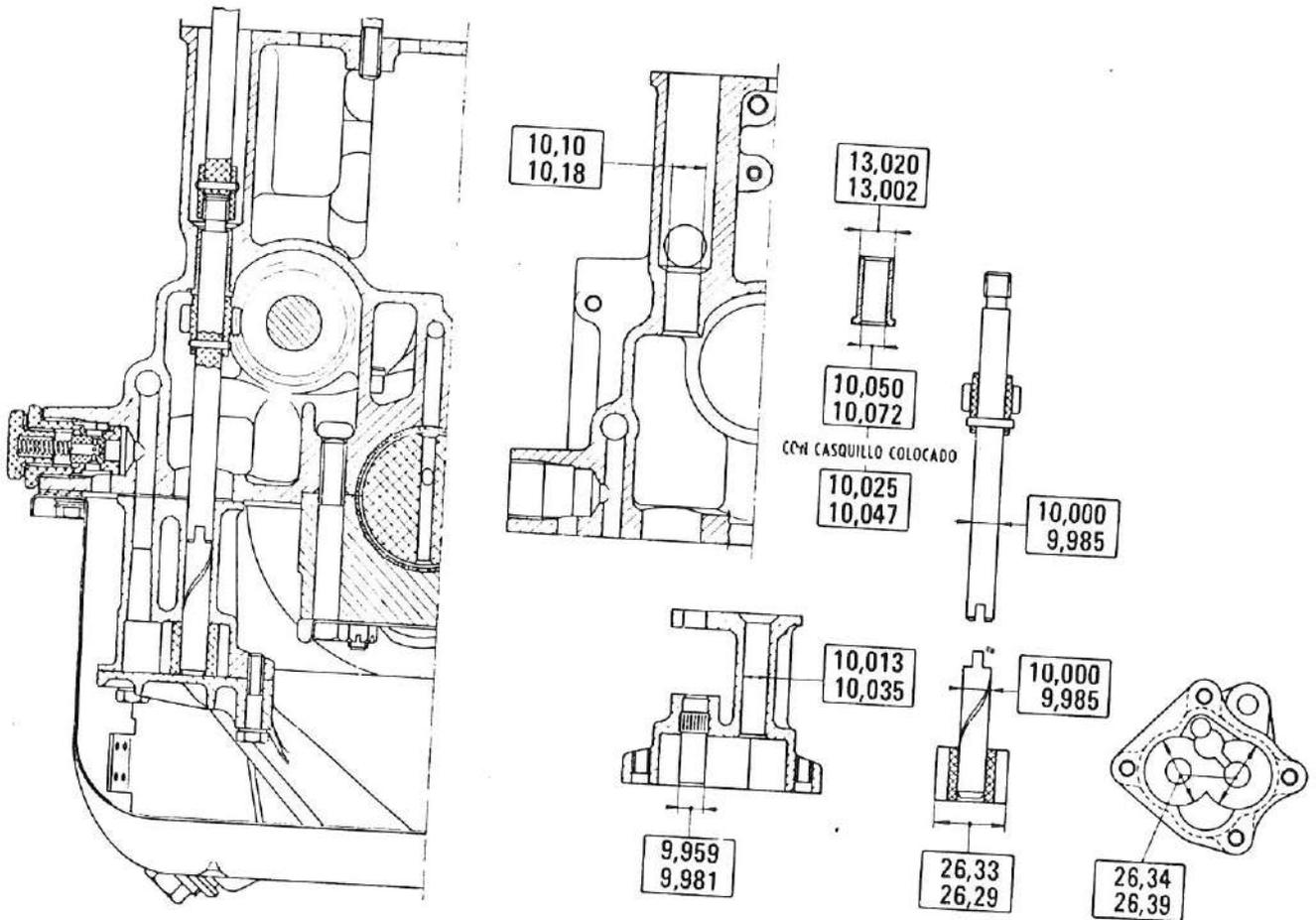


Fig. 145 - Datos principales para el control de acoplamiento de las piezas de la bomba de aceite y su mando.

El juego normal entre los piñones es de 0,08 mm.
Comprobar que entre la cresta de los dientes y el cuerpo de la bomba no exista un juego superior a 0,15 mm;

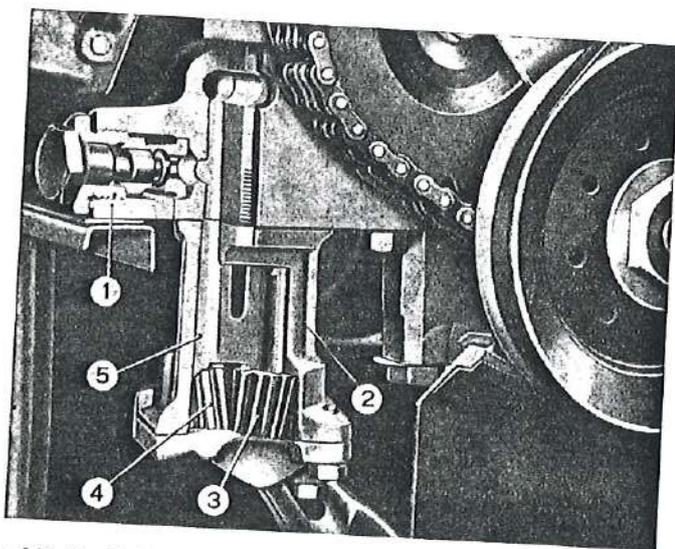


Fig. 146 - Detalle de un motor seccionado sobre la bomba de aceite y sobre la válvula de regulación presión de aceite.

1. Conjunto válvula de regulación presión aceite.—2. Cuerpo bomba de aceite.—3. Piñón conductor de la bomba de aceite.—4. Piñón conducido.—5. Conducto de envío del aceite de lubricación.

para este control emplear un calibre de espesores (el juego de montaje es de $0,01 \div 0,10$ mm).

El juego de montaje entre piñón conducido y su eje es de $0,000 \div 0,051$ mm; controlar que no sea superior a 0,10 mm.

El casquillo guía del eje mando de la bomba está montado en el bloque motor con una interferencia de $0,025 \div 0,070$ mm; controlar que el juego entre el eje de mando y el casquillo no sea superior a 0,15 mm (el juego de montaje es de $0,025 \div 0,062$ mm).

El juego normal entre el piñón del eje de mando de la bomba y el piñón sobre el árbol de distribución es de 0,06 mm; el juego máximo admisible es de 0,10 mm.

Examinar que la rejilla filtrante del cuerpo aspirador no se encuentre obstruida o con señales de laceración; en este caso proceder a la sustitución.

FILTRO DE ACEITE EN DERIVACION

Los coches 600 E y D van dotados de un nuevo tipo de filtro no desmontable en sus elementos que va situado en la parte lateral derecha del bloque, roscado al mismo. Examinar la coloración del aceite lubricante: si ésta

Pg.— 86

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
fig. 145 (diámetro interior alojamiento en el bloque)	10,10 ÷ 10,18	12,950 ÷ 12,977



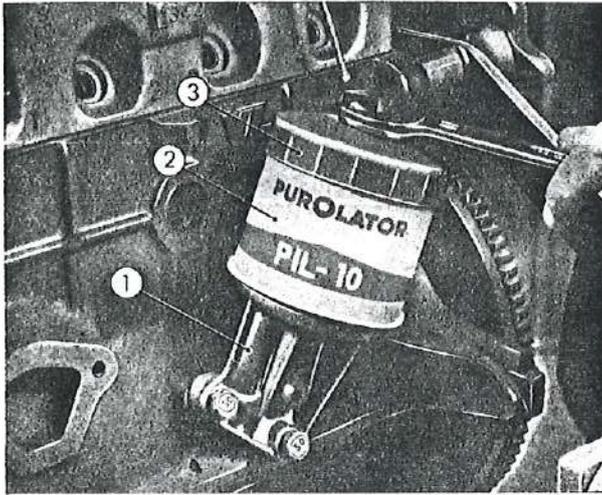


Fig. 147 - Desmontaje filtro de aceite.

1. Soporte del filtro.—2. Filtro.—3. Utill 60200.

es oscura, verificar el trabajo del filtro; hacer funcionar el motor durante algunos minutos, con el fin de poner el aceite a la temperatura de funcionamiento.

Si el cuerpo del filtro permanece frío, es evidente que el filtrado es incorrecto; es preciso, por tanto, comprobar si el defecto es debido a obstrucción de los conductos o al cartucho filtrante que está sucio.

En el primer caso es necesario limpiar los conductos y, en el segundo, se debe sustituir el filtro.

La limpieza del filtro de aceite debe ser particularmente esmerada, dada la suma importancia de una buena y racional lubricación del motor.

Cada 10.000 km sustituir el filtro completo y proceder a la renovación del aceite de lubricación.

Con motor nuevo la sustitución del aceite debe realizarse a los 1.500 ÷ 2.000 km y a los 3.000 ÷ 4.000 kilómetros.

FILTRO DE ACEITE CENTRIFUGO

Consta principalmente de una polea, un cuerpo para polea y un deflector anular (ver las figs. 148 y 149).

El deflector tiene un diámetro inferior al de la polea y al del cuerpo, pero proyectado de modo que hace circular radialmente el aceite hasta una zona en la que el campo centrífugo es capaz de separar las impurezas.

Los nervios radiales que presenta la superficie interior de la polea retienen las impurezas y canalizan el aceite hacia el centro del filtro.

El aceite procedente de los agujeros laterales del cuello anterior del cigüeñal (en el cuello están practicados dos rebajes longitudinales) es impulsado a la zona periférica del filtro mediante el deflector; luego el aceite depurado vuelve al centro y pasa al interior del cigüeñal a través del orificio del cuello (fig. 148).

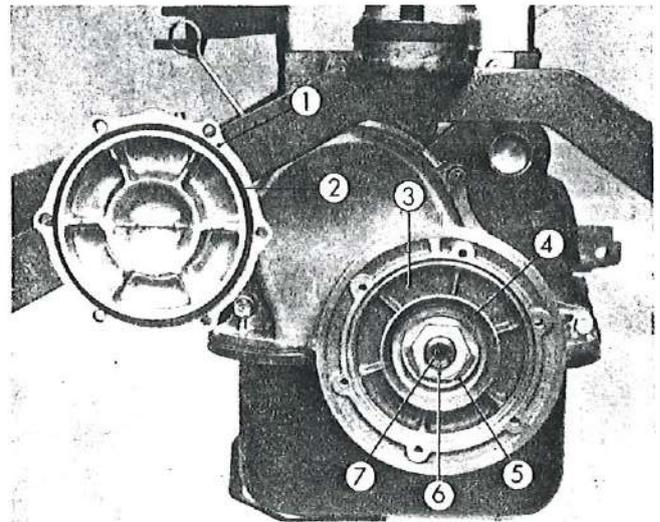


Fig. 148 - Elementos del filtro de aceite centrifugo.

1. Tapa.—2. Junta.—3. Cuerpo centrifugo.—4. Anillo deflector.—5. Arandela de seguridad.—6. Tuerca de fijación.—7. Orificio de paso del aceite.

La polea es conductora para comunicar el movimiento a la dínamo, bomba de agua y ventilador.

La tuerca de fijación del cuerpo al cigüeñal debe apretarse con llave dinamométrica a un par de 10 mkg.

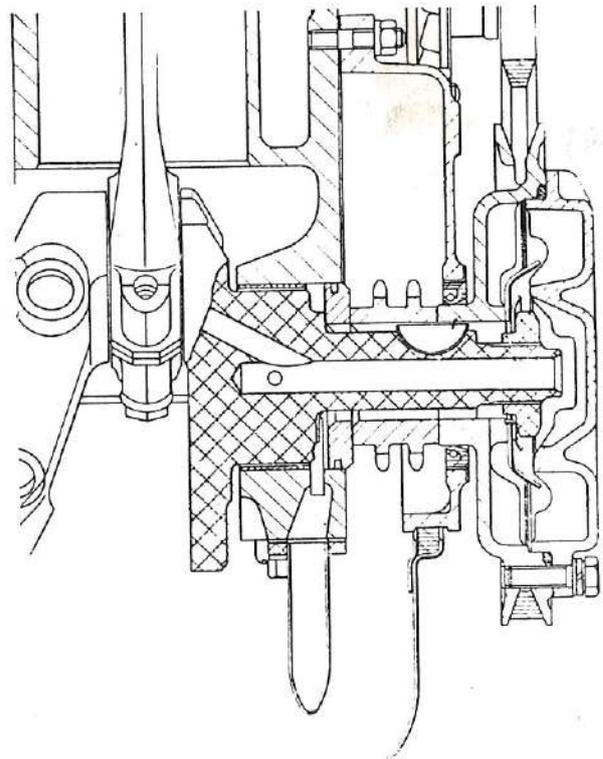


Fig. 149 Corte longitudinal del motor, detalle sobre el filtro de aceite centrifugo.

VALVULA DE REGULACION DE LA PRESION DEL ACEITE

La válvula de regulación de la presión del aceite está situada sobre el bloque, en la parte inferior del lado izquierdo.

Consta de un cuerpo y su correspondiente junta, una válvula, un resorte, un tapón graduable, espesores de re-

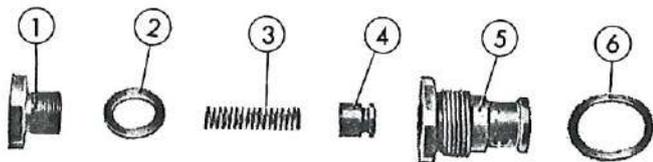


Fig. 150 - Piezas de la válvula de regulación de la presión del aceite. 1. Tapón.—2. Junta para tapón.—3. Resorte.—4. Válvula.—5. Cuerpo.—6. Junta.

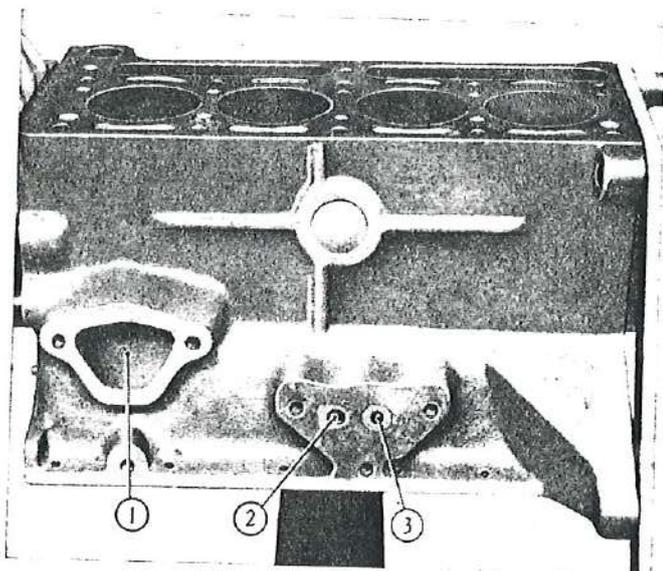


Fig. 151 - Bloque de cilindros, lado derecho. 1. Conducto de entrada de agua de refrigeración procedente de la bomba. 2. Orificio de salida del aceite del bloque y de entrada en el filtro.—3. Orificio de entrada del aceite procedente del filtro.

gistro para la regulación de la carga del resorte y de una junta.

La regulación de la presión del aceite se efectúa del siguiente modo:

- desenroscar el tapón que contiene el resorte;
- añadir o quitar, según la necesidad, algunos de los espesores de regulación situados dentro del tapón;
- enroscar a fondo el tapón.

La presión del aceite debe resultar, con motor a régimen normal, alrededor de $2,5 \div 3 \text{ kg/cm}^2$. El control de la presión se puede hacer colocando sobre el bloque, en lugar del interruptor manométrico, un monómetro de prueba.

INTERRUPTOR MANOMETRICO

El interruptor manométrico está montado en la parte inferior, lado izquierdo, del bloque. Mediante cable eléctrico está conectado a la lámpara indicadora, colocada en el cuadro de instrumentos.

La lámpara indicadora se enciende (lámpara de 2,5 W-luz roja) sólo si está conectado el encendido del motor y se apaga cuando se pone en marcha el motor y la presión del aceite es la necesaria para asegurar una normal lubricación.

Con motor muy caliente y régimen inferior a 920 revoluciones por minuto, se puede encender también la lámpara, aunque todo funcione normalmente.

NITA.—Un eventual cortocircuito, como, por ejemplo, el de la lámpara de señalización sobre el salpicadero, puede producir la avería del interruptor.

Esta eventualidad deberá tenerse en cuenta en caso de avería del interruptor y, por lo tanto, antes de proceder a su sustitución, deberá eliminarse el cortocircuito.

JUEGOS DE MONTAJE Y LIMITES DE DESGASTE DE LA BOMBA DE ACEITE

ORGANOS DE LA BOMBA DE ACEITE	Juegos de montaje mm	Límites de desgaste mm
Entre el casquillo de guía del eje de mando y el asiento correspondiente sobre el bloque	Debe existir siempre interferencia ($0,025 \div 0,070$)	—
Entre el eje de mando y el casquillo colocado en el bloque	$0,025 \div 0,062$	0,15
Entre el eje del piñón conductor y el asiento sobre el cuerpo de la bomba	$0,013 \div 0,050$	0,15
Entre el eje y el piñón conducido	$0,000 \div 0,051$	0,10
Entre la periferia de los piñones y el cuerpo de la bomba	$0,010 \div 0,100$	0,15
Entre los piñones conductor y conducido acoplados	0,08	0,15
Entre el piñón del eje de mando y el piñón sobre el árbol de distribución	0,06	0,10

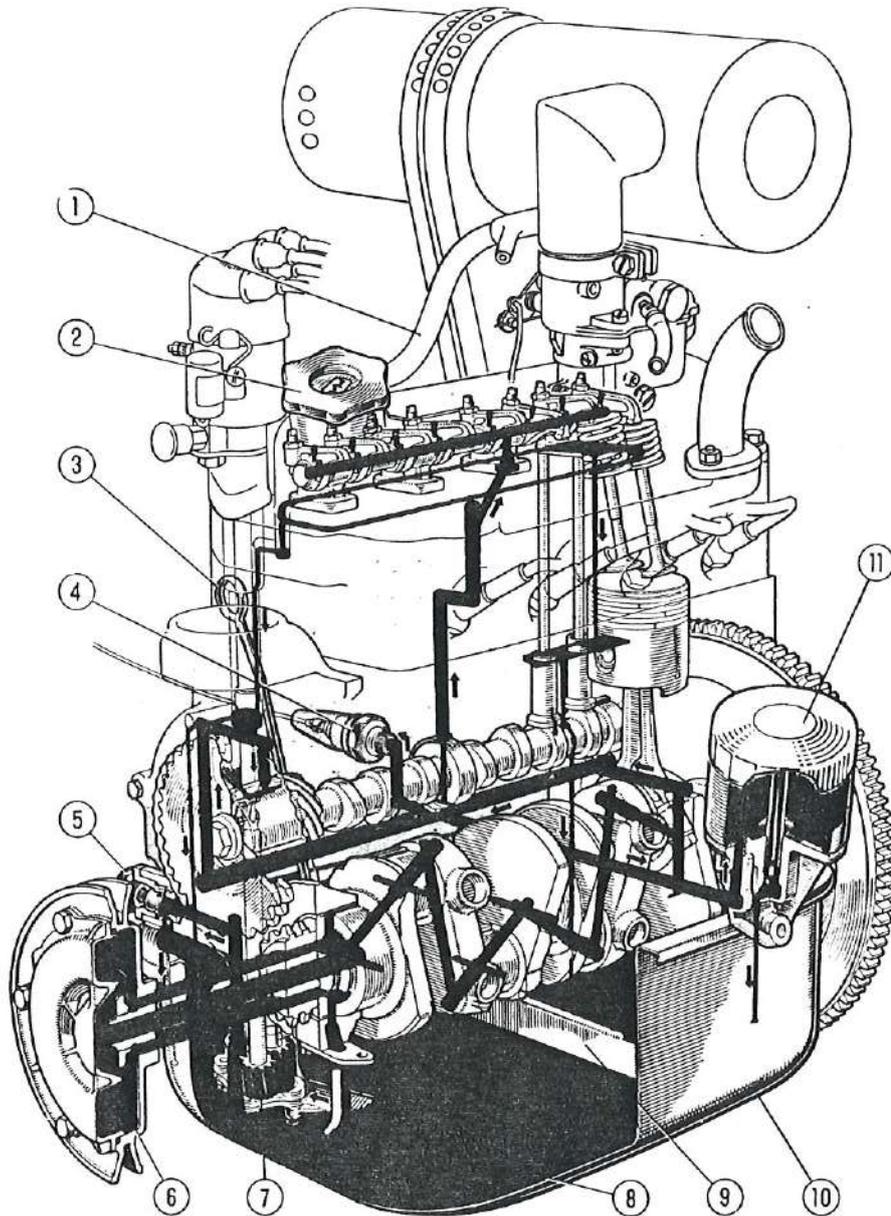


Fig. 152 - Esquema de la lubricación del motor.

1. Tubo de unión al filtro de aire para la recirculación de los gases y vapores de aceite en el interior del motor.—2. Boca de llenado de aceite.—3. Varilla para el control del nivel de aceite en el carter.—4. Trans-misor para indicador luminoso de insuficiente presión de aceite del motor.—5. Válvula de regulación de la presión de aceite.—6. Filtro centrífugo.—7. Bomba de aceite.—8. Filtro de aspiración de la bomba de aceite.—9. Tabique de estabilización del aceite.—10. Carter.—11. Filtro de aceite en derivación.

SISTEMA DE REFRIGERACION

GENERALIDADES	página	90
BOMBA DE AGUA	»	92
VENTILADOR	»	94
RADIADOR	»	94
TAPON DEL RADIADOR	»	95
TERMOSTATO	»	96
INTERRUPTOR TERMOMETRICO	»	96
REGULACION TENSION CORREAS MANDO DINAMO Y BOMBA DE AGUA	»	96
SOPORTES DEL GRUPO MOTOPROPULSOR	»	97

GENERALIDADES

El líquido empleado en el circuito de refrigeración del motor es permanente, es decir, que no debe ser sustituido sino después de **2 años o 60.000 kms** de recorrido del coche.

Está constituido por una mezcla al 50 por 100 de agua, exenta de magnesio, y de líquido protector **Paraflú 11**, con la adición de 5 gr de polvo sellador **Arexons**; el punto de solidificación de la mezcla es de unos -35° C.

La instalación de refrigeración del motor va unida, por medio de un tubo sobre el tapón del radiador, a un depósito (1, fig. 154) que compensa las variaciones de volumen y de presión del líquido refrigerante debidas al calentamiento del motor.

El líquido **Paraflú 11**, coloreado para poder indicar mejor el nivel del depósito, que es semitransparente, tiene propiedades antioxidantes, anticorrosivas, antiespumantes y antiincrustantes.

Durante el funcionamiento del motor el nivel del líquido tiende a aumentar a causa de su dilatación y de la formación en su interior de núcleos de gas y vapores. Sólo con el motor parado y completamente frío es posible efectuar el control del nivel.

El depósito en estas condiciones debe estar lleno de modo que el nivel del líquido supere en 7 cm aproximadamente la referencia del mínimo. El espacio vacío resultante sirve no sólo para permitir el movimiento del líquido, que se produzca durante el funcionamiento regular, sino también para recuperar el líquido que podría de otro modo perderse durante los breves períodos de ebullición que a veces se verifica en circunstancias particulares (parada después de una salida brusca, marcha en columna, etcétera).

El nivel del líquido del depósito, controlado con el motor frío, no debe sufrir variaciones.

Prescripciones para el uso

Controlen de vez en cuando el nivel del líquido del depósito suplementario, **exclusivamente con el motor en**

frío: debe ser siempre superior a la indicación del mínimo. Con el motor muy caliente el nivel puede aumentar también notablemente; el aumento puede verificarse también inmediatamente después de que el motor haya sido parado.

Cuando el nivel del líquido descienda frecuentemente por debajo de la indicación del mínimo, marcado en el depósito suplementario, efectúen una cuidadosa comprobación de la instalación, según se especifica más adelante, y restablezcan el nivel.

Sólo en caso de emergencia (pérdidas notables y repentinas de líquido refrigerante), se puede volver a llenar la instalación con agua limpia, ateniéndose a las normas siguientes:

- dejen enfriarse el motor;
- quiten los tapones del radiador y del depósito suplementario;
- echen el agua en el depósito suplementario hasta que el agua salga por el boquete del radiador.

En cuanto sea posible restablezcan las características del líquido refrigerante, como queda dicho en el texto que sigue, y efectúen las reparaciones necesarias.

Prescripciones para la asistencia.

El control de la retención de la instalación se efectúa con el dispositivo **Ap. 5066**, obrando del modo siguiente:

- sobre el dispositivo **Ap. 5066**, provisto de un manguito, apliquen el tapón del radiador del coche en examen;
- bombeen aire accionando el dispositivo; el tapón del radiador debe descargar la presión cuando ésta alcance $0,4 \text{ kg/cm}^2$;
- establecida la eficiencia del tapón, monten el dispositivo sobre el radiador como se ilustra en la figura 153;
- bombeen aire hasta que alcance la presión de 1 kg/cm^2 ; no se debe registrar disminuciones de presión.

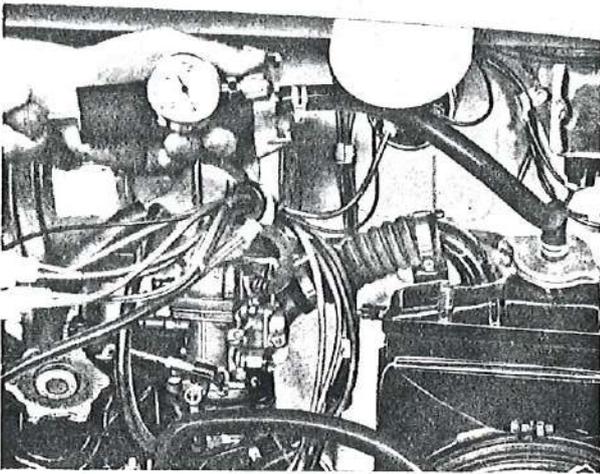


Fig. 153 - Prueba de la retención de la instalación de refrigeración con el dispositivo Ap. 5066.

En caso contrario, controlen la retención de los manguitos de conexión y la del radiador, como se especifica en el capítulo respectivo.

Para la sustitución, usen exclusivamente líquido especial Parafly 11 diluido al 50 por 100 con agua normal exenta de magnesio y sin la adición del polvo sellador.

La capacidad total de la instalación es de 6,5 litros.

Quiten los tapones del radiador y del depósito suplementario y, a través de este último, introduzcan el líquido refrigerante en la instalación hasta que rebose por el radiador.

Arranquen el motor y háganlo funcionar al mínimo durante algunos minutos, a fin de provocar la evacuación del aire que pueda contener el circuito.

Restablezcan el nivel a 7 cm por encima de la referencia del mínimo y pongan los tapones.

Cuando haya que intervenir el radiador de refrigeración del motor, introduzcan nuevamente en el circuito el líquido recuperado, previo cuidadoso lavado con ácido acético al 2,5 por 100.

En los coches que hayan de circular en los países tropicales, la sustitución del líquido (consiguiente a reparaciones, o a causa de que hayan alcanzado los 60.000 km, o bien, los dos años de funcionamiento) se puede efectuar con agua, con tal de que esté inhibida con anticorrosivos a base de bicromato.

Se aconsejan:

- Bicromato potásico al $2 \div 3$ por 1.000 (en peso).
- Nalco 38 (Nalco Co., o bien, Nalco Italiana).
- Ferroxiol (Bayer).

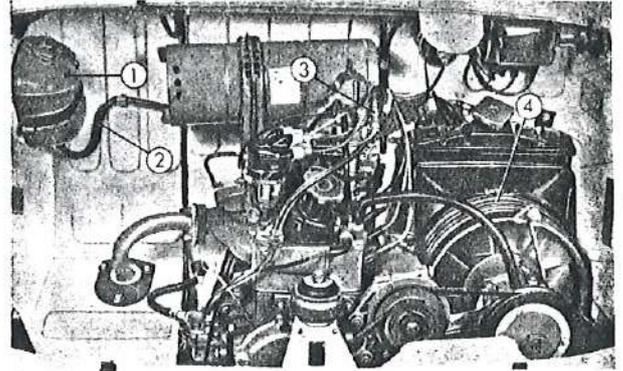


Fig. 154 - Vista del comportamiento del motor.

1. Depósito suplementario. — 2. Tubo de unión del radiador al depósito suplementario.—3. Supresor de 10.000 r.—4. Canalizador de aire.

NOTA.—En este caso no añadan en absoluto polvo sellador.

Antes de introducir el agua inhibida es necesario lavar perfectamente el circuito de refrigeración, a fin de eliminar todo rastro de anticongelante y polvo sellador, ya que el bicromato es absolutamente incompatible con cualquier sustancia orgánica.

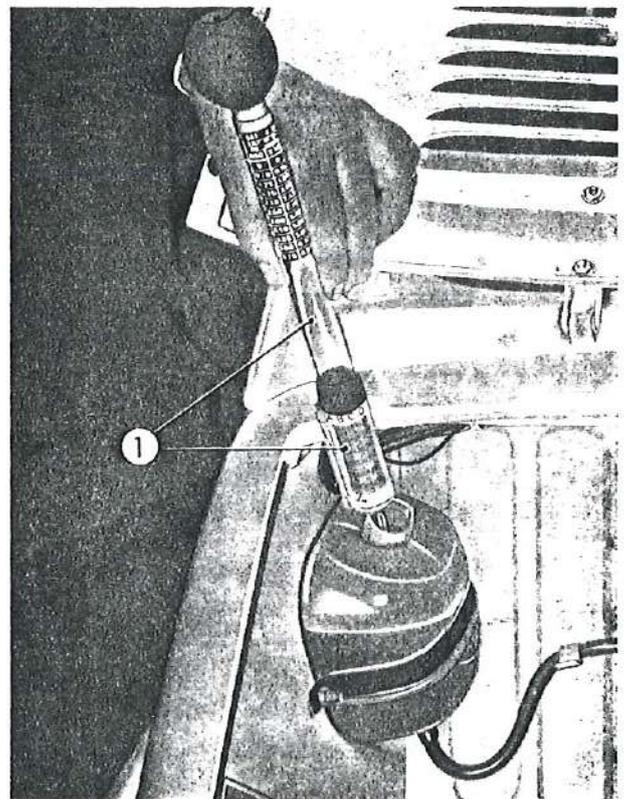


Fig. 155 - Control del porcentaje de «Parafly 11» en la instalación de refrigeración.

1. Densímetro para control del porcentaje de Parafly 11.

Para el control del porcentaje de «Parafíl 11» existente en la mezcla de refrigeración, atégase a cuanto se indica en el capítulo siguiente.

Control del porcentaje de «Parafíl 11».

Cuando, en caso de emergencia, se haya añadido agua a la mezcla de refrigeración, es necesario, para el restablecimiento de las características del líquido, establecer el porcentaje de «Parafíl 11» existente en el circuito.

A tal fin se ha previsto un densímetro, que se ilustra en la fig. 155; para su empleo, atégase a las normas siguientes:

Asegúrense de que la temperatura de la mezcla a analizar esté comprendida entre los 10° y los 70° C y que el nivel del líquido en el radiador sea normal. Si es necesario, restablézcase con la adición de agua pura.

Aspiren hasta el dispositivo una cantidad de líquido suficiente para alzar el flotador (fig. 155) y lean en el mismo la letra coincidente con el nivel de la mezcla del aparato.

Ejemplo:

- el flotador se encuentra sumergido hasta la letra F;
- lean en la columna F de la tabla inferior del dispositivo el porcentaje de «Parafíl 11» existente en el circuito; tal porcentaje está determinado por el nivel alcanzado en el termómetro, que puede corresponder, por ejemplo, a «35»;
- en la tabla de las «cantidades a alcanzar», situada en la parte superior del dispositivo, se halla que tal cantidad es igual a 1,35 litros de «Parafíl», puro, cantidad que es necesaria para restablecer el porcentaje prescrito del 50 por 100.

NOTA.—Si el flotador se sumerge pasada la letra «A», la cantidad de «Parafíl 11» contenida en el líquido es insignificante o nula.

BOMBA DE AGUA

Funcionamiento

La bomba centrífuga, accionada mediante correa por la polea de dínamo, que a su vez es movida por la del cigüeñal, envía el agua a las cámaras de refrigeración del bloque y de la culata. Desde la culata el agua pasa, mediante manguito, al depósito superior del radiador y, mediante tubería de goma, a la parte superior central del cuerpo de bomba; del radiador, mediante manguito, el agua retorna a la bomba.

Cuando la temperatura del agua supera los 75° ÷ 80° C el termostato, puesto en la parte inferior del radiador,

se expande y actuando sobre la palanca (6, fig. 156), provoca la apertura de la mariposa (7, fig. 156); de este modo, el aire puede atravesar el radiador, refrigerándolo; la carrera máxima del vástago del termostato corresponde a una temperatura aproximada de 105° C.

En otros términos, el termostato hace variar, según el grado de temperatura del agua del motor, la cantidad de aire que atraviesa la masa radiante.

La bomba de agua es de tipo centrífugo con rodete solidario con el eje, que está sostenido en los extremos por rodamientos de bolas, alojados en el cuerpo de la bomba; el rodamiento posterior está fijado en el exterior por un anillo elástico con asiento sobre el cuerpo de la bomba, mientras que por la parte interior los dos rodamientos se apoyan sobre distanciadores sujetos por anillos elásticos sobre el eje.

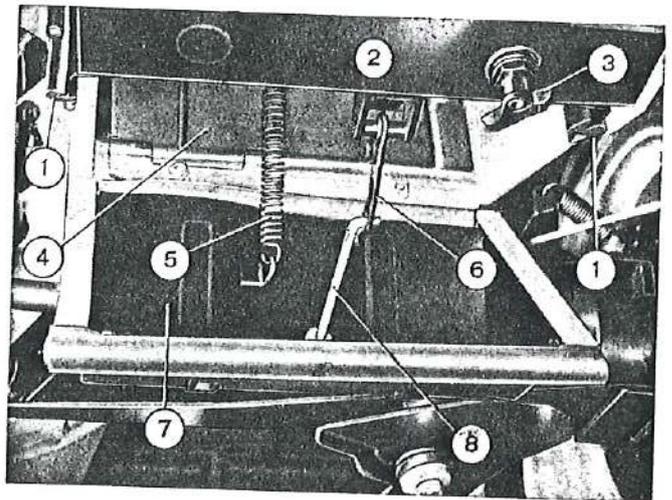


Fig. 156 - Detalle del sistema de aireación del compartimento motor y calefacción interior del coche.

1. Juntas laterales.—2. Radiador.—3. Llave salida agua del radiador.—4. Deflector para entrada de aire caliente de calefacción interior del coche.—5. Muelle de retorno.—6 y 8. Palanca y varilla para apertura mariposa.—7. Mariposa regulación entrada de aire.

La estanqueidad al agua se realiza con dos empaquetaduras de goma (12, fig. 157) con envoltura metálica.

Separación y colocación.

La separación de la bomba de agua del motor se efectúa del modo siguiente:

- quiten la protección del hueco del motor;
- descarguen completamente el líquido del circuito de refrigeración, quitando el tapón situado en la base del radiador;
- quiten el anillo que fija el deflector de aire al radiador;

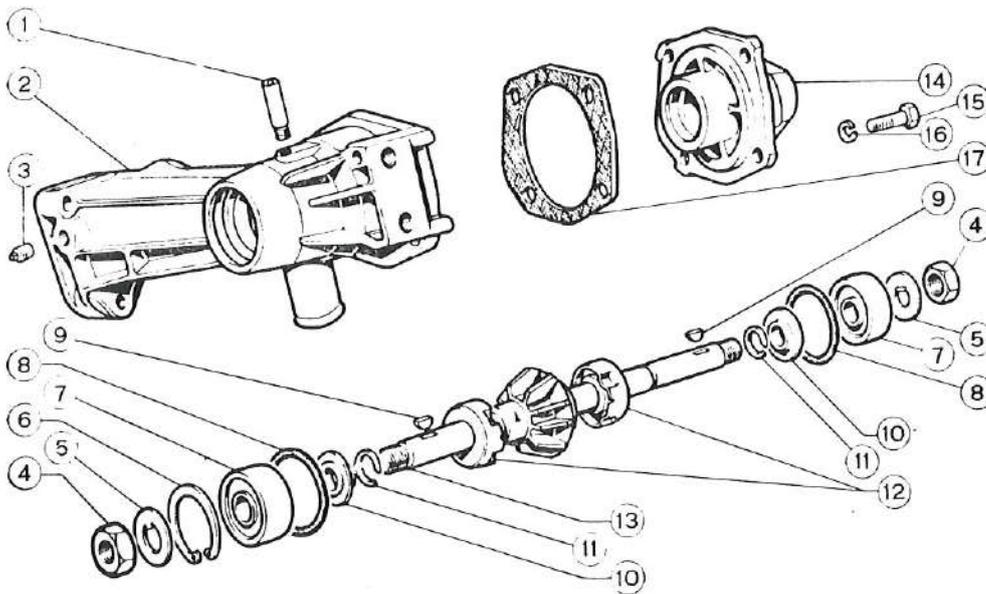


Fig. 157 - Piezas componentes de la bomba de agua.

- 1. Racor.—2. Cuerpo de bomba.—3. Tapón.—4. Tuercas de fijación polea y ventilador.—5. Chapita de seguridad.—6. Retenes elásticos de cojinetes.—7. Cojinetes de bolas estancos.—8. Anillo de fijación.—9. Chavetas.—10. Anillos de tope.—11. Retenes elásticos.—12. Juntas de retención de agua.—13. Eje con rotor.—14. Tapa del cuerpo de bomba.—15. Tornillo fijación tapa.—16. Arandela elástica.—17. Junta de tapa cuerpo de bomba.

- quiten los tornillos que fijan el cuerpo de la bomba al bloque;
- quiten la bomba completada con el ventilador y el deflector de aire.

Para su colocación inviertan las operaciones y resta-blezcan el líquido en el circuito de refrigeración, siguiendo las indicaciones dadas en el capítulo precedente.

Desmontaje y montaje.

Fijen en un tornillo el grupo bomba y desmonten el deflector, la polea y el ventilador.

Quiten el retén elástico (6, fig. 157) del cojinete de bolas posterior.

Separen el cuerpo de la bomba (2) de la tapa (14), quitando los tornillos de fijación.

Saquen del eje con rotor (13): el cojinete de bolas (7), el anillo de fijación (8), el anillo de tope (10), el retén elástico (11) y la junta (12) de retención de agua.

Saquen la tapa (14) y, del interior de ésta, desmonten el cojinete de bolas (7), el anillo de fijación (8) y el anillo de tope (10).

Saquen finalmente del eje con rotor el retén elástico (11) y la junta de retención de agua (12).

El montaje se efectúa invirtiendo oportunamente las operaciones de desmontaje.

Controles y revisiones.

—Efectuadas las operaciones de desmontaje, comprueben que:

- los cojinetes de bolas estén en perfectas condiciones y no presenten juego axial; teniéndolos cogidos con la mano y haciéndolos, simultáneamente, girar

ligeramente en los dos sentidos, no denuncian ninguna rúdeza en el deslizamiento;

- los retenes elásticos no han perdido su eficiencia;
- el eje con rotor no presenta señales de agarrotamiento o descentramiento en la rotación; el rotor debe estar sólidamente unido al eje;
- los anillos de tope y de fijación de los cojinetes no estén excesivamente gastados;
- las juntas de retención de agua estén en perfecto estado; cuando el desmontaje haya sido por el contrario dificultoso, sustituyan sin más las juntas.

Si en los antedichos exámenes se hallaran desgastes, daños o ineficiencias, sustituyan las piezas interesadas.

La junta entre el cuerpo de la bomba y la tapa debe ser **siempre** sustituida.

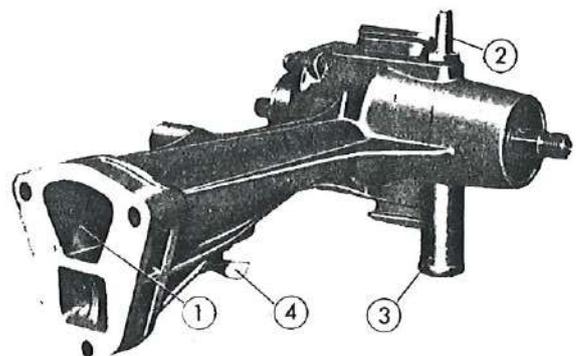


Fig. 158 - Conjunto bomba de agua.

- 1. Conducto salida agua de la bomba a los cilindros.—2. Racor para manguito circulación agua del motor a la bomba.—3. Racor para manguito entrada agua a la bomba desde el radiador.—4. Llave para salida agua.

VENTILADOR

El ventilador está unido al eje de la bomba de agua por una claveta.

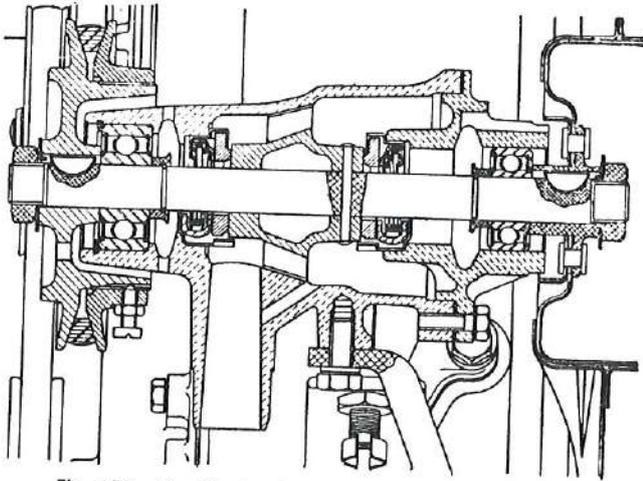


Fig. 159 - Sección longitudinal de la bomba de agua.

Para desmontar el ventilador, es suficiente quitar la tuerca de fijación al eje de la bomba.

RADIADOR

El radiador es del tipo de tubos verticales en triple fila (fig. 160).

Cuando, durante el funcionamiento, se hubiese encontrado un excesivo calentamiento, se debe proceder al control del termostato, situado en el depósito inferior del radiador, que debe comenzar a actuar sobre la palanca 4 (fig. 164) cuando la temperatura haya alcanzado los $75^{\circ} \div 80^{\circ} \text{C}$, para resultar a fondo cuando la temperatura se acerca a los 105°C .

Si no fuera así, comprobar el termostato y proceder a un cuidadoso examen de las palancas y de la mariposa para cerciorarse que no existen agarrotamientos. Para el control del termostato, ver en la pág. el correspondiente párrafo.

Encontrando eficientes el termostato y el grupo de ventilación, es probable que el recalentamiento sea imputable a una ineficaz refrigeración por parte del radiador.

Comprobar, entonces, si no se han formado en el radiador excesivas incrustaciones calcáreas o depósitos de óxido. En este caso, proceder al lavado del radiador y del bloque de cilindros.

El lavado debe hacerse del siguiente modo:

- abrir las llaves colocadas en la parte inferior del radiador y de la bomba y sacar el agua;
- llenar el radiador y el motor con agua y hacer funcionar el motor durante diez minutos aproximadamente a régimen mínimo;
- parar el motor y dejar el agua en el radiador durante media hora; hacer funcionar después el mo-

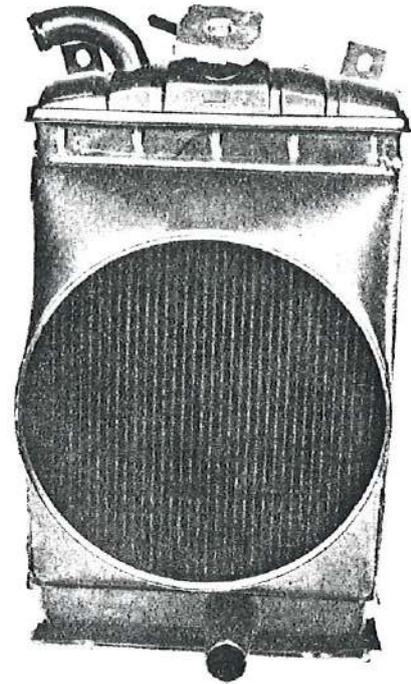


Fig. 160 - Vista frontal del radiador.

tor, vaciando al mismo tiempo el agua del radiador y parar inmediatamente el motor apenas deja el agua de fluir;

- dejar enfriar el motor y después enjuagarlo con agua corriente durante unos minutos, dejando abiertas las llaves de descarga;
- llenarlo todavía una vez más con agua limpia y hacer funcionar el motor vaciándolo de nuevo;
- llenar, en fin, el radiador a nivel normal.

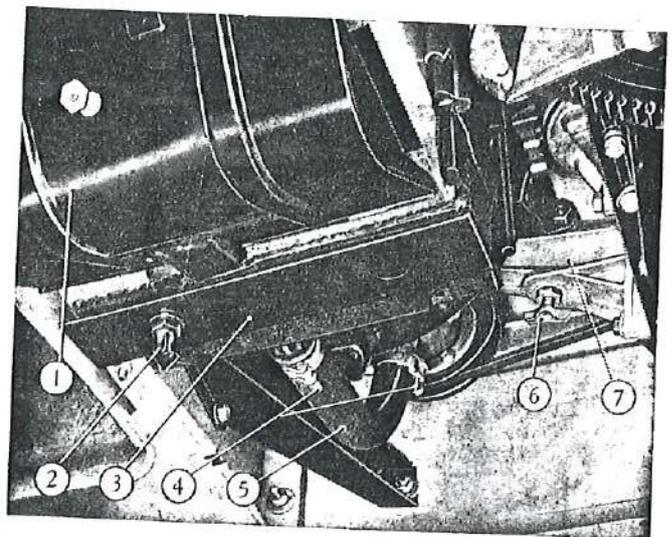


Fig. 161 - Comportamiento motor lado derecho, visto desde abajo.

1. Mariposa reguladora entrada aire.—2. Llave salida agua del radiador.—
3. Radiador.—4. Abrazadera para fijación manguito.—5. Manguito circulación agua del radiador a la bomba.—6. Llave salida agua de la bomba y del bloque de cilindros.—7. Bomba de agua.

Si se dispone de máquina de lavado de radiadores es aconsejable usarla utilizando un detergente adecuado.

Encontrando pérdidas de agua en el radiador, es necesario localizarlas y proceder, si es posible, a su soldadura con estaño.

Las pérdidas de agua se pueden localizar sometiendo el radiador a una prueba bajo presión: obturar el tubo de salida del agua y unir al racor de entrada el útil **Ap. 5066**. La presión del aire sobre el agua del radiador debe ser de 1 kg/cm² aproximadamente.

Si se aprecia la necesidad de efectuar reposiciones de agua con mucha frecuencia, el inconveniente puede deberse a alguna de las causas que seguidamente se indican.

Válvula del tapón de radiador que no funciona regularmente;

- proceder al control de la junta situada debajo de la válvula; la deformación de la junta, provoca el bloqueo de la válvula, o bien, la salida del agua del radiador.

Pérdidas por los manguitos de goma de unión:

- controlar la tensión de las abrazaderas de fijación; si los manguitos están deteriorados, proceder a su sustitución.

Mala estanqueidad de los retenes:

- controlar si hay pérdidas de agua por los orificios de escape de los semicuerpos de la bomba; en tal caso, proceder al desmontaje de la bomba y sustituir los dos retenes.

ADVERTENCIA.—En el caso de sustitución de toda el agua de refrigeración, hay que llenar el radiador hasta el nivel normal, después poner en marcha el motor a régimen mínimo durante algunos minutos y, finalmente, restablecer el nivel en el depósito suplementario.

TAPON DEL RADIADOR

El circuito cerrado de refrigeración tiene un depósito que, mediante un tubo, comunica con el tapón del radiador. Las variaciones de presión del líquido refrigerante, debidas a las fluctuaciones de temperatura en el motor, originan intercambios de líquido entre el sistema de refrigeración propiamente dicho y el depósito de compensación; la válvula tarada incorporada al tapón del radiador (figs. 162 y 163) regula el flujo y reflujo del líquido y sus vapores.

El tapón sobre el depósito suplementario está provisto de 4 pequeños orificios de comunicación con la atmósfera y de una válvula de goma colocada entre el cuerpo de dicho tapón, con el fin de evitar que se formen sobrepresiones o depresiones en el depósito suplementario.

El líquido que se emplea está coloreado y el depósito es semitransparente, con ello es fácil comprobar a simple vista la eficacia de la instalación.

El circuito viene sellado de fábrica conteniendo aproximadamente 6,5 litros de mezcla de agua exenta de magnesio y líquido de protección «PARAFUL 11» al 50 por 100 más 5 gr de polvo sellador «AREXONS»; el punto de congelación de la mezcla es de -35° C.

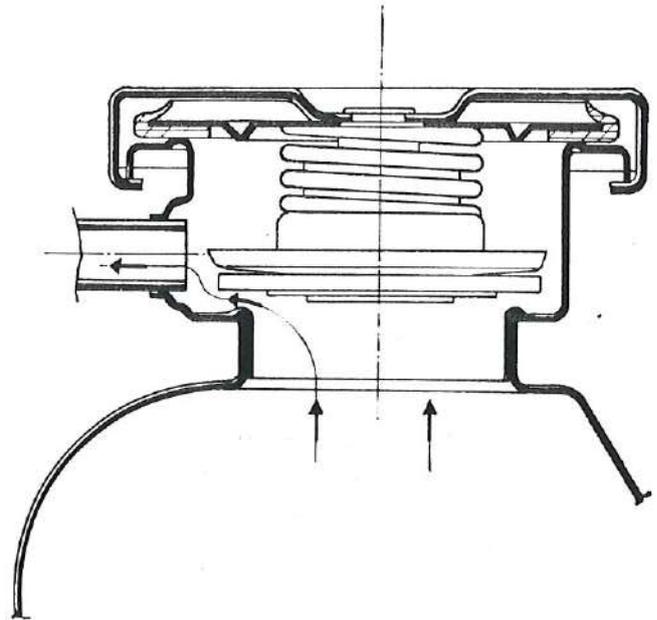


Fig. 162 - Esquema funcionamiento válvulas del tapón del radiador para circuito de refrigeración cerrado.

Válvula abierta con la instalación de presión.

Funcionamiento.

Durante las fases de calentamiento aumenta la presión en el circuito; superando un cierto valor se abre la válvula del tapón del radiador (fig. 162) y el líquido pasa del radiador al depósito de compensación. Por el contrario, en las fases de enfriamiento, apenas la instalación entra en depresión, se abre la válvula de retorno (fig. 163) y el líquido vuelve a la instalación.

El nivel del líquido tiende a aumentar durante la fase de funcionamiento, debido a su dilatación y a la formación de núcleos de vapor en su interior; sólo con el motor parado y frío es posible controlar su nivel. El depósito, en estas condiciones, ha sido llenado en origen apro-

El juego entre válvula y junta
es de $0,6 \pm 1,2$ m/m.

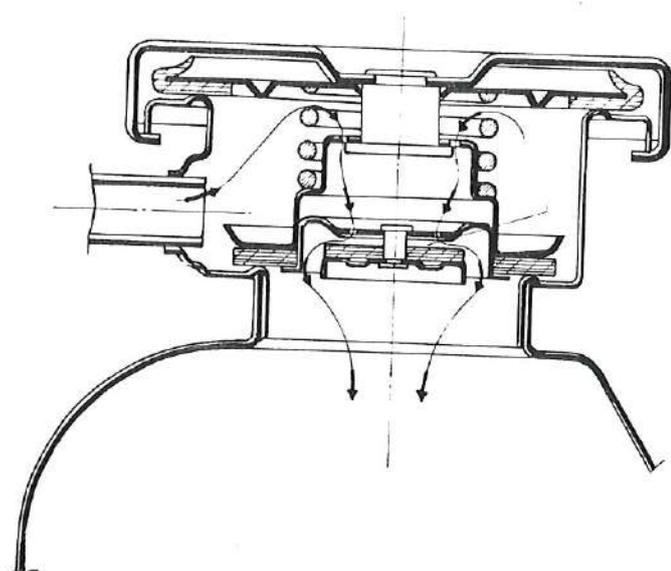


Fig. 163 - Esquema funcionamiento válvulas del tapón del radiador para circuito de refrigeración cerrado.
Válvula abierta con la instalación a depresión.

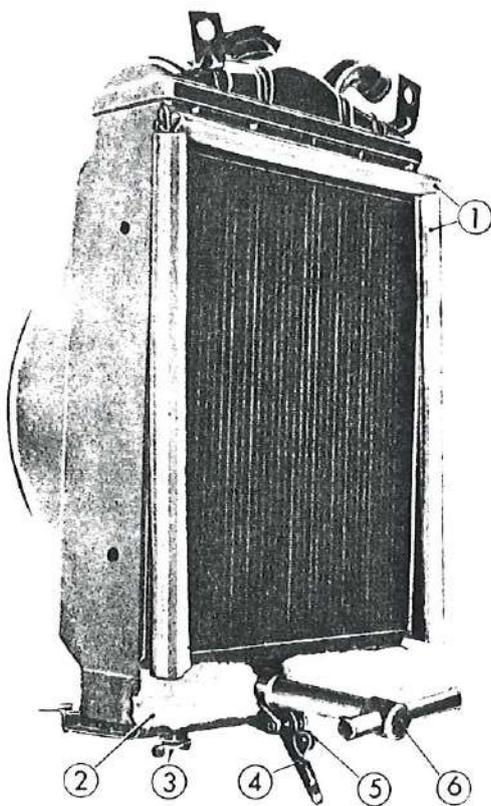


Fig. 164 - Vista posterior del radiador.

1. Guarniciones.—2. Fielros.—3. Llave para salida agua.—4. Palanca mando tirante para apertura mariposa reguladora entrada aire.—5. Rodillo de contacto con el termostato.—6. Llave A. 12201 para desmontaje tuerca de dos estrías fijación termostato.

ximadamente a más de 8 cm por encima de la referencia del mínimo, quedando un espacio vacío que permite, con las normales variaciones, recuperar el líquido que, de otra forma, se perdería en los breves períodos de ebullición (en circunstancias especiales de parada después de cuesta empinada, marcha en caravana, etc).

TERMOSTATO

Como se ha dicho en el capítulo «Radiador» este termostato, montado en el depósito inferior del radiador, debe comenzar a expandirse cuando el agua ha alcanzado una temperatura de $75^{\circ} \div 80^{\circ}$ C y debe estarlo totalmente cuando se aproxime a la temperatura de 105° C.

Para desmontar el termostato, hay que sacar la tuerca de dos estrías que lo fija al radiador; para tal operación, emplear la llave A. 12201 (fig. 164).

Si el termostato no funciona, lo que puede ser comprobado sumergiéndolo en agua a las temperaturas antes indicadas, es preciso sustituirlo.

En caso de avería, el termostato debe sustituirse.

INTERRUPTOR TERMOMETRICO

El interruptor termométrico cierra el circuito de la lámpara de señalización de temperatura peligrosa.

El interruptor termométrico está fijado a la culata en su parte anterior.

El tarado del interruptor tiene las siguientes características: con temperatura creciente (1° C/min) el contacto debe estabilizarse a la temperatura de $110^{\circ} \div 120^{\circ}$ C.

Antes de proceder a la sustitución de este aparato, debe buscarse el origen del error o avería en las conexiones y en la lámpara de señalización.

Al efectuar el montaje hay que comprobar que las superficies de contacto con la culata sean aceptables.

REGULACION CORREAS MANDO DINAMO Y BOMBA DE AGUA

La transmisión del movimiento a la dínamo y a la bomba de agua, se obtiene mediante poleas accionadas por correas trapecoidales.

Sobre el cigüeñal está montada una polea de una sola garganta, que transmite el movimiento a la polea de doble garganta montada sobre la dínamo; de ésta, con otra correa, el movimiento se transmite a la bomba de agua, sobre cuyo eje está montada otra polea.

Es conveniente comprobar que la tensión de las dos correas sea tal que, oprimiéndolas con una presión de 10 kg, no ceda más de $1 \div 1,5$ cm (fig. 165).

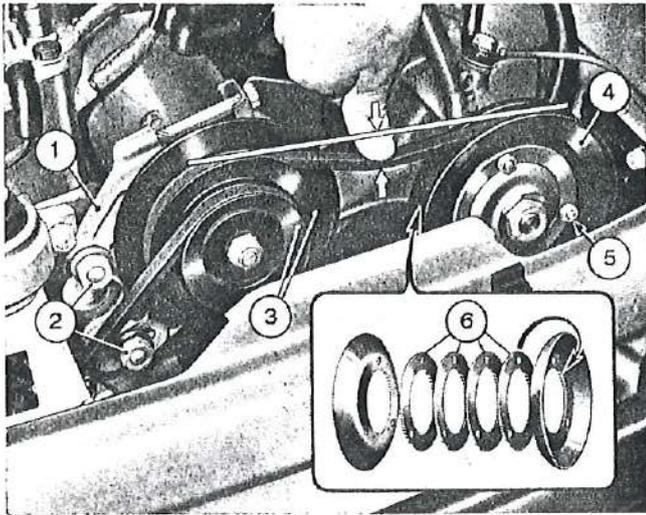


Fig. 165 - Regulación de la tensión de las correas mando dínamo, bomba de agua y ventilador.

1. Soporte regulador tensión mando dínamo.—2. Tuercas de fijación soporte regulador.—3. Polea conducida dínamo.—4. Polea conducida bomba de agua y ventilador.—5. Tuercas fijación semipolea y suplementos.—6. Suplementos tensión correa mando bomba de agua y ventilador.

Si la tensión es débil las correas tienden a patinar, lo que provocaría una insuficiente rotación de la dínamo y de la bomba de agua, además de un rápido desgaste de las mismas correas; por el contrario, una tensión excesiva provoca una anormal presión sobre los rodamientos de la dínamo y de la bomba de agua.

La regulación de las correas se efectúa de la forma que seguidamente se indica.

Se regula, en primer lugar, la tensión de la correa entre polea conductora y dínamo.

Aflojar las dos tuercas (2, fig. 165) de fijación del soporte de la dínamo al bloque, la superior de articulación y la inferior de regulación.

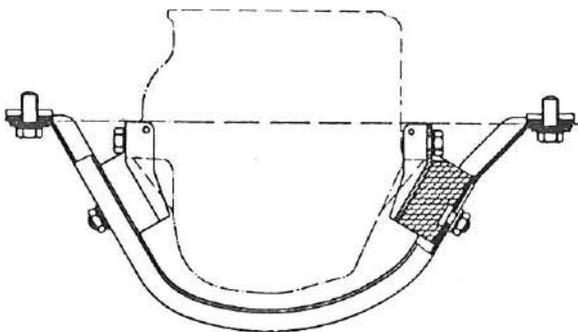


Fig. 156 - Sección transversal del soporte anterior del conjunto motopropulsor.

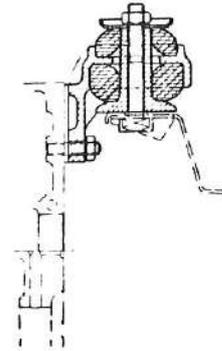


Fig. 167 - Sección longitudinal del soporte central posterior del motor.

Corregida la tensión de la correa a su exacto valor, apretar la tuerca inferior y después la superior.

Proceder a continuación a regular la correa entre dínamo y bomba de agua.

Sacar las tres tuercas que fijan la polea al buje, sobre la bomba de agua (fig. 165).

Quitar la semipolea posterior y sacar al exterior de la misma uno o dos suplementos (6, fig. 165) que forman la garganta de la polea (según la holgura de la correa); de tal forma la garganta de la polea se estrecha y la correa es obligada a tensarse, colocándose alrededor de la periferia.

Montar de nuevo la semipolea y fijarla al buje mediante las tres tuercas.

SOPORTES DEL GRUPO MOTOPROPULSOR

El conjunto motor-embrague-cambio de velocidades-diferencial está sostenido elásticamente por tres soportes.

El conjunto se apoya por la parte delantera, mediante dos tacos elásticos de goma fijados en la caja de cambio, sobre un travesaño atornillado al piso de la carrocería (fig. 166). La posición de los tacos sobre el travesaño es regulable, para permitir la alineación del conjunto.

La parte posterior del bloque motor está apoyada sobre un soporte unido al revestimiento inferior trasero de la carrocería, con interposición de dos tacos de goma (figura 167).

Cuando se efectúe la separación y unión del motor al coche, comprobar que los tacos elásticos de los soportes están en buenas condiciones y que la alineación del conjunto motor-embrague-cambio de velocidades-diferencial sea regular.

Sección 4

EMBRAGUE CAMBIO DE VELOCIDADES DIFERENCIAL

	Página
EMBRAGUE	100
SEPARACION Y DESMONTAJE	101
INSPECCION DE LAS PARTES DESMONTADAS	101
MONTAJE Y REGULACIÓN	102
MANDO DESEMBRAGUE	103
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EMBRAGUE	104
UTILLAJE PARA LA REVISION DEL EMBRAGUE	105
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES	105
CAMBIO DE VELOCIDADES - DIFERENCIAL	108
DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS	108
SEPARACION DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL	112
CAMBIO DE VELOCIDADES	113
DESMONTAJE DEL CAMBIO DE VELOCIDADES	113
INSPECCION DE LAS PARTES DESMONTADAS	114
MONTAJE DEL CAMBIO DE VELOCIDADES	115
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES	117
GRUPO DIFERENCIAL	119
DIAGNOSTICO DE LOS RUIDOS Y SU ELIMINACION	119
DESMONTAJE DEL GRUPO DIFERENCIAL	121
CONTROL Y REVISION DE PIEZAS	122
MONTAJE Y REGULACION DEL DIFERENCIAL	122
COLOCACION SOBRE COCHE DEL CONJUNTO CAMBIO - DIFERENCIAL	128
SEMIEJES Y ACOPLAMIENTO DE PATINES	128
CONJUNTO MANDO DE VELOCIDADES	129
PARES DE APRIETE Y COTAS DE REGULACION DEL CONJUNTO CAMBIO - DIFERENCIAL	133
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL CONJUNTO CAMBIO - DIFERENCIAL	133
UTILLAJE PARA LA REVISION DEL CONJUNTO CAMBIO - DIFERENCIAL	134

EMBRAGUE

DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS	página	100
SEPARACION Y DESMONTAJE	»	101
INSPECCION DE LAS PARTES DESMONTADAS	»	101
MONTAJE Y REGULACION	»	102
MANDO DESEMBRAGUE	»	103
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EMBRAGUE	»	104
UTILLAJE PARA LA REVISION DEL EMBRAGUE	»	105
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES	»	105

DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS

El embrague es de tipo monodisco en seco con buje estriado elástico y forros circulares de fricción. Está constituido de las siguientes piezas:

Disco conducido.

El disco conducido, con forros anulares en forma de corona circular, es del tipo de buje elástico; esto es, unido con el buje por medio de muelles dispuestos circularmente alrededor del buje mismo y de anillos amortiguadores, para absorber los pares de aceleración y hacer suave y gradual el acoplamiento en cualquier marcha.

Disco conductor.

Este disco presiona con superficie pulida contra los forros del disco conducido.

Palancas de desembrague.

Estas palancas están montadas sobre unos ejes colocados sobre el disco conductor y sobresalen por el plato soporte; la palanca, que está apoyada sobre el plato, es retenida en su asiento por un muelle y por una chapa y queda fijada mediante tuerca y chapita de seguridad.

Apretando y aflojando la tuerca de bloqueo se consigue regular la altura de la extremidad interior de las palancas

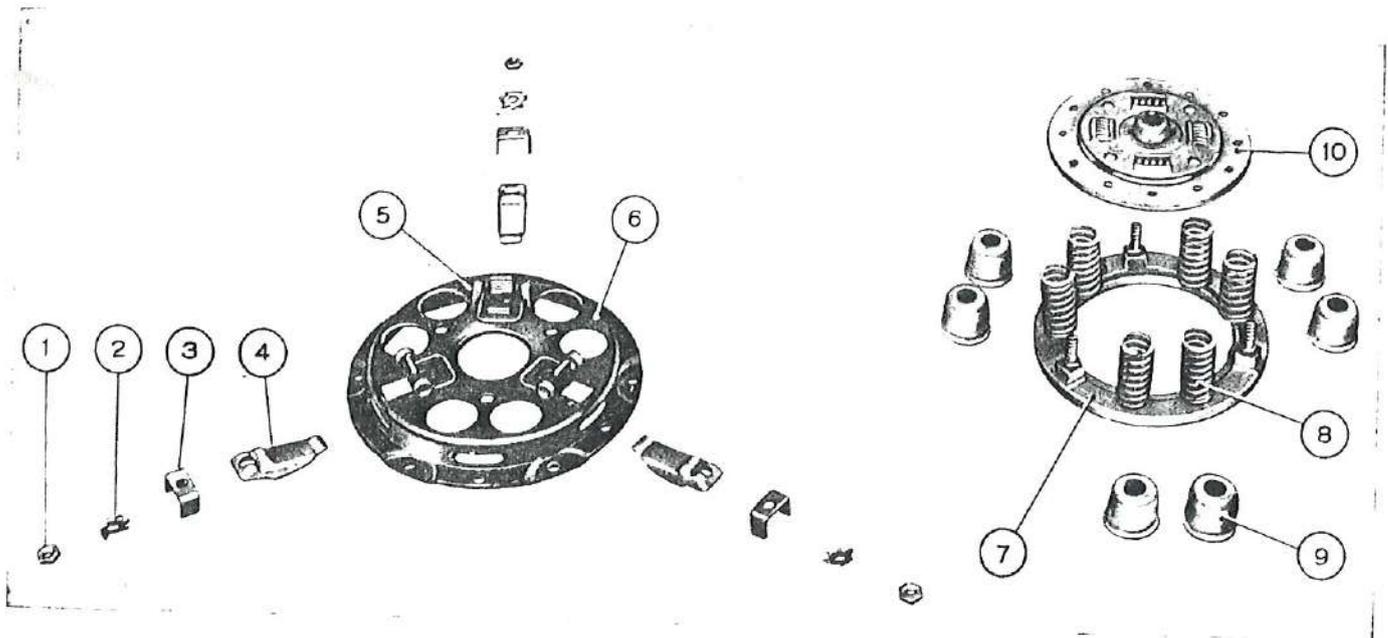


Fig. 168 - Piezas del embrague.

1. Tuerca fijación palanca desembrague.—2. Chapa de seguridad.—3. Chapa.—4. Palanca desembrague.—5. Muelle sujeción palanca.—6. Disco o tapa para palanca.—7. Anillo disco conductor.—8. Muelle de embrague.—9. Platinillo para muelle.—10. Disco conductor.

Muelles de embrague.

Son seis y oprimen el disco conductor sobre el disco conducido.

Collar de embrague con rodamiento axial.

El collar, mandado por una palanca de horquilla, puede deslizarse hasta oprimir con el rodamiento axial las extremidades internas de las palancas de desembrague.

Plato soporte.

El plato es de chapa y tiene seis orificios para el paso de los muelles de embrague con sus correspondientes cazoletas. Este plato, con el embrague montado, está fijado al volante del motor por seis tornillos (fig. 174).

Pisado el pedal del embrague se opera, mediante palancas, flexible y eje de mando, sobre una horquilla que mueve el collar y, por tanto, el rodamiento axial, el cual hace a su vez presión sobre las extremidades internas de las tres palancas de desembrague.

La extremidad exterior de las palancas separa el disco conductor y se efectúa así el desembrague.

SEPARACION Y DESMONTAJE

Para la separación del embrague es necesario extraer el cambio de velocidades-diferencial, haciendo las operaciones indicadas en la página 113.

Sacado el cambio-diferencial, el embrague es fácilmente separable sacando los seis tornillos de fijación al volante motor. Se queda también así libre el disco conducido.

Para proceder al desmontaje del embrague, montarlo sobre el útil **A. 70015**, como se ilustra en la figura 170 y bloquear el plato sobre los tres espárragos correspondientes.

Enderezar las chapitas de seguridad y sacar las tuercas de fijación de las palancas de desembrague; quitar las chapas y las palancas, después aflojar gradualmente las tres llaves del útil hasta desmontarlas de los espárragos.

Separar el plato, del que se sacarán las cazoletas para muelles, y después éstos.

INSPECCION DE LAS PARTES DESMONTADAS

Controlar la eficiencia de los muelles de embrague siguiendo los datos indicados en la tabla.

En el caso de que se encontrase un debilitamiento excesivo de los muelles, superior al límite indicado en la tabla, se procederá a su sustitución.

Verificar que las palancas de desembrague no estén desgastadas, que las chapas no se encuentren deformadas y que los muelles de retención de las palancas no estén deformados o debilitados; la rosca de los pernos debe estar en óptimas condiciones; si se encuentran anomalías, proceder a las sustituciones que sea menester.

Controlar que el disco conductor no presenta lesiones y que la superficie de arrastre esté perfectamente plana y pulida, pues de otra forma el embrague resultaría ruidoso. Si las rayas de la superficie son muy profundas, se procederá a rectificar con la rectificadora plana.

De la misma forma, proceder a verificar la superficie del volante del motor, que esté en contacto con el disco conductor.

Controlar que el casquillo sobre el cigüeñal para eje de embrague, no esté roto o excesivamente desgastado. En el caso de que fuera necesaria la sustitución, sacarlo con el extractor **A. 6423**.

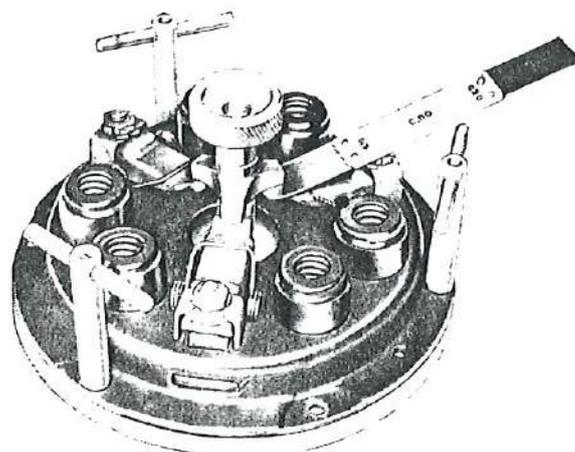


Fig. 170 - Montaje y regulación del embrague con el útil A.70015.

Para el control de la holgura entre la parte central de útil y las palancas, emplear un calibre de espesores.

Examinar los forros del disco conducido; si están desgastados, sustituirlos. Si, por el contrario, estuvieran sucios de lubricante, pueden lavarse con aguarrás y repararse con cepillo metálico, tratándose de coque superficial, de otro modo sustituirlos. Cada vez que se procede a la sustitución de los forros, se deberá realizar el control

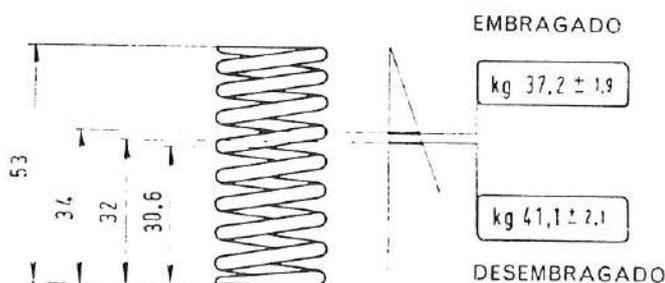


Fig. 169 - Características de los muelles de embrague.

del equilibrado y centrado del disco conducido. Colocado el disco sobre el correspondiente eje acanalado y puesto sobre las paralelas, el equilibrado debe resultar perfecto, si no fuera así quitar material de la parte más pesada. Será menester además, controlar el descentraje del disco conducido haciéndolo girar lentamente; estando colocado sobre el eje acanalado, el descentraje lateral verificado con comparador no será superior a 0,4 mm. Asegurarse que los remaches de fijación de los forros al disco conducido están perfectamente remachados y no sobresalen con respecto al mismo, pues en tal caso dañarían las superficies de roce del volante del motor y del disco conductor.

Con el fin de evitar el golpeteo entre las acanaladuras del eje del embrague y las del buje del disco conducido, no debe existir un juego superior a 0,10 mm en el sentido longitudinal y a 0,30 mm en el transversal.

Verificar que el disco se desliza libremente sobre el eje acanalado para evitar agarrotamiento del embrague. Examinar también las condiciones del collar y del rodamiento axial y sustituirlos si están deteriorados.

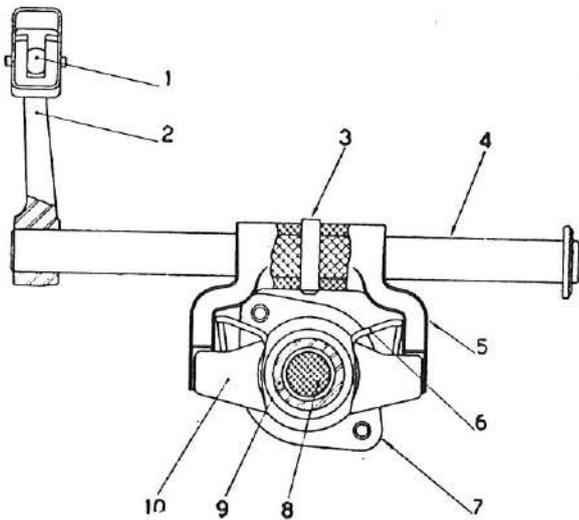


Fig. 171 - Mando del embrague.

1. Cable.—2 y 4. Palanca con eje.—3. Pasador de fijación palanca de horquilla.—5. Palanca de horquilla.—6. Muelle de sujeción manguito 10 sobre la palanca.—7. Soporte para manguito.—8. Arbol de embrague. 9. Rodamiento axial.—10. Manguito.

MONTAJE Y REGULACION

Para el montaje, proceder del modo siguiente:
Colocar el disco conductor, con ejes, sobre el útil A 70015 (fig. 170).

CARACTERISTICAS DE LOS MUELLES DE EMBRAGUE

	600 E y D
Diámetro del hilo	3,4
Diámetro exterior	25
Espiras útiles	7,9
Espiras totales	9
Longitud del muelle libre	53
Muelle colocado:	
— longitud	34
— carga correspondiente	37,2 ± 1,9
— carga mínima	32
Longitud del muelle con espiras en contacto	30,6

Montar las tres palancas de desembrague sobre el plato soporte, colocando los muelles de retención como está indicado en la figura 170.

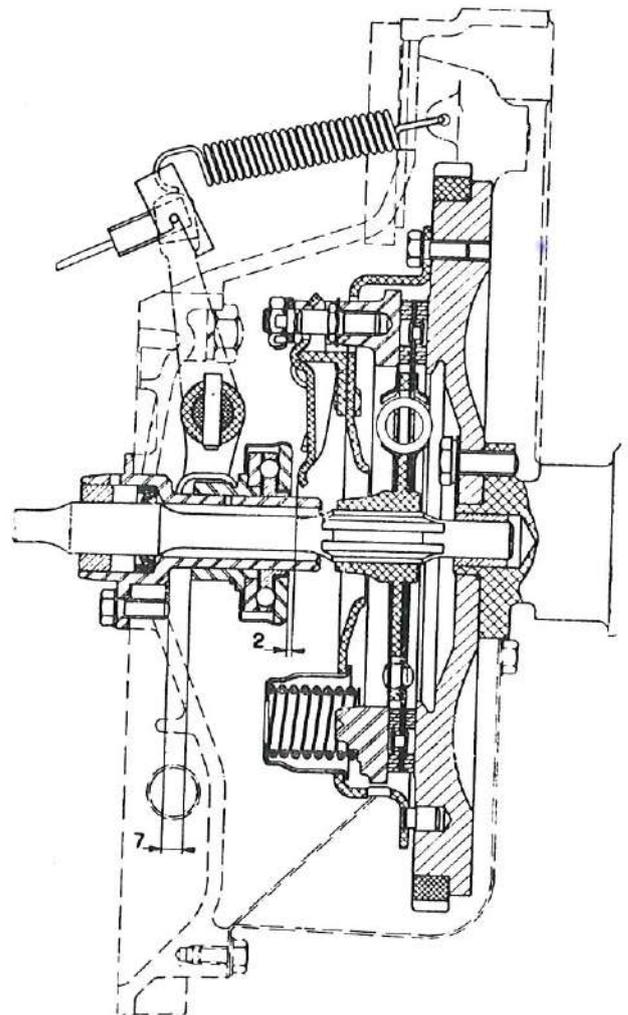


Fig. 172 - Sección longitudinal del embrague.

El desplazamiento de 2 mm, del rodamiento corresponde a una carrera en vacío del pedal de embrague de 19 mm. La carrera de 7 mm del manguito permite compensar el desgaste del forro del disco conducido.

Disponer los seis muelles de embrague en sus respectivos alojamientos en el disco conductor.

Poner sobre los muelles las cazoletas.

Montar el plato y sirviéndose del mismo útil A. 70015, anteriormente ilustrado, comprimir el plato, asegurándose al mismo tiempo de que las palancas y los ejes se hayan colocado en sus orificios.

Montar las chapas para las tres palancas y apretar las tuercas, con chapitas de seguridad, sobre los ejes.

Apretar a fondo los soportes del útil, regular el juego entre las extremidades de las palancas y el apoyo central; operar sobre las tuercas de forma que el juego resulte de 0,10 mm, controlándolo con calibre de espesores como está indicado en la figura 170.

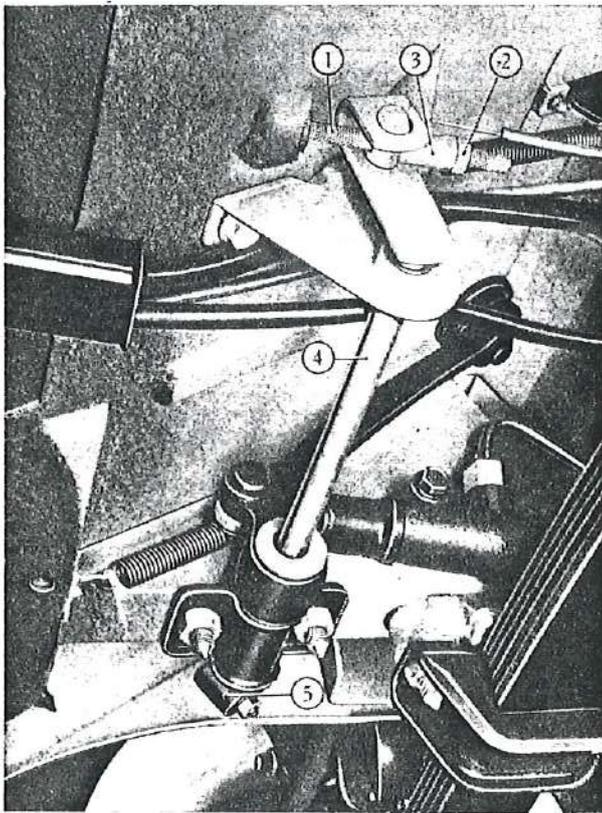


Fig. 173 - Mando anterior desembrague.

1. Flexible de mando.—2. Contratuercas de bloqueo.—3. Tuerca de regulación del juego de mando desembrague.—4. Eje de mando.—5. Brazo pedal de mando desembrague.

Realizada la regulación del juego, bloquear las tuercas de los ejes de soporte con las chapitas de seguridad para impedir un eventual desreglaje.

El disco conductor y el plato soporte de embrague deberán ser montados en idéntica posición a como estaban antes del desmontaje, con el fin de no variar el equilibrio del conjunto.

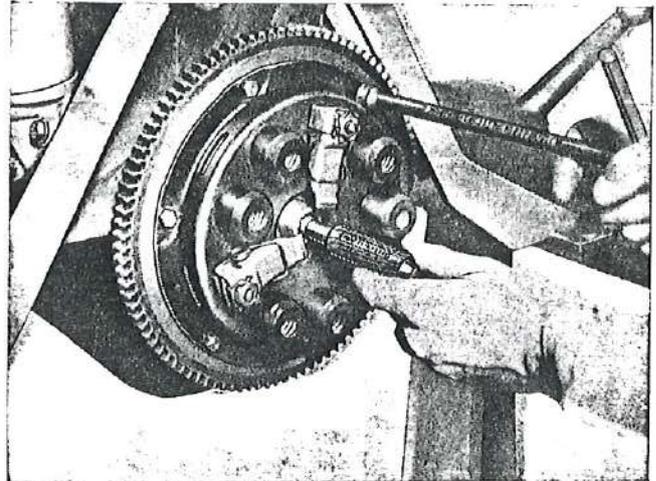


Fig. 174 - Montaje del conjunto embrague y disco conducido sobre el volante del motor.

La alineación del buje del disco conducido con el casquillo para eje ad embrague se efectúa con el perno de guía A.70085, como se puede ver en la figura.

MANDO DESEMBRAGUE

El mecanismo del mando de desembrague está constituido de una palanca de horquilla, montada sobre un eje que atraviesa la carcasa de embrague y sobre la cual está ensamblada la palanca exterior de mando (fig. 171). Un muelle de retorno, unido a la palanca exterior, y fijado sobre el cuerpo de la caja de cambio (fig. 172), mantiene separado, en posición normal, el rodamiento axial de las tres palancas de desembrague.

El rodamiento axial es empujado contra las palancas de desembrague por un collar que está unido a la palanca de horquilla (fig. 171).

Recorrido del pedal.

El pedal de embrague debe tener, en funcionamiento normal, un recorrido en vacío de 20 mm aproximadamente antes de actuar sobre las palancas de desembrague.

Cuando, a resultas del desgaste de los forros del disco conducido, se redujese o anulase tal recorrido en vacío, el embrague tendería a patinar y entonces es necesario restablecer el juego exacto.

La regulación del recorrido del pedal de embrague se efectúa de las siguiente forma:

Quitar la defensa delantera de protección de la bañista.

Aflojar la contratuerca (2, fig. 173) y apretar o aflojar la tuerca de regulación (3, fig. 173) del cable mando de embrague, según se deba disminuir o aumentar el recorrido en vacío del pedal.

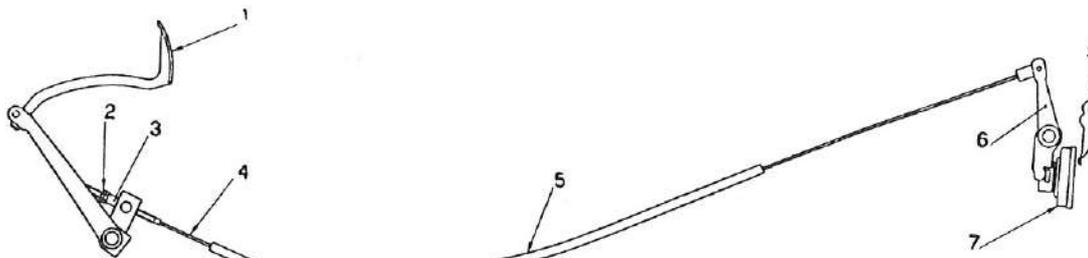


Fig. 175 - Esquema del conjunto mando embrague.

1. Pedal de mando.—2 y 3. Contratuerca y tuerca para reglaje cable de mando.—4. Cable.—5. Funda del cable.—6. Palanca, eje y horquilla de mando.—7. Rodamiento.—8. Palanca de desembrague.

Controlar el recorrido del pedal y apretar la contratuerca (2) montando después la defensa de la ballesta.

Como está indicado en la figura 174 para la colocación sobre motor en el banco, antes de apretar a fondo los tornillos de fijación del embrague, es menester proceder a la alineación del disco conducido.

Colocación

La colocación del embrague en el volante del motor, sobre el coche, no presenta ninguna dificultad.

El útil **A. 70085** permite alinear el buje del disco conducido con el casquillo para eje de embrague, colocado en el cigüeñal.

CARACTERISTICAS Y DATOS DEL EMBRAGUE

	600 E y D
Tipo	Monodisco en seco Con forros de fricción
Disco conducido	155
Diámetro exterior de los forros	114
Diámetro interior de los forros	
Muelles de embrague:	
— Diámetro del hilo	3,4
— Diámetro exterior	25
— Espiras útiles	7,90
— Espiras totales	9
— Longitud del muelle libre	53
— Muelle colocado	
longitud	34
carga correspondiente	37,2 ± 1,9
carga mínima	32
Recorrido en vacío del pedal de embrague	20 mm
Juego entre el anillo central del útil A. 70015 para regular el embrague y las palancas de desembrague	0,10
Descentrado de las superficies laterales de los forros del disco conducido de embrague	0,20 + 0,40
Juego entre las acanaladuras del eje de embrague y las del buje del disco conducido:	
— en sentido longitudinal	0,05 + 0,10
— en sentido transversal	0,15 + 0,30

UTILLAJE PARA LA REVISION DEL EMBRAGUE

- A. 6423—Extractor a percusión casquillo cigüeñal árbol embrague.
- A. 70015—Util para montar, desmontar y reglar el embrague.
- A. 70085—Guía para centrar discos de embrague.

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DEL EMBRAGUE Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

Ruidos perceptibles cuando se pisa el pedal.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Rodamiento axial excesivamente desgastado, deteriorado o escasamente lubricado.	1) Sustituir el rodamiento; la lubricación interna no es posible en cuanto el rodamiento está blindado.
2) Superficies de contacto entre rodamiento axial y palancas de desembrague con señales de agarrotamiento.	2) Sustituir el rodamiento axial y después, con cepillo metálico, limpiar las extremidades de las palancas y con fieltro pulir las superficies de contacto con el rodamiento.
3) Las palancas de desembrague chocan contra el plato soporte.	3) Corregir el montaje de las palancas y proceder a su reglaje y además controlar la eficiencia de los muelles de retención de las palancas.
4) Insuficiente recorrido en vacío del pedal de embrague.	4) Controlar el recorrido en vacío del pedal de embrague actuando sobre el tensor de regulación (fig. 173) y siguiendo las instrucciones indicadas en la pág. 103.
5) Muelle de retorno del eje posterior, de mando palanca de horquilla, roto, débil o desenganchado.	5) Sustituir el muelle y engancharlo, controlando cuidadosamente su colocación.
6) Muelle de retorno del collar de embrague roto o muy débil.	6) Sustituir el muelle.
7) Excesivo juego entre el buje del disco conducido y el eje de embrague, con el consiguiente golpeteo.	7) Sustituir el disco conducido y controlar que el juego entre el buje del nuevo disco y el eje de embrague sea de 0,10 mm en el sentido longitudinal y 0,30 mm en el transversal; si el juego es superior a los valores indicados, sustituir también el eje.

El embrague patina.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Insuficiente retorno del pedal de embrague debido a atascamiento del cable o al debilitamiento del muelle de retorno.	1) Encontrada la causa, sustituir el muelle o eliminar el impedimento del cable de mando.
2) Mecanismo de desembrague averiado.	2) Revisar el mando de desembrague y, si es preciso, el embrague.
3) Muelles de empuje del embrague débiles o rotos.	3) Revisar el embrague y sustituir los muelles.
4) Aceite o grasa sobre los forros del disco conducido.	4) Eliminar la avería que determina la pérdida de aceite y sustituir los forros, si la limpieza de los mismos con aguarrás y cepillo metálico no ha sido suficiente para eliminar la suciedad.
5) Forros del disco conducido desgastados o quemados.	5) Sustituir los forros.

Ruidos perceptibles cuando se suelta el pedal

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Error de alineación entre disco conducido y volante de motor, que causa un ligero movimiento del buje del disco, respecto a los forros de embrague. Tales ruidos son particularmente notables con motor al mínimo o bajas velocidades.	1) Restablecer el plano del disco conducido; haciendo girar lentamente el disco, colocado sobre el eje acanalado, verificar que el descentraje controlado mediante comparador no sea superior a 0,40 mm.
2) Muelles del disco conducido rotos o excesivamente débiles.	2) Sustituir el disco conducido.
3) Insuficiente recorrido en vacío del pedal de embrague.	3) Controlar el recorrido en vacío del pedal de embrague, siguiendo las instrucciones indicadas en la pág. 103.
4) Muelle de retorno del eje posterior de mando palanca de horquilla, roto, débil o desenganchado.	4) Sustituir el muelle o engancharlo con cuidado.
5) Muelle de retorno del collar de desembrague, roto o débil.	5) Sustituir el muelle.
6) Eje de embrague (toma continua) desgastado.	6) Sustituir el eje de embrague y, si es necesario, el disco conducido.
7) Juego excesivo entre rodamiento y collar de desembrague.	7) Sustituir las piezas desgastadas.

El embrague no desembraga

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Excesivo recorrido en vacío del pedal de embrague.	1) Controlar el recorrido en vacío del pedal de embrague, siguiendo las instrucciones indicadas en la pág. 103.
2) Disco conducido descentrado.	2) Si es posible, restablecer el plano del disco; el descentraje máximo, admisible es de 0,40 mm.
3) Asperezas sobre los forros del disco conducido.	3) Repasar los forros con cepillo metálico o, si es necesario, sustituirlos.
4) Forros del disco conducido mal montados, flojos o rotos.	4) Sustituir los forros; los remaches de fijación deben estar bien remachados para evitar que dañen al disco conductor y al volante de motor.
5) Bujes del disco conducido excesivamente forzado sobre el eje de embrague.	5) Encontrar la causa del impedimento y, si es posible, eliminarla; si es necesario sustituir el disco.
6) Acanaladuras del eje de embrague deterioradas, de forma que impiden el desplazamiento del disco conducido.	6) Sustituir el eje de embrague y, si es necesario, también el disco conducido.
7) Aceite o grasa sobre los forros del disco conducido.	7) Sustituir los forros.
8) Disco conductor y plato soporte dañados o deformados.	8) Sustituir las piezas defectuosas.

El embrague se deforma

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Aceite o grasa sobre el volante de motor, sobre el disco conductor y sobre los forros del disco conducido.	1) Eliminar la avería que determina la pérdida de aceite o grasa, limpiar cuidadosamente el volante y el disco conductor, y después sustituir los forros del disco conducido.
2) Forros flojos sobre el buje del disco conducido por imperfecta sujeción de los remaches.	2) Si los forros no están desgastados, sustituir los remaches que no hagan sujeción; si es necesario, sustituir los forros haciendo un buen remachado.

(sigue)

El embrague se deforma (continuación)

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
3) Buje del disco conducido que no se desplaza libremente sobre el eje de embrague.	3) Eliminar los eventuales cuerpos extraños o depósitos de suciedad en las acanaladuras y, si el inconveniente persiste, sustituir la pieza averiada.
4) Disco conductor muy deformado o roto.	4) Sustituir el disco conductor.
5) Imperfecta regulación de las palancas de desembrague.	5) Regular las palancas, siguiendo cuanto se ha indicado en la página 102, en el párrafo «Montaje y regulación».
6) Desalineaciones.	6) Localizar la desalineación y, si es posible, proceder a la alineación o a la sustitución de las piezas deformadas.
7) Endurecimiento del mecanismo de mando del desembrague.	7) Localizar el endurecimiento y, si es necesario, lubricar o sustituir las piezas.
8) Forros de fricción del disco conducido totalmente desgastados.	8) Montar nuevos forros, comprobando que el disco conducido, el disco conductor y el volante de motor no han sido dañados.

Anormal desgaste de los forros del disco conducido

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Insuficiente recorrido en vacío del pedal de embrague.	1) Controlar el recorrido en vacío del pedal de embrague, siguiendo las instrucciones indicadas en la pág. 103.
2) El conductor mantiene durante la marcha el pie apoyado en el pedal del embrague, provocando el desgaste de los forros y del rodamiento axial.	2) El conductor debe evitar la costumbre de apoyar el pie en el pedal del embrague, lo que se hará sólo cuando es necesario.
3) Muelles de empuje debilitados o rotos.	3) Después de haberlos controlado, según las normas de la pág. 102 y comprobado su ineficacia, proceder a la sustitución.
4) Montaje anormal de los forros sobre el disco conducido.	4) Sustituir los forros, haciendo un montaje regular y controlar el centrado del disco.

CAMBIO DE VELOCIDADES-DIFERENCIAL

DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS	Página 108
SEPARACION DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL DEL COCHE	» 112
CAMBIO DE VELOCIDADES	» 113
— DESMONTAJE DEL CAMBIO DE VELOCIDADES	» 113
— INSPECCION DE LAS DIVERSAS PARTES DESMONTADAS	» 114
— MONTAJE DEL CAMBIO DE VELOCIDADES	» 115
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN	» 117
GRUPO DIFERENCIAL Y PAR DE REDUCCION	» 119
— DIAGNOSTICÓ DE LOS RUIDOS Y SU ELIMINACION	» 119
— DESMONTAJE DEL GRUPO DIFERENCIAL	» 121
— CONTROL Y REVISION DE LAS PIEZAS DEL DIFERENCIAL	» 122
— MONTAJE Y REGULACION DEL GRUPO DIFERENCIAL	» 122
COLOCACION DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL EN EL COCHE	» 128
SEMIEJES Y ACOPLAMIENTO DE PATINES	» 128
CONJUNTO MANDO DE VELOCIDADES	» 129

DESCRIPCION DE LOS DIVERSOS ORGANOS

El cambio de velocidades y el grupo diferencial están incorporados en una sola carcasa.

El movimiento a las ruedas traseras es transmitido por dos semiejes unidos, mediante acoplamiento de patines, al grupo diferencial.

El cambio tiene cuatro velocidades hacia adelante y una hacia atrás. La cuarta velocidad está multiplicada; los piñones de 2.^a, 3.^a y 4.^a velocidades están siempre en toma constante, con engrane mediante sincronizadores de anillo libre.

RELACIONES DEL CAMBIO DE VELOCIDADES Y DE REDUCCION SOBRE LAS RUEDAS

VELOCIDADES	I	II	III	IV	M. A.
Relaciones cambio:					
— Mods. 600 E y D	$\frac{44}{13} = 3,384$	$\frac{37}{18} = 2,055$	$\frac{32}{24} = 1,333$	$\frac{26}{29} = 0,896$	$\frac{24}{13} \times \frac{44}{19} = 4,275$
Relación sobre ruedas:					
— Con relación de reducción 8/39	16,500	10,020	6,500	4,370	20,842

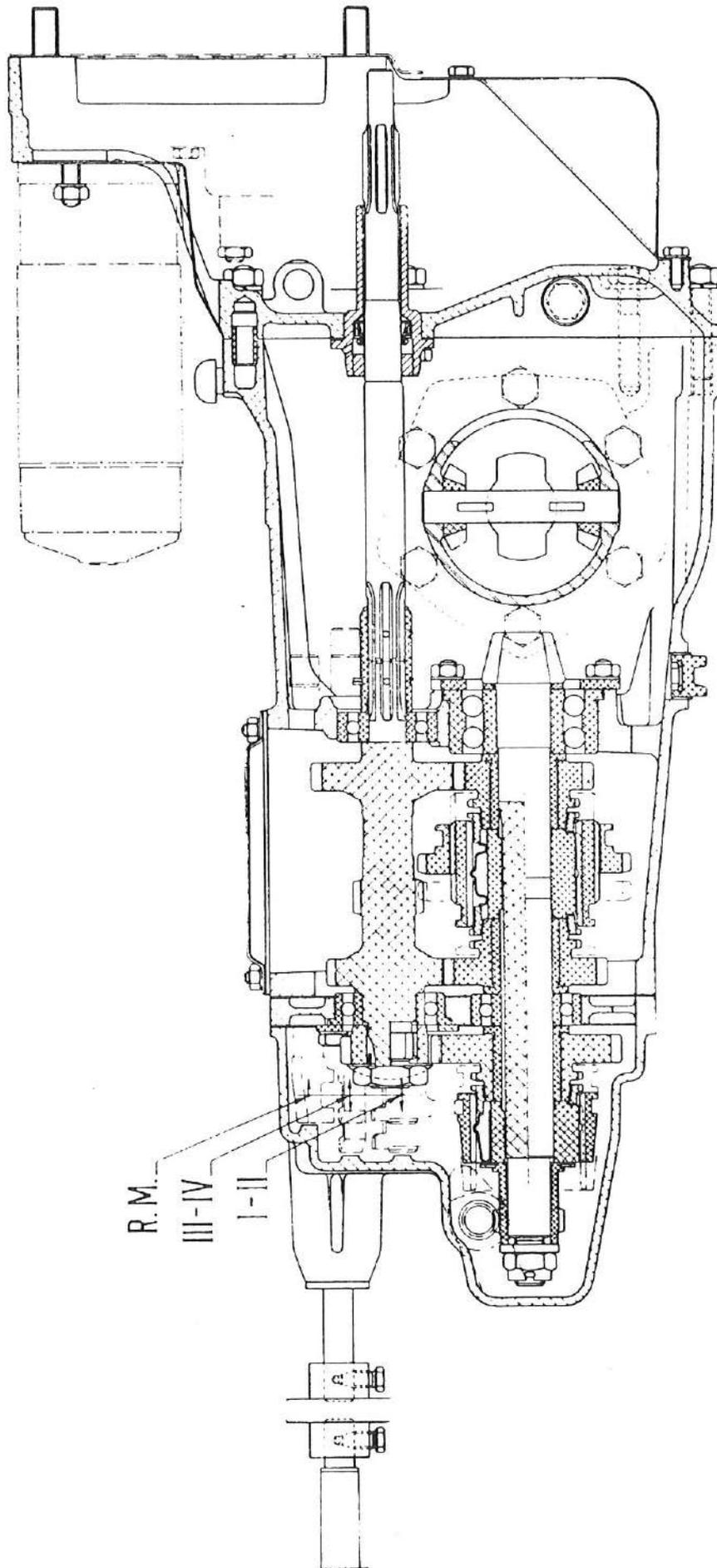


Fig. 176 - Sección longitudinal del conjunto cambio-diferencial.

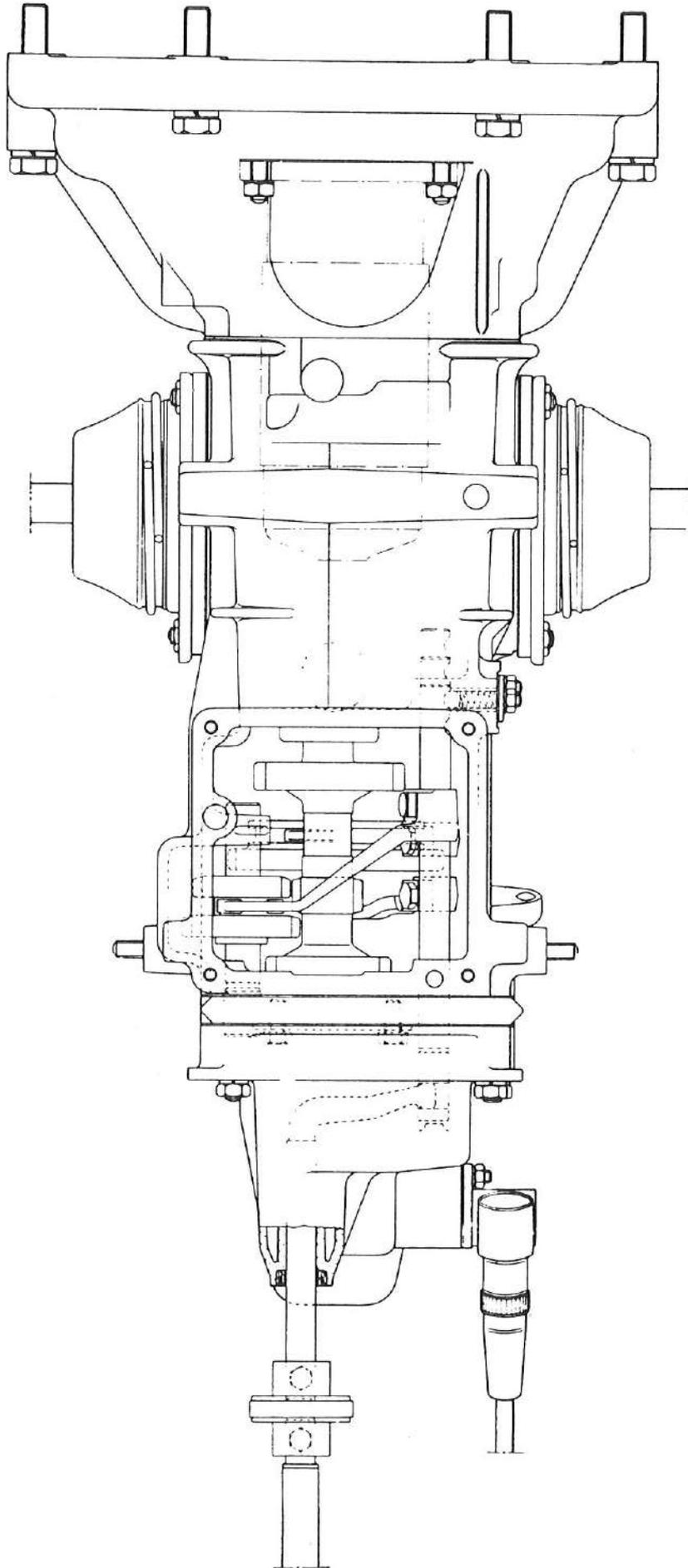


Fig. 177 - Conjunto cambio de velocidades-diferencial, sin la tapa superior de inspección.

La carcasa del grupo cambio de velocidades-diferencial, de aluminio, está fijada al motor mediante cuatro tornillos y se apoya en la parte delantera (fig. 181), con interposición de dos tacos elásticos, sobre un puente de chapa unido al piso de la carrocería.

El grupo está constituido por tres partes, separables una de otra:

- la carcasa central, dividida en dos partes: en la primera, anterior, están contenidos los piñones de la 1.ª, 3.ª y 4.ª velocidades y marcha atrás, con los ejes secundarios de la marcha atrás, así como las barras y las horquillas para mando de las velocidades indicadas; en la otra, posterior, está colocado el grupo diferencial y el par cónico de reducción; los piñones conductores de la 1.ª, 3.ª, 4.ª velocidades y la marcha atrás, en una sola pieza, constituyen el eje primario;
- el cuerpo anterior, que tiene los piñones de la segunda velocidad y la correspondiente horquilla, la palanca de selección y velocidades y los piñones de mando del cuentakilómetros;
- el soporte para unir al motor, que hace la función: en su parte anterior, de tapa del compartimento donde está colocado el grupo diferencial, y en su parte posterior, de carcasa de embrague.

El soporte para unión al motor está fijado a la tapa del volante del motor.

La carcasa central está provista de tapa superior para la inspección del interior; el soporte para unir al motor presenta un vano para el alojamiento del motor de arranque.

El eje primario está unido al del embrague mediante un manguito y dos pasadores con los correspondientes anillos elásticos de retención. Sobre el eje primario del cambio, en el exterior de la carcasa, está encajado el piñón conductor de la 2.ª velocidad.

El eje está sostenido en sus extremidades por rodamientos a bolas, mientras que el eje de embrague lo está por la parte opuesta a la unión con el eje primario por un casquillo de bronce, colocado en un manguito (figura 176) fijado al soporte de unión al motor.

El eje secundario del cambio, con piñón cónico de reducción, está sostenido por dos rodamientos a bolas: el anterior, colocado en la placa de unión de la tapa al cuerpo central de la carcasa, y el posterior, de doble fila de bolas, bloqueado sobre la pared de división del cuerpo central, entre cambio y diferencial.

Sobre el eje secundario están montados: el piñón conducido de la 4.ª velocidad, el anillo sincronizador de cuarta velocidad, el buje y el manguito desplazable para acoplamiento 3.ª y 4.ª velocidades con piñón desplazable de la 1.ª velocidad y marcha atrás, el anillo sincronizador para 3.ª velocidad, el piñón conducido de la ter-

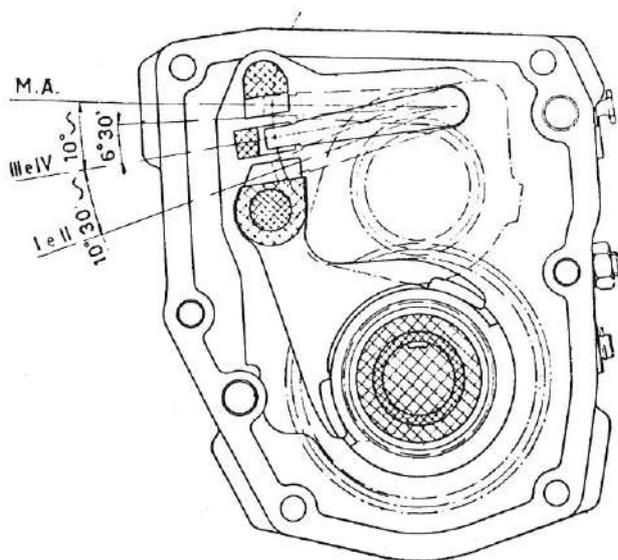


Fig. 178 - Sección transversal del cambio de velocidades, sobre las barras de mando y sobre la horquilla de mando 2.ª velocidad.

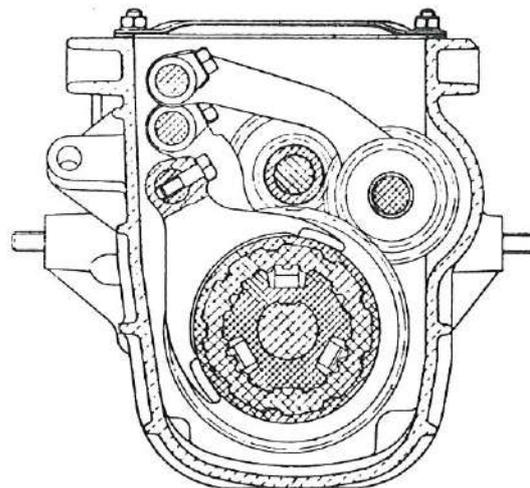


Fig. 179 - Sección transversal del cambio de velocidades sobre manguitos de engrane para 3.ª y 4.ª velocidades.

cera velocidad, el de la 2.ª con su correspondiente anillo sincronizador, el buje y el manguito desplazable para acoplamiento de la 2.ª velocidad, y finalmente, el piñón mando cuentakilómetros.

La entrada de las marchas está mandada por la palanca situada sobre el túnel central del pavimento, la cual acciona, mediante tubos, la palanca de selección de marchas, colocada en el interior de la tapa anterior.

El bloqueo de cada una de las tres barras, sea en posición libre como de marcha engranada, es realizada por una bola, la cual es comprimida por un muelle contra las cavidades practicadas en las mismas barras (figura 189).

La seguridad contra el engrane simultáneo de dos marchas se efectúa con una bola y dos pitones, que corren dentro de los orificios practicados sobre las barras.

El grupo diferencial y el par cónico de reducción están

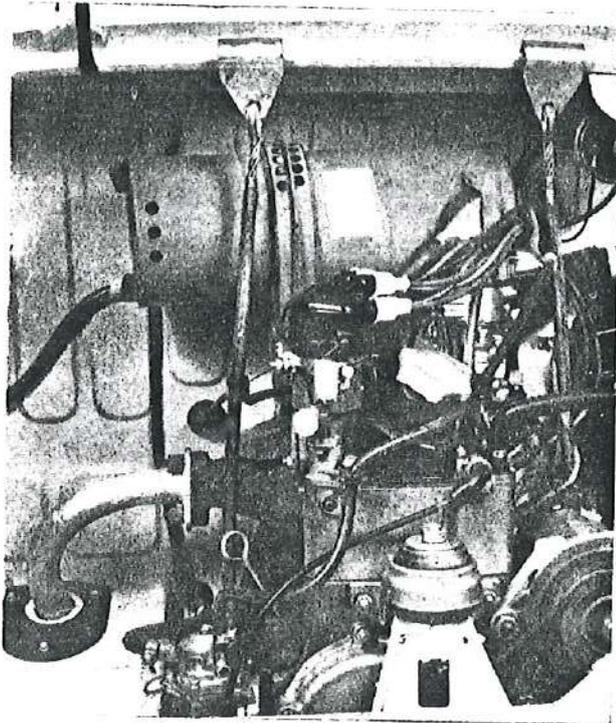


Fig. 180 - Motor sostenido con el gancho Ar. 2067, indicado con las flechas, durante la separación del conjunto cambio de velocidades-diferencial.

colocados en la parte posterior del cuerpo central de la caja de cambio.

El piñón cónico forma una sola pieza con el eje secundario del cambio.

La caja de satélites es de dos piezas: la corona cónica está montada sobre una de las semicajas y queda fijada con los tornillos que realizan la unión de las dos semicajas.

Los piñones planetarios presentan en su interior una acanaladura, en la que se desplazan y oscilan a través del acoplamiento a patines (fig. 191) los dos semiejes que transmiten el movimiento a las ruedas.

La caja de satélites está sostenida por dos rodamien-

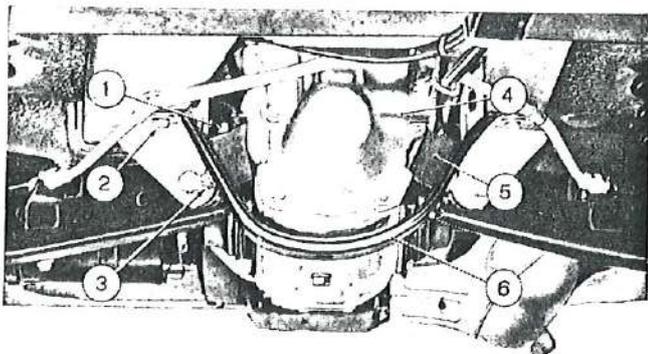


Fig. 181 - Soporte del conjunto cambio de velocidades-diferencial.
1. Tuerca fijación taco elástico al grupo cambio.—2. Tornillo fijación travesía al piso de la carrocería.—3. Tuercas para fijación y regulación tacos elásticos.—4. Grupo cambio de velocidades-diferencial.—5. Tacos elásticos.—6. Travesía de sujeción.

tos a rodillos cónicos ajustados en su asiento por los oportunos aros de regulación.

La relación de reducción del par cónico con dientes Gleason es 8/39.

En la tabla de la pág. 108 se indican las relaciones de las velocidades y las relaciones sobre las ruedas, según la velocidad desarrollada.

SEPARACION DEL CONJUNTO

CAMBIO DE VELOCIDADES - DIFERENCIAL DEL COCHE

Sacar el borne del cable del terminal positivo de la batería; después elevar la parte posterior del coche sobre caballetes.

Abatir el respaldo del asiento posterior y sacar la alfombra de detrás del asiento y la defensa del motor de arranque.

Sacar: los dos cables del motor de arranque, el tirante de mando y el motor mismo, el cable mando embrague y el muelle de retorno; sacar después el cable por el orificio sobre el soporte de la caja de cambio.

Aflojar los dos tornillos cortos superiores de fijación del conjunto cambio de velocidades-diferencial al motor.

Sostener el motor con el gancho Ar. 2067 (fig. 180) y después aflojar la tuerca del soporte central posterior, y además la chapa de fijación de la funda de los cables para acelerador y estrangulador.

Quitar los cuatro tornillos de fijación manguitos acanalados de los semiejes a la junta flexible sobre ruedas (fig. 213) y sacar el muelle interior.

Sacar la palanca de selección de marchas del flector sobre el tubo de mando de velocidades, la transmisión flexible del cuentakilómetros, la protección inferior para embrague y el revestimiento posterior.

Aplicar debajo del grupo cambio de velocidades-diferencial un gato hidráulico.

Aflojar los dos bulones largos inferiores de fijación del conjunto cambio-diferencial al motor; soltar del piso de la carrocería el puente del conjunto (fig. 181) e, impulsando hacia adelante el grupo, sacar el eje de embrague de su asiento sobre el cigüeñal.

ADVERTENCIA

La revisión del cambio de velocidades puede realizarse sin que sea necesario proceder al desmontaje del grupo diferencial, salvo que se presente la necesidad de sustituir el eje secundario-piñón cónico.

Para la revisión del grupo diferencial es inevitable el desmontaje del grupo cambio, por cuanto para realizar un perfecto acoplamiento entre los dientes del par de reducción son necesarias operaciones que requieren el desmontaje del piñón cónico-eje secundario.

CAMBIO DE VELOCIDADES

DESMONTAJE DE CAMBIO DE VELOCIDADES

Antes de iniciar el desmontaje del cambio es necesario realizar las siguientes operaciones:

- quitar el puente anterior del grupo con los correspondientes tacos elásticos;
- sacar el soporte para unión al motor;
- quitar la tapa superior y el tapón situado en la parte inferior de la carcasa y sacar el aceite;
- enviar el grupo al lavado.

Proceder después al desmontaje, operando de la siguiente forma:

Montar el conjunto sobre el banco **Ar. 4946**.

Sacar el soporte con piñón mando cuentakilómetros.

Desmontar la tapa anterior y de la misma extraer la palanca de selección de velocidades y su junta.

Bloquear la rotación del eje secundario-piñón cónico, y después de haber quitado la clavija sacar la tuerca de fijación.

Sacar del eje secundario el piñón conductor mando cuentakilómetros; después desmontar la tapita de retención, los muelles y las bolas de bloqueo de las barras de mando de las marchas.

Abrir las chapitas de seguridad y sacar los tornillos de fijación de las horquillas a las barras (fig. 184).

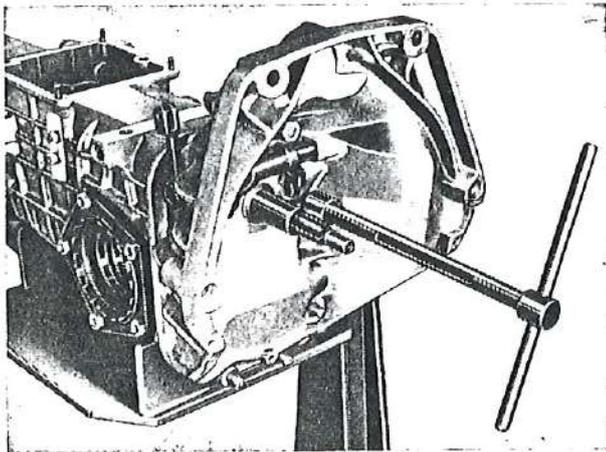


Fig. 182 - Desmontaje del soporte para unión cambio de velocidades diferencial al motor, sobre el soporte Ar-2204/6.

Sacar la barra superior y la horquilla de mando de la marcha atrás, la bola de seguridad de la barra, la barra intermedia, el correspondiente pitón de seguridad y la horquilla de mando de la 3.^a y 4.^a velocidades.

Sacar el manguito desplazable para engrane 2.^a velocidad, con horquilla y la correspondiente barra; el buje

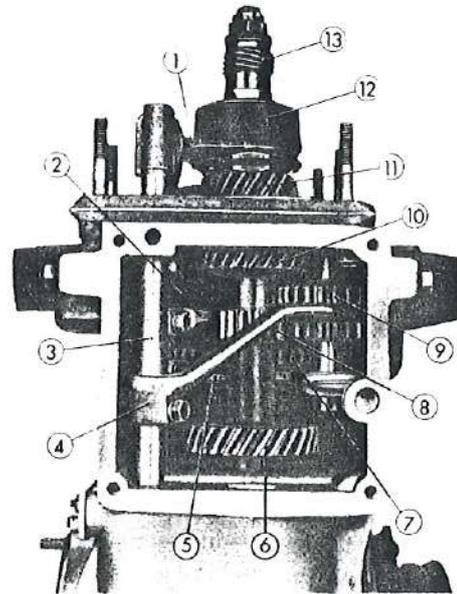


Fig. 183 - Cambio de velocidades sin las tapas superior y anterior.

1. Horquilla de mando 2.^a velocidad.—2. Horquilla de mando 3.^a y 4.^a velocidades.—3. Barra de mando marcha atrás.—4. Horquilla de mando marcha atrás.—5. Horquilla de mando 1.^a velocidad.—6. Piñón conductor 4.^a velocidad.—7. Piñón conductor 1. velocidad y marcha atrás.—8. Piñón desplazable para 1.^a velocidad y marcha atrás.—9. Piñón desplazable de la marcha atrás.—10. Piñón conductor 3.^a velocidad.—11. Piñón conductor 2.^a velocidad.—12. Manguito desplazable para engrane 2.^a velocidad.—13. Piñón conductor mando cuentakilómetros.

del manguito desplazable con los correspondientes muelles, el anillo sincronizador, el piñón conducido para segunda velocidad y el correspondiente casquillo.

Aflojar la tuerca de fijación del eje primario y sacar la arandela de seguridad; desmontar después el piñón

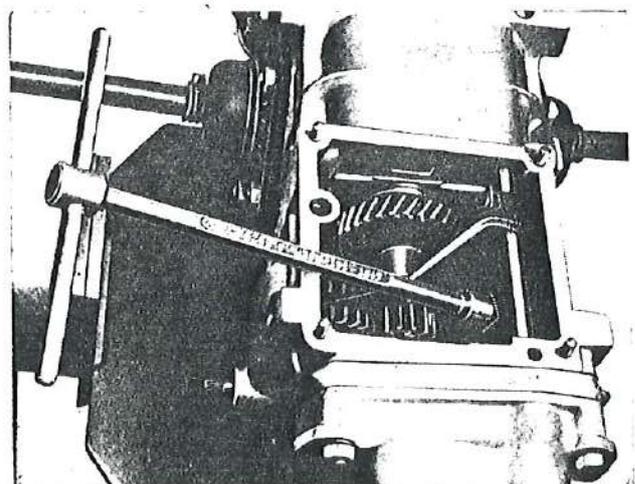


Fig. 184 - Desmontaje de los tornillos de fijación de las horquillas a las barras mando marchas.

conductor para 2.^a velocidad, la placa de retención eje de la marcha atrás y rodamiento a bolas; después, sacar el eje de la marcha atrás y el correspondiente piñón.

Desmontar la placa de unión tapa anterior a la carcasa central con las correspondientes juntas; extraer de la placa el rodamiento anterior para eje primario y el anterior para eje secundario.

Quitar del eje secundario el piñón conducido para tercera velocidad con el correspondiente casquillo, el anillo sincronizador, el manguito desplazable y el buje para engrane 3.^a y 4.^a velocidades, el piñón conducido para 1.^a velocidad y marcha atrás, el anillo sincronizador y el piñón conducido para 4.^a velocidad y el correspondiente casquillo.

Desmontar por la parte anterior el eje primario, de una sola pieza, con los piñones conductores de la 1.^a, 3.^a y 4.^a velocidades y marcha atrás, y el rodamiento posterior, juntamente con el eje del embrague.

Del soporte para unión al motor, desmontado anteriormente, sacar, si es necesario, el conjunto mando embrague.

Sobre el soporte queda en su asiento la junta de retención y el casquillo del soporte intermedio del eje de embrague.

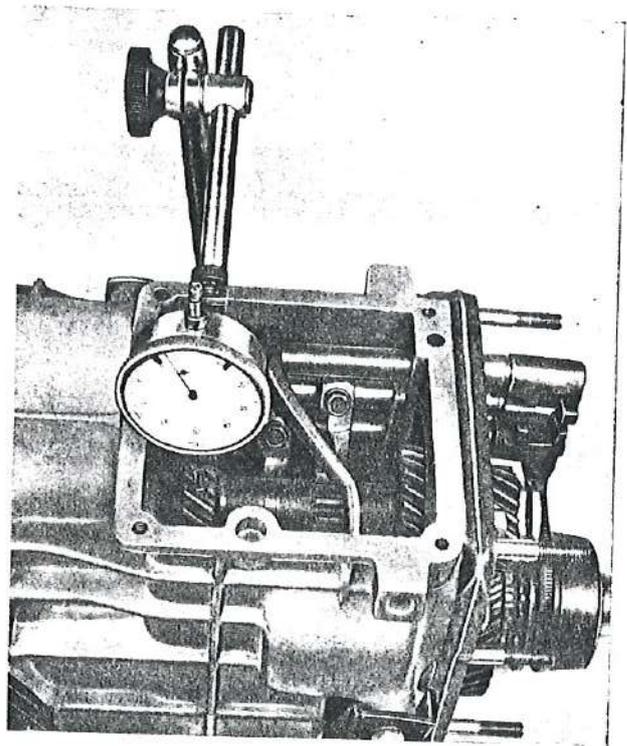


Fig. 185 - Control del juego entre los piñones acoplados del cambio de velocidades.

El juego de montaje entre las ruedas acopladas es de 0,10 mm.

INSPECCION DE LAS DIVERSAS PARTES DESMONTADAS DEL CAMBIO DE VELOCIDADES

Antes de proceder al examen de todas las piezas que componen el conjunto, someter las mismas a una esmerada limpieza.

La caja no debe presentar hendiduras y los asientos de los rodamientos no deben estar desgastados o deteriorados, a fin de que los anillos exteriores de los rodamientos no giren en su asiento.

Los rodamientos a bolas deben estar en perfectas condiciones y no presentar un juego axial superior al límite máximo admitido, que es de 0,5 mm; el juego radial de los mismos no debe ser superior a 0,05 mm.

Es buena norma comprobar la suavidad de deslizamiento de la pista interior sobre la exterior: teniendo el rodamiento sujeto entre las manos y haciéndolo girar en los dos sentidos no debe advertirse dureza.

Sustituir los rodamientos cuando se tenga alguna duda sobre su eficiencia.

Los ejes primario y secundario, controlados sobre contrapuntas y con comparador, no deben acusar un descentraje superior a 0,02 mm sobre el asiento de los rodamientos; comprobar, además, que las acanaladuras de los ejes no presenten deterioros.

El eje de la marcha atrás debe presentar una super-

ficie muy pulida, exenta de deterioros; el juego entre el eje y el casquillo montado en el piñón desplazable no debe ser superior a 0,15 mm.

Los piñones no deben presentar un desgaste excesivo de los dientes y el contacto entre los dientes de los piñones en toma debe extenderse a toda la superficie útil de trabajo; dicha superficie debe estar bien alisada y sin señales de muescas.

Controlar el juego de acoplamiento entre los piñones: éste debe ser 0,1 mm cuando nuevos; el límite máximo de desgaste es de 0,2 mm (fig. 185).

Entre los casquillos y los engranajes y entre los casquillos y el eje secundario no debe existir juego apreciable.

Los manguitos desplazables y los bujes correspondientes deberán tener las superficies de desplazamiento pulidísimas; el juego entre las piezas acopladas debe ser de 0,10 ÷ 0,15 mm; el límite de desgaste es de 0,2 mm.

Los anillos sincronizadores no deberán estar excesivamente desgastados en su superficie interior ni en sus dientes de engrane con los manguitos desplazables; el anillo debe ofrecer resistencia a la rotación sobre la superficie cónica del piñón a la que se acopla.

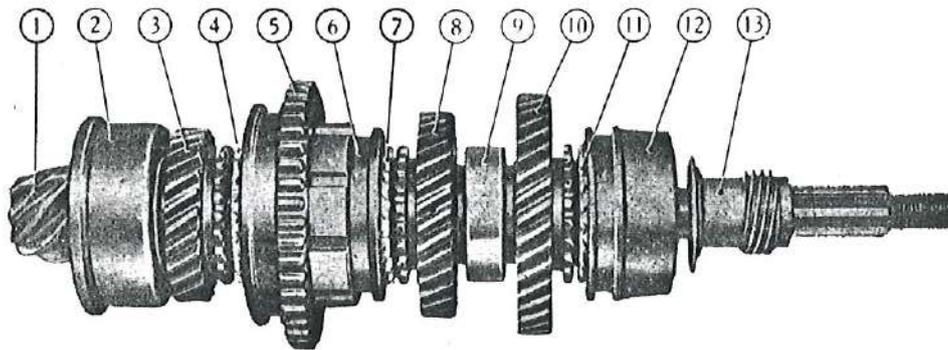


Fig. 186 - Grupo de piñones del eje secundario del cambio de velocidades—piñón cónico de transmisión.

1. Eje secundario piñón cónico.—2. Rodamiento a bolas posterior.—3. Piñón 4.^a velocidad.—4. Anillo sincronizador para acoplamiento 4.^a velocidad.—5. Piñón desplazable 1.^a velocidad y marcha atrás.—6. Manguito desplazable para engrane 3.^a y 4.^a velocidades.—7. Anillo sincronizador

para acoplo 3.^a velocidad.—8. Piñón 3.^a velocidad.—9. Rodamiento a bolas intermedio.—10. Piñón 2.^a velocidad.—11. Anillo sincronizador para engrane 2.^a velocidad.—12. Manguito desplazable para engrane 2.^a velocidad.—13. Piñón conductor mando cuentakilómetros.

Las horquillas para meter las velocidades no deben estar deformadas y las barras de mando deben correr libremente, pero sin juego apreciable, en los orificios de la guía sobre la carcasa.

Las juntas deberán estar en perfectas condiciones: sustituirlas a la menor duda de su eficiencia.

Las bolas para el bloqueo de las barras de mando de velocidades, lo mismo que los rodillos de seguridad de las mismas, deberán correr libremente en sus asientos. Su agarrotamiento podría causar irregularidades en el engrane o desengrane de las velocidades.

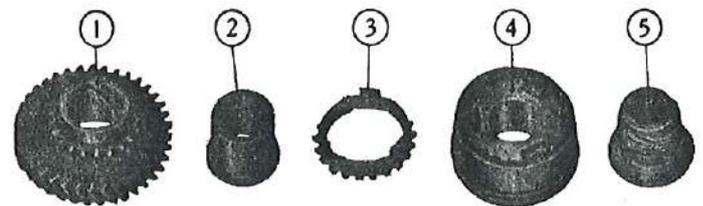


Fig. 187 - Piezas sobre el eje secundario para 2.^a velocidad y cuentakilómetros.

1. Piñón conducido para 2.^a velocidad.—2. Casquillo para piñón.—3. Anillo sincronizador para engrane 2.^a velocidad.—4. Buje y manguito desplazable para engrane 2.^a velocidad.—5. Piñón conductor mando cuentakilómetros.

MONTAJE DEL CAMBIO DE VELOCIDADES

Poner la caja de cambio completa con diferencial y par cónico sobre el banco Ar. 4946.

Meter por la parte anterior de la caja de cambio el eje primario completo con piñones para 1.^a, 3.^a y 4.^a velocidades y marcha atrás, con su rodamiento posterior, y el eje para embrague unido al mismo.

Montar sobre el eje secundario el piñón conducido para la 4.^a velocidad, provisto de su casquillo, el anillo sincronizador para engrane 4.^a velocidad, el buje y el manguito desplazable para engrane 3.^a y 4.^a velocidades, sobre el que debe encajarse después el piñón conducido

de la 1.^a velocidad, y finalmente montar el anillo sincronizador y el piñón conducido de la 3.^a velocidad, con su correspondiente casquillo.

Montar la placa de unión cuerpo central al cuerpo anterior con las correspondientes juntas, y después el rodamiento anterior para eje primario y el anterior para eje secundario.

Montar el eje de la marcha atrás y el correspondiente piñón con casquillo y aplicar después la placa de sujeción; colocar el piñón conductor de la 2.^a velocidad y fijarlo con tuerca y arandela de seguridad. El apriete de esta tuerca debe efectuarse con llave dinamométrica a un par de $10 \div 11$ mkg.

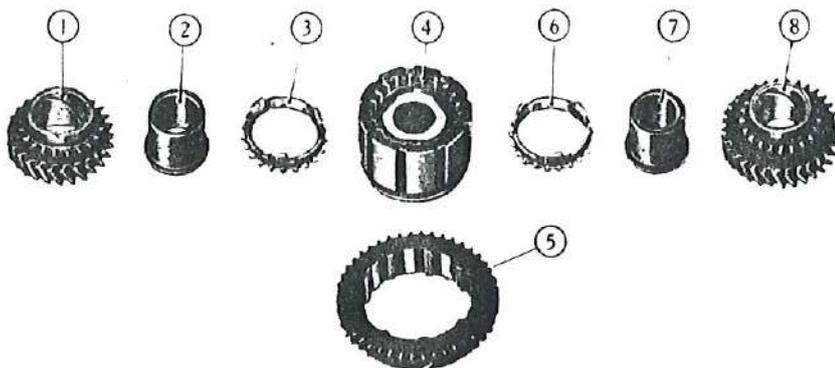


Fig. 188 - Piezas sobre eje secundario para 1.^a, 3.^a y 4.^a velocidades.

1. Piñón conducido para 4.^a velocidad.—2. Casquillo para piñón.—3. Anillo sincronizador para engrane 3.^a y 4.^a velocidades.—5. Piñón desplazable para 1.^a velocidad y marcha atrás.—6. Anillo sincronizador para engrane 3.^a velocidad.—7. Casquillo para piñón.—8. Piñón conducido para 3.^a velocidad.

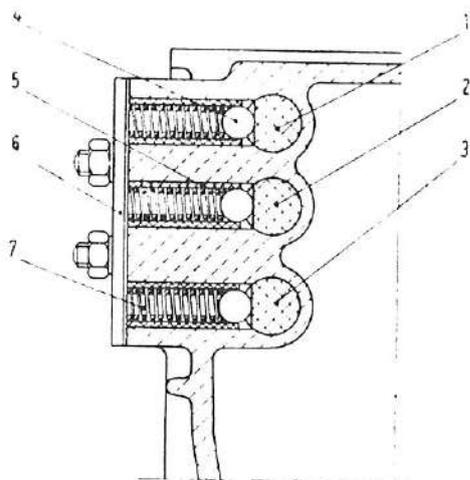


Fig. 189 - Detalle de la sección transversal del cambio de velocidades sobre bolas de salida rápida de las marchas.

1. Barra mando marcha atrás.—2. Barra mando 3.^a y 4.^a velocidades.
3. Barra mando 1.^a y 2.^a velocidades.—Bolas para salida rápida de las marchas.—5. Casquillos guía para bolas y muelles.—6. Tapa.—7. Muelles para bolas.

Sobre el eje secundario, montar: el piñón conducido de la 2.^a velocidad con el correspondiente casquillo, el anillo sincronizador y el buje del manguito desplazable.

Montar el manguito desplazable y barra con horquilla para engrane 2.^a velocidad; en el interior, sobre la barra, colocar la horquilla de mando de la 1.^a velocidad; aplicar después los tres muelles interiores. En el orificio correspondiente, sobre el cuerpo central, colocar el pitón de seguridad de la barra.

Montar: la barra intermedia y la horquilla de mando 3.^a y 4.^a velocidades, y en el correspondiente orificio de la caja, el pitón y la bola de seguridad; montar después la barra superior y la horquilla de mando de la marcha atrás.

Blocar las horquillas sobre las barras mediante tornillos y cerrar las chapitas.

Montar las tres bolas para bloqueo barras y los correspondientes muelles y fijarlos con la tapita provista de junta (fig. 189); montar sobre el eje secundario el piñón conducido para cuentakilómetros.

Apretar la tuerca sobre el eje secundario mediante llave dinamométrica a un par de 5,5 mkg.

Sobre la tapa anterior de la caja de cambios, montar la palanca de selección de velocidades y la correspondiente junta.

Fijar la tapa así preparada a la caja de cambios, montando al mismo tiempo la palanca de selección de las velocidades en los enganches de las barras.

Montar el piñón mando cuentakilómetros con su soporte.

Si uno de los cortes de la tuerca no se encontrase en correspondencia con el orificio sobre el eje, para pasador, apretar posteriormente la tuerca hasta que coincida y montar el pasador.

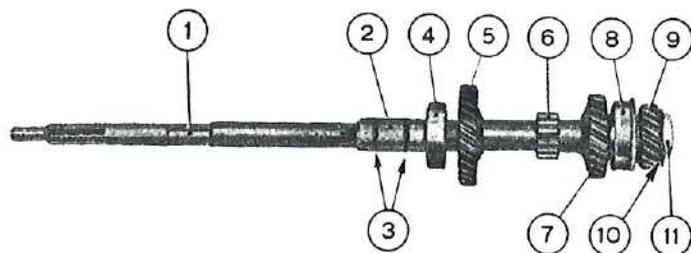


Fig. 190 - Grupo de piñones del eje primario del cambio de velocidades y eje para embrague.

1. Eje para embrague.—2. Manguito para unión eje primario al eje para embrague.—3. Anillos elásticos de seguridad de los pasadores de bloqueo manguito a los ejes.—4. Rodamiento a bolas posterior.—5. Piñón conductor 4.^a velocidad.—6. Piñón conductor 1.^a velocidad y marcha atrás.—7. Piñón conductor 3.^a velocidad.—8. Rodamiento a bolas anterior.—9. Piñón conductor 2.^a velocidad.—10. Arandela elástica.—11. Tuerca.

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DEL CAMBIO DE VELOCIDADES Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

Cambio de velocidades ruidoso

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Juego excesivo entre los piñones acoplados, a causa de su desgaste.	1) Revisar el cambio de velocidades y sustituir los piñones desgastados.
2) Piñones, rodamientos, sincronizadores o casquillos para piñones deteriorados.	2) Revisar el cambio y sustituir las piezas desgastadas.
3) Desalineación y descentrado de los ejes por aflojamiento de las tuercas de fijación.	3) Desmontar el cambio y controlar las diversas piezas, hacer las reparaciones y sustituciones necesarias y después del montaje apretar las tuercas a los pares prescritos en la pág. 149.
4) Suciedad o residuos metálicos mezclados con el aceite lubricante.	4) Desmontar y limpiar todas las piezas del cambio de velocidades comprobar el estado de las mismas. Sustituir el aceite lubricante.
5) Insuficiente nivel del aceite en la caja.	5) Añadir aceite W 90 (SAE 90 EP) hasta el límite inferior del asiento del tapón para la introducción del aceite.

Dificultad y dureza en el engrane de las marchas

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Acoplamiento anormal entre la palanca a mano de mando y la palanca anterior interna.	1) Desmontar el conjunto de mando y controlar el casquete esférico, el casquete inferior y el muelle. Sustituir las piezas deterioradas.
2) Casquillo elástico y las correspondientes chapitas para palanca anterior interna deteriorados.	2) Desmontar el conjunto de mando y sustituir el casquillo y las chapitas.
3) Tubo de mando palanca de selección y engrane marchas deformado.	3) Desmontar el tubo y enderezarlo.
4) Junta flexible, entre tubo y palanca de selección y engrane de marchas, averiada.	4) Desmontar y sustituir la junta.
5) Palanca de selección y engrane marchas desgastada.	5) Desmontar la tapa anterior del cambio y sustituir la palanca.
6) Endurecimiento de las barras en sus asientos sobre la caja cambio.	6) Efectuar el desmontaje y una vez comprobada la causa del endurecimiento, proceder a la reparación.
7) Manguitos y piñones desplazables obstaculizados en su recorrido sobre los asientos a causa de la presencia de suciedad en las acanaladuras o después de la rotura de los muelles para anillos sincronizadores.	7) Encontrada la naturaleza del impedimento, hacer una cuidadosa limpieza y efectuar la sustitución de las piezas averiadas.
8) Calidad inadecuada del aceite lubricante introducido en la caja de cambio.	8) Desmontar la caja y proceder a un cuidadoso lavado; proveer de nuevo con aceite W 90 (SAE 90 EP).
9) Mandos y embrague desreglados que no permiten el desengrane.	9) Revisar el mando desembrague y controlar la altura de las palancas de desembrague. Regularlas siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Embrague».

Desengrane espontáneo de las marchas e irregularidades del engrane

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Mala maniobra de engrane. 2) Desreglaje del soporte palanca a mano del mando engrane marchas. 3) Error de montaje o desgaste de las bolas y muelles para salida rápida de las barras de mando. 4) Juego excesivo a causa del desgaste de las horquillas de mando, de las acanaladuras sobre los piñones y sobre los manguitos desplazables y de los rodamientos a bolas. 5) Pitones o bolas de seguridad, por desarreglo barras de mando, desgastados o montados de forma anormal. 6) Anillos sincronizadores desgastados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desengranar a fondo las marchas antes de soltar el pedal del embrague. 2) Efectuar la regulación siguiendo las instrucciones dadas en la página 141. 3) Desmontar la tapa y revisar las piezas; efectuar un correcto montaje. 4) Revisar el cambio y sustituir las piezas desgastadas. 5) Desmontar y sustituir las piezas desgastadas y montarlas correctamente siguiendo las instrucciones de la pág. 129. 6) Revisar los piñones y los manguitos desplazables del cambio, sustituyendo los deteriorados a causa de golpes entre los mismos; sustituir los anillos sincronizadores.

Pérdidas de aceite

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Excesivo llenado de la caja de cambio. 2) Aflojamiento de las tuercas de fijación de la tapa anterior, de la superior y del soporte para unión al motor. 3) Junta, sobre tapa anterior para palanca selección y engrane marchas, averiada. 4) Junta, en el soporte para manguito mando desembrague, averiada. 5) Juntas: entre tapa superior y carcasa, entre tapa anterior y placa sujeción rodamientos, entre placa y carcasa, entre soporte para manguito mando desembrague y soporte para unión al motor, averiadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Controlar el nivel: al límite inferior del asiento del tapón de introducción. 2) Controlar y apretar donde sea menester todas las tuercas. Las tuercas de fijación soporte para unión al motor deberán apretarse con llave dinamométrica a un par de 3,8 mkg. 3) Desmontar la tapa y la palanca, después sustituir la junta montándola sobre la tapa. 4) Desmontar y sustituir el soporte completo por otro nuevo. 5) Sustituir las juntas que no aseguren la retención.

GRUPO DIFERENCIAL Y PAR DE REDUCCION

Para facilitar la localización de las eventuales anomalías que se puedan manifestar en el grupo diferencial es preciso seguir las normas que se dan a continuación, para efectuar un diagnóstico seguro sobre el origen de los inconvenientes de funcionamiento.

DIAGNOSTICO DE LOS RUIDOS Y SU ELIMINACION

Las pruebas siguientes son esenciales para determinar si los ruidos encontrados tienen su origen en el grupo diferencial y no pueden, por lo tanto, atribuirse a otros órganos del coche.

Prueba número 1

Llevar el coche por autopista a una velocidad de 20 kilómetros por hora aproximadamente, para poder advertir claramente los ruidos anormales. Aumentar después gradualmente la velocidad hasta 70 km/h, observando al mismo tiempo los ruidos que se manifiesten a las distintas velocidades, tomando nota del momento en que aparecen y en el que cesan.

Abandonar el acelerador y, sin utilizar los frenos, dejar que la velocidad del coche se reduzca hasta parar. Durante el descenso de la velocidad, controlar las variaciones de los ruidos y los períodos en que son más apreciables.

Se encuentra generalmente que los ruidos aparecen y desaparecen a la misma velocidad tanto en el período de aceleración como en el de deceleración.

Prueba número 2

Alcanzada la velocidad de 80 km/h aproximadamente, poner el cambio en punto muerto e interrumpir el encendido, dejando que el coche ruede libremente hasta su parada; tomar después nota de los ruidos aparecidos a las diversas velocidades de deceleración.

Los ruidos encontrados durante esta prueba y correspondientes a los ya advertidos en la prueba precedente no proceden del grupo diferencial, por cuanto el grupo, no estando bajo carga, no puede dar lugar a ningún ruido, salvo el debido a los rodamientos.

Por el contrario, los ruidos apreciados en la primera prueba y que no se repiten en la segunda pueden deberse al diferencial, a los semiejes o a los rodamientos de las ruedas.

La localización de estos ruidos se efectúa con la prueba siguiente.

Prueba número 3

Con el coche parado y frenado, arrancar el motor aumentando gradualmente la velocidad de rotación y confrontar los eventuales ruidos que se produzcan con los de las dos pruebas precedentes.

Los ruidos advertidos en esta prueba, que son iguales a los notados en la primera, no afectan al grupo diferencial y son, probablemente, debidos a otros grupos, como el filtro de aire, el silencioso de escape, el motor o la carrocería.

Prueba número 4

Los ruidos encontrados en la primera prueba y que no hayan sido descartados por vía de eliminación en las pruebas sucesivas deben atribuirse al grupo diferencial.

Para cerciorarse de ello, elevar del suelo las ruedas posteriores, poner en marcha el motor y engranar la cuarta velocidad. De este modo se podrá comprobar que los ruidos atribuidos al diferencial proceden efectivamente del mismo.

Localizados así los ruidos que tienen su origen en el grupo diferencial, es necesario proceder a las verificaciones siguientes:

Ruidos en tiro

Controlar el reglaje de los rodamientos en la carcasa del diferencial.

Verificar el contacto de los dientes entre piñón y corona.

Ruidos en retención

Verificar la profundidad de engrane de los dientes del piñón cónico, el cual es posible que haya de ser alejado o acercado a la corona.

Golpeteo

Controlar que no haya dientes de los piñones o anillos de los rodamientos astillados o con desgaste excesivo

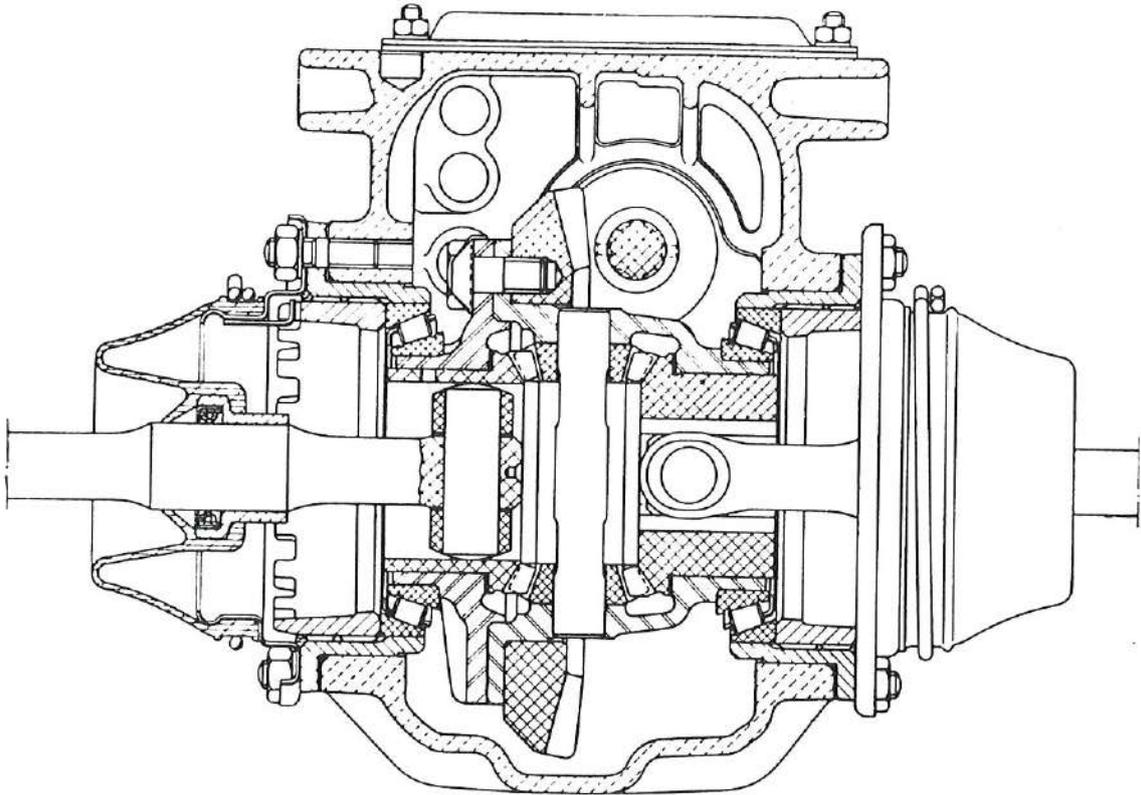


Fig. 191 - Sección transversal del diferencial y de los acoplamientos a patines de los semiejes.

Ruidos por juego excesivo

Controlar que no exista un juego excesivo entre piñón y corona.

Controlar el valor del juego axial del piñón cónico.

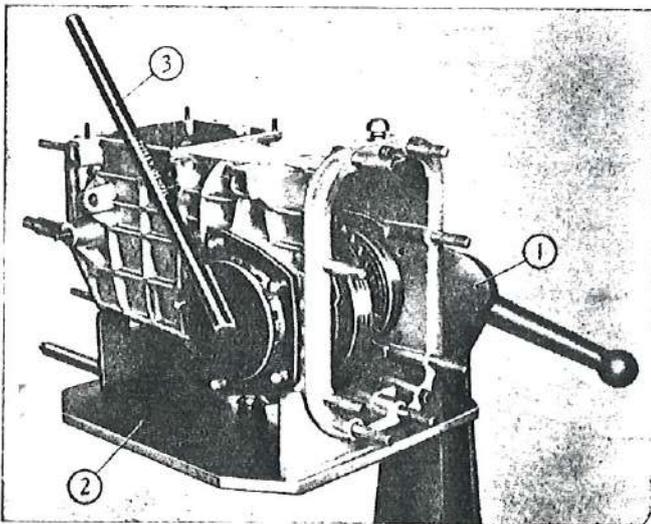


Fig. 192 - Desmontaje de los aros roscados de regulación rodamientos para caja interna diferencial.

1. Caballete Ar. 2204.—2. Soporte Ar. 2204/6.—3. Llave A.52020.

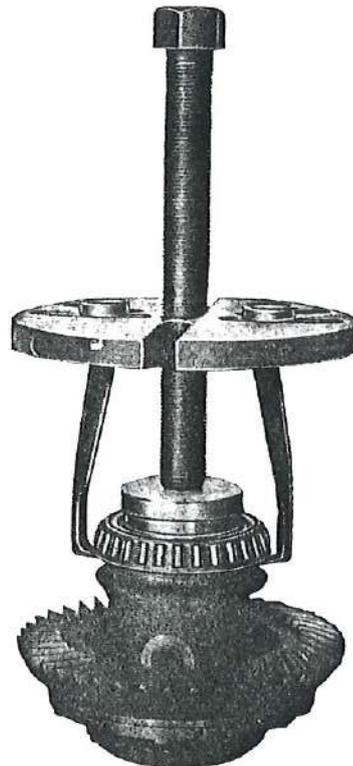


Fig. 193 - Desmontaje del anillo interior del rodamiento a rodillos mediante extractor A.6004 y las bridas A.40000.

Ruidos en curva

Comprobar: que los satélites no están excesivamente forzados en el eje portasatélites, que el eje portasatélites presente una superficie perfectamente pulida y exenta de irregularidades, que los planetarios no giren con excesiva dificultad en el soporte, que no haya piñones astillados o deteriorados.

Verificar que el desgaste de los piñones y de los anillos de apoyo de los planetarios no resulte excesivo.

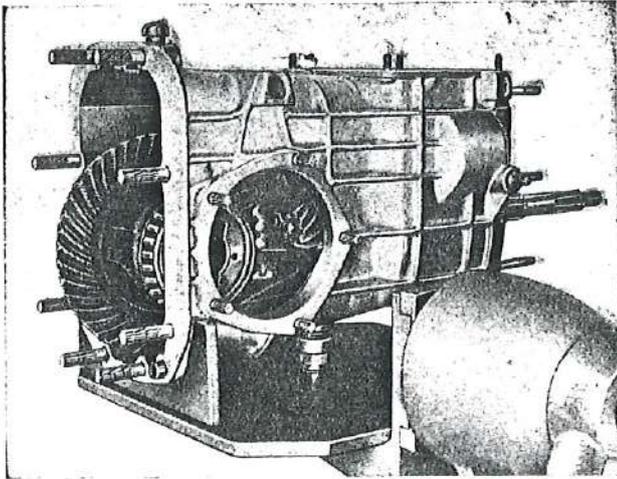


Fig. 194 - Desmontaje de la caja interna diferencial, con corona cónica.

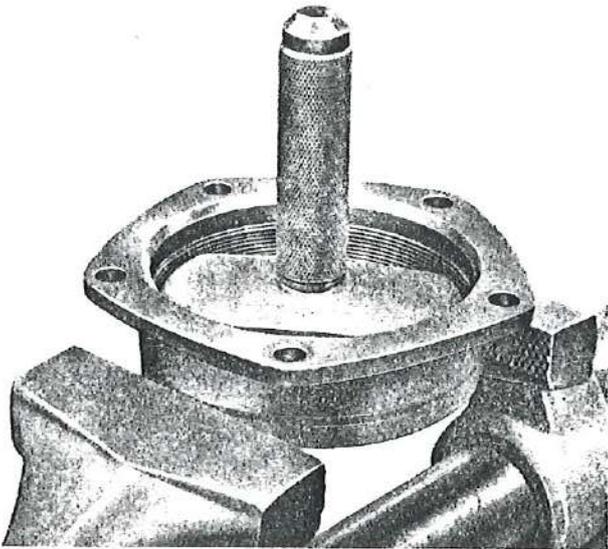


Fig. 195 - Desmontaje del anillo exterior del rodamiento a rodillos de la caja interna diferencial, mediante el útil A.62027.

DESMONTAJE DEL GRUPO DIFERENCIAL

Realizado el desmontaje del cambio de velocidades como se ha descrito en la página 126 proceder al desmontaje del grupo diferencial.

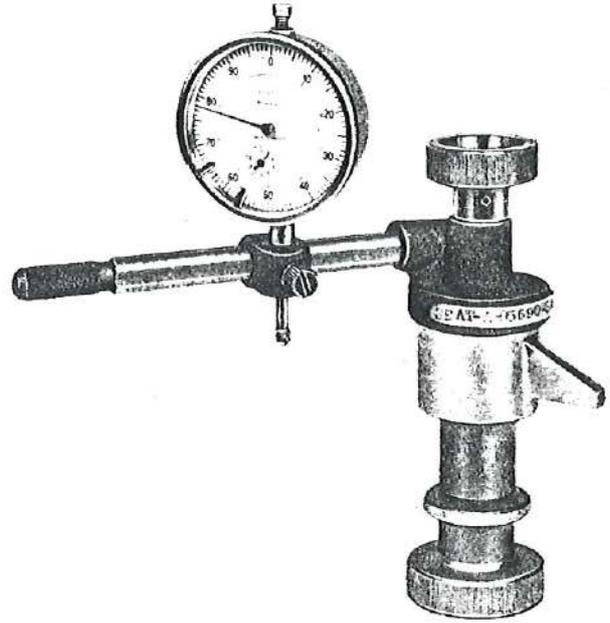


Fig. 196 - Util A. 62035 y comparador A. 95690 para determinar el espesor del anillo de apoyo del piñón cónico.

Desmontar de ambos lados: la placa de fijación aro para reglaje de los rodamientos; el aro (fig. 192); la caja portarrodamientos con la junta y el anillo de retención de aceite, y con el útil A. 62027, extraer el anillo exterior del rodamiento a rodillos (fig. 228).

Quitar el soporte para unión al motor de la caja de cambio y después sacar la caja del diferencial con corona cónica (fig. 194).

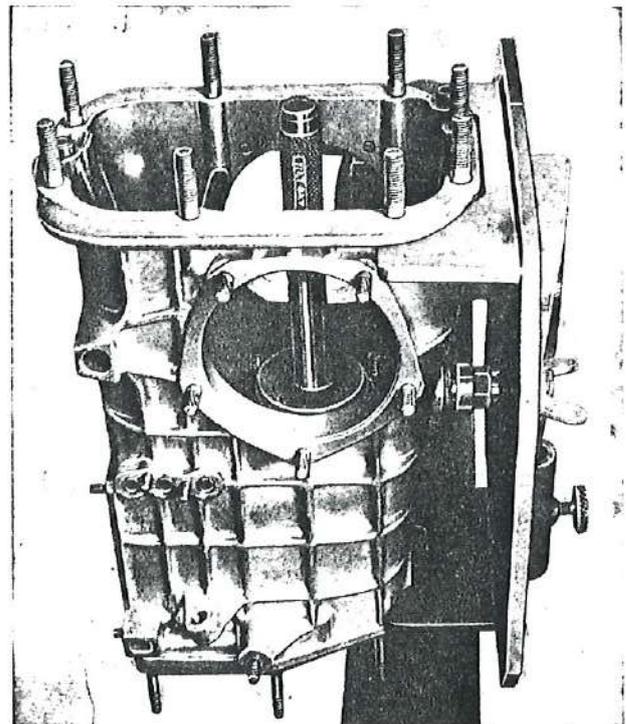


Fig. 197 - Montaje del rodamiento a bolas posterior del piñón cónico con el útil A. 62001.

Si el grupo cambio de velocidad se encuentra ya desmontado, extraer el piñón cónico y el correspondiente rodamiento, previo desmontaje de la placa de sujeción.

Desmontar con prensa el rodamiento del piñón cónico sirviéndose del útil:

— A. 45011.

Extraer de la caja diferencial los anillos interiores de los rodamientos a rodillos con el extractor A. 6004 y las bridas (fig. 193) A. 40.000.

Aflojar los tornillos de unión de las dos semicajas del diferencial y de fijación de la corona cónica; sacar el eje portasatélites y desmontar los piñones satélites y planetarios con los correspondientes anillos de apoyo.

NOTA.—Para poder efectuar la revisión del grupo diferencial es indispensable proceder al desmontaje total del cambio de velocidades.

CONTROL Y REVISIÓN DE LAS PIEZAS DEL DIFERENCIAL

Las piezas componentes del grupo diferencial deben examinarse cuidadosamente después del desmontaje para comprobar su eficiencia o determinar la existencia de eventuales anomalías o deterioros.

En particular, el eje portasatélites, que está sujeto a notables sollicitaciones en curva, debe verificarse atentamente: encontrando irregularidades o desgaste excisivo es preciso sustituirlo.

Se deben examinar también las condiciones del par cónico, además de los satélites y planetarios, cuyos dientes no deben estar deteriorados, rotos o excesivamente desgastados.

Comprobar las condiciones de los rodamientos a rodillos y a bolas; los rodillos, bolas y anillos no deben presentar señales de estar dañados o desgastados.

Encontrando leves deterioros en las superficies de contacto de los anillos de apoyo de los planetarios, proceder a su alisado; si es necesario, sustituir los anillos por otros nuevos incluso con espesor aumentado.

Los anillos se suministran de recambio en los siguientes espesores: 1-1,3-1,5 mm.

MONTAJE Y REGULACIÓN DEL GRUPO DIFERENCIAL

Montaje y regulación del piñón cónico.

Para un exacto acoplamiento del piñón con la corona es necesario montar entre el piñón y el rodamiento a bolas posterior un anillo de apoyo del correspondiente espesor.

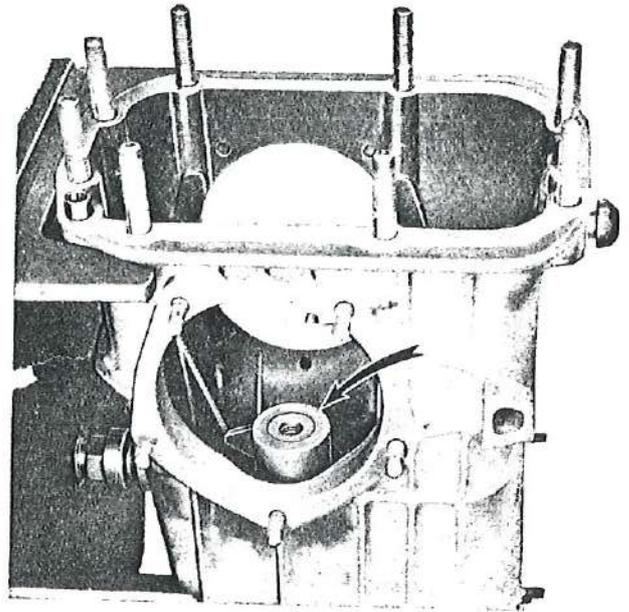


Fig. 198 - Montaje del útil A. 62026 sobre rodamiento posterior para piñón cónico. La flecha indica el plano superior del útil, sobre el que tiene que estar fijado el comparador.

Los anillos de apoyo del piñón cónico se proveen de recambio en los siguientes espesores:

Desde 2,20 a 2,90 mm, de 0,05 en 0,05 mm.

Para poder determinar el exacto espesor del anillo de apoyo a montar es preciso servirse del útil A. 62026 (figura 196), a manera de falso piñón.

Después, proceder del siguiente modo:

Aplicar el cuerpo central de la carcasa cambio de velocidades-diferencial sobre el bonco Ar. 4946.

Poner, en su alojamiento, el rodamiento a bolas posterior del piñón cónico mediante el botador A. 62.001, aplicar la placa de sujeción y apretar las tuercas al par de 2,5 mkg.

Proceder después a la determinación del espesor que deberá tener el anillo de reglaje del piñón cónico sobre el rodamiento posterior, para el perfecto reglaje del piñón mismo.

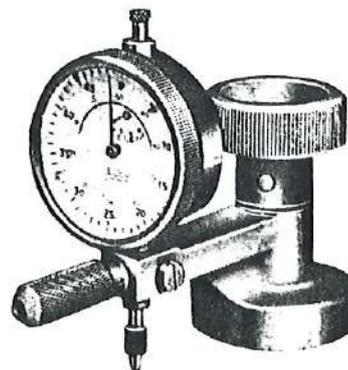


Fig. 199 - Puesta a cero, sobre mármol, de las escalas centesimal y milimétrica del comparador A. 95690.

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
4	$S = b - (+a) = b - a$	$S = b - \left(+ \frac{a}{100} \right) = b - \frac{a}{100}$
5	$S = b - (-a) = b + a$	$S = b - \left(- \frac{a}{100} \right) = b + \frac{a}{100}$
fig. 200	$S = b - (\pm a)$	$S = b - \left(\pm \frac{a}{100} \right)$

TABLA DE DETERMINACION DEL ESPESOR DEL ANILLO DE APOYO PIÑON CONICO

Si «a» es el valor impreso por la fábrica sobre el piñón y «b» el indicado por el comparador del estuche **A. 95.690** (figs. 201 y 202), el espesor «S» del anillo de apoyo a montar está dado por la fórmula siguiente:

$$S = b - (+a) = b - a$$

$$\text{o } S = b - (-a) = b + a$$

En otros términos:

- si el número indicado en el piñón está precedido por el signo más, significa que su medida **sobrepasa** en dicha cantidad a la normal y, por tanto, el espesor del anillo se obtiene **sustrayendo** el número mismo al valor indicado en el comparador;
- si el número indicado en el piñón está precedido por el signo menos, significa que su medida es **inferior** en dicha cantidad a la normal y, por tanto, el espesor del anillo se obtiene **sumando** el número mismo al valor indicado en el comparador.

Ejemplo:

Si $b = 2,50$ valor dado por el comparador

y si $a = -10$ número indicado en el piñón

se tiene que $S = 2,50 - (-0,10) = 2,50 + 0,10 = 2,60$

En este caso se debe montar un anillo de apoyo con un espesor de 2,60 mm.

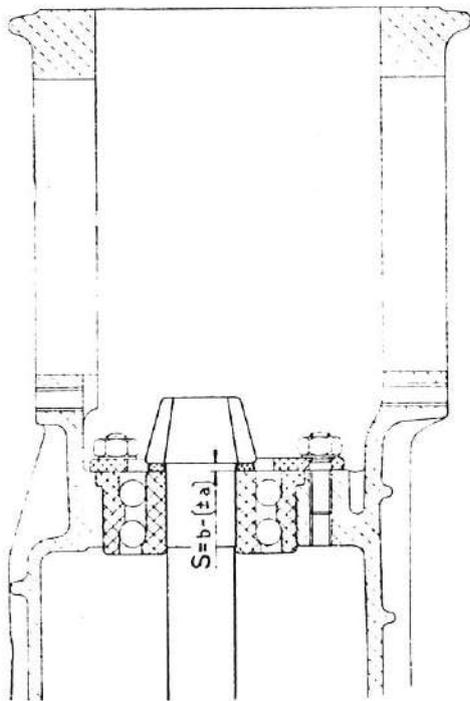


Fig. 200.- Esquema de montaje del piñón cónico y del correspondiente anillo de apoyo.

Donde: S = espesor del anillo de apoyo;

b = valor dado por el comparador;

a = valor impreso por la fábrica en el piñón cónico.

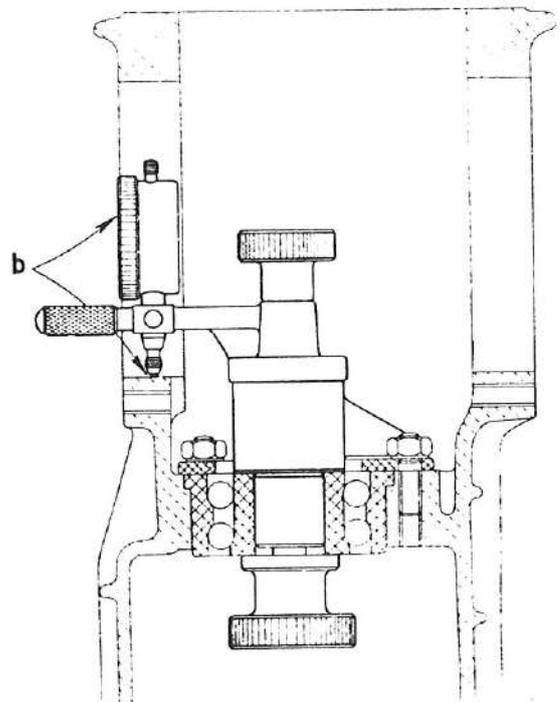


Fig. 201.- Esquema de la aplicación del útil A. 62026 y del comparador A. 95690, para la determinación del espesor del anillo de apoyo del piñón cónico.

b = valor dado por el comparador, del cual debe sustraerse el valor marcado sobre el piñón cónico.

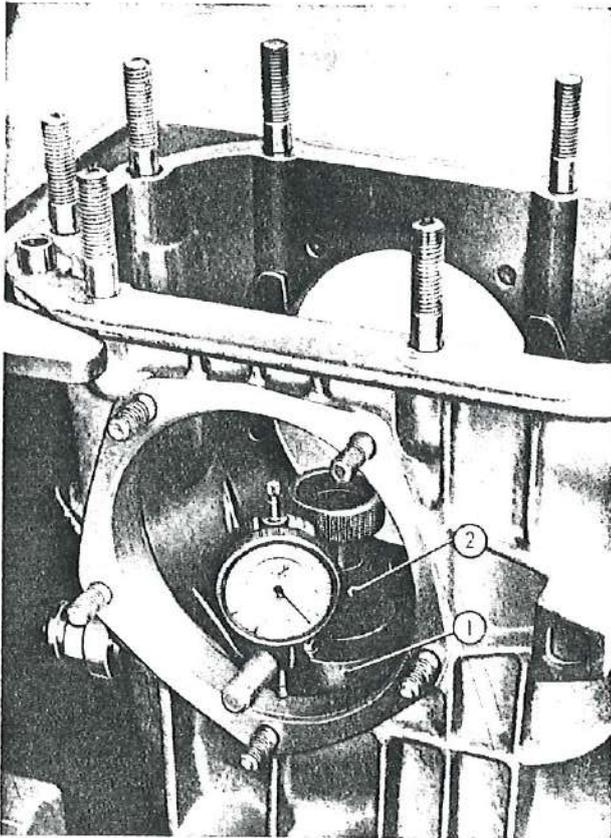


Fig. 202 - Operación para la determinación del espesor del anillo de apoyo del piñón cónico.

El espesor del anillo se obtiene sustrayendo al valor indicado en el comparador, el que va marcado por el fabricante en el piñón cónico.
1. Útil A. 62026.—2. Comparador A. 99690.

Montar el útil A. 62026 (fig. 198) y bloquearlo con el botón moleteado, sobre el rodamiento ya montado.

Poner a cero sobre mármol (fig. 199) las escalas cente-

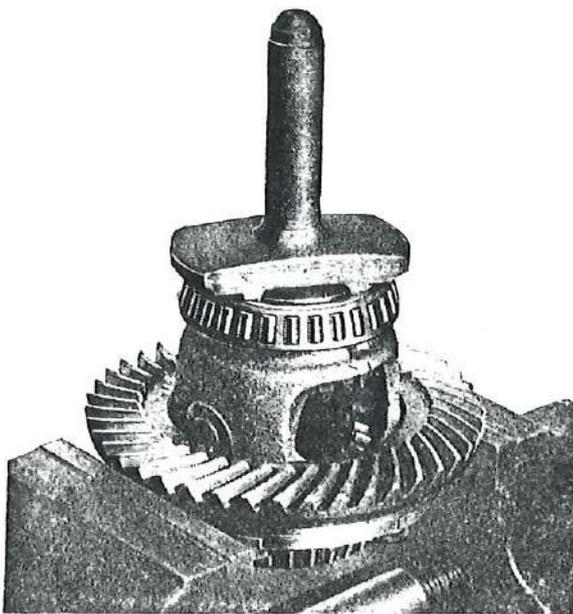


Fig. 203 - Montaje, mediante el útil A. 62027, del anillo interior del rodamiento a rodillos sobre la caja interna del diferencial.

simal y milimétrica del comparador; aplicar después el comparador sobre el útil (fig. 202) y cuidar que la varilla se apoye sobre el asiento de la caja porta-rodamiento a rodillos.

Desplazar de izquierda a derecha, en sentido horizontal, el soporte del comparador y observar las variaciones de los índices; para el comparador en el punto en que los índices señalen el valor mínimo.

El espesor del anillo de apoyo, a interponer entre la cabeza del piñón y el rodamiento, se obtiene sustrayendo al valor indicado por el comparador, el señalado sobre el piñón cónico a montar, teniendo en cuenta el signo que precede al número grabado en el piñón.

En efecto, tal valor, señalado sobre el piñón cónico, puede ser positivo, cuando va precedido del signo más, o negativo: en tal caso irá precedido del signo menos.

Cada par cónico está contraseñado por un número progresivo de producción, estampado sobre el piñón y sobre la corona; además, sobre el piñón está impreso de modo indeleble, el valor de la diferencia entre el montaje efectivo y el nominal.

Desmontar el útil A. 62026 y el comparador y montar:

- el piñón cónico con el anillo de apoyo, del espesor determinado anteriormente y el rodamiento posterior y placa;
- los piñones conducidos del cambio de 4.^a y 3.^a con buje y casquillos;
- la placa de unión tapa anterior al cuerpo central;
- el rodamiento anterior del piñón cónico;
- el piñón conducido de 2.^a con casquillo y buje;
- el piñón conductor de cuentakilómetros;
- la arandela y la tuerca de fijación del eje secundario-piñón cónico; esta tuerca debe apretarse a un par de 5,5 mkg.

Montaje de la caja de satélites.

Montar los piñones planetarios y los correspondientes anillos de apoyo en las dos semicajas, los satélites y el eje soporte.

Colocar la corona cónica sobre la semicaja izquierda, unir las dos semicajas y apretar después los tornillos de fijación con llave dinamométrica a un par de $9 \div 11$ mkg.

La posición de los piñones planetarios debe reglarse, mediante los correspondientes anillos de apoyo, de forma que con montaje terminado resulte el par de rotación abajo especificado.

Controlar el par de rotación dejando libre la caja y bloqueando uno de los planetarios. La fuerza necesaria para girar el otro planetario debe ser de $0 \div 0,5$ mkg.

Los anillos de apoyo de los piñones planetarios se proveen de recambio en los siguientes espesores:

- 1 - 1,3 - 1,5 mm.



Fig. 204 - Montaje, mediante el útil A. 62027, del anillo exterior del rodamiento a rodillos, para caja interna del diferencial, en la caja porta-rodamiento.

Montar los dos anillos interiores de los rodamientos a rodillos sirviéndose del útil A. 62027 (fig. 203).

Colocar el grupo así preparado en la carcasa del grupo cambio-diferencial, sobre el banco Ar 4946, y completar el montaje de la forma que seguidamente se indica.

Montar las dos cajas porta-rodamientos con la correspondiente junta y anillos exteriores de los rodamientos a rodillos, el montaje de los anillos se efectúa con el útil A. 62027 (fig. 204); los aros de reglaje de los rodamientos.

Fijar las cajas porta-rodamientos apretando las tuercas al par de 2,5 mkg.

Las placas de fijación de los aros, deberán montarse después del reglaje.

Reglaje del juego de acoplamiento piñón-corona y precarga de los rodamientos del diferencial.

Estas dos operaciones deben efectuarse simultáneamente mediante el aparato C. 688, provisto de dos comparadores, y la llave A. 52020 (fig. 205).

Fijar el aparato C. 688 a la caja, mediante la columnita 3 (fig. 205); desplazar el soporte 4 hasta poner la palanca 5 en contacto con la superficie lateral exterior de la caja, después apretar el botón de fijación; regular el soporte 6 de forma que la varilla de mando del comparador 7 se apoye sobre la superficie lateral de un diente de la corona cónica; apretar después el botón de fijación.

Se advierte que la instalación del aparato C. 688 va hecha con los aros de reglaje apenas en contacto con los rodamientos, es decir sin precarga. Apretar entonces uno de los dos aros con la llave 8 (fig. 205); actuando de este modo, la caja experimenta una ligera desviación, cuya importancia se señala, a través de la palanca 5, en el comparador 9, que previamente se ha puesto a cero.

El aro debe apretarse hasta obtener una separación de $0,10 \div 0,12$ mm.

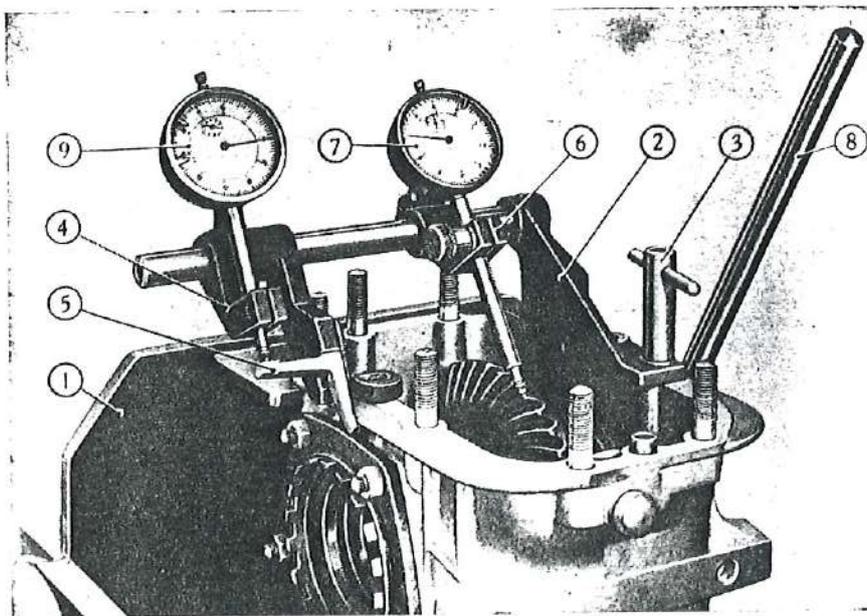


Fig. 205 - Operación de reglaje del juego de acoplamiento piñón-corona y de precarga de los rodamientos del diferencial, mediante el aparato C. 688 y la llave A. 52020.

1. Soporte.—2 y 3. Soporte y columnita de fijación del aparato C.688 a la caja.—4. Soporte del comparador.—5. Palanca de reenvío.—6. Soporta para comparador.—7. Comparador para controlar juego entre piñón y Corona.—8. Llave A. 52020.—9. Comparador para controlar desviación caja o la precarga de los rodamientos.

Aflojar el aro opuesto: el índice del comparador 9 deberá retornar a cero; apretar nuevamente dicho aro hasta que la desviación sea de $0,10 \div 0,12$ mm.

NOTA.—La operación de precarga de los rodamientos debe efectuarse después de haber hecho completar a la corona cónica un número de giros suficientes para garantizar un total ajuste de los rodamientos.

Obtenida así la precarga establecida de los rodamientos de la corona, **controlar el juego de acoplamiento entre los dientes del piñón y los de la corona cónica; éste debe estar comprendido entre 0,08 y 0,13 mm.**

Blocar la rotación del piñón cónico y a mano mover la corona, haciéndole completar el desplazamiento permitido por el juego entre los dientes. El valor de este juego está señalado por el comparador 7 (fig. 205).

Si el juego resulta superior o inferior a los límites indicados, es necesario, respectivamente, aproximar o alejar la corona del piñón, aflojando uno de los aros y apretando el otro en igual medida.

Es importante que durante la rotación de un aro se haga otra rotación igual, pero en sentido contrario, del otro aro, para no variar la precarga dada precedentemente.

Para efectuar con exactitud esta operación, es preciso controlar las indicaciones del comparador 9 (fig. 205). En efecto, aflojando uno de los dos aros la desviación de la caja adquiere un valor inferior, indicado por el comparador, al establecido anteriormente. Apretando después el otro, seguir el desplazamiento del índice del compara-

dor de manera que se actúe hasta que indique de nuevo el valor preestablecido.

Verificar después con el comparador 7 (fig. 205) si se ha obtenido el exacto juego de acoplamiento, en caso contrario, intervenir nuevamente sobre los aros, repitiendo las operaciones ya descritas.

Si el taller donde se efectúa la revisión dispone del banco de prueba (fig. 206), las operaciones de regulación anteriormente descritas, pueden efectuarse sobre el mismo banco.

Se podrá, del mismo modo, someter el grupo diferencial a la prueba de ruidos y a la verificación del contacto de los dientes cónicos, como está indicado en el párrafo siguiente.

REGULACION DEL CONTACTO DE LOS DIENTES CONICOS PIÑÓN-CORONA.

ADVERTENCIA.—Si las operaciones para determinar el espesor del anillo de apoyo del piñón cónico están exactamente efectuadas, difícilmente se tendrá que proceder a un nuevo desmontaje y a sucesivas regulaciones del diferencial, a causa de un defectuoso contacto de los dientes.

Verificación contacto de los dientes cónicos piñón-corona.

El control final del exacto contacto de los dientes cónicos piñón-corona, debe efectuarse con el grupo montado sobre el banco de prueba de diferenciales.

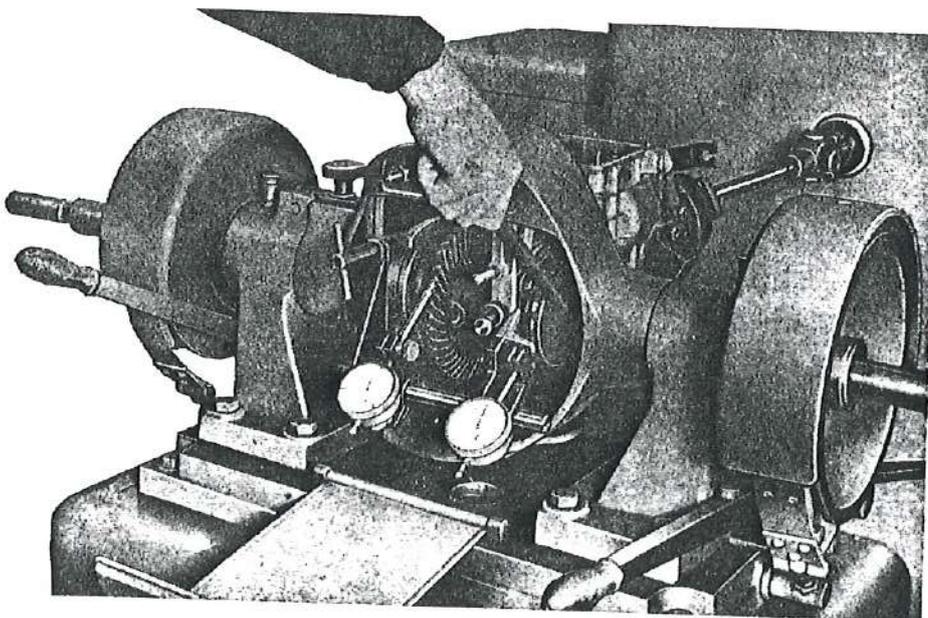


Fig. 206 - Operaciones, sobre el banco de prueba, de regulación del juego de acoplamiento piñón-corona y precarga de los rodamientos del diferencial, mediante el aparato C. 688 y la llave A. 52020.

Pintar algunos dientes de la corona con minio, después frenar a intervalos la rotación del grupo, actuando sobre las palancas, de modo que la rotación esté bajo carga y queden, por lo tanto, impresas, sobre la sección pintada de la corona, las señales del contacto entre los dientes.

El contacto será normal si la señal dejada por los dientes del piñón sobre los dientes de la corona resulta uniformemente distribuida en las superficies de contacto.

Los casos de contacto inexacto pueden ser los ilustrados en la página 143, en las figuras 208, 209, 210 y 211.

- a) excesivo contacto sobre la base del diente (figura 208): alejar el piñón de la corona disminuyendo el espesor del anillo puesto bajo la cabeza del piñón.
- b) Excesivo contacto en el talón del diente (fig. 204): aproximar el piñón a la corona, aumentando el

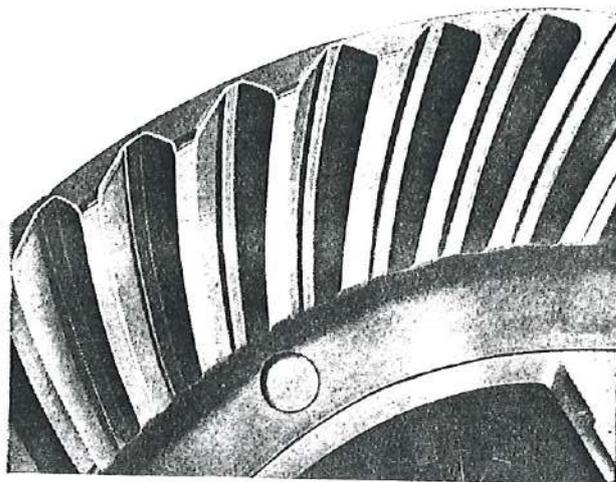


Fig. 209 - Excesivo contacto en el talón del diente.

Aproximar el piñón a la corona aumentando el espesor del anillo de apoyo.

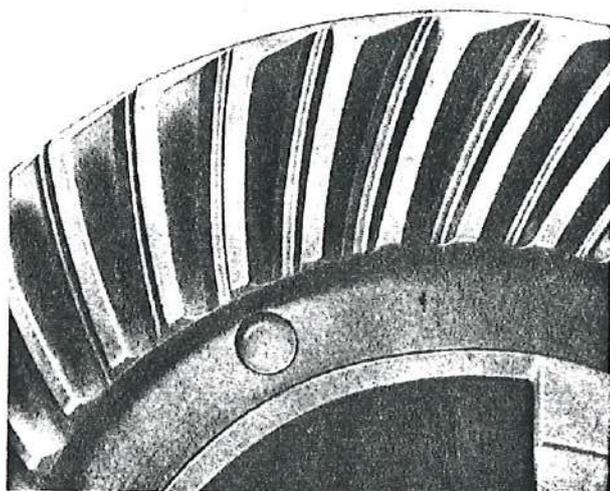


Fig. 207 - Contacto correcto.

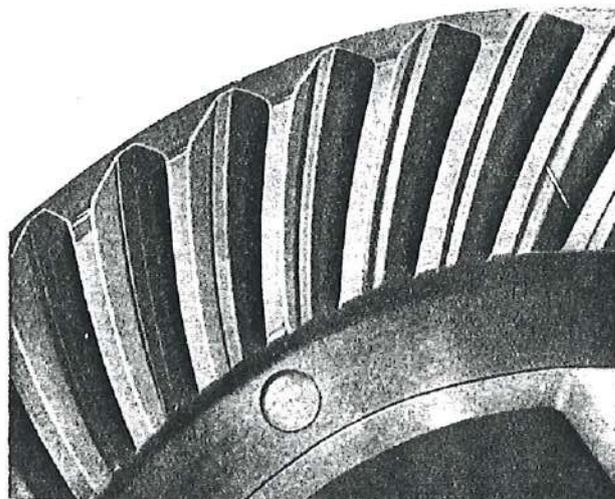


Fig. 210 - Excesivo contacto en la cresta del diente.

Aproximar el piñón a la corona aumentando el espesor del anillo de apoyo.

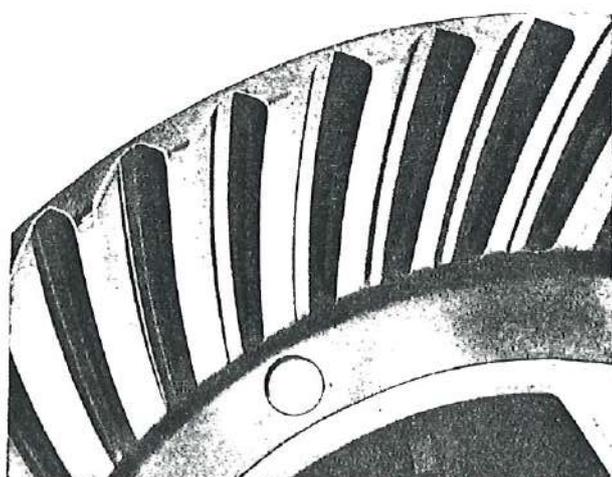


Fig. 208 - Excesivo contacto en la base del diente.

Alejar el piñón de la corona disminuyendo el espesor del anillo de apoyo.

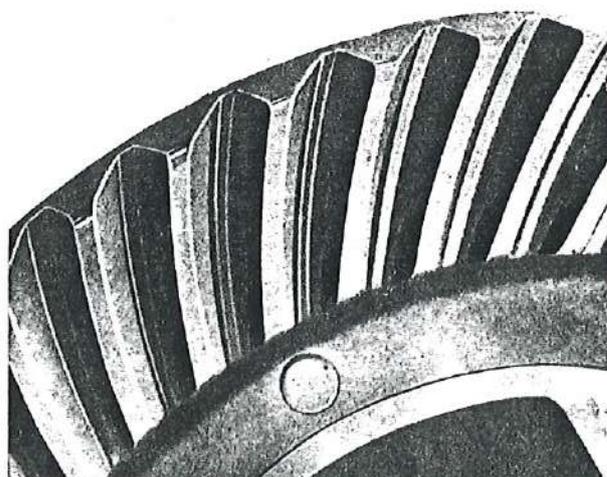


Fig. 211 - Excesivo contacto en la punta del diente.

Alejar el piñón de la corona disminuyendo el espesor del anillo de apoyo.

espesor del anillo puesto bajo la cabeza del piñón.

- c) Excesivo contacto en la cresta del diente (fig. 210): **acercar el piñón a la corona, aumentando el espesor del anillo bajo la cabeza del piñón.**
- d) Excesivo contacto en la punta del diente (figura 211): **alejar el piñón de la corona, disminuyendo el espesor del anillo puesto bajo la cabeza del piñón.**

En todos los casos descritos, para poder efectuar la regulación del piñón, cambiando el anillo de apoyo, es necesario desmontar de nuevo el grupo.

En el sucesivo montaje, es preciso repetir todas las operaciones de precarga de los rodamientos a rodillos y regulación del juego de acoplamiento piñón-corona ya realizados en el primer montaje.

Efectuadas todas las regulaciones, montar las placas para fijación de aros; si las lengüetas de cierre no se introducen en el vano, apretar más los aros, pero, para evitar que varíen las regulaciones efectuadas, el desplazamiento de los aros debe ser el mínimo indispensable.

Desmontar los piñones conducidos, bujes y casquillos después montar nuevamente la carcasa sobre el banco, completar el montaje del cambio de velocidades efectuando las operaciones descritas en la página 129.

Es menester hacer constar, que las tuercas de fijación a la caja central del soporte para unión al motor deben apretarse con llave dinamométrica a un par de 3,8 mkg.

COLOCACION DEL CONJUNTO CAMBIO DE VELOCIDADES-DIFERENCIAL

Colocar el coche sobre foso o elevador.

Con el útil **A. 70085** (fig. 174) comprobar que el buje del disco conducido de embrague esté alineado con el casquillo, sobre el cigüeñal, de soporte del eje de embrague.

Sostener el conjunto cambio de velocidades-diferencial con el gato hidráulico y el soporte e, impulsándolo hacia el motor, colocar el eje de embrague en las acanaladuras del buje del disco conducido y en el casquillo sobre el

cigüeñal; acoplar el soporte de unión del cambio al bloque de motor mediante los dos pitones de centraje.

Por el interior del coche, apretar los dos tornillos cortos de fijación superior del cambio al bloque y después, por debajo del coche, apretar los dos tornillos largos de fijación inferior.

El apriete de estos tornillos debe efectuarse con llave dinamométrica a un par de 8 mkg.

Elevar el conjunto cambio-diferencial y apretar los dos tornillos de fijación del soporte anterior a la carrocería, interponiendo entre las piezas la arandela de fibra.

Montar la transmisión del cuentakilómetros; colocar el flexible mando embrague en el orificio sobre el soporte anterior de la caja de cambio y unirlo a la palanca de horquilla de mando del desembrague.

Meter la palanca mando velocidades en el conjunto sobre la palanca de mando selección de velocidades, tirando hacia atrás de la palanca mando velocidades y fijarla con perno y tuerca.

Si no se ha efectuado en el banco, montar los semiejes, colocando el acoplamiento a patines en la acanaladura del piñón planetario.

Interponer el muelle entre las extremidades del eje rueda y el semieje y unir el manguito acanalado a la junta flexible.

Aplicar los capuchones de retención aceite, ya colocados sobre los semiejes y fijarlos con las correspondientes abrazaderas.

Operando desde el interior del coche: unir el flexible de mando del embrague a la palanca mediante perno y brida; montar el muelle de retorno; montar el motor de arranque, después de haber unido el tirante de mando y los dos cables eléctricos; montar la chapa de protección y después el cubrefondo con alfombra.

Por la parte baja del coche: montar el revestimiento central posterior y, después de haber centrado el conjunto cambio de velocidades-diferencial-motor mediante los tacos de goma del soporte anterior, apretar la tuerca de fijación del soporte posterior.

Quitar el gancho **Ar. 2067** de sostén del motor (figura 180). Fijar la chapita de sujeción de las fundas para acelerador y dispositivo de arranque. Unir el cable al terminal positivo de la batería.

SEMIEJES Y ACOPLAMIENTO DE PATINES

Descripción y revisión.

Los dos semiejes se unen al diferencial mediante acoplamiento de patines, los cuales permiten a los semiejes correr y oscilar en la acanaladura del planetario.

Por la otra extremidad, los semiejes se acoplan al con-

junto elástico sobre eje de ruedas a través de un manguito acanalado (fig. 213).

En caso de revisión, controlar las condiciones de las superficies de desplazamiento de los patines y las correspondientes a los planetarios; encontrando un juego, por desgaste, entre las piezas superior a 0,20 mm es preciso

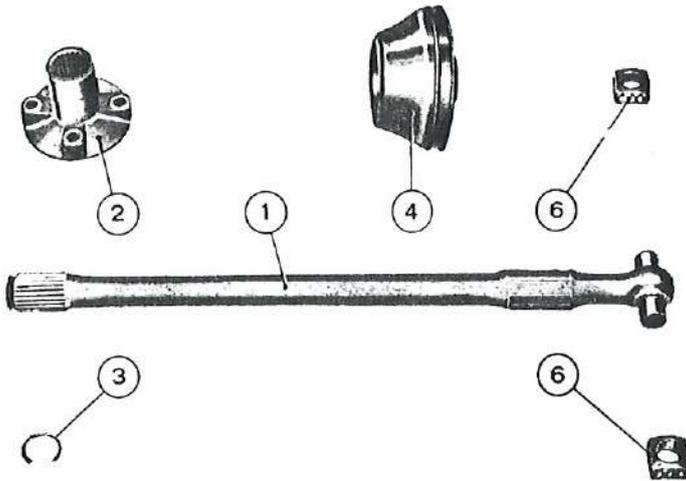


Fig. 212 - Piezas de un semieje y del acoplamiento de patines.

1. Semieje con bulón.—2. Manguito de unión a la junta flexible sobre eje ruedas.—3. Anillo elástico sujeción manguito.—4. Capuchón retención de aceite.—5. Estuches o patines para bulón del semieje, que se acoplan a la acanaladura interna del piñón planetario.

proceder a la sustitución de los patines y, si es necesario, también de los piñones planetarios.

Controlar también el juego existente entre el bulón y los patines y si es excesivo sustituir el semieje o los patines; el bulón, no se suministra de recambio sólo, va unido al semieje.

Entre las acanaladuras de los semiejes y las de los manguitos, el juego no debe ser superior a 0,15 mm.

Examinar el anillo elástico de fijación del manguito acanalado, que debe adherirse perfectamente en su asiento sobre el semieje.

Controlar también el estado del muelle colocado entre la extremidad del semieje y la del eje de rueda; el muelle no debe haber perdido su propia elasticidad.

Los capuchones de retención de aceite no deben presentar cortes ni grietas, si fuera así, sustituirlos para evitar pérdidas de aceite.

Los retenes montados en los casquillos sobre los semiejes (fig. 191), no deberán presentar desgaste sobre sus superficies interiores; éstas deberán adherirse perfectamente a los asientos sobre los semiejes; en caso contrario proceder a la sustitución.

Al efectuar el montaje, controlar antes que los retenes estén bien acoplados en sus asientos sobre casquillos; un error de montaje puede ser causa de pérdida de aceite.

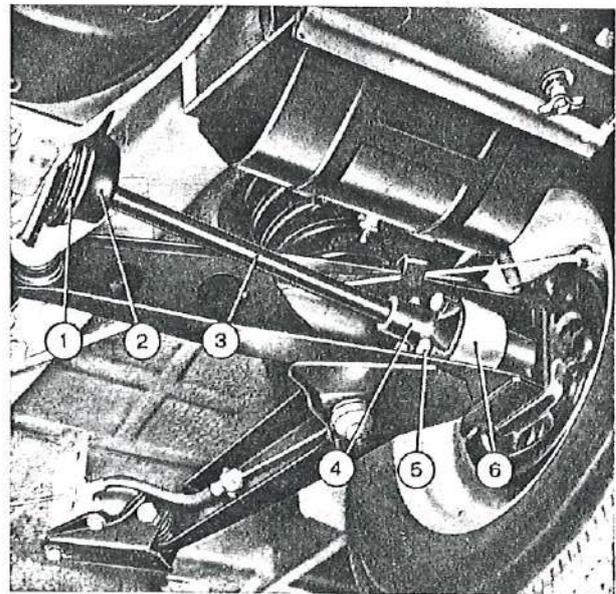


Fig. 213 - Piezas del semieje de transmisión del movimiento del cambio de velocidades-diferencial a la junta elástica sobre el eje de la rueda posterior derecha.

1. Abrazadera fijación capuchón.—2. Capuchón retención aceite.—3. Semieje.—4. Manguito unión semieje a la junta elástica sobre el eje de rueda.—5. Tornillo fijación manguito.—6. Junta flexible sobre el eje de rueda.

CONJUNTO MANDO VELOCIDADES

Regulación.

Encontrando un irregular engrane de las marchas, es preciso proceder a la regulación del conjunto de mando.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

Aflojar los tornillos que fijan el guardapolvos (1, figura 215) al túnel sobre pavimento y elevar aquél a lo largo de la palanca de mando de las velocidades.

Aflojar los tornillos de fijación del soporte para palanca, dos superiores y tres laterales (fig. 215); como se

ve en la fig. 218, sobre el soporte están practicados unos ojales que le permiten desplazarse en sentido longitudinal.

Desplazar hacia adelante el soporte, si se encuentra un defectuoso engranaje de la primera y de la tercera velocidades, y hacia atrás para regular la segunda y cuarta velocidades y la marcha atrás; apretar después los correspondientes tornillos de fijación.

Realizada esta regulación, montar las piezas en las condiciones iniciales.

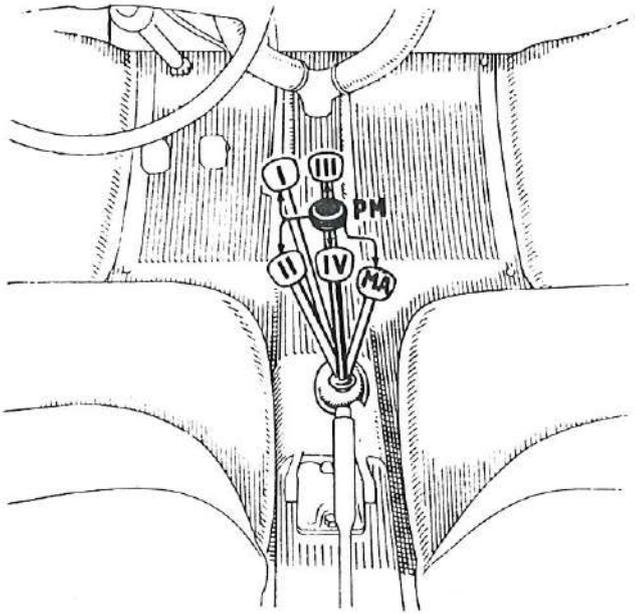


Fig. 214 - Posiciones de la palanca de cambio.

Desmontaje del conjunto mando velocidades

El desmontaje del conjunto mando velocidades del coche se efectúa actuando de la siguiente forma:

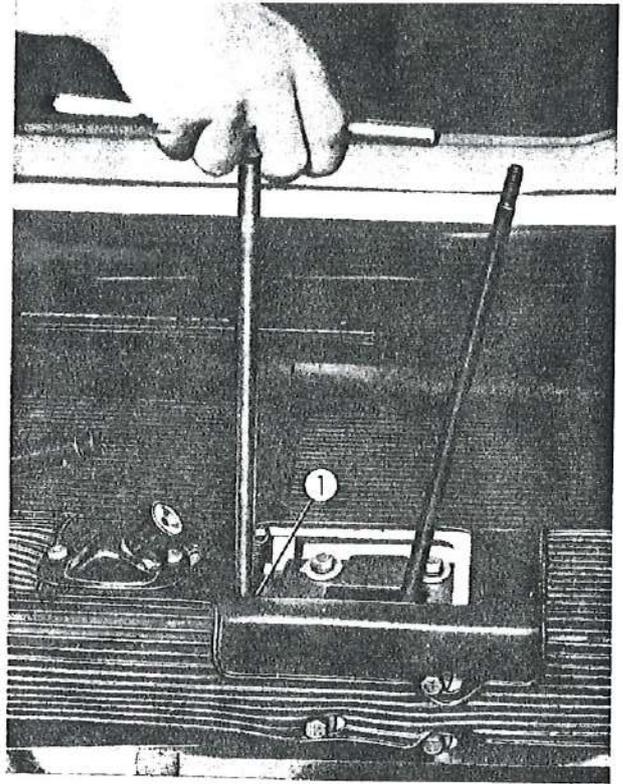


Fig. 216 - Desmontaje del conjunto mando velocidades.

1. Desmontaje del tornillo de unión de la palanca interna al tubo de mando de las velocidades.

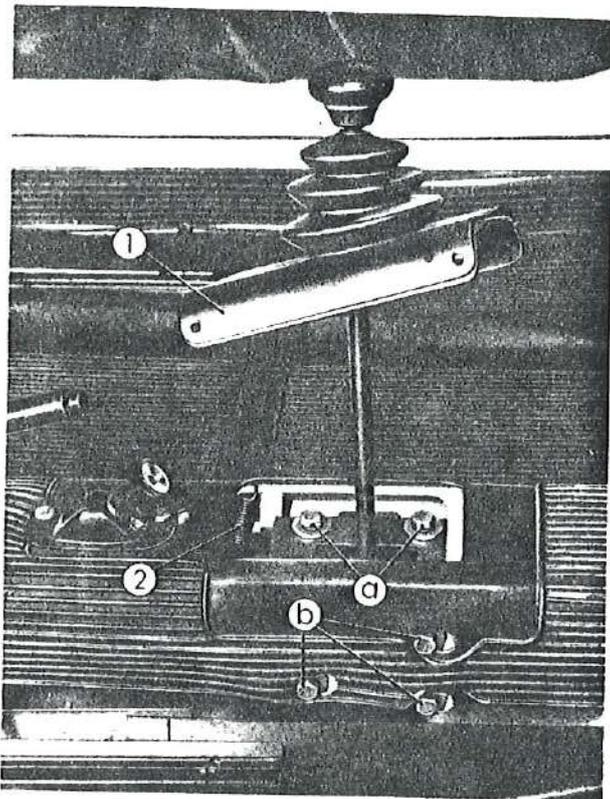


Fig. 215 - Mando del cambio de velocidades.

1. Guardapolvos.—2. Muelle de retorno del tubo de mando de las velocidades. a y b. Tornillos de fijación del soporte para palanca de cambios.

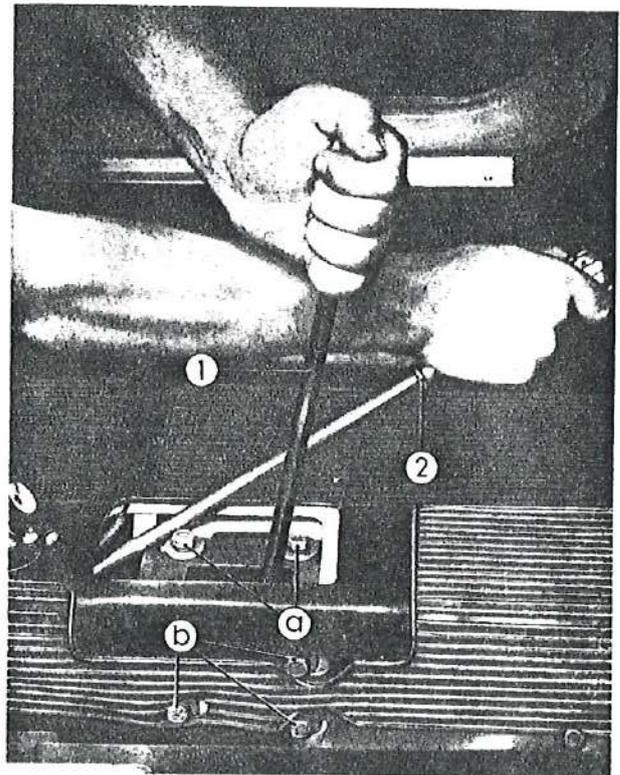


Fig. 217 - Desmontaje del conjunto mando velocidades.

1. Palanca de mando, a empujar hacia adelante.—2. Destornillador para hacer palanca sobre el tubo de mando y sacar la palanca interna.—a y b. Tornillos de fijación del soporte.

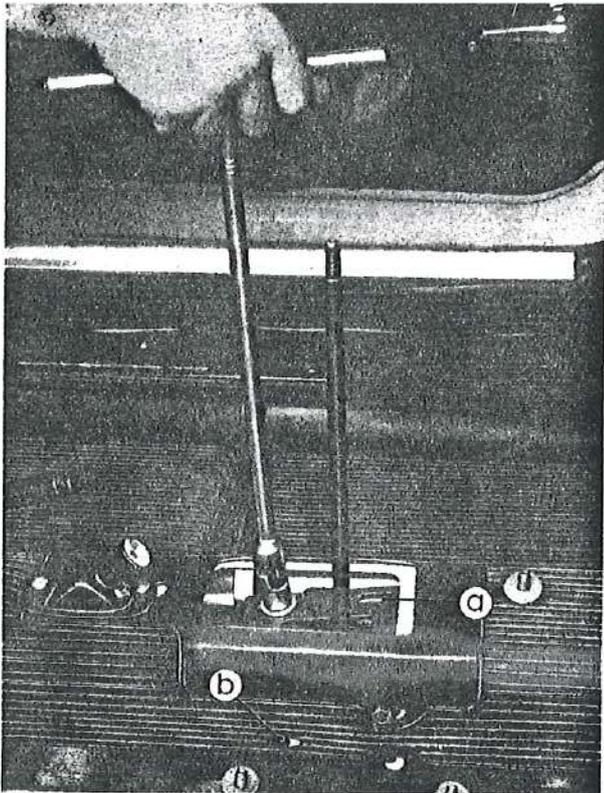


Fig. 218 - Desmontaje del conjunto mando velocidades.

a. Ojales sobre el soporte y orificios roscados sobre el asiento para la regulación del conjunto.—b. Orificios roscados sobre el soporte y ojales sobre el asiento.

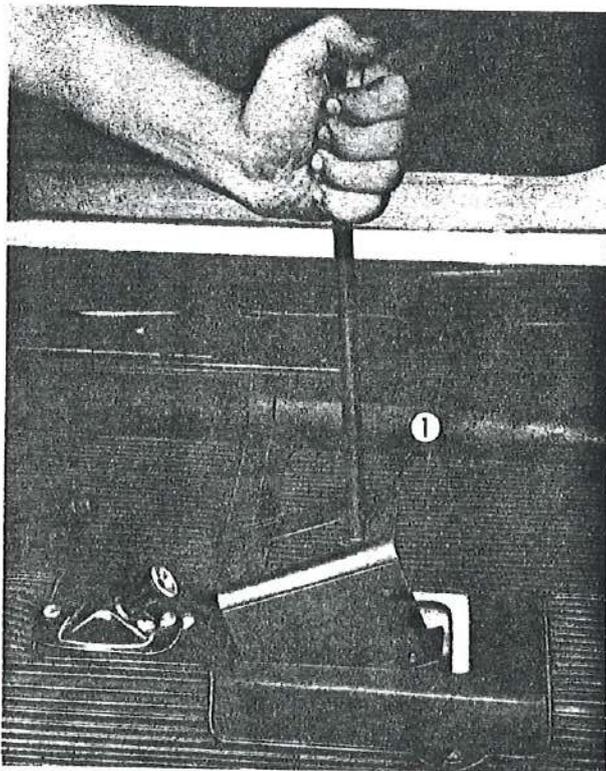


Fig. 219 - Desmontaje del conjunto mando velocidades.

1. Extracción del conjunto: palanca de mando, soporte y palanca interna.

Separar la empuñadura de la palanca mando velocidades y los tornillos que fijan el guardapolvos, desmontándolo de la palanca.

Desenganchar el muelle (2, fig. 215) de retorno del tubo mando velocidades.

Aflojar los dos tornillos que fijan el tubo de mando a la palanca interna (fig. 216).

Empujar hacia adelante la palanca mando velocidades y, maniobrando con ésta (fig. 217), sacar la palanca interna.

Aflojar los cinco tornillos de fijación del soporte para palanca de mando, dos superiores y tres laterales (figura 218), y sacar el conjunto de su asiento (fig. 219).

Desmontaje y control de las piezas de la palanca mando de marchas.

El desmontaje de la palanca mando de marchas se hace aflojando la tuerca inferior indicada en la figura 220.

Examinar que las superficies esféricas de la palanca y del casquete inferior estén pulidas.

El muelle no debe haber perdido su elasticidad; sustituirlo si se encuentra debilitado.

Controlar la integridad del casquillo elástico y la correcta colocación de las tres plaquitas; si se encuentran desgastados o deformados, sustituir el casquillo y también las plaquitas si es necesario.

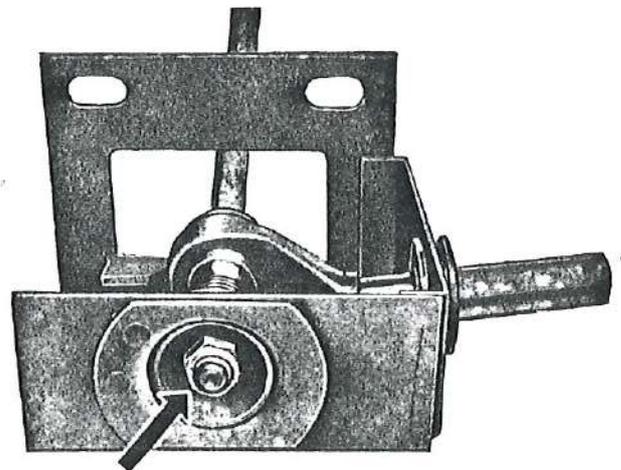


Fig. 220 - Conjunto mando de velocidades.

La flecha indica la tuerca autoblocante de fijación de la palanca a mano, de mando cambio de velocidades, al soporte.

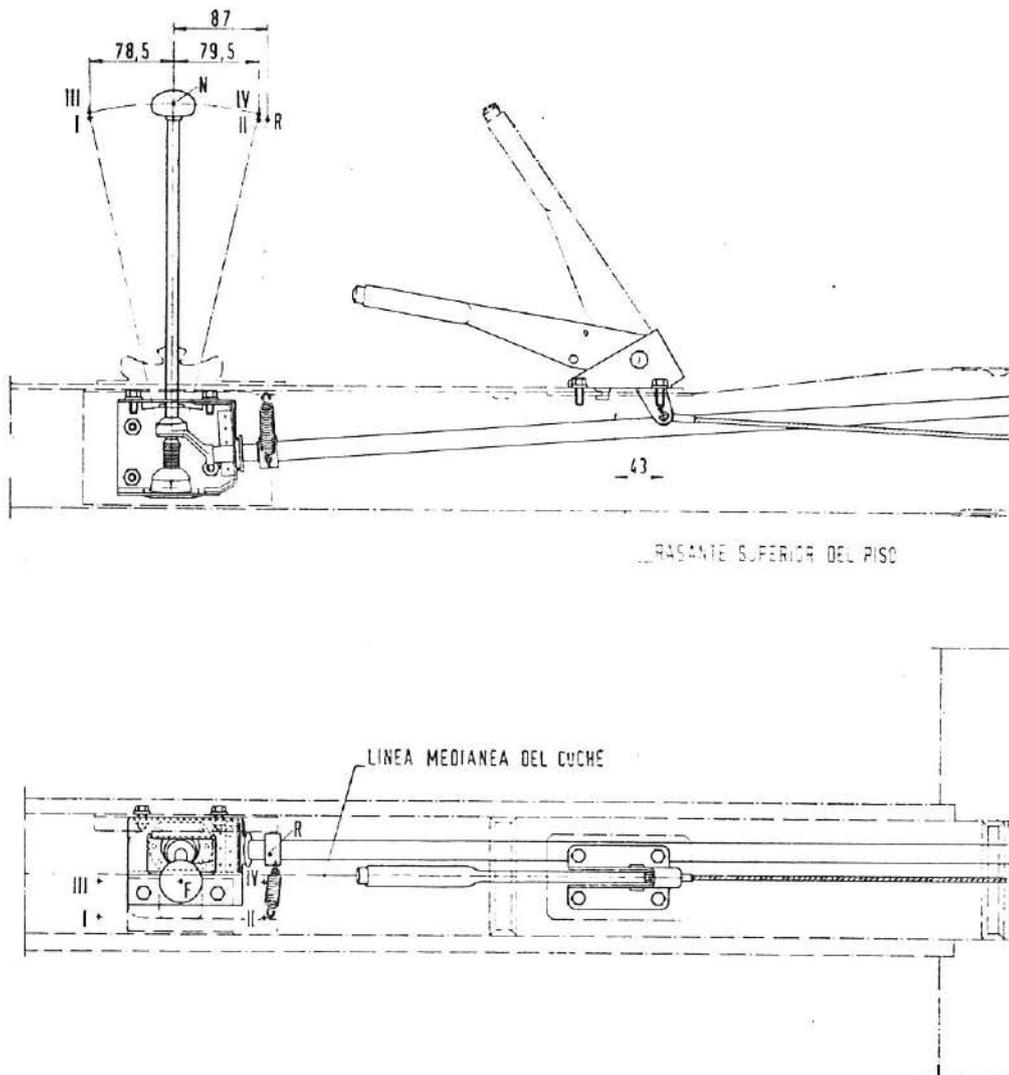


Fig. 221. Conjunto mando de marchas y freno de mano.

PARES DE APRIETE Y COTAS DE REGULACION DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL

DENOMINACION	Rosca	Material	Par en mkg
Tuerca fijación eje piñón cónico	14 MB ($\times 1,5$)	R 50 Cdt	5,5
Tuerca sobre eje primario del cambio de velocidades ...	20 MC ($\times 1$)	R 50	10
Tornillo fijación corona cónica a caja diferencial	10 \times 1,25 M	R 125 \div 135	9 \div 11
Tuerca fijación caja portarrodamientos de diferencial a caja de cambio	8 MA ($\times 1,25$)	R 50 Cdt	2,5
Tornillo fijación placa sujeción rodamiento posterior sobre eje secundario con piñón cónico	8 MA ($\times 1,25$)	R 80	2,5
Tuerca fijación al cuerpo central cambio del soporte unión al motor	10 \times 1,25 M	R 50 Cdt	3,8
Tornillo fijación cambio al motor	12 MB ($\times 1,5$)	R 80 Cdt	8
Precarga rodamientos a rodillos del diferencial			0,10 \div 0,12 mm
Juego acoplamiento dientes piñón-corona			0,08 \div 0,13 mm

CARACTERISTICAS Y DATOS DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL

Marchas	4 hacia adelante - 1 marcha atrás
Anillos sincronizadores (para engrane rápido de las marchas). Tipo de engranajes: de la 2. ^a -3. ^a -4. ^a velocidades de la 1. ^a velocidad y marcha atrás	2. ^a -3. ^a -4. ^a velocidades de dientes helicoidales en toma constante piñones desplazables de dientes rectos
Relación engranajes cambio de velocidades: 1. ^a velocidad 2. ^a velocidad 3. ^a velocidad 4. ^a velocidad Marcha atrás	1 : 3,384 1 : 2,055 1 : 1,333 1 : 0,896 1 : 4,275
Juego de acoplamiento entre los engranajes	0,10 mm
Juego radial de los rodamientos a bolas	límite máximo 0,05 mm
Juego axial de los rodamientos a bolas	límite máximo 0,50 mm
Alineación de los ejes (máximo descentraje admisible)	0,02 mm (sobre el asiento de los rodamientos) (sigue)

Características y datos del conjunto cambio-diferencial (continuación)

Par cónico de reducción Relación de reducción	helicoidal 8/39
Rodamientos para caja interna del diferencial Tipo de rodamientos Regulación Precarga rodamientos: separación caja cambio-diferencial	2 a rodillos cónicos mediante aros 0,10 ÷ 0,12 mm
Piñón y corona cónica Juego de acoplamiento piñón-corona	acoplados 0,08 ÷ 0,13 mm
Transmisión del movimiento a las ruedas posteriores	mediante dos semiejes unidos al grupo diferencial con acoplamiento de patines
Aceite de lubricación: tipo cantidad	W 90 (SAE 90 EP) 1,55 litros - 1,400 kg

UTILLAJE PARA LA REVISION DEL CONJUNTO CAMBIO-DIFERENCIAL

Las operaciones de desmontaje, montaje y regulación del conjunto cambio de velocidades-diferencial, deberán efectuarse en el banco Ar. 4946.

- A. 45011 Util para desmontar anillo interior rodamiento piñón de ataque.
- A. 52014 Llave dinamométrica para medir par de rotación.
- A. 52020 Llave de regulación aros roscados retención rodamientos caja de satélites.
- A. 62001 Botador para montaje rodamiento a bo'as posterior para piñón cónico.
- A. 62026 Util para el reglaje del piñón de ataque.
- A. 62027 Util para desmontar y montar anillo exterior y para montar anillo interior rodamiento a rodillos caja diferencial.
- A. 62029 Capuchón de goma (par) para impedir la salida del aceite de la caja cambio-diferencial, desprovista de semiejes.
- Ar. 2067 Gancho para sostener el motor sobre el coche durante la colocación del cambio de velocidades-diferencial.
- Ar. 2204/6 Soporte para fijación cambio-diferencial a Ar. 2204.
- Ar. 4946 Banco para montaje de la caja de cambio-diferencial.
- C. 688 Util para regular el juego entre piñón y corona y control precarga rodamientos caja diferencial.
- A. 95690 Comparador para determinar el espesor de la arandela de reglaje del piñón cónico.

Sección 5

SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES

	Página
SEPARACION Y DESMONTAJE	137
BALLESTA	138
BRAZO OSCILANTE	140
MONTANTE PARA MANGUETA	142
MANGUETA Y BUJE DE RUEDA	144
MONTAJE DE LA SUSPENSION	145
ALINEACION DEL EJE ANTERIOR	147
PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA	151
CARACTERISTICAS Y DATÓS	151
UTILLAJE PARA LA REVISION	152
DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES	153

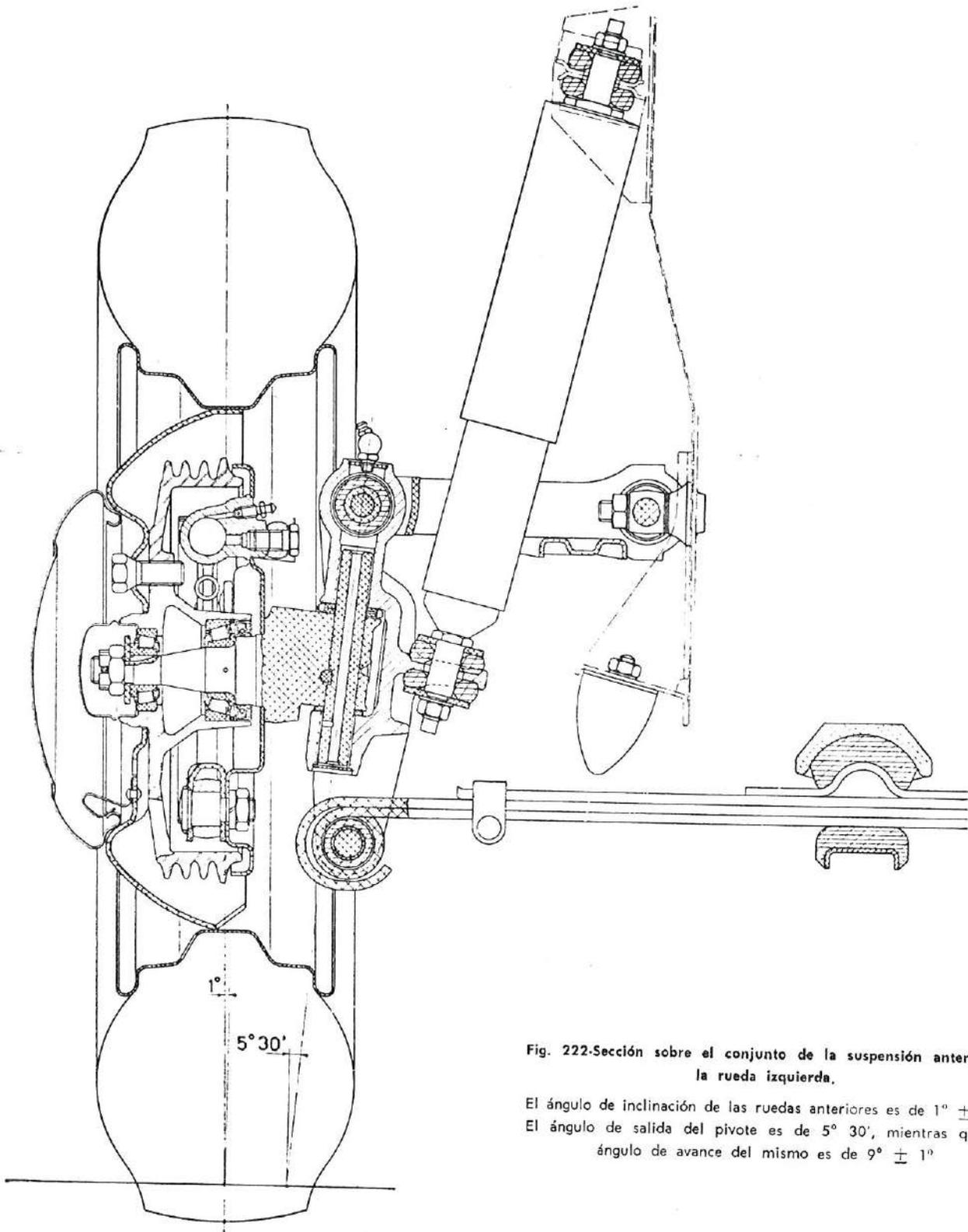


Fig. 222-Sección sobre el conjunto de la suspensión anterior y la rueda izquierda.

El ángulo de inclinación de las ruedas anteriores es de $1^\circ \pm 20'$.
El ángulo de salida del pivote es de $5^\circ 30'$, mientras que el ángulo de avance del mismo es de $9^\circ \pm 1'$.

SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES

La suspensión anterior, de ruedas independientes, está constituida por una ballesta colocada transversalmente, la cual está unida: a la carrocería, en dos puntos y con interposición de tacos elásticos, y a los montantes de mangueta mediante casquillos elásticos.

La particular fijación de la ballesta confiere a ésta, en las sacudidas asimétricas de las ruedas, una acción estabilizadora, particularmente en las curvas.

Los montantes están unidos mediante casquillos elás-

ticos a los brazos oscilantes superiores, los cuales, también mediante casquillos elásticos, oscilan sobre los ejes fijados a la carrocería.

La suspensión está integrada por amortiguadores hidráulicos, unidos en su parte superior a la carrocería y en la inferior a los montantes. Dos tacos de goma, fijados a dos soportes soldados a la carrocería, limitan las oscilaciones de la ballesta.

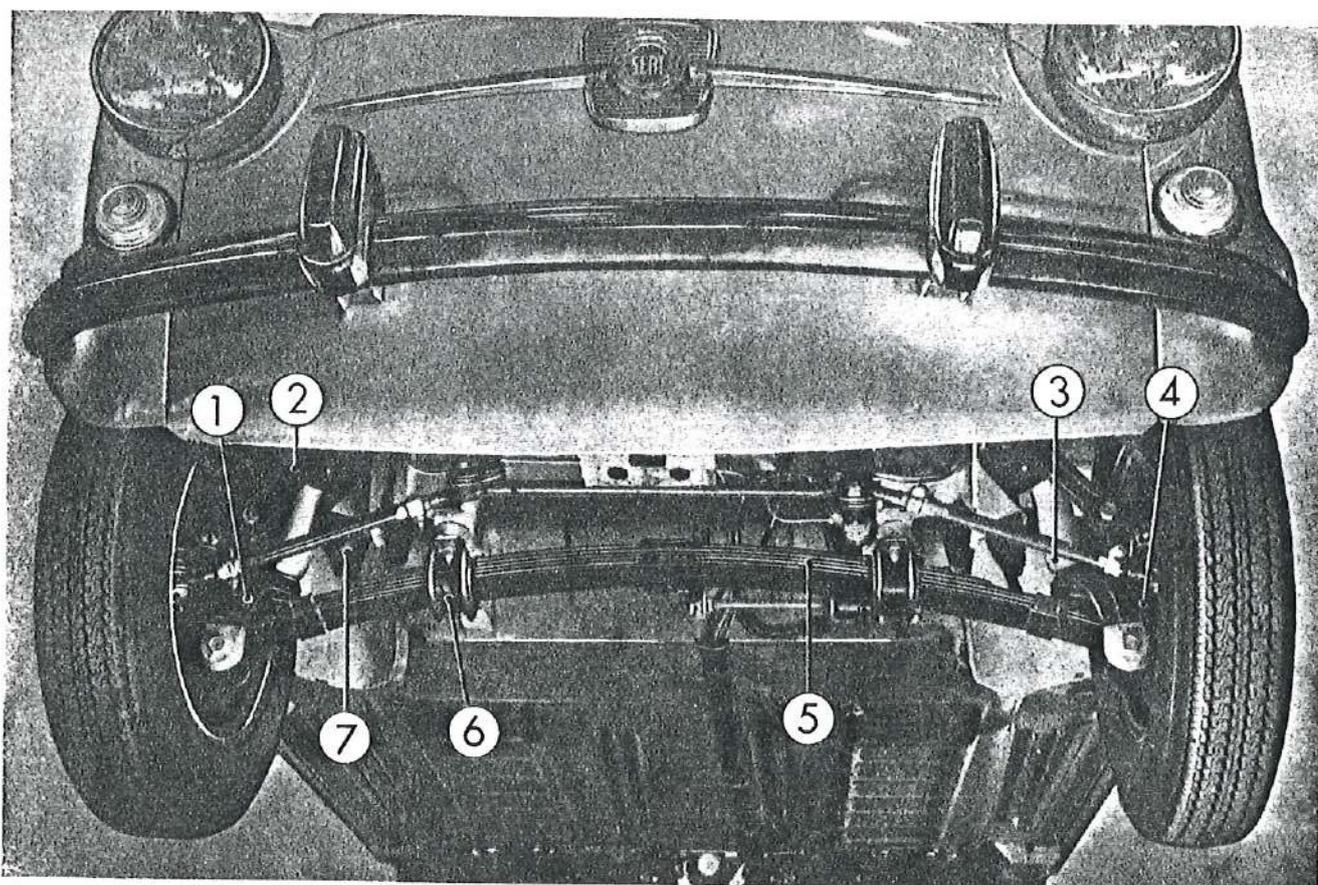


Fig. 223 - Suspensión anterior del coche, vista desde abajo.

1. Montante para mangueta.—2. Brazo oscilante superior.—3. Amortiguador hidráulico.—4. Mangueta.—5. Ballesta.—6. Soporte elástico para ballesta.—7. Tope elástico, de goma.

SEPARACION Y DESMONTAJE DE LA SUSPENSION

Elevar la parte anterior del coche, apoyándola después sobre caballetes.

Desmontar las ruedas y la protección (1, fig. 226) central.

Desmontar los tirantes de mando de la palanca sobre la caja de dirección, de la palanca de reenvío y de las palancas sobre las manguetas.

Quitar la tuerca (4, fig. 226) de fijación de la parte superior de los amortiguadores a la carrocería y empujar hacia abajo el tubo guardapolvos.

Desmontar los tubos de los cilindros de freno sobre las ruedas; esta operación debe ir precedida del cierre del respiradero del tapón del depósito de líquido de frenos.

Aplicar el travesaño **A. 66061** a la ballesta, sujetándola con un gato hidráulico.

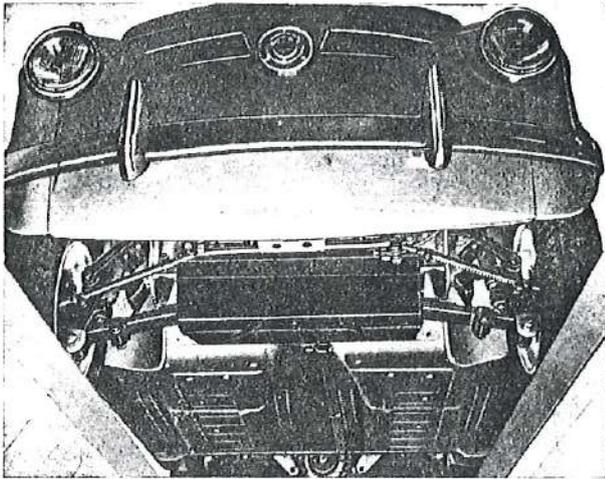


Fig. 224 - Parte anterior del coche, vista desde abajo. Es visible en la parte central la protección de los mandos de freno y embrague.

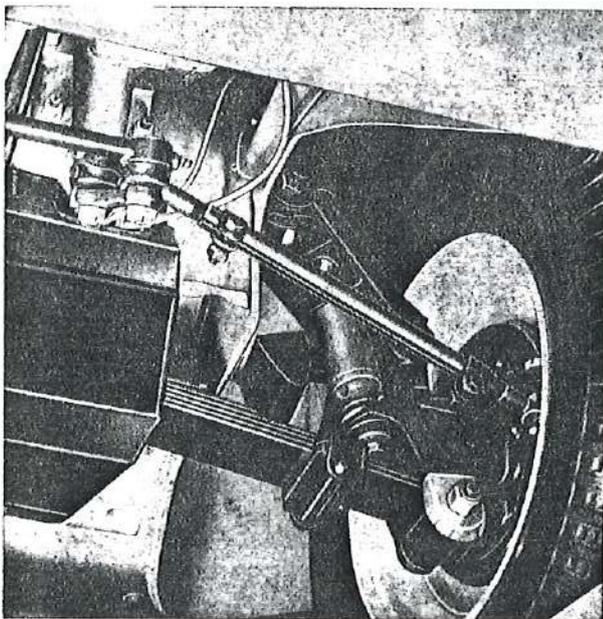


Fig. 225 - Detalle de la suspensión anterior, lado izquierdo del coche.

Aflojar la tuerca autoblocante de unión de la ballesta al montante y sacar éste

Quitar las tuercas (5, fig. 226) que fijan el eje de los brazos oscilantes a los espárragos soldados a la carrocería y desmontar el conjunto.

Sacar de los espárragos las arandelas de regulación y después los distanciadores.

NOTA.—Al efectuar la separación de la ballesta del coche, es menester anotar el número de espesores de regulación que tiene entre los soportes elásticos inferiores y las correspondientes chapas superiores.

Para la colocación seguir las instrucciones de la página 161.

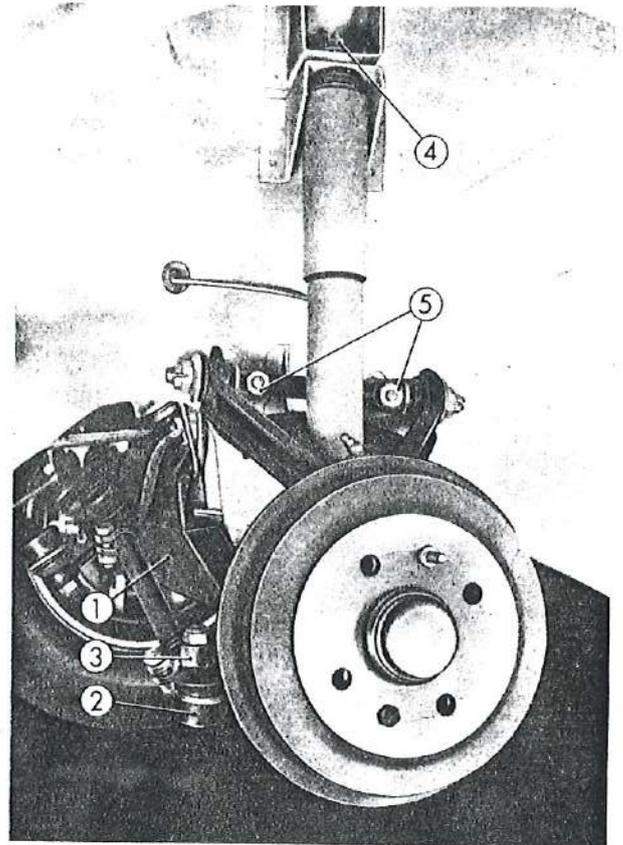


Fig. 226 - Detalle de la colocación de la suspensión, lado izquierdo del coche.

1. Protección.—2. Cabeza tirante dirección.—3. Palanca sobre mangueta.—4. Tuerca fijación parte superior amortiguador.—5. Tuercas fijación eje del brazo oscilante a la carrocería.

Separar el amortiguador hidráulico del montante.

Aflojar las tuercas de fijación de los soportes elásticos de la ballesta a la carrocería (6, fig. 223); para desmontar la ballesta bajar lentamente el gato hidráulico.

Aflojar la tuerca del tornillo de unión del brazo oscilante al montante y seguidamente quitar el tornillo.

Para el desmontaje del montante de mangueta, hacer las siguientes operaciones:

Quitar el engrasador.

Desmontar, sirviéndose del útil **A. 66042**, el casquillo elástico del montante.

Extraer, mediante punzón, la chaveta de fijación del pivote de la mangueta.

Desmontar los tapones obturadores superiores, con engrasador, e inferior, y sacar el pivote de mangueta.

BALLESTA

Características.

La ballesta está constituida por una hoja maestra y por otras cinco hojas.

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
2.º cuadro	Ballesta cargada	lámina maestra cargada
2.º cuadro	55 ± 4	55 ± 4,4
2.º cuadro	78 ± 5	78 ± 6
2.º cuadro (carga dinámica: flexión elástica a partir de la posición 1)	-----	110

Entre cada hoja lleva interpuesta una lámina aislante de polietileno. Las hojas están unidas entre sí por un perno central y dos abrazaderas laterales provistas de tacos elásticos.

En los ojos de la hoja maestra están forzados los cas-

quillos elásticos para la unión de la ballesta a los montantes.

Las tablas que seguidamente se ilustran resumen los datos y características de la ballesta y las figuras 228 y 229 ilustran las oscilaciones.

DATOS CARACTERISTICOS

BALLESTA CARGADA EN EL CENTRO

Posición	Carga P kg	Flecha mm	Flexión elástica a partir de la posición 2 mm.	Flexibilidad mm/100 kg
2 carga inicial control flexibilidad.	150	75 ± 3	—	85 ± 5
3	250*	—	85 ± 5	

* En la prueba de la ballesta no es preciso superar los 250 kg de carga.

BALLESTA MONTADA SOBRE EL COCHE

Posición	Carga P kg	Flecha mm	Flexión elástica a partir de la posición 1 mm	Flexibilidad mm/100 kg
1 carga inicial control flexibilidad.	100	—	—	78 ± 5
2 carga estática	170	7,5 ± 3	55 ± 4	
3 carga dinámica	260	—	—	—

Las características de la ballesta se entienden aquellas que corresponden a la condiciones de montaje, es decir, con tacos de goma. El control de las flexiones debe hacerse cargando al mismo tiempo los dos ojos de la ballesta.

Verificaciones y reparaciones de la ballesta y de los casquillos elásticos.

Descomponer la ballesta: desmontar las dos abrazaderas laterales y el perno central de unión; someter después todas las piezas a un cuidadoso lavado.

Efectuar los siguientes controles:

- Examinar que no se encuentren las hojas rotas o deformadas, en tal caso efectuar su sustitución.
- No debe existir absolutamente nada de pintura entre hoja y hoja; eliminar los eventuales rastros.
- las superficies de contacto de las hojas deberán estar perfectamente lisas y limpias; eliminar las muescas o señales de asperezas, con una lima u otro útil adecuado.
- Controlar la curvatura de las hojas y restablecer, si es necesario, el justo valor. (Ver en las tablas que anteceden el valor de la flecha de la ballesta recompuesta.)
- Examinar las condiciones de los casquillos elásticos forzados en los ojos de la hoja maestra. Algunas anomalías de dichos casquillos, tales como ruidos o crujidos, se advierten con la ballesta sobre

el coche. Encontramos los inconvenientes anteriormente indicados, un evidente desgaste, señales de gripaje o que la parte de goma está seca, proceder a la sustitución de los casquillos elásticos.

El desmontaje y montaje de los casquillos elásticos, se efectúa empleando el útil A. 74049.

- f) Efectuar un cuidadoso examen de todos los tacos elásticos, así como de los soportes y de las abrazaderas de unión; controlar también los espesores de polietileno, que se interponen entre las hojas. Sustituir las piezas que se encuentren averiadas.

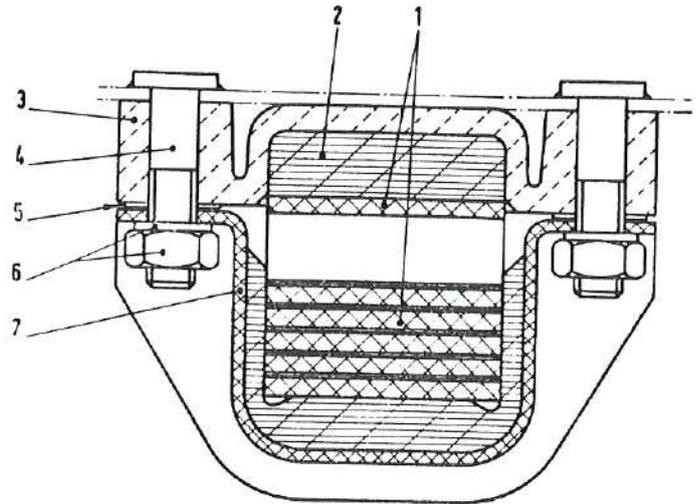


Fig. 227 - Sección sobre un soporte elástico de la ballesta.

1. Ballesta.—2. Taco de sujeción.—3. Chapa.—4. Tornillo.—5. Espesor de regulación.—6. Tuerca y arandela dentada.—7. Soporte.

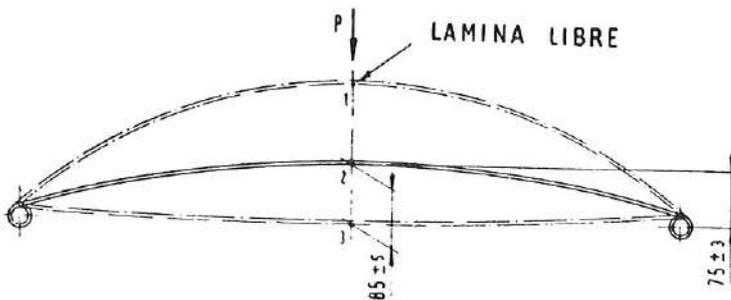


Fig. 228 - Oscilaciones de la lámina maestra cargada en el centro.



Fig. 229 - Oscilaciones de la ballesta, montada sobre el coche.

BRAZO OSCILANTE

Características.

El brazo oscilante es de chapa estampada y está montado mediante un tornillo al montante para mangueta y con un eje de articulación a la carrocería.

En el brazo oscilante se encuentran forzados los casquillos elásticos para su acoplamiento con el eje de unión a la carrocería (fig. 230).

Desmontaje.

Para desmontar el brazo oscilante en las diversas piezas que lo integran (fig. 232), montarlo sobre el útil A. 74135 (fig. 231) y efectuar las siguientes operaciones:

Quitar los pasadores (9, fig. 232) y sacar las dos tuercas (8) de fijación del eje (4) de unión a la carrocería.

Sacar las cazoletas (7), después extraer los casquillos elásticos (6) sirviéndose del útil A. 6509 y sacar el eje (4) con las arandelas (5).

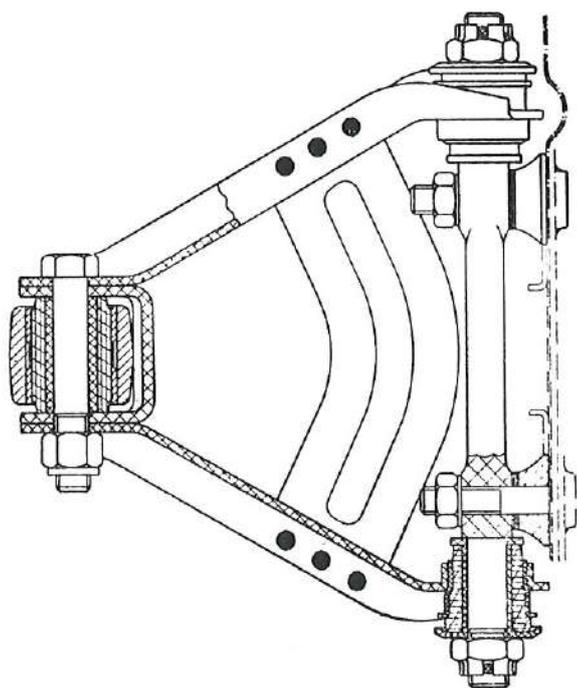


Fig. 230 - Sección parcial sobre el brazo oscilante de la suspensión anterior.

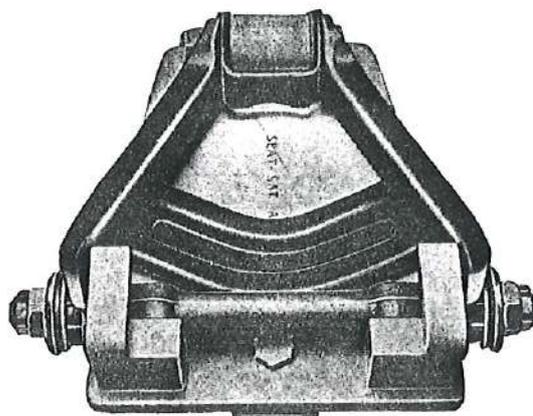


Fig. 231 - Control del brazo oscilante completo sobre el útil A. 74135.

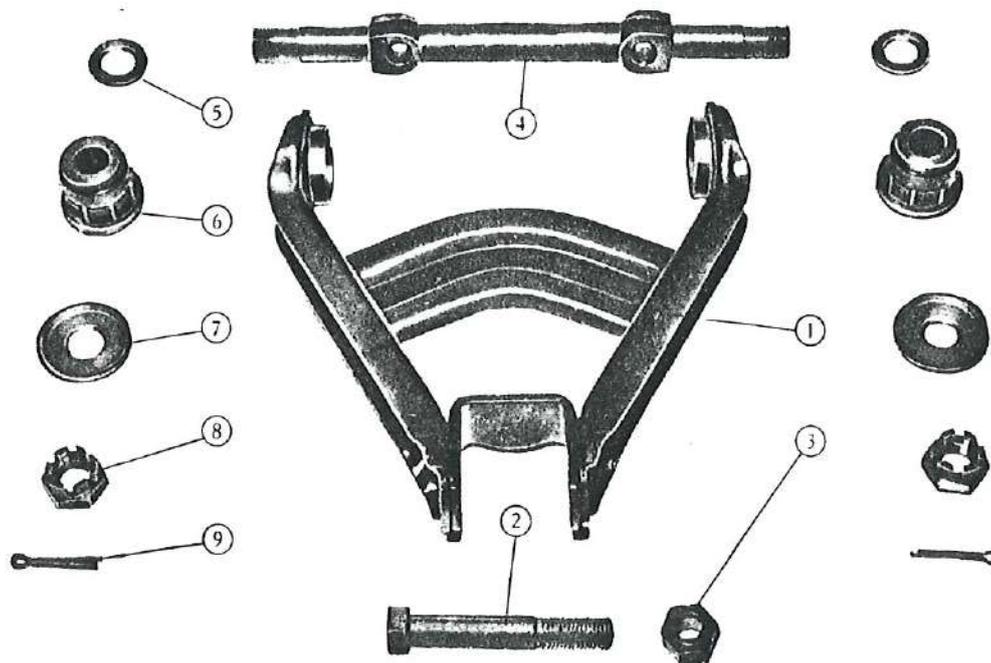


Fig. 232 - Piezas del brazo oscilante de la suspensión anterior.

1. Brazo oscilante.—2. Tornillo de unión brazo oscilante al montante.—3. Tuerca autoblocante.—4. Eje del brazo oscilante para su fijación a la carrocería.—5. Arandela interior para casquillo.—6. Casquillo elástico.—7. Cazoleta exterior para casquillo.—8. Tuerca para fijación eje (4) al brazo oscilante.—9. Pasador para tuerca.

Control del brazo, de los casquillos elásticos y del eje.

Efectuar las siguientes verificaciones y revisiones:

a) Montar el brazo oscilante sobre el útil **A. 74135** y controlar que los orificios para los ejes estén

centrados y alineados y verificar que el brazo se adhiere a las superficies del útil; corregir las eventuales deformaciones. Este control puede realizarse también con el brazo completo, colocando los ejes del útil en los orificios del eje (4).

b) Con casquillos montados, el brazo debe girar li-

brememente sobre el eje sin que tenga juego apreciable.

- c) La superficie de contacto del eje con las chapas no debe presentar magulladuras o asperezas tales que perjudiquen la exactitud de la regulación; si la anomalía es de poca importancia, proceder a su alisado, de otro modo sustituir el eje.
- d) Controlar las condiciones de los casquillos elásticos montados en el brazo oscilante; la superficie interna de los casquillos no debe presentar señales de gripaje y el juego entre el eje y el casquillo no debe resultar superior a 0,40 mm (el juego de montaje es de $0,050 \div 0,250$ mm). Examinar también que la zona elástica del casquillo no haya sufrido deformaciones o perdido la debida elasticidad; encontrando alguna anomalía de las anteriormente indicadas, proceder a la sustitución de los casquillos.

Montaje.

El montaje del brazo oscilante se hace sobre el útil A. 74135.

Colocar el eje (4, fig. 232), provisto de las dos arandelas (5), en los orificios del brazo oscilante.

Montar el eje y el brazo sobre el útil A. 74135.

Montar los casquillos elásticos sirviéndose del útil A. 66044 y después montar las cazoletas y las tuercas, asegurando éstas con el correspondiente pasador.

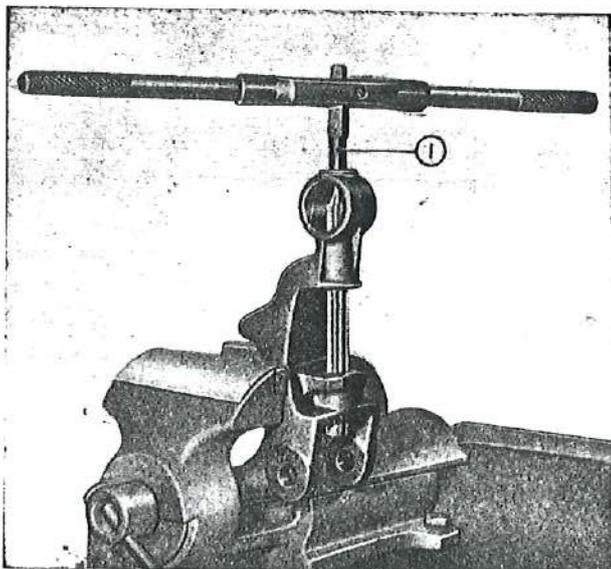


Fig. 233 - Rectificado de los casquillos sobre montante, para pivote de mangueta.

MONTANTE PARA MANGUETA

Como está descrito en la página 138, la extracción del casquillo elástico del montante debe efectuarse mediante el útil A. 66042, que sirve también para el montaje.

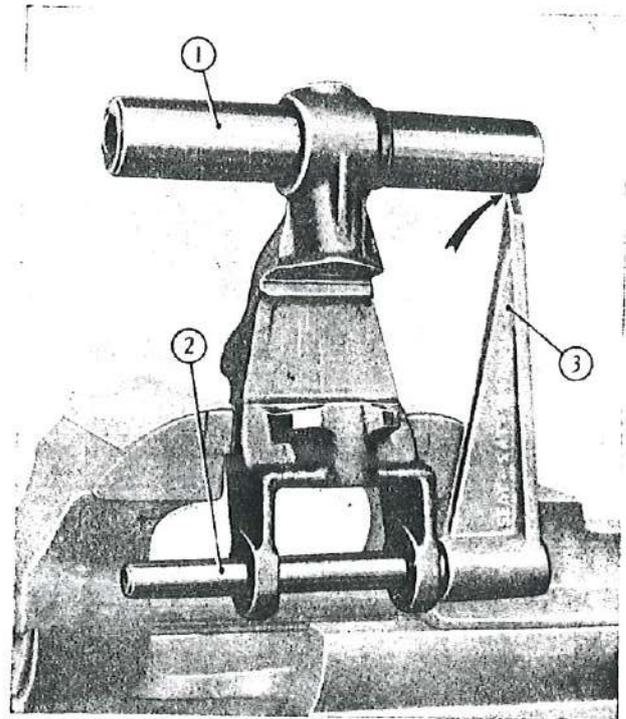


Fig. 234 - Control del paralelismo de los ejes del montante, mediante el calibre C. 1003, comprendidos en la figura.

1. Eje superior.—2. Eje inferior con escuadra.—3. La flecha indica la extremidad de la escuadra 3 que debe estar aproximada al eje 1.

Examinar que el casquillo elástico no esté desgastado, así como que la superficie interna no presente señales de gripaje y la parte de goma no esté seca y haya perdido, por este motivo, la necesaria elasticidad.

Controlar el juego existente entre el pivote de mangueta y sus correspondientes casquillos, forzados sobre el montante; dicho juego no debe ser superior a 0,20 milímetros (el juego de montaje de las piezas nuevas es de $0,016 \div 0,054$ mm).

NOTA.—Para evitar torsiones anormales del casquillo elástico empotrado en el montante, hay que apretar la tuerca de fijación del perno de unión del montante al brazo oscilante, disponiendo las piezas de forma que entre el plano del brazo y el eje del montante exista un ángulo aproximado de 95° (fig. 240).

Si el juego resulta excesivo, sustituir los dos casquillos, y si fuese preciso incluso el pivote. La extracción y colocación de los casquillos del pivote de mangueta se hacen con el útil **A. 66016**; una vez colocados, repasar cuidadosamente los casquillos con escariador (fig. 233), dejando un diámetro de $15,016 \div 15,043$ mm.

Controlar mediante el calibre **C. 1003**, que el montante no ha sufrido deformaciones.

Operar de la siguiente forma:

Colocar el eje (1, fig. 234) en el orificio superior del montante y el eje (2) con la escuadra (3) en los orificios inferiores.

Comprobar que la parte superior de la escuadra se en-

cuentra totalmente aproximada al eje superior (1); repetir la operación en el otro lado, controlando de esta forma el paralelismo de los ejes del montante. Si por un lado la luz fuese excesiva y del otro la escuadra tocase el eje superior, esto indica que el montante ha sufrido una deformación. En este caso, sustituir el montante.

Desmontar el eje superior (1), después colocar el mango en el orificio para el pivote de mangueta. Si el montante está en perfectas condiciones de alineamiento, la extremidad saliente del mango debe resultar tangente al eje (2).

Encontrando que la superficie cilíndrica del eje (2) y la plana del mango no están tangentes, sino que entre las mismas resulta una luz apreciable o cuando la

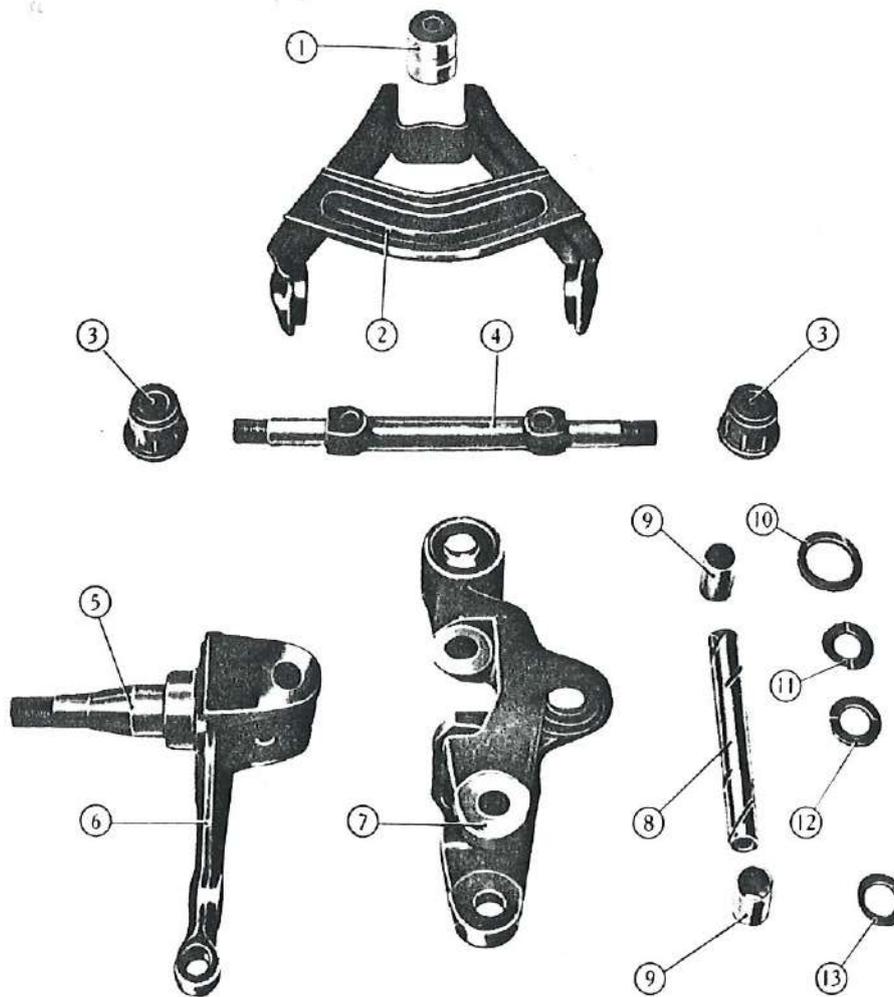


Fig. 235 - Piezas del brazo oscilante, del montante y de la mangueta.

1. Casquillo elástico, sobre montante, para montaje brazo oscilante.—2. Brazo oscilante.—3. Casquillos elásticos.—4. Eje para brazo oscilante.—5 y 6. Mangueta y palanca de dirección.—

7. Montante.—8. Pivote para mangueta.—9. Casquillos para pivote.—10. Anillo elástico para pivote.—11 y 12. Anillos para pivote.—13. Anillo inferior.

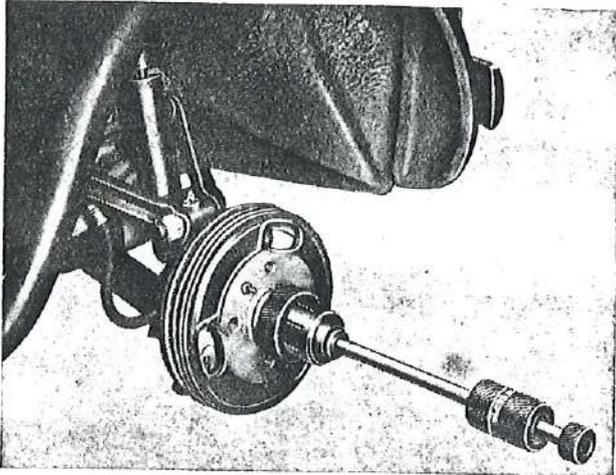


Fig. 236 - Extracción de la cazoleta buje rueda anterior derecha, mediante el extractor a percusión A. 46014.

extremidad del mango choca contra el eje, es evidente que el montante está deformado.

Si el montante está deformado, proceder a su sustitución.

Es buena norma, en la revisión, controlar que el engrasador para el orificio del pivote de mangueta no se encuentra obstruido; en tal caso limpiarlo.

MANGUETA Y BUJE RUEDA

Desmontaje.

El desmontaje de las cazoletas de los bujes de ruedas se efectúa con el extractor de percusión **A. 46014** (figura 236), mientras que para el montaje es preciso servirse del útil **A. 66008** (fig. 238).

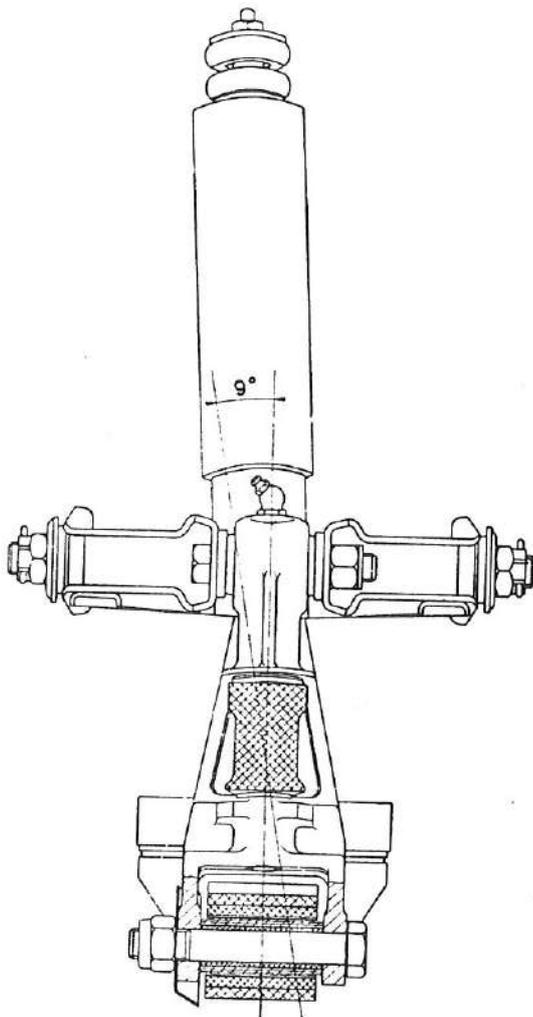


Fig. 237 - Suspensión anterior, sección sobre la mangueta y sobre la unión de la ballesta al montante.

El ángulo de avance de 9° del pivote se refiere al suelo.

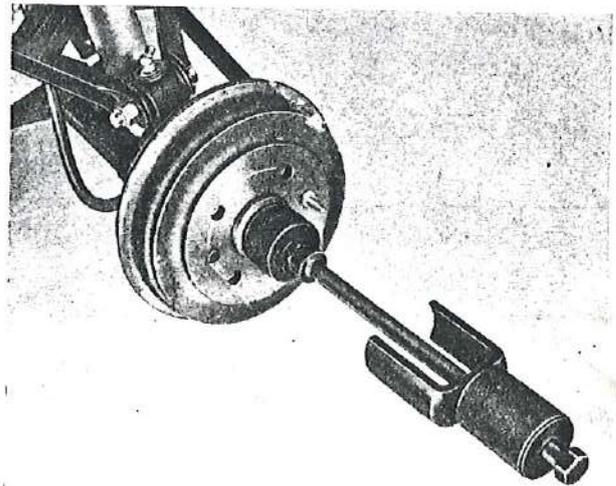


Fig. 238 - Montaje de la cazoleta buje rueda anterior derecha, mediante el útil A. 66008.

Para la extracción del tambor-buje-rueda, después de haber desmontado la cazoleta y la tuerca de fijación, emplear el extractor **A. 6469** (fig. 239).

Del buje, desmontar el anillo interior del rodamiento exterior a rodillos, la junta, el anillo elástico y el anillo interior del rodamiento interior a rodillos.

Los anillos exteriores de los dos rodamientos se desmontan con el extractor **A. 6511** sirviéndose también, para el anillo exterior del rodamiento interior, del útil **A. 6463**.

Sacar las dos tuercas de fijación a la mangueta, y desmontar el disco portafrenos completo.

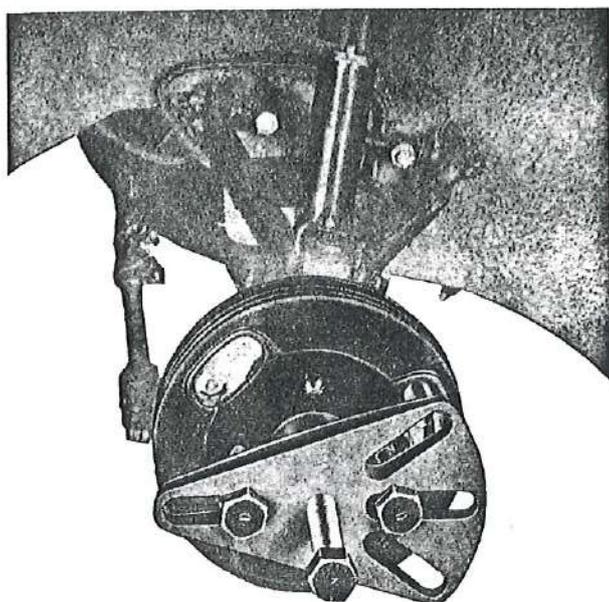


Fig. 239 - Extracción del tambor de freno de la rueda anterior izquierda, mediante el extractor A. 6469.

El desmontaje de la mangueta del montante, como está descrito en la página 138, se efectúa del siguiente modo:

- desmontar, sirviéndose del útil A. 66042, el casquillo elástico del montante;
- extraer, mediante punzón, la chaveta de fijación del pivote de la mangueta;
- desmontar los tapones obturadores superiores con engrasador, e inferiores y quitar el pivote.

La mangueta resulta así desmontada, unida al anillo elástico, a las dos arandelas superiores y a la inferior.

Controles.

Efectuar un cuidadoso examen de todas las piezas, siguiendo las instrucciones que seguidamente se indican:

- a) Examinar que la mangueta, especialmente la palanca de unión del tirante de dirección, no presente deformaciones, si fuese así, proceder a la sustitución.
- b) Controlar, sobre la mangueta, las superficies de contacto con los anillos interiores de los dos ro-

damientos a rodillos: deberán estar pulidas y exentas de señales de gripaje.

- c) Examinar las condiciones de las dos arandelas superiores y de la inferior: no deberán estar desgastadas; si es necesario, sustituirlas.

Las arandelas inferiores se proveen de recambio en los espesores indicados en el cuadro inferior.

Al efectuar el montaje, entre la mangueta y el montante, después de haber interpuesto los dos anillos superiores con anillo elástico y el anillo inferior, no debe existir juego apreciable. Con este mismo motivo montar el anillo inferior del espesor apropiado.

- d) Controlar que los asientos de los anillos exteriores de los rodamientos a rodillos, sobre el tambor, estén pulidos; no debe existir juego entre los anillos y los asientos. Comprobar que los estuches y los rodillos de los rodamientos no estén rotos o averiados.
- e) El retén debe tener las siguientes condiciones: no estar roto en ningún punto, adaptarse bien al asiento sobre el tambor y adherirse perfectamente sobre la mangueta.
- f) El anillo elástico colocado entre la junta y el rodamiento interior no debe estar deformado.

MONTAJE DE LA SUSPENSION ANTERIOR

En montaje de la suspensión anterior debe efectuarse como seguidamente se indica.

Determinar la necesidad y después la cantidad de espesores que hay que colocar entre los dos soportes elásticos inferiores de la ballesta y las correspondientes chapas superiores, efectuando las siguientes mediciones:

- medir «con ballesta libre» la máxima altura del paquete de láminas en correspondencia de la curva de la primera hoja, para la aplicación del soporte elástico de sujeción;
- si la altura resulta de:
 - 41,2 ÷ 41,8 mm no es preciso aplicar ningún espesor;
 - más de 41,8 ÷ 42,8 mm es preciso aplicar un espesor;

Arandela	Normal	Sobremedidas						Submedidas	
		0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,05	0,10
Espesor	2,482	2,532	2,582	2,632	2,682	2,732	2,782	2,432	2,382
	2,500	2,550	2,600	2,650	2,700	2,750	2,800	2,450	2,400

más de $42,8 \div 44$ mm es preciso aplicar dos espesores.

El espesor de las placas de regulación es de 1 mm.

Aplicar a la ballesta el útil **A. 66061** y cargarla, con el correspondiente dispositivo del útil, hasta que la señal de referencia aparezca bajo el filo inferior de la traviesa del útil.

La ballesta, en esta posición, resulta deformada como si estuviese «a carga estática» (plena carga) sobre el coche, y la flecha entre la recta que une los centros de los ojos y la cara inferior de la ballesta, debe ser aproximadamente 7,5 mm (fig. 240).

Elevar la ballesta así dispuesta y provista de los suplementos superiores con los tacos elásticos y colocarla en los espárragos situados debajo de la carrocería.

Aplicar los espesores en la cantidad indicada anteriormente, los dos soportes elásticos inferiores y fijarlos a los espárragos apretando las tuercas a un par de 4 mkg.

Aparte se procederá al montaje:

- de la mangueta al montante, interponiendo los dos anillos superiores, con el anillo elástico, y el anillo inferior con el espesor apropiado, como está indicado más arriba. De tal forma se podrá eliminar todo juego apreciable entre la mangueta y el montante, dejando naturalmente un regular movimiento de la mangueta; el pivote de la mangueta deberá fijarse con pasador elástico;
- del disco portafrenos, completo, a la mangueta, apretando las tuercas de fijación con un par de 2 mkg.
- de los dos rodamientos a rodillos, del anillo elástico y de la junta sobre el buje-tambor; la cámara interior entre los dos rodamientos debe ir provista de abundante grasa MR;
- del buje-tambor sobre la mangueta;
- de la tuerca, con arandela, de fijación buje rueda sobre mangueta, **apretando la tuerca a un par de 3 mkg; después aflojar la tuerca un mínimo de 60° y frenar tuerca.**
- de la cazoleta al buje, sirviéndose, como se ha dicho, del útil **A. 66008.**

Unir el brazo oscilante al conjunto rueda, así preparado, mediante tornillo y tuerca.

El apriete de la tuerca al tornillo (A, fig. 240) debe efectuarse colocando las piezas de forma que entre el plano del brazo y eje del montante haya un ángulo aproximado de 95° (fig. 240). Operando de esta forma, el acoplamiento entre el brazo oscilante y el montante será perfectamente elástico y se evitará el someter al casquillo elástico del montante a anormales torsiones durante el funcionamiento. El par de apriete es de $6 \div 7$ mkg.

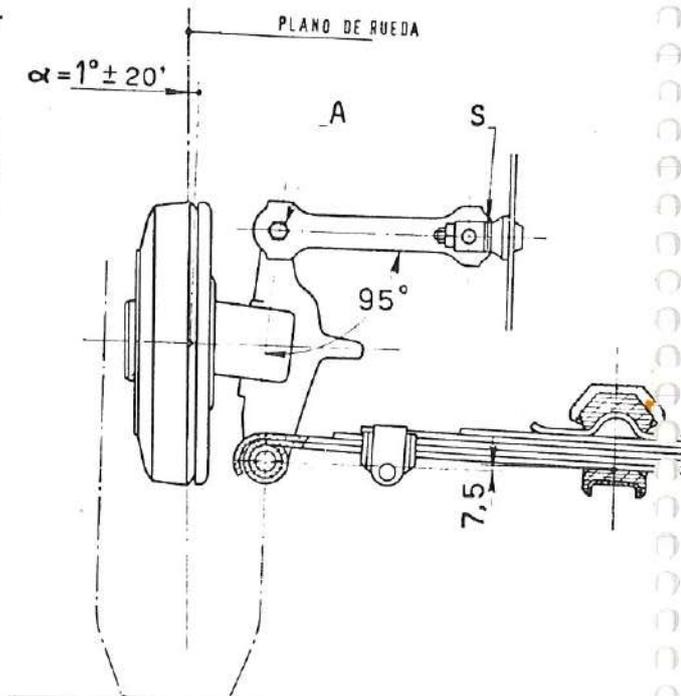


Fig. 240 - Esquema para el control de la inclinación de las ruedas anteriores.

$\alpha = 1^\circ \pm 20'$. Ángulo de inclinación de la rueda.

S = Suplementos de regulación.

7,5 mm = Cota correspondiente a la condición de «carga estática».

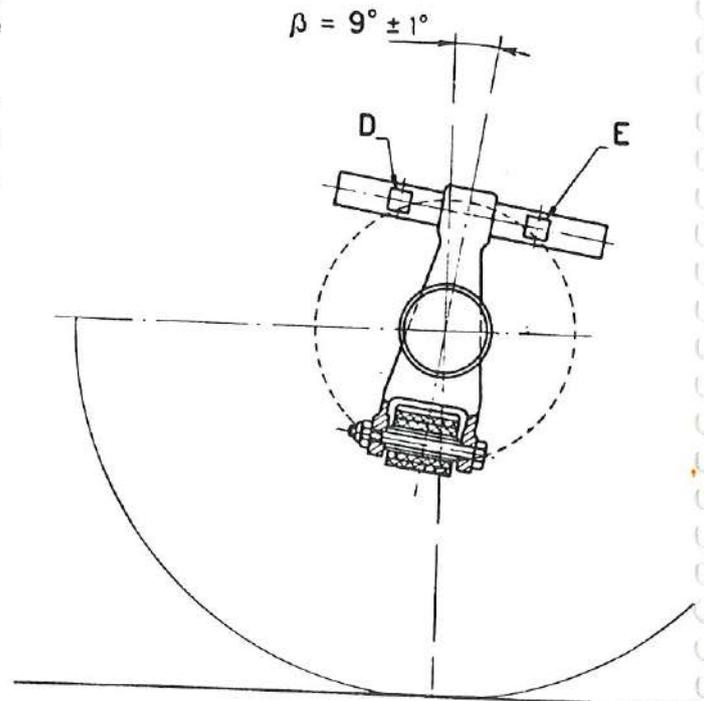


Fig. 241 - Esquema para la regulación del ángulo de avance del montante.

$\beta = 9^\circ \pm 1^\circ$. Ángulo de avance del montante.

D y E = Puntos para la aplicación de los suplementos de regulación.

Pg.- 146

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
final	6 ÷ 7 mkg.	9 mkg.

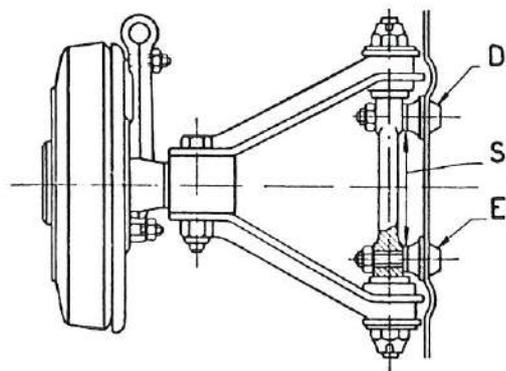


Fig. 242 - Esquema para la regulación del ángulo de inclinación de las ruedas anteriores.

S = Suplementos de regulación.

D y E = Puntos de aplicación de los suplementos de regulación.

NOTA.—Para evitar anormales torsiones de los casquillos elásticos montados en el montante, es indispensable apretar la tuerca de fijación del perno de unión del montante al brazo oscilante, colocando las piezas de forma que entre el plano del brazo y el eje del montante haya un ángulo aproximado de 95° (fig. 240).

Colocar el eje del brazo oscilante sobre los dos espárragos soldados en el flanco de la carrocería, para fijar el conjunto de la suspensión-rueda.

Unir el montante al ojo de la ballesta con el eje y la tuerca autoblocante que se aprieta con un par de $6 \div 7$ mkg.

Hay que tener presente que la ballesta debe estar siempre bajo «carga estática», deformada, como se ha dicho anteriormente, con el útil A. 66061; esta norma es particularmente importante en relación a la unión elástica, mediante casquillo elástico, como se ha especificado anteriormente.

Sacar el brazo oscilante y poner sobre los espárragos los distanciadores y los suplementos de regulación (S, fig. 242) en la cantidad deducida durante el desmontaje; colocar nuevamente el brazo oscilante.

Enroscar las tuercas de fijación del eje a la carrocería, apretándolas a un par de 4,5 mkg.

Montar el amortiguador hidráulico, fijándolo al montante de mangueta y a la carrocería; entre el taco elástico y la arandela dentada de las tuercas debe ir intercalada la arandela plana.

Desmontar el útil A. 66061, unir los tirantes de la dirección y las tuberías de los frenos hidráulicos y montar la rueda. Colocar el gato hidráulico, quitar los caballetes y después bajar el coche.

Seguidamente al montaje de la suspensión (la descripción hecha sirve para las dos ruedas delanteras) proceder al control y a la regulación del avance del montante

y de la inclinación de las ruedas, ateniéndose a las instrucciones del apartado «Alineación del eje anterior».

NOTA.—Para la revisión de los amortiguadores hidráulicos anteriores y posteriores, ver las instrucciones en el capítulo respectivo.

NORMA DE ENGRASE

Al colocar los rodamientos, engrasar con grasa MR.

Rodamientos.

No han de colocarse sin grasa.

Antes de colocarlos en la mangueta, hay que llenar completamente con grasa el espacio que media entre la jaula y el anillo interior del rodamiento.

Buje de rueda.

No tiene que llenarse por completo, pero sí se pondrá tanta grasa como para que baste a garantizar el engrase del rodamiento exterior, y se la extenderá en la zona periférica de la cámara que media entre los anillos exteriores de los rodamientos.

La cantidad para cada buje es de 30 gramos.

Cazoleta.

No se llenará por completo, sino tan sólo lo suficiente como para que la cavidad libre que media entre cazoleta y rodamiento exterior resulte llena de grasa tras colocarlo en el buje (25 gramos).

ALINEACION DEL EJE ANTERIOR

Los ángulos característicos del ajuste de la suspensión anterior referidos a la condición de carga estática (correspondiente a 4 personas \div 30 kg de equipaje, repartidos en 20 kg anteriormente y 10 kg posteriormente), son los siguientes:

- ángulo de inclinación de las ruedas: $1^\circ \pm 20'$;
- ángulo de avance del montante: $9^\circ \pm 1^\circ$.

La regulación del ángulo de inclinación de las ruedas (α , fig. 240) y del ángulo de avance del montante (β , figura 241) se realiza interponiendo chapas de regulación entre el eje del brazo oscilante y los distanciadores sobre los espárragos soldados a la carrocería (en los puntos D y E, figuras 241 y 242).

Los suplementos de regulación y los distanciadores se suministran de recambio en los siguientes espesores:

- suplementos = 0,5 — 1 — 1,5 — 2 mm;
- distanciadores = 10 mm.

El control de ajuste de las ruedas anteriores es una operación indispensable, después de haberse efectuado el montaje de las suspensiones o cuando se encuentre un anormal desgaste de los neumáticos o un irregular funcionamiento de la dirección.

En efecto, encontrando una excesiva reversibilidad de la dirección en curva, o un endurecimiento o también un anormal desgaste de los neumáticos, es preciso proceder al control y a la regulación de la inclinación y de la convergencia de las ruedas, al mismo tiempo que del avance del montante.

Las operaciones de control, excepto la de convergencia, para la cual se usa un calibre especial (ver la pág. 179), se efectúan con el aparato que se observa en las figs. 243 y 244.

El aparato está compuesto de:

- un indicador;
- un dispositivo magnético para el anclaje del indicador al buje de la rueda;
- dos plataformas, con sectores graduables y planos giratorios para el apoyo y el giro de las ruedas.

El aparato indicador consta de un goniómetro de péndulo, en cuyo cuadrante (fig. 243) lleva dos escalas graduadas, de las cuales una es fija y la otra se puede poner a cero con el correspondiente botón. Sobre la primera escala se indican los valores del ángulo de inclinación de las ruedas (Camber) y sobre la segunda los valores del ángulo de avance del montante (Caster).

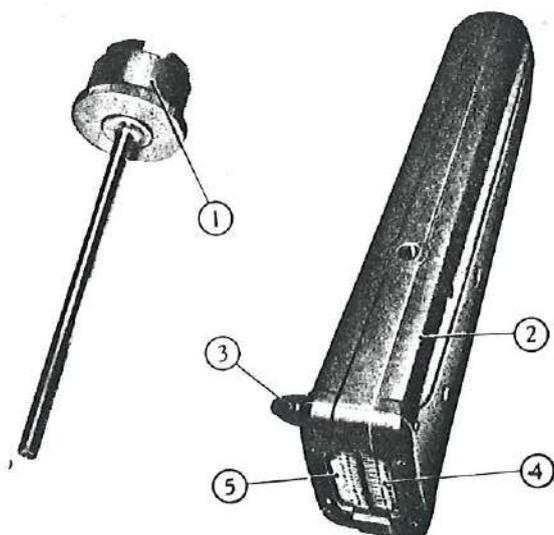


Fig. 243 - Piezas del alineador

1. Dispositivo magnético para el anclaje del indicador al buje de la rueda.—2. Indicador.—3. Botón para poner a cero la escala graduada del «Caster».—4. Escala «Camber».—5. Escala «Caster».

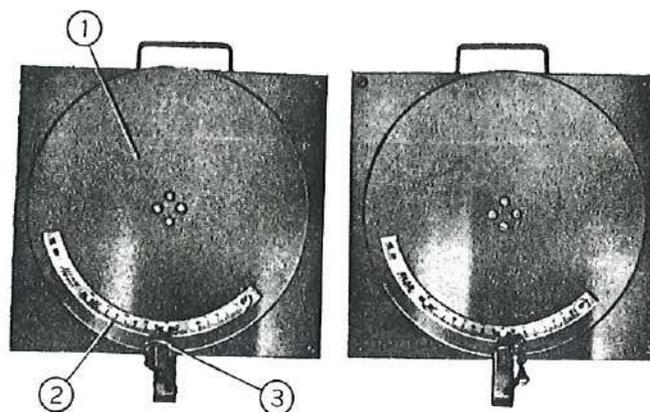


Fig. 244 - Plataformas para el apoyo de las ruedas anteriores

1. Plano giratorio.—2. Sector graduado.—3. Pestillo para disco giratorio.

Las plataformas, para aplicar bajo las ruedas y facilitar la orientación de las mismas en las diversas posiciones requeridas por las exigencias del control, están constituidas por una base cuadrangular de chapa; llevan un disco, también de chapa, libre de girar sobre su eje y de desplazarse al mismo tiempo en todas las direcciones.

El disco está provisto de un sector graduado regulable para permitir la puesta a cero con un índice de la plataforma (fig. 244).

Normas preliminares.

Antes de proceder a los controles, es preciso realizar una inspección preliminar de algunos órganos del coche, los cuales pueden influir sobre el ajuste de las ruedas; encontrando anomalías, se deben eliminar para evitar comprobaciones erróneas.

Los controles que hay que efectuar son los siguientes:

- presión neumáticos: debe ser 1 kg/cm² para las ruedas delanteras y de 1,6 kg/cm² para las traseras;
- montaje neumáticos: la excentricidad y el descentraje no deben superar los 3 mm;
- juego rodamientos ruedas anteriores: regularlo si es necesario;
- juego entre pivote y casquillos del montante de mangueta: sustituir las piezas que se encuentren desgastadas;
- juego entre tornillo sin fin y sector de la dirección: regularlo si es necesario (ver la pág. 176);
- juego en los pivotes esféricos de las cabezas de los tirantes de dirección: si es excesivo, sustituir las cabezas de los tirantes;

Después de las revisiones citadas, disponer el coche en las siguientes condiciones:

- en «carga estática» (correspondiente a cuatro personas más 30 kg de equipaje, repartidos como se ha dicho anteriormente); en estas condiciones de carga, la distancia de los soportes elásticos de la ballesta sobre el piso, tomando la medida en el punto más bajo del soporte, debe ser aproximadamente de 169 mm y la del plano inferior del cárter-motor aproximadamente de 176 mm;
- orientar el volante de dirección a media carrera, con los radios horizontales;

Montar el aparato sobre la rueda a examinar y efectuar los controles descritos en los párrafos que siguen.

Control ángulo de inclinación ruedas anteriores (Camber).

Con el calibre unido a la rueda y el aparato indicador montado en posición normal al eje de la rueda (fig. 245), leer el valor del ángulo de inclinación sobre la escala «Camber», en correspondencia con el índice del aparato: éste debe corresponder a $1^\circ \pm 20'$.



Fig. 245 - Control del ángulo de inclinación de las ruedas anteriores.

La rueda debe estar derecha y el sector graduado de la plataforma a 0°. Sobre la escala «Camber», el índice debe indicar 1° ; la tolerancia admisible es de $\pm 20'$.



Fig. 246 - Control del ángulo de avance del montante de las ruedas anteriores.

1.ª operación con la rueda desviada 20° hacia afuera, poner a cero la escala «Caster» en correspondencia con el índice.

ADVERTENCIA.—Cuando se controla el ángulo de inclinación es necesario hacer la lectura como se ha indicado anteriormente, después girar la rueda 180° y efectuar una nueva lectura; sumar las dos lecturas y dividir el resultado por dos, así se obtiene el justo valor. Operando de esta forma se eliminan los errores debidos a un eventual descentramiento de la rueda.

Control ángulo de avance del montante (Caster).

El control del ángulo de avance del montante se efectúa manteniendo el aparato indicador montado en posición normal al eje del coche.

Desviar la rueda hacia fuera 20° ; regular la escala móvil del aparato de forma que el «0» esté en correspondencia con el índice (fig. 246).

Desviar la rueda 20° hacia el interior y leer el valor del ángulo de avance del montante sobre la escala «Caster» (figura 247); éste debe corresponder a $9^\circ \pm 1'$.

Cuando los valores de los ángulos de avance del mon-

tante y de inclinación de la rueda no correspondan a los datos anteriormente indicados, proceder a la regulación ateniéndose a las siguientes instrucciones.

Regulación del ángulo de avance del montante y del ángulo de inclinación de las ruedas anteriores.

Para la regulación del ángulo de avance del montante, es preciso aflojar las dos tuercas de fijación a la carrocería del eje del brazo oscilante, después:

- para aumentar el ángulo de avance (β , fig. 241), pasar suplementos de regulación del tornillo posterior (B) al tornillo anterior (A, fig. 248);
- para disminuir el ángulo de avance (β , fig. 241),

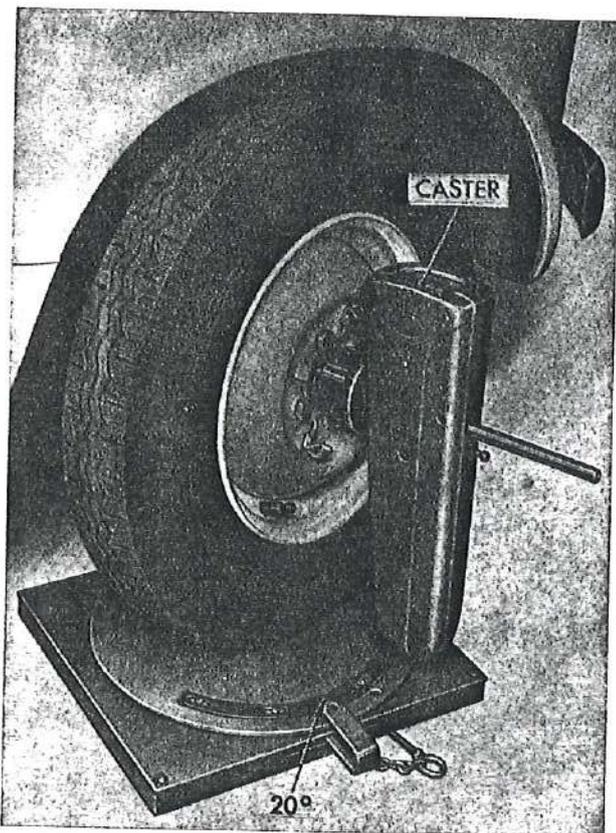


Fig. 247 - Control del ángulo de avance del montante de las ruedas anteriores.

2.ª operación: con la rueda desviada 20° hacia dentro, el índice debe marcar, sobre la escala «Caster» 9°; tolerancia admisible: $\pm 1^\circ$.

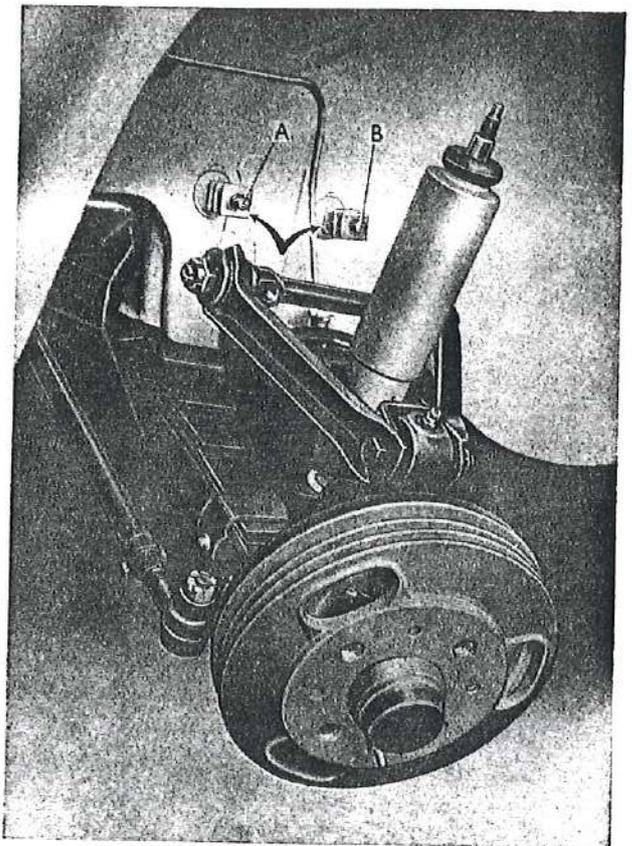


Fig. 248 - Aplicación de suplementos para la regulación de los ángulos de inclinación de la rueda y avance del montante.

A y B. Espárragos a los cuales va fijado el brazo oscilante de la suspensión.

Las flechas indican los suplementos de regulación.

pasar suplementos de regulación del tornillo anterior (A) al tornillo posterior (B, fig. 248).

El ángulo de inclinación de las ruedas, después de haber aflojado las dos tuercas de fijación a la carrocería del eje del brazo oscilante, se corrige del siguiente modo:

- para disminuir el ángulo de avance (β , fig. 241), poner un número igual de suplementos en ambos tornillos (A y B, fig. 248);
- para disminuir el ángulo de inclinación (fig. 240), quitar un número igual de suplementos de ambos tornillos (A y B, fig. 248).

Aumentando o disminuyendo la misma cantidad de suplementos de regulación en A y B, es posible efectuar la regulación del ángulo de inclinación de las ruedas sin alterar el ángulo de avance del montante.

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
4	R 50 Cd	R 50 Znt
5	12 MB (X 1,5)	12 M (X 1,5)
5	{ R 50 Cd Tornillo R 50 Cd	{ R 50 Znt Tornillo R 50 Znt
5	6 ÷ 7	9
6	{ R 50 Cd Tornillo R 50	{ R 50 Znt Tornillo R 50 Znt
7	R 50 Cd	R 50 Znt
8	R 50 Cd	R 50 Znt
9	R 50 Cd	C 40 Ret Znt

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DE LOS ORGANOS DE LA SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Pares de apriete mkg
Tuerca fijación ballesta al piso de la carrocería	10×1,25 M	R 50 Cd Tornillo C 21 R	4
Tuerca fijación montante al brazo oscilante	12 MB (×1,5)	R 50 Cd Tornillo R 50 Cd	6÷7
Tuerca fijación disco portafreno a la mangueta	8 MA (×1,25)	R 50 Cd Tornillo R 50	2
Tuerca fijación ballesta al montante	14 MB (×1,5)	R 50 Cd Tornillo R 50 Zn	6÷7
Tuerca fijación brazo oscilante a la carrocería	10×1,25 M	R 50 Cd Tornillo R 80	4,5
Tuerca sobre mangueta para fijación rodamientos ruedas anteriores	14 MB (×1,5)	R 50 Cd Mangueta 38NCD4Bon	3
Tornillo fijación ruedas al tambor de freno	12 MB (×1,5)	C 35 R Bon Cd	6÷7

CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES

Ballesta Composición Flecha con ballesta montada Casquillo de unión al montante Unión al piso de la carrocería Posición de la ballesta para apriete tuerca del perno de unión al montante	1 (transversal) hoja maestra y otras 5 hojas 7,5±3 mm (con carga de 170 kg) elásticos 2 soportes con tacos elásticos con carga estática
Brazos oscilantes Unión a la carrocería Posición de los ejes del brazo y de los orificios del eje, para el apriete de las tuercas del mismo	2 (superiores) con eje y casquillos elásticos sobre el mismo plano
Montantes para mangueta: Casquillos de unión al brazo oscilante y a la ballesta Angulo de inclinación (King Pin Angle) Angulo de avance (Caster) Regulación del avance Posición del eje del montante respecto al plano del brazo oscilante para el apriete de la tuerca del tornillo de unión	elásticos 5° 30' 9°±1° con suplementos 95°

(sigue)

Características y datos de la suspensión y ruedas anteriores. (continuación)

Manguetas: Regulación juego entre mangueta y montante	con anillos: de espesor 2,50 mm; sobremedidas: 2,55-2,60-2,65-2,70-2,75-2,80; submedidas: 2,40-2,45
Ruedas: Angulo de inclinación ruedas (Camber) Regulación inclinación Convergencia ruedas Regulación convergencia Lubricación rodamientos	$1^{\circ} \pm 20'$ con suplementos $0 \div 2$ mm con manguitos regulables sobre las rótulas de los tirantes laterales de dirección grasa MR
Amortiguadores hidráulicos Tipo Diámetro cilíndrico interior Calidad del aceite Cantidad de aceite	2 telescópico 27 mm S. A. I. 160 cm ³

UTILLAJE PARA LAS REVISIONES DE LA SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES

- | | | |
|----|-------|--|
| A. | 6463 | Util (para usar con el A. 6511) para extraer el anillo exterior rodamiento a rodillos interior ruedas. |
| A. | 6469 | Extractor para bujes ruedas. |
| A. | 6509 | Extractor para casquillos elásticos brazos oscilantes. |
| A. | 6511 | Extractor para anillos exteriores rodamientos ruedas. |
| A. | 46014 | Extractor a percusión para cazoletas bujes ruedas: |
| A. | 56020 | Llave para desmontar y montar amortiguadores hidráulicos. |
| A. | 66008 | Util para el montaje de las cazoletas bujes ruedas. |
| A. | 66016 | Util para el montaje y desmontaje casquillos sobre el montante de mangueta. |
| A. | 74135 | Util para el control brazo oscilante suspensión anterior. |
| A. | 74049 | Util para el desmontaje y montaje casquillos elásticos de ballesta. |
| A. | 66041 | Util para montar anillos rodamientos ruedas. |
| A. | 66042 | Util para el desmontaje y montaje casquillos elásticos sobre montante mangueta. |
| A. | 66044 | Util para el montaje casquillos elásticos sobre brazo oscilante. |
| A. | 66061 | Util para el montaje y sujeción ballesta en posición de «carga estática». |
| C. | 1003 | Calibre para controlar montante mangueta. |

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DE LA SUSPENSION Y RUEDAS ANTERIORES Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

El coche tiende a desplazarse hacia un lado

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Presión de los neumáticos baja o irregular.	1) Contralar y efectuar una correcta presión según está prescrito.
2) Mala alineación de las ruedas.	2) Controlar y regular: el ángulo de avance, el ángulo de inclinación y la convergencia de las ruedas.
3) Brazos oscilantes deformados.	3) Controlar los brazos sobre los correspondientes útiles y si las deformaciones son excesivas y no es aconsejable su enderezado, sustituirlos.
4) Amortiguadores hidráulicos ineficaces.	4) Desmontarlos, comprobarlos y, si es necesario, sustituir.
5) Frenos agarrotados.	5) Revisarlos y regularlos siguiendo las instrucciones dadas en el capítulo «Frenos».

Neumáticos anormalmente desgastados

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Los neumáticos no han estado sometidos a una prudente permutación.	1) Para uniformar el desgaste, cada 5.000 km es aconsejable permutar en «X» las cinco ruedas.
2) Errónea inclinación de las ruedas.	2) Controlar el ángulo de inclinación y proceder a la regulación siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 149.
3) Errónea convergencia de las ruedas.	3) Controlarla y regularla siguiendo los datos y las instrucciones de la pág. 179.
4) Irregular presión de los neumáticos.	4) Seguir las instrucciones y datos del capítulo «Ruedas y Neumáticos».
5) Altas velocidades en las curvas.	5) Aconsejar al cliente, si desea reducir el desgaste de los neumáticos, tomar las curvas a una moderada velocidad.
6) Aceleraciones muy rápidas.	6) La aceleración debe ser progresiva.
7) Altas velocidades de marcha sobre carreteras con firme de grava.	7) Sobre tal género de carreteras, la velocidad de marcha debe ser moderada.
8) Juego excesivo de los rodamientos de las ruedas.	8) Regular el juego y lubricar los rodamientos siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 145.
9) Brazos oscilantes endurecidos en la rotación.	9) Desmontar los brazos oscilantes y sustituir los casquillos elásticos deteriorados.
10) Frenos desreglados.	10) Efectuar la regulación del juego entre las zapatas y los tambores, como está especificado en el capítulo de frenos.

Vibraciones de las ruedas

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Desigual presión de los neumáticos.	1) Dar una correcta presión a los neumáticos.
2) Rodamientos ruedas desgastadas o con excesivo juego.	2) Desmontar, controlar y, después de hacer las sustituciones que sean menester, proceder a la lubricación y el montaje siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 145.

(sigue)

Vibraciones de las ruedas (*continuación*)

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
3) Amortiguadores ineficaces. 4) Mangueta o montaje con juego. 5) Mal alineamiento de la rueda. 6) Casquillos elásticos de los brazos oscilantes o de los montantes y de la ballesta, desgastados.	3) Desmontarlos, comprobarlos y, si es necesario, sustituir. 4) Desmontar y sustituir los casquillos desgastados sobre el montante, el pivote para mangueta y los anillos o los aros de regulación. 5) Controlar y regular: el ángulo de avance, el ángulo de inclinación y la convergencia de la rueda. 6) Controlar los casquillos y proceder a las sustituciones, siguiendo las instrucciones dadas en los diferentes párrafos, correspondientes a los órganos interesados.

La rueda salta

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Neumático pinchado. 2) Presión de los neumáticos desigual. 3) Llanta de rueda o neumáticos, desequilibrados. 4) Soporte ballesta desgastado. 5) Amortiguador ineficaz. 6) Llanta de rueda o neumático descentrados.	1) Si es posible, repararlo, en caso contrario sustituir el neumático. 2) Controlar y dar a los neumáticos una correcta presión. 3) Atenerse a las instrucciones dadas en el capítulo «Ruedas y Neumáticos». 4) Sustituir el soporte y el taco elástico superiores. 5) Controlar su funcionamiento sobre el correspondiente aparato y, si es necesario, sustituir. 6) Atenerse a las instrucciones dadas en el capítulo «Ruedas y Neumáticos».

Suspensión ruidosa

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Insuficiente lubricación. 2) Amortiguadores ruidosos o ineficaces. 3) Rodamientos ruedas desgastados o con excesivo juego.	1) Efectuar la lubricación: de los montantes de mangueta, de los tirantes de la dirección y de los rodamientos de las ruedas, ateniéndose a los esquemas de lubricación ilustrados en la Sección «Entretención». 2) Controlar su funcionamiento sobre el correspondiente aparato y, si es necesario, sustituir. 3) Desmontar la rueda, el tambor-buje rueda y controlar la eficiencia de los rodamientos; realizadas las sustituciones y las lubricaciones necesarias, efectuar el montaje siguiendo las normas indicadas en la pág. 145.

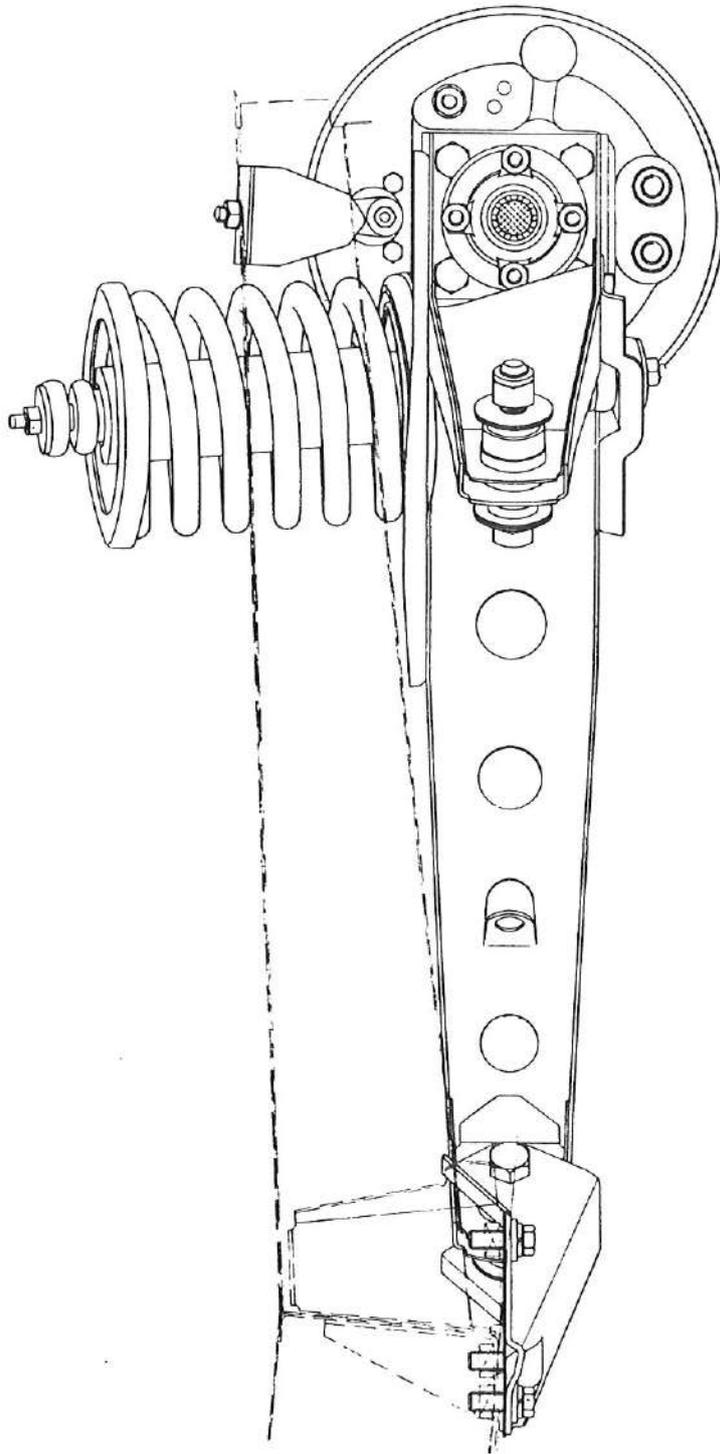


Fig. 249 - Suspensión posterior derecha vista desde el interior.

NOTA.—El apriete a fondo de las tuercas de fijación del brazo oscilante sobre los soportes anteriores y posteriores, debe hacerse con el plano de la rueda en posición vertical. Observando esta advertencia se evita someter a los casquillos elásticos a anormales torsiones durante el funcionamiento. Para llevar el plano de la rueda a la posición vertical, utilizar el útil A 74052.

Sección 6

SUSPENSION Y RUEDAS POSTERIORES AMORTIGUADORES

	Página
DESCRIPCION	160
SEPARACION	160
BRAZO OSCILANTE	160
MUELLES HELICOIDALES	163
COLOCACION	163
CONTROL Y REGULACIÓN DE LA CONVER- GENCIA DE RUEDAS POSTERIORES	165
CARACTERISTICAS Y DATOS	167
PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA	168
UTILLAJE PARA LA REVISION	168
AMORTIGUADORES HIDRAULICOS	169
DIAGNOSTICO DE LÓS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN	171

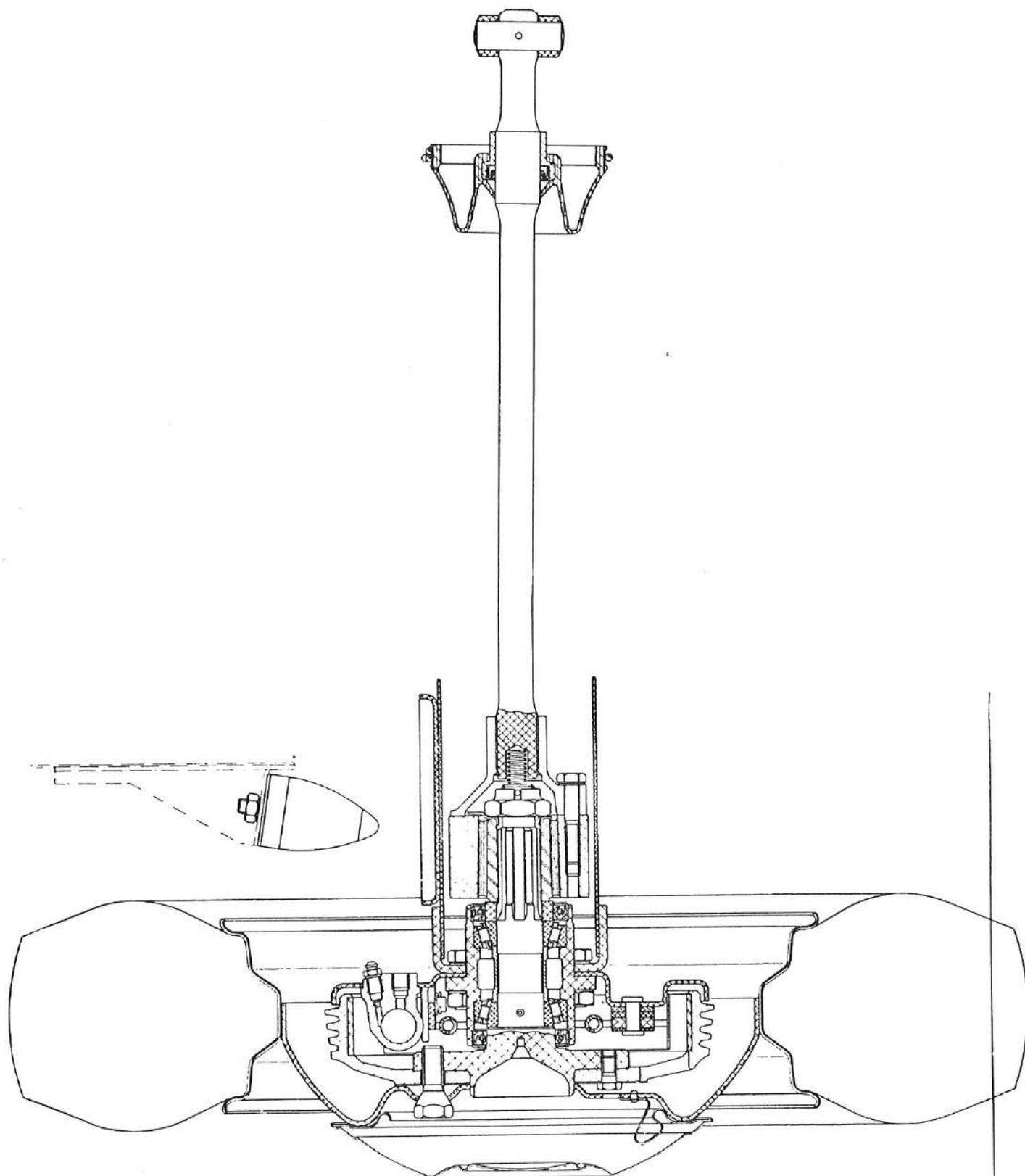


Fig. 250 - Sección sobre el buje de la rueda izquierda, sobre el tambor y cilindro freno, semi-eje para transmisión del movimiento, capuchón de retención aceite y sobre el perno para acoplamiento de patín de la rueda posterior izquierda. Sobre la sección del buje rueda se aprecia el distanciador elástico colocado entre dos rodamientos a rodillos, y sobre la sección del manguito acanalado el muelle interior de presión sobre el semieje. El perno del acoplamiento de patín está soldado con el semieje.

SUSPENSION Y RUEDAS POSTERIORES

DESCRIPCION	Página	160
SEPARACION DE LA SUSPENSION POSTERIOR COMPLETA	»	160
BRAZÓ OSCILANTE	»	160
MUELLES HELICOIDALES	»	163
COLOCACION DE LA SUSPENSION	»	163
CONTROL Y REGULACION DE LA CONVERGENCIA	»	165
CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA SUSPENSION Y RUEDAS POSTERIORES	»	167
PARES DE APRIETE PARA LA TORNILLERIA DE LOS ORGANOS DE LA SUSPENSION Y RUEDAS POSTERIORES	»	168
UTILLAJE PARA LA REVISION DE LA SUSPENSION Y DE LAS RUEDAS POSTERIORES	»	168

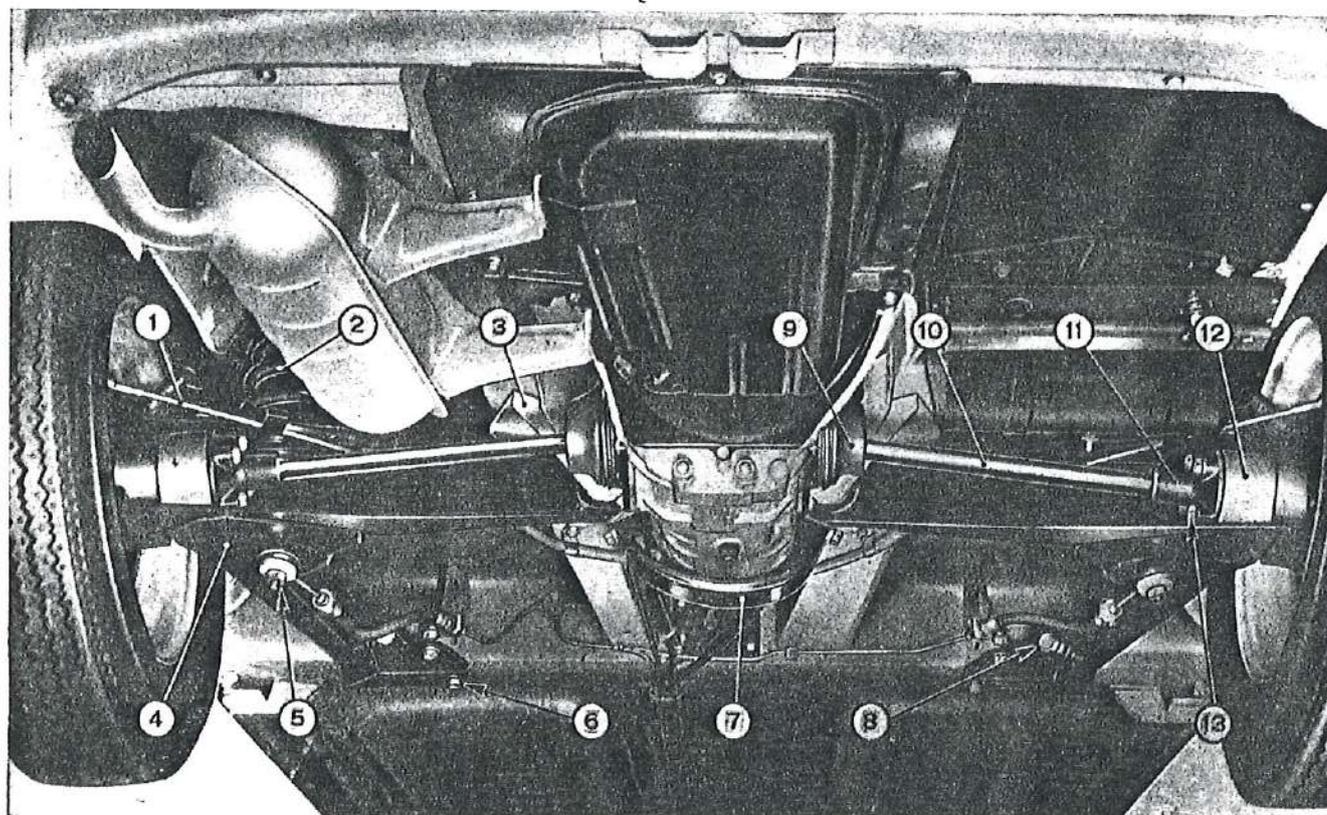


Fig. 251 - Conjunto suspensión posterior.

1. Cable mando freno auxiliar.—2. Muelle helicoidal.—3. Brida de anclaje interior brazo oscilante.—4. Brazo oscilante.—5. Tuerca fijación inferior amortiguador al brazo oscilante.—6. Tornillo para fijación soporte anterior brazo oscilante al piso de la carrocería.—7. Travesía para sujetar la parte anterior del conjunto cambio-diferencial.—8. Tornillo y tuerca autoblocante para fijación brazo oscilante al soporte anterior.—9. Capuchón retención aceite.—10. Semieje diferencial.—11. Manguito unión semieje a la junta elástica sobre el eje de rueda.—12. Junta elástica.—13. Tornillos fijación manguito a la junta elástica.

DESCRIPCION

La suspensión posterior es de ruedas independientes, con brazos oscilantes, muelles helicoidales y amortiguadores hidráulicos telescópicos de doble efecto.

Los brazos oscilantes están unidos al piso de la carrocería mediante casquillos elásticos.

Los muelles helicoidales están provistos en sus extremidades de anillos elásticos de goma para el apoyo bajo el piso de la carrocería y sobre el brazo oscilante.

Los amortiguadores hidráulicos son del mismo tipo que los montados en la suspensión anterior.

Al brazo oscilante están fijados, mediante tornillos y tuercas, el buje porta-rodamientos para el eje de la rueda y el disco porta-frenos.

Sobre el eje de la rueda está fijado, en el exterior, el tambor de freno; en el interior está colocada la junta elástica acanalada para el acoplamiento al semieje.

SEPARACION DE LA SUSPENSION POSTERIOR COMPLETA

Elevar el coche sobre caballetes y desmontar las ruedas.

Elevar el brazo de la suspensión con un gato hidráulico.

Del interior del coche, levantar el revestimiento del fondo posterior y sacar la tuerca de fijación superior del amortiguador al piso de la carrocería; emplear la llave **A. 56020**.

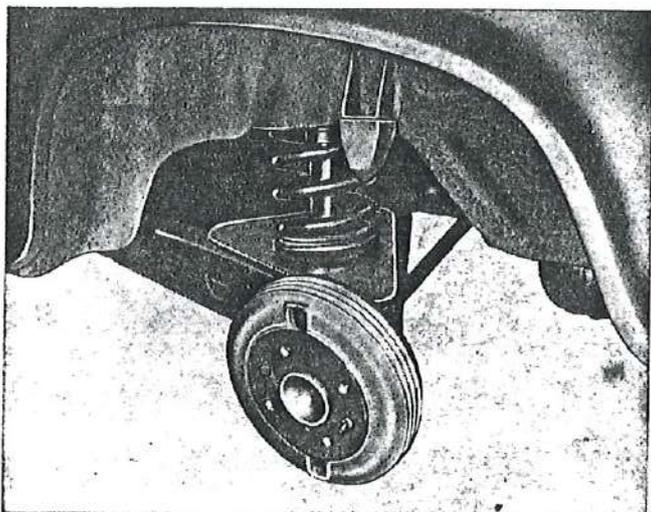


Fig. 252 - Detalle de la suspensión y rueda posterior izquierda.

Sacar los cuatro tornillos de fijación del manguito acanalado del semieje a la junta elástica sobre la rueda, des-

plazar hacia dentro el manguito sobre el semieje y sacar el muelle colocado en el interior.

Obstruir el respiradero del tapón depósito líquido de frenos y después desconectar la tubería del líquido frenos del racor fijado al piso de la carrocería.

Desconectar el cable de freno de mano.

Accionar el gato hidráulico de forma que baje el brazo de la suspensión, comprimir el amortiguador bajando el tubo guardapolvo y sacar el muelle helicoidal con los dos anillos aislantes de goma.

Sacar la tuerca autoblocante de fijación del brazo oscilante al soporte interno, soldado al piso de la carrocería y sacar el perno; quitar los dos tornillos y la tuerca con tornillo de fijación soporte exterior del brazo al piso de la carrocería y extraer el brazo de la suspensión.

Entre el soporte y el piso de la carrocería está interpuesta una placa de goma.

BRAZO OSCILANTE

Desmontaje, control y revisión.

Montar el brazo oscilante de la suspensión, después de haber sacado el amortiguador hidráulico, sobre el útil **A. 66037** (fig. 254).

Si el brazo oscilante no ha sufrido deformaciones, el montaje debe hacerse sin ninguna dificultad, efectuando las siguientes operaciones de fijación sobre el útil:

- bloqueaje de los tornillos sobre el eje de rueda;
- acoplamiento del semibrazo interno en el asiento del útil;
- acoplamiento de los orificios del soporte exterior del brazo con los pivotes y el espárrago del útil.

Si no se realizan estas condiciones, proceder a enderezar el brazo donde esté deformado.

El desmontaje de las piezas componentes del brazo oscilante se efectúa de la siguiente forma:

Sacar el pasador y aflojar la tuerca (4, fig. 253) de fijación de la junta elástica (6) al eje rueda, después sacar la chapita de seguridad y la junta.

Extraer el eje de rueda (9, fig. 253) y el tambor mediante el extractor **A. 47017**; desmontar después los dos retenes (10), los anillos interiores de los rodamientos ex-

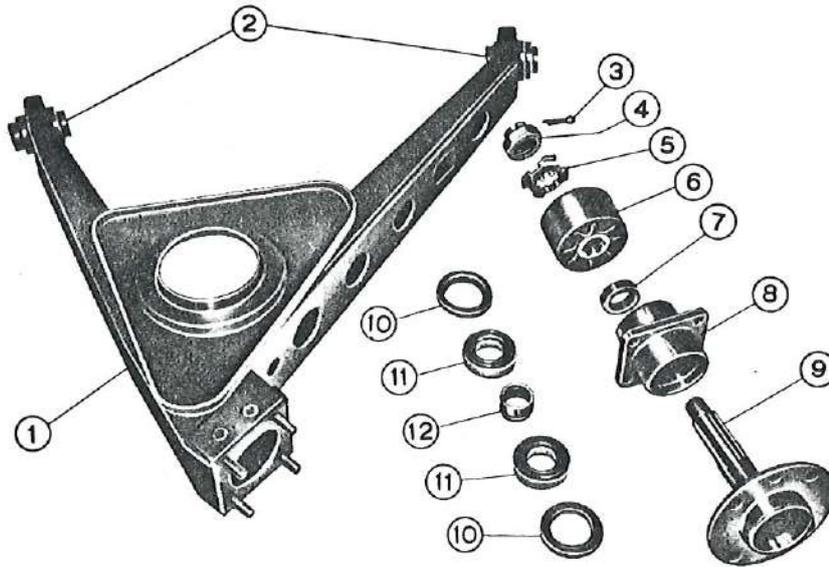


Fig. 253 - Piezas del brazo oscilante y del buje rueda posterior.

1. Brazo oscilante.—2. Casquillos elásticos para la unión del brazo oscilante al piso del coche.—3. Pasador.—4. Fuerca fijación eje rueda.—5. Chapita de seguridad.—6. Junta elástica.—7. Distanciador para junta elástica.—8. Bujes.—9. Eje de rueda.—10. Retenes sobre el buje.—11. Rodamientos a rodillos, interior y exterior, para buje.—12. Distanciador elástico.

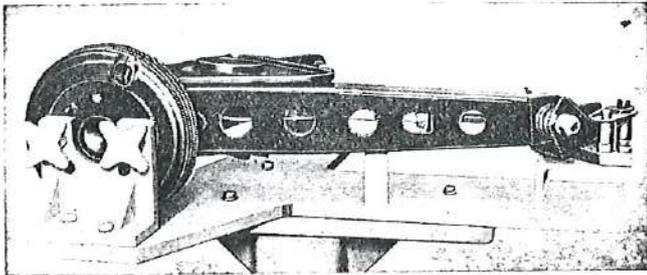


Fig. 254 - Brazo oscilante completo, sobre el útil A. 66037, para el control y regulación.

- b) los anillos exteriores de los rodamientos exterior e interior no deberán tener juego sobre sus correspondientes asientos; verificar que las cajas y los rodillos de los rodamientos no estén rotos o averiados;
- c) los retenes deberán adherirse perfectamente sobre el eje de la rueda, sobre el distanciador para el

terior e interior, el distanciador (7) de la junta elástica y el distanciador elástico (12, fig. 253).

Desmontar los anillos exteriores de los dos rodamientos empleando el útil **A. 66034** (fig. 255).

Si es necesario, desmontar el soporte exterior del brazo oscilante, la tubería del cilindro frenos, después el buje y el disco portafrenos completo.

Una vez realizado el desmontaje, efectuar los siguientes controles:

- a) los casquillos elásticos deberán estar forzados en sus respectivos asientos del brazo y los tornillos de fijación del brazo deberán poderse colocar libremente, pero sin juego excesivo: en caso de sustitución de los casquillos elásticos emplear el útil **A. 66045** que sirve tanto para desmontaje como para el montaje;

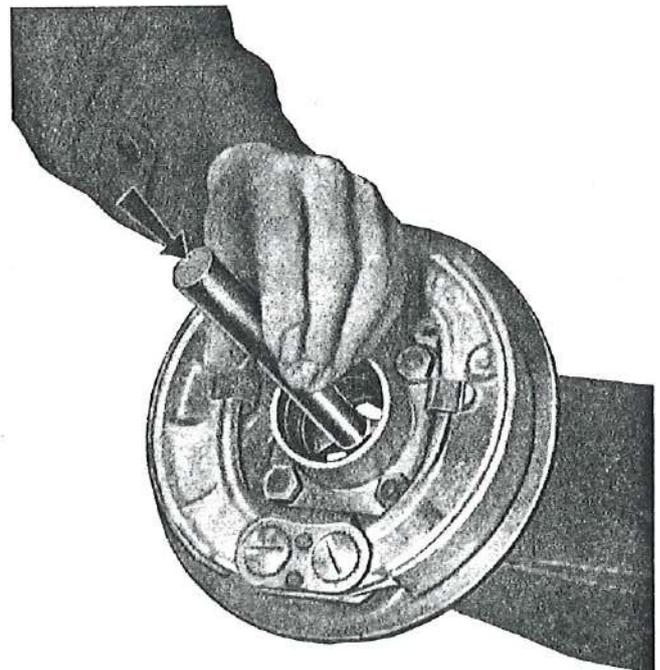


Fig. 255 - Desmontaje de los anillos exteriores de los rodamientos a rodillos interior y exterior, mediante el útil A. 66034.

- buje de la junta elástica y los asientos sobre el buje;
- d) el distanciador elástico no deberá haber sufrido deformaciones permanentes; cuando se proceda a la sustitución de los rodamientos o del buje se montará siempre un distanciador nuevo;
 - e) la superficie de acoplamiento de los rodamientos sobre el eje de la rueda deberá estar pulidísima; el juego lateral entre las acanaladuras del eje y las de la junta elástica no deberán superar el límite de 0,15 mm;
 - f) la junta elástica no deberá haber sufrido averías tales que comprometan la unión de la parte metálica a la elástica.

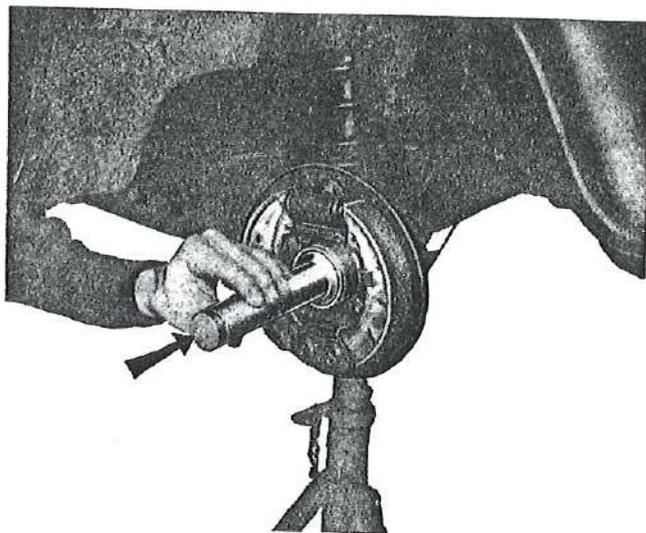


Fig. 256 - Montaje de los anillos exteriores de los rodamientos a rodillos interior y exterior, mediante el útil A. 66041.

Montaje.

Para el montaje seguir en sentido inverso las operaciones indicadas para el desmontaje y atenerse a las siguientes instrucciones:

- El montaje de los casquillos elásticos en los asientos sobre el brazo oscilante se realiza con el útil **A. 66045**.
- El montaje de los anillos exteriores de los rodamientos a rodillos se realiza con el útil **A. 66041**.
- Las tuercas de fijación del buje y del disco portafrenos al brazo oscilante deben ser apretadas con llave dinamométrica a un par de 6 mkg.
- En el montaje, los rodamientos deben ser abundantemente lubricados con grasa M. R.
- Proceder a la regulación de los rodamientos como a continuación se indica.
- Proceder a la regulación del brazo oscilante siguiendo las instrucciones precisadas más adelante.

Regulación de los rodamientos de las ruedas.

Con el fin de evitar juegos excesivos o endurecimientos, es necesario que el apriete de la tuerca de fijación del eje de la rueda se realice gradualmente de modo que al par de giro no sea superior a 0,05 mkg.

El distanciador elástico entre los dos rodamientos, asegura una constante regulación y reduce los aflojamientos axiales durante el funcionamiento.

Para la regulación del par de giro, actuar del siguiente modo:

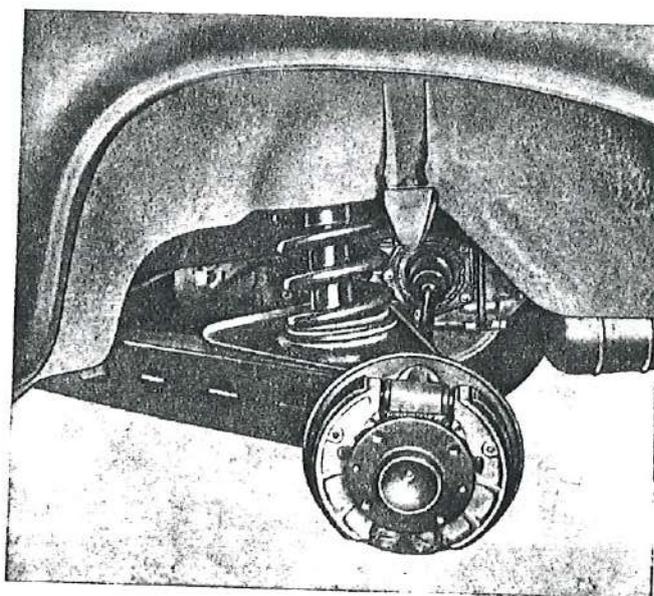


Fig. 257 - Detalle de la suspensión y rueda posterior izquierda, sin tambor de frenos.

Montar el puente que contiene el estuche del útil **A. 52014** para fijación del dinamómetro al tambor de la rueda; aplicar entonces el dinamómetro oportunamente tarado.

Actuar sobre la leva del dinamómetro y hacer girar al aparato en el sentido de las agujas del reloj durante algunas vueltas. El movimiento se transmite a través del muelle interior, de la parte del dinamómetro solidaria a la leva, a la parte fijada al tambor de la rueda.

Si durante la rotación, el índice del dinamómetro se estabiliza en una posición inferior a la señal de tarado (0,05 mkg), significa que es válida la carga previa dada a la tuerca de fijación.

Cuando se encuentre que el par de rotación es superior a 0,05 mkg, índice de elevada carga sobre los rodamientos, es preciso desmontar nuevamente el eje de la rueda y poner un nuevo distanciador elástico.

Repetir después el control del par de rotación.

Regulación del brazo oscilante.

Esta se hace sobre el útil **A. 66307** como está ilustrado en la figura 258.

En los puntos A y B (fig. 258) entre el casquillo elástico y el soporte de fijación anterior del brazo al piso de la carrocería, montar seis arandelas de regulación, tres por lado; para el centraje de las arandelas emplear el útil **A. 66033**: sacarlo muy lentamente y a su vez colocar el tornillo de fijación del soporte al brazo y enroscar la tuerca. Esta deberá ser apretada, después de la regulación de la alineación de las ruedas posteriores, con un par de $6 \div 7$ mkg.

En los puntos C y D (fig. 258), colocar luego una cantidad de arandelas tal que compense la luz existente entre el casquillo elástico y los dos apoyos del útil. El número de arandelas así determinado, tanto en el punto C como en el punto D, debe ser después montado entre el casquillo elástico y las caras de la brida de fijación interior del brazo oscilante al piso de la carrocería.

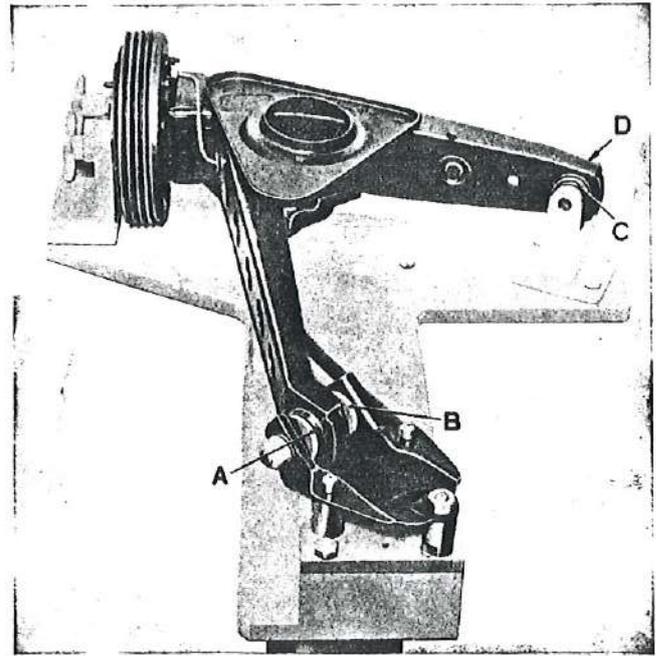


Fig. 258 - Reglaje del brazo oscilante de suspensión posterior sobre el útil **A. 66037**.

A y B. Arandelas de reglaje del brazo oscilante sobre el soporte anterior.—C y D. Arandelas de reglaje del brazo oscilante sobre el anclaje posterior al piso de la carrocería.

Muelles helicoidales

Los muelles helicoidales montados sobre la suspensión posterior tienen las siguientes características:

- diámetro del hilo 13,8 ± 0,05 mm
- diámetro interior 99,4 ± 1 mm
- número de espiras útiles 5,5
- número de espiras totales 7
- flexibilidad 21,3 ± 0,6 mm/100 kg
- espiral a derechas
- altura muelle libre 244,5 mm
- altura con carga de 425 ± 20 kg 154 mm
- altura con carga de 605 ± 30 kg 116 mm

Controles.

Examinar cuidadosamente los muelles para comprobar su flexibilidad y si tienen hendiduras: en ese caso efectuar la sustitución.

Verificar también las condiciones de los anillos elásticos de apoyo: es necesario sustituirlos si se encuentran averiados.

COLOCACION DE LA SUSPENSION

Para la colocación de la suspensión posterior se debe operar del modo siguiente:

Sostener, con gato hidráulico, el conjunto y colocarlo en correspondencia con las uniones al piso de la carrocería.

Enroscar, sin bloquear a fondo, los dos tornillos y el tornillo con tuerca de fijación del soporte exterior del brazo al piso del coche; dichos tornillos serán definitivamente apretados al par prescrito ($4 \div 5$ mkg) solamente después de regular la orientación de las ruedas.

Colocar la extremidad interior del brazo oscilante en la brida soldada al piso de la carrocería; poner entre el casquillo elástico y la brida, las arandelas de regulación determinadas sobre el útil **A. 66037** (fig. 258); colocar el útil **A. 66033** de forma que queden alineadas las arandelas y el casquillo elástico con los orificios de la brida y después, manteniendo bien apretado el conjunto, sacar el útil y sustituirlo con el tornillo de fijación.

Enroscar la tuerca: ésta, después del control de la orientación de las ruedas posteriores, deberá ser apretada con llave dinamométrica al par de $6 \div 7$ mkg.

Colocar en su asiento, sobre el brazo, el anillo elástico inferior de apoyo del muelle helicoidal; poner el mue-

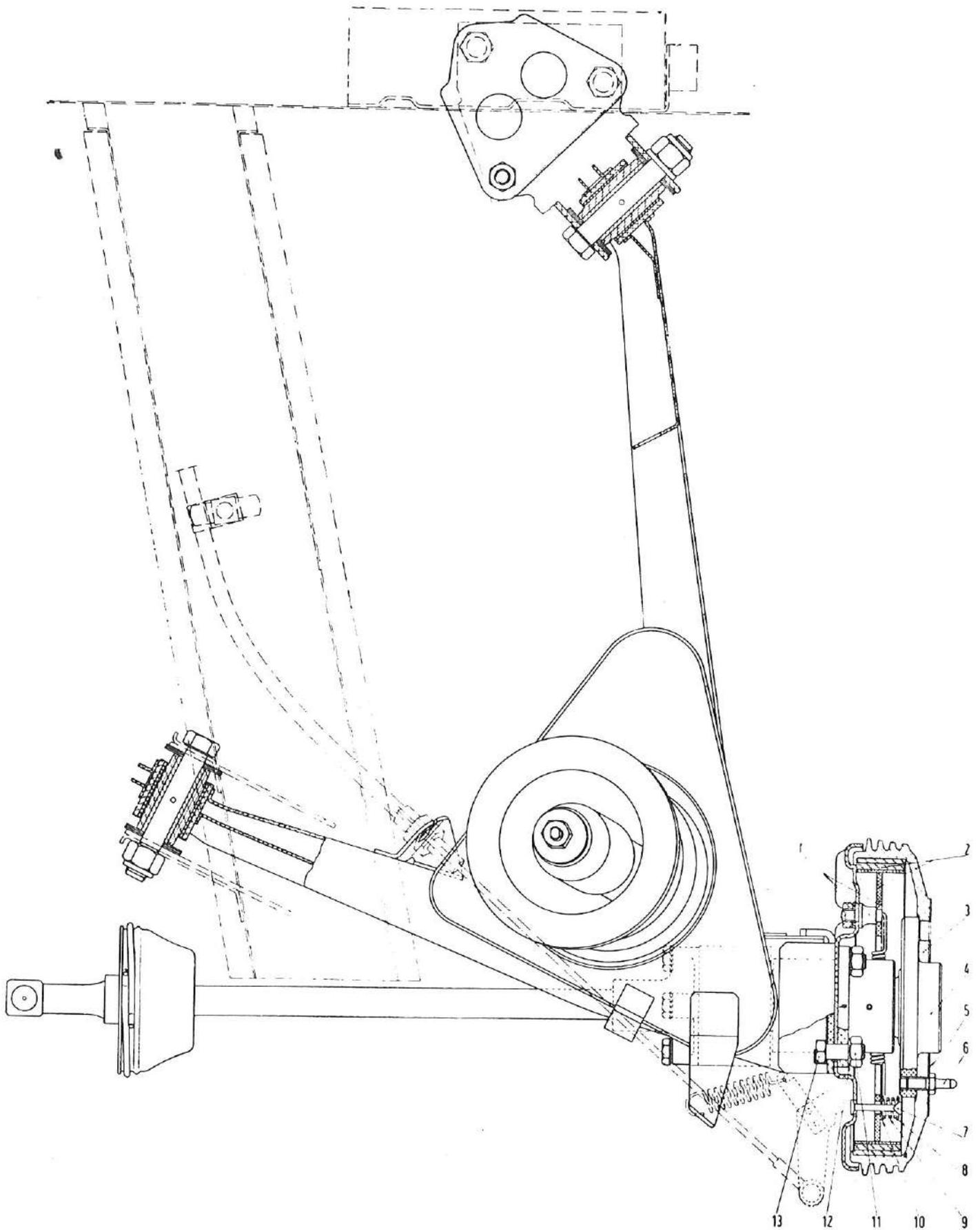


Fig. 259 - Suspensión y rueda posterior derecha.

1. Plato portazapatas, excéntrica, arandela y tuerca de reglaje de la excéntrica.—2. Zapata con forro.—3. Tambor.—4. Semieje.—5. Placa.—6. Pitón de centraje.—7. Pasador para guía de zapata.—8. Cazoleta exterior.—9. Resorte.—10. Cazoleta interior.—11. y 12. Tuerca y arandela de fijación del soporte de rodamientos a rodillos.—13. Perno de fijación del plato portazapatas y soporte de rodamientos a rodillos al brazo oscilante.

lle sobre el amortiguador, anteriormente fijado a la parte inferior del brazo, y orientarlo en el asiento del brazo mismo.

Meter entre el muelle el anillo elástico superior y, elevando la suspensión con el gato hidráulico o con el útil **A. 74052**, colocar el muelle en su asiento bajo el piso de la carrocería.

Comprobar qu está montado el anillo superior de apoyo del amortiguador al pavimento, después alargar el amortiguador hasta hacer sobresalir el extremo roscado superior por el asiento del piso de la carrocería; bloquear, desde el interior del coche, el amortiguador con tuerca y arandela dentada después de haber interpuesto el anillo elástico y la arandela plana.

Para el apriete de la tuerca, emplear la llave **A. 56020**.

Meter nuevamente en su asiento el revestimiento interior de fondo posterior y fijarlo.

Unir la tubería del líquido de frenos al racor fijado sobre el piso de la carrocería.

Quitar la obstrucción del respiradero tapón depósito líquido frenos. Después efectuar la purga del aire.

Interponer entre el semieje y el eje rueda el muelle interior, después unir el manguito acanalado a la junta elástica, apretando los tornillos a un par de $3 \div 3,5$ mkg.

Unir el cable de mando del freno de mano.

Montar las ruedas y bajar a tierra el coche.

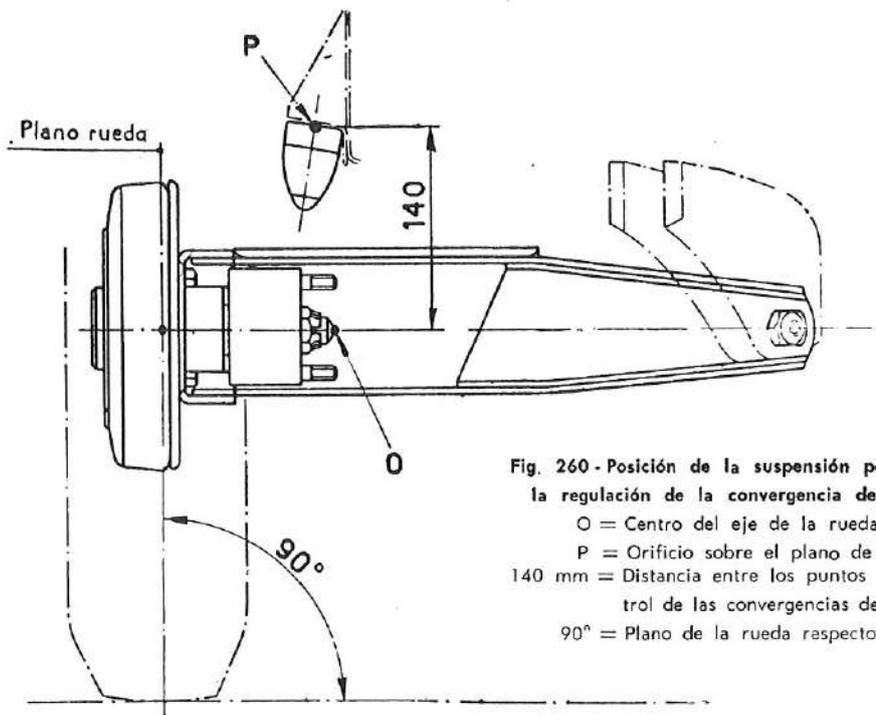


Fig. 260 - Posición de la suspensión posterior para el control y la regulación de la convergencia de las ruedas posteriores.

O = Centro del eje de la rueda.

P = Orificio sobre el plano de apoyo del taco elástico.

140 mm = Distancia entre los puntos O y P para el exacto control de las convergencias de las ruedas.

90° = Plano de la rueda respecto al piso.

CONTROL Y REGULACION DE LA CONVERGENCIA

Efectuado el montaje de la suspensión posterior, es necesario hacer el control y la regulación de la convergencia de las ruedas posteriores.

En efecto, el plano de las ruedas posteriores debe orientarse así:

- perpendicular al plano de tierra;
- convergente, en el sentido de la marcha, un ángulo $\alpha = 0^\circ 20' \pm 15'$, respecto a la paralela al eje longitudinal del coche (fig. 261);

— distante $573 \pm 1,5$ mm del eje longitudinal (semi-ancho de vía).

Para regular la convergencia de las ruedas, se actúa sobre el soporte exterior del brazo oscilante y se dispone del juego existente entre los orificios del mismo soporte (A, fig. 261) y los tornillos para su fijación al piso de la carrocería.

Es preciso hacer constar que una variación de $0^\circ 15'$ sobre el ángulo de convergencia (α , fig. 261) corresponde a un desplazamiento de unos 8,5 mm (medido a 2 metros del centro de la rueda, equivalente al paso del coche).

Supuesto el coche colocado sobre caballetes o mejor

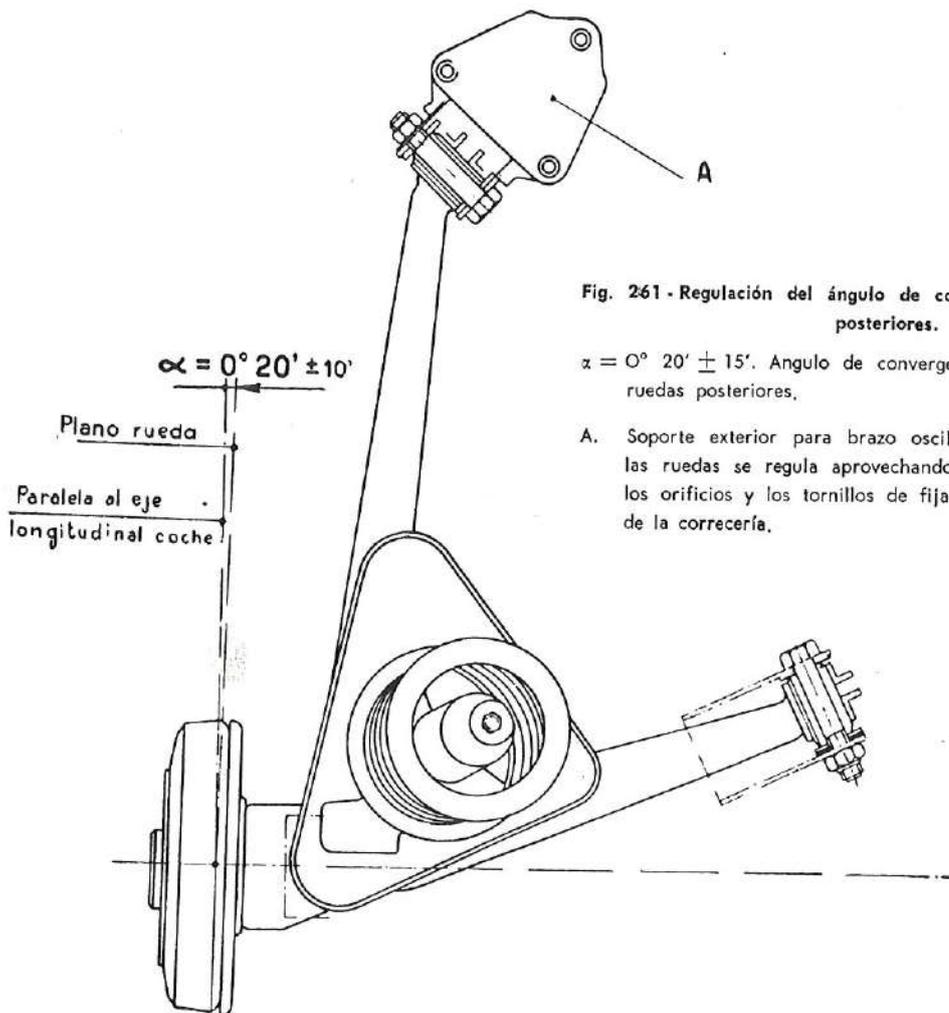


Fig. 261 - Regulación del ángulo de convergencia de las ruedas posteriores.

$\alpha = 0^\circ 20' \pm 15'$. Ángulo de convergencia de cada una de las ruedas posteriores.

A. Soporte exterior para brazo oscilante; la convergencia de las ruedas se regula aprovechando el juego existente entre los orificios y los tornillos de fijación del soporte al fondo de la corredera.

sobre un elevador de aspas, se procede a la regulación de la convergencia de las ruedas posteriores del modo siguiente:

- Desmontar las ruedas posteriores.
- Elevar la suspensión posterior comprimiendo el muelle helicoidal y el amortiguador, con el útil **A. 74052**, girando el husillo de éste hasta la marca correspondiente a este modelo, para que de esta forma quede la rueda en posición vertical, tal como aparece en la figura 260.
- Fijar el visor, convenientemente reglado, en el eje de la rueda con los dos tornillos centrales, teniendo en cuenta que los pivotes de los correctores coincidan con los orificios del disco de protección del tambor de rueda.
- Desmontar chapa protección de pedales.
- Acoplar la pantalla del útil **C. 696** a la ballesta anterior, encajando los tetones en los tornillos de sujeción de los soportes elásticos de la ballesta.
- Encarar el visor, haciendo coincidir el retículo con la línea de separación de los colores rojo y negro

con que van pintados los discos de la pantalla correspondientes a este modelo.

- Si el retículo no coincide en su posición correcta es preciso graduar la convergencia añadiendo o quitando arandelas de registro o bien aflojando los tornillos de fijación del soporte exterior al piso del coche y orientando el brazo convenientemente y apretándolos de nuevo a un par de $4 \div 5$ mkg.

Después bloquear las tuercas de los dos pernos del brazo oscilante a un par de $6 \div 7$ mkg.

Como se ha dicho, está permitida una tolerancia sobre el ángulo de convergencia ($\alpha = 0^\circ 20'$) de $15'$, con tal de que el valor del ángulo resultante se obtenga también sobre la otra rueda posterior.

Las ruedas posteriores deberán, en efecto, ser ambas convergentes de igual ángulo.

Efectuar después el control y la regulación sobre la otra rueda posterior; por lo tanto, desmontar el calibre **C. 696** y aplicarlo sobre la otra rueda.

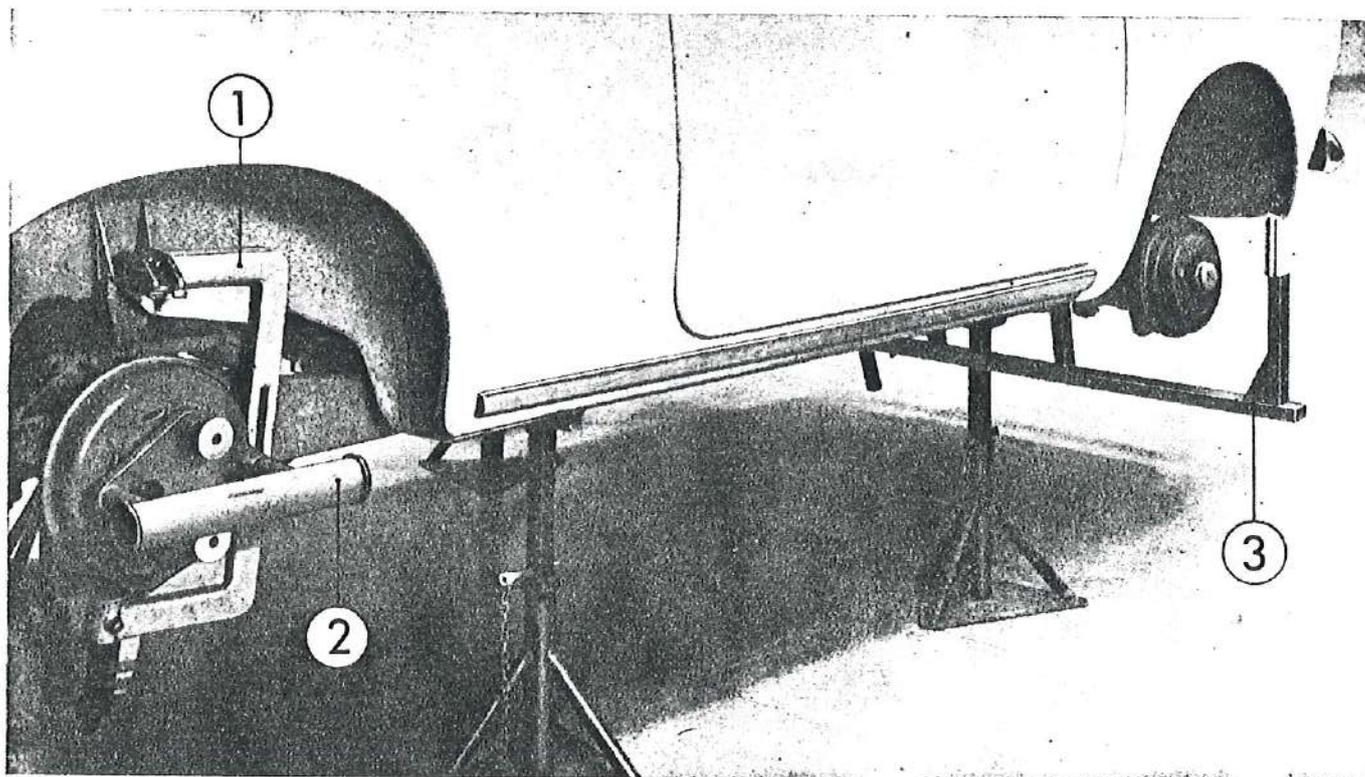


Fig. 262 - Disposición del útil C. 696, para el control de la convergencia de ruedas posteriores.
 1. Util A. 74052 para la compresión de los muelles helicoidales.—2. Visor (útil C. 696).—3. Pantalla (útil C. 696).

CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA SUSPENSIÓN Y DE LAS RUEDAS POSTERIORES

<p>Brazos oscilantes:</p> <p>Unión al piso de la carrocería</p> <p>Regulación</p> <p>Posición del brazo para el apriete de las tuercas de los ejes y de los tornillos para soporte de unión al piso de la carrocería</p>	<p>casquillo elástico con arandelas</p> <p>ruedas verticales y convergentes de $0^{\circ} 20' \pm 15'$</p>
<p>Muelles helicoidales:</p> <p>Altura con muelle libre</p> <p>Altura con carga de 425 ± 20 kg</p> <p>Altura con carga de 605 ± 30kg</p> <p>Flexibilidad</p>	<p>244'5 mm</p> <p>154 mm</p> <p>116 mm</p> <p>$21,3 \pm 0,6$ mm/100 kg</p>
<p>Ruedas:</p> <p>Regulación rodamientos a rodillos</p> <p>Par de giro rodamientos de ruedas</p> <p>Convergencia de ruedas, en el sentido de la marcha</p> <p>Lubricación de rodamientos</p>	<p>con distador elástico</p> <p>0,05 mkg</p> <p>$0^{\circ} 20' \pm 15'$</p> <p>(igual para cada rueda) grasa MR</p>
<p>Amortiguadores hidráulicos</p> <p>Tipo</p> <p>Diámetro (cilindro interior)</p> <p>Calidad del aceite</p> <p>Cantidad del aceite</p>	<p>2</p> <p>telescópico</p> <p>27 mm</p> <p>S. A. I.</p> <p>120 ± 5 cm³</p>

PARES DE APRIETE PARA LA TORNILLERÍA DE LOS ORGANOS DE LA SUSPENSION Y DE LAS RUEDAS POSTERIORES

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Pares de apriete mkg
Tuerca fijación tornillos de unión brazo oscilante al piso carrocería	14 MB (×1,5)	R 50 Cd	6÷7
Tornillo fijación soporte para brazo oscilante al piso carrocería	10×1,25 M	R 80 Cd	4÷5
Tuerca fijación buje y disco portafrenos al brazo oscilante	10×1,25 M	R 50 Cd	6
Tornillo fijación manguito del semieje a la junta elástica rueda	8 MA (×1,25)	R 80 Cdt	3
Tornillo fijación rueda al buje	12 MB (×1,5)	C 35 R Bon Cdt	6÷7
Par de giro eje rueda			< 0,05 mkg

UTILLAJE PARA LA REVISION DE LA SUSPENSION Y DE LAS RUEDAS POSTERIORES

- A. 47017 Extractor a percusión para bujes ruedas.
- A. 52014 Dinamómetro para comprobar par de giro del eje de rueda.
- A. 56020 Llave para desmontar y montar amortiguadores hidráulicos.
- A. 66033 Util para montaje arandelas de reglaje sobre el brazo oscilante.
- A. 66034 Util para desmontaje de anillos exteriores de los rodamientos de ruedas.
- A. 66037 Util para control y reglaje brazo oscilante.
- A. 66041 Util para montaje de anillos exteriores de rodamientos de ruedas.
- A. 66045 Util para desmontaje y montaje casquillo elástico brazo oscilante.
- A. 74052 Par de útiles para comprimir muelles y sujetar ruedas en posición vertical.
- C. 696 Calibre para control convergencia ruedas.

Pg.- 168

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} cuadro:		
1 ^{er} apartado	R 50 Cd	R 50 Znt
2 ^o "	R 80 Cd	R 80 Brn
3 ^{er} "	R 50 Cd	R 50 Znt
4 ^o "	R 80 Cdt	R 80 Znt

AMORTIGUADORES HIDRAULICOS

Los amortiguadores hidráulicos son de tipo telescópico de doble efecto, dotados de válvulas de acción termostática, las cuales permiten una gran estabilidad de frenado incluso a continuación de notables variaciones de temperatura.

El amortiguador está constituido por un cuerpo cilíndrico, a su vez formado por dos cilindros coaxiales (14 y 16, fig. 263); el interior tiene funciones de trabajo y el exterior de recipiente. El espacio anular entre los dos tubos mencionados constituye el depósito para aceite de reserva. El tubo exterior (4) tiene función protectora y preserva al vástago (10) del barro y de la proyección de piedras.

El cuerpo cilíndrico está cerrado en la parte superior por un tapón roscado (7) provisto de retenes (5) y (6).

A través del retén (5) se desliza el vástago (10) roscado en su parte superior (1) para fijar el amortiguador a la carrocería; este vástago lleva en su parte inferior el pistón (13) sobre el que están colocadas las válvulas de retroceso (26) y de admisión (28).

El cilindro (16) está cerrado en su parte inferior por un soporte (17) sobre el que están colocadas las válvulas de compresión (20) y de compensación (22).

El pistón tiene dos coronas concéntricas de orificios (11) y (27); la corona central (11) está cerrada en su parte inferior por la válvula de retroceso (26), que se abre de arriba hacia abajo; la corona exterior (27) está cerrada en su parte superior por la válvula de admisión (28), que se abre de abajo hacia arriba. El pistón está provisto de aro elástico de compresión (12).

Funcionamiento.

Se puede considerar el amortiguador idealmente subdividido en tres partes:

- 1) Parte del cilindro que se halla encima del pistón; siempre llena de aceite.
- 2) Parte del cilindro que se halla debajo del pistón; siempre llena de aceite.
- 3) Reserva de aceite; es decir, espacio entre los cilindros (14) y (16), nunca completamente llena de aceite.

Fase de retorno

En esta fase, el amortiguador se estira; el aceite que se halla por encima del pistón, encuentra cerrada la corona exterior de orificios (27) y es, por tanto, forzado a fluir a través de los orificios de la corona central (11), actuando sobre la válvula de retroceso (26) y pasando a la parte inferior del cilindro.

El pistón, durante su desplazamiento hacia arriba, produce una depresión que succiona aceite de reserva a través de los orificios (21) y la válvula de compensación (22). El aceite que pasa de la reserva al cilindro tiene el mismo volumen que el vástago que sale del mismo.

En esta fase funcionan únicamente las válvulas de retroceso y de compensación; las de admisión y compresión permanecen cerradas.

Fase de compresión

Esta fase tiene lugar cuando el amortiguador se cierra y el pistón se desplaza hacia abajo; el aceite que se encuentra por debajo del pistón, eleva el disco de la válvula de admisión (28) y pasa a la parte superior del cilindro.

No todo el aceite que se encuentra por debajo del pistón pasa a la parte superior; en efecto, una parte del aceite actúa sobre la válvula de compresión (20) y pasa a la reserva.

El frenado es debido sólo al desplazamiento de un volumen de aceite correspondiente al volumen de la varilla que se introduce en el interior del cilindro. En esta fase, las válvulas de compensación (22) y de retroceso (26) permanecen cerradas, funcionando únicamente las de compresión (20) y de admisión (28).

Normas para la localización de los defectos.

Por el uso, los amortiguadores pueden presentar los siguientes defectos:

- a) ruidos;
- b) variaciones del efecto de frenado.

Ruidos.

Este defecto atribuido a los amortiguadores, puede tener orígenes diversos; en tales casos examinar cuidadosamente toda la suspensión y la fijación de los amortiguadores a la carrocería y al montante de mangueta.

Comprobar que la fijación de los amortiguadores se haya hecho con interposición de los anillos de goma; si los anillos en cuestión están desgastados, sustituirlos. Comprobar también que los amortiguadores no tengan contacto con otras piezas.

Los ruidos pueden ser producidos por un insuficiente nivel de aceite, debido a pérdidas accidentales o por deficiente ajuste de los retenes.

Variaciones del efecto de frenado.

Las variaciones del efecto de frenado pueden producirse accidentalmente, sea en el sentido de aumento como

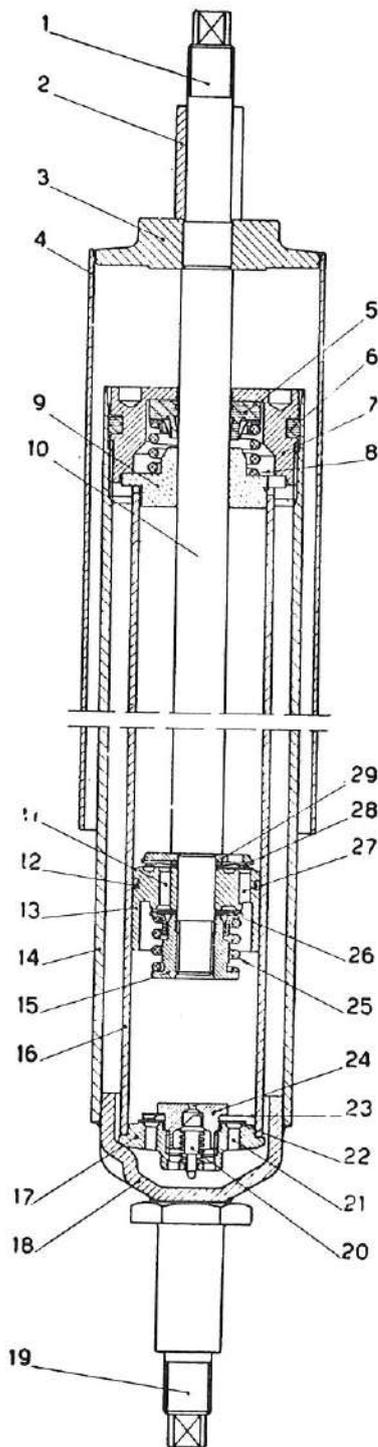


Fig. 263 - Sección del amortiguador hidráulico telescópico anterior.

1. Extremo roscado para fijación a la carrocería.—2. Distanciadór elástico.—3. Tapón superior.—4. Tubo guardapolvo.—5. Retén para vástago.—6. Retén para cilindro exterior.—7. Tapón para cilindro.—8. Resorte para retén 5.—9. Guía para vástago.—10. Vástago.—11. Orificios sobre pistón para válvula de retroceso.—12. Aro elástico para pistón.—13. Pistón.—14. Cilindro exterior.—15. Casquillo de fijación pistón.—16. Cilindro interior.—17. Soporte para válvula.—18. Tapón inferior.—19. Extremo roscado para fijación inferior.—20. Válvula de compresión.—21. Orificios para válvula de compensación.—22. Disco-válvula de compensación.—23. Lengüeta para válvula de compensación.—24. Calibre para válvula de compresión.—25. Resorte para válvula de retroceso.—26. Válvula de retroceso.—27. Orificios sobre el pistón para válvula de admisión.—28. Válvula de admisión.—29. Disco limitador carrera válvula de admisión.

en el de disminución. Normalmente el primer caso es poco frecuente y puede atribuirse a alteraciones del aceite (espesamiento) o bien a agarrotamiento de alguna válvula. La disminución del efecto de frenado, por el contrario, puede ser determinada por la rotura de alguna pieza, por insuficiencia de aceite o, como en el caso anterior, por inutilización de alguna válvula.

Control de los diagramas de frenado.

Para controlar el funcionamiento del amortiguador colocar éste sobre la máquina de prueba de amortiguadores.

Efectuar la puesta a punto del aparato para la prueba según el tipo de amortiguador a examinar.

A tal fin, efectuar las siguientes operaciones, de acuerdo con las instrucciones detalladas en el librito de uso del aparato:

- Regular la longitud del brazo de reacción.
- Regular la carrera de prueba.
- Regular la distancia entre los ejes de unión del amortiguador, haciendo coincidir los dos índices con las referencias correspondientes al amortiguador en prueba, que se leen sobre la placa aplicada a la corredera del aparato.
- Dar vueltas sobre el rodillo al papel y trazar la línea base, haciendo funcionar el aparato en vacío.

Montar ahora el amortiguador sobre el aparato y comprobar que se encuentre libre en las rótulas de los brazos de sujeción. La prueba debe efectuarse a la temperatura ambiente; en efecto, las ordenadas de la pantalla para la verificación de los diagramas están calculadas para estas condiciones de prueba.

La comprobación del diagrama debe efectuarse sólo después de que el amortiguador ha completado 4 ó 5 ciclos completos. El diagrama de frenado está trazado por la pluma cuando ésta hace contacto sobre el papel envuelto en el rodillo.

Sacar el papel del rodillo y verificar el diagrama de frenado.

Interpretación del diagrama.

- Los valores de las reacciones de retorno y compresión se entienden referidos a las ordenadas máximas de los respectivos diagramas.
- El diagrama debe tener recorrido regular y, en los puntos de inversión, no presentar trazos paralelos a la línea base.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

	600 E y D	
	Anterior	Posterior
Diámetro cilindro interior	27	27
Longitud entre los apoyos de los anillos elásticos:		
— cerrados	237 ± 2	201 ± 2
— abiertos	386 ± 2	314 ± 2
Carrera	149	113
Cantidad de aceite (cm ³)	160	120 ± 5

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DE LA SUSPENSION POSTERIOR Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

Una rueda cede.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea presión del neumático.	1) Controlar e inflar.
2) Muelle helicoidal débil o roto.	2) Controlar la flecha del muelle, bajo carga, y si no se encuentra entre los valores indicados en la pág. 163, efectuar la sustitución, como en el caso de rotura.
3) Amortiguador defectuoso con frenado insuficiente.	3) Controlar el funcionamiento sobre el correspondiente aparato y, si es necesario, sustituirlo.

Irregular o excesivo desgaste de los neumáticos.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea presión de los neumáticos.	1) Inflarlos a la presión prescrita.
2) Ruedas desequilibradas.	2) Comprobar y retocar según las normas de la pág. 200.
3) Ruedas descentradas.	3) Comprobar y retocar según se indica en la pág. 200.
4) Frenos desreglados.	4) Regular los frenos como está indicado en la pág. 191.
5) Muelles helicoidales débiles o rotos.	5) Controlar la flecha, bajo carga, del muelle y proceder a su sustitución si no se encuentra en los datos indicados en la pág. 167, como en el caso de rotura.
6) Carga excesiva.	6) Consultar en la pág. 5 los datos correspondientes.
7) Alineación incorrecta de la rueda.	7) Controlar y regular la convergencia de las ruedas posteriores como se indica en la pág. 165.

Chillido, golpeteos o ruidos en general.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Ruedas desequilibradas.	1) Controlar y retocar según se indica en la pág. 200.
2) Ruedas descentradas.	2) Controlar y retocar según se indica en la pág. 200.
3) Frenos desreglados.	3) Reglar los frenos como está indicado en la pág. 191.
4) Muelles helicoidales débiles, rotos o con sus anillos fuera de su asiento.	4) Controlar la flecha del muelle, bajo carga, y sustituirlo si no se ciñe a los datos de la pág. 163, o bien está roto. Sustituir los anillos superiores si están en malas condiciones.
5) Amortiguadores defectuosos, con frenado insuficiente.	5) Controlar el funcionamiento sobre el correspondiente aparato y, si es necesario, sustituirlo.
6) Casquillos elásticos de los brazos oscilantes desgastados.	6) Sustituir los casquillos por otros nuevos.
7) Insuficiente lubricación de los rodamientos de las ruedas.	7) Atenerse a las instrucciones dadas en la pág. 162.

El coche tira hacia un lado.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Inexacta presión de un neumático.	1) Comprobar e inflarlos a la exacta presión.
2) Frenos desreglados.	2) Regar los frenos como está indicado en la pág. 191.
3) Brazo oscilante deformado.	3) Desmontar el brazo, controlarlo con el útil previsto (ver la página 161), enderezarlo si es posible y efectuar una perfecta regulación al hacer el montaje.

Sección 7

DIRECCION

	Página
DESCRIPCION	174
EXTRACCION DEL VOLANTE DE DIRECCION	174
SEPARACION DE LA CAJA DE DIRECCION	174
DESMONTAJE DE LA DIRECCION	175
MONTAJE Y ACOPLAMIENTO DE LA DIRECCION	178
SOPORTE Y PALANCA DE REENVIO	178
BARRAS DE DIRECCIÓN	178
CONVERGENCIA RUEDAS ANTERIORES	179
PARES APRIETE DE LA TORNILLERIA	180
CARACTERISTICAS Y DATOS	180
UTILLAJE PARA LA REVISION	181
DIAGNOSTICOS DE LOS INCONVENIENTES Y SOLUCIONES CORRESPONDIENTES	181

DIRECCION

DESCRIPCION	Página	174
EXTRACCION DEL VOLANTE DE DIRECCION	»	174
SEPARACION DE LA CAJA DE DIRECCION DEL COCHE	»	174
DESMONTAJE DE LA DIRECCION	»	175
MONTAJE Y ACOPLAMIENTO DE LA DIRECCION	»	178
SOPORTE Y PALANCA DE REENVIO	»	178
BARRAS DE DIRECCION	»	178
COMPROBACION Y REGLAJE DE LA CONVERGENCIA DE LAS RUEDAS ANTERIORES	»	179
PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA	»	180
CARACTERISTICAS Y DATOS	»	180
UTILLAJE PARA LA REVISION	»	181
DIAGNÓSTICOS DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN	»	181

DESCRIPCION

La dirección es del tipo a tornillo y sector helicoidal; la relación de reducción es 2/26.

La caja de la dirección está fijada en el lado izquierdo anterior de la pared vertical del salpicadero (fig. 264), al lado de la batería.

El conjunto de la dirección está constituido por dos barras simétricas laterales, para el mando del giro de las ruedas, y por una barra central que va desde la palanca de la caja de dirección (fig. 264) a la palanca de reenvío.

Radio de viraje mínimo: 4,35 m.

EXTRACCION DEL VOLANTE DE DIRECCION

Extraer el pulsador mando avisador, introduciendo un destornillador entre el mismo y el volante de dirección; el pulsador está únicamente retenido por muelles (figura 265).

Separar del pulsador el conductor eléctrico.

Aflojar la tuerca de fijación del volante, usando una llave de tubo de 24 mm.

Separar de la columna el volante de dirección.

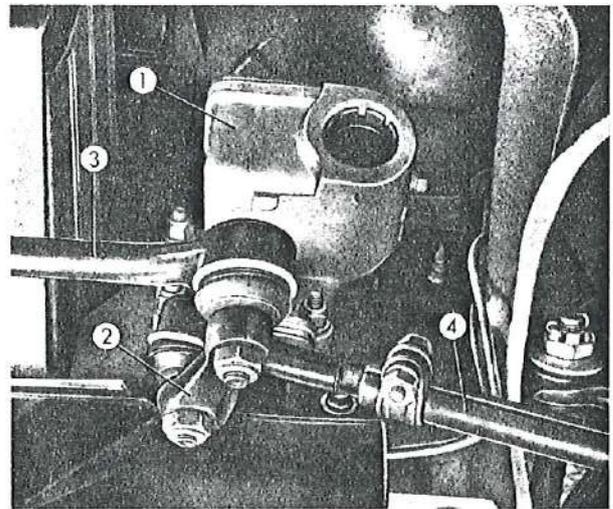


Fig. 264 - Caja y barras de la dirección, sobre coche.
1. Caja de dirección.—2. Palanca mando dirección.—3. Barra central de unión y reenvío.—4. Barra lateral izquierda de mando giro rueda izquierda.

SEPARACION DE LA CAJA DE DIRECCION DEL COCHE

Actuar de la forma siguiente:

Desde el interior del coche, extraer el tornillo de fijación de la columna de dirección al tornillo sin fin.

Por debajo del coche quitar las tuercas y las cabezas de articulación de la palanca de mando ayudándose para ello con el útil **A. 47035**.

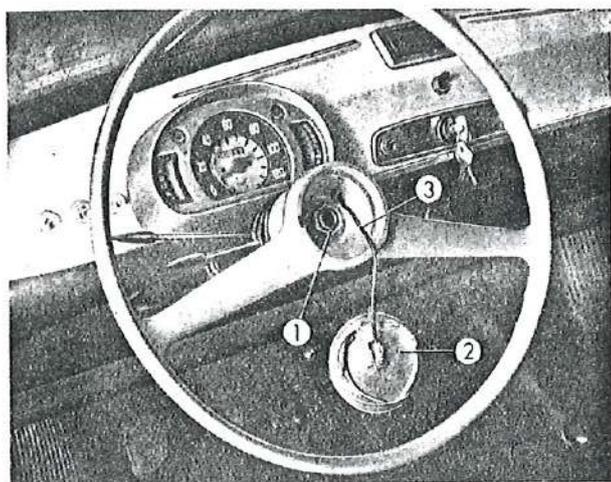


Fig. 265 - Pulsador mando avisador eléctrico, extraído de su asiento sobre el volante de dirección.

1. Tuerca fijación volante dirección al tubo.—2. Pulsador mando avisador.—3. Conductor eléctrico para avisador.

Sacar la batería de su alojamiento, para permitir una mayor accesibilidad a la tuerca autoblocante superior (2, fig. 267) de fijación de la caja de dirección a la pared vertical del salpicadero.

Aflojar la tuerca autoblocante inferior (3, fig. 267) y la otra lateral, de la parte opuesta.

Separar el tornillo sin fin de la columna de dirección y extraer la caja.

NOTA.—Antes de efectuar cualquier trabajo de revisión en la caja de dirección es preciso comprobar que no existen anomalías en el conjunto de la tirantería.

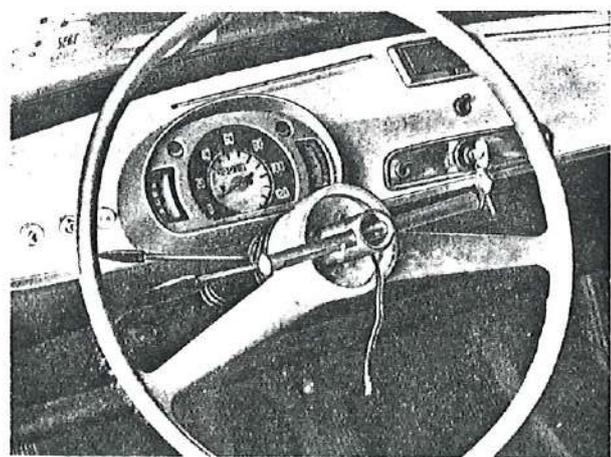


Fig. 266 - Desmontaje de la tuerca de fijación del volante a la columna, mediante llave de tubo de 24 mm.

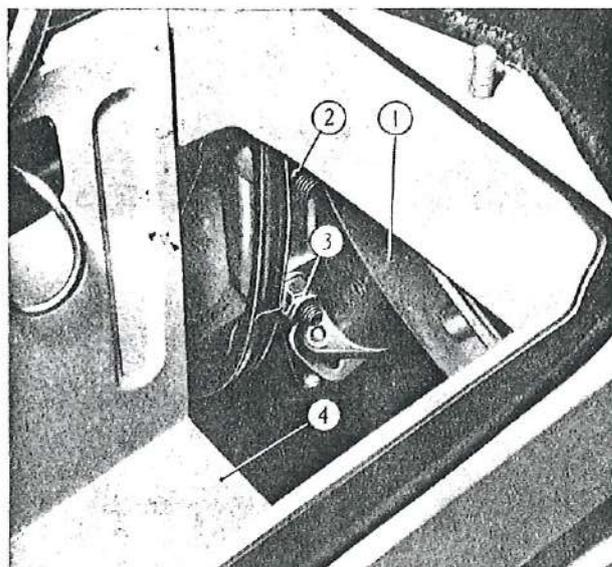


Fig. 267 - Detalle de la fijación de la caja de la dirección a la pared vertical del salpicadero.

1. Caja de dirección.—2. Tuerca autoblocante superior.—3. Tuerca autoblocante inferior.—4. Alojamiento para batería de acumuladores.

DESMONTAJE DE LA DIRECCION

Para este desmontaje, realizar las operaciones que se describen.

Fijar la caja de la dirección al soporte **A. 74076** y, después de haber desmontado la tuerca autoblocante de fijación, separar la palanca de mando dirección con el extractor **A. 47033**.

Quitar el pasador y aflojar el manguito inferior de fijación rodamiento y de regulación tornillo sin fin; para ello, usar la llave **A. 8065** (figura 268).

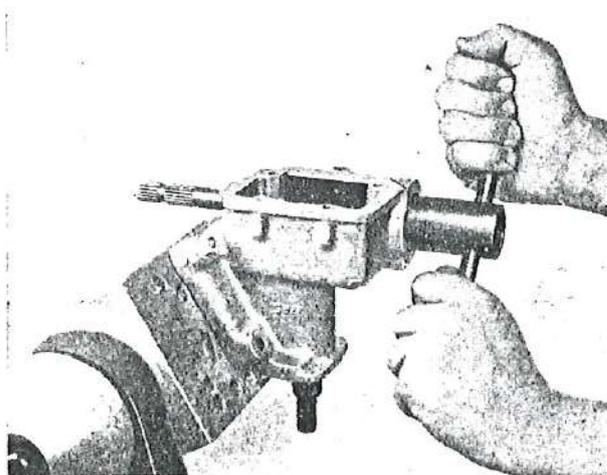


Fig. 268 - Desmontaje, con la llave A. 8065, del manguito inferior de fijación del rodamiento y regulación del tornillo sin fin.

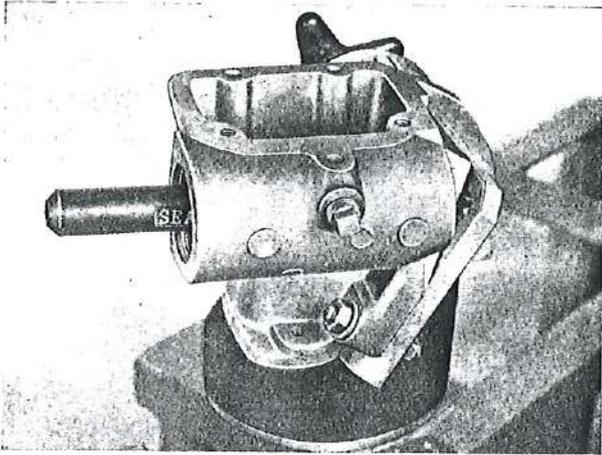


Fig. 269 - Desmontaje del retén de grasa, mediante el útil A. 10110.

Desmontar la tapa provista de tornillo y tuerca para la regulación del sector helicoidal y, después de haber sacado el retén inferior del árbol del sector, aflojar los tornillos de fijación de la chapita de reglaje del casquillo excéntrico y desmontar la chapita y el retén superior.

Extraer el sector helicoidal, la arandela de tope y las arandelas de reglaje.

Desmontar el tornillo sin fin, sacándolo por abajo (simultáneamente se extraerá el anillo exterior del rodamiento inferior).

Sobre el tornillo sin fin permanecen los anillos interiores de los rodamientos, que se desmontan con ayuda del extractor A. 46019.

Desmontar el retén de grasa con el útil A. 10110 (figura 269) y después el anillo exterior del rodamiento superior del tornillo sin fin, mediante el útil A. 66040 (figura 270).

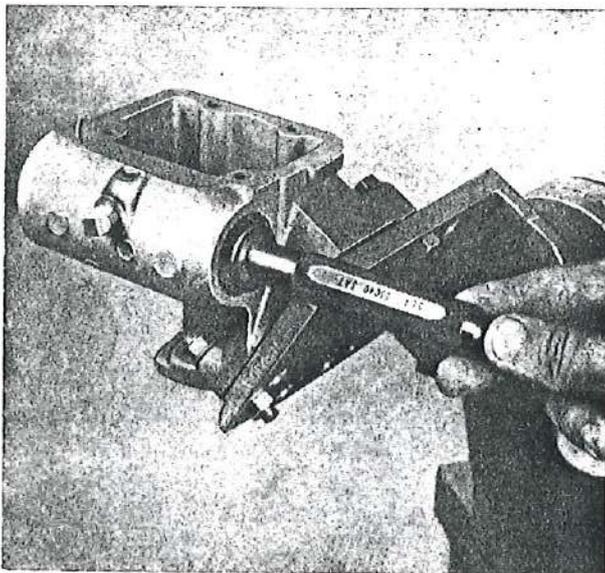


Fig. 270 - Desmontaje del anillo exterior del rodamiento superior del tornillo sin fin, mediante el útil A. 66040.

Comprobaciones y regulaciones.

Examinar cuidadosamente que las superficies de contacto de los dientes del sector helicoidal y de las roscas del tornillo sin fin no presenten señales de atascamiento, machacaduras o rayas profundas.

Al examinar las superficies de contacto es indispensable comprobar que el acoplamiento entre las dos piezas se realice exactamente en el centro, con el fin de obtener una base segura para las regulaciones durante el montaje.

Comprobar el juego existente entre el casquillo excéntrico (5, fig. 271) y el árbol del sector helicoidal (11, figura 271).

El máximo juego admisible entre las dos piezas es de 0,10 mm; el normal juego de montaje es de $0 \div 0,042$ milímetros.

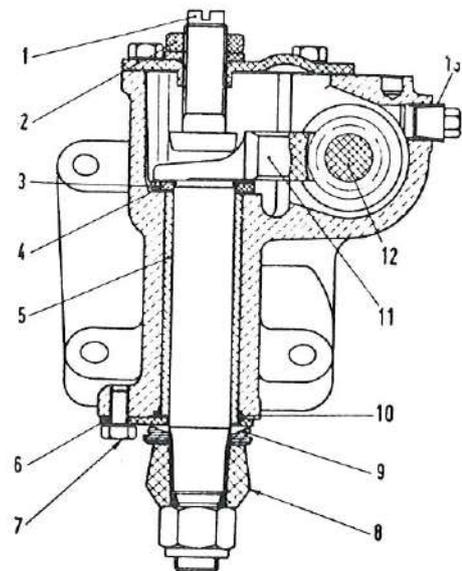


Fig. 271 - Sección de la caja de dirección sobre el sector helicoidal.

1. Tornillo para regulación sector.—2. Tuerca de fijación.—3. Arandela de tope.—4. Arandela de reglaje.—5. Casquillo excéntrico.—6. Chapita para reglaje casquillo.—7. Tornillo fijación chapita.—8. Palanca mando dirección.—9. Retén inferior para sector.—10. Junta superior.—11. Sector helicoidal.—12. Tornillo sin fin.—13. Tapón de llenado y nivel de aceite.

Es buena norma comprobar el centraje del tornillo sin fin: el máximo descentramiento admisible es de 0,05 milímetros.

Para las regulaciones, a efectuar tanto en caso de montaje como en ocasión de reglar la dirección sobre coche, es preciso seguir atentamente cuanto se describe.

NOTA.—El grupo tornillo sin fin-sector helicoidal se monta sin juego entre los flancos.

La regulación se obtiene mediante rotación del casquillo excéntrico para soporte sector helicoidal.

Si se encontrara un juego excesivo entre el tornillo sin fin y el sector helicoidal, actuar sobre el casquillo excéntrico del árbol helicoidal, del modo siguiente:

- desmontar la palanca de la direcció;
- aflojar los tornillos (7, fig. 271) que fijan la chapita (6) de regulación;
- hacer girar al casquillo excéntrico (5), mediante la misma chapita, en el sentido de aproximar el sector al tornillo; la rotación debe ser de una importancia tal que resulte posible la fijación de la chapita en el segundo orificio previsto.

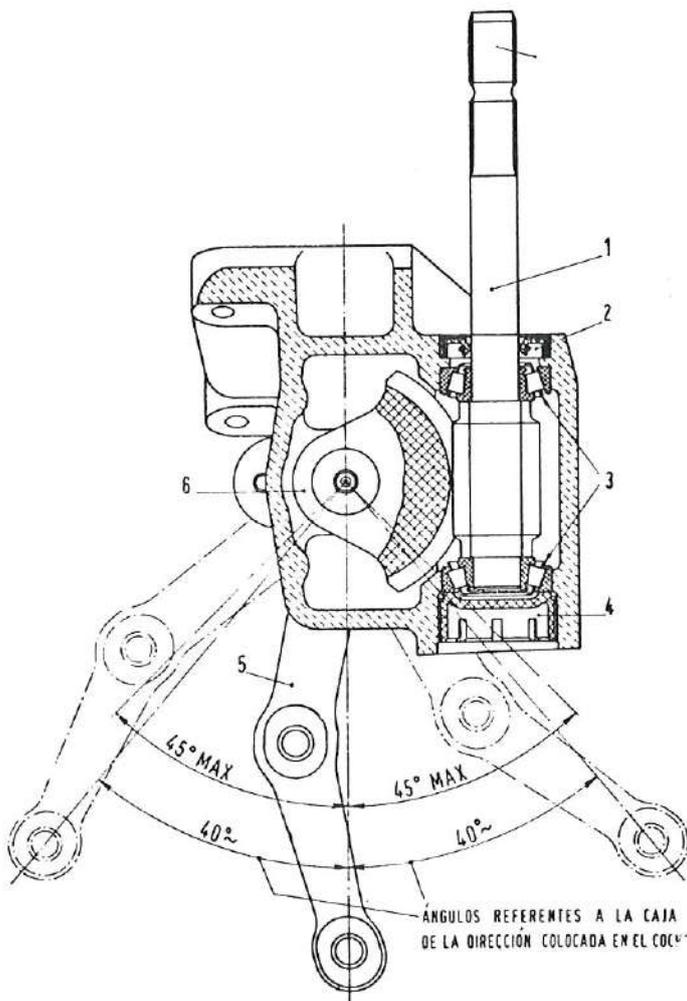


Fig. 272 - Sección de la caja de dirección sobre el tornillo sin fin.

1. Tornillo sin fin.—2. Retén.—3. Rodamiento a rodillos.—4. Manguito inferior de fijación rodamiento y regulación tornillo sin fin.—5. Palanca de mando.—6. Sector helicoidal.

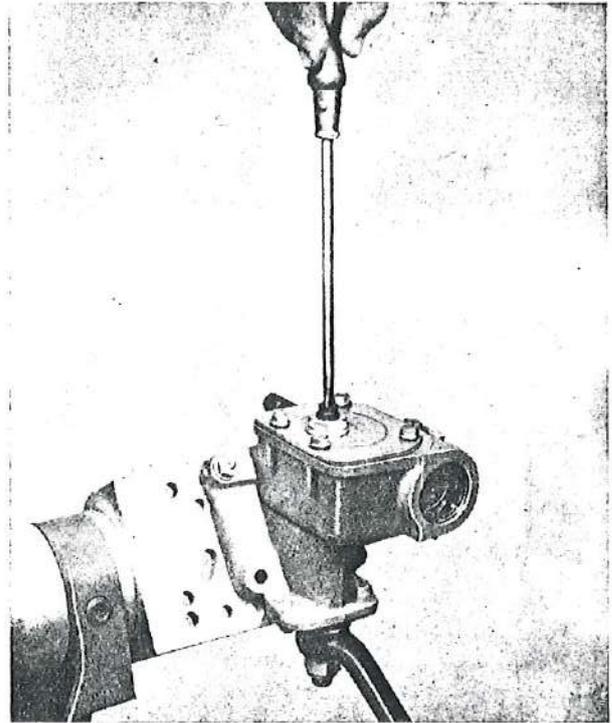


Fig. 273 - Regulación del juego del sector helicoidal de mando dirección.

Cuando la chapita esté ya fijada sobre el segundo orificio, separarla del casquillo y volverla a montar escalonando un diente.

Si se encuentra juego en los rodamientos del tornillo sin fin, eliminarlo apretando el manguito inferior (4, figura 272); una vez terminada la regulación, este manguito debe ser asegurado con el pasador para impedir su rotación: a tal fin es preciso hacer coincidir el orificio existente en la caja de dirección con uno de los huecos del manguito.

Como ya se ha dicho precedentemente, el contacto entre las rosas del tornillo y los dientes del sector debe hacerse preferentemente en el centro; si esto no sucede, se puede desplazar axialmente el sector helicoidal añadiendo o quitando las arandelas de reglaje (4, fig. 271) sobre el apoyo del casquillo excéntrico.

A continuación se debe proceder a la regulación del juego por medio del tornillo (1, fig. 271) puesto sobre la tapa; bloquear después el tornillo con la tuerca (2).

Las arandelas de reglaje se suministran de recambio en espesores de: 0,10-0,30-0,50-0,80 y 1,00 mm.

Dichas regulaciones deben efectuarse de modo que se eliminen los juegos en el árbol de mando dirección, pero sin que se cause una anormal dureza en el mando.

Si los retenes se encontraran deteriorados, es necesario proceder a su sustitución.

Verificar las condiciones de los rodamientos a rodillos, las jaulas y los anillos exteriores no deben presentar señales de deterioros o de sensible desgaste.

MONTAJE Y ACOPLAMIENTO DE LA DIRECCION

El montaje de la dirección se realiza invirtiendo el orden de las operaciones descritas para el desmontaje, utilizando el utillaje seguidamente relacionado.

A. 66043: Util para montaje del casquillo excéntrico; este útil también sirve para el desmontaje.

A. 66046: Util para montaje de los anillos interior y exterior superior de los rodamientos a rodillos del tornillo sin fín.

A. 8065: Llave para manguito de apoyo del tornillo sin fín.

Es indispensable que todos los elementos estén bien lavados y lubricados antes de proceder a su montaje y a la sucesiva regulación.

La tuerca de fijación de la palanca debe apretarse con llave dinamométrica, a un par de $10 \div 11$ mkg.

Para la exacta orientación de la palanca en el momento del montaje, el árbol con sector helicoidal y la palanca mando dirección llevan marcada una señal de referencia, o el dentado del sector carece de un diente y la palanca presenta un doble diente, lo que impide su erróneo montaje.

Para el acoplamiento de la dirección, actuar en sentido inverso a como se ha descrito para la separación.

NOTA.—Las tuercas autoblocantes de fijación de la caja de dirección deben apretarse, con llave dinamométrica, a un par de $2 \div 2,5$ mkg.

La tuerca de fijación del volante mando dirección debe apretarse a un par de $4 \div 5$ mkg.

SOPORTE Y PALANCA DE REENVIO

El soporte de la palanca de reenvío está fijado en la parte anterior de la pared vertical del salpicadero, en el lado opuesto a la conducción.

Separación y desmontaje.

Las operaciones a efectuar para la separación, son las siguientes:

- quitar las tuercas y extraer las cabezas de articulación de la palanca de reenvío, ayudándose del útil **A. 47035**.
- quitar las tres tuercas autoblocantes de fijación del soporte, las arandelas y extraer el soporte.

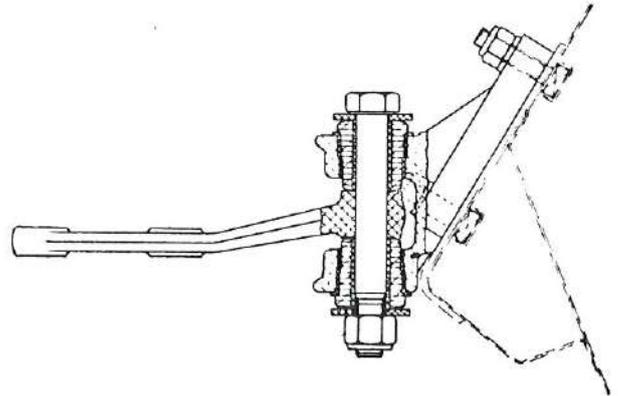


Fig. 274 - Sección sobre el soporte para palanca de reenvío.

Para el desmontaje de la palanca de reenvío, actuar del modo siguiente:

- fijar el soporte a un tornillo de banco;
- aflojar la tuerca y extraer el perno, dejando así libre la palanca.

Comprobaciones.

Comprobar el juego existente entre el perno y los casquillos elásticos: si se encuentra un juego superior a 0,30 mm, proceder a la sustitución de la pieza que esté más desgastada o, si fuese necesario, de las dos.

Examinar el estado de los casquillos elásticos alojados en el soporte: la superficie interior de los mismos no debe presentar señales de gripaje y la parte elástica de los casquillos no debe estar deteriorada y no haber perdido la debida elasticidad.

Montaje.

En el montaje la única particularidad a observar es el apriete de la tuerca del perno, que debe hacerse (después de regular la convergencia de las ruedas anteriores o con éstas situadas simétricamente respecto al eje longitudinal del coche) con un par de apriete de $5,5 \div 6$ mkg.

Barras de la dirección.

Como ya se ha dicho brevemente al principio del capítulo, el conjunto de la dirección está constituido por dos palancas: una de mando, acoplada en el árbol con sector helicoidal, y otra de reenvío, adosada a la pared vertical del salpicadero, en la parte opuesta a la conducción; estas dos palancas están unidas por una barra central no regulable.

Cada una de estas palancas está articulada a una barra de unión con las palancas de las manguetas de las dos

ruedas. Las dos barras laterales están provistas en sus extremidades de cabezas regulables, para hacer la orientación de las ruedas, conforme se indica en el párrafo «Convergencia de ruedas anteriores».

Si al hacer la revisión se encuentra un excesivo juego de las articulaciones esféricas, o el deterioro del vástago de la cabeza, es preciso sustituir la cabeza completa.

Para las normas de orientación y apriete de los collares de las barras, véase el párrafo antes citado.

Las tuercas de fijación de las cabezas de articulación a las palancas de mando de la dirección, deben apretarse a un par de $2,5 \div 3$ mkg.

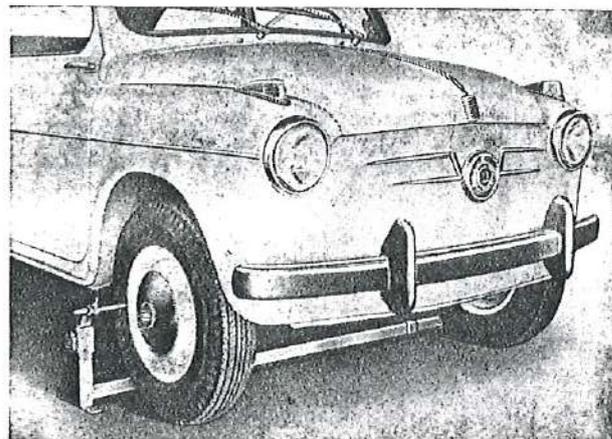


Fig. 276 - Comprobación de la convergencia de las ruedas anteriores.

COMPROBACION Y REGULACION DE LA CONVERGENCIA DE LAS RUEDAS ANTERIORES

Antes de iniciar la comprobación, es indispensable seguir las siguientes prescripciones:

- los neumáticos deben estar inflados a exacta presión;
 - anteriores 1,00 kg/cm²
 - posteriores 1,60 »
- el volante de dirección debe encontrarse a medida carrera con los radios horizontales;
- las ruedas deben estar rectas, es decir, dispuestas simétricamente respecto al eje longitudinal del coche;

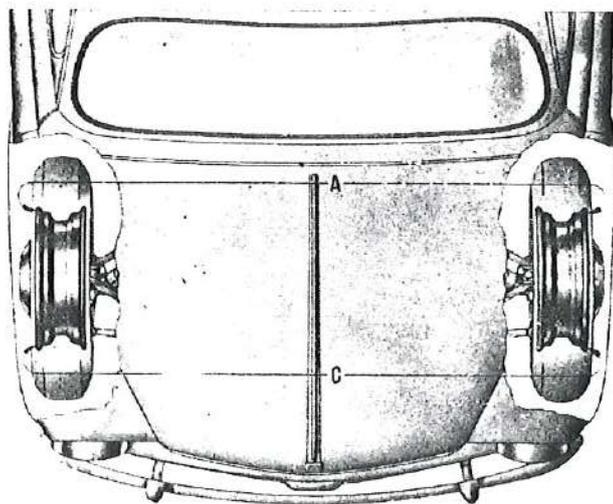


Fig. 275 - Esquema para el control de la convergencia de las ruedas anteriores.

La medida C debe ser $0 \div 2$ mm menor que A.

— el coche debe encontrarse en estado de plena carga.

Actuar después del modo siguiente:

Regular la altura de los índices del calibre para control, para llevarlos a la altura del centro de la rueda, luego disponer los índices en contacto con los bordes exteriores de los discos de las ruedas (fig. 276), por la parte posterior, y señalar estos puntos con una tiza.

La medida C debe ser $0 \div 2$ mm menor que A.

Poner luego el calibre en la parte anterior y, desplazando el coche, hacer dar a la rueda una vuelta de 180° , hasta llevar los puntos marcados precedentemente a la altura de los índices del calibre.

Apoyar un índice del calibre contra el borde del disco de una rueda (fig. 276) y medir la distancia existente entre el otro índice y el borde del disco de la otra rueda; esta distancia debe ser:

— **convergencia** $0 \div 2$ mm (con palanca de reenvío).

Si no se encuentran los valores antes indicados, es preciso: aflojar los cuatro collares que sujetan las dos barras laterales a las cabezas y girar las mismas barras, una en sentido contrario a la otra y en la misma medida para ambos lados; actuando así, las barras se enroscan o se desenroscan de las cabezas, variándose la longitud de aquéllas.

Conseguida la exacta regulación, apretar los cuatro collares de sujeción; con tuercas apretadas, las extremidades de los collares no deben estar en contacto.

Además, es preciso comprobar que las aberturas de las barras y de los collares estén en el mismo eje.

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DE LOS ORGANOS DE LA DIRECCION

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Tuerca autoblocante fijación caja dirección y soporte palanca de reenvío	8 MA ($\times 1,25$)	R 50 Cdt	2 \div 2,5
Tuerca autoblocante fijación palanca al eje con sector mando dirección	14 MB ($\times 1,5$)	R 50 Cdt	10 \div 11
Tuerca fijación perno palanca de reenvío mando dirección.	12 MB ($\times 1,5$)	R 50 Cdt	5,5 \div 6
Tuerca fijación cabezas de articulación a las palancas mando dirección	10 \times 1,25 M	R 50 Cdt	2,5 \div 3
Tuerca fijación volante mando dirección	18 MB ($\times 1,5$)	R 50 Cdt	4 \div 5

CARACTERÍSTICAS Y DATOS DE LA DIRECCION

Dirección de tipo	a tornillo y sector helicoidal
Relación de reducción	2/26
Rodamientos del tornillo sin fin	de rodillos cónicos
Regulación rodamientos	mediante manguito
Casquillos para eje con sector o porta-rodillo	1, de bronce
Reglaje juego entre tornillo y sector o rodillo	mediante rotación casquillo excéntrico del eje con sector
Diámetro interior casquillos para eje con sector	20,000 \div 20,027 mm
Diámetro eje con sector	19,985 \div 20,000 mm
Juego de montaje entre eje con sector y su correspondiente casquillo	0,000 \div 0,042 mm
Radio de giro	4,35 m
Barras laterales	con cabezas regulables
Barra central de reenvío	con cabezas fijas (sigue)

Pg.— 180

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} cuadro:		
1 ^{er} apartado	R 50 Cdt	R 50 Znt
2 ^o "	R 50 Cdt	R 80 Znt
2 ^o "	10 ÷ 11	10
3 ^{er} "	R 50 Cdt	R 50 Znt
3 ^{er} "	5,5 ÷ 6	7,5 ÷ 9,8
4 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
5 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt

Características y datos de la dirección (continuación)

Angulo de giro:	
— rueda interior	35°
— rueda exterior	32° 30'
Convergencia ruedas anteriores	0 ÷ 2 mm
Aceite caja dirección:	
— tipo	SAE 90 EP
— cantidad	} 0,120 l 0,110 kg

UTILLAJE PARA LA REVISION DE LA DIRECCION

- A. 8065 Llave para manguito de apoyo tornillo sin fn.
- A. 10110 Util para desmontaje retén de grasa, tornillo sin fn.
- A. 46004 Extractor para anillo exterior rodamiento posterior tornillo sin fn.
- A. 46019 Extractor para anillo interior rodamientos tornillo sin fn.
- A. 47033 Extractor para palanca mando dirección.
- A. 74076 Soporte fijación caja de dirección, para la revisión.
- A. 66040 Extractor para anillo exterior rodamiento superior tornillo sin fn.
- A. 66043 Util para montaje casquillos para eje con sector helicoidal.
- A. 66046 Util para montaje anillos interiores y exterior superior para tornillo sin fn.

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE FUNCIONAMIENTO DE LA DIRECCION Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

Golpeteo en la dirección.

PÓSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea alineación de las ruedas anteriores.	1) Efectuar las comprobaciones y la regulación indicadas en la pág. 179.
2) Errónea regulación de los rodamientos de las ruedas anteriores.	2) Efectuar la regulación ateniéndose a las instrucciones dadas en la pág. 145.
3) Ruedas desequilibradas.	3) Efectuar las comprobaciones y las correcciones indicadas en la pág. 200.
4) Cabezas de las barras de dirección aflojadas sobre las palancas.	4) Comprobar, sustituir las piezas eventualmente deterioradas y apretar las tuercas a los pares prescritos.
5) Juego entre tornillo y sector, por anormal acoplamiento.	5) Efectuar la regulación del acoplamiento, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.

Dirección demasiado suelta.

PÓSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea regulación de los rodamientos de las ruedas anteriores.	1) Efectuar la regulación, ateniéndose a las instrucciones dadas en la pág. 145.
2) Cabezas de las barras de dirección, aflojadas sobre las palancas.	2) Comprobar, sustituir las piezas eventualmente deterioradas y apretar las tuercas a los pares prescritos.
3) Tuercas autoblocantes de fijación de la caja de dirección, flojas.	3) Apretar las tuercas a los pares prescritos.
4) Errónea regulación del acoplamiento entre tornillo sin fin y sector helicoidal.	4) Efectuar la regulación del acoplamiento, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.

Dirección dura.

PÓSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Errónea presión de los neumáticos. 2) Errónea alineación de las ruedas anteriores. 3) Errónea regulación del acoplamiento entre tornillo y sector helicoidal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Los neumáticos deben estar inflados a la exacta presión prescrita. 2) Comprobar la alineación de las ruedas y regular siguiendo los datos y las instrucciones especificadas en la pág. 179. 3) Efectuar una correcta regulación del acoplamiento, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.

Dificultades para girar con coche parado.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Errónea presión de los neumáticos. 2) Erróneo acoplamiento entre tornillo, sin fin y sector helicoidal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprobar y efectuar el inflado de los neumáticos a la presión prescrita. 2) Efectuar una correcta regulación del acoplamiento, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.

Ruidos.

PÓSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Cabezas de las barras de dirección, aflojadas sobre las palancas. 2) Caja de dirección o soporte palanca de reenvío, aflojados sobre los sostenes de la carrocería. 3) Ballesta floja o rota. 4) Carencia de lubricante, aceite o grasa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprobar, sustituir las piezas eventualmente averiadas y apretar las tuercas a los pares prescritos. 2) Comprobar que todas las tuercas de fijación estén cuidadosamente apretadas a los pares prescritos. 3) Comprobar según los datos expuestos en la pág. 139 y sustituir los elementos deficientes o rotos. 4) Efectuar la lubricación siguiendo las normas prescritas para el mantenimiento.

Oscilaciones de las ruedas anteriores (Shimmy).

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Errónea presión de los neumáticos. 2) Errónea alineación de las ruedas anteriores. 3) Juego excesivo de los rodamientos de las ruedas anteriores. 4) Ruedas desequilibradas. 5) Cabezas de las barras de dirección, aflojadas sobre las palancas. 6) Caja de dirección o soporte palanca de reenvío aflojados en los sostenes de la carrocería. 7) Erróneo acoplamiento entre tornillo sin fin y sector helicoidal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprobar y corregir la presión según los datos precisados en la pág. 200. 2) Comprobar y corregir la alineación de las ruedas anteriores, siguiendo las instrucciones de la pág. 179. 3) Regular el juego, siguiendo las prescripciones dadas en la pág. 145. 4) Comprobar y realizar las correcciones necesarias siguiendo las instrucciones de la pág. 200. 5) Comprobar, sustituir las piezas eventualmente deterioradas y apretar las tuercas a los pares prescritos. 6) Comprobar que todas las tuercas de fijación estén apretadas a los pares prescritos. 7) Efectuar una correcta regulación del acoplamiento, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.

El coche se desliza hacia un lado.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea presión de los neumáticos.	1) Comprobar y realizar el inflado de los neumáticos a la presión prescrita.
2) Errónea alineación de las ruedas anteriores.	2) Comprobar y regular la alineación de las ruedas, siguiendo los datos prescritos.
3) Errónea regulación del juego de los rodamientos de las ruedas anteriores.	3) Efectuar la regulación del juego siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 145.
4) Montante de mangueta o brazos oscilantes deformados.	4) Desmontar las suspensiones y comprobar el montante y los brazos oscilantes, sobre los correspondientes útiles ilustrados en el capítulo «Suspensión y ruedas anteriores».
5) Desigual regulación de los frenos de las ruedas.	5) Efectuar una cuidadosa regulación de los frenos, siguiendo las instrucciones dadas en el correspondiente capítulo de la pág. 186.
6) Ballesta floja o rota.	6) Comprobar las piezas según los datos precisados en la pág. 139 sustituyéndolas cuando sean deficientes o estén rotas.

Bandazos.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea presión de los neumáticos.	1) Comprobar y realizar el inflado a las presiones prescritas.
2) Errónea alineación de las ruedas.	2) Comprobar la alineación de las ruedas y regularla, siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 179.
3) Cabezas de las barras de dirección aflojadas sobre las palancas.	3) Comprobar, sustituir las piezas eventualmente deterioradas y apretar las tuercas a los pares prescritos.
4) Caja de dirección o soporte palanca de reenvío aflojados sobre los sostenes de la carrocería.	4) Comprobar que todas las tuercas de fijación están apretadas al par prescrito.
5) Erróneo acoplamiento entre tornillo sin fin y sector helicoidal.	5) Regular el acoplamiento siguiendo las instrucciones dadas en la pág. 176.
6) Montante de mangueta o brazos oscilantes deformados.	6) Comprobar el montante y los brazos oscilantes en los correspondientes útiles ilustrados en el capítulo «Suspensión anterior» y sustituir el montante que se encuentre deformado y los brazos oscilantes que no se puedan enderezar convenientemente.
7) Ballesta floja o rota.	7) Comprobar las piezas según los datos de la pág. 139, y sustituir las cuando se encuentren deficientes o rotas.

Los neumáticos chirrían en las curvas.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Errónea presión de los neumáticos.	1) Comprobar e inflarlos a la exacta presión.
2) Errónea alineación de las ruedas.	2) Comprobar y corregir, siguiendo las instrucciones y ateniéndose a los datos precisados en la pág. 179.
3) Montante de mangueta o brazos oscilantes deformados.	3) Comprobar el montante y los brazos con los útiles ilustrados en el capítulo «Suspensión y ruedas anteriores»; sustituir el montante que se encuentre deformado y los dos brazos oscilantes en los que no se pueda efectuar un conveniente enderezado.

Sección 8

FRENOS DISCOS DE RUEDAS Y NEUMATICOS

	Página
DESCRIPCION	186
FRENO HIDRAULICO	186
BOMBA HIDRAULICA MANDO FRENOS	186
CILINDROS DE MANDO DE ZAPATAS	187
FUNCIONAMIENTO SISTEMA HIDRAULICO	187
INSPECCION DEL SISTEMA HIDRAULICO	188
REVISION DE LA INSTALACION HIDRAULICA	189
REVISION DE LOS FORROS Y DE LAS ZAPATAS	190
TAMBORES DE FRENOS	192
PURGA DEL AIRE EN LA INSTALACION HIDRAULICA DE LOS FRENOS	192
DEPOSITO LIQUIDO DE FRENOS	193
FRENO MECANICO AUXILIAR	193
ENCOLADO DE FORROS	194
PARES DE ARRIETE DE LA TORNILLERIA	195
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO HIDRAULICO	195
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO MECANICO	196
DIAGNOSTICOS DE LOS INCONVENIENTES DE LA INSTALACION HIDRAULICA Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN	197
DISCOS DE RUEDAS Y NEUMATICOS	200
CARACTERISTICAS	200
EQUILIBRADO DE RUEDAS	200
PRESION DE INFLADO Y DESGASTE DE LOS NEUMATICOS	200
SUSTITUCION DE RUEDAS	201
PAR DE APRIETE PERNOS RUEDAS	202

FRENOS

DESCRIPCION	Página 186
FRENO HIDRAULICO	» 186
BOMBA HIDRAULICA MANDO FRENOS	» 186
CILINDROS DE MANDO DE ZAPATAS	» 187
FUNCIONAMIENTO SISTEMA HIDRAULICO	» 187
INSPECCION DEL SISTEMA HIDRAULICO	» 188
REVISION DE LA INSTALACION HIDRAULICA	» 189
REVISION DE LOS FORROS Y DE LAS ZAPATAS	» 190
TAMBORES DE FRENOS	192
PURGA DEL AIRE EN LA INSTALACION HIDRAULICA DE FRENOS	» 192
DEPOSITO LIQUIDO DE FRENOS	» 193
FRENO MECANICO AUXILIAR	» 193
ENCOLADO DE FORROS	» 194
PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA	» 195
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO HIDRAULICO	» 195
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO MECANICO	» 196
DIAGNOSTICOS DE LOS INCONVENIENTES DE LA INSTALACION HIDRAULICA Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN	» 197

DESCRIPCION

El modelo 600 E está provisto de dos tipos de frenos:

— hidráulico sobre las cuatro ruedas;

— mecánico, auxiliar, sobre las ruedas posteriores.

El freno hidráulico está mandado mediante pedal, el mecánico está mandado por palanca de mano situada en el túnel del pavimento al alcance de la mano del conductor.

Los frenos sobre ruedas son del tipo de tambor con zapatas de expansión de chapa, autocentrantes y autorregulables. Las zapatas están provistas de forros con fibra de amianto.

El líquido especial para frenos, contenido en la bomba hidráulica, en las tuberías y en los cilindros situados en los discos portafrenos de las cuatro ruedas, se pone a presión cuando se oprime el pedal del freno; la acción frenante se distribuye de modo uniforme en las zapatas mediante los pivotes de los pistones contenidos en los cuatro cilindros de los frenos.

El freno de mano auxiliar, que puede ser usado como medio normal de frenado solamente en los casos de emergencia, se emplea esencialmente para mantener inmóvil al vehículo parado.

La palanca de mando acciona, mediante cable, las palancas y los sectores para la expansión de las zapatas.

FRENO HIDRAULICO

BOMBA HIDRAULICA MANDO FRENOS SOBRE RUEDAS

La bomba hidráulica de mando frenos es del tipo de válvula flotante. La particularidad esencial que presenta es su máxima sencillez constructiva, la robustez de todas sus piezas y el exiguo número de elementos que la componen.

Su funcionamiento es el siguiente:

Sobre el pistón (13, fig. 277) de la bomba actúa di-

rectamente el pivote del pedal de freno. El ajuste sobre la parte posterior de la cámara de alimentación está asegurado por el retén (20), idéntico al (18); el retén está mantenido en tensión sobre un resalte del pistón (13), y resulta comprimido entre las piezas (19) y (13) mediante el muelle de retroceso (7), con una presión radial suficiente para garantizar la retención del líquido.

Es preciso advertir algunas particularidades que concurren para garantizar la seguridad de funcionamiento y la duración.

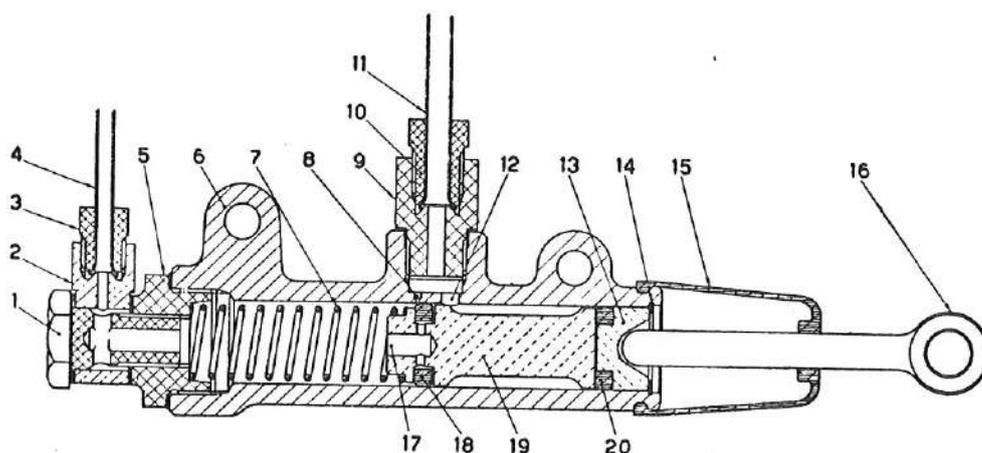


Fig. 277 - Sección de la bomba hidráulica de mando de los frenos sobre las ruedas.

1. Tornillo agujereado para fijación racor al cilindro.—2. Racor de cuatro vías para tubos frenos e interruptor para señales de «pare».—3 y 4. Tubo para freno anterior izquierdo.—5. Tapón de cierre cilindro asiento para resorte.—6. Cuerpo del cilindro.—7. Resorte de retroceso pistón.—8. Orificio de compensación.—9. Racor para entrada de líquido.—10 y 11. Tubo del depósito al cilindro.—12. Orificio para entrada de líquido en el cilindro.—13. Pistón.—14. Anillo elástico de seugridad para cilindro.—15. Capuchón para pivote y cilindro.—16. Pivote de mando.—17. Orificios sobre porta-válvula flotante para entrada de líquido.—18. Retén.—19. Porta-retén flotante.—20. Retén.

Cuando la bomba está en reposo, el retén (18) no tiene presión radial y además está en posición tal que permite la alimentación de la bomba a través del orificio de compensación (8).

Los retenes (18) y (20) tienen sección sensiblemente tórica, con diámetro máximo, en estado libre, igual o ligeramente superior al diámetro del cilindro; cuando no están sometidos a presión hidráulica, sólo la parte media de la banda exterior de los mismos está en contacto con la pared del cilindro, mientras que los bordes están separados.

Durante el funcionamiento, la presión del líquido junto con la reacción del muelle aplasta y expande los retenes, realizándose de esta forma la retención del líquido en el cilindro.

El área de contacto de los retenes con la pared del cilindro está reducida al mínimo y el redondeamiento del borde por el lado del líquido asegura una óptima lubricación de las superficies de roce, consiguiendo una resistencia de desgaste muy baja. El orificio de compensación (8) es de 0,7 mm de diámetro, lo que permite asegurar una compensación eficiente cuando se producen dilataciones del líquido por la elevación del calor en las ruedas, y reduce la posibilidad de obturación a causa de partículas extrañas accidentalmente introducidas en la instalación y, en fin, facilita la expulsión de las pequeñas burbujas de aire en la cámara de compresión, mejorando la purga.

El diámetro interior del cilindro de la bomba es de 3/4".

CILINDROS DE MANDO DE LAS ZAPATAS

El diámetro interior de los cilindros de mando de las zapatas de frenos sobre las ruedas anteriores, es de 7/8" y sobre las posteriores, es de 3/4".

La retención se obtiene, como en la bomba, por medio de dos retenes de goma (5, fig. 278), que se expanden bajo la acción de la presión del líquido. Estos retenes están oprimidos contra los pistones por dos arandelas de apoyo, entre las cuales sitúa el resorte de reacción (6); los pistones (2) actúan sobre las zapatas mediante sus propios pivotes.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA HIDRAULICO

Por el orificio (12, fig. 277) el líquido entra en la bomba y pasa entre los espacios del porta-retén (19) y el cuerpo de la bomba; después, pasando a través de los orificios (17) del porta-retén, llena toda la instalación.

Actuando sobre el pedal del freno, el pistón es impulsado hacia adelante por el pivote (16). El avance del pistón (13) y del porta-retén (19), hace acoplarse al retén (18) contra la pared anterior del porta-válvula, cerrando así el paso a la cámara anular de este último: prosiguiendo su recorrido, el retén (18) pasa sobre el orificio de compensación (8), cerrando de esta forma toda comunicación con el depósito de alimentación. De esta manera se inicia la compresión del líquido, que actuando

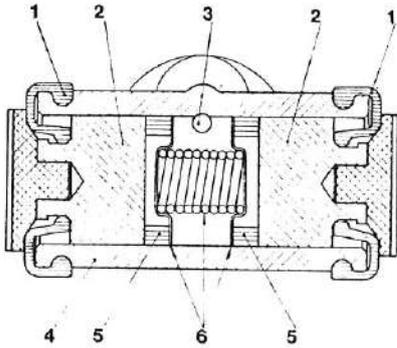


Fig. 278 - Sección de un cilindro de mando de las zapatas.

1. Capuchón para cilindro.—2. Pistones con pivotes.—3. Orificio para entrada de líquido.—4. Cuerpo del cilindro.—5. Retenes.—6. Arandelas para apoyo resorte y muelle de reacción para pistones.

sobre la pared anterior del retén y sobre la cara interior asegura la retención del retén incluso a altas presiones de ejercicio.

La presión hidráulica transmitida al interior de los cilindros de mando de las zapatas (fig. 278) viene a actuar sobre los pistones (2) y desplazándolos hacia el exterior, acciona las zapatas.

En estos cilindros, los retenes (5, fig. 278), incluso en posición de reposo, están comprimidos axialmente por las arandelas (8), oprimidas por el muelle; la presión hidráulica actúa sobre los retenes radial y axialmente, de modo que los mismos mejoran la retención con el aumento de la presión. Al abandonar el pedal, las acciones concordantes de los muelles de retroceso de las zapatas y de la bomba devuelven el líquido a esta última y los diferentes órganos recuperan la posición de reposo, restableciéndose la libre comunicación entre la instalación y el depósito de carga.

Dada la ausencia de verdaderas válvulas en el sistema de frenado y por la amplia dimensión del orificio de comunicación con el depósito de carga, la desaireación de la instalación es muy fácil, tanto que en muchos casos, para eliminar bolsas de aire o de vapor formadas en las tuberías, es suficiente actuar alternativamente sobre el pedal, para obtener el retroceso del aire en el cilindro de la bomba, del cual se descarga fácilmente a través del depósito de carga.

INSPECCION DEL SISTEMA HIDRAULICO

Comprobar que:

- 1) Las tuberías metálicas estén en perfecto estado, es decir, sin machacaduras ni rayas y bien alejadas de bordes cortantes.
- 2) Los tubos flexibles de goma y tela no estén en contacto con aceite o grasa mineral, que ejercen una acción disolvente sobre la goma.
- 3) Todas las bridas de sujeción de las tuberías estén bien fijadas. Su eventual aflojamiento provoca vibraciones, con el consiguiente peligro de rotura de las tuberías.
- 4) No se tengan pérdidas de líquido por los diferentes racores, en cuyo caso es preciso fijarlos mejor, con la precaución de no provocar, durante el apriete, torsiones anormales que podrían deteriorar los tubos.
- 5) El nivel del líquido de frenos alcanza por lo menos las 3/4 partes de la altura del depósito de

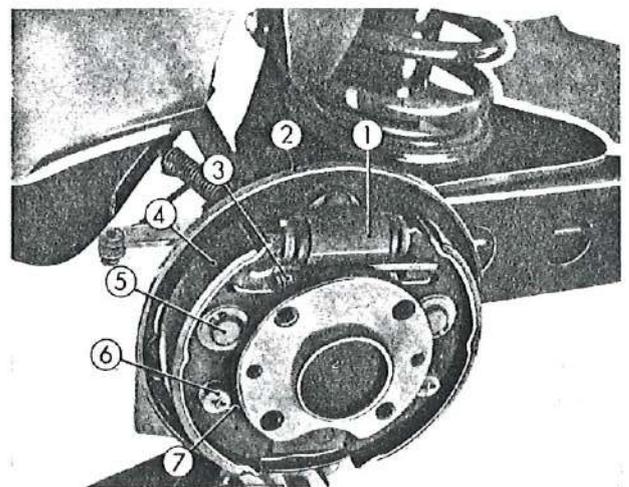
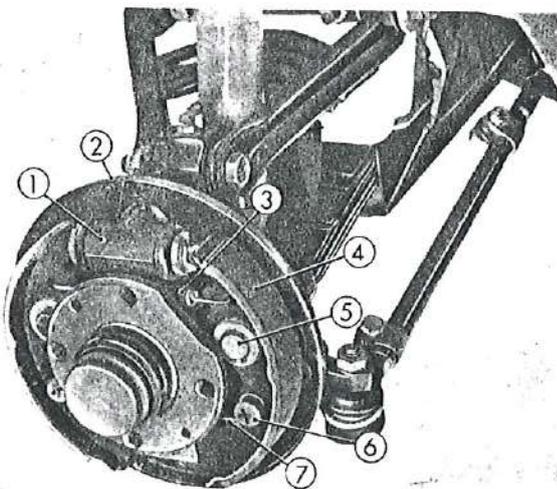


Fig. 279 - Mecanismo de frenos. Ruedas anterior y posterior izquierdas con tambores desmontados.

1. Cilindro de mando de las zapatas.—2. Disco portafreno.—3. Muelle de retracción de zapatas.—4. Zapatas.—5. Dispositivo autorregulador.—6. Perno, platillos y muelle de guía de zapatas.—7. Muelle inferior de zapatas.

carga. El líquido a usar debe ser exclusivamente el etiqueta azul y no debe estar mezclado con cualquier otro líquido, porque se deteriorarían de modo irremediable los retenes especiales de goma del sistema. Evitar el contacto del líquido de frenos con la pintura de la carrocería porque ejercería una acción fuertemente disolvente.

- 6) El juego entre pivote y pistón de la bomba de mando de frenos sea de $1 \div 1,5$ mm; a tal juego corresponde una carrera en vacío de la extremidad del pedal, de aproximadamente $5 \div 8$ mm.
- 7) El capuchón de protección de la bomba y los montados en los cilindros de las ruedas estén en perfectas condiciones, para garantizar la retención. Efectivamente, la introducción accidental de impurezas y de agua en la parte posterior de la bomba y en los cilindros puede causar el bloqueo de los pistones y, por consiguiente, desequilibrio o anulación del frenado.

REVISIÓN DE LA INSTALACION HIDRAULICA

Desmontaje.

Levantar el coche y colocarlo sobre los caballetes, después desmontar las ruedas.

Desmontar los tambores de frenos de las ruedas anteriores y posteriores.

Obstruir el respiradero del tapón depósito líquido de frenos.

Luego proceder a la separación:

- de la tubería desde el depósito a la bomba;
- de las tuberías flexibles para los frenos de las ruedas anteriores y posteriores;
- de todas las tuberías metálicas para los frenos de las ruedas anteriores y posteriores;
- del depósito de líquido de frenos;
- de la bomba de mando;
- de los cilindros de las ruedas;
- de las zapatas.

Comprobación y revisión.

— Tuberías y depósito:

Comprobar los tubos flexibles de goma y tela: si se encuentran averiados, sustituirlos.

Prescindiendo de las condiciones en que se encuentren, es aconsejable sustituir los tubos flexibles después de 80.000 km de recorrido o al cabo de cinco años de uso del coche, con el fin de evitar una rotura imprevista, debida a su envejecimiento o fatiga.

Comprobar las tuberías metálicas, que no deben pre-

sentar machacaduras o indicios de rotura, en cuyo caso es preciso sustituirlas.

Limpiar cuidadosamente el depósito del líquido, eliminando el eventual poso de suciedad que haya podido quedar en el fondo.

Es preciso cuidar de no mezclar el líquido para frenos con otras sustancias, porque se comprometería seriamente el funcionamiento de la instalación hidráulica, toda vez que se variaría el punto de ebullición, el punto de congelación y la viscosidad del líquido.

Además, se pueden deteriorar los retenes de goma los cuales, al dilatarse, pueden bloquear el sistema, anulando la retención o la posibilidad de llenado de la bomba.

— Bomba mando frenos:

Para desmontar la bomba, proceder del modo siguiente:

Extraer el capuchón de goma (15, fig. 277) del cuerpo de la bomba y también el pivote (16).

Desmontar el anillo elástico de seguridad y de esta forma será posible extraer del interior del cuerpo de la bomba (6): el pistón (13), el retén (20), el porta-retén (19), con el retén (18) y, por fin, el muelle de retroceso (7).

Si todavía no está desmontado, quitar el racor y el tapón anterior de cierre del cilindro maestro.

Comprobar cuidadosamente que las superficies, interior del cuerpo de la bomba y exterior del pistón, estén perfectamente alisadas y no presenten óxido, asperezas, agarrotamiento de cualquier clase o excesivo juego entre las piezas.

En el caso de que se encontrara alguna irregularidad en la superficie del cuerpo de la bomba, proceder a su eliminación, alisándola, para evitar eventuales pérdidas de líquido o excesivo desgaste de los retenes o del pistón.

Naturalmente, que las irregularidades encontradas deben ser de poca importancia, pues de otro modo el alisado produciría la alteración del diámetro interior del cilindro, que es de $3/4''$, en cuyo caso sería preciso sustituir el cuerpo de la bomba.

Sustituir los retenes.

Comprobar el capuchón de la parte posterior de la bomba: si está averiado, sustituirlo.

Revisar también que el muelle de retroceso no esté flojo.

Antes de volver a montar las diferentes piezas, limpiarlas cuidadosamente, lavándolas en líquido para frenos limpio; evitar absolutamente el contacto con aceite mineral, gasolina, petróleo o nafta, porque si se pusieran en contacto con los retenes de goma los deteriorarían irremediablemente.

Volver a montar la bomba introduciendo las diversas piezas en el cilindro, siguiendo un orden inverso al descrito para el desmontaje, lubricando los elementos exclusivamente con «líquido especial etiqueta azul» para frenos hidráulicos.

— Cilindro mando zapatas:

Desmontar los cilindros mando zapatas frenos, procediendo del modo siguiente:

Soltar y extraer los capuchones (1, fig. 278) de goma de protección de las extremidades del cilindro; de este modo, los pistones con los pivotes (2), los retenes (5) y las arandelas solidarias con el muelle de reacción (6) resultan impulsados hacia afuera por la expansión del mismo muelle.

Verificar que la superficie interior del cilindro y la exterior de los pistones estén perfectamente lisas y no presenten asperezas o desigualdades o excesivo juego entre las piezas.

En el caso de que se hubiera encontrado alguna irregularidad en la superficie interior del cilindro, proceder a su eliminación mediante alisado, como medio de evitar eventuales pérdidas de líquido o desgaste de los pistones o de los retenes, cuidando, sin embargo, de no variar el diámetro interior del cilindro que es de 7/8" en las ruedas anteriores y de 3/4" en las posteriores.

Comprobar que el muelle de retroceso no esté flojo; si es necesario, sustituirlo conjuntamente con las arandelas.

Comprobar y preferiblemente sustituir, los retenes; verificar también que los capuchones de protección de las

extremidades del cilindro no estén deteriorados, procediendo eventualmente a su sustitución.

Montar los cilindros, cuidando de lubricar abundantemente las piezas; usar para tal fin solamente «líquido especial etiqueta azul» para frenos hidráulicos.

REVISIÓN DE LOS FORROS Y DE LAS ZAPATAS

Forros.

Comprobar que los forros no estén sucios, en cuyo caso es preciso efectuar un enérgico lavado con aguarrás y cepillo metálico. Si los forros están engrasados sustituirlos y verificar si existen filtraciones de grasa o de aceite en el interior de los tambores, en cuyo caso deben ser corregidos.

En el caso de que el espesor de los forros resultara excesivamente reducido, menos de 1,5 mm, es preciso proceder a su sustitución.

Como es sabido, los forros de los frenos se aplican a las zapatas mediante encolado, según el procedimiento «Permafuse» del que trataremos más adelante.

La adherencia entre forro y zapatas se obtiene con la interposición de una resina sintética que se endurece en caliente, con lo que se realiza entre las piezas una unión tal que su separación sólo es posible destruyendo el forro.

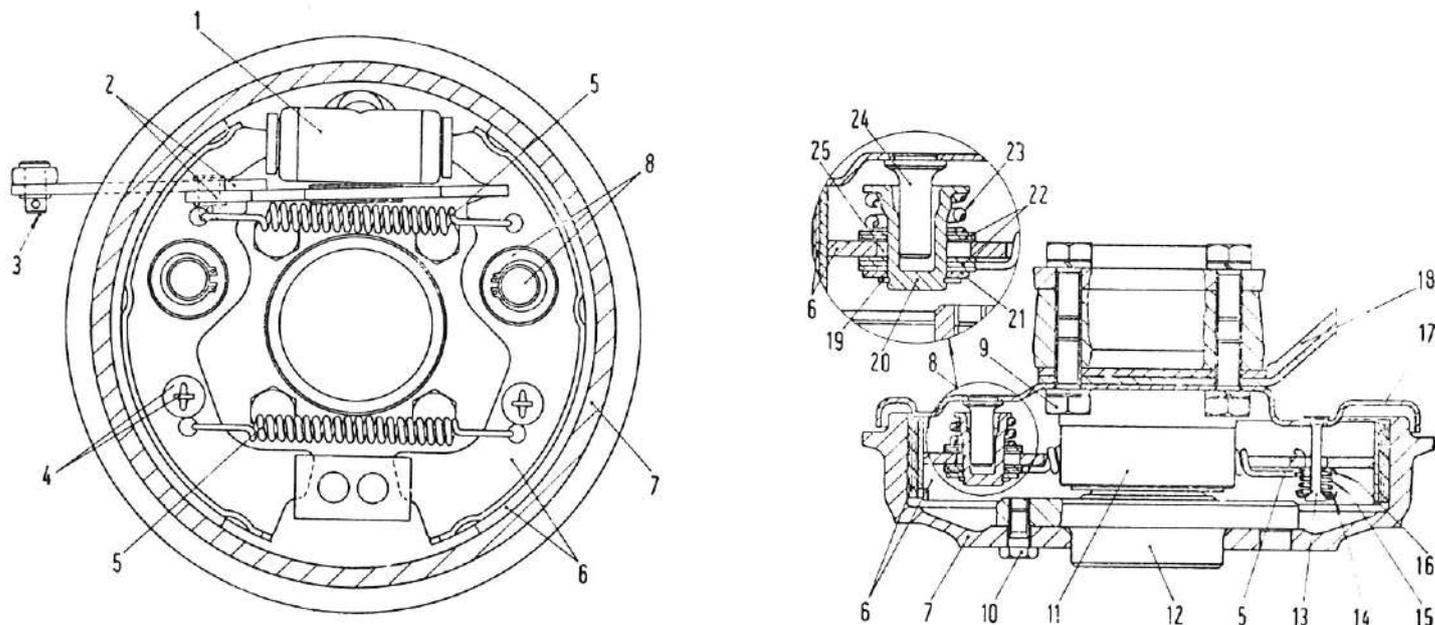


Fig. 280 - Sección de la rueda posterior derecha.

1. Cilindro mando zapatas.—2. Palanca mando a mano zapatas.—3. Perno de unión del cable mando freno de mano.—4. Perno, platillos y muelle guía zapatas.—5. Muelle reacción zapatas.—6. Zapata con forro.—7. Tambor de freno.—8. Dispositivo de autorregulación.—9. Tornillo y fijación buje y disco portafreno.—10. Tornillo fijación tambor de freno.—11. Buje con cojinetes.—12. Eje de rueda.—13. Perno.—14. Platillo externo.—15. Muelle guía zapata.—16. Platillo interno.—17. Disco portafreno.—18. Brazo oscilante.—19. Anillo elástico.—20. Casquillo.—21. Arandela plana.—22. Arandela de fricción.—23. Muelle.—24. Columnita.—25. Ojal de desplazamiento de la zapata.

Comprobar cuidadosamente que las zapatas no presenten indicios de rotura o deformaciones; la presencia de estas últimas impide un contacto uniforme entre frotto y tambor con la consiguiente disminución del efecto frenante.

Comprobar que el perno (13, fig. 280) pueda moverse libremente en su asiento sobre la zapata, que el muelle de guía (15) de la zapata no esté debilitado y los platinos interior y exterior no estén deformados; sustituir las piezas averiadas.

Además, verificar que los muelles de retroceso de las zapatas, tanto los superiores como los inferiores, no estén flojos y, si es necesario, sustituirlos.

Control y montaje del dispositivo de autorregulación.

Antes de proceder al montaje, es siempre necesario controlar los siguientes puntos:

- 1.º Altura en vacío de los muelles del dispositivo autorregulador, que debe ser de 12,5 mm.
- 2.º Tensión de los muelles del dispositivo autorregulador (se controlará con un dinamómetro, comprimiendo el muelle hasta que la altura del mismo, sea 9,5 mm; en estas condiciones el dinamómetro debe dar una lectura de $46 \pm 4,2$ kg).

NOTA.—Es de gran importancia controlar estos dos puntos, pues en ellos reside gran parte del buen funcionamiento del dispositivo de autorregulación.

Para el montaje del dispositivo, se procederá de la forma siguiente (fig. 280).

- 1.º Colocar sobre el casquillo (20), el muelle (23) y la arandela de fricción (22).
- 2.º Introducir el conjunto así formado por la ranura practicada en la zapata (6).
- 3.º Comprimir el conjunto sobre las zapatas y colocar la segunda arandela de fricción, la arandela plana (21) y el anillo elástico de retención (19), ayudándose para ello con el útil A. 56115.
- 4.º Montar las dos zapatas en el disco portafrenos.
- 5.º Enganchar los muelles de recuperación de zapatas (5).
- 6.º Actuar sobre las dos zapatas, hacia el exterior, de tal manera, que se desplacen sobre los dispositivos autorreguladores y soltándolas comprobar

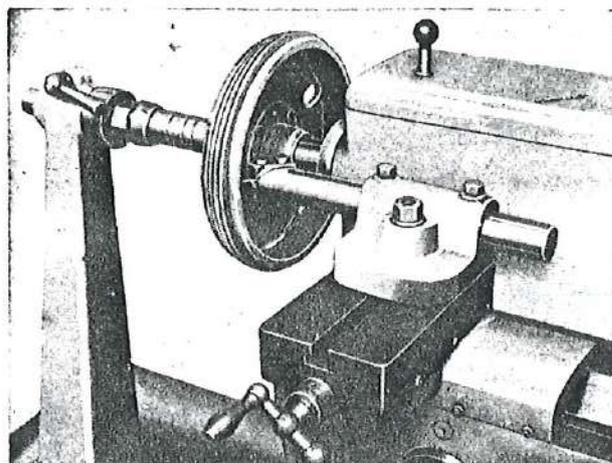


Fig. 281 - Torneado de un tambor de frenos sobre el torno M. 10.

si las arandelas permanecen solidarias con las zapatas. Si los muelles de recuperación hacen desplazarse a las zapatas sobre las arandelas de fricción, será necesario volver a controlar el conjunto, particularmente, los muelles de recuperación y los del dispositivo autorregulador.

Funcionamiento.

Al pisar el pedal de freno, se desplazan las zapatas ejerciendo la debida presión sobre el tambor. Al soltar

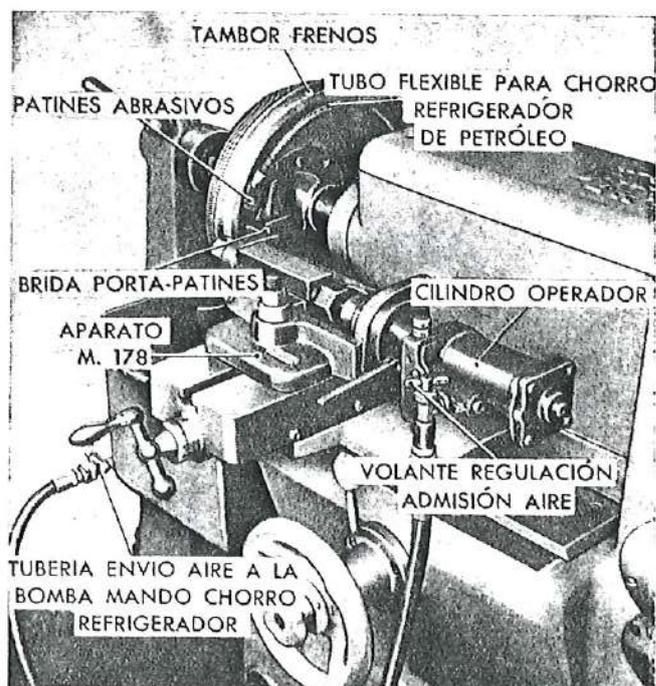


Fig. 282 - Alisado de un tambor de frenos mediante el aparato M. 178 montado sobre el torno M. 10.

el pedal, las zapatas recuperan la distancia que les permiten el juego existente entre las columnas (24, fig. 280) y los casquillos (20).

Cuando disminuye el espesor de los forros, por desgaste de los mismos, al pisar el pedal de freno las zapatas se desplazan la distancia que les permite el juego entre las columnas y los casquillos, pero al no ser suficiente para que ejerzan las zapatas la debida presión sobre el tambor empiezan a desplazarse sobre las arandelas de fricción (22) hasta que lo consiguen. Al soltar el pedal, retroceden las zapatas la distancia correspondiente al juego entre columnas y casquillos, pero manteniendo el desplazamiento realizado sobre las arandelas de fricción, debido a la presión que ejercen sobre éstas los resortes (23).

Mediante este mecanismo se consigue el aproximado constante de las zapatas.

Datos técnicos:

Diámetro exterior columna $9,7 \pm 0,02$ mm.

Diámetro interior casquillos (zona cilíndrica) $10,6 \pm 0,04$ mm.

Juego de montaje columna y casquillo $0,84 \div 0,96$ mm.

Altura del muelle en vacío 12,5 mm.

Espesor arandelas de fricción $2,95 \div 3,34$ mm.

Espesor arandela plana $2 \pm 0,05$ mm.

TAMBORES DE FRENOS

Examinar los tambores de los frenos: si se aprecian rayas o una ovalación excesiva, es preciso proceder al torneado sobre el torno M. 10 (fig. 281).

Después del torneado, proceder al alisado del tambor usando el aparato M. 178, que debe montarse en el torno M. 10 (fig. 282).

Esta operación, que se ejecuta con patines abrasivos de finísimo grano, tienen el fin de eliminar las asperezas dejadas por la herramienta durante el torneado del tambor; de este modo, los forros no se rayarán, evitando así la formación del polvo que obstaculiza el frenado y facilitando al mismo tiempo una mayor duración de los forros y una mejor uniformidad y eficacia del efecto frenante.

En las operaciones de torneado y alisado, el incremento máximo permitido sobre el diámetro normal del tambor es 0,8 mm; el diámetro normal del tambor es: $185,24 \div 185,53$ mm.

La operación de repaso no debe provocar variaciones en las condiciones de centrado y equilibrado del tambor.

No sobrepasar en absoluto los límites indicados, por cuanto se perjudicarían tanto las dotes de resistencia del tambor como el efecto frenante, este último como

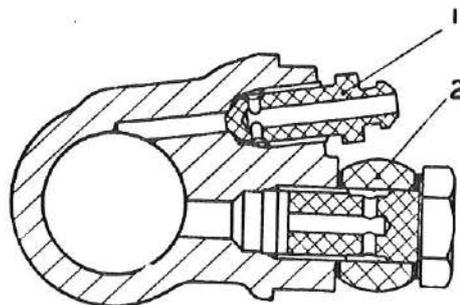


Fig. 283 - Sección transversal sobre un cilindro de mando zapatas frenos.

1. Tornillo para purga del aire del cilindro.—2. Racor del tubo flexible para líquido de frenos.

consecuencia del aumento de la carrera de expansión de las zapatas y, por tanto, de la correspondiente disminución de intensidad del referido efecto.

PURGA DEL AIRE DE LA INSTALACION HIDRAULICA DE FRENOS

Si se encuentra al final del recorrido una elasticidad del pedal de freno, o cuando se haya desmontado algún racor de las tuberías, es necesario efectuar la purga del aire, procediendo del modo siguiente:

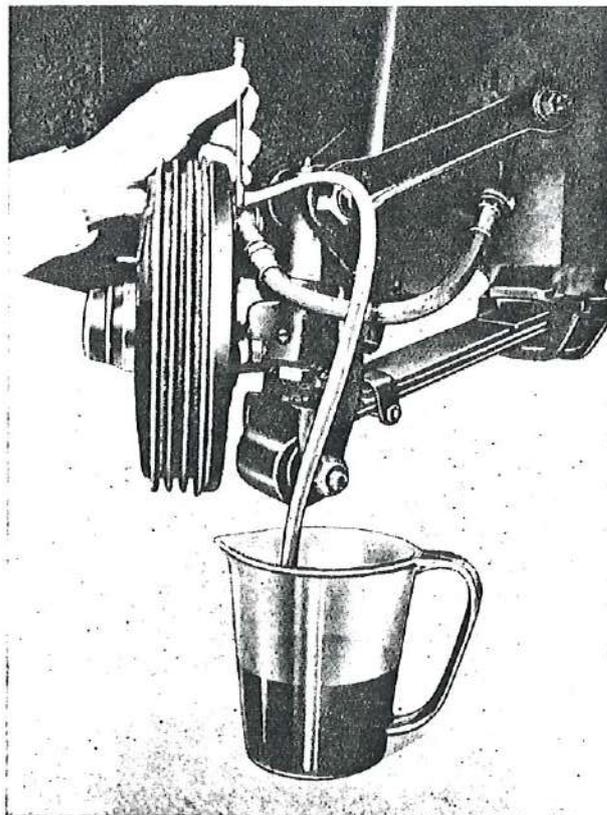


Fig. 284 - Purga de aire de las tuberías de frenos de la rueda anterior izquierda.

- 1) Rellenar el depósito de alimentación con líquido para frenos hidráulicos, hasta un cm del borde.
- 2) Introducir en el tornillo de purga del cilindro mando zapatas un tubo de goma, cuya extremidad inferior debe sumergirse en el oportuno recipiente, ya lleno en parte de líquido (fig. 284).
- 3) Aflojar algunas vueltas el tornillo de purga y accionar el pedal de freno, bajándolo rápidamente y dejándolo retornar lentamente varias veces hasta que no salgan más burbujas por el tubo de goma.
- 4) Manteniendo bajado el pedal de freno, volver a apretar el tornillo de purga y quitar el tubo de goma.
- 5) Repetir las operaciones de que se habla en los puntos 2), 3) y 4) sobre las otras ruedas.

Sin embargo, en el caso de que la instalación hidráulica se haya vaciado completamente, es aconsejable, antes de realizar la purga del aire del modo que antes se ha indicado, proceder como sigue:

- a) Aflojar algunas vueltas los tornillos de purga de los cuatro cilindros.
- b) Accionar el pedal de freno y apretar sucesivamente los tornillos de purga a medida que el líquido comienza a fluir por cada uno de ellos.

Podría producirse el caso de que, aun prolongando la acción de purgado, actuando sobre el pedal del freno continuase la salida de burbujas de aire por los tubos.

En este caso, comprobar todos los racores; si éstos se encuentran en orden será preciso buscar la entrada de aire por los retenes de la bomba y de los cilindros sobre las ruedas.

ADVERTENCIA.—Durante la operación de purga, para evitar que la bomba aspire aire, el nivel del líquido en el depósito de alimentación no debe descender por debajo del nivel mínimo indicado en el mismo depósito.

Si la purga no se hace perfectamente, se tendrá un recorrido de la bomba superior a 10 mm y se adver-

tirá con el pedal al fondo de su recorrido una elasticidad más o menos grande, que depende de la cantidad de aire remanente en la instalación. En este caso será conveniente repetir la operación de purga, actuando simultáneamente sobre los cuatro tornillos de purga.

Quando la purga se efectúe sobre coches cuya instalación de frenos haya funcionado durante un largo período de tiempo, no es conveniente volver a utilizar el líquido usado existente, sino que se aconseja rellenar la instalación con líquido fresco.

El líquido que ha fluído por los tornillos durante la operación de purga de la instalación de frenos debe ser cuidadosamente filtrado antes de volverlo a utilizar.

DEPOSITO LIQUIDO DE FRENOS

Este depósito está situado en el compartimento anterior, en el costado izquierdo junto al depósito de combustible.

Quando haya que hacer trabajos que requieran la separación de las tuberías de los frenos es indispensable proceder a la obturación del respiradero del tapón de depósito.

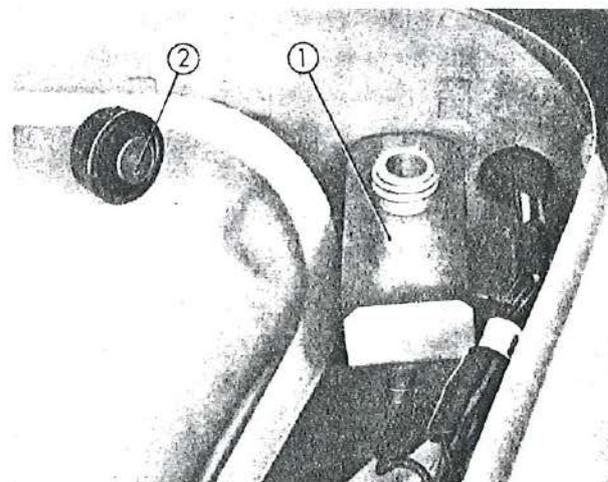


Fig. 285 - Depósito del líquido de frenos.
1. Depósito líquido frenos.—2. Tapón con respiradero.

FRENO MECANICO AUXILIAR

El freno mecánico auxiliar actúa sobre las ruedas posteriores y está mandado mediante palanca de mano, colocada en el túnel del pavimento entre los asientos anteriores; dicha palanca acciona, mediante cable metálico, las palancas y los sectores para la expansión de las zapatas de las ruedas posteriores.

Hay dos tensores en las extremidades de la funda

del cable metálico, los cuales están sostenidos, mediante bridas, por los brazos oscilantes.

Para la comprobación de la eficiencia del freno, actuar del modo siguiente:

- tirar de la palanca de mando hasta el final de su recorrido;

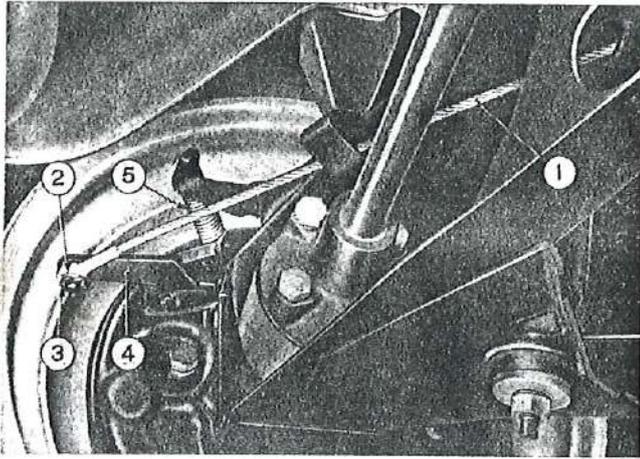


Fig. 286 - Mando freno auxiliar sobre rueda posterior izquierda.

1. Cable de mando.—2. Arandela plana.—3. Pasador para retención cable.—4. Palanca accionamiento zapatas.—5. Muelle retroceso palanca.

- comprobar si el coche está suficientemente frenado;
- cuando la frenada fuese insuficiente, llevar la palanca a la posición de reposo y actuar sobre ambos tensores (2, fig. 288);

NOTA.—En la operación de reglaje del freno auxiliar es preciso poner particular atención, ya que una tensión anormal del cable influye también sobre el funcionamiento del freno hidráulico de las ruedas posteriores, porque las zapatas son comunes para ambos sistemas.

- terminada la regulación, asegurarse de que el cable esté suficientemente tensado antes de que la palanca de mano llegue al final de su recorrido.

ENCOLADO DE LOS FORROS DE ZAPATAS DE FRENOS

Los forros de los frenos son aplicados sobre las zapatas mediante encolado, según el procedimiento «Permafuse».

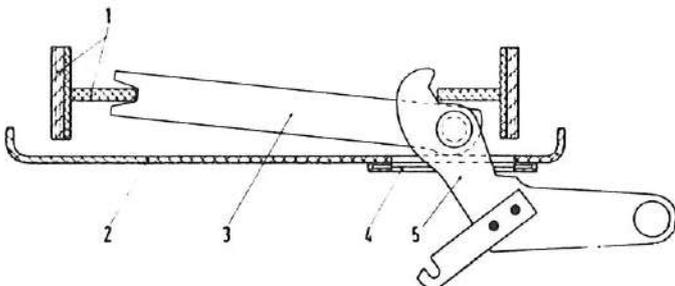


Fig. 287 - Sección sobre el mando freno auxiliar de la rueda posterior derecha.

1. Zapata con forro.—2. Disco portafrenos.—3. Sector.—4. Forro.—5. Palanca accionamiento zapatas.

Para el montaje y encolado de los forros sobre las zapatas se utiliza un collar metálico.

La adherencia entre forro y zapata se obtiene con interposición de una resina sintética endurecida en caliente, la cual realiza entre las dos piezas una unión tal que su separación solamente es posible destruyendo el forro.

Esta eficaz unión es indispensable para garantizar que el forro no se separará durante el uso de los frenos, con las evidentes graves consecuencias que de ello se derivarían.

Es importante observar que la principal característica de la resina «Permafuse» es que se solidifica durante el proceso de aplicación. Por tanto, vulcanizada se pone dura, vidriosa y, por consiguiente, frágil.

Las burbujas que aparecen a lo largo de los bordes de la zapata después de realizar la aplicación (y que testimonian el buen resultado de la unión) se comportan (solidificándose y fragmentándose en pequeñas partículas durísimas) como polvo de esmeril, con efectos muy perjudiciales para los forros.

Es, por tanto, indispensable una esmerada limpieza, mediante raspado, de todos los residuos de resina vulcanizada que aparece sobre los bordes de la zapata, como consecuencia de la salida del sobrante de resina.

El raspado de la resina «Permafuse» solidificada es facilísimo. Se realiza rápidamente a mano con ayuda de cualquier tipo de rascador.

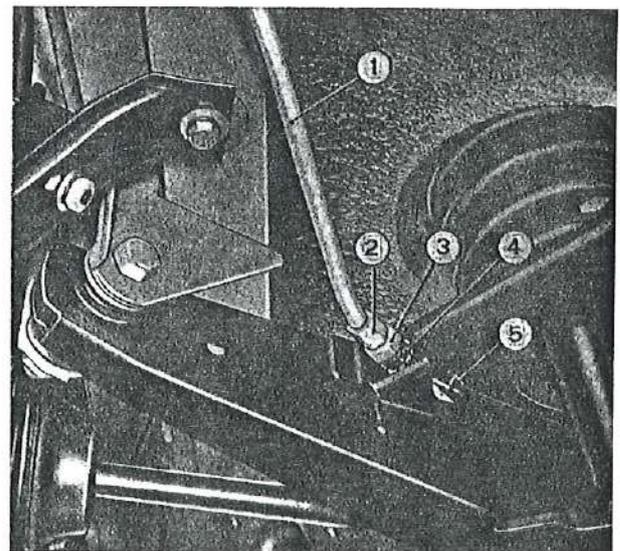


Fig. 288 - Detalle del tensor cable mando freno auxiliar de la rueda posterior izquierda.

1. Funda con cable mando freno.—2 y 3. Manguito y tuerca para regulación del cable.—4. Tuerca de sujeción.—5. Cable.

Pg.- 195

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} cuadro:		
1 ^{er} apartado	R 50 Cd	R 50 Znt
2 ^o "	R 50 Cd	R 50 Znt
3 ^{er} "	Tuerca fijación...	(No debe constar)

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DE LOS FRENOS

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Tuerca fijación disco portafreno a la mangueta	8 MA (×1,25)	R 50 Cd	2
Tuerca fijación buje y disco portafreno al brazo oscilante suspensión posterior	10×1,25 M	R 50 Cd	6
Tuerca fijación tambor freno a mano sobre el eje secundario cambio con piñón cónico	14 MB (×1,5)	R 50 Cd	6,5

CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO HIDRAULICO

Tipo	hidráulicos de zapatas expansibles con mando a pedal
Diámetro tambores anteriores y posteriores	185,24 ÷ 185,53
Repaso de tambores: — incremento diametral máximo permitido	0,8 mm
Forros para frenos: — sistema de sujeción a las zapatas — longitud (extendido) — anchura — espesor	encolado con procedimiento «Permafuse» 180 mm 30 mm 4,2 ÷ 4,5 mm
Diámetro cilindro bomba	3/4"
Diámetro cilindros sobre ruedas: — Anteriores — Posteriores	7/8" 3/4"
Juego entre pivote y pistón de la bomba	1 ÷ 1,5 mm
Recorrido en vacío del pedal del freno	5 ÷ 8 mm
Líquido para la instalación hidráulica: — tipo — cantidad	especial, etiqueta azul 0,275 kg

CARACTERISTICAS Y DATOS DEL FRENO MECANICO AUXILIAR

	600 E y D
Tipo y posición	Sobre las ruedas posteriores, con mando a mano de las mismas zapatas del freno hidráulico
Forros: Sistema de sujeción a las zapatas	Encolado con procedimiento «Permafuse»
Longitud (extendido)	180 mm
Anchura	30 mm
Espesor	4,2 ÷ 4,5 mm
Diámetro del tambor	185,24 ÷ 185,53 mm

DIAGNOSTICO DE LOS INCONVENIENTES DE LA INSTALACION HIDRAULICA Y SOLUCIONES QUE CORRESPONDEN

Pedal de freno bloqueado.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Retenes dilatados por uso de líquido inadecuado o por mezcla del líquido con petróleo, gasolina, aceite mineral.	1) Lavar la instalación, sustituir todas las piezas de goma y el líquido, efectuar la purga del aire de la instalación.
2) Pistones o porta-válvula bloqueados por depósitos del líquido, impurezas, etc.	2) Limpiar y purgar la instalación.
3) Orificio de compensación atascado por impurezas, por lo que la compensación está dificultada.	3) Desmontar y limpiar la bomba.
4) Pistón de la bomba gripado como consecuencia de filtración de agua por la parte posterior, por rotura del capuchón de protección o imperfecto ajuste de los retenes.	4) Revisar la bomba, sustituir el pistón y el capuchón o los retenes, para evitar paso de agua a la bomba.
5) Eje del pedal gripado. (Esta causa también se debe tener presente cuando el pedal esté duro o los frenos bloqueados.)	5) Desbloquear, alisar las piezas y lubricar.

Acción elástica del pedal.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Presencia de aire en la instalación, por purga imperfecta.	1) Repetir la operación purgando de forma cuidadosa.
2) Tubo flexible deteriorado, que ha sufrido dilatación.	2) Sustituir el tubo flexible; purgar la instalación.
3) Tubo flexible que se ha dilatado bajo presión por empleo de tubo de calidad deficiente.	3) Sustituir por tubos flexibles de recambio original y purgar la instalación.
4) Paso de aire a la bomba por insuficiente ajuste del retén sobre el pistón.	4) Sustituir por un nuevo retén, comprobando que la altura del resalte sobre el pistón sea menor que el espesor del retén y purgar la instalación.
5) Empleo de líquido con punto de ebullición demasiado bajo.	5) Sustituir el líquido por el «especial etiqueta azul» para frenos hidráulicos y purgar la instalación.
6) El orificio respiradero del tapón del depósito obstruido provoca una depresión en la bomba, permitiendo al aire entrar por el retén.	6) Limpiar el tapón del depósito y purgar la instalación.

Pedal que cede bajo una ligera presión.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Retén deteriorado.	1) Sustituir el retén, comprobar que no existen asperezas o soplar en el interior de la bomba y purgar la instalación.
2) Introducción de virutas o impurezas en las superficies de ajuste del retén.	2) Limpiar, sustituir el retén si está deteriorado y purgar la instalación.
3) Pérdida de líquidos por los racores.	3) Apretar los racores y, si es necesario, sustituir las piezas defectuosas; purgar la instalación.
4) Pérdida de líquido por los cilindros de las ruedas.	4) Sustituir los retenes y los prensa-retenes deteriorados; secar y limpiar los forros de las zapatas.
5) Pérdida de líquido por los tubos flexibles.	5) Sustituir el tubo flexible averiado, empleando sólo los tubos de recambio original y purgar la instalación.

Recorrido reducido del pedal.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Orificio de compensación de la bomba atascado por impurezas.	1) Limpiar y purgar la instalación.
2) Orificio de compensación obturado por el retén dilatado.	2) Lavar la instalación, sustituir el retén y el líquido, purgar la instalación.

Carrera excesiva del pedal.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Instalación no purgada.	1) Purgar la instalación.
2) Zapatas no reguladas.	2) Regular el juego entre zapatas y tambores.
3) Falta de líquido en el depósito.	3) Rellenar con líquido «especial etiqueta azul» para frenos hidráulicos; si es necesario purgar la instalación.
4) Retenes de goma de la bomba o de los cilindros, deteriorados.	4) Sustituir los retenes y purgar la instalación.
5) Dilatación excesiva de los tubos flexibles por empleo de tubos de calidad deficiente.	5) Sustituir por tubos flexibles de recambio original y purgar la instalación.
6) Dilatación térmica de los tambores de freno por excesivo recalentamiento.	6) Dejar enfriar los tambores. Comprobar los forros de las zapatas y los tambores; sustituir las piezas averiadas.

Frenos bloqueados, incluso cuando se deja de oprimir el pedal.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Muelles de retroceso flojos o rotos.	1) Sustituir los muelles ineficaces.
2) Orificio de compensación de la bomba, obturado.	2) Limpiar y purgar la instalación.
3) Retenes dilatados o pegados a causa de contacto con petróleo, aceite mineral, gasolina, etc.	3) Lavar la instalación, sustituir todas las piezas de goma y el líquido; purgar la instalación.

Zapatas que rozan permanentemente sobre los tambores.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Muelles de retroceso flojos.	1) Sustituir los muelles.
2) Pistón de la bomba gripado.	2) Revisar la bomba, sustituir el pistón, purgar la instalación.
3) Bomba sobrecargada por obstrucción de orificio de compensación.	3) Revisar la bomba, sustituir el retén si está dilatado o deteriorado, limpiar el orificio de compensación y purgar la instalación.

Frenado desequilibrado.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Pérdida de líquido por un cilindro sobre ruedas.	1) Sacar y limpiar los forros de las zapatas, revisar el cilindro y purgar la instalación.
2) Cilindro de ruedas oxidadas por los bordes.	2) Eliminar el óxido y sustituir los capuchones.
3) Pistón de un cilindro de ruedas gripado.	3) Revisar el cilindro, sustituir el pistón y purgar la instalación.
4) Tubo flexible obturado por dilatación tubo interior o porque está atascado.	4) Sustituir el tubo o limpiarlo y purgar la instalación.
5) Tubo rígido obstruido por aplastamiento o porque está atascado. (Si elimina los frenos de un eje puede provocar frenado débil.)	5) Sustituir el tubo o limpiarlo y purgar la instalación.

Frenado débil.

POSIBLES CAUSAS	REMEDIOS
1) Pérdida de líquido por los cilindros de ruedas.	1) Secar y limpiar los forros de las zapatas, revisar el cilindro, sustituyendo las piezas deterioradas y purgar la instalación.

DISCOS DE RUEDAS Y NEUMATICOS

CARACTERISTICAS	Página	200
EQUILIBRADO DE RUEDAS	»	200
PRESIÓN DE INFLADO Y DESGASTE DE LOS NEUMATICOS	»	200
SUSTITUCION DE RUEDAS	»	201
PAR DE APRIETE DE LOS PERNOS DE FIJACION DE LAS RUEDAS	»	202

CARACTERISTICAS

- Las ruedas son del tipo de disco, con llanta. 3 1/2 x 12"
- Los neumáticos son de baja presión 5,20 — 12
- anteriores 1,00 kg/cm²
 - posteriores 1,60 kg/cm²

EQUILIBRADO DE LAS RUEDAS

Los discos de las ruedas y los neumáticos deben comprobarse cuidadosamente para asegurar una marcha regular y confortable del coche.

Efectivamente, si las ruedas no están equilibradas se producen sacudidas en el coche, anomalías en la dirección, desgaste excesivo de los órganos mecánicos y, sobre todo, un anormal y excesivo desgaste de los neumáticos.

A este fin, es de la máxima importancia someter ruedas y neumáticos a particulares comprobaciones y proceder a la eliminación de los eventuales defectos encontrados.

El desequilibrio de las ruedas puede ser provocado por las siguientes causas:

- a) descentramiento lateral de la rueda, que puede estar originado por deformaciones o por golpes;
- b) excentricidad de la rueda, que puede ser provocada tanto por el disco como por el neumático;
- c) desequilibrio estático, es decir, distribución irregular del peso respecto del eje de rotación.

Por cuanto concierne a las dos primeras causas, se puede comprobar fácilmente el punto que provoca la anomalía haciendo girar primero solamente el disco y después, proveyéndolo del correspondiente neumático, controlar ambos con un gramil:

— comprobar que en los bordes interiores del disco de retención del talón del neumático y en la garganta no existan descentramientos superiores a un milímetro;

— el montaje del neumático sobre el disco de la rueda debe efectuarse observando que la marca roja se encuentre en correspondencia con la válvula.

El descentramiento lateral del disco puede eliminarse mediante el empleo de una prensa hidráulica, naturalmente después de haber desmontado el neumático.

Para la anomalía de que trata el punto c) se procederá a la realización del equilibrado. Para esta operación, usar una equilibradora.

Mediante el uso de este aparato se obtienen excelentes resultados con simples y rápidas operaciones que permiten establecer el peso de las masas y el punto de aplicación sobre los discos para obtener el exacto equilibrado.

PRESION DE INFLADO Y DESGASTE DE LOS NEUMATICOS

Los valores de la presión de inflado de los neumáticos, precedentemente especificados, deben comprobarse con neumáticos fríos.

Cuidar escrupulosamente la exactitud de la presión de inflado, por cuanto, si es superior a la normal, provoca rigidez de marcha y desgaste excesivo de la superficie central de la banda de rodadura y, si es inferior, deteriora el neumático; además, un desequilibrio de inflado entre los neumáticos compromete la estabilidad de la dirección y, por tanto, del coche.

El desgaste anormal de los neumáticos puede manifestarse en diferentes zonas de la banda de rodadura; se-

guidamente se relacionan los diversos casos y para cada uno se precisa la causa de la anomalía y el remedio que corresponde.

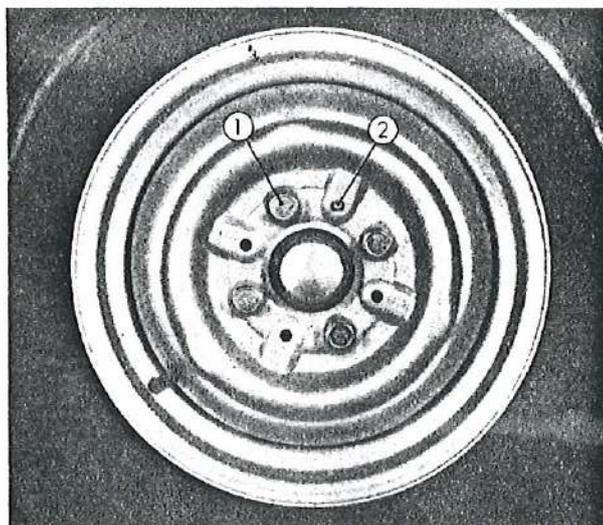


Fig. 289 - Detalle central de una rueda anterior.

1. Pernos para fijación rueda al buje.—2. Pitón para centrado de la rueda.

- a) **Desgaste excesivo de los neumáticos anteriores por un solo lado de la banda de rodadura:** está provocado por una irregular inclinación de las ruedas.

Proceder al control del ángulo de inclinación. Cuando del control resultara que la inclinación es exacta, el anormal consumo debe atribuirse a excesiva velocidad en curva.

- b) **Desgaste acentuado en los dos lados de la banda de rodadura, más que en la zona central:** es debido al uso del coche con los neumáticos insuficientemente inflados; en estas condiciones, las superficies laterales de la banda de rodadura soportan la mayor parte de la carga, mientras que la parte central se comprime.
- c) **Desgaste excesivo de la superficie central de la banda de rodadura:** se presenta si los neumáticos están inflados a una presión superior a la establecida; en tal caso, efectivamente, el apoyo de los neumáticos sobre el terreno se limita a la parte central.
- d) **desgaste notable de las superficies interiores de la banda de rodadura de las ruedas anteriores:**

es imputable a divergencia excesiva de las ruedas; proceder al control y a la regulación.

- e) **Desgaste excesivo de las superficies exteriores de la banda de rodadura de las ruedas anteriores:** en este caso el consumo es imputable a excesiva convergencia; comprobar y regular.
- f) **Desgaste de la superficie interior de la banda de rodadura de una rueda anterior y de la exterior de la banda de la otra rueda:** la anomalía se debe atribuir a desreglaje del conjunto dirección, que provoca una excesiva convergencia de una rueda y una divergencia también excesiva de la otra; revisar la alineación de las ruedas y comprobar que los órganos de la dirección y de la suspensión no hayan experimentado deformaciones.

NOTA.—Para uniformar el desgaste de los neumáticos es aconsejable efectuar el cambio en cruz de las cuatro ruedas cada 5.000 km.

SUSTITUCION DE RUEDAS

Si se debe sustituir alguna de las ruedas es preciso atenerse a las siguientes normas:

- a) Colocar, si es posible, el coche en terreno que no esté en cuesta y aplicar bajo la rueda posterior que permanece en el suelo una cuña para evitar eventuales desplazamientos del coche.
- b) Quitar el embellecedor de la rueda, usando la extremidad del destornillador de la dotación. Con la llave que figura en la dotación, aflojar aproximadamente una vuelta los cuatros pernos (1, figura 289) de fijación de la rueda.
- c) Encajar el gato en la ménsula colocado bajo el pavimento del coche y actuar sobre la manivela del gato hasta que la rueda que se va a sustituir quede separada del suelo.
- d) Aflojar y quitar los cuatro pernos de fijación y desmontar la rueda.
- e) Montar la rueda de repuesto, teniendo presente que el pitón de centrado (2, fig. 289), que sobresale del tambor, está provisto de una espiga de guía que debe corresponder con el orificio exis-

tente en el disco de la rueda. Introducir los pernos y apretarlos de modo uniforme, pasando alternativamente de un perno al opuesto.

f) Bajar el coche actuando sobre la manivela del

gato; sacar después el gato de la ménsula del pavimento del coche.

g) Apretar definitivamente los pernos de fijación de la rueda mediante llave dinamométrica y al par de $6 \div 7$ mkg.

PAR DE APRIETE DE LOS PERNOS DE FIJACION DE LAS RUEDAS

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Pernos para fijación ruedas anteriores y posteriores	12 MB ($\times 1,5$)	C 35 R Bon Cdt	$6 \div 7$

Sección 9

ACONDICIONAMIENTO DE
AIRE

LAVACRISTAL

PARES DE APRIETE DE
LA TORNILLERIA DEL
AUTOBASTIDOR

ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN EL
INTERIOR DEL CÔCHE

LAVACRISTAL

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA
DEL AUTOBASTIDOR

Página

204

204

205

ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN EL INTERIOR DEL COCHE

La calefacción en el interior del coche y el desempañamiento del cristal parabrisas se realizan mediante aire caliente procedente del radiador de agua del motor, canalizado por deflectores tanto en el túnel central del pavimento como directamente en el interior posterior del coche.

Para evitar el empañamiento del parabrisas y para prevenir la formación de escarcha o hielo girar hacia la derecha la palanca situada debajo del asiento posterior y bajar el tirador de la caja de distribución para envío de aire a los manguitos del desempañamiento parabrisas.

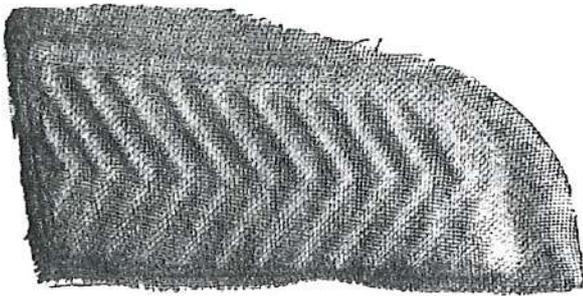


Fig. 290 - Filtro para el aire de calentamiento del interior del coche.

La rotación de la indicada palanca provoca también la admisión de aire caliente en el interior del coche, en correspondencia con el vano posterior porta-equipajes.

Para mejorar la calefacción, además de girar la palanca citada, es preciso subir el tirador con lo cual se provoca un flujo continuo de aire caliente tanto en la parte posterior como en la anterior del coche.

La palanca de mando de los deflectores puede asumir diferentes posiciones, para poder regular la cantidad de aire caliente a introducir.

Para excluir totalmente la admisión de aire caliente, girar la palanca hacia el interior del coche hasta el tope.

Una redecilla de paño, colocada en la zona de empalme del túnel con el conducto que va al deflector asegura el filtrado del aire.

Comprobaciones.

Verificar que las charnelas de los dos deflectores y el tirante de mando del deflector, el tirante de unión de los deflectores y las pinzas de los tirantes no hayan sufrido deformaciones, en cuyo caso se debe proceder a las reparaciones y a las sustituciones necesarias.

Comprobar que los manguitos de conducción de aire al parabrisas no presentan grietas y que estén correctamente fijados.

El muelle que lleva axialmente el vástago de la palanca no debe estar flojo.

Si se apreciara que el aire introducido en el interior del coche es insuficiente, proceder a la limpieza del filtro.

Para llegar al filtro es preciso levantar la alfombra del piso y desplazar la tapa de protección, aflojando los tres tornillos de fijación. Extraído el filtro, limpiarlo cuidadosamente con un cepillo suave o con un chorro de aire a baja presión. Si el filtro está atascado es necesario sustituirlo.

LAVACRISTAL

El dispositivo lavacrystal está constituido por un depósito situado en el lado izquierdo del compartimento anterior, dos rociadores colocados en la base del cristal parabrisas, y una bomba para el envío del líquido a los dos rociadores. La bomba está situada en el centro, bajo la plancha porta-instrumentos.

Para efectuar la limpieza del cristal parabrisas, oprimir varias veces el capuchón de goma de la bomba que envía el líquido a los dos rociadores y conectar el conmutador del limpiaparabrisas.

Para su conservación es preciso atenerse a las siguientes normas:

a) **Orientación de los rociadores.**—Aflojar el tornillo situado en la parte lateral de la cabeza del rociador y orientarle de modo que el chorro golpee al

parabrisas en el vértice del arco descrito por la escobilla del limpiaparabrisas. Terminada la operación, bloquear nuevamente el tornillo.

b) **Limpieza de rociadores y filtro del depósito.**—En caso de que el chorro sea defectuoso, limpiar cuidadosamente el orificio de salida del líquido. Cada cuatro o cinco llenados del depósito es aconsejable limpiar la rejilla del filtro, situada en la extremidad inferior del tubo de aspiración.

La capacidad del depósito es de 0,750 kg de agua pura más 0,017 kg de una solución de líquido detergente concentrada.

Comprobar que no existan pérdidas por las tuberías ni por la bolsa-depósito.

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
1 ^{er} apartado	R 50 Cdt	R 50 Znt
3 ^{er} "	a la carcasa. . .	a la caja. . .
3 ^{er} "	R 100	R 120 ÷ 135
3 ^{er} "	6, 2	9 ÷ 11
4 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
6 ^o "	R 50 Cd	R 50 Znt
7 ^o "	R 80 Cdt	R 80 Znt
8 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
9 ^o "	12 MB (X 1,5)	12 M (X 1,5)
9 ^o "	{ R 50 Cdt tornillo R 50 Cdt	{ R 50 Znt tornillo R 80 Znt
9 ^o "	6 ÷ 7	9
10 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
11 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
12 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
13 ^o "	R 50	C 40 Rct Znt
14 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
15 ^o "	R 8C	R 80 Brn
16 ^o "	{ R 50 Cdt tornillo R 80	{ R 50 Znt tornillo R 80 Brn
17 ^o "	R 80 Cdt	R 80 Znt
18 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
19 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
19 ^o "	10 ÷ 11	10
20 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
20 ^o "	5,5 ÷ 6	7,6 ÷ 9,8
21 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt
23 ^o "	R 50 Cdt	R 50 Znt

PARES DE APRIETE DE LA TORNILLERIA DEL AUTOBASTIDOR

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Tuerca fijación eje secundario piñón cónico	14 MB (×1,5)	R 50 Cdt	5,5
Tuerca sobre el eje primario cambio de velocidades	20 MC (×1)	R 50	10
Tornillo fijación corona cónica a la carcasa del diferencial	10×1,25 M	R 100	6,2
Tuerca fijación caja porta-rodamiento para diferencial a la carcasa cambio	8 MA (×1,25)	R 50 Cdt	2,5
Tornillo fijación placa sujeción rodamiento posterior sobre eje secundario con piñón cónico	8 MA (×1,25)	R 80	2,5
Tuerca fijación al cuerpo central carcasa cambio del soporte unión a motor	10×1,25 M	R 50 Cd espárrago R 50 Cd	3,8
Tornillos fijación cambio al motor	12 MB (×1,5)	R 80 Cdt	8
Tuerca fijación ballesta al fondo de la carrocería	10×1,25 M	R 50 Cdt	4
Tuerca fijación montante al brazo oscilante	12 MB (×1,5)	R 50 Cdt tornillo R 50 Cdt	6÷7
Tuerca fijación disco porta-frenos a la mangueta	8 MA (×1,25)	R 50 Cdt	2
Tuerca fijación ballesta al montante	14 MB (×1,5)	R 50 Cdt	6÷7
Tuerca fijación brazo oscilante a la carrocería	10×1,25 M	R 50 Cdt	4,5
Tuerca de mangueta para fijación rodamientos ruedas anteriores.	14 MB (×1,5)	R 50	3
Tuerca fijación pernos brazo oscilante suspensión posterior al fondo carrocería	14 MB (×1,5)	R 50 Cdt	6÷7
Tornillo fijación soporte para brazo oscilante de la suspensión posterior al fondo de la carrocería	10×1,25 M	R 80	4÷5
Tuerca fijación buje y disco portafreno al brazo oscilante suspensión posterior	10×1,25 M	R 50 Cdt tornillo R 80	6
Tornillo fijación manguito del semieje a junta elástica rueda posterior	8 MA (×1,25)	R 80 Cdt	3
Tuerca autoblocante fijación caja de dirección y soporte palanca reenvío	8 MA (×1,25)	R 50 Cdt	2÷2,5 (sigue)

Pares de apriete de la tornillería del autobastidor (continuación).

DENOMINACIONES	Rosca	Material	Par de apriete mkg
Tuerca autoblocante fijación palanca al eje con sector mando dirección	14 MB (×1,5)	R 50 Cdt	10÷11
Tuerca fijación perno palanca de reenvío mando dirección	12 MB (×1,5)	R 50 Cdt	5,5÷6
Tuerca fijación cabezas de articulación a las palancas mando dirección	10×1,25 M	R 50 Cdt	2,5÷3
Pernos para fijación ruedas anteriores y posteriores	12 MB (×1,5)	C 35 R Bon Cdt	6÷7
Tuerca fijación volante mando dirección	18 MB (×1,5)	R 50 Cdt	4÷5

Sección 10

INSTALACION ELECTRICA

	Página
BATERIA	208
DINAMO	212
GRUPO DE REGULACION	224
GRUPO DE ARRANQUE	237
INSTALACION DE ENCENDIDO	248
INSTALACION DE ALUMBRADO	258
APARATOS DE CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACION	283

BATERIA

CARACTERISTICAS	Página 208
VERIFICACIONES Y CONSERVACION	» 208
CARGA CON MEDIOS EXTERIORES	» 211

CARACTERISTICAS

	600 E y D
Tensión	12 V
Capacidad (durante 20 h)	36 Ah
Longitud	228 mm
Anchura	172 mm
Altura (en los terminales)	225 mm
Peso (con electrolito)	16,5 kg

La batería está colocada en el compartimento anterior (fig. 291).

Los puentes de conexión de esta batería son de tipo interno. Esta solución constructiva mejora el aislamiento exterior de la batería y reduce las dispersiones de corriente entre las conexiones y masa.

VERIFICACIONES Y CONSERVACION

1.—Acceso a la batería.

Abrir el capó anterior, levantar la alfombrilla de goma y luego aflojar los dos pomos de fijación de la tapa (figura 291).

2.—Limpieza.

La batería debe estar siempre limpia y seca, especialmente en la parte superior.

Para la limpieza, usar un cepillo de pelo dura, evitando introducir suciedad y polvo en el interior de los elementos.

Evitar pérdidas de líquido, porque el electrolito da siempre lugar a corrosiones de los materiales con los que establece contacto. Cuando ya se hayan producido pérdidas, provocando corrosiones, limpiar y volver a pintar con pintura antiácido las partes todavía utilizables; de lo contrario, sustituirlas.

3.—Control, manipulación y engrase de los bornes.

Usar siempre las oportunas llaves fijas (nunca los alicates) para aflojar o apretar la tuerca de sujeción de los bornes.

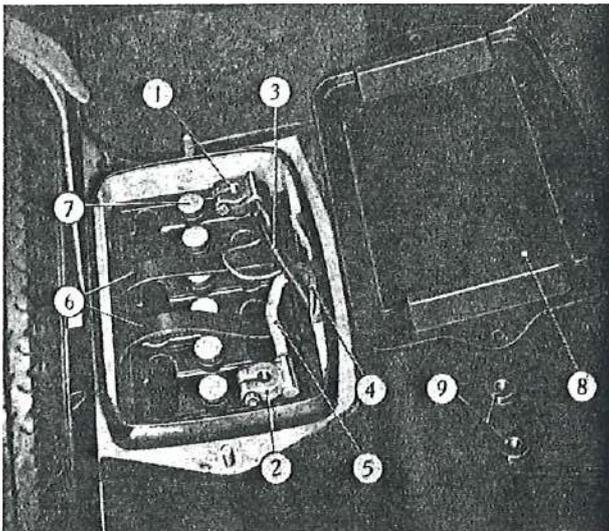


Fig. 291 - Colocación de la batería de acumuladores en el compartimento anterior.

1. Borne positivo.—2. Borne negativo.—3. Cable de la batería del motor de arranque.—4. Cable del terminal positivo al conmutador de luces y encendido.—5. Cable de masa batería.—6. Cintas aislantes para extracción batería.—7. Tapones de los elementos con orificios respiraderos.—8. Tapa de protección.—9. Pomos para fijación tapa.

No golpear nunca sobre el borne para facilitar la conexión o desconexión del terminal.

No utilizar el cable para tratar de provocar la rotación del borne y soltarlo del terminal. Estas solicitaciones podrían provocar grietas en la tapa de ebonita del elemento o la separación del terminal y, por consiguiente, crear vías de dispersión para el electrólito, con las repercusiones antes señaladas.

Si los bornes o los cables están corroídos, es preciso sustituirlos.

La corrosión disminuye la sección del conductor, con el consiguiente aumento de la resistencia óhmica del mismo. Tal hecho provoca una considerable reducción de la tensión en los bornes del motor de arranque que dará, por tanto, menor potencia y se reducen las posibilidades de arranque.

Los terminales y bornes, una vez bien limpios, se deben recubrir con una capa de vaselina pura fibrosa para evitar corrosiones. Se tienen que recubrir con especial cuidado las partes inferiores del borne y del terminal, donde es más probable que exista ácido.

Evitar el empleo de grasa lubricante porque, reaccionando con el ácido sulfúrico contenido en el electrólito o en los vapores del mismo, escapados a través de los tapones por la normal expansión del gas, forma sales (verdes o azuladas) que, siendo conductoras, dan lugar a dispersiones de corriente entre los elementos y activan la corrosión de los bornes y de los terminales.

La vaselina debe ser pura, porque de otro modo produce los mismos efectos que la grasa. Debe ser fibrosa para adherirse bien al terminal y al borne y para evitar que, alterándose con la temperatura, caiga sobre el mástic sellador y lo ablande.

En todo caso, no se deberá exceder en el uso de la vaselina: bastará cubrir uniformemente el terminal y, sobre todo, la parte inferior del borne del cable.

Después de la limpieza y haberlo cubierto de vaselina, fijar fuertemente el borne a los terminales, para disminuir la resistencia de contacto.

4.—Nivel del electrólito.

En el empleo de la batería el agua es el único elemento que, evaporándose, debe restablecerse periódicamente.

Por tanto, será necesario proceder periódicamente al añadido de agua destilada (con el fin de que las placas no queden al descubierto), pero nunca ácido.

El electrólito debe recubrir los separadores, pero no debe superar un determinado nivel.

Durante el uso normal, con batería reposada y fría

(20° C), se añade agua destilada hasta recubrir los separadores aproximadamente 3 mm. En el caso de que la batería estuviera cargada al máximo, es preciso que la altura del electrólito sobrepase los separadores en 5 mm.

Tal diversidad de niveles es debida a los motivos siguientes:

Puesto que en el uso normal las condiciones de carga de la batería están entre los 2/3 (densidad 1,23) y 3/4 (densidad 1,25) y en consideración al hecho de que el nivel del electrólito crece notablemente con el aumento de la temperatura y con la elevación del estado de carga, puede ocurrir que poniendo agua hasta el nivel máximo establecido para el pleno estado de carga, el nivel del electrólito (especialmente en caso de largos recorridos y, por tanto, de carga a fondo y recalentamiento de la batería) ascienda hasta el borde inferior de los respiraderos, provocando el escape del mismo electrólito.

Para controlar el nivel del electrólito es conveniente usar un tubo de cristal de $5 \div 8$ mm de diámetro. Introducir el tubo en la batería hasta apoyarlo sobre los separadores: obturar después la extremidad superior con un dedo y extraer el tubo de cristal, comprobando la altura de líquido sobre los separadores.

Con la ayuda de las oportunas señales en el fondo del tubo, es fácil efectuar el control del nivel.

Téngase presente que los recipientes para el agua destilada, embudos, baquetas, etc., no deben ser metálicos. Pueden ser de cristal o materia plástica. En cualquier caso, deben estar bien limpios.

Estas advertencias deben observarse porque los metales, especialmente el cobre y el hierro, son atacados por el electrólito, que se contamina y provoca el rápido deterioro de la batería.

El nivel del electrólito debe comprobarse cada 2.500 kilómetros de recorrido o cada 15 días, si el coche está inactivo. Si el coche permanece sin usar durante largos períodos, debe efectuarse la especial conservación de las baterías inactivas (recarga, etc.) y, por tanto, también el llenado de agua destilada entra en tal conservación.

Si se nota que uno de los elementos tiene un nivel notablemente más bajo que los otros, es probable que haya pérdida debida a agrietamiento de la caja que lo contiene: efectuar la revisión.

ADVERTENCIA.—El nivel no debe sobrepasar en absoluto el valor anteriormente especificado. Un nivel superior provoca la salida del electrólito en forma de chorros, originados por la expansión de los gases, causando corrosiones en los bornes, en los terminales y en la caja que contiene la batería.

5.—Comprobación del estado de la carga.

Tiene la misión de verificar las condiciones eléctricas de la batería y si la misma debe ser, o no, sometida a un proceso de carga, igual al efectuado por la dínamo del autovehículo. El control se efectúa midiendo la densidad del electrólito y puede ser confirmado por la medida de la tensión entre vasos con un voltímetro de puntas de cadmio.

La medida de la densidad se efectúa, en la batería, con electrólito no inmovilizado, con el auxilio del densímetro. Introduciendo la extremidad de la goma del densímetro en el orificio del elemento de la batería, se aspira la cantidad del electrólito suficiente para hacer elevar el aerómetro, y se lee la densidad sobre la escala que lleva el aerómetro mismo, en correspondencia con el nivel del líquido. Efectuada la lectura, el líquido se introduce nuevamente en el elemento del cual fue sacado.

En general, aunque puede esto variar algo según los tipos, una batería está descargada cuando la densidad del electrólito es igual o menor que 1,130; y está cargada cuando dicho valor llega a $1,260 \div 1,280$.

La densidad a $20^\circ \pm 5^\circ$ C correspondiente a los estados de carga intermedios son, siempre en líneas generales, los siguientes:

DENSIDAD	BATERIA CARGADA AL
$1,260 \div 1,280$	100 %
$1,230 \div 1,250$	75 %
$1,200 \div 1,220$	50 %
$1,170 \div 1,190$	25 %
$1,140 \div 1,160$	casi descargada
$1,110 \div 1,130$	descargada

La batería debe ser colocada bajo carga sin tardanza cuando la tensión de cada elemento ha descendido por debajo de 1,75 V., o naturalmente cuando la densidad del electrólito es inferior a 1,200.

NOTA.—Durante la medición, es preciso evitar que la jeringa gotee; téngase presente que el electrólito (contiene ácido sulfúrico) donde cae produce corrosiones, dispersiones de corriente, etc.

Para conocer exactamente el estado de carga de la batería no se debe medir la densidad en los siguientes casos:

5-1. Cuando el nivel del electrólito es diferente al establecido.

5-2. Con electrólito demasiado caliente o demasiado frío: la temperatura debe ser de $20^\circ \pm 5^\circ$ C.

5-3. Inmediatamente después de haber añadido agua destilada: se debe esperar a la uniforme difusión del ácido en el electrólito; si la batería está descargada, incluso pueden precisarse algunas horas.

5-4. Inmediatamente después de haber efectuado varios arranques: también en este caso se debe esperar a que el ácido se haya extendido uniformemente.

5-5. Con electrólito en ebullición: para efectuar la lectura es preciso esperar que todas las burbujas que han entrado en la jeringa con el electrólito, suban a la superficie.

Cuando se observen:

— diferencias de densidad, superiores a 0,02, entre un elemento y otro de la misma batería;

— densidad excesivamente alta: 1,30;

— densidad baja: 1,22;

y simultáneamente un excesivo recalentamiento de la batería en uso (más de 10° C sobre la temperatura ambiente) dirigirse a la organización asistencial del proveedor de la batería.

No usando el vehículo durante largo tiempo, procédase todos los meses a cargar la batería.

La recarga debe efectuarse con baja intensidad de corriente (4 A como máximo), hasta tener una viva ebullición en todos los elementos.

En los vehículos SEAT, provistos de grupo de regulación, la batería no necesita carga periódica durante el uso, porque la instalación de recarga del propio coche es suficiente para mantenerla eficiente.

Si se comprobara el agotamiento de la batería durante el uso (excluidas naturalmente las prolongadas paradas del coche, en cuyo caso la batería experimenta una auto-descarga), significa que subsisten anormales condiciones de funcionamiento.

Las principales son las siguientes:

5-6. **Anomalías en la instalación de recarga** (dinamo-grupo de regulación).—Ver las instrucciones para el control, localización de los defectos y revisión de la dínamo y del grupo de regulación, en los capítulos que siguen.

5-7. **Dispersión de corriente por defectos de aislamiento en la instalación eléctrica.**—Es un caso muy frecuente, especialmente cuando se acoplan abusivamente nuevos utilizadores (avisadores especiales, faro antiniebla, etc.), porque en tal caso se manipula en la instalación eléctrica y en estas operaciones se producen fácilmente defectos de aislamiento. Disponiendo de un megaóhmetro, el control se efectúa poniendo el aparato entre cable positivo, separado de la batería, y la masa, con utilizadores

totalmente excluidos. Incluso en condiciones precarias de comprobación (vehículo mojado, etc.) no se debe tener una resistencia de aislamiento inferior a 10.000 Ω .

Un control rápido puede efectuarse mediante un miliamperímetro; bastará colocarlo en serie entre el borne del cable positivo de la batería y el terminal positivo de la misma y comprobar que la corriente indicada, con todos los utilizadores excluidos, no supere 1 mA.

5-8. Adición de utilizadores por iniciativa del usuario. Existe un cierto margen en la proporción de la instalación de carga, por lo que el acoplamiento de algún utilizador puede ser tolerado, pero sin sobrepasar un determinado límite.

5-9. Empleo del coche, en recorridos muy cortos con paradas frecuentes y con insistente uso de la 4.ª velocidad, a velocidades muy reducidas.—En tal caso la batería se descarga rápidamente por el uso frecuente del motor de arranque y la dínamo no suministra corriente o desarrolla sólo una parte de la potencia para la que ha sido prevista, porque gira a velocidad demasiado baja.

Bastará aconsejar al usuario que engrane las velocidades reducidas cuando deba marchar a poca velocidad, como medio de mantener la dínamo a régimen normal de carga.

5-10. Batería sulfatada, con elementos en cortocircuito o con elementos interrumpidos.

NOTA.—La operación de unión o desunión del borne positivo del terminal en la batería debe efectuarse previa desconexión del cable negativo (a masa en la carrocería) de la misma batería.

CARGA CON MEDIOS EXTERIORES

Teniendo presente cuanto se ha dicho, la operación de carga con medios exteriores (rectificadores, grupo motor-dínamo) será necesaria sólo en el caso de prolongados estacionamientos del coche o cuando se presenten anormales condiciones de funcionamiento; casos citados en los puntos 5-6, 5-7, 5-8 y 5-9.

Tener presentes las siguientes normas:

- a) Sacada la batería del coche, efectuar una cuidadosa limpieza, especialmente de la parte superior.
- b) Efectuar un control del nivel del electrolito, rellenando con agua destilada, si fuera necesario.

Es conveniente quitar los tapones de todos los elementos para airear la batería. Si no se quitan, hay que asegurarse que los orificios están limpios, pues, su obstrucción, puede causar una explosión.

- c) Conectar la batería al grupo de carga, cuidando que el polo positivo de la batería sea conectado al polo positivo del grupo de carga. **Asegurarse de**

que no se invierte la polaridad al conectar la batería, pues podría ser causa de destrucción irreparable.

Durante la carga no aproximar llamas o cuerpos incandescentes a la batería, el hidrógeno que se desprende puede incendiarse y explotar, por esto es aconsejable que las conexiones estén bien efectuadas y que no se conecte o desconecte la batería quitando o poniendo los terminales de las conexiones en las bornas.

La batería puede ser cargada por el sistema de intensidad constante, que consiste en alimentar la batería con una corriente de intensidad y de valor aproximado a 1/10 de la capacidad en régimen de 20 horas (expresada en Amp. hora) o a tensión constante. En este caso la intensidad decrece al aumentar el estado de carga.

La temperatura óptima del electrolito durante la carga es de 20° a 30° C; la carga debe ser interrumpida cuando la temperatura alcance los 45° C y reemprendida cuando se haya enfriado.

La carga está completa cuando se verifican al mismo tiempo las tres condiciones siguientes:

- 1) Vivo desprendimiento de gases en todos los elementos de la batería.
- 2) La tensión de bornes de cada elemento alcanza un valor (aproximadamente igual o mayor que 2,5 voltios) que se mantiene constante por lo menos durante tres lecturas, efectuadas cada hora (sucesivas).
- 3) La densidad del electrolito en cada elemento alcanza el valor prescrito (1,260 ÷ 1,280) y permanece asimismo constante por lo menos durante tres lecturas horarias consecutivas, en cuyo momento se observará que todos los elementos burbujan abundantemente.

Por cuanto concierne a la carga rápida, recordamos solo que este sistema requiere:

- 1) Batería descargada, pero perfectamente eficiente.
- 2) Intensidad de la corriente de carga no superior a la capacidad normal de la batería, en régimen de descarga de 20 horas.
- 3) El control continuo de la temperatura del electrolito, preferiblemente efectuado bajo forma automática.

Durante el tiempo frío y en el caso de que el vehículo sobre el cual está instalada la batería sea destinado, preferentemente, a servicio de ciudad, es aconsejable proceder a una carga una vez al mes o cada 1.000 kms de recorrido, con la intensidad prescrita por el fabricante.

- d) Limpiar nuevamente la batería, después de la carga, antes de volverla a montar en el coche.

D I N A M O

CARACTERISTICAS	Página 212
FUNCIONAMIENTO	» 213
INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL EN EL BANCO	» 214
INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS	» 216
COMÓ SE FACILITA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS	» 218
INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES	» 219
CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA DINAMO DNE12-6	» 222

C A R A C T E R I S T I C A S

La dínamo es un generador de dos polos con bobinado de excitación en derivación, en el cual la regulación de la tensión y de la intensidad, al variar la velocidad y las

exigencias de la instalación, está asegurada por un grupo de regulación .

Las características de las dínamos montadas en los coches, son las siguientes:

	600 E y D
Tipo	DNE12-1
Tensión nominal	12 V
Corriente máxima (limitación amperimétrica)	16 A
Potencia máxima continua (limitación de corriente)	230 W
Velocidad de principio de carga a 12 V y a 20° C. ....rpm	≤ 1890
Velocidad máxima continua	10500 rpm
Velocidad de plena potencia, aproximada	2700
Rotación	a derechas, lado mando
Diámetro inferior expansiones montadas	58,22 ÷ 58,71 mm
Longitud mínima de escobillas	8 mm
Polos	2, con arrollamiento de excitación en derivación
Resistencia inductora	7,7 ÷ 8,1 Ω
Diámetro mínimo colector	32 mm
Grupo de regulación	separado
Relación de transmisión motor térmico/dínamo	1,7

El rodamiento de bolas lado accionamiento, va montado en el soporte y el rodamiento de bolas, lado colector va montado sobre el eje.

Los soportes están fijados a la carcasa mediante dos tirantes que pasan entre los espacios interpolares.

El soporte lado colector está provisto de portaescobillas de tipo a «reacción», solución constructiva con importantes ventajas sobre las de tipo radial.

La dínamo va provista de ventilador, incorporado a la

polea de mando y que determina una adecuada circulación de aire para la refrigeración interior.

El aire entra por las correspondientes lumbreras sobre el soporte lado colector y sale por las lumbreras del soporte lado mando, atraído por el ventilador.

La dínamo DNE va provista de los dos siguientes bornes numerados:

- borne «51», aplicado sobre el soporte lado colector y aislado de este último: está conectado a la escobilla positiva; eje del borne normal al eje de la dínamo;
- borne «67», aplicado a la carcasa y aislado de esta última: está conectado a una extremidad del arrollamiento inductor; eje del borne normal al eje de la dínamo.

Dichos bornes deben conectarse a los correspondientes bornes del grupo de regulación.

FUNCIONAMIENTO

Cuando la dínamo se pone en rotación conectada con su propio grupo de regulación, genera una tensión que aumenta gradualmente con la elevación del número de revoluciones; no se tendrá, sin embargo, ningún suministro de corriente hasta que los contactos del interruptor de mínima del grupo de regulación se cierren.

Logrado el cierre de los contactos del interruptor de mínima, que se produce cuando la tensión de suministro de la dínamo alcanza un valor de $12,65 \pm 0,5$ V, la corriente suministrada fluirá hacia la batería y los utilizadores, y la intensidad dependerá del estado de carga de la batería y la potencia de los utilizadores conectados según la característica propia del grupo, determinada por las otras dos unidades del mismo grupo, es decir, del regulador de tensión y del limitador de corriente.

Como detalladamente se describe en el capítulo «Grupo de regulación», el limitador de corriente del grupo de regulación está «termosensibilizado».

Con esta particularidad característica constructiva, la

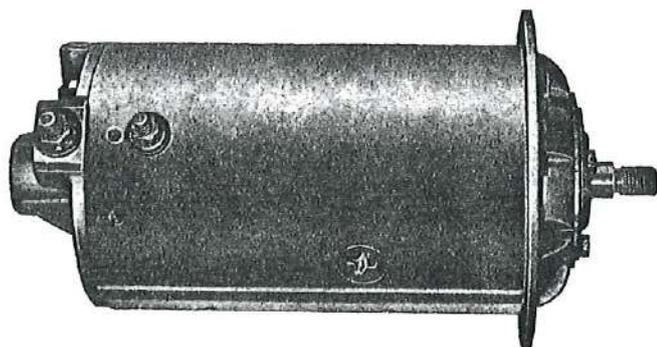


Fig. 292 - Dínamo DNE 12-6.

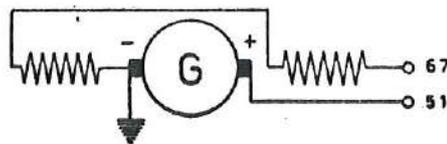


Fig. 293 - Esquema del funcionamiento de la dínamo.

corriente de limitación del grupo frío (es decir, al principio de funcionamiento, después de un período de inactividad suficientemente largo) es superior a la corriente máxima continua de la dínamo. Por tanto, si los utilizadores de la instalación lo requieren, la dínamo funciona en sobrecarga.

Esta sobrecarga es, no obstante, soportada por la dínamo, porque todavía está al principio de funcionamiento y aún no está «estabilizada térmicamente», o sea que sus arrollamientos están a la misma temperatura que el ambiente exterior.

Cuando el grupo y la dínamo se calienten por la disipación térmica de sus arrollamientos, el limitador de corriente reduce (a los 20 ÷ 30 minutos) la corriente de limitación hasta un valor soportable continuamente por la dínamo, valor que es variable con la temperatura ambiente y que viene alcanzado cuando el interior del grupo logra la temperatura de régimen (grupo «estabilizado térmicamente»).

Por lo tanto, la sobrecarga no puede determinar temperaturas peligrosas en el interior de la dínamo, ya que se reduce simultáneamente el aumento de la temperatura de la propia dínamo.

Este temporal funcionamiento inicial en sobrecarga de la dínamo permite recargar la batería más rápidamente, aunque esta última se encuentre con nivel de carga bajo como, por ejemplo, después de un penoso arranque en frío del motor térmico, o durante los recorridos por ciudad, con numerosas paradas, arranques y limitado tiempo de recarga.

Como antes se ha dicho, el valor de la corriente de limitación con grupo «estabilizado térmicamente» es variable con la temperatura ambiente.

Con ello se consigue que en verano la corriente de limitación sea menor que en invierno.

Esto supone una menor disipación de energía en calor por parte de la dínamo en la estación estival respecto a la estación invernal, por lo que la temperatura de la dínamo, a régimen térmico, se mantiene más uniforme en ambas estaciones.

La estabilización energética de la instalación no se compromete, porque el consumo medio de energía es menor en la estación estival.

Es conveniente recordar que es necesario hacer funcio-

nar la dínamo con su propio grupo de regulación. En pruebas sobre motor no es, por tanto, prudente conectar directamente el borne «67» con el borne «51».

En tales condiciones, efectivamente, la dínamo se comportaría como un simple generador excitado en deriva-

ción y, por ello, su tensión crecería notablemente con el aumento de la velocidad.

El elevado valor de la tensión provocaría así una fuerte corriente de excitación, que podría deteriorar el arrollamiento inductor.

INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL EN EL BANCO

Para verificar la eficiencia de la dínamo, se deben efectuar los controles de funcionamiento y los controles de las características eléctricas y mecánicas, ateniéndose a cuanto se describe a continuación en forma detallada.

Controles de funcionamiento.

Antes de efectuar los controles, es aconsejable preparar todos los instrumentos y los aparatos que son necesarios para las pruebas.

Se recomienda seguir las indicaciones que se proporcionan para cada control.

Prueba de funcionamiento de la dínamo como motor (a 20° C)

Es la prueba más sencilla para una comprobación general del regular funcionamiento de la dínamo.

Realizar el esquema eléctrico de la figura 294.

Alimentar la dínamo como motor a 12 V y controlar que la corriente absorbida a tal tensión sea de $5 \pm 0,5$ A y la velocidad de 1.500 ± 100 rpm.

NOTA.—Debe tenerse cuidado en conectar el positivo de batería a los bornes 51 y 67 de la dínamo.

Comprobación de la característica de suministro Amperios/revoluciones a tensión constante 12 V (a 20° C).

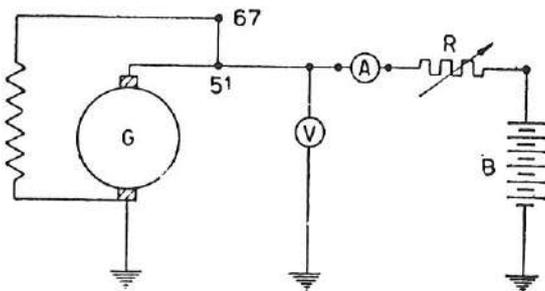


Fig. 294 - Esquema de las conexiones eléctricas para la prueba de funcionamiento de la dínamo como motor.

G. Dínamo.—V. Voltímetro 15 V, fondo escala.—A. Amperímetro 10 A, fondo escala.—B. Batería capaz de suministrar una tensión un poco superior a 12 V bajo una descarga de 5 A.—R. Reóstato de placas para regulación tensión batería, capacidad 100 A, resistencia variable $0,2 \div 20 \Omega$.

ADVERTENCIA.—Antes de la comprobación de la característica de suministro, asegurarse de que el asiento de las escobillas sobre el colector sea completamente normal.

Montar la dínamo sobre un banco de prueba acoplándola con un motor en el que se pueda variar a voluntad la velocidad gradualmente.

Efectuar las conexiones según el esquema eléctrico indicado en la figura 297.

Antes de iniciar la prueba, hacer girar la dínamo con polea y ventilador durante 1 hora 45 minutos a velocidad de 4.500 rpm, suministrando sobre resistencia una corriente de $16 \pm 0,5$ A, a 14 V; después pararla.

A continuación efectuar las conexiones según el esquema de la figura 295 y hacer girar la dínamo aumentando gradualmente la velocidad hasta leer sobre el voltímetro la tensión de 12 V; teniendo constante dicha tensión, comprobar con el tacómetro la velocidad de la dínamo.

El valor hallado constituye la «velocidad de principio de carga» a tensión de 12 V (punto de principio de la curva de las abscisas).

Parar la dínamo y efectuar la conexión con el reóstato de carga.

Haciendo girar la dínamo de cuando en cuando a velocidades constantes y a valores convenientemente escalonados, regular el reóstato de carga hasta obtener para cada régimen de velocidad la tensión constante de 12 V,

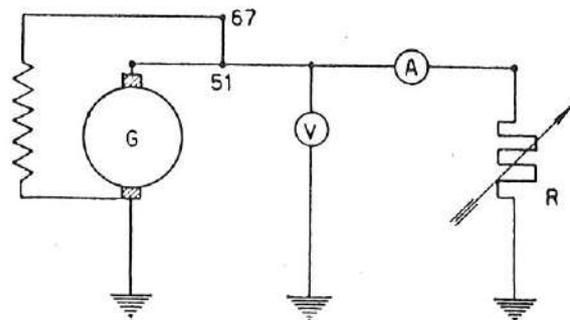


Fig. 295 - Esquema de las conexiones eléctricas para la prueba de comprobación de la característica de suministro A/revoluciones con tensión constante 12 V (a 20° C).

G. Dínamo.—V. Voltímetro 15 V, fondo escala.—A. Amperímetro 25 A, fondo escala.—R. Reóstato de carga de placas, capacidad 100 A, resistencia variable $0,2 \div 20 \Omega$.

y después leer el valor de la corriente suministrada. Para cada comprobación se obtendrá un punto de la curva.

Se deberá tener presente que las comprobaciones deben efectuarse en un tiempo muy breve, por cuanto la curva se extiende sobre la potencia nominal del generador y las comprobaciones en el campo de suministros superiores a los correspondientes a la potencia nominal constituyen régimen de sobrecarga, que no puede mantenerse prolongadamente sin deteriorar los aislantes de los arrollamientos por excesiva elevación de temperatura.

La curva hallada por puntos deberá estar comprendida en los límites indicados en la zona relacionada, en el gráfico de la figura 296.

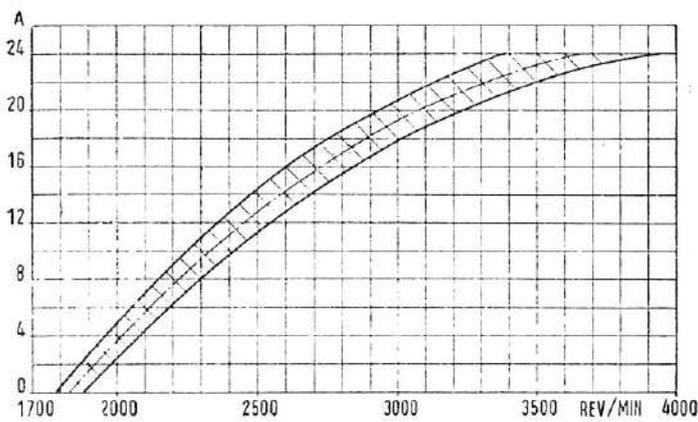


Fig. 296 - Curva de suministro en caliente de la dinamo DNE 12-6, a tensión constante de 12 V.

Prueba de recalentamiento.

Realizar el esquema eléctrico de la figura 297 con la dinamo provista de polea ventilador.

Hacer girar la dinamo durante 1 hora y 45 minutos a velocidad de 4.500 rpm, suministrando sobre resistencia una corriente de $16 \pm 0,5$ A.

Comprobar que el recalentamiento de la carcasa no supere los 30° C y el del colector los 65° C.

Controles de las resistencias óhmicas.

Las resistencias en los bobinados inductor e inducido son, a 20° C, las siguientes:

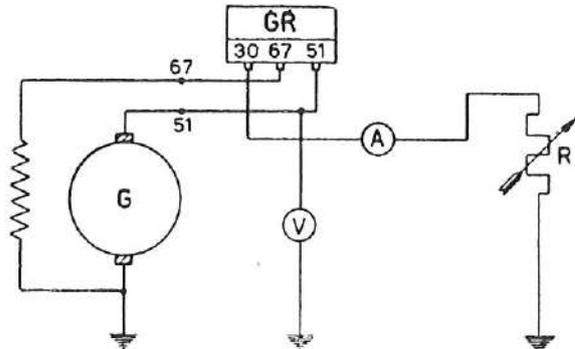


Fig. 297 - Esquema eléctrico para la comprobación del recalentamiento. G. Dinamo.—GR. Grupo de regulación.—V. Voltímetro 15 V, fondo escala.—A. Amperímetro 30 A, fondo escala.—R. Reóstato de placas de carbón. Capacidad 100 A. Resistencia variable $0,2 \div 20 \Omega$.

	600 E y D
Bobinado inductor	$7,900 \div 0,20 \Omega$
Bobinado inducido	$0,145 \div 0,01 \Omega$

La comprobación de la resistencia óhmica del bobinado inductor se efectúa con dinamo completa, midiendo la resistencia entre el borne «67» y masa (con regulador desconectado).

Para la prueba, el método más conveniente es el voltí-amperimétrico, es decir, aplicando una tensión suficientemente elevada y midiendo con precisión dicha tensión, así como la corriente absorbida por el arrollamiento. La relación entre la tensión aplicada en V y la corriente absorbida en A dará la resistencia en ohmios, es decir, $V/I=R$.

Se podrá emplear también un medidor de resistencia de puente, siempre que sea eficiente y de precisión.

La prueba de la resistencia del arrollamiento inducido es más difícil, por el bajo valor de la misma resistencia; conviene efectuarlo sólo en casos excepcionales y disponiendo de medios adecuados.

La medición se puede efectuar aplicando una tensión de $2 \div 2,5$ V, entre dos delgas colocadas a 180° y midiendo con precisión la tensión aplicada y la corriente absorbida. El valor de la resistencia en ohmios vendrá dado por la relación entre la tensión en V y la corriente en A.

Controles de las características mecánicas.

- 1) La presión de los muelles sobre las escobillas (no desgastadas) debe ser de $0,60 \div 0,72$ kg.
- 2) La excentricidad máxima del colector debe ser de

0,01 mm en correspondencia con la superficie de deslizamiento.

- 3) El rebaje del aislante entre las delgas del colector debe tener una profundidad de por lo menos 1 milímetro y extenderse a todo el espesor y longitud del aislante.

INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS DE LA DINAMO

Los defectos de funcionamiento de la instalación de recarga del vehículo pueden estar:

- localizados en la dínamo;
- localizados en las restantes partes de la instalación.

Por eso es necesario una localización previa, para no buscar inútilmente en la dínamo defectos inexistentes o producidos por causas ajenas a la misma, que permaneciendo después de su puesta en eficiencia pueden volver a deteriorarla.

Con el fin de facilitar la localización de la naturaleza del defecto (causado por la dínamo o por las restantes partes de la instalación de recarga) se puede tomar como elemento orientativo la indicación proporcionada por la lámpara de señalizador carga dínamo montado en el coche.

Se pueden producir los casos siguientes:

- 1) Introduciendo la llave en el interruptor de encendido, señalizaciones y alumbrado exterior, y desplazándola a la posición de encendido, se enciende el señalizador de luz roja. Poniendo en movimiento el motor y acelerándolo hasta una determinada velocidad, el señalador de luz roja se apaga.

Esto nos indica que la dínamo es eficiente.

- 2) Introduciendo la llave en el interruptor de encendido, señalizaciones y alumbrado exterior, y desplazándola a la posición de encendido, se enciende el señalizador de luz roja. Poniendo en movimiento el motor y acelerándola, se aprecia que es necesario alcanzar un elevado número de revoluciones antes de que el señalizador de luz roja se apague.

En este caso, el defecto podrá atribuirse a una de las siguientes anomalías:

- 2-1) Cortocircuito de espiras en el arrollamiento de excitación.
- 2-2) Bobina del arrollamiento de excitación a masa sobre la carcasa, o **conesión entre las dos bobinas que tiene un contacto a masa sobre la carcasa.**

- 2-3) Cortocircuito de un elevado número de espiras del arrollamiento inducido.

Estas causas provocan, como consecuencia, el completo desplazamiento de los regímenes de principio de carga y alcance de la potencia máxima: tales regímenes son alcanzados a velocidades siempre más elevadas en relación a la importancia del cortocircuito.

Se llama la atención sobre los primeros dos defectos, puesto que los mismos, después de un período más o menos largo, ponen fuera de uso la instalación de recarga.

Dichos defectos dan lugar, efectivamente, a una elevación de la corriente de excitación por reducción de la resistencia del arrollamiento inductor.

Los contactos del elemento «regulador de tensión» vienen a interrumpir una corriente de valor superior a la normal y se deterioran rápidamente.

Por tanto, será conveniente, apenas localizados tales inconvenientes, intervenir inmediatamente sobre la dínamo, pues de otro modo el grupo de regulación también resultará deteriorado y deberá sustituirse.

Por el contrario, cuando se verifique la necesidad de sustituir un grupo de regulación por contactos oxidados, no hay que limitarse a la simple sustitución del grupo, sino que se debe revisar el generador (resistencia arrollamiento inductor, cortocircuito de espiras o contactos de masa en las bobinas) y si está deteriorado se sustituye; de otra forma, el grupo de regulación volverá a deteriorarse nuevamente.

- 2-4) Capa aislante (grasa, etc.) entre los contactos del regulador de tensión o del limitador de corriente del grupo de regulación.

- 3) Introduciendo la llave en el interruptor de encendido, señalizaciones y alumbrado exterior, y desplazándola a la posición de encendido, se enciende el señalizador de luz roja. Poniendo en movimiento el motor y acelerándolo hasta un determinado número de revoluciones, el señalizador de luz roja no se apaga.

Produciéndose este hecho, el defecto se deberá a uno de los siguientes inconvenientes:

- 3-1) Conexión entre los bornes «67» de la dínamo y «67» del grupo de regulación, interrumpida.
- 3-2) Contactos del regulador de tensión, o del limitador de corriente, fuertemente oxidados o sucios.
- 3-3) Conexiones internas del grupo de regulación coincidentes con los bornes «67» y «51», desoldadas o interrumpidas.
- 3-4) Conexión del borne «51» del grupo de regulación, interrumpida.
- 3-5) Arrollamiento inductor interrumpido.
- 3-6) Arrollamiento inducido a masa.
- 3-7) Arrollamiento inducido interrumpido en dos puntos interiores.
- 3-8) Arrollamiento inductor completamente a masa.
- 3-9) Escobillas desgastadas, de modo que no se apoyan sobre el colector, o colector recubierto de una capa aislante (grasa, óxido, etcétera).
- 3-10) El interruptor de mínima no se cierra porque, por ejemplo, su arrollamiento magnético en derivación está interrumpido. Ocurre en este caso que la dínamo alcanza a un cierto régimen de velocidad, la tensión de la batería, por lo que la lámpara se apaga. Por tanto, aumentando la velocidad, la tensión suministrada por la dínamo alcanza el valor de la tensión en vacío (el circuito de carga está interrumpido) del regulador de tensión (a 15 V) y la lámpara se vuelve a encender débilmente por la diferencia de tensión entre la dínamo y la batería.
- 3-11) El interruptor de mínima, aun bajándose el áncora, no provoca el cierre de los contactos, porque están oxidados o desgastados hasta el punto de que no se produce el correspondiente contacto.

También en este caso se presenta cuanto se indica en el punto precedente.

- 4) Introduciendo la llave en el interruptor de encendido, señalizaciones y alumbrado exterior, y desplazándola a la posición de encendido, el señalizador de luz roja no se enciende y permanece apagado aún efectuando las maniobras del punto 1).

Comprobar en primer lugar la lámpara: si la misma es ineficiente, esto puede deberse a que

esté quemado el filamento de la lámpara, a defectuoso contacto del portalámpara, etc. En tal caso, bastará sustituir la lámpara o reparar el portalámparas y comprobar que el funcionamiento vuelve a la normalidad con la nueva lámpara.

Si, por el contrario, la lámpara resulta eficiente, el defecto es debido a una de las siguientes anomalías:

- 4-1) Interrupción del circuito entre borne «51» del grupo de regulación y conexión eléctrica a clavija del señalizador de luz roja, que forma parte del instrumento de medida.
- 4-2) Interrupción del circuito interior del instrumento de medida entre señalizador de luz roja y conexión eléctrica a clavija «INTER».
- 5) Introduciendo la llave del interruptor de encendido, alumbrando exterior y señalizaciones, y desplazándola a la posición de encendido, se enciende el señalizador de luz roja. Poniendo en movimiento el motor y acelerándolo hasta una determinada velocidad, el señalizador de luz roja se apaga, pero inmediatamente se vuelve a encender débilmente

Esto no es indicio de anomalías en la instalación de recarga, sino que es debido a defecto de la lámpara aplicada en el señalizador, es decir, a la baja tensión de principio de encendido de la misma.

Efectivamente, en los terminales del circuito del señalizador, cuando la dínamo suministra corriente de una cierta importancia (batería descargada, utilizadores intercalados) se manifiesta una pequeña diferencia de potencial debida a las normales caídas de tensión a lo largo del circuito.

Si la lámpara comienza a encenderse con tensión demasiado baja, el filamento de dicha lámpara se ilumina ligeramente.

Para eliminar este defecto, es preciso sustituir la lámpara del señalizador por otra que tenga una tensión de principio de encendido de $1,1 \div 1,5$ V.

Se puede comprobar fácilmente tal tensión con un potenciómetro idóneo y un voltímetro de 2 V fondo escala.

NOTA:

Si se verifica el caso anteriormente descrito, es conveniente comprobar cuanto sigue:

- a) El apriete del borne «30» del grupo de regulación.
- b) El acoplamiento de las conexiones eléctricas a clavija existentes en el tramo de circuito entre el

borne «30» del grupo de regulación y la toma «30» del interruptor de encendido, señalizaciones y alumbrado exterior.

Estas verificaciones son importantes, por cuando el

aflojamiento del borne «30» del grupo de regulación o el deficiente acoplamiento de las conexiones eléctricas a clavija (tomas flojas, etc.) provocan un aumento de las caídas de tensión a lo largo de todo el circuito, que incrementan el encendido de la lámpara del señalizador.

COMO SE FACILITA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS

Presentándose las condiciones de que trata el punto 2), comprobar la dínamo, investigando cuál de las anomalías citadas en los puntos 2-1), 2-2) y 2-3) es la causa determinante del defecto.

A tal fin, tener presentes las siguientes instrucciones:

1. Las anomalías de los puntos 2-1) y 2-2) se pueden comprobar efectuando sobre el arrollamiento de excitación una medida de resistencia. El valor de esta última debe corresponder al indicado en la página 215, «Controles de las resistencias ohmicas».

La medida se efectúa conectando las dos extremidades del aparato de medida respectivamente al borne «67» y a masa.

En el caso 2-1), sería más seguro el empleo de un comprobador de espiras en cortocircuito, si se tiene disponible. Los más recomendables son los comprobadores de alta frecuencia; sin embargo, es preciso desmontar los arrollamientos de excitación de la carcasa.

2. La anomalía del punto 2-3) determina, además de los inconvenientes ya citados en el punto 2), también una anomalía de conmutación en correspondencia con las delgas en que terminan las espiras cortocircuitadas. Al consumo de las escobillas, debido a la defectuosa conmutación, se acompaña un deterioro del colector, en correspondencia con las indicadas delgas, lo que acentúa el desgaste de las escobillas.

Para la localización de las espiras en cortocircuito en el arrollamiento inducido, se puede recurrir al aparato para prueba de inducidos de que están dotados los bancos de prueba. La sensibilidad de este aparato no supera las dos espiras en cortocircuito. Después de haber comprobado el defecto sobre la dínamo, es buena norma comprobar la eficiencia del grupo de regulación, por los motivos ya especificados en el punto 2).

El grupo debe comprobarse siguiendo las normas dadas en la página 214, capítulo «Instrucciones para el control al banco del Grupo de Regulación».

3. Produciéndose las condiciones del punto 3), comprobar en primer lugar el grupo de regulación. Si

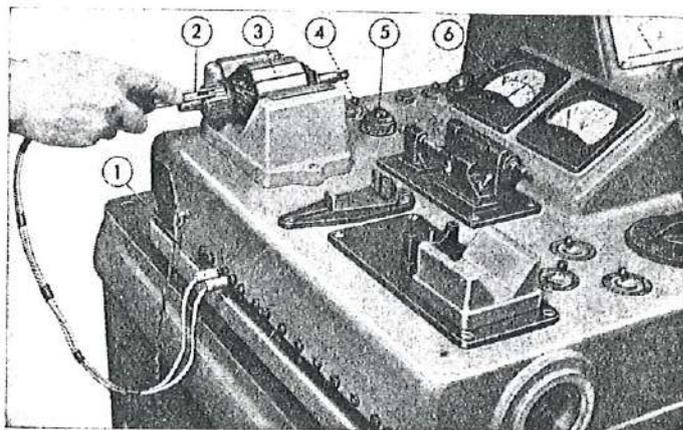


Fig. 298 - Cómo se prueba el inducido de la dínamo para localizar espiras cortadas.

1. Enchufe empalmado con el amperímetro.—2. Sonda.—3. Inducido.—4. Interruptor del aparato de prueba del inducido.—5. Testigo del aparato.—6. Amperímetro.

resulta eficiente, el defecto será localizado verificando, por vía de eliminación, las partes citadas en los puntos 3-3), 3-4), 3-5), 3-6), 3-7), 3-8) y 3-9).

4. Produciéndose las condiciones del punto 4), el defecto no reside en la dínamo. Siganse las verificaciones especificadas en cada uno de los puntos en particular.
5. La dínamo puede presentar el defecto de rápido desgaste de las escobillas y del deterioro del colector, defecto no denunciado por indicios notables durante el uso, al menos hasta un prematuro cese de funcionamiento de la dínamo por agotamiento de las escobillas, pero apreciable con un examen de los órganos internos de la dínamo.

El antedicho defecto es debido a:

- a) delgas del colector movidas por insuficiente ajuste mecánico;
- b) calidad inadecuada de las escobillas;
- c) cortocircuito de alguna espira del arrollamiento inducido.

La anomalía citada en el punto a) es debida a imperfecta ejecución del colector, o a calidad inadecuada de los anillos cónicos aislantes. Los grupos de delgas que

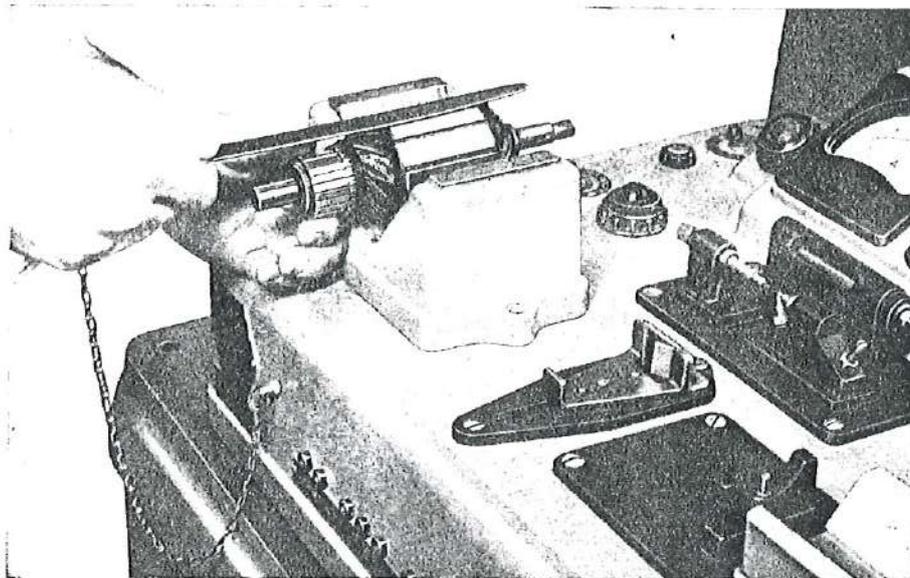


Fig. 299 - Cómo se prueba el inducido de la dínamo con una lámina en el aparato para Inducidos.

En la proximidad de espiras cortocircuitadas, la lámina se pone a vibrar.

tienen un ajuste insuficiente, bajo la acción de la fuerza centrífuga y de los ciclos de calentamiento y enfriamiento del colector durante el funcionamiento, se mueven y sobresalen de la superficie del colector. Entonces se produce un exagerado chisporroteo por imperfecto contacto de la escobilla sobre el colector (la escobilla no puede seguir por inercia las irregularidades del colector) y, además, se presenta el fenómeno de fresado de la escobilla.

El defecto se aprecia con un comparador (fig. 300).

Se fija la dínamo y se hace apoyar la punta del comparador sobre los dos bordes de la superficie del colector, sobre los cuales no se apoyan las escobillas.

Luego se hace girar al inducido y se comprueban los máximos desgastes y su localización. La excentricidad máxima no debe superar los 0,01 mm si las delgas no han sufrido aflojamientos.

La anomalía del punto b) determina una alteración en la conmutación y, por lo tanto, un desgaste acentuado de las escobillas y del colector.

Para localizar este defecto bastará comprobar que las escobillas son de recambio original.

La anomalía del punto c), consistente en el cortocircuito de alguna espira del arrollamiento inducido, aunque no provoca una apreciable variación de las velocidades características del generador no manifestándose, por ello, de modo evidente en el uso, determina una alteración de la conmutación y el deterioro local de delgas.

La localización de las espiras en cortocircuito es conveniente se efectúe recurriendo a un comprobador de frecuencia elevada y conectando un voltímetro entre las delgas.

La duración de las escobillas con un funcionamiento

regular de la dínamo debe estar comprendida en los límites de $30.000 \div 50.000$ km.

INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES

Para eliminar el defecto encontrado, seguir escrupulosamente las instrucciones que a continuación se detallan:

- 1) Las únicas operaciones que puede efectuar el personal de los talleres de reparación, son:

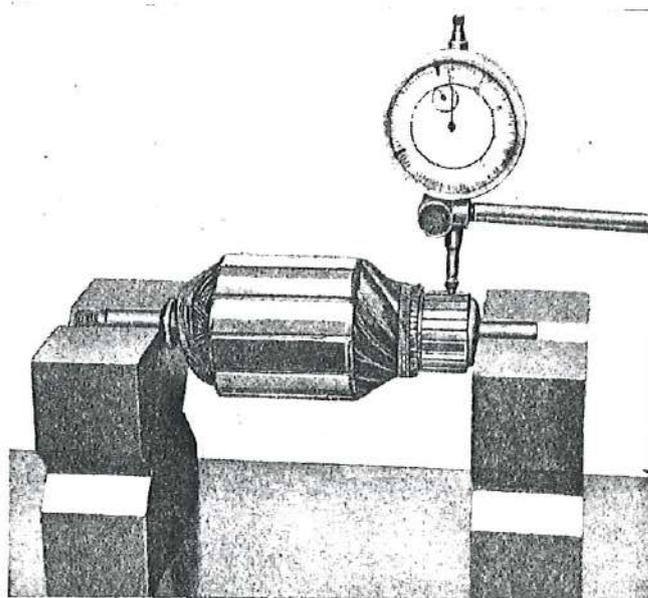


Fig. 300 - Cómo se comprueba el centrado del colector con un comprobador de centésimas.

Máxima excentricidad admisible: 0,01 mm.

- torneado del colector;
 - reparaciones de las conexiones del arrollamiento inductor deterioradas en el aislamiento, interrumpidas o desoldadas.
- 2) Todas las demás anomalías y desgastes deben eliminarse mediante sustitución de la pieza defectuosa.

Desmontaje de la dinamo.

- Aflojar las tuercas de los tirantes.
- Extraer el soporte lado colector y quitar las escobillas.
- En ambas escobillas, levantar el brazo del muelle de presión y elevar luego la escobilla, haciéndola deslizar en su asiento sobre el portaescobillas. Disponer la extremidad del brazo del muelle de presión de modo que se apoye sobre el flanco de la escobilla y ejercite en esta última un empuje lateral. Las escobillas permanecen, de este modo, sujetas a sus propios portaescobillas y no caen con violencia sobre el eje del inducido, astillándose, durante la operación de la extracción del soporte lado colector.
- Extraer el inducido con el conjunto soporte lado mando; quedan así separados este último grupo, la carcasa con el arrollamiento inductor y el soporte lado colector.
- Desmontar la polea del eje inducido, después de haber aflojado la tuerca autoblocante de fijación y extraído la arandela plana.
- Quitar la chaveta, aplicada sobre el eje inducido,

y separar el soporte lado mando del inducido, separando éste último del rodamiento a bolas, que queda fijo al soporte.

- Extraer los tirantes.

Torneado del colector.

El conjunto inducido debe montarse en un torno, usando los oportunos medios para el centrado, no siendo posible fijar el eje inducido entre las puntas del torno.

Es necesario cuidar esta operación de centrado, de modo que resulte perfecta, la excentricidad del colector sobre la superficie de deslizamiento no debe ser superior a 0,01 mm (fig. 300).

Después de haber efectuado el torneado del colector, proceder al rebaje de la mica entre las delgas mediante la correspondiente serreta (fig. 302).

Bobinado de excitación interrumpido con espiras en cortocircuito o a masa.

Si el deterioro radica solamente en las conexiones, repararlas con cuidado. Si, por el contrario, reside en las bobinas, proceder a sustituirlas por unas originales.

El bobinado inductor está constituido por un hilo de cobre con aislamiento especial (acetato de vinilo), que requiere para el arrollamiento, la soldadura, la impregnación, etc., un particular sistema de elaboración, que no puede realizarse por los talleres de reparaciones despro-

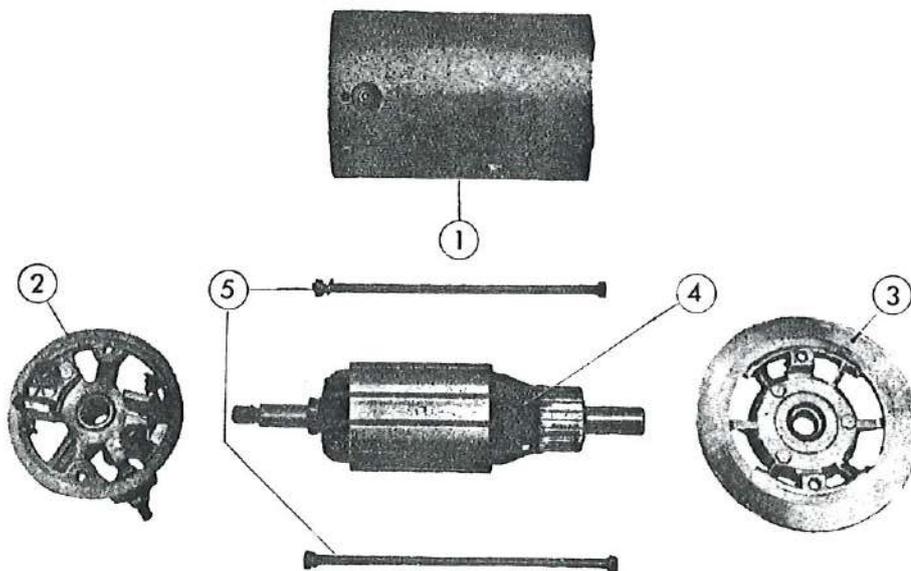


Fig. 301 - Despiece de la dinamo DNE 12-6.

1. Carcasa.—2. Soporte anterior.—3. Soporte posterior.—4. Inducido.
5. Tirantes.

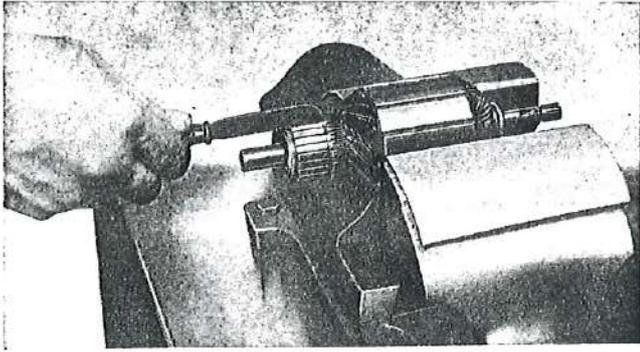


Fig. 302 - Cómo se rebajan las micas del colector con serrata.

vistos de los correspondientes útiles, instalaciones y prescripciones.

El control del bobinado de excitación se puede efectuar utilizando la corriente suministrada por el banco de prueba y observando las indicaciones de los instrumentos del banco.

En la sustitución conviene calentar el bobinado a 50° C antes de montarlo, para hacerlo un poco flexible y facilitar con ello el asentamiento bajo los polos.

Los polos deben bloquearse a fondo con los correspondientes tornillos, de modo que el entrehierro vuelva a ser el inicial.

Debe comprobarse, terminado el montaje, que el diámetro interior de las expansiones polares quede dentro de las cotas de $58,22 \div 58,71$ mm.

Si no corresponde a dichas cotas, ello quiere decir que el montaje no ha sido regular. En este caso, reparar el montaje, **pero nunca proceder a un rectificado de las expansiones polares.**

Bobinado inducido en cortocircuito, a masa o interrumpido.

Si el deterioro reside en el bobinado inducido no es aconsejable en absoluto proceder a la reparación mediante la sustitución del elemento o elementos en cortocircuito, interrumpido o a masa. Tal prohibición está fundamentada en el hecho de que el bobinado está constituido por un hilo de cobre con aislamiento especial (acetato de vinilo), el cual requiere para el bobinado, la soldadura, la impregnación, etc., un particular sistema de elaboración, que no puede efectuarse en los talleres desprovistos de los oportunos utillajes, instalaciones y prescripciones. En tales casos, será necesario sustituir completamente el inducido.

Sustitución de las escobillas.

Las escobillas colocadas en sustitución de las averiadas deben ser únicamente las de recambio original. Es neces-

sario observar esta advertencia, puesto que las escobillas prescritas son las únicas que garantizan la duración y el regular comportamiento general del colector de la dínamo y del grupo de regulación.

El empleo de escobillas no adecuadas determina una defectuosa conmutación, con rápido desgaste de las delgas del colector y de las mismas escobillas, sensible caída de tensión entre colector y escobillas y aumento sensible de la corriente de excitación.

En estas condiciones, por los contactos del regulador de tensión y del limitador de corriente del grupo de regulación pasa una corriente de valor superior al normal.

Dicha corriente provoca un transporte de material entre los contactos, generalmente del regulador de tensión, formando un cráter en un contacto y una punta en el otro.

Se pueden verificar los dos casos siguientes:

- 1) El transporte de material entre los contactos progresa hasta provocar la perforación del contacto de tungsteno sobre el que se ha formado el cráter. La punta formada sobre el otro contacto va, por tanto, a tocar el soporte del contacto perforado.

Siendo el soporte de hierro, el chisporroteo en la zona de contacto provoca inmediata oxidación local.

Por consiguiente, los dos contactos quedan aislados y la resistencia de regulación del grupo permanece conectada en el circuito de excitación de la dínamo, que no puede suministrar más corriente.

- 2) El transporte de material entre los contactos provoca la soldadura de los mismos contactos. El regulador de tensión, en estas condiciones, no está en situación de funcionar y de regular la tensión, la cual puede subir a valores excesivos, por lo que la dínamo suministra valores elevados de corriente incluso cuando la batería ha alcanzado el completo nivel de carga. Se determina, por consiguiente, una sobrecarga de la batería, que se deteriora rápidamente y de forma irremediable.

También la duración de los utilizadores del coche, en particular de las lámparas, se reduce.

Resumiendo, el empleo de escobillas no adecuadas, además de una duración muy escasa de las mismas y de un rápido desgaste del colector, comporta el deterioro del grupo de regulación y, en algunos casos, el deterioro, por sobrecarga, de la batería.

Revisión general.

Cualquiera que sea la reparación o sustitución efectuada, se tendrá cuidado antes del montaje de efectuar las siguientes operaciones:

- a) Soplado de las distintas piezas para eliminar el polvo, especialmente el de carbón de las escobillas.
- b) Limpieza con paño seco de los portaescobillas y del soporte lado colector, suprimiendo todo depósito de grasa mezclado con polvo de carbón.
- c) Limpieza con paño seco de la superficie del colector, eliminando los eventuales depósitos de polvo de carbón de las escobillas entre las delgas. Se recomienda **no emplear** telas o papel de es-

- meril de cualquier clase ni tampoco paños grasientos o empapados de gasolina, disolvente, etc.
- d) Engrasar los rodamientos a bolas con grasa Gr 13.

NOTA.—Está prohibido el uso de cualquier otro tipo de grasa para la lubricación de los rodamientos de la dinamo.

Montaje de la dinamo.

Efectuar el montaje de la dinamo, repitiendo en sentido inverso las operaciones indicadas en el párrafo «Desmontaje de la dinamo».

Después de haber efectuado el montaje, repetir las comprobaciones de funcionamiento, como se indica en el párrafo «Instrucciones para el control en el banco».

CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA DINAMO DNE 12-6

Tipo	DNE12-6
Tensión nominal	12 V
Corriente máxima continua (limitación amperimétrica)	16 A
Corriente máxima	22 A
Potencia máxima continua	230 W
Potencia máxima	320 W
Velocidad de principio de carga a 12 V y a 20° C	≤ 1.890 r. p. m.
Velocidad de suministro de corriente máxima continua 16 A, a 20° C	2.550 ÷ 2.700 r. p. m.
Velocidad de suministro de corriente máxima a 22 A, a 20° C	3.050 ÷ 3.200 r. p. m.
Velocidad máxima continua	10.500 r. p. m.
Rotación, lado mando	a la derecha
Polos	2
Bobinado de excitación	en derivación
Grupo de regulación, separado	GRC 12-12
Relación de transmisión (con correa nueva) motor térmico/dinamo	1,7
Diámetro interior entre las expansiones polares	58,22 ÷ 58,71 mm

Datos para el control en el banco.

- Prueba de funcionamiento como motor (a 20° C):
 - Tensión de alimentación 12 V
 - Corriente absorbida 5 ± 0,5 A
 - Velocidad 1.500 ± 100 r. p. m.
 - Comprobación de la característica de suministro A/rpm a tensión constante (a 20° C):
 - Tensión constante 12 V
 - Velocidad aproximada durante 1 hora y 45 minutos 4.500 r. p. m.
 - Suministro, sobre resistencia (a 14 V) 16 ± 0,5 A
- Llevada la dinamo a régimen térmico, mediante el funcionamiento a los regímenes de velocidad y durante los tiempos antes señalados, comprobar el valor de la corriente suministrada para cada régimen de velocidad de la dinamo y con tensión constante de 12 V.

(sigue)

Características y datos de la dinamo DNE 12-6 (continuación).

— Comprobación del recalentamiento:	
Velocidad aproximada durante 1 hora y 45 minutos	4.500 r. p. m.
Suministro, sobre resistencia (a 14 V)	$16 \pm 0,5$ A
Recalentamiento de la carcasa	30° C
Recalentamiento del colector	65° C
— Control de las resistencias óhmicas:	
Resistencia inducido a 20° C	$0,145 \pm 0,01$ Ω
Resistencia arrollamiento inductor a 20° C	$8 \begin{matrix} + 0,1 \\ - 0,3 \end{matrix}$ Ω
— Control de las características mecánicas:	
Presión muelles sobre las escobillas (no desgastadas)	$0,60 \div 0,72$ kg
Excentricidad máxima colector	0,01 mm
Profundidad rebaje aislante entre delgas	1 mm
Lubricación.	
Rodamientos a bolas	grasa Gr 13

GRUPO DE REGULACION

DESCRIPCION	Página 224
FUNCIONAMIENTO	» 225
INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL AL BANCO	» 230
INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS	» 232
INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES	» 234
REGLAJE	» 235
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y PRECINTADO	» 236
TABLA RESUMEN DE LOS VALORES DE CONTROL Y REGLAJE DEL GRUPO GRC 12-12	» 236

DESCRIPCION

El grupo de regulación FEMSA GRC 12-12 consta de tres elementos: regulador de tensión, limitador de corriente e interruptor de mínima. Dichos elementos están formados por unidades separadas (grupo de regulación de tres núcleos).

El regulador de tensión y el limitador de corriente (figura 304) están formados por un cuerpo que tiene forma parecida a una «U», con vuelta en la extremidad de uno de los brazos y lengüeta de reglaje en la extremidad del otro.

Dicho cuerpo está fijado a la base mediante el remache efectuado con el mismo núcleo y lleva remachada en la vuelta un ánclora, sostenida por un resorte a charnela (lámina de acero y lámina de bimetal superpuestas, para el limitador de corriente; lámina de bimetal, para el regulador de tensión). En el ánclora está fijado el contacto móvil.

Los contactos fijos del limitador de corriente y del

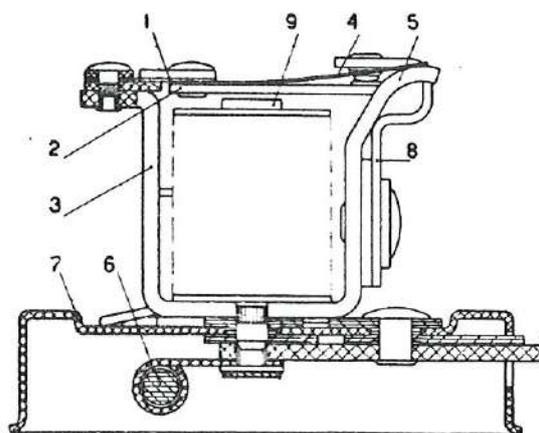


Fig. 304 - Regulador de tensión y limitador de corriente del grupo de regulación.

1. Resorte a charnela (en acero y bimetal para el limitador de corriente y de bimetal para el regulador de tensión).—2. Ancora.—3. Cuerpo.—4. Resorte de regulación.—5. Lengüeta de reglaje.—6. Resistencia de regulación.—7. Base.—8. Lengüeta soporte contacto fijo.—9. Expansión del núcleo.

regulador de tensión están llevados por dos lengüetas de un solo soporte, que está remachado a los dos cuerpos sobre el brazo de la «U», lado lengüeta de reglaje.

Las dos lengüetas del portacontactos están fabricadas de tal modo que se puede regular la posición del contacto fijo mediante la deformación de aquéllas.

El interruptor de mínima es similar a los otros dos elementos precedentemente descritos (fig. 305).

El resorte a charnela es de bimetal, como para el regulador de tensión.

Todas las áncoras están provistas de resortes de lámina, para regular la carga elástica sobre las mismas al valor del reglaje.

Esta regulación se obtiene actuando sobre las lengüetas de reglaje.

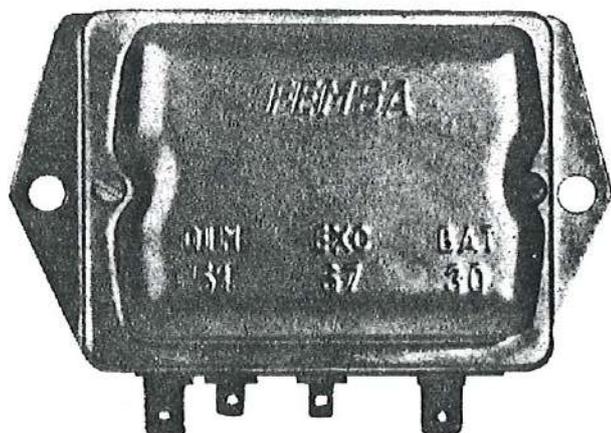


Fig. 303 - Grupo de regulación GR 12-12 con tapa que indica la numeración de los bornes.

La bobina del regulador de tensión está formada por hilo fino de muchas espiras, conectada en derivación con la dínamo.

La bobina del interruptor de mínima está formada por hilo fino, con muchas espiras, conectada en derivación con la dínamo y, además, por otra bobina de hilo más grueso, con pocas espiras, que está en serie con el circuito de carga de la dínamo (bobinado de serie del interruptor de mínima).

La bobina del limitador de corriente, por el contrario, está formada por un sólo bobinado de hilo de mayor sección, de pocas espiras, en serie con el circuito de carga de la dínamo.

La base lleva los bornes numerados, a los que se fijan los cables de conexión con la instalación eléctrica y, además, dos aletas de fijación.

La numeración se indica sólo en la tapa, de este modo:

- Número 51, conectado al positivo de la dínamo y a la lámpara control de carga.
- Número 67, conectado a la excitación de la dínamo.
- Número 30, conectado a la instalación de utilización.

Sobre la base se fija la tapa mediante interposición de junta de goma para su cierre hermético contra el polvo y el agua.

Bajo la base va montada la resistencia de regulación, fijada a los dos vástagos remachados del núcleo del regulador de tensión y del limitador de corriente. Igualmente va montada la resistencia de compensación que va conectada en serie con las bobinas voltimétricas.

FUNCIONAMIENTO

A bajas velocidades, la tensión de la dínamo no alcanza valores suficientes para hacer circular en los bobinados en derivación del regulador de tensión y del interruptor de mínima una corriente suficiente para crear una acción magnética capaz de atraer las áncoras, mientras que el limitador de corriente no está ni siquiera excitado.

Todas las áncoras, por tanto, están en reposo y en tal posición los contactos del interruptor de mínima están abiertos, mientras que los del limitador de corriente y del regulador de tensión están cerrados.

Aumentando la velocidad de la dínamo aumenta también la tensión que la misma suministra y, por tanto, la corriente que recorre los bobinados en derivación.

Tal aumento de corriente da lugar a un aumento en la atracción del ánora. Alcanzada una determinada velocidad y una determinada tensión, la fuerza de atracción sobre el ánora del interruptor de mínima vence la reacción de los resortes de retroceso, por lo que el ánora baja y los contactos se cierran. Se produce en-

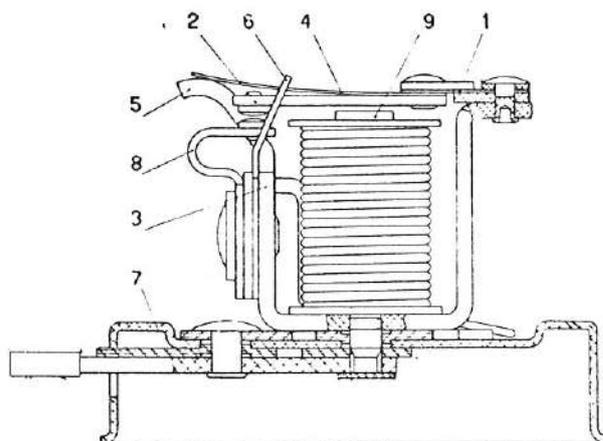


Fig. 305 - Interruptor de mínima del grupo de regulación.

1. Resorte a charnela (de bimetalo).—2. Áncora.—3. Cuerpo.—4. Resorte de regulación.—5. Lengüeta de reglaje.—6. Tope ánora.—7. Base.—8. Lengüeta soporte del contacto fijo.—9. Expansión del núcleo.

tonces una corriente que, partiendo de la escobilla positiva de la dínamo, va por un lado a los aparatos utilizados que se encuentran eventualmente conectados en el circuito y por otro lado al terminal positivo de la batería, para después cerrar el circuito en la escobilla negativa de la dínamo.

Esta corriente pasa por el bobinado en serie del interruptor de mínima, produciendo una acción magnética que se suma a la del bobinado en derivación y pasa también por el bobinado del limitador de corriente.

Para el interruptor de mínima, el efecto de esta corriente es el de contribuir a mantener más fuertemente cerrados los contactos. Por el contrario, los contactos del limitador de corriente todavía no se abren; para provocar su apertura es necesario que la corriente alcance un determinado valor que se especificará más adelante.

En general, después del cierre del interruptor de mínima, si la tensión de la dínamo continúa elevándose, alcanzado el valor de tarado del regulador de tensión, se verificará la apertura de los contactos del mismo.

Con la apertura de estos contactos, provocada por la acción magnética ejercida sobre el ánora por el bobinado, se conecta en el circuito de excitación de la dínamo la resistencia de regulación.

La intensidad de campo experimenta ahora una disminución, y con ella la tensión de la dínamo, hasta el cierre de los contactos del regulador de tensión; con ello, la corriente de excitación aumenta nuevamente y también la tensión de la dínamo.

Este ciclo se repite en rapidísima sucesión, de forma que las variaciones de tensión indicadas resultan insensibles y la tensión se mantiene en el valor de reglaje del regulador.

Cuando la absorción de los utilizadores supere un

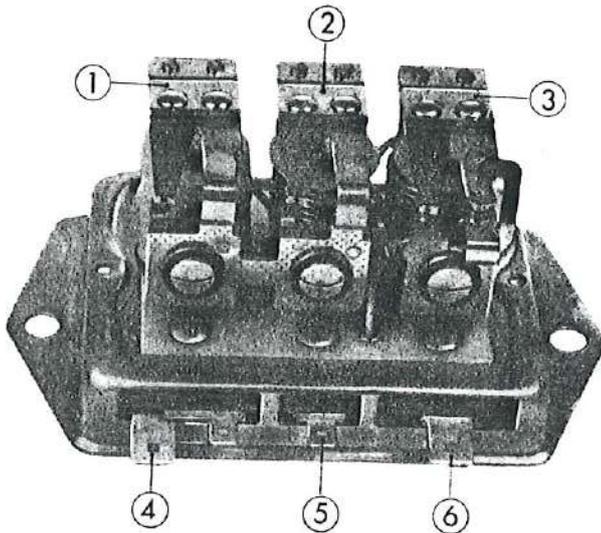


Fig. 306 - Grupo de regulación (Vista frontal).

1. Placa para cuerpo y áncora del regulador de tensión.—2. Placa para cuerpo y áncora del limitador de corriente.—3. Placa para cuerpo y áncora del interruptor de mínima.—4. Borne «51».—5. Borne «67».—6. Borne «30».

cierto límite o la batería esté descargada, se solicita de la dínamo un fuerte suministro de corriente. Con tal corriente, la fuerza de atracción sobre el áncora del limitador alcanza un valor tal que consigue atraer el áncora, venciendo la reacción de los resortes; los contactos se abren y se intercala la resistencia de regulación en el circuito de excitación de la dínamo, produciendo los mismos efectos antes descritos para el regulador de tensión, con el resultado de contener el valor de la corriente dentro de un determinado límite. Si la demanda de corriente se mantiene superior a dicho límite, el áncora del limitador vibra continuamente, sustituyendo a la del regulador de tensión, que queda en posición de reposo.

En síntesis, el limitador de corriente viene a limitar con su valor de reglaje la corriente máxima suministrada por la dínamo, mientras que el regulador de tensión asegura el mantenimiento de una tensión comprendida dentro de límites determinados (de reglaje), convenientes para la batería, para todo el campo de funcionamiento de la instalación de recarga, por lo que se solicita de la dínamo, para los utilizadores y para la batería, una potencia que no alcance el máximo. Este último se alcanza al límite de funcionamiento entre los dos elementos: regulador de tensión y limitador de corriente, y se denomina también «Carga de punta».

Si la velocidad de la dínamo disminuye de modo que su tensión descienda por debajo de la suministrada por la batería, se produce una corriente de retorno de la batería a la dínamo. La corriente de retorno recorrerá en sentido inverso el bobinado serie del limitador de corriente y del interruptor de mínima. Sobre el limitador de corriente no tendrá consecuencias, porque el valor

de dicha corriente no será tal que provoque la atracción del áncora, mientras que sobre el interruptor de mínima, teniendo el áncora los contactos cerrados contribuirá a producir una acción desmagnetizante, la cual, apenas la corriente de retorno alcance un determinado valor, determinará el abandono del áncora y la apertura de los contactos, impidiendo así a la batería que se descargue sobre la dínamo.

Como se especifica en el capítulo precedente, el regulador de tensión y el interruptor de mínima tienen el resorte a charnela de bimetálico y el limitador de corriente tiene un doble resorte a charnela, constituido por una lámina de acero y por una lámina bimetálica superpuesta.

Para el regulador de tensión y el interruptor de mínima, tal resorte charnela bimetálico sirve para la compensación térmica de la tensión.

Efectivamente, con la variación de temperatura en las bobinas, su resistencia óhmica varía y, por consiguiente, varía la absorción del bobinado en derivación y, por tanto, la atracción magnética del áncora. Precisamente, al elevarse la temperatura aumenta la resistencia óhmica, disminuye la atracción y aumenta la tensión de reglaje (de apertura de contactos para el regulador de tensión y cierre de contactos para el interruptor de mínima).

Para compensar la reducción de la acción atractiva sobre el áncora, el resorte a charnela es de bimetálico y está dispuesto de modo que reduce gradualmente la reacción de los resortes de retroceso con el aumento de la temperatura.

En el caso del regulador de tensión se trata de una «sobrecompensación térmica», es decir, que la acción del resorte bimetálico es superior a la que sería necesaria para mantener inalterable la tensión de reglaje al variar la temperatura ambiente.

Con ello se consigue que al aumentar la temperatura ambiente (verano) la tensión de reglaje del regulador de tensión disminuya ligeramente. Lo contrario se produce si la temperatura ambiente disminuye (invierno).

Dicha «sobrecompensación térmica» es necesaria porque la tensión de una batería, por la que pasa corriente, disminuye al aumentar la temperatura de su electrolito, y viceversa. La temperatura del electrolito, por otra parte, sufre la influencia de la temperatura ambiente.

Cuando la tensión de reglaje del regulador de tensión no es adecuada a la requerida por las condiciones ambientales de temperatura en que se encuentra la batería, se producirán los siguientes inconvenientes:

- con temperatura ambiente elevada, la tensión de reglaje resultaría excesiva y la batería estaría obligada a absorber una corriente demasiado intensa, una vez alcanzado el normal estado de carga, con la consiguiente electrólisis excesiva, deterioro de las placas, etc.

— con temperatura ambiente bajo, la tensión de reglaje, por el contrario, resultaría escasa y la batería no podría alcanzar un buen nivel de carga.

El doble resorte a charnela del limitador de corriente tiene la función de **corrección térmica de la corriente de limitación (limitador «termosensible»)**.

El resorte está constituido por una lámina de acero y por una lámina bimetálica superpuesta (en vez de una sola lámina bimetálica, como para el regulador de tensión y el interruptor de mínima), para conferir al resorte a charnela la rigidez necesaria para obtener una frecuencia de vibración del ánclora adecuada para el mejor funcionamiento de los contactos.

La lámina bimetálica está dispuesta de modo tal que reduce gradualmente la reacción de los resortes de retroceso con el aumento de la temperatura.

Por consiguiente, la fuerza de atracción del ánclora del limitador deberá disminuir con el aumento de la temperatura y, por tanto, la corriente de limitación será mayor con grupo frío y menor con grupo caliente.

De ello se derivan las siguientes ventajas:

— Al principio del funcionamiento, después de un período de inactividad suficientemente largo (por lo menos dos horas), el grupo de regulación no está «estabilizado térmicamente», o sea, que su interior está a la misma temperatura que el ambiente exterior. En estas condiciones, la corriente de limitación es superior a la corriente máxima continua admitida por la dínamo. Por tanto, si los utilizadores de la instalación lo requieren, la dínamo funciona en sobrecarga.

Tal sobrecarga, sin embargo, es soportada por la dínamo, por cuanto también ella está al principio del funcionamiento y no está todavía «estabilizada térmicamente», o sea, que sus bobinados están a la misma temperatura del ambiente exterior.

Cuando el grupo y la dínamo se calientan por la disipación térmica de sus bobinados, la acción de la lámina bimetálica reduce (a los 20 ÷ 30 minutos) la corriente de limitación hasta un valor soportable continuamente por la dínamo, valor que es variable con la temperatura ambiente (como se precisa más adelante) y que se alcanza cuando el interior del grupo llega a la temperatura de régimen (grupo «estabilizado térmicamente»). Por ello, la sobrecarga no puede determinar temperaturas peligrosas en el interior de la dínamo, porque se reduce simultáneamente al aumento de la temperatura en la misma dínamo.

Este temporal funcionamiento inicial en sobrecarga de la dínamo permite cargar la batería más rápidamente, aun cuando esta última se encuentre con bajo nivel de carga, es decir, por ejemplo, después de un dificultoso arranque en frío del motor o durante recorridos por ciudad con numerosas paradas, arranques y limitado tiempo de recarga.

Como se ha dicho anteriormente, el valor de la corriente de limitación con grupo «estabilizado térmicamente» es variable con la temperatura ambiente. Efectivamente, con grupo «estabilizado térmicamente», la temperatura de la lámina bimetálica será mayor o menor según la mayor o menor temperatura del ambiente exterior y, por lo tanto, la corriente de limitación tendrá un valor mayor con temperatura ambiente baja y menor con temperatura ambiente alta.

Con ello se consigue que en verano la corriente de limitación sea menor que en invierno.

Esto comporta una menor disipación de energía en calor por parte de la dínamo en la estación estival respecto a la estación invernal, por lo que la temperatura de la dínamo, a régimen térmico, se mantiene más uniforme en ambas estaciones.

La curva característica del grupo de regulación se indica en el diagrama de la figura 307. En el diagrama, la zona de recorrido entre las dos rayas señala el límite de funcionamiento entre el regulador de tensión y el limitador de corriente.

Como se puede deducir del examen de la curva característica, la corriente se mantiene constante hasta una determinada tensión, después de la cual disminuye rápidamente.

Dicho sistema de regulación, disfrutando al máximo de la potencia de la dínamo, permite mantener un buen nivel de llenado de una batería sometida a condiciones de trabajo dificultosas, como podrían presentarse en coches sometidos a frecuentes arranques o que tienen una notable carga de aparatos utilizadores.

En el caso de que la dínamo tenga que funcionar con una batería descargada, ésta vuelve a cargarse con la máxima corriente suministrada por la dínamo y estas condiciones se mantienen hasta que la batería ha alcan-

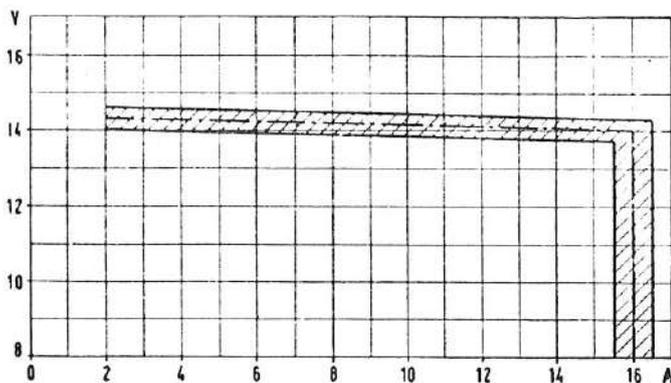


Fig. 307 - Curva característica de regulación V-A sobre batería, con grupos de regulación GRC 12-12.

En ambiente a $50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.—Velocidad dínamo 4.500 r.p.m.

zado un estado de carga muy avanzado (aproximadamente 14 V).

Cuando se ha alcanzado un conveniente estado de carga de la batería entra en acción el regulador de tensión, que estabiliza la tensión a 14,5 V, aproximadamente, determinando una rápida reducción de la corriente de carga (siempre que no se hayan intercalado utilizadores que absorban por propia cuenta). De este modo, la batería alcanza su pleno estado de carga sin deteriorarse lo más mínimo.

Con batería cargada, el suministro se estabiliza a valores de pocos amperios, de modo que se mantiene un buen nivel de carga de la batería sin provocar excesiva electrólisis, formación de rejillas positivas, recalentamientos excesivos, deterioros en los separadores, etc.

Se hace notar que, incluso en el caso de baterías completamente cargadas, dejadas en reposo durante algún tiempo, por lo que su tensión vuelve a descender alrededor del valor nominal (12 V, es decir, 2 V por elemento), en el momento en que la dínamo vuelve a funcionar, el suministro no retorna a los valores reducidos correspondientes al fin de carga, sino que existe un cierto período, más o menos largo, de fuerte suministro con entrada en acción del limitador de corriente, para que la batería no alcance inmediatamente valores elevados de tensión. Sin embargo, a medida que la tensión aumenta, el suministro se reduce hasta los valores mínimos.

En otras palabras: se repite, en período mucho más breve, el completo ciclo de recarga de la batería.

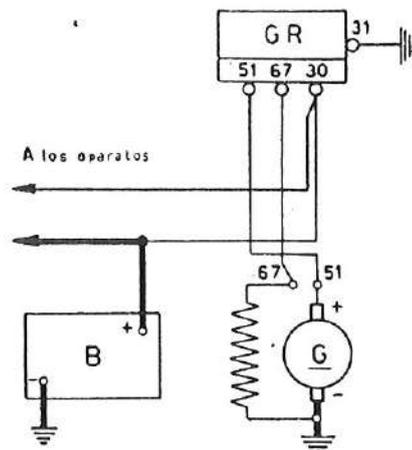


Fig. 309 - Esquema de las conexiones del grupo de regulación.

GR. Grupo de regulación.—B. Batería.—G. Dínamo.

ADVERTENCIAS

1. Se hace notar que el cambio de los bornes «67» y «51» del grupo de regulación (es decir, la conexión errónea del cable procedente de la dínamo, numerado «67», con el borne «51» del grupo de regulación y la conexión errónea del cable con numeración «51» con el borne «67» del grupo) lo deteriora **instantáneamente**, puesto que (véanse las figs. 308 y 309) la corriente suministrada por el borne «51» de la dínamo al borne «67» llega a los utilizadores y a la batería a través de los contactos del limitador de corriente y del regulador de tensión.

Los efectos son fácilmente imaginables: apenas elevada la tensión de la dínamo, determina la apertura de los contactos del regulador de tensión (o del limitador de corriente, según las condiciones de carga de la batería y la absorción de los utilizadores), pues tales contactos deben interrumpir toda la corriente suministrada por la dínamo (en vez de intercalar solamente una resistencia en el circuito de excitación de la dínamo), se producen fuertes chispas, con fusión de material, recalentamiento de todo el contacto, oxidación, etc. Insistiendo durante algún tiempo se puede llegar hasta la soldadura completa de los contactos.

Los inconvenientes de este cambio de bornes consisten en el hecho de que el grupo, aun incluso de modo anormal y suministrando una tensión reducida, puede funcionar durante algún tiempo en estas condiciones y un operario poco experto o simplemente no provisto de instrumentos de control puede no apercibirse del error hasta que se manifiesta el cese de funcionamiento del gru-

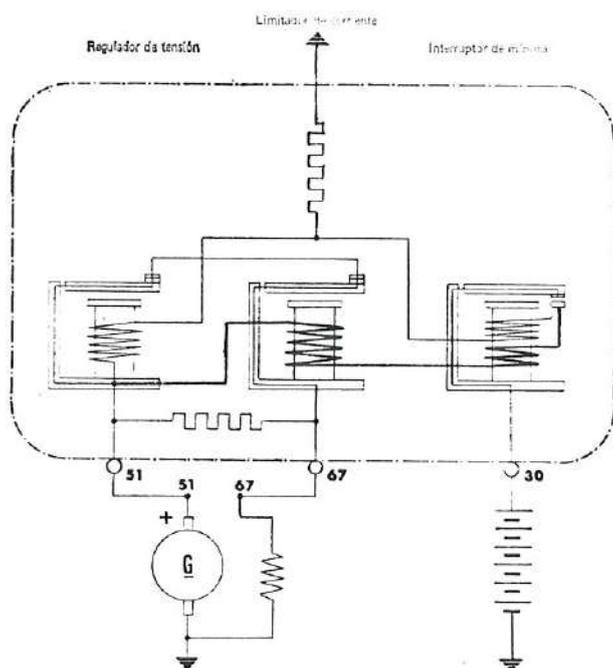


Fig. 308 - Esquema eléctrico del grupo de regulación.

po por soldadura de los contactos, a lo que sigue el quemado del bobinado de la dínamo. Por ello se considera conveniente poner bien en evidencia que aún un funcionamiento solamente instantáneo con conexiones erróneas, como anteriormente se indica, deteriora el grupo, porque los contactos se calientan, se perlan y sufren un principio de oxidación. Si se rectifican inmediatamente las conexiones, el grupo puede volver a funcionar de modo normal, pero la duración de los contactos está ya irremediablemente comprometida y muy pronto se producirá el fenómeno de la punta y cráter (se ha producido una fusión inicial localizada que favorece el fenómeno) o una oxidación progresiva que concluye por aislar los contactos.

Se hace notar que los inconvenientes derivados de la conexión errónea de los cables en los bornes «67» y «51» no son característicos solamente de este tipo de regulador, sino que son comunes a todos los tipos de vibración, cualquiera que sea el tipo y el esquema.

Por lo que respecta a la advertencia de que los grupos deben estar acoplados solamente con las dínamos prescritas, se subraya que dicha advertencia es de gran importancia si se intenta obtener del grupo un funcionamiento y una duración regulares. De modo particular, el grupo no debe ponerse a funcionar con dínamo de tercera escobilla, aunque sea de iguales dimensiones a las prescritas dínamos de regulador, bien eliminando simplemente la tercera escobilla o, lo que es peor, conectando la dínamo de tercera escobilla como si fuese regulador.

Cuanto antecede se debe a que el grupo ha sido estudiado en sus elementos (bobinados, resistencia de regulación, etc.) para la dínamo con la cual debe funcionar y, recíprocamente, los bobinados del inductor se han estudiado de modo que se obtengan las mejores características para el grupo de regulación. Acoplando el grupo con otra dína-

mo, el funcionamiento resulta irregular, los valores de reglaje se alteran y, lo que es peor, la duración de los contactos es mínima.

2. Se recomienda que el grupo de regulación, durante las operaciones de desmontaje y montaje sobre el vehículo y durante la manipulación, no sufra deterioros por golpes, poniendo especial atención a la parte inferior, en donde va colocada la resistencia de regulación y de compensación. Análoga advertencia debe ser considerada en el período de almacenamiento de los grupos de recambio.
3. En la instalación del grupo sobre el banco de prueba para control es conveniente interponer una hoja aislante entre la base del grupo y soporte en el que va instalado, teniendo la precaución durante la prueba de aplicar el grupo verticalmente con los bornes orientados hacia abajo.
4. Durante tales pruebas, las conexiones eléctricas del grupo con la dínamo, la batería y la masa, deberán efectuarse según los esquemas que más adelante se indican, teniendo presente que **es de importancia esencial**, por cuanto se especifica precedentemente, cuidar que el cable que lleva en la extremidad la faja numerada «51» **una el borne «51» de la dínamo con el borne «51» del grupo de regulación y que el cable con la extremidad numerada «67» una el borne «67» de la dínamo con el «67» del grupo de regulación.**
5. **La conexión entre la base (31) del grupo y la masa del vehículo debe estar bien fija.** En caso contrario, la regulación no interviene (por los bobinados en derivación no pasa corriente) y la dínamo suministra una tensión que, no estando regulada, se eleva fuertemente con la velocidad, determinando el quemado de la misma dínamo, así como el deterioro de los contactos del regulador de tensión y del limitador de corriente a causa del excesivo valor alcanzado por la corriente de excitación de la dínamo.

IMPORTANTE.—Es perjudicial conectar condensadores antiparasitarios de radio de cualquier valor de capacidad entre:

- borne «67» y masa;
- bornes «67» y «51», tanto del grupo de regulación como de la dínamo.

Conectando condensadores sobre dichos bornes, los contactos del grupo se deterioran en brevísimo tiempo.

En caso de perturbaciones debidas al regulador, usar eventualmente un cable blindado para la conexión «67», o sustituir el regulador.

De ordinario el regulador de tensión no produce disturbios en la radio.

Cuando esta advertencia no se observe, se deteriorará el grupo, como se ha explicado precedentemente.

INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL AL BANCO

Para comprobar la eficiencia del grupo de regulación se debe:

- Montar en un banco de prueba la dínamo correspondiente.
- Acoplar la dínamo con un motor en el que se pueda variar la velocidad, con fuerte graduación.
- Preparar los instrumentos y aparatos necesarios para la realización de las pruebas correspondientes al interruptor de mínima, al limitador de corriente y al regulador de tensión, siguiendo las instrucciones y los esquemas indicados a continuación.

NOTA.—Considerando el peligro de desreglaje a que pueden estar sometidos los instrumentos del banco de prueba, por vibraciones, así como por la dificultad de observar eventuales defectos en las conexiones eléctricas interiores del mismo banco, el control del grupo de regulación debe efectuarse usando instrumentos portátiles y efectuando la conexión dínamo-grupo de regulación-instrumentos con circuitos eléctricos exteriores, más fácilmente comprobables.

Las comprobaciones de la eficiencia deben efectuarse sin desprecintar el grupo.

Control del interruptor de mínima

- Tensión de cierre (en ambiente de $25^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{ C}$).
 - Realizar el esquema de la figura 310).
 - El grupo debe encontrarse inicialmente en una temperatura ambiente de $25^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{ C}$, de modo que todas sus piezas estén a tal temperatura.
 - Hacer funcionar el grupo de regulación en vacío, siempre con temperatura ambiente de $25^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{ C}$, durante un período de 15 ÷ 18 minutos, con su propia tapa y con la tensión de 16,5 V, para temperatura inicial de régimen del grupo de 15° a 20° C , o de 15 V para temperatura inicial de régimen del grupo de 20° a 35° C .

Con este procedimiento se obtiene la «estabilización térmica» del grupo de regulación, es decir, los bobinados en derivación y los resortes bimetálicos del interruptor de mínima aumentan de temperatura por el ca-

lor desarrollado por los citados bobinados y alcanzan la «temperatura de régimen».

ADVERTENCIA.—No se obtendrán valores ponderables si las pruebas de control no se efectúan en las exactas condiciones de temperatura prescritas para cada comprobación.

La «estabilización térmica» es necesaria porque la tensión de reglaje del interruptor de mínima experimenta, por efecto del calor desarrollado por los bobinados, un período «transitorio» de varios minutos desde el principio de funcionamiento, durante el cual dicha tensión varía de modo sensible. Por tanto, si el grupo no es llevado a «régimen térmico», los controles pueden dar lugar a comprobaciones totalmente erróneas.

- Inmediatamente después de haber efectuado la estabilización térmica, partiendo de la dínamo parada, aumentar gradualmente la velocidad, comprobando con un voltímetro el valor de la tensión de cierre del interruptor de mínima, valor que se leerá en el momento de encenderse la lámpara. Dicho valor debe corresponder a $12,65 \pm 0,5 \text{ V}$.
- Corriente de retorno (en ambiente de $25^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{ C}$). Este control se efectúa inmediatamente después del de la tensión de cierre, como modo de mantener la estabilización térmica ya obtenida (punto 1-3).
 - Realizar el esquema de la figura 312.
 - Llevar la velocidad de la dínamo a 4.500 r.p.m. durante 5 minutos.

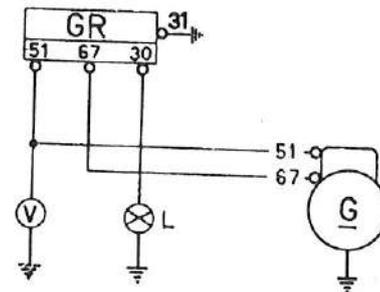


Fig. 310 - Esquema de las conexiones para el control de la tensión de cierre del interruptor de mínima.

GR. Grupo de regulación.—G. Dínamo correspondiente.—V. Voltímetro 20 V, fondo escala (clase de precisión 0,5 %).—L. Lámpara 12 V, 3 ÷ 5 W

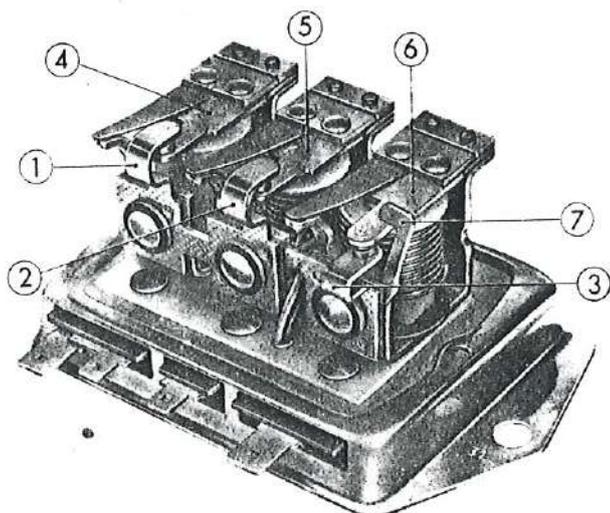


Fig. 311 - Grupo de regulación (Vista lado interruptor de mínima).

1. Breda portacontacto fijo del regulador de tensión.—2. Breda portacontacto fijo del limitador de corriente.—3. Breda portacontacto fijo del interruptor de mínima.—4. Ancora del regulador de tensión.—5. Ancora del limitador de corriente.—6. Ancora del interruptor de mínima.—7. Tope áncora del interruptor de mínima.

Asegurarse de que el voltímetro señala por lo menos 14,5 V y después disminuir gradualmente la velocidad de la dínamo.

2-3. El índice de amperímetro, que indicaba anteriormente una cierta corriente de carga, gradualmente volverá a cero, para después señalar en el campo opuesto el valor de la corriente inversa.

Continuando la disminución de la velocidad de la dínamo, la indicación del valor de la corriente inversa, dada por el índice del amperímetro, aumentará hasta un cierto límite, alcanzado el cual se reducirá bruscamente a cero (contactos abiertos en el interruptor de mínima).

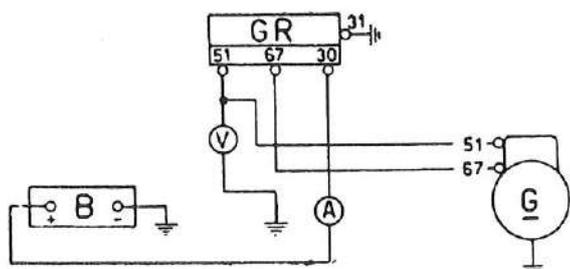


Fig. 312 - Esquema de las conexiones para el control de la corriente de inversión del interruptor de mínima.

GR. Grupo de regulación.—G. Dínamo correspondiente.—B. Batería de 50 Ah, cargada a fondo.—A. Amperímetro con cero desplazado 10-0-15 A. V. Voltímetro 20 V, fondo escala (clase de precisión 0,5 %).

NOTA.—La disminución de la velocidad de la dínamo debe ser muy rápida (10'') para no permitir a la batería bajar demasiado de tensión a fin de tener la máxima corriente de inversión. Cuando se quiera repetir la prueba, es conveniente partir de dínamo parada, para evitar lecturas erróneas por la eventual presencia de magnetismo residual en el material magnético del interruptor de mínima.

Dicho límite señala el valor de la máxima corriente de retorno. Tal corriente no debe resultar superior a 16 A.

Control del regulador de tensión.

Tensión de regulación, a media carga, sobre batería (en ambiente de $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$).

El grupo de regulación debe conectarse según el esquema de la fig. 313.

- 1) Hacer funcionar el grupo de regulación en ambiente de $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ suministrando una corriente mitad que la de limitación: $8 \pm 0,5 \text{ A}$.

Para esta comprobación, es preciso poner al grupo de regulación en un horno termostático, a fin de que el mismo grupo pueda mantenerse a la temperatura anteriormente especificada.

- 2) Inmediatamente después, manteniendo siempre el grupo de regulación a $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, parar la dínamo y volverla a poner en marcha con lento incremento de velocidad, llevándola a la velocidad de 4.500 r.p.m.
- 3) Regular el reóstato «R» de manera que la dínamo suministre la corriente de media carga, es decir, $8 \pm 0,5 \text{ A}$.
- 4) Con dicho valor de corriente, la tensión debe ser: $14,2 \pm 0,3 \text{ V}$.

Control del limitador de corriente.

Corriente de limitación sobre batería.

El grupo de regulación debe conectarse según el mismo esquema indicado para el regulador de tensión.

El control de la corriente de limitación sobre batería debe efectuarse inmediatamente después del control de la tensión de regulación a media carga (sobre batería) del regulador.

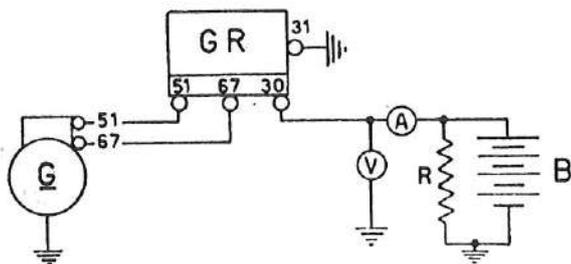


Fig. 313 - Esquema de las conexiones para el control del regulador de tensión y del limitador de corriente.

GR. Grupo de regulación.—G. Dínamo correspondiente.—V. Voltímetro 20 V, fondo escala (clase de precisión 0,5 %).—A. Amperímetro 20 A, fondo escala.—R. Reóstato 25 A-3 Ω .—B. Batería de 50 Ah, cargada a fondo.

- 1) Emplear los mismos instrumentos adoptados para la comprobación de la tensión de regulación a media carga, con exclusión del amperímetro, que debe tener la siguiente característica:

A=Amperímetro 25 A fondo escala.

- 2) Conectar la máxima resistencia del reóstato.
- 3) Hacer funcionar el grupo de regulación en el horno a $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, durante 30 minutos, en régimen de limitación de corriente (a tal fin, disminuir oportunamente la resistencia R del reóstato, hasta que la corriente permanezca constante y descienda la tensión) y a la tensión prescrita de 13 V.
- 4) Al término de dicho período de funcionamiento, comprobar que la corriente suministrada se ha estabilizado (es decir, que se ha alcanzado el régimen térmico).
- 5) Parar la dínamo y volverla a poner en marcha, llevándola a la velocidad prescrita de 4.500 r.p.m. Comprobar que la corriente de limitación corresponda al valor prescrito de $16 \pm 1 \text{ A}$.

Continuando la disminución de la resistencia, la corriente deberá permanecer constante (valor antes citado). La tensión, por el contrario, con la disminución de la resistencia del reóstato, deberá reducirse casi hasta el valor de 12 V.

INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO

1.—Bajo régimen de recarga con batería en pleno estado de carga.

Esta condición indica el normal funcionamiento del conjunto dínamo-grupo de regulación.

2.—Alto régimen de recarga con batería en pleno estado de carga.

Esta condición indica que el regulador de tensión no regula el suministro como debe. Un alto régimen de recarga a una batería en pleno estado de carga deteriora la batería y la tensión demasiado elevada que de ello se deriva es perjudicial para los utilizadores.

Las causas que pueden provocar esta condición, son:

- a) elevado reglaje del regulador de tensión;
- b) deterioros en los bobinados del regulador de tensión;
- c) directo cortocircuito entre positivo del generador y circuito de excitación del mismo, cortocircuito que impide que la resistencia sea intercalada en el circuito de excitación del generador, de modo normal, por la apertura de los contactos del regulador;

- d) insuficiente conexión entre regulador y generador a través de la masa;
- e) alta temperatura, que reduce la fuerza electromotriz de reacción de la batería a la carga, de forma que la batería acepta una alta corriente de recarga, incluso siendo normal la tensión de reglaje del regulador.
- f) soldadura de los contactos del regulador de tensión o del limitador de corriente.

Si el defecto no es debido a la alta temperatura de que trata el punto precedente, determinar la causa separando la conexión «67» del grupo de regulación. El generador debe funcionar a velocidad media (3.000 r.p.m.).

Se pueden presentar los dos casos siguientes:

— El suministro permanece alto:

En este caso existe un cortocircuito entre el positivo del generador y el circuito de excitación del mismo, ya especificado en el punto c) precedente.

— El suministro cesa completamente:

En este caso el motivo reside en el grupo de regulación. Se podrá comprobar ahora este último según cuanto se especifica en los puntos a), b), d) y f) precedentes.

NOTA.—Puede ocurrir que el suministro de la dínamo se mantenga muy alto incluso después de un largo período de recarga, aun no produciéndose alta temperatura o defectos en el grupo de regulación. En este caso se trata de la batería, que está «envejecida», es decir, que no toma la carga y su tensión no llega a subir por encima de un cierto límite, por lo que la corriente suministrada por la dínamo no tiene tendencia a descender. Este caso es bastante frecuente y es debido a deficiencia de conservación, sulfatación o a malos tratos de la batería.

3.—Batería descargada y alto nivel de recarga.

Esta condición indica el normal funcionamiento del conjunto dínamo-grupo de regulación.

NOTA.—Aun habiendo comprobado las normales condiciones de funcionamiento del conjunto dínamo-grupo de regulación, puede ocurrir que poniendo en marcha el motor y acelerándolo hasta una determinada velocidad, la lámpara indicadora de carga de la dínamo se apague para volverse a encender débilmente inmediatamente después.

Esto no es índice de anomalías en la instalación de recarga, sino que es debido a defecto de la lámpara indicadora, es decir, a la baja tensión de principio de encendido de la misma.

Efectivamente, en los terminales del circuito del señalizador, cuando la dínamo suministra corriente de una cierta importancia (batería descargada, utilizadores conectados), se manifiesta una pequeña diferencia de potencial, debida a las normales caídas de tensión a lo largo del circuito.

Si la lámpara comienza a encenderse con tensión demasiado baja, el filamento de dicha lámpara se ilumina ligeramente.

Para eliminar este defecto, es preciso sustituir la lámpara indicadora por otra que tenga una tensión de principio de encendido de $1,1 \div 1,5$ V (para las lámparas de 12 V).

Se puede controlar fácilmente tal tensión con un potenciómetro idóneo y un voltímetro de 3 V fondo escala.

4.—Batería descargada y bajo, o nulo, régimen de recarga.

Esta condición puede deberse a las siguientes causas:

- conexiones flojas, cables defectuosos;
- batería defectuosa;
- alta resistencia del circuito de carga;
- bajo reglaje del regulador de tensión o del limitador de corriente;
- contactos oxidados del regulador de tensión o del limitador de corriente;
- defectos interiores del generador.

Si la condición citada no es causada por conexiones flojas o cables defectuosos, control que puede efectuarse fácilmente verificando con cuidado el conjunto de los cables y las correspondientes uniones, proceder como sigue para localizar la causa del defecto en la batería, o en el grupo de regulación, o en el generador.

Después de comprobada la batería, si el defecto subsiste, se podrá determinar si la anomalía reside en el generador o en el grupo de regulación, cortocircuitando momentaneamente el terminal «67» del grupo con el «51» y aumentando la velocidad de la dínamo.

Si el suministro, primero nulo, adquiere un determinado valor aumenta el defecto, es debido a una de las siguientes causas:

- bajo reglaje del regulador de tensión o del limitador de corriente;
- oxidación de los contactos del regulador de tensión o del limitador de corriente que determina una excesiva resistencia en el circuito de excitación de la dínamo, de modo que el suministro permanece bajo o nulo;
- resistencias accidentales, o interrupciones, del circuito de excitación de la dínamo en el interior del grupo (en las conexiones o en los bobinados).

En caso contrario, el defecto deberá buscarse en el generador.

5.—Bobinados deteriorados por recalentamiento, conexiones y contactos del interruptor de mínima recalentados.

El inconveniente puede deberse a polaridad invertida del generador.

La inversión de polaridad, al provocar una corriente inversa en el circuito generador-grupo de regularización-batería, corriente que alcanza valores elevados (la fuerza electromotriz del generador se encuentra en concomitancia con la de la batería sobre un circuito que tiene baja

resistencia), recalienta rápidamente los bobinados en serie del interruptor de mínima y del limitador de corriente. El recalentamiento se extiende también a los otros circuitos, que por ello resultan deteriorados. Incluso quedan recalentados los contactos del interruptor de mínima y las conexiones.

Para corregir la polaridad del generador, conectar

momentáneamente con un cable el borne «51» con el borne «30» del grupo de regulación (esta operación debe hacerse después de haber observado que las conexiones entre la dínamo y la batería están en condiciones regulares). Dicha conexión permite a un «momentáneo flujo de corriente» discurrir a través de la dínamo y polarizarla correctamente.

INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES DEL GRUPO DE REGULACION

Intervenir en el grupo de regulación para la reparación y puesta en eficiencia solo en casos excepcionales, pues en líneas generales es más aconsejable sustituir el grupo de regulación completo que intervenir en reparaciones y reglajes.

En el caso que se decidiese intervenir, seguir **rigurosamente** las normas que a continuación se indican.

El operario que resuelva intervenir en el grupo deberá haberlo comprobado previamente según las normas de control precedentemente descritas, para estar bien seguro de que el grupo presenta anomalías que requieren su intervención.

Con excepción de las operaciones de reglaje, evitar de modo absoluto proceder a desmontajes, sustituciones o reparaciones de los otros elementos que constituyen el grupo.

Apertura del grupo.

Aflojar los tornillos que fijan la tapa a la base y quitar la tapa con la junta.

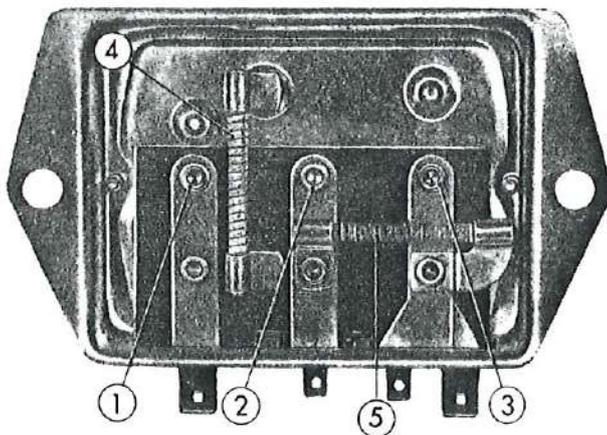


Fig. 314 - Vista inferior del grupo de regulación.

1. Remache de fijación del interruptor de mínima.—2. Remache de fijación del limitador de corriente.—3. Remache de fijación del regulador de tensión.—4. Resistencia de compensación.—5. Resistencia de regulación.

ADVERTENCIAS

La mayoría de los defectos, especialmente los más graves, como:

- desgaste excesivo, o soldadura, de los contactos del interruptor de mínima;
- oxidación de los contactos del regulador de tensión y del limitador de corriente;
- formación de punta y cráter entre los contactos del regulador de tensión y del limitador de corriente;
- cortocircuito de espiras;
- recalentamiento de bobinados,

se deben muy a menudo a causas extrañas al grupo de regulación y en particular a anomalías de la dínamo, como, por ejemplo, la alteración de la resistencia del bobinado de excitación, empleo de escobillas inadecuadas, deterioros en los circuitos (cables, etc.).

De modo particular, el empleo de escobillas inadecuadas determina una deficiente conmutación, con rápido desgaste de las delgas del colector y de las mismas escobillas, sensible caída de tensión entre colector y escobillas y aumento sensible de la corriente de excitación.

En estas condiciones, los contactos del regulador de tensión y del limitador de corriente del grupo de regulación son atravesados por una corriente de valor superior al normal.

Dicha corriente provoca un transporte de material entre los contactos, generalmente del regulador de tensión, formando un cráter en un contacto y una punta en el otro.

El transporte de material entre los contactos progresa hasta provocar la perforación del contacto de tungsteno sobre el que se forma el cráter. La punta formada en el otro contacto, va por tanto, a tocar sobre el soporte del contacto perforado.

Por ser el soporte de hierro, el chisporroteo en la zona de contacto provoca la inmediata oxidación local.

Por consiguiente, los dos contactos quedan aislados y la resistencia de regulación del grupo permanece conec-

tada en el circuito de excitación de la dinamo, que no puede suministrar más.

El grupo de regulación tiene por sí mismo una duración y una seguridad de funcionamiento muy elevadas.

Por ello, el operario no deberá limitarse a sustituir el grupo, sino que deberá comprobar la dinamo y toda la instalación de recarga.

Cuando los entrehierros entre áncora y expansión del núcleo no resultasen ser las indicadas, es necesario actuar por deformación, con el correspondiente útil, sobre la lengüeta 8 (figura 304) de soporte del contacto fijo, como medio de llevar el entrehierro a las tolerancias prescritas. En esta operación es necesario que se mantenga el paralelismo de los dos contactos, fijo y móvil, es decir, que los dos contactos deben tocarse en su zona central. Esta condición debe comprobarse mediante una lente de aumento.

REGLAJE DEL GRUPO DE REGULACION

El reglaje de los tres elementos del grupo (interruptor de mínima, regulador de tensión y limitador de corriente) debe ser efectuado con tapa seccionada, colocando verticalmente el grupo de regulación, con los bornes orientados hacia abajo, en el banco de pruebas en soporte exento de vibraciones.

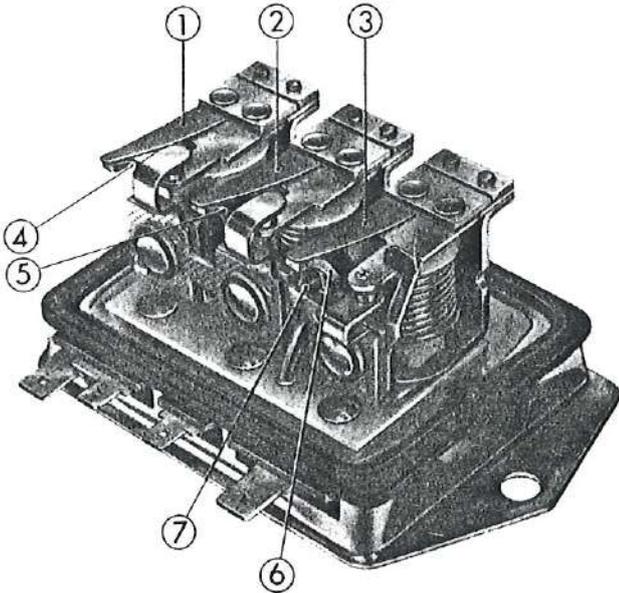


Fig. 315 - Grupo de regulación (Vista lado interruptor de mínima).

1. Resorte de regulación del regulador de tensión.—2. Resorte de regulación del limitador de corriente.—3. Resorte de regulación del interruptor de mínima.—4. Lengüeta de reglaje del regulador de tensión.—5. Lengüeta de reglaje del limitador de corriente.—6. Lengüeta de reglaje del interruptor de mínima.—7. Soldadura de unión de los bobinados en derivación y serie del interruptor de mínima.

ADVERTENCIA.—Si el grupo de regulación se mantiene durante un cierto tiempo en ambiente con temperaturas inferiores a 15° C o superiores a 35° C, antes de efectuar las operaciones que se describen seguidamente es necesario mantenerlo, por lo menos durante una hora, en ambiente a temperatura de $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

Inspección y limpieza previas.

El polvo y la humedad son causas principales de oxidación de los contactos en el regulador y en consecuencia, de defectos de funcionamiento. Con el fin de evitar estos inconvenientes es preciso extremar la limpieza en el local de trabajo.

Antes de quitar la tapa debe limpiarse el regulador exteriormente con un trapo limpio, ligeramente impregnado en gasolina.

Comprobar que los contactos estén en buen estado y no tengan deformaciones (punta y cráter) ni estén soldados uno con otro; sus superficies sean lisas y apoyen paralelamente una sobre otra.

En caso de necesidad la limpieza de contactos debe hacerse con una tira de papel vegetal impregnada en gasolina, evitándose el empleo de abrasivos.

La tapa del regulador y su junta deben estar en buen estado, carentes de grietas o deformaciones, a fin de garantizar un cierre estanco.

Comprobar con lámpara serie la continuidad de las resistencias, teniendo cuidado de separar los contactos del regulador cuando se compruebe la resistencia de regulación.

Finalmente debe verificarse que las partes aisladas de masa soporten una prueba de rigidez dieléctrica de 500 V a 50 Hz.

Tarado.

Cuando un regulador, inspeccionado previamente según lo indicado en el punto anterior, no cumple los valores de comprobación al banco, debe ser tarado en las mismas condiciones de temperatura ambiente y estabilización térmica de prueba.

Comprobar que los entrehierros son los que se indican a continuación:

- Regulador de tensión y limitador de corriente 0,99 ÷ 1,11 mm.
- Interruptor de mínima (con contactos cerrados) 0,35 mm.

La distancia entre contactos del interruptor de mínima debe ser de $0,45 \pm 0,06$ mm.

Para llevar los entrehierros a los valores especificados debe actuarse sobre las lengüetas portacontactos fijos de

los elementos afectados de error, cuidando el paralelismo de los contactos.

Para regular la tensión de regulación, la tensión de cierre del interruptor de mínima y la intensidad de corte del limitador de corriente debe actuarse sobre las lengüetas de apoyo de los resortes de regulación.

La tensión de apertura del interruptor de mínima debe regularse después de haber tarado la tensión de cierre, actuando sobre el contacto fijo de la forma siguiente:

— Cuando se desee disminuir la tensión de apertura bajar el contacto para que el entrehierro sea menor.

— Cuando se desee aumentar la tensión de apertura subir el contacto fijo para que el entrehierro sea mayor.

Comprobación de funcionamiento y precintado.

Efectuando el reglaje, cerrar el grupo en caliente (véase la «Advertencia» que sigue) con la correspondiente tapa y junta y comprobarlo según las prescripciones del apartado «Instrucciones para la comprobación en el ban-

co». Luego, poner los correspondientes precintos de pintura.

Con grupo caliente, colocar la tapa apretando a fondo los tornillos de fijación de la misma; comprobar también que la junta de goma interpuesta entre la tapa y la base esté colocada correctamente, de forma que garantice un buen cierre estanco.

Este procedimiento debe ser usado para eliminar las condensaciones que se forman en el interior del grupo frío, especialmente en los arrollamientos y de forma particular con ambiente húmedo, condensaciones que, con grupo cerrado, a causa del calentamiento debido al funcionamiento, se evaporarían y llegarían a depositarse sobre las áncoras, etc., dando lugar a oxidaciones peligrosas para los contactos.

ADVERTENCIA.—Cada vez que el grupo sea abierto y mantenido así durante algún tiempo para efectuar comprobaciones y reglajes, es preciso hacerlo funcionar durante un cierto tiempo sin tapa, para que se caliente.

TABLA RESUMEN DE LOS VALORES DE CONTROL Y REGLAJE DEL GRUPO DE REGULACION GRC 12-12

Interruptor de mínima.	
Tensión de alimentación para estabilización térmica:	
— para temperatura inicial de régimen del grupo, de 15° a 20° C	16,5 V
— para temperatura inicial de régimen del grupo, de 20° a 35° C	15 V
Tensión de cierre	12,6 ± 0,2 V
Variación tensión/carrera	< 1 V/mm
Corriente de retorno	≤ 16 A
Entrehierro con contactos cerrados	0,35 mm
Distancia contactos	0,45 ± 0,06 mm
Regulador de tensión.	
Batería	50 Ah
Corriente de «media carga»	8 ± 0,5 A
Tensión de regulación, después de la estabilización térmica en ambiente a 50° ± 3° C, durante 30 minutos, a media carga, sobre batería	14,2 ± 0,3 V
Tensión de alimentación para estabilización térmica	15 V
Entrehierro	0,99 ÷ 1,11 mm
Limitador de corriente.	
Corriente de limitación sobre batería	16 ± 1 A
Tensión para el control de la corriente de limitación	13 V
Entrehierro	0,99 ÷ 1,11 mm
Resistencia de regulación	85 ± 5 Ω
Resistencia adicional en serie con el regulador de tensión	17 ± 1 Ω

MOTOR DE ARRANQUE

CARACTERISTICAS	Página 237
FUNCIONAMIENTO	» 237
INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL AL BANCO	» 239
INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS	» 240
NORMAS PARA FACILITAR LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS	» 241
INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES	» 246
CARACTERISTICAS Y DATOS DEL MOTOR MODELO MTA 12-1	» 247

CARACTERISTICAS

En los modelos 600 E y D va acoplado el motor de arranque FEMSA MTA 12-1, con dispositivo de engrane electromagnético montado sobre el mismo motor y mando desde el conmutador de arranque .

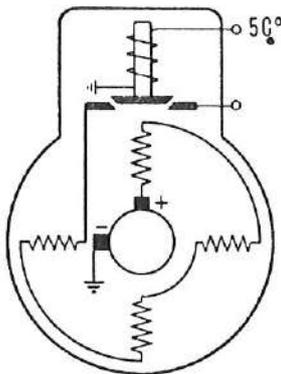


Fig. 316 - Esquema de funcionamiento del motor de arranque modelo MTA 12-1.

Este es un motor de corriente continua de cuatro polos, con bobinado de excitación en serie. El inducido gira sobre casquillos de bronce sinterizados y autolubrificantes.

Los soportes están unidos a la carcasa mediante dos espárragos que pasan entre los espacios interpolares.

El acceso al colector y a las dos escobillas se obtiene quitando el collar de protección sujeto con un tornillo.

En el modelo MTA 12-1 la carcasa lado piñón forma una sola pieza con el soporte del contador que se fija al soporte mediante tres espárragos.

El contacto exterior se une directamente a la batería y el interior a la extremidad del bobinado inductor.

La otra extremidad del bobinado inductor está unida al portaescobillas positivo (ver esquema de la fig. 316).

La escobilla negativa está en contacto con masa.

El interruptor se puede inspeccionar fácilmente desmontando los tres espárragos de fijación del contactor.

El motor de arranque está provisto de un dispositivo de rueda libre que consiste en:

- un piñón;
- un buje, que está unido al piñón mediante rueda libre, de modo que permite la transmisión del movimiento en un único sentido; es desplazable sobre el eje inducido a lo largo de un acoplamiento acanalado recto;
- un casquillo, sobre el que está montada la palanca de mando, que puede desplazarse sobre el buje;
- un resorte;
- un anillo elástico para casquillo.

FUNCIONAMIENTO

Cuando se cierra el circuito del contactor electromagnético, su núcleo actúa por un extremo sobre la horquilla mando piñón y por otro al final de su recorrido pone en comunicación los contactos del motor. La horquilla determina el avance del dispositivo de engrane hacia la corona del volante.

Se pueden producir los dos casos siguientes:

- 1) El diente del piñón encuentra inmediatamente el correspondiente hueco en los dientes de la corona, favoreciendo el engrane por el chaflán que tienen tanto los dientes del piñón como los de la corona del volante, y por ello se realiza el acoplamiento.

La palanca de mando, en su movimiento, desplaza también el contacto móvil del interruptor de arranque, y cuando llega casi al final de su re-

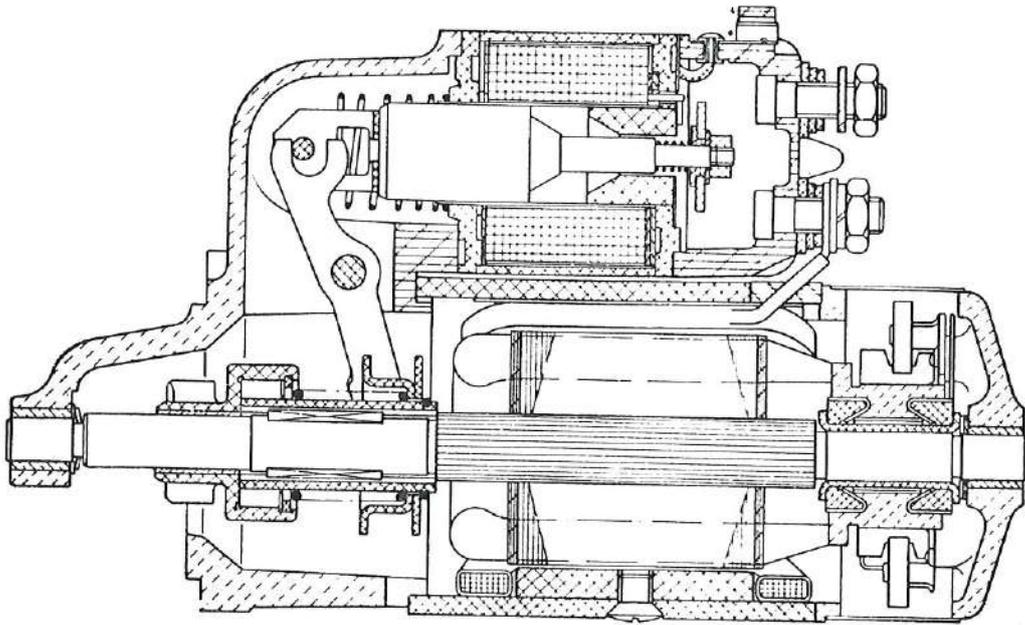


Fig. 317 - Sección longitudinal del motor de arranque e interruptor electromagnético. Modelo MTA 12-1.

corrido el interruptor se cierra y el motor se pone a girar, arrastrando al volante del motor.

- 2) El diente del piñón, por el contrario, encuentra un diente de la corona.

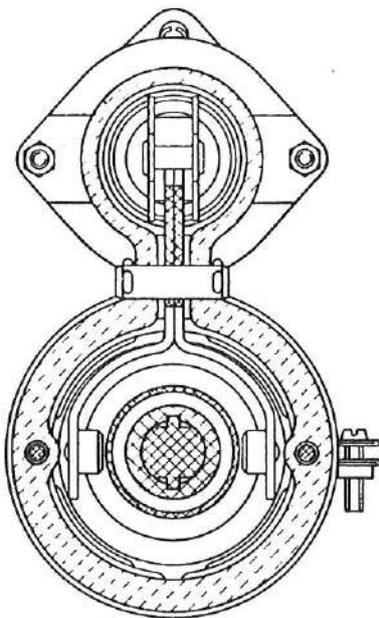


Fig. 318 - Sección transversal sobre el mando acoplamiento piñón. Modelo MTA 12-1.

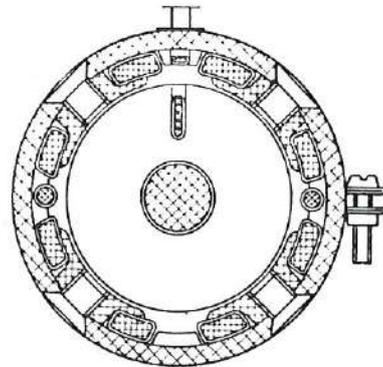


Fig. 319 - Sección sobre el soporte anterior. Modelo MTA 12-1.

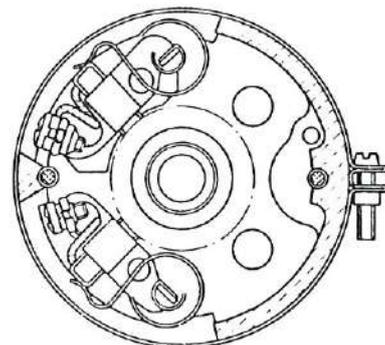


Fig. 320 - Sección sobre las expansiones polares y bobinado inductor. Modelo MTA 12-1.

La palanca para el mando del acoplamiento realiza, sin embargo, igualmente su recorrido, puesto que el manguito se desliza sobre el buje, comprimiendo el muelle interpuesto, el cual, además de permitir la rotación de la palanca, impulsa con su rotación al piñón contra la corona.

Cuando la palanca en su recorrido llega a cerrar el interruptor, el motor se pone en rotación y después de un pequeño recorrido angular el piñón encuentra su engrane, favorecido por los chafanes, y se acopla bajo el empuje de la carga del muelle del manguito y pone en rotación al volante.

A las primeras explosiones del motor térmico, la palanca debe abandonarse. Por efecto del muelle de retroceso del contacto móvil del interruptor, el acoplamiento a rueda libre vuelve a la posición inicial mediante el deslizamiento sobre las acanaladuras del eje inducido, el piñón se desengrana de la corona, el interruptor se abre y queda cortado el paso de corriente al motor de arranque. Si la palanca para el mando del motor no se abandona inmediatamente de obtenido el arranque, dada la elevada relación de transmisión existente entre la corona del volante y el piñón del motor, el inducido sería arrastrado a una velocidad elevadísima, con el riesgo de centrifugación.

Este inconveniente lo evita la rueda libre, porque permite al piñón ser arrastrado momentáneamente por la corona a velocidades elevadas, mientras que el inducido no supera en mucho la velocidad normal «en vacío».

De todas formas, es buena norma evitar acelerar el motor térmico durante el arranque y al final del mismo, cuando el piñón está todavía engranado con la corona, para evitar una excesiva fatiga de la rueda libre y, por consiguiente, su rápido deterioro.

INSTRUCCIONES PARA EL CONTROL AL BANCO

Para comprobar la eficiencia del motor de arranque se deben efectuar los controles de funcionamiento y los controles de las características eléctricas y mecánicas que se indican seguidamente.

Controles de funcionamiento.

Antes de efectuar los controles es conveniente preparar todos los instrumentos y los aparatos que son necesarios para las pruebas.

Se recomienda seguir cuidadosamente todas las indicaciones que se dan para el control.

- 1) **Prueba de funcionamiento** (a temperatura ambiente 20° C). El motor de arranque debe estar alimentado con batería de capacidad elevada, de modo que no se tengan variaciones sensibles de tensión durante el control.

El reóstato se regulará de modo que a la absorción prescrita corresponda, en los bornes del motor, exactamente la tensión especificada más adelante.

Si esta condición no se produce, las comprobaciones no pueden tener ningún valor probativo, salvo para el par (y sólo con aproximación).

Efectuar el esquema de la figura 321.

En el banco de prueba, provisto de corona dentada con relación mínima entre piñón-corona de 1/10 y con freno dinamométrico, se actúa sobre la palanca del motor, llevándola al final de su recorrido, es decir, con piñón engranado en la corona e interruptor cerrado, y se efectúan diez arranques de una duración de cuatro segundos cada uno, con un intervalo de treinta segundos.

Frenado el motor, con un consumo de corriente de 130 A, debe suministrar un par de $0,28 \pm 0,02$ mkg a 2.250 ± 100 r. p. m., bajo tensión de 10 V.

- 2) **Prueba de arranque** (con temperatura ambiente de 20° C).—Manteniendo el esquema precedente y regulando la tensión en los bornes del motor de modo que el mismo absorba una corriente de 258 A, a una tensión de $7,7 \pm 0,3$ V, se bloquea la corona del banco de prueba y después se actúa sobre la palanca del motor hasta llevarla al final de su recorrido.

El motor de arranque debe suministrar un par de $0,73 \pm 0,05$ mkg.

- 3) **Prueba en vacío** (con temperatura ambiente de 20° C).—Sobre el banco de prueba se aleja el motor de la corona, de modo que el piñón, aun realizando su recorrido normal, no efectúe ningún engrane, y se lleva al final del recorrido la palanca de mando del mismo motor.

El esquema será siempre el mismo de los puntos precedentes y la tensión en los bornes del motor será regulada al valor de 12 V prescrito.

El motor debe absorber una corriente no superior a 35 A, con una tensión de 12 V, y debe girar a 8.500 ± 1.000 r. p. m.

Control de las resistencias óhmicas.

Por los datos obtenidos en la prueba de arranque se puede deducir directamente el valor de la resistencia interior conjunta del motor, efectuando la relación en-

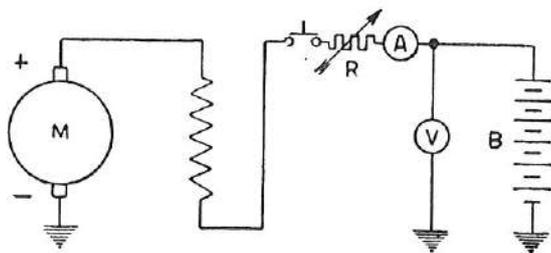


Fig. 321 - Esquema de las conexiones eléctricas para la prueba de funcionamiento del motor de arranque.

M. Motor de arranque.—V. Voltímetro 15 V, fondo escala.—A. Amperímetro 350 A, fondo escala.—B. Batería 12 V.—R. Reóstato capacidad 200 A.

tre el valor de la tensión y el valor de la corriente absorbida.

La resistencia del motor de arranque a 20° C debe resultar de $0,03 \pm 0,001 \Omega$.

Control de las características mecánicas.

- 1) La presión de los muelles sobre los carbones nuevos debe ser de $0,700 \div 1,400$ kg.
- 2) El juego axial del eje inducido debe ser de $0,22 \div 0,65$ milímetros.
- 3) El rebaje del aislante entre las delgas del colector debe tener una profundidad de un mm por

lo menos y extenderse a todo el espesor y longitud del aislante.

- 4) La eficiencia de la rueda libre debe ser tal que, midiendo estáticamente el par necesario para arrastrar al piñón en lenta rotación, resulte dicho par de un valor 0,004 mkg.

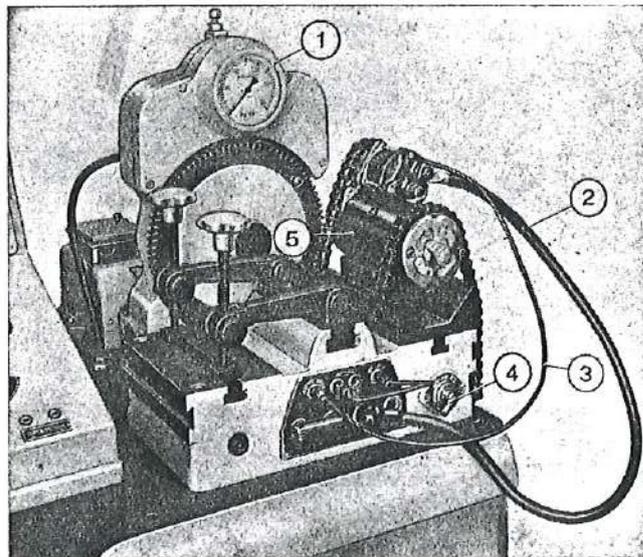


Fig. 322 - Prueba al freno del motor de arranque.

1. Indicador par de arrastre.—2. Cable portacorriente al motor de arranque.—3. Cable portacorriente al electroimán.—4. Interruptor de arranque.—5. Motor de arranque.

INSTRUCCIONES PARA LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS

Los defectos de funcionamiento de la instalación de arranque del coche pueden estar:

- localizados en el motor de arranque;
- localizados en las restantes partes de la instalación.

Por ello es necesaria una localización previa, para no buscar inútilmente en el motor de arranque defectos inexistentes o debidos a causas ajenas al mismo, que, permaneciendo después de la revisión del motor, puedan volver a deteriorarlo.

Con el fin de facilitar la localización de la naturaleza del defecto, es decir, si ha sido causado por el motor o por las restantes partes de la instalación de arranque, se pueden investigar los siguientes casos:

1. Accionando el arranque del motor del coche, el motor de arranque no se pone en movimiento. Las causas del inconveniente pueden ser las siguientes:
 - 1-1. Terminales de la batería y sus correspondientes bornes, oxidados.

- 1-2. Bornes del interruptor de arranque o de la batería, flojos.
- 1-3. Batería completamente descargada.
- 1-4. Escobillas excesivamente desgastadas, por lo que no hacen contacto sobre el colector.
- 1-5. Interruptor de arranque con contactos oxidados, o desgastados excesivamente, o aislados por interposición de cualquier suciedad.
- 1-6. Inducido o inductor a masa.
- 1-7. Inducido o colector centrifugado.
- 1-8. Bobinado o circuito del contactor interrumpido.

2. Accionando el arranque del motor del coche, el motor de arranque se pone en rotación muy lenta, comprobable incluso a oído.

Las causas del inconveniente pueden ser las siguientes:

- 2-1. Escobillas desgastadas, por lo que no hacen contacto sobre el colector.
 - 2-2. Parte de las espiras del bobinado inductor o del bobinado inducido en cortocircuito.
 - 2-3. Terminales de la batería y sus correspondientes bornes, oxidados.
 - 2-4. Bornes del interruptor de arranque o de la batería, flojos.
 - 2-5. Estado de carga de la batería muy bajo o con uno o más elementos de la batería deteriorados (en cortocircuito, sulfatados, sin condiciones de tener la carga, etc.).
3. Accionando el arranque del motor del coche, el motor de arranque se pone en rotación regular-

mente, pero se aprecian en el mismo ruidos excesivos e insólitos que inmediatamente atraen la atención del conductor.

Las causas del inconveniente pueden ser las siguientes:

- 3-1. Casquillos de bronce autolubrificantes de los soportes y del piñón excesivamente desgastados.
- 3-2. Acoplamiento que tarda en desengranarse de la corona del volante, cuando se abandona la palanca de mando, después de que se ha logrado el arranque.
- 3-3. Oxidación del acoplamiento de arranque, en particular del buje sobre el que trabaja la palanca de horquilla y que determina el desplazamiento axial del mismo acoplamiento.

NORMAS PARA FACILITAR LA LOCALIZACION DE LOS DEFECTOS

- 4-1. Si se produce el inconveniente de que trata el punto (1) es conveniente efectuar un examen de la instalación eléctrica batería-motor de arranque y del mismo motor, localizando las causas del inconveniente por el método de eliminación.

Proceder del modo siguiente:

- 4-1-1. Conviene, en primer lugar, examinar los terminales de la batería y los correspondientes bornes (punto 1-1), que no deben presentar señales de oxidación. Como es sabido, es buena norma mantener dichos terminales y bornes recubiertos con una abundante capa de vaselina pura fibrosa, que debe renovarse periódicamente. Si no se ha observado esta regla de buena conservación y los terminales están oxidados, es preciso desmontar los bornes, limpiar los bornes o los terminales, eliminando el óxido hasta dejarlos brillantes, bloquear nuevamente los bornes y recubrir por último con vaselina.
- 4-1-2. Si los terminales no están oxidados verificar el apriete de los bornes (punto 1-2) de la batería y del motor.
- 4-1-3. Comprobada la ausencia de toda

anormalidad en las conexiones, se puede verificar que la batería no tenga su carga completamente agotada (punto 1-3).

La comprobación se puede hacer con un densímetro. Si la densidad es muy baja, del orden de 1,16 o incluso menos, la causa del defecto de arranque está en la batería.

Sin embargo, téngase presente que esta condición está, a su vez, originada por un defecto de aislamiento hacia masa en cualquier parte de la instalación. Es preciso, por tanto, localizar el punto de dispersión, que puede encontrarse en los cables, en cualquier aparato, o incluso en la misma batería, que siempre deberá mantenerse muy limpia.

La causa puede residir, más difícilmente, en una defectuosa regulación de la instalación de recarga, la cual debe comprobarse de acuerdo con las normas específicas.

En cualquier caso, el recargar o sustituir la batería sin haber localizado y eliminado previamente la causa que ha determinado el agotamiento de la carga no resuelve el incon-

- veniente, que vuelve a repetirse rápidamente.
- 4-1-4. Si en el examen de los inconvenientes tratados en los puntos 1-1, 1-2 y 1-3 no se ha producido nada anormal, la causa debe buscarse exclusivamente en el motor de arranque. Por tanto, proceder al desmontaje del motor de arranque del coche y continuar sobre el mismo la localización de las causas que han determinado el defectuoso funcionamiento.
- 4-1-5. La falta de contacto entre las escobillas y el colector, por desgaste de las primeras (punto 1-4), puede ser un hecho normal si ocurre después de un largo período de uso. *

La duración de las escobillas, con un funcionamiento regular, se aproxima a los 5,000 arranques de dos segundos, a la potencia máxima del motor con batería cargada al 100 por 100 y a la temperatura normal. Estas condiciones son mucho más severas que en la práctica, por lo que el número de arranques que se pueden efectuar durante el uso es superior en cuatro o más veces.

Referida al recorrido, la duración depende del tipo de uso dado al vehículo. En todo caso, incluso para un uso con arranques frecuentes, la duración respecto al recorrido es muy prolongada y, en general, es superior a los 20.000 km.

Si el desgaste resulta excesivo, puede deberse a las causas especificadas en el punto 5-3-3. Comprobadas las causas de la falta de funcionamiento en el desgaste de las escobillas, es preciso proceder a su sustitución. Sin embargo, téngase presente que dicha sustitución puede no ser, por sí misma, suficiente, sino que también deberá intervenir en el colector, que en general resulta deteriorado. Si se trata de un desgaste regular, es suficiente un torneado y sucesivo rebaje de la mica aislante. Si se trata de desgaste anormal, debido a defectos constructivos del colector (véase

punto 5-3-2), es preciso sustituir el inducido.

- 4-1-6. Comprobado el regular funcionamiento de las escobillas y del colector, proceder al examen del interruptor de arranque (punto 1-5), el cual puede presentar las siguientes anomalías:

a) **Contactos oxidados.** — Puede ocurrir que, por defectos internos del motor de arranque (espiras en cortocircuito), la absorción supere determinados valores y se determine un recalentamiento y una oxidación de los contactos, que se presentan muy deteriorados y ennegrecidos.

La regeneración de los contactos no es suficiente para volver a poner en buen estado al motor, sino que es preciso un examen del mismo para localizar y eliminar la causa de la oxidación.

b) **Interposición entre contacto móvil y contactos fijos, de cualquier clase de suciedad aislante.** — Puede ocurrir que cuerpos extraños se interpongan entre los contactos móvil y fijos, causando la interrupción del circuito. Es preciso en este caso desmontar el interruptor y limpiar los contactos.

- 4-1-7. El motor de arranque puede tener a masa el bobinado inductor o el bobinado inducido (punto 1-6).

Al producirse el inconveniente expuesto, cerrando el interruptor de arranque se tiene un fuerte paso de corriente hacia masa que, si se mantiene prolongadamente, puede deteriorar los contactos del interruptor y los cables de conexión.

Desmontado el motor, la parte en que se ha producido el contacto a masa es fácilmente localizable, porque se nota en general un ennegrecimiento de los aislantes. Si el contacto está en el bobinado inducido, incluso están deterioradas sensiblemente las delgas del colector sobre las que se apoyan las escobillas, porque una fuerte corriente pasa desde la escobilla a la delga para descargarse en la misma masa.

Para volver a restablecer el motor de arranque es preciso desmontar el órgano deteriorado y sustituirlo por otro en perfecto estado de funcionamiento.

- 4-1-8. El motor de arranque puede presentar (punto 1-7) la centrifugación del bobinado inducido (salida de los conductores de sus alojamientos) o del colector (delgas removidas).

Las causas pueden ser debidas a:

- a) endurecimiento de la rueda libre;
- b) defectos constructivos del inducido, es decir, insuficiente ajuste mecánico de las cuñas de cierre de los alojamientos;
- c) defectuosa construcción del colector.

Es evidente que:

- mientras la rueda libre sea eficiente, el inducido no podrá ser arrastrado a velocidad superior a la máxima de funcionamiento en vacío, velocidad que es muy inferior a la de estabilidad a la fuerza centrífuga de los diversos órganos del inducido (bobinado, colector), bien entendido si estos últimos no presentan los anteriormente indicados defectos constructivos;
- dichos defectos facilitan en todo caso la centrifugación, en el supuesto de que se produzca el inconveniente de que trata el punto a).

Sin embargo, este último es, a su vez, una consecuencia de maniobras erróneas o de defecto en el mando del acoplamiento, como más adelante se especifica. Efectivamente, las ruedas libres están comprobadas al par de deslizamiento estático, que no debe superar los valores especificados en la página 240 (Control de las características mecánicas, punto 4).

No obstante, la rueda libre puede ser puesta fuera de uso por las siguientes maniobras erróneas:

- a) excesivo tiempo de engrane con el motor, después de obtenido el arranque;

- b) aceleración del motor térmico antes de haber abandonado la palanca de mando del motor de arranque;

- c) anomalía funcional del mando del acoplamiento: conmutador de arranque defectuoso, endurecimiento del cable, endurecimiento del tirante, roces o agarrotamientos de las palancas, debilitamiento de los muelles, etcétera.

Produciéndose una errónea maniobra, como se especifica en los puntos a) y b), es decir, dejando engranado demasiado tiempo el piñón con la corona después de obtenido el arranque y, peor todavía, acelerando el motor térmico antes de abandonar la palanca, dada la elevada relación de transmisión que existe entre el piñón y la corona del volante, se lleva la rueda libre a velocidades de deslizamiento muy elevadas. Repitiendo con una cierta frecuencia las maniobras erróneas, se determina un excesivo recalentamiento, un rápido consumo de grasa, un desgaste de los rodillos y de los casquillos (que puede provocar un golpeteo entre los mismos) y, por consiguiente, un endurecimiento de la rueda libre, que acaba por dar lugar al arrastre del inducido a velocidades elevadas y a la centrifugación de la parte menos resistente a la acción centrífuga.

Consecuencias análogas comportan las anomalías del dispositivo de mando del acoplamiento de que se trata el punto c).

Puede ocurrir en algún caso que, por defecto de material o de elaboración, las cuñas de cierre tengan un insuficiente ajuste. En este caso la salida de los conductores se encuentra facilitada.

De todos modos, téngase presente que es difícil una salida si el inducido no supera sensiblemente la velocidad en vacío del motor, es decir, si no se produce un endurecimiento de la rueda libre. Por tanto, siempre es prudente revisar la eficiencia de la rueda libre después de sustituir el inducido.

En cuanto a la remoción de una o varias delgas del colector, por defecto constructivo de este último, es un inconveniente que puede producirse, y sobre sus causas se cita seguidamente el punto 5-3-2.

4-2. Verificándose el inconveniente de que trata el punto 2), procédase a la localización de las causas que lo han determinado siguiendo el mismo procedimiento ilustrado en el punto 4-1.

4-2-1. Para las causas de los puntos 2-3 y 2-4 es de aplicación cuanto se describe, respectivamente, en los puntos 4-1-1 y 4-1-2.

4-2-2. Comprobada la ausencia de cualquier anomalía en las conexiones, se puede verificar el estado de carga y las condiciones de eficiencia de la misma batería (punto 2-5).

El estado de carga es fácilmente comprobable mediante un densímetro: la densidad no debe resultar inferior a 1,22; si es distinta, proceder a la recarga de la batería.

La batería puede tener uno o varios elementos deteriorados, en cortocircuito o sulfatados y, por tanto, no estar en condiciones de retener la carga. En este caso es necesario sustituir la batería por otra eficiente.

4-2-3. Si el examen de los inconvenientes de que tratan los puntos 2-3, 2-4 y 2-5 no se deduce nada anormal, la causa debe buscarse exclusivamente en el motor de arranque. También en este caso se tiene que proceder a desmontar del coche el motor de arranque, continuando la investigación de las causas del funcionamiento defectuoso, como se describe a continuación.

4-2-4. Por cuanto se refiere al desgaste de las escobillas (punto 2-1) es de aplicación lo que se señala en el punto 4-1-5.

4-2-5. Comprobada la óptima condición, tanto de las escobillas como del colector, procédase al examen del bobinado inducido y del bobinado inductor (punto 2-2), los cuales pue-

den tener, tanto uno como otro, espiras en cortocircuito.

El cortocircuito de espiras en el bobinado inducido, reduciendo el número de espiras útiles, determina una reducción en la potencia del motor. Por otra parte, por originar una anomalía de conmutación en correspondencia con las delgas en donde terminan las espiras en cortocircuito, se acentúa el desgaste de las escobillas, tanto por la defectuosa conmutación como por el deterioro (hundimiento) del colector en correspondencia con las indicadas delgas.

Para la localización de las espiras en cortocircuito en el bobinado inducido se puede recurrir al aparato «Growler», el cual no es muy sensible, sin embargo. Una localización más precisa es posible con un comprobador de frecuencia elevada y voltímetro entre las delgas.

Si el bobinado inductor tiene una o más espiras en cortocircuito, de ello se deriva que la potencia del motor de arranque se disminuya notablemente.

Una comprobación segura es posible solamente desmontando el bobinado inductor del estator y sometiendo a una prueba con dispositivo de alta frecuencia.

4-3. Verificándose el inconveniente de que trata el punto (3), no es necesario ningún control de la instalación eléctrica. Deben buscarse las causas del inconveniente en el motor de arranque, procediendo del modo siguiente:

4-3-1. Desmontado el motor de arranque del coche, se realiza en primer lugar el examen del aparato con el fin de localizar a primera vista el origen de la anomalía, como la existencia de oxidación en el acoplamiento de arranque o en el buje sobre el que trabaja la horquilla que determina el desplazamiento axial del acoplamiento (punto 3-3). En tal caso debe efectuarse una buena lubricación, con grasa Gr 5, de los órganos que presentan señales de oxidación.

4-3-2. Si las piezas del acoplamiento no presentan oxidaciones, debe examinarse si el inconveniente es debido a exceso de desgaste de los casquillos, los cuales están constituidos por un bronce especial autolubrificante y están colocados en sus asientos con útiles y prescripciones especiales.

4-3-3. Si el motor no presenta las anomalías consideradas en los puntos 3-1 y 3-3, la causa de la excesiva rumorosidad debe atribuirse al irregular funcionamiento del mando acoplamiento (véase punto 3-2).

Procédase, ante todo, a una lubricación del acoplamiento acanalado y de los pernos de las palancas de mando. Contrólese después que los muelles de retroceso de las palancas y de retroceso del interruptor no estén debilitados u oxidados.

5. Parte de los defectos ya descritos, presentados en el motor de arranque, pueden no ser fácilmente comprobables con un examen del funcionamiento sobre el coche, pero pueden ser puestos en evidencia:

- por los controles funcionales descritos precedentemente;
- por un examen de los órganos interiores del motor.

Dichos defectos pueden ser los siguientes:

5-1. Defectuosa conmutación acompañada de un excesivo desgaste de las escobillas en relación al período y al tipo de uso que desempeña el vehículo.

Las causas del inconveniente pueden ser las siguientes:

- 5-1-1. Espiras del bobinado inducido en cortocircuito.
- 5-1-2. Delgas del colector removidas por insuficiente ajuste mecánico.
- 5-1-3. Calidad inadecuada de las escobillas.

5.2. Reducción del par y de la potencia desarrollada por el motor.

Las causas del inconveniente pueden ser las siguientes:

- 5-2-1. Espiras del bobinado inductor en cortocircuito.
- 5-2-2. Espiras del bobinado inducido en cortocircuito.

5.3. Produciéndose el inconveniente de que trata el punto 5-1, procédase a la localización de las causas que lo han producido del siguiente modo:

5-3-1. Por lo que respecta al control de las espiras en cortocircuito (punto 5-1-1), es de aplicación cuanto se indica en el punto 4-2-5.

5-3-2. Comprobada la normalidad del bobinado inducido, debe procederse al examen del colector.

Por imperfecta ejecución del colector o por inadecuada calidad de los anillos cónicos aislantes, el grupo de delgas, por tener un ajuste insuficiente, puede moverse bajo la acción de la fuerza centrífuga y de los ciclos de calentamiento y enfriamiento durante el uso y puede llegar a sobresalir de la superficie del colector. Se determina de este modo un mayor chisporroteo por imperfecto contacto de las escobillas sobre el colector (la escobilla no puede seguir por inercia por las irregularidades sobre la superficie del colector) y, además, se presenta el fenómeno de «fresado» de las escobillas.

En determinados casos, el resalte de una o varias delgas del colector es tan acusado que la escobilla, chocando en su rotación, llega hasta el punto de determinar la separación de la delga o de las delgas sobresalientes.

El defecto puede localizarse fácilmente con ayuda de un comparador. Se fija en un banco de motor y se apoya la punta del comparador sobre los dos bordes de la superficie del colector en los que no se apoyen las escobillas.

Se hace girar el inducido y se comprueban los máximos resaltes y su localización. La excentricidad máxima no debe superar los 0,04 mm., si las láminas no han experimentado aflojamientos.

5-3-3. Si el colector no denota anomalías, se pasa al examen de las escobillas, teniendo presente que el motor de

arranque precisa de una adecuada calidad de escobillas.

Siempre es preciso comprobar que las escobillas son las originales suministradas por recambios.

6. Produciéndose el inconveniente de que trata el punto 5-2-1, por lo que respecta al examen de los bobinados inductor e inducido (punto 5-2-2), es de aplicación cuanto se indica en el punto 4-2-5.

INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES DEL MOTOR DE ARRANQUE

Para proceder a la eliminación del defecto hallado es preciso atenerse escrupulosamente a las instrucciones indicadas a continuación:

- 1) La reparación que puede efectuarse por el personal de los talleres es: torneado del colector.
- 2) Las otras anomalías o deterioros deben eliminarse sustituyendo la pieza defectuosa.

Torneado del colector.

El conjunto inducido desmontado del motor de arranque, como se indica más adelante, debe montarse sobre un torno, de modo que la operación de torneado se efectúe haciendo girar el eje del inducido perfectamente sobre su propio eje, a fin de que no se produzcan descentramientos.

Sustitución de las escobillas.

Se quita la abrazadera de protección y luego, alzando los muelles de las escobillas, se procede a la sustitución de estas últimas por otras nuevas, que deben ser las originales suministradas por Recambios.

Desmontaje del conjunto inducido

Se quita la abrazadera de protección, se levantan los muelles de las escobillas y se desmonta el soporte lado colector, separándolo de la carcasa. De esta forma se hace posible la extracción del conjunto inducido del conjunto acoplamiento y, por tanto, del estator del motor. Antes de montar el conjunto inducido debe procederse a limpiar, mediante sopladura de aire comprimido, el interior de la carcasa y del soporte lado mando; engrasar también la parte acanalada del eje inducido con grasa Gr 5.

Si el inducido está en buen estado y se vuelve a montar, antes debe limpiarse mediante sopladura y el colector debe repasarse con un paño limpio, exento de grasa, gasolina, etc.

El montaje del motor se efectúa repitiendo en sentido inverso las operaciones descritas para el desmontaje.

Sustitución del conjunto acoplamiento arranque.

Se efectúan las operaciones detalladas para el desmontaje del conjunto inducido y, después de haber sacado dicho conjunto, se extrae el soporte lado mando, del cual se separa el acoplamiento haciendo girar al máximo la palanca.

Antes de sustituir o de montar el acoplamiento debe engrasarse la parte inferior acanalada y la superficie de contacto entre el manguito y los rodillos de la palanca con grasa Gr 5.

Sustitución del contactor.

Se desmonta el contactor quitando las tres tuercas de fijación, así como las de conexión del terminal del bobinado inductor, y se sustituye por otro nuevo, teniendo cuidado de apretar a fondo las tuercas, en especial las que sujetan la extremidad del bobinado inductor.

Sustitución del bobinado inductor.

Se suelta el estator conforme se ha descrito anteriormente y se desmontan las expansiones polares, quitando los tornillos de fijación. En la sustitución conviene calentar el bobinado a 50° C aproximadamente antes de montarlo, para hacerlo un poco flexible y facilitar con ello el asentamiento bajo los polos.

Los polos deben bloquearse a fondo con los correspondientes tornillos de fijación, de modo que el entrehierro vuelva a ser el inicial. Debe comprobarse, terminado el montaje, que el diámetro interior de las expansiones polares quede dentro de las siguientes cotas:

$$52,90 \div 53,40.$$

Si no corresponde a estas cotas significa que el montaje no ha sido regular.

En todo caso, revisar el montaje; nunca hacer un rectificado de las expansiones polares.

Es necesario asegurarse, además, que el diámetro exterior del inducido es de $51,926 \div 52,000$ mm.

CARACTERISTICAS Y DATOS DEL MOTOR DE ARRANQUE MODELO MTA 12-1

Tipo	MTA 12-1
Tensión	12 V
Potencia nominal	0,65 KW
Rotación, lado piñón	a izquierdas
Polos	4
Excitación (arrollamientos)	en serie
Engrane	por rueda libre
Diámetro interior de las expansiones polares	52,9 ÷ 53,4 mm
Diámetro exterior inducido	51,926 ÷ 52,000 mm
Mando	electromagnético
Datos para la prueba al banco.	
— Prueba de funcionamiento (a 20° C):	
Corriente	130 A
Par desarrollado	0,28 ± 0,02 mkg
Velocidad	2.250 ± 100 r p m
Tensión	10 V
— Prueba de arranque (a 20° C):	
Corriente	258 A
Tensión	7,7 ± 0,3 V
Par desarrollado	0,73 ± 0,05 mkg
— Prueba en vacío (a 20° C):	
Corriente	≤ 30 A
Tensión	12 V
Velocidad	8500 ± 1000 r p m
— Resistencia bobina electroimán, a 20° C	0,4040 ± 0,0500 Ω
— Resistencia interior en el arranque, a 20° C	0,0300 ± 0,0010 Ω
— Resistencia bobinado inductor, a 20° C	0,0152 ± 0,0015 Ω
Control de las características mecánicas.	
— Presión de los muelles sobre las escobillas (sin desgastar)	0,7 ÷ 1,4 kg
— Juego axial del eje inducido	0,22 ÷ 0,65 mm
— Profundidades rebajados aislante entre las delgas	1 mm
— Eficiencia rueda libre: Par estático para arrastrar al piñón en lenta rotación	0,004 kgm
— Carrera núcleo del electroimán	15,67 ÷ 16,49 mm
— Carrera contacto del electroimán	13,59 ÷ 14,71 mm
Lubricación.	
— Acanaladuras interiores del acoplamiento	Gr 5

INSTALACION DE ENCENDIDO

DESCRIPCION	Página 248
FUNCIONAMIENTO	» 248
DISTRIBUIDOR DE ENCENDIDO	» 248
BOBINA DE ENCENDIDO	» 252
BUJIAS DE ENCENDIDO	» 253
PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO	» 254
CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA INSTALACION	» 255

DESCRIPCION

La instalación de encendido comprende:

- la bobina de encendido;
- el distribuidor con el ruptor, el avance automático centrífugo y el condensador;
- el corrector de avance a depresión;
- los cables de baja y alta tensión;
- las bujías;
- una fuente de energía, constituida por el conjunto dínamo-batería.

En el dispositivo de encendido se distinguen dos circuitos (fig. 323), que son:

- el circuito de baja tensión o circuito primario, que comprende la fuente de energía, el ruptor, el condensador y el bobinado primario de la bobina de encendido;
- el circuito de alta tensión o circuito secundario, que comprende el bobinado secundario de la bobina de encendido, la escobilla giratoria del distribuidor, la tapa del distribuidor con los correspondientes terminales y carboncillo central, los cables para alta tensión y las bujías.

FUNCIONAMIENTO

El ruptor, colocado en el interior del distribuidor, provoca la interrupción del circuito primario mediante la apertura de contactos.

La corriente que se interrumpe en el bobinado primario no provoca un arco a través de los contactos, porque se descarga en el condensador conectado en paralelo con dichos contactos.

De esta forma se obtiene una rápida anulación de la corriente primaria y, por consiguiente, una rápida disminución de la intensidad del campo magnético, que induce en el bobinado secundario de la bobina de encendido una elevada fuerza electromotriz. Tal fuerza electromotriz se lleva a las bujías (en el orden establecido: 1-3-4-2) mediante la escobilla giratoria del distribuidor.

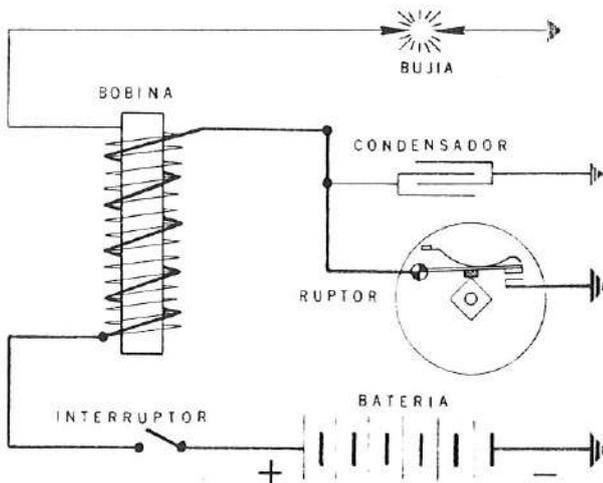


Fig. 323 - Esquema eléctrico de la instalación de encendido.

DISTRIBUIDOR DE ENCENDIDO

En los modelos 600 E y D se monta el distribuidor D41-25.

En este aparato están reunidos:

- el dispositivo de avance automático centrífugo;
- el ruptor del circuito de baja tensión;
- el condensador;

- el dispositivo distribuidor de alta tensión.

El dispositivo de avance automático centrífugo está constituido por una placa montada sobre el eje de mando, que lleva dos masas simétricas articuladas a una extremidad; las dos masas se articulan también en su otra extremidad con una travesa que lleva el eje por-

taleva; dos muelles de retroceso regulan la apertura de las masas.

La rotación más o menos rápida produce, por efecto de la fuerza centrífuga, el alejamiento de las masas del centro, y, por tanto, al estar las masas articuladas con el eje portaleva, provocan un desplazamiento angular del mismo, con la consiguiente rotación de la leva respecto al eje de mando del distribuidor.

El ruptor está formado por la leva alojada en el eje del distribuidor y por dos contactos, uno fijo y el otro montado en un martillo provisto de patín para apoyo sobre la leva.

La leva tiene cuatro resaltes, los cuales provocan la apertura y el cierre de los contactos.

El contacto fijo está montado sobre un soporte regulable para hacer posible la regulación de la apertura máxima de los contactos.

La alta tensión llega desde la bobina de encendido al terminal central de la tapa del distribuidor, y a través del carboncillo y la escobilla giratoria alojada en su correspondiente asiento sobre el eje portaleva es enviada, durante la rotación, a cada una de las cuatro bujías.

Comprobaciones del distribuidor en el banco de pruebas.

1. Prueba de funcionamiento.

Montar el distribuidor en un banco de pruebas de aparatos eléctricos, conectándolo con el motor de velocidad variable.

Luego efectuar las conexiones con una bobina de encendido y una batería, y unir los cuatro terminales periféricos de la tapa con cuatro bornes de otros tantos chispómetros, con puntas de distancia regulable.

Hacer girar el distribuidor, en el sentido prescrito,

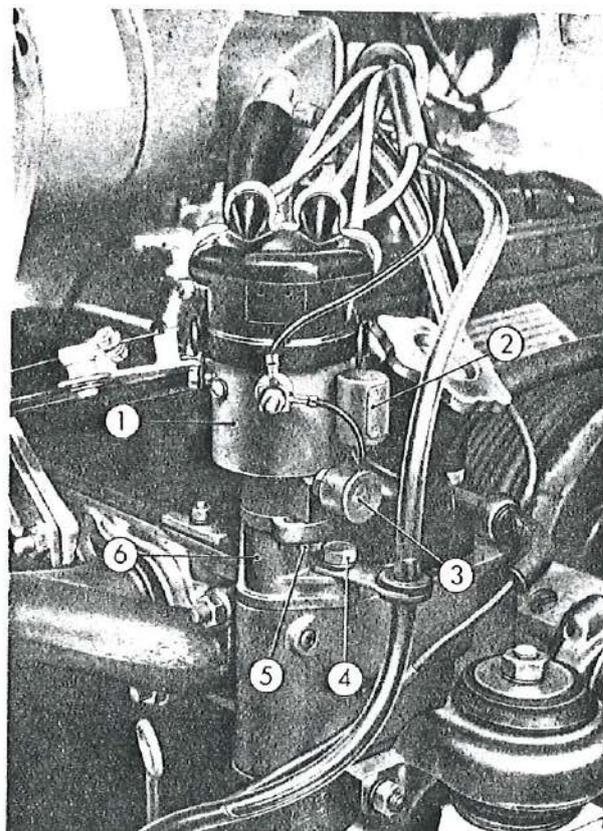


Fig. 325 - Distribuidor de encendido con corrector de avance a depresión sobre motor.

1. Distribuidor de encendido.—2. Condensador.—3. Engrasador.—4. Tornillo fijación soporte distribuidor.—5. Tornillo fijación distribuidor.—6. Soporte del distribuidor.

durante algunos minutos, a la velocidad de 2.000 r. p. m. y con las puntas del chispómetro a una distancia de 5 mm, aproximadamente.

Llevar luego la distancia de las puntas a 10 mm y comprobar si se perciben descargas interiores en el distribuidor.

Tales descargas se denuncian, además de por el ruido, también por la disminuida intensidad o la carencia de una o de algunas chispas en el chispómetro del banco de pruebas.

2. Control de la curva de avance automático.

Montar el distribuidor en un banco de pruebas de aparatos eléctricos y conectar el borne «D» de una bobina con el borne de baja tensión del distribuidor; a continuación unir el borne de alta tensión de la bobina al disco graduado del banco de pruebas.

Después hacer girar el distribuidor a la velocidad de 300 ÷ 400 r p m y comprobar en el disco graduado el valor en grados en correspondencia con una de las cuatro chispas. Aumentar luego la velocidad del distribuidor; si el aumento del número de revoluciones no es muy fuerte con respecto a la prueba precedente,

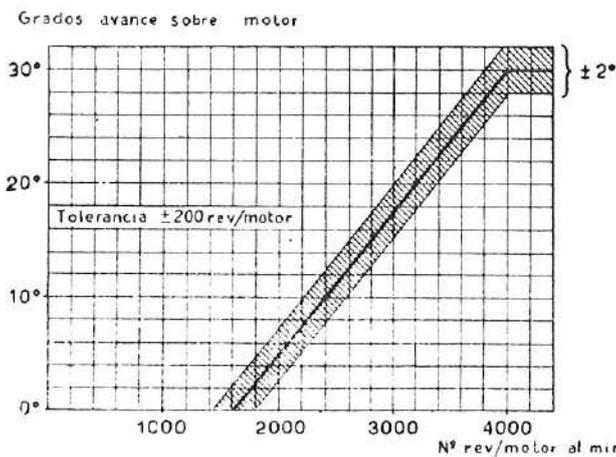


Fig. 324 - Diagrama del avance automático del distribuidor de encendido.

se tiene la misma lectura en grados en correspondencia con la misma chispa.

Continuando el aumento de la velocidad de rotación y haciendo lecturas a cada aumento de $200 \div 300$ r p m, es posible comprobar el número de grados de avance en el salto de la chispa (referidos al distribuidor), respecto al valor de partida, en función con la velocidad de rotación del distribuidor.

Teniendo presente que la velocidad de rotación de este último es la mitad que la velocidad del motor, es necesario duplicar los valores comprobados (tanto el número de revoluciones como los grados de avance), para poder trazar el diagrama del avance automático referido al motor y confrontarlo con el señalado en la fig. 324.

El avance automático del distribuidor, sobre motor, alcanza el valor de 30° .

3. Control del fasaje.

Con distribuidor montado en el banco de pruebas, como se ha descrito para el «Control de la curva de avance automático», hacer girar el distribuidor a 400 r p m, aproximadamente, y llevar una de las cuatro chispas, que se producen entre la punta giratoria y el disco graduado, en correspondencia con la graduación 0° , mediante la oportuna acción de desplazamiento del distribuidor respecto al banco de sostén del mismo.

Deberá comprobarse que las cuatro chispas saltan en correspondencia con las graduaciones 0° , 90° , 180° y 270° , con tolerancia de $\pm 1^\circ$.

5. Control de la relación cierre-apertura de los contactos del ruptor.

Montar el distribuidor en un banco de prueba, conectando el circuito primario con una batería y una lámpara.

Hacer girar a mano, en el sentido prescrito, el distribuidor y comprobar en el disco graduado, en correspondencia con el índice de referencia, el valor en grados correspondiente al principio de apertura de los contactos. Tal instante se acusa por el apagado de la lámpara. Continuar haciendo girar al distribuidor, siempre en el mismo sentido, hasta que vuelva a encenderse la lámpara, lo que evidencia el cierre de los contactos. Anotar en este instante el valor en grados, en correspondencia con el índice de referencia.

Procediendo después a la rotación del distribuidor, comprobar el nuevo valor correspondiente a la nueva reapertura de los contactos (apagado de la lámpara). La diferencia entre el segundo valor y el primero comprobado, da el valor del ángulo de apertura;

la diferencia entre el tercer valor (correspondiente al nuevo encendido de la lámpara) y el segundo, representa, por el contrario, la amplitud del ángulo de cierre.

Controlar los valores del ángulo de apertura y cierre hallados, efectuando varias lecturas. Dichos ángulos deben cumplir los siguientes valores:

ángulo de cierre, amplitud:	58°
ángulo de apertura, amplitud:	32°
relación	1,8

6. Control de la rumorosidad del distribuidor.

Durante el funcionamiento en el coche, el distribuidor de encendido no debe resultar ruidoso, cualquiera que sea la velocidad del motor.

En el caso de que se apreciara una notable rumorosidad, el defecto se debe generalmente a:

- presión de los contactos, inferior al valor de $0,45 \div 0,50$ kg.
- casquillos del eje, desgastados;
- pernos de las masas, excesivamente desgastados;
- muelles de retroceso de las masas, flojos.

La primera anomalía lleva como consecuencia una dificultad de encendido a altas velocidades.



Fig. 326 - Comprobación de un condensador en el aparato para prueba de inducidos, condensadores, etc.

Pg.— 250

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
cuadro	58°	50 ± 3°
	32°	40 ± 3°
	1,8	1,3
apartado 6	inferior al valor de 0,45 ÷ 0,50 kg	comprendido entre el valor de 0,3 ÷ 0,5 kg.

Pg.— 251

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
Apartado 7 (final)	... contactos sea de 0,45 ÷ 0,50 kg.	... contactos sea de 0,30 ÷ 0,50 kg.



En el caso de que la presión de los contactos sea mayor, por el contrario, se verificará un acentuado desgaste de los contactos, de la leva y del patín del martillo portacontacto.

En el último caso citado, se producirá también, como consecuencia, una variación del diagrama del avance automático y el encendido resultará adelantado respecto al régimen de revoluciones prescrito.

7. Control de las partes mecánicas.

Verificar el estado de los contactos, sobre todo en lo que respecta a la formación de cráteres, oxidaciones, quemaduras, etc.

Comprobar también que la escobilla giratoria, los casquillos fijos de la tapa y el carbón de alta tensión, no denoten un desgaste superior a 0,3 mm.

Comprobar que la apertura de los contactos sea de $0,45 \div 0,55$ mm (fig. 327) y que la presión de los contactos sea de $0,45 \div 0,50$ kg.

8. Control de las resistencias de aislamiento.

La resistencia de aislamiento entre los diversos bornes y la masa debe ser mayor de 10 MΩ a 500 V c.c.;

valor éste que se puede comprobar disponiendo de un megaóhmetro.

Debe tenerse bien presente que la medida entre el borne del ruptor y la masa debe efectuarse teniendo abiertos los contactos del ruptor.

9. Control del condensador.

La capacidad del condensador, medida a frecuencia comprendida entre 50 y 100 Hz, debe ser de 0,18 μF. La resistencia de aislamiento a 20° C, mediada a 400 V c.c., debe resultar de >200 MΩ.

Instrucciones para la localización de los defectos de funcionamiento.

Encendido defectuoso o completamente nulo.

Puede deberse a las siguientes causas:

- a) **Condensador en cortocircuito o con bajo aislamiento.**—En este caso, la tensión del secundario es insuficiente para producir la chispa, o la chispa es poco eficaz.
- b) **Tapa rajada o con señales de carbonización en las superficies interiores, o con depósitos de humedad.**—La corriente, en este caso, va a masa a lo largo de las grietas, las quemaduras o las huellas de humedad.
- c) **Grietas, señales de carbonización o de humedad en la parte de materia plástica de la escobilla giratoria.**—En este caso se tienen dispersiones hacia masa, como ya se ha descrito para la tapa.
- d) **Desgaste o rotura del contacto central de carbón o deformación del correspondiente muelle de presión.**—En este caso se produce un arco entre el indicado contacto y la escobilla giratoria, con la consiguiente caída de tensión y reducción de la tensión en los electrodos de la bujía.

La rotura del contacto central de carbón se comprueba mediante examen visual de la pieza.

El desgaste excesivo del indicado o la deformación del correspondiente muelle de presión puede comprobarse por las señales de erosión y oxidación de la zona central de la escobilla giratoria, sobre la zona en que normalmente se apoya el contacto. Estas señales son provocadas por el arco que se produce entre el contacto y la indicada zona central de la escobilla giratoria, a causa de la falta recíproca de adherencia.

- e) **Contactos con formación de punta y cráter.**—El inconveniente es causado generalmente porque la apertura de los contactos es inferior a la prescrita, a causa del desgaste del patín del martillo portacontacto del ruptor.

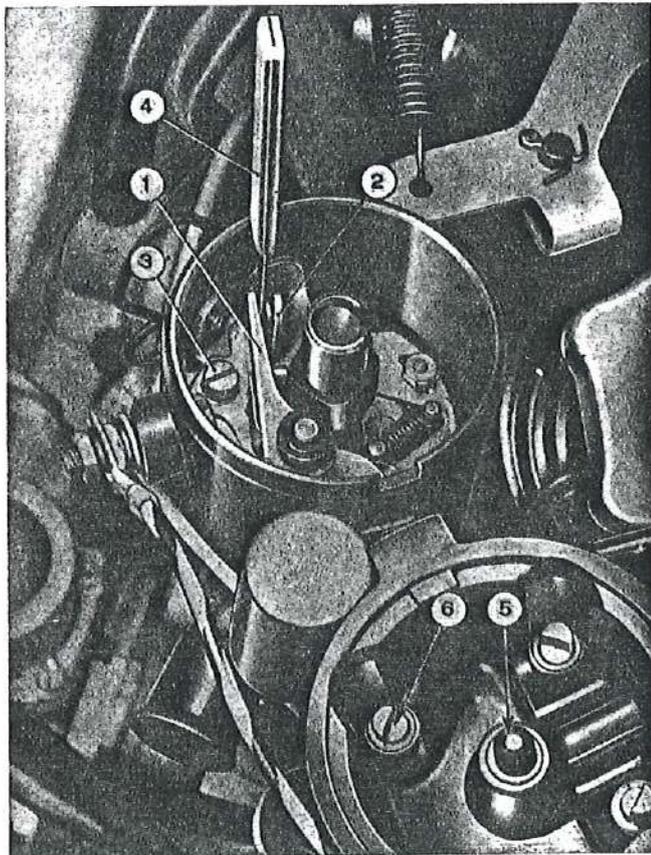


Fig. 327 - Control apertura contactos ruptor del distribuidor de encendido.

1. Martillo porta-contacto móvil.—2. Soporte porta-contacto fijo.—3. Tornillo para regulación soporte porta-contacto fijo.—4. Calibre de delgas para control apertura contactos.—5. Carboncillo porta-corriente.—6. Terminal toma corriente de la tapa del distribuidor.

La formación de la punta hace incierto la apertura del ruptor y, por lo tanto, ineficaz la chispa suministrada por el secundario.

f) **Contactos oxidados o ennegrecidos.**—El inconveniente es debido a las siguientes causas:

- alta resistencia del circuito del condensador, debida a conexiones defectuosas o conductores interrumpidos, lo que comporta a su vez defectuosos encendidos en el arranque y a elevadas velocidades;
- aceite o suciedad de cualquier género, sobre las superficies de contacto;
- en algún caso (menos frecuente), tensión de reglaje del regulador excesivamente alta (muy superior al máximo admitido). La oxidación o ennegrecimiento de los contactos determina una alta resistencia entre los mismos contactos y, por tanto, interrumpe, de modo permanente, la corriente primaria con consiguiente interrupción de la instalación de encendido.

g) **Apertura excesiva de los contactos.**—La chispa resulta débil, especialmente a altas velocidades, porque la corriente primaria no tiene tiempo de alcanzar un valor suficiente, con motivo de la brevedad del cierre de los contactos del ruptor.

Encendido más avanzado de lo normal

La causa debe atribuirse generalmente a un debilitamiento de los muelles del regulador centrífugo.

Instrucciones para las reparaciones.

Las tapas rajadas o con señales de carbonización deben sustituirse.

Los terminales de la tapa, la escobilla giratoria y los contactos del ruptor (cuando estén oxidados, corroídos o quemados) pueden repasarse con una lima limpia y de corte fino; en estos casos no usar nunca tela esmeril. Téngase presente, sin embargo, que si el desgaste de los terminales y de la escobilla giratoria supera el valor de 0,3 mm es necesario sustituir tanto la tapa como la escobilla giratoria.

Sustituir también el martillo portacontacto móvil del ruptor cuando el patín esté excesivamente desgastado; tal sustitución debe efectuarse también cuando el desgaste de los contactos sea tal que la amplitud de apertura de los mismos sea superior a 0,55 mm y ya no sea posible actuar sobre el tornillo (3, fig. 327) de regulación del soporte portacontacto fijo, a causa de haber efectuado regulaciones precedentes.

La regulación de la apertura de los contactos se efectúa, efectivamente, aflojando el tornillo (3, fig. 327) y desplazando convenientemente el soporte (2) del contacto fijo; terminada la regulación y comprobada la amplitud de la apertura ($0,40 \div 0,55$), con un calibre de delgas, apretar nuevamente el tornillo (3) de fijación del soporte.

Si el eje del distribuidor de encendido presenta un juego excesivo, es aconsejable sustituir el eje y el cuerpo del distribuidor.

En el caso de que los muelles del regulador centrífugo estén debilitados, proceder a su sustitución por otros originales.

Durante las reparaciones o los controles del distribuidor de encendido, verificar siempre el sistema de lubricación de los casquillos del eje giratorio. Cuando se encuentra una deficiencia de lubricación, restablecer el abastecimiento rellenando el engrasador con grasa FEMSA Gr 13.

Humedecer también con aceite de motor el fieltro colocado en el interior del eje portaleva.

BOBINA DE ENCENDIDO

La bobina de encendido se compone de un núcleo de hierro dulce, alrededor del cual están bobinados el arrollamiento primario y el secundario.

Los dos bobinados están sumergidos en baño de aceite o en mástic aislante solidificado y todo el conjunto está dentro de un recipiente metálico cubierto por una tapa aislante de baquelita por la que salen las extremidades de los bobinados.

En la tapa de la bobina de encendido se encuentran dos bornes, situados en la periferia, y un terminal central. Los dos bornes constituyen la entrada y la salida del

arrollamiento primario y el terminal central la salida del arrollamiento secundario.

Instrucciones para el control en el banco.

Para comprobar la eficiencia de una bobina de encendido es necesario seguir las siguientes verificaciones:

1. Resistencias óhmicas.

La resistencia óhmica del primario a $20^\circ \pm 5^\circ$ C debe ser $3,1 \div 3,4$ ohmios.

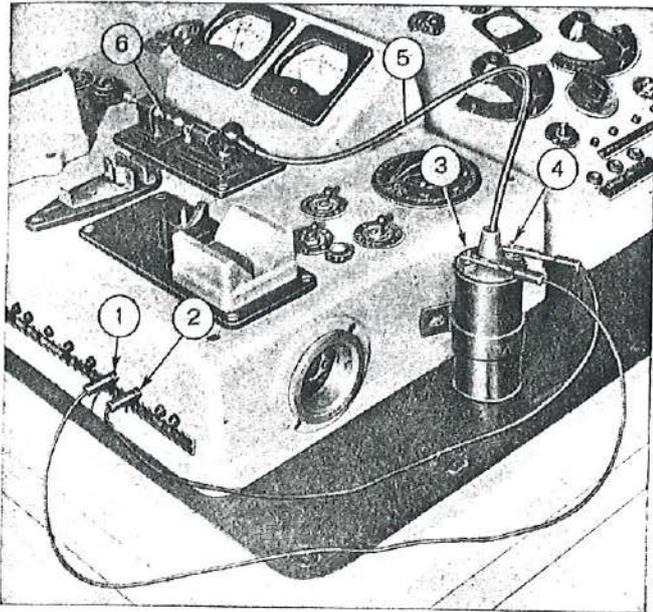


Fig. 328 - Comprobación de una bobina de encendido sobre el correspondiente banco de prueba.

1. Ruptor.—2. Toma de corriente de 12 V.—3. Terminal cable baja tensión.—4. Terminal cable de alimentación.—5. Cable alta tensión.—6. Chispa entre las puntas del chispómetro.

La resistencia del secundario debe ser de $5.500 \div 7.000$ ohmios.

2. Aislamiento hacia masa.

La bobina debe resistir una tensión alterna de 500 V 50 Hz, que sea aplicada durante tres minutos entre un terminal del primario y el recipiente metálico, sin que se produzcan descargas. La resistencia de aislamiento respecto a masa debe ser superior a $100 M \Omega$ a 500 V c.c.; la medida puede efectuarse disponiendo de un megóhmetro.

3. Medición longitud de chispa.

Hacer funcionar la bobina con el distribuidor, sin usar la distribución de alta tensión, y enviar todas las chispas a un chispómetro normalizado, con punta ionizadora, para la medida de la longitud máxima de la

chispa. En caliente, aproximadamente después de dos horas de funcionamiento de la bobina, a 50 chispas por segundo, la longitud de la chispa debe ser de 12 mm, por lo menos, a 12 V.

4. Prueba con chispómetro en derivación.

Aplicar una resistencia de $1 M \Omega$ en paralelo con el chispómetro.

La longitud de la chispa, en estas condiciones, no debe reducirse, respecto a la prueba precedente, a menos del 75 por 100.

5. Prueba de sobretensión.

Alimentar la bobina con batería de 17 V, con 60 chispas por segundo, conectando directamente la alta tensión al chispómetro, regulado a 8 mm. La bobina debe soportar tal prueba durante 15 minutos.

Instrucciones para la localización de los defectos y para las reparaciones.

Los defectos que se pueden presentar en la bobina de encendido son:

- Interrupción en los circuitos, comprobable mediante el simple medio de prueba de los circuitos (lámpara, timbre, etc.).
- Cortocircuitos interiores de grupos de espiras, comprobables por medio de la medición de la resistencia de los circuitos, siempre que se trate de cortocircuito de muchas espiras.
- Salida del mástic aislante por excesivo llenado, lo que puede aislar el terminal de la alta tensión.
- Entrada de agua en el interior, por defecto de estanqueidad.

El defecto es comprobable mediante la medición de aislamiento a masa.

- Conexiones flojas o poco limpias.

Solamente en el caso e) es posible volver a restablecer la eficacia de la bobina de encendido. En todos los otros casos es indispensable sustituirla.

BUJIAS DE ENCENDIDO

Las bujías montadas tienen las siguientes características:

Tipo: M 14 - 12/225.

Sigla: Magneti Marelli - CW 225 N; Champión - L 92 Y; Firestone F-23 y 14-75-F.

Rosca de fijación al motor: $14 \times 1,25 M$.

Distancia entre los electrodos: $0,5 \div 0,6 mm$.

Grado térmico: 225.

Control y reparación.

Si se advirtieran irregularidades en el encendido, especialmente carencia del mismo de forma intermitente en uno o varios cilindros, es necesario verificar el estado de las bujías.

Para una óptima limpieza de las bujías y para la prue-

ba eléctrica, antes de volverlas a montar en el motor, utilizar el correspondiente aparato.

La bujía con incrustaciones, o simplemente sucia, se somete en primer lugar a un chorro de arena que la limpia completamente; luego se lava con gasolina inyectada a presión; por último se seca mediante soplado.

Posteriormente se procede al control de la distancia entre las puntas de los electrodos y a su regulación a $0,5 \div 0,6$ mm.

Si tal distancia fuera superior, es preciso aproximar el electrodo exterior al central; no actuar nunca sobre el electrodo central, para evitar posibles roturas de la porcelana aislante.

Si la porcelana estuviera ennegrecida por depósitos carbonosos, es preciso volver la bujía y verter en su interior un poco de alcohol o gasolina y, al cabo de algunos minutos, limpiarla con un pincel metálico.

Prueba de estanqueidad.

La prueba de estanqueidad de los diversos elementos que constituyen la bujía, es decir, del cuerpo aislante y del electrodo central, se realiza en el banco que ilustra la figura 329.

Roscar la bujía en el correspondiente asiento sobre el banco; luego, actuar sobre la palanca de la bomba a mano hasta obtener la presión de $20 \div 25$ kg/cm².

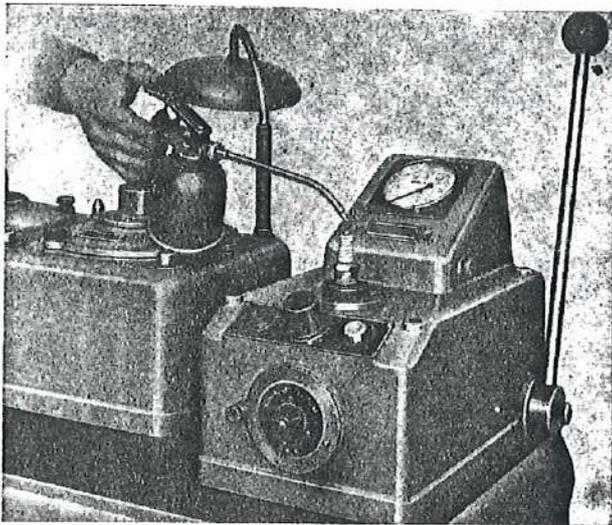


Fig. 329 - Prueba de estanqueidad de una bujía.

Mediante un engrasador, poner sobre la bujía algunas gotas de aceite o de petróleo (fig. 329); si la estanqueidad es defectuosa, se advertirá la formación de burbujas, generalmente entre el aislante y el cuerpo metálico de la bujía.

Prueba eléctrica.

Roscar la bujía, sin la junta de cobre, en el asiento sobre el banco; la estanqueidad está asegurada por la junta elástica del racor aplicado en el asiento.

Regular la distancia entre las puntas del chispómetro a 8 mm; luego, actuar sobre la palanca de la bomba de mano, teniendo cuidado de empujarla siempre hasta el final de su recorrido, hasta que el manómetro señale la presión indicada en la tabla siguiente.

Distancia entre las puntas del chispómetro mm	Distancia entre los electrodos de la bujía mm	Presión en la celdilla del dispositivo de prueba		
		Bujía óptima kg/cm ²	Bujía eficaz kg/cm ²	Bujía defectuosa kg/cm ²
8	0,5	6	5	4
	0,6	5	4	3,5

Colocar la toma del cable de alta tensión sobre la bujía y oprimir el pulsador del interruptor.

Se pueden presentar las siguientes condiciones:

- 1) En el visor del banco se aprecia el salto, entre los electrodos de la bujía, de una chispa abundante; en este caso la bujía es normal.
- 2) La descarga se efectúa entre las puntas del chispómetro; disminuir la presión en el dispositivo y controlar a qué presión salta la chispa entre los electrodos de la bujía. Confrontar los datos comprobados con los indicados en la tabla para establecer la eficiencia de la bujía.

NOTA.—Se pueden tolerar algunas descargas en el chispómetro. Cuando la chispa no saltase en la bujía ni tampoco en el chispómetro debe considerarse que el aislante de la bujía está agrietado y que la descarga se produce en el interior, entre la masa y el electrodo. Por tanto, la bujía es deficiente.

PUESTA A PUNTO DEL ENCENDIDO

Para la puesta a punto del encendido en el motor, cuando se haya desmontado el eje de mando del distribuidor o el árbol de distribución, es preciso proceder del modo siguiente:

Aplicar sobre la tapa de la distribución el útil Ap-5030/9.

Asegurarse de que el pistón del cilindro número 1 está en fase de compresión, es decir, con las dos válvulas

<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
cuadro:		
4° apartado	0,45 ÷ 0,5 kg	0,3 ÷ 0,5 kg.
8° "	del condensador a 100° C. ...	del condensador a 20° ...
8° "	200 M Ω	\geq 200 M Ω



cerradas; luego, girar el cigüeñal de modo que la señal de referencia sobre la polea de mando coincida con la marca 10° del útil; esta posición corresponde precisamente a un avance inicial de 10° antes del p. m. s.

Quitar la tapa del distribuidor y girar a mano el eje de mando con el manguito de engrane, de modo que la escobilla giratoria se oriente en correspondencia con el contacto sobre la tapa para el encendido del cilindro número 1.

Comprobar que en tal posición los contactos del ruptor están para abrirse (revisar previamente si la distancia máxima entre los contactos es, efectivamente, de 0,45 ÷ 0,55 mm).

En este punto, sin desplazar el eje del distribuidor de la posición adquirida, enfilar el acoplamiento inferior sobre la extremidad acanalada del eje de mando y, simultáneamente, el soporte, bloqueando después este último sobre el bloque motor por medio del correspondiente tornillo.

Para comprobar si, efectivamente, el distribuidor está en fase y también si el avance alcanza el valor establecido (30° de avance automático y 40° total), se usará una lámpara estorboscópica.

Si el encendido está perfectamente regulado, con el motor al mínimo, la marca de la polea debe encontrarse en correspondencia con los 10° del útil. Aumentando el régimen del motor, de modo que se haga intervenir el avance automático, se verá desplazarse la raya blanca

de la polea en sentido antihorario, hasta alcanzar, al máximo régimen de revoluciones, el valor máximo del avance, correspondiente a los 40° del útil.

Efectuar seguidamente todas las otras operaciones necesarias para el calado y la fijación del distribuidor.

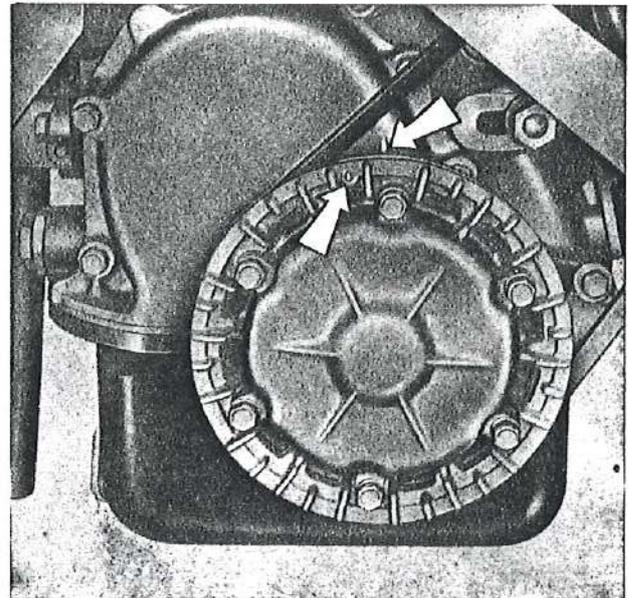


Fig. 330 - Referencias para la puesta a punto del encendido. Las flechas indican las señales de referencia marcadas en la tapa de la distribución y en la polea acoplada al cigüeñal, que se corresponden cuando los pistones de los cilindros 1 y 4 se encuentran en el punto muerto superior.

CARACTERISTICAS Y DATOS DE LA INSTALACION DE ENCENDIDO

Distribuidor de encendido.

Avance inicial de calado (sobre motor)	10°
Avance automático centrífugo (sobre motor)	30°
Avance total (sobre motor)	40°
Presión de los contactos del ruptor	0,45 ÷ 0,5 kg
Apertura contactos	0,45 ÷ 0,55 mm
Resistencia de aislamiento entre los bornes y la masa a 500 V c. c.	> 10 M Ω
Capacidad del condensador a 50-100 Hz y a 20° C	0,15 ÷ 0,20 μ F
Resistencia de aislamiento del condensador a 200° C y a 400 V c. c.	> 200 MΩ
Lubricante para casquillos del eje giratorio, mediante engrasador a rosca.	grasa Gr 13
Lubricante para fieltro eje portaleva	aceite del motor

Bobina de encendido.

Resistencia óhmica del primario a 20° ± 5° C	3,1 ÷ 3,4 Ω
Resistencia óhmica del secundario a 20° ± 5° C	5.500 ÷ 7.000 Ω
Resistencia de aislamiento hacia masa a 500 V c. c.	100 MΩ

Bujías de encendido.

Tipo	M 14-12/225
Rosca para fijación al motor	14 × 1,25 M
Distancia entre los electrodos	0,5 ÷ 0,6 mm
Grado térmico	225

INSTALACION DE ALUMBRADO

CARACTERISTICAS	Página 256
FAROS	» 256
FUSIBLES DE PROTECCION DE LA INSTALACION ELECTRICA	» 260
CARACTERISTICAS Y DATÓS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO	» 262

CARACTERISTICAS

La instalación de alumbrado comprende los siguientes utilizadores:

- Dos faros provistos de lámpara esférica, de doble filamento, de 45 W para luz de carretera y de 40 W para luz de cruce.
- Dos indicadores anteriores de posición y de dirección provistos de lámpara esférica de doble filamento, de 5 W para señalización de posición y de 20 W para señalización de la dirección por intermitencia.
- Dos indicadores laterales de dirección provistos de una lámpara esférica de 2,5 W.
- Dos indicadores posteriores de cuatro señalizaciones, es decir: posición, dirección, «pare» y captafaros. Dichos indicadores están provistos de dos lámparas: una esférica de dos filamentos 5 W posición, 20 W «Pare» y otra esférica de 20 W para señalización de dirección.
- Una luz de alumbrado matrícula provista de lámpara esférica de 5 W.
- Una lámpara cilíndrica de 3 W para alumbrado interior, aplicada en el espejo retrovisor, provista del correspondiente interruptor de palanca.
- Una lámpara esférica de 2,5 W para el alumbrado de los instrumentos de medida, con interruptor a palanca sobre el tablero portainstrumentos.
- Una lámpara cilíndrica de 5 W para alumbrado del compartimiento motor provista del correspondiente interruptor, accionado automáticamente por el capó posterior.
- Cuatro lámparas esféricas de 2,5 W, aplicadas a los instrumentos de medida, para las siguientes señalizaciones:
 - Insuficiente tensión dínamo para carga bater.f.a.
 - Reserva de gasolina.
 - Insuficiente presión de aceite.
 - Temperatura peligrosa del agua de refrigeración del motor.
- Una lámpara esférica de 2,5 W, aplicada en el indicador óptico de luz verde, para la señalización del funcionamiento de los indicadores de dirección por intermitencia.
- Una lámpara esférica de 2,5 W, aplicada en el indicador óptico de luz verde, para la señalización de encendido de las luces exteriores.
- Una lámpara esférica de 2,5 W, aplicada en el indicador óptico de luz amarilla, para la señalización de estar preparado para su funcionamiento el dispositivo de arranque.

FAROS

Desmontaje.

- Aflojar el tornillo de fijación marca faro.
- Extraer el grupo óptico, subiéndolo ligeramente para facilitar la extracción.
- Extraer el portcontactos.
- Extraer lámpara.

Orientación de los faros.

- La orientación de los faros debe efectuarse con vehículo descargado.
- Comprobar que la presión de los neumáticos sea la prescrita.
- Colocar el vehículo en un pavimento plano, a 5 metros de una pared blanca opaca, situada en penumbra (figura 331) y asegurarse que el eje del vehículo sea perpendicular a la superficie de la pared.

Trazar sobre la pared dos líneas verticales a-a, dispuestas simétricamente a la distancia $A=970$ mm, correspondiente al entreje de los faros (véase tabla).

Luego traza una línea horizontal b-b a una altura B del suelo, como se indica en la tabla que damos a continuación, según que se trate de vehículo nuevo o con suspensiones revisadas, o de coche ya asentado (se puede considerar asentado el vehículo que haya realizado aproximadamente el recorrido prescrito para el primer cupón de garantía).

Para efectuar el control de la orientación de los faros, efectuar las operaciones indicadas en el párrafo siguiente.

Faros con haz antideslumbrante asimétrico.

Conectar las luces de cruce y verificar que:

— la línea de demarcación horizontal entre la zona oscura y la iluminada esté sobre la línea b-b y nunca por debajo de la misma (fig. 331);

— las líneas de demarcación inclinadas hacia arriba (aproximadamente 15°) parten de los puntos de intersección de las líneas verticales a-a con la línea horizontal b-b (fig. 331) o ligeramente fuera de ellas. Se permite un incremento de la distancia «A» de 26 cm, correspondiente a una divergencia total de los faros de 3° .

Cuando no se aprecien las condiciones antes indicadas, orientar los faros actuando sobre los tornillos de reglaje.

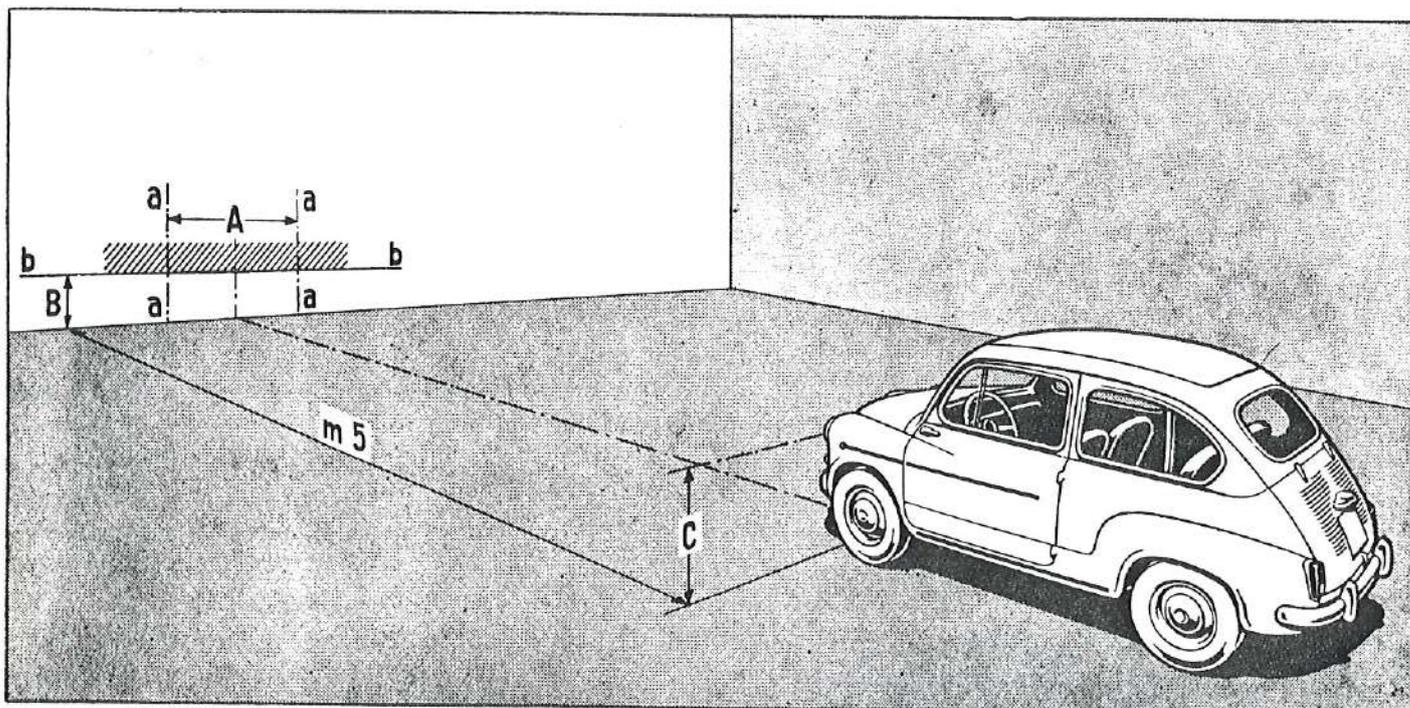


Fig. 331 - Esquema para la orientación de los faros.

DATOS PARA LA ORIENTACION DE LOS FAROS

TIPO DE VEHICULO	TIPO DE FAROS	A mm	B	
			Con vehículo nuevo mm	Con vehículo rodado
600 E y D	asimétrico	970	C menos 45	C menos 40

ADVERTENCIAS

Los faros están provistos de reflector parabólico «aluminado»; por eso es preciso tener la precaución, de no tocar con los dedos ni ensuciar la superficie reflectora.

Cuando se apreciara un considerable depósito de polvo sobre el reflector parabólico, su eliminación se efectuará mediante un ligero chorro de aire o con un plumero.

Evitar del modo más absoluto la frotación con paño, para no perjudicar la brillantez del espejo parabólico reflector o, lo que es peor, el citado espejo.

Las lámparas no deben sustituirse por otras de diferente tipo o de mayor potencia, porque eso provocaría: en el primer caso, una eliminación de la eficacia de los faros y, en el segundo, un excesivo consumo de corriente, superior a la posibilidad de carga de la dínamo, y por tanto, se produciría la descarga progresiva de la batería.

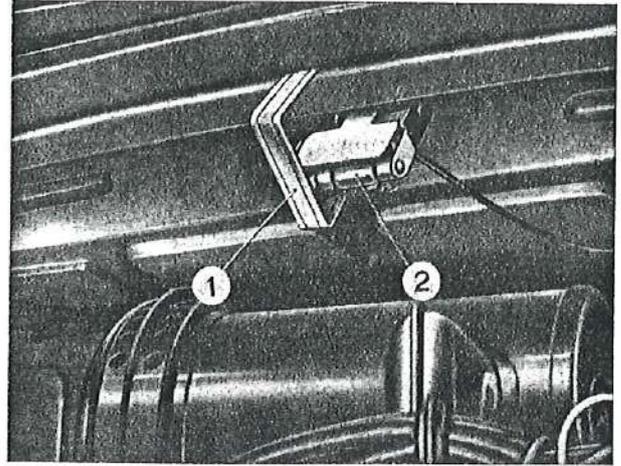


Fig. 333 - Lámpara para alumbrado compartimento motor.

1. Palanca mando interruptor.—2. Lámpara cilíndrica de 5 W.

Indicadores anteriores de posición y dirección

Para la eventual sustitución de la lámpara de doble filamento (5/20 W) es suficiente desatornillar los tornillos (fig. 332) que fijan la tulipa al cuerpo del indicador. La lámpara está fijada mediante acoplamiento a bayoneta.

Indicadores laterales de dirección.

Para la eventual sustitución de la lámpara tubular de 2,5 W es suficiente extraer, por debajo del guardabarros,

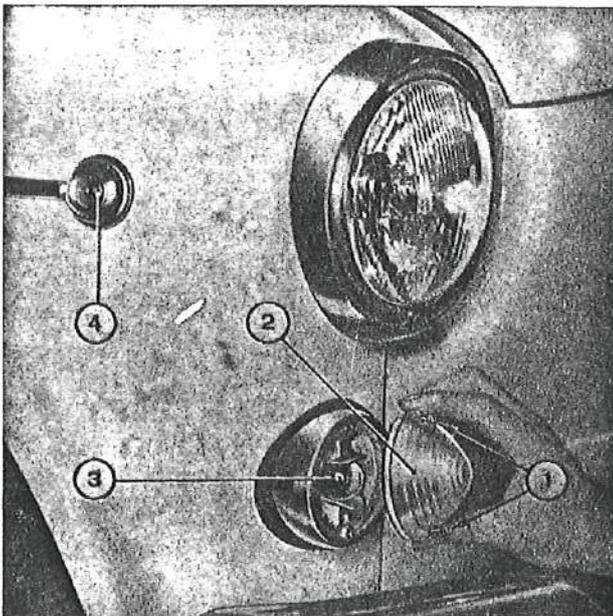


Fig. 332 - Desmontaje de un indicador anterior de posición y dirección.

1. Tornillos fijación tulipa.—2. Tulipa.—3. Lámpara, con acoplamiento a bayoneta, para indicadores de posición y dirección.—4.— Indicador para luz lateral de dirección.

el portalámpara de su correspondiente casquillo elástico. La lámpara está fijada mediante acoplamiento a bayoneta.

Lámpara para compartimento motor.

Para la sustitución de la lámpara cilíndrica de 5 W es necesario extraerla de los dos soportes de muelle de lámina (fig. 333).

Indicadores posteriores de posición, dirección, «pare» y captafaros.

Para la eventual sustitución de la lámpara, aflojar los dos tornillos de fijación de la tulipa al cuerpo del indicador. Las lámparas están fijadas mediante acoplamiento a bayoneta.

Lámpara para espejo retrovisor.

Esta lámpara está colocada en la parte inferior del espejo retrovisor, con su propio interruptor a palanca. Un segundo interruptor, de pulsador, está aplicado en el montante de la puerta lado dirección y permite el encendido automático de la lámpara cuando se abre la puerta.

Luz matrícula.

Para la eventual sustitución de la lámpara, aflojar los dos tornillos (1, fig. 335) de fijación del conjunto marco, tulipa y junta, al cuerpo del indicador. La lámpara está fijada mediante acoplamiento de bayoneta.

(leyenda de la fig. 334 - continuación).

mentos.—14. Indicador luminoso de temperatura peligrosa del agua.—15. Indicador de nivel de combustible, con testigo luminoso de reserva mínima.—16. Indicador luminoso de insuficiente presión del aceite.—17. Indicador óptico para funcionamiento starter.—18. Interruptor general luces exteriores.—19. Intermitente de los indicadores de dirección.—20. Indicador óptico para luces de posición.—21. Interruptor de la luz del cuadro de instrumentos.—22. Conmutador general de encendido.—23. Indicador óptico señalización de dirección.—24. Motor para limpiaparabrisas de dos brazos.—25. Interruptor del limpiaparabrisas.—26. Interruptor automático en el montante de la puerta del conductor

para luz interior.—27. Lámpara incorporada al espejo retrovisor, con interruptor de palanca, para alumbrado interior del coche.—28. Interruptor electromagnético del motor de arranque.—29. Motor de arranque.—30. Mando del indicador de insuficiente presión del aceite.—31. Mando del indicador de temperatura peligrosa del agua.—32. Lámpara para alumbrado del comportamiento del motor, con interruptor automático.—33. Bujías de encendido.—34. Distribuidor de encendido.—35. Bobina de encendido.—36. Dínamo.—37. Grupo de regulación de la dínamo.—38. Indicadores posteriores de posición, dirección y «pare».—39. Luz matrícula.

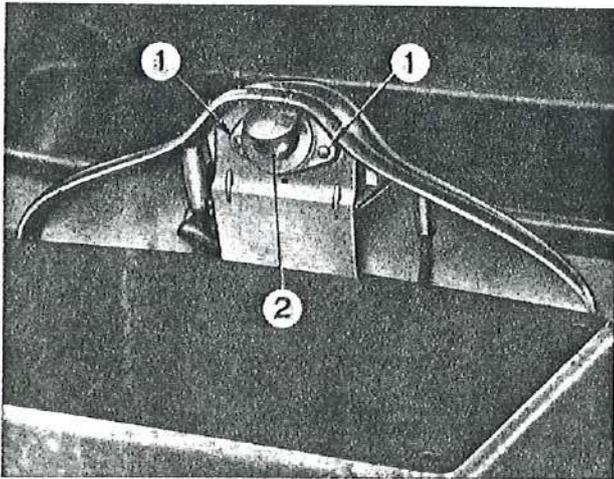


Fig. 335 - Luz matrícula.

1. Tornillos fijación conjunto marco, tulipa y junta.—2. Tulipa. La lámpara está fijada mediante acoplamiento a bayoneta.

Lámparas para instrumentos de medidas.

Para la sustitución de las cinco lámparas tubulares de 2,5 W es suficiente extraer los portalámparas de sus correspondientes casquillos elásticos y separar las lámparas de los portalámparas.

Las lámparas están fijadas mediante acoplamiento a bayoneta.

FUSIBLES DE PROTECCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

Los aparatos de la instalación eléctrica están protegidos por seis fusibles de 8 A.

Al fundirse uno de ellos es preciso averiguar antes el motivo que ha originado la fusión. Es conveniente, para localizar la avería, comprobar sobre el esquema los circuitos protegidos por el fusible fundido.

ADVERTENCIAS

Están sin proteger por fusibles los siguientes circuitos:

- Carga dínamo, con la correspondiente señalización.
- Encendido.
- Arranque.
- Señalización insuficiente presión del aceite.
- Indicador nivel de gasolina y señalización de la reserva.
- Señalización temperatura peligrosa del agua de refrigeración del motor.

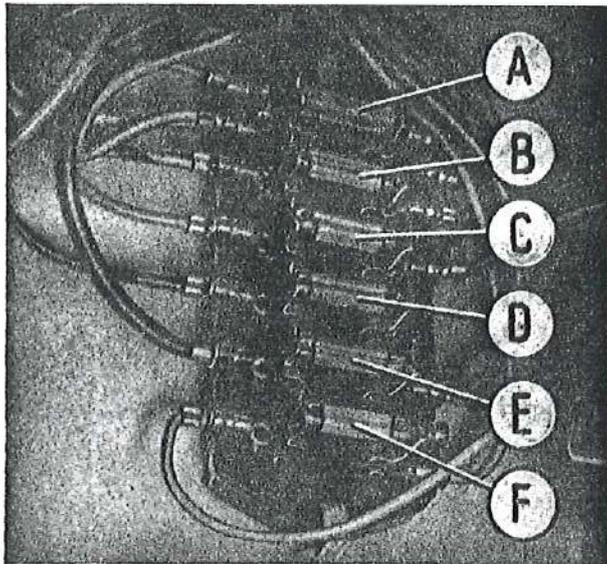


Fig. 336 - Fusibles de protección de la instalación eléctrica.

CIRCUITOS PROTEGIDOS					
A Fusible 30	B Fusible 15/54	C Fusible 54/b2	D Fusible 56/b1	E Fusible 30/3	F Fusible 30/2
<ul style="list-style-type: none"> — Avisadores acústicos. — Luz interior (incorporada al espejo retrovisor). 	<ul style="list-style-type: none"> — Indicadores de dirección con el indicador óptico. — Luz del cuadro de instrumentos. — Luces de «pare». — Motor del limpiaparabrisas. 	<ul style="list-style-type: none"> — Luz de cruce derecha. 	<ul style="list-style-type: none"> — Luz de cruce izquierda. 	<ul style="list-style-type: none"> — Luz de carretera izquierda con el indicador óptico. — Luz de posición anterior derecha. — Luz de posición posterior izquierda. — Luz departamento motor. 	<ul style="list-style-type: none"> — Luz de carretera derecha. — Luz de posición anterior izquierda con el indicador óptico. — Luz de posición posterior derecha. — Luz de la matrícula.

CARACTERÍSTICAS Y DATOS DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO

Faros	2
Lámpara esférica de doble filamento:	
— luz de carretera	45 W
— luz de cruce	40 W
Indicadores anteriores de posición y dirección	2
Lámpara esférica de doble filamento:	
— Luz de posición	5 W
— luz intermitente de dirección	20 W
Indicadores laterales de dirección	2
Lámpara esférica	2,5 W
Indicadores posteriores de posición, dirección, «pare» y captafaros	2
Lámpara esférica para indicación de dirección	20 W
Lámpara esférica de doble filamento:	
— luz de posición	5 W
— luz para indicación de pare	20 W
Luz matrícula posterior	1
Lámpara esférica	5 W
Alumbrado interior:	
Lámpara cilíndrica incorporada al espejo retrovisor	3 W
Interruptor de mando:	
— a palanca	En el cuerpo del espejo retrovisor
— a pulsador, automático con la apertura de la puerta	Sobre el montante de la puerta lado dirección
Alumbrado instrumentos de medida	
Lámpara esférica con interruptor de palanca en el tablero portainstrumentos.	2,5 W
Alumbrado compartimento motor	
Lámpara cilíndrica con interruptor automático con la apertura de la tapa del compartimento	5 W
Señalizaciones varias	
4 lámparas esféricas para los instrumentos de control, cada una	2,5 W
Indicadores ópticos de funcionamiento en el tablero portainstrumentos:	
— para luz control starter, de color amarillo	} lámparas tubulares
— para luces de posición, de color verde	
— para luces de dirección, de color verde	
} lámparas tubulares	2,5 W
Fusibles de protección de la instalación eléctrica	6 de 8 amperios

APARATOS DE CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACION

CUADRO DE INSTRUMENTOS	Página 263
CONMUTADOR DE ENCENDIDO, ARRANQUE Y SEÑALIZACIONES VARIAS	» 264
APARATOS DE MANDO, VARIOS	» 264
INTERRUPTOR TERMOMETRICO	» 264
MANDO INDICADOR NIVEL	» 265
INSTALACION DE SEÑALIZACION DE DIRECCION POR INTERMITENCIA	» 267
CONMUTADOR DOBLE DE DIRECCION Y LUCES EXTERIORES	» 270
GRUPO LIMPIAPARABRISAS MONTADO EN EL MODELO «600 E y D»	» 273
AVISADOR ACUSTICO	» 273

CUADRO DE INSTRUMENTOS

El cuadro de instrumentos fijado al tablero portainstrumentos, comprende los siguientes aparatos (fig. 337):

a) Indicador de temperatura peligrosa del agua:

La luz roja (temperatura superior a 110° C) indica una temperatura peligrosa para el buen funcionamiento del motor, en cuyo caso se enciende para advertir la conveniencia del parar. En tal caso, detener el motor, dejarlo enfriar y comprobar:

- Si queda agua en el radiador (¡Cuidado al destapararlo, peligro de quemaduras!).
- La tensión de la correas mando dínamo, bomba de agua y ventilador.
- La abertura de la mariposa de regulación de la salida del aire del radiador. Con motor muy caliente ha de estar completamente abierta; si no estuviese, desconectar el muelle de retroceso de la mariposa y revisar el termostato lo antes posible.
- Eventuales escapes del vapor en el circuito de agua (manguitos, tapones, etc.).

NOTA.—Dada la gran importancia que esta señalización tiene para la vida del motor, es conveniente controlar periódicamente la eficiencia de la lámpara indicadora; el control se puede efectuar en el coche, conectando simplemente el encendido y tocando con un trozo de cable (u otro cuerpo conductor) el borne del interruptor termométrico (después de haber extraído el correspondiente capuchón de goma) y la culata (masa).

La lámpara debe encenderse. En caso contrario, comprobar si la lámpara es eficiente; si no es así, sustituirla.

b) Indicador de insuficiente tensión de la dínamo para carga de la batería:

Se enciende (lámpara de 2,5 W - luz roja) al poner el conmutador general en posición de marcha, apagándose cuando la dínamo gira a la velocidad suficiente para generar la tensión necesaria para cargar la batería (1.000 r.p.m. del motor aproximadamente, 22 km/h en IV velocidad).

c) Cuentakilómetros:

Unas señales rojas indican las velocidades máximas que corresponden a las distintas marchas (después del período de rodaje del motor). Es absolutamente indispensable no rebasar los límites de velocidad establecidos, para no someter al motor a un esfuerzo excesivo. Durante el período

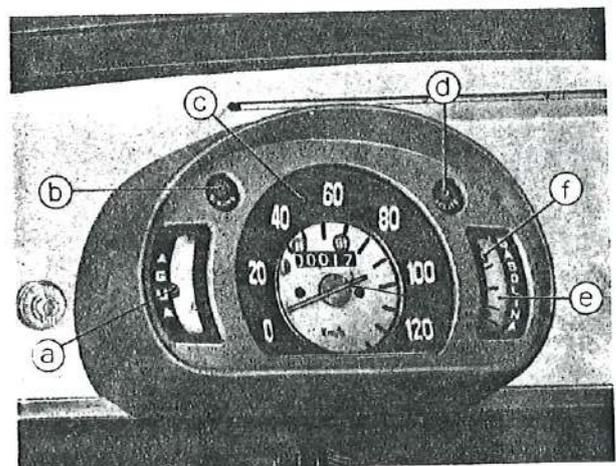


Fig. 337 - Vista del cuadro de instrumentos.

de rodaje del motor, se seguirán las instrucciones dadas en el Libro de Uso y Entrenimiento y en las calcomanías aplicadas en el parabrisas.

d) Indicador de insuficiente presión del aceite:

Se enciende (lámpara de 2,5 W - luz roja) al poner el conmutador general en posición de marcha, apagándose cuando, después del arranque del motor, la presión del aceite ha alcanzado un valor adecuado.

El indicador puede encenderse también con motor muy caliente y régimen inferior a 1.000 r.p.m. aunque todo funcione normalmente.

e) Indicador del nivel de combustible:

Funciona únicamente si el conmutador general está en posición de marcha.

f) Indicador de reserva mínima de combustible:

Se enciende (lámpara de 2,5 W - luz roja) cuando el depósito contiene sólo unos 3,5 ÷ 5 litros de carburante.

CONMUTADOR DE ENCENDIDO, ARRANQUE Y SEÑALIZACIONES VARIAS CON LLAVE DE CONTACTO

Posición 0: Apagado (sólo para introducir o extraer la llave).

Posición 1: Para encendido del motor y cierre del circuito de las luces de señalización (no se puede extraer la llave).

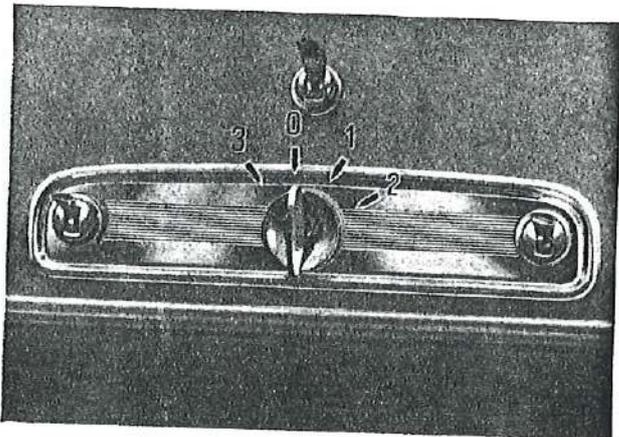


Fig. 338 - Conmutador de encendido, arranque y señalizaciones varias, con llave de contacto.

El circuito de señalización comprende: Indicador del nivel de combustible, señalizador de reserva; indicador de insuficiente presión del aceite; indicador de la insuficiente tensión de la dínamo para la carga de la batería; indicador de la temperatura peligrosa del agua; luces de posición y dirección, con sus respectivos indicadores ópticos; luces de carretera, con su indicador óptico, luces de cruce; ráfagas de luz; luces posteriores de «pare»; luz placa matrícula; luz departamento motor; luz cuadro de instrumentos, motor del limpiaparabrisas.

Posición 2: Para puesta en marcha del motor. (No se puede extraer la llave.)

Posición 3: Para encendido de las luces de posición con la palanca de luces exteriores en la posición I (fig. 341). En esta posición se puede extraer la llave.

Con el motor parado no debe dejarse jamás la llave de contacto en la posición «1», para evitar que se queme la bobina de encendido, cosa que puede ocurrir en poco tiempo.

Instrucciones para las reparaciones.

El interruptor está estudiado para garantizar una buena duración, tanto en lo relativo a los contactos como a los efectos mecánicos, así como una correcta seguridad de funcionamiento; los inconvenientes durante el uso, por tanto, deberán resultar poco frecuentes.

Teniendo en cuenta lo que antecede, el interruptor es de tipo «cerrado» y su desmontaje no puede realizarse más que quitando las grapas de la carcasa.

Por tanto, se aconseja sustituir el conmutador completo, caso de defectuoso funcionamiento del mismo.

APARATOS DE MANDO VARIOS

Pulsador mando avisador acústico

En el centro del volante de dirección está colocado el pulsador para el mando del avisador eléctrico.

El desmontaje del pulsador se efectúa haciendo palanca entre el cerco cromado del mismo y el volante y, después de haberlo extraído, separando el cable de corriente de su toma sobre el pulsador.

INTERRUPTOR TERMOMETRICO

Descripción.

Está constituido por las siguientes piezas principales:
— Recipiente metálico.

- Lámina bimetálica, fijada al fondo del recipiente.
- Contacto de masa, de plata, fijado a la extremidad libre de la lámina bimetálica.
- Contacto fijo, de plata, fijado a la extremidad de un pitón roscado.
- Casquillo aislante, de material plástico termoendurecido, aplicado en la extremidad abierta del recipiente, mediante acoplamiento cónico y ajustado sobre el mismo recipiente.

Coaxialmente con el casquillo está colocado un mango metálico perforado y roscado, sobre el cual está atornillado el pitón portacontacto fijo.

- Toma para acoplamiento de clavija, colocada en el correspondiente asiento cilíndrico en la parte exterior del casquillo y conectada con el contacto fijo.

Para evitar filtraciones de agua en el interior del recipiente, la zona de acoplamiento recipiente-casquillo está precintada con mástic. También la extremidad exterior del pitón roscado portacontacto fijo está precintada con el adecuado mástic aislante, después del tarado del interruptor.

Además, la toma para acoplamiento a clavija está protegida por un capuchón de goma, resistente al calor, introducido forzosamente en el correspondiente borde anular practicado en la extremidad exterior del casquillo.

Colocación.

El interruptor termométrico está montado en la culata del motor térmico.

La superficie de la culata, sobre la que va fijado el interruptor termométrico, y la superficie de este último,

son planas y lisas, para permitir una buena conductividad térmica.

Funcionamiento.

Con motor frío, los dos contactos están abiertos y en tal estado permanecen incluso cuando el motor alcance la temperatura de régimen.

Con motor en condiciones normales de régimen, la temperatura no es suficiente para dar a la lámina bimetálica, que lleva el contacto de masa, una deformación que permita el cierre de los contactos. El cierre se produce sólo cuando la temperatura de la culata del motor alcanza el valor de $110^{\circ} \div 120^{\circ}$, provocando el encendido de la lámpara señalizadora en el cuadro de instrumentos.

Resistencia de aislamiento.

El aislamiento entre borne y masa (con contactos abiertos) debe ser $> 20 M\Omega$ a 500 V cc: la medición puede hacerse disponiendo de un megaóhmetro.

NOTA.—Cuando se observe que el interruptor termométrico no funciona correctamente, es decir, cuando la lámpara de señalización se encienda a temperaturas diferentes de los $110^{\circ} \div 120^{\circ}$ C prescritos, es preciso sustituir de inmediato el interruptor. Debe descartarse toda tentativa de regular el interruptor.

MANDO INDICADOR NIVEL

Características.

Está constituido por un reóstato variable de cursor giratorio, con contacto eléctrico suplementario para la conexión de la señalización óptica de reserva de gasolina.

El cursor es accionado, mediante una varilla, por un flotador y gradúa el valor de la resistencia óhmica según el nivel, es decir, de la cantidad de gasolina contenida en el depósito.

A una determinada posición del flotador, correspondiente al nivel de la reserva de gasolina, el cursor cierra el contacto suplementario para inserción de la señalización de reserva.

El reóstato está constituido por un soporte aislante, sobre el que está arrollado el hilo resistente aislado, pero descubierto en la zona de roce del contacto móvil del cursor. Este último es una doble escobilla giratoria, soportada por una palanca soldada al correspondiente

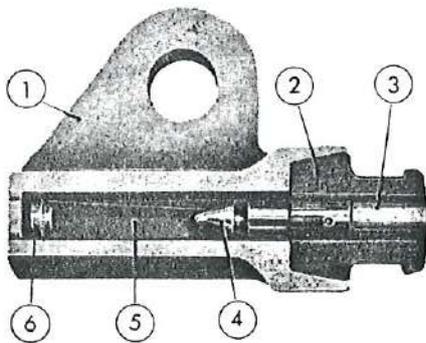


Fig. 339 - Interruptor termométrico para señalización temperatura peligrosa del agua de refrigeración del motor.

1. Recipiente metálico.—2. Casquillo aislante.—3. Toma para acoplamiento de clavija.—4. Contacto fijo.—5. Lámina bimetálica (a la extremidad libre se fija el contacto de masa).—6. Fijación de la lámina bimetálica.

perno de rotación, aprovechando el giro de la varilla de sostén del flotador.

La doble escobilla giratoria está formada por dos muelles de lámina:

- el primero se apoya sobre el reóstato;
- el segundo es el contacto móvil para el circuito de la señalización de reserva.

El reóstato está fijado y encerrado en un recipiente de fundición de aluminio.

La fijación del conjunto al depósito se realiza mediante seis tuercas interponiendo una junta de goma para la retención.

La unión eléctrica entre el reóstato y la correspondiente toma está formada por una conexión en chapa de latón. Igual ocurre para la conexión entre el contacto fijo de latón, para el circuito de señalización de la reserva y la correspondiente toma.

El conjunto está estudiado para garantizar una correcta duración, tanto a efectos eléctricos como mecánicos, así como una buena seguridad de funcionamiento.

Teniendo en cuenta lo que antecede, el mando es de tipo cerrado y el desmontaje del reóstato no puede realizarse más que soltando los remaches de las conexiones.

Se aconseja, por tanto, en caso de averías interiores (véase párrafos siguientes), sustituir el mando completo.

Instrucciones para el control.

1) Se indican seguidamente los valores de la resistencia óhmica del mando indicador nivel (entre borne «T» y masa), en función de la cantidad de gasolina contenida en el depósito.

DEPOSITO	Valores de la resistencia del mando Ω
Vacío	3 ÷ 8
Lleno en 1/4	25 ÷ 32
Lleno en 2/4	42 ÷ 50
Lleno en 3/4	59 ÷ 68
Lleno en 4/4	86 ÷ 91

2) El contacto para el encendido de la lámpara de reserva de la gasolina debe cerrarse con un contenido de gasolina en el depósito de 3,5 ÷ 5 litros.

Instrucciones para la localización de los defectos de funcionamiento.

Se pueden producir los siguientes casos principales:

- a) **Llevando la llave del conmutador a posición de «encendido», el índice del indicador de nivel se va al fondo de la escala, incluso con contenido parcial de gasolina en el depósito.**

Las causas del inconveniente son las siguientes:

- 1) Interrupción de la bobina del indicador, colocada en derivación con el reóstato del mando indicador nivel.
- 2) Interrupción del contacto eléctrico entre reóstato y escobilla giratoria del cursor en el mando indicador de nivel. La interrupción puede ser causada por:
 - debilitamiento o rotura, del muelle de presión de la escobilla giratoria, muelle que también tiene función conductora de la corriente;
 - suciedad, por formación de óxidos o de depósitos aislantes de otra naturaleza, sobre el contacto móvil o sobre la zona descubierta del hilo resistente.
- 3) Interrupción del reóstato del mando indicador nivel, en la zona de unión al borne «T».
- 4) Interrupción de la continuidad eléctrica del circuito entre la borna «T» del mando indicador de nivel y la toma «Depos» del instrumento indicador.
- 5) Insuficiente conexión de masa entre el reóstato y el recipiente metálico o entre este último y el depósito.

En los casos 1), 2) y 3) es preciso proceder a la sustitución del instrumento indicador o del mando, sin más trámites.

En el caso 4) es suficiente restablecer la continuidad de la unión eléctrica.

En el caso 5), si el defecto está fuera del mando, es suficiente restablecer la eficiencia de la conexión de masa.

- b) **Llevando la llave del conmutador a la posición de «encendido», el índice del indicador de nivel permanece parado en la indicación «0», incluso con contenido parcial de gasolina en el depósito.**

Las causas del inconveniente son las siguientes:

- 1) Interrupción de la bobina del instrumento indicador, puesta en serie con el reóstato del mando indicador del nivel.
- 2) Agarrotamiento del equipo móvil del instrumento indicador.
- 3) Cortocircuito a masa del borne «T» del mando indicador de nivel o de la extremidad del reóstato unida con el borne citado.
- 4) Cortocircuito a masa en el cable de unión de la borna «T» del mando indicador de nivel y la borna «Depos» del instrumento indicador.

En los casos 1) y 2) es preciso sustituir el instrumento indicador, mientras que en el caso 3) es necesario sustituir el mando.

En el caso 4) es suficiente eliminar el cortocircuito a masa.

c) Las indicaciones dadas por el indicador de nivel resultan fuera de tolerancia respecto a la cantidad de gasolina contenida en el depósito.

Las causas principales del inconveniente son las siguientes:

- 1) Destarado del instrumento indicador (aflojamiento de las bobinas en sus asientos, roces excesivos del equipo móvil, etc.).
- 2) Deformación de la varilla de sostén del flotador del mando indicador de nivel.

En el caso 1) es preciso sustituir el instrumento indicador.

En el caso 2) es suficiente llevar el perfil de la varilla de sostén del flotador a las condiciones prescritas. Comprobar sucesivamente los valores de la resistencia óhmica del mando indicador nivel, según las prescripciones del punto 1) de las «instrucciones para el control».

d) El señalizador de reserva de gasolina no se enciende, aunque la cantidad de gasolina contenida en el depósito sea inferior a 3,5 litros.

Comprobar en primer lugar la lámpara, desmontándola del portalámpara. Si es deficiente, basta proceder a la sustitución de la misma y verificar que el funcionamiento vuelve a la normalidad.

Si, por el contrario, la lámpara es eficiente, el defecto puede deberse a las siguientes causas:

- 1) Deficiente contacto de la lámpara en el portalámpara.

- 2) Interrupción de la conexión entre borne «W» del mando indicador nivel y el correspondiente terminal de la lámpara.
- 3) Debilitamiento o rotura del muelle de presión contacto móvil suplementario para el circuito de señalización de reserva, muelle contacto que forma parte del cursor giratorio del mando indicador del nivel, o desgaste excesivo del indicado contacto móvil.

Cuando se presenta una de las citadas anomalías falta la continuidad eléctrica entre el contacto móvil y el contacto fijo, conectado a la toma «W».

- 4) Insuficiente continuidad eléctrica entre contacto fijo de circuito señalización reserva y toma «W».
- 5) Unión a masa ineficiente entre reóstato y depósito.

En el caso 1) hay que reparar el portalámpara y, si fuese preciso, poner uno nuevo. En el caso 2) basta reparar la conexión entre la toma «W» del reóstato y la toma de la lámpara de señalización. En los casos 3) y 4), sin más, se pone un reóstato nuevo. En el caso 5) se repara la unión a masa del reóstato.

Instrucciones para las reparaciones.

El reóstato está previsto para tener larga vida, bien sea a los efectos eléctricos como mecánicos, así como una buena seguridad de funcionamiento.

Por lo tanto, en caso de avería que no dependa de la causa citada en el punto c-2) del párrafo que antecede hay que poner un reóstato nuevo completo.

INSTALACION DE SEÑALIZACION DE DIRECCION POR INTERMITENCIA

La instalación de señalización de dirección por intermitencia utiliza para dicha señalización el filamento de 20 W de la lámpara de los dos indicadores anteriores de posición y dirección, una lámpara también de 20 W colocada en los dos faros posteriores de dirección, posición, «pare» y captafaros y los dos indicadores laterales de dirección (lámparas de 2,5 W).

Además de los citados indicadores, la instalación de señalización de dirección por intermitencia está compuesta por el conmutador de dirección, por el relé y por la lámpara señalizadora intermitente.

El relé es del tipo de hilo caliente.

Está compuesto (fig. 340) por:

- un núcleo magnético, provisto de un arrollamiento «A», en serie sobre el circuito de las lámparas de los indicadores;
- un ánora principal «Ap», que abre y cierra intermitentemente un contacto, conectando o desconectando la resistencia adicional «R» en el citado circuito;
- una resistencia adicional «R»;
- un ánora auxiliar «A₁», que cierra y abre un contacto auxiliar, encendiendo y apagando la lámpara intermitente;
- un hilo de tensión «f», en serie con la resistencia «R».

El relé está conectado al conmutador de dirección y al borne «15/54» del conmutador con llave para encendido y señalizaciones varias, mediante el correspondiente fusible.

Funcionamiento de la instalación.

En la posición de reposo (palanca del conmutador en posición central, circuito interrumpido) no pasa corriente a ninguna parte del circuito y el relé tiene abiertos los contactos de las dos áncoras, porque el ánora principal está retenida por la tensión del hilo «f», en serie con la resistencia «R», y el ánora auxiliar por la pre-carga del correspondiente muelle de lámina. Por lo tan-

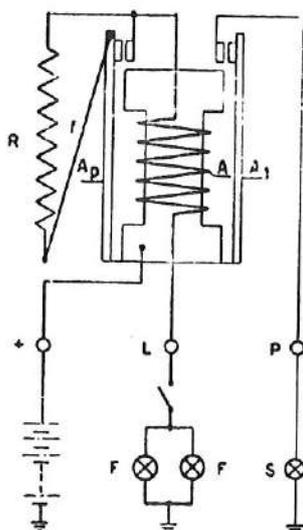


Fig. 340. Esquema de funcionamiento del relé de intermitencia.

A. Bobinado serie.—Ap. Áncora principal.—A₁ Áncora auxiliar.—F. Indicadores de dirección anteriores, laterales y posteriores.—L. Borne.—P. Terminal.—R. Resistencia adicional.—S. Lámpara testigo.—f. Hilo de tensión.

to, la resistencia «R» está intercalada y la lámpara intermitente «S» está apagada.

Accionando la palanca del conmutador de dirección (abajo o arriba) se cierra uno de los dos circuitos de señalización (derecho o izquierdo).

La corriente procedente de la batería circula a través del ánora principal «Ap», el hilo «f», la resistencia «R» y el arrollamiento «A» del relé (fig. 340), los filamentos de las lámparas de los indicadores y la masa. Estando limitada por la resistencia «R», la corriente no es suficiente para encender los filamentos, pero calienta el hilo «f», que se alarga, permitiendo al ánora principal cerrar el contacto, el cual cortocircuita al mismo hilo y a la resistencia «R».

Por tanto, la corriente aumenta y los filamentos se encienden. El hilo «f», por no estar ya recorrido por la corriente, se enfría y se acorta, abriendo el contacto del ánora principal e intercalando nuevamente la resistencia «R».

La corriente disminuye, los filamentos se apagan y el ciclo se repite:

El funcionamiento del contacto auxiliar para la lámpara intermitente es el siguiente: cuando la corriente en el circuito principal aumenta (fase de encendido de los filamentos de las lámparas de los indicadores) el arrollamiento «A» atrae al ánora auxiliar «A₁», cerrando el contacto de la lámpara intermitente «S», que se enciende, repitiendo la señalización de los indicadores; cuando la corriente disminuye (los filamentos principales se apagan) el muelle de retroceso del ánora vence la atracción magnética del arrollamiento «A», abriendo el contacto de la lámpara intermitente «S», que se apaga. La duración de cada ciclo es inferior a un segundo.

Puesto que la lámpara de los indicadores anteriores sirve también de luz de posición (filamento de menor potencia), de noche la señalización de dirección se sobrepone a la luz de posición y la señalización de dirección se complementa con el esfuerzo intermitente de la luz, mientras que de día la señalización está dada directamente por el encendido y apagado de los indicadores.

Control al banco del relé.

El control al banco del relé debe efectuarse realizando el esquema de la figura 340.

Las lámparas «F», en paralelo entre sí, deben ser de la misma potencia que las montadas en los indicadores, porque el relé en serie con las mismas y su funcionamiento no sería regular si la carga no fuese la normal, pudiéndose deteriorar, por el contrario, si la corriente es de intensidad excesiva.

ADVERTENCIAS

No conectar el terminal «L» directamente a masa sin las prescritas lámparas en serie, porque el relé se deterioraría instantáneamente.

Por la misma razón que antecede, no provocar cortocircuitos hacia masa en el terminal «L» y en toda la línea de dicho terminal a las lámparas.

El relé no debe sufrir golpes ni caer al suelo, porque los órganos interiores, que son delicados, pueden deteriorarse con las consiguientes roturas, destarados, etc.

Las características del funcionamiento del relé son las siguientes:

- 1) A la tensión nominal de 12 V y con la carga normal en las lámparas de 45 W totales, el número de ciclos por minuto a 20° C debe ser de 78 ± 8 .
- 2) En los primeros dos segundos de funcionamiento deben producirse, por lo menos, dos centelleos.
- 3) El filamento de las lámparas en la primera parte del ciclo debe alcanzar el pleno encendido y en la segunda debe apagarse casi completamente.
- 4) La duración de encendido debe ser aproximadamente igual a la de apagado.
- 5) Con tensión 1,25 veces la nominal (15 V), a la temperatura de 40° C, el número de ciclos por minuto no debe ser superior a 100.
- 6) Con tensión 0,8 veces, la nominal (9,5 V), a la temperatura de 20° C, el número de ciclos por minuto no debe ser inferior a 45.
- 7) El contacto de la lámpara intermitente debe funcionar repitiendo regularmente los ciclos, cuando las lámparas «F» estén conectadas.

No debe funcionar cuando esté conectada una lámpara solamente.

De este modo se puede observar en el tablero si se produce una de las siguientes anomalías:

- interrupción del filamento de una de las lámparas (quemado el filamento);
- falta de contacto entre la lámpara y el muelle de lámina portacorriente del portalámpara, debido a debilitamiento, rotura u oxidación de este último;
- interrupción en el trozo de línea comprendido entre el portalámpara y el conmutador a palanca de dirección;
- insuficiente retorno de masa de uno de los indicadores.

Instrucciones para la localización de los defectos.

En el funcionamiento de la instalación de intermitencia pueden producirse anomalías de diverso género.

Las normas para la localización, referidas tanto al circuito de señalización derecho como al izquierdo, son las siguientes:

1. Los indicadores funcionan ambos regularmente y la lámpara intermitente no funciona.

Las causas, independientes del relé, pueden ser las siguientes:

- filamento de la lámpara intermitente, interrumpido;
- interrupción de la conexión entre el borne «P» y la lámpara intermitente;
- defectuoso contacto de la lámpara intermitente con el portalámpara.

La causa puede residir, por el contrario, en el relé:

- arrollamiento «A» con espiras en cortocircuito;
- contactos auxiliares oxidados o desgastados, tanto que no pueden ya cerrar el circuito de la lámpara;
- separación del contacto móvil del áncla auxiliar «A₁», por defecto de soldadura o separación del contacto fijo del correspondiente soporte, por el mismo defecto;
- excesivo entrehierro entre núcleo y áncla auxiliar «A₁»;
- carga excesiva del muelle de retroceso del áncla auxiliar «A₁».

2. Funciona un solo indicador (anterior o posterior). La lámpara intermitente no se enciende (véase punto 7), párrafo «Advertencias».

Las causas pueden ser las siguientes:

- interrupción del filamento de 20 W de la lámpara del indicador ineficiente;
- interrupción en el tramo de línea comprendido entre el portalámpara del indicador ineficiente y el conmutador de palanca;
- falta de contacto entre la lámpara y el muelle de lámina portacorriente del portalámpara del indicador ineficiente, debido a debilitamiento, rotura u oxidación del muelle de lámina citado;
- insuficiente retorno a masa del indicador ineficiente.

3. Los indicadores (anterior y posterior) y la lámpara intermitente permanecen apagados.

Las causas, independientes del relé, pueden ser las siguientes:

- fusión del fusible de protección de la instalación después de cortocircuito (véase cuanto se describe sobre el particular en el párrafo «Funcionamiento de la instalación»);
- interrupción del cable de conexión entre terminal «15/54» del conmutador de encendido y terminal «+» del relé;
- interrupción del cable de conexión entre el terminal «L» del relé y el terminal «L» del conmutador de palanca;
- interrupción de los cables de conexión entre el conmutador de palanca y los indicadores;
La causa puede residir en el relé:
 - resistencia «R» interrumpida;
 - separación de la resistencia «R» de la soldadura de la misma sobre el soporte contacto fijo principal;
 - contactos principales oxidados;
 - separación del contacto móvil del ánclora principal «A₁», por defecto de soldadura o separación del contacto fijo del correspondiente soporte, por el mismo defecto;
 - arrollamiento «A» interrumpido;
 - Separación de la extremidad del arrollamiento «A» de la soldadura del mismo sobre el soporte contacto fijo principal;
 - separación de la extremidad del arrollamiento «A» de la soldadura del mismo sobre el terminal «L».

4. Los indicadores y la lámpara intermitente centellean con frecuencia anormal y las duraciones del encendido y apagado son muy diferentes.

El relé está destarado.

La causa más frecuente del destarado es debida a golpe. Más raramente se debe a debilitamiento del hilo «f» o a aflojamiento de los anclajes de este último.

5. Los indicadores y la lámpara intermitente se encienden, pero no centellean.

Las causas residen en el relé y pueden ser las siguientes:

- interrupción o debilitamiento del hilo «f», en cuyo caso los contactos principales permanecen permanentemente unidos;

— soldadura de los contactos principales.

6. Los indicadores se encienden, pero no centellean; la lámpara intermitente está apagada.

La causa reside en el relé y es debida al contacto directo del arrollamiento principal con el núcleo, por defecto de aislamiento.

Si se localiza el defecto en la instalación y no en el relé, la reparación no necesita normas especiales (sustitución de las lámparas, limpieza de los contactos, restablecimiento de la continuidad de los circuitos, etc.).

Téngase presente que si se observa la fusión del fusible de protección, además de sustituir el mismo, es preciso buscar y eliminar el cortocircuito que ha originado el defecto.

Si el cortocircuito está en el trozo entre el terminal «L» del relé y los indicadores, es prudente sustituir el relé, porque seguramente habrá resultado deteriorado.

Para establecer si la avería reside en el relé cuando del análisis de las anomalías halladas resultara atribuible al mismo, debe comprobarse en el banco, siguiendo las normas dadas precedentemente.

El relé es un aparato delicado, y, por tanto, cuando presenta anomalías de funcionamiento debe sustituirse. No es aconsejable intervenir en el relé para reparaciones de cualquier género.

CONMUTADOR DOBLE DE DIRECCION Y LUCES EXTERIORES

Características y descripción.

Es un mando centralizado constituido por los siguientes aparatos:

- Conmutador de palanca para el mando de los indicadores de dirección, con retorno automático provocado por la rotación inversa del volante al enderezar la dirección después del giro.
- Conmutador de palanca para la conmutación del alumbrado exterior (señalización de posición, luces de carretera y cruce) y para las ráfagas del haz de cruce de los faros.

Los dos aparatos forman un grupo único, fijado bajo el volante de dirección.

Conmutador de luces de dirección.

Está mandado por la palanca superior (azul, fig. 341) del grupo, la cual puede adquirir tres posiciones, marcadas por el correspondiente salto. La posición central es la de reposo. Desplazando la palanca a una de las

otras dos posiciones, en el mismo sentido de rotación del volante para el giro a la derecha o a izquierda, se acciona un tambor giratorio, el cual establece los circuitos eléctricos para la señalización de dirección por intermitencia.

Simultáneamente, dicho tambor desplaza en la posición de enganche uno de los dos pivotes.

El retorno de la palanca de mando a la posición de reposo es automático al enderezar la dirección y está mandado por un muelle de dos lóbulos fijado en la parte central del volante de dirección.

Durante la rotación del volante en el sentido de la curva el lóbulos del indicado muelle (derecho o izquierdo, según el sentido de giro) se interfiere con el pivote, el cual gira, no obstante, alrededor de su eje. Prosiguiendo la rotación del volante, el pivote se suelta del lóbulos del muelle, retornando a la posición inicial, por efecto de la rotación que le proporciona el correspondiente muelle helicoidal de retroceso. De esta forma se realiza la fase de enganche. Sucesivamente, al enderezar

do, después de, que el pivote se suelta del lóbulos del muelle, permaneciendo en posición de reposo. De esta manera termina la fase de desenganche.

Conmutador de luces exteriores.

Está mandado por la palanca inferior (roja, fig. 341) del grupo, la cual puede adquirir las siguientes tres posiciones, marcadas por el correspondiente salto:

- Posición I: encendido señalización de posición y luz matrícula.
- Posición II: encendido luz de cruce, señalización de posición y luz matrícula.
- Posición III: encendido luz de carretera, señalización de posición y luz matrícula.

NOTA.—El conmutador de palanca para luces exteriores se pone bajo corriente maniobrando el interruptor para alumbrado exterior, colocado en el tablero portainstrumentos.

Además, tirando de la palanca hacia el volante se producen las ráfagas en las luces de cruce, en cualquier posición de dicha palanca.

La conexión entre los diversos circuitos eléctricos se realiza por medio de los correspondientes contactos de muelle, que llevan los dos tambores giratorios, y por contactos fijos aplicados a los dos correspondientes soportes aislantes de materia plástica.

Cómo se desmonta el conmutador doble.

- 1) Con ayuda de un destornillador, sacar de su alojamiento en el volante de dirección el pulsador para avisador, fijado a presión.
- 2) Sacar la correspondiente toma de corriente del alojamiento para terminal de clavija.
- 3) Aflojar la tuerca de fijación del volante al árbol mando dirección.
- 4) Extraer el volante de dirección del árbol.
- 5) Aflojar el bulón de fijación del soporte árbol de mando de dirección a la carrocería.
- 6) Separar de sus asientos todos los terminales de clavija de los cables portacorriente del conmutador doble.
- 7) Extraer del árbol de dirección el conmutador doble.

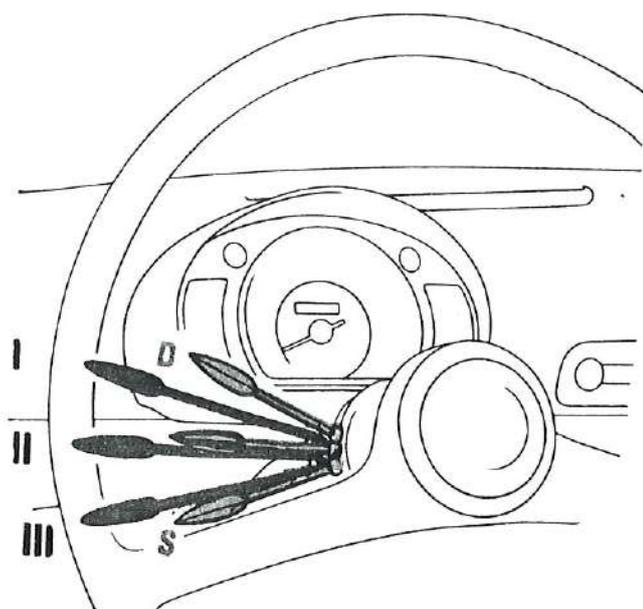


Fig. 341 - Posiciones de las palancas del conmutador doble de dirección y luces exteriores.

Palanca de mando de los indicadores de dirección (en azul): D. Palanca en posición para giro a la derecha.—S. Palanca en posición para giro a la izquierda.—Palanca de mando alumbrado exterior (en rojo): I. Encendido señalización de posición y luz matrícula.—II. Encendido luz de cruce, señalización de posición y luz matrícula.—III. Encendido luz carretera, señalización de posición y luz matrícula

la dirección, el lóbulos del muelle engancha el pivote, que gira alrededor de su eje y, al mismo tiempo, se oprime contra la pared interior de su asiento sobre el tambor giratorio. Bajo esta presión, el tambor gira y vuelve a la posición central de reposo, junto con la palanca de man-

Cómo se monta el conmutador doble.

Repetir, en sentido inverso, las operaciones descritas para el desmontaje. Tener cuidado de que, con la dirección enderezada y con la palanca de los indicadores en posición de reposo, el índice de referencia marcado en el exterior del tambor del conmutador de los indicadores de dirección coincida con el correspondiente índice de referencia marcado en el buje del volante de dirección.

Conmutador de indicadores de dirección, localización de averías.

1. La palanca del conmutador no vuelve automáticamente a la posición de reposo, al enderezar la dirección.

La anomalía puede ser debida a una de las siguientes causas:

a) Averías en el sistema de desenganche aplicado al conmutador y precisamente las siguientes:

- rotura o deformación del muelle helicoidal de retroceso de los pivotes;
- agarrotamiento de los pivotes en su asiento;
- excesivo juego de los pivotes en su perno de giro;
- rotura del perno de giro de los pivotes;
- deformación de los pivotes;
- excesivo desgaste de los rodillos de los pivotes.

Observando uno de los casos expuestos, es preciso sustituir el aparato completo.

b) Rotura, debilitamiento o desgaste del muelle de los lóbulos, fijado a la parte central del volante de dirección.

En este caso es suficiente proceder a la sustitución del indicado muelle.

2. Saltos poco marcados, o casi nulos, en la rotación de la palanca de mando.

La anomalía debe buscarse en una de las siguientes causas:

- a) Rotura del asiento para esfera marcaposiciones, situada en el tambor giratorio.
- b) Desgaste o rotura de los dientes de la cremallera marcaposiciones.

En ambos casos es preciso sustituir el aparato completo.

3. Con palanca de mando conectada en una de las dos posiciones laterales, la señalización de dirección por intermitencia funciona a intervalos, o no funciona en absoluto.

Comprobada la ausencia de cualquier otra anomalía en las conexiones exteriores, en el relé, en los indicadores y en las lámparas, la anomalía puede deberse a una de las siguientes causas:

- a) Agarrotamiento del contacto móvil en su asiento de deslizamiento sobre el tambor giratorio, con consiguiente separación de los contactos fijos.
- b) Excesivo desgaste de los contactos fijos y del móvil.
- c) Rotura o debilitamiento del muelle helicoidal de presión del contacto móvil.
- d) Excesivo juego existente entre tambor giratorio y su asiento. Dicho juego determina un inadecuado basculamiento del tambor giratorio, suficiente para permitir, en algunos casos, la separación del contacto móvil de los fijos.
- e) Separación de los cables portacorriente de los contactos fijos.

Produciéndose los casos que anteceden es preciso sustituir el aparato completo.

4. Notable esfuerzo necesario para la maniobra de la palanca de mando o evidente agarrotamiento de la palanca en una cualquiera de las tres posiciones.

La anomalía debe buscarse en la causa siguiente:

Excesivo saliente de la esfera marcaposiciones en su asiento, situado en el tambor giratorio y precisamente saliente de dicha esfera sobre su diámetro máximo.

En este caso, en vez de volver a entrar en su propio asiento, comprimiendo el muelle, cuando es impulsada por un diente de la cremallera marcaposiciones, en la rotación del tambor, la esfera tiende a golpear contra el borde del asiento.

Esto aumenta notablemente el esfuerzo necesario para la maniobra de la palanca de mando y, en algunos casos, puede también dar lugar a agarrotamientos.

Observando el caso expuesto, es preciso sustituir el aparato completo.

Conmutador de luces exteriores, localización de averías.

1. Realizando la maniobra de dar ráfagas, se verifican aperturas o cierres irregulares de los circuitos eléctricos del conmutador.

La anomalía puede deberse a una de las siguientes causas:

- a) Excesivo juego existente entre tambor giratorio y su asiento. Dicho juego, en la maniobra de dar las ráfagas, determina un excesivo basculamiento del tambor giratorio, suficiente para permitir la separación de los contactos móviles de los fijos.

- b) Excesivo desgaste de los contactos fijos y móviles.
- c) Agarrotamiento del pivote para contacto móvil en su asiento de deslizamiento sobre el tambor giratorio.
- d) Rotura o debilitamiento del muelle helicoidal de presión de los contactos móviles.

En este caso, sustituir el aparato completo.

2. Las luces de cruce permanecen siempre encendidas en cualquier posición del conmutador.

La anomalía debe buscarse en una de las siguientes causas:

- a) Agarrotamiento en su asiento del pivote de mando del contacto elástico de ráfagas.
- b) Debilitamiento del contacto móvil para las ráfagas.

Verificándose los casos que anteceden, es preciso sustituir el aparato completo.

3. Efectuando la maniobra de dar las ráfagas, las luces de cruce no se encienden.

La anomalía puede deberse a una de las siguientes causas:

- a) Rotura del contacto móvil para ráfagas.
- b) Oxidación de los contactos móvil y fijo para ráfagas.
- c) Desgaste del pivote de mando ráfagas.
- d) Desgaste de la superficie de contacto sobre el tambor giratorio del pivote de mando ráfagas.
- e) Separación de los cables portacorrientes de los contactos fijos.

En todos estos casos es preciso sustituir el aparato completo.

4. Saltos en la rotación de la palanca de mando poco marcados o nulos.

Las causas y los procedimientos correspondientes son los mismos ya explicados en el punto «2» del párrafo correspondiente al conmutador de los indicadores de dirección.

5. Notable esfuerzo necesario para la maniobra de la palanca de mando o evidente agarrotamiento de la palanca en una cualquiera de las tres posiciones.

La causa de la anomalía es la misma ya especificada en el punto «4» del párrafo correspondiente al conmutador de los indicadores de dirección.

También en este caso es necesario sustituir el aparato completo.

GRUPO LIMPIAPARABRISAS

El limpiaparabrisas montado es el tipo FEMSA LPL 12-17, la excitación es en paralelo (fig. 342), con sistema de reducción de velocidad por eje sinfín con engranaje de material plástico.

El motor está provisto de terminales para conexión por enchufe plano y tiene dispositivo de parada automática.

Las bielas van provistas de casquillos de nylon con objeto de amortiguar ruidos.

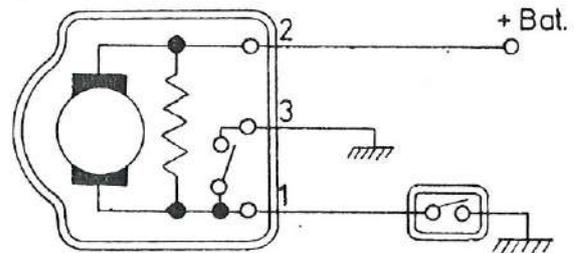


Fig. 342 - Esquema eléctrico del grupo limpiaparabrisas y del interruptor de mando con las conexiones.

AVISADOR ACUSTICO

El circuito del avisador acústico comprende: el avisador, el pulsador de mando colocado en el centro del volante y la masa constituida por la carrocería del coche.

Un borne está conectado a la batería; el otro al pulsador que tiene la misión de cerrar el circuito del avisador a través de la masa.

El avisador está provisto de una membrana que se pone rápidamente en vibración por medio de un electroimán. Cuando el bobinado del electroimán es recorrido por corriente, se crea un campo magnético que atrae un ánclora fijada a la membrana del avisador. El ligero movimiento del ánclora dobla la membrana y al mismo tiempo hace abrir los contactos del electroimán. En tales condiciones la corriente no recorre el bobinado del electroimán, el ánclora no es atraída y la membrana vuelve a su posición primitiva. Se cierran nuevamente los contactos en el electroimán y el ciclo se repite.

La continua flexión de la membrana produce una vibración y, por consiguiente, el sonido en el avisador.

NOTA.—En caso de sustitución, o de simple remontaje, del conmutador doble sobre el coche, téngase en cuenta las siguientes normas:

- 1) Extender una abundante cantidad de «vaselina pura fibrosa» sobre el contacto de lámina para el avisador, aplicando sobre el aparato, y sobre el anillo montado en el buje del volante.
- 2) No someter los cables a excesiva tracción, que podrían determinar su rotura en la zona de unión a los contactos fijos.

Instrucciones para la localización de los defectos de funcionamiento.

Si el avisador no funciona, el defecto puede deberse a:

- 1) Avisador averiado.
- 2) Conexión entre batería y avisador interrumpida.
- 3) Conexión entre avisador y pulsador interrumpida.
- 4) Pulsador averiado.

Las averías que se pueden producir en el avisador son las siguientes:

- 1-1. Membrana deformada o rota.
- 1-2. Conexiones o bobinados interiores, interrumpidos o quemados.
- 1-3. Contactos del electroimán deteriorados o excesivamente desgastados.

En cada uno de estos casos se hace necesaria la sustitución del avisador.

En el caso del punto «1-3», cuando el desgaste o deterioro de los contactos no sea excesivo, se puede proceder a una regulación mediante tornillo de reglaje, después de haber limpiado los contactos con una lima muy fina.

Conseguida la regulación, depositar con un pincel un poco de barniz sobre el tornillo de regulación, a los efectos de controlar eventuales reglajes.

Cuando el avisador no presente ningún defecto, proceder a la localización de la avería siguiendo el orden indicado.

La localización del defecto del punto «2» se puede efectuar mediante una conexión volante. Para ello se conecta directamente la batería con el avisador y se oprime el pulsador: si el avisador suena, el defecto será debido a interrupción de la conexión batería-avisador.

Análogo procedimiento se puede seguir para la anomalía del punto «3».

Si también después de esta comprobación el avisador no funciona, verificar el pulsador.

Será preciso buscar la avería entre las siguientes:

- 4-1. Contacto fijo y contacto móvil oxidados o sucios.
- 4-2. Anillo sobre el cual se apoya la parte inferior del muelle, oxidado o sucio.

Cuando se encuentren estos dos inconvenientes, será oportuno comprobar que el muelle de retroceso no está debilitado, pudiendo dar lugar a aberturas inciertas del circuito con consiguiente fusión de los contactos y su oxidación.

Puede ocurrir que el avisador, funcionando normalmente y con sus órganos (incluso los contactos) en buen estado, emita un sonido poco puro y fuerte: esto se debe a desreglaje del ruptor. Bastará actuar convenientemente sobre el tornillo de regulación hasta obtener un sonido normal.

Montaje y desmontaje del avisador.

No son necesarias particulares normas para realizar el desmontaje y el montaje del avisador sobre el correspondiente soporte.

El único cuidado que debe tenerse es el de no separar del cuerpo del avisador, en la ejecución de estas operaciones, la junta de goma encolada sobre el cuerpo con adhesivo.

En el caso de que sea necesario sustituir el avisador por defecto de funcionamiento, será preciso tener la precaución de encolar con adhesivo la junta sobre el avisador que se monte en sustitución, en la misma posición que tenía sobre el sustituido.

Sección 11

CARROCERIA

	Página
CONSTITUCION	276
PIEZAS DE RECAMBIO	276
PUERTAS	277
CRISTALES	278
REVESTIMIENTOS	279
CAPO ANTERIOR	280
GUARNICION METALICA Y SIGLA	280
CAPO POSTERIOR	280
TECHO REBATIBLE PARA MODELO «TRANS- FORMABLE».	280
PARACHÓQUES	281
REPARACIONES DE CARROCERIAS DEFOR. MADAS.	281
CONSERVACION	284

CARROCERIA

CONSTITUCION	Página 276
PIEZAS DE RECAMBIO	» 276
PUERTAS	» 277
CRISTALES	» 278
REVESTIMIENTOS	» 279
CAPO ANTERIOR	» 279
GUARNICION METALICA Y SIGLA DE FABRICA	» 280
CAPO POSTERIOR	» 280
TECHO REBATIBLE PARA MODELO «TRANSFORMABLE»	» 280
PARACHOQUES	» 281
REPARACIONES DE CARROCERIAS DEFORMADAS	» 281
CONSERVACION	» 284

CONSTITUCION DE LA CARROCERIA

La carrocería es de tipo «portante». Este tipo de carrocería, por su compactibilidad y rigidez asegura al coche una larga duración y reduce notablemente las causas de ruidos provocados por el desgaste.

La estructura esencial de la carrocería está constituida por algunos conjuntos y elementos parciales (que se suministran de recambio), siendo los principales los siguientes:

- piso anterior;
- piso posterior y pasarruedas posteriores;
- armazón delantero, tabique y pasarruedas anteriores;
- revestimiento flanco derecho;
- revestimiento flanco izquierdo;
- panel anterior;
- panel techo;
- panel posterior inferior.

Algunos de estos elementos están reforzados en su estructura para el modelo «Transformable», por cuanto la abertura para la aplicación del techo plegable requiere una mayor robustez.

Dichos conjuntos están unidos entre sí mediante sol-

dadura eléctrica por puntos, de modo que, después del montaje, la carrocería constituye una robusta unidad.

PIEZAS DE RECAMBIO DE LA CARROCERIA

En muchos casos, la sustitución de las partes averiadas de la carrocería por otras nuevas resulta menos costosa que la reparación de las mismas. Para la carrocería, por tanto, se ha previsto el suministro, como recambio, de todos aquellos elementos que están más expuestos, en caso de choque o avería, a deformaciones o roturas.

Para la relación e ilustración de estos elementos, consultar al «Catálogo de Recambios».

Las piezas suministradas de recambio pueden también ser eventualmente utilizadas para sustituir pequeñas secciones, cuando no fuese necesario cambiar un conjunto.

Será cometido del operario ponderar la importancia de la sustitución. No pueden darse normas particulares, pues se pueden producir innumerables casos diferentes.

Cualquiera que sea la reparación de la carrocería, es necesario tener presente que no solo debe recuperar ésta en su aspecto primitivo en el sentido estético, sino que es importante comprobar que el coche recobra totalmente su solidez.

Es deducible que cuando la reparación sea hecha con el sólo fin de disimular el daño sufrido, se dejarán piezas particularmente delicadas y sujetas a daños que con el

tiempo comprometerán la estructura del coche y, por consiguiente, la seguridad del conductor.

NOTAS.—La unión de las piezas que sean sustituidas debe realizarse con soldadura eléctrica por puntos; cuando no se dispusiese de la misma, es conveniente usar soldadura de arco, excluyendo, a ser posible, la soldadura oxiacetilénica, porque la misma provoca notables deformaciones en las piezas a unir.

Las descripciones que siguen, relativas a la constitución de algunas de las principales partes de la carrocería, son suficientes para documentar al operario y que pueda intervenir con seguridad en los desmontajes y montajes. Si durante la revisión se encuentran elementos averiados cuya reparación no ofrezca garantía de seguridad, es preciso proceder a su sustitución por otros nuevos.

PUERTAS

Las dos puertas están articuladas, anteriormente, mediante dos bisagras.

Tanto la bisagra superior como la inferior están fijadas a la puerta. Dichas bisagras están formadas de modo que se fijen a la carrocería mediante tres tornillos, la superior, y dos, la inferior.

Un tirante tiene la función de limitar la abertura; dicho tirante desliza entre dos patines encajados en el armazón de la puerta y está sujeto a la carrocería por medio de un perno remachado. Para el montaje del tirante limitador de apertura, observar las siguientes disposiciones:

- colocar los dos patines de deslizamiento sobre el alojamiento en el armazón de la puerta.
- por la parte interior de la puerta introducir el tirante;
- sujetar el tirante sobre las patillas fijas en la carrocería por medio de un perno remachado.

Guarniciones de goma para protección de agua.

Sobre el contorno del vano están aplicadas las guarniciones de goma para proteger de la entrada de agua y conseguir un perfecto ajuste de la puerta con su alojamiento.

En caso de sustitución de las mismas, atenerse a las siguientes normas:

Desprender la guarnición usada y proceder a una esmerada limpieza de su asiento, usando gasolina para eliminar los residuos de goma, asegurándose además, de quitar toda señal de herrumbre.

Solamente la perfecta ejecución de esta operación permitirá adherir perfectamente la nueva guarnición.

Disponer cuidadosamente sobre el vano la nueva guarnición de goma, sin estirarla o forzarla; la unión debe resultar siempre en el punto exacto (a este fin consultar el «Catálogo de Recambios» en el cual es visible la exacta posición de la unión para cada puerta).

Paneles de revestimiento.

Sobre las puertas están aplicados los paneles de revestimiento, fijados a la puerta por medio de unas pestañas y con grapas en los laterales. Para su desmontaje, véase el apartado «Alzacristales».

Cerraduras y manecillas.

Las puertas están provistas de cerraduras que se pueden abrir desde dentro y fuera mediante manecillas.

La manecilla de apertura de la puerta lado izquierdo está provista de cerradura con llave para el bloqueo desde el exterior.

La cerradura de la puerta lado opuesto a la dirección tiene un dispositivo de seguridad para bloquearla desde el interior del coche, mediante la manecilla.

En caso de sustitución de la cerradura es, sin embargo, necesario que se compruebe la exacta colocación del alojamiento para resbalón, que está fijado a la carrocería mediante tres tornillos.

Cuando la puerta no cierre perfectamente, aflojar los tornillos y buscar la posición adecuada del alojamiento.

Alzacristales.

El alzacristales es del tipo de cable y está fijado, anteriormente, en la estructura interior de la puerta (figura 343).

El cable discurre sobre cuatro poleas, fijadas a la puerta mediante tornillos y arandelas. Dos están fijadas en la parte superior y dos en la inferior.

El cristal está unido, con interposición de un perfil de goma, a una guía, que a su vez está unida al cable en un punto mediante contrachapas fijada con dos tornillos. Lateralmente el cristal corre en perfil de contorno.

Inferiormente, sobre un soporte practicado en la estructura de la puerta, está aplicado un taco de goma para tope; en la parte superior, un taco antivibrador elimina eventuales ruidos del cristal.

Por la descripción efectuada es fácil deducir el sistema más apropiado para el desmontaje y montaje de todo el conjunto alzacristales.

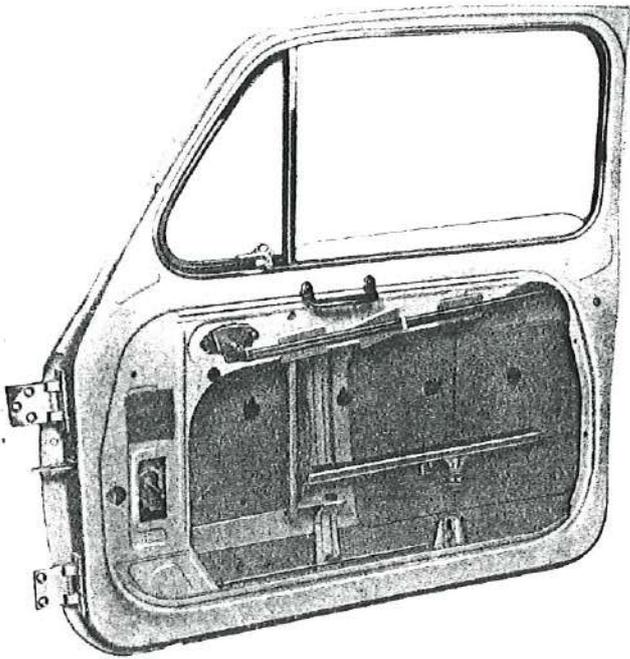


Fig. 343 - Puerta izquierda sin el panel de revestimiento. Pueden verse la guía del cristal, el cable de mando, las poleas y el taco de tope en posición abatida.

Durante la revisión, observar atentamente el estado de desgaste del cable; un solo hilo de la trenza arrancado puede provocar en poco tiempo, el alargamiento del cable y, por consiguiente, un funcionamiento anormal; es, por tanto, conveniente proceder a su sustitución. Cuando el cable no estuviese tenso, es suficiente aflojar los tornillos de fijación de la polea inferior y desplazarla en el ojal sobre el que está montada para restablecer la exacta tensión del cable.

Entonces apretar a fondo dichos tornillos y lubricar el conjunto.

Para llegar al conjunto alzacrystal quitar el panel de revestimiento.

Ante todo, es necesario desmontar la manecilla de mando alzacrystal y manecilla apertura puerta, ejerciendo presión sobre los casquillos de plástico. Se descubre así las chavetas de retención, que están colocadas en unas ranuras de las manecillas para mantener ésta unida al perno del alzacrystal y perno de cerradura sobre las cuales están practicadas unas gargantas para recibir el extremo de las chavetas. Estas se extraen fácilmente con un destornillador.

Para separar el panel es preciso hacer palanca con un destornillador entre aquél y la estructura de la puerta en correspondencia con las grapas de fijación. Orientarlo después de desengancharle de las pestañas de puerta.

En esta operación tener cuidado de no estropear la pintura de la puerta mientras se hace palanca sobre la misma para que salten las grapas.

CRISTALES

Cristal parabrisas y luneta posterior.

Los cristales del parabrisas y la luneta posterior son curvos para aumentar la visibilidad en el interior del coche.

Los cristales están contorneados por una guarnición de goma para evitar la entrada de agua.

Para el montaje, actuar del modo que se indica a continuación.

Aplicar sobre el cristal la guarnición de protección agua y en la acanaladura de la goma, que debe recubrir el borde del vano sobre la carrocería, poner un cordel de modo que los extremos del mismo sobresalgan de la goma en la parte inferior central (fig. 345).

Apoyar, desde el exterior, el cristal en el asiento infe-

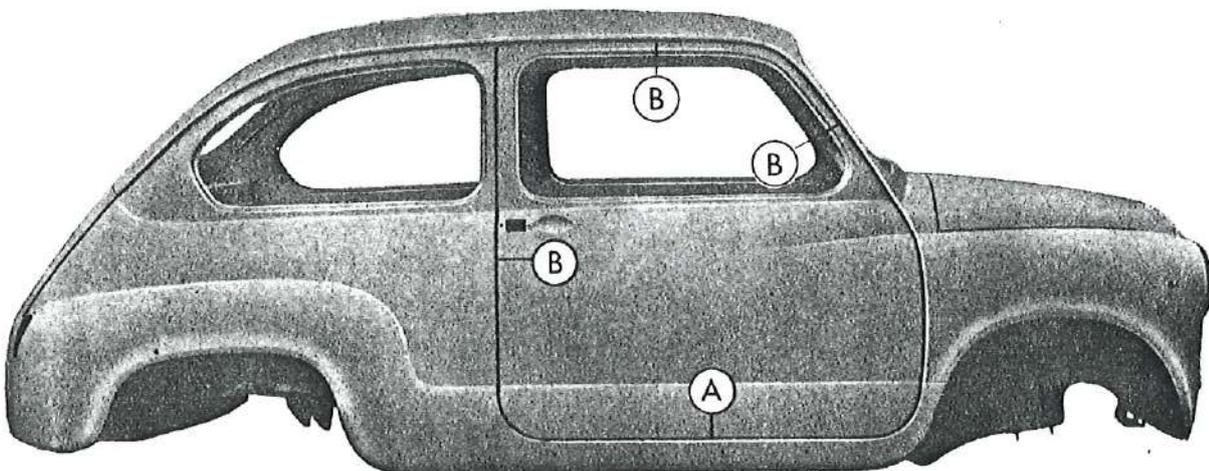


Fig. 344 - Conjunto de la carrocería.

Para la comprobación de la alineación de las puertas, en caso de revisión, verificar las luces existentes entre las mismas y la carrocería (sin guarniciones). A = 6 mm. B = 5 mm.

rior del vano sobre la carrocería, apretando después fuertemente sobre el mismo para adherir la goma sobre el borde del asiento; desde dentro del coche, tirar de los dos extremos del cordel para ajustar la solapa de la goma sobre el borde del vano.

Los cables de la lámpara incorporada en el espejo retrovisor, que salen por unos orificios practicados en el tablero portainstrumentos deben ser adaptados bajo la goma y sacados por la parte superior en correspondencia con el espejo.

Después del montaje, poner el adhesivo entre la goma y el borde del asiento exterior de la carrocería.

El desmontaje de los cristales no presenta ninguna dificultad. Después de haber abatido las raquetas del limpia-parabrisas, es suficiente ejercer una presión desde el interior sobre los bordes del cristal y la goma de protección agua se separará de su asiento.

Cristales fijos laterales posteriores.

También estos cristales están provistos de guarnición de goma para protección del agua.

Para el desmontaje es suficiente ejercer una presión desde el interior, cerca de las guarniciones.

El montaje se realiza del siguiente modo: montar la guarnición sobre el cristal y colocar la moldura, poner un cordel en la acanaladura de la goma; después de haber apoyado por el exterior el conjunto así preparado en su asiento sobre el vano de la carrocería, tirar desde el interior del coche de los extremos del cordel.

Para el montaje de la moldura metálica es suficiente insertar la misma, con la respectiva solapa, en la hendidura prevista en la guarnición de goma.

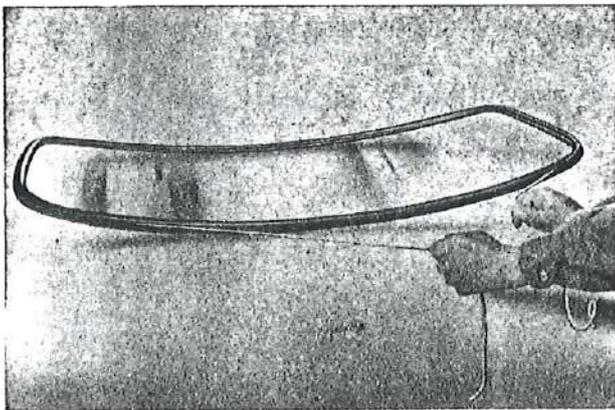


Fig. 345 - Aplicación de un cordel en el interior de la guarnición de goma del cristal parabrisas.

REVESTIMIENTO DE LA CARROCERIA

Con objeto de atenuar las vibraciones transmitidas por los órganos mecánicos y de dar un aspecto agradable al compartimiento de pasajeros, el interior de la carrocería está revestido de una serie de especiales materiales para aislar los ruidos.

Alfombrillas.

El interior del coche está revestido con múltiples alfombrillas de goma, que están fijadas mediante especiales botones de goma.

La disposición de estas alfombrillas y de los correspondientes botones de fijación está claramente ilustrada en el «Catálogo de Recambios».

Revestimientos de plástico imitación piel.

Los revestimientos de plástico están aplicados a:

- a) Panel de la puerta derecha.
- b) Panel de la puerta izquierda.
- c) Panel flanco posterior derecho.
- d) Panel flanco posterior izquierdo.
- e) Vano portaequipajes.

Para su desmontaje es suficiente hacer palanca entre el panel y la carrocería, para desenganchar las grapas de los correspondientes orificios, y después orientar el panel para separarlo de las pestañas de puertas.

CAPO ANTERIOR

El capó anterior, de una sola pieza, está sujeto con bisagras en dos puntos de su parte posterior.

Las dos bisagras están soldadas al tabique anterior y su paso a través del mismo está contorneado por guarniciones.

En la parte interior posterior del capó están soldadas dos chapas provistas cada una de dos espárragos roscados que pasan por los orificios de las dos bisagras. De este modo apretando las correspondientes tuercas se une el capó a las bisagras.

La varilla para mantener abierto el capó, está colocada en una brida soldada a la pared del salpicadero; en el interior de la brida está montado un muelle, el cual además de impulsar hacia arriba a la varilla, la mantiene en su asiento sobre la indicada brida.

El capó se mantiene cerrado mediante un gancho (4, figura 346); además, otro gancho de seguridad (5) impide, durante la marcha, la apertura accidental, cuando no se hubiera cerrado bien el capó o se soltara el gancho de cierre.

La apertura del gancho de cierre del capó se obtiene por medio de una palanca, situada bajo el tablero porta-instrumentos, a la izquierda del lado de la dirección, y unida al gancho por un cable.

El cable pasa al interior del compartimento anterior, por el lado izquierdo, y queda sujeto, a la parte inferior del gancho.

El muelle de retroceso del gancho está sujeto al flanco del mismo y a la placa de soporte soldada al revestimiento anterior de la carrocería; el gancho gira sobre un perno.

Para abrir el capó, después de haber soltado el gancho, es suficiente ejercer una ligera presión, hacia el interior, sobre el gancho de seguridad (5, fig. 346) contrastado por un muelle, para centrarlo en el orificio del capó y permitir la apertura.

El soporte del gancho de seguridad está soldado al revestimiento anterior de la carrocería y el mismo gancho está contrastado por un muelle que lo empuja hacia afuera.

Para el apoyo del capó en posición de cierre, están colocados sobre la carrocería unos tacos de goma anti-vibratorios; también bajo el capó van colocados dos tacos laterales. Su montaje se efectúa por simple presión.

Sobre el revestimiento anterior de la carrocería está fijado, además, un muelle para la elevación por salto del capó.

El capó anterior también está provisto de guarnición anterior de goma, fijada al mismo mediante la introducción de los seis taquitos de goma en los orificios previstos para ello.

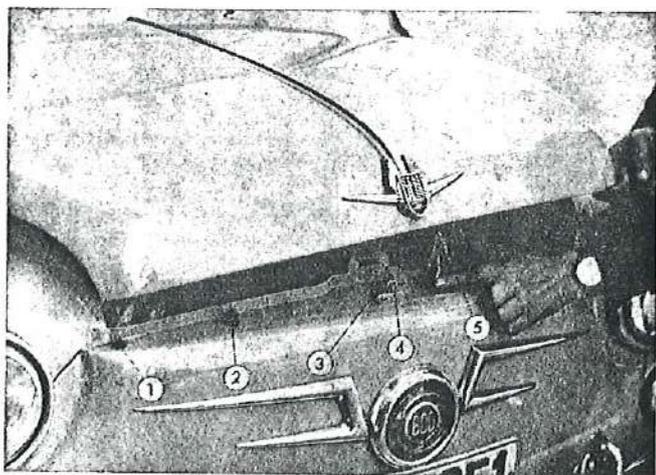


Fig. 346 - Capó anterior.

1 y 2. Tacos de goma para apoyo del capó.—3. Muelle para levantamiento del capó.—4. Gancho de cierre.—5. Gancho de seguridad.

GUARNICION METALICA Y SIGLA DE FABRICA

En el centro del capó están practicados cuatro orificios, en los cuales van introducidas otras tantas grapas de fijación. La guarnición metálica está unida y retenida sobre las grapas mediante simple presión.

La sigla de fábrica está retenida sobre el capó mediante tuerca y arandela.

CAPO POSTERIOR

El cierre y la apertura del capó posterior, se realiza mediante simple orientación de una manecilla fijada al mismo. El gancho de la manecilla se sujeta, para el cierre del capó, en una lumbrera del soporte posterior del motor.

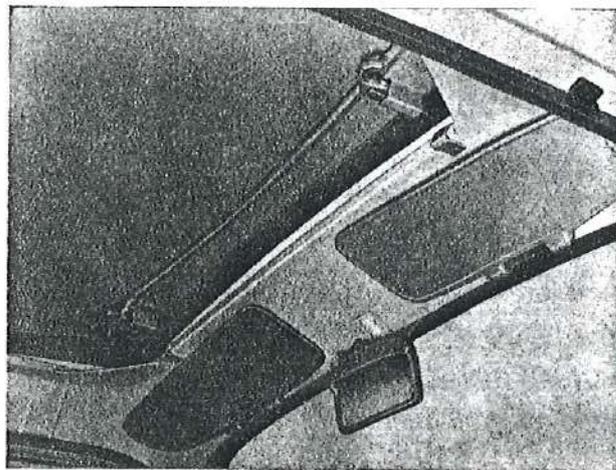


Fig. 347 - Detalle del techo rebatible en posición de cerrado.

El capó está articulado superiormente por dos bisagras; la parte fija de la bisagra está soldada a la parte inferior posterior del panel techo, mientras que la móvil está acoplada, mediante tornillos y tuercas al capó.

Sobre el capó, en los cuatro ángulos, están fijados tacos de goma para apoyo, montados por simple presión en los correspondientes orificios.

Dos tacos protección golpes para capó están colocados en el panel inferior de la carrocería.

La sigla «SEAT 600 E» o «SEAT 600 D» está unida al campo mediante dos grapas.

TECHO REBATIBLE PARA MODELO TRANSFORMABLE

El conjunto del techo rebatible está constituido por:

- a) Revestimiento capota.

- b) Armazón sobre el que están aplicados los dos tiradores de mando de los dos pestillos para el bloqueo anterior de la capota y los tres arcos, articulados en los largueros del armazón y provistos de tacos de goma para el apoyo sobre la carrocería.
- c) Moldura anterior de retención.
- d) Chapa posterior para fijación revestimiento a la parte posterior.
- e) Dos tornillos para unir el armazón al panel del techo.
- f) Correa para sujetar el revestimiento en posición de apertura.
- g) Perfil de goma para protección del agua, fijado al panel techo en la parte anterior.

El montaje del techo no presenta dificultad: después de haber fijado el revestimiento por la parte posterior, es preciso fijar lateralmente los dos brazos del armazón al filo superior interior del panel techo.

PARACHOQUES

Los parachoques anterior y posterior están constituidos por una sola lámina provista de dos embellecedores provistos de tacos de goma.

El parachoques anterior está fijado mediante el tornillo prisionero de los adornos, a las dos bridas de unión soldadas al panel frontal de la carrocería; posteriormente están colocados dos refuerzos, también soldados al panel frontal.

Entre la lámina del parachoques y el panel de la carrocería, están colocados dos distanciadores, agujereados para el paso de los tornillos prisioneros de los embellecedores.

El parachoques posterior está fijado, mediante los tornillos de los adornos, a dos bridas de unión encajadas en el conjunto piso posterior de la carrocería.

Entre la lámina y el panel posterior inferior de la carrocería están interpuestos dos distanciadores, agujereados para el paso de los tornillos.

REPARACIONES DE CARROCERIAS DEFORMADAS

Los daños que un coche puede sufrir como consecuencia de golpe, pueden ser de naturaleza variable y de diversa importancia.

Por tanto es difícil poder dar normas específicas y detalladas para la reparación de la carrocería en casos similares, puesto que cada golpe puede provocar particulares deformaciones, que deben eliminarse con el procedimiento más conveniente y adecuado al caso.

Para proceder a la reparación de una carrocería deteriorada es de todo punto indispensable el perfecto conocimiento de su construcción y de las líneas de soldadura entre las distintas piezas.

En casi todos los casos de deterioro por golpe, se presenta la necesidad de tener que remover algunas piezas, con el fin de descubrir los elementos deformados y proceder luego a su enderezado y alineación.

En los casos en que la carrocería haya sufrido graves daños, es aconsejable que todos los revestimientos interiores, de fácil desmontaje, sean levantados.

De esta forma se obtiene una mejor visibilidad, durante la reparación y las operaciones de alineación, facilitando simultáneamente las distintas operaciones de medición, control y aplicación del martillo hidráulico para el enderezado y recuadrado de los diferentes elementos de la carrocería.

Alineación.

El coche es de carrocería portante y por ello el pavimento constituye una sola unidad con la carrocería propiamente dicha.

Cuando un coche ha sido golpeado, es necesario ante todo comprobar la alineación de las ruedas anteriores respecto a las posteriores. La desalineación es visible cuando falta el paralelismo entre el eje de las ruedas anteriores y el de las posteriores, y la vía de las ruedas anteriores no resulta centrada respecto a la de las ruedas posteriores.

De todos modos, es necesario comprobar que la desalineación no es debida en primer lugar, a deformaciones sufridas por los brazos oscilantes anteriores y posteriores, por las barras de la dirección, etc. En el caso de resultar

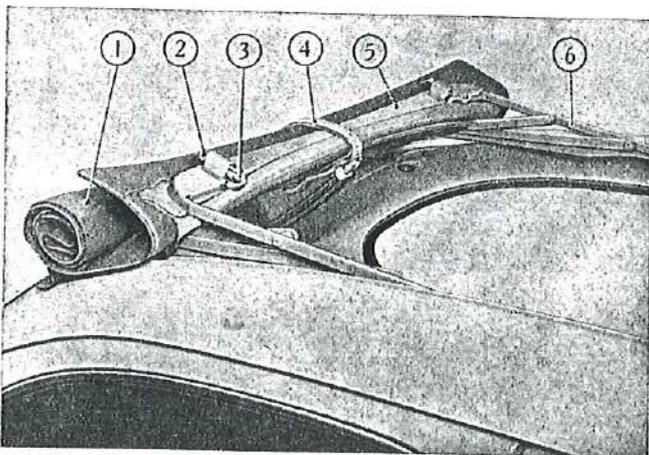


Fig. 348 - Detalle de la fijación del techo rebatible, con capota plegada.

1. Revestimiento.—2. Pestillo para el bloqueo del techo en posición de cierre.—3. Tirador de mando.—4. Correa para la fijación del techo en posición plegada.—5. Travesaño anterior del bastidor.—6. Bastidor.

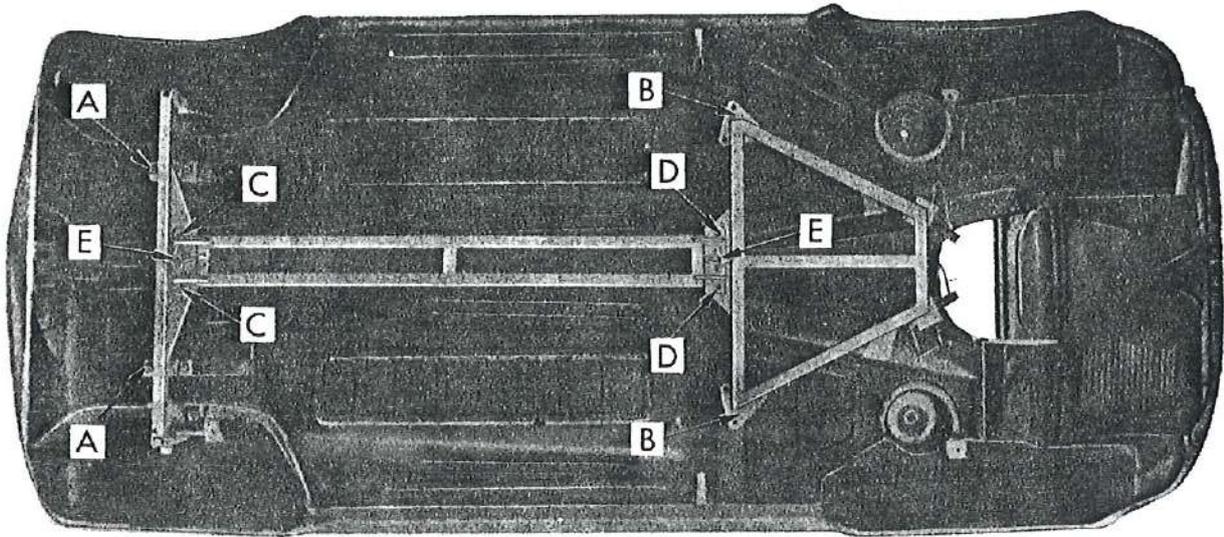


Fig. 349 - Control del fondo de la carrocería y de la alineación de los puntos de unión de las suspensiones anteriores y posteriores mediante el útil A. 66036.

A. Patillas para fijación útil a los tornillos prisioneros de la ballesta.—B. Patillas para fijación útil a los orificios de unión de los soportes exteriores de los brazos oscilantes de la suspensión posterior.—C y D. Pernos para centrado de la parte intermedia del útil con la anterior y posterior.—E. Pernos en cruz para unión de las tres partes del útil.

que la desalineación es debida a deformaciones sufridas por la carrocería portante, es preciso eliminar tales deformaciones y comprobar los puntos de unión de los grupos mecánicos al fondo de la carrocería, por medio de las cotas indicadas en la fig. 350, o mediante los útiles para el control del fondo pavimento (figs. 349, 351 y 352).

Es necesario que las cotas del piso de la carrocería se comprueben muy cuidadosamente y que las deformaciones se eliminen completamente, hasta conseguir para el pavimento las cotas del dibujo y la perfecta disposición de los útiles, como se ilustra en el capítulo siguiente.

Util A. 66036 para control fondo carrocería.

Para controlar la alineación del fondo carrocería y verificar la posición de los puntos de unión de las suspensiones anteriores y posteriores, servirse del útil A. 66036 (figs. 349, 351 y 352).

El elemento anterior del útil permite comprobar la posición de los prisioneros de unión de la ballesta y los de unión de los ejes para brazos oscilantes.

El elemento posterior permite el control de la posición soportes de los brazos oscilantes de la suspensión posterior.

El elemento central sirve para unir la parte anterior y la posterior del útil y por consiguiente la alineación del fondo.

El control se efectúa del siguiente modo:

Montar el elemento anterior del útil, fijando las dos patillas (A, figura 351) a los prisioneros de unión de la ballesta; después, mediante los dos brazos laterales del útil, comprobar que los pernos extremos de éste resulten alineados con los tornillos prisioneros de unión de los ejes para brazos oscilantes derecho e izquierdo (a, figura 351).

Aplicar el elemento posterior del útil, fijándolo a los orificios para los soportes exteriores de los brazos oscilantes de la suspensión (B, figura 352). Las articulaciones puestas en la extremidad del útil deben introducirse en los pernos (b, fig. 352) colocados en las bridas de unión interior de los brazos oscilantes.

Realizados estos controles, montar el elemento central del útil A. 66036, en cuyas extremidades están practicados dos orificios (C y D) para encajar los dos pitones de centrado existentes sobre los elementos anterior y posterior del útil y además un pomo en cruz (E) para la fijación de los mismos (fig. 349).

Si el montaje del útil A. 66036 se hace sin dificultad y las comprobaciones anteriores (a, fig. 351) y posteriores (b, fig. 352) coinciden, resulta evidente que el fondo de la carrocería no ha experimentado deformaciones; en caso contrario, proceder a las oportunas correcciones.

Para la corrección de las eventuales deformaciones del piso o de la carrocería, servirse del oportuno utillaje, dotado de un martillo hidráulico con mando a bomba.

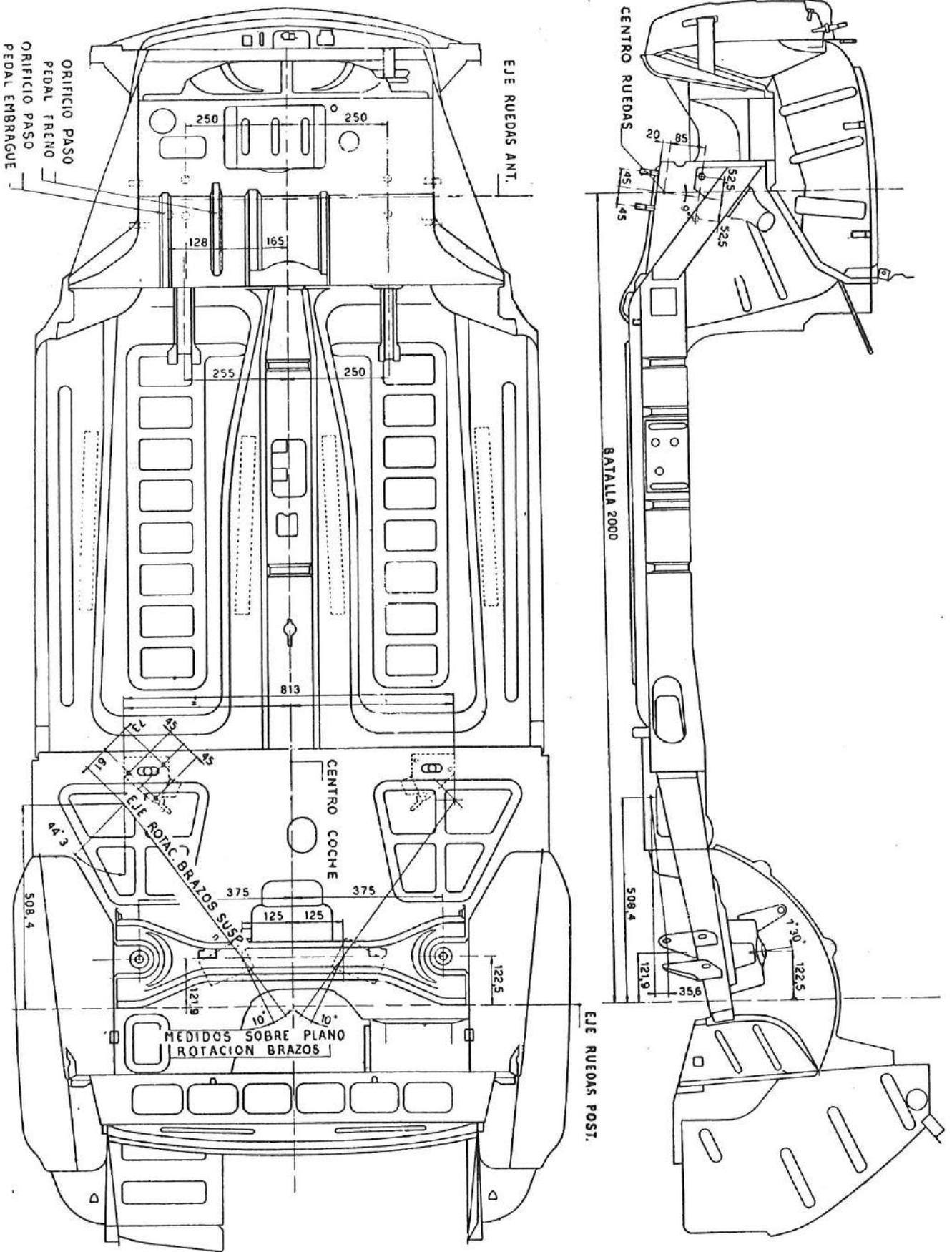


Fig. 350 - Datos principales para el control del piso.

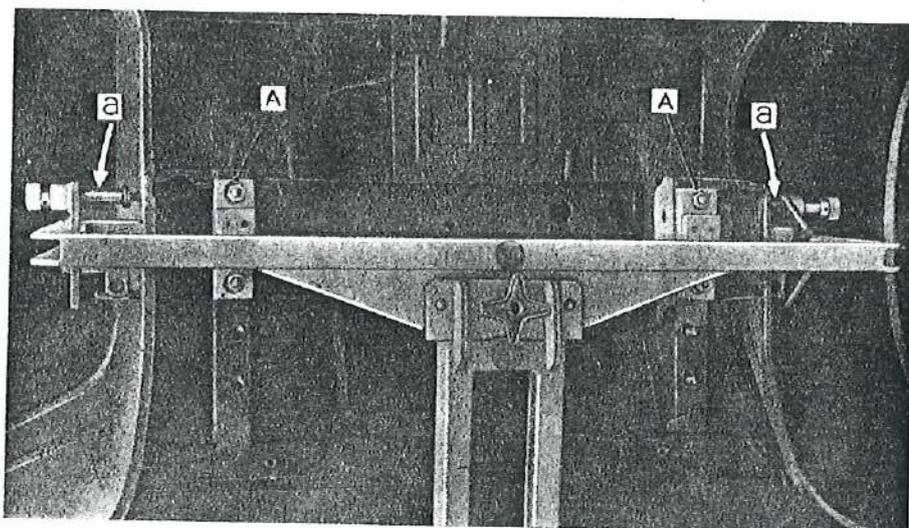


Fig. 351 - Control de la parte anterior del fondo de la carrocería, mediante el útil A. 66.036

A. Patillas para fijación útil a los tornillos prisioneros de unión de la ballesta.—a. Los pernos extremos del útil deben poderse meter sobre los tornillos prisioneros de unión de los ejes para brazos oscilantes.

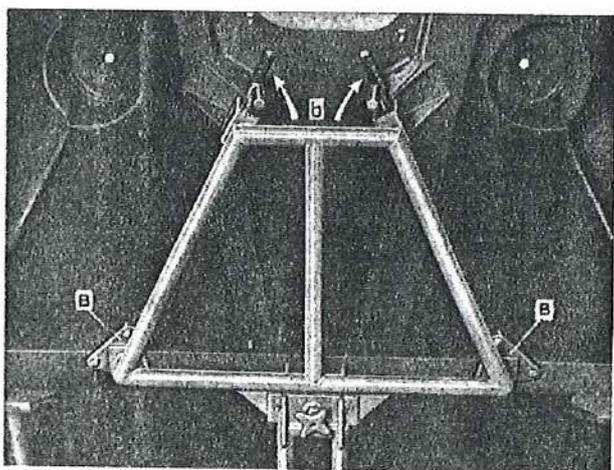


Fig. 352 - Control de la parte posterior del fondo de la carrocería, mediante el útil A. 66036.

El enderezado del piso de la carrocería, requiere el perfecto conocimiento de su construcción, de modo que puedan ser rápidamente localizadas las zonas de unión de las distintas piezas y las líneas de soldadura.

Estanqueidad contra las infiltraciones de agua o polvo.

Después que la carrocería ha sido reparada y antes de volver a montar los revestimientos, es necesario inspeccionar cuidadosamente todos los puntos por los que puedan producirse infiltraciones de agua o polvo.

En el caso de que sean reveladas zonas de posibles infiltraciones, proceder a un ajuste de tales zonas y de las

líneas de soldadura interesadas mediante masilla aplicada con una pistola a presión.

CONSERVACION DE LA CARROCERIA

Limpieza de la imitación piel.

No usar nunca para la limpieza aceite, bencinas o soluciones de amoníaco.

La causa de la alteración o pérdida de elasticidad y brillo de la imitación piel se debe al uso de productos para la limpieza totalmente inadecuados y perjudiciales.

Para mantener limpia la imitación piel, se aconseja sencillamente pasar un trapo húmedo y ligeramente impregnado de jabón de lavar.

Luego pasar sobre la imitación piel un trapo húmedo, pero no enjabonado, para quitar toda huella de jabón.

Por último, frotar la imitación piel con un trapo limpio y seco, para que vuelva a tener su brillo original.

Piezas cromadas.

Para la buena conservación de las piezas cromadas, lavarlas periódicamente con un trapo empapado de petróleo; secarlas y frotarlas luego con un trapo humedecido con aceite flúido. Frotar por último la parte cromada con un trapo de lana limpio, hasta que se elimine toda señal de aceite.

Este procedimiento no alterará el aspecto brillante de las piezas cromadas y al mismo tiempo preservará a las mismas de la acción de los agentes atmosféricos, como

la humedad, el aire salino, especialmente en las localidades marítimas.

Cristales.

La limpieza de los cristales debe hacerse con una gamuza o trapo verdaderamente limpios, porque si ya hubieran sido usados precedentemente para lavar el coche podrían haber recogido polvo o arena, que podrían, efectivamente, provocar rayaduras en los cristales, con la consiguiente reducción de visibilidad.

Lavado exterior del coche.

La carrocería debe lavarse a intervalos variables, según el uso y, naturalmente, el estado de las carreteras que se recorren.

Cuando no se disponga de un «túnel de lavado» para coches, se lavarán con un chorro de agua primero las partes inferiores del coche, comprendidas las ruedas, usando para las piezas más sucias una esponja. Cuidar de que el chorro de agua no caiga demasiado violentamente sobre la pintura de las ruedas.

Luego proceder al lavado exterior de la carrocería, evitando que la presión del chorro de agua sea demasiado violenta. Se completa el lavado con una esponja pasada primero ligeramente, para evitar rayar la pintura con cualquier partícula de barro o de polvo que haya podido quedar, y después oprimiéndola más, pero usando siempre mucha agua y teniendo la precaución de lavar a menudo la esponja. Secar entonces cuidadosamente todo el coche con una gamuza limpia, para no dejar ninguna señal de agua.

Con el fin de evitar, durante el lavado del coche, deterioros en limpiaparabrisas, es preciso pasar la esponja o la gamuza bajo las raquetas, levantando y apoyando las mismas sobre el parabrisas, pero sin desplazarlas angularmente.

Si después del lavado y secado con gamuza la pintura no recobra su brillo original, se puede repasar con uno de los diversos preparados existentes en el comercio. Si el algodón usado con el preparado se tiñese un tanto del color de la pintura, esto no tiene ninguna consecuencia en cuanto al brillo y duración de la misma.

Las manchas de grasa, aceite o alquitrán en la pintura de la carrocería, pueden eliminarse con un poco de gasolina, frotando inmediatamente con un paño seco.

Sección 12

CONSERVACION UTILLAJE

	Página
LUBRICACION GENERAL	288
LIMPIEZA, COMPROBACIONES Y REGULACIONES.	288
UTILLAJE ESPECIFICO PARA LAS REPARACIONES DE LOS MODELOS 600 E y D.	291

LUBRICACION GENERAL

Cada 500 kms

1. Cárter motor.
Comprobar el nivel del aceite mediante la varilla a propósito situada en la parte izquierda del bloque motor, efectuando las adiciones necesarias con aceite de calidad adaptada a la temperatura exterior.

Cada 2.500 kms.

2. Distribuidor de encendido.
Dar dos o tres vueltas al tapón roscado del engrasador situado debajo del cuerpo del distribuidor.
3. Pivotes de mangueta.
Inyectar grasa Jota 1 en el engrasador de presión situado en la parte superior de cada pivote.

Cada 5.000 kms.

4. Cárter motor.
Sustituir el aceite estando el motor caliente. Con motor nuevo cambiar el aceite al cabo de los primeros 1.500 ÷ 2.000 km y 3.000 ÷ 4.000 km. La calidad del aceite debe ser la aconsejada, según la temperatura ambiente, en el libro de Uso y Mantenimiento.
5. Distribuidor de encendido.
Rellenar el engrasador con grasa Gr 13 y poner un poco de aceite de motor en el disco de engrase.
6. Cambio y diferencial.
Comprobar el nivel del aceite por el tapón situado en la parte derecha del soporte de unión caja cambio-motor y, de ser necesario, añadir aceite hasta el borde inferior de la boca de llenado.
7. Caja de dirección.
Comprobar el nivel del aceite y, de hacer falta, añadir aceite hasta el borde inferior de la boca.

Cada 20.000 kms.

8. Cambio y diferencial.
Sustituir el aceite, después de haber lavado cuidadosamente el interior con petróleo que deberá dejarse escurrir largo tiempo por la boca de descarga para evitar que se mezcle con el nuevo lubricante.

9. Rodamientos de las ruedas anteriores.
Proceder a su lubricación con grasa MR. Cada 30.000 kms.

Cada 30.000 kms.

10. Dínamo.
Engrasar los rodamientos con grasa Gr 13.
11. Motor de arranque.
Después de limpiar todas las piezas interiores, lubricar la rueda libre con grasa Gr 17 y el núcleo móvil del contactor con un poco de aceite flúido. Las acanaladuras de acoplamiento se engrasarán con Gr 5.
12. Rodamientos de las ruedas posteriores.
Proceder a su lubricación con grasa MR.

LIMPIEZA, COMPROBACIONES Y REGULACIONES

Cada 500 kms.

1. Comprobar presión de los neumáticos.

Cada 1.500 kms.

2. Batería.
Comprobar el nivel y, si es necesario, añadir agua destilada en cada elemento, de manera que el nivel llegue a sobrepasar las placas de 3 a 5 mm. En verano es aconsejable efectuar dicha comprobación con mayor frecuencia.

Cada 5.000 kms.

3. Filtro de aire seco.
Extraer el cartucho filtrante, sacudir el polvo y después limpiarlo con aire a baja presión; si se hallase muy obstruido, sustituirlo por otro nuevo.
4. Distribuidor de encendido.
Comprobar que la distancia entre los platinos sea la correcta.
5. Tensión correas mando dínamo, bomba de agua y ventilador.
Comprobar y si es necesario regular la tensión de modo que para una presión de 10 kg cedan las correas 1 ÷ 1,5 cm, aproximadamente.

6. Bujías.
Limpiar los electrodos y comprobar el juego entre los mismos (0,50 ÷ 0,60 mm).
7. Depósito de líquido de frenos.
Comprobar el nivel del líquido y de hacer falta, añadir líquido azul especial para frenos hasta 1 cm del borde superior del depósito. Es absolutamente indispensable no utilizar aceites minerales que deteriorarían los retenes especiales de caucho del sistema.
8. Neumáticos.
Conviene cambiarlos entre sí en cruz (incluida la rueda de recambio), para uniformar su desgaste.
9. Batería.
Inspeccionar si los bornes están bien limpios y apretados, tras lo cual se untarán con vaselina fibrosa pura para evitar oxidaciones.
No usando el coche durante largo tiempo debe guardarse la batería en un local donde no exista el peligro de que pueda helarse, debiendo proceder todos los meses a la recarga de la misma.

Cada 10.000 kms.

10. Filtro de aceite en derivación.
Sustituirle. Si el motor es nuevo sustituir a los 8.000 ÷ 9.000 km.
11. Sustituir filtro de aire.
12. Juego de embrague.
Comprobar que el pedal del embrague esté ajustado de manera que su extremo tenga un recorrido en vacío de 20 mm. Cuando, por desgaste de los forros, el recorrido del pedal en vacío se reduzca o bien se anule—y en tal caso el embrague tendría tendencia a patinar—, es necesario reajustarlo aflojando la tuerca de regulación situada en el tirante de mando del embrague, que se afianza después con su correspondiente contratuerca.

Cada 20.000 kms.

13. Juego de taqués.
14. Cambio de velocidades y diferencial.
Comprobar y regular, si es preciso, el juego del par cónico de reducción y de los rodamientos cónicos del diferencial.

15. Rodamientos de las ruedas anteriores.
Proceder a su reglaje y engrase.
16. Dínamo.
Limpiar cuidadosamente el colector con un trapito limpio, comprobar el estado de desgaste y de contacto de las escobillas y, si es necesario, sustituir las.
17. Motor de arranque.
Comprobar el desgaste de las escobillas y su contacto sobre el colector y, si hiciera falta, sustituir las.

Comprobaciones no periódicas.

18. Filtro de aceite centrífugo.
Desmontarlo y limpiarlo cuidadosamente sólo con motivo de revisiones generales del motor.
19. Alimentación.
Si se observan irregularidades en la llegada de combustible al carburador, deberán comprobarse las juntas de las tuberías a fin de que cierren herméticamente y no se verifique aspiración alguna de aire por las mismas, el filtro del tubo de aspiración sumergido en el depósito, el filtro de la bomba de alimentación—antes de desmontar la bomba es preciso aflojar el racor de empalme al depósito, a fin de evitar salidas de combustible por el tubo que actúa de sifón—y finalmente el filtro del carburador.
20. Carburador.
Si durante el uso normal del coche el motor tratase de detenerse cuando se suelta el acelerador, conviene apretar el tornillo que reduce el cierre de la mariposa y regular la mezcla mediante el tornillo de dosificación. Todos los surtidores son desmontables desde el exterior, y su limpieza debe efectuarse exclusivamente con aire a presión, para evitar la posibilidad de variar en lo más mínimo su calibrado.
21. Caja de dirección.
Si se advirtiese un juego excesivo o inseguridad en la dirección, comprobar los órganos y efectuar los reglajes que procedan.
22. Filtro del aire de calefacción.
Si después de un largo período de uso se notase que el aire caliente es insuficiente, tendrá que limpiarse el filtro del túnel longitudinal. Extraer el filtro y limpiarlo cuidadosamente con un pincel o con aire a baja presión. Si el filtro estuviese obstruido, procédase a su sustitución.

UTILLAJE ESPECIFICO PARA LAS REPARACIONES

En la siguiente relación no figuran los aparatos de dotación genérica, sino exclusivamente el utillaje específico, algunos de cuyos elementos son comunes para todos los modelos de coches.

Por tanto, es indispensable para un mejor conocimiento del utillaje previsto para la ejecución de las operaciones de reparación, consultar el «Catálogo de Utillaje» en vigor y anexos editados por el Servicio de Asistencia Técnica.

Número de catálogo	Denominaciones
MOTOR CON EMBRAGUE	
Bloque y culata	
A 60081	Placa para la prueba hidráulica de la culata.
Bielas y pistones	
A 60077	Util para desmontar y montar casquillos pie de biela.
A 60212	Util para desmontar y montar ejes de pistones.
Cigüeñal y volante	
A 6423	Extractor a percusión casquillo cigüeñal árbol embrague.
A 50020	Llave para tuerca fijación polea del cigüeñal.
A 50102	Llave para girar el cigüeñal.
A 60283	Util para centrar tapa posterior cigüeñal.
A 60305	Util para bloqueo volante motor.
Distribución	
A 40000	Bridas para extraer piñón mando distribución (a usar con A 6004).
A 60186	Manivela para la puesta a punto de la distribución.
A 95694	Cuadrante para reglar la distribución.
Ap 5030/9	Util para comprobar la puesta a punto del reglaje encendido.
C 645	Aparato para determinar punto muerto superior.
U 1001	Escariador para cojinetes apoyo árbol distribución.
Válvulas y empujadores	
A 50005	Llave regulación balancines mando válvulas.
A 60045	Tabla apoyo culata para desmontar y montar válvulas.
A 60059	Util para desmontar y montar guías de válvulas.
A 60084	Util para desmontar y montar válvulas.
A 60100	Estuche con juego completo fresas rectificado asientos válvulas.
Embrague	
A 70015	Util para desmontar, montar y reglar embrague.
A 70085	Guía para centrar discos de embrague.

Número de catálogo	Denominaciones
<p>A 6004 A 12201 A 60260 Ap 5066 Ar 2069</p>	<p>Varios</p> <p>Extractor universal. Llave para tuerca fijación termostato. Util para desmontar y montar filtro de aceite suplementario. Dispositivo prueba estanqueidad sistema refrigeración. Garfio para elevar motores.</p>
<p>A 45011 A 52014 A 52020 A 62001 A 62026 A 62027 A 62029 A 66033 A 66037 A 66045 A 95690 C 688 Ar 2067</p>	<p>PUENTE POSTERIOR, DIFERENCIAL Y SUSPENSION POSTERIOR</p> <p>Caja puente y grupo diferencial</p> <p>Util para desmontar rodamiento piñón de ataque. Llave dinamométrica para medir par rotación. Llave regulación aros roscados sujeción rodamientos caja satélites. Util para montar rodamientos piñón de ataque. Util para reglaje del piñón de ataque. Util para desmontar y montar rodamientos a rodillos caja diferencial. Capuchón de goma protección diferencial. Guía para montar espesores brazos suspensión posterior. Util control y reglaje brazos oscilantes suspensión posterior. Util para desmontar y montar casquillo elástico suspensión posterior. Comparador para determinar espesor arandela reglaje piñón de ataque. Util con comparador para reglar juego entre piñón y corona. Garfio para sostener motor sobre coche para desmontar grupo cambio diferencial.</p>
<p>A 47017</p>	<p>Semi-ejes</p> <p>Extractor a percusión semi-árbol diferencial.</p>
<p>A 56020</p>	<p>Muelles y amortiguadores</p> <p>Llave para desmontar y montar amortiguadores.</p>
<p>A 6509 A 66016 A 66042 A 66044 A 74135 C 1003</p>	<p>SUSPENSION ANTERIOR</p> <p>Extractor para casquillos elásticos suspensión anterior. Util para desmontar y montar casquillos sobre la mangueta. Util para desmontar y montar casquillos elásticos montante manguetas. Util para montar casquillos elásticos brazos oscilantes suspensión anterior. Util para control brazo oscilante suspensión anterior. Util control montante mangueta.</p>
<p>A 66061 A 74049</p>	<p>Muelles y amortiguadores</p> <p>Util para montar y mantener en horizontal la ballesta suspensión anterior. Util para desmontar y montar casquillos sobre la ballesta.</p>
<p>A 8065 A 10110</p>	<p>DIRECCION</p> <p>Llave para manguito tornillo mando dirección. Extractor para retén de grasa caja dirección.</p>

Número de catálogo	Denominaciones
A 46019 A 47033 A 47035 A 66040 A 66043 A 66046 A 74076	Extractor anillo interior rodamiento tornillo sin fin mando dirección. Extractor para palanca mando dirección. Extractor cabezas articulación barras dirección. Extractor anillo exterior rodamiento caja dirección. Util para desmontar casquillo caja para eje porta-sector. Util para montar rodamiento a rodillos tornillo mando dirección. Soporte para revisión de la dirección.
FRENOS	
A 56113 A 56115	Llave reglaje zapatas de freno. Util para montar y desmontar dispositivo autorregulable zapatas freno.
BUJES Y RUEDAS	
A 6463 A 6469 A 6511 A 46014 A 46020 A 66008 A 66034 A 66041 A 74052 A 74128 C 696	Util para extraer anillo exterior rodamiento ruedas anteriores (a usar con A 6511). Extractor bujes ruedas. Extractor anillos exteriores rodamientos ruedas anteriores. Extractor a percusión para cazoletas ruedas anteriores. Extractor anillo interior rodamientos ruedas anteriores. Util a percusión para montar cazoletas bujes ruedas anteriores. Util para desmontar rodamientos ruedas posteriores. Util para montar anillos rodamientos ruedas. Util para compresión muelles suspensión posterior. Mordaza para prensado tuerca de mangueta. Aparato para control convergencia ruedas posteriores.
ELECTRICIDAD	
A 52201	Llave para bujías.
CARROCERIA	
A 66036 A 70002	Util comprobación fondo carrocería. Util para fijación grapas.
MÓBILIARIO	
Ar 2204 Ar 2204/6 Ar 4946 Ar 22205/9	Para el taller: Caballete rotativo. Soporte para fijación cambio-diferencial a Ar 2204. Banco montaje caja cambio. Juego de bridas para fijación motor a Ar 2204.