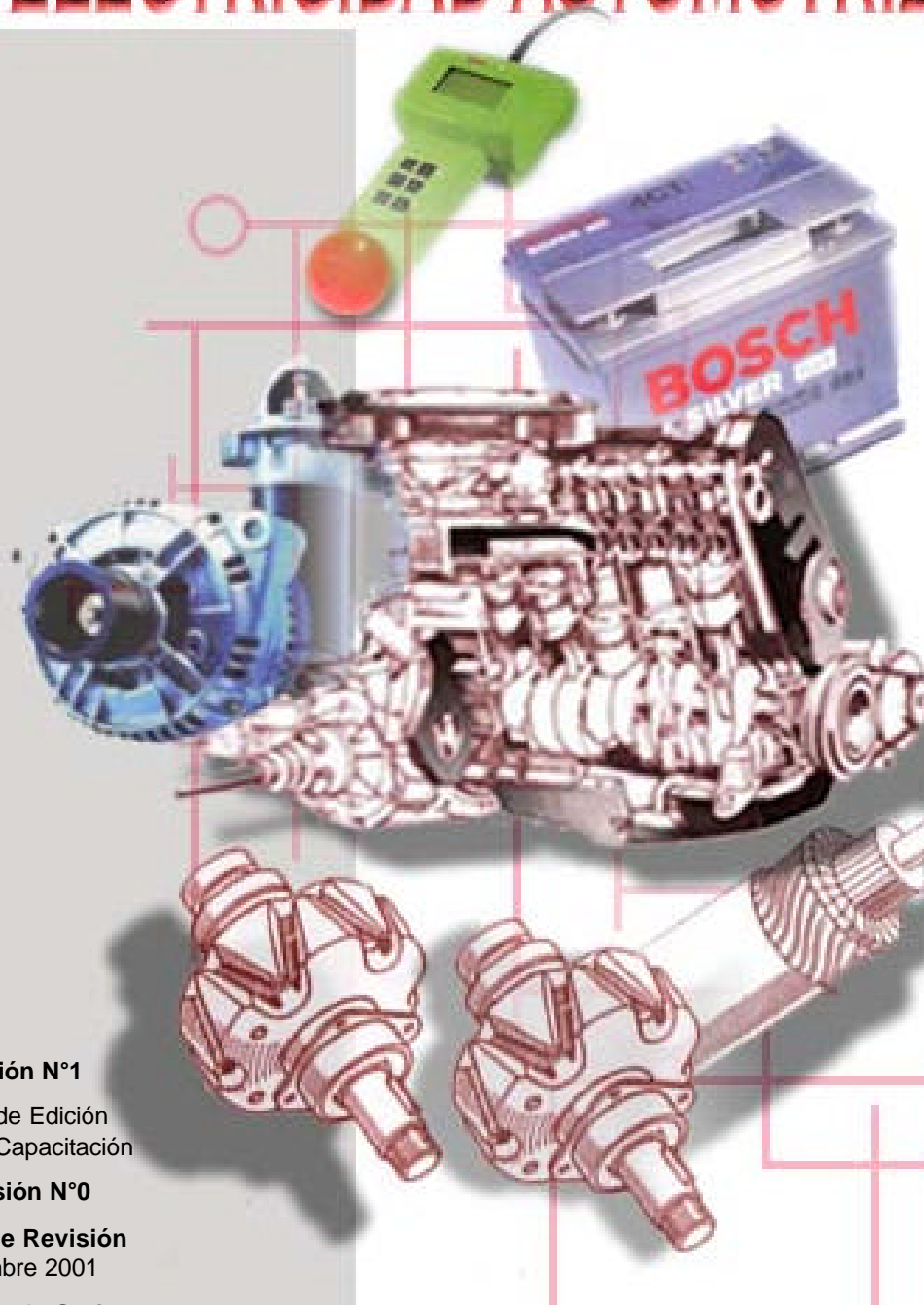


INACAP®

ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ



Edición N°1

Lugar de Edición
INACAP Capacitación

Revisión N°0

Fecha de Revisión
diciembre 2001

Número de Serie
MAT-0900-00-001

ÁREA MECÁNICA

Í N D I C E

CONTENIDOS

PÁGINA

■ CAPÍTULO I LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE AUTOMÓVILES	3
■ INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS VEHÍCULOS A MOTOR	4
■ DENOMINACIÓN DE LOS BORNES	14
■ SISTEMAS DE ALUMBRADO	14
■ LOS FUSIBLES	16
■ LÁMPARA ELÉCTRICA (GENERALIDADES)	19
■ SIMBOLOGÍA	26
■ CAPÍTULO II BATERIA DE ACUMULADORES	28
■ CAPÍTULO III SISTEMA DE ALUMBRADO	35
■ CONSTITUCIÓN	35
■ ILUMINACIÓN INTERNA	36
■ SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN	38
■ FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA	40
■ CAPÍTULO IV RELÉS PARA AUTOMÓVILES	44
■ TIPOS	44
■ CONSTITUCIÓN	45
■ LOS RELÉS DE BOCINA	46
■ RELÉS DE LUCES	47
■ RELÉ DE ARRANQUE O AUTOMÁTICO DE ARRANQUE	48
■ RELÉS TÉRMICOS	49
■ CAPÍTULO V NOCIONES DE MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO	51
■ ACCIÓN MUTUA DE LAS IMÁGENES	53
■ ELECTROMAGNETISMO	55

CONTENIDOS**PÁGINA**

■ CAPÍTULO VI PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR ELÉCTRICO	57
■ DESPIEZO DE UN MOTOR DE ARRANQUE	59
■ FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE ARRANQUE	61
■ MANTENCIÓN DEL MOTOR DE ARRANQUE	68
■ PRUEBAS AL M.A. SOBRE EL VEHÍCULO	78
■ CUANDO EL MOTOR ARRANQUE ESTA DESARMADO	83
■ SISTEMA DE CARGA	91
■ ALTERNADOR	92
■ ARMADO	110
■ MONTAJE	110
■ CAPÍTULO VII APARATOS DE SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA	118
■ PRESCRIPCIONES	118
■ MONTAJE	118
■ BOCINA	118
■ CAPÍTULO VIII INSTALACIONES DE ALARMA CONTRA ROBO	120
■ PRESCRIPCIONES	120
■ CAPÍTULO IX SUPRESIÓN CERCANA PARA GRANDES EXIGENCIAS	121
■ UTILIZACIÓN	121
■ INSTALACIONES DE ENCENDIDO	121
■ GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA	121
■ MOTORES ELÉCTRICOS	122

CAPÍTULO I / LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE AUTOMOVILES

La electricidad en el automóvil, cada día cobra más relevancia, ya que paulatinamente los sistemas convencionales han sido reemplazados por los sistemas electrónicos.

Antes de adentrarnos en la electrónica, es necesario conocer a cabalidad los principios fundamentales de todos los sistemas eléctricos del vehículo, tales como:

- Sistema de alumbrado.
- Sistema de arranque.
- Sistema de carga.
- Sistema de encendido.
- Accesorios electrónicos.

Todo sistema eléctrico se puede graficar gracias a los diagramas circuitales y para tal efecto es necesario dominar las simbologías vigentes según normas internacionales.

De pronto conoceremos las simbologías de:

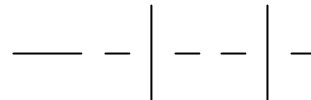
Conexiones – Funciones mecánicas – Interruptores y Conmutadores – Relés – Resistencias – Inductancias y Bobinas – Condensadores – Elementos conductores – Aparatos indicadores – Baterías – Lámparas incandescentes – Diferentes componentes – Ejemplos de símbolos de aparatos – Máquinas eléctricas – Aparatos de vehículos – Dominación de los bornes – etc.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS VEHÍCULOS A MOTOR

Símbolos de los circuitos en la electricidad del automóvil (extracto de las DIN 40 700... 40 719)

CONEXIONES

Conductor: Cruce de conductores sin o con conexión.



Conductor blindado

Tubería neumática.
Hidráulica.

Conexión con actuación mecánica; cruce
o sin conexión.

Conexión, en general: que se puede soltar
(cuando es necesario representarlo).

Conexión por clavija: clavija.
Baso de enchufe.
Conexión por clavija triple.

Masa (masa en el cuerpo, masa en el vehículo).

FUENTES MECÁNICAS

Posiciones de conmutación (La posición de base, en línea continua).

Retraso (a doble línea) hacia la derecha, o a derecha a izquierda.

Accionamiento manual, por medio de un sensor (ex. Céntr.) térm. (bimetal)

Fiador: Retroceso automático en dirección de la flecha (pulsador).

Accionamiento en general (mecán., Neumát., Hidrául.) accionam. por pistón, accionamiento por pistón n° revol. n. por presión p. por caudal Q. Por tiempo t, por temperat. t° .

Se puede variar, no por sí mismo (desde el exterior) en general.

Se puede variar, por sí mismo, bajo la influencia de una magnitud física lineal, no lineal.

INTERRUPTORES Y CONMUTADORES

Conmutador de pulsador que cierra, que abre.

Conmutador enclavador, que cierra, que abre.

Inversor que conmuta con o sin recubrimiento.

Contactador dos direc., con tres posiciones de conmutac.
(p. ej: el interr. Intermitentes).

Contador gemelo, que abre y cierra.

Contactador de múltiples posiciones.

Conmutador accionada por Invo, por ej.:
el ruptor o platinos.

Termostato, desconectador.

RELÉS

Accionam. por medio de un bobinado,
con dos bobin. en sent. opuestos.

Accionamiento electrotérmico.
Relé térmico.

Accionamiento electromagnético. Imán
Impulsor: válvula electromagnética cerrada.

Relé (accionam. y conmutac.) Ejemplo:
Abridador sin retraso y cierre con temporizado.

RESISTENCIAS

Resistencia Potenciómetro
(con tres contactor)

Resistencia de calentamiento calentador de
llama, bujía, calienta cristales.

INDUCTANCIAS, BOBINAS

Inductancia, bobina, en general.

Inductancia variable.
Transformador.
(bobina de encendido).

CONDENSADORES

Condensad. en general
variables, c. Polaridad.

Condensador de paso coaxial,
no coaxial.

ELEMENTOS SEMICONDUCTORES

Transistor PNP y NPN E Emisor. B base
C colectro.

Diodos rectificadores
Diodos Z.

Tiristor que bloquea hacia atrás. Regulación
Por el ánodo, o por el cátodo.

APARATOS INDICADORES

Instrumento indicador en general.
Voltímetro, rolo.

Indicadores n° revoluc.
Indicador de temperatura.
Indicador de velocidad.

BATERÍAS

Baterías en general, con varias células.

LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

Lámparas incandescencia con uno,
con dos cuerpos luminic.

DIFERENTES COMPONENTES

Antena

Fusible

Imanes permanentes

Salto de chispa, bujía.

Bocina o claxón, altavoz, micrófono.

Componentes piezoelectrónicos.

REPRESENTACIÓN DE APARATOS CON CONEXIÓN INTERIOR DE CIRC.

Línea de raya y punto o bien enmarc. de las
partes del circ. que pertenecen al mismo.

Aparato apantallador, enmarcado con
conexión a masa.

REPRESENTACIÓN DE APARATOS SIN CIRCUITO INTERIOR

Aparato o miembro del circuito.
Dentro de los cuadrados se puedan introducir aclaraciones, p.
Ej: Símbolos de conexiones, símbolos de fórmulas, diagramas, símbolos de los instrumentos.

Inversor, transformador, memoria en general.

Regulador, la magnitud de regulación se da dentro del triángulo, por ej: U = regulador de tensión.

EJEMPLOS DE SÍMBOLOS DE APARATOS

Generador Hall

Amplificador

Convertidor de frecuencia.

Multiplicador de frecuencia

Divisor de frecuencia

Inversor de impulsos (inversor)

Formador de impulsos

Transformador de medidas (temperatura / corriente)

Transmisión, variador del número de revoluciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Inducido, induc, con bobin. Escobillas (sólo cuando es necesario).

Inducido de patín (emisor).
Inducido con imán permanen.

Corriente continua, alterna, trifásica.

Bobinado en estrellas,
Triángulo, bobinas.

Generador de corr. cont.
Motor de corriente continua.
Generador de corr. cont.

Máquinas en paralelo en serio, y en doble circuito.

Magneto,
Captador inductiva.

Generador de corriente alterna en conexión en estrella: colector de anillo de fricción con bobinado excitatriz.

APARATOS DEL VEHÍCULO

Batería

Enchufe

Luces, faros

Bobina, claxon

Calentador de la luna trasera

Conmutador, en general, sin y con lámpara indicadores

Presosinio

Relé en general

Válvula electromagnética, válvula de inyección, válvula de arranque en frío.

Relé térmico temporizado

Conmutador de la mariposa

Actuador rotativo

Válvula del aire adicional con accionamiento electrotérmico

Bujía de encendido

Bobina del encendido

Distribuidor del encendido en general

Regulador de tensión, generador de corriente alterna con regulador

Motor starter con electroimán de acoplamiento

Bomba de combustible eléctrica, accionamiento por parte del motor de la bomba hidráulica

Motor con ventilador Rotos.

Ventidor.

Motor del limpiaparabrisas

Aparato de autorradio

Altavoz

Aparato conmutador, regulador

Aparato regulador de tensión, estabilizador

Captador inductivo

Emisor del intermitente, emisor de intermitencias, relé del intermitente, emisor de impulsos, relé de intervalos.

Captador piezoeléctrico

Sonda Lambdo

Medidor del caudal de aire

Medidor de la masa de aire

Indicador del caudal, indicador del nivel de combustible.

Termostato.

Sonda de temperatura.

DENOMINACIÓN DE LOS BORNES (EXTRACTO DE LA DIN 72 552)

Las denominaciones de los bornes no son simultáneamente denominaciones de conductores, ya que en ambos extremos de un conductor se pueden conectar aparatos con diferentes denominaciones de los bornes. Si ya no son suficientes las denominaciones de los bornes (conexiones insertables múltiples) entonces los bornes reciben los números o letras consecutivos, que no tienen ninguna correspondencia con su función.

Confrontación de la denominación de los bornes, normas anteriores y según la DIN 72 552.

Solo se indican las denominaciones de bornes para los que ha cambiado su significado.

SISTEMAS DE ALUMBRADO

Uno de los principales componentes de este sistema es el conductor eléctrico.

El alambre eléctrico esta constituido por una sola hebra, es rígida, se emplea generalmente en instalaciones eléctricas de alumbrado.

Los conductores eléctricos utilizados en automóviles son los llamados " cables " que están constituidos por varias hebras (multifilar), que le dan flexibilidad, recubiertos generalmente por una aislación plástica o de goma.

De acuerdo a sus aislaciones existen cables tipo " P R "; este cable soporta hasta unos 100° a 500°C de temperatura, sin que se afecten.

Además existen cables tipo PRT o TAC que tienen aislación plástica y soportan poca temperatura entre 30° a 40° grados celcius mas o menos.

Los cables se pueden agrupar según sus características y los dividiremos en:

- Cables para alumbrado y accesorio.
- Cables para encendido.
- Cables aislados para baterías.
- Cables para conexión a masa de la batería

Los cables eléctricos para automóviles se compran por "números", a mayor numero, menor diámetro del cable.

A mayor voltaje de la batería " menor " el diámetro del cable.

CABLES PARA ALUMBRADO Y ACCESORIO

La instalación más frecuente es plástico que viene con diferentes colores a fin de ser identificados fácilmente.

Las secciones más frecuentes utilizadas y sus características individuales son:

Sec. en mm ²	N° AWG	N° de hilos y Diámetro en mm.	Diámetro exterior con aislacion mm.	Intensidad admisible en Ampers.
0,75	18	10 x 0,30	2,6 - 3,1	3 - 3,5
1	16	13 x 0,30	2,7 - 3,2	4 - 4,5
1,5	14	30 x 0,25	2,8 - 3,5	6 - 7
2,5	12	50 x 0,25	3,5 - 4	10 - 11,5
4	10	56 x 0,30	4,2 - 5	16 - 18

CABLES PARA ENCENDIDO (ALTA TENSION)

Existen dos tipos de cables para encendido: de hilos de cobre y con alma de carbón.

Los hilos de cobre son los más comunes, solo que su aislación es de mayor espesor lo que permite transportar la energía eléctrica de alta tensión.

Sec. en mm	N° AWG	N° de hilos y en mm. de c/u	Diámetro exterior en mm.
1	16	14 x 0,25	7 a 10

Los tipos de alma de carbón sustituyen a los de hilo de cobre, por un cordón impregnado de carbón que conduce la electricidad, y además actúa como supresor de ruidos, en la radio del automóvil.

LOS FUSIBLES

El fusible es el medio más sencillo de interrupción automática de un circuito eléctrico, en caso de elevarse la corriente, ya sea por cortocircuito o sobrecarga.

El fusible esta constituido por un hilo metálico o lamina que se funde por efecto de l calor producido por la elevación de la intensidad de corriente (efecto Joule).

El metal mas empleado es el plomo, por su baja temperatura de fusión. En algunos casos se emplea el cobre.

El fusible se monta sobre un cuerpo aislante que puede tener diferentes formas y tamaños.

TIPOS:

- Fusibles redondos.
- Fusibles planos.
- Fusibles enchufables.
- Fusibles de vidrio.
- Fusibles de radio.

Para la elección del material y el diámetro del fusible se empleara la siguiente tabla, que se presentara en la pagina siguiente.

Intensidad de fusión de Amperios	Cobre diámetro en mm.	Plomo diámetro en mm.	Plata alemana Diámetro en mm.
5	0,159	0,58	0,246
7,5	0,206	0,78	0,32
10	0,248	0,95	0,39
15	0,327	1,25	0,51
20	0,396	1,49	0,60
25	0,45	1,72	0,72
30	0,52	1,97	0,81
35	0,57	2,18	0,88
40	0,63	2,35	0,90
45	0,68	2,59	1,07
50	0,73	2,77	1,15
55	0,78	2,95	1,25
60	0,83	3,14	1,27
65	0,86	3,32	1,30
70	0,91	3,48	1,43
75	0,95	3,62	1,45
80	1	3,80	1,57
85	1,05	3,94	1,63
90	1,07	4,10	1,69
95	1,10	4,20	1,71
100	1,12	4,30	1,76

Intensidad de fusión en Amp. (I) = Constante K x $\sqrt[3]{\text{diámetro del hilo}}$

	K
Cobre	80
Aluminio	59,2
Plata alemana	40,8
Hierro	24,6
Plomo	10,8

$$I = K \times \sqrt[3]{D^2}$$

CALIBRE DE FUSIBLE	AMPERAJE
1,5	10 A
2	15 A
5	20 A
8	25 A
10	35 A
12	45 A
15	60 A
20	90 A
25	100 A
30 - 35	120 A

	CONSUMOS	FUSIBLES
FAROS DELANTEROS	9 A	15 - 21
LUZ DE ESTACIONAMIENTO	2 A	8 - 10
LUCES TRASERAS	2 A	8 - 10
LUCES PARADA	3 A	8 - 15
ENCENDIDO DEL MOTOR	8 A	8 - 15
LIMPIA PARABRIZAS	8 A	15
CALEFACTOR	6 A	15
RADIO	2	3 - 8
INSTRUMENTOS	2	3
LUCES VIRAGE	3	8 - 10
ARRANQUE	170	
ALUMBRADO GENERAL		20 - 30

EUROPEO = 18 W

AMERICANO = 21 CP

2 W	2,3 CP
4 W	4,6 CP
6 W	6,9 CP
10 W	11,6 CP
18 W	20,8 CP
25 W	29 CP
30 W	34,8 CP
45 W	52,2 CP
50 W	58 CP
65 W	75,4 CP
75 W	87 CP

TABLA DE CALIBRES

N AMERICANO	DIAMETRO mm.	SECCION mm	CARGA EN A.
18	1,1	1	3
16	1,6	2	6
14	2,5	5	15
12	3	7	15
10	3,2	8	25
8	3,9	12	35
4	5,2	21	M. ARRANQUE

LÁMPARAS ELÉCTRICAS (GENERALIDADES)

La lámpara es una fuente de luz artificial cuyo funcionamiento se basa en algún fenómeno eléctrico.

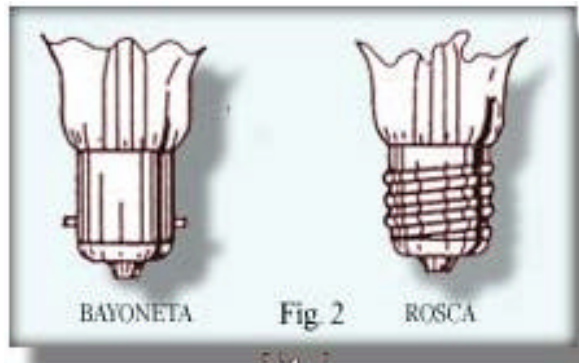
TIPOS:

- Lámpara de incandescencia.
- Lámpara fluorescente.
- Lámpara de arco.
- Lámpara de luminiscencia.
- Lámpara de incandescencia.

Es una lámpara cuya luz proviene de un filamento metálico montado dentro de una ampolla de vidrio al vacío e intensamente calentado por el paso de la corriente.

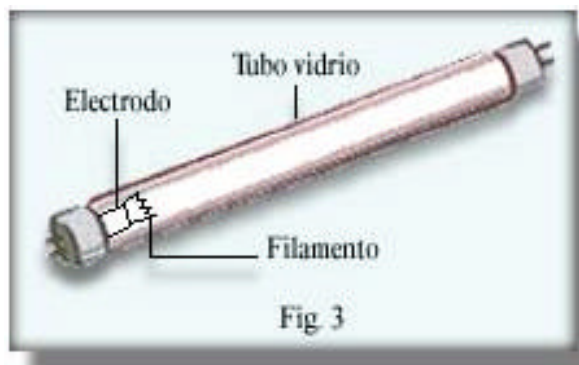


La conexión eléctrica se realiza por medio de casquillos. Estos pueden ser de rosca o de bayoneta.



LÁMPARA FLUORESCENTE

Consiste en un tubo de vidrio, revestido de una sustancia fluorescente, dentro del cual existen gases y vapor de mercurio de baja presión. En cada extremo tiene un filamento y un electrodo céntrico.



LÁMPARA DE ARCO

Son lámparas que producen una luz intensa por medio de un arco eléctrico establecido entre dos electrodos de carbón a los que se aplica una diferencia de potencial adecuada.



LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA (norma 37CEE.)

Las lámparas de incandescencia para alumbrado de vehículos son de 6, 12 y 24 volt. Para impedir montar una por otra, son distintos los portalámparas y casquillos de la mayoría de los tipos de lámparas. Algunas lámparas tienen el portalámparas igual pero con una potencia eléctrica tan diferente que se excluye ya automáticamente su utilización errónea. El tipo de lámpara previsto para cada caso está indicado por escrito en el aparato.

Una de las magnitudes características de las lámparas de incandescencia es el rendimiento luminoso (lumen / watt). Da el rendimiento luminotécnico en relación con la potencia suministrada. El rendimiento luminoso de las lámparas de incandescencia sin efectos halógenos es de 10 a 18 lm/w.

Las lámparas halógenas se designan por medio de los símbolos H1 a H4. Su mayor rendimiento luminoso de 22 a 26 lm / W (mejora promedio del 70%), es en primer lugar consecuencia de la elevación de la presión de gas. El efecto halógeno impide el ennegrecimiento de las lámparas; el bulbo de las lámparas permanece claro hasta que se funde el filamento.

Las lámparas para automóviles son del tipo de filamento incandescente, adaptadas en su forma y construcción, a su aplicación en los diferentes accesorios de iluminación del vehículo.

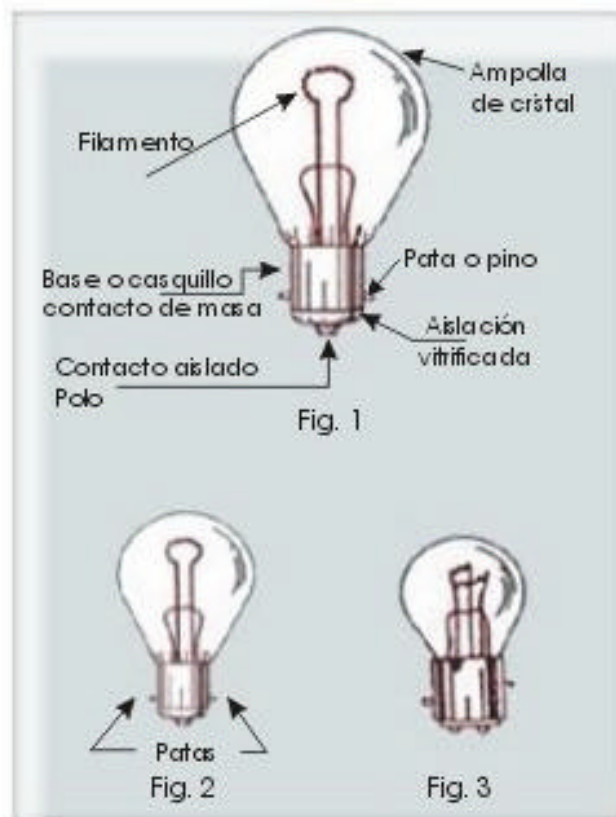
Pueden tener uno o dos filamentos de tungsteno, para operar con la tensión de la batería, dentro de una ampolla o bulbo de cristal, sellado al vacío.

TIPOS

De acuerdo a su aplicación especial en el automóvil, se distinguen los siguientes tipos de lámparas:

- Con base bayoneta.
- Tubulares.
- Semiopticas.
- Célula óptica.

CON BASE BAYONETA (fig.1)



Se fijan al porta lámparas por el sistema bayoneta; sus contactos se establecen firmemente por la presión del resorte del portalámparas y no se alteran con la vibración del automóvil.

Las lámparas de patas parejas (fig.2) pueden tener 1 o 2 filamentos y las lámparas de patas desparejas (fig.3) tienen en todos los casos 2 filamentos.

Observación

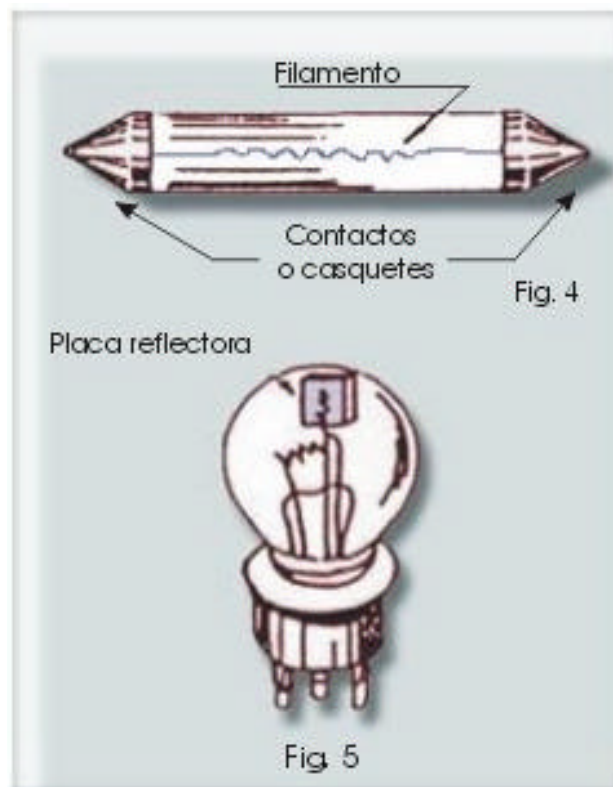
Los portalámparas en que calzan las lámparas de patas parejas, no admiten las de patas disparejas y viceversa.

Las lámparas de 1 filamento, pueden tener 1 polo conectado al casquillo, o los dos polos aislados del casquillo.

En las lámparas de 2 filamentos, el polo común de estos esta conectado al casquillo y los otros 2 a los contactos aislados de la base, como se ve en la figura 3.

Tubulares

Este tipo de lámparas posee un solo tipo de filamento cuyos polos están conectados a los casquetes (fig. 4). Se fijan sus extremos cónicos (casquetes) montados en ambas puntas de la ampolla tubular, al portalámparas de lamina flexibles.



Semiopticas

Este tipo de lámparas reúne en la misma ampolla de cristal dos filamentos para:

- Corto alcance.
- Largo alcance.

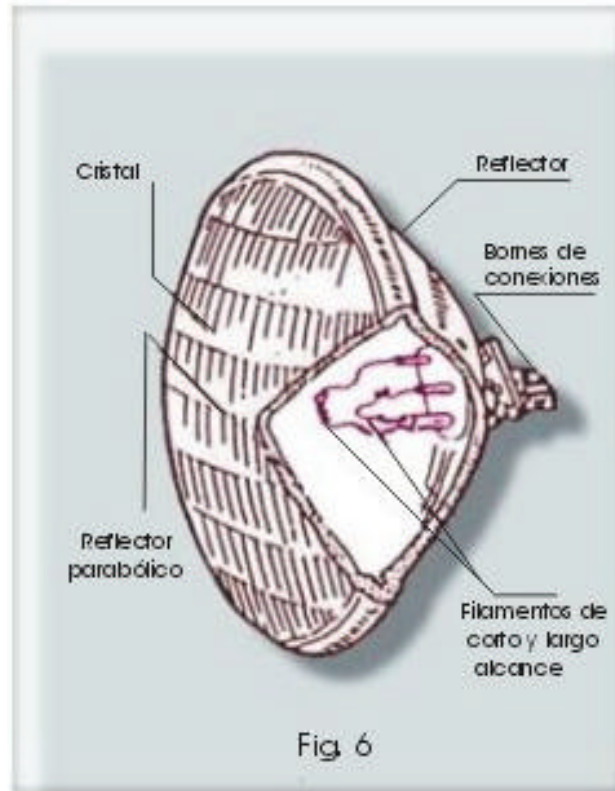
Para la luz **corto alcance** , el filamento queda fuera del foco y mediante una pantalla deflectora, envía los rayos luminosos hacia el suelo.

Para iluminar con **largo alcance** el filamento esta colocado en el centro del foco reflector, proyectando así los haces luminosos paralelos al suelo. Esta provista de un casquillo especial según muestra la figura 5 que permite fijarla a su alojamiento en el reflector por medio de grapas.

Célula óptica

Es una lámpara del tamaño del faro, compuesta de una ampolla de vidrio que incluye el reflector parabólico, los dos filamentos y los bornes de conexión (fig.6). A la parte frontal de la célula óptica se le denomina cristal y esta tallada de forma adecuada para facilitar la dirección del haz luminoso.

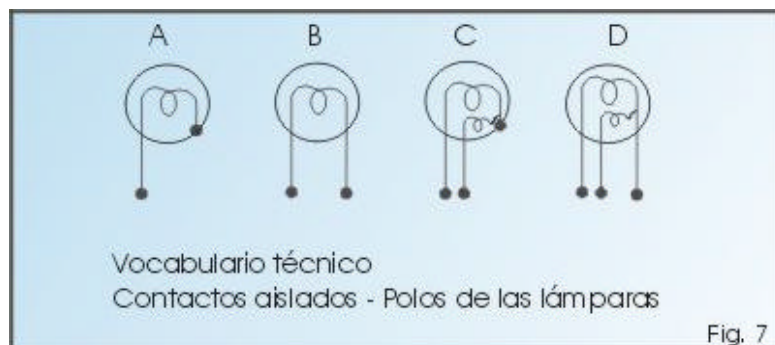
Todo el conjunto una unidad sellada, que emite luz de corto y largo alcance de mejor calidad y aprovechamiento que la lámpara semióptica.



SIMBOLOGÍA

Para facilitar la lectura de los esquemas eléctricos donde intervienen lámparas se utiliza la siguiente representación (fig.7).

- a) Lámpara de un filamento con un contacto aislado y otro a masa.
- b) Lámpara de un filamento con dos contactos aislados
- c) Lámpara de dos filamentos con dos contactos aislados y otro a masa.
- d) Lámpara de dos filamentos con tres contactos aislados (caso de la célula óptica y las lámparas Semiópticas).



VOCABULARIO TECNICO

Contactos aislados – Polos de las lámparas

AMPARAS CON PATAS DISPAREJAS:

Son aquellas cuyas patas no están a una misma altura del soquete, sino una mas arriba que la otra, esta lámparas son mejores que las otras, ya que tienen una sola posición y así el que las coloque no tendrá que estar encendido las luces para saber si están bien puestas; sobre todo cuando son dobles, es decir, van junto estacionamiento y viraje (adelante), y estacionamiento y freno (atrás).

AMPARAS CON PATAS PAREJAS:

En esta lámparas las patas van a una misma altura, por eso el que las coloca no sabe que están bien ubicadas; sobre todo cuando son dobles. El que las coloca debe encender las luces para ver si están bien puestas, si no fuese así, deberá ponerlas al otro lado para que funcione bien el circuito.

AMPOLLETAS	C.P.	WATT	OBSERVACIONES
1. Simple, soquete normal (bayoneta).	24.5 cp	21 W	Se utiliza para luz de freno, retroceso y viraje.
2. Bis o 1.	21 cp	18 W	BIS – 1
3. Simple, soquete normal (bayoneta).	17 cp	15 W	Se utiliza para luz de estacionamiento, patente e inferior.
4. Simple, globo chico.	15 cp	13 W	BIS – 3
5. Simple, globo chico, soquete chico.	1 cp	> 1 W	Se utiliza en el tablero como luz piloto.
6. Plafonier.	21 cp	18 W	Se utiliza: Luz, freno, retroceso y viraje.
7. Plafonier.	6 cp	5 W	Se utiliza: Luz, estacionamiento, patente e interior.
8. Doble: Filamento fino.	4 cp	35 W	Usos: luz interior, estacionamiento y patente.
Filamento Grueso.	32 cp	28 W	Usos: Luz retroceso, freno y viraje.
9. Doble: Filamento fino.	6 cp	5 W	BIS – 8
Filamento grueso.	32 cp	28 W	BIS – 8
10. Foco: Filamento fino.	40 cp	62 W	Se usa para luz baja.
	75 cp		
Filamento grueso.	75 cp	62 W	Se usa para luz alta.
	45 cp		

NOTA:	CP	CANDEL POWER	(Intensidad lumínica) (bujía)
-------	----	-----------------	-------------------------------

CAPÍTULO II / BATERIA DE ACUMULADORES

Lamina 6.2

Figura 3.6: tenemos a la batería (B) en contacto principalmente con el motor de arranque (M) y posteriormente con el alternador (A).

Figura 4.6 – 5.6 – 6.6: vemos los componentes químicos de la batería.

Lamina 6.3

Figuras 7.6: se muestra el proceso de carga y descarga

8.6: se muestra el proceso de descarga

9.6: se muestra el proceso de carga

Lamina 6.4

Figura 10.6: dibujo de esquema interno de la batería

1.- placas negativas

2.- placas positivas

3.- separadores

4.- puente de unión

5.- bornes positivos y negativos

Figura 11.6: placas claras-negativas - placas oscuras-positivas

Lamina 6.5

Figuras 13.6 y 14.6: indican las partes constitutivas de la batería.

Lamina 7.3

Figura 9.7: se ve la función del "decímetro"

totalmente cargada la batería.....1,30

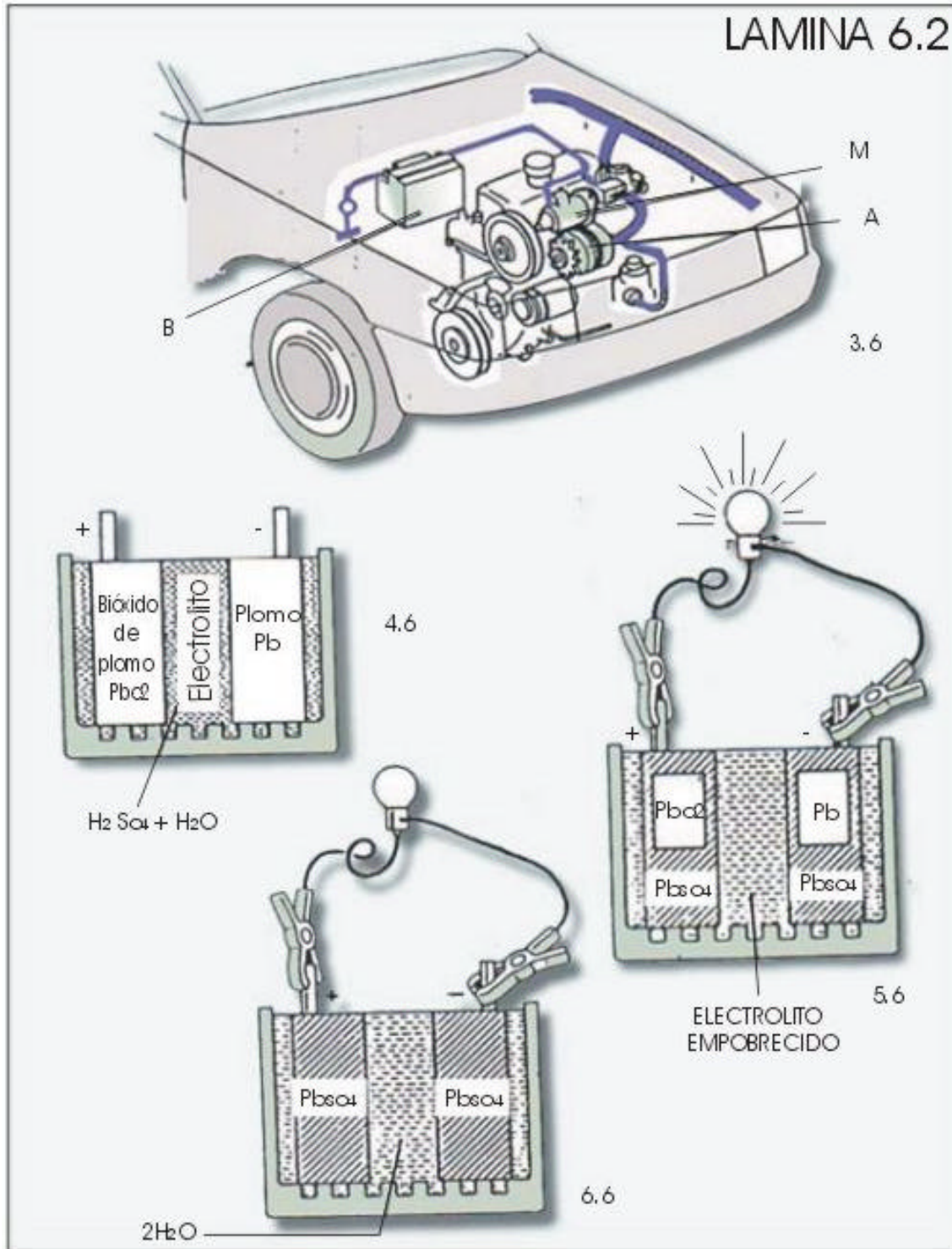
a media carga.....1,23

totalmente descargada.....1,11

Figura 11.7: indica el nivel del electrolito (10 mm sobre las placas)

Lamina 7.5

Figuras 16.7 y 17.7: comprobación del estado de la batería con el voltímetro.

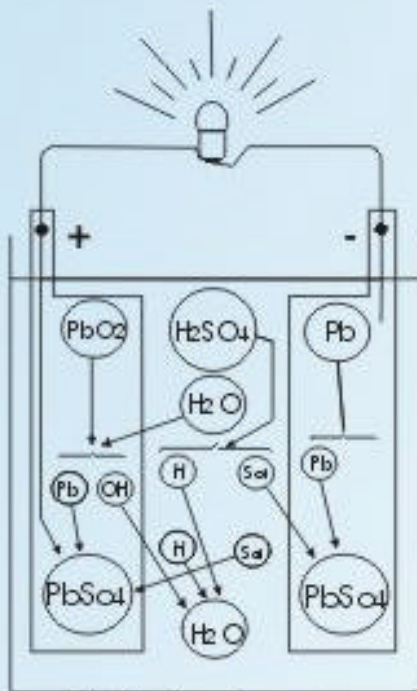


LAMINA 6.3

ELECTRODO POSITIVO	ELECTROLITO	ELECTROLITO POSITIVO	ELECTRODO POSITIVO	ELECTROLITO	ELECTRODO NEGATIVO
Bóxido de plomo	Ácido sulfúrico y agua	Plomo	Sulfato de plomo	Agua	Sulfato de plomo
PbO	$+ 2H_2SO_4$	$+$	Pb	\rightleftharpoons	$PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4$

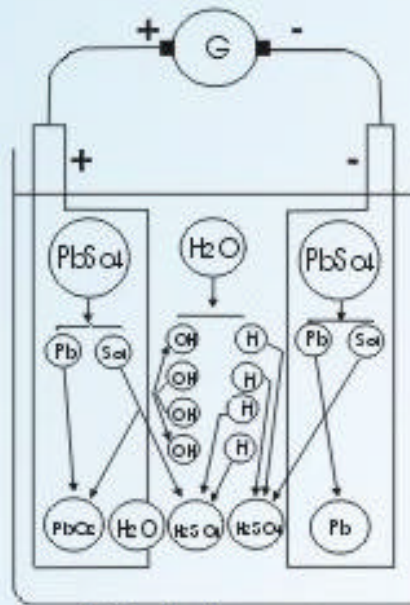
\leftarrow Carga
 \rightarrow Descarga

7.6



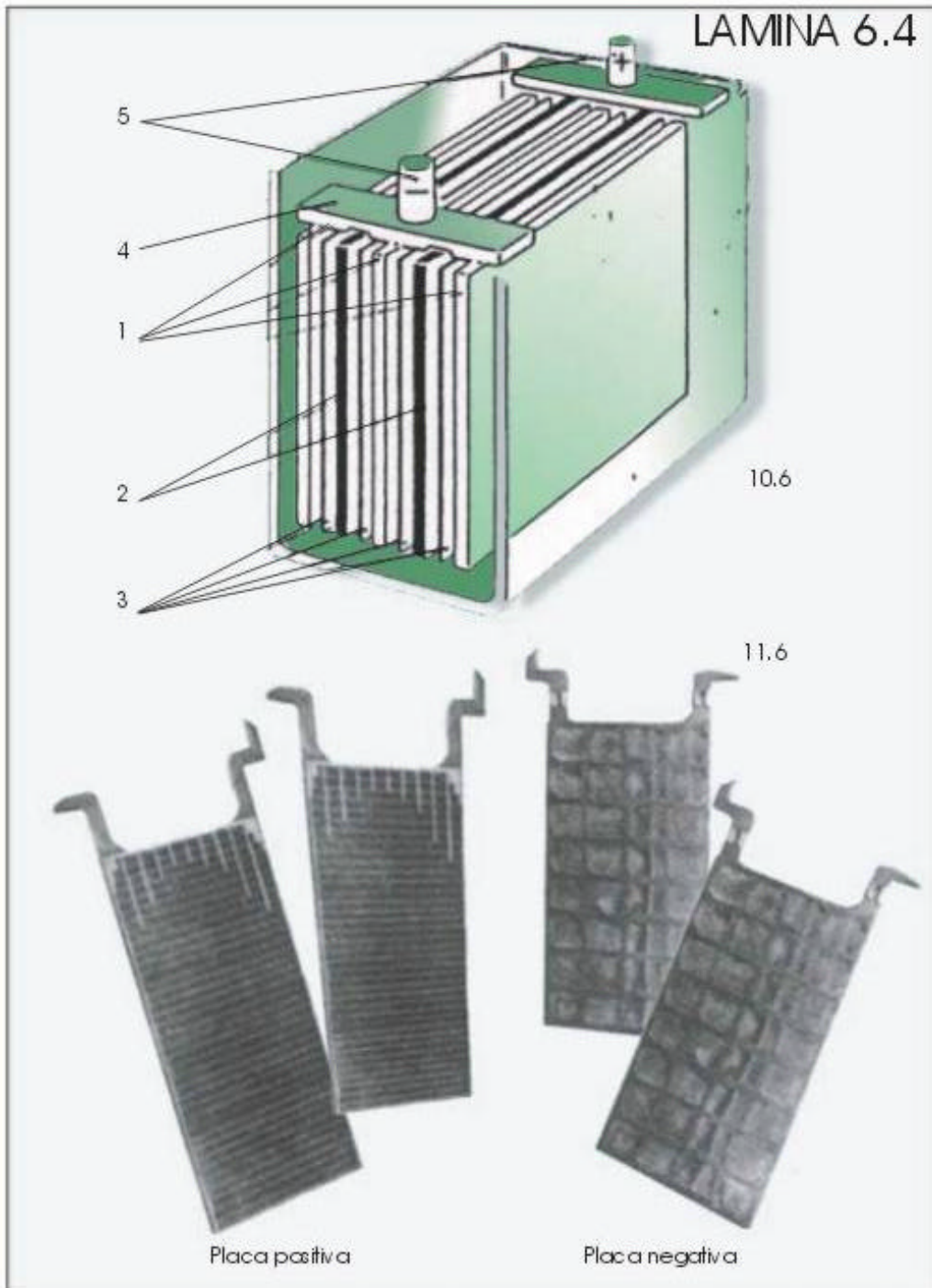
Estado de descarga

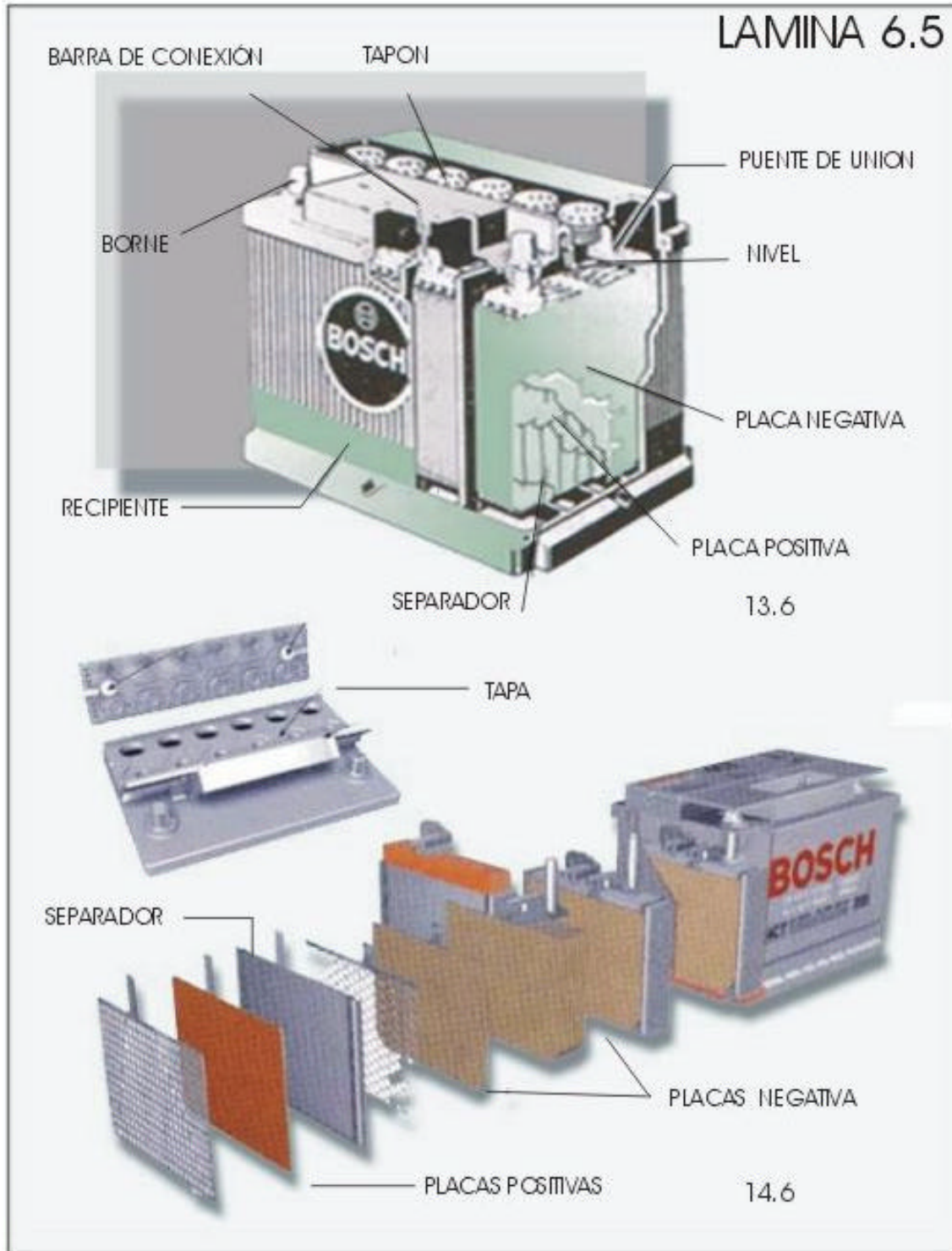
8.6

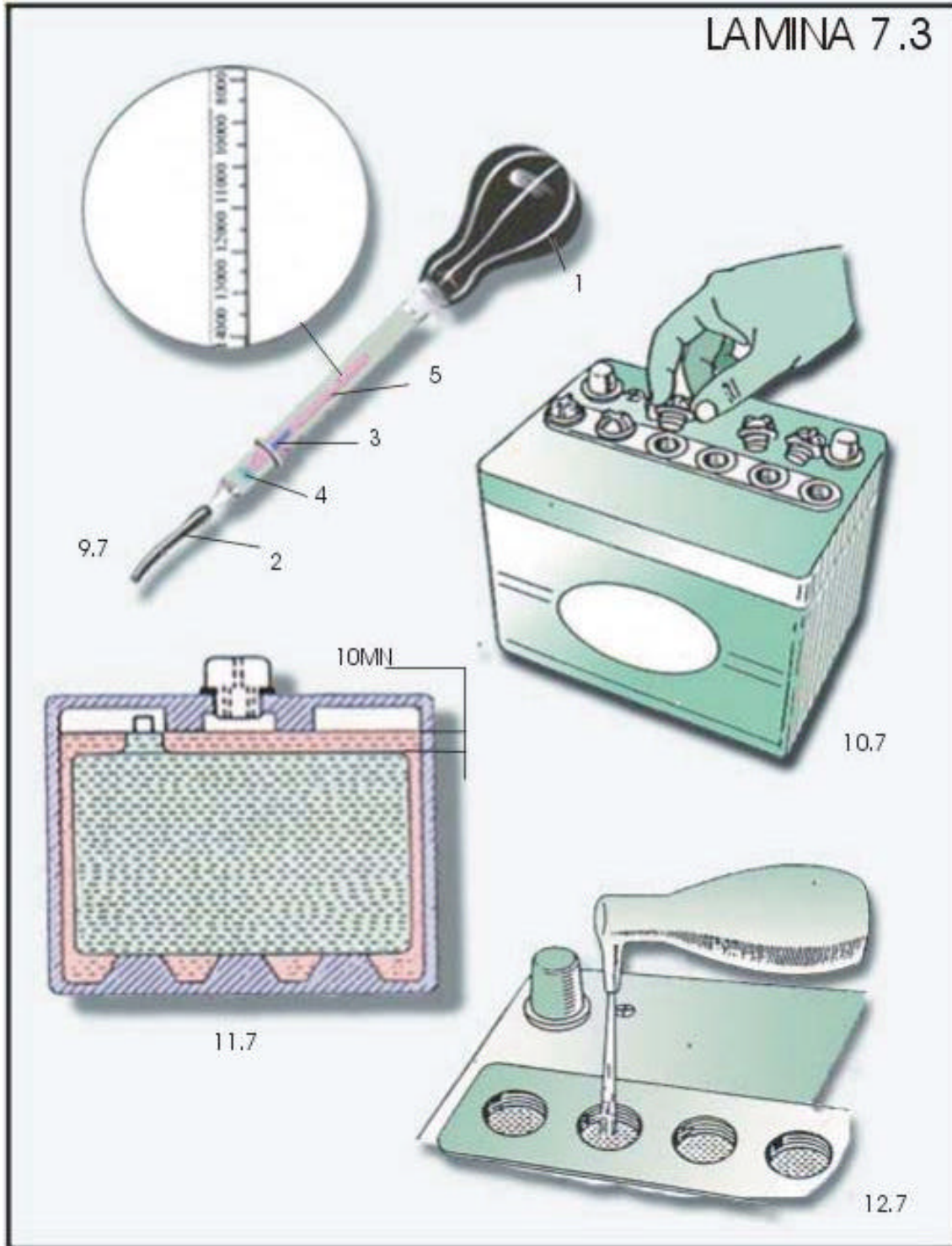


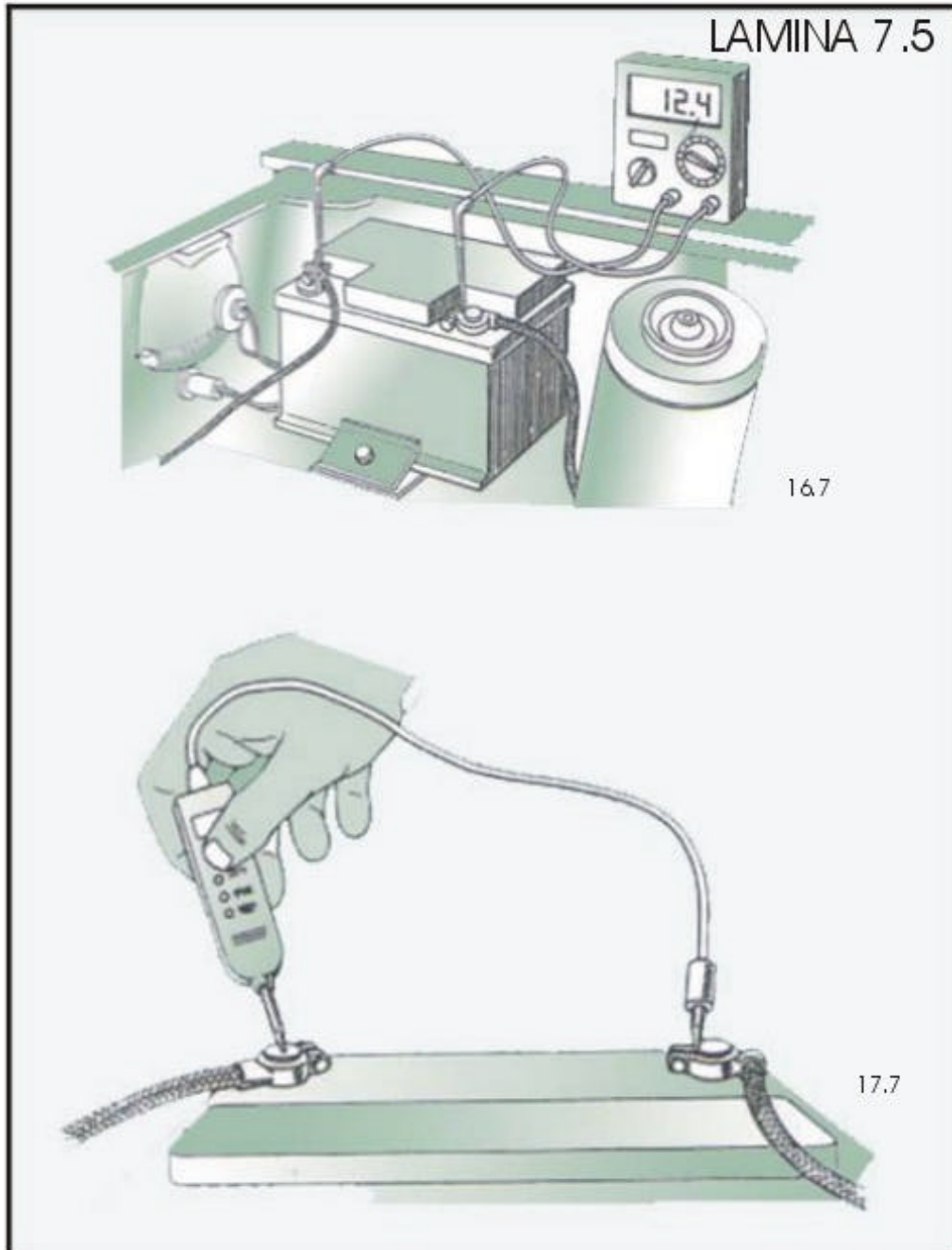
Estado de carga

9.6









CAPÍTULO III / SISTEMA DE ALUMBRADO

Son los que comprenden la iluminación externa o interna del automóvil. La externa mejora las condiciones de conducción durante la noche, e interna para iluminar su interior y el panel.

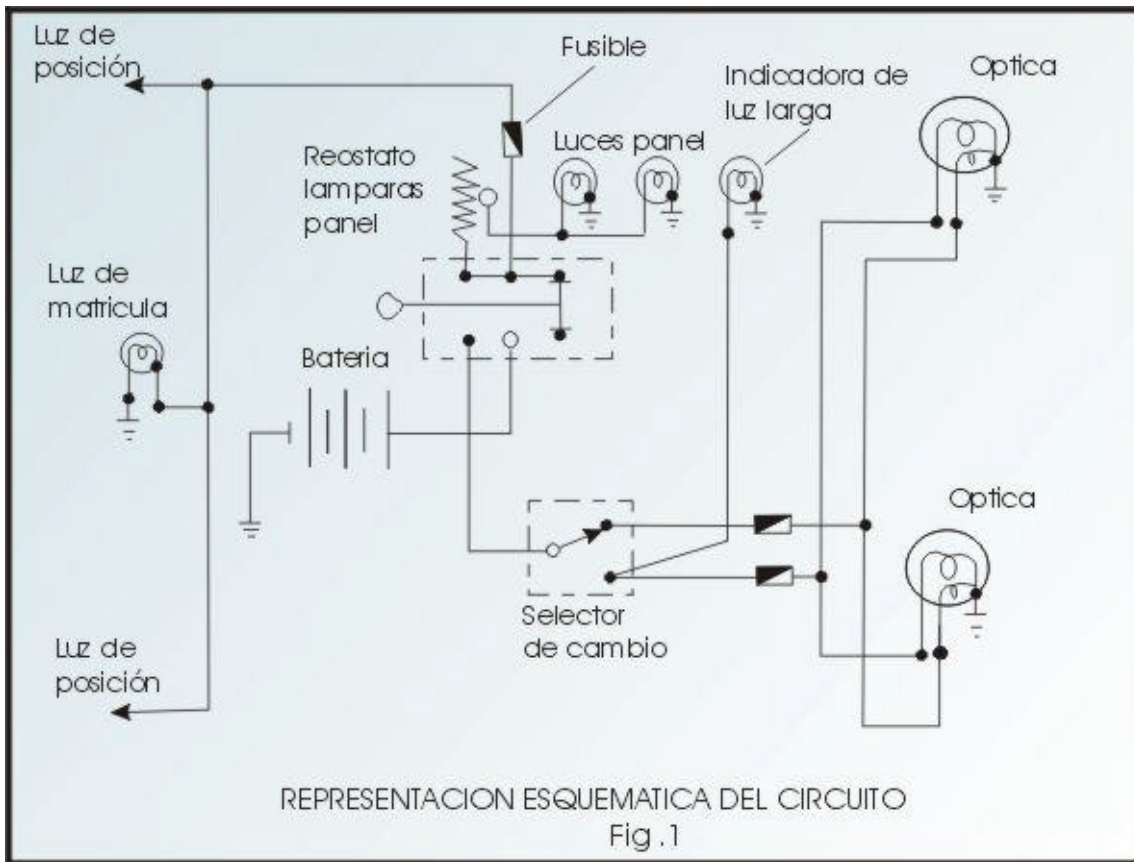
■ CONSTITUCIÓN

El sistema de alumbrado esta constituido por:

- Iluminación externa.
- Iluminación interna.

Iluminación externa

Esta compuesta por el conmutador de luces, el selector de cambio, los faros y el farolito de matricula trasera (fig.1)



ILUMINACIÓN INTERNA

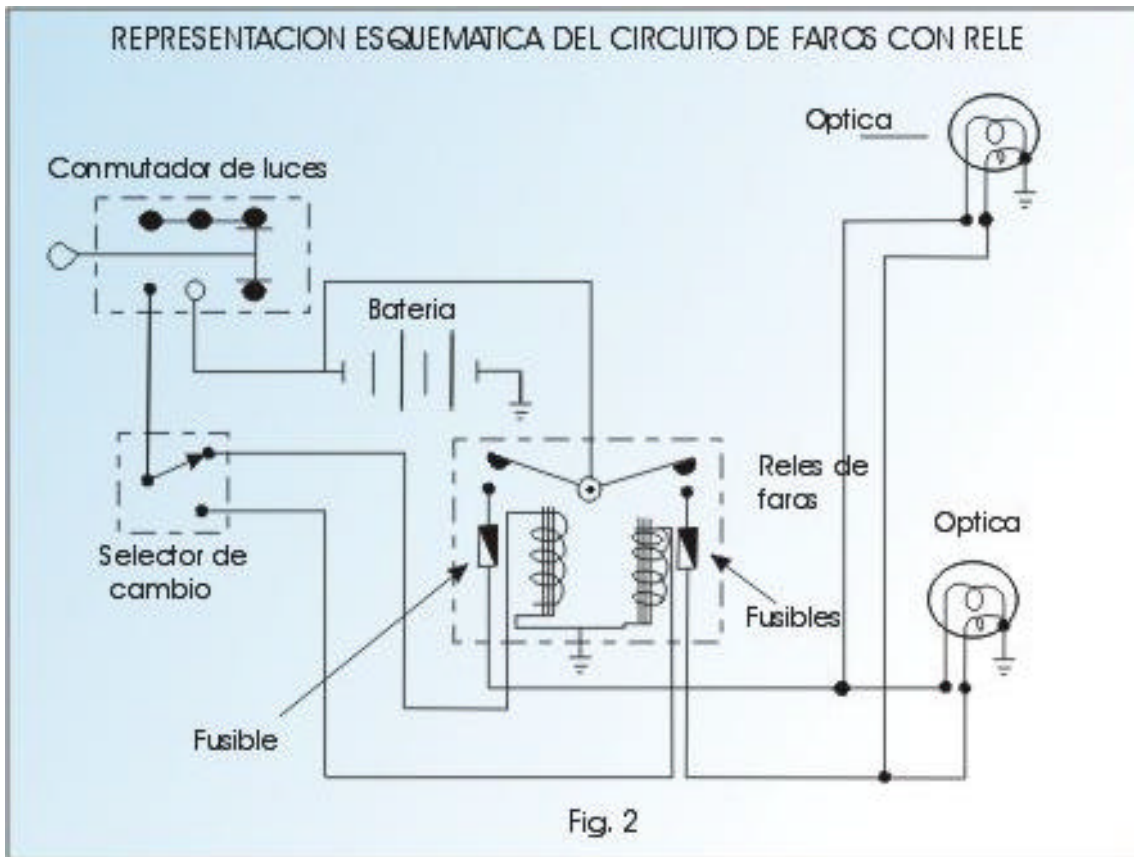
Esta compuesta por un interruptor, los pulsadores accionados por las puertas y un aplique de iluminación.

La luz del panel esta compuesta por el conmutador de luces y un reostato para bajar su intensidad.

TIPOS

En los automóviles se pueden instalar dos tipos de faros; semiópticos o células ópticas; estas últimas pueden ser de dos o cuatro unidades.

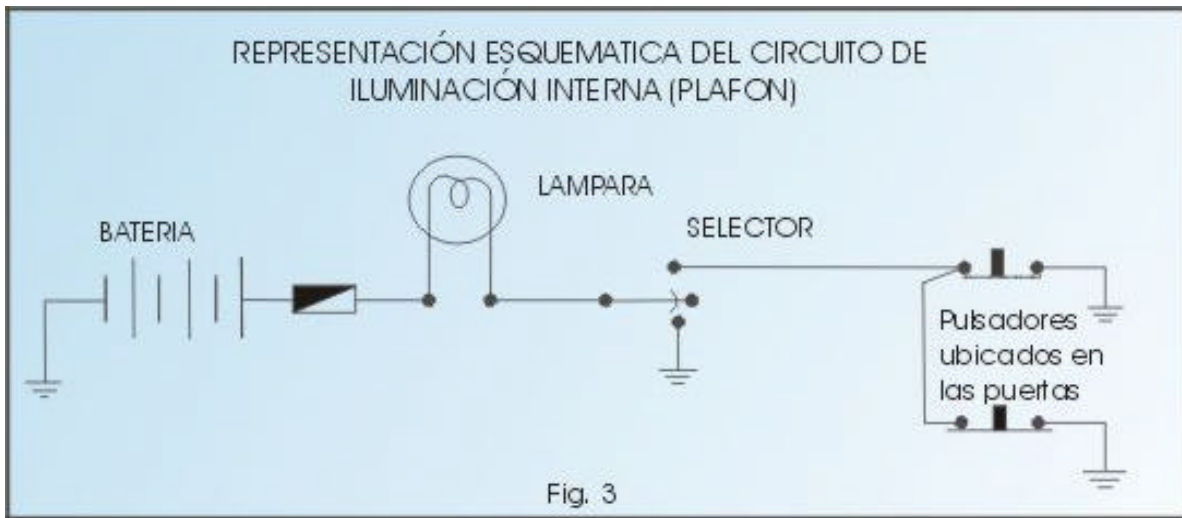
Los faros reciben la energía eléctrica directamente del conmutador o a través de relés gobernados por el conmutador (fig. 2).



FUNCIONAMIENTO

El conmutador de luces en su primera posición enciende las lámparas del panel y de la matrícula, en su segunda posición mantiene estas encendidas alimentando al selector de cambio de luces, encendiendo los faros.

El comando del aplique se realiza a través de un sector de tres posiciones (fig. 3)



Posición central - Lámpara de aplique apagada

Posición izquierda - Lámpara comandada por los pulsadores.

Posición derecha - Lámpara encendida.

SISTEMA DE SEÑALIZACION

Es el conjunto de dispositivos que permite al conductor, mediante señales luminosas y acústicas, indicar anticipadamente a otros conductores las maniobras del automóvil, señalar su posición cuando esta detenido, y prevenir el acercamiento de otros en los cruces.

CONSTITUCIÓN DEL SISTEMA

Los automóviles poseen normalmente los siguientes circuitos de señalización:

- Luces de posición.
- Luces de freno.
- Cambio de dirección.
- Bocina.

Estos circuitos reciben energía eléctrica de la batería de acumuladores del vehículo.

Cada uno de los circuitos tiene su interruptor o selector, conductores, fusibles y elementos receptores que puedan ser lámparas o bocina.

SEÑALIZACIÓN LUMINOSA DELANTERA

Esta compuesta por dos faroles pequeños con cubierta de vidrio o plástico de color blanco y sus lámparas correspondientes de dos filamentos: uno indicador de posición y otro de mayor potencia, para señalar con luz intermitente el cambio de dirección.

SEÑALIZACIÓN LUMINOSA TRASERA

Esta compuesta por dos farolitos con cubierta de vidrio o plástico color rojo y sus lámparas correspondientes.

Pueden tener una, dos o tres lámparas para luz de posición, de freno e intermitente de cambio de dirección.

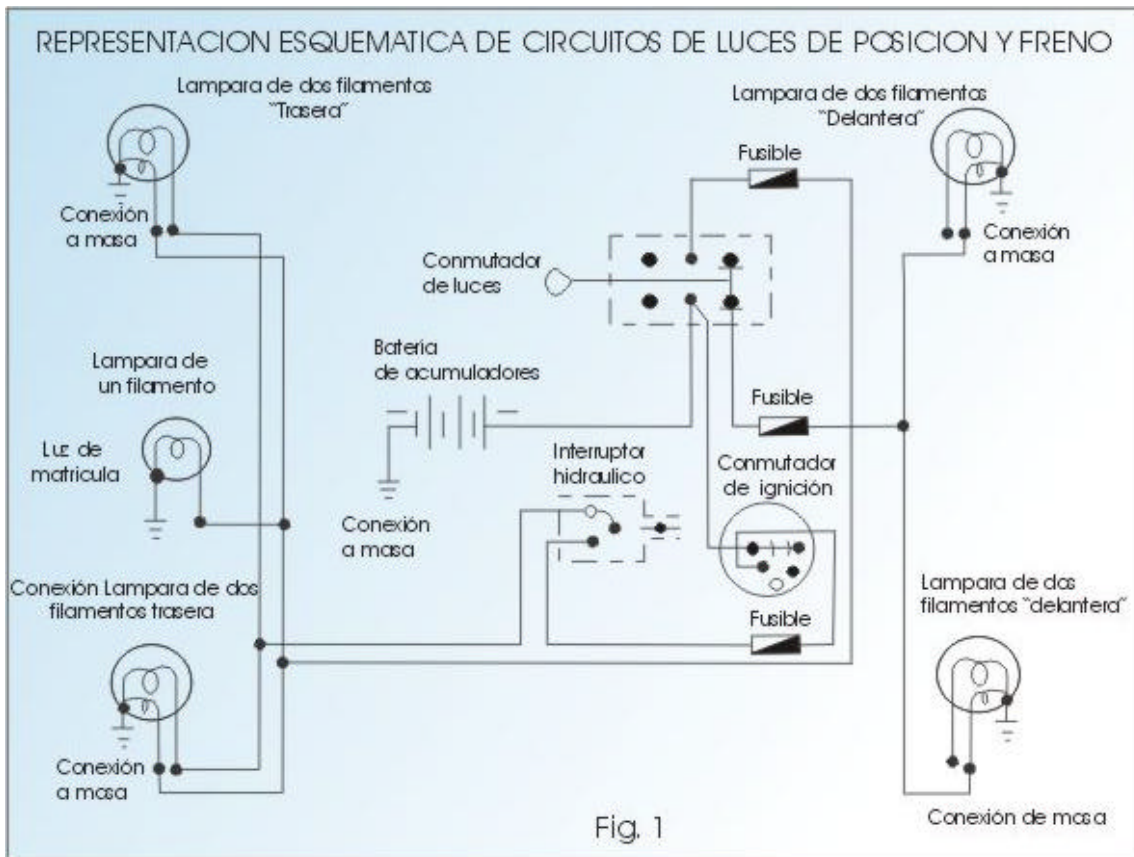
LA SEÑALIZACIÓN ACUSTICA

Comprende una o más bocinas, un relé, un botón u otro dispositivo pulsador y los conductores correspondientes.

FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMAS

Conmutador de luces (fig. 1)

Representación esquemática de circuito de luces de posición y freno.



En el primer golpe del conmutador de luces se activa el circuito de los filamentos de baja potencia de los farolitos delanteros y traseros, conjuntamente con las luces de posición traseras, y la de la matrícula del vehículo.

Las luces traseras de posición e iluminación de matrícula, permanecerán encendidas en todas las posiciones del conmutador de luces, salvo en la posición de apagado.

El circuito de freno, recibe la energía a través del conmutador de ignición.

Un dispositivo hidráulico o mecánico asociado al pedal de freno conecta el circuito de alimentación y enciende las lámparas traseras correspondientes.

El circuito de cambio de dirección. La señalización intermitente de cambio de dirección esta compuesta de un relé termomagnético, un selector de cambio y cuatro lámparas situadas a ambos lados del frente y la parte trasera del automóvil

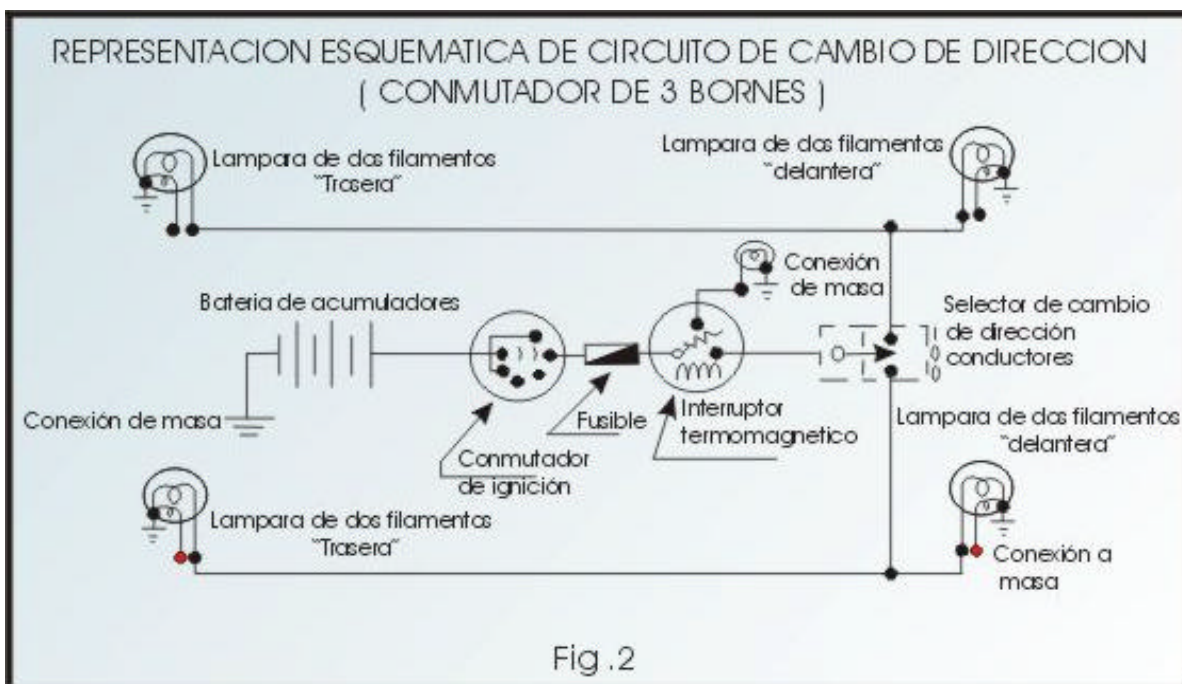
Se activa a través del conmutador y el selector de dirección y lo componen el relé termomagnético intermitente y el selector de cambio que según su posición, conecta las lámparas correspondientes a cada lado del vehículo (fig.2 y fig.3).

El circuito acciona además una luz piloto en el tablero.

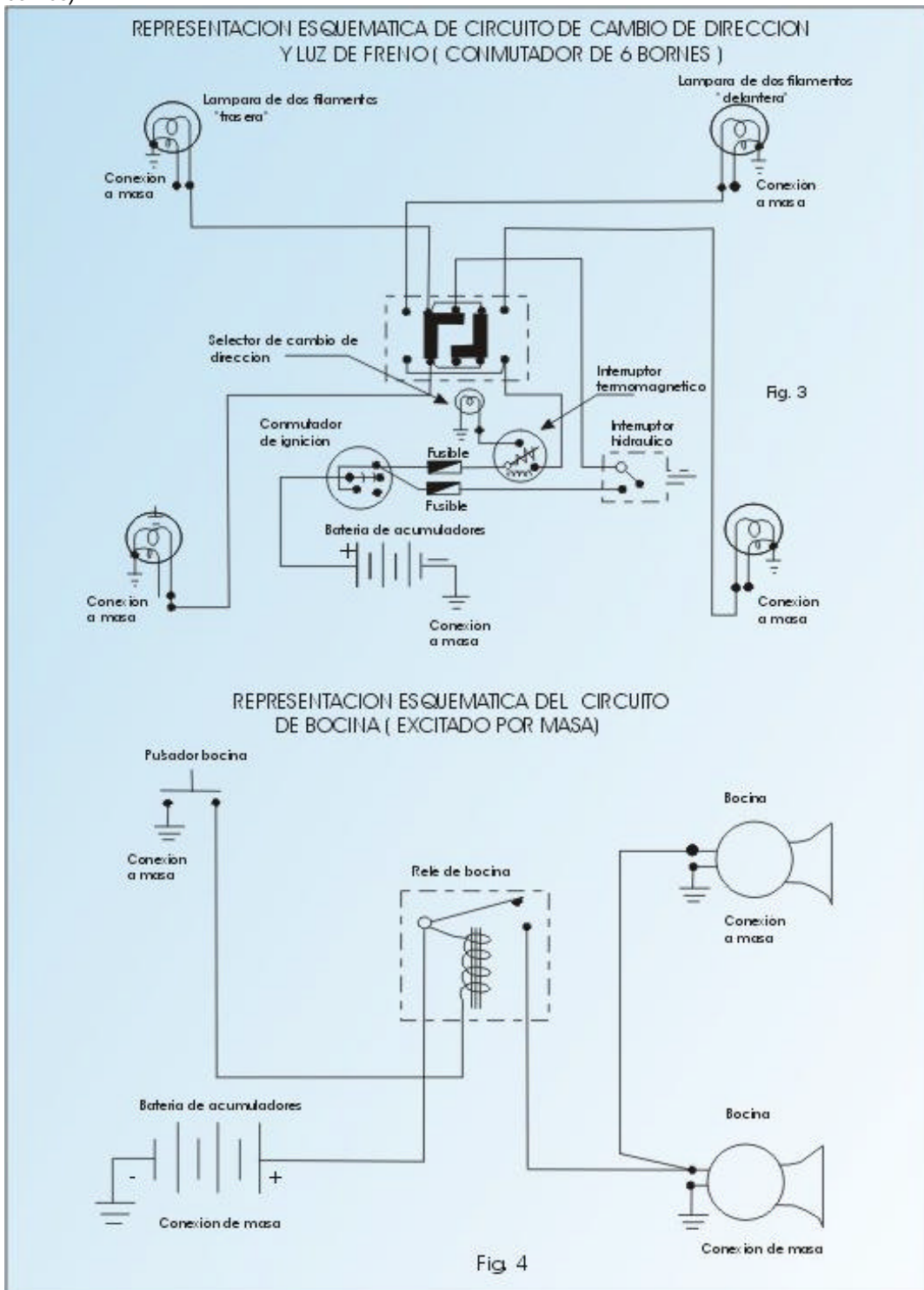
Circuito de bocina. El comando de la bocina se indirectamente a través de un relé.

Al ser accionado el dispositivo pulsador, actúa el relé que conecta la batería a la bocina, de acuerdo al esquema de la figura 4 (polo vivo) o figura 5 (por masa).

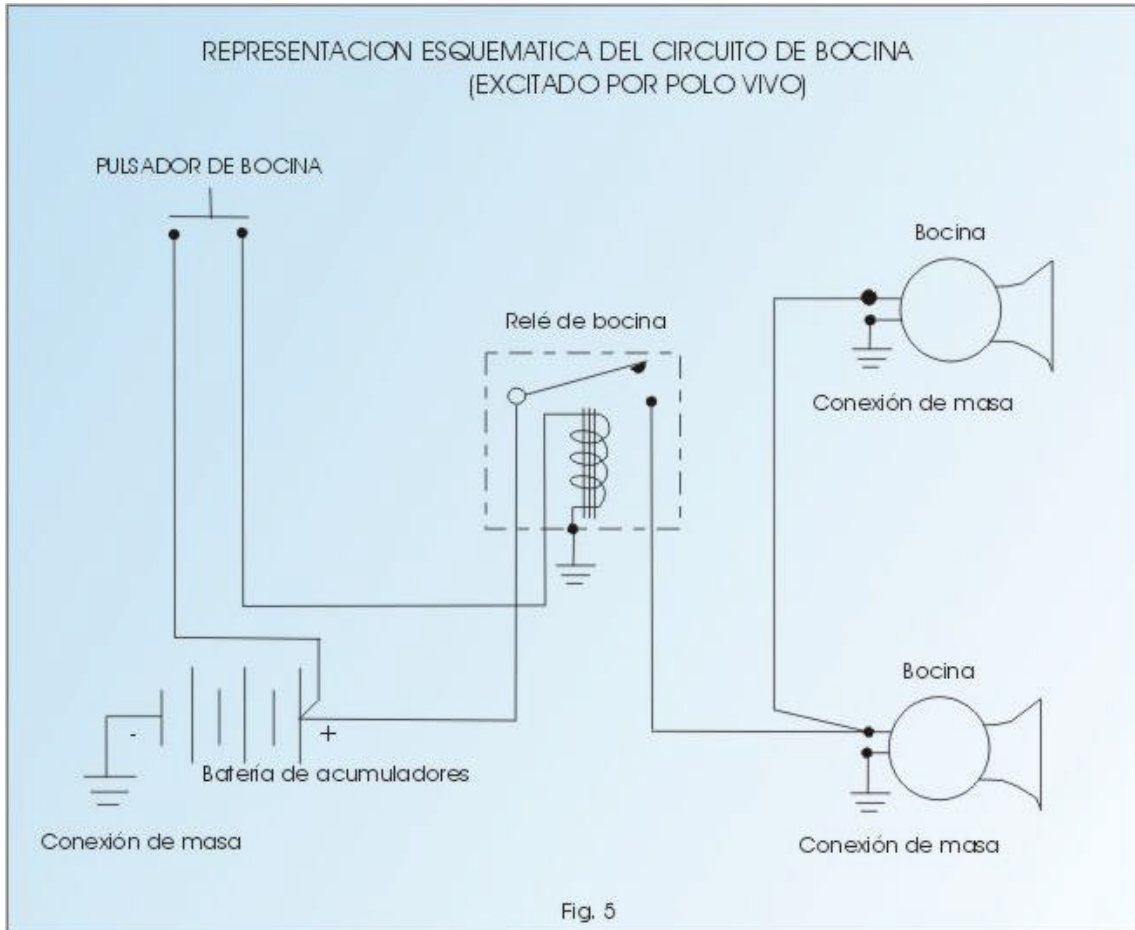
Representación esquemática de circuito de cambio de dirección (conmutador de 3 bornes).



Representación esquemática de circuito de cambio de dirección y de luz de freno (conmutador de 6 bornes)



Representación esquemática del circuito de bocina (Excitado por polo vivo)



CAPÍTULO IV / RELÉS PARA AUTOMOVILES

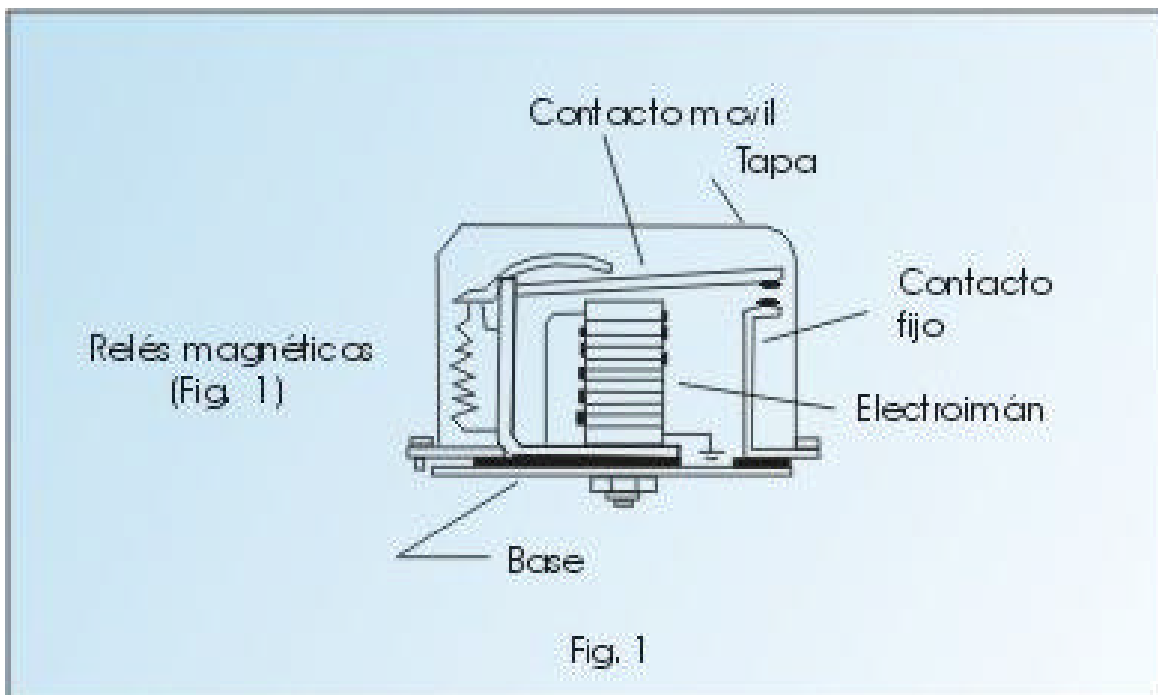
Son aquellos que al ser excitados por una corriente de baja densidad, permiten comandar circuitos o mecanismos de energía mas elevada, o realizar funciones especiales, como la intermitencia de luces.

TIPOS

Los relés comúnmente usados en los automóviles son:

Magnéticos
Térmicos

RELÉS MAGNÉTICOS (FIG. 1)



CONSTITUCIÓN

Los relés magnéticos están constituidos por:

Una **caja** que puede ser de plástico o chapa estampada, formada por una base y la tapa protectora que cubre y protege los componentes del relé.

Un **electroimán** compuesto de un núcleo de hierro que según el modelo del relé, podrá ser fijo o móvil y de una bobina de uno o mas arrollamientos de alambre esmaltado.

Un **conjunto de contactos** formado por elementos de contacto fijo y móviles montados sobre una chapa de hierro, que recibe el nombre de armadura.

Los puntos de contacto pueden ser de plástico, de tungsteno o discos de cobre y cuando el relé no esta excitado se encuentran separados por la acción de un resorte.

CONDICIONES DE USO

Los relés magnéticos se instalan en circuitos que absorben elevada potencia eléctrica, y posibilitan su comando a distancia, disminuyendo las caídas de tensión del circuito principal.

FUNCIONAMIENTO

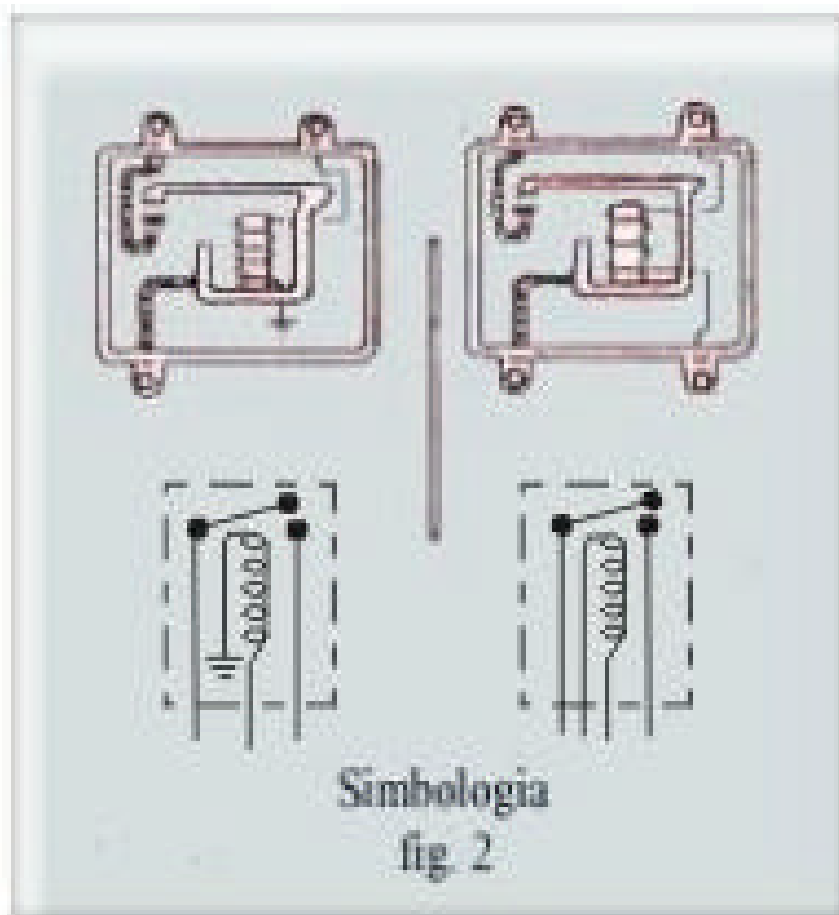
Al accionar el interruptor, la corriente eléctrica circula por la bobina creando un campo magnético en el núcleo, que atrae la armadura con el contacto móvil, y cierra el circuito principal. Cuando se interrumpe la corriente en la bobina, la armadura queda libre, y el resorte abre los contactos, interrumpiendo el paso de la corriente en el circuito principal.

TIPOS

De acuerdo con la función que cumplen en los circuitos eléctricos del vehículo, los relés se distinguen como de bocina, de luces y de arranque.

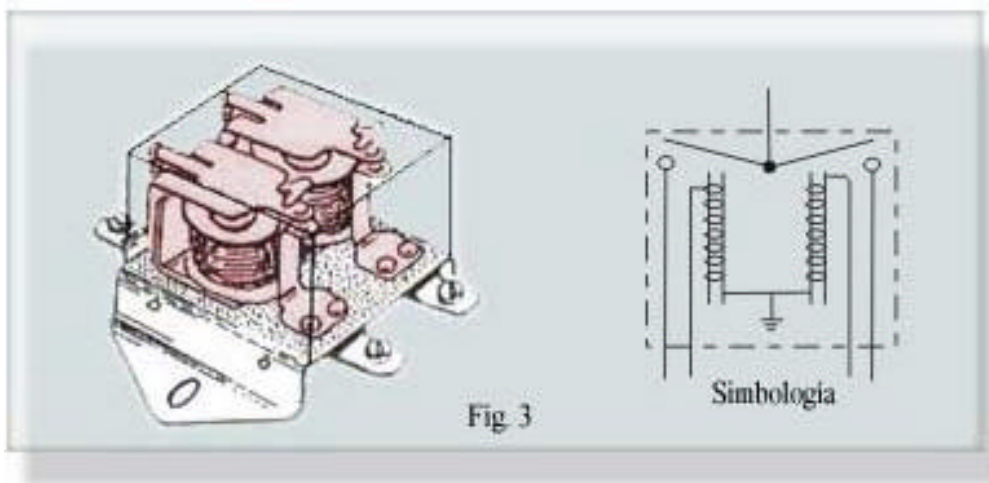
LOS RELÉS DE BOCINA

Estos pueden ser de tres o cuatro bornes según la conexión de la bobina (fig. “).



RELÉS DE LUCES

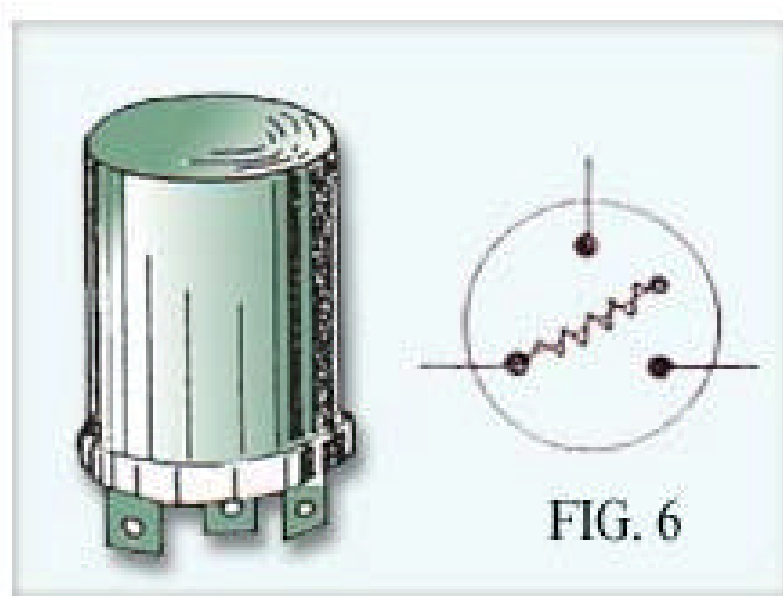
Se instalan en el circuito de los faros. Tienen la finalidad de evitar las caídas de tensión que producen en los contactos del conmutador y el selector de luces, excitando el circuito directamente desde la batería a los faros (fig. 3)



RELÉ DE ARRANQUE O AUTOMÁTICO DE ARRANQUE

Estos generalmente son de núcleo móvil en el que se instala un disco de cobre aislado del vástago que realiza la conexión de la batería con el motor de arranque (fig. 4).

En algunos casos se aprovecha el desplazamiento del núcleo para hacer actuar el mecanismo de acoplamiento (fig. 5).



MANTENIMIENTO DE LOS RELÉS

Los relés que tienen tapas desmontables, permiten la limpieza de platinos o discos. Es importante en los relés de platinos controlar el entrehierro entre el núcleo y la armadura.

RELÉS TÉRMICOS

Están constituidos por la caja en cuyo interior se encuentra el conjunto de contactos, la lamina bimetálica y la resistencia eléctrica (fig. 6)

FUNCIONAMIENTO

Cuando la corriente circula por el arrollamiento de resistencia produce un aumento de temperatura que hace curvar las laminas, obligando a los contactos separarse con lo que se interrumpe el círculo principal.

Al dejar de circular la corriente por la resistencia, las laminas se enfrían, y se recuperan su forma original, con lo que se restablece el circuito principal. Estos relés son usados en el circuito indicador de cambio de giro.

CONDICIONES DE USO DE RELES

Al instalar un relé debe asegurarse de que corresponda a ese circuito, ya que no son intercambiables entre sí.

Generalmente no admiten reparaciones, lo que obliga a sustituirlos cada vez que presentan dificultades.

SISTEMA DE ARRANQUE

El circuito de arranque es uno de los más simples del automóvil.

Consta generalmente de un motor de arranque (1), batería (2), interruptor de encendido (3), como se observa en la lamina 8.1, figura 1.8.

En la figura 2.8 de la misma lamina, tenemos el esquema de este circuito; además se ve en la figura 3.8 las conexiones del relé o solenoide de arranque

MOTOR DE ARRANQUE

Definición: Es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en mecánica, es decir utiliza corriente eléctrica de la batería para entregarla un movimiento mecánico al cigüeñal, por intermedio de la sercha del motor.

Fundamentos: el motor de arranque es un motor de poca potencia, pero de gran consumo de corriente, es un motor serie, pero gracias a la desmultiplicación adquiere un gran torque.

El motor de arranque tiene una velocidad que fluctúa entre 1500 a 2000 RPM.

Entre el bendix y la sercha hay una relación de 15/12 a 1 y utilizan en la partida entre 100 a 500 RPM., en motores de combustión interna.

Función: pone en movimiento a los órganos móviles del motor a combustión interna hasta que uno de los pistones se coloque en compresión, salte la chispa del encendido para que la expansión de los gases hagan mover al cigüeñal por si mismo.

CAPÍTULO V / NOCIONES DE MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

Los fenómenos eléctricos están íntimamente relacionados con otros fenómenos llamados magnéticos, producidos por imanes.

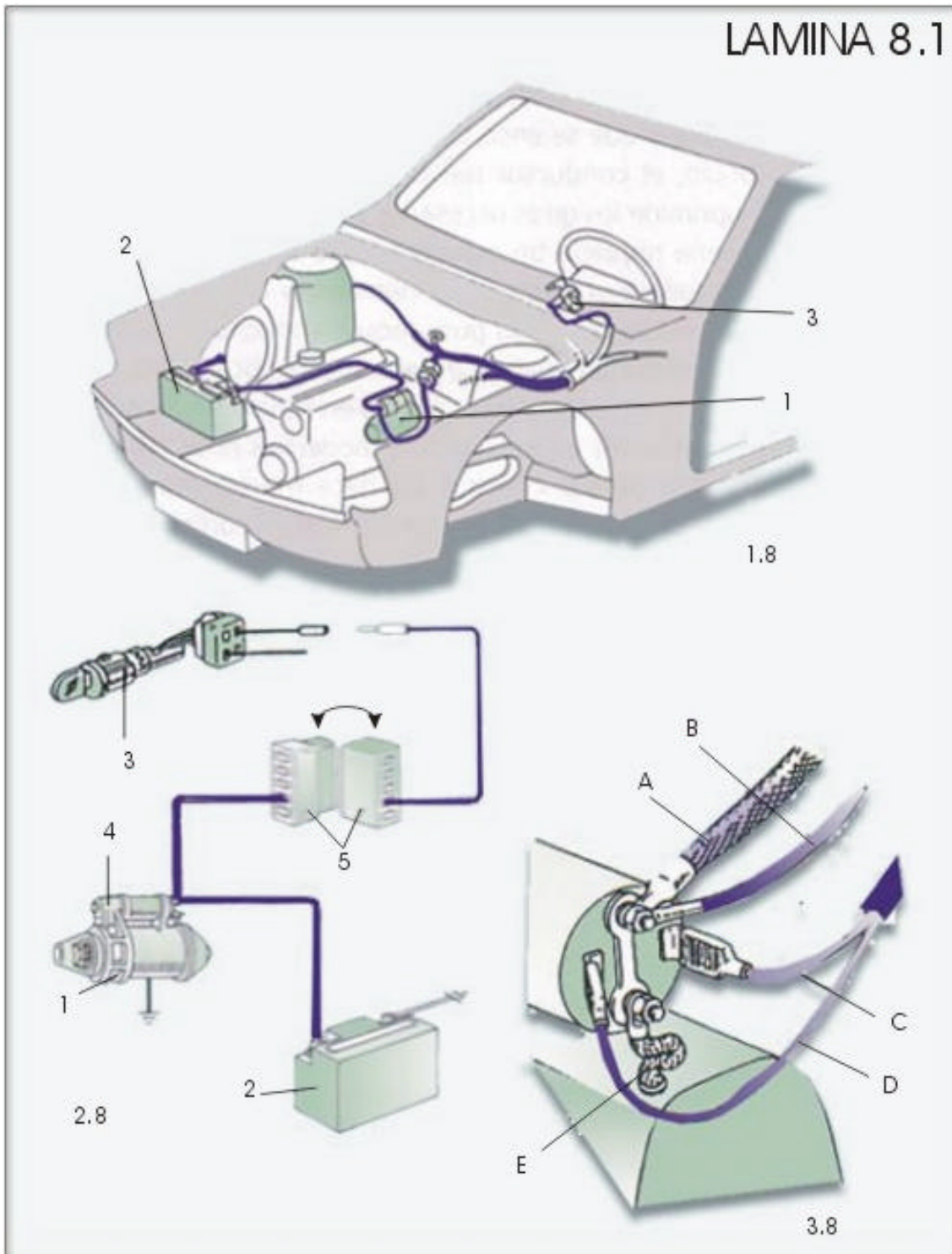
Magnetismo: la propiedad que posee el óxido magnético o magnetita (piedra imán) de atraer partículas de hierro, es una manifestación del magnetismo.

Esta propiedad de atracción se manifiesta principalmente en las zonas situadas en los extremos del imán. Estas zonas son las llamadas polos de imán.

Un imán suspendido por su centro de gravedad, se orienta siempre en la misma dirección; su eje toma aproximadamente la dirección geográfica norte-sur.

El extremo que se dirige al norte, se llama Polo Norte Magnético y el otro Polo Sur Magnético del imán.

LAMINA 8.1



ACCIÓN MUTUA DE LAS IMÁGENES

Lamina 8.3

Polos del mismo nombre se repelen, figura 7.8

Polos de nombre contrario se atraen, figura 6.8

La tierra es un imán, con lo cual se explica la orientación de barras imanadas.

CAMPO MAGNÉTICO

El espacio cercano a un imán en el que se manifiesta la acción de un imán, según lo demostró Faraday, se llama " campo magnético ".

El campo magnético puede materializarse por " líneas de fuerza " (líneas de campo), que indican en todo punto la dirección de su efecto.

El sentido de las líneas de fuerza, ha sido establecido convencionalmente del polo norte hacia el polo sur en el exterior del imán.

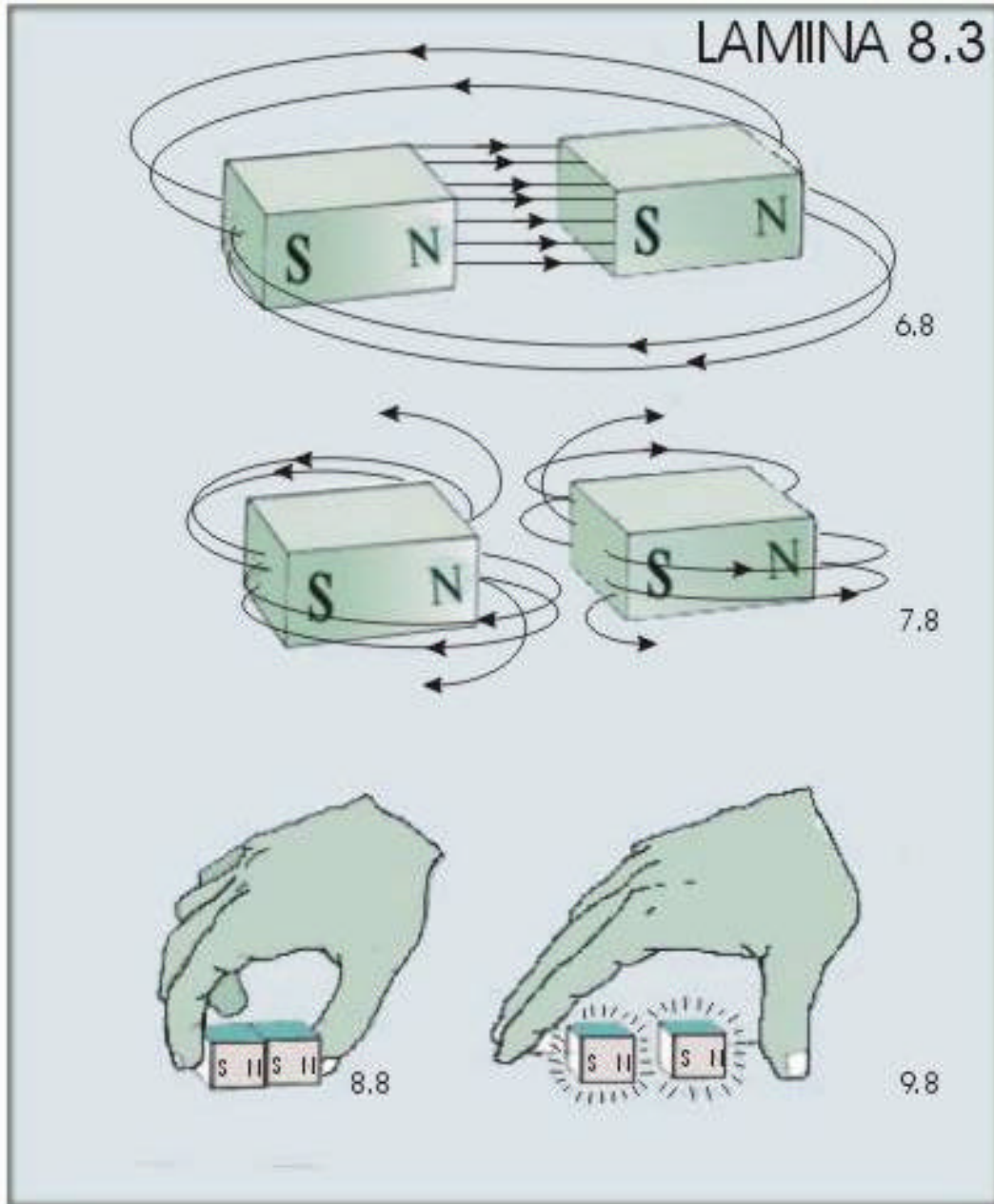
Las líneas de campo fuera del imán, se pueden hacer visible mediante limaduras de hierro.

Se ha convenido en asimilar la INTENSIDAD de un campo magnético (H) a un numero de líneas de fuerza.

Llamando FLUJO MAGNETICO (I) al numero de líneas de campo que atraviesan perpendicularmente una superficie de 5 cm, la DENSIDAD DE CAMPO (B), al numero de líneas que atraviesan 1cm, se tiene:

$$I = B \times S = \text{maxwells}$$

La unidad de B es una línea de campo por cm y se llama " gauss ", I es el flujo magnético que atraviesa la superficie S.

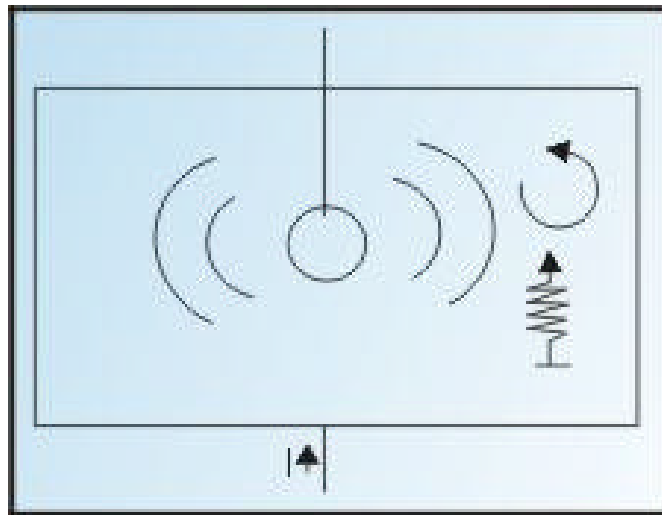


ELECTROMAGNETISMO

Un desplazamiento de electrones a través de un conductor, engendra un campo magnético alrededor de él.

El campo magnético producido por una corriente, tiene la mismas propiedades que el de un imán, pero sus líneas de fuerza son circulares, sobre un plano perpendicular al conductor.

El sentido de las líneas de fuerza pueden determinarse con la ayuda de la regla del sacacorchos de Maxwells.



Un sacacorchos, avanzando en el sentido de la corriente, gira en el sentido de las líneas de fuerza.

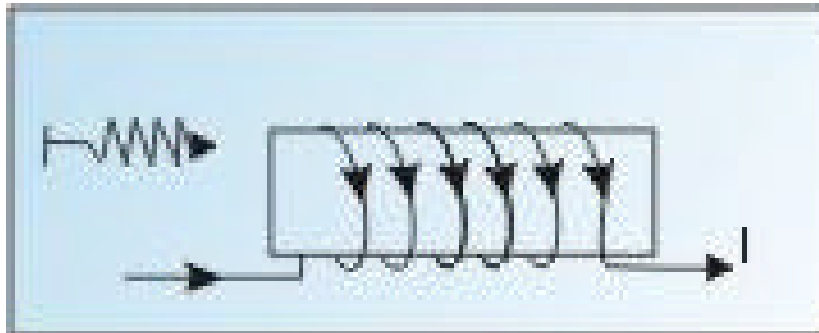
Ahora bien, si el conductor forma una espira, las líneas de fuerza se hallan dirigidas al interior de la espira.

Si el conductor forma varias espiras, se obtiene entonces un solenoide, llamado comúnmente bobina.

Si la bobina es suficientemente larga, en relación a su diámetro, el campo magnético en el interior es rectilíneo y uniforme.

El sentido de las líneas de campo en el interior de una bobina puede determinarse igualmente mediante la regla del sacacorchos de Maxwells.

Hagamos girar el sacacorchos en el sentido de la corriente; el sentido de movimiento o avance del sacacorchos indica donde está el polo Norte.



Se hace pasar una corriente por un carrete algo largo, se establece en su interior un campo casi homogéneo de densidad B, llamada también INDUCCION MAGNETICA.

La experiencia enseña que la densidad del campo es proporcional al producto de la intensidad de la corriente I por el numero N de espiras o vueltas del hilo de la bobina (producto que se mide en ampervueltas), e inversamente proporcional a la longitud l de la bobina.

Así definiremos la INTESIDAD DE CAMPO por la magnitud:

$$H = \frac{I \times N \text{ ampervueltas}}{l \text{ centímetros}}$$

y la DENSIADA DE CAMPO o INDUCCION MAGNETICA la representaremos por:

$$B = \mu \times H = \text{gauss}$$

donde el factor μ es la llamada "permeabilidad magnética".

Cuando el anima del carrete esta ocupada por una sustancia no magnética, como aire o madera, μ tiene un valor constante:

$$\mu = 1,257 \times 10^{-6} = 0,4 \pi \text{ (pi)}$$

Si dentro de el carrete hay una sustancia susceptible de adquirir propiedades magnéticas (hierro, colbato, níquel, o ciertas aleaciones de manganeso), μ es algo mayor, pero no constante y se pueden determinar mediante mediciones directas de B (densidad) y de H (intensidad).

$$\mu = \frac{B}{H}$$

CAPÍTULO VI / PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR ELÉCTRICO

El comportamiento de los imanes den produce exactamente igual con los electroimanes que, son imanes logrados por procedimientos eléctricos. Pues bien: si logramos un sistema que siempre enfrente polos del mismo signo de modo que se repelan podremos obtener que la energía eléctrica se convierta en energía mecánica o sea, en movimiento. Veamos, de una forma elemental y simple, como es posible realizar esto:

Sean, por ejemplo, dos masas polares (lamina 8.4, figura 10.8) alrededor de las cuales se ha colocado un conductor eléctrico y que por el mismo efecto del electroimán crea un flujo magnético entre las dos masas.

Por otra parte, si por un conductor pasa corriente (fig. 11.8) alrededor del mismo se crea otro campo magnético, tal como muestra la citada figura.

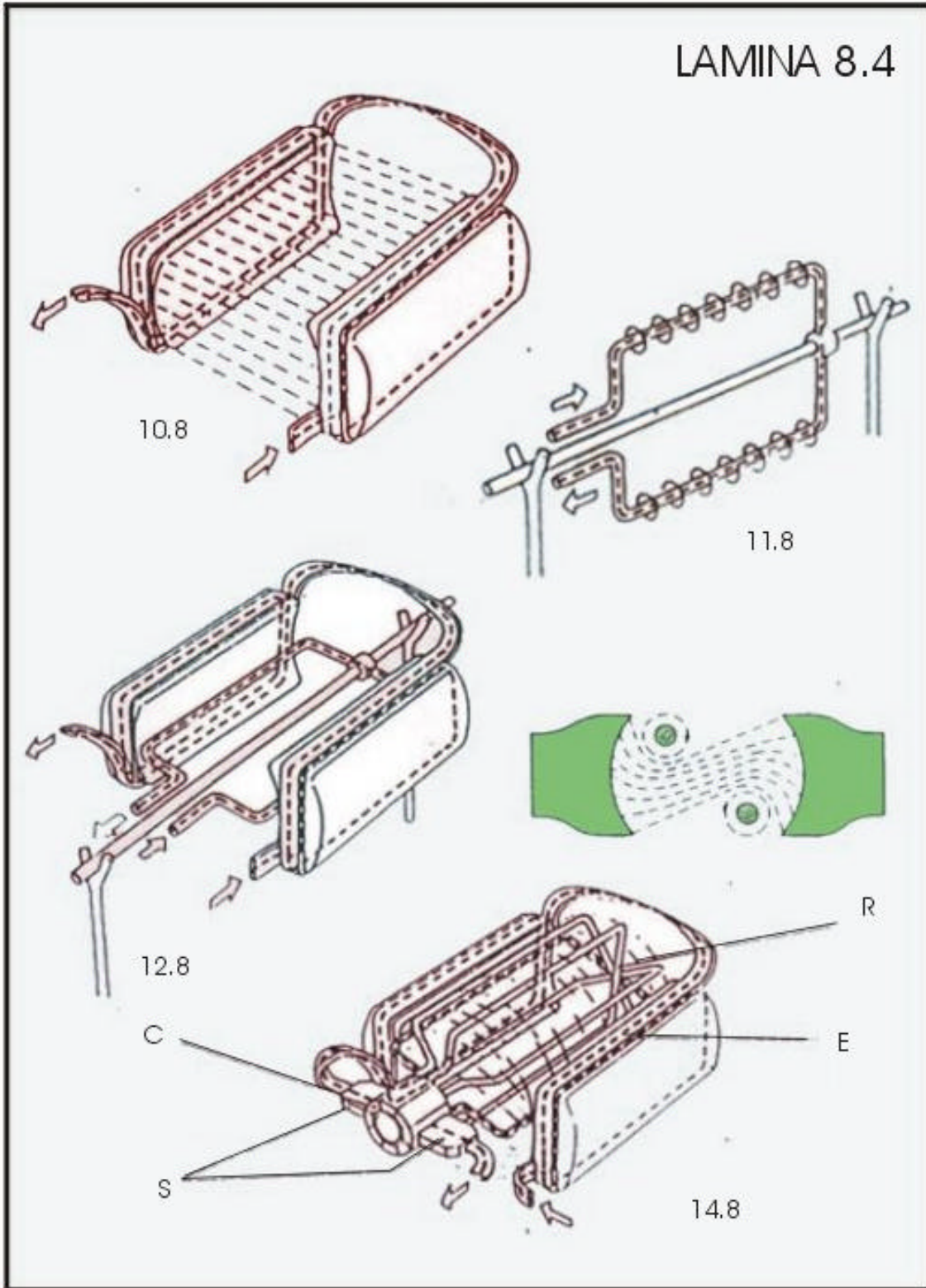
Al hacer circular corriente eléctrica por ambos arrollamientos a la vez (fig. 12.8), el arrollamiento central tiende a girar desplazado por las líneas magnéticas que tienden a repelerse del modo que pueden apreciarse también en la figura 13.8, cuando se encuentran en el mismo sentido de las líneas magnéticas generadas por las masas polares.

De la unión de varias espiras , y del modo que se ven en la fig. 14.8 se crea un movimiento constante y tanto mas veloz y potente cuanto mayor es la cantidad de corriente eléctrica que circula por ambos arrollamientos. Bajo estos principios físicos trabajan todos los motores eléctricos en su parte básica de su teoría.

Como en todas las maquinas eléctricas, la parte de las espiras que giran reciben el nombre de **rotor**, mientras que las bobinas permanecen fijas se llaman **estator**. El primero esta señalado con R en la fig. 14.8 y el segundo con E. La alimentación del estator no presenta problemas ya que permanece fijo; pero el rotor debe recibir la alimentación por medio de unas **escobillas** (S) que permanecen fijas mientras el **colector** (C) , solidario del eje de giro del rotor se desliza entre las escobillas. Cada una de las piezas del colector están unidas a una espira (o un conjunto de ellas, formando una bobina), de modo que al girar el colector va alimentando solamente aquella espira (o bobina) que coincide con la posición de las escobillas. Esta es la bobina que se magnetiza y cuyos polos se oponen a la corriente magnética que el estator genera permanentemente.

Al conjunto de las bobinas del rotor con todos sus elementos se le da el nombre de **inducido**.

LAMINA 8.4



DESPIEZO DE UN MOTOR DE ARRANQUE

En la lamina 8.7 figura 23.8 vemos un despiezo general de un motor de arranque.

En 1 encontramos el conjunto del relé, también conocido con el nombre de solenoide o interruptor electromagnético. La línea de rayas y puntos indica el lugar donde va colocado. En 2 tenemos la junta de unión de la pieza tapa del relé (3) que es la portadora de los contactos producidos a través de los terminales (4) y fijado todo ello por medio del tornillo de retención (5).

En la parte inferior del dibujo tenemos los elementos que forman el cuerpo del motor. En 6 se puede ver la tapa del extremo de la tapa trasera (11) que sujeta al inducido por esta parte. Un reten (7), una grapa en " C " (8) de retención, unas arandelas de suplemento para regular la posición del inducido, y un casquillo de cojinete (10) componen el resto de los elementos de esta parte.

El portaescobillas (12) se encuentra en esta parte fijo a la tapa y coincidiendo con el colector del inducido para que las escobillas (22) puedan aplicarse sobre este cuando los muelles (21) las empujen. En 13 el terminal de alimentación del motor y en 14 la carcasa del motor o cuerpo central del mismo, al cual van sujetas, por medio de tornillos, las bobinas inductoras que forman el estator.

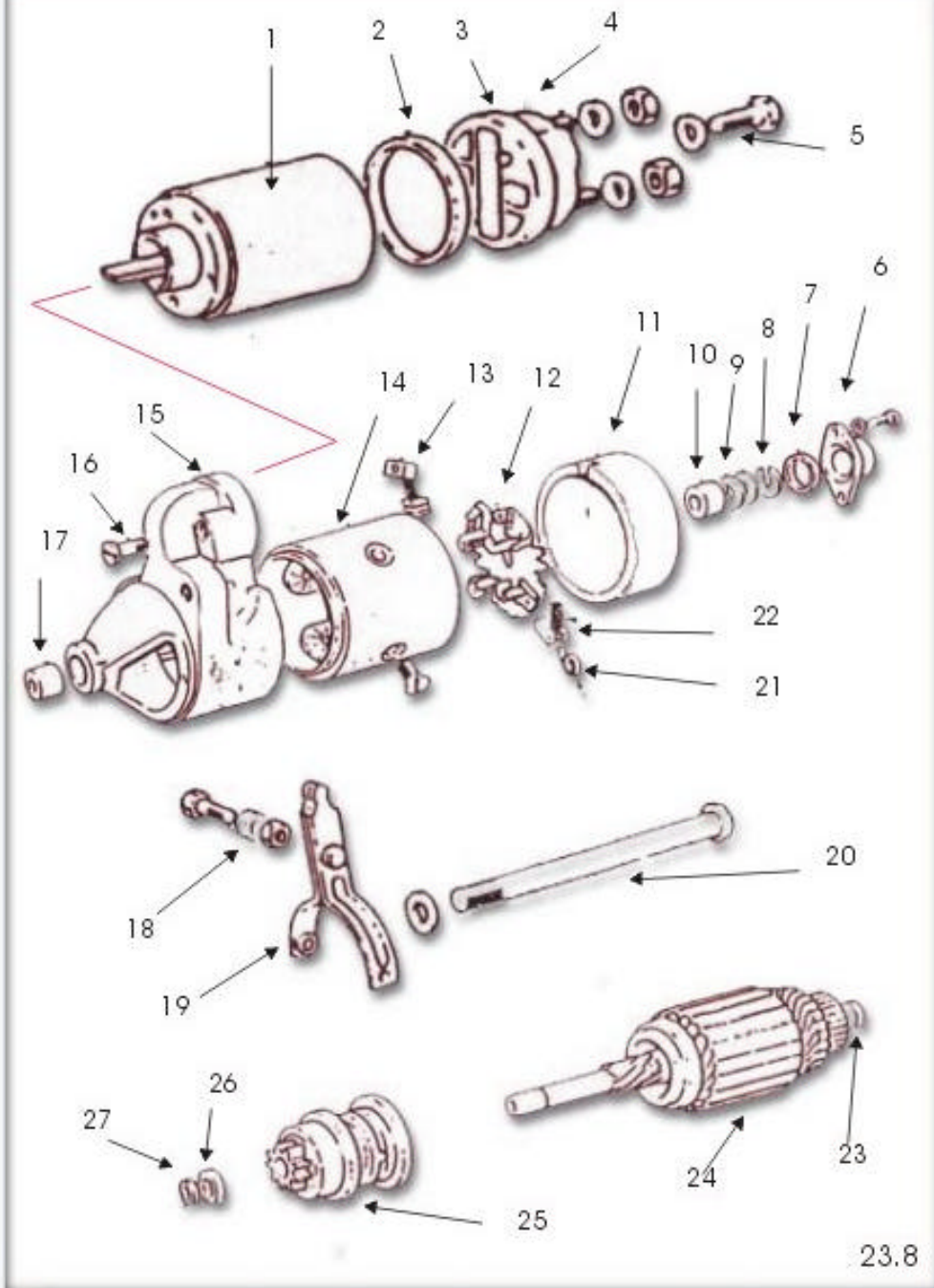
En 15 tenemos la tapa delantera con uno de los tornillos de retención del relé que se aprecia en 16.

En 17 se ve el casquillo de sujeción del eje del inducido por este extremo.

En 18 se puede ver el tornillo de pivote de la horquilla de accionamiento (19) para el desplazamiento del piñón, y en 20, el tornillo pasante de la carcasa.

En la parte inferior de la figura tenemos el eje del inducido (23) al que va montado todo el conjunto del inducido (24). En 25 se puede ver el conjunto del piñón de ataque conjuntamente con el embargue de rodillos que forman esta pieza. Por ultimo tenemos en 26 el collar de empuje y en 27, una grapa en " C " .

LAMINA 8.7



FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE ARRANQUE

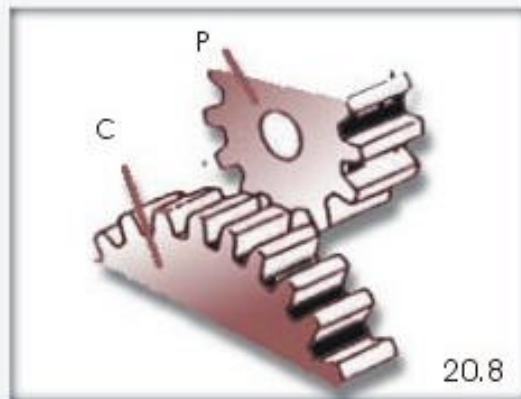
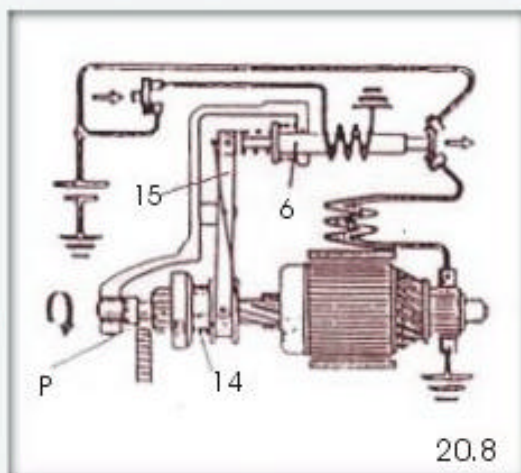
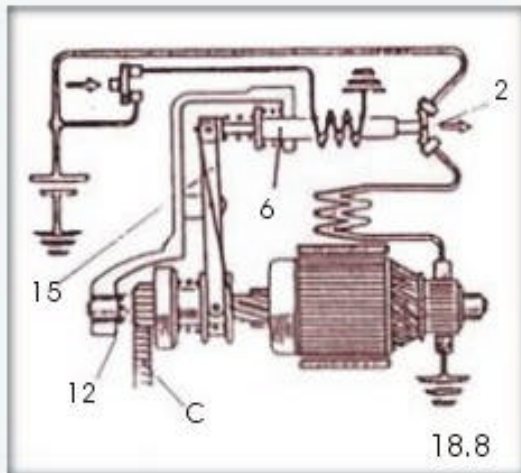
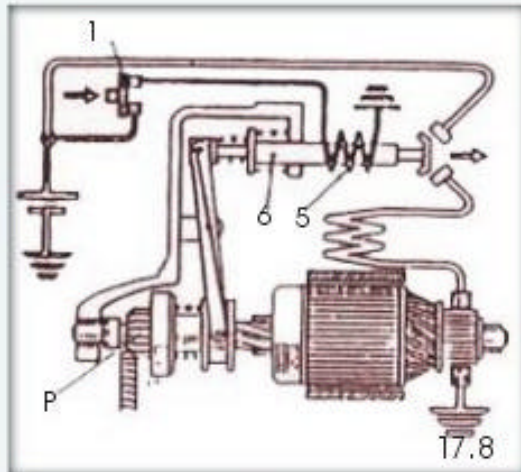
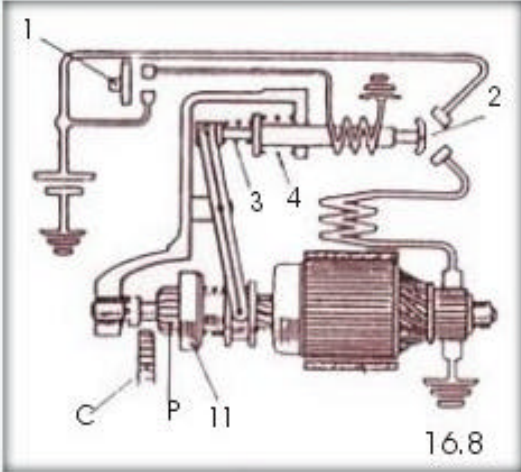
En la fig. 16.8 – lamina 8.5, tenemos un esquema general tanto eléctrico como mecánico, de lo que ocurre en un motor de este tipo cuando todo está en reposo. Al hallarse los interruptores 1 y 2 abiertos no circula corriente, el inducido del motor está parado y el piñón de ataque (P) no engrana con la corona dentada perteneciente al volante de inercia del motor. En estas condiciones el motor puede estar funcionando y la corona girando a gran velocidad pero su contacto con el piñón de ataque no es posible gracias a la acción de los fuertes muelles 3 y 4 que empujan la palanca que retira al piñón. También si el motor está parado el contacto entre ambas piezas no se produce por la misma causa aunque el volante no gire.

Cuando se pulsa el botón de arranque (en el supuesto del motor parado) se establece, en primer lugar, el paso de la corriente del modo que se ve en el paso de la fig. 17.8. La corriente eléctrica procedente de la batería (B) pasa a través del interruptor de arranque (1) hacia el devanado del relé de arranque (5) estableciéndose el circuito por masa. En este momento la fuerza del electroimán del relé desplaza su núcleo (6) hacia la derecha de la fig.. Con ello se producen los siguientes movimientos que quedan representados en la fig.18.8, por una parte, el núcleo o ancla del solenoide, al desplazarse hacia la derecha arrastra la palanca de la horquilla (15) que al pivotar en su parte central desplaza al piñón de ataque hasta engranar con la corona (C) sobre el tope (12).

Por otra parte, se produce la conmutación automática del interruptor (2), el cual conecta el otro circuito del motor de arranque, el que realmente lleva la corriente a las bobinas tanto del estator como del rotor, de modo que el motor eléctrico comienza a girar y arrastrar con ello a la corona del volante solidaria del cigüeñal del motor térmico.

Si los dientes tropiezan del modo que se puede ver en la fig. 19.8; todos los motores de arranque disponen de un mecanismo que permite engranar. En este caso el motor de arranque se comporta del modo siguiente que se puede seguir con la ayuda de la fig. 20.8. cuando el electroimán actúa sobre la horquilla(15), el piñón (P) no puede engranar y el muelle 14 se comprime. Al girar el motor de arranque en su primer giro, el piñón es forzado a cambiar de situación y fuertemente impulsado por el muelle 14 entra en los dientes de la corona al resbalar ligeramente, iniciando el movimiento de esta.

Lamina 8.5



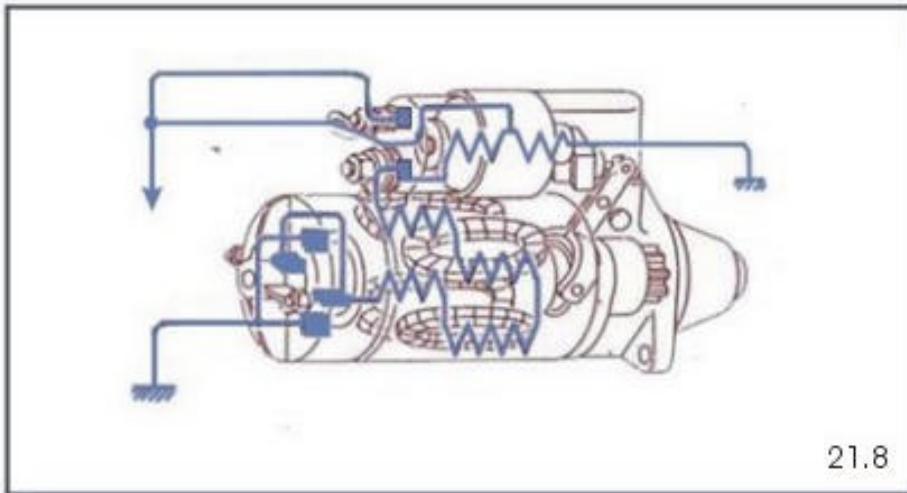
Cuando deja de pulsarse el interruptor (1) el electroimán deja de recibir corriente, el muelle (4 de la fig. 16.8) vuelve a su posición inicial y la horquilla 15 se retira forzando al piñón de ataque a salir de la corona. Es el momento en que el motor de arranque vuelve a su posición de reposo. Se ene el momento de arrancar el motor térmico no se suelta el mando de arranque, para no perjudicar al inducido, la mayoría de los motores de este tipo disponen de un mecanismo de rueda libre (11, en la fig. 16.8) que protege al inducido de un exceso de velocidad.

El hecho de tener, los motores de arranque de los automóviles, sus arrollamientos en serie, del modo que se puede apreciar en la fig. 21.8 de la lamina 8.6, es especialmente importante, ya que estos tipos de motores son los que producen una mayor fuerza al arrancar, manualidad muy necesaria para la misión que se les encomienda.

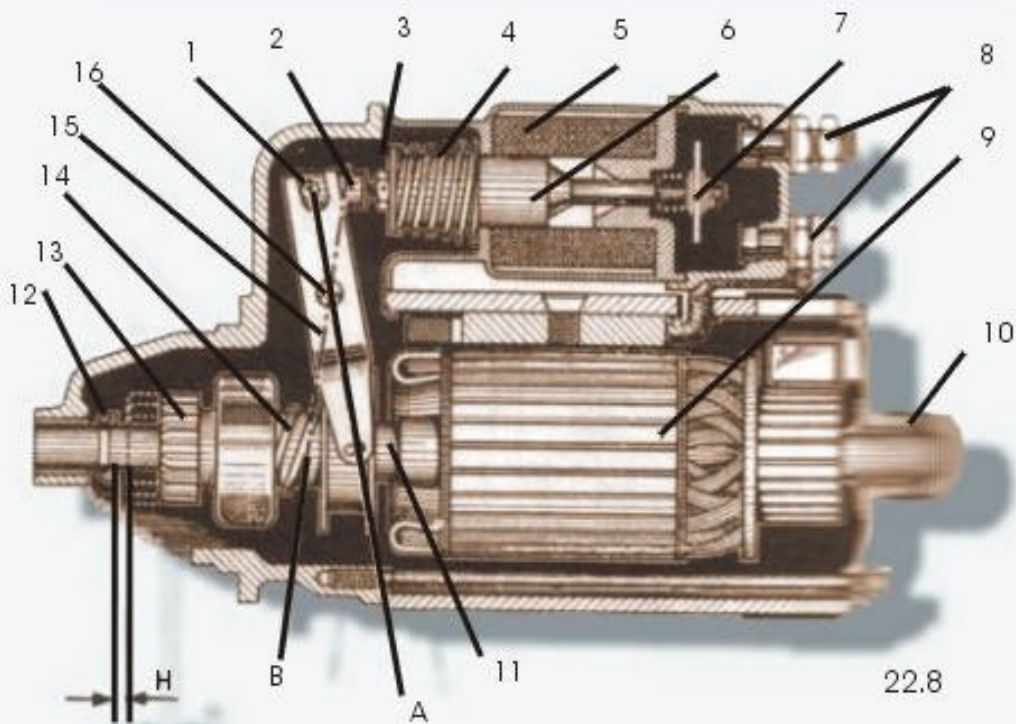
La fig. 22.8 nos muestra la constitución interna de estos motores. En 1 tenemos el eje pasante de sujeción de la horquilla de mando (15). En 2, la punta del anclaje de mando solidaria del núcleo el electroimán (6) para el accionamiento de la horquilla. Puede verse en 3 una tuerca reguladora de la posición del anclaje así como el muelle de retroceso (4). En 5 se representa el espeso bobinado del relé, por el que circula la corriente mas débil según el funcionamiento que hemos vistos antes. En 7 nos encontramos con el contacto móvil, solidario del eje del electroimán y que puede establecer contacto con los bornes (8) de la entrada de la corriente principal que proviene de la batería y pasara a alimentar el inducido que constituye el rotor de esta maquina. Este rotor va apoyado en casquillos y unas arandelas (10) regulan su posición.

En la parte de la izquierda de la fig. se puede ver los principales elementos que constituyen el mecanismo de arrastre. Son los siguientes: En 11 el tope trasero, y el delantero, en 12, para regular la carrera del piñón (13). En 14 podemos ver el muelle de empuje y en 16 el eje de basculación de la horquilla y H, la medida de regulación de la salida del piñón de ataque.

LAMINA 8.6



21.8



22.8

En la fig. 24.8 de la lamina 8.8, se distinguen: 1, carcasa con las masas polares y las bobinas inductoras. 2, inducido con mecanismo de piñón de ataque. 3, conjunto del relé. 4, conjunto del portaescobillas, y 5, la tapa lateral. En la fig. 25.8 tenemos las bobinas inductoras (1) que son las encargadas de carear el flujo magnético del estator. Estas bobinas rodean a un núcleo de hierro dulce (2) – uno para cada bobina- por medio del cual se establece el paso de las líneas magnéticas. El tornillo (3) asegura la correcta posición de las masas polares en el cuerpo de la carcasa.

Las masas polares pueden ser cuatro en los motores de arranque para automóviles; por ello se dice que son “tetrapolares”. El circuito magnético creado por este sistema se puede ver en la fig. 26.8.

Las bobinas inductoras normalmente están formadas por unos arrollamientos de cobre, debidamente prensadas y encintadas, tal como se ven en la fig. 27.8, convenientemente barnizada para aislarla de posibles contactos que ocasionen fugas de corriente al exterior.

El inducido esta formado por un eje que deberá soportar varias piezas tales como el llamado tambor del inducido, el colector al que se unen los extremos de los bobinados, los cojinetes y el mismo mecanismo del piñón de ataque.

En la fig. 28.8 de la lamina 8.9, se muestra un eje sobre el cual ya se ha colocado el tambor del inducido.

Por otra parte, el tambor lleva unas cuñas a todo lo largo de las ranuras que impiden eficazmente la evasión del bobinado, como se observa en la fig. 29.8.

El tambor del inducido no se fabrica de una sola pieza, sino que por muchas placas aislada entre si. El objeto de esta s chapas el obstaculizar o anular el paso de corrientes parásitas (corrientes de Foucault) fig. 30.8.

Dentro de cada una de las ranuras del tambor deberá colocarse la bobina correspondiente, compuesta por una cantidad de hilos de cobre esmaltado.

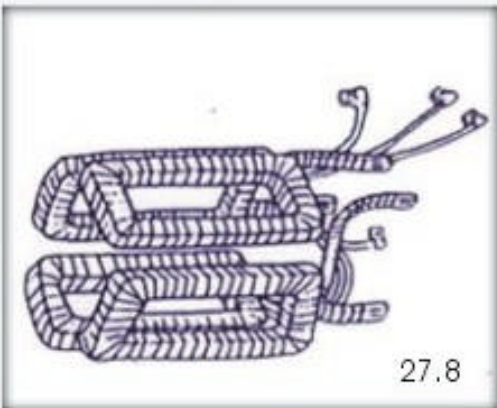
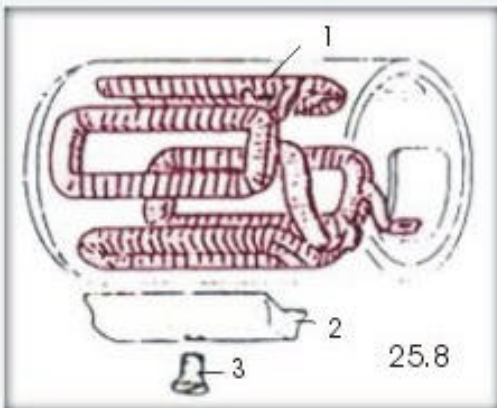
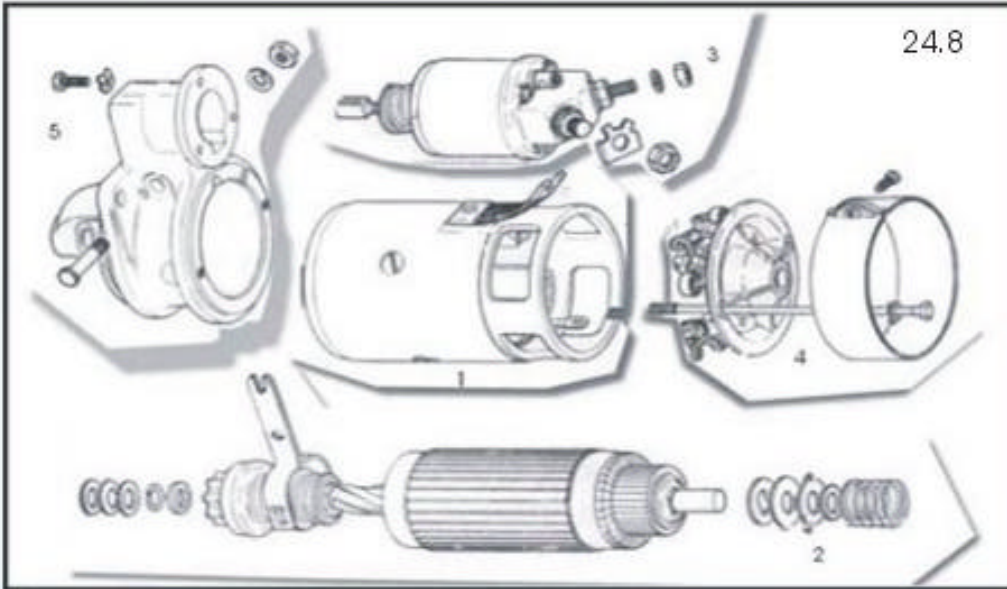
Las bobinas deben encontrarse perfectamente aisladas de masa, lo que se logra poniendo un papel aislante en la ranura; esta colocación puede apreciarse en la fig. 31.8.

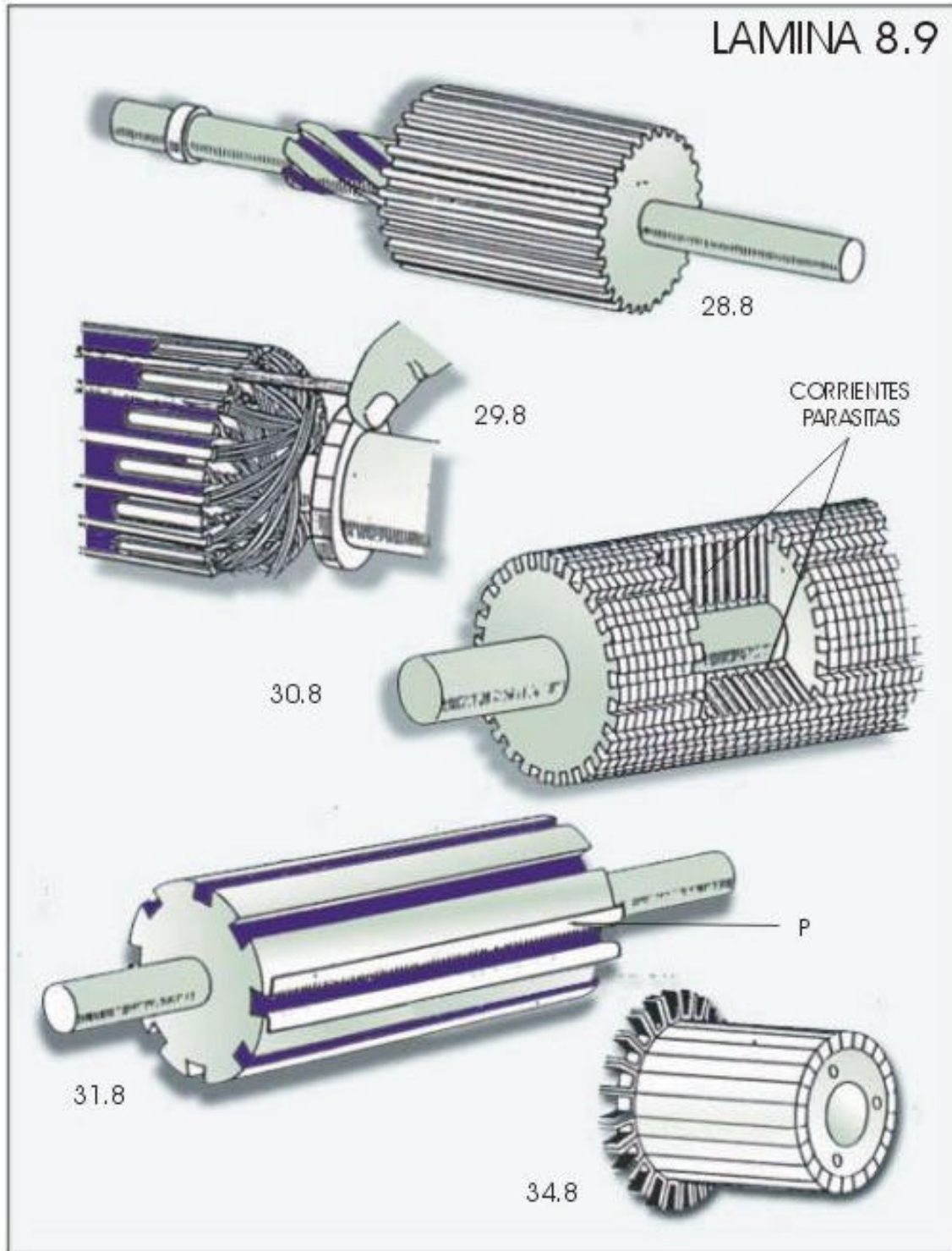
El colector puede verse dibujado en la fig. 34.8; es la pieza que ocupa la parte extrema del eje rotor y es la encargada de recibir la corriente eléctrica a través de las escobillas que rozan sobre ella par a distribuirla convenientemente a cada bobina. Consta de un anillo de presión, unas delgas y unos aislantes de mica.

El anillo de presión sujeta las delgas y es de acero. Las delgas son (laminillas de cobre) terminales de las bobinas del inducido.

Aislante: Son los que aíslan las delgas entre si, para que no hayan cortocircuitos.

LAMINA 8.8





Las escobillas están construidas con el llamado carbón de retorta que se mezcla cuidadosamente con grafito y con cobre triturado.

En la lamina 8.12, fig. 40.8 se puede ver las escobillas que constituyen una de las piezas para un motor eléctrico de esta clase, ya que son las portadoras de la corriente a todo los bobinados del inducido.

En la fig. 43.8 tenemos un despiece del mecanismo del piñón de ataque. En esta fig. tenemos la horquilla de mando (1) que se puede oscilar en el sentido de las flechas cuando se haya sujeta a través de su taladro (2). El conjunto del piñón de ataque lo podemos ver señalado en 3 mientras en 4 se encuentra un compartimiento que contiene en su interior el mecanismo de rueda libre. Los muelles (5) complementan la acción de este conjunto.

El mecanismo de rueda libre sirve para permitir la transmisión de movimientos en un solo sentido de rotación, de modo que cuando el inducido arrastra al piñón este gire a su misma velocidad. Si el motor térmico girara a mayor velocidad que el arrastre que el inducido proporciona al piñón, la velocidad superior ya no es transmitida al inducido por que existe un resbalamiento proporcionado por el mecanismo de rueda libre.

El mecanismo de rueda libre consta de dos discos de giro independientes (A y B en la fig. 44.8). El disco B es accionado por el eje del inducido. Cuando el disco B gira mas de prisa que el disco A, los rodillos C se colocan en la posición que muestra esta fig. 44.8 y arrastran al disco A debido al desplazamiento de los rodillos. Si por el contrario, el disco A el que avanza mas deprisa, el disco B arrastra los rodillos en la posición que muestra la fig. 45.8 y ambos discos quedan desconectados, pues los rodillos impiden el contacto entre ambas unidades de giro. Este ingenioso mecanismo impide que un giro acelerado del motor antes de desconectarse el piñón llegue a dañar seriamente al rotor o al inducido.

MANTENCIÓN DEL MOTOR DE ARRANQUE

A.Desmontaje:

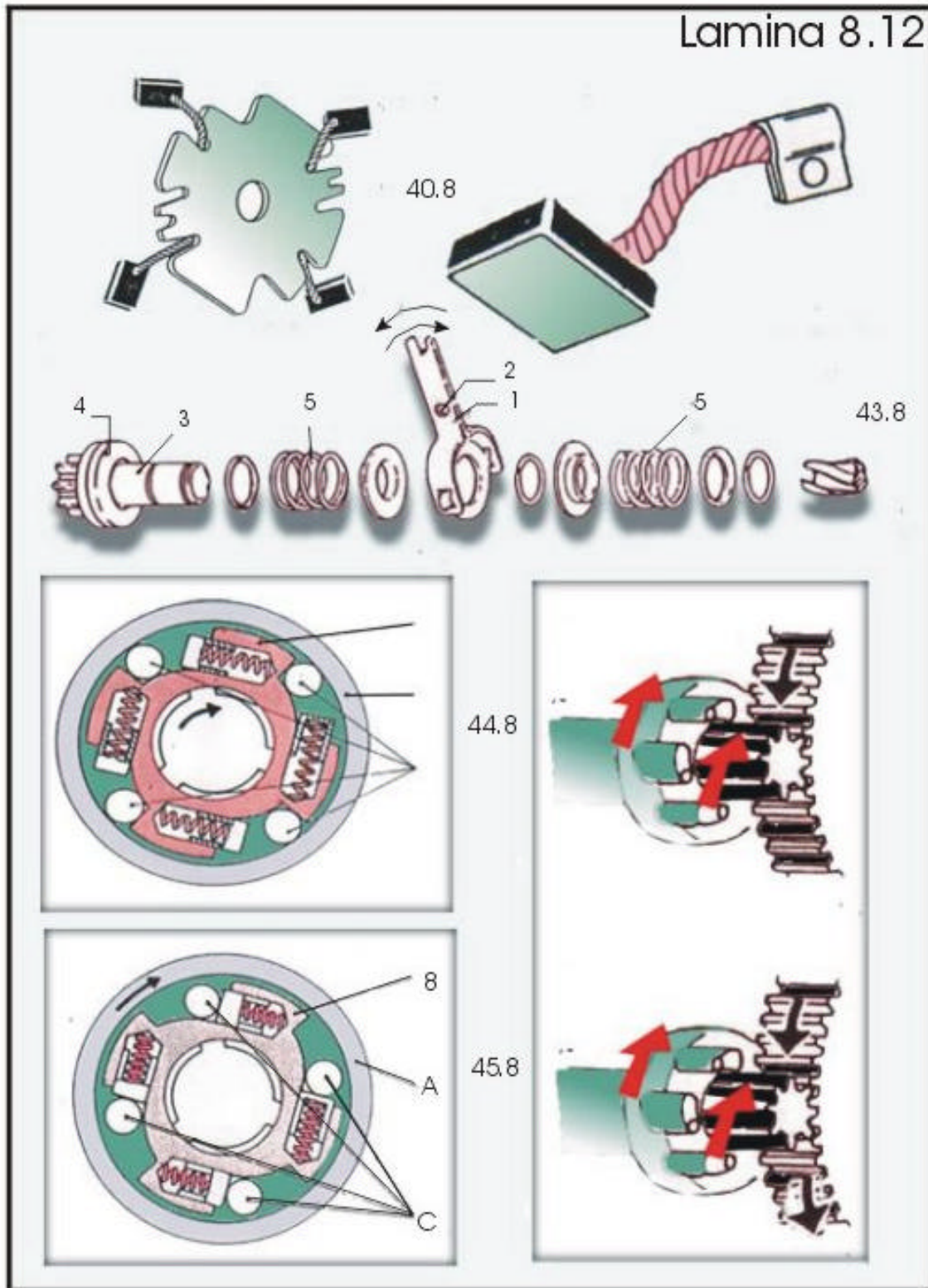
Desconectar Batería

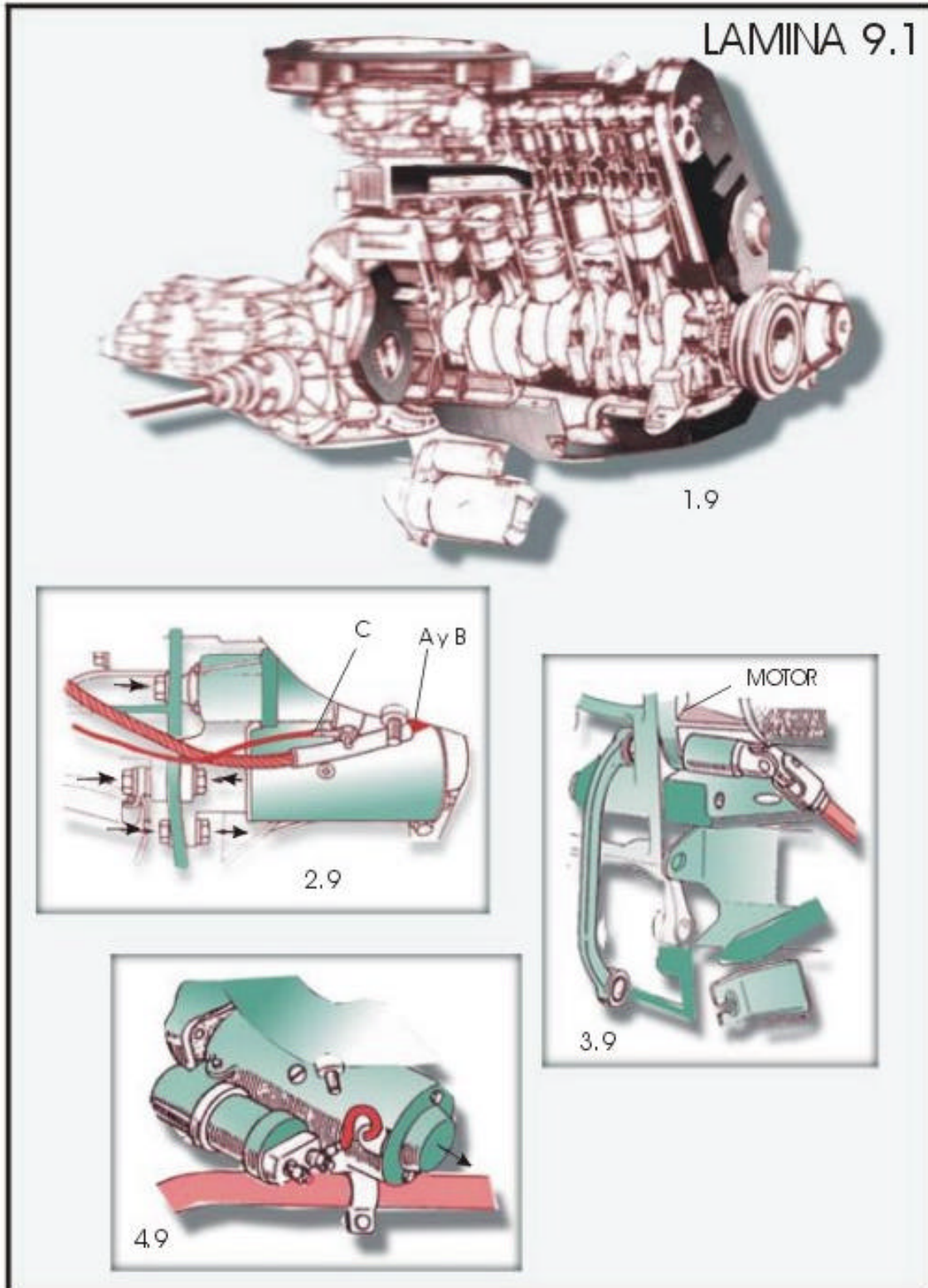
Desconectar Conductores

Esquema de conexiones (cuando llegan varios conductores al solenoide)

Retirar el motor del vehículo, teniendo cuidado de no perder pernos, tuercas, golillas, etc.

Este procedimiento se ve en la lamina 9.1

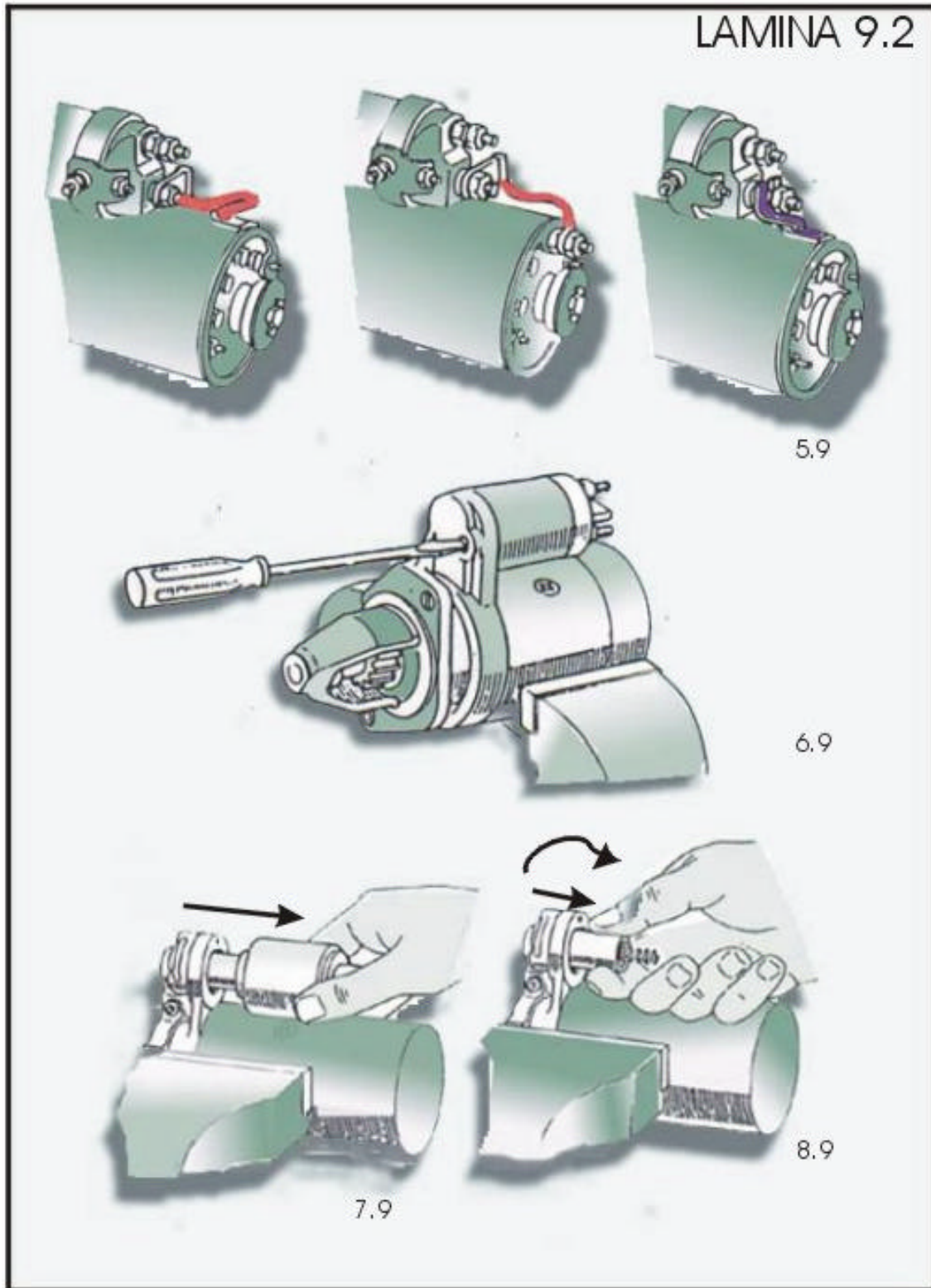


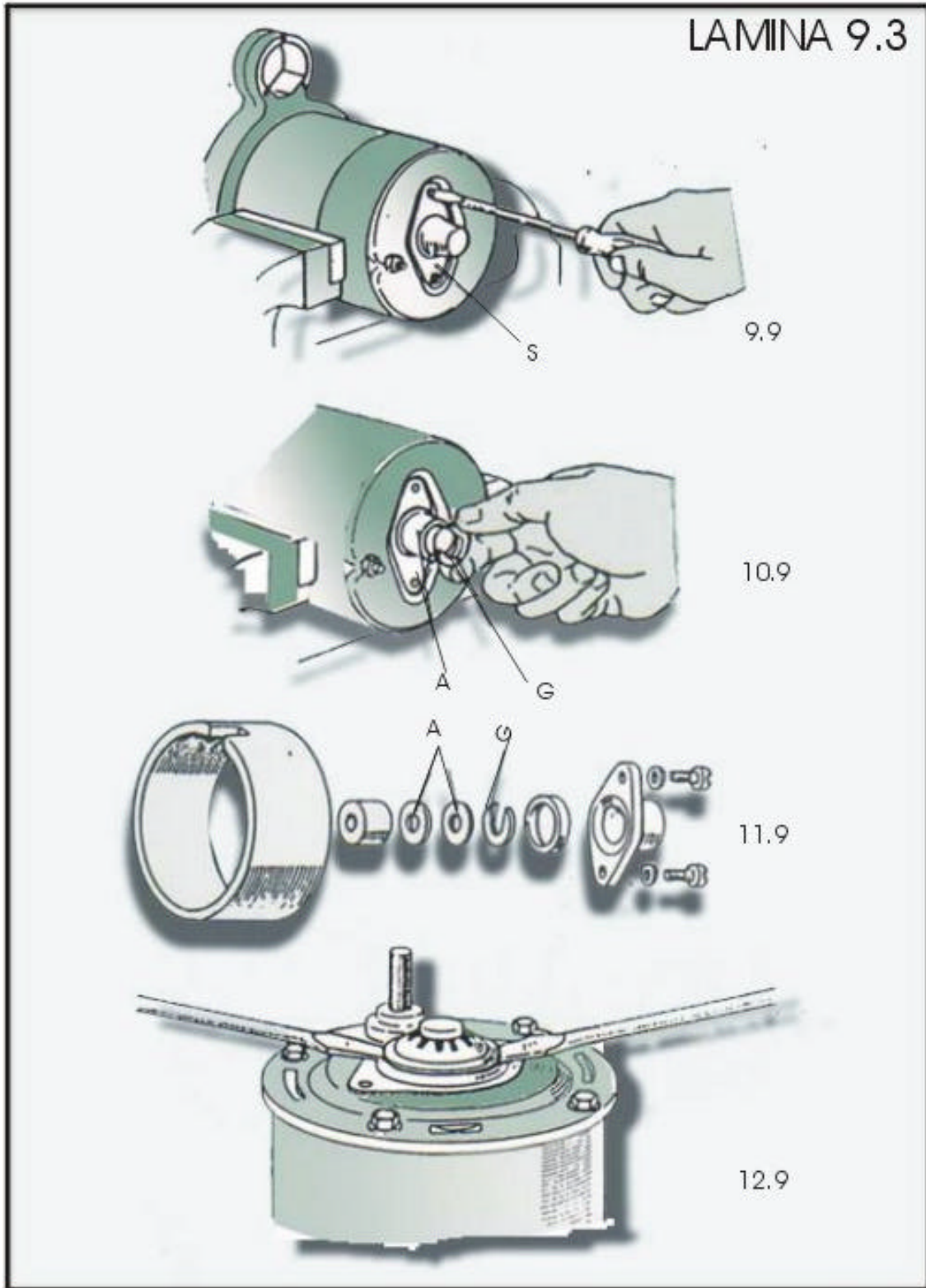


b. Desarme:

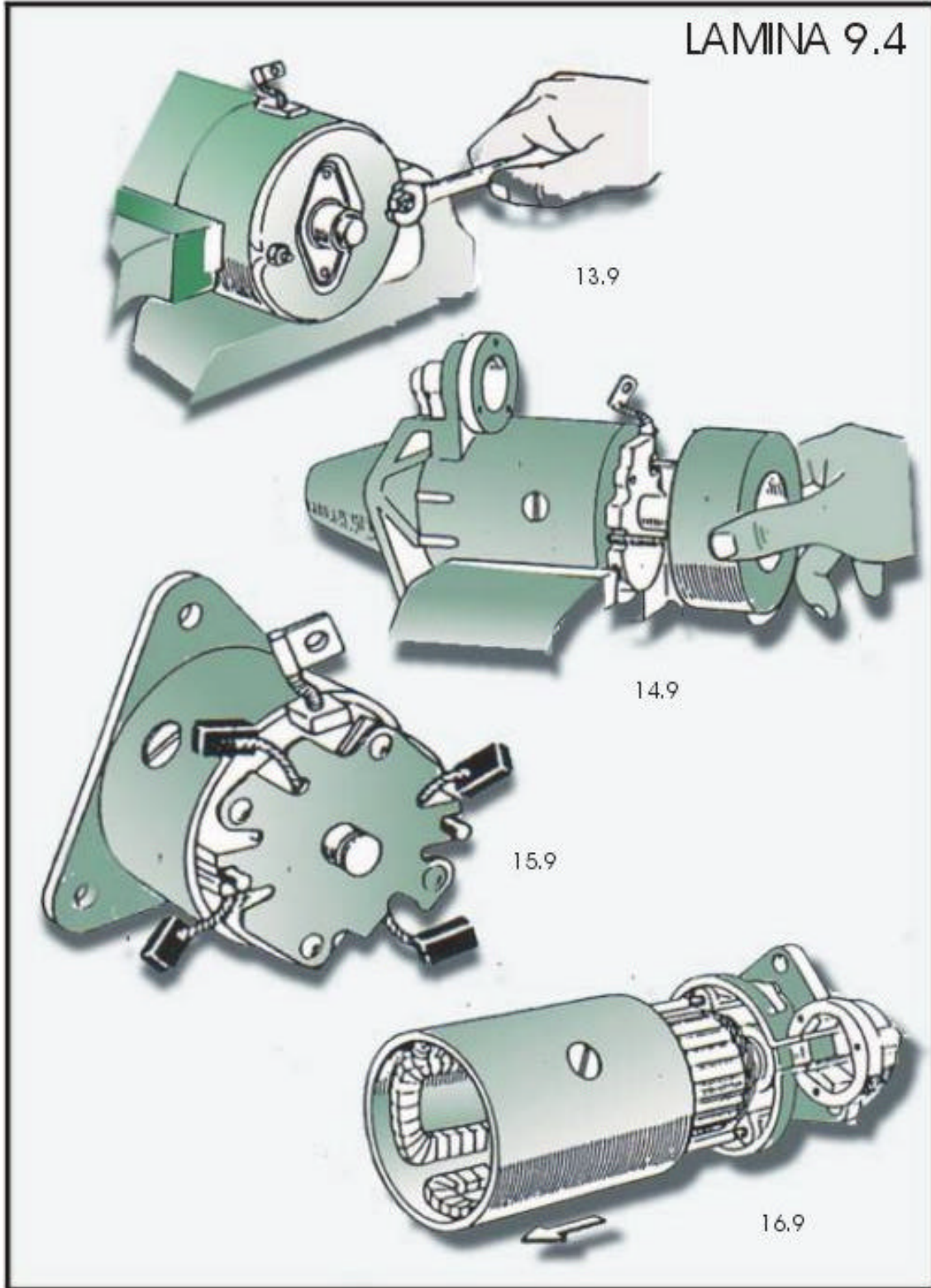
sacar guardapolvo si lo tiene
desconectar y retirar los carbones
desconectar el solenoide
sacar pernos pasantes
verificar marcas de referencias y hacerla si no las tiene.
Retirar tapa portacarbones
Sacar carcasa
Sacar inducido y palanca de acoplamiento

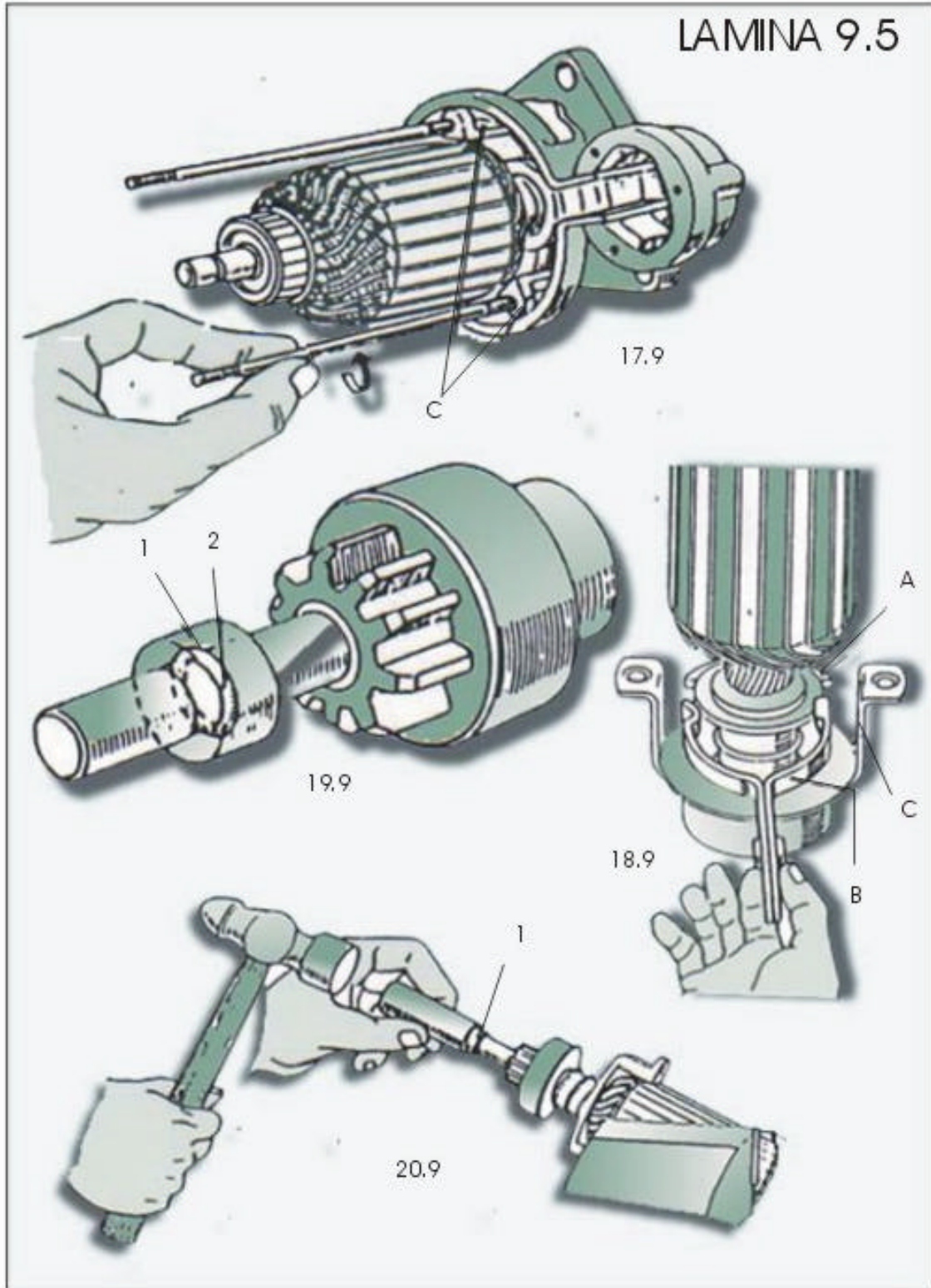
Todos estos pasos se pueden visualizar en la laminas: 9.2 – 9.3 – 9.4 – 9.5 – 9.6 y 9.7.



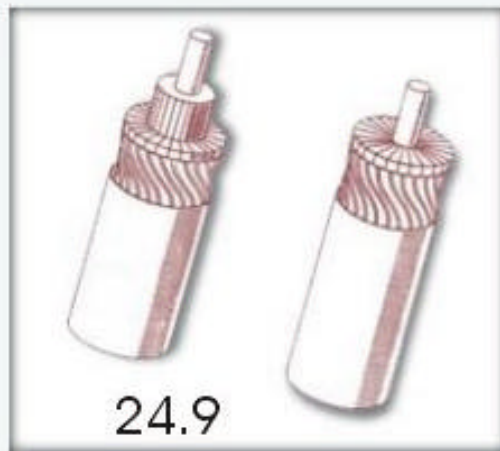
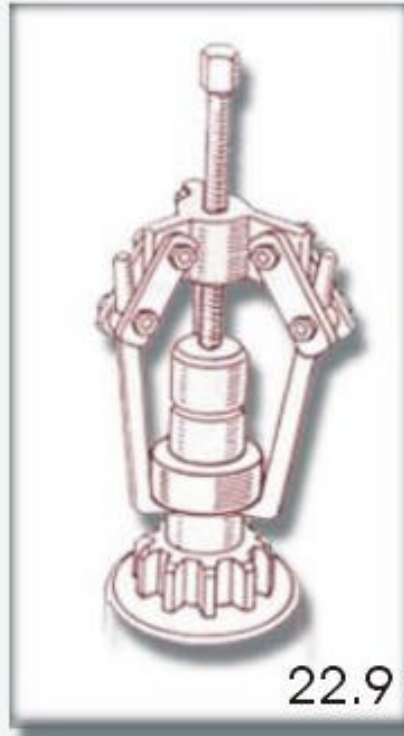
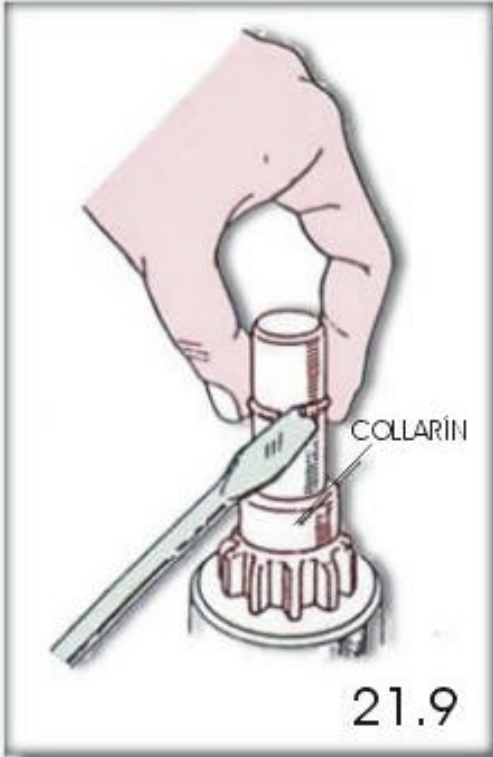


LAMINA 9.4

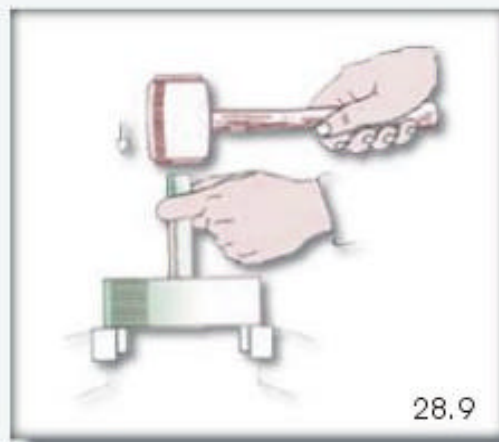
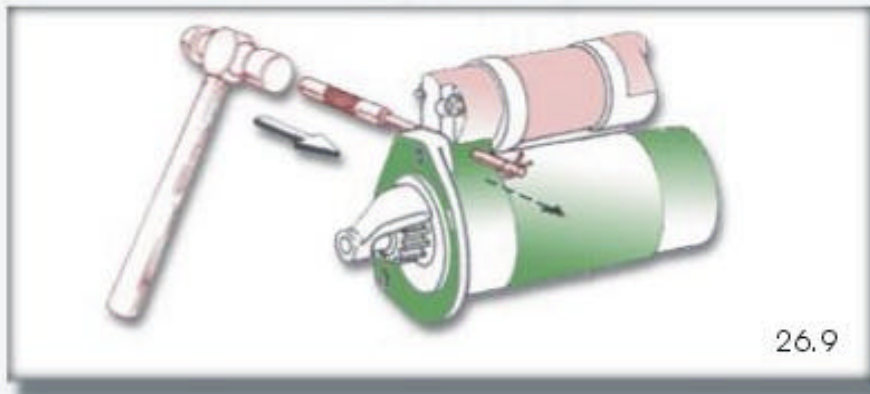




LAMINA 9.6



LAMINA 9.7



PRUEBAS AL M.A. SOBRE EL VEHICULO

Es indispensable verificar el buen funcionamiento del circuito eléctrico del sistema de arranque el que se va en la lamina 10.1

Comprobación del relé del M.A.

Comprobar la continuidad de los devanados del relé

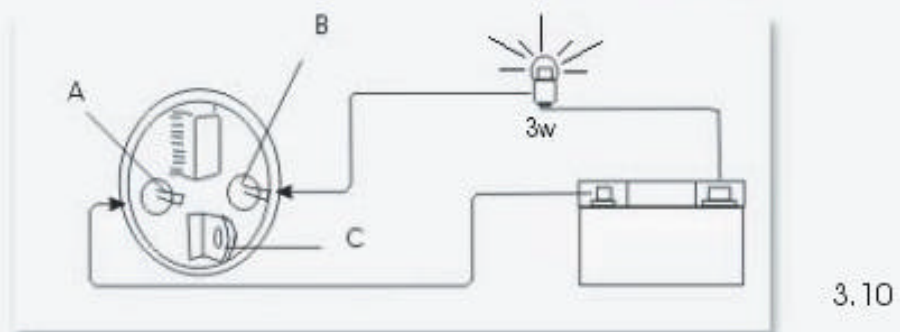
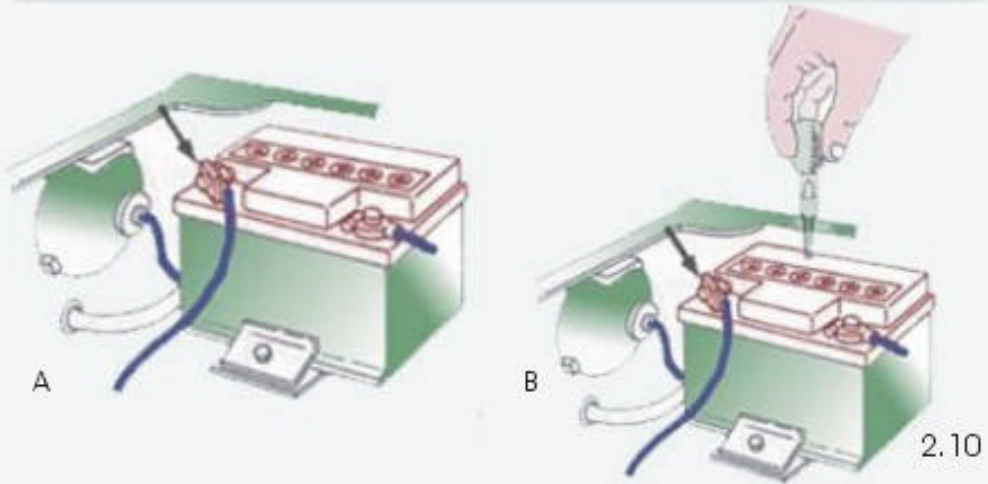
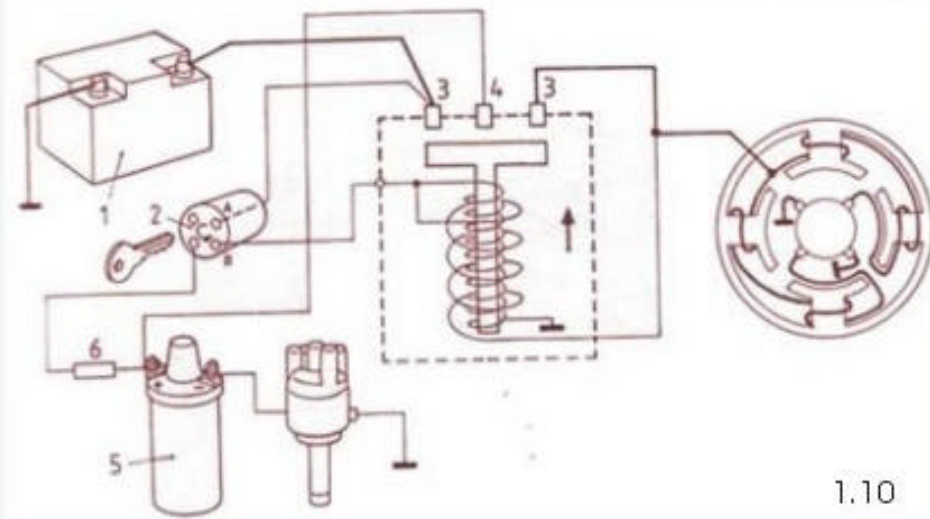
- a) Desconectar el cable de masa de la batería
- b) Sacar los dos cables del relé
- c) Crear un circuito de prueba como muestra la fig. 3.10, si la lámpara enciende, indicara que el devanado no esta interrumpido.
- d) Manteniendo la situación anterior, cambiar la ampolleta de 3W por una de 18 a 21W, como indica la fig. 4.10 de la lámina 10.2, la lámpara deberá estar apagada.
- e) Se hace el circuito que indica la fig. 5.10, en cuanto se toque el borne C se ha de escuchar el ruido de funcionamiento del relé y la lampara ha de encender, lo que nos indica que los contactos esta bien cerrados.

COMPROBACIÓN DE LA BATERÍA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL M.A.

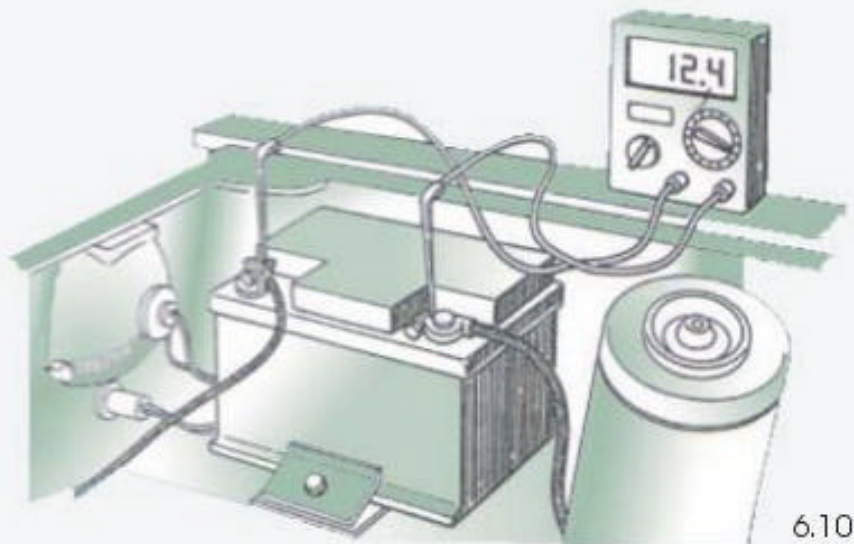
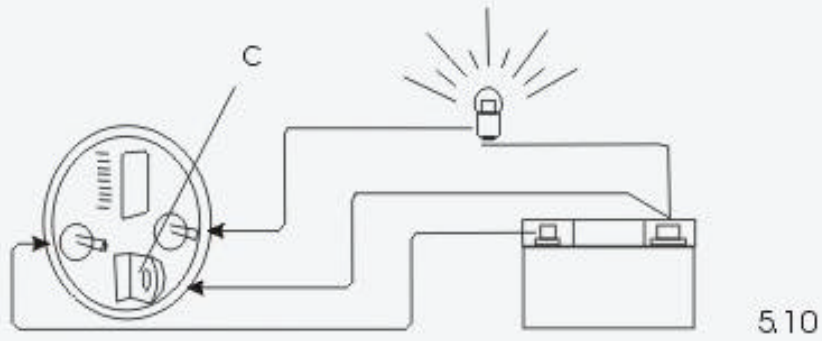
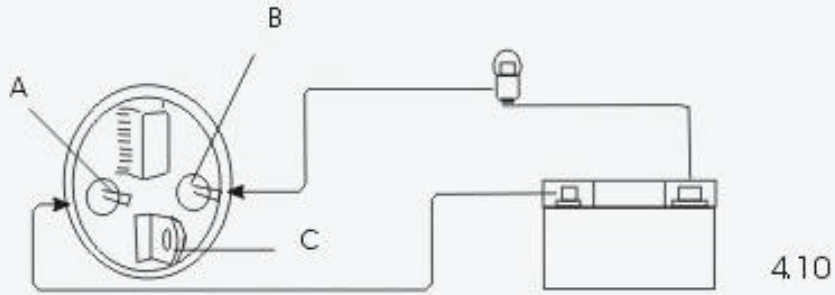
Esta comprobación se muestra en la figura 6.10.

- a) Conectar voltímetro entre bornes de la batería
- b) Desconectar el terminal positivo de la bobina de encendido
- c) Hacer funcionar el M.A. durante unos segundos
- d) La lectura del voltímetro debe ser de 10.5v, lo que indica que la batería esta proporcionando la tensión correcta al M.A. (recordar que la densidad de la batería debe hallarse entre los 1,270 a 1,290).

LAMINA 10.1



LAMINA 10.2



COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN EN EL TERMINAL PRINCIPAL DEL MOTOR DE ARRANQUE

Desconectar la bobina de encendido.

Comprobar la tensión de la batería, al accionar el M.A.

Ejecutar el montaje de la fig. 7.10 (una punta del voltímetro se aplica al borne del terminal de alimentación del relé y la otra punta sobre la punta del motor).

Accionar el arranque, leer lectura del voltímetro que inicialmente debe ser igual ala tensión de la batería, pero después debe bajar algo.

Si esta baja supera los 0.50 volts se deberá examinar el circuito entre la batería y el terminal del motor de arranque.

COMPROBACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN DE LOS CABLES

Desconectar la bobina de encendido.

Medir la tensión entre el borne positivo de la batería y el borne de alimentación principal del M.A.. como lo indica la fig.8.10.

Anotar el valor señalado por el voltímetro.

Poner el motor en marcha por 3 segundos, vigilando la lectura del voltímetro.

Debe producirse un descanso inferior a un voltio.

Si la caída de tensión máxima es de 0.50 voltios, es buena.

Si la caída de tensión es igual o superior a un voltio, se pasa a la prueba siguiente.

COMPROBACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL RELÉ

Hacer esquema de la fig. 9.10.

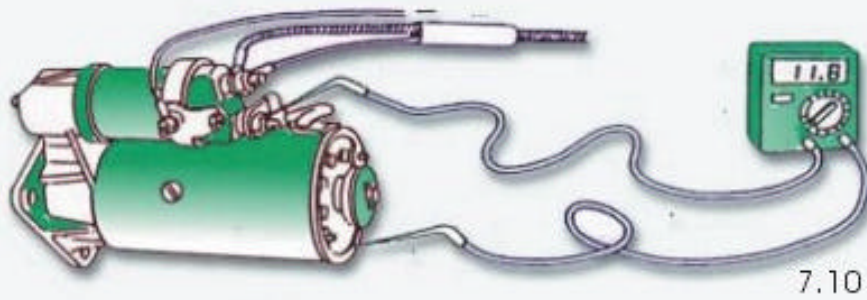
Colocar el voltímetro entre los dos bornes del relé.

Hacer funcionar el M.A. durante 3 segundos.

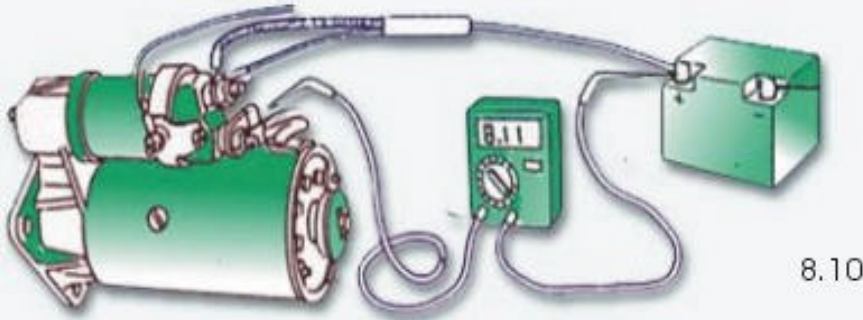
En primer momento el voltímetro debe marcar el valor de la batería y luego descender, pero menos de 0.50 voltios.

Si no es así, verificar que los bornes no se encuentren oxidados.

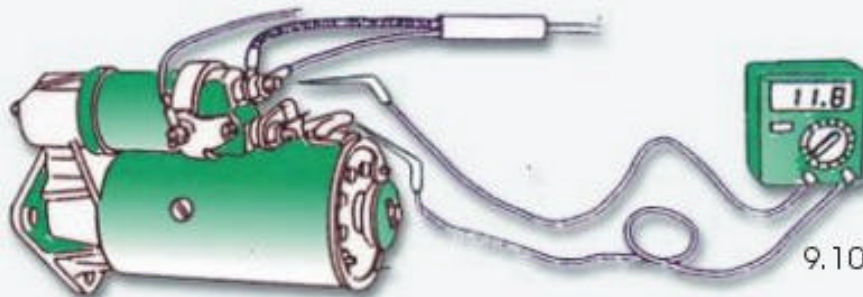
LAMINA 10.3



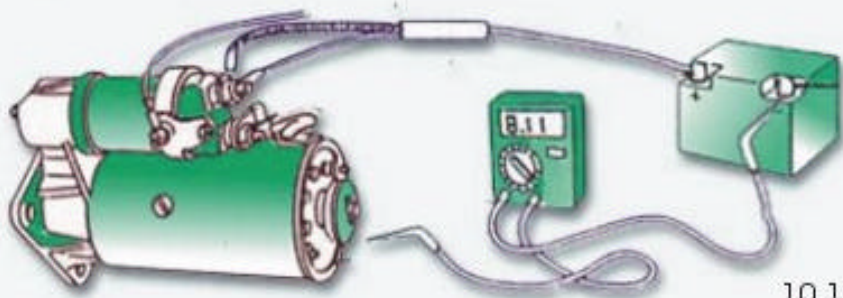
7.10



8.10



9.10



10.10

COMPROBACIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL CABLE DE MASA

Esta prueba se lleva a cabo de la forma que se indica en la fig. 10.10, desde la masa de la batería hasta la masa del motor de arranque. En esta posición pone el motor de arranque en funcionamiento durante dos o tres segundos. Si el cable de masa está bien debe descender el valor 0,50 voltios, pero si desciende más hay que comprobar el estado de la conexión.

COMPROBACIÓN DE LA CONEXIÓN A MASA DE LA BATERIA

Asegurarse de que el borne de masa está bien apretado y hace buen contacto. Verificar también el lugar donde el cable de masa se halla sujeto a la carrocería o al motor. Limpiar las conexiones del modo que ya se ha explicado en la segunda parte si se sospecha una falta de contacto.

CUANDO EL MOTOR DE ARRANQUE ESTÁ DESARMADO

INDUCIDO: circuito a tierra (lámpara serie)
continuidad de bobina (lámpara serie)
cortocircuito entre espiras (growler)

CARCASA: circuito a tierra (lámpara serie)
continuidad de bobina (lámpara serie)

TAPAN PORTACARBONES: desgaste de bujes
circuito de tierra, portacarbon positivo
tensión de resorte

TROMPA : desgaste de buje

La secuencia de estas pruebas las podemos observar detenidamente en las láminas: 10.4 – 10.5 – 10.6 – 10.7 – 10.8 y 10.9.

ARMADO

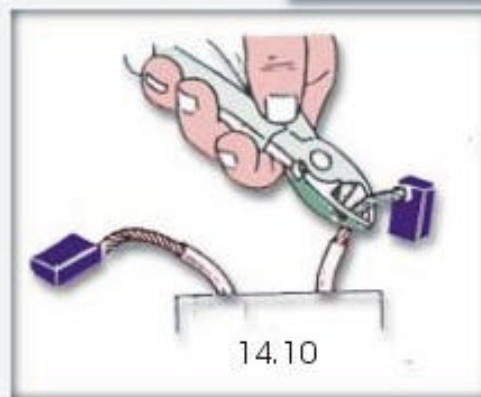
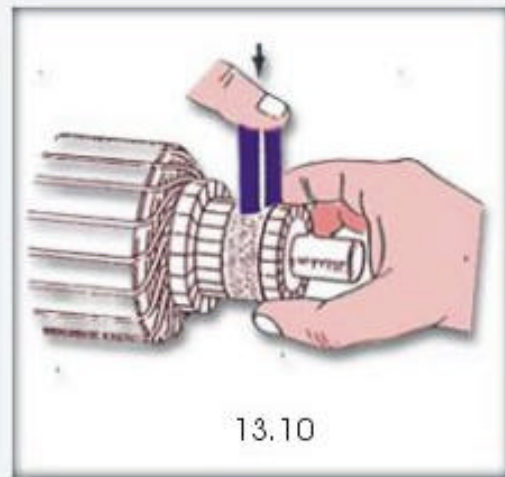
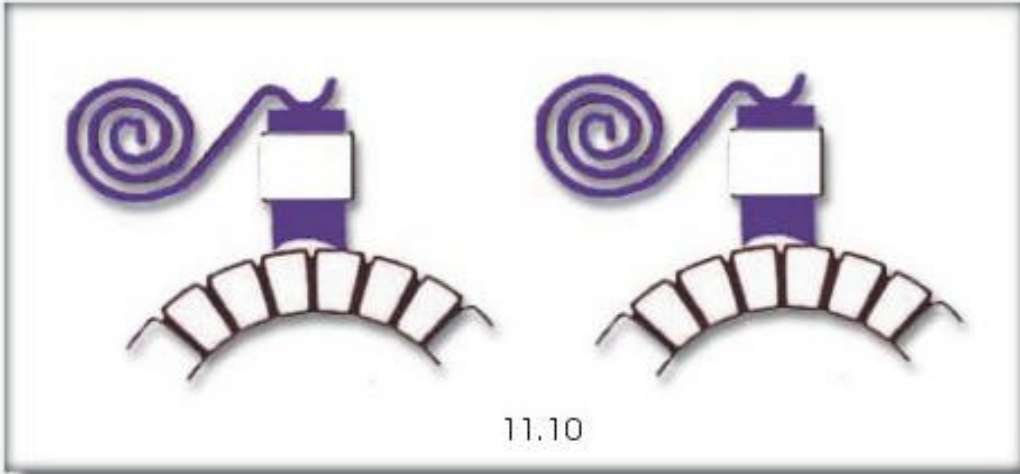
Se realiza el proceso inverso al desarme, teniendo cuidado con lo siguiente:

1. Lubricación: el piñón y las estrías del eje se deben lubricar con aceite para motor.
Los bujes y la polea del piñón bendix se deben lubricar con grasa para chasis.
2. El juego axial no debe ser mayor de 0,5 mm.
3. Cuando el motor está totalmente armado se debe hacer girar el inducido y el giro de este debe ser aproximadamente suave.

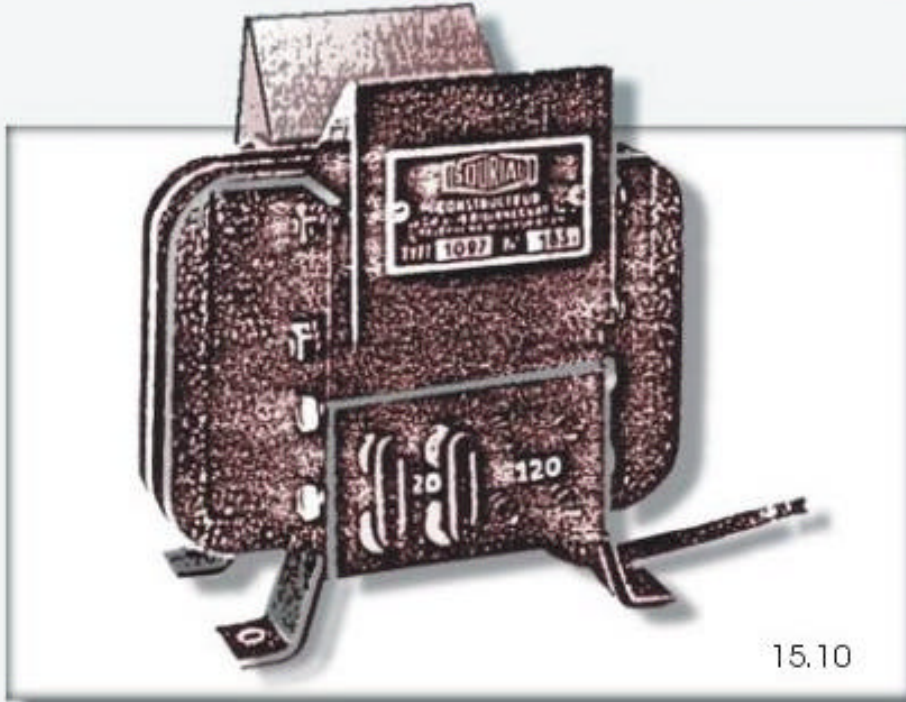
MONTAJE

Se realiza el proceso inverso al desmontaje, teniendo cuidado que el apriete de la trompa con la carcasa del motor se haga de forma muy pareja.

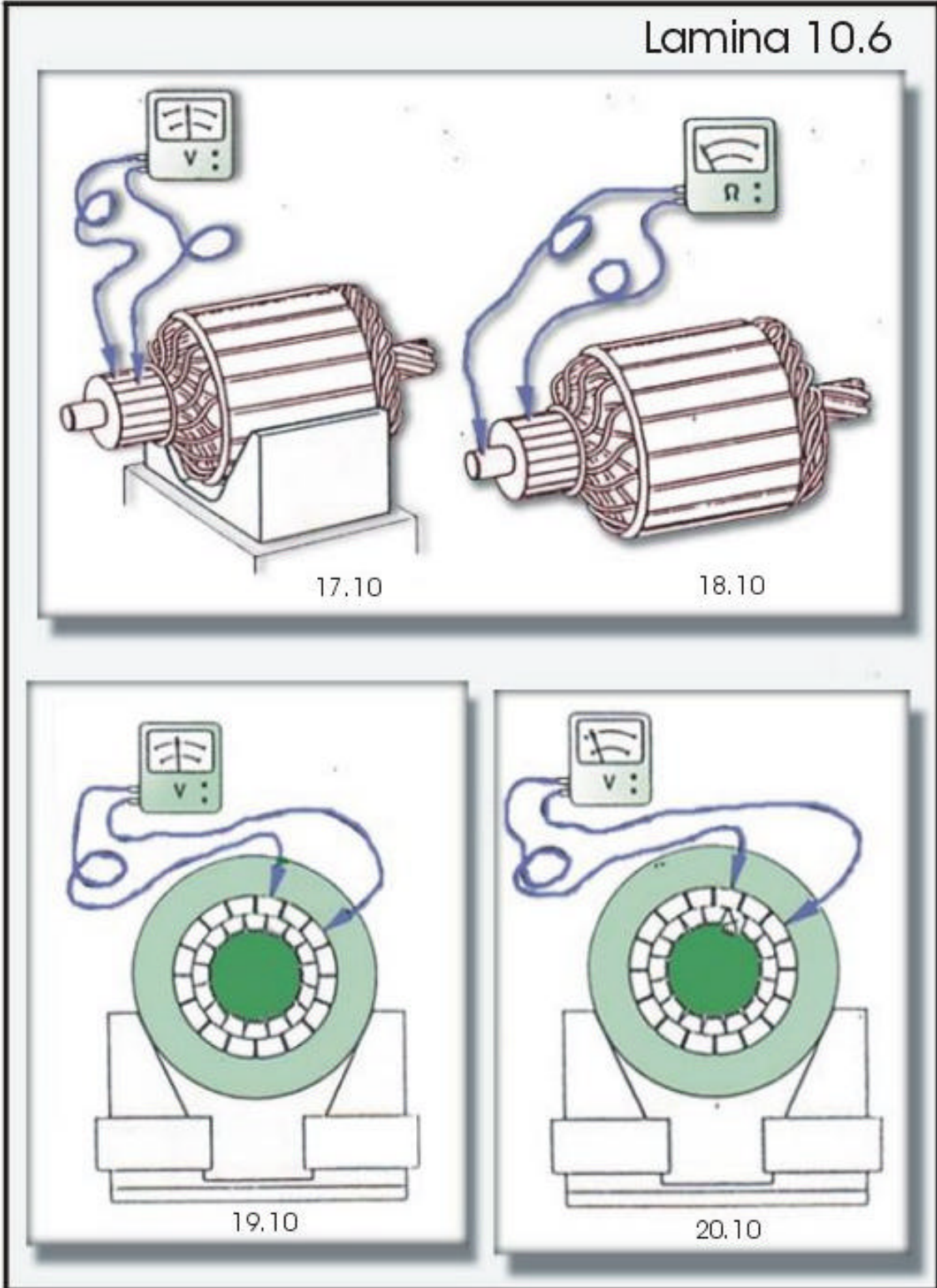
LAMINA 10.4



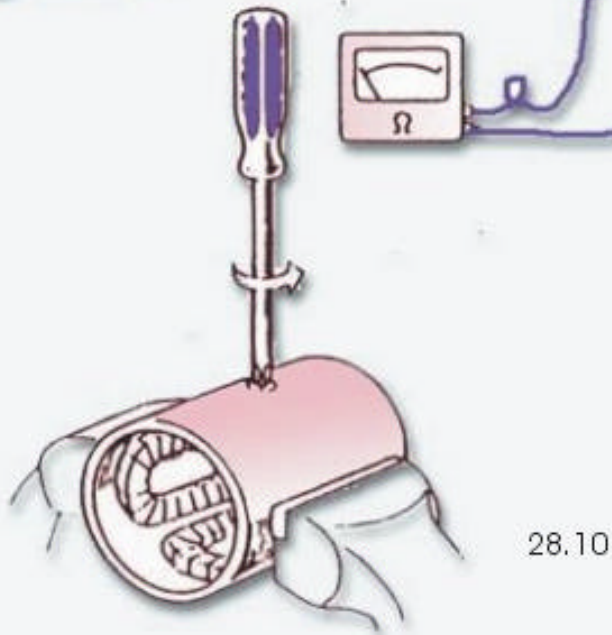
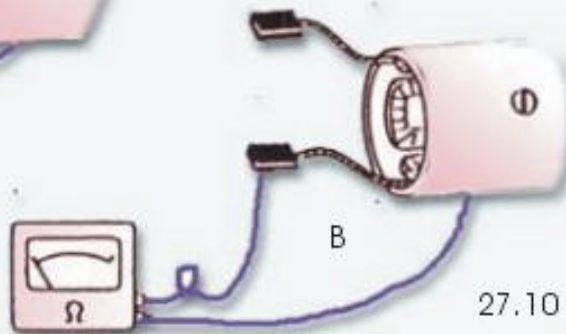
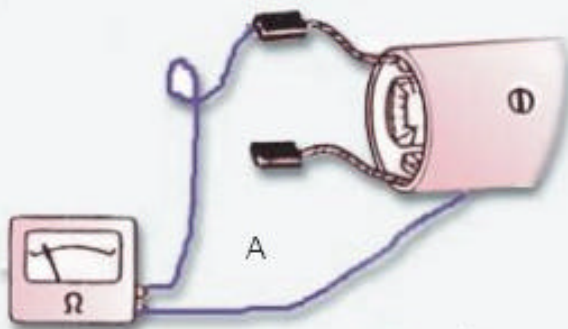
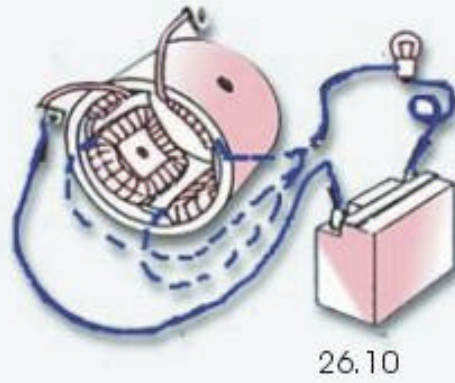
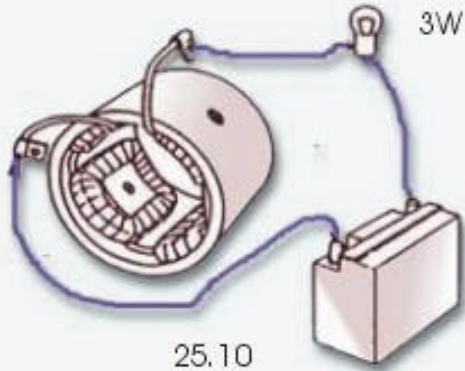
LAMINA 10.5



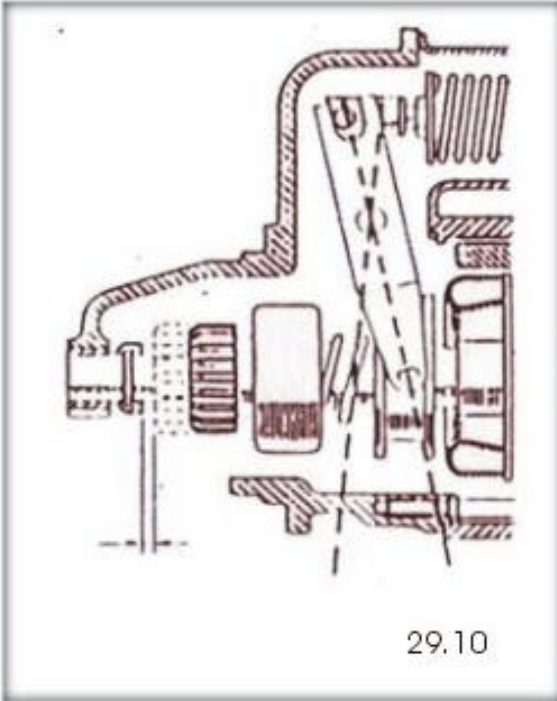
Lamina 10.6



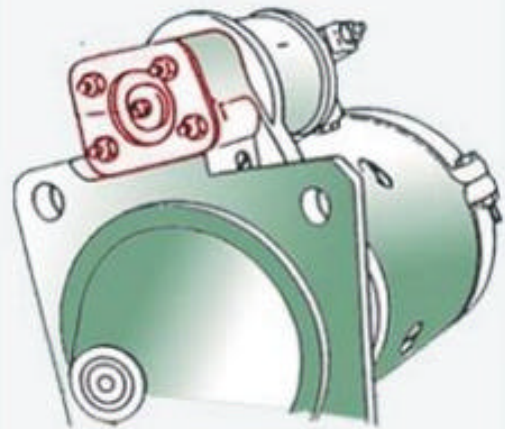
LAMINA 10.8



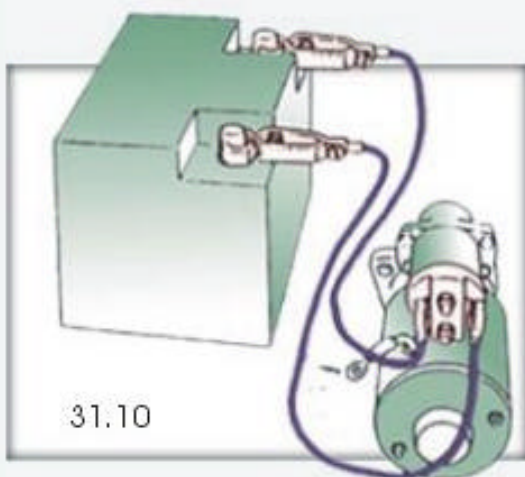
LAMINA 10.9



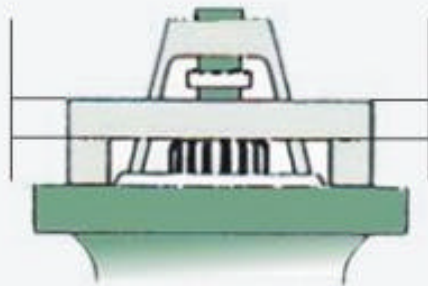
29.10



30.10

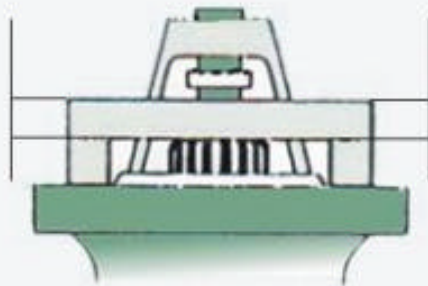
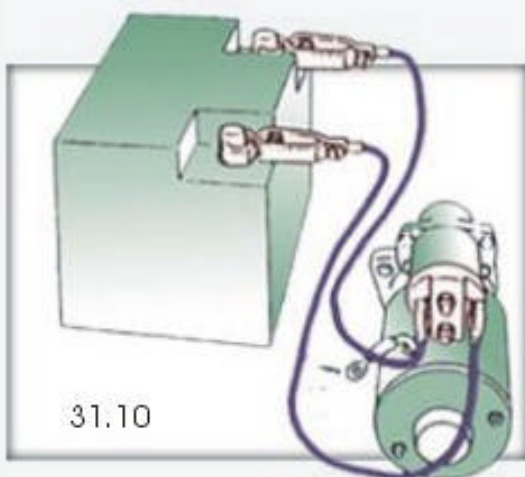
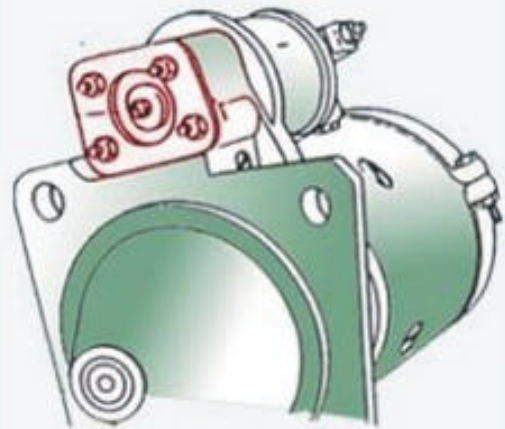
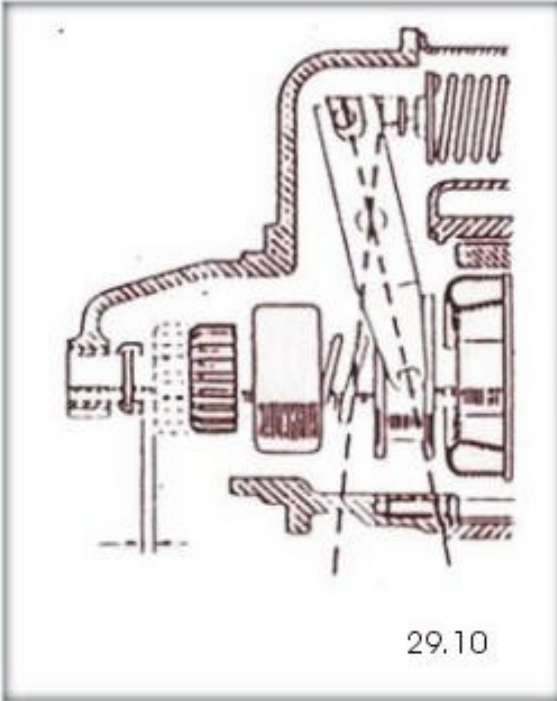


31.10



32.10

LAMINA 10.9



SISTEMA DE CARGA

Es el circuito básico de todo el sistema eléctrico del vehículo, cuyo circuito eléctrico vemos en la lamina 1.2 que desglosamos a continuación:

Alternador (A)

Regulador electrónico (R)

Interruptor de contacto (C)

Batería (B)

Lámpara de testigo (T)

Conectores (D; E Y F)

FUNCIONAMIENTO:

Cuando se pone el contacto (C) en posición de cierre de los circuitos que controla, la corriente procedente de la batería pasa por el conector (D) a alimentar al regulador (R), el cual manda la mayor cantidad de corriente al arrollamiento de excitación del alternador, para lo que abre a masa el circuito.

Dado el hecho de que en estos momentos el alternador no crea corriente pues se encuentra parado, también pone a masa el conductor G, procedente del conector E, y el conductor H que va al conector F, por lo que la lámpara testigo (T) se enciende como se muestra en la fig., ya que recibe corriente positiva desde el tablero de instrumentos: de este modo indica que el alternador no produce corriente.

Cuando se pone en marcha el motor, el alternador comienza a crear corriente. Si la tensión alcanzada es superior a la normal de la batería (12V) convierten positivos los conductores G y H de modo que la luz testigo (T) se apaga, lo que da a entender que se ha iniciado la carga por parte del alternador. La luz testigo se encenderá siempre que la tensión del alternador este por debajo de la tensión que ella recibe.

ALTERNADOR

Es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, genera corriente alterna polifásica y la rectifica a continuación mediante los diodos a corriente continua.

La finalidad del alternador es suministrar energía eléctrica a todos los consumidores conectados a la batería, una vez que el motor este en marcha.

El alternador presenta las siguientes ventajas: es liviano, mas pequeño que la dinamo. Gira a 12 – 14.000 rpm., genera a 400 rpm., mantencion económica, etc.

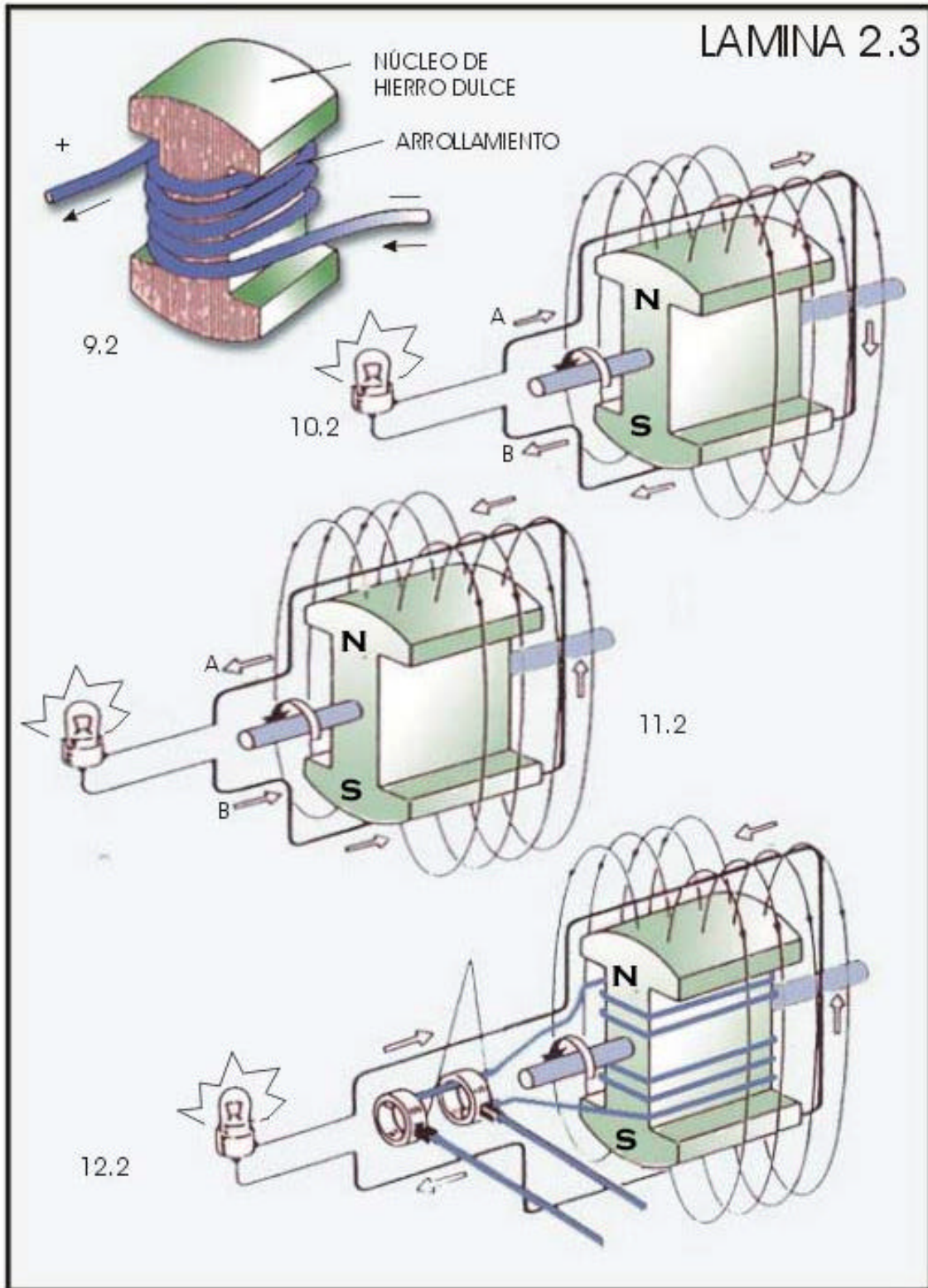
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL ALTERNADOR

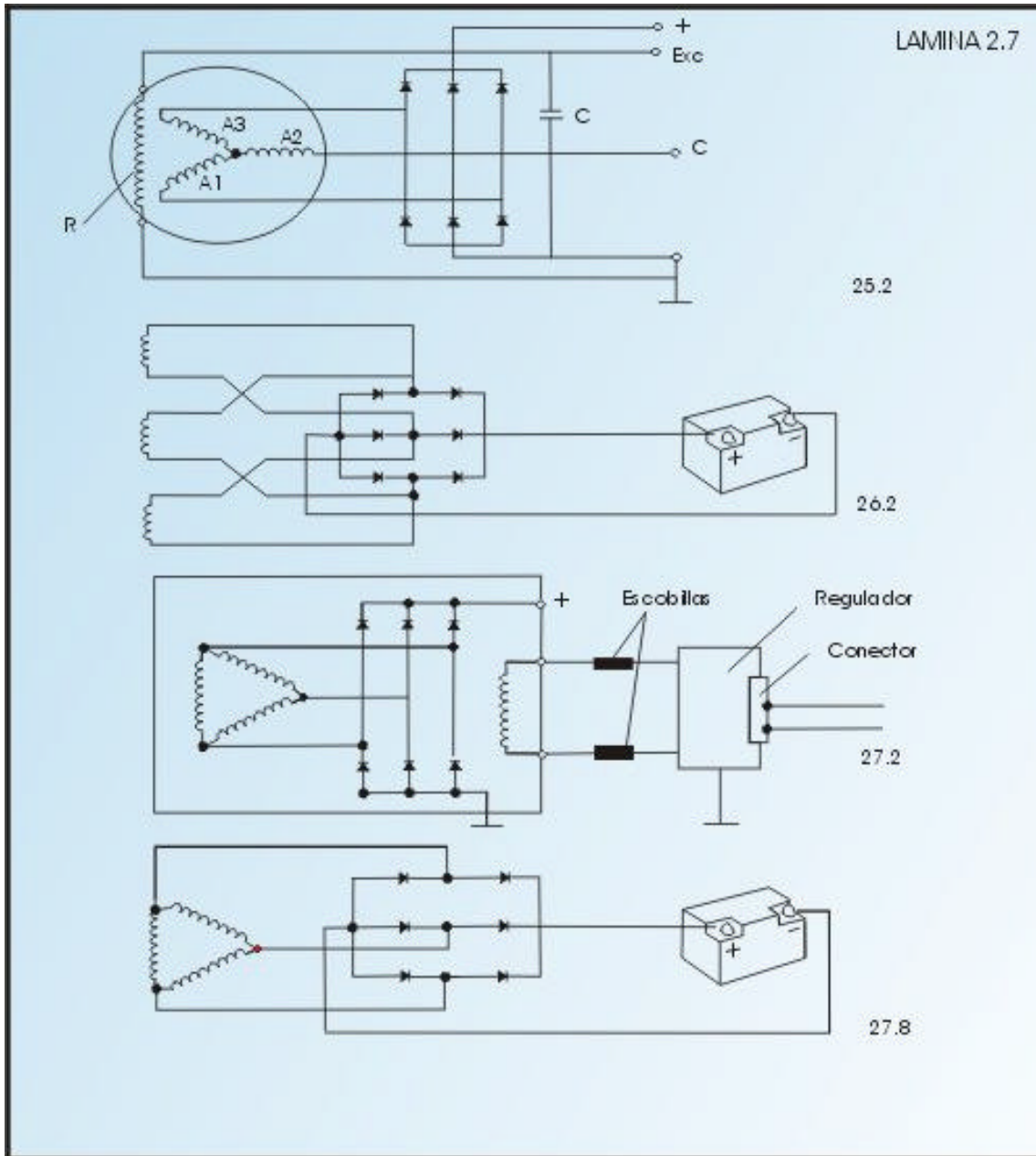
Al envolver un trozo de hierro dulce en un bobinado, de modo que solamente se imantan cuando circula corriente por el citado bobinado (fig. 9.2 – lamina 2.3). Estos electroimanes pueden ser mucho mas potentes que los imanes naturales o permanentes de modo que según la cantidad de corriente que hagamos circular se consiguan mayor o menor numero de líneas magnéticas. Del mismo modo podemos también invertir los movimientos para conseguir iguales resultados y también la posición de los dos elementos principales, la espira y el imán. De hecho, en los alternadores de automóviles, la pieza giratoria, o rotor, es el electroimán, mientras el conjunto de espiras permanece fijo, formando el estator de la maquina eléctrica.

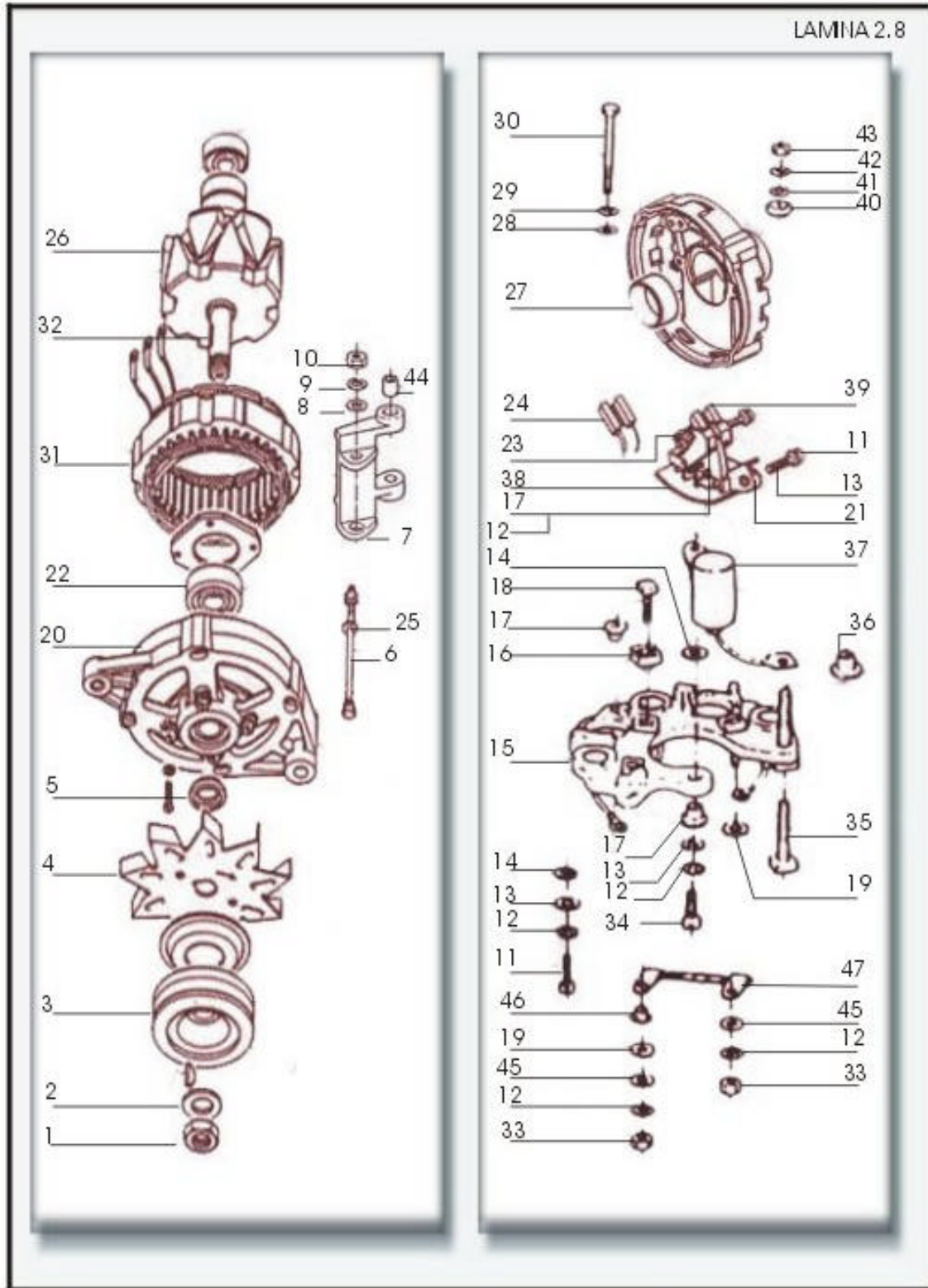
En la fig. 10.2 tenemos un esquema que nos aproxima mucho a la forma de estar constituido un alternador: un imán permanente que puede girar sobre su eje en el que se han señalado los dos polos. Cuando el imán gira, las líneas magnéticas pueden ser cortadas por el hilo conductor con lo que se genera una corriente eléctrica que va de A a B y hace que se encienda la lampara. Cuando el imán de un giro de 180° sobre su eje, (fig. 11.2) la corriente generada cambia la polaridad y circula de B a A.

La utilización de un electroimán para poder controlar el flujo magnético y mediante ello poder controlar la tensión que el alternador logra en cada momento para compensar la mayor velocidad de régimen de giro con una menor producción de líneas magnéticas y conseguir así una tensión estable pese a las variaciones de régimen; esto constituye la base de la regulación. En la fig. 12.2 podemos ver la solución adoptada.

Por medio de unos anillos a los que llega corriente del exterior a través de unas escobillas (E) la corriente de excitación del imán puede pasar de una pequeña bobina que se encuentra arrollada a un núcleo de hierro dulce, creándose así en el electroimán el flujo magnético variable que determina el valor de la tensión en cada momento de la producción de corriente.







ESQUEMA DE UN ALTERNADOR

Los alternadores para automóviles son siempre trifásicos, lo cual quiere decir que disponen de tres grupos de arrollamientos cada uno de los cuales colabora en la generación de la corriente obtenida.

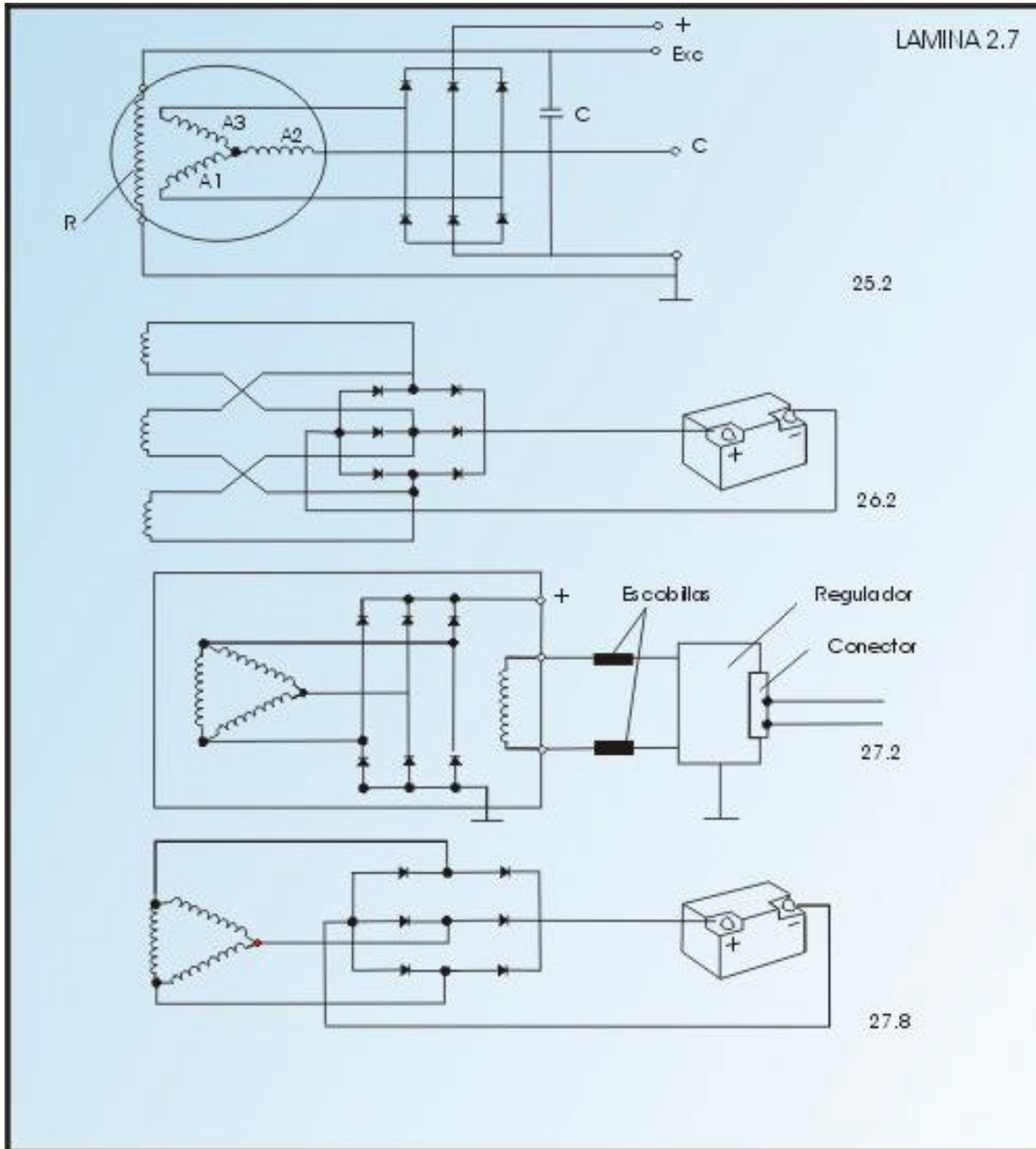
Un esquema eléctrico muy típico es el de conexión en estrella (fig. 25.2). Cada uno de los arrollamientos (A1, A2 y A3) forman el conjunto de las bobinas del estator. El puente rectificador de diodos es de seis diodos y su funcionamiento, en el aspecto de la rectificación de la corriente generada, puede verse en el esquema de la fig. 26.2, se observa que la corriente producida por cualquiera de los arrollamientos sale rectificadas (continua) hacia la batería.

Volviendo a la figura 25.2 tenemos además, el arrollamiento del rotor (R) que es el que produce el electroimán en esta pieza; la corriente le llega a través del borne " EXC " que proviene del regulador ya que , de este proviene la corriente de alimentación de esta arrollamiento para que el control de la tensión obtenida por la máquina independiente de su velocidad de giro.

También exista la conexión en triángulo que se puede observar en la fig. 27.2. También, como en el caso anterior, tenemos en la figura 28.2 el comportamiento del puente de diodos para la rectificación de la corriente.

Por último vemos en la fig. 25.2 la presencia de un condensador (C) entre los circuitos de excitación y de carga.

La utilidad de este componente consiste en absorber las sobretensiones que se pueden producir en el circuito de excitación cuando el regulador corta el paso de la corriente al arrollamiento del electroimán por haber alcanzado el alternador una tensión demasiado elevada. Estos cortes, que son prácticamente constantes, provocan una sobretensión que el condensador amortigua.

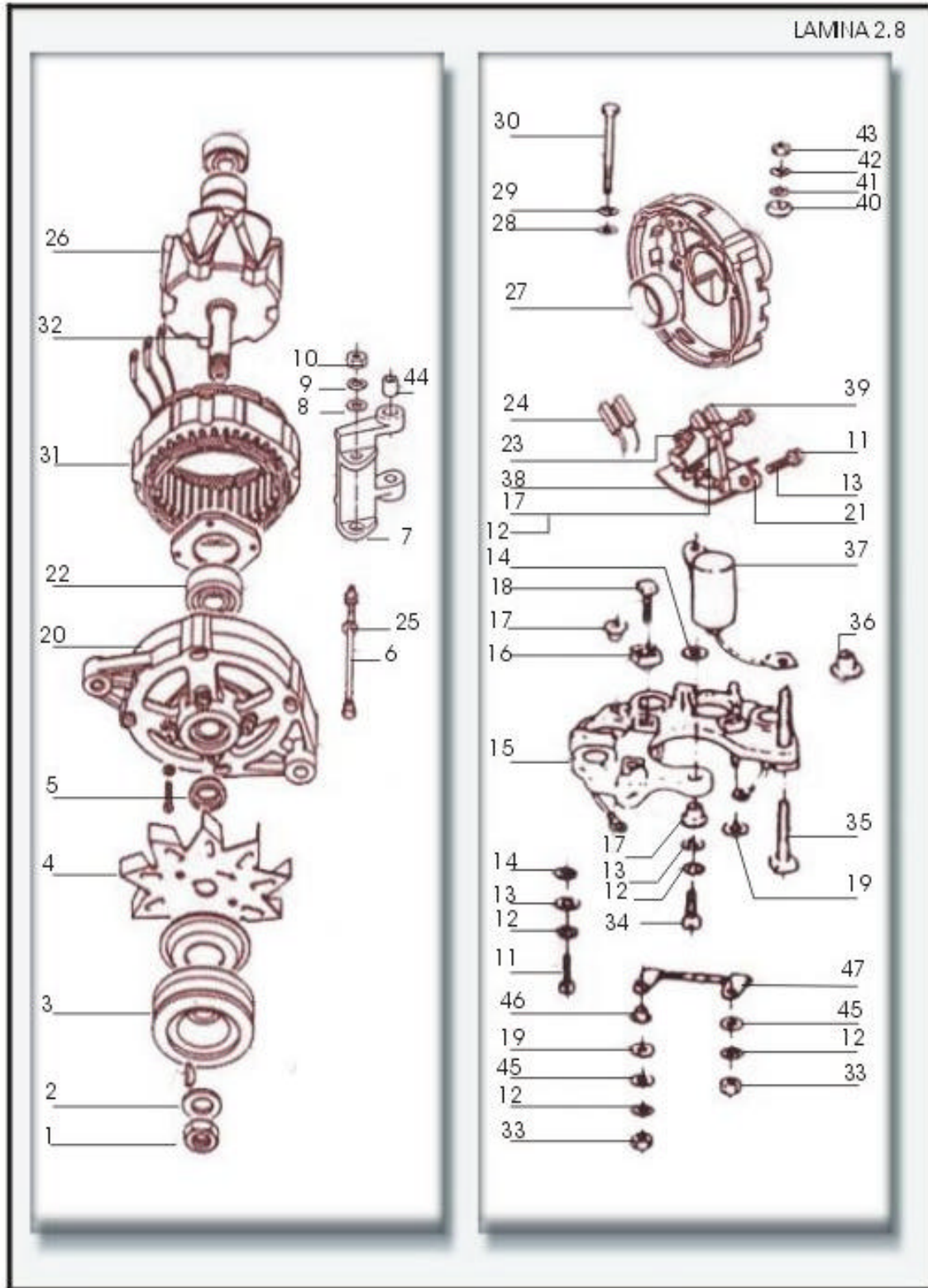


DESPIEZO DE UN ALTERNADOR

Los nombres de cada una de las piezas que se encuentran señaladas con sus números respectivos, en la lámina 2.8, son los siguientes:

1. Tuerca hexagonal de sujeción de la polea y el ventilador al eje del rotor
2. Arandela de estrella
3. Polea de arrastre
4. Ventilador de alternador
5. Casquillo metálico para dejar espacio al ventilador e impedir que llegue a tocar sobre el soporte.
6. Tornillo de fijación del alternador
7. Brida de sujeción
8. Arandela metálica
9. Arandela grower
10. Tuerca hexagonal para el apretado del tornillo de fijación
11. Tornillo de fijación de la placa portadiodos
- 12, 13 y 14 Arandelas del tornillo anterior
15. Placa porta diodos completa
16. Casquillo especial
17. Casquillo aislante
18. Tornillo
19. Arandela aislante
20. Pieza soporte del lado de accionamiento del alternador completa
21. Terminal
22. Casquillo metálico
23. Muelle de las escobillas
24. Juego de escobillas
25. Casquillo partido
26. Rotor completo, con bobinado interior de excitación
27. Pieza soporte del lado anillos con diodos
28. Arandela plana del tornillo pasante de fijación del alternador
29. Arandela growner
30. Tornillo de unión de las piezas soporte lado accionamiento y lado diodos
31. Estator completo con todas sus bobinas
32. Chaveta de fijación de la polea al eje del rotor
33. Tuerca hexagonal de sujeción de la resistencia
- 34 y 35 Tornillos
36. Casquillo aislante
37. Condensador
38. Placa de conexión
39. Portaescobillas
40. Casquillo aislante
- 41 y 42 Arandelas
43. Tuerca hexagonal

- 44. Casquillo para la brida de sujeción
- 45. Arandela metálica
- 46. Casquillo aislante
- 47. Resistencia



DESARME

1. Marcar con una hoja de sierra la tapa trasera con respecto a la delantera y estator
2. Sacar pernos pasantes
3. Separa la tapa trasera y estator de la tapa delantera y rotor
4. Sacar estator de la tapa trasera
5. Sacar placa portacarbonos
6. Sacar placa portadiodos, teniendo con golillas aislante
7. Sacar polea de ventilador
8. Sacar separador, teniendo cuidado con espesor de este (separador)
9. Separa tapa porta rodamiento del rotor

NOTA: En un dinamo los campos los teníamos fijos a la carcaza a través de las piezas polares, en el alternador los campos estas girando con sus piezas polares, en la dinamo lo que gira es el inducido; en cambio en el alternador lo que esta fijo es el estator y corresponde al inducido de la dinamo.

La secuencia del desarme de un alternador la podemos ver en las laminas:

- 3.3 = desmontaje de las escobillas
- 3.4 = desmontaje de la polea y del ventilador
- 3.5 = desmontaje de la polea y del ventilador
- 3.6 = desmontaje del grupo rotor
- 3.7 = desmontaje del rotor
- 3.9 = desmontaje del estator
- 3.10 = desmontaje de la placa portadiodos

PRUEBAS, CUANDO EL ALTERNADOR ESTA DESARMADO

Rotor

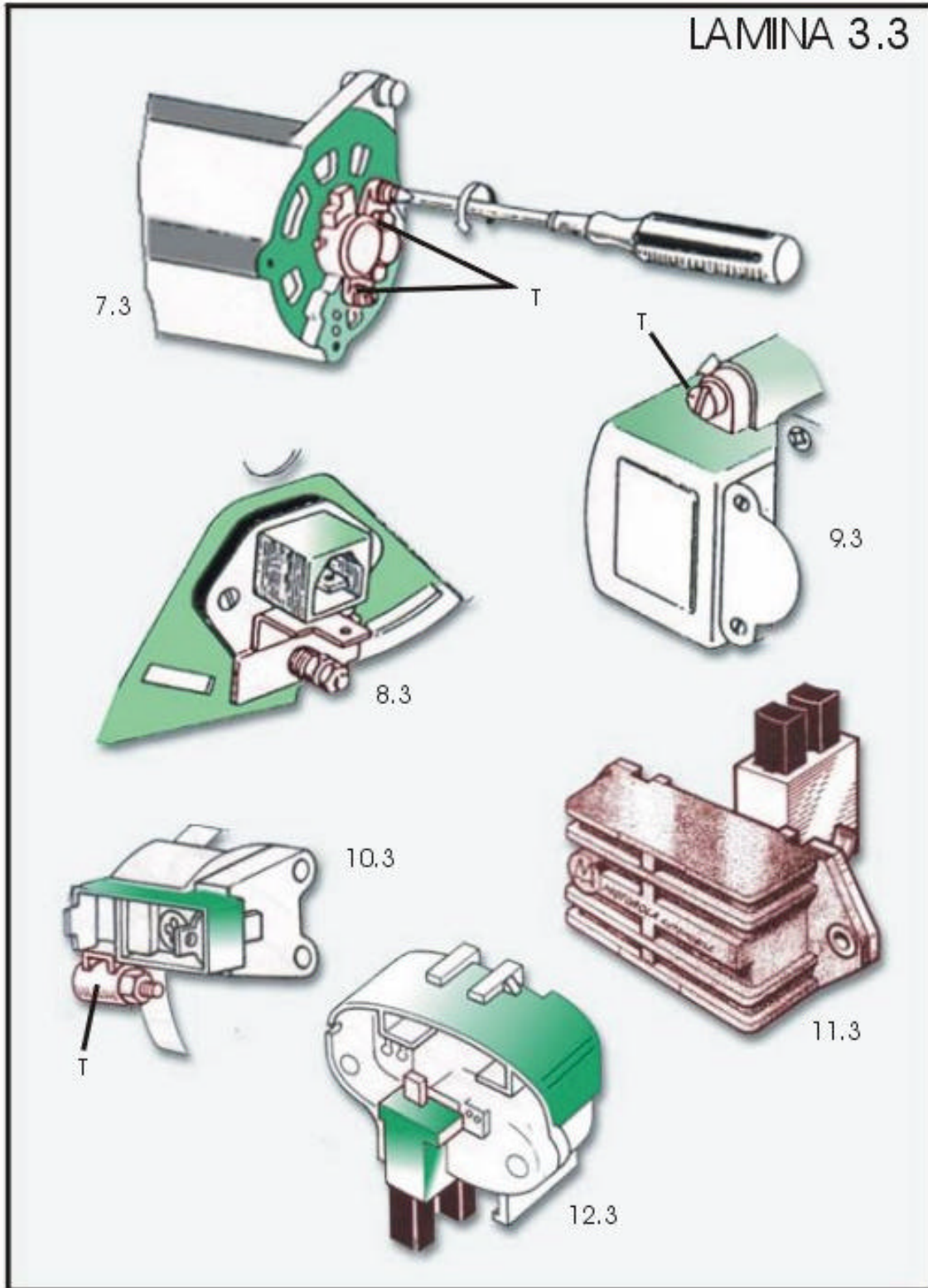
- a) Circuito a tierra: lampara serie
- b) Continuidad de bobina: lampara serie
- c) Resistencia ohmmica: ohmmimetro
- d) Intensidad de corriente: tester amperímetro, según voltaje del alternador
- e) Revisión visual

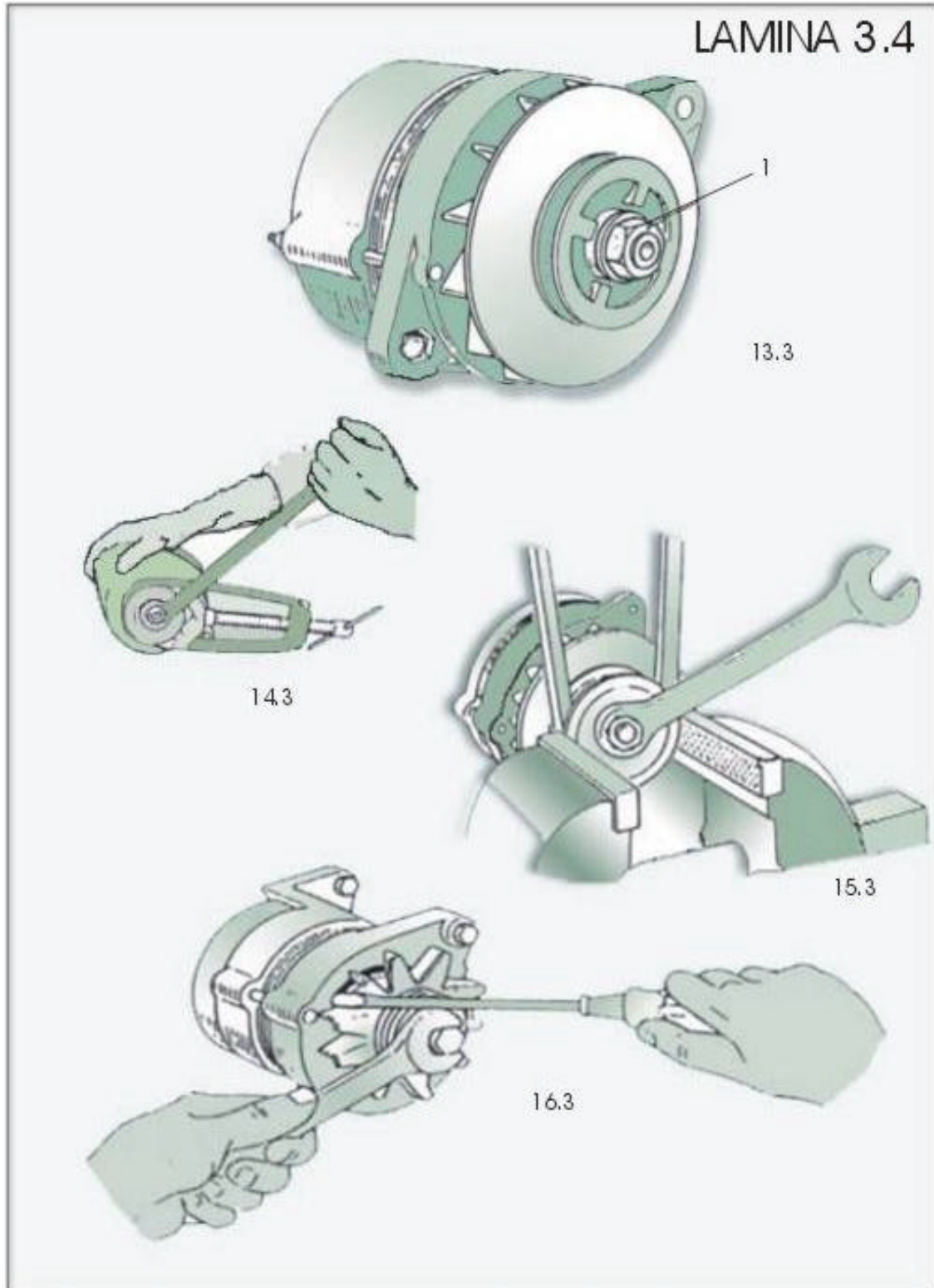
Estator

- a) Circuito a tierra: lámpara serie
- b) Continuidad de bobina: lámpara serie
- c) Revisión visual

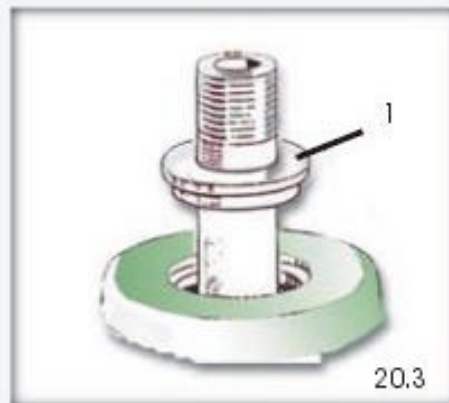
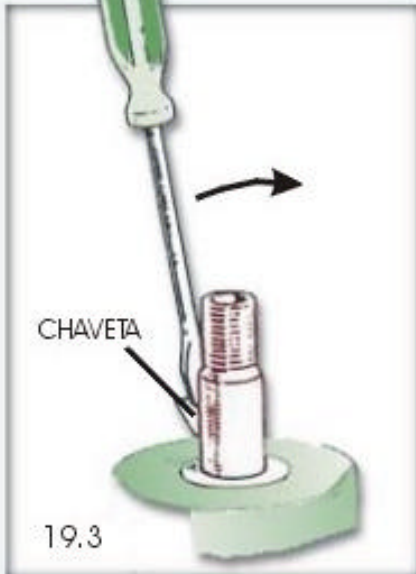
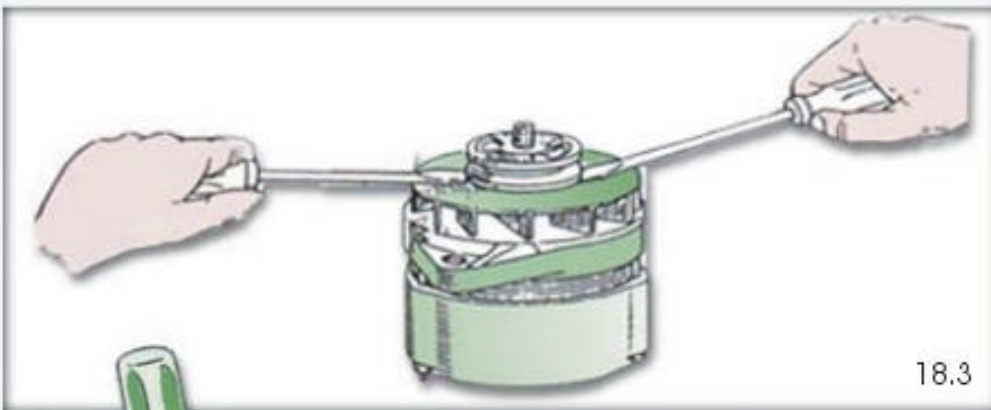
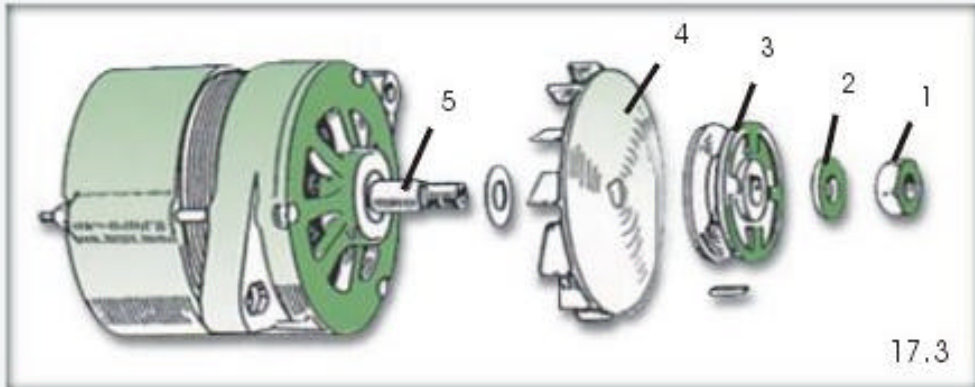
Diodos

Existen dos tipo de diodos en el alternador que son: unos positivos (letras rojas) y otros negativos (letras negras).

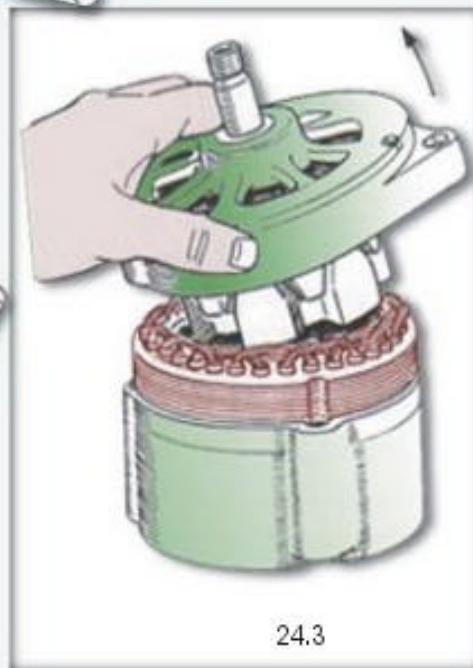
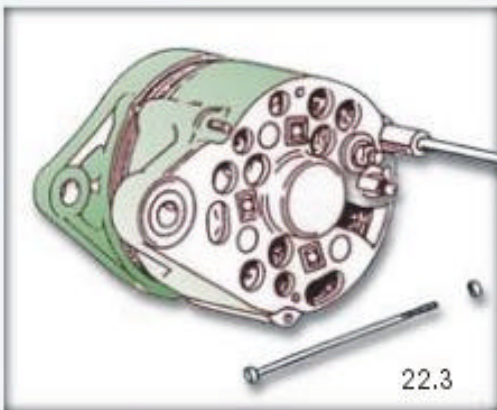
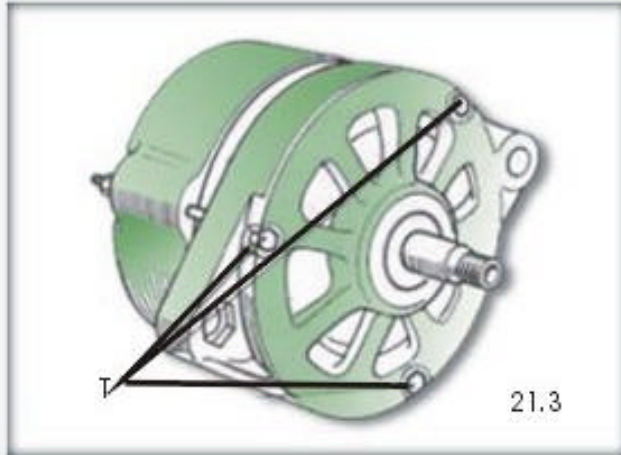


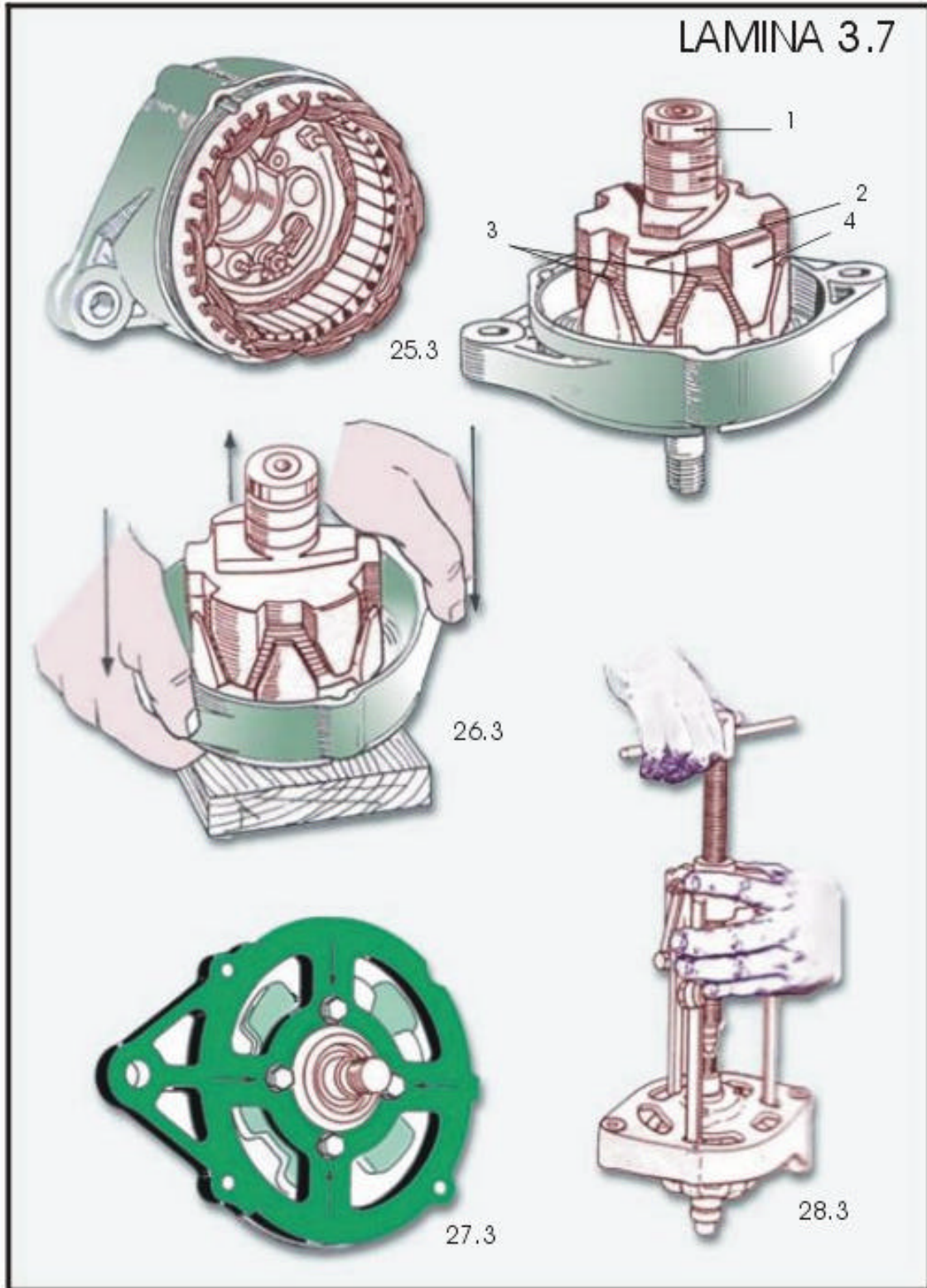


LAMINA 3.5

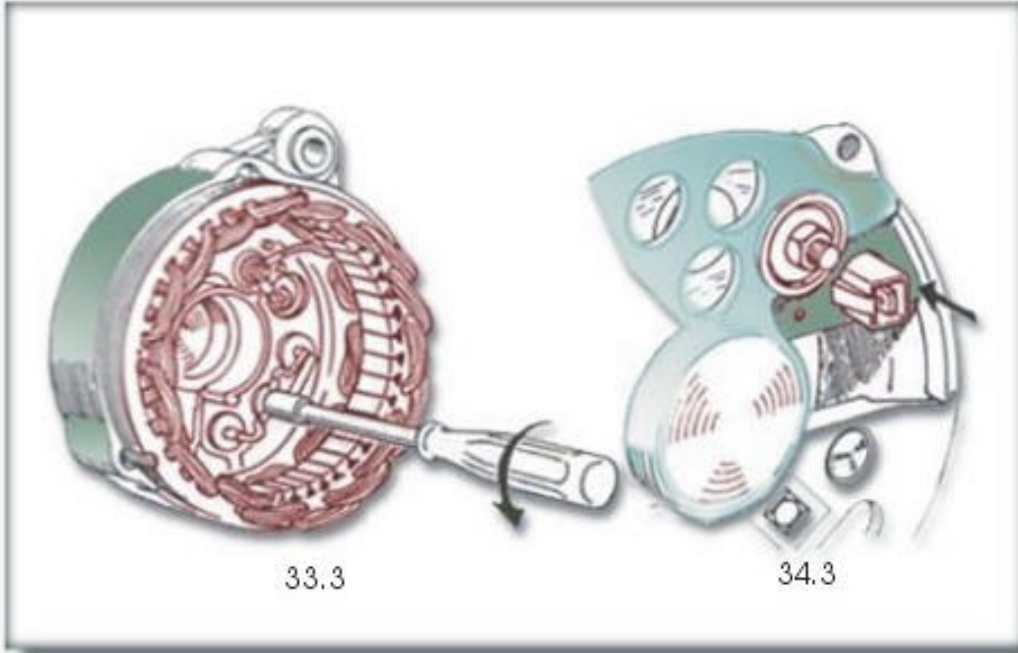


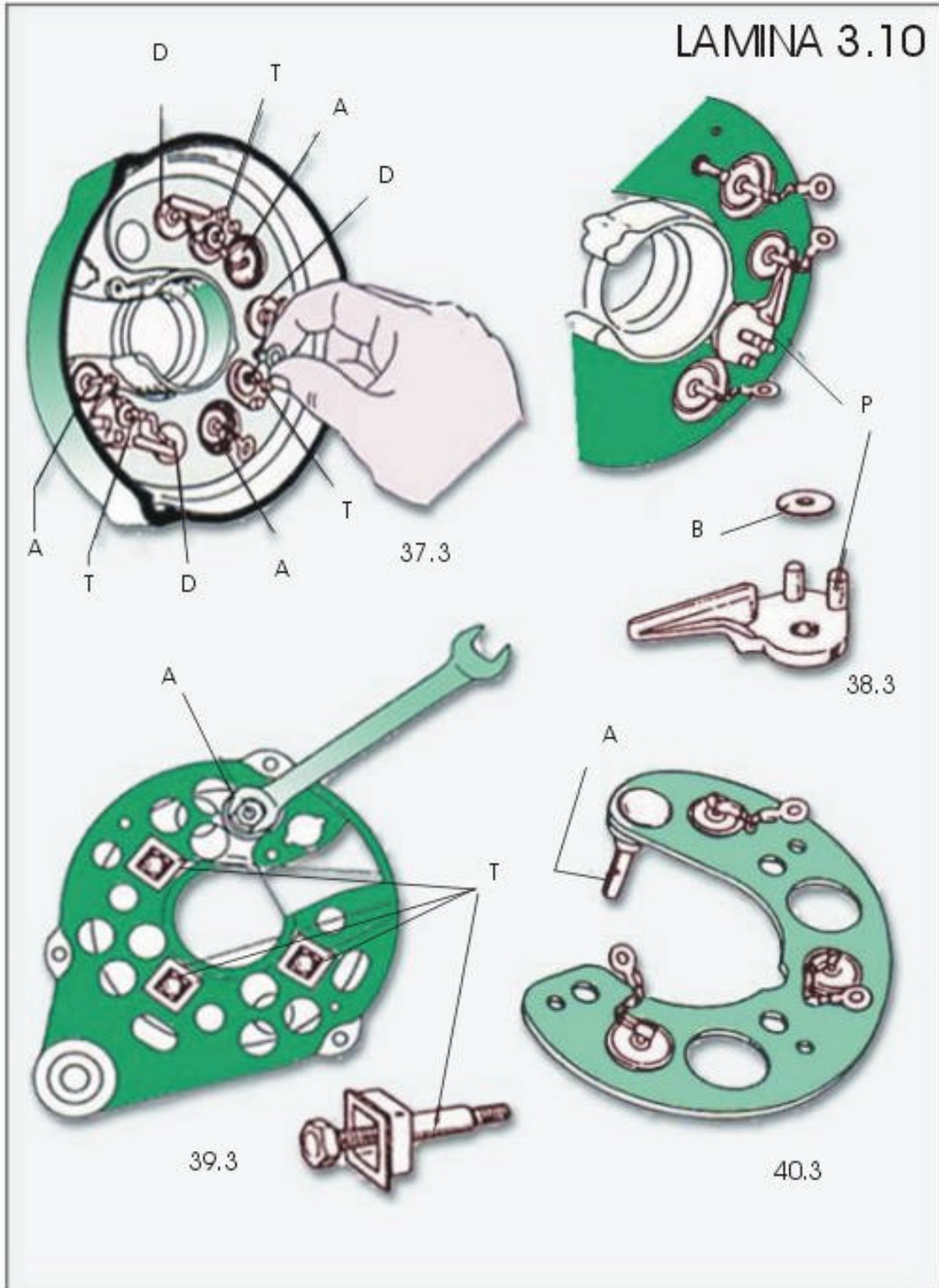
LAMINA 3.6





LAMINA 3.9





LOS DIODOS DEBEN PROBARSE CON :

- a) Probador de diodos
- b) Con un ohmmetro; los diodos positivos y negativos deben marcar para un lado cierta resistencia, para el otro lado casi infinita.
Nota: los diodos NUNCA deben probarse con lampara serie 220 volts.
- c) Con lampara serie de 12 volts, con una ampollita de 5 watts. Para un lado de la ampollita debe encender y par el otro lado no debe encender (lamina 4.7)

RODAMIENTO

Solo se probara su funcionamiento, desgaste y que sus cubetas exteriores no estén gastadas.

 **ARMADO**

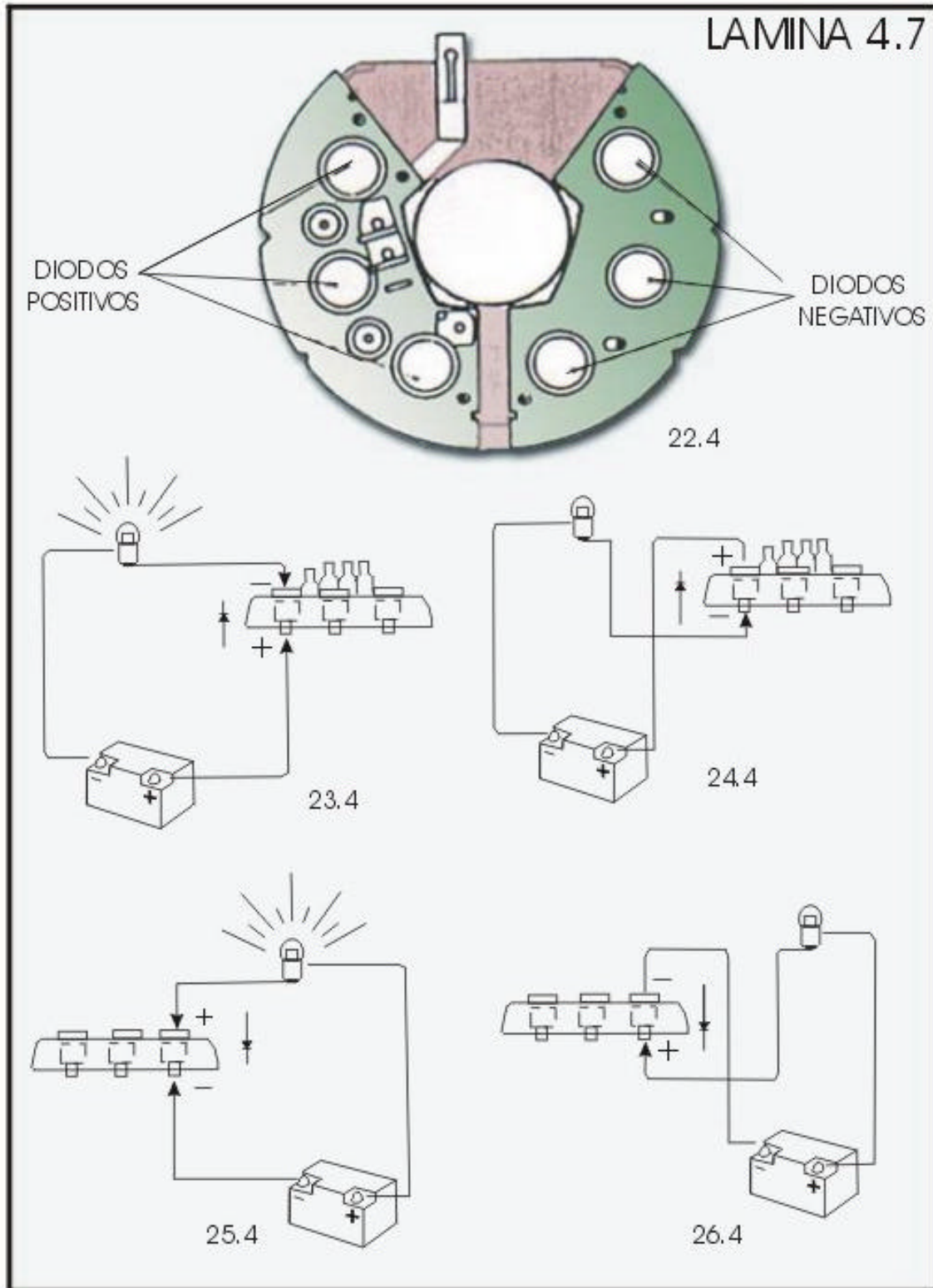
Realizar proceso inverso al desarme, teniendo cuidado de colocar un alambre para retener los carbones en el alojamiento de la placa portacarbonos.

Cuando el alternador esté totalmente armado, el rotor debe hacerse girar con la mano y cuando estemos seguro de que no hay ruidos anormales se sacara el alambre para que los carbones se apoyen en los anillos.

 **MONTAJE**

Se realiza el proceso inverso al desmontaje, dejando la polea del ventilador un poco mas tensa que la de la dinamo.

NOTA: todas las piezas del alternador se pueden lavar con bencina, menos los carbones. Las poleas del alternador, damper y ventilador deben quedar en una línea; cuando todas las conexiones estén hechas en forma correcta y apretadas, recién conectaremos la batería.



Debemos tener en cuenta que el alternador no acepta errores en la polaridad de la batería, para tal caso se conecta uno de los bornes de la batería y el otro borne se toca débilmente, si las polaridades están correctas, es posible que salte una pequeña chispa al comienzo y después no debe saltar. Si la polaridad está invertida el chispazo será fuerte, casi igual que un corto circuito; este chispazo tan corto no daña los diodos, ni tampoco la caja reguladora.

Pruebas de rendimiento de un alternador

1. En el banco de trabajo:

Cuando las conexiones del dibujo estén hechas, se hace girar la polea con la mano, el voltímetro debe indicar entre 2 a 8 volts, según la fuerza con que se mueva la polea.

2. En el banco de prueba o en el automóvil

Ejecutar las conexiones de la fig. anterior, si a una alta revolución del alternador, el amperímetro no marca lo indicado por el fabricante, puede ser por:

a) Bobina cortada

b) Diodo perforado (corriente por ambos lados)

c) Diodo cortado (no pasa corriente)

ejemplo: bobina, si es trifásica y el alternador, por ejemplo, es para 30 A y nos marca 20 A es porque las bobinas de una fase están cortadas.

NOTA: la conexión a F habrá que desconectarla antes de que se pare el motor del auto, para que no sufran las bobinas.

(se conectara F al estar funcionando el motor). Para efectuar esta prueba se hace lo siguiente:

a) Se conecta el cable desde la batería (terminal del alternador) al amperímetro y de este a la batería (perno aislado)

b) Se deja un cable conectado a F y listo para conectar a batería, una vez que este funcionando el alternador.

c) se coloca el motor en marcha

d) se hace puente entre F y bat. De relanti

e) el motor se acelera lentamente hasta que el amperímetro marque entre 40 – 50 A para alternadores de alta producción y unos 25 – 30 A para los alternadores de baja producción.

f) cuando la intensidad llega a lo deseado, en ambos casos, las revoluciones del motor se deben mantener de ½ a 1 minuto, la intensidad se debe mantener estable en el amperímetro o bajar un poquito (de 2 a 5 A); si sucede que baja de 40 a 10 amperes, significa que existe un desperfecto en el alternador.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR ELECTROMAGNETICO (laminas 5.1 y 5.2)

Recordamos al lector, antes de empezar, el esbozo que hicimos de la función del regulador en las pasadas laminas 2.5 y 2.6. lo dicho allí debe enlazar con lo que vamos a explicar en este capítulo. De acuerdo con ello recordaremos que el regulador mantiene una tensión estable dentro de estrechos límites en la instalación y ello lo logra modulando la corriente con la que se alimenta a la bobina de excitación del rotor, o lo que es lo mismo, consiguiendo más o menos líneas magnéticas en una unidad de tiempo según la tensión que la máquina eléctrica adquiera en cada momento en función de su velocidad de giro e incluso de la temperatura ambiente.

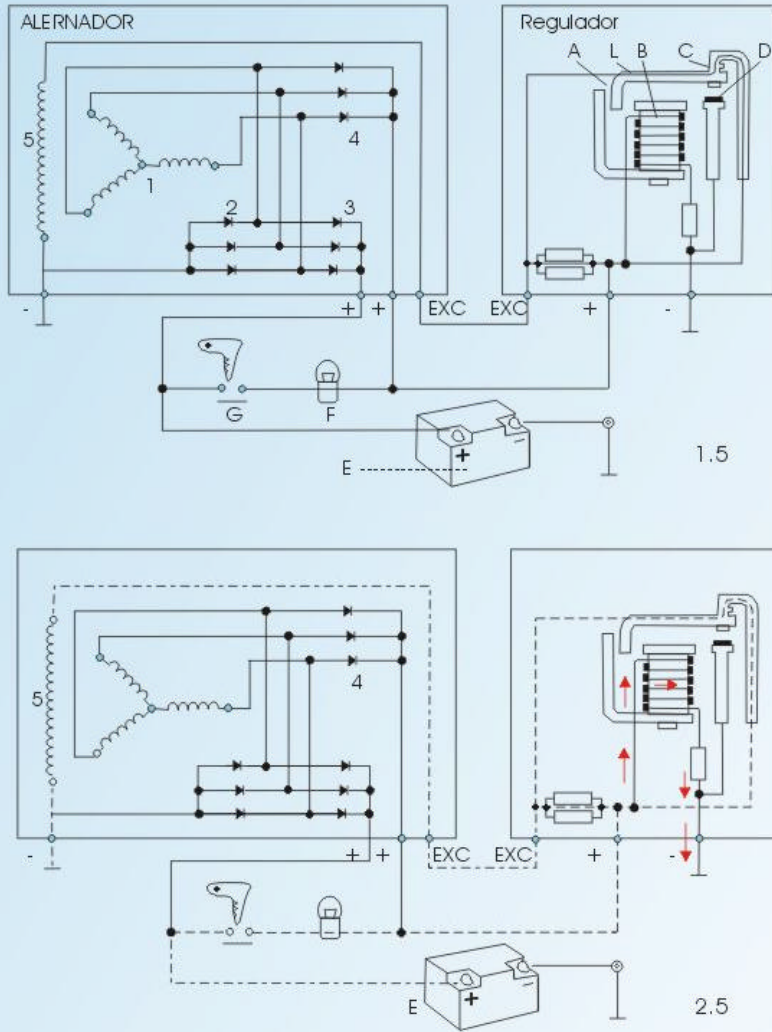
El sistema de regular la corriente puede realizarse por dos sistemas que son: por procedimientos electromagnéticos o por procedimientos electrónicos. Aunque en la actualidad todos los automóviles modernos van provistos de reguladores electrónicos, generalmente incorporados en el mismo alternador, será bueno tener una visión general del sistema de regulación electromagnético, no solamente porque todavía existen unidades provistas con este tipo de regulador sino porque su conocimiento nos hará después más fácil el entendimiento de los reguladores electrónicos que son eléctricamente más complicados. Veamos pues, en primer lugar, como se produce el funcionamiento de los reguladores electromagnéticos.

En la figura 1.5 tenemos un esquema típico de una instalación provista de un regulador de este tipo. En uno tenemos los devanados del estator; en 2, los diodos negativos y en 3 los positivos. En 4 nos encontramos con los diodos de excitación o de campo y en 5, con el bobinado del rotor que es el que hay que regular. En la parte contraria de la ligadura tenemos el esquema del regulador electromagnético. Consta de una lengüeta (L) que a la vez que hace la función de muelle tiene en su extremo dos contactos (C y D). Posee además un núcleo de hierro dulce (A) envuelto por un devanado (B), formando un electroimán que se energiza con tanta o mayor fuerza magnética cuanto más corriente circula por el pudiendo entonces atraer a la lengüeta en virtud de este magnetismo. En la figura se identifican, además, la batería (E) y lámpara testigo del funcionamiento (F), todo ello después del interruptor de encendido (G).

En las condiciones que muestra la figura 1.5 el motor está parado y por lo tanto no hay corriente en ninguno de los circuitos del alternador ni del regulador.

Cuando se cierra la llave de encendido (fig. 2.5) y antes de que el motor se ponga en marcha, la corriente precedente de la batería (E) pasa a través del interruptor de contacto (G), la lámpara testigo (que se enciende) y desde aquí, como no puede atravesar los diodos del campo (4) por estar en oposición, sigue la línea positiva que va al regulador y pasa, a través del borne EXC del alternador a alimentar el devanado del rotor (5). en estas condiciones la producción de líneas magnéticas es máxima, de modo que cuando el alternador se ponga en marcha arrastrado por el motor comenzará a producir corriente.

Lamina 5.1

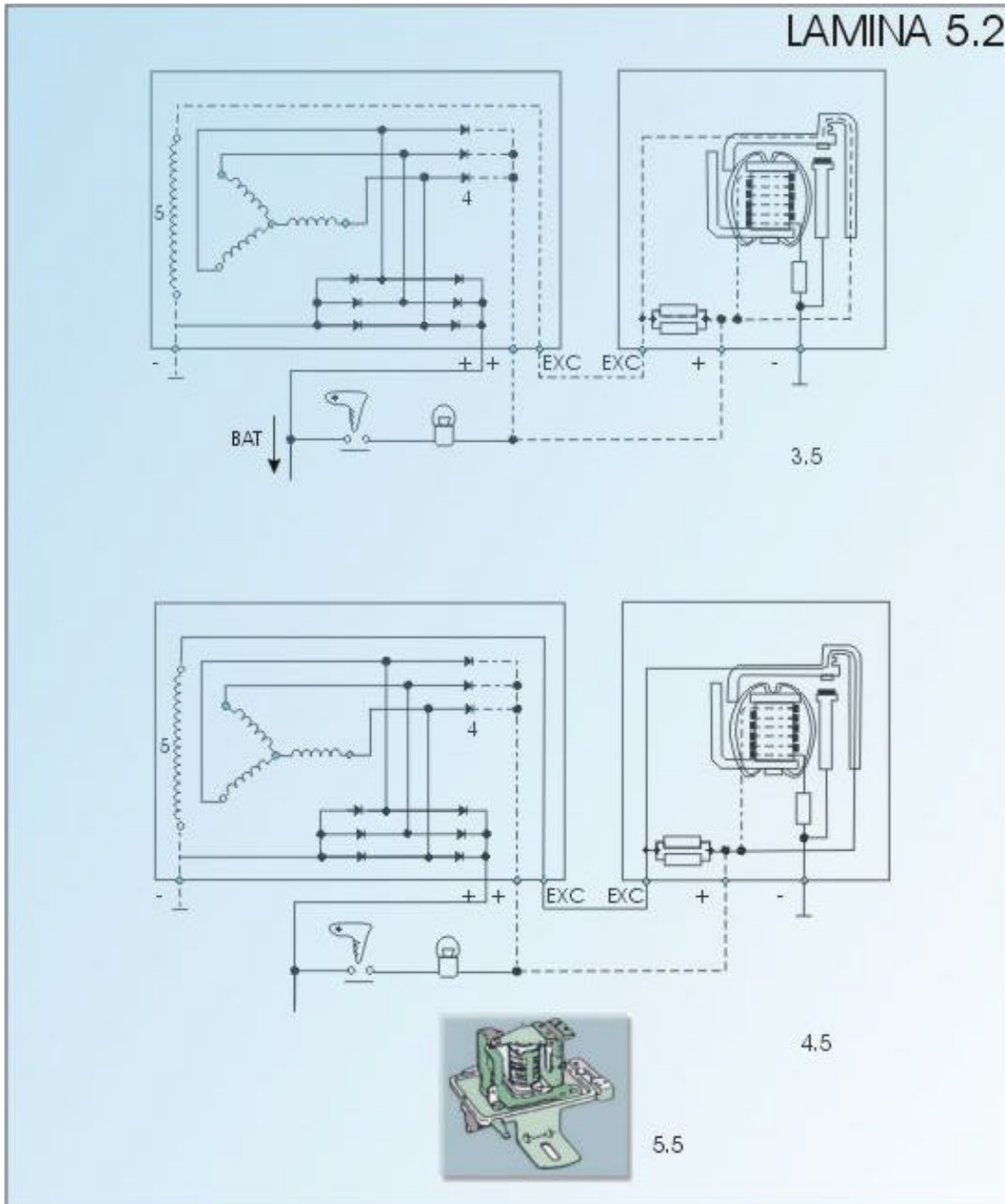


En cuanto el motor se pone en marcha y el régimen de giro aumenta, la producción de corriente y la tensión suben muy deprisa. La batería deja de alimentar al regulador porque la corriente proporcionada por los diodos de campo es ahora de mayor tensión que la red de la batería y esto nos traslada a la fig. 3.5 de la lamina 5.2. Esta corriente pasa a alimentar la corriente que pasara por la bobina del rotor, pero a su vez, incrementa su paso por el electroimán del regulador (B). La fuerza de este electroimán esta calculada de tal forma que cuando alcanza cierto nivel que equivale a la tensión excesiva, la fuerza magnética creada separa la lengüeta de su contacto y puede derivar a masa, a través del contacto D, la corriente que reciba, tal como esta ocurriendo en la fig. 4.5. En estas condiciones el bobinado del rotor se queda sin alimentación y la tensión creada en el estator decae. Pero poco antes de que ello ocurra también se ha quedado sin corriente el electroimán, de modo que la lengüeta, que como hemos dicho es a su vez un muelle, recobra su posición de reposo por lo que vuelve a juntar su contacto con el contacto C y volvemos a encontrarnos con el caso de la fig. 3.5. El alternador recupera la magnetización de su devanado rotor y vuelve a producir corriente que manda de nuevo al regulador. Esta situación se mantiene casi permanentemente entre el regulador y el devanado durante el funcionamiento del alternador. Un regulador bien ajustado impide que el alternador supere la tensión de los 14,50 voltios, o poco mas según las instalaciones, a pesar de las variaciones de régimen a que la maquina eléctrica se vea sometida.

En la fig. 5.5 vemos el aspecto exterior del regulador una vez que se le ha sacado la tapa de la caja. La presión del muelle puede regularse por medio del tornillo con lo que se determina con gran exactitud la tensión que el regulador va a permitir, como máximo, al alternador.

Los reguladores electromagnéticos o electromecánicos tienen el inconveniente de que los contactos se estropean y también sufren desajustes. Todo ello no ocurre en los reguladores electrónicos que vamos a estudiar en las próximas laminas. Pero conviene recordar su funcionamiento pues ello nos facilitara la comprensión de los reguladores electrónicos.

Lamina 5.2



CAPÍTULO VII / APARATOS DE SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA

PRESCRIPCIONES

La norma 28 CEE que rige internacionalmente, prescribe que las señales acústicas de los vehículos deben proporcionar un sonido uniforme y constante, cuya intensidad son durante el funcionamiento no puede variar perceptiblemente. La instalación de sirenas, campanas, u otros, esta prohibida, igual que el toque de melodías por medio de emisores de sonido regulados con temporizadores secuenciales.

MONTAJE

Las bocinas eléctricas han de acoplarse a la carrocería de forma flotante, para evitar que las partes de la carrocería que vibren, perturben la pureza de tono y el volumen del sonido. Las bocinas son sensibles a las resistencias adicionales de la alimentación , por lo menos el mando debe ser a través de un relé en vez de a través del pulsador de la señal.

BOCINA

BOCINA NORMAL

En las bocinas, la masa del inducido con la membrana del muelle forman un sistema oscilante. Al aplicar tensión a la bobina magnética a través del interruptor de mando, golpea el inducido con la frecuencia básica de la bocina contra el núcleo magnético. Por medio de estos fuertes golpes periódicos, el plato oscilante que esta unido fijamente al inducido se excita y emite ondas de los armónicos superiores, cuya energía sonora máxima según las normativas legales debe estar en la banda de frecuencias de 1,8 a 3,55 kHz. De aquí se comprende el tono comparativamente alto de las bocinas, que radian principalmente en el eje de la bocina hacia delante, así como su buena propagación a través del ruido del trafico a gran distancia.

El tamaño de una bocina es decisivo para la frecuencia de base y la intensidad sonora.

BOCINA DE TONO ALTO

Estas además de un tono alto y un mayor diámetro, también tienen un accionamiento eléctrico mas potente. Por ello sus señales de aviso son perceptibles incluso en condiciones extremas (cabina de conductor de camión con un nivel de ruido elevado).

BOCINA ELELCTRONEUMÁTICA

Posee el mismo sistema de accionamiento que la bocina normal, pero el inducido oscila si golpes, libre del sistema magnético. La membrana oscilante pone en oscilación un columna de aire dentro de un tubo.

La frecuencia de resonancia de la membrana y de la columna de aire esta relacionadas entre si. Determinan el tono de la señal. Para conseguir un rendimiento favorable en la radiación del sonido, el tubo se ensancha en su extremo en forma de trompeta. Con el fin de conseguir un tamaño pequeño , el tubo de la trompeta esta casi siempre enrollado en forma de caracol.

La existencia de muchos sobretonos en la zona baja del espectro de frecuencias da a las bocinas electroneumáticas un sonido melódico, la capacidad de penetración es inferior a la de la bocina normal a causa del reparto uniforme de la energía sonora sobre un espectro ancho.

SELECCIÓN DEL TIPO DE BOCINA ADECUADO

Para viajes frecuentes por carreteras con trafico de camiones, las bocinas de percusión son preferibles a las electroneumaticas por su mayor eficacia de aviso. En trafico por ciudad son en cambio mas adecuadas estas ultimas ,pues el sonido de aquellas es a menudo demasiado alto y molesto para los peatones. Para estas exigencias diferentes pueden instalarse ambos sistemas con un conmutador para la circulación en ciudad o por carretera. Las frecuencias de las bocinas están normalizadas. La combinación de una bocina de tono alto con otra de tono bajo da siempre un doble timbre armónico.

CAPÍTULO VIII / INSTALACIONES DE ALARMAS CONTRA ROBO

PRESCRIPCIONES

Las instalaciones de alarma en los vehículos deben emitir durante 30 s al conectarse intervalos acústicos cortos. Esta prohibida la emisión de señal óptica. La señal puede tener lugar a través de la bocina del vehículo o bien a través de un dispositivo de señal acústica adicional. Cuando se manipula en el vehículo puede volver a sonar la alarma. El disparo imprevisto de la alarma, a no ser que sea producido por una mala maniobra con el mismo, debe ser excluido. Una alarma debe poder pararse inmediatamente por el conductor del vehículo. Las manipulaciones en el vehículo que no conduzcan a entrar en el mismo, por ejemplo, sacudidas o casos parecidos, no deben poder disparar la alarma.

INSTALACIONES DE BASE

El disparo de la alarma se realiza por contactos en puertas y capos, por variaciones de tensión en la red del vehículo, o por detectores de movimiento en el espacio interior. Para elevar el efecto protector se pueden combinar varios disparos y efectos.

FUNCIÓN BÁSICA

La instalación se pone a punto de disparo con un conmutador incorporado y oculto en el espacio interior. para conectarlo se aplica la conexión de la red del automóvil a través de ese conmutador. Después de unos 30 s (tiempo de bajarse el conductor), la instalación que da activada. Si se abre el espacio del portamaletas o del motor se provoca el disparo inmediato de la alarma. También la interrupción de un bucle de corriente de régimen de reposo (por ejemplo, del aparato de radio) dispara inmediatamente.

CAPÍTULO IX / SUPRESIÓN CERCANA PARA GRANDES EXIGENCIAS (instalaciones blindadas)

UTILIZACIÓN

En vehículos con instalaciones de radio, radiotelémetros, o cuando hay exigencia especiales de la calidad de la recepción

INSTALACIONES DE ENCENDIDO

Par esta instalaciones se utilizan solo cables de encendido blindados y montados previamente.

El blindaje o bien se lleva hasta la bobina de encendido o bien la instalación de encendido incluida la bobina esta completamente blindada. En muchos casos se utilizan incluso bujías blindadas en lugar de las normales con conectores blindados, y un distribuidor también completamente blindado

El cable que va al conmutador de puesta en marcha del encendido también lleva un filtro supresor adicional; el blindaje debe llevarse hasta ese filtro

GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA

En el cable al positivo de la batería y en caso necesario en el D se conecta un filtro supresor para la carga de corriente de larga duración (100 a 200 A9. Los conductores entre el generador y el filtro supresor esta totalmente blindados

MOTORES ELÉCTRICOS

Por regla general no es preciso el blindaje de los motores, si llevan incorporado algún medio de supresión de perturbaciones.

En casos especiales: blindaje de motor, especialmente en los bornes de conexión. Montaje de un filtro supresor (tamaño según la carga de intensidad). Blindaje del conductor entre el filtro y el motor con trenza de supresión de interferencias.

INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS

Por regla general no se necesita el blindaje en los mismos. Basta con las medidas para la supresión de las perturbaciones cercanas.