



Mecánico automotriz

CIUO:8-43.20



COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

*El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (CINTERFOR) es una agencia regional especializada de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
Establecido en 1964, Cinterfor tiene como objetivos impulsar y coordinar los esfuerzos de los institutos, organismos y empresas que se ocupan de formación profesional en América Latina.*

*Colonia 993, piso 7
Teléfonos: 8 48 13 y 8 35 21
Dir. Postal: Casilla de correo 1761
Dir. Telegráfica: "CINTERFOR"
Montevideo - Uruguay*

COLECCIONES BASICAS CINTERFOR -CBC-

PLAN DE LA OBRA

Títulos publicados (primeras ediciones)

Mecánico ajustador -CIUO 8-41.05
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30
Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20

Algunos títulos en preparación

Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
Electricista de edificios-instalador -CIUO 8-55.20
Ajustador electricista bobinador -CIUO 8-51.20/30
Operador de máquinas agrícolas -CIUO 6-28.20
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55



INTRODUCCION

Esta Colección Básica Cinterfor -CBC- para Mecánico automotriz, forma parte de un conjunto o familia de CBC de ocupaciones afines, denominada "Mecánica de vehículos de motor".

La familia de "Mecánica de vehículos de motor" está integrada por las ocupaciones del sub-grupo 8-43 de la Clasificación Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO) a las que eventualmente podrán incorporarse ocupaciones relativas a la reparación de motores diesel livianos y medianos.

Estas colecciones están destinadas a la preparación de material de instrucción para la parte práctica de los cursos, tanto de formación profesional como de educación técnica.

Tienen además validez regional, al ser coordinados por CINTERFOR y producidas por grupos de trabajo multinacionales de especialistas de los países latinoamericanos.

187 FEB 1977

DOCUMENTO NORMATIVO

NOTA A LA SEGUNDA EDICIÓN

La experiencia acumulada durante la elaboración de las colecciones ha puesto de manifiesto la necesidad de revisar el documento normativo.

Esta revisión fue realizada por el Sr. Jorge Ferreiro, encargado del proyecto, quien recogió y analizó metódicamente las observaciones propias y todas las sugerencias comunicadas a CINTERFOR por el Sr. Alcides Alcántara, coordinador de los grupos de trabajo, y por los técnicos nacionales que participan en la elaboración de las Colecciones Básicas.

Las modificaciones propuestas no afectan los fundamentos del proyecto ni las principales normas de elaboración convenidas. En su mayoría son detalles de rotulación y diagramación; se incorporaron también algunos conceptos de organización no considerados anteriormente, tales como las familias o los bloques de especialización en que se pueden agrupar o subdividir las ocupaciones, según lo recomendado por el Grupo de Trabajo que se constituyó en el INACAP de Chile.

La primera edición de este documento es la que forma parte de las CBC de Mecánico ajustador y de Tornero mecánico. A partir de las CBC de Fresador mecánico, esta segunda edición reemplaza a la primera.

Julio Bergerie
Director de CINTERFOR

DESCRIPCIÓN DE LA CBC

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

Campo de aplicación de la CBC para Mecánico automotriz

Las hojas de operación y de información tecnológica contenidas en la presente CBC para Mecánico automotriz, son aplicables a la preparación de material didáctico para enseñar las prácticas de taller de la siguiente ocupación:

8-43.20 MECANICO DE AUTOMOVILES

Repara, mantiene y revisa automóviles y otros vehículos similares de motor:

examina el vehículo para determinar la naturaleza, gravedad y causa de las deficiencias; determina el trabajo que se ha de realizar, ayudándose de croquis y manuales técnicos; desmonta el motor, los órganos de transmisión, el diferencial u otras partes que requieren examen; repara o substituye piezas, como pistones, bielas, engranajes, válvulas, rodamientos, platinos y juntas de la culata, así como bujías y otros accesorios; cambia el forro de los frenos y procede a su reglaje, cambia los cojinetes del mecanismo de dirección y efectúa otras reparaciones; pone a punto el motor regulando el encendido, carburador, válvulas y el mecanismo de distribución; prueba el vehículo, una vez reparado, en el taller o en la carretera.

Puede especializarse en la reparación de un tipo determinado de motor de automóvil, como motores diesel, y ser designado en consecuencia.

Nota: A los fines de esta CBC se ha incorporado a la descripción anterior algunas tareas complementarias tales como:

Desmonta y monta elementos eléctricos.

Puede hacer la reparación y el mantenimiento de la parte mecánica de los elementos eléctricos

Mantiene y carga la batería de acumuladores.

También puede aplicarse para instruir sobre aspectos parciales correspondientes a ocupaciones del grupo 9-85 Conductores de vehículos de motor.

Operaciones

Esta CBC incluye a la mayoría de las operaciones que ejecuta un mecánico de automóviles pero, dado la ilimitada cantidad de operaciones, si se considerasen las variaciones que impone la diversidad en las partes constitutivas de los vehículos de distintos modelos y marcas, se tomó como referencia para elaborar la colección y a fin de limitar el máximo de operaciones, un tipo de automóvil con motor a nafta con 6 cilindros en línea, transmisión mecánica, tres velocidades y frenos hidráulicos. En la organización de esta CBC se ha introducido una novedad agrupando las HO por bloques de especialización, definidas en el punto 4.3 pág. 13 del Documento Normativo 2a. edición.

También se ha creído conveniente incluir algunas operaciones que si bien no pertenecen estrictamente a la ocupación tratada, la complementan facilitando su utilización. Tal es el caso de las operaciones del bloque 9 sobre sistema eléctrico.

Al respecto cabe aclarar que están en desarrollo otras CBC sobre el automóvil mediante las cuales se tratarán sectores de especialización tales como electricidad, tapicería, chapa y pintura, motores diesel, etc.

Informaciones tecnológicas

En cuanto a las HIT, cabe la misma observación hecha respecto a las H0, ya que en esta primera CBC fue prácticamente imposible estructurar una clasificación y la subsecuente codificación de los temas tecnológicos. Así pues, no se han incluido los índices VII y VIII prescritos en el Documento Normativo. Más adelante al prepararse otras CBC de la familia, podrán completarse la clasificación y los índices faltantes.

BLOQUES DE ESPECIALIZACION (*)
Agrupamiento de operaciones de MECANICO AUTOMOTRIZ

CARACTERÍSTICAS	Título del bloque
MA-1	Sistema Frenos
MA-2	Sistema Suspensión y Dirección
MA-3	Sistema Transmisión
MA-4	√ Motor Sistema Refrigeración
MA-5	/ Motor Sistema Lubricación
MA-6	√ Motor Sistema Alimentación
MA-7	√ Motor Sistema Distribución
MA-8	√ Motor Sistema Conjunto móvil
MA-9	Motor Sistema Eléctrico

(*) *Bloques de especialización:* esta subdivisión se aplica a aquellas ocupaciones que pueden ser enseñadas por sectores prácticamente independientes unos de otros. Sirve sobre todo para permitir la clasificación de las operaciones por orden de dificultad creciente, orden que se respeta dentro de cada bloque pero que es imposible mantenerlo entre operaciones de distintos bloques.

I OPERACIONES agrupadas por bloques de especialización y ordenadas por número de REFERENCIA.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ.

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
-----------------	------------------------

Sistema de FRENOS (MA-1)

01/MA-1	Desmontar y montar ruedas
02/MA-1	Desmontar y montar flexibles y cañerías
03/MA-1	Preparar cañerías
04/MA-1	Purgar sistema de frenos
05/MA-1	Desmontar y montar conjunto de pedales
06/MA-1	Desarmar y armar bomba de freno
07/MA-1	Desarmar y armar cubos de rueda
08/MA-1	Desarmar y armar conjunto de freno de rueda
09/MA-1	Desarmar y armar freno de estacionamiento
10/MA-1	Cambiar forros de freno (Remachado)
11/MA-1	Cambiar forros de freno (Vulcanizado)
12/MA-1	Rectificar tambores y discos de freno
13/MA-1	Desarmar y armar conjunto de freno de disco

Sistema de SUSPENSION Y DIRECCION (MA-2)

01/MA-2	Desmontar suspensión trasera de paquete de resortes
02/MA-2	Desarmar y armar paquete de resortes
03/MA-2	Montar suspensión trasera de paquete de resortes
04/MA-2	Desarmar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal
05/MA-2	Inspeccionar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal
06/MA-2	Armar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal
07/MA-2	Balancear ruedas

I OPERACIONES agrupadas por bloques de especialización y ordenadas por número de REFERENCIA.

Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
08/MA-2	Desmontar conjunto de dirección mecánica
09/MA-2	Desarmar caja de dirección mecánica
10/MA-2	Inspeccionar elementos del conjunto de dirección mecánica
11/MA-2	Armar caja de dirección mecánica
12/MA-2	Montar conjunto de dirección mecánica
13/MA-2	Alinear dirección

Sistema de TRANSMISION (MA-3)

01/MA-3	Cambiar crucetas de eje cardán
02/MA-3	Desmontar caja de cambios
03/MA-3	Montar caja de cambios
04/MA-3	Desmontar embrague
05/MA-3	Montar embrague
06/MA-3	Desarmar y armar prensa de embrague
07/MA-3	Desmontar grupo diferencial
08/MA-3	Montar grupo diferencial
09/MA-3	Desarmar caja de cambios
10/MA-3	Armar caja de cambios
11/MA-3	Desarmar grupo diferencial
12/MA-3	Verificar componentes del grupo diferencial
13/MA-3	Armar grupo diferencial

I OPERACIONES agrupadas por bloques de especialización y ordenadas por número de REFERENCIA.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
-----------------	------------------------

Motor Sistema de REFRIGERACION (MA-4)

01/MA-4	Desmontar y montar el radiador
02/MA-4	Desmontar y montar el termostato
03/MA-4	Cambiar sellos de agua
04/MA-4	Desmontar y montar bomba de agua
05/MA-4	Desarmar y armar bomba de agua

Motor Sistema de LUBRICACION (MA-5)

01/MA-5	Cambiar filtro de aceite
02/MA-5	Desmontar y montar el sistema de ventilación
03/MA-5	Desmontar bomba de lubricación
04/MA-5	Desarmar y armar bomba de lubricación
05/MA-5	Montar la bomba de lubricación

Motor Sistema de ALIMENTACION (MA-6)

01/MA-6	Desmontar y montar el tanque de combustible
02/MA-6	Desarmar y armar la bomba de gasolina
03/MA-6	Desmontar y montar el carburador
04/MA-6	Desarmar y armar el carburador
05/MA-6	Ajustar la carburación

Motor Sistema de DISTRIBUCION (MA-7)

01/MA-7	Desmontar y montar los múltiples de admisión y escape
02/MA-7	Desmontar culata

I OPERACIONES agrupadas por bloques de especialización y ordenadas por número de REFERENCIA.

Ocupación: MECANICO AJUSTADOR (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
03/MA-7	Montar culata
04/MA-7	Desarmar y armar taqués hidráulicos
05/MA-7	Verificar culata, válvulas y asientos
06/MA-7	Rectificar válvulas y asientos

Motor Sistema de CONJUNTO MOVIL (MA-8)

01/MA-8	Desmontar motor
02/MA-8	Montar motor
03/MA-8	Desmontar bielas y pistones
04/MA-8	Montar bielas y pistones
05/MA-8	Desmontar y montar eje de levas
06/MA-8	Desmontar y montar eje cigüeñal
07/MA-8	Verificar eje de levas
08/MA-8	Verificar bielas, pistones y anillos
09/MA-8	Verificar block

Motor Sistema ELECTRICO (MA-9)

01/MA-9	Limpiar y verificar batería de acumuladores
02/MA-9	Cargar batería de acumuladores
03/MA-9	Limpiar y calibrar bujías
04/MA-9	Desarmar y armar generador
05/MA-9	Desarmar y armar motor de arranque
06/MA-9	Verificar sistema de encendido
07/MA-9	Desmontar y montar distribuidor
08/MA-9	Desarmar y armar distribuidor
09/MA-9	Comprobar distribuidor

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ.

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TÉCNOLÓGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema

Sistema FRENOS (MA-1)

01/MA-1	Desmontar y montar ruedas	-	-
02/MA-1	Desmontar y montar flexibles y cañerías	020	Sistemas de frenos
03/MA-1	Preparar cañerías	-	-
04/MA-1	Purgar sistema de frenos	021	Frenos hidráulicos (Purgado)
		022	Líquido de frenos
05/MA-1	Desmontar y montar conjunto de pedales	-	-
06/MA-1	Desarmar y armar bomba de freno	023	Bomba de freno
07/MA-1	Desarmar y armar cubos de rueda	024	Freno de tambor
08/MA-1	Desarmar y armar conjunto de freno de rueda	025	Cilindros de frenos de rueda
09/MA-1	Desarmar y armar freno de estacionamiento	026	Freno de estacionamiento
10/MA-1	Cambiar forros de freno (remachado)	027	Forros de freno
		028	Forros de freno (fijación y rectificad)
11/MA-1	Cambiar forros de freno (vulcanizado)	-	-
12/MA-1	Rectificar tamborés y discos de freno	029	Tambores y discos (rectificado)
13/MA-1	Desarmar y armar conjunto de freno de disco	030	Freno de disco

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
Sistema de SUSPENSION Y DIRECCION (MA-2)			
01/MA-2	Desmontar suspensión trasera de paquete de resortes	031	Sistemas de suspensión
		032	Suspensión trasera de paquetes de resortes
		033	Amortiguadores
02/MA-2	Desarmar y armar paquete de resortes	-	-
03/MA-2	Montar suspensión trasera de paquete de resortes	-	-
04/MA-2	Desarmar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal	034	Suspensión delantera independiente (Resorte helicoidal)
05/MA-2	Inspeccionar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal	-	-
06/MA-2	Armar suspensión delantera independiente, de resorte helicoidal	-	-
07/MA-2	Balancear ruedas	035	Sistemas de dirección
		036	Ruedas (llantas, neumáticos y cámaras)
08/MA-2	Desmontar conjunto de dirección mecánica	037	Dirección mecánica
09/MA-2	Desarmar caja de dirección mecánica	-	-
10/MA-2	Inspeccionar elementos del conjunto de dirección mecánica	-	-
11/MA-2	Armar caja de dirección mecánica	-	-

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
12/MA-2	Montar conjunto de dirección mecánica	-	-
13/MA-2	Alinear dirección	038	Geometría de la dirección

Sistema de TRANSMISION (MA-3)

01/MA-3	Cambiar crucetas de eje cardán	039	Sistemas de transmisión
		040	Eje cardán
02/MA-3	Desmontar caja de cambios	041	Caja de cambios
03/MA-3	Montar caja de cambios	-	-
04/MA-3	Desmontar embrague	042	Embrague mecánico
05/MA-3	Montar embrague	-	-
06/MA-3	Desarmar y armar prensa de embrague	-	-
07/MA-3	Desmontar grupo diferencial	043	Puente trasero y semiejes
08/MA-3	Montar grupo diferencial	-	-
09/MA-3	Desarmar caja de cambios	-	-
10/MA-3	Armar caja de cambios	-	-
11/MA-3	Desarmar grupo diferencial	044	Grupo diferencial
12/MA-3	Verificar componentes del grupo diferencial	-	-
13/MA-3	Armar grupo diferencial	-	-

Motor Sistema de REFRIGERACION (MA-4)

01/MA-4	Desmontar y montar el radiador	045	Motor de combustión interna
		046	Sistemas de refrigeración
		047	Radiador

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
02/MA-4	Desmontar y montar el termostato	048	Termostato
03/MA-4	Cambiar sellos de agua	-	-
04/MA-4	Desmontar y montar bomba de agua	049	Bomba de agua
05/MA-4	Desarmar y armar bomba de agua	-	-

Motor Sistema de LUBRICACION (MA-5)

01/MA-5	Cambiar filtro de aceite	050	Sistemas de lubricación
		051	Filtro de aceite
02/MA-5	Desmontar y montar el sistema de ventilación	052	Cárter
03/MA-5	Desmontar bomba de lubricación	053	Bomba de aceite
04/MA-5	Desarmar y armar bomba de lubricación	-	-
05/MA-5	Montar la bomba de lubricación	-	-

Motor Sistema de ALIMENTACION (MA-6)

01/MA-6	Desmontar y montar el tanque de combustible	054	Sistemas de alimentación
		055	Tanque de combustible
02/MA-6	Desarmar y armar la bomba de gasolina	056	Bomba de gasolina
03/MA-6	Desmontar y montar el carburador	057	Carburador
04/MA-6	Desarmar y armar el carburador	-	-

..II Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
05/MA-6	Ajustar la carburación	058	Analizador de gases de escape
		059	Tacómetro

Motor Sistema de DISTRIBUCION (MA-7)

01/MA-7	Desmontar y montar los múltiples de admisión y escape	060	Sistemas de distribución
		061	Múltiples de admisión y escape
02/MA-7	Desmontar culata	062	Culata
03/MA-7	Montar culata	-	-
04/MA-7	Desarmar y armar taqués hidráulicos	063	Taqués
05/MA-7	Verificar culata, válvulas y asientos	064	Válvulas
06/MA-7	Rectificar válvulas y asientos	065	Válvulas y asientos (rectificado)

Motor Sistema de CONJUNTO MOVIL (MA-8)

01/MA-8	Desmontar motor	066	Conjunto móvil
02/MA-8	Montar motor	-	-
03/MA-8	Desmontar bielas y pistones	067	Bielas, pistones y anillos
		068	Bielas y pistones (herramientas y equipos de control)
		069	Rebabador de cilindros
04/MA-8	Montar bielas y pistones	-	-
05/MA-8	Desmontar y montar eje de levas	070	Eje de levas
06/MA-8	Desmontar y montar eje cigüenal	071	Eje cigüenal

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
07/MA-8	Verificar eje de levas	-	-
08/MA-8	Verificar bielas, pistones y anillos	-	-
09/MA-8	Verificar block	072	Block

Motor Sistema ELECTRICO (MA-9)

01/MA-9	Limpiar y verificar batería de acumuladores	073	Sistema Eléctrico
		074	Batería de acumuladores
02/MA-9	Cargar batería de acumuladores	075	Batería de acumuladores (instrumentos de control)
		076	Batería de acumuladores (Cargadores)
03/MA-9	Limpiar y calibrar bujías	077	Bujías (máquinas limpiadora y probadora)
04/MA-9	Desarmar y armar generador	078	Generador
05/MA-9	Desarmar y armar motor de arranque	079	Motor de arranque
06/MA-9	Verificar sistema de encendido	080	Sistema de encendido (Distribuidor, Condensador, Bobina y Bujías)
		081	Lámpara estroboscópica
07/MA-9	Desmontar y montar distribuidor	-	-
08/MA-9	Desarmar y armar distribuidor	-	-
09/MA-9	Comprobar distribuidor	082	Distribuidor (máquina probadora)

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECANICO AUTOMOTRIZ (cont.)

Hojas de información tecnológica generales sin relación directa con
 hojas de operaciones. (Podrán incluirse en cualquier unidad de ins-
 trucción a criterio del programador).

Referencia	TITULO DEL TEMA TECNOLOGICO
001	Llaves fijas y ajustables
002	Alicates (tipos y aplicaciones)
003	Punzones (tipos y aplicaciones)
004	Cortador, avellanador y doblador de cañerías
005	Extractores (tipos y aplicaciones)
006	Llaves de torque
007	Elementos de limpieza (líquidos, herramientas y equipos)
008	Gasolina
009	Lubricantes (aceites y grasas)
010	Empaquetaduras
011	Cañerías
012	Retenes
013	Rodamientos (tipos y aplicaciones)
014	Equipos de lubricación
015	Equipos de levante
016	Compresor de aire
017	Dinamómetros (de resortes)
018	Calibradores
019	Vehículos automotrices

NOTA: Podrán incluirse además HIT tales como las de herramientas, instrumentos, materiales y equipos.
 A ese efecto se sugiere consultar los índices correspondientes a ocupaciones de Mecánica general.

INDICES

HOJAS DE INFORMACIÓN
TECNOLÓGICA
(de la ocupación)

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para MECANICO AUTOMOTRIZ.

Referencia	Título del tema tecnológico	
001	Llaves fijas y ajustables	
002	Alicates (Tipos y aplicaciones)	
003	Punzones (Tipos y aplicaciones)	
004	Cortador, avellanador y doblador de cañerías	
005	Extractores (Tipos y aplicaciones)	
006	Llaves de torque	
007	Elementos de limpieza (Líquidos, herramientas y equipos)	
008	Gasolina	
009	Lubricantes (Aceites y grasas)	
010	Empaquetaduras	
011	Cañerías	
012	Retenes	
013	Rodamientos (Tipos y aplicaciones)	
014	Equipos de lubricación	
015	Equipos de levante	
016	Compresor de aire	
017	Dinamómetros (De resortes)	
018	Calibradores	
019	Vehículos automotrices	
020	Sistemas de frenos	
021	Frenos hidráulicos (Purgado)	
022	Líquido de frenos	
023	Bomba de freno	

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para MECANICO AUTOMOTRIZ.(cont.)

Referencia	Título del tema tecnológico	
024	Freno de tambor	
025	Cilindros de frenos de rueda	
026	Freno de estacionamiento	
027	Forros de freno	
028	Forros de freno (Fijación y Rectificado)	
029	Tambores y discos (Rectificado)	
030	Freno de disco	
031	Sistemas de suspensión	
032	Suspensión trasera de paquetes de resortes	
033	Amortiguadores	
034	Suspensión delantera independiente (Resorte helicoidal)	
035	Sistemas de dirección	
036	Ruedas (Llantas, neumáticos y cámaras)	
037	Dirección mecánica	
038	Geometría de la dirección	
039	Sistemas de transmisión	
040	Eje cardán	
041	Caja de cambios	
042	Embrague mecánico	
043	Puente trasero y semiejes	
044	Grupo diferencial	
045	Motor de combustión interna	
046	Sistemas de refrigeración	

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para MECANICO AUTOMOTRIZ.(cont.)

Referencia	Título del tema tecnológico	
047	Radiador	
048	Termostato	
049	Bomba de agua	
050	Sistemas de lubricación	
051	Filtro de aceite	
052	Cárter	
053	Bomba de aceite	
054	Sistemas de alimentación	
055	Tanque de combustible	
056	Bomba de gasolina	
057	Carburador	
058	Analizador de gases de escape	
059	Tacómetro	
060	Sistemas de distribución	
061	Múltiples de admisión y escape	
062	Culata	
063	Taqués	
064	Válvulas	
065	Válvulas y asientos (Rectificado).	
066	Conjunto móvil	
067	Bielas, pistones y anillos	
068	Bielas y pistones (Herramientas y equipos de control)	
069	Rebabador de cilindros	

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para MECANICO AUTOMOTRIZ.(cont.)

Referencia	Título del tema tecnológico	
070	Eje de levas	
071	Eje cigüeñal	
072	Block	
073	Sistema eléctrico	
074	Batería de acumuladores	
075	Batería de acumuladores (Instrumentos de control)	
076	Batería de acumuladores (Cargadores)	
077	Bujías (Máquinas limpiadora y probadora)	
078	Generador	
079	Motor de arranque	
080	Sistema de encendido (Distribuidor, condensador, bobina y bujías)	
081	Lámpara estroboscópica	
082	Distribuidor (Máquina probadora)	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLOGICOS para MECANICO AUTOMOTRIZ.
(Incluye referencia)

Título del tema tecnológico	Referencia	
Alicates (Tipos y aplicaciones)	002	
Amortiguadores	033	
Analizador de gases de escape	058	
Batería de acumuladores	074	
Batería de acumuladores (Cargadores)	076	
Batería de acumuladores (Instrumentos de control)	075	
Bielas, pistones y anillos	067	
Bielas y pistones (Herramientas y equipos de control)	068	
Block	072	
Bomba de aceite	053	
Bomba de agua	049	
Bomba de freno	023	
Bomba de gasolina	056	
Bujías (Máquinas limpiadora y probadora)	077	
Caja de cambios	041	
Calibradores	018	
Cañerías	011	
Carburador	057	
Cárter	052	
Cilindros de frenos de rueda	025	
Compresor de aire	016	
Conjunto móvil	066	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLOGICOS para MECANICO AUTOMOTRIZ.
(Incluye referencia) (cont.)

Título del tema tecnológico	Referencia	
Cortador, avellanador y doblador de cañerías	004	
Culata	062	
Dinamómetros (De resortes)	017	
Dirección mecánica	037	
Distribuidor (Máquina probadora)	082	
Eje cardán	040	
Eje cigüeñal	071	
Eje de levas	070	
Elementos de limpieza (Líquidos, herramientas y equipos)	007	
Embrague mecánico	042	
Empaquetaduras	010	
Equipos de levante	015	
Equipos de lubricación	014	
Extractores (Tipos y aplicaciones)	005	
Filtro de aceite	051	
Forros de freno	027	
Forros de freno (Fijación y Rectificado)	028	
Freno de disco	030	
Freno de estacionamiento	026	
Freno de tambor	024	
Frenos hidráulicos (Purgado)	021	
Gasolina	008	
Generador	078	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para MECANICO AUTOMOTRIZ.
(Incluye referencia) (cont.)

Título del tema tecnológico	Referencia	
Geometría de la dirección	038	
Grupo diferencial	044	
Lámpara estroboscópica	081	
Líquido de frenos	022	
Lubricantes (Aceites y grasas)	009	
Llaves de torque	006	
Llaves fijas y ajustables	001	
Motor de arranque	079	
Motor de combustión interna	045	
Múltiples de admisión y escape	061	
Puente trasero y semiejes	043	
Punzones (Tipos y aplicaciones)	003	
Radiador	047	
Rebabador de cilindros	069	
Retenes	012	
Rodamientos (Tipos y aplicaciones)	013	
Ruedas (Llantas, neumáticos y cámaras)	036	
Sistemas de alimentación	054	
Sistemas de dirección	035	
Sistemas de distribución	060	
Sistema de encendido (Distribuidor, condensador, bobina y bujías)	080	
Sistemas de frenos	020	
Sistemas de lubricación	050	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLOGICOS para MECANICO AUTOMOTRIZ.
(Incluye referencia) (cont.)

Título del tema tecnológico	Referencia	
Sistemas de refrigeración	046	
Sistemas de suspensión	031	
Sistemas de transmisión	039	
Sistema eléctrico	073	
Suspensión delantera independiente (Resorte helicoidal)	034	
Suspensión trasera de paquetes de resortes	032	
Tacómetro	059	
Tambores y discos (Rectificado)	029	
Tanque de combustible	055	
Taqués	063	
Termostato	048	
Válvulas	064	
Válvulas y asientos (Rectificado)	065	
Vehículos automotrices	019	

ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina o mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.

HOJAS DE OPERACIÓN

Dentro de las operaciones más comunes que ejecuta un mecánico está la operación de desmontar y montar las ruedas. Consiste en removerlas de sus alojamientos y volver a instalarlas. Es importante debido a que se realiza en una serie de tareas, tales como la rotación de neumáticos, balanceo de ruedas, reparación de la transmisión, suspensión, frenos y del bastidor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en el lugar de trabajo.*

PRECAUCION

ASEGURESE QUE EL PISO ESTE LIMPIO, PARA EVITAR ACCIDENTES.

2º paso - *Saque las tapas de ruedas con una palanca o llave.*

3º paso - *Afloje las tuercas de las ruedas, una vuelta, con llave de ruedas.*

4º paso - *Monte la parte delantera del vehículo sobre caballetes.*

a *Instale cuñas en las ruedas traseras.*

b *Coloque un gato, centrado en el travesaño delantero del bastidor (fig. 1), y levante el vehículo a una altura que permita colocar los dos caballetes bajo el bastidor.*

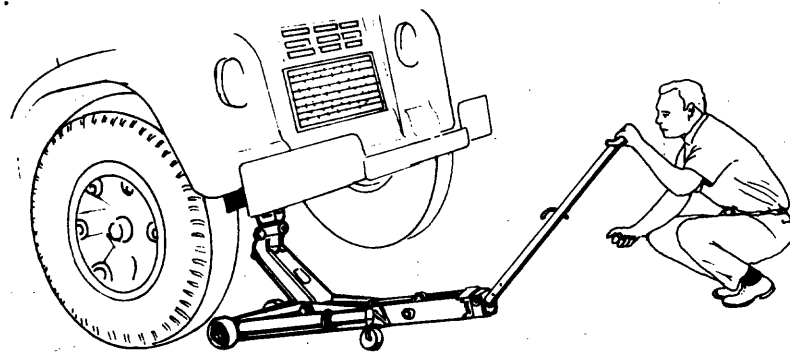


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Use un gato de acuerdo al peso del vehículo.
- 2) Elija los caballetes de acuerdo al peso del vehículo y de una altura que permita suspender las ruedas para trabajar con comodidad y seguridad.

c Coloque los caballetes debajo de los largueros del bastidor, uno en cada lado.

d Baje el vehículo lentamente hasta que asiente en los caballetes y retire el gato.

OBSERVACION

Pida ayuda para bajar el vehículo, mientras Ud. comprueba la correcta colocación de los caballetes. Cerciórese que las ruedas no toquen el suelo.

PRECAUCION

AL BAJAR EL VEHICULO VERIFIQUE LA COLOCACION DE LAS CUÑAS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS O CAIDAS DEL VEHICULO.

5º paso - Monte la parte trasera del vehículo sobre caballetes.

a Saque las cuñas de las ruedas traseras.

b Coloque un gato, centrado en el puente trasero, y levante el vehículo a una altura que permita colocar los caballetes.

c Coloque los caballetes debajo de los largueros del bastidor o puente trasero, uno en cada lado.

d Baje el vehículo lentamente hasta que asiente en los caballetes (fig. 2) y retire el gato.

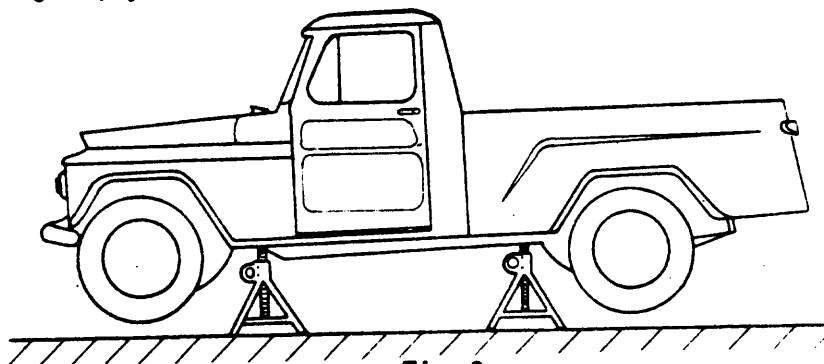


Fig. 2

6º paso - Saque las tuercas con llave de ruedas y desmonte las ruedas.

PRECAUCION

TOME UNA POSICION TAL QUE LE EVITE DESGARRAMIENTOS, CAIDAS O GOLPES.



7º paso - *Monte las ruedas.*

- a Instale las ruedas y coloque las tuercas.
- b Apriete las tuercas con la mano hasta que queden en su alojamiento.
- c De un primer apriete a las tuercas, hasta que fije en su alojamiento, con una llave de ruedas.

8º paso - *Baje el vehículo de los caballetes delanteros.*

- a Suba el vehículo con un gato hasta dejar libres los caballetes.
- b Retire los caballetes.
- c Baje el vehículo lentamente y retire el gato.

PRECAUCION

AL BAJAR EL VEHICULO ASEGURESE QUE NO HAYA PERSONAS O HERRAMIENTAS DEBAJO DE ESTE.

- d Coloque cuñas en las ruedas delanteras.

9º paso - *Baje el vehículo de los caballetes traseros, repitiendo el paso anterior.*

10º paso - *Reapriete las tuercas* en el orden indicado (fig. 3), según el torque especificado.

OBSERVACION

Coloque las tapas de rueda presionándola con una llave.

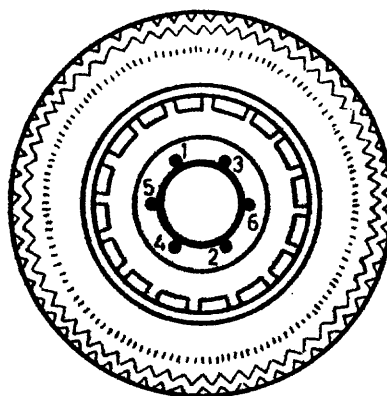
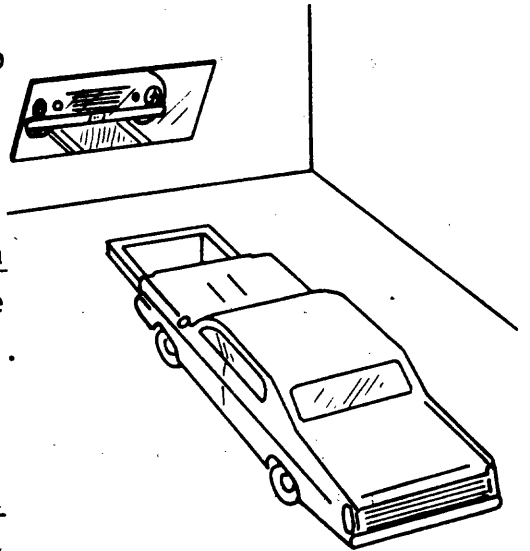


Fig. 3

En la reparación del sistema de Frenos Hidráulicos, se realiza desmontaje y montaje de cañerías y flexibles para efectuar su cambio o reparación. Esta operación se realiza cuando dichos elementos se encuentran en mal estado o interfieren en el desmontaje de otras partes como, por ejemplo, el sistema de suspensión del vehículo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en el foso o elevador y acúñe las ruedas.*



OBSERVACION

Use un espejo frente al foso para visualizar la orientación de las ruedas del vehículo (fig.1).

PRECAUCION

MUEVA EL VEHICULO LENTAMENTE PARA EVITAR QUE CAIGA DENTRO DEL FOSO.

Fig. 1

2º paso - *Saque las cañerías y flexibles del circuito hidráulico.*

a Desconecte los nipples de cañerías, utilizando llave y contra-llave (fig. 2).

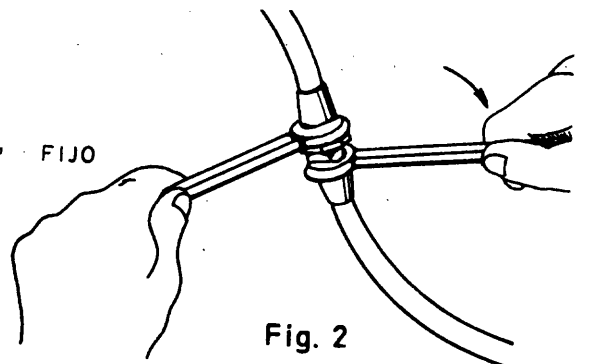


Fig. 2

PRECAUCION

EVITE LA CAIDA DE LIQUIDO DE FIJO FRENO EN LOS OJOS.

b Saque los seguros de fijación de los flexibles con ayuda de un alicate o botador y martillo.

PRECAUCION

EVITE GOLPEARSE LAS MANOS AL SACAR LOS SEGUROS.

c Saque las abrazaderas de fijación de las cañerías.



3º paso - *Limpie y sople*, interior y exteriormente, las cañerías y flexibles, utilizando alcohol y aire comprimido.

PRECAUCION

EVITE EL CONTACTO DE LAS MANOS CON EL LIQUIDO DE LIMPIEZA PULVERIZADO.

4º paso - *Monte las cañerías y flexibles* del circuito hidráulico.

a Instale las cañerías en el vehículo, fijándolas con sus abrazaderas.

b Conecte los flexibles o cañerías a los cilindros de rueda.

c Conecte las cañerías a los flexibles, utilizando llave y contra llave.

d Coloque los seguros de los flexibles, utilizando un martillo plástico.

VOCABULARIO TECNICO

FOSO - fosa

ALICATE - pinza

BOTADOR - punzón

Esta operación consiste en avellanar las puntas de cañerías y darles la forma adecuada para instalarlas en el vehículo, con el fin de sustituir cañerías deficientes y lograr una buena hermeticidad en sus extremos.

Se realiza cuando se producen roturas o pérdidas de líquido en las cañerías o conexiones.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Seleccione la cañería.*

- a Mida el diámetro de la cañería con un calibrador con nonio.
- b Mida la longitud de la cañería.

OBSERVACION

Verifique que el material de la cañería esté de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

2º paso.- *Corte la cañería.*

- a Instale el cortador en la cañería (fig. 1).
- b Ejecute el corte de la cañería en forma progresiva, con el objeto de no deformarla.
- c Elimine las rebabas de la cañería (fig. 2).

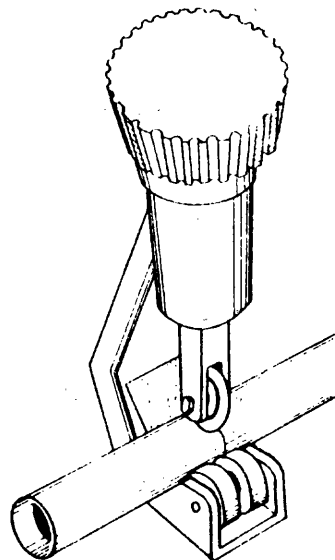


Fig. 1

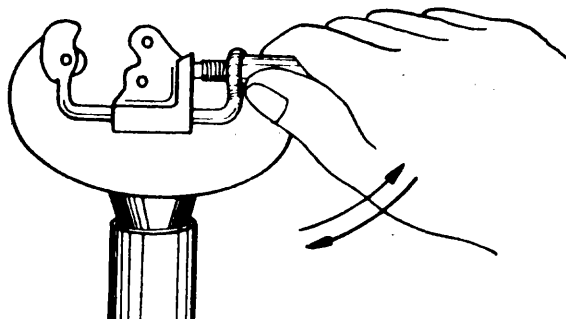


Fig. 2

PRECAUCION

TENGA CUIDADO DE NO LASTIMARSE LAS MANOS CON LA PUNTA DE LA HERRAMIENTA O CON LAS REBABAS DE LA CAÑERIA.

3º paso - *Ejecute el avellanado en la punta de la cañería.*

- a Coloque los espirales protectores de las cañerías..
- b Coloque los nipples a las cañerías.
- c Instale el avellanador a la cañería.

OBSERVACION

Elija la perforación adecuada del avellanador para el diámetro de la cañería.

- d Avellane la punta de la cañería (fig. 3).

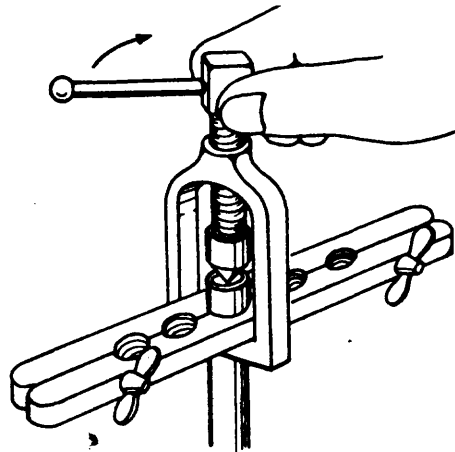


Fig. 3

OBSERVACION

Controle que el avellanado quede en las proporciones especificadas.

4º paso - *Ejecute el dobles de la cañería, tomando como referencia la cañería original del vehículo. Utilice el curvador (fig. 4), si es necesario.*

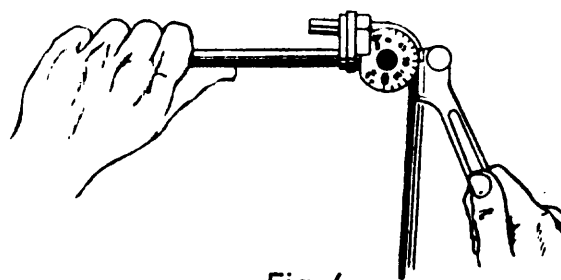


Fig. 4

VOCABULARIO TECNICO

CALIBRADOR CON NONIO - pie de rey, pie de metro

CAÑERIA - tubería

AVELLANADOR - pestañador

La operación de purgado de frenos permite sacar el aire que ha entrado al circuito hidráulico, durante la reparación o servicio de mantenimiento. Se ejecuta después de efectuarse el cambio de cañerías, flexibles y realizar reparaciones, tales como : cambiar gomas a cilindros de ruedas, bomba de freno o cuando el depósito de la bomba se ha vaciado.

Al hacer esta operación es conveniente asegurarse que no quede aire en el sistema, ya que de esto depende la seguridad de frenado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque líquido al sistema de frenos.*

- a Retire el tapón de llenado de la bomba de frenos.
- b Llene con líquido el depósito de la bomba y coloque, provisoriamente, el tapón de llenado.

OBSERVACIONES

- 1) Evite la caída de líquido de freno en la pintura o tapiz del vehículo.
- 2) Utilice líquido de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

PRECAUCION

EVITE GOLPEARSE LAS MANOS AL SOLTAR EL TAPON DE LLENADO DE LA BOMBA.

2º paso - *Elimine el aire del sistema.*

- a Conecte una manguera entre el purgador y el depósito de recepción de líquido (fig.1), en la rueda más alejada de la bomba.
- b Haga levantar presión al sistema, mediante bombeos sucesivos del pedal de freno.

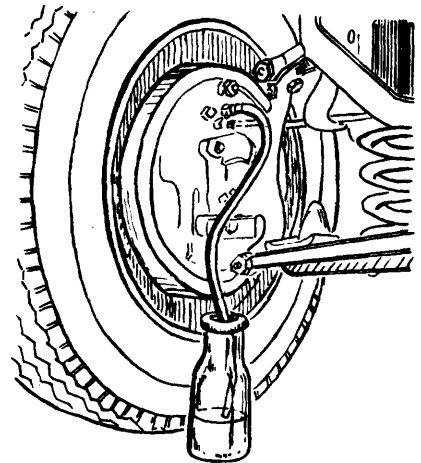


Fig.1

OBSERVACION

Realice este paso con la ayuda de otra persona.

c Suelte el purgador del cilindro de freno.

d Verifique la salida de aire y líquido hacia el depósito.

OBSERVACION

La salida de aire lo notará por la presencia de burbujas (fig.2).

LIQUIDO CON AIRE

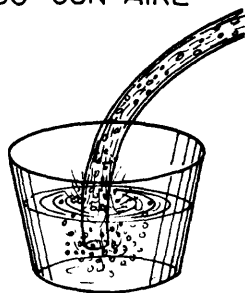


Fig. 2

e Rellene, con líquido, la bomba de freno.

f Repita b, c, d y e hasta que salga solamente líquido por el purgador.

OBSERVACION

Repita todo el paso, en cada una de las ruedas.

3º paso - *Compruebe la firmeza del pedal.*

OBSERVACION

En caso de notar cierta elasticidad en el pedal, repita todo el proceso de purgado.

VOCABULARIO TECNICO

PURGADOR - sangrador, grifo

PURGADO - sangrado

El buen funcionamiento del sistema de mando de los frenos hidráulicos depende, en gran parte, del estado de ajuste de los bujes y articulaciones de los pedales; por lo cual, es importante en toda reparación general de frenos verificar estos elementos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante los pedales.*

- a Saque los resortes de retorno de los pedales, utilizando un alicate (fig.1).

PRECAUCION

EVITE QUE LA PUNTA DEL RESORTE LASTIME SUS MANOS.

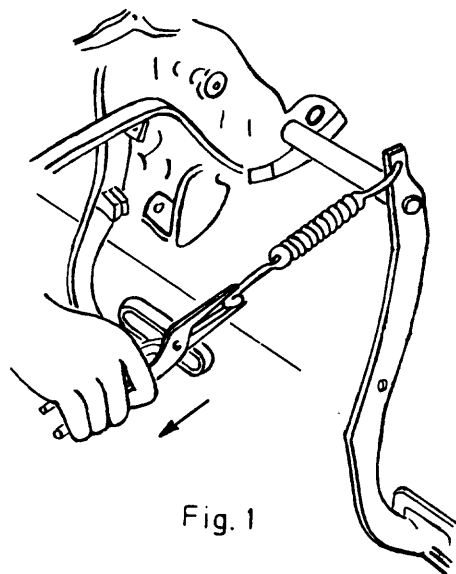


Fig.1

- b Retire los vástagos de accionamiento de las bombas, sacando las chavetas y los pasadores.
- c Saque el seguro del eje de los pedales y retire éste, presionando o golpeando con un botador de bronce.

OBSERVACION

Cuando saque el seguro evite que éste salte.

- d Retire los pedales.

2º paso - *Limpie los elementos desmontados.*

3º paso - *Controle los elementos desmontados.*

- a Mida los bujes y el pasador con un calibrador con nonio, determinando el grado de desgaste para efectuar el recambio de piezas.
- b Verifique los resortes, pasadores y vástagos de accionamiento.

4º paso - *Monte los pedales.*

- a Coloque los pedales.
- b Coloque el eje de los pedales.
- c Coloque el seguro al eje de los pedales.
- d Coloque los vástagos de accionamiento de las bombas.
- e Coloque los resortes de retorno de los pedales.

5º paso - *Lubrique las articulaciones, accionando los pedales para verificar su desplazamiento.*

6º paso - *Regule el juego libre del pedal de freno.*

a Suelte las tuercas de fijación del regulador del vástago de la bomba (fig.2).

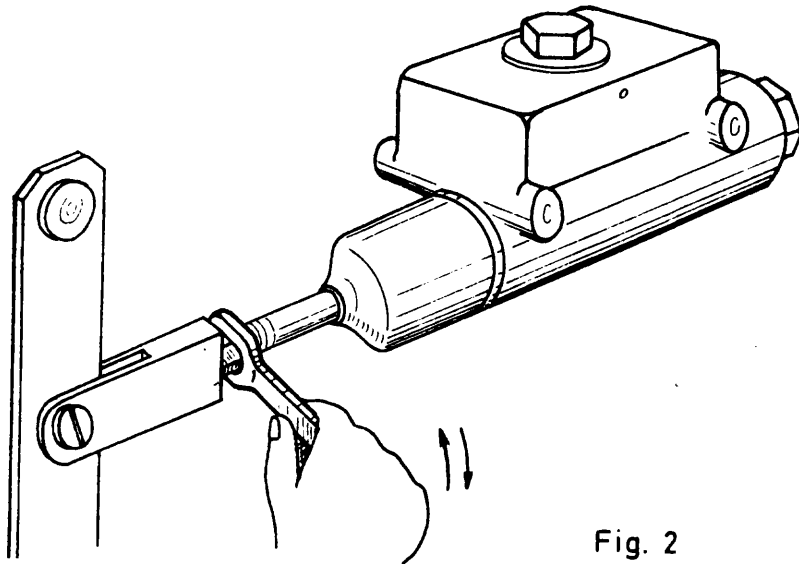


Fig. 2

b Alargue o acorte los reguladores de acuerdo al juego libre del pedal (fig.3).

c Apriete las tuercas de fijación del regulador del vástago.

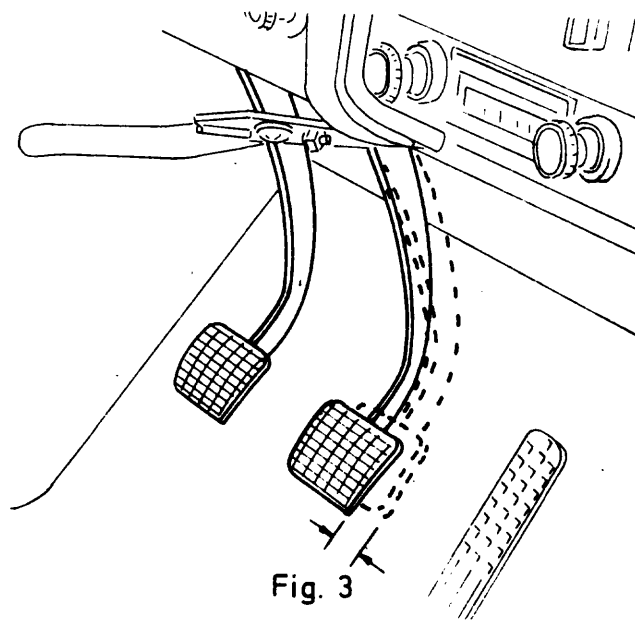


Fig. 3

El desarme y armado de la bomba de freno es una operación que el mecánico efectúa con frecuencia, debido al trabajo a que está sometida y por consiguiente al desgaste continuo de sus componentes.

Debe ejecutarse, cada vez que se realice una reparación general de frenos o mantenimiento preventivo y consiste en sacar, limpiar, inspeccionar, cambiar y colocar sus elementos constitutivos.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR BOMBA DE FRENO

1º paso - *Desmonte la bomba de freno.*

- a Desconecte la cañería de salida de la bomba.
- b Desconecte los cables del interruptor de la luz "pare".

OBSERVACION

Aisle los cables para evitar cortocircuitos.

- c Saque los tornillos de fijación de la bomba y retire ésta del vehículo.

2º paso - *Limpie exteriormente la bomba.*

- a Saque el tapón del depósito y vácielo.
- b Saque el guardapolvo.
- c Limpie el cuerpo de la bomba.

3º paso - *Desmonte las piezas internas de la bomba.*

- a Sujete la bomba en una morsa de banco.

OBSERVACION

Utilice mordazas de metal blando para no dañar el cuerpo.

- b Saque el seguro, presionando el pistón para evitar que salte por efecto de la tensión del resorte y, una vez retirado el seguro, suéltelo lentamente (fig.1).
- c Retire el pistón, la goma, el resorte y la válvula.

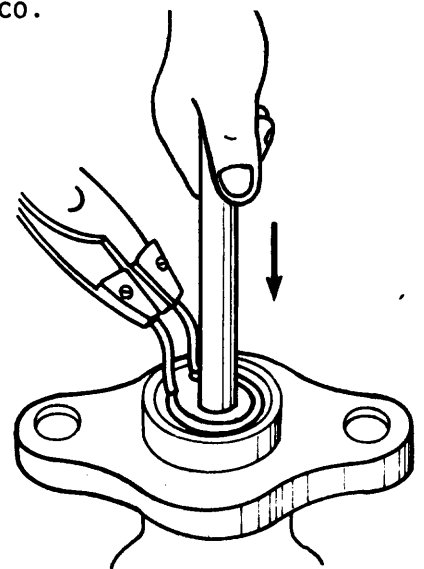


Fig. 1

4º paso - *Limpie los elementos* desmontados.

- a Limpie todas las piezas y la parte interna del cuerpo de la bomba y cilindro, con alcohol.
- b Seque todos los elementos con aire comprimido.

II ARMAR BOMBA DE FRENO

1º paso - *Inspeccione* todos los elementos de la bomba.

- a Verifique que la superficie del cilindro y pistón no estén rayadas.

OBSERVACION

En caso de presentarse pequeñas rayaduras en el interior del cilindro, púlalo con lija fina al agua.

- b Verifique que los orificios de entrada y compensación del cilindro estén limpios.

OBSERVACION

No trate de limpiar los orificios con elementos metálicos que puedan agrandarlos.

- c Controle el huelgo entre el pistón y el cilindro, de acuerdo a las especificaciones del fabricante (fig.2).

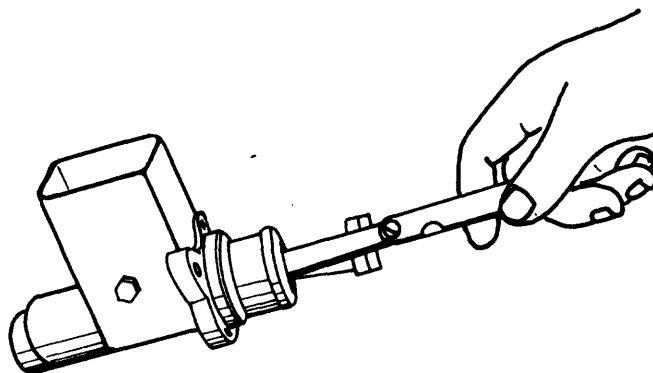


Fig. 2.

OBSERVACION

Sustituya las gomas toda vez que desarme la bomba, después que haya prestado servicio.

2º paso - Monte los elementos en el cilindro de la bomba.

- a Lubrique el interior del cilindro y todos los componentes con el mismo líquido de frenos que usará en el sistema.

OBSERVACIONES

- 1) Verifique que sus manos estén libres de grasa y polvo.
- 2) Utilice un recipiente perfectamente limpio para colocar las piezas.

- b Coloque la goma secundaria en el pistón (fig.3).
- c Sujete el cuerpo de la bomba en una morsa de banco.
- d Coloque los elementos en el orden indicado (fig.4).

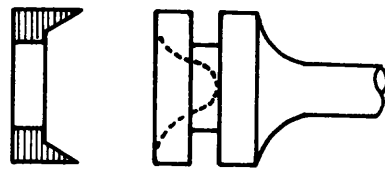


Fig. 3

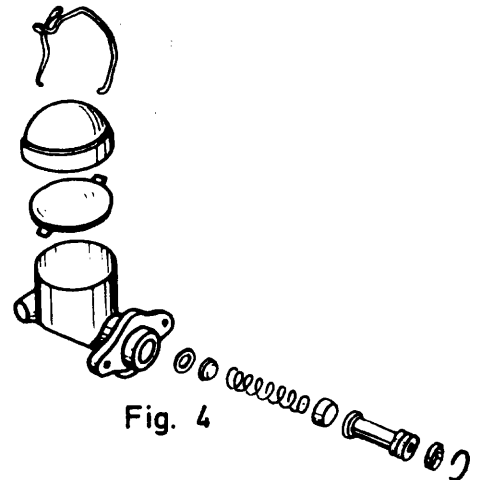


Fig. 4

OBSERVACION

Para instalar el seguro presione el pistón hasta dejar descubierta la ranura de su alojamiento.

3º paso - Pruebe el funcionamiento de la bomba.

- a Coloque la bomba en la morsa en la misma posición en que trabaja en el vehículo.
- b Llene el depósito de la bomba con líquido de freno.
- c Accione el pistón hasta que salga líquido por el orificio de envío de la bomba.
- d Tape el orificio de envío y accione el pistón para elevar la presión en el cilindro.

OBSERVACION

Utilice tapones para cerrar el orificio de envío.

- e Verifique que no haya fugas de líquido por la parte trasera de la bomba.



4º paso - *Monte la bomba de freno.*

- a Coloque la bomba de freno en el vehículo y fíjela mediante sus tornillos.

- b Conecte la cañería de salida de la bomba de freno.

- c Conecte los cables del interruptor de la luz "pare".

OBSERVACION

Cuide de no tocar masa con el cable, para evitar cortocircuitos.

VOCABULARIO TECNICO

MORSA DE BANCO - tornillo mecánico, tornillo de banco.

GOMAS - cubetas, copas, tazas.



Es una operación que se efectúa,periódicamente,para mantenimiento de los cubos o cuando se deben realizar trabajos en los frenos, suspensión o dirección.

Consiste en sacar los cubos del vehículo para controlar su estado y el de sus componentes y poder montarlo en buenas condiciones de funcionamiento.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR CUBOS DE RUEDA

1º paso - *Levante el vehículo y sopórtelo.*

2º paso - *Saque las ruedas.*

3º paso - *Desmante el cubo de rueda del muñón.*

- a Saque el guardapolvo, chaveta y tuerca de la punta del muñón.
- b Deslice el cubo,aproximadamente,2 cms hacia afuera, luego empujelo hacia adentro y retire la arandela y rodamiento exterior del cubo (fig.1).

OBSERVACION

Evite que los rodamientos caigan al suelo o se intercambien.

- c Retire el cubo y colóquelo en el banco de trabajo.

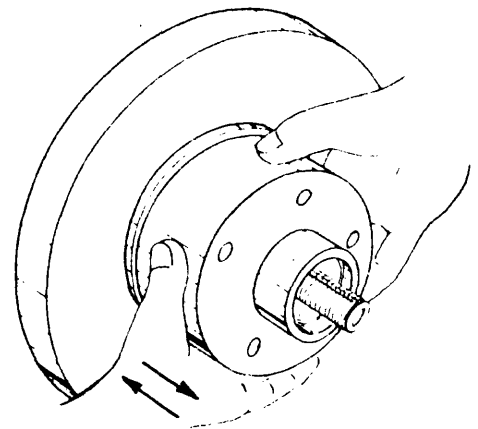


Fig. 1

4º paso - *Desmante los componentes de los cubos.*

- a Saque el retén y rodamiento interior del cubo (fig.2).
- b Saque las cubetas de los rodamientos,utilizando un botador de bronce.

OBSERVACION

Golpee,alternativamente,uno y otro lado de la cubeta para que salga derecho y no dañe el asiento.

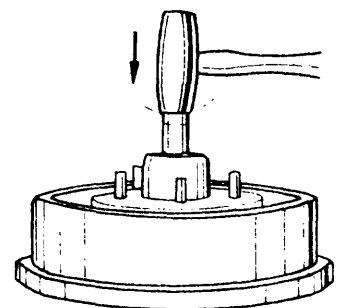


Fig. 2

5º paso - *Limpie los elementos.*

- a Lave los elementos, utilizando disolvente y brocha.
- b Seque los elementos con aire comprimido.

OBSERVACION

No haga girar los rodamientos para no dañarlos.

II ARMAR CUBOS DE RUEDA

1º paso - *Inspeccione los elementos.*

- a Controle, visualmente, que las cubetas no estén quebradas o picadas en sus superficies de rodamiento.
- b Observe que los rodillos no estén picados y la jaula no esté rota.
- c Revise las roscas de los tornillos de rueda.
- d Verifique que el cubo no presente torceduras, grietas o roturas.
- e Revise la rosca de punta de eje, los asientos de los rodamientos y retén.
- f Controle la tuerca de punta de eje y el guardapolvo.

2º paso - *Monte los componentes de los rodamientos.*

- a Instale las cubetas utilizando un botador de bronce.

OBSERVACION

Cuide que la cubeta entre derecho.

- b Lubrique los rodamientos.

OBSERVACION

Utilice la grasa especificada.

- c Coloque el rodamiento interior en la cubeta e instale el retén (fig.3).

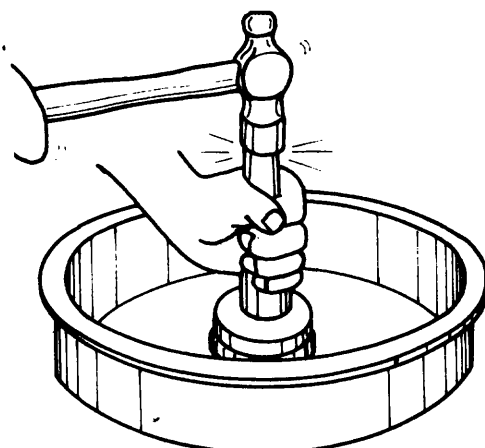


Fig. 3

OBSERVACION

Tenga cuidado de colocar el retén derecho y sin deformarlo.



3º paso - *Monte el cubo de rueda en el muñón.*

 a Coloque el cubo y el rodamiento exterior en el muñón.

OBSERVACION

Cuide de no dañar el retén.

 b Coloque la arandela y la tuerca, dando precarga a los rodamientos.

OBSERVACION

Para el ajuste de los rodamientos ríjase por las especificaciones.

 c Coloque la chaveta y el guardapolvo.

4º paso - *Coloque las ruedas.*

5º paso - *Baje el vehículo*

VOCABULARIO TECNICO

CUBETA - Pista, Taza

JAULA - Canastillo



El mantenimiento preventivo del sistema de frenos, tan importante para la seguridad de conducción, hace necesario que periódicamente se saquen y coloquen todos los componentes de los conjuntos de freno de rueda, con el fin de verificar el estado de los elementos constitutivos y efectuar su limpieza y reparación.

Para efectuar esta operación, el mecánico debe ceñirse estrictamente a las especificaciones impartidas por el fabricante.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR CONJUNTO DE FRENO DE RUEDA

1º paso - *Desmonte las ruedas y tambores.*

- a Ubique y levante el vehículo.
- b Desmonte las ruedas.
- c Cierre los reguladores de las zapatas (fig. 1) y retire los tambores.

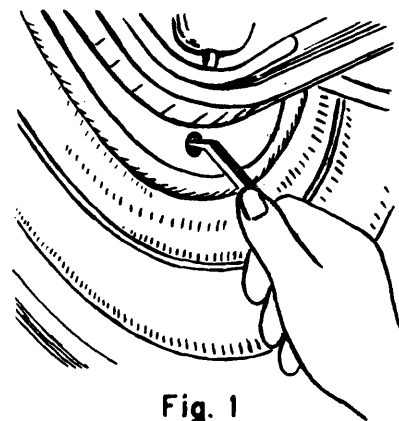


Fig. 1

OBSERVACION

Evite pisar el pedal de freno cuando los tambores están desmontados.

2º paso - *Desmonte las zapatas.*

- a Saque los resortes de retorno de las zapatas (fig. 2).

PRECAUCION

EVITE DAÑARSE LAS MANOS AL SACAR LOS RESORTES.

- b Saque los seguros de las zapatas.
- c Asegure los pistones de los cilindros de freno con la pinza resorte (fig. 3).

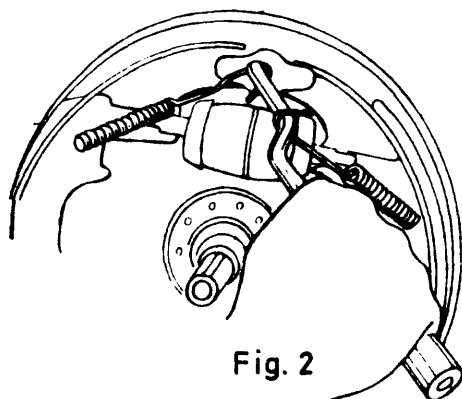


Fig. 2

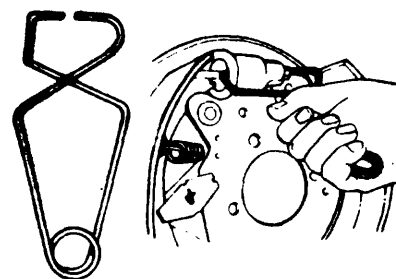


Fig. 3

- d Desconecte el cable de mando del freno de estacionamiento, presionando el resorte hacia adelante y levantando el cable para desengancharlo.
- e Retire las zapatas.

3º paso - *Desmante los cilindros de freno.*

- a Desconecte los flexibles y las cañerías.
- b Saque los tornillos de fijación y retire los cilindros.

PRECAUCION

EVITE DERRAMAR LIQUIDO DE FRENO EN EL PISO.

4º paso - *Desarme los cilindros de freno.*

- a Saque los vástagos de empuje y guardapolvos.
- b Saque los pistones, gomas y resortes.

OBSERVACION

Repita este paso para cada cilindro colocando las piezas en recipientes independientes, evitando que se intercambien.

5º paso - *Limpie los elementos desmontados.*

- a Lave los elementos del cilindro, con alcohol y brocha.
- b Seque los elementos con aire comprimido.

II ARMAR CONJUNTO DE FRENO DE RUEDA

1º paso - *Inspeccione los elementos desmontados.*

- a Controle que las superficies de los cilindros y pistones estén libres de rayaduras.

OBSERVACION

En caso de presentarse pequeñas rayaduras en los cilindros, púlalos con lija al agua o esmeril.

- b Controle la tolerancia entre pistones y cilindro (fig. 4).

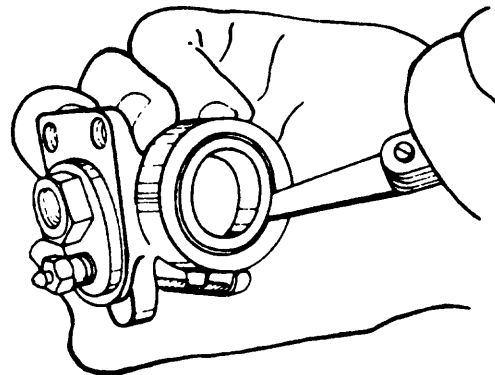


Fig. 4

2º paso - *Arme los cilindros de freno.*

- a Lubrique los cilindros y demás elementos con el mismo líquido de frenos que usará para llenar el sistema.
- b Coloque el resorte, las gomas, pistones y guardapolvos(fig.5).

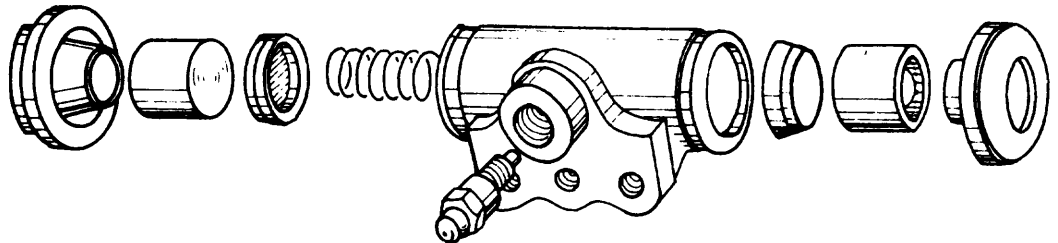


Fig. 5

- c Coloque la pinza resorte para sujetar los pistones y gomas.

3º paso - *Monte los cilindros de rueda.*

- a Coloque los cilindros en los platos portazapatas, fijándolos mediante sus tornillos.
- b Conecte los flexibles y las cañerías.

4º paso - *Monte las zapatas.*

- a Arme el conjunto de zapata, regulador y resorte inferior (fig. 6).

OBSERVACION

Lubrique la rosca del regulador.

- b Coloque en el cilindro los vástagos de empuje de las zapatas.
- c Coloque el conjunto de zapatas en el plato (fig. 7).

OBSERVACION

Lubrique los apoyos de deslizamiento de las zapatas.

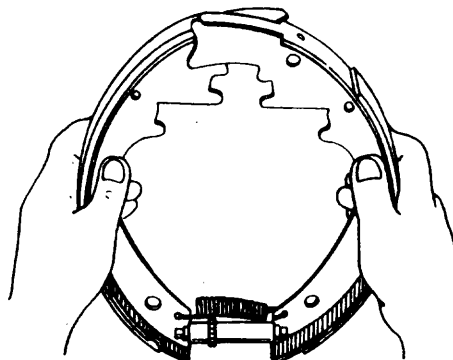


Fig. 6

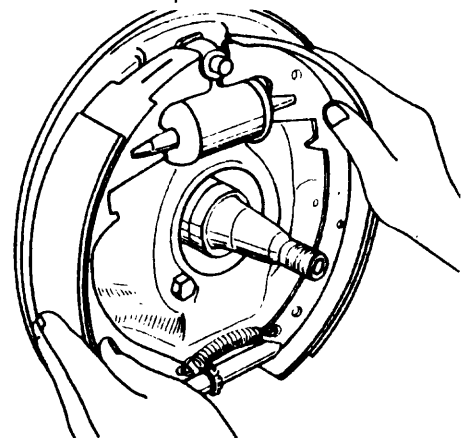


Fig. 7

d Instale el brazo impulsor del freno de estacionamiento con su resorte y conecte el cable de mando a la palanca de accionamiento (fig. 8).

e Coloque los seguros de las zapatas.

f Coloque la placa del pasador de anclaje y los resortes de retorno (fig. 9).

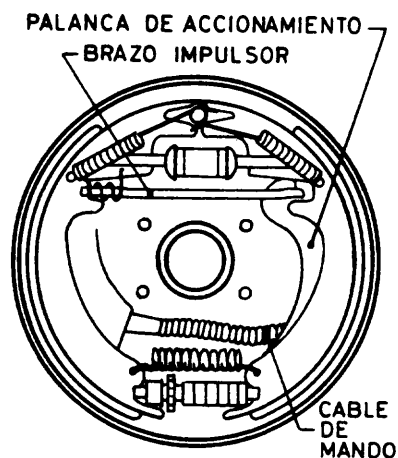


Fig. 8

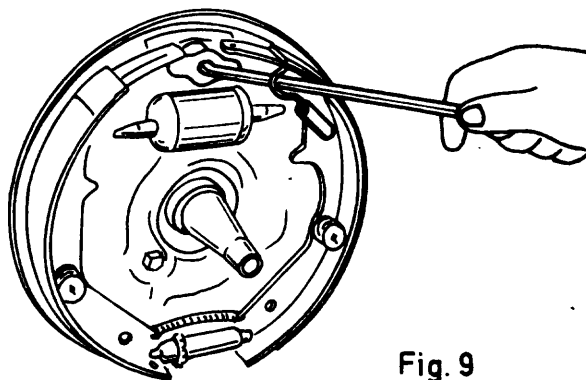


Fig. 9

OBSERVACION

Evite deformar los ganchos de los resortes o estirarlos más de lo necesario para engancharlos.

g Retire la pinza resorte utilizada para retener los pistones de los cilindros de freno.

5º paso - Monte los tambores y ruedas.

OBSERVACION

Cierre totalmente el mecanismo de regulación de las zapatas, para efectuar el montaje de los tambores.

6º paso - Regule las zapatas de freno de las ruedas.

a Abra el mecanismo de regulación hasta que se trabé la rueda.

b Cierre el mecanismo de regulación hasta que la rueda gire libremente.

7º paso - Baje el vehículo y reapriete las ruedas.

8º paso - Purgue el sistema.

Debido a la importancia del freno de estacionamiento, cada vez que el mecánico ejecuta una reparación al sistema de frenos, debe practicar el desmontaje, revisión, montaje y ajuste de los componentes de este mecanismo auxiliar. Esta operación también se hace necesaria cuando el mecanismo se encuentra trabado o al efectuar su regulación no se obtiene un funcionamiento eficaz.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1º paso - *Desmonte la palanca de mando del freno de estacionamiento.*

OBSERVACION

Antes de comenzar el paso, verifique que la palanca se encuentre en posición de freno libre.

- a Desconecte el cable intermedio (fig. 1).
- b Saque los tornillos de sujeción de la palanca de mando y retírela.

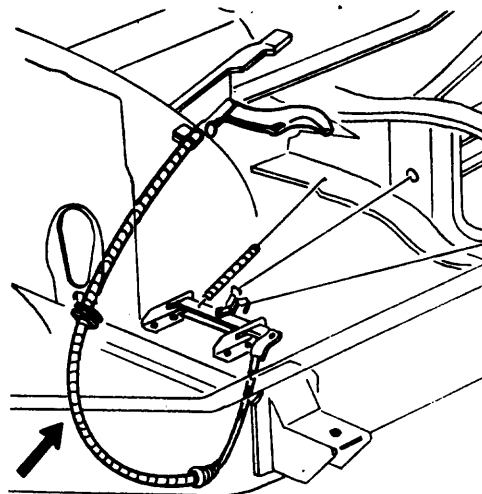


Fig. 1

PRECAUCION

DEBIDO A LA UBICACION INCOMODA DE LA PALANCA, TRABAJE CON CUIDADO PARA NO DAÑARSE LAS MANOS Y LA CABEZA.

2º paso - *Desmonte el cable intermedio y la palanca compensadora.*

- a Saque las abrazaderas de fijación del cable intermedio.
- b Saque el pasador de unión del cable intermedio a la palanca compensadora y retire el cable.
- c Desconecte el resorte de retroceso de la palanca compensadora.
- d Saque el pasador de unión de los cables de mando con la palanca compensadora y retire ésta (fig. 2).

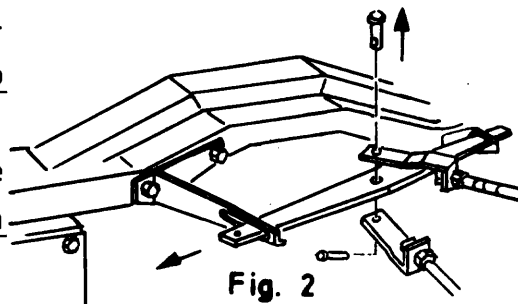


Fig. 2



3º paso - *Levante el vehículo, saque las ruedas traseras y los tambores de freno.*

4º paso - *Desmante los cables de mando.*

 a Desconecte los cables de mando de las palancas de accionamiento de las zapatas.

 b Saque los tornillos de fijación de las fundas de los cables de mando y retire éstas.

5º paso - *Limpie los elementos desmontados.*

 a Sumerja los elementos en un recipiente con disolvente, terminando el lavado con una brocha.

 b Sople con aire comprimido hasta eliminar todo el resto de disolvente.

II ARMAR FRENO DE ESTACIONAMIENTO

1º paso - *Verifique los elementos y lubríquelos.*

 a Controle el libre desplazamiento de los cables en sus fundas.

OBSERVACION

En caso de notar resistencia al movimiento del cable, por oxidaciones, coloque líquido penetrante.

 b Controle que las fundas no estén dobladas o aplastadas.

 c Verifique que no haya alambres cortados, en la parte visible de los cables, y que las puntas, terminales, pasadores y reguladores no presenten desgaste.

 d Lubrique los elementos, haciendo penetrar el lubricante en la funda con un movimiento de vaivén del cable, hasta que se mueva suavemente.

 e Controle que el mecanismo de retención de la palanca de mando la fije y libere al accionarla.

2º paso - *Monte los cables de mando.*

 a Ubique los cables en su lugar y coloque los tornillos de fijación de las fundas.

OBSERVACION

Asegúrese que las fundas no rocen con otras partes del vehículo.

 b Conecte los cables de mando a las palancas de accionamiento.



3º paso - *Coloque los tambores y las ruedas.*

4º paso - *Monte la palanca compensadora y el cable intermedio.*

___a Coloque la palanca compensadora y el pasador de unión de los cables de mando, con aquella, y conecte el resorte de retroceso.

___b Ubique el cable intermedio y coloque el pasador de unión de éste, con la palanca intermedia.

___c Coloque las abrazaderas de fijación del cable intermedio.

5º paso - *Monte la palanca de mando del freno de estacionamiento.*

___a Ubique la palanca y coloque los tornillos de fijación.

___b Coloque las abrazaderas de fijación del cable intermedio.

6º paso - *Regule el freno de estacionamiento.*

OBSERVACION

Antes de comenzar el paso verifique que la palanca se encuentre en posición de freno completamente libre.

___a Afloje la contratuerca del regulador.

___b Tense el cable, ajustando la tuerca del regulador, hasta que se trabé la rueda.

___c Afloje el regulador hasta que la rueda gire libremente y apriete sus contratuercas.

___d Repita este paso en la otra rueda.

___e Compruebe el funcionamiento, accionando la palanca de mando.

7º paso - *Baje el vehículo y apriete las ruedas.*

Consiste en remplazar los forros de frenos de las zapatas, fijándolos a éstas mediante remaches, cuando estén gastados, engrasados, cristalizados o cuando ya han cumplido el kilometraje recomendado por el fabricante.

PROCESO DE EJECUCION

NOTA

Para evitar que el frenado sea desigual, el cambio de forros de frenos siempre deberá efectuarse a las cuatro ruedas.

1º paso - *Desmonte los forros de frenos de las zapatas.*

a Saque a las zapatas traseras de freno, las palancas de accionamiento del freno de estacionamiento.

b Saque los remaches de fijación de los forros de freno, con un punzón y martillo o utilizando la máquina remachadora.

2º paso - *Limpie las zapatas.*

OBSERVACION

Para limpiar las zapatas, remueva el óxido con una escobilla de acero y utilice el disolvente recomendado.

3º paso - *Inspeccione las zapatas (fig. 1).*

a Verifique el estado de las perforaciones.

b Verifique la superficie de las zapatas donde se apoya el forro de freno.

c Verifique los puntos de anclaje de las zapatas.

d Verifique la alineación del nervio de las zapatas.

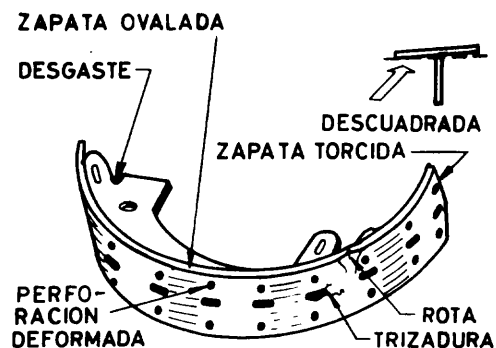


Fig. 1

4º paso - Monte los forros de freno.

OBSERVACION

Limpie sus manos y herramientas para ejecutar este paso.

a Seleccione el tipo apropiado de forro de freno, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

b Mida y corte los forros de frenos, si se están usando forros en rollo.

PRECAUCION

EVITE DAÑARSE LAS MANOS CON LA HOJA DE SIERRA Y LA REJILLA METALICA DE LOS FORROS DE FRENO.

c Fije con una prensa manual el forro de freno a la zapata.

d Perfore y avellane el forro de freno, utilizando la broca especial de la máquina remachadora.

OBSERVACIONES

1) Al avellanar el forro de freno deje la profundidad de perforación recomendada por el fabricante.

2) En algunos casos, los forros se encuentran listos para instalar.

e Seleccione el tipo apropiado de remaches.

f Remache el forro de freno a la zapata.

g Ejecute el remachado, partiendo del centro hacia los extremos (fig. 2).

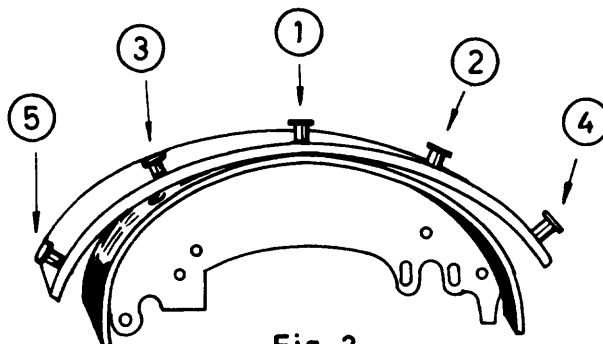


Fig. 2

5º paso - *Rectifique los forros de freno.*

 a Monte la zapata en la máquina rectificadora.

OBSERVACION

Siga las indicaciones de operación de la rectificadora de forros de frenos.

 b Regule la máquina de acuerdo al diámetro del tambor.

 c Rectifique la superficie de trabajo de los forros de frenos (fig. 3).

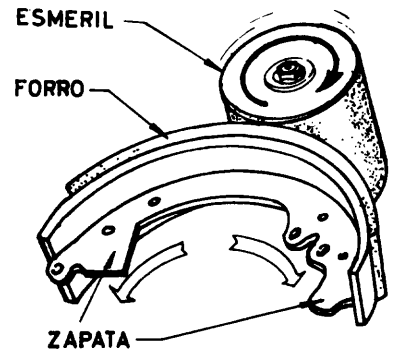


Fig. 3

PRECAUCION

EVITE ASPIRAR EL POLVO PRODUCIDO POR LOS FORROS DE FRENOS Y ACCIDENTARSE CON LOS RODILLOS DE LA MAQUINA RECTIFICADORA.

 d Bisele los forros de frenos en sus extremos (fig. 4).

 e Desmunte la zapata de la máquina rectificadora.

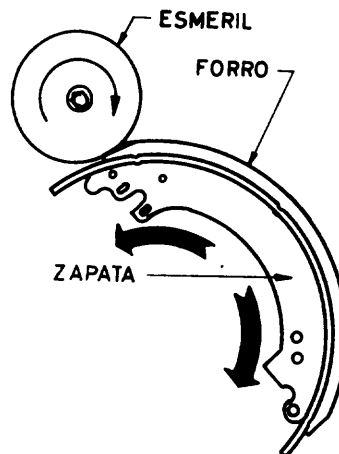


Fig. 4

Esta operación tiene por finalidad remplazar los forros de freno de las zapatas y fijarlos a éstas por medio de adhesivos especiales. Se ejecuta cuando los forros se encuentran deteriorados o hayan cumplido con su período de utilización. Debe realizarse con el máximo de orden y limpieza, para obtener un vulcanizado efectivo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte los forros de freno de las zapatas.*

a Queme el adhesivo de los forros de frenos, colocando las zapatas en el horno de vulcanizado.

OBSERVACION

Caliente el horno a la temperatura indicada por el fabricante.

PRECAUCION

EVITE QUEMARSE LAS MANOS, USANDO GUANTES DE ASBESTO.

b Retire los forros de freno (fig. 1).

OBSERVACION

Deje enfriar la zapata a temperatura ambiente o enfríela con aire comprimido.

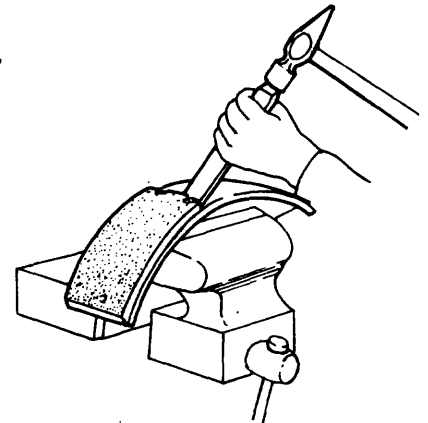


Fig.1

2º paso - *Limpie las zapatas.*

3º paso - *Inspeccione las zapatas.*

4º paso - *Monte los forros de freno a las zapatas.*

a Mida y corte los forros de frenos.

OBSERVACION

Seleccione el tipo apropiado de forro de freno para el vulcanizado.

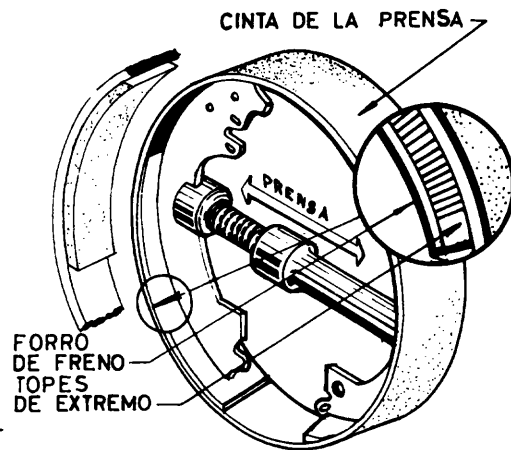
b Pula la superficie de las zapatas con lija o grata.

OBSERVACION

No toque con las manos sucias la superficie de las zapatas y los forros de frenos, ya que puede perjudicar el vulcanizado.

c Aplique con brocha el adhesivo a la zapata y forro de freno y déjelo secar, ciñéndose estrictamente a las especificaciones del fabricante.

d Instale la prensa al conjunto zapata-forro de freno y coloque topes en los extremos para evitar deformaciones (fig. 2).



OBSERVACION

Asegúrese que la presión ejercida por la prensa, sea uniforme en toda la superficie del forro de freno.

5º paso - *Vulcanice los forros de frenos.*

Fig. 2

a Caliente el horno a la temperatura indicada por el fabricante.

b Coloque el conjunto zapata-forro de freno en el horno.

c Retire el conjunto zapata-forro de freno del horno, una vez transcurrido el tiempo especificado por el fabricante.

OBSERVACION

Enfríe el conjunto zapata-forro de freno, a temperatura ambiente o con aire comprimido.

d Saque la prensa del conjunto zapata-forro de freno.

PRECAUCION

EVITE QUEMARSE AL RETIRAR EL CONJUNTO ZAPATA-FORRO DE FRENOS DEL HORNO.

6º paso - *Rectifique y bisele los forros de freno.*

OBSERVACION

Los pasos de rectificado y biselado de forro de freno se efectúan en la misma forma que en el remachado.

VOCABULARIO TECNICO

FORRO DE FRENO - banda, cinta, balata, guarnición

ZAPATA - patín

GRATA - cepillo rotativo de alambre

La operación de rectificadado de tambores y discos de freno consiste en sacar material a su superficie de trabajo para devolver sus condiciones normales. Se realiza cuando estos elementos están rayados o deformados.

PROCESO DE EJECUCION

I RECTIFICAR TAMBOR DE FRENO

1º paso - *Desmonte los rodamientos del cubo.*

2º paso - *Limpie el tambor y el cubo con disolvente y seque con aire comprimido.*

3º paso - *Inspeccione el tambor.*

a Verifique el estado de la superficie de trabajo del tambor con el forro de frenos, determinando cristalización, rayaduras o grietas.

b Mida el diámetro del tambor para determinar ovalamiento, conicidad o deformaciones, utilizando un calibrador de tambores y teniendo en cuenta las especificaciones (fig.1).

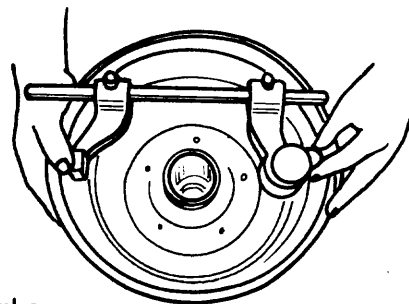


Fig. 1

4º paso - *Monte el tambor en la máquina.*

a Seleccione el mandril, cono y espaciadores, de acuerdo al tipo de tambor.

OBSERVACION

Para los tambores que no tienen incorporado el cubo, deberán utilizarse adaptadores especiales de acuerdo a la máquina.

b Coloque y fije el mandril en la máquina.

c Coloque en el mandril de la máquina el cono interior, el tambor, cono exterior, separadores, arandela, tuerca y apriete el conjunto.

___ d Coloque un resorte o banda elástica alrededor del tambor, para evitar las vibraciones (fig. 2).

5º paso - *Rectifique el tambor.*

___ a Seleccione la herramienta de corte.

___ b Monte la herramienta de corte (fig. 3).

___ c Ponga en marcha la máquina, aproxime la herramienta y regule el desbaste.

___ d Realice el corte de desbaste, de adentro hacia afuera del tambor.

OBSERVACION

Repita d hasta eliminar las imperfecciones del tambor y controle las medidas que estén dentro del límite de las especificaciones dadas por el fabricante.

___ e Efectúe el corte de pulido a la mayor velocidad de giro del tambor y con mínimo avance de la herramienta.

___ f Haga el pulido final con tela esmeril, aplicándola a mano con la máquina en funcionamiento (fig. 4).

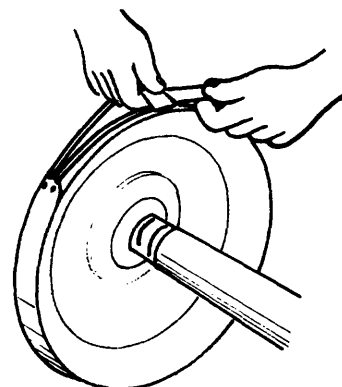


Fig. 2

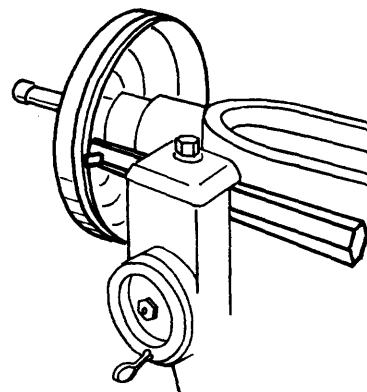


Fig. 3

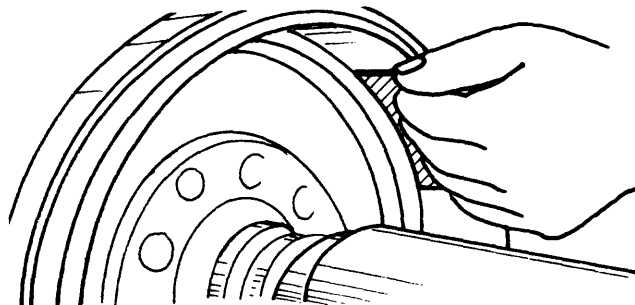


Fig. 4

6º paso - *Desmante el tambor de la máquina rectificadora.*

II RECTIFICAR DISCO DE FRENO

1º paso - *Limpie el disco de freno.*

2º paso - *Inspeccione el disco.*

a Verifique el estado de las superficies de contacto del disco con las pastillas de frenaje, determinando cristalización, rayaduras o grietas.

b Mida el espesor del disco para determinar el desgaste, utilizando un calibrador con nonio.

3º paso - *Monte el disco en la máquina rectificadora.*

4º paso - *Rectifique el disco (fig. 5).*

OBSERVACIONES

- 1) Tenga en cuenta las instrucciones del fabricante, para el montaje de la herramienta ejecución de los cortes y pulido final.
- 2) Haga los cortes desde el diámetro menor al mayor.

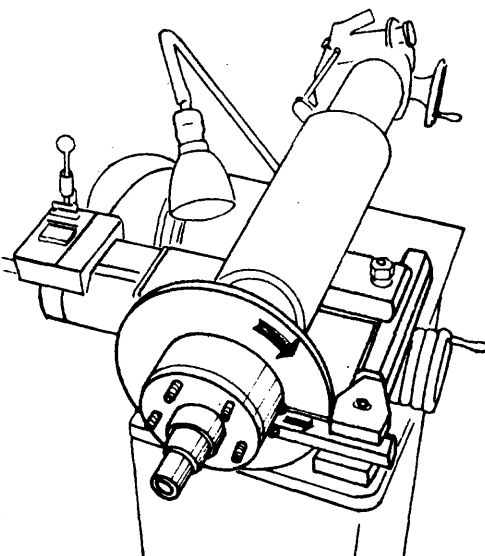


Fig. 5

Esta operación consiste en retirar y colocar los diversos elementos componentes de este tipo de freno para efectuar su limpieza, reparación o recambio. Se ejecuta cuando dichos elementos se encuentran deteriorados o cuando se efectúa una reparación general al sistema.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR CONJUNTO DE FRENO DE DISCO

1º paso - *Desmante la pinza del freno de disco.*

- a Levante el vehículo y desmante las ruedas.
- b Desconecte el flexible y saque el seguro.

OBSERVACION

Tape la punta del flexible para evitar que se descargue el sistema.

- c Saque los tornillos de fijación del conjunto y retírelos.
- d Limpie exteriormente el conjunto con aire comprimido.

2º paso - *Desarme la pinza del freno de disco.*

- a Monte la pinza en una morsa, utilizando mordazas de material blando.
- b Retire la tapa de inspección de la pinza y desmante la cañería de interconexión.
- c Saque los seguros y pasadores de las placas de frenaje.
- d Retire las placas de frenaje (fig. 1) y márquelas para identificarlas posteriormente.

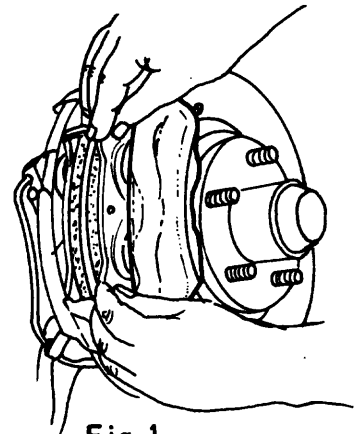


Fig. 1

OBSERVACION

Evite que las placas se ensucien o engrasen.

e Saque los tornillos de unión de los cuerpos (fig. 2) y separe éstos.

f Saque los guardapolvos (fig. 3).

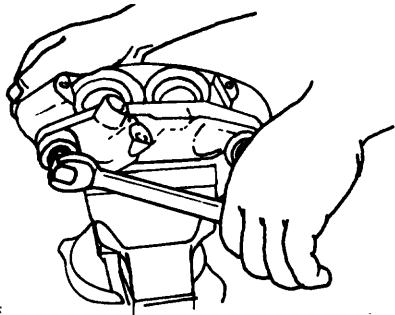


Fig. 2

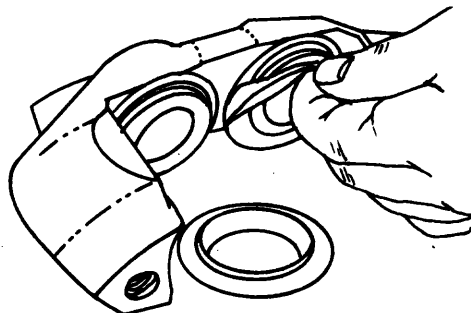


Fig. 3

g Retire los pistones del sistema hidráulico (fig. 4).

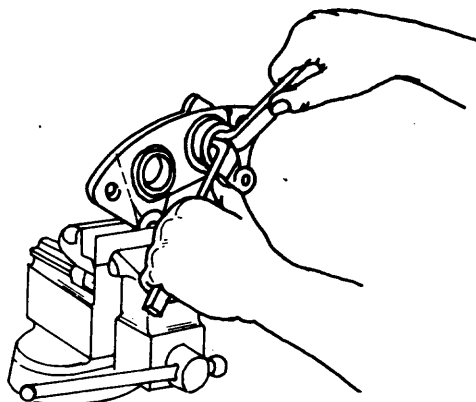


Fig. 4

OBSERVACION

Marque los pistones para identificarlos, teniendo cuidado de no hacerlo en las superficies de trabajo.

h Retire los sellos de los pistones, con una punta de fibra o metal blando (fig. 5).

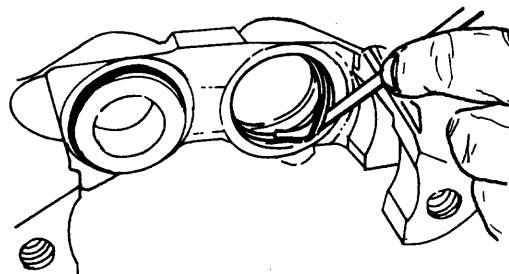


Fig. 5

3º paso - *Limpie todos los elementos.*

II ARMAR CONJUNTO DE FRENO DE DISCO

1º paso - *Inspeccione los elementos.*

- a Verifique que los cuerpos de la pinza de freno, no tengan desgastes o deformaciones.
- b Verifique que los seguros no estén quebrados o vencidos.
- c Controle que el desgaste de las pastillas no exceda del valor especificado por el fabricante.
- d Verifique el estado de cilindros y pistones, observando que no tengan rayaduras, picaduras o desgastes.
- e Controle el estado de la superficie del disco, observando que no esté rayada, cristalizada o descentrada (fig. 6).
- f Controle que el espesor del disco esté de acuerdo a las especificaciones.

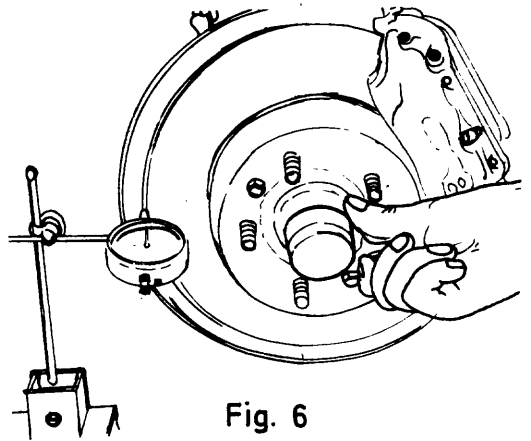


Fig. 6

OBSERVACION

Si el disco presenta deficiencias, rectifíquelo.

2º paso - *Arme la pinza del freno de disco.*

- a Instale los sellos de los pistones (fig. 7).
- b Instale los pistones en los cilindros (fig. 8).

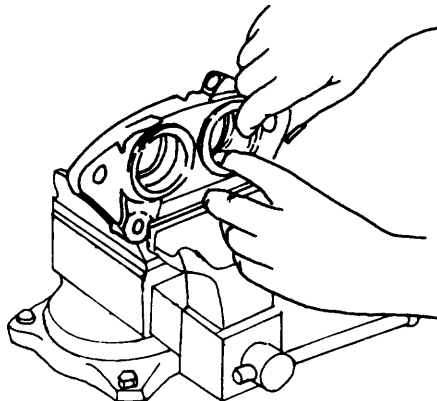


Fig. 7

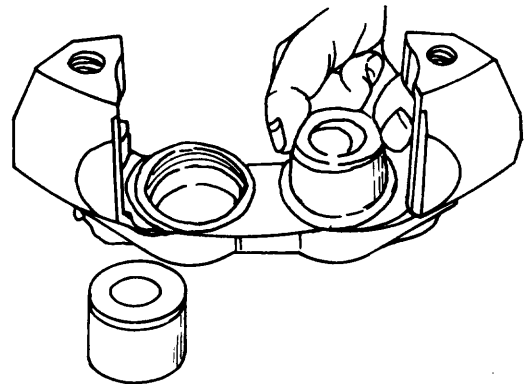


Fig. 8

OBSERVACION

Respete las marcas de ubicación de los pistones, realizadas en el desarme.

- c Coloque los guardapolvos de los pistones.
- d Una los cuerpos y coloque los tornillos de unión, apretándolos al torque especificado.
- e Instale la cañería de interconexión.

3º paso - Monte la pinza del freno de disco.

- a Ubique la pinza en posición y coloque los tornillos de fijación, apretándolos al torque especificado.
- b Ubique las placas de frenaje en su posición (fig. 9) y coloque los seguros y pasadores.
- c Conecte el flexible y coloque los seguros.

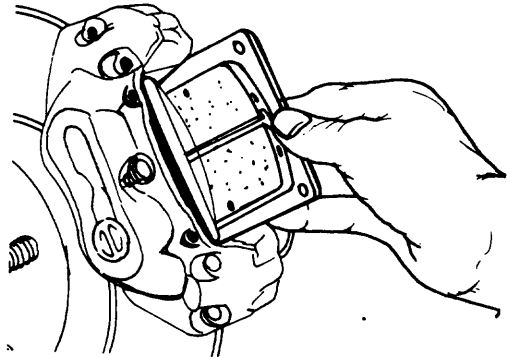


Fig. 9

4º paso - Purgue el sistema hidráulico.

OBSERVACION

Asegúrese de haber eliminado todo el aire del sistema, mediante la firmeza del pedal.

5º paso - Controle el conjunto.

- a Mida la tolerancia entre las pastillas de frenaje y el disco, asegurándose que coinciden con las especificaciones (fig. 10).
- b Coloque la tapa de inspección.
- c Coloque las ruedas y baje el vehículo.

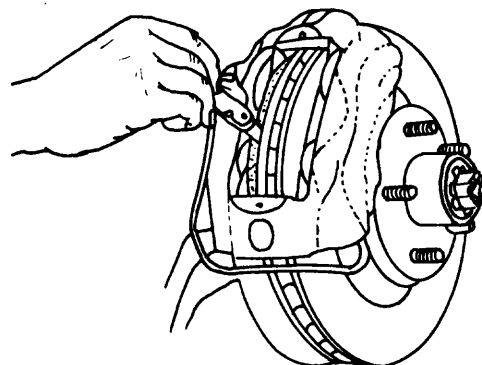


Fig. 10

VOCABULARIO TECNICO

PINZAS - mordazas

Al efectuar esta operación el mecánico hace la revisión y remplazo de los componentes defectuosos del sistema de suspensión trasera.

Se ejecuta periódicamente para detectar las fallas antes que provoquen un accidente o desgaste prematuro de los otros sistemas vinculados a él.

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Ubique el vehículo en el lugar de trabajo.*
- 2º paso - *Monte el vehículo sobre caballetes, suspendiéndolo del bastidor.*
- 3º paso - *Saque las ruedas traseras.*
- 4º paso - *Desmonte los amortiguadores.*
 - a Saque las tuercas que fijan el amortiguador (fig. 1).
 - b Desmonte el amortiguador, usando una palanca.
- 5º paso - *Desmonte el paquete de resortes.*
 - a Coloque un gato en el cabezal del diferencial.

OBSERVACION

No levante el puente trasero, sólo apóyelo.

- b Saque las tuercas de las abrazaderas del paquete de resortes (fig. 2).

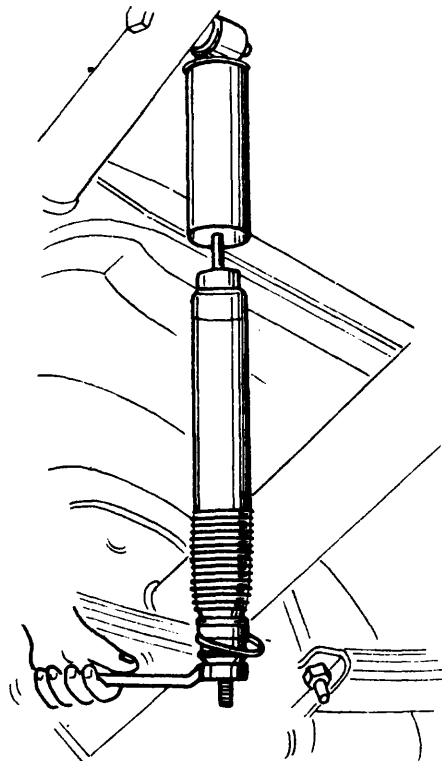


Fig. 1

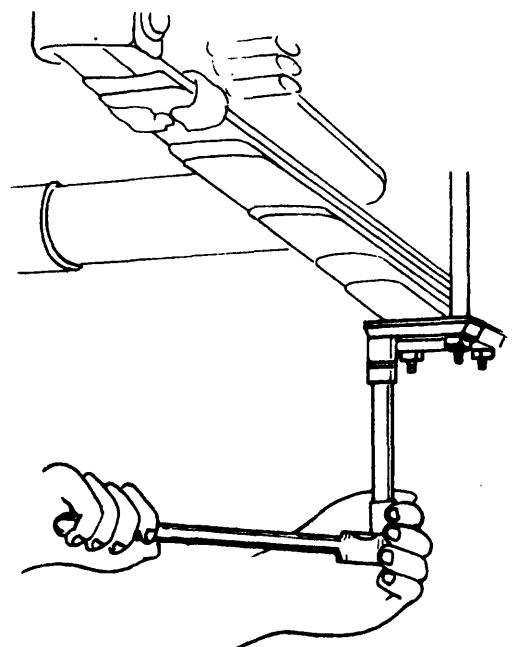


Fig. 2

- c Retire la placa y las abrazaderas del paquete de resortes.
- d Ponga caballetes en el puente trasero y retire el gato.
- e Retire las tuercas y placas de los candados (fig. 3).
- f Retire los candados (fig. 4).

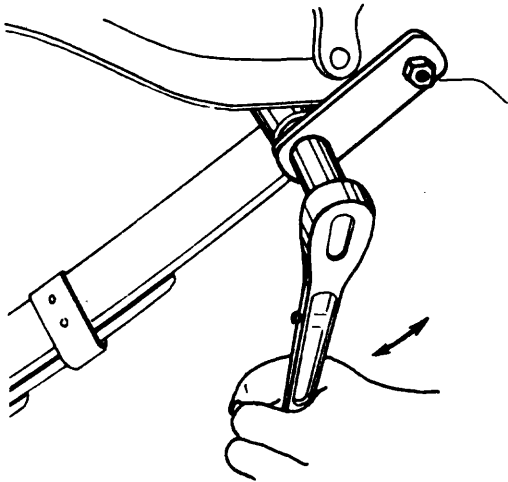


Fig. 3

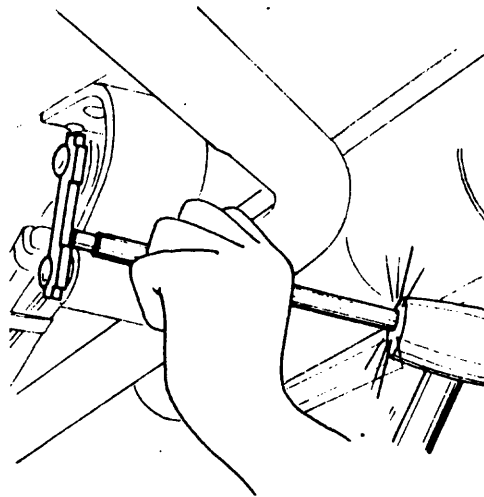


Fig. 4

OBSERVACION

Solicite ayuda para que le sujeten el paquete de resortes mientras Ud. extrae los candados.

PRECAUCION

ASEGURESE QUE EL PAQUETE DE RESORTES ESTE SIN TENSION. PUEDE SALTAR AL RETIRAR EL CANDADO.

- g Saque las tuercas y el pasador delantero (fig. 5).

OBSERVACION

Solicite ayuda para sujetar el paquete de resortes mientras Ud. extrae el pasador.

- h Retire el paquete de resortes.

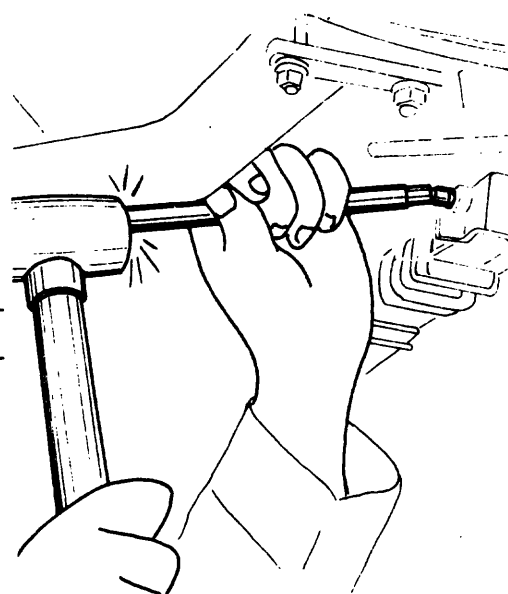


Fig. 5



- ___ a Haga girar lentamente la rueda y espere que se detenga.
- ___ b Haga una marca con tiza en el neumático donde señale el indicador (fig. 6).
- ___ c Seleccione, tentativamente, un peso magnético y colóquelo en la parte interior de la llanta donde indica la marca con tiza, luego gire la rueda en 90° y observe si mantiene esta posición (fig. 7).

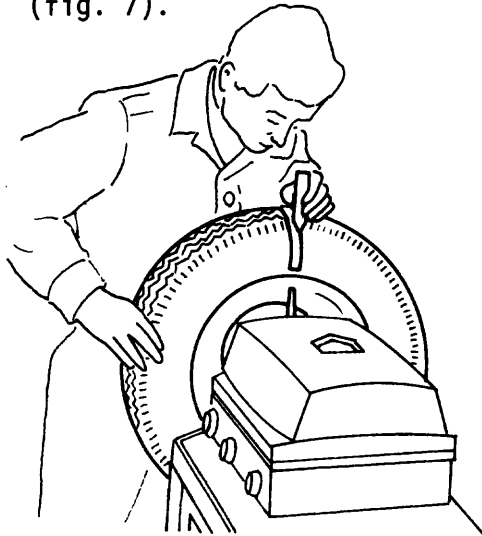


Fig. 6

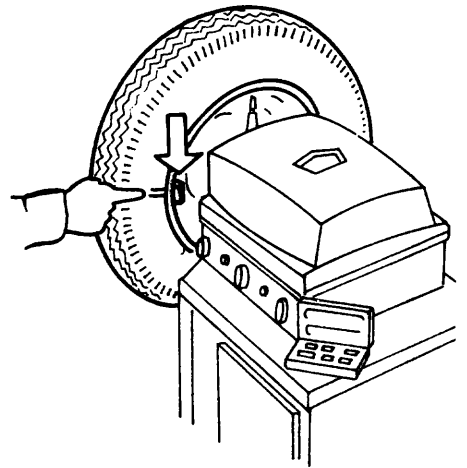


Fig. 7

- ___ d Saque el peso magnético y replácelo por un contrapeso de plomo equivalente (fig. 8).

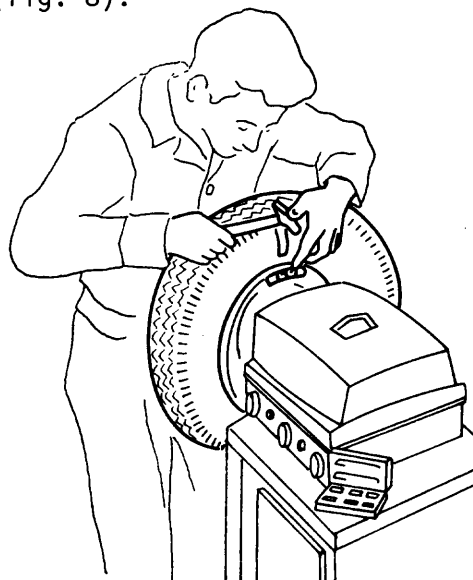


Fig. 8

2º paso - *Desmonte la rueda de la balanceadora.*

- ___ a Afloje el cubo y retire la rueda.
- ___ b Saque los tornillos de la rueda y retire el flanche con el cubo.
- ___ c Retire los tornillos del cubo y sepárelo del flanche.

Las ruedas, como todos los elementos sometidos a rotación, necesitan estar equilibradas; para esto se hace el balanceo, que consiste en equilibrar dinámica y estáticamente las ruedas agregando contrapesos de plomo.

Se debe efectuar cada vez que se cambian los neumáticos, se alinea la dirección o cuando aparecen vibraciones en el sistema de dirección del vehículo.

PROCESO DE EJECUCION

I BALANCEAMIENTO DINAMICO

NOTA

Siga las instrucciones del fabricante para usar correctamente la máquina balanceadora.

1º paso - Monte la rueda en la máquina balanceadora.

- a Saque los contrapesos de las ruedas.
- b Limpie cuidadosamente la rueda usando cepillo y agua para eliminar los cuerpos extraños.

OBSERVACION

Esto se efectúa para evitar errores, o que se desprendan, durante el proceso de balanceo dinámico.

- c Seleccione el flanche de la máquina que corresponda a la rueda.
- d Monte el flanche al cubo de la máquina (fig. 1).
- e Fije la rueda al flanche (fig. 2).

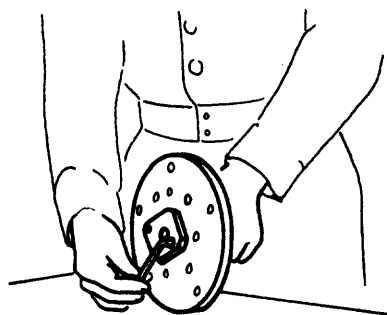


Fig. 1

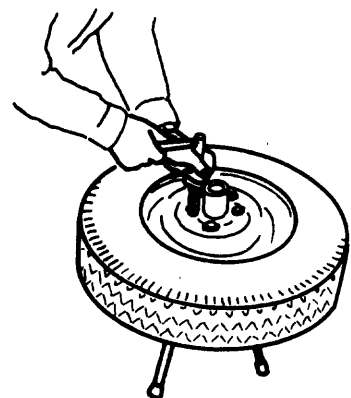


Fig. 2

f Monte el conjunto en el eje de la máquina (fig. 3).

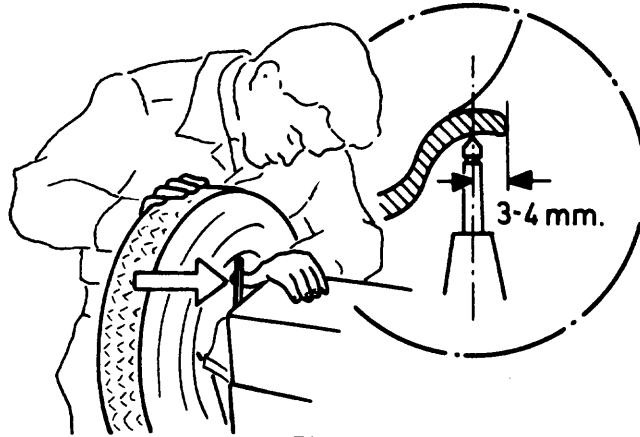


Fig. 3

g Apriete el cubo con la mano.

2º paso - *Controle el equilibrio de la rueda.*

a Ponga en funcionamiento la máquina.

b Pare la máquina, lea el valor del contrapeso y ubique el lugar en que va a ser colocado (fig. 4).

c Seleccione el contrapeso indicado por la máquina e instálelo (fig. 5).

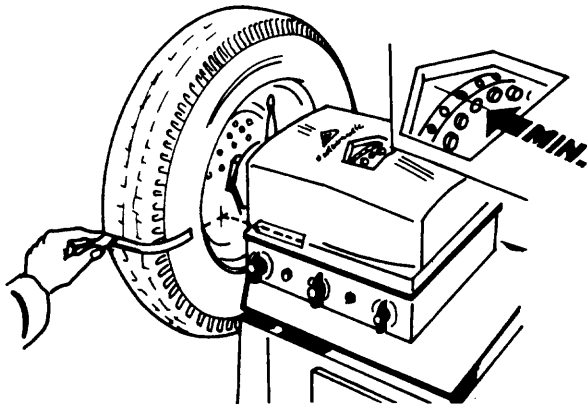


Fig. 4

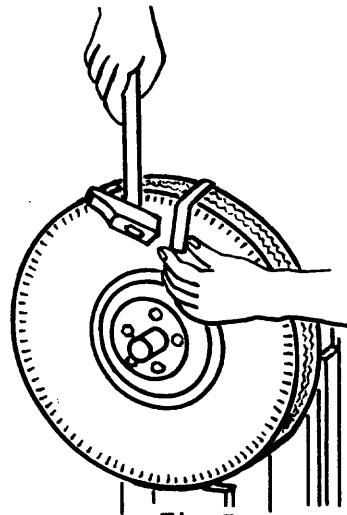


Fig. 5

OBSERVACION

Compruebe la fijación de los contrapesos para evitar que se desprendan.

3º paso - *Compruebe el balanceo dinámico, repitiendo el 2º paso.*

II BALANCEAMIENTO ESTÁTICO

1º paso - *Ubique y coloque los contrapesos.*

Para que la suspensión adquiera sus condiciones de funcionamiento y seguridad, se debe hacer el montaje de sus componentes, observando las especificaciones del fabricante, después que han sido reparados o cambiados sus elementos defectuosos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Instale bujes y pasadores de las bandejas.*

- a Instale la bandeja en la morsa de banco.
- b Coloque el pasador.
- c Instale los bujes (fig. 1).
- d Compruebe que el pasador de la bandeja quede centrado (fig.2).

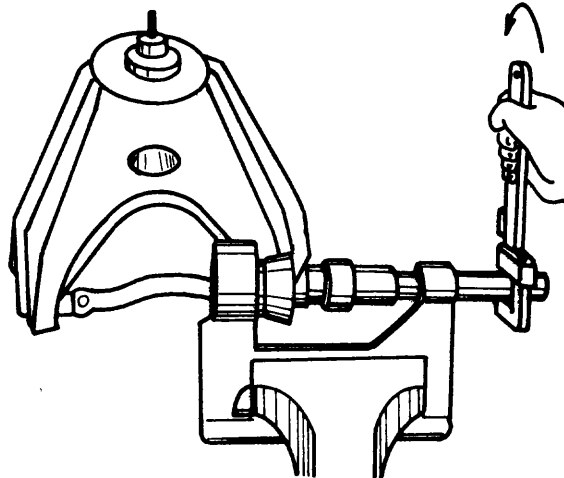


Fig. 1

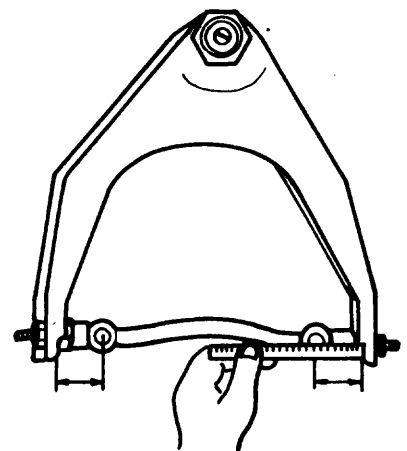


Fig. 2

2º paso - *Arme el cubo en una morsa de banco.*

3º paso - *Instale las bandejas.*

- a Coloque la bandeja superior.

OBSERVACION

Coloque las horquillas de ajuste de los ángulos de la dirección, en la misma posición que fueron sacadas.

- b Apriete las tuercas alternativamente al torque especificado.
- c Instale la bandeja inferior.
- d Apriete las abrazaderas alternativamente y dele el torque especificado.

4º paso - Monte el muñón en la rótula superior.

- ___ a Instale el muñón en la rótula superior.
- ___ b Coloque la tuerca de la rótula y dele el torque especificado.
- ___ c Instale la chaveta de la tuerca y asegúrela.

5º paso - Instale el resorte helicoidal.

- ___ a Instale el resorte helicoidal en el alojamiento de la bandeja inferior.

OBSERVACION

Compruebe que el resorte helicoidal quede centrado en su alojamiento.

- ___ b Instale el compresor de resorte (fig. 3).
- ___ c Comprima el resorte lentamente, hasta que la rótula inferior se conecte al muñón.
- ___ d Coloque la tuerca y dele el torque especificado.
- ___ e Coloque la chaveta de la tuerca y asegúrela.
- ___ f Afloje lentamente el compresor de resortes y retírelo.

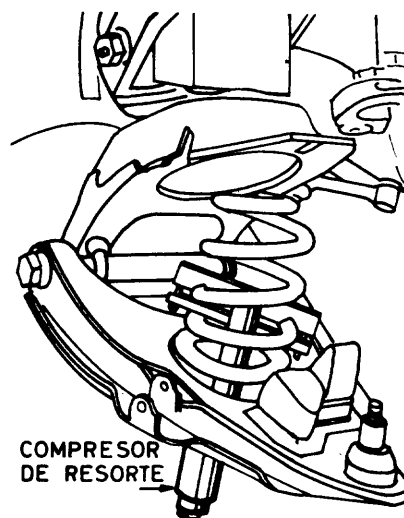


Fig. 3

OBSERVACION

Compruebe la colocación del resorte en su alojamiento.

6º paso - Instale el amortiguador.

7º paso - Monte la barra estabilizadora y los extremos de punta de barra al brazo del muñón.

OBSERVACION

Deles el torque especificado y asegure las tuercas con chavetas.

8º paso - Monte el plato porta-patines, apretando las tuercas alternativamente al torque especificado.

9º paso - Monte el cubo.

10º paso - Monte los tambores de freno y las ruedas.

11º paso - Baje el vehículo y reapriete las ruedas.

Debido a la gran importancia en los factores de seguridad y confort del vehículo, ya que este sistema sirve de sujeción a los sistemas de dirección y frenos, los elementos del conjunto deberán ser sometidos a una rigurosa inspección visual o con instrumentos, para detectar las fallas de sus componentes cada vez que se desarme el conjunto para su reparación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Inspeccione los resortes helicoidales.*

- a Compruebe el largo de los resortes, según especificaciones.
- b Verifique que no presenten grietas, roturas u oxidaciones profundas.
- c Compruebe que sus espiras no presenten marcas por golpes entre ellas.
- d Revise su escuadramiento.
- e Inspeccione sus alojamientos y gomas anti-ruidos.

2º paso - *Revise las bandejas.*

- a Compruebe que no presenten grietas, roturas o torceduras.
- b Revise los alojamientos de los bujes, de los pasadores, de las bandejas.
- c Inspeccione el alojamiento de la rótula.

3º paso - *Revise los pasadores, bujes y rótulas de las bandejas (fig. 1).*

4º paso - *Inspeccione los orificios de fijación de las bandejas.*

5º paso - *Inspeccione los topes de goma.*

6º paso - *Verifique los muñones.*

- a Compruebe el alojamiento de los rodamientos.
- b Revise la pista del retén de grasa.
- c Verifique las roscas de la punta de eje.
- d Compruebe que no presenten torceduras, grietas o roturas.

7º paso - *Compruebe los amortiguadores.*

8º paso - *Inspeccione los cubos.*

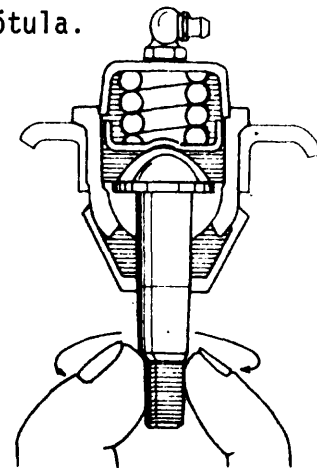


Fig. 1

Por su construcción y características de trabajo, este tipo de suspensión es una de las partes que se debe inspeccionar, periódicamente, con la finalidad de obtener seguridad, suavidad y estabilidad de manejo, para lo cual se deben retirar los elementos componentes del sistema.

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Ubique el vehiculo* y suspéndalo de la parte delantera del bastidor, sobre caballetes.
- 2º paso - *Saque las ruedas* delanteras y retire los tambores.
- 3º paso - *Retire el cubo*.
- 4º paso - *Saque las tuercas* y retire el plato portapatines. Prenda el plato portapatines al bastidor con un gancho.
- 5º paso - *Desmonte los amortiguadores*.
- 6º paso - *Saque los tornillos* y desconecte la barra estabilizadora.
- 7º paso - *Desconecte el extremo de la barra* de dirección del muñón (fig.1).

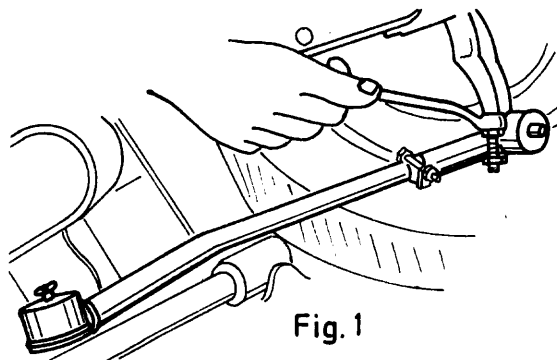


Fig.1

- 8º paso - *Desconecte la rótula inferior*.

- a Instale el compresor de resortes helicoidales y comprima el resorte (fig. 2).
- b Saque las chavetas de las rótulas.
- c Gire a la izquierda, 6 vueltas, la tuerca de las rótulas.

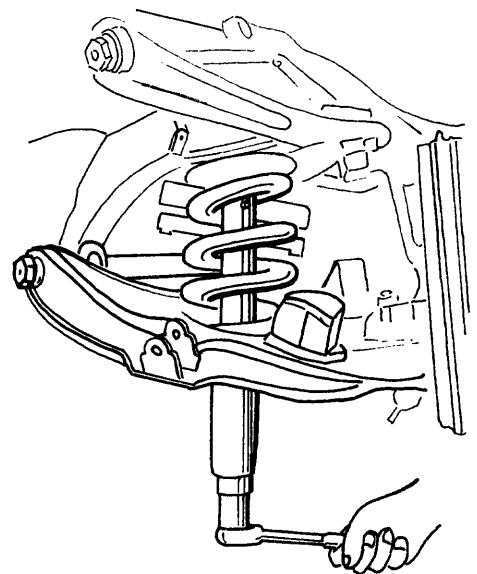


Fig. 2

d Suelte las rótulas usando la herramienta recomendada (fig. 3).

e Saque la tuerca y desconecte la rótula inferior.

9º paso - Afloje lentamente el compresor del resorte helicoidal, retírelo y saque el resorte.

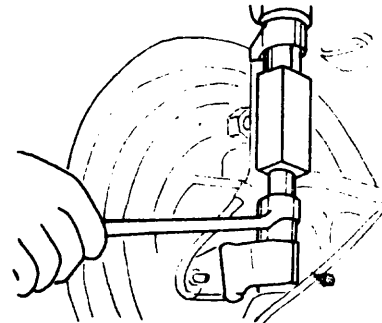


Fig. 3

PRECAUCION

AFLOJE LENTAMENTE PARA EVITAR QUE EL RESORTE SE EXPANDA VIOLENTAMENTE O SE SALTE EL COMPRESOR.

10º paso - Desconecte la rótula superior y retire el muñón.

11º paso - Saque las tuercas de las abrazaderas de la bandeja inferior y retírela.

12º paso - Desmonte la bandeja superior de sus tornillos de anclaje.

OBSERVACION

Evite que las horquillas de ajuste se intercambien e identifíquelas según el lugar a que pertenecen.

13º paso - Saque los bujes y pasadores de bandeja (fig. 4).

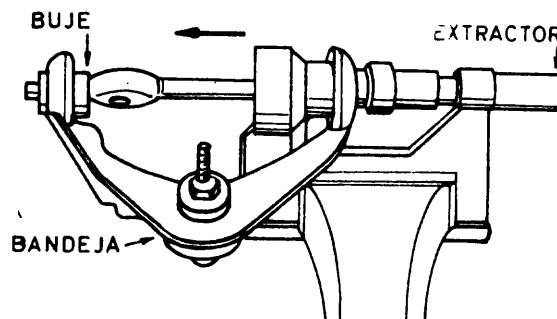


Fig. 4

VOCABULARIO TECNICO

BANDEJA - parrilla, brazo, araña

MUÑON - punta de eje, muñequilla

HORQUILLAS DE AJUSTE - espaciadores de ajuste

Consiste en montar los elementos que forman la suspensión trasera después que se han reparado sus componentes; esto permitirá una buena amortiguación y conducción del vehículo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el paquete de resortes.*

- a Coloque el paquete de resortes en su soporte delantero con su pasador (fig. 1).

OBSERVACION

Solicite ayuda para que le centren el paquete de resortes en su alojamiento mientras Ud. coloca el pasador con sus tuercas y arandelas.

- b Instale los candados (fig.2).

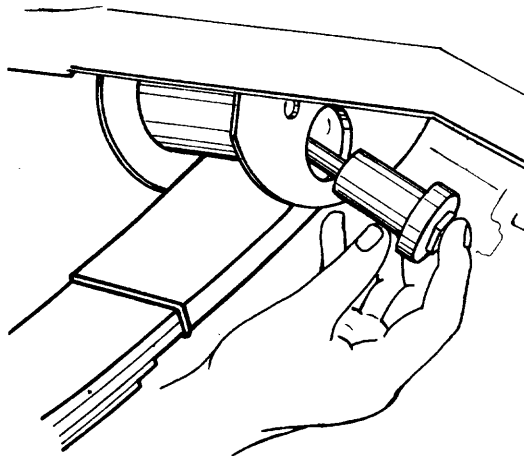


Fig. 1

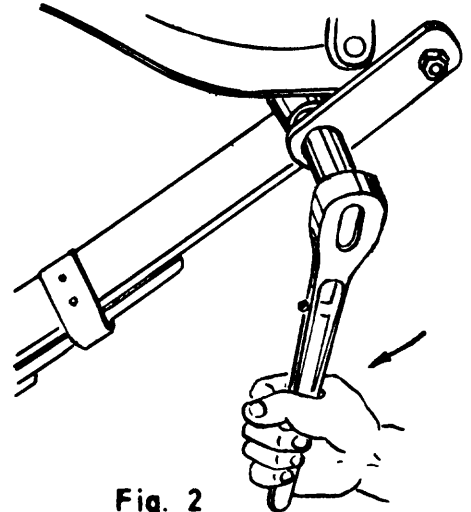


Fig. 2

OBSERVACION

Solicite ayuda para que le centren el paquete mientras Ud. coloca los candados con sus placas y tuercas.

2º paso - *Baje el puente trasero.*

- a Coloque un gato y suspenda el puente trasero.
- b Saque los caballetes, baje el puente trasero y retire el gato.

OBSERVACION

Compruebe que, al bajar el puente, las cabezas de los pernos centrales de los paquetes de resortes queden en sus alojamientos.

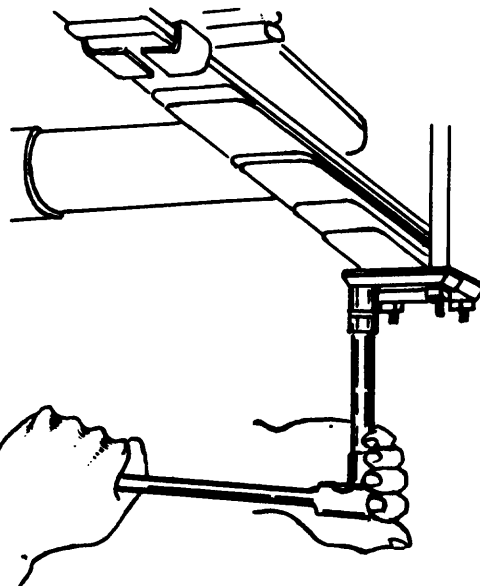
3º paso - *Fije el puente trasero.*

a Instale las abrazaderas.

b Coloque la placa de fijación del paquete y apriete las tuercas (fig. 3).

OBSERVACION

El apriete de las tuercas de las abrazaderas debe hacerse en forma gradual y al torque indicado, según especificaciones.



4º paso - *Instale los amortiguadores.*

5º paso - *Coloque las ruedas traseras.*

6º paso - *Baje el vehículo.*

7º paso - *Reapriete las tuercas de ruedas y coloque las tapas de ruedas.*

Fig. 3

VOCABULARIO TECNICO

ARANDELAS - golillas

TAPAS DE RUEDAS - tazas de ruedas

Esta operación consiste en separar las hojas que componen el paquete de resortes. Se ejecuta frecuentemente, para remplazar las hojas quebradas o desgastadas, reparar las abrazaderas, cambiar el tornillo central y para realizar su mantención periódica.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR EL PAQUETE DE RESORTES

1º paso - *Fije el paquete de resortes en una morsa de banco (fig. 1).*

2º paso - *Saque los tornillos de las abrazaderas de las hojas del paquete de resortes.*

3º paso - *Saque el tornillo central.*

___ a *Lime la parte remachada del tornillo.*

___ b *Fije la cabeza del tornillo con un alicate de presión y saque la tuerca y el tornillo.*

4º paso - *Retire el paquete de resortes de la morsa de banco.*

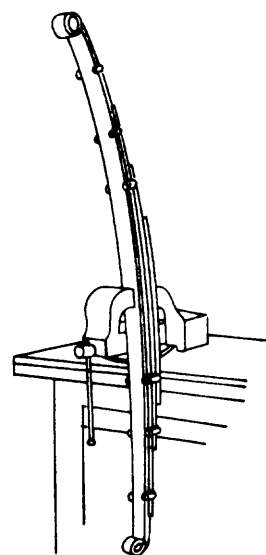


Fig. 1

PRECAUCION

ABRA LENTAMENTE LA MORSA DE BANCO PARA EVITAR QUE LAS HOJAS SALTEN Y PROVOQUEN ACCIDENTE.

5º paso - *Separe las hojas haciendo palanca, si es necesario.*

6º paso - *Limpie las hojas y lávelas con disolvente.*

7º paso - *Inspeccione los elementos del paquete de resortes.*

___ a *Revise las hojas de resortes y cambie las que presentan deformaciones, quebraduras, grietas, oxidaciones profundas, desgastes o que estén fuera de medida en su largo y curvatura.*

___ b *Remache las abrazaderas que estén sueltas y remplace las quebradas.*

___ c *Inspeccione los bujes y pasadores, replácelos si están fuera de medida, según las especificaciones.*

II ARMAR EL PAQUETE DE RESORTES

1º paso - *Engrase las hojas del paquete de resortes, con grasa grafitada.*

2º paso - *Ordene y coloque las hojas en un pasador guía.*

3º paso - *Coloque el paquete de resortes en una morsa de banco y vaya cerrando lentamente el tornillo.*

OBSERVACION

Mantenga las hojas alineadas y centradas mientras cierra la morsa de banco.



4º paso - *Cambie el pasador guía por el tornillo central y coloque la tuerca (fig. 2).*

OBSERVACION

El tornillo central debe ser nuevo.

Fig. 2

5º paso - *Fije el tornillo central.*

a Apriete la tuerca y corte el tornillo central, unos 5 mm fuera de la tuerca, con una sierra de mano (fig. 3).

b Remache el extremo del tornillo, con un martillo.

6º paso - *Coloque los tornillos a las abrazaderas de las hojas del paquete de resortes.*

7º paso - *Saque el paquete de resortes de la morsa de banco y colóquelo en cima de un banco.*

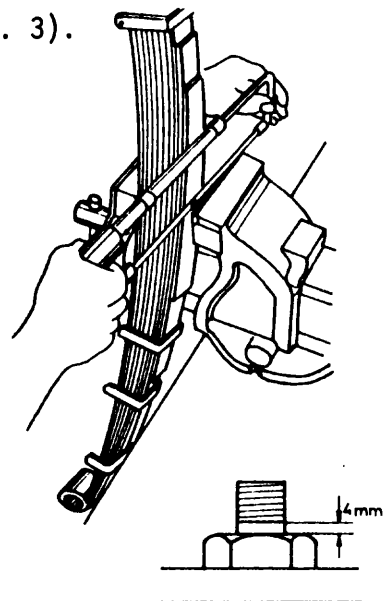


Fig. 3

VOCABULARIO TECNICO

ALICATE DE PRESION - alicate caimán

TORNILLO CENTRAL - perno guía, pitón

6º paso - *Limpie e inspeccione* los elementos de la suspensión trasera.

- a Limpie los elementos pasándoles una escobilla de acero para extraerles el barro y luego lávelos con disolvente.
- b Inspeccione el funcionamiento de los amortiguadores, accionándolos con las manos (fig. 6).
- c Inspeccione los pasadores y bujes del amortiguador.
- d Revise las abrazaderas del paquete de resortes, repase sus roscas y lubríquelas con aceite.
- e Compruebe la tolerancia de los pasadores del candado, repase sus roscas y lubríquelos con aceite.
- f Inspeccione los topes de goma.

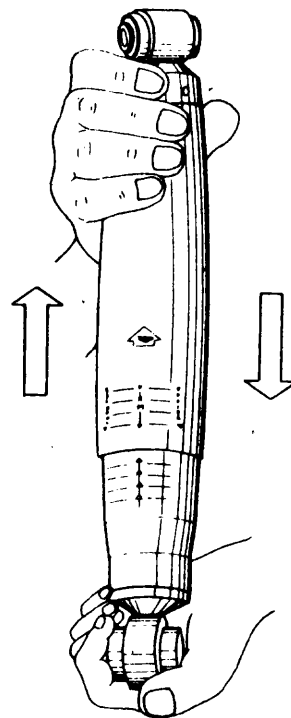


Fig. 6

VOCABULARIO TECNICO

PAQUETE DE RESORTES - resorte de hojas, elásticos, ballestas

Esta operación se realiza cuando la dirección presenta fallas y vibraciones o desgaste prematuro y anormal de los neumáticos. Para corregir estas fallas, es necesario desmontar los elementos que componen la dirección para poder inspeccionarlos, ajustarlos y repararlos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en un foso.*

2º paso - *Desmonte el volante de dirección.*

- a Desconecte el cable a masa de la batería.
- b Retire el botón de la bocina.
- c Saque los tornillos de sujeción de la placa del botón de bocina y retírela.
- d Saque la tuerca del eje de la dirección.
- e Coloque el extractor y desmonte el volante (fig. 1).

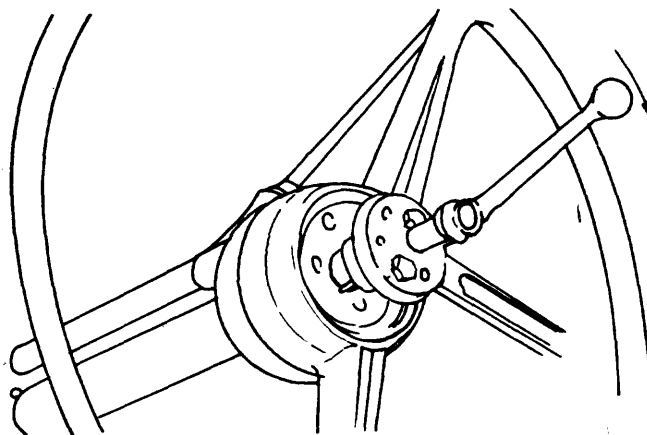


Fig. 1

OBSERVACION

Puede ser necesario, a medida que se apriete el extractor, golpear la cabeza del tornillo del extractor con un martillo.

- f Retire el resorte del eje de dirección.

3º paso - *Desmante la columna de dirección.*

- a Saque los tornillos de fijación de la palanca selectora de cambios.
- b Desconecte el cable de la bocina.
- c Retire los tornillos de la abrazadera de la caja selectora de cambios (fig. 2).

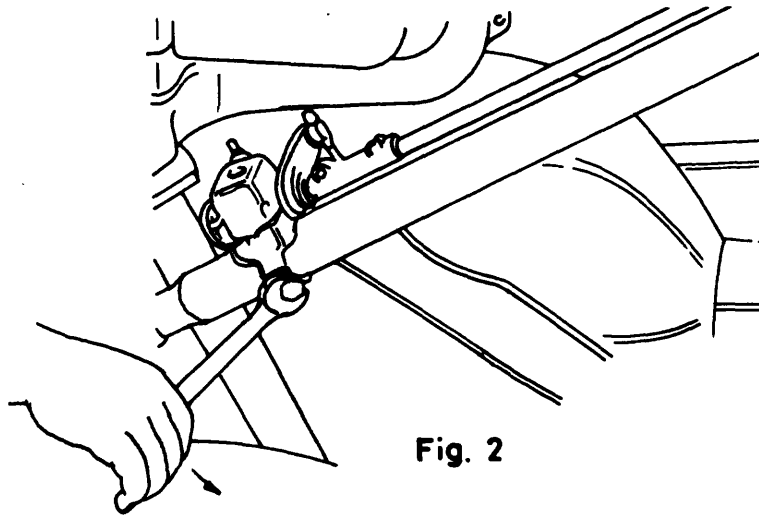


Fig. 2

- d Saque la tuerca, coloque el extractor y desconecte la barra intermedia de la dirección del brazo pitman.
- e Saque la tuerca del brazo pitman, instale el extractor y desmóntelo (fig. 3).

OBSERVACIONES

- 1) Si no tiene marca el brazo pitman con el sector, haga una para volver a colocarlo en la misma posición.
- 2) Puede ser necesario golpear la cabeza del tornillo extractor con un martillo, a medida que se extrae el brazo pitman.

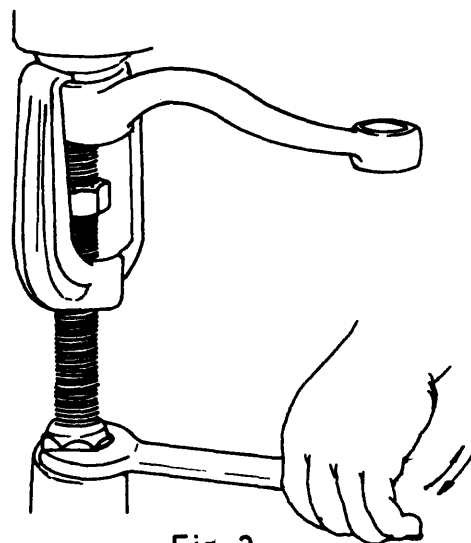


Fig. 3

- f Saque la abrazadera de la columna de dirección al tablero.
- g Retire los tornillos de sujeción de la caja de dirección al bastidor.

h Desmonte la columna de dirección, retirándola del bastidor y sacándola por debajo del vehículo.

4º paso - *Desmonte las barras y articulaciones de la dirección.*

a Saque las tuercas, coloque el extractor y desconecte las barras regulables de los brazos de los muñones.

b Desconecte la barra intermedia de las barras regulables (fig. 4).

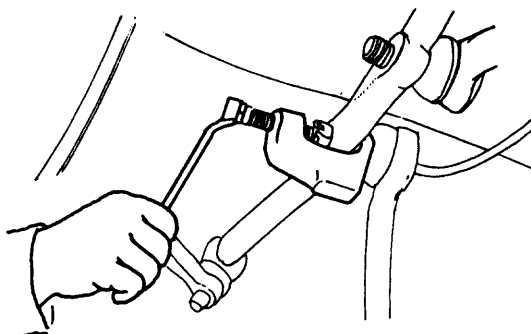


Fig. 4

c Saque los tornillos de anclaje y retire el brazo intermedio del bastidor.

d Coloque las barras regulables en una morsa de banco, con mordazas de material blando.

e Afloje las abrazaderas de los extremos de punta de barra.

f Saque los extremos de punta de barra.

g Desmonte los bujes del brazo intermedio (fig. 5).

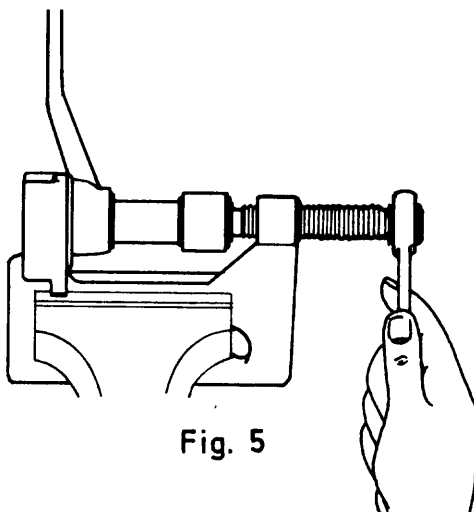


Fig. 5

Esta operación consiste en desmontar los elementos que forman la caja de dirección, principal componente del mecanismo de dirección, para inspeccionar, ajustar o cambiar los elementos defectuosos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Saque el sector.*

a Coloque la caja de dirección en una morsa de banco; coloque mordaza de material blando y dele un apriete no muy forzado a fin de no deformarla.

b Saque la tuerca seguro del tornillo de ajuste del sector (fig. 1).

c Retire los tornillos de la tapa del sector.

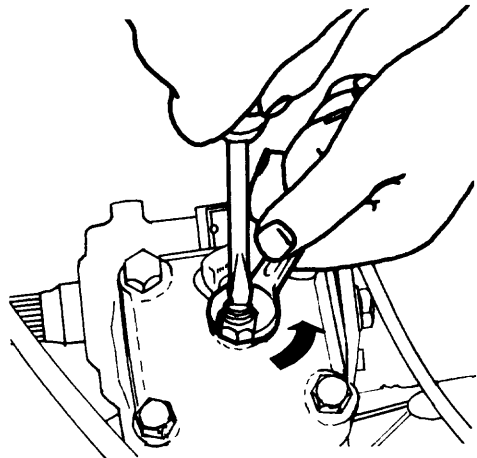


Fig. 1

OBSERVACION

Coloque una bandeja para recibir el aceite de la caja de dirección.

d Introduzca el tornillo de ajuste del sector y retire la tapa.

e Centre y retire el sector (fig. 2).

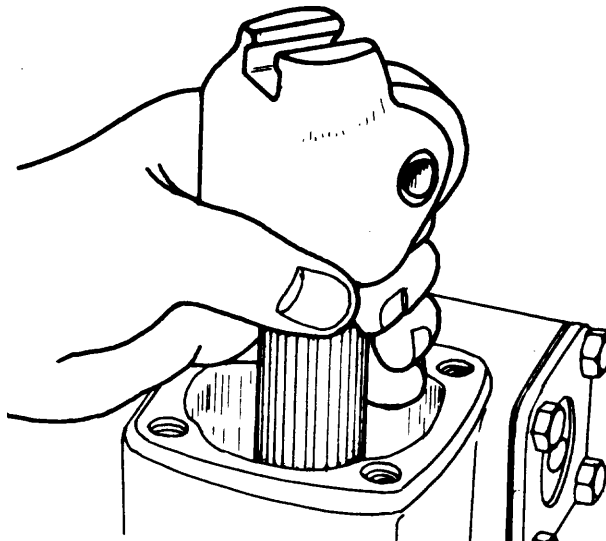


Fig. 2

2º paso - *Desmonte el sinfín.*

- a Saque los tornillos de la tapa inferior de la caja de dirección y retírela.

OBSERVACION

Tenga cuidado de no dañar las laines de ajuste al sacar la tapa.

- b Saque las laines de ajuste del sinfín.

OBSERVACION

Guarde las laines en una caja para evitar que se dañen o se pierdan.

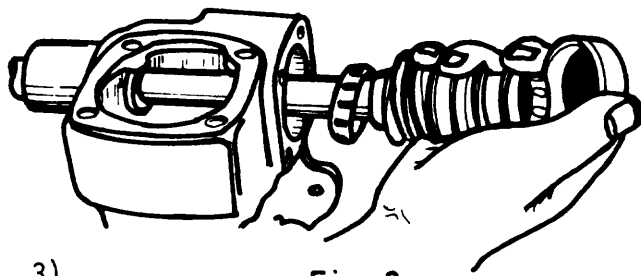


Fig. 3

- c Retire el sinfín (fig. 3).

3º paso - *Saque el retén y bujes del sector.*

4º paso - *Retire las cubetas y rodamiento, de la caja del sinfín (fig. 4).*

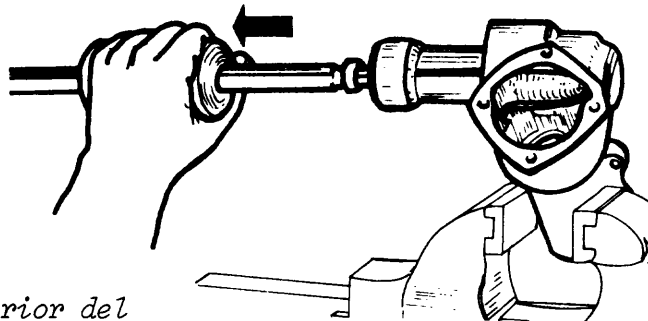


Fig. 4

5º paso - *Saque el rodamiento superior del eje de la dirección con un extractor.*

6º paso - *Lave las piezas metálicas con un disolvente y séquelas con aire comprimido.*

7º paso - *Limpie el retén y rodamiento del eje de la dirección, con aceite y paño.*

8º paso - *Lubrique los rodamientos.*

VOCABULARIO TECNICO

CUBETA - pista externa, taza

LAINAS - espaciadores



La inspección visual o con instrumentos, de los componentes del sistema de dirección, se realiza con el fin de detectar las condiciones de desgaste o defectos que son provocados por el uso, para ejecutar su posterior remplazo y reglaje.

Esta operación se realiza cada vez que el conjunto de dirección presenta fallas o se desarma.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Revise el volante.*

- a Compruebe el estado de las estrías del volante.
- b Verifique que no esté torcido, quebrado o descentrado.

2º paso - *Inspeccione la columna de dirección.*

- a Revise el resorte y rodamiento superior de la columna de dirección.
- b Coloque el eje de dirección sobre los prismas, en una mesa de trazado, y verifique con un indicador de cuadrante si presenta torceduras.

3º paso - *Revise los elementos de la caja de dirección.*

- a Verifique visualmente que el sinfín no presente picaduras o desgaste.
- b Revise el estado de desgaste de los rodamientos y cubetas del eje sinfín.
- c Compruebe que el sector no presente deformaciones, desgastes, picaduras, estrías gastadas o roscas en mal estado.
- d Revise el desgaste de los bujes y retén de aceite del sector.
- e Verifique que la caja de dirección no presente grietas, deformaciones o desgastes en los alojamientos de las cubetas.
- f Inspeccione que las lanas de ajuste no presenten deformaciones o roturas.

- 4º paso - *Revise que el brazo pitman no presente deformaciones o desgaste de sus estrías.*
- 5º paso - *Verifique que las barras de dirección no estén torcidas, sus ros-
cas y abrazaderas deformadas o quebradas.*
- 6º paso - *Inspeccione que el brazo intermediario no presente deformaciones
o desgaste en sus bujes.*
- 7º paso - *Revise el desgaste de los extremos de las barras haciéndolas gi-
rar con las manos (fig. 1).*

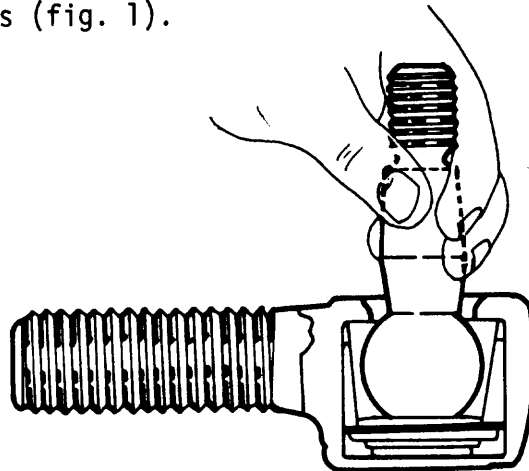


Fig. 1

VOCABULARIO TECNICO

EXTREMO DE BARRA - terminal

Para obtener la máxima duración y eficiencia de las partes que componen la caja de dirección, se deben montar sus elementos siguiendo las normas técnicas dadas por el fabricante. Esta operación se realiza después que sus piezas han sido reparadas o cambiadas.

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - *Coloque la caja de dirección en una morsa de banco.*
- 2º paso - *Instale el rodamiento superior del sinfín, usando un botador de material blando y un martillo.*
- 3º paso - *Monte el conjunto sinfín-sector en la caja de dirección.*

OBSERVACION

Lubrique los elementos de la caja de dirección con el lubricante indicado por el fabricante.

- a Instale las cubetas del eje sinfín.
- b Coloque los bujes y retén del sector (fig. 1).
- c Lubrique y coloque los rodamientos del eje sinfín.
- d Introduzca el eje sinfín en la caja de dirección.
- e Regule la pre-carga de los rodamientos del eje sinfín, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- f Coloque el tornillo de ajuste en el sector.
- g Atornille totalmente la tapa del sector, en el tornillo de ajuste, y desatornille 4 vueltas aproximadamente.

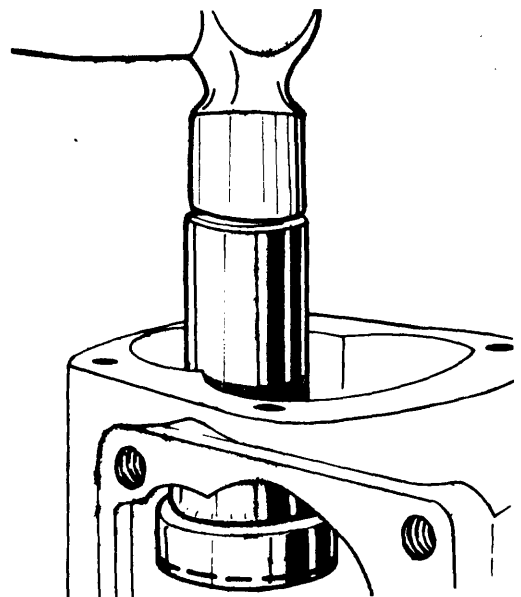


Fig.1

h Coloque adhesivo a la empaquetadura de la tapa del sector y móntela.

i Monte el conjunto sector y tapa y apriete los tornillos de ésta al torque especificado.

OBSERVACION

Si no entra el sector, gire lentamente el eje sinfín.

4º paso - *De la tolerancia* indicada por el fabricante entre sector y sinfín, mediante el tornillo de ajuste (fig. 2).

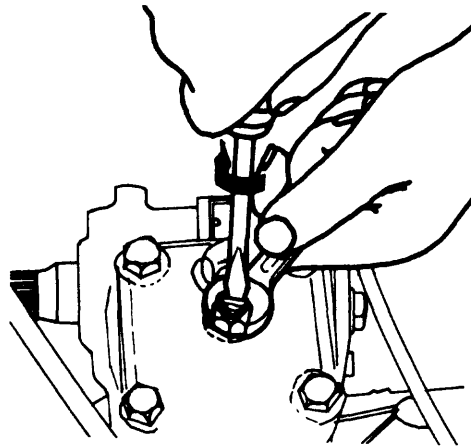


Fig. 2

5º paso - *Retire la caja de dirección* de la morsa de banco y déjela en el banco de trabajo.



El montaje de los elementos que componen el conjunto de dirección mecánica es realizado cada vez que se ha desmontado o desarmado con la finalidad de inspeccionarlo o repararlo y consiste en instalar los elementos, obedeciendo las normas técnicas de armado y reglaje del conjunto.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en un foso.*

2º paso - *Monte la caja de dirección.*

___ a Deslice la columna de dirección en su alojamiento en el vehículo y dele un apriete previo a los tornillos de fijación de la caja de dirección.

___ b Coloque la abrazadera de fijación de la columna de dirección y apriete sus tornillos.

___ c Reapriete los tornillos de fijación de la caja de dirección al torque especificado.

3º paso - *Monte la palanca y la caja selectora de cambios.*

___ a Coloque los tornillos de fijación de la palanca de cambios.

___ b Instale la abrazadera de la caja selectora de cambios, regule el recorrido de la palanca y apriete sus tornillos de fijación.

4º paso - *Conecte el cable de bocina.*

5º paso - *Monte el brazo pitman.*

___ a Instale el brazo pitman, guiándose por las marcas de referencia.

___ b Coloque la arandela de presión y tuerca del brazo pitman y apriete al torque especificado.

6º paso - *Instale el volante de dirección.*

___ a Coloque el resorte del volante de la dirección.

___ b Ubique el eje de dirección en la mitad de su rotación total e instale el volante, guiándose por las marcas de referencia.

___ c Coloque la placa de bocina e instale los tornillos de regulación.

___ d Instale el botón de la bocina.

7º paso - *Monte las articulaciones y barras de dirección.*

a Coloque los extremos de barra de dirección y déjelas centradas (fig. 1).

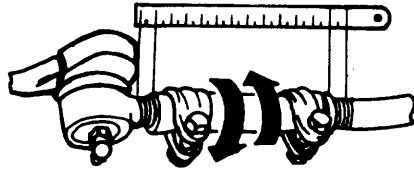


Fig. 1

b Instale los bujes del brazo intermedio (fig. 2).

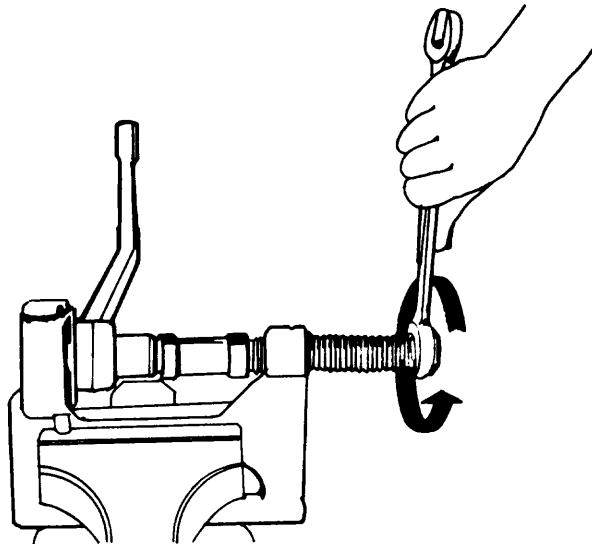


Fig. 2

c Monte el brazo intermedio.

d Conecte los extremos de barra de dirección y apriete las tuercas al torque especificado, asegurándolas con una chaveta.

8º paso - *Conecte el cable de masa de la batería.*

9º paso - *Lubrique el sistema de dirección de acuerdo a las especificaciones del fabricante.*

A fin de lograr la mayor estabilidad de la dirección y duración de las piezas que la forman, se deben verificar periódicamente los ángulos de la dirección, que consiste en regular los ángulos de cáster, cámbor y convergencia o divergencia.

Esta operación debe ser realizada cada vez que se han reparado los sistemas de suspensión o dirección y además como control cuando aparecen vibraciones en la dirección o un desgaste prematuro y anormal de los neumáticos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo.*

a Coloque el vehículo en el foso sobre las plataformas de alineación (fig. 1).

b Verifique que la presión de aire de los neumáticos sea la recomendada por el fabricante.

2º paso - *Verifique desgaste del tren delantero.*

a Levante el vehículo con un gato del cabezal delantero.

b Verifique el juego de los rodamientos de los cubos de las ruedas delanteras, moviendo la rueda hacia adentro y afuera alternativamente, tomándola de la parte superior e inferior (fig. 2).

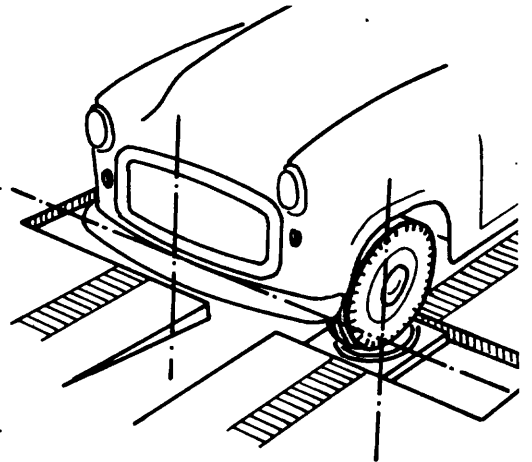


Fig. 1

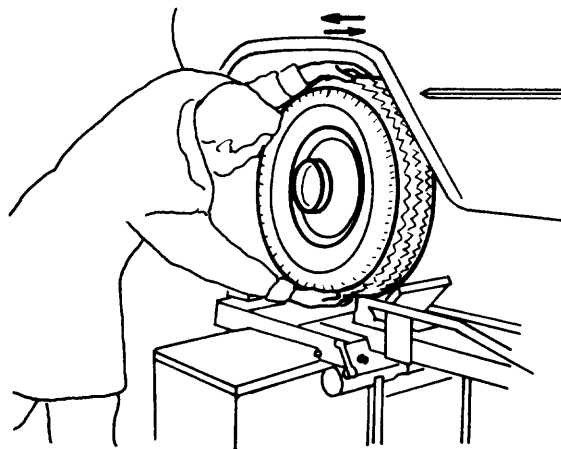


Fig. 2

c Compruebe el desgaste de los elementos de la dirección, moviendo la rueda hacia adentro y afuera alternativamente, de la parte exterior central del neumático (fig. 3).

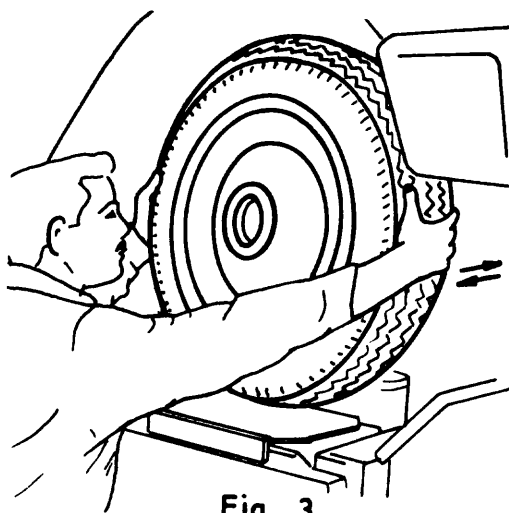


Fig. 3

d Compruebe el juego de las rótulas, colocando una palanca entre el neumático y la plataforma, haciendo palanca hacia arriba y hacia abajo (fig. 4).

e Inspeccione visualmente los amortiguadores, resortes espirales y barra estabilizadora.

f Baje el vehículo.

g Mueva el vehículo hacia arriba y hacia abajo, tomándolo del parachoques, para que la suspensión quede nivelada en su posición normal.

h Verifique la distancia entre ejes. (fig. 5).

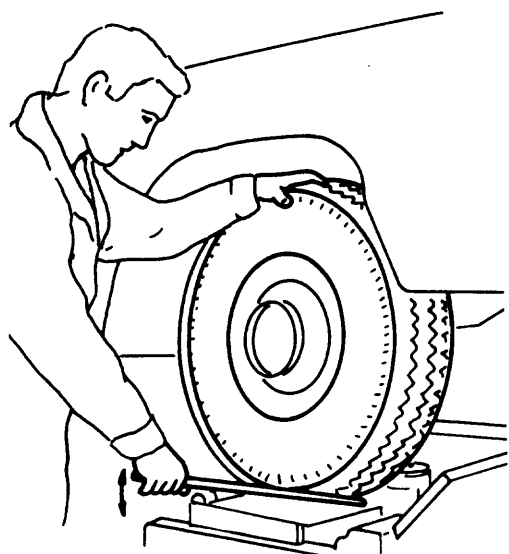


Fig. 4

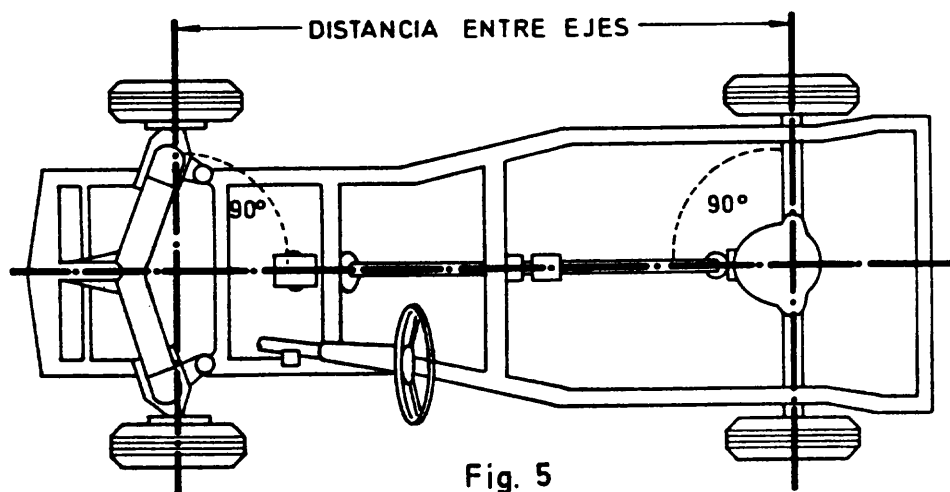


Fig. 5

3º paso - *Instale el equipo en las ruedas delanteras.*

OBSERVACION

Siga las instrucciones del fabricante del equipo.



4º paso - *Regule el ángulo de cáster.*

- a Coloque el equipo para medición del ángulo cáster.
- b Lea el ángulo de cáster indicado en la alineadora y verifique si corresponde a las especificaciones del fabricante del vehículo.
- c Afloje los tornillos de fijación de la bandeja superior.
- d Regule el ángulo cáster colocando o sacando lainas en cada tornillo de fijación de la bandeja superior.
- e Apriete los tornillos de la bandeja superior al torque especificado por el fabricante.
- f Verifique el ángulo de cáster.

OBSERVACION

Repita c, d y e hasta obtener la lectura indicada por el fabricante del vehículo.

5º paso - *Regule el ángulo de cámb*er.

- a Coloque el equipo para medición del ángulo de cámber.
- b Lea el ángulo de cámber indicado en la alineadora y verifique si corresponde a las especificaciones del fabricante del vehículo.
- c Afloje los tornillos de fijación de la bandeja superior.
- d Regule el ángulo cámber, colocando o sacando el mismo número de lainas de igual espesor en cada tornillo de fijación de la bandeja superior.
- e Apriete los tornillos de la bandeja superior al torque especificado por el fabricante.
- f Verifique el ángulo cámber.

OBSERVACION

Repita c, d y e hasta obtener la lectura indicada por el fabricante del vehículo.

- g Verifique el ángulo cáster por si ha variado con la regulación del ángulo cámber.
- h Desmonte el equipo de las ruedas delanteras.

6º paso - *Regule el ángulo de convergencia.*

- a Coloque la varilla y mida la distancia entre neumáticos en la parte delantera (fig. 6).

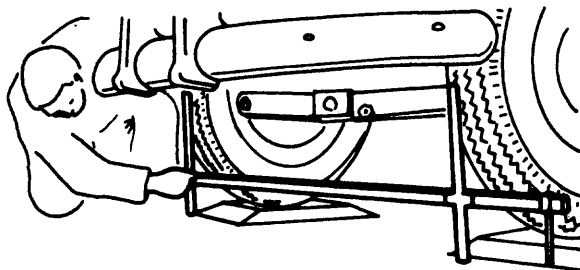


Fig. 6

- b Cambie la varilla a la parte posterior y vea si la diferencia de lectura es la indicada por el fabricante del vehículo.

OBSERVACION

Si es necesario hacer un reglaje, proceda como se indica.

- c Afloje las abrazaderas de los extremos de barra de dirección.
- d Gire la barra de dirección para atornillarla o desatornillar-la en el extremo de barra (fig. 7), hasta obtener la lectura indicada por el fabricante del vehículo.
- e Apriete las abrazaderas de los extremos de barra de dirección.
- f Verifique el ángulo de convergencia.

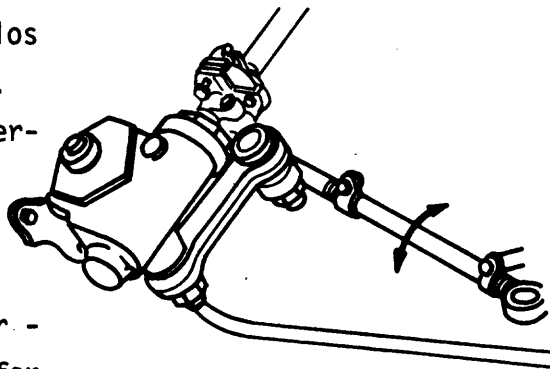


Fig. 7

OBSERVACION

Para regular el ángulo de divergencia se procede de la misma forma.

7º paso - *Centre el volante de dirección.*

- a Mueva el vehículo hacia atrás y delante, en línea recta, para que tome el volante su posición normal.

OBSERVACION

Si el volante no ha quedado centrado, proceda como se indica.

- b Centre el volante de dirección.
- c Afloje las abrazaderas de los extremos de barra de dirección.



d Atornille o desatornille igual número de vueltas cada barra in termediaria hasta obtener que las ruedas queden alineadas con el volante centrado.

e Apriete las abrazaderas de los extremos de barra de dirección.

f Verifique el centrado del volante moviendo el vehículo hacia a trás y delante.

OBSERVACION

Si no ha quedado centrado, repita c, d y e hasta obtener el cen-
trado del volante.

g Compruebe el ángulo de convergencia.

VOCABULARIO TECNICO

ANGULO CASTER - ángulo de avance

ANGULO CAMBER - ángulo de caída

El mecánico automotriz cambia las crucetas del eje cardán, a causa del desgaste sufrido por éstas. Para esto, es necesario desmontar el eje cardán, operación que servirá igualmente en reparaciones de caja de cambios, embrague o diferencial.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique y levante el vehículo, en un foso o elevador.*

PRECAUCION

COLOQUE CUÑAS AL VEHICULO PARA EVITAR QUE SE DESPLACE.

2º paso - *Desmonte el eje cardán.*

- a Retire las abrazaderas de la cruceta, sacando las tuercas.
- b Baje y tire el eje cardán hacia la parte trasera del vehículo para que la brida salga del eje de la caja de cambios.

OBSERVACION

Use una palanca para despegar el eje cardán de su alojamiento, si es necesario. Evite la caída de los dados y la pérdida de sus rodillos.

3º paso - *Desmonte las crucetas.*

- a Fije el eje cardán en una morsa de banco.
- b Retire los seguros (fig. 1), utilizando un alicate.
- c Extraiga los dados usando una prensa o extractor (fig. 2) y retire la cruceta.

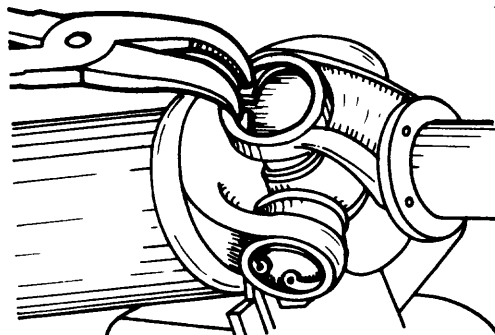


Fig. 1

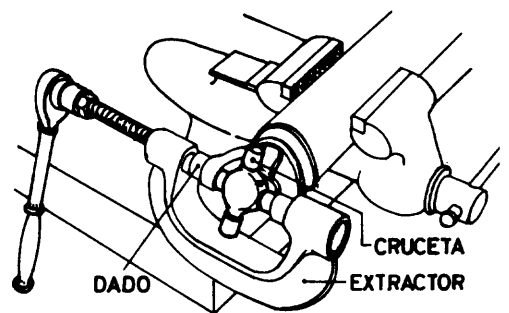


Fig. 2

OBSERVACION

Desmonte la grasera si dificulta la remoción de la cruceta.



4º paso - *Monte las crucetas.*

- a Coloque la cruceta en el eje cardán.
- b Haga sobresalir la cruceta en uno de sus extremos e instale el dado.

OBSERVACION

Compruebe que los rodillos de los dados conserven su posición y que éstos queden centrados.

- c Desplace el dado en su alojamiento, utilizando una prensa, hasta que aparezca la ranura del seguro.
- d Instale el seguro.
- e Coloque el otro dado y repita c y d.

OBSERVACION

A medida que presione los dados en la cruceta, compruebe su libre movimiento.

5º paso - *Acople el eje cardán en la caja de cambios.*

- a Coloque los dados en los alojamientos de la brida del diferencial y fíjelos con las abrazaderas.
- b Instale las tuercas y dé el torque especificado.

6º paso - *Lubrique las crucetas.*

VOCABULARIO TECNICO

EJE CARDAN - eje propulsor, eje transmisor

CRUCETAS - junta universal

ABRAZADERA - perno U

BRIDA - cuplón, horquilla, machón

RODILLOS - rolines, agujas, polines

MORSA DE BANCO - prensa, tornillo mecánico

SEGURO - retén, aro

FOSO - pozo, fosa



Es la operación que ejecuta el mecánico cuando debe revisar o reparar la caja de cambios o desmontar otros mecanismos, tales como el embrague o el mo-
tor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en foso o elevador.*

2º paso - *Retire el tapón de drenaje de la caja y saque el aceite, utilizando un depósito limpio.*

PRECAUCION

EVITE LA CAIDA DEL ACEITE EN EL PISO.

3º paso - *Desconecte, de la caja de cambios, el cable del cuenta kilómetros.*

4º paso - *Desconecte las varillas de accionamiento de la caja de cambios, retirando las chavetas de sujeción, arandelas planas y los resortes que sujetan las varillas a la palanca de cambios.*

5º paso - *Retire el eje cardán.*

6º paso - *Desmante la caja de cambios, retirando los tornillos de sujeción de ésta a la cubierta del embrague.*

a *Mueva la caja hacia atrás hasta que el eje de mando salga de la cubierta del embrague.*

b *Levante el motor con un elevador, si es necesario.*

OBSERVACION

Solicite ayuda para retirar la caja de cambios.

VOCABULARIO TECNICO

CAJA DE CAMBIOS - caja de velocidades

ELEVADOR - gato, crique, gata

CHAVETA - cupilla

ARANDELA - golilla

TORNILLO - perno

Es la acción de instalar la caja de cambios en el vehículo, efectuando todas sus conexiones.

Esta operación se ejecuta, además, como parte del proceso de armado de la transmisión cuando ésta ha sido desmontada para su reparación y cuando se desmonta el motor o el mecanismo de embrague.

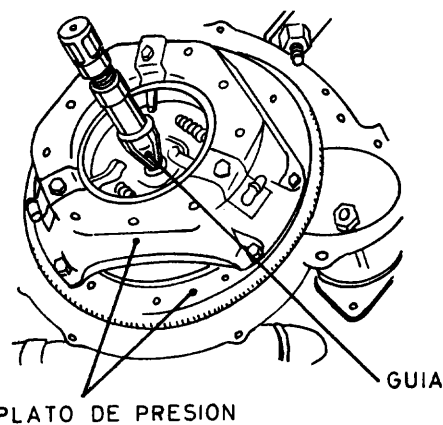
PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque la caja de cambios.*

a Centre, con una guía, el disco de embrague (fig. 1), si fuese necesario.

b Centre la caja, a fin de que las estrías del eje de mando ajusten en las estrías del cubo del disco de embrague.

c Empuje la caja hasta que se apoye en la cara de la cubierta del embrague, colocando los tornillos de sujeción y apriete al torque especificado.



2º paso - *Efectúe las conexiones de la caja,* conectando las varillas a las palancas de cambio y el cable del cuenta kilómetros.

3º paso - *Monte el eje cardán.*

4º paso - *Coloque aceite a la caja de cambios.*

a Saque el tapón de llenado y coloque la manguera del equipo de lubricación.

OBSERVACION

Asegúrese que el tapón de drenaje esté apretado.

b Coloque aceite hasta que quede a nivel del tapón de llenado.

c Coloque y apriete el tapón.

VOCABULARIO TECNICO

GUIA - espárrago

EJE DE MANDO - eje piloto, eje de entrada directa

TORNILLOS - pernos

Se ejecuta a objeto de desmontar los elementos del sistema, con el fin de efectuar reparaciones en el conjunto del embrague u otros elementos tales como el volante y corona del volante.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo en el foso o elevador.*

2º paso - *Desmonte el eje cardán.*

3º paso - *Desmonte la caja de cambios.*

4º paso - *Desmonte el embrague.*

- a Saque la tapa inferior de la cubierta del embrague.
- b Quite el resorte de retroceso de la varilla de desembrague.
- c Deslice el portarrodamiento de la horquilla y retírelo.
- d Coloque una guía para evitar la caída de la prensa y el disco.
- e Retire los tornillos de sujeción de la prensa al volante.

OBSERVACION

Si va a montar la misma prensa, haga una marca en la cubierta de ésta y otra en el volante para volver a instalarlos en la misma posición (fig. 1).

- f Retire el eje guía y saque la prensa y el disco por la abertura de la parte inferior de la cubierta de embrague.

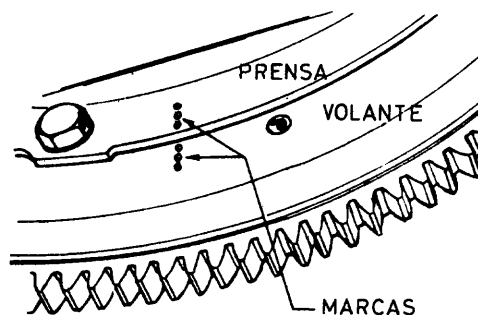


Fig. 1

5º paso - *Retire la horquilla de su alojamiento.*

VOCABULARIO TECNICO

CORONA DE VOLANTE - cremallera, corona dentada, cercha

PRENSA - plato de presión

PORTARRODAMIENTO - collarín

Es la acción de instalar el conjunto del embrague en el volante del motor, como etapa final de su reparación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Instale la horquilla de desembrague.*

2º paso - *Instale el conjunto de embrague.*

OBSERVACION

Efectúe la limpieza del volante, si existiese en él aceite o grasa.

a Coloque el disco de embrague y la prensa en el volante, centrando el disco con un eje guía.

b Haga coincidir los agujeros de la prensa con los del volante y coloque los tornillos dando el torque especificado, en forma alternada (fig. 1).

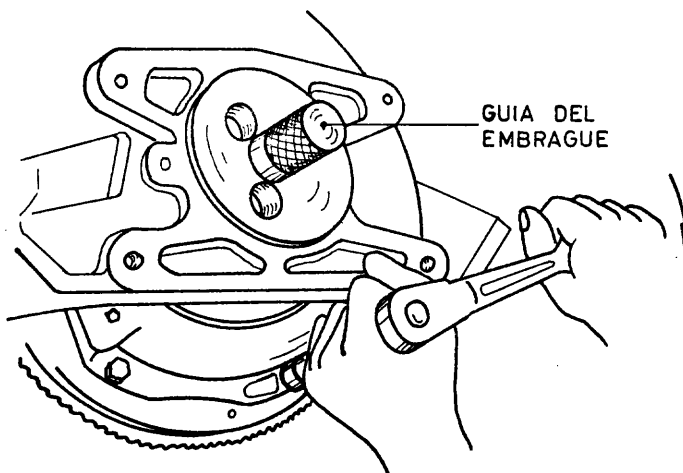


Fig. 1

c Retire el eje guía de centrado del disco.

3º paso - *Instale el portarrodamiento y céntralo.*

4º paso - *Instale la varilla de desembrague al extremo de la horquilla y conecte el resorte de retroceso.*

5º paso - *Monte la caja de cambios.*

6º paso - Monte el eje cardán.

7º paso - Regule el juego del pedal de embrague.

- ___ a Presione el pedal para observar su recorrido libre (fig. 2).
- ___ b Regule la varilla de regulación (fig. 3), hasta obtener el recorrido recomendado por el fabricante.

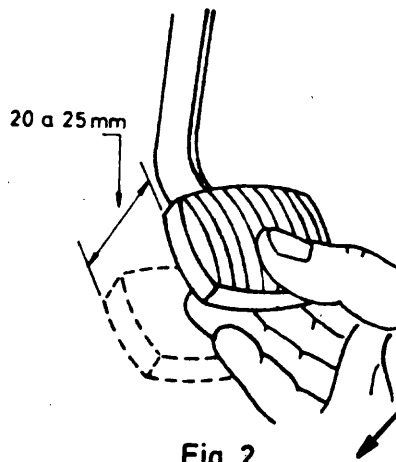


Fig. 2

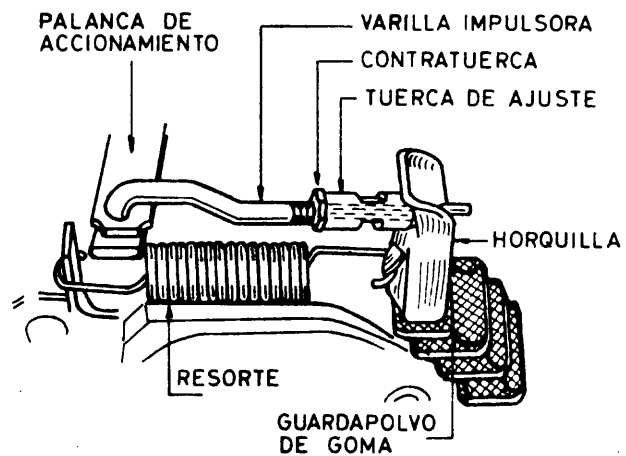


Fig. 3

VOCABULARIO TECNICO

BUJE - bocina

Se ejecuta para verificar o reparar los distintos componentes de la prensa, acción destinada a lograr un buen acoplamiento entre el motor y el sistema de transmisión.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte la cubierta* de la prensa de embrague (fig. 1).

- a Monte la prensa de embrague en una prensa hidráulica.
- b Instale la prensa en una base de madera (a) del mismo diámetro de la placa de presión y otro trozo de madera (b) sobre la cubierta.

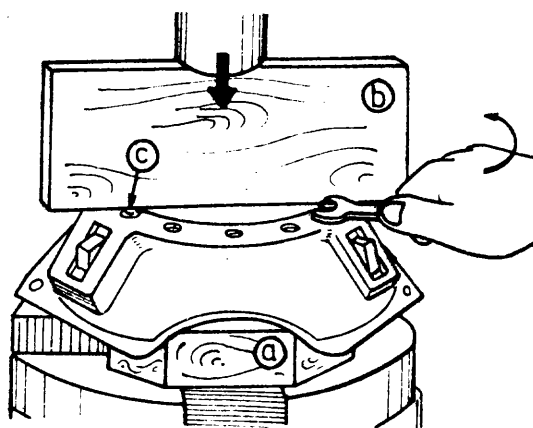


Fig. 1

- c Presione la cubierta de la prensa.
- d Retire las tuercas de regulación (c).
- e Quite presión a la prensa hidráulica y retire el conjunto.

2º paso - *Inspeccione los elementos de la prensa.*

- a Observe el desgaste en los apoyos y pasadores de las palancas de desembrague.
- b Observe la superficie de contacto del plato de presión.
- c Compruebe la tensión de los resortes (fig. 2), según especificaciones del fabricante.

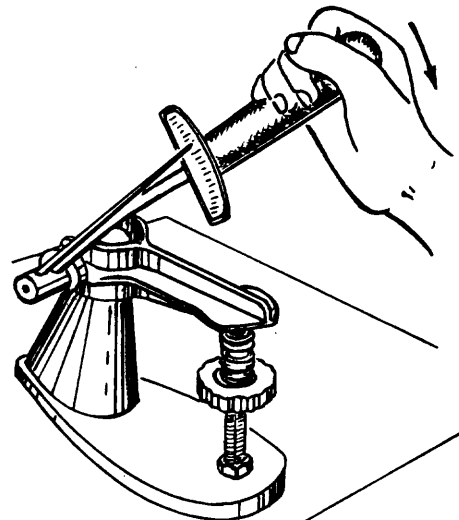


Fig. 2

3º paso - *Arme la prensa.*

- a Coloque el plato de presión sobre la prensa hidráulica. Instale las palancas, pasadores, resortes y cubierta.
- b Presione la cubierta, centrada, sobre los tornillos de regulación.
- c Coloque las tuercas de fijación y fije la cubierta del embrague.

4º paso - *Regule la prensa.*

- a Coloque el disco de embrague sobre un volante y monte la prensa, apretando sus tornillos de sujeción al torque especificado.
- b Regule las palancas de desembrague, controlando su altura con una plantilla profundímetro (fig. 3), según especificaciones de fábrica.
- c Fije las tuercas de regulación.

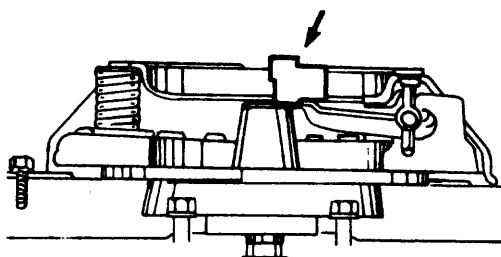


Fig. 3

VOCABULARIO TECNICO

PRENSA - plato de presión

TORNILLO - perno



Operación que consiste en retirar el grupo diferencial del vehículo. Se ejecuta cuando es necesario reparar el mecanismo diferencial.

PROCESO DE EJECUCION

- 1º paso - Ubique y levante el vehículo.
- 2º paso - Desmunte las ruedas traseras y los tambores.
- 3º paso - Desmunte el eje cardán.
- 4º paso - Drene el mecanismo diferencial (fig.1).

OBSERVACION

Recoja el aceite en una bandeja limpia.

PRECAUCION

PROTEJASE DE LA CAIDA DE MATERIAS EXTRAÑAS EN LOS OJOS.

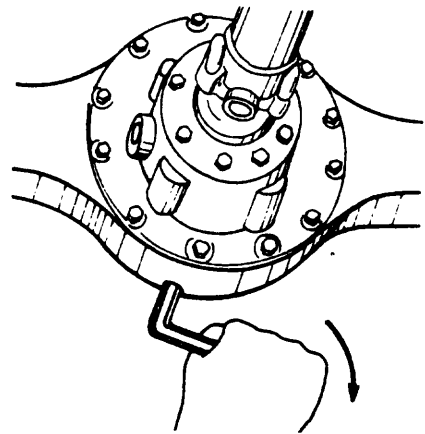


Fig. 1

- 5º paso - Desmunte los semiejes.
 - a Retire los tornillos de la placa de sujeción del semieje.
 - b Instale la herramienta de extracción del semieje (fig.2).
 - c Retire el semieje fuera de la cubierta, evitando la caída de aceite al piso.

- 6º paso - Desmunte el grupo diferencial.
 - a Saque los tornillos de sujeción del grupo diferencial.
 - b Retire el grupo diferencial.

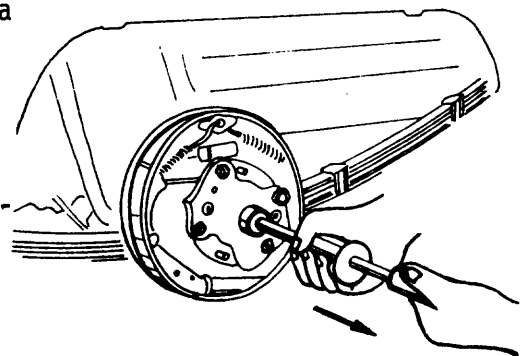


Fig. 2

OBSERVACION

Use una palanca para retirarlo, si estuviera pegado, y solicite ayuda, si es necesario.

VOCABULARIO TECNICO

- SEMIEJE - punta de eje, palier
- CUBIERTA - túnel de diferencial, yugo
- GRUPO DIFERENCIAL - cabezal, diferencial.



Es la etapa destinada a instalar el grupo diferencial, en el puente trasero. Se ejecuta después de revisar, cambiar y ajustar sus elementos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Verifique el estado de los semiejes.*

___ a Limpie los semiejes para facilitar la localización de posibles grietas o desgastes.

OBSERVACION

No lave con disolvente los rodamientos sellados, para evitar que el líquido penetre y los dañe.

___ b Inspeccione las estrías del extremo del eje para observar si tienen deformaciones o desgastes.

___ c Inspeccione, visualmente y al tacto, la superficie del eje donde hace contacto el retén de aceite.

2º paso - *Verifique el estado de los rodamientos.*

___ a Remueva, de lado a lado, la pista externa del rodamiento y observe si existe juego en su deflector de aceite.

___ b Gire lentamente la parte externa del rodamiento para detectar saltos que pudieran ser indicio de picaduras o suciedad entre los componentes internos.

3º paso - *Monte el grupo diferencial.*

___ a Instale una empaquetadura nueva entre el grupo diferencial y el puente trasero.

___ b Instale el grupo en su alojamiento del puente trasero.

OBSERVACION

Solicite ayuda para instalar el grupo diferencial.

___ c Coloque los tornillos y apriételes al torque especificado.



4º paso - Monte los semiejes.

- a Introduzca el semieje en la cubierta del diferencial, girándolo lentamente para que sus estrías engranen en el planetario y empujelo hasta que su rodamiento quede completamente alojado en la cubierta.

- b Instale la placa de sujeción del semieje con sus tornillos o tuercas y apriete al torque especificado.

- c Monte tambores y ruedas.

- d Monte el eje cardán.

- e Coloque aceite en el diferencial hasta que el nivel alcance el tapón de llenado.

VOCABULARIO TECNICO

PISTA EXTERNA - cubeta

DEFLECTOR - tapa de rodamiento

SEMIEJES - palier

Es la operación que debe ejecutar el mecánico cuando ha diagnosticado algún desperfecto en el funcionamiento de la caja de cambios.

Consiste en desmontar todos los elementos constitutivos de la caja de cambios, para reparar, remplazar o controlar dichos elementos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte y desarme la tapa del conjunto del mecanismo de cambios.*

- a Saque los tornillos de fijación de la tapa y retírela de su ubicación (fig. 1).
- b Retire las horquillas de cambios.
- c Saque las palancas de cambios de los ejes de las excéntricas.
- d Saque los pasadores de los ejes de las excéntricas.
- e Tire de las excéntricas hasta que los ejes salgan de su alojamiento en la tapa.

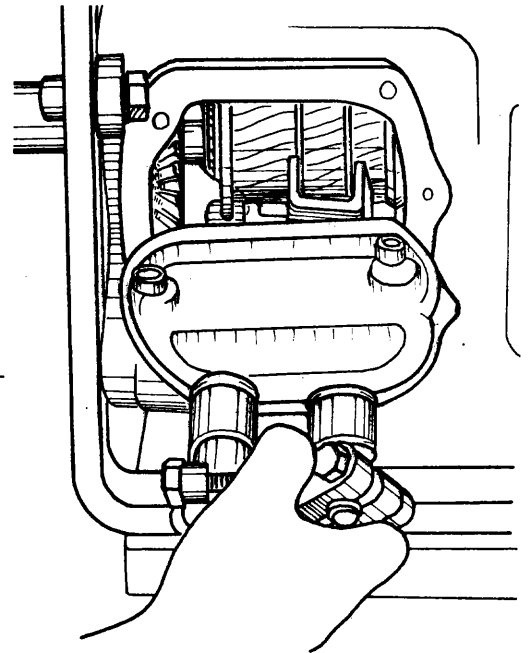


Fig. 1

OBSERVACION

Sujete los soportes y las bolas de fijación de las excéntricas, para que no salten, en el momento de extraerlas.

2º paso - *Desmonte el eje de salida.*

- a Saque los tornillos que fijan la cubierta trasera al cuerpo de la caja.
- b Gire la cubierta hasta dejar al descubierto el pasador del eje intermedio.
- c Retire el pasador del eje intermedio, golpeándolo desde la parte delantera con un botador de bronce o aluminio (fig.2)

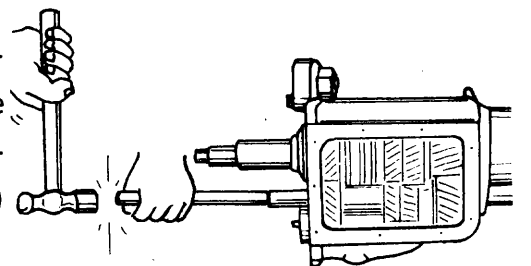


Fig. 2

d Mueva la caja con el objeto de que el eje intermediario caiga al fondo.

e Retire la cubierta trasera y el conjunto del eje de salida de la caja (fig. 3).

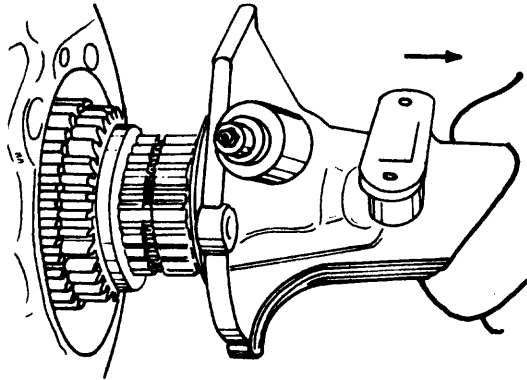


Fig. 3

3º paso - *Desmonte el eje de mando.*

a Saque los tornillos que aseguran la cubierta del rodamiento del eje de mando y retírela.

b Retire el eje de mando por la parte delantera de la caja.

OBSERVACION

Si el eje de mando estuviera pegado, golpee con un martillo de plástico hasta que salga.

4º paso - *Desmonte el eje intermediario y el de marcha atrás.*

a Saque el eje intermediario y sus arandelas, del fondo de la caja.

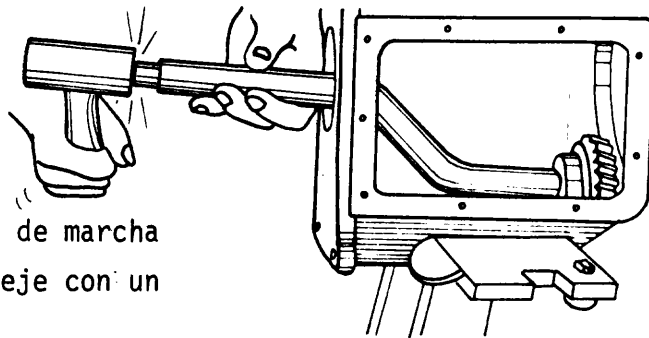


Fig. 4

b Saque el engranaje de marcha atrás, golpeando su eje con un botador (fig. 4).

5º paso - *Desarme el conjunto del eje de salida.*

a Saque el anillo de presión (fig. 5) que sujeta el eje a la cubierta y retírela, golpeando el eje por su parte ranurada con un martillo plástico.

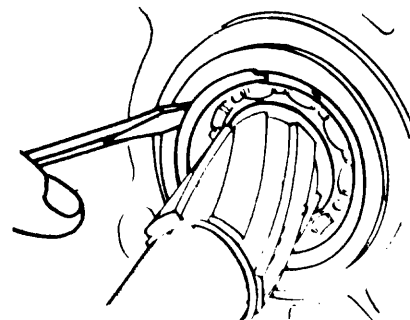


Fig. 5

- ___ b Asegure el eje en una morsa con mordazas de bronce y retire el seguro de fijación del sincronizador (fig. 6).
- ___ c Retire el conjunto sincronizador y los engranajes de segunda y primera del eje de salida.
- ___ d Saque el seguro de fijación y retire el engranaje de mando del velocímetro.
- ___ e Retire el rodamiento, usando un extractor (fig.7).

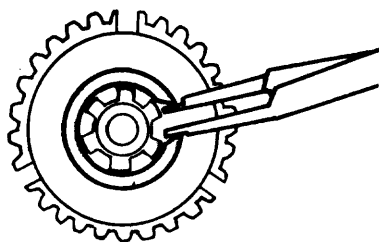


Fig. 6

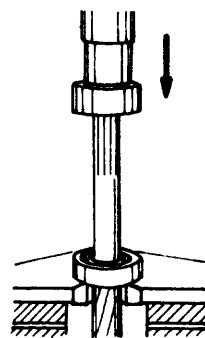


Fig. 7

6º paso - *Desarme el conjunto sincronizador.*

- ___ a Empuje el cubo del sincronizador fuera del manguito y retire las cuñas.
- ___ b Retire los resortes de cada extremo del cubo.

7º paso - *Retire el rodamiento del eje de mando.*

- ___ a Retire el seguro de fijación del rodamiento.
- ___ b Presione el rodamiento fuera del eje usando un extractor (fig. 8) y retire el deflector de aceite.

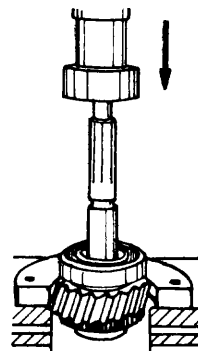


Fig. 8

8º paso - *Limpie los componentes de la caja con disolvente y seque con aire comprimido.*

OBSERVACION

Al secar los rodamientos no los haga girar con el chorro de aire.

VOCABULARIO TECNICO

ARANDELA - golilla

EJE INTERMEDIARIO - triple, contraeje, engranaje secundario, torre

EJE DE MANDO - eje de entrada

Esta operación consiste en montar y controlar los elementos de la caja de cambios. El mecánico deberá ejecutarla cada vez que haya inspeccionado o remplazado alguno de los componentes del mecanismo antes mencionado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Inspeccione los componentes de la caja.*

- a Examine el casco de la caja para detectar grietas, orificios desgastados u otros daños.
- b Observe todos los engranajes, para ver si presentan desgastes, dientes agrietados o picados.
- c Verifique el estado de los ejes para determinar si presentan desgastes en sus apoyos o estrías.
- d Verifique el desgaste de los componentes del conjunto sincronizador.
- e Verifique estado del conjunto de tapa y horquillas.

2º paso - *Arme el conjunto sincronizador.*

- a Instale un anillo de sincronización en cada extremo del cubo.
- b Instale los fiadores.
- c Instale los resortes.
- d Deslice el cubo en las estrías del manguito y céntralo.

3º paso - *Arme el conjunto del eje de salida.*

- a Coloque el rodamiento en el eje, utilizando una prensa hasta dejarlo en su lugar.
(fig. 1)
- b Instale la chaveta de fijación del engranaje del cuenta kilómetros y colóquelo.
- c Monte el seguro de retención del engranaje del cuenta kilómetros.
- d Instale el engranaje de primera en las estrías del eje.
- e Instale el engranaje de segunda.
- f Instale el conjunto sincronizador y coloque el seguro de fijación (fig. 2).
- g Instale la cubierta del eje de salida y fíjela con su seguro de retención.
- h Coloque el retén de aceite.

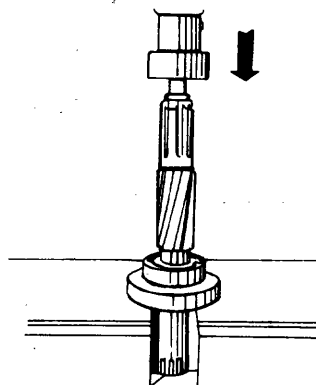


Fig. 1

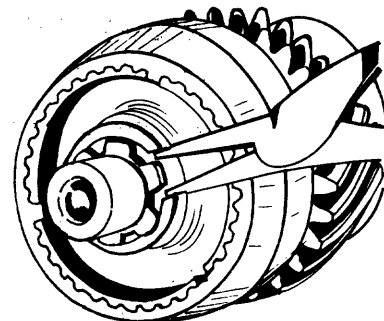


Fig. 2



4º paso - *Arme el conjunto del eje de mando.*

- a Instale el deflector de aceite.
- b Instale el rodamiento y presiónelo hasta dejarlo en su lugar.
- c Coloque el seguro de fijación.
- d Monte los rodillos en el extremo del eje de mando y péguelos con grasa.

5º paso - *Arme el eje intermediario.*

- a Ponga, en su posición, el espaciador de rodillos y céntralo dentro del eje intermediario.
- b Instale los rodillos y arandelas de tope en su posición y cúbralos con grasa.
- c Introduzca un pasador auxiliar de montaje dentro del eje intermediario.

6º paso - *Monte el engranaje de marcha atrás y ubique el eje intermediario, en el interior de la caja.*

- a Ubique el engranaje de marcha atrás en su alojamiento y coloque el pasador, fijándolo en sus descansos.
- b Fije y centre las arandelas espaciadoras del eje intermediario, con grasa, en el casco de la caja.
- c Introduzca el engranaje intermediario dentro de la caja y déjelo descansar en el fondo.

7º paso - *Monte los ejes de mando y de salida.*

- a Coloque el eje de mando, golpeándolo con martillo, hasta que el rodamiento se introduzca completamente en su alojamiento.
- b Instale la cubierta del rodamiento con una empaquetadura nueva y apriete los tornillos al torque especificado.

OBSERVACION

Al instalar la cubierta del rodamiento, asegúrese que el conducto de aceite coincida con la perforación de la caja.

- c Introduzca el conjunto del eje de salida, hasta que su extremo descansa en el rodamiento del eje de mando y la cubierta trasera asiente contra el casco.



8º paso - *Monte el eje intermedio.*

- a Gire la cubierta trasera hasta que observe el orificio de apoyo del pasador del eje intermedio.
- b Levante el eje intermedio e introduzca su pasador por la parte trasera, empujando la herramienta de montaje hasta que ésta salga.
- c Instale el seguro del pasador del eje intermedio.
- d Centre la cubierta trasera, instale sus tornillos y apriete al torque recomendado.

9º paso - *Arme el mecanismo de cambios en la tapa.*

- a Instale una de las levas en la tapa y póngale el pasador de seguro.
- b Arme el conjunto de fijación e instálelo en su alojamiento.
- c Instale la otra leva y asegúrela.
- d Instale las palancas de cambios y las horquillas.

10º paso - *Monte la tapa de la caja de cambios.*

- a Coloque una empaquetadura nueva sobre el casco.
- b Monte la tapa cuidando que las horquillas encajen en las ranuras de sus correspondientes sincronizadores.
- c Fije la tapa, provisoriamente, con dos tornillos y compruebe el funcionamiento de la caja en todas las velocidades.

OBSERVACION

En caso de encontrar dificultad para acoplar los cambios haga girar el eje de mando con la mano.

- d Coloque todos los tornillos de fijación de la tapa y apriete al torque especificado.

VOCABULARIO TECNICO

CASCO - cuerpo de la caja, carcaza

JAULA - canastillo

RODILLOS - polines, rolines

FIADORES - engastes, insertos, trabas

MANGUITO - cuerpo deslizante del sincronizador

CHAVETA - cuña

Es la operación que se ejecuta cuando se ha determinado una falla que afecta a uno o más componentes del grupo diferencial. Consiste en retirar todas las piezas integrantes del grupo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante la caja de satélites.*

- a Coloque el grupo en una morsa de banco.
- b Marque las tapas (fig. 1), la caja del grupo y las tuercas de ajuste.
- c Saque los seguros de las tuercas de ajuste.
- d Saque las tapas y tuercas de ajuste, retirando los tornillos.

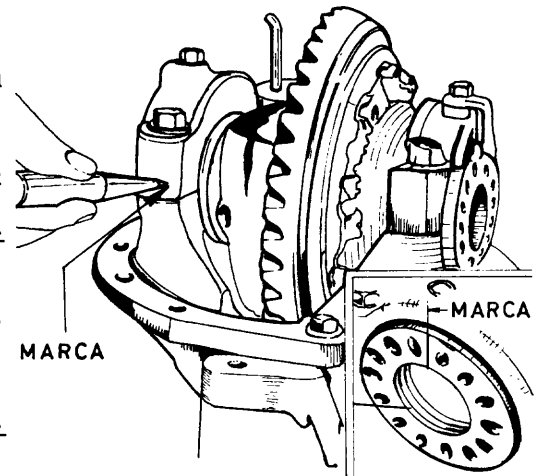


Fig. 1

OBSERVACION

Evite el intercambio de las pistas de los rodamientos.

- e Retire la corona y caja de satélites.

2º paso - *Desarme la caja de satélites.*

- a Afirme la caja en una morsa.
- b Saque los tornillos de la corona.
- c Golpee la corona con un martillo plástico, hasta que salga de su alojamiento.
- d Saque el pasador de seguridad del eje, con un botador, y retire el eje.
- e Retire los satélites, planetarios y sus arandelas de tope.
- f Extraiga los rodamientos laterales de la caja de satélites con un extractor (fig.2).

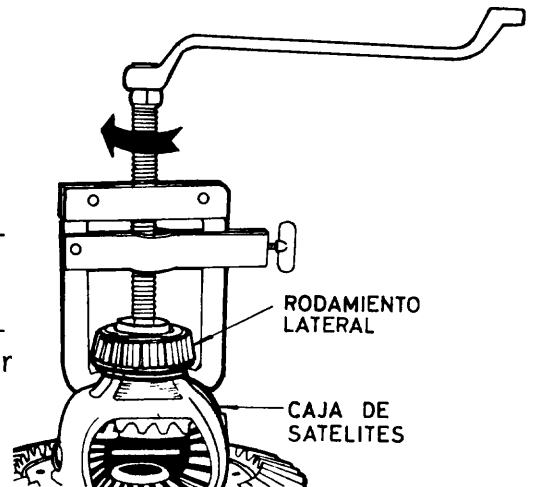


Fig. 2

3º paso - *Desmonte el piñón de ataque y retire sus rodamientos.*

- ___ a Saque el piñón de ataque y su espaciador, retirando la tuerca.
- ___ b Retire el retén de aceite y el rodamiento delantero.
- ___ c Retire las pistas de rodamiento de la cubierta del diferencial (fig.3).
- ___ d Retire el rodamiento del piñón de ataque usando extractor(fig.4).

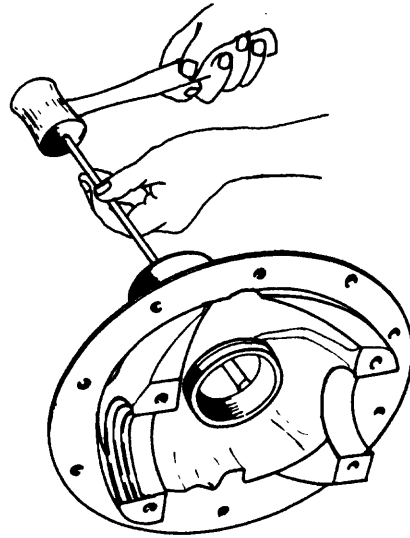


Fig. 3

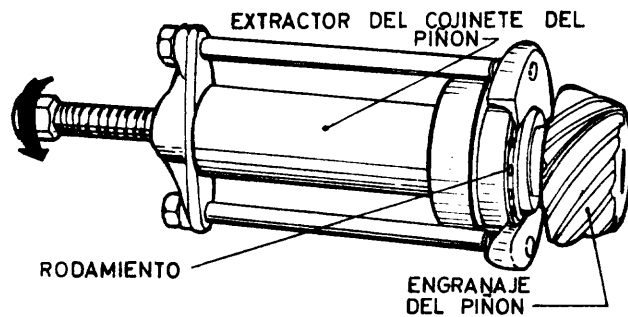


Fig. 4

OBSERVACION

Conserve las laines del piñón de ataque para futuras referencias o para volver a instalarlas.

Esta operación exige, del mecánico que la realiza, el conocimiento de los diversos elementos que va a verificar. Debe ejecutarse una vez que las piezas se encuentran en perfecto estado de limpieza. Consiste en efectuar observaciones visuales y al tacto, para determinar si el estado de las piezas permite proceder a su armado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Verifique visualmente y al tacto la carcasa del diferencial.*

- a Verifique si existen grietas o deformaciones.
- b Verifique que los alojamientos de los rodamientos y el retén no muestren desgaste.
- c Observe los hilos de las roscas de la carcasa, tapas de los rodamientos y tuercas de ajuste para ver si se encuentran dañadas.

2º paso - *Verifique los rodamientos.*

3º paso - *Verifique, visualmente y al tacto, corona y piñón.*

- a Verifique que los dientes de la corona y el piñón no estén picados, rotos o gastados.
- b Verifique que el alojamiento del rodamiento del piñón no muestre desgaste o signo de recalentamiento.
- c Verifique que las estrías del piñón no presenten desgaste o deformaciones y compruebe el juego usando la brida (fig.1).

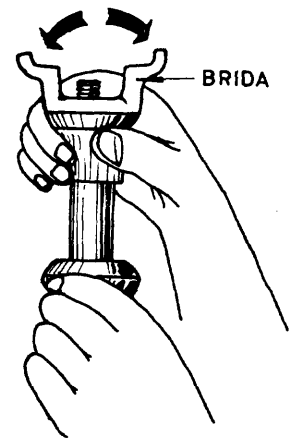


Fig. 1

4º paso - *Verifique la caja de satélites.*

- a Verifique visualmente el desgaste en el apoyo de los rodamientos.
- b Verifique visualmente y al tacto el desgaste de los apoyos en la caja de los satélites y planetarios.
- c Verifique el desgaste de los apoyos del pasador de los satélites.

d Verifique con indicador de cuadrante el estado de la superficie de apoyo de la caja con la corona (fig.2).

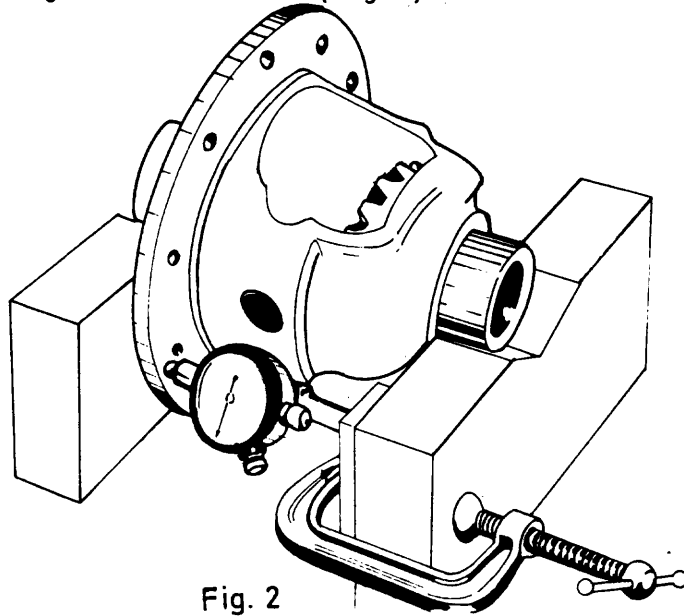


Fig. 2

e Verifique si las estrías, dientes y arandelas de los satélites y planetarios tienen roturas o desgastes, comprobando el juego en el pasador y semieje respectivo.

f Compruebe si el pasador de los satélites muestra desgastes o picaduras en sus superficies de contacto.

VOCABULARIO TECNICO

CARCAZA DE DIFERENCIAL - porta diferencial, cabezal

Esta operación forma parte del proceso de reparación del grupo diferencial y consiste en instalar sus partes constitutivas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el piñón de ataque.*

- a Coloque las laines espaciadoras e instale el rodamiento trasero (fig.1).
- b Monte las pistas de los rodamientos del piñón de ataque en la carcaza del grupo.
- c Instale el piñón de ataque, el espaciador, el rodamiento delantero, la brida de mando y apriete la tuerca al torque especificado.
- d Controle la altura del piñón de ataque usando los calibres y procedimiento recomendados.
- e Verifique la precarga de los rodamientos (fig.2).

OBSERVACION

Cualquier variación de la precarga establecida, corríjala agregando o quitando laines.

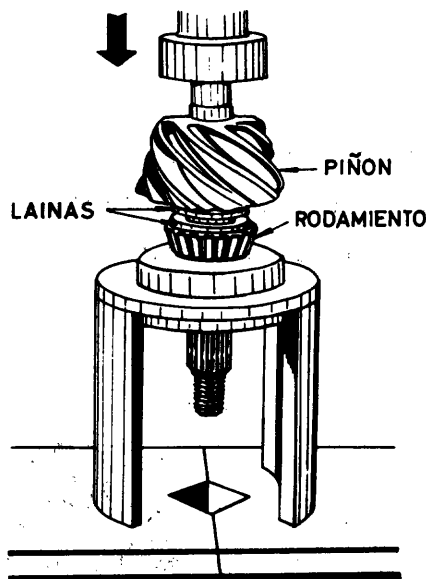


Fig. 1

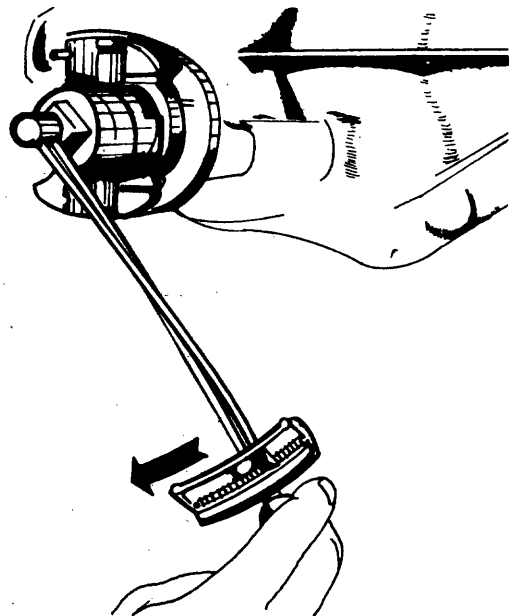


Fig. 2

- f Desmonte la brida, instale el retén, monte la brida y apriete la tuerca al torque recomendado.

2º paso - *Arme la caja de satélites.*

- a Instale la corona, en la caja de satélites, apriete los tornillos al torque recomendado y en la forma indicada (fig.3).
- b Monte los planetarios, satélites y eje e instale el seguro.
- c Instale los rodamientos laterales de la caja (fig.4).

OBSERVACION

Use una prensa hidráulica.

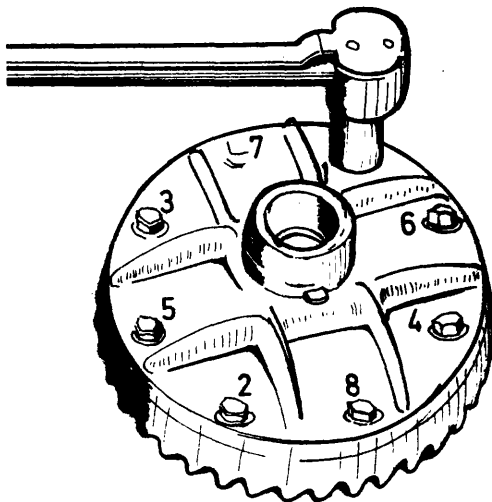


Fig. 3

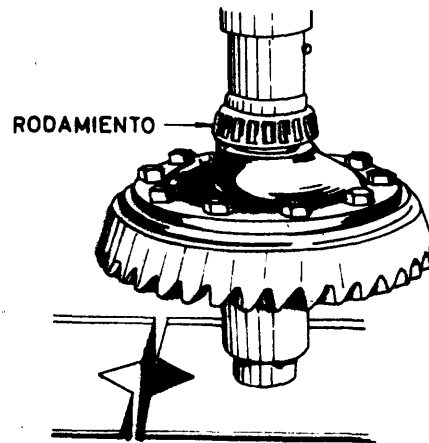


Fig. 4

3º paso - *Monte de la caja de satélites.*

- a Coloque las pistas exteriores de los rodamientos e instale la caja en la carcasa del diferencial (fig.5).
- b Instale las tapas y tuercas de regulación.
- c Apriete alternadamente las tuercas de regulación para centrar las pistas de los rodamientos laterales (fig.6).

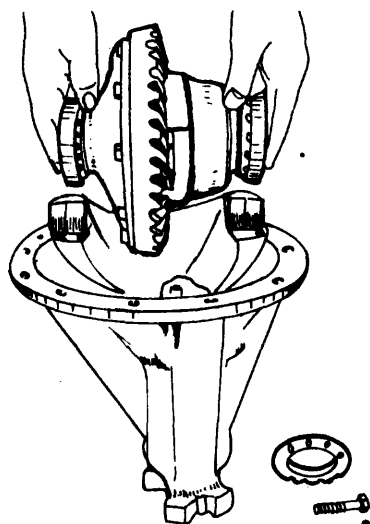


Fig. 5

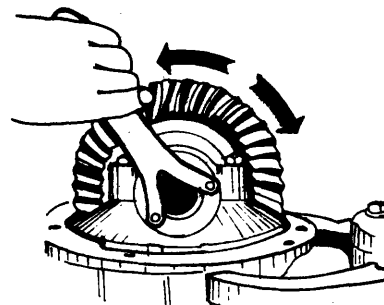


Fig. 6

___d Verifique la desviación lateral de la corona, usando un indicador de cuadrante (fig.7).

___e Ajuste el juego entre los dientes de la corona y el piñón, desplazando la corona lateralmente (fig. 8).

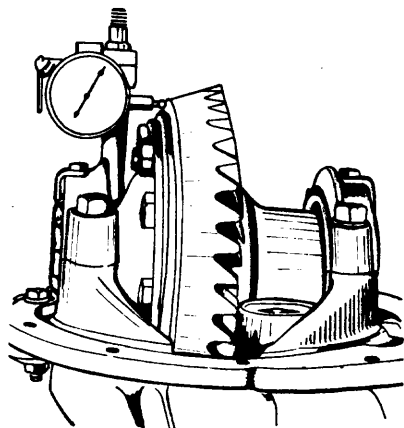


Fig. 7

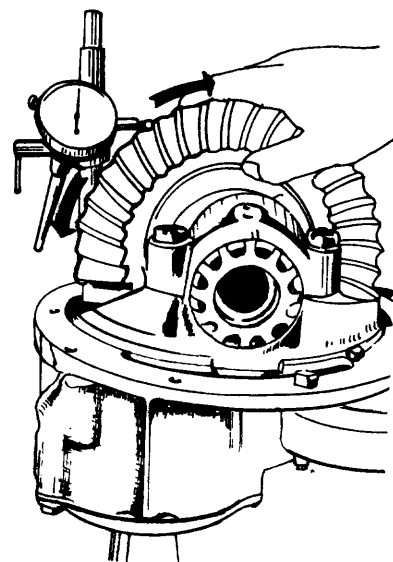


Fig. 8

___f Apriete los tornillos de las tapas al torque recomendado.

___g Verifique el asentamiento entre dientes.

OBSERVACION

Utilice elemento colorante sobre los dientes de la corona para ubicar la zona de contacto.

___h Instale los seguros de las tuercas reguladoras.

Es el proceso destinado a retirar y colocar el radiador del vehículo cuando es necesario realizar reparaciones en los elementos del sistema de refrigeración u otras partes del motor.

Es importante esta operación debido a que permite mantener un funcionamiento efectivo del sistema de refrigeración.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Drene el sistema de refrigeración.*

a Presione, gire y retire la tapa del radiador (fig. 1).

PRECAUCION

SI EL MOTOR ESTA A LA TEMPERATURA DE TRABAJO, GIRE LA TAPA HASTA LA PRIMERA POSICION PERMITIENDO LA EVACUACION DEL VAPOR DE AGUA. ESTO EVITA POSIBLES QUEMADURAS.

b Abra los grifos del motor y radiador (fig. 2).

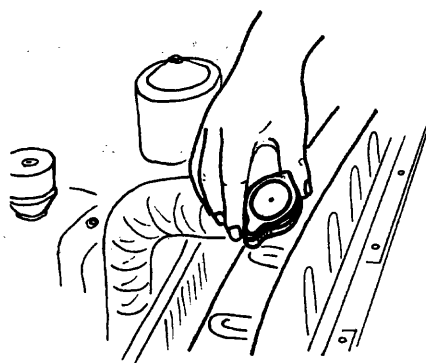


Fig. 1

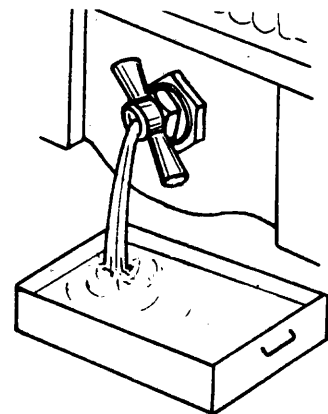


Fig. 2

OBSERVACIONES

- 1) Utilice recipientes para recibir el agua.
- 2) Desmunte el grifo si no fluye el agua.

2º paso - *Desmonte las mangueras del radiador y motor.*

- ___ a Suelte las abrazaderas de fijación (fig. 3).
- ___ b Remueva y retire las mangueras (fig. 4).

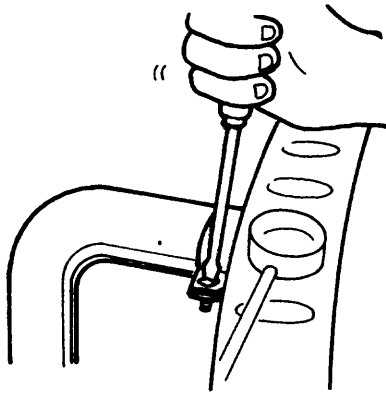


Fig. 3

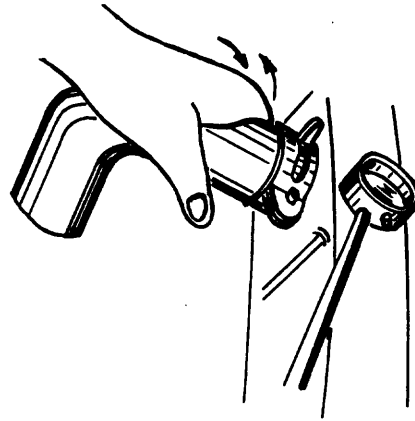


Fig. 4

3º paso - *Desmonte el radiador del vehículo.*

- ___ a Retire los tornillos de sujeción del radiador.
- ___ b Sostenga con ambas manos el radiador y levántelo progresivamente hasta sacarlo de su base de apoyo.

OBSERVACION

Evite golpear el panel del radiador contra las aspas del ventilador.

4º paso - *Instale el radiador en el vehículo.*

- ___ a Coloque el radiador en la base de apoyo, cuidando de no golpearlo.
- ___ b Instale los tornillos de sujeción y apriételes.

5º paso - *Instale las mangueras en el motor y el radiador y cierre los grifos.*

6º paso - *Llene con agua el sistema de refrigeración.*

7º paso - *Ponga el motor en funcionamiento e inspeccione posibles fugas de agua y detenga el motor.*

OBSERVACION

Rellene con agua el radiador, si es necesario.

Es la acción de retirar, controlar y montar el termostato del motor, para comprobar su buen funcionamiento, según las especificaciones del fabricante. Con su control se logra mantener la temperatura normal de funcionamiento del sistema de refrigeración.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte el termostato del motor.*

- a Retire los tornillos de sujeción de la tapa del termostato.
- b Retire la tapa y el termostato.
- c Limpie el asiento de la base de apoyo, la tapa del termostato y verifique si existen deformaciones.

2º paso - *Compruebe el funcionamiento del termostato.*

- a Introduzca el termostato en un depósito con agua.
- b Caliente el agua del depósito.
- c Controle la apertura y cierre del termostato (fig. 1), según las temperaturas especificadas por el fabricante.

PRECAUCION

EVITE LAS QUEMADURAS PRODUCIDAS POR EL AGUA CALIENTE.

3º paso - *Instale el termostato (fig. 2).*

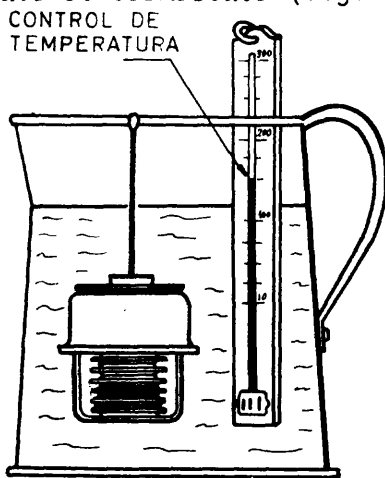


Fig. 1

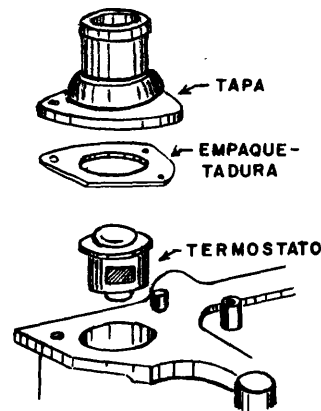


Fig. 2

- a Coloque la empaquetadura untada con grasa lubricante en la tapa.
- b Coloque el termostato en su alojamiento y verifique su correcto asentamiento.
- c Instale la tapa del termostato y coloque los tornillos dando el apriete correspondiente.

Esta operación consiste en remplazar los sellos. Se hace cuando están defectuosos o cuando se realiza la limpieza del sistema de refrigeración estando desarmado el motor. De esta manera evitamos el recalentamiento del motor por pérdida de refrigerante.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire los sellos del motor.*

a Perfore el sello con un punzón en el centro (fig. 1).

PRECAUCION

EVITE GOLPEARSE LAS MANOS.

b Coloque una palanca en el orificio y extraiga el sello (fig.2).

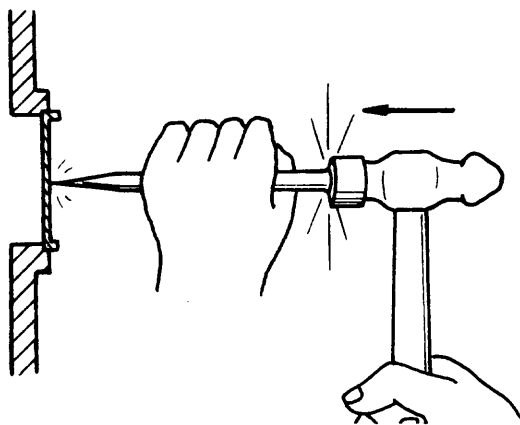


Fig. 1

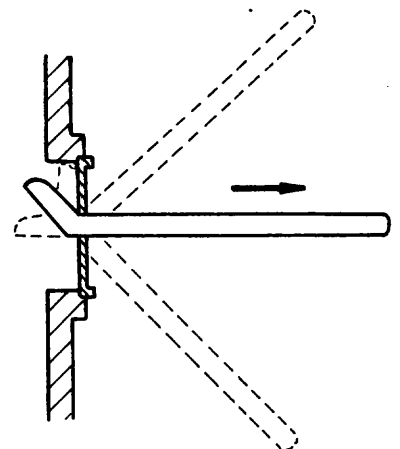


Fig. 2

2º paso - *Limpie los conductos de agua y asientos de los sellos utilizando un raspador.*

OBSERVACION

Elimine todo el óxido o incrustaciones.

3º paso - *Coloque los sellos en el motor.*

a Impregne los asientos con adhesivo.

b Instale los sellos golpeando sobre los bordes, con un botador de bronce (fig. 3).

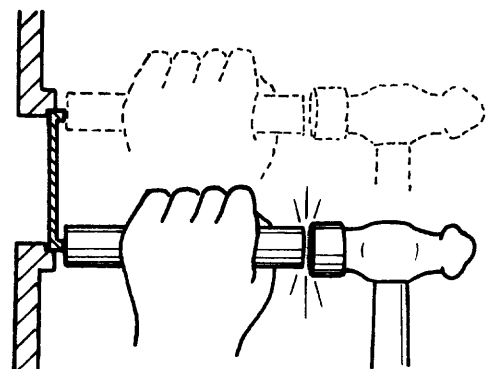


Fig. 3

VOCABULARIO TECNICO

PUNZON - punta, botador.

Consiste en retirar y colocar la bomba de agua del motor para remplazarla, cambiar sus elementos o como parte de la reparación del motor. La bomba de agua forma parte del sistema de refrigeración y es el elemento destinado a mantener en circulación constante el agua.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Drene el sistema de refrigeración y retire las mangueras.*

2º paso - *Saque la correa del ventilador.*

- a Suelte el tornillo tensor del generador.
- b Retire la correa del ventilador.

3º paso - *Desmunte la bomba de agua.*

- a Retire los tornillos de sujeción de la bomba.
- b Retire la bomba del motor, removiendo el cuerpo si es necesario.

4º paso - *Limpie exteriormente el cuerpo de la bomba con disolvente y brocha. Elimine los restos de empaquetadura.*

5º paso - *Monte la bomba de agua en el motor.*

- a Coloque la empaquetadura untada con adhesivo.
- b Instale la bomba con sus respectivos tornillos y dé el torque especificado.

OBSERVACION

Apriete los tornillos gradualmente.

6º paso - *Instale la correa del ventilador, dándole la tensión especificada (fig.1) y apriete el tornillo de fijación del generador.*

7º paso - *Conecte las mangueras y llene con agua el sistema de refrigeración.*

VOCABULARIO TECNICO

EMPAQUETADURA - junta, empaque.

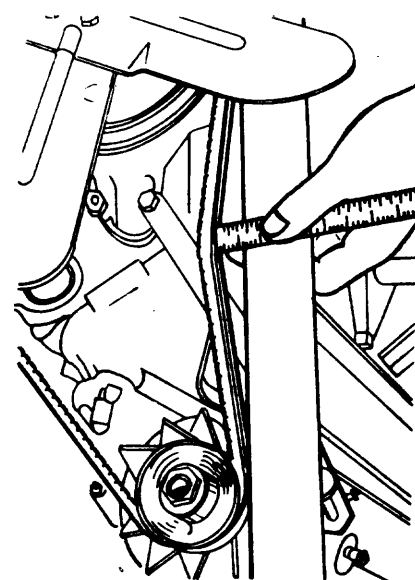


Fig.1

Es la etapa de la reparación que permite retirar los elementos de la bomba con el objeto de revisar y cambiar las piezas cuando sea necesario, para obtener un buen funcionamiento del sistema de refrigeración.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante la tapa trasera, retirando los tornillos.*

2º paso - *Desmante el flanche porta-polea.*

OBSERVACION

Utilice una morsa de banco y retire el flanche con un extractor de 3 patas (fig.1).

3º paso - *Retire el eje impulsor.*

- a Retire el seguro.
- b Desmante el eje impulsor.

OBSERVACION

Utilice botador cilíndrico y prensa (fig.2). No golpee el cuerpo o turbina de la bomba, para evitar quebraduras de ambos elementos.

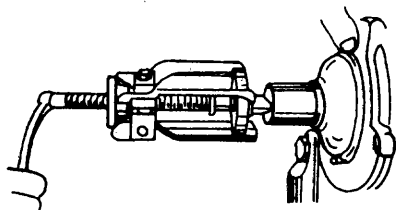


Fig. 1

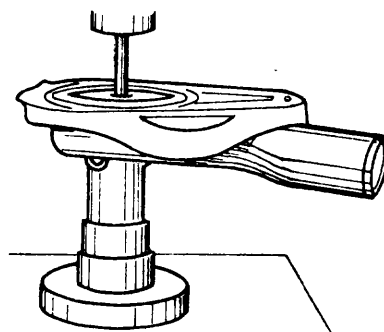


Fig. 2

- c Retire la turbina.
- d Revise el sello de agua.

4º paso - *Verifique los elementos.*

- a Revise el sello de agua y su asiento en el cuerpo de la bomba.
- b Revise el rodamiento del eje.
- c Controle el centrado de la polea.

5º paso - Monte el eje impulsor.

- a Instale el sello de agua.
- b Cubra con grasa lubricante el contorno del rodamiento del eje e instálelo a presión en la caja de la bomba, utilizando una prensa.
- c Presione lentamente el eje impulsor en el alojamiento de la bomba, hasta que asiente en su base (fig.3).
- d Instale el seguro.
- e Instale el flanche, utilizando una prensa (fig. 4).

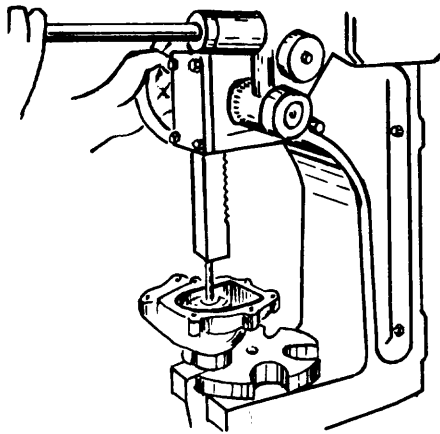


Fig. 3

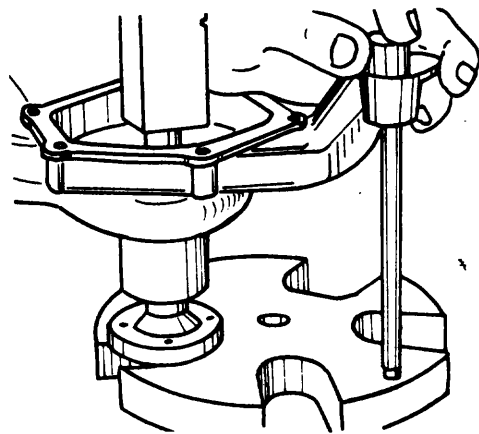


Fig. 4

6º paso - Monte la turbina a presión utilizando una prensa (fig.5).

OBSERVACIONES

- 1) Evite que la bomba quede fuera del centro donde se aplica la fuerza de empuje, para evitar la quebradura de la turbina o caja.
- 2) Controle la distancia entre la turbina y cuerpo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

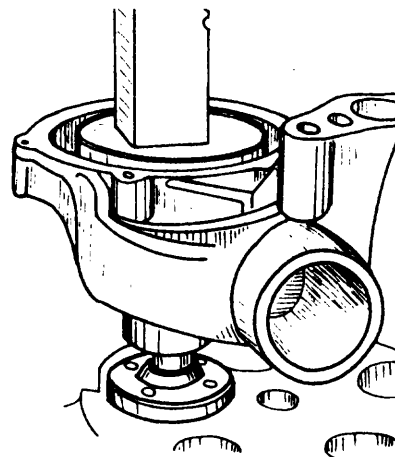


Fig. 5

7º paso - Coloque la tapa posterior y cubra la empaquetadura con grasa lubricante o adhesivo, para un buen sellado y hermeticidad.

VOCABULARIO TECNICO

TURBINA - rotor, impulsor

FLANCHE - brida



El filtro es un elemento que se reemplaza al efectuar un cambio de aceite o al reparar otros elementos del sistema de lubricación.

El cambio de este elemento debe ser realizado con la frecuencia que determinen las especificaciones del fabricante.

Este proceso permite mantener el aceite libre de abrasivos e impurezas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire el filtro* de aceite del motor, aflojándolo con una llave de palanca (fig.1).

OBSERVACION

Evite derramar aceite en el piso, colocando un recipiente.

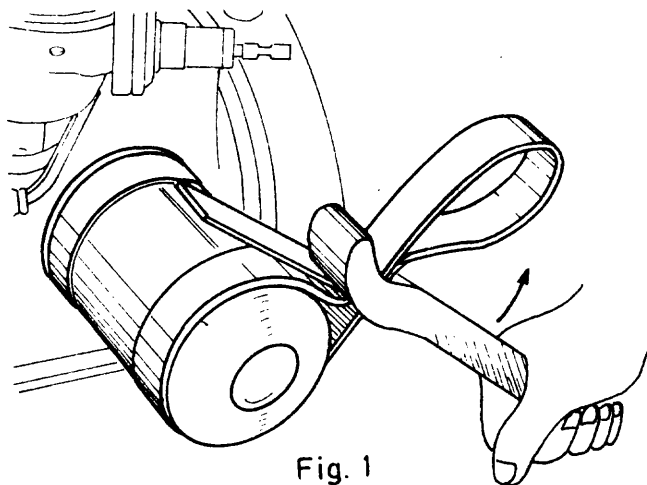


Fig. 1

2º paso - *Limpie la base* del filtro con un trapo.

3º paso - *Aplique una película de aceite* al sello del filtro nuevo.

OBSERVACION

Evite mojar el sello con disolvente.

4º paso - *Coloque el filtro nuevo* en el motor y apriete según especificaciones del fabricante.

5º paso - *Ponga en marcha el motor*, deténgalo y controle el nivel del aceite del motor, a través de su varilla, rellenándolo si es necesario.

OBSERVACION

Verifique las fugas de aceite y corrija las deficiencias, dando un mayor apriete si es necesario.

Para mantener las condiciones del aceite de lubricación y la presión interior del motor, se verifica periódicamente la ventilación del cárter.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte la manguera* del sistema de ventilación, soltando sus abrazaderas.

2º paso - *Desmonte el filtro* de aire del carburador, soltando la abrazadera de sujeción del filtro.

OBSERVACION

Evite derramar el aceite del filtro.

3º paso - *Desmonte la tapa superior* de llenado de aceite (fig.1).

4º paso - *Limpie interior y exteriormente* la tapa de llenado de aceite, manguera de la ventilación, depósito y elemento del filtro de aire, utilizando disolvente y aire comprimido.

5º paso - *Monte el sistema* de ventilación del cárter.

a Coloque la tapa superior de llenado de aceite.

b Instale el depósito del filtro de aire, fijándolo con su abrazadera.

c Ponga aceite al depósito del filtro, hasta el nivel indicado.

d Monte la manguera de la ventilación y apriete sus abrazaderas.



Fig. 1

NOTA

En los sistemas de ventilación equipados con filtros de papel, la limpieza del filtro se hace con aire comprimido a baja presión (fig.2).

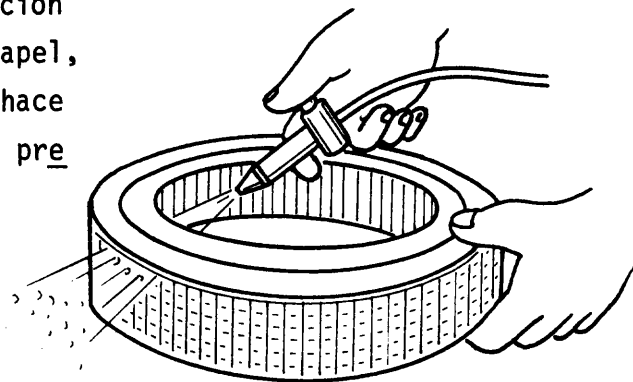


Fig. 2



Es la acción de retirar la bomba de lubricación del motor, para controlar y reparar esta unidad, que es parte principal del sistema de lubricación. La duración de los elementos constituyentes del motor depende del estado mecánico de la bomba de lubricación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Drene el sistema de lubricación.*

- a Coloque un depósito y retire el tapón de vaciado del cárter.

OBSERVACION

Use un depósito limpio y evite derramar el aceite en el suelo.

- b Retire la varilla de control del nivel de aceite.
 c Coloque el tapón de vaciado y retire el depósito con aceite.

2º paso - *Desmante el cárter.*

- a Retire los tornillos de sujeción del cárter al block.
 b Retire el cárter, utilizando una palanca si es necesario.

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS DE LA CAIDA DE MATERIAS EXTRAÑAS.

3º paso - *Desmante la bomba de lubricación.*

- a Retire el tornillo de la abrazadera soporte del tubo.
 b Retire los tornillos de fijación de la bomba al block y desmante la bomba tirándola hacia abajo.

4º paso - *Limpie el cárter y la superficie de apoyo del block, eliminando los restos de las empaquetaduras con un raspador.*

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS AL RASPAR LOS RESTOS DE EMPAQUETADURAS.

5º paso - *Lave el cárter con disolvente y brocha; seque con aire comprimido.*

PRECAUCION

EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO AL USAR DISOLVENTE.

La ejecución de esta operación obedece a una acción de despiece para verificar el desgaste en los elementos que componen la bomba de lubricación (fig.1). Estas comprobaciones son necesarias debido a la función que realiza la bomba para una mayor duración de los órganos móviles del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire el tubo de admisión con la malla filtrante, de la bomba.*

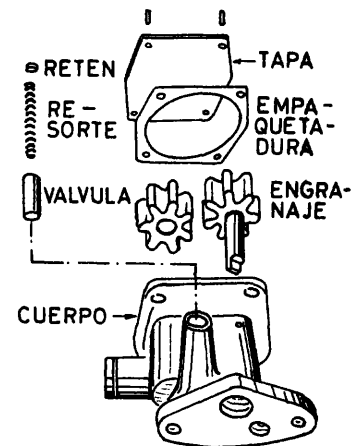
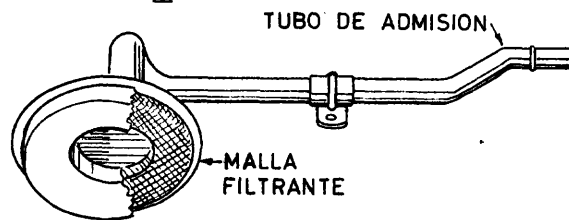


Fig. 1

2º paso - *Retire la tapa de la bomba, sacando los tornillos de fijación.*

3º paso - *Desmonte los engranajes de la caja de la bomba.*

4º paso - *Retire la válvula reguladora, sacando el retén.*

5º paso - *Limpie las piezas con disolvente y sople con aire comprimido.*

6º paso - *Verifique los elementos de la bomba de lubricación.*

a Examine el cuerpo de la bomba para determinar desgastes o deformaciones.

b Compruebe la tolerancia entre los dientes del engranaje y el cuerpo (fig.2).

OBSERVACION

Consulte las especificaciones del fabricante.

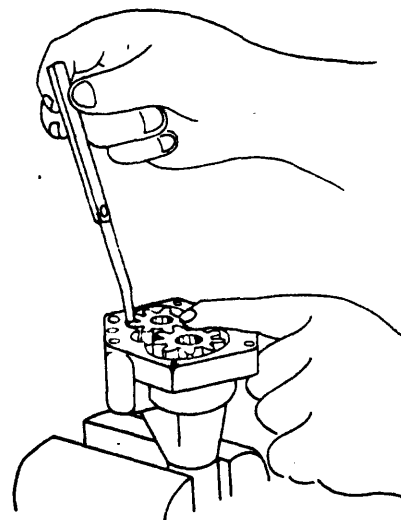


Fig. 2

- c Verifique la altura de los engranajes y controle su tolerancia (fig. 3).

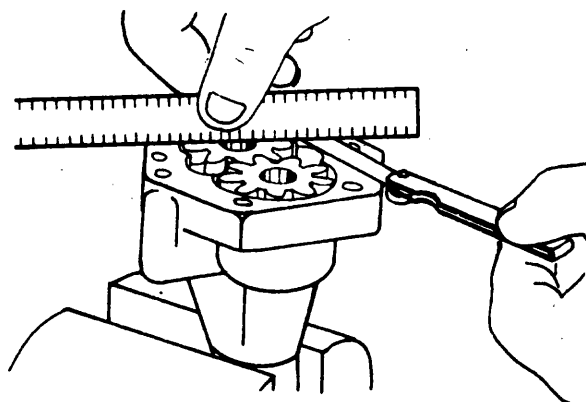


Fig. 3

- d Verifique el tubo de admisión y malla filtrante.

7º paso - *Arme la bomba de lubricación.*

- a Lubrique e instale los engranajes en el cuerpo de la bomba.
b Monte la empaquetadura, la tapa y apriete los tornillos al torque especificado.

OBSERVACION

Asegúrese que la empaquetadura tenga el espesor especificado.

- c Instale la válvula reguladora fijándola con su seguro.
d Coloque el tubo de admisión con la malla filtrante en el cuerpo de la bomba.

8º paso - *Compruebe el funcionamiento de la bomba.*

- a Ceebe la bomba, llenándola de aceite, a través del tubo de admisión.
b Sumerja el tubo de admisión en un depósito con aceite.
c Gire el eje de la bomba hasta que expulse aceite por el conducto de salida.

VOCABULARIO TECNICO

VALVULA REGULADORA - válvula limitadora de presión, válvula de alivio.

MALLA FILTRANTE - colador, filtro.

Es la operación que consiste en instalar la bomba de lubricación, en su base respectiva. Se realiza, cada vez que se desmonta para remplazarla, controlar sus elementos o como paso previo de otras reparaciones al motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Instale la bomba de aceite en el motor.*

- a Ubique la bomba en el block con sus respectivos tornillos y de el torque especificado.
- b Centre y ubique el eje de la bomba en su respectivo alojamiento.
- c Centre el tubo de admisión y fíjelo al block mediante su abrazadera.

2º paso - *Instale el cárter.*

- a Verifique la planitud del cárter.
- b Pegue la empaquetadura con adhesivo al cárter.

OBSERVACION

Si la empaquetadura queda corta, sumérrjala en agua tibia hasta que alcance el largo apropiado.

- c Unte la cara de la empaquetadura que va hacia el block con grasa lubricante.
- d Monte el cárter al block y atornille.

OBSERVACION

Apriete los tornillos en forma alternada y progresiva.

3º paso - *Coloque aceite al sistema de lubricación.*

OBSERVACION

Revise el apriete del tapón de vaciado del cárter.

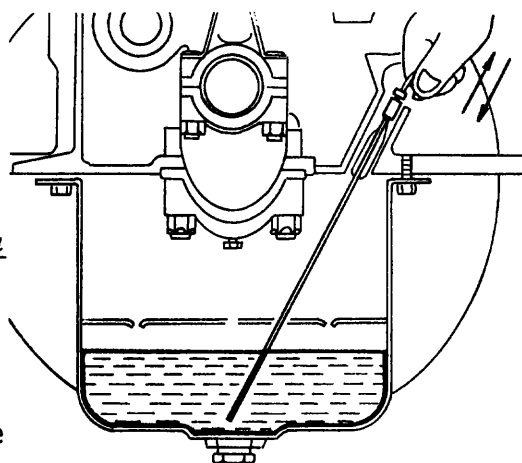


Fig. 1

- a Coloque el aceite recomendado por el fabricante.
- b Controle el nivel de aceite a través de la varilla (fig.1).



4º paso - *Controle el sistema de lubricación.*

a Ponga en marcha el motor.

OBSERVACION

Si al arrancar el motor no levanta presión el sistema en los primeros instantes, según las especificaciones, detenga el funcionamiento del motor.

b Detenga el funcionamiento del motor y revise el nivel de aceite del motor rellenando, si es necesario.

VOCABULARIO TECNICO

ADHESIVO - pegamento

EMPAQUETADURA - junta, empaque



El combustible utilizado en automóviles está expuesto a recibir impurezas; por lo tanto, es necesario desmontar el tanque del vehículo para poder revisarlo y limpiarlo, asegurando el suministro de combustible limpio para las necesidades del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Saque el tapón de drenaje y vacie el combustible en un depósito con tapa.*

PRECAUCION

EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO O DE ELEMENTOS QUE PROVOQUEN LA INFLAMACION DEL COMBUSTIBLE.

2º paso - *Saque el tanque del vehículo.*

- a Retire el cable de conexión de la unidad emisora del nivel de combustible.
- b Suelte las abrazaderas y retire la manguera del tanque.
- c Desconecte la cañería de salida de combustible del tanque.
- d Suelte las abrazaderas de sujeción y retire el tanque.

OBSERVACION

Si es necesario solicite ayuda para sostener el tanque.

3º paso - *Desmante la unidad emisora de nivel del combustible.*

OBSERVACION

Evite golpear la unidad emisora para no dañarla y no variar su calibración.

4º paso - *Limpie el tanque de combustible.*

- a Ponga el tapón de drenaje y coloque el combustible necesario para su limpieza.

OBSERVACION

Utilice una cadena para remover las impurezas pegadas en el interior del tanque.

b Agite el tanque (fig.1).

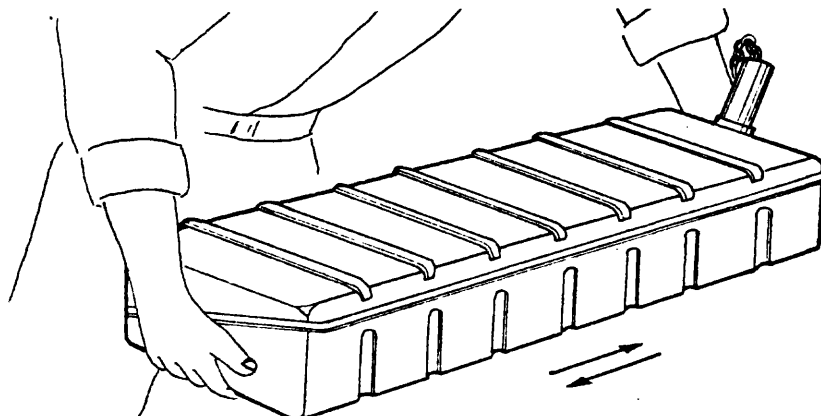


Fig.1

PRECAUCION

LA GASOLINA EVAPORADA ES MUY INFLAMABLE. EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO.

c Limpie cuantas veces sea necesario hasta que el tanque no despida materias extrañas.

5º paso - *Monte el tanque de combustible.*

a Instale la unidad emisora del nivel del combustible con su empaquetadura.

b Coloque el tanque en su posición.

OBSERVACION

Solicite ayuda para sostener el tanque, si es necesario.

c Instale las abrazaderas del tanque y apriete las tuercas.

d Instale la cañería de salida del combustible.

e Instale la manguera de llenado y apriete la abrazadera.

f Conecte el cable a la unidad emisora.

g Coloque el combustible al tanque.

VOCABULARIO TECNICO

TANQUE - estanque, depósito de combustible



El proceso de desarmar y armar la bomba de gasolina consiste en retirar y colocar los elementos que la componen, para revisar éstos, con el fin de reponer aquellos que estuviesen defectuosos.

De esta manera, se asegura una entrega efectiva de combustible al carburador, manteniendo así, el buen funcionamiento del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte la bomba de gasolina del motor.*

- a Desconecte las tuberías de entrada y salida de combustible de la bomba.

OBSERVACION

Evite derramar el combustible en el suelo.

- b Afloje los tornillos, retire la bomba y su empaquetadura.
- c Limpie la superficie del asiento de la bomba en el motor.

2º paso - *Separe los cuerpos de la bomba.*

- a Limpie exteriormente la bomba con disolvente y brocha.
- b Ubique la bomba en la morsa de banco y marque ambos cuerpos para mantener su posición (fig.1).
- c Separe los cuerpos, sacando los tornillos.

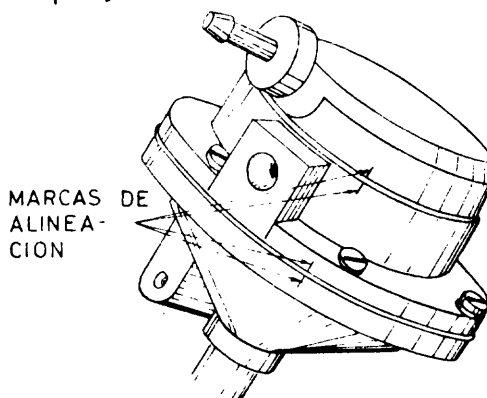


Fig. 1

OBSERVACION

Use un martillo de plástico, si es necesario.

3º paso - *Retire los elementos del cuerpo superior de la bomba.*

- a Retire la tapa y elemento filtrante.
- b Saque las válvulas, retirando la placa de sujeción (fig.2).

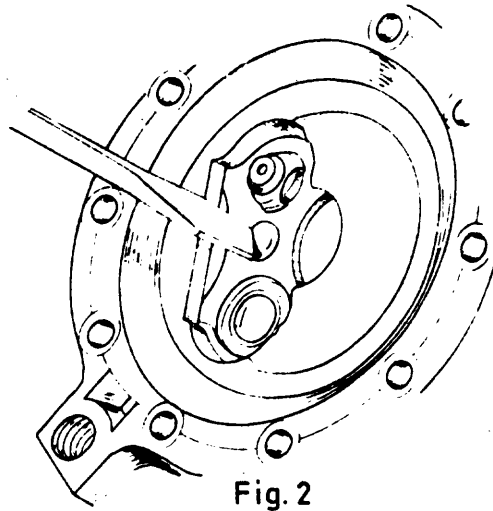


Fig. 2

4º paso - *Retire los elementos del cuerpo inferior de la bomba.*

- a Retire el diafragma, comprimiendo el resorte para deslizar el vástago de su palanca de accionamiento (fig.3).
- b Retire el sello de aceite.
- c Retire el pasador y saque la palanca, el balancín de accionamiento (fig.4) y el resorte del balancín.

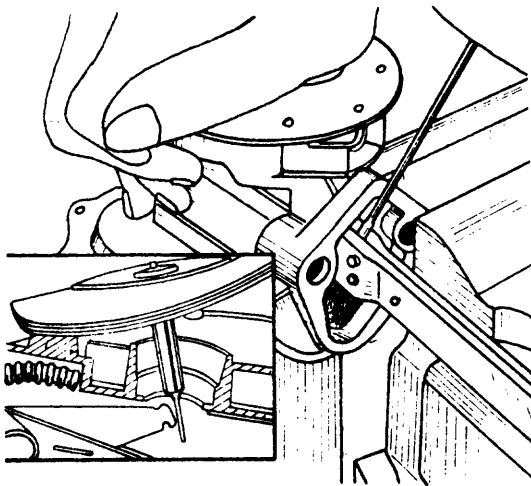


Fig. 3

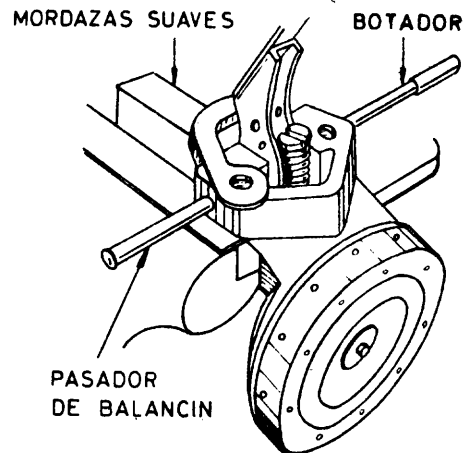


Fig. 4

PRECAUCION

CUIDE QUE NO SALTE EL RESORTE.

5º paso - *Limpie e inspeccione los elementos.*

- a Limpie las piezas metálicas y sople los conductos con aire comprimido.
- b Verifique los cuerpos de la bomba, por grietas o deformaciones.
- c Inspeccione balancín, palanca y pasador, por desgastes o deformaciones.



___d Verifique el diafragma, por roturas, porosidad o dilataciones.

___e Verifique las válvulas y sus asientos.

6º paso - *Instale los elementos del cuerpo inferior.*

___a Instale la bomba en la morsa de banco.

___b Coloque la palanca y el balancín e inserte el pasador .

___c Coloque el resorte del balancín de accionamiento.

PRECAUCION

CUIDE QUE NO SALTE EL RESORTE.

___d Coloque el sello de aceite.

___e Instale el resorte y el diafragma (fig. 3).

7º paso - *Instale los elementos del cuerpo superior.*

___a Coloque las válvulas y sujételas con la placa.

___b Coloque el elemento filtrante y la tapa del cuerpo superior.

8º paso - *Arme los cuerpos de la bomba.*

___a Monte el cuerpo inferior en la morsa de banco.

OBSERVACION

Use mordazas blandas.

___b Monte el cuerpo superior haciendo coincidir las marcas entre ambos cuerpos.

OBSERVACION

Centre el diafragma y haga coincidir sus perforaciones con ambos cuerpos.

___c Coloque los tornillos y apriete en forma alternada.

9º paso - Compruebe la bomba (fig.5).

PRECAUCION

EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO O ELEMENTOS QUE PROVOQUEN LA INFLAMACION DE COMBUSTIBLE

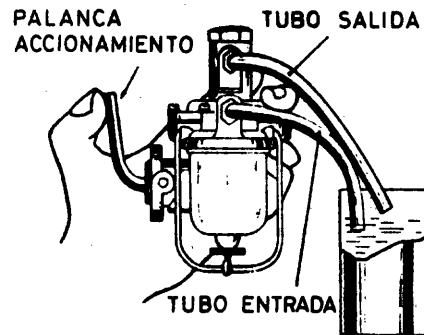


Fig. 5

10º paso - Monte la bomba en el motor.

- a Unte un adhesivo a la empaquetadura y colóquela en la bomba.
- b Monte la bomba y fíjela colocando los tornillos.

OBSERVACION

Asegúrese que la palanca de accionamiento de la bomba asiente sobre la excéntrica del eje de levas.

- c Conecte las tuberías de combustible.

VOCABULARIO TECNICO

- DIAFRAGMA* - membrana
- TUBERIAS* - cañerías
- GASOLINA* - nafta, bencina
- MORSA DE BANCO* - tornillo de banco, tornillo mecánico
- EMPAQUETADURA* - junta, empaque.

Es la operación destinada a retirar e instalar el carburador para su reparación y revisión o como parte de otras reparaciones del motor; se ejecuta además, para retirar el múltiple de admisión, retirar la culata o desmontar el motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire el filtro de aire del carburador.*

OBSERVACION

Si el filtro es con baño de aceite, déjelo sobre un sitio plano y apoyado en su base, para no derramarlo.

2º paso - *Desmunte el carburador.*

- a Desconecte los cables del estrangulador y acelerador manual.
- b Desconecte la cañería de vacío al distribuidor.
- c Desconecte la cañería de entrada del combustible.
- d Desconecte la palanca de accionamiento del acelerador.
- e Suelte las tuercas de sujeción, retire el carburador y su empaquetadura.

OBSERVACION

Cubra el alojamiento del carburador en el múltiple de admisión (fig.1), para evitar la entrada de elementos extraños.

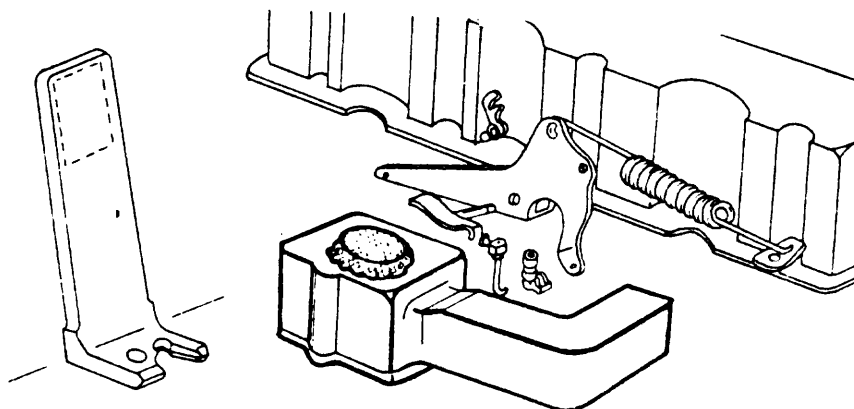


Fig. 1



3º paso - *Limpie exteriormente el carburador, utilizando una bandeja con disolvente, brocha y aire comprimido.*

PRECAUCION

EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO O ELEMENTOS QUE PROVOQUEN LA INFLAMACION DEL DISOLVENTE.

4º paso - *Monte el carburador.*

 a Instale la empaquetadura en la base del múltiple, haciendo coincidir sus perforaciones con las del carburador.

 b Instale el carburador, dando apriete a las tuercas.

 c Conecte la cañería de entrada del combustible.

 d Conecte la cañería de vacío del distribuidor.

 e Instale el estrangulador y acelerador manual, ajustando sus recorridos.

 f Instale el mecanismo del acelerador, ajustando el recorrido de la mariposa de aceleración.

5º paso - *Monte el filtro de aire en el carburador.*

Consiste en desarmar el carburador para limpiarlo, revisar y reglar sus distintos elementos.

Cada cierto kilometraje, es necesario hacer recambios de elementos al carburador por lo que es importante la ejecución de esta operación.

PROCESO DE EJECUCION

I - DESARMAR EL CARBURADOR

1º paso - *Desmante los elementos del cuerpo superior del carburador (fig.1).*

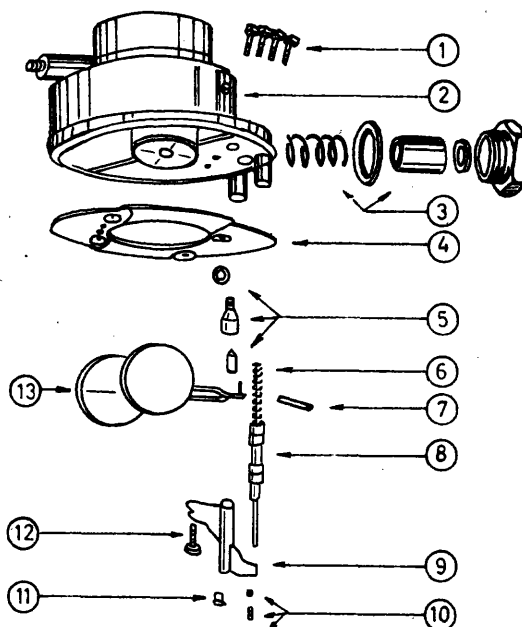


Fig. 1

OBSERVACION

Use una bandeja con disolvente para depositar los elementos desmontados en forma ordenada.

PRECAUCIONES

- 1) *EVITE DERRAMAR EL DISOLVENTE.*
- 2) *EVITE LA PRESENCIA DE FUEGO O ELEMENTOS QUE LO PROVOQUEN.*

a Suelte los tornillos (1) y retire la tapa superior (2).

OBSERVACION

Cuide de no dañar los elementos montados en la tapa.

- ___ b Retire el filtro y resorte (3) de la entrada de combustible.
- ___ c Retire el pasador (7) y retire el flotador (13).
- ___ d Retire la válvula y el asiento (5).
- ___ e Retire el tornillo (12) de sujeción de la base (9) del sistema de alta y desmóntela.
- ___ f Retire la válvula y resorte (10) del sistema de economía.
- ___ g Retire el chicler (11) de alta velocidad.
- ___ h Retire el pistón (8) y resorte (6) del sistema de economía.
- ___ i Retire la empaquetadura (4) de la tapa.

2º paso - *Desmonte los elementos del cuerpo central (fig.2).*

- ___ a Retire el pasador (1) de accionamiento del pistón de la bomba de inyección, retire el pistón y resorte (13) de recuperación.
- ___ b Retire el seguro (4) de la válvula de salida del sistema de inyección y retire el resorte (5) y válvula (6).
- ___ c Retire el resorte (2) de la bomba de inyección.

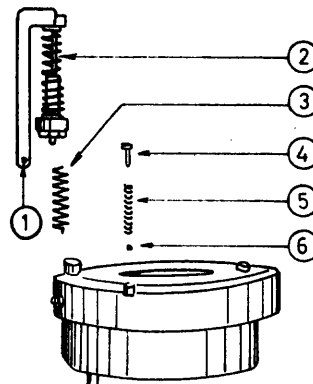


Fig. 2

3º paso - *Desmonte la base del carburador (fig.3).*

- ___ a Saque los tornillos (4), retire la base y la empaquetadura (1).
- ___ b Retire el tornillo (2) y resorte (3) de baja velocidad.

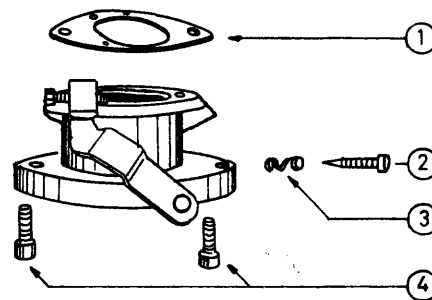


Fig. 3

4º paso - *Limpie los elementos del carburador.*

5º paso - *Sople el filtro de entrada y los diferentes circuitos del carburador, con aire comprimido.*

6º paso - *Inspeccione los elementos del carburador.*

- ___ a Revise la válvula y asiento del sistema de economía.
- ___ b Revise la válvula de entrada del sistema de inyección.
- ___ c Revise el funcionamiento del pistón del sistema de economía.
- ___ d Revise el tornillo de control de baja velocidad.
- ___ e Revise la posición de cierre de la mariposa de aceleración.
- ___ f Compruebe la planitud de la base del carburador.

II - ARMAR EL CARBURADOR

1º paso - *Coloque la base* del carburador en el cuerpo central e instale la empaquetadura.

OBSERVACION

Ubíque la empaquetadura de manera que coincidan sus orificios con los de la base del carburador.

- a Instale la base y apriete los tornillos.
- b Coloque el tornillo y el resorte del sistema de baja.

2º paso - *Instale los elementos del cuerpo central.*

- a Instale la válvula y el seguro de salida del circuito de inyección.
- b Coloque el resorte y el pistón del sistema de inyección e instale el pasador.

3º paso - *Instale los elementos del cuerpo superior* del carburador.

- a Coloque la empaquetadura y monte la base del sistema de alta.

OBSERVACION

Ubique la empaquetadura de manera que coincidan las perforaciones con las de la tapa.

- b Instale el chicler de alta velocidad.
- c Monte el asiento y válvula de entrada de combustible e instale el flotador.
- d Instale el filtro de entrada de combustible.

4º paso - *Ajuste el flotador* (figs. 4 y 5), según especificaciones.

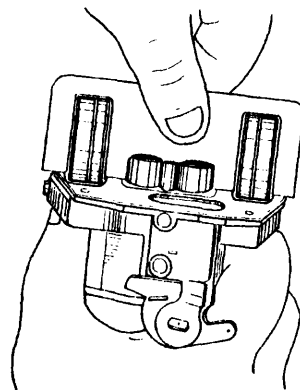


Fig. 4

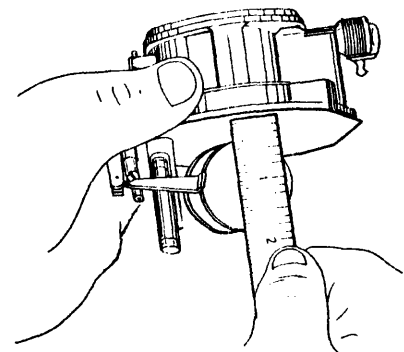


Fig. 5

5º paso - *Instale la tapa superior del carburador y apriete los tornillos.*

6º paso - *Ajuste la válvula de ventilación del nivel constante (fig.6).*

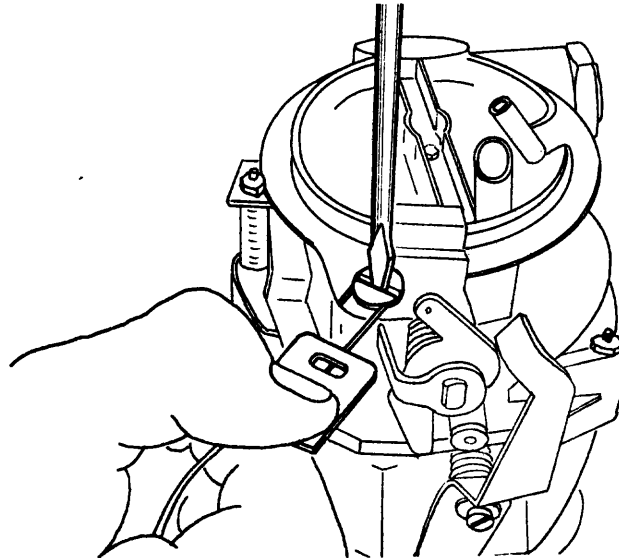


Fig. 6

VOCABULARIO TECNICO

CHICLER - surtidor, calibre.

Esta operación se realiza ajustando los tornillos reguladores exteriores del carburador, para lograr una marcha suave del motor y un mayor rendimiento del combustible.

Se efectúa cada vez que el carburador se retira para su limpieza o cambio de elementos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ponga en funcionamiento el motor, hasta que alcance su temperatura normal y deténgalo.*

2º paso - *Instale el tacómetro en el motor.*

a Conecte los cables del instrumento: Uno a masa y el otro al terminal de salida de la bobina, o entrada del distribuidor (fig.1).

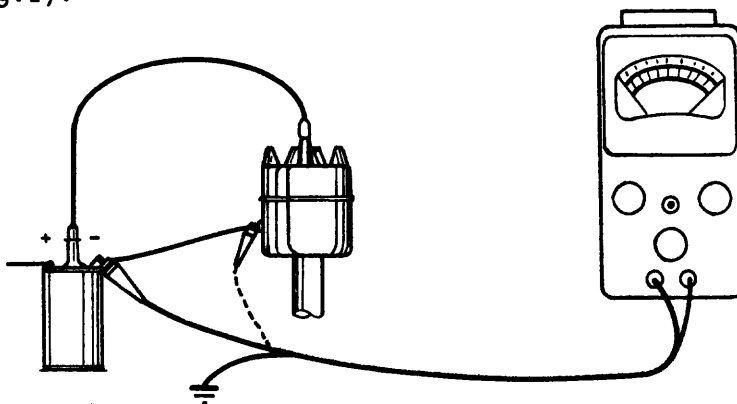


Fig. 1

b Seleccione la escala de medición, según el número de cilindros del motor.

3º paso - *Instale el analizador de gases (fig.2).*

a Calibre el instrumento (1).

b Fije la unidad sensitiva (2).

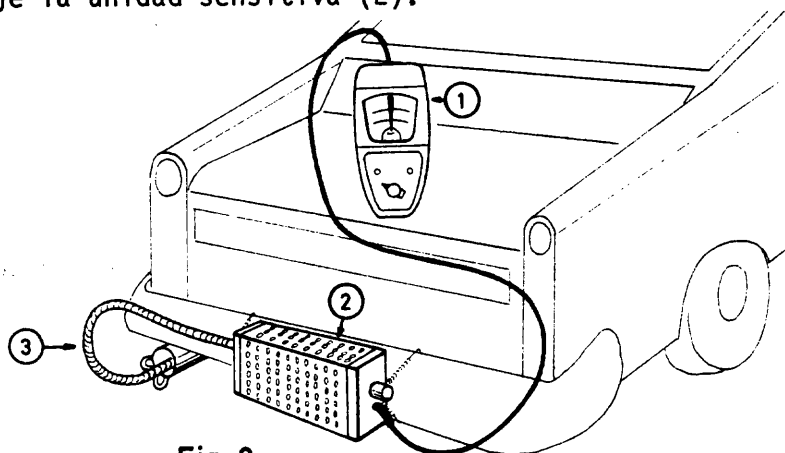


Fig. 2

c Introduzca el flexible de la unidad en el tubo de escape (3).

4º paso - *Ajuste la carburación en baja velocidad.*

- a Ponga en funcionamiento el motor.
- b Accione el tornillo de aceleración (fig.3), girando hasta obtener el número mínimo de revoluciones especificadas.
- c Accione el tornillo de regulación de baja velocidad, abriendo hasta que el motor comience a vibrar y gire en sentido contrario, hasta obtener una marcha suave.

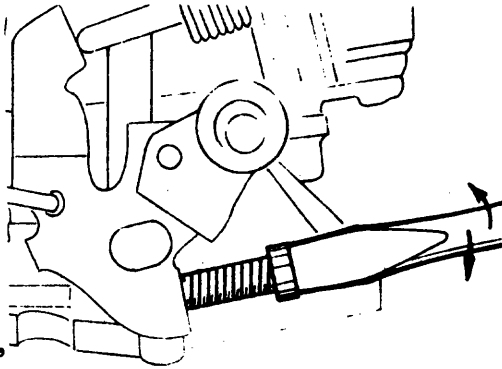


Fig. 3

OBSERVACION

El analizador debe indicar una desviación hacia mezclas ricas.

5º paso - *Ajuste la carburación en alta velocidad.*

- a Accione el selector del tacómetro para revoluciones más altas.
- b Gire el tornillo de aceleración hasta obtener las revoluciones máximas especificadas.

OBSERVACION

El analizador debe indicar mezclas ricas, para luego indicar gradualmente mezclas pobres.

- c Gire el tornillo de aceleración hasta retornar al número mínimo de revoluciones especificado.

6º paso - *Monte el filtro de aire en el carburador.*

7º paso - *Verifique el ajuste de la carburación, con el filtro montado, repitiendo los pasos 4º y 5º.*

8º paso - *Detenga el funcionamiento del motor y desconecte los instrumentos.*



Es la etapa que permite retirar los múltiples de admisión y escape de la culata. Se efectúa cada vez que se precisa cambiar empaquetaduras o revisar la válvula calefactora; además, se realiza en caso de cambiar uno de los múltiples o desmontar la culata.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante los múltiples de admisión y escape.*

- a Desmante el carburador.
- b Desconecte el tubo de escape.
- c Suelte y retire los tornillos y las tuercas de fijación de los múltiples a la culata.
- d Desmante los múltiples de la culata removiéndolos lentamente.
- e Retire los anillos selladores y las empaquetaduras.

2º paso - *Separe los múltiples de admisión y escape.*

- a Fije los múltiples en la morsa de banco.

OBSERVACION

Utilice mordazas de material blando.

- b Suelte los tornillos o tuercas de unión de los múltiples de admisión y escape.

OBSERVACION

Utilice líquido penetrante, si es necesario, para remover el óxido de los tornillos.

- c Separe los múltiples.

3º paso - *Verifique los múltiples.*

- a Limpie con un raspador y brocha los conductos de los múltiples y sople con aire comprimido.

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS CONTRA PARTICULAS EXTRAÑAS AL SOPLAR CON AIRE COMPRIMIDO.

- b Verifique la planitud de los múltiples con una regla y un calibre de láminas.



4º paso - *Verifique la válvula calefactora del múltiple.*

___ a Desmonte el resorte bimetálico y remueva el eje de la válvula.

OBSERVACION

Utilice líquido penetrante, si es necesario.

___ b Lubrique el eje de la válvula calefactora.

OBSERVACION

Use lubricante según las especificaciones.

___ c Instale el resorte bimetálico de la válvula y verifique su funcionamiento.

5º paso - *Arme los múltiples.*

___ a Instale la empaquetadura entre los múltiples.

OBSERVACION

Utilice adhesivo para fijar la empaquetadura.

___ b Coloque los tornillos, controle la planitud y apriete, en forma ordenada y progresiva, hasta dar el torque especificado.

6º paso - *Monte los múltiples en la culata.*

___ a Instale las empaquetaduras, untándola con adhesivo.

___ b Instale los anillos en los tubos de admisión.

___ c Instale los múltiples y fíjelos con sus tornillos y tuercas.

OBSERVACION

Cubra el alojamiento del carburador en el múltiple de admisión, para evitar la entrada de elementos extraños.

___ d Apriete los tornillos y tuercas de fijación de los múltiples, en forma ordenada y progresiva, dando el torque especificado.

7º paso - *Conecte el tubo de escape.*

8º paso - *Monte el carburador.*

VOCABULARIO TECNICO

MÚLTIPLE - colector

Es el proceso destinado a retirar la culata del motor. Se efectúa para reacondicionar el mecanismo de las válvulas o como etapa previa de otras reparaciones a ejecutar en el motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Drene el sistema de refrigeración.*

2º paso - *Retire la manguera superior del radiador.*

3º paso - *Desmonte el carburador.*

4º paso - *Desconecte el tubo de escape.*

5º paso - *Desmonte los balancines de la culata.*

a Retire la tapa superior de la culata.

b Suelte la regulación de los balancines (fig. 1).

c Retire los tornillos de fijación de los balancines (fig. 2), desmonte el mecanismo y las varillas alza válvulas.

OBSERVACION

Evite dañar los vértices de las tuercas y tornillos.

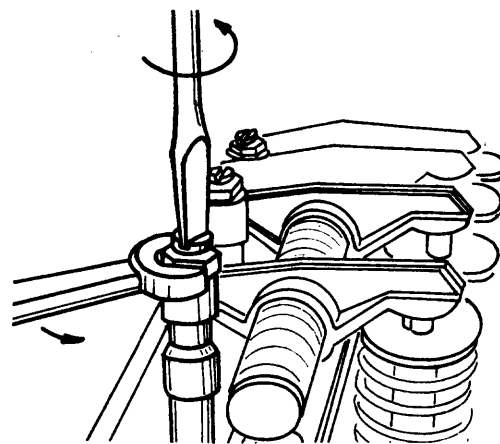


Fig. 1

6º paso - *Desmonte las bujías.*

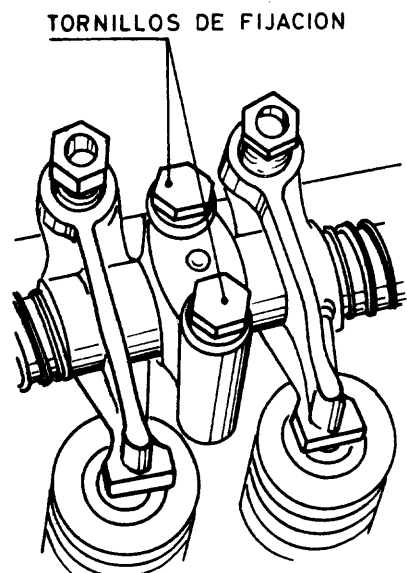


Fig. 2



7º paso - *Desmonte la culata.*

- a Desconecte el cable del marcador de temperatura.

- b Afloje los tornillos de la culata, en forma alternada y progresiva desde los extremos al centro.

PRECAUCION

ASEGURE LAS HERRAMIENTAS EN SU BASE, PARA EVITAR QUE RESBALEN Y GOLPEEN SUS MANOS.

- c Retire los tornillos y desmonte la culata.

OBSERVACION

Solicite ayuda para retirar la culata y evite golpearla.

PRECAUCION

PROTEJA SUS MANOS DE LOS BORDES O ARISTAS CORTANTES DE LA CULATA.

- d Retire la empaquetadura de la culata y cubra los cilindros del motor con un paño.

8º paso - *Limpie la superficie y las cámaras de combustión de la culata, utilizando un raspador y escobilla de acero.*

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS DE LOS SALTOS DE PARTICULAS DE CARBONCILLO.

La instalación de la culata es la etapa final a efectuar en el armado del motor, como parte de la reparación del sistema de distribución o el cambio de empaquetadura de culata. Se debe ejecutar ateniéndose a las especificaciones del fabricante, para evitar deformaciones en la culata, que pueden ocasionar pérdidas de compresión o fugas de agua hacia el cárter del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Instale la culata* en el motor.

- a Aplique aceite, grasa o líquido sellante a la empaquetadura de la culata, según especificaciones e instálela en el block, haciendo coincidir sus perforaciones.
- b Monte la culata y proceda a instalar los tornillos de fijación centrando la culata y empaquetadura con respecto al block.

OBSERVACION

Solicite ayuda si es necesario y evite dañar la empaquetadura al instalar la culata.

- c Dé apriete en forma alternada y progresiva a los tornillos de la culata, desde el centro hacia sus extremos ateniéndose a las especificaciones (fig.1).
- d Conecte el cable del marcador de temperatura.

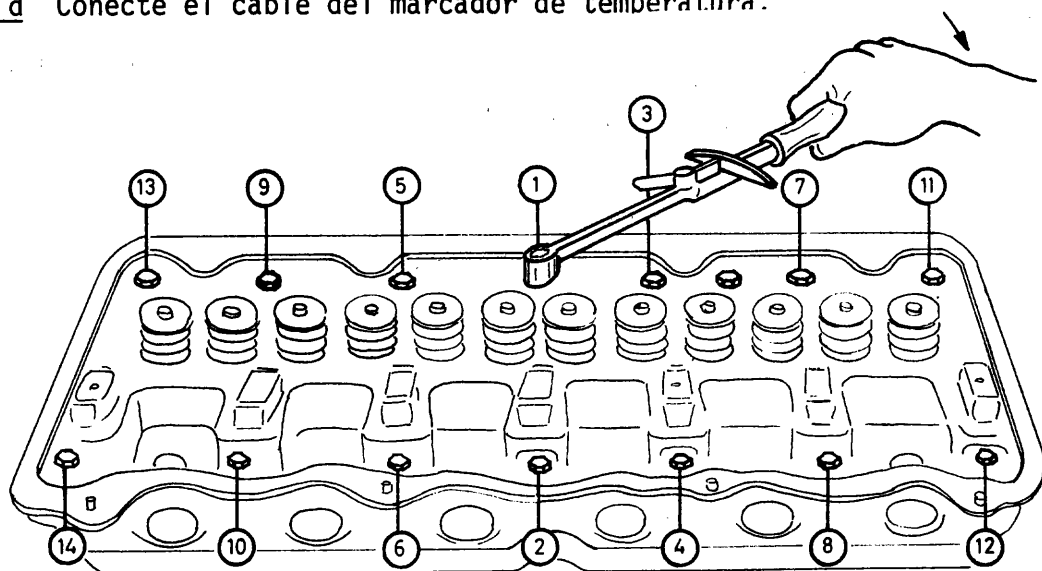


Fig. 1

2º paso - Monte los balancines en la culata.

a Instale los alza válvulas.

b Instale los balancines y regule las válvulas, utilizando un calibrador de láminas (fig. 2). Observé las especificaciones.

3º paso - Instale la tapa lateral del motor con su respectiva empaquetadura.

4º paso - Conecte el tubo de escape.

5º paso - Instale el carburador.

6º paso - Instale las bujías y conecte los cables según orden de encendido.

7º paso - Conecte la manguera superior del radiador y coloque agua al sistema de refrigeración.

8º paso - Ponga en marcha el motor hasta que alcance su temperatura normal de trabajo y proceda a revisar la regulación de las válvulas.

PRECAUCION

AL UTILIZAR EL CALIBRADOR DE LAMINAS EVITE CORTES EN SU MANO.

9º paso - Detenga el funcionamiento del motor y proceda a efectuar el cambio de aceite lubricante al motor.

VOCABULARIO TECNICO

ALZA VALVULAS - vástagos, varillas.

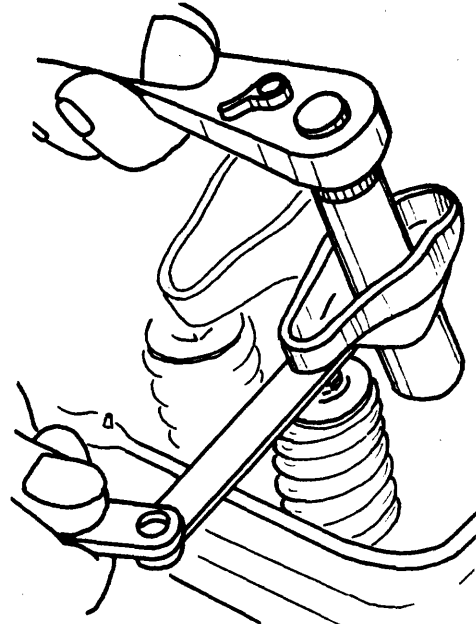


Fig. 2

La operación de retirar e instalar los taqués hidráulicos es con el fin de limpiar o verificar sus elementos. De esta manera, se evita la posibilidad de mal funcionamiento de las válvulas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte los balancines y alza válvulas.*

2º paso - *Desmonte los taqués hidráulicos.*

- a Retire las tapas laterales del motor, sacando los tornillos.
- b Saque los taqués hidráulicos (fig.1).

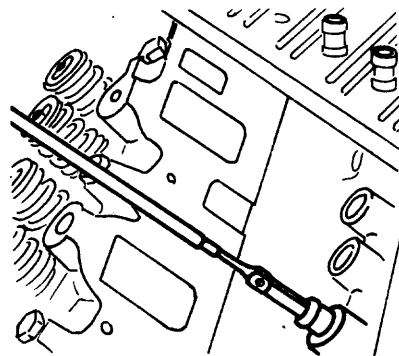


Fig. 1

OBSERVACION

Coloque los taqués en un casillero para instalarlos en el mismo orden.

3º paso - *Desarme los taqués hidráulicos* (fig.2).

- a Retire el seguro con un alicata de punta fina.

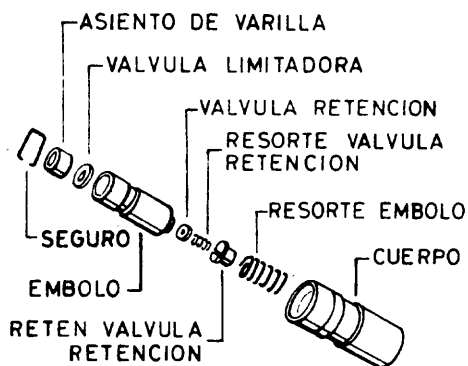


Fig. 2

OBSERVACION

Puede ser necesario comprimir el émbolo para soltar el seguro.

- b Saque el asiento de la varilla, la válvula limitadora, el émbolo y su resorte.
- c Invierta el émbolo y saque el seguro de la válvula, haciendo palanca sobre él, y retire la válvula de retención y el resorte.

OBSERVACION

Evite intercambiar las piezas de un taqué con las de otro.

4º paso - *Inspeccione los elementos.*

- a Limpie las piezas usando disolvente.

MECANICO AUTOMOTRIZ
CIUO : 8 - 43.20

MOTOR - DISTRIBUCION
MA - 7



- b Verifique visualmente si existen rayaduras, picaduras o desgastes en los elementos.

OBSERVACION

Utilice un lente, si es necesario.

5º paso - *Arme los taqués.*

- a Instale la válvula en su alojamiento sobre el agujero de paso del émbolo.

OBSERVACION

Instale los elementos con aceite.

- b Coloque el seguro de la válvula y su resorte, empujando el seguro a su lugar en el émbolo.

- c Coloque el resorte del émbolo en el cuerpo del taqué.

OBSERVACION

Asegúrese que la parte abierta del émbolo quede hacia arriba.

- d Instale la válvula limitadora, el asiento de la varilla y comprima el émbolo, colocando el seguro en la ranura del cuerpo del taqué.

OBSERVACION

Verifique que el seguro quede asentado en la ranura.

6º paso - *Monte los taqués y las tapas laterales al motor.*

7º paso - *Instale los alza válvulas y el conjunto de los balancines.*

VOCABULARIO TECNICO

TAQUE - buzo, botador, empujador.

SEGURO - retén.

EMBOLO - émbolo buzo, pistón.

VARILLA - vástago, alza válvulas.

La verificación de la culata, válvulas y asientos se realiza cada vez que el motor presenta fallas por quemadura o mal asiento de las válvulas ocasionando pérdidas de compresión. Consiste en comprobar sus medidas y tolerancias, para determinar su rectificación o remplazo.

Para todos los controles previstos en la operación se deben consultar las especificaciones del fabricante.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante las válvulas de la culata.*

- a Comprima los resortes de válvulas, ubicando el desmontador entre el platillo de sujeción y la cabeza de la válvula (fig.1) y asegure el desmontador.

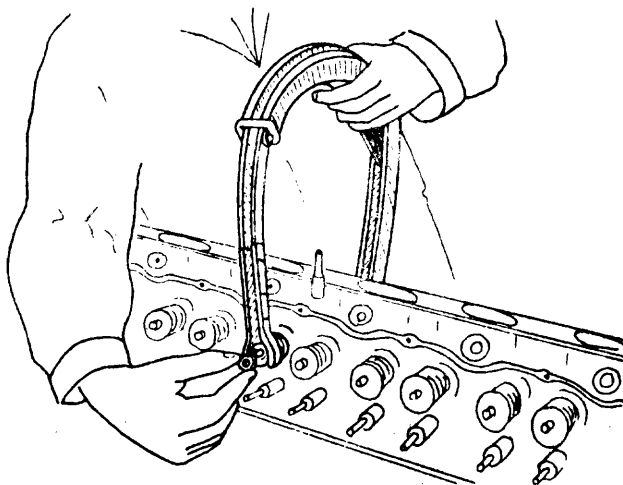


Fig. 1

- b Retire los seguros de las válvulas.
- c Retire el desmontador, soltando su palanca lentamente para evitar que el resorte salte.
- d Retire los resortes, retenes y válvulas.

2º paso - *Limpie los elementos desmontados, descarbonizando las válvulas, los conductos y las cámaras de combustión, con un raspador y escobilla de acero.*

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS DE LOS SALTOS DE PARTICULAS DE CARBONCILLO.

3º paso - *Verifique la culata.*

- a Verifique la planitud de la culata, en tres direcciones, con una reglilla y un calibrador de láminas (fig.2).

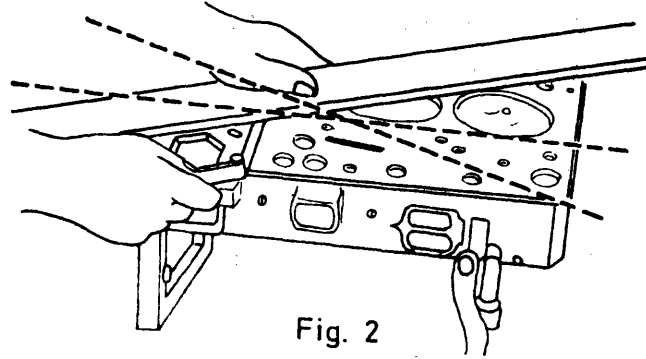


Fig. 2

- b Compruebe la planitud del asiento de los múltiples con una reglilla y un calibrador de láminas.
- c Verifique que la culata no presente trizaduras o roscas de las bujías en mal estado.

4º paso - *Verifique el estado de las válvulas.*

- a Controle el margen (espesor) de la cabeza de la válvula (fig.3).
- b Determine el juego (tolerancia) entre el vástago y la guía de la válvula (fig.4).

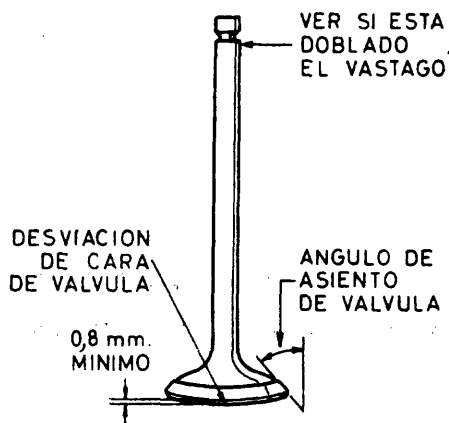


Fig. 3

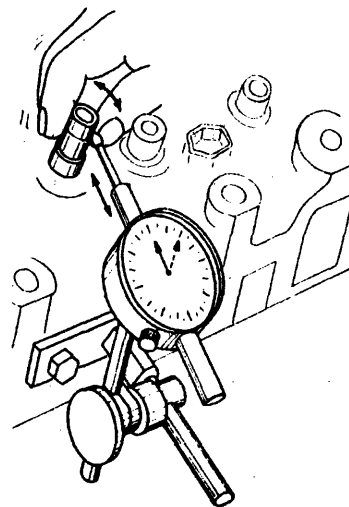


Fig. 4

c Controle el alineamiento de las válvulas (fig. 5).

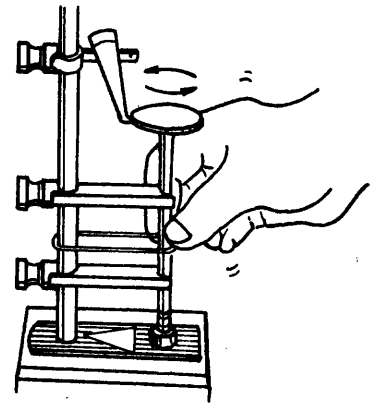


Fig. 5

5º paso - Verifique el estado de los resortes.

a Controle el escuadrado de los resortes (fig. 6).

b Controle la altura libre de los resortes (fig. 7).

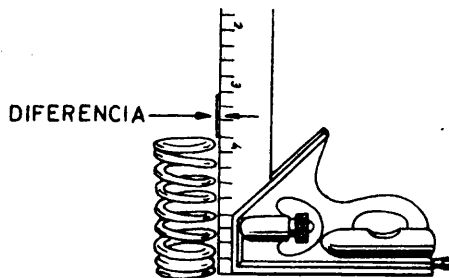


Fig. 6

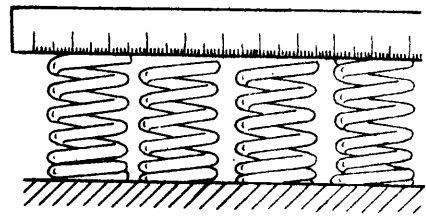


Fig. 7

c Controle la tensión de los resortes a la altura especificada (fig. 8).

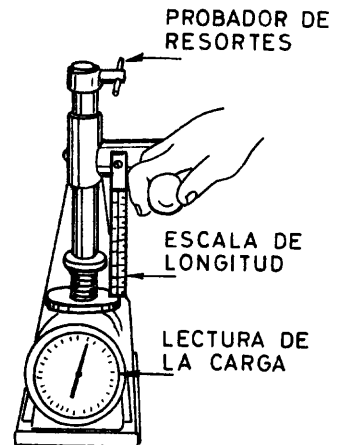


Fig. 8

6º paso - Controle el estado de los asientos de válvulas, verificando el ancho (fig.9) y su posible desviación (fig. 10).

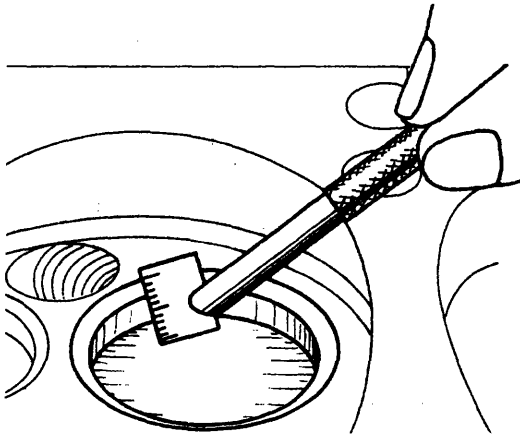


Fig. 9

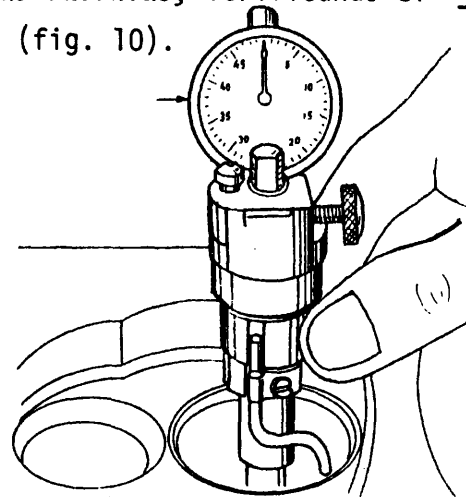


Fig. 10

7º paso - Monte las válvulas en la culata.

- a Instale las válvulas en sus guías respectivas totalmente limpias y lubricadas.
- b Instale los resortes de las válvulas en sus respectivos alojamientos, con la parte de sus espiras más juntas hacia la base de la culata.
- c Instale los platillos de válvulas y los retenes de aceite.
- d Instale los seguros a las válvulas comprimiendo los resortes con el montador de válvulas.

OBSERVACION

Evite, al presionar con el montador, romper o dañar los retenes al instalar los seguros de las válvulas.

- e Controle la altura de las válvulas (fig. 11).

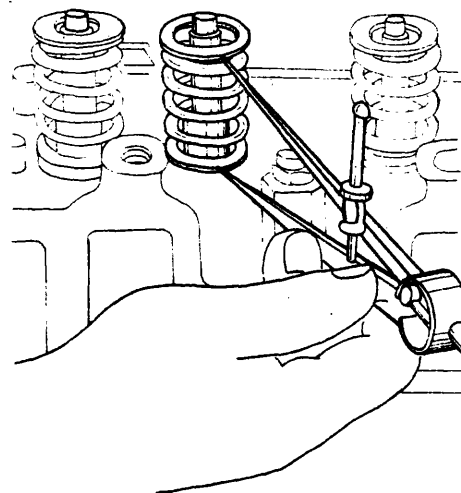


Fig. 11

VOCABULARIO TECNICO

ESCOBILLA DE ACERO - grata

Es la acción de reacondicionar las superficies de contacto de las válvulas y los asientos, con el fin de obtener una hermeticidad en la cámara de combustión que permita un mayor rendimiento del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante las válvulas de la culata.*

2º paso - *Limpie los elementos desmontados.*

3º paso - *Verifique la culata, el estado de las válvulas, resortes y asientos.*

4º paso - *Rectifique las válvulas.*

a Prepare la máquina rectificadora dándole el ángulo especificado. Revise el nivel del líquido refrigerante y el estado de la piedra esmeril.

b Instale la válvula en la máquina, controlando que ésta quede centrada en el cono de sujeción y ponga en movimiento la máquina rectificadora, dando paso al líquido refrigerante.

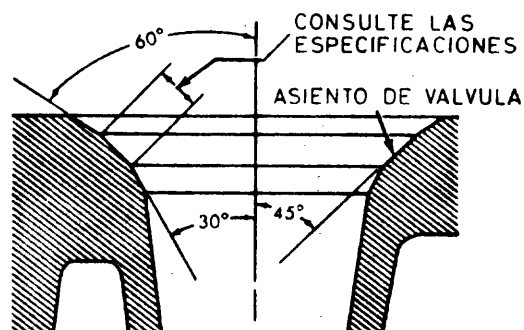
c Proceda a rectificar la válvula dando pasadas a todo el ancho de la piedra esmeril, lenta y continuadamente, y evitando que la válvula pueda "clavarse" en la piedra.

d Desmante la válvula de la máquina.

e Rectifique el extremo de la válvula utilizando el soporte especial que trae la máquina.

5º paso - *Rectifique los asientos de las válvulas.*

a Prepare el equipo rectificador de asientos de válvulas, seleccionando los tipos de piedras según el ángulo (fig. 1), grano a emplear y el eje de guía a insertar en la guía de la válvula.



___ b Inserte el eje guía de las piedras en la guía de la válvula y fíjelo a ella (fig. 2).

___ c Rectifique los asientos, según especificaciones (fig. 3).

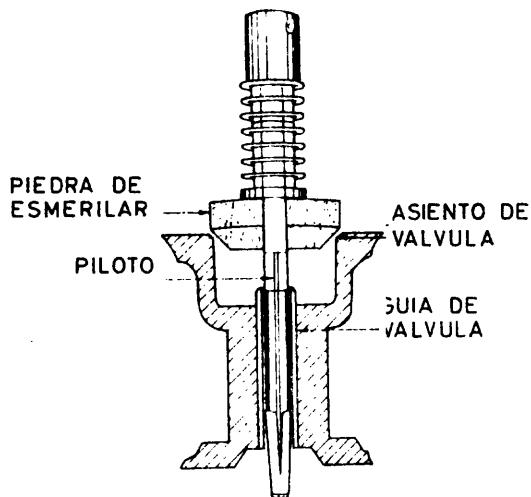


Fig. 2

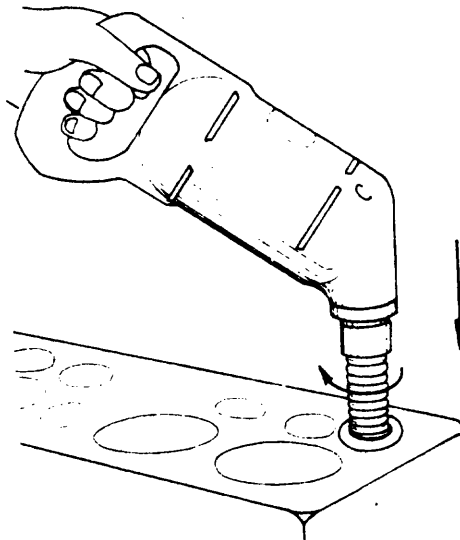


Fig. 3

PRECAUCION

PROTEJA SUS OJOS DE LOS POSIBLES SALTOS DE ABRASIVOS.

___ d Retire el eje guía de la piedra esmeril, limpie asiento y guía.

6º paso - *Asiente las válvulas.*

___ a Unte con pasta esmeril la cara de la válvula e instale ésta en su guía. Gire la válvula contra el asiento (fig.4), sin golpearla.

OBSERVACION

Evite que el vástago de la válvula se unte con pasta, para no rayarlo.

___ b Limpie los elementos, con disolvente.

7º paso - *Controle la hermeticidad de las válvulas con sus asientos.*

___ a Trace rayas, con un lápiz de carbón, en forma radial, en la cara de la válvula.

___ b Coloque la válvula, gírela contra su asiento y verifique su asentamiento.

8º paso - *Monte las válvulas en la culata.*

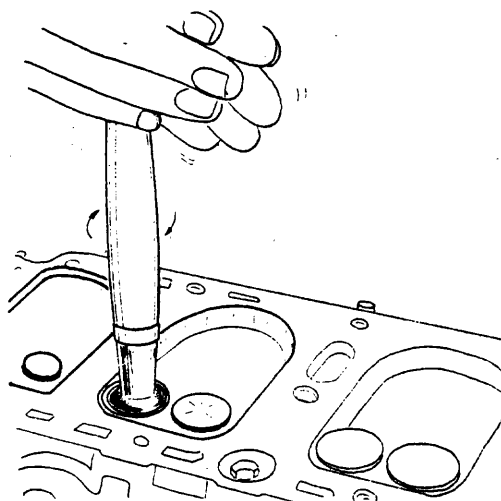


Fig. 4



Es la operación que consiste en retirar el motor del vehículo para ejecutar su ajuste total o parcial, así como para realizar otro tipo de inspección o reparación al vehículo. Esta operación se ejecuta con ayuda de equipos de levante, que exigen el máximo de precauciones de seguridad.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el vehículo* en el lugar de trabajo.

2º paso - *Retire el capó*, sacando los tornillos de fijación del soporte.

3º paso - *Drene el sistema* de refrigeración y lubricación.

4º paso - *Retire el radiador* del vehículo.

5º paso - *Desconecte los accesorios del motor.*

- a Desconecte los cables de la batería, del generador y del encendido.
- b Retire la unidad emisora del marcador de temperatura y el cable del indicador de presión de aceite.
- c Desmante el carburador y el distribuidor.
- d Desconecte el tubo de escape.
- e Desconecte el mecanismo de accionamiento del embrague.
- f Retire los tornillos que sujetan la caja de cambios a la cubierta del embrague.

OBSERVACION

Sostenga la caja de cambios con un gato o soporte, si es necesario.

6º paso - *Desmante el motor* del vehículo.

- a Retire los tornillos de sujeción de los soportes del motor.
- b Instale el aparejo para levantar el motor y asegure el estrobo (fig. 1).

OBSERVACION

El estrobo debe quedar centrado.

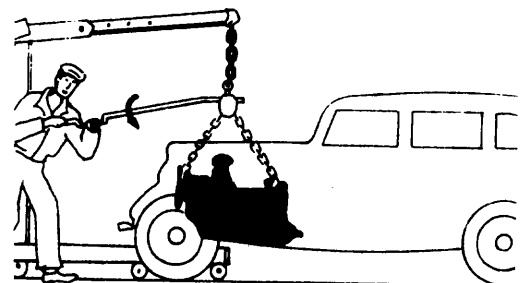


Fig. 1

MECANICO AUTOMOTRIZ
CIUO : 3 - 43.20

MOTOR - CONJUNTO MOVIL
MA - 8



___c Levante el motor con el equipo de levante, hasta que salga del soporte delantero.

___d Remueva el motor hacia adelante hasta que salga del eje primario de la caja de cambios.

OBSERVACION

Utilice una palanca para despegar el motor, si es necesario.

___e Retire el motor del vehículo e instálelo en una mesa con ruedas.

OBSERVACION

Evite dañar otros elementos del vehículo cuando esté desmontado el motor.

PRECAUCIONES

1) *PROTEJA SUS OJOS DE LOS DESPRENDIMIENTOS DE MATERIAS EXTRAÑAS*

2) *EVITE COLOCARSE BAJO LA CARGA SUSPENDIDA.*

___f Limpie exteriormente el motor con disolvente.

VOCABULARIO TECNICO

EQUIPO DE LEVANTE - tecla, grúa

Es la acción de instalar el motor en el vehículo después de ejecutar su ajuste parcial o total, o cuando se ha desmontado para ejecutar otro tipo de reparación en el motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie el alojamiento del motor, con una brocha y raspador y sople con aire comprimido.*

2º paso - *Verifique el estado de los soportes del motor.*

3º paso - *Instale el aparejo para levantar el motor y asegure el estrobado.*

4º paso - *Monte el motor al vehículo.*

a *Instale el equipo de levante y sostenga el motor.*

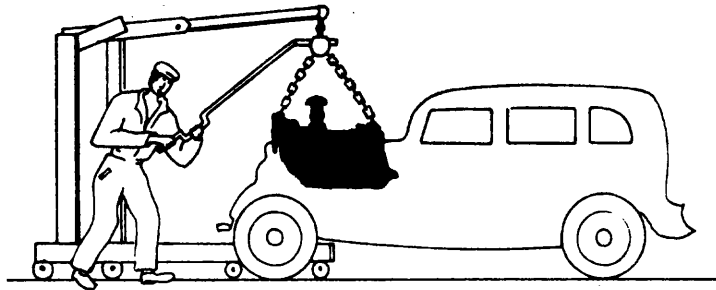


Fig.1

b *Levante el motor y ubíquelo en su alojamiento (fig. 1).*

OBSERVACIONES

- 1) Evite golpear los elementos montados en el vehículo, en el momento de instalar el motor.
- 2) Mantenga el motor alineado con relación al eje primario de la caja de cambios.

PRECAUCION

EVITE COLOCARSE BAJO LA CARGA SUSPENDIDA.

c *Empuje el motor hasta que se acople con la caja de cambios.*

d *Coloque los tornillos de sujeción de la caja de cambios.*



___ e Instale los tornillos de los soportes del motor.

___ f Baje el motor hasta que asiente en los soportes, retire el equipo de levante y el estrobo.

___ g Apriete los tornillos de los soportes del motor y caja de cambios, dando el torque especificado.

5º paso - *Conecte los accesorios del motor.*

___ a Conecte los mecanismos de accionamiento del embrague y regúlalos.

___ b Conecte el tubo de escape.

___ c Monte el carburador y el distribuidor.

___ d Monte la unidad emisora del indicador de temperatura y el cable del indicador de presión de aceite.

___ e Conecte los cables del generador, encendido y batería.

6º paso - *Monte el radiador.*

7º paso - *Llene los sistemas de lubricación y refrigeración.*

8º paso - *Coloque el capó al vehículo.*

Es la operación que permite retirar las bielas y pistones del motor. Se efectúa cuando es necesario remplazar los anillos, cambiar los pasadores, los pistones o cojinetes de las bielas.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Instale el motor en un soporte de fijación (fig. 1).*

2º paso - *Desmonte la culata.*

3º paso - *Desmonte el cárter.*

4º paso - *Desmonte la bomba de aceite, si es necesario.*

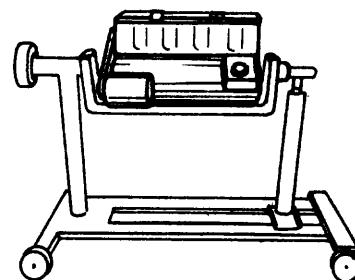


Fig.1

5º paso - *Elimine los bordes salientes del cilindro.*

a Verifique el desgaste del cilindro, instale la herramienta de desbaste y céntrala.

b Regule la herramienta para iniciar el desbaste (fig. 2).

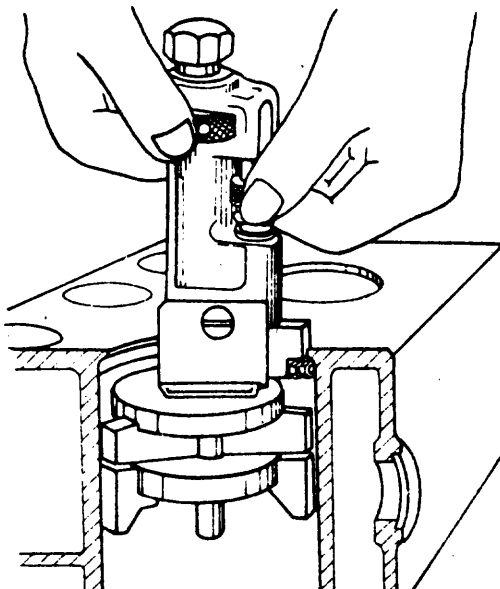


Fig. 2

c Efectúe el desbaste en forma progresiva hasta eliminar los bordes salientes.

6º paso - *Desmante las bielas y pistones.*

- a Gire el cigüeñal hasta que la biela quede en posición que facilite el desmontaje.

OBSERVACION

Utilice una palanca para girar el eje cigüeñal (fig. 3).

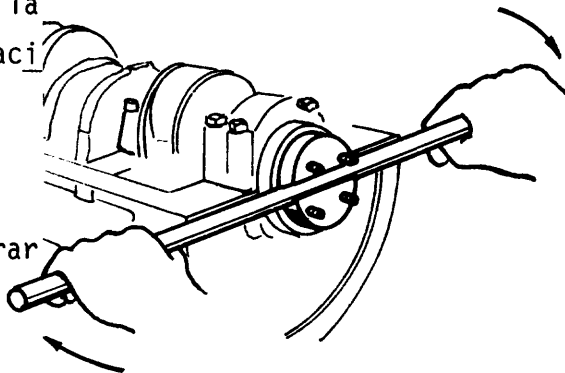


Fig. 3

PRECAUCION

EVITE APOYAR SUS MANOS ENTRE EL CIGÜEÑAL Y EL BLOCK, PARA EVITAR ACCIDENTES.

- b Retire las tuercas y la tapa de la biela.

OBSERVACION

Cerciórese que las bielas y tapas estén marcadas para volver a instalarlas en su posición original; si no lo están, haga marcas de referencia con números de golpes y con respecto a un punto en el block.

- c Empuje el conjunto de biela y pistón (fig. 4), hasta retirarlo del cilindro.

OBSERVACION

Evite rayar la pared del cilindro y el muñón del cigüeñal cuando esté desmontado el conjunto.

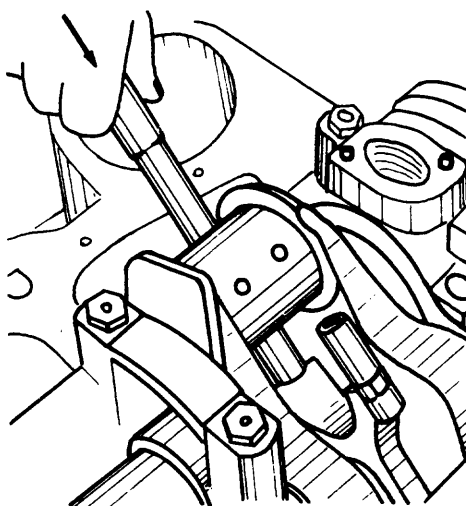


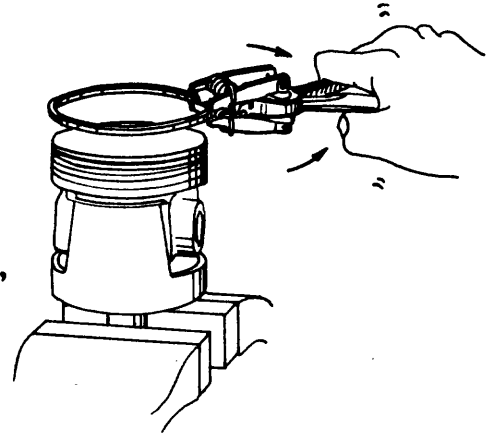
Fig. 4

- d Coloque la tapa en la biela, con sus correspondientes tuercas, conservando el orden de desarme.

7º paso - *Desmonte los anillos del pistón.*

 a Instale la biela y pistón en una prensa o morsa de banco.

 b Retire los anillos del pistón, utilizando un extractor (fig.5).



8º paso - *Separe el pistón de la biela.*

Fig. 5

 a Retire los seguros del pasador, utilizando un alicate de punta.

 b Retire el pasador, accionando el extractor (fig. 6), y separe ambos cuerpos.

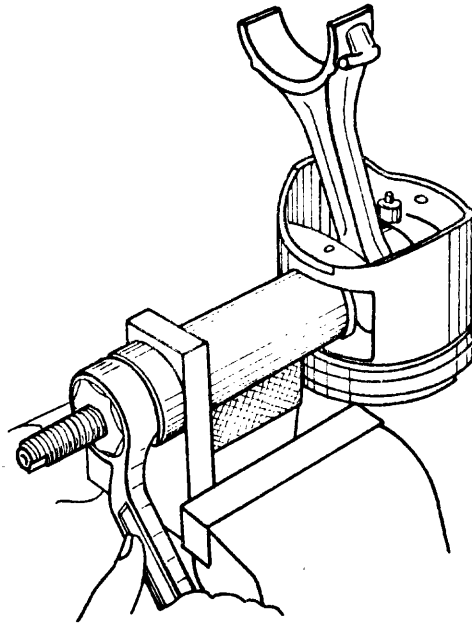


Fig. 6

OBSERVACION

Verifique las marcas de referencia del pistón y biela para no perder la posición original.

Consiste en instalar el conjunto biela-pistón en el motor, después que han sido reemplazados sus elementos defectuosos. El correcto montaje de estos elementos permite el funcionamiento normal del motor, bajo cualquier régimen de trabajo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Arme las bielas y pistones.*

- a Fije la biela en una prensa o morsa de banco.
- b Lubrique el pasador y los orificios del pistón y biela.
- c Instale el pasador, girando lenta y progresivamente el montador de pasadores (fig. 1), hasta dejarlo en su centro.

OBSERVACION

Verifique las marcas de referencia del pistón y biela.

- d Instale los seguros del pasador.

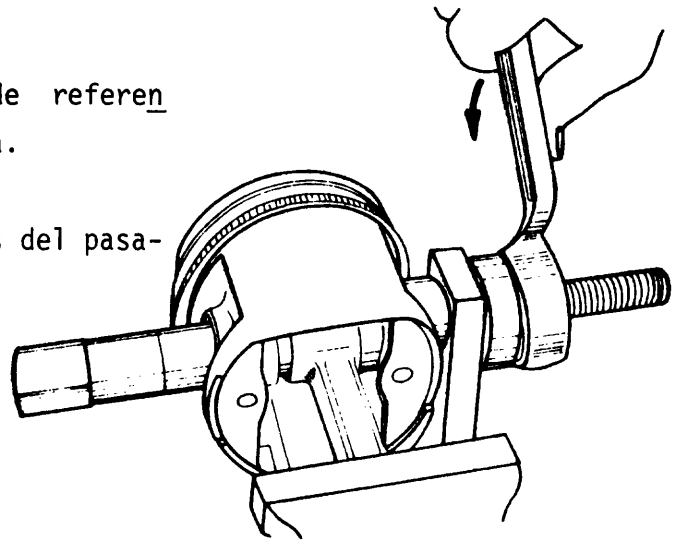


Fig. 1

2º paso - *Instale los anillos en el pistón.*

- a Coloque los anillos, con el montador, en sus respectivas ranuras del pistón.

OBSERVACIONES

- 1) Evite abrir demasiado el montador para no quebrar el anillo.
- 2) Cerciórese que la posición de los anillos correspondan a las marcas y especificaciones.
- 3) Comience instalando el anillo de lubricación.

b Lubrique con aceite la zona de anillos del pistón (fig. 2).

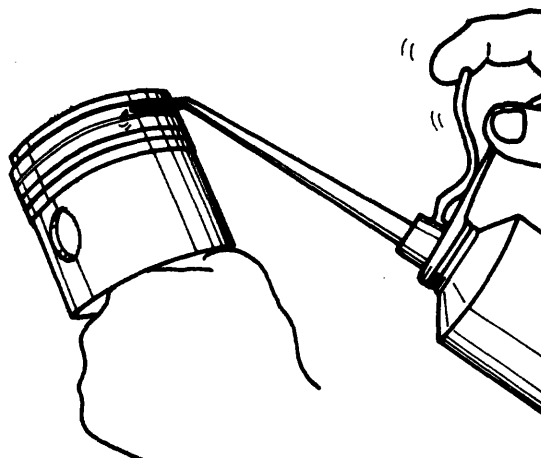


Fig. 2

3º paso - Monte las bielas y pistones en los cilindros.

 a Distribuya las aberturas de los anillos según las especificaciones.

 b Instale el compresor de anillos, girando la palanca del extractor, hasta comprimirlos totalmente.

 c Limpie con un trapo seco los cojinetes de la biela, el muñón del cigüeñal y los cilindros; lubríquelos con aceite.

OBSERVACION

Use un trapo que no deje pelusas al limpiar.

 d Gire el eje cigüeñal hasta dejar el muñón en la posición que facilite el montaje.

 e Introduzca la biela con el pistón en el cilindro y dé golpes en la cabeza del pistón, con el mango del martillo, hasta que la biela asiente en el muñón del eje (fig. 3).

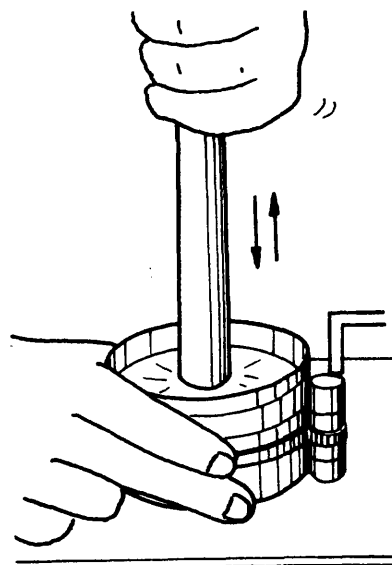


Fig. 3

OBSERVACION

Verifique las marcas de referencia en la biela y el block, antes de montar el conjunto.



f Instale la tapa de la biela y apriete al torque especificado.

OBSERVACIONES

- 1) Asegúrese que la cabeza de los tornillos de biela estén centrados en sus correspondientes alojamientos.
- 2) Verifique la posición de la tapa con relación a las marcas de referencia.

g Gire el eje cigüeñal para verificar el movimiento libre de las bielas.

4º paso - *Monte la bomba de aceite.*

5º paso - *Monte el cárter.*

6º paso - *Monte la culata.*

7º paso - *Retire el motor del soporte.*

VOCABULARIO TECNICO

MUÑON - puño

Es la operación que consiste en retirar e instalar el eje de levas del motor. Esto se realiza para remplazar el eje o cambiar sus cojinetes.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante los taqués.*

2º paso - *Desmante el amortiguador de vibraciones del eje cigüeñal.*

a Retire el tornillos de fijación del amortiguador de vibraciones del cigüeñal.

b Coloque el extractor y retire el amortiguador (fig. 1).

3º paso - *Retire la tapa de distribución (fig. 2), sacando los tornillos de fijación.*

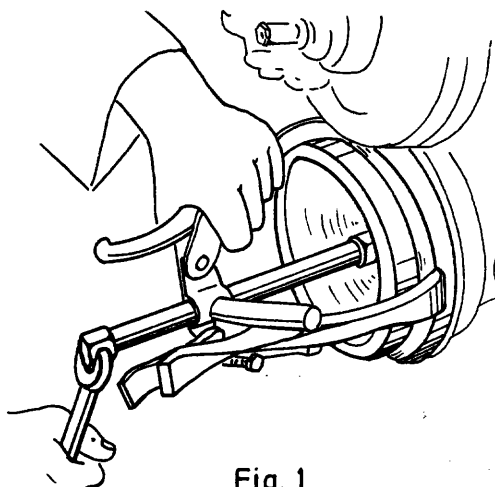


Fig. 1

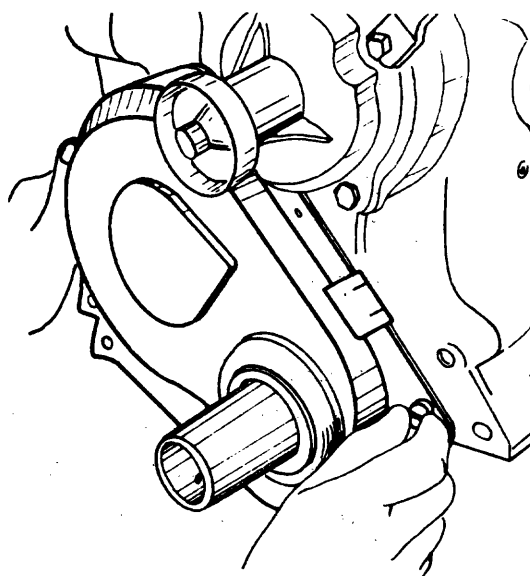


Fig. 2

4º paso - *Desmante el eje de levas del motor.*

OBSERVACION

Verifique si los engranajes de distribución tienen marcas de sincronización y si éstas coinciden.

a Saque los tornillos de la placa de empuje.

b Retire el eje de levas (fig. 3).

OBSERVACION

Evite rayar los cojinetes al retirar el eje.

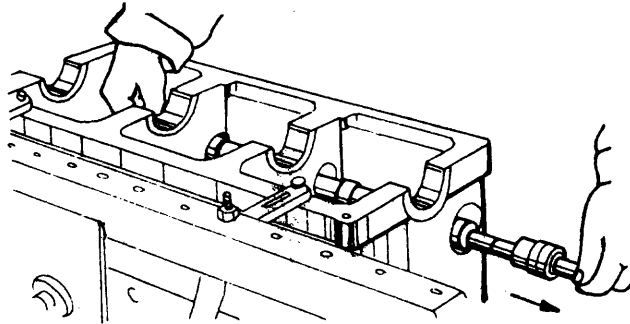


Fig. 3

PRECAUCION

EVITE GOLPEARSE, CORTARSE O ATRAPARSE LOS DEDOS AL RETIRAR EL EJE.

5º paso - *Limpie el eje de levas con disolvente, secando con trapos o con aire comprimido.*

OBSERVACION

Evite usar trapo que desprenda pelusas.

6º paso - *Instale el eje de levas del motor.*

a Lubrique el eje de levas, usando aceite del motor.

b Introduzca el eje de levas, deslizándolo con cuidado a medida que se va girando, para que pase por los cojinetes.

OBSERVACION

Evite introducir totalmente el e je en sus apoyos para permitir la sincronización de los engranajes.

c Alinee las marcas de sincronización (fig. 4) y empuje el engranaje del eje hasta el tope.

d Coloque y apriete los tornillos de la placa de fijación del eje de levas.

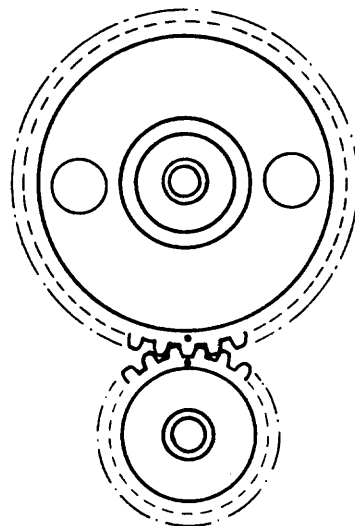


Fig. 4

7º paso - *Cambie el retén de aceite de la tapa de engranajes de distribución.*

- a Retire el retén de aceite de la tapa, usando una palanca.
- b Limpie el alojamiento del retén de aceite en la tapa.
- c Aplique adhesivo en la zona de alojamiento e instale el retén de aceite (fig. 5).

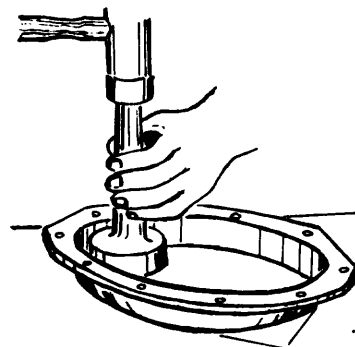


Fig. 5

8º paso - *Monte la tapa de los engranajes de distribución.*

- a Limpie las superficies de la tapa y del block del motor, eliminando restos de la empaquetadura.
- b Aplique adhesivo a la superficie de apoyo de la empaquetadura y colóquela en la tapa de los engranajes de distribución.
- c Colóque la tapa de distribución e instale y apriete los tornillos (fig. 6).

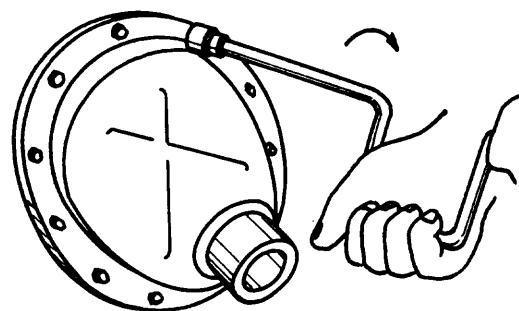


Fig. 6

OBSERVACION

Consulte el manual del fabricante para dar el torque a los tornillos.

9º paso - *Monte el amortiguador de vibraciones del cigüeñal.*

- a Limpie el amortiguador de vibraciones y alinee su ranura con la cuña del cigüeñal.
- b Instale, al amortiguador de vibraciones, el tornillo de fijación (fig. 7) y apriete al torque especificado.

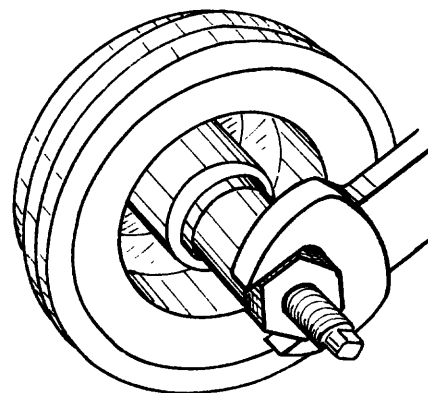


Fig. 7

OBSERVACION

Lubrique la superficie de fricción del sello en el amortiguador de vibraciones.

10º paso - *Instale los taqués.*

VOCABULARIO TECNICO

AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES - dämpfer

Es la etapa destinada a retirar y colocar el eje cigüeñal del motor, como parte del proceso de su reparación, cambio de cojinetes de bancada o reparación general del motor.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante el volante.*

2º paso - *Desmante el eje cigüeñal.*

- a Marque las tapas de bancadas con números de golpe, en relación a un punto del block.
- b Desmante las tapas de bancadas.
- c Retire el eje cigüeñal y déjelo sobre el banco de trabajo.

OBSERVACION

Evite golpear los muñones del eje cigüeñal.

PRECAUCION

AL DESMONTAR EL EJE, EVITE DAÑAR SUS MANOS ENTRE EL EJE Y LOS BORDES INTERIORES DEL BLOCK.

3º paso - *Limpie con disolvente y brocha, los cojinetes, tapas de bancada, descansos del block y el eje cigüeñal.*

OBSERVACIONES

- 1) Limpie los conductos interiores del eje cigüeñal con una baqueta (fig. 1).
- 2) Evite rayar o golpear los cojinetes.

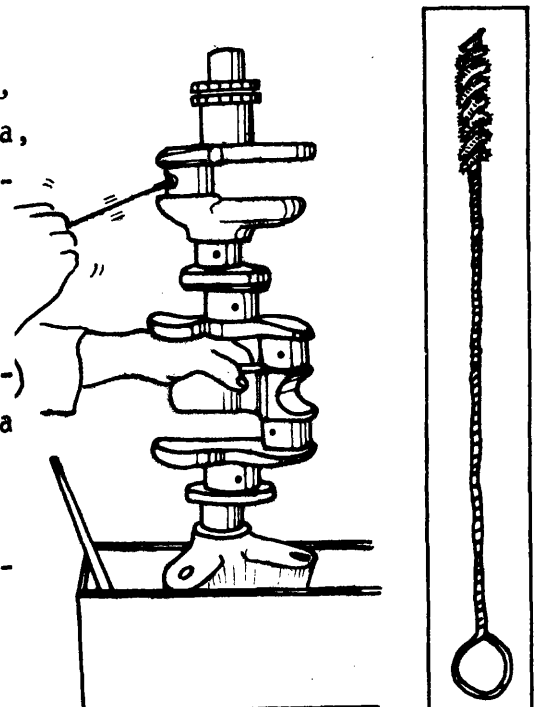


Fig. 1

4º paso - *Inspeccione y controle* el eje cigüeñal.

- a Verifique visualmente y al tacto si existen rayaduras en los muñones del eje.
- b Controle el estado de las roscas del flanche del volante.
- c Determine el desgaste de los muñones, midiendo con un micrómetro la conicidad y ovalamiento, según especificaciones (fig. 2).

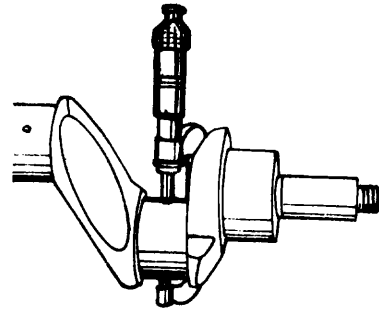


Fig. 2

5º paso - *Verifique tolerancias.*

- a Instale los cojinetes de bancada (fig. 3 a, b y c) y controle el margen de apriete (fig. 3 d).

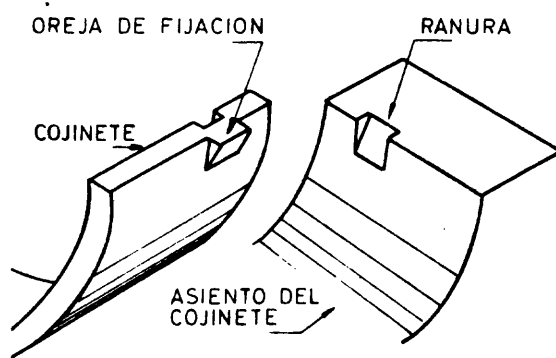


Fig. 3 a

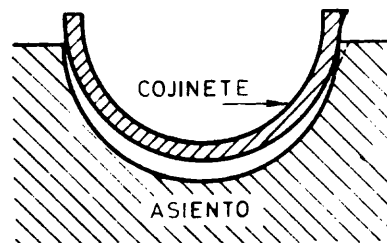


Fig. 3 b

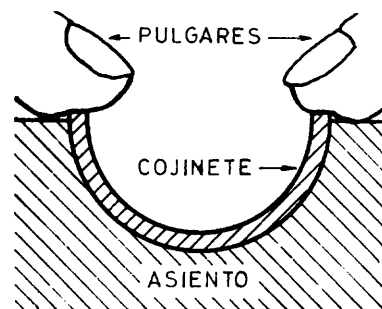


Fig. 3 c

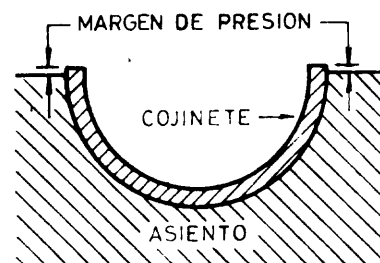


Fig. 3 d

b Instale el eje cigüeñal, evitando golpear los cojinetes con los muñones.

OBSERVACION

Solicite ayuda, si es necesario.

PRECAUCION

EVITE HERIR SUS MANOS ENTRE EL EJE Y LOS BORDES INTERIORES DEL BLOCK.

c Instale las tapas de bancadas, haciendo coincidir sus marcas de referencia y dé torque a los pernos, según especificaciones (fig. 4).

d Retire una tapa de bancada y proceda a colocar una tira de plastigage, a lo ancho del muñón (fig. 5).

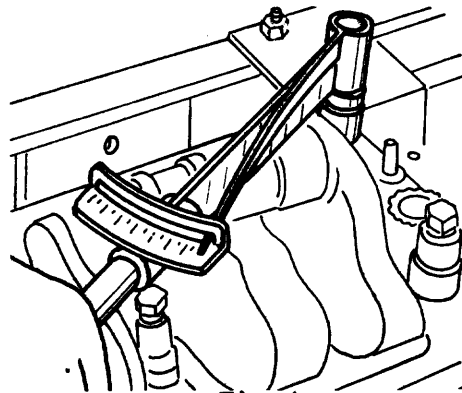


Fig. 4

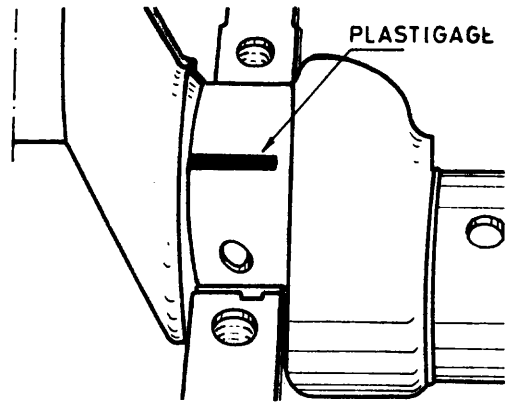


Fig. 5

e Reinstale la tapa y pernos, dando el torque especificado.

OBSERVACION

No gire el eje cigüeñal, para no dañar el plastigage.

f Retire nuevamente la misma tapa y compare la indicación del plastigage expandido, con la escala graduada del sobre, según especificaciones (fig. 6).

g Coloque la tapa de bancada y dé el torque especificado a los pernos.

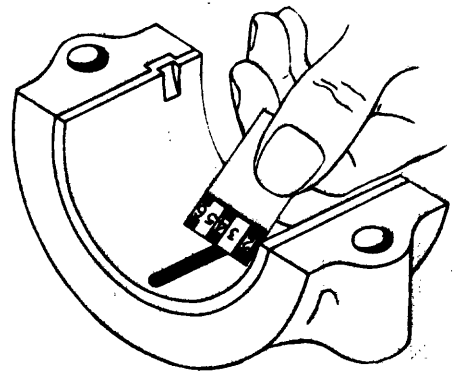


Fig. 6

OBSERVACION

Repita los sub-pasos d, e, f y g en todas las otras bancadas.

6º paso - *Controle el juego axial del eje.*

a Instale un indicador de cuadrante en el block y la punta del instrumento apóyelo en el flanche del eje (fig. 7).

b Empuje el eje cigüeñal hacia un extremo del block, utilizando una palanca, y centre el dial del instrumento en "0".

c Empuje el eje cigüeñal contra el indicador y lea en el instrumento, comparando la lectura con las especificaciones dadas.

d Retire el indicador de cuadrante.

e Desmunte el eje cigüeñal.

7º paso - *Monte el eje cigüeñal.*

a Limpie el eje cigüeñal y los cojinetes.

b Instale el sello de aceite en la tapa de bancada y block.

c Haga el preasentamiento del sello con la herramienta apropiada (fig. 8).

d Lubrique los cojinetes y muñones.

e Instale el eje cigüeñal, coloque las tapas de bancadas y apriete los pernos al torque especificado.

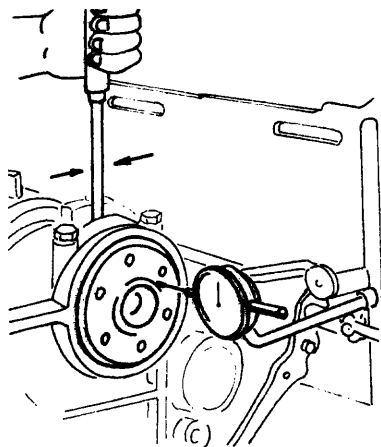


Fig. 7

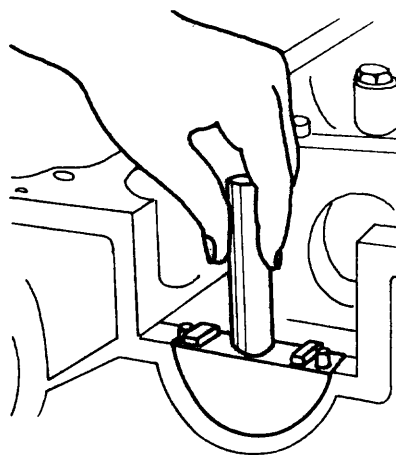


Fig. 8

8º paso - *Instale el volante.*

Esta verificación consiste en determinar si los desgastes del eje de levas se mantienen dentro de las tolerancias mínimas recomendadas. En consecuencia, es recomendable efectuar esta operación cada vez que se desarme el motor o se diagnostique un funcionamiento anormal del eje de levas.

PROCESO DE EJECUCION.

1º paso - *Desmante el eje de levas.*

2º paso - *Controle el eje de levas.*

a Examine visualmente las levas, engranaje del distribuidor y la excéntrica de transmisión de la bomba de combustible que no presenten picaduras o deformaciones.

OBSERVACION

Utilice una lupa, si es necesario.

b Compruebe los apoyos del eje de levas con micrómetro, según las especificaciones (fig.1).

c Verifique los cojinetes del eje de levas, utilizando un calibrador de interiores.

d Verifique el alineamiento del eje de levas, usando un indicador de cuadrante y bloques en "V" sobre un mármol.

3º paso - *Lubrique y monte el eje de levas.*

4º paso - *Verifique la lectura del lóbulo de la leva.*

a Coloque el indicador de cuadrante (fig.2) y controle el desplazamiento de la varilla alzá válvula.

OBSERVACION

Asegúrese que el indicador se encuentre en "0".

b Gire el eje de levas hasta que el lóbulo del eje, se encuentre en el punto máximo, anote la lectura y compare las anotaciones, según las especificaciones.

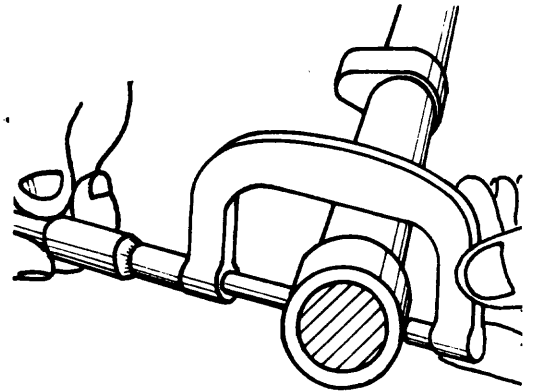


Fig. 1

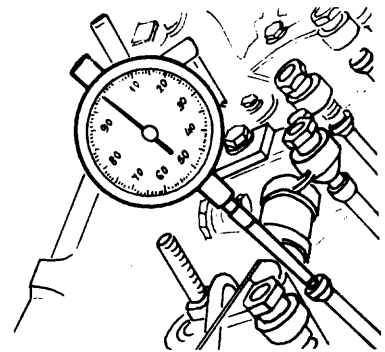


Fig. 2

Esta operación se realiza cada vez que se retira el conjunto de bielas y pistones, para controlar el alineamiento de la biela, el desgaste del pistón y anillos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie el conjunto biela y pistón.*

___ a Use un raspador para quitar el carbón de la cabeza del pistón.

___ b Use la herramienta para limpiar las ranuras del pistón (fig. 1).

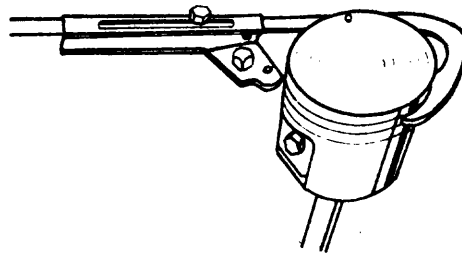


Fig. 1

___ c Use disolvente para limpiar las bielas, pistones y seque con aire comprimido.

2º paso - *Desmonte el pistón de la biela.*

3º paso - *Controle el diámetro del pie de la biela.*

___ a Fije la biela en una prensa.

___ b Retire los cojinetes, monte la tapa y apriete al torque especificado.

___ c Verifique con un micrómetro de interior, el diámetro del pie de la biela (fig. 2) y compárelo con la especificación del fabricante.

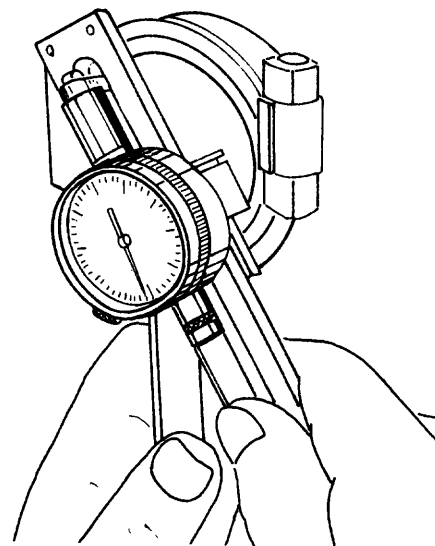


Fig. 2

4º paso - *Controle el alineamiento de la biela.*

___ a Prepare el comprobador de alineamiento.

b Instale la biela con el pasador y controle el paralelismo de los orificios de la cabeza y el pie de la biela (fig. 3).

c Controle el alineamiento vertical de la biela (fig. 4).

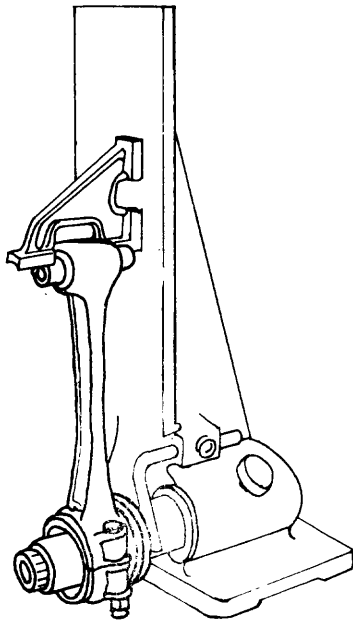


Fig. 3

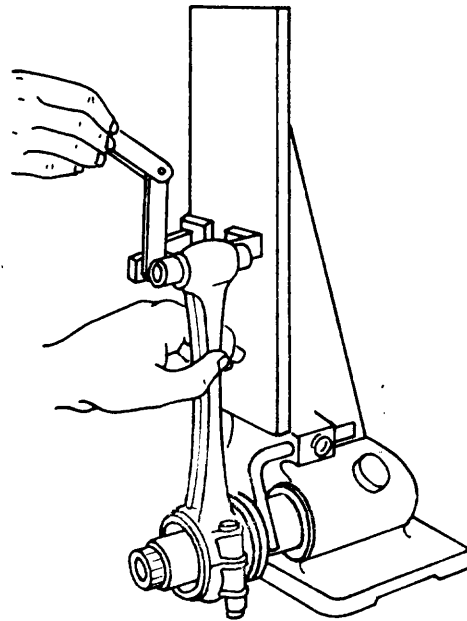


Fig. 4

5º paso - *Verifique los pistones.*

a Compruebe los ángulos de las ranuras de alojamiento de los anillos (fig. 5).

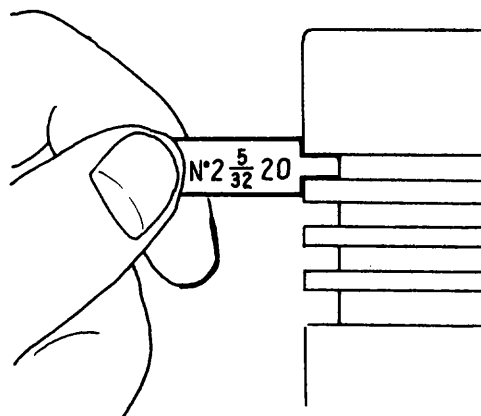


Fig. 5

b Mida, con un micrómetro, el desgaste de la falda de los pistones.

c Compruebe el desgaste del alojamiento del pasador, con el pasador correspondiente.

6^º paso - *Verifique los anillos.*

 a Compruebe la tolerancia de los anillos en las ranuras del pistón, usando un calibrador de láminas (fig.6).

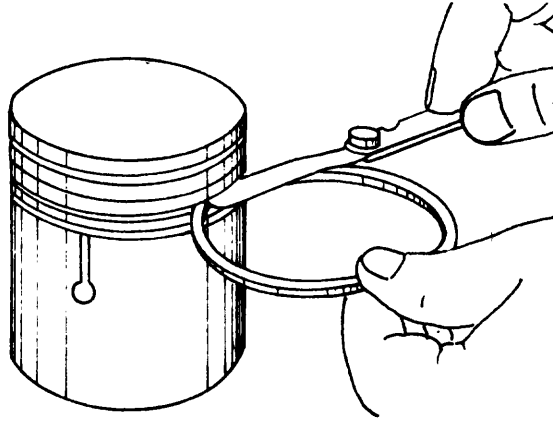


Fig. 6

 b Compruebe la abertura de los anillos en el cilindro (fig. 7).

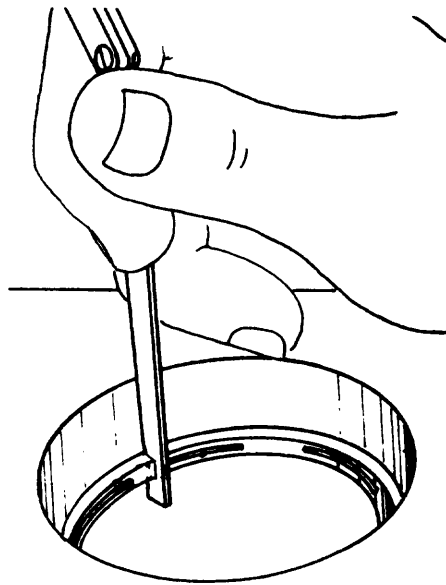


Fig. 7

Es la operación que ejecuta el mecánico, una vez desarmado el motor, con el objeto de determinar los desgastes producidos, en las diferentes partes del block.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie e inspeccione el block.*

- a Saque los tapones de los conductos de aceite y los sellos de a gua.
- b Lave el block con disolvente y cepillo metálico.
- c Aplique aire comprimido por los conductos del block.

OBSERVACION

Si esto no fuera suficiente para eliminar las obstrucciones, pase una varilla metálica y repita c.

- d Elimine con un raspador todo resto de empaquetaduras (fig. 1).
- e Efectúe una inspección visual del block para detectar grietas o trizaduras.
- f Verifique el estado de las roscas y perforaciones del block.

2º paso - *Controle el block.*

- a Verifique la planitud en la superficie de apoyo de la culata.

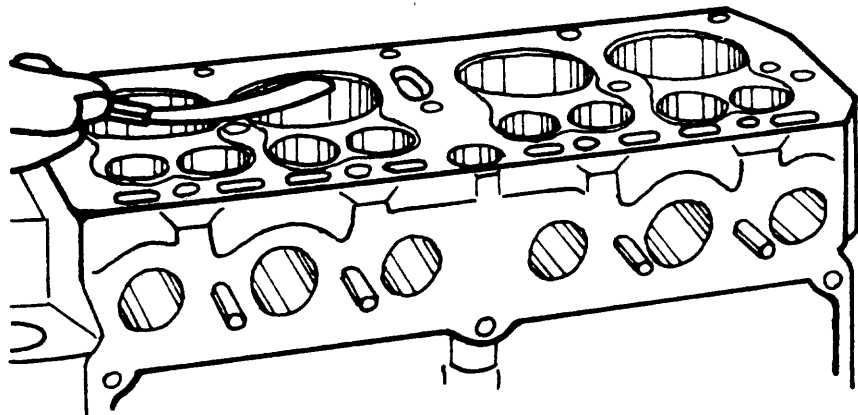


Fig. 1

- ___ b Verifique la planitud en la superficie de apoyo del cárter.
- ___ c Inspeccione las paredes de los cilindros, para ver si están rayadas o presentan desgaste.
- ___ d Mida el interior del cilindro con un micrómetro para determinar si existe ovalamiento o conicidad, siguiendo las instrucciones del fabricante (fig. 2).

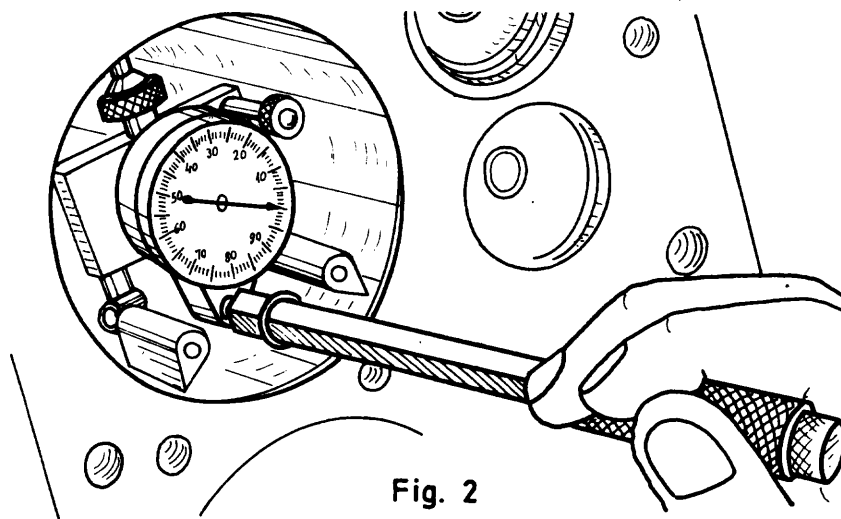


Fig. 2

- ___ e Coloque las tapas de bancadas y apriételas al torque especificado.
- ___ f Mida con un micrómetro el interior de cada una de las bancadas y compárelo con la indicación del fabricante (fig. 3).

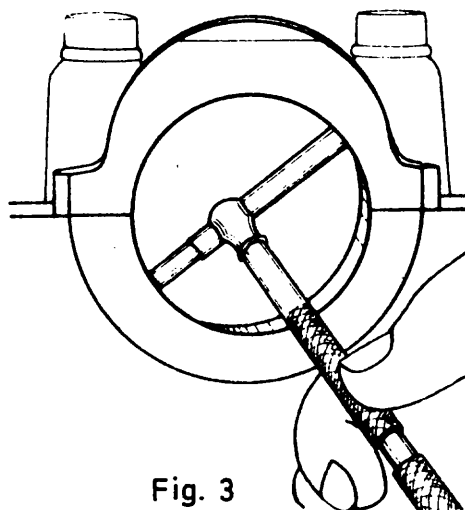


Fig. 3

- ___ g Mida el interior de los descansos del eje de levas y compárelos con la indicación del fabricante.



Para evitar dificultades en el arranque del motor, es necesario eliminar su ciedades en los terminales y bornes de la batería, controlar el nivel del electrolito y realizar inspección visual de los elementos. Esto permite pro longar la vida útil de la batería y obtener un mejor servicio, evitando pér didas de corriente.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte la batería.*

- a Proteja la carrocería contra los golpes y el electrolito de la batería.
- b Desconecte los cables de la batería: primero el de masa y a continuación el aislado.

OBSERVACIONES

- 1) Si la cabeza del terminal del borne de la batería estuviese pegado, utilice el extractor de terminales (fig.1).
- 2) Evite chispazos al tocar acci dentalmente con la llave los puentes de la batería.
- c Identifique el terminal que va conectado a masa.
- d Saque el marco de sujeción de la batería y retírela del vehículo.

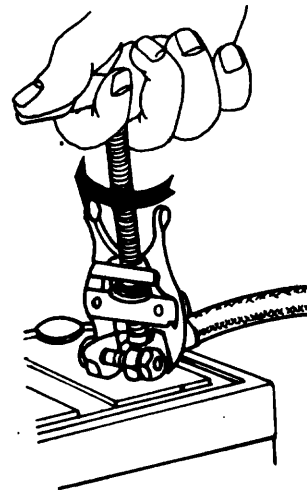


Fig. 1

OBSERVACION

Utilice estrobo para transportar la batería y solicite ayuda, si es necesario.

PRECAUCION

EVITE DERRAMAR EL ELECTROLITO, PUES CAUSA QUEMADURAS.

2º paso - *Limpie la batería.*

- a Limpie la parte superior de la batería con una solución de agua con bicarbonato de sodio y lávela con abundante agua.

MECANICO AUTOMOTRIZ
CIUO : 3 - 43.20

MOTOR - SISTEMA ELECTRICO
MA - 9

- b Seque la batería con trapos.
- c Saque los tapones, asegúrese que los orificios de los mismos estén libres de obstrucción y re póngalos.
- d Limpie los bornes de la batería con un cepillo de cerdas de acero o con la herramienta recomendada (fig.2).

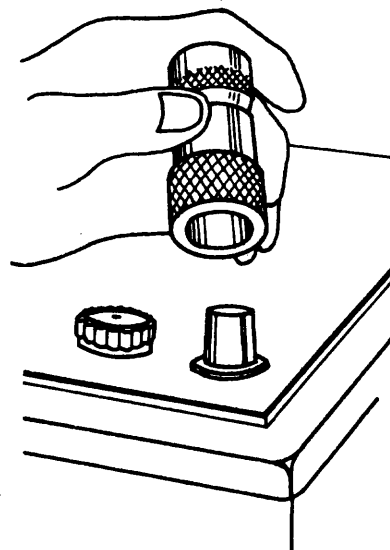


Fig. 2

3º paso - *Inspeccione visualmente* la batería.

- a Verifique si existen trizaduras en la caja, bornes sueltos o corroidos, caja abombada o tapas levantadas.
- b Controle el nivel del electrolito; si el nivel estuviese bajo, agregue únicamente agua destilada.

4º paso - *Monte la batería en el vehículo.*

- a Limpie el soporte de la batería, utilizando agua con bicarbonato de sodio, enjuague y seque.
- b Lave los terminales con agua y bicarbonato de sodio, cepíllelos (fig.3) y, si es necesario, límelos.

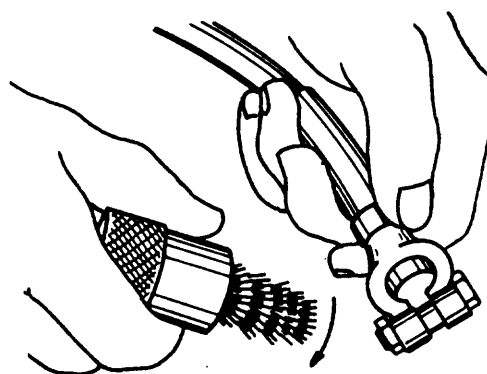


Fig. 3

- c Coloque la batería en el soporte y fíjela con el marco.
- d Conecte los cables a la batería y cubra los bornes y terminales con una capa de vaselina neutra, guiándose por la identificación hecha anteriormente.

OBSERVACIONES

- 1) Conecte primero el cable aislado y luego el de masa.
- 2) Evite golpear los terminales para introducirlos en los bornes.

VOCABULARIO TECNICO

TRIZADURA - grieta, rajadura

ESTROBO - cabo

Por falta de suministro del generador o uso excesivo de consumos eléctricos, una batería se descarga, siendo necesario cargarla. Esto es suministrar energía eléctrica a la batería por medio de una fuente externa, para restablecer su estado de carga normal.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpe e inspeccione* visualmente la batería.

OBSERVACION

Si la carga se va a ejecutar con la batería montada en el vehículo, desconecte los cables de ella.

2º paso - *Mida la densidad del electrolito* de la batería.

- a Retire los tapones.
- b Introduzca la sonda del densímetro en cada vaso aspirando electrolito hasta que el flotador esté libre y lea la densidad (fig.1).

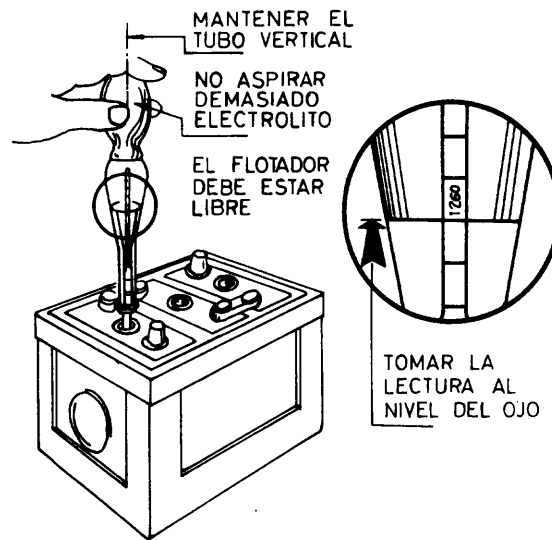


Fig.1

OBSERVACIONES

- 1) En los vasos que tienen nivel bajo, no se puede efectuar la lectura.
- 2) Rellene únicamente con agua destilada los vasos de bajo nivel.



3º paso - *Cargue la batería.*

- a Determine voltaje, tiempo y régimen de carga, de acuerdo con las características de la batería.
- b Conecte los bornes de la batería con los terminales de la misma polaridad del cargador.

OBSERVACIONES

- 1) Asegúrese que el interruptor del cargador esté en posición desconectado.
- 2) Mantenga los vasos sin sus tapones durante el proceso de carga.

PRECAUCION

DURANTE LA CARGA DE LA BATERIA EVITE CHISPAS O LLAMAS, PUES LOS GASES QUE DESPIDE SON INFLAMABLES, PUDIENDO EXPLOTAR LA BATERIA.

- c Conecte el cargador.

4º paso - *Retire la batería del cargador.*

- a Desconecte el cargador al terminar el proceso de carga.
- b Retire los terminales del cargador de la batería.
- c Coloque los tapones y limpie la cubierta de la batería.

5º paso - *Verifique el estado de carga de la batería.*

- a Mida la densidad.
- b Mida el voltaje, bajo descarga del acumulador, según especificaciones.

Las fallas de las bujías afectan el buen funcionamiento del motor. La limpieza y regulación de las aberturas de los electrodos, así como la prueba de funcionamiento, es una operación que el mecánico ejecuta con frecuencia.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante las bujías del motor.*

a Desconecte los cables de las bujías.

OBSERVACION

Quite los cables tirando suavemente del capuchón.

b Afloje las bujías (fig.1).

OBSERVACION

Gire 3 vueltas con la llave de bujía.

c Limpie la zona que rodea la bujía, utilizando aire comprimido.

d Saque las bujías.

OBSERVACION

Evite ladear la llave para no quebrar la porcelana de la bujía.

2º paso - *Limpie las bujías exteriormente con una brocha y disolvente (fig.2), cepille las roscas de las bujías (fig.3) y séquelas con aire comprimido.*

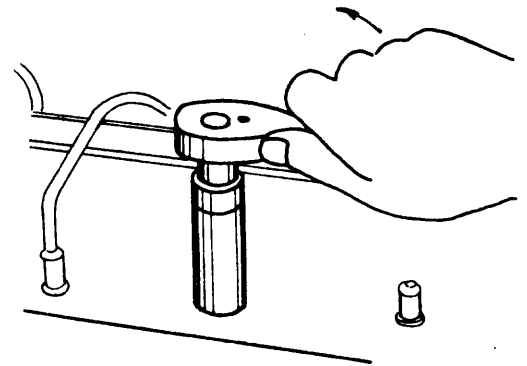


Fig. 1

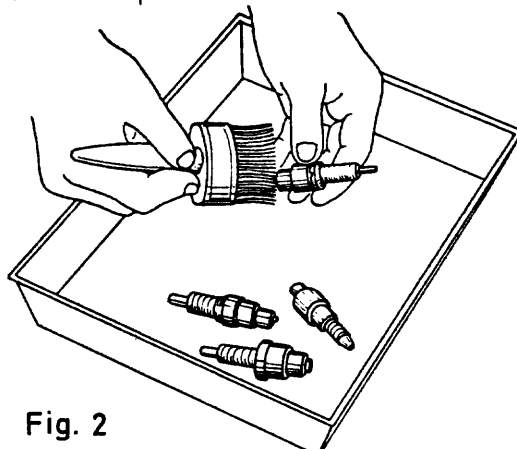


Fig. 2

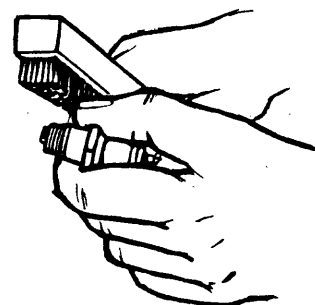


Fig. 3

3º paso - *Limpie y verifique las bujías en la máquina.*

OBSERVACION

Proceda según instrucciones de operación de la máquina.

4º paso - *Regule los electrodos.*

- a Lime los electrodos de las bujías, si es necesario (fig.4).
- b Calibre los electrodos (fig.5), según especificaciones.

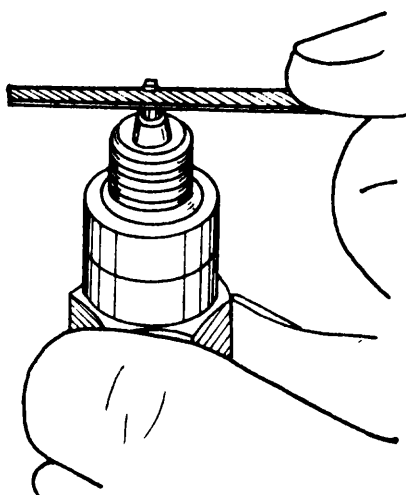


Fig. 4

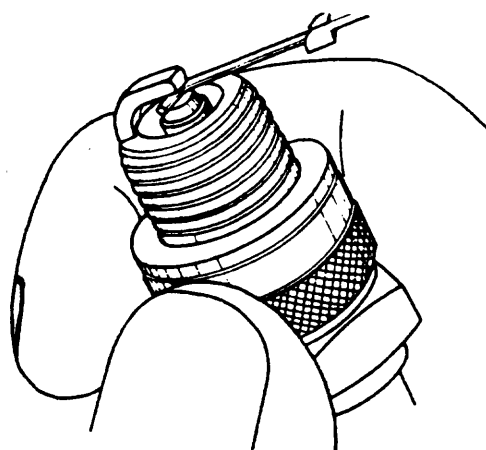


Fig. 5

5º paso - *Monte las bujías en el motor.*

- a Coloque las bujías y atorníllelas con la mano.
- b Apriete las bujías al torque especificado.
- c Conecte los cables a las bujías, según orden de encendido.

Es la operación que consiste en retirar y montar las piezas que componen el generador para inspeccionarlas, repararlas o cambiarlas, si es necesario. Con esto el generador queda en condiciones de suministrar la energía eléctrica necesaria al consumo del vehículo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte el generador del vehículo.*

- a Desconecte los cables eléctricos del generador y retírelos.

OBSERVACION

Marque los conductores utilizando una tarjeta con la denominación de los bornes del generador.

- b Afloje los tornillos que fijan el generador al vehículo.
- c Aproxime el generador al motor del vehículo.
- d Retire la correa de la polea del generador.
- e Retire el generador del vehículo, sacando los tornillos de sujeción, y colóquelo en el banco de trabajo.

2º paso - *Desarme el generador.*

- a Quite la cinta guardapolvo.
- b Retire las escobillas y cables del porta-escobillas (fig. 1).
- c Retire la tapa porta - escobillas, quitando los tornillos de sujeción.
- d Retire el conjunto de polea, tapa delantera e inducido de la carcasa del generador.

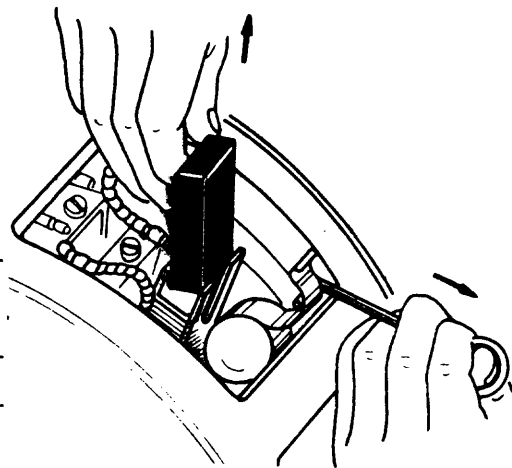


Fig. 1

OBSERVACION

Utilice un martillo de plástico, si es necesario.

- e Monte el inducido en la morsa de banco y saque la tuerca de la polea.

OBSERVACION

Utilice mordazas de material blando para no dañar el núcleo del inducido.

- ___ f Retire la polea con el extractor (fig. 2) y saque la chaveta.
- ___ g Saque la tapa delantera del inducido.
- ___ h Retire el rodamiento de la tapa delantera, sacando los tornillos de la placa que lo fijan a ella.

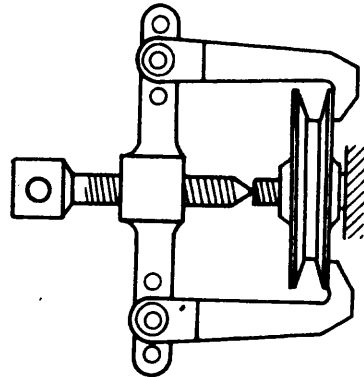


Fig. 2

OBSERVACION

Algunos tipos de generador traen anillo de seguro.

3º paso - *Limpie los elementos del generador.*

- ___ a Limpie los bobinados del inducido e inductor y el conmutador, con brocha y aire comprimido.
- ___ b Lave las tapas, bujes, rodamientos y demás piezas con disolvente y séquelas con aire comprimido.

4º paso - *Verifique los elementos del generador.*

- ___ a Controle el desgaste del buje (fig. 3).
- ___ b Controle el desgaste del rodamiento.
- ___ c Controle, en la tapa delantera, el desgaste de la caja del rodamiento.
- ___ d Controle el asiento del rodamiento en el eje.
- ___ e Controle visualmente el conmutador que no presente surcos o micas altas.
- ___ f Controle visualmente los bobinados del inducido e inductor para ver si hay aisladores rotos, quemados o conexiones desoldadas.
- ___ g Controle la tensión de los resortes de las escobillas, según especificaciones (fig. 4).

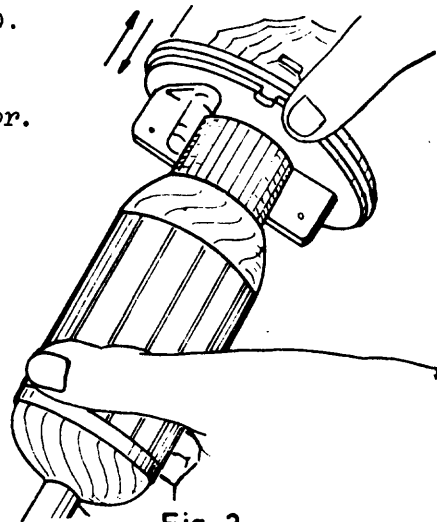


Fig. 3

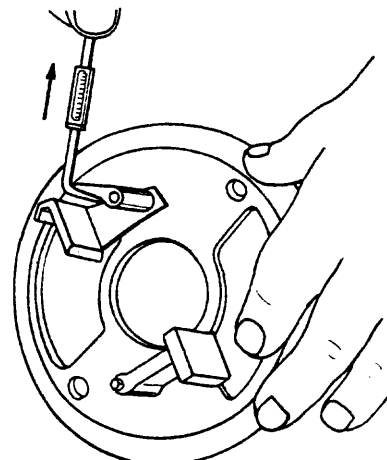


Fig. 4



MECANICO AUTOMOTRIZ
CIUO : 3 - 43.20

___h Revise la aislación del porta-escobillas para ver si está rota o quemada.

___i Controle visualmente si la correa del generador no presenta roturas o desgaste.

5º paso - *Arme el generador.*

___a Monte el rodamiento en la tapa delantera y fíjelo con la placa, apretando sus tornillos.

OBSERVACION

Lubrique el rodamiento con la grasa especificada, si es del tipo abierto.

___b Monte la tapa delantera en el inducido.

___c Coloque la chaveta en el eje y nivélela.

___d Monte la polea en el inducido.

___e Monte el inducido en una morsa de banco y coloque la tuerca de la polea, intercalando la arandela de presión.

___f Monte el conjunto de polea, tapa delantera e inducido en la carcasa del generador.

___g Coloque la tapa porta-escobillas.

OBSERVACION

Lubrique, con aceite, el buje.

___h Monte las escobillas y conecte los conductores de los porta-escobillas.

___i Gire manualmente la polea y verifique que el inducido actúe libremente, sin que existan roces, comprobando el centrado de la polea.

___j Coloque la cinta guardapolvo.

6º paso - *Monte el generador.*

___a Instale el generador, fijándolo al soporte en el motor.

___b Coloque la correa en la ranura de la polea.

OBSERVACION

Asegúrese que la correa esté colocada en la polea del cigüeñal y bomba de agua.

c Tense la correa según especificaciones (fig. 5).

d Apriete el tornillo que afirma el generador al tensor y los que lo sujetan al motor.

e Conecte los conductores eléctricos al generador, según identificación anterior.

f Ponga en marcha el motor del vehículo y verifique el funcionamiento del generador, observando el indicador de carga del vehículo.

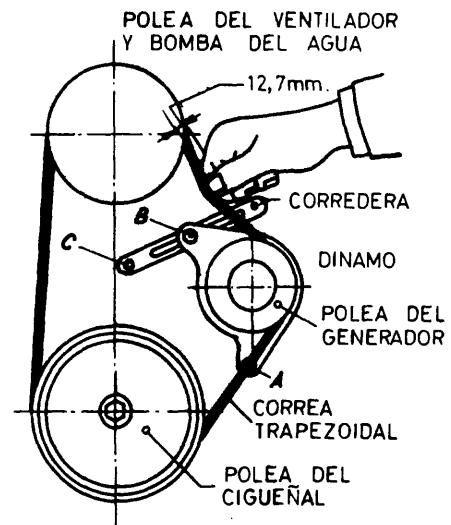


Fig. 5

VOCABULARIO TECNICO

INDUCIDO - armadura

INDUCTOR - campo

GENERADOR - dínamo

Es la operación que consiste en retirar los elementos del motor de arranque con el propósito de inspeccionarlos, mantenerlos o cambiarlos, si es necesario, para conseguir un buen funcionamiento del arranque.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR MOTOR DE ARRANQUE

1º paso - *Desmonte el motor de arranque del vehículo.*

- a Desconecte el cable a masa de la batería.
- b Desconecte los conductores eléctricos del motor de arranque y retírelos.

OBSERVACION

Marque los conductores eléctricos utilizando una tarjeta con la denominación de los terminales del motor de arranque.

- c Retire el motor de arranque sacando los tornillos que lo fijan al motor del vehículo.

2º paso - *Desmonte los elementos del motor de arranque.*

- a Saque el tornillo que conecta el terminal del motor con el solenoide (fig. 1).
- b Desmonte el solenoide, quitando los tornillos de fijación y el pasador de la horquilla.
- c Saque la cinta guardapolvo.
- d Retire los tornillos de fijación de los conductores de las bobinas de campo a las escobillas.
- e Saque los tornillos de unión de las tapas.
- f Retire la tapa delantera.
- g Retire la tapa trasera con el mecanismo de accionamiento.
- h Saque el inducido de la carcasa.
- i Retire la horquilla de la tapa trasera, sacando el tornillo de pivoteo y saque el mecanismo de accionamiento.

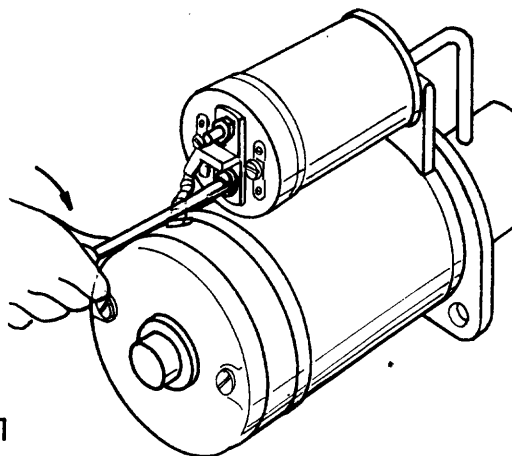


Fig. 1

3º paso - *Limpie los elementos del motor de arranque.*

- a Limpie las bobinas del inductor e inducido, colector y solenoide con brocha y aire comprimido.
- b Lave las tapas, bujes y demás piezas con disolvente y séquelas con aire comprimido.
- c Limpie con un trapo seco el embrague del mecanismo de acoplamiento.

OBSERVACION

Evite el contacto de disolvente con el embrague del mecanismo de acoplamiento.

II ARMAR EL MOTOR DE ARRANQUE

1º paso - *Verifique los elementos del motor de arranque.*

- a Controle desgaste de los bujes de las tapas y del mecanismo de acoplamiento.
- b Controle el desgaste o deformaciones de la horquilla.
- c Controle picaduras o roturas del piñón, resortes quebrados o deformados, collar gastado o deformado, del mecanismo de acoplamiento.
- d Verifique si el embrague del mecanismo de acoplamiento funciona trabado en un sentido y libre en el otro sentido.
- e Controle visualmente y al tacto el estado del colector (fig.2).
- f Controle visualmente los bobinados del inductor e inducido, para ver si hay aisladores rotos, quemados o conexiones desoldadas.
- g Verifique la tensión de los resortes de las escobillas.
- h Controle el desgaste de las escobillas y cámbielas, si es necesario.
- i Verifique que los aislamientos de los porta escobillas no presentan roturas o quemaduras.

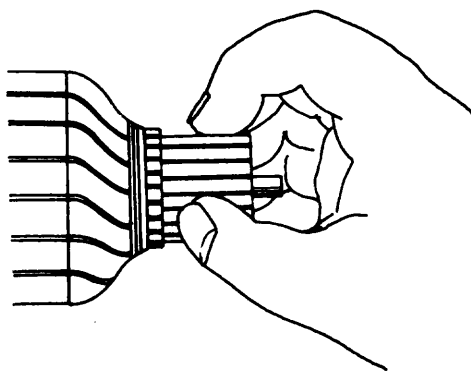


Fig. 2

2º paso - Monte los elementos del motor de arranque.

- ___ a Instale el mecanismo de acoplamiento en la tapa trasera.
- ___ b Coloque el inducido en la carcasa.
- ___ c Coloque la tapa trasera con el mecanismo de accionamiento.
- ___ d Instale la tapa delantera, levantando las escobillas para no dañarlas.
- ___ e Coloque los tornillos de unión de las tapas.
- ___ f Conecte los conductores de inductor a las escobillas.
- ___ g Coloque la cinta guardapolvo.
- ___ h Monte el solenoide y conéctelo.

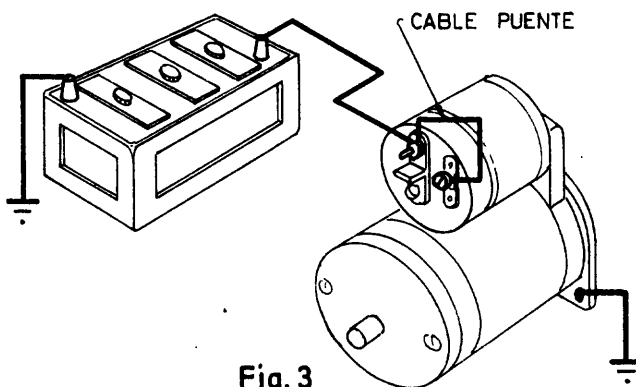
3º paso - Verifique el motor de arranque sin carga.

- ___ a Instale el motor de arranque en una morsa de banco.
- ___ b Conéctelo directamente con una batería.

OBSERVACION

Utilice una batería del voltaje que corresponda al motor de arranque y con carga completa.

- ___ c Cierre el circuito del solenoide, usando un cable como puente (fig. 3).
- ___ d Verifique que el inducido gire libremente y el mecanismo de acoplamiento se desplace.



4º paso - Monte el motor de arranque.

- ___ a Instale el motor de arranque en su alojamiento, en el motor del vehículo y fíjelo con los tornillos al torque especificado.
- ___ b Conecte los conductores eléctricos al motor de arranque, según identificación anterior.
- ___ c Conecte el cable de masa de la batería.
- ___ d Compruebe el funcionamiento del arranque, actuándolo desde el interruptor de arranque del vehículo.

Consiste en revisar el circuito primario y secundario de encendido, para obtener seguridad de funcionamiento de cada elemento componente del sistema.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Verifique el circuito primario*, inspeccionando todos los conductores eléctricos primarios para ver si tienen aislamiento gastados, terminales sueltos o corroídos.

2º paso - *Verifique la llegada de corriente al distribuidor.*

a Retire el cable de alta, del centro de la tapa del distribuidor, y conéctelo a masa para no dañar la bobina.

b Coloque una lámpara de prueba, entre el borne del distribuidor y masa (fig.1), y haga girar el motor del vehículo.

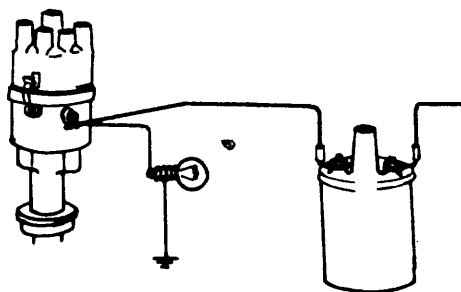


Fig. 1

OBSERVACION

La lámpara de prueba debe prenderse cuando se abren los platinos y apagarse cuando éstos se cierran.

3º paso - *Verifique el circuito secundario.*

a Limpie los cables que conectan la tapa del distribuidor con las bujías y el que sale del terminal central de la bobina al terminal central del distribuidor.

OBSERVACION

Limpie los cables de alta con un trapo seco.

b Verifique que los cables del circuito secundario no presenten aislamientos gastados, terminales sueltos o corroídos.

4º paso - *Verifique la chispa de encendido.*

a Desconecte todos los cables de las bujías.

b Instale un adaptador en el terminal del cable que se va a comprobar.

c Sujete el adaptador aproximadamente a 4 mm de distancia de masa del block del motor.

d Haga funcionar el motor, con el motor de arranque.

OBSERVACIONES

- 1) Compruebe el salto de la chispa en cada uno de los cables de bujías, repitiendo b, c y d.
- 2) La chispa debe saltar con toda regularidad a la distancia fijada (fig. 2).

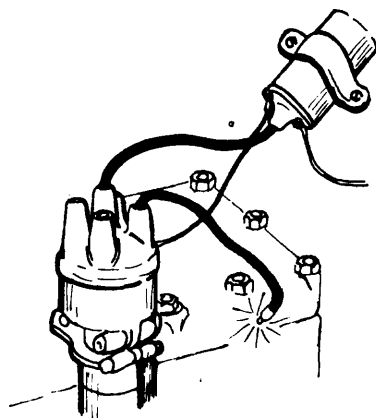


Fig. 2



Para que el motor desarrolle su máxima eficiencia, se debe mantener el sistema de encendido en perfectas condiciones de funcionamiento y sincronizado, según las especificaciones, para lo cual se debe desmontar el distribuidor del motor, para su inspección o reparación.

Una vez efectuadas estas operaciones, se procede a montarlo y sincronizarlo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmante el distribuidor.*

- a Saque los cables de bujía de la tapa del distribuidor.
- b Desconecte el cable de la bobina al distribuidor.
- c Desprenda los broches de seguro de la tapa y retírela.
- d Verifique el sentido de giro del rotor.
- e Desconecte la cañería de vacío del distribuidor.
- f Saque el tornillo de fijación del distribuidor y desmóntelo.

2º paso - *Monte el distribuidor.*

- a Coloque el pistón del cilindro N° 1 en el punto muerto superior (P.M.S.), en la carrera de compresión.
- b Localice las marcas de sincronización del encendido en el volante del motor o en el amortiguador de vibraciones.
- c Verifique que las marcas de encendido del amortiguador de vibraciones y el block coincidan.
- d Introduzca el distribuidor en su alojamiento.

OBSERVACION

Compruebe que el distribuidor asiente en su base y se acople a la bomba de aceite.



- ___ e Coloque el tornillo de fijación del distribuidor y dele un apriete que permita girar el distribuidor.
- ___ f Conecte la cañería de vacío al distribuidor.
- ___ g Conecte el cable del distribuidor a la bobina.
- ___ h Mueva el distribuidor a la derecha e izquierda hasta que los platinos se empiecen a abrir.
- ___ i Coloque la tapa del distribuidor y asegúrela con sus broches.
- ___ j Coloque los cables de las bujías, comenzando por el cilindro N° 1 indicado por el rotor, según el orden de encendido y en el sentido de giro del eje del distribuidor.

3º paso - *Sincronice el encendido*

- ___ a Conecte la lámpara de sincronización y el tacómetro.
- ___ b Haga funcionar el motor y regule sus revoluciones, según las especificaciones.
- ___ c Gire el distribuidor hacia la derecha o izquierda hasta obtener los grados de avance especificados.

OBSERVACIONES

- 1) A medida que sincroniza el sistema de encendido, vaya controlando las revoluciones del motor y ajustándolas a lo especificado.
 - 2) Siga las instrucciones de los fabricantes de la lámpara de sincronización y el tacómetro para su uso y conexión.
- ___ d Apriete el perno de fijación del distribuidor.
 - ___ e Verifique que los grados de avance y las revoluciones son las especificadas.
 - ___ f Pare el motor y desconecte la lámpara de sincronización y el tacómetro.

VOCABULARIO TECNICO

LAMPARA DE SINCRONIZACION - lámpara de neón, lámpara estroboscópica
AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES - dämpfer

El distribuidor realiza un papel de gran importancia en el encendido, para lo cual, periódicamente, se deben desmontar los elementos que lo componen, para su inspección y remplazo de las piezas defectuosas. Esta operación también se realiza cada vez que se detectan fallas en el distribuidor.

PROCESO DE EJECUCION

I DESARMAR EL DISTRIBUIDOR

1º paso - *Desmante el distribuidor.*

2º paso - *Desmante la placa portaplatinos.*

- a Coloque el distribuidor en una morsa de banco y saque el rotor.
- b Remueva la unidad de avance al vacío.
- c Desconecte los cables del condensador y el primario de los platinos.
- d Saque el condensador y platinos.
- e Saque los tornillos de fijación de la placa portaplatinos y retírela.
- f Saque el distribuidor de la morsa de banco.

3º paso - *Desmante el eje del distribuidor.*

- a Saque el pasador del piñón del distribuidor y retire el piñón (fig. 1).
- b Saque el eje del distribuidor del cuerpo.
- c Retire la placa limitadora de avance centrífugo.
- d Desmante los resortes de retorno de los contrapesos.
- e Retire la leva y contrapesos del eje del distribuidor.

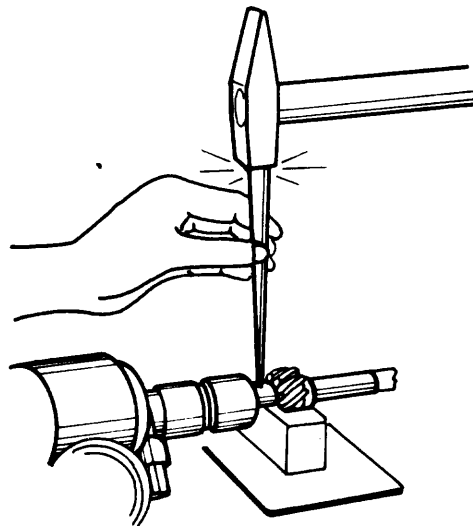


Fig.1

4º paso - *Desmante los bujes del cuerpo del distribuidor.*

- a Extraiga el buje superior.
- b Desmante el buje inferior.

OBSERVACION

Utilice un extractor recomendado, de acuerdo al tipo de distribuidor.

5º paso - *Limpie los elementos del distribuidor.*

a Limpie con trapos y brocha de cerda el condensador, rotor, placa portaplatinos, unidad de avance al vacío y tapa del distribuidor.

OBSERVACION

Tape el conducto de la unidad de avance al vacío, para evitar que entren cuerpos extraños.

b Limpie con un cepillo de alambre los contactos de la tapa del distribuidor (fig. 2).

c Lave con un disolvente y brocha los platinos, mecanismo de avance centrífugo, piñón y cuerpo del distribuidor. Séquelos con aire comprimido.

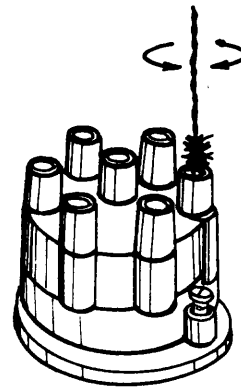


Fig. 2

II ARMAR DISTRIBUIDOR

1º paso - *Verifique visualmente los elementos del distribuidor.*

a Verifique que el rotor y tapa del distribuidor no presenten trizaduras, roturas, contactos desgastados o corroídos.

b Verifique que la unidad de avance al vacío no presente deformaciones o roturas.

c Inspeccione el cable de los platinos que no presente roturas, pérdidas de aislación, terminales deformados, sueltos o rotos.

d Verifique que los platinos no estén quemados, torcidos, picados o que el resorte esté vencido, roto o deformado.

e Inspeccione la placa portaplatinos, fieltro de lubricación, elementos del avance centrífugo y leva.

f Verifique que el cuerpo del distribuidor no presente desgastes, trizaduras, quebraduras o hilos de roscas en mal estado.

g Compruebe, con un indicador de cuadrante, la alineación del eje del distribuidor (fig. 3).

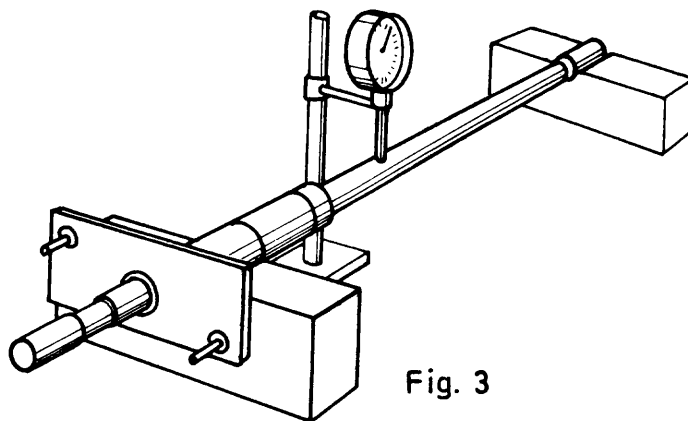


Fig. 3

2º paso - *Instale los bujes en el cuerpo del distribuidor.*

- a Monte el cuerpo del distribuidor en una morsa de banco.
- b Instale los bujes, utilizando la herramienta recomendada (fig.4)
- c Escarfe los bujes, si es necesario (fig. 5).

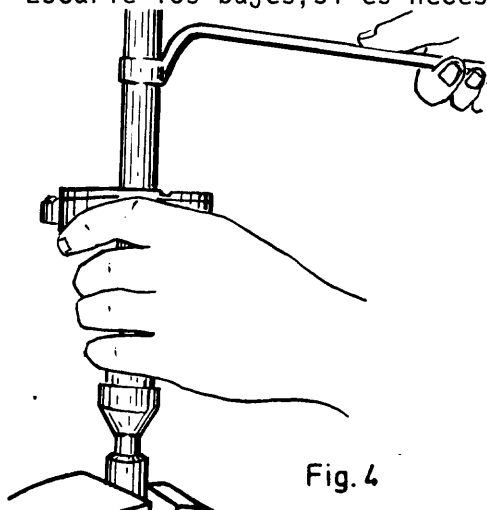


Fig. 4

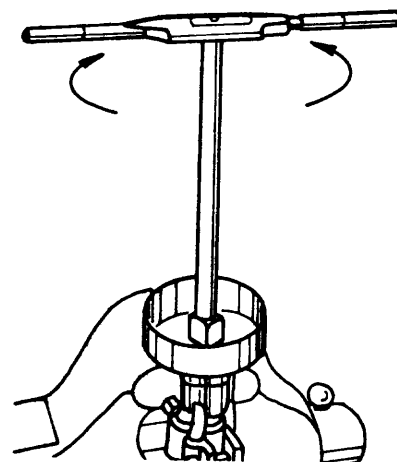


Fig. 5

3º paso - *Monte el eje del distribuidor.*

- a Lubrique e introduzca el eje del distribuidor en su alojamiento.

OBSERVACION

Use el lubricante especificado.

- b Instale el piñón y su pasador al eje del distribuidor.
- c Lubrique e instale la leva y contrapesos del avance centrífugo.

OBSERVACION

Use lubricante recomendado.

- d Instale los resortes de retorno de los contrapesos y placa limitadora de avance centrífugo.

OBSERVACION

Verifique que el eje gire libremente.

4º paso - Monte la placa portaplatinos.

- a Instale la placa portaplatinos.
- b Instale la unidad de avance de vacío.
- c Monte el condensador y platinos.
- d Conecte el cable del condensador y el de los platinos.

5º paso - Regule los platinos.

- a Coloque la fibra de apoyo de los platinos en un vértice de la leva.
- b Regule la apertura de los platinos con un calibrador de láminas, moviendo el platino fijo (fig. 6).

OBSERVACION

Dele la apertura de los platinos, según las especificaciones.

- c Instale el rotor y retire el distribuidor de la morsa de banco.

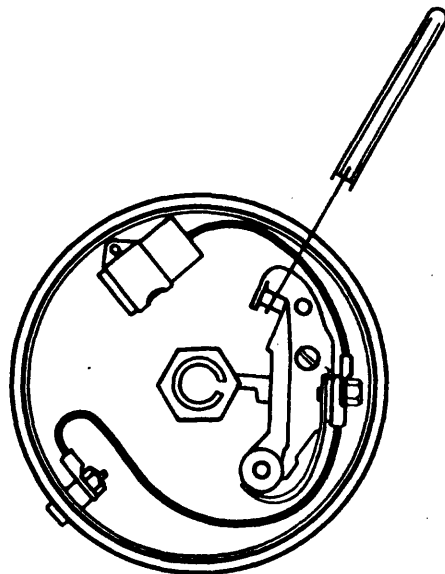


Fig. 6

Para detectar las fallas del distribuidor, es necesario montarlo en el probador de distribuidores a fin de someterlo a diferentes pruebas para verificar su funcionamiento mecánico y eléctrico. Este proceso se realiza cada vez que se ha desarmado o reparado el distribuidor.

PROCESO DE EJECUCION

NOTA

Para el uso del equipo probador de distribuidores, debe regirse por el manual de instrucciones del fabricante.

1º paso - *Instale el distribuidor* en la máquina probadora de distribuidores (fig. 1) y saque el rotor.

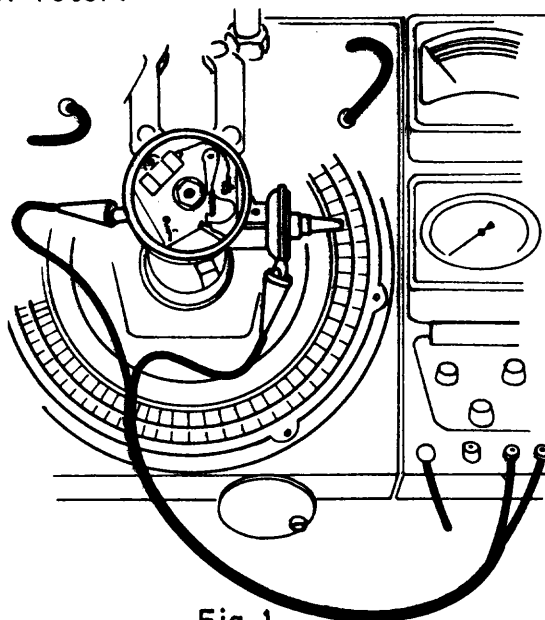


Fig. 1

OBSERVACION

Compruebe que el eje del distribuidor gire libremente.

2º paso - *Ponga en funcionamiento la máquina* sin hacer girar el eje del distribuidor y calibre los instrumentos.

OBSERVACION

Todas las calibraciones que efectúe durante este paso, deberá comprobarlas con las especificaciones del fabricante del vehículo.

3º paso - *Verifique el distribuidor.*

a Verifique la tensión del resorte de los platinos (fig. 2).

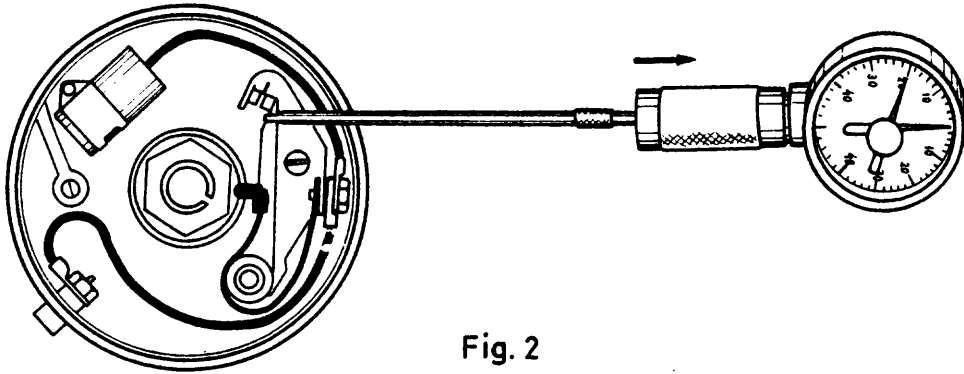


Fig. 2

b Alinee los contactos de los platinos (fig. 3), y mida la resistencia del primario, aislamiento y fuga de corriente.

c Mida el ángulo de contacto de los platinos.

d Verifique el funcionamiento del avance centrífugo.

e Compruebe el funcionamiento de avance al vacío.

f Verifique que el ángulo de apertura de los platinos es constante y de acuerdo al valor especificado.

g Compruebe el condensador.

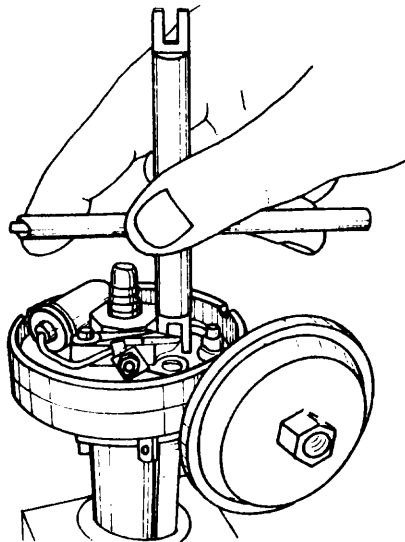


Fig. 3

4º paso - *Desmonte el distribuidor de la máquina probadora y coloque el rotor.*

HOJAS DE INFORMACIÓN
TECNOLÓGICA

Son herramientas básicas que se emplean para ejercer fuerza de torsión sobre las cabezas de tornillos y tuercas.

CONSTRUCCION

Las mejores llaves se fabrican de acero cromo-vanadio para obtener una gran resistencia y peso reducido; debido al alto costo de este material, muchas de las llaves se construyen de acero al carbono forjado o de acero al molibdeno.

El tamaño de una llave está determinado por la abertura entre sus quijadas, ligeramente mayor que la cabeza del tornillo o tuerca a la que debe ajustar para permitir que la llave se deslice con facilidad al colocarla o sacarla.

TIPOS

Llave de boca fija o de punta.

Son llaves macizas no ajustables con aberturas en uno o ambos extremos; se conocen también como llaves españolas o de extremo abierto.

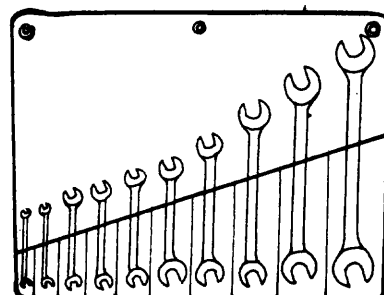


Fig. 1

Generalmente vienen en juegos de 6 a 10 llaves y sus dimensiones más usuales varían entre 7 y 25 mm ó 1/4" y 1" (fig.1) Las quijadas en estas llaves pueden ser paralelas al mango o formar ángulos que pueden variar entre 15° y 80° (fig. 2), para operar en espacios reducidos.

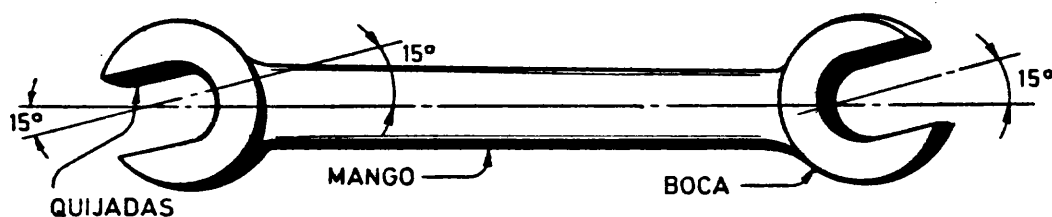


Fig. 2

Existen llaves de boca fija, llamadas llaves TAPPET, que son muy delgadas y de mangos extra largos; se usan para regular el juego de las válvulas de los motores.

Llaves de corona. Estas llaves, completamente cerradas, pueden ser de 6, 8, 12 ó 16 estrías dentro de la cabeza (fig.3) y se utilizan en lugares estrechos y difíciles de alcanzar con una llave de boca fija.

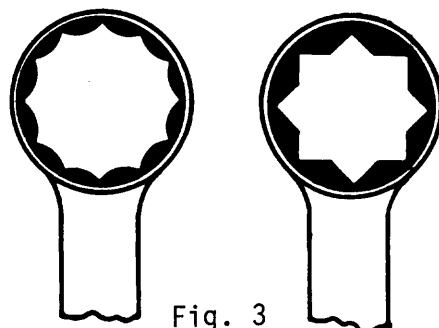


Fig. 3

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Estas llaves pueden estar combinadas con las de boca fija (fig. 4).
Existen otras llaves de corona (fig. 5) que se utilizan esencialmente para conexiones de tuberías.

Para el caso de trabajo extrapesado, hay llaves de mango largo y corona en un solo extremo (fig. 6).

Existe un tipo de llave de corona, de construcción robusta y sólida, con mango corto que tiene un cojín de acero sobre el cual se golpea con martillo (fig. 7).



Fig. 4



Fig. 5

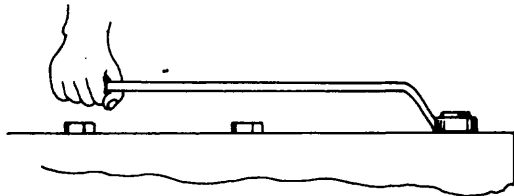


Fig. 6

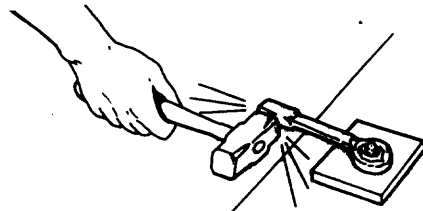


Fig. 7

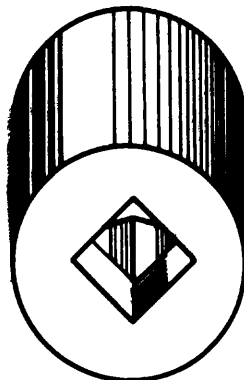
Llaves de dado. La abertura del dado es generalmente de 8 ó 12 estrías, semejante a la llave de corona.

Los dados vienen en juegos y tienen las mismas características comerciales de las llaves fijas y coronas; son diseñadas para trabajos livianos, pesados y extrapesados.

El extremo opuesto a la abertura de la boca (fig. 8) tiene una perforación cuadrada en la cual ajusta el mango, éstos tienen diversas formas para adaptarse al lugar y posición de la tuerca o tornillo (fig. 9).



EXTREMO DE COPA



EXTREMO DE IMPULSO

Fig. 8

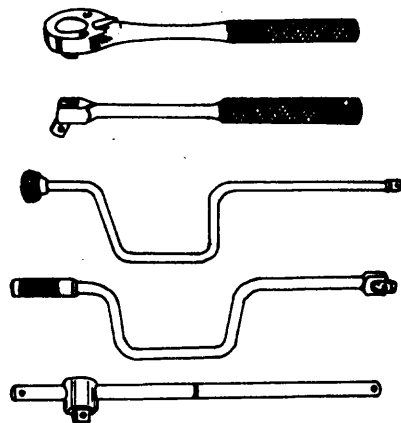


Fig. 9

La junta universal (fig. 10) se coloca entre el barrote y el dado y permite trabajar en diferentes ángulos, con respecto al tornillo o tuerca. Existe un tipo de dado extra largo (fig. 11) especial para bujías.

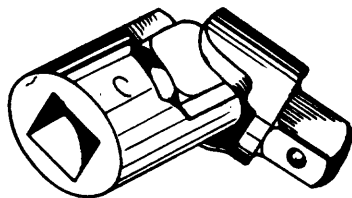


Fig. 10

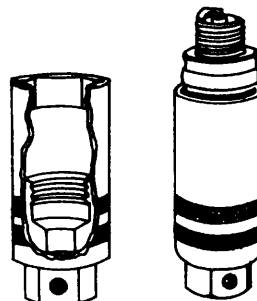


Fig. 11

Llaves ajustables. Existe una variedad de llaves ajustables, las más comunes son: ajustables de extremo abierto o francesa (fig. 12), ajustable para tubo (fig. 13) y la ajustable o llave inglesa (fig. 14).

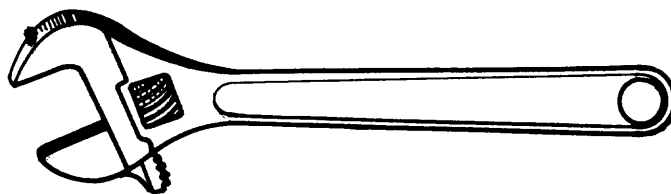


Fig. 12

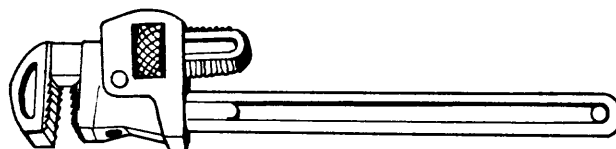


Fig. 13

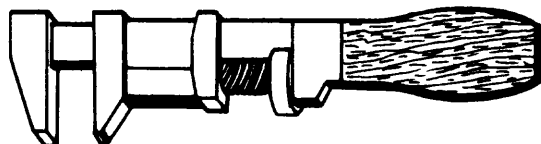


Fig. 14



Además de los tipos comunes de alicates, usados tanto en mecánica como electricidad, existe una gran variedad de uso especial en mecánica automotriz. Sus características, tamaños y formas son variables, se diseñan de acuerdo al trabajo a realizar.

TIPOS Y APLICACIONES

Alicate para anillos de retención. Sirve para desmontar y montar anillos de retención con perforaciones internas o externas (fig. 1).

Alicate para anillos de traba y arandelas de herradura (fig. 2). Sirve para abrir seguros de herraduras usados en cojinetes, engranajes y otras piezas.

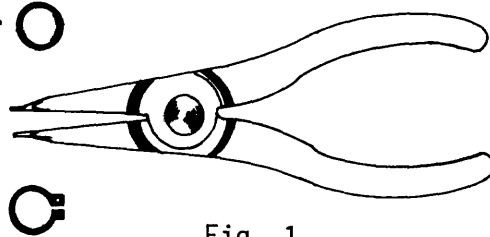


Fig. 1

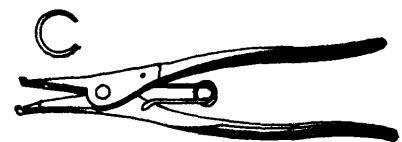


Fig. 2

Alicate en eslabón para anillos de traba (fig. 3). Sirve para abrir anillos de traba de gran tensión.

Alicate para cubos de grasa de ruedas (fig. 4). Sus garras ahuecadas y talladas en V, facilitan el agarre de los cubos de grasa y su desmontaje, sean éstos montados a presión o atornillados.



Fig. 3

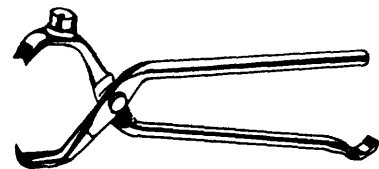


Fig. 4

Alicate para resortes de frenos (fig. 5). Permite desmontar y montar con facilidad los resortes de retracción de las zapatas de freno.

Alicate para frenos (fig. 6). Su mordaza especial permite desmontar las tazas de sujeción de la zapata. El dado en uno de sus mangos se adapta al tornillo de anclaje para retirar los resortes de retracción de las zapatas de freno.

El otro extremo del mango tiene una lengüeta para montar los resortes de retracción, por efecto de palanca.

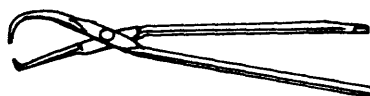


Fig. 5

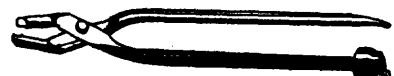


Fig. 6

Alicate para manguera (fig. 7). Permite poner y retirar abrazaderas, de resorte helicoidal, en mangueras de refrigeración o calefacción.

Alicate de boca angular para baterías (fig. 8). Sus mordazas en ángulo de 30° permiten desmontar tuercas de terminales de baterías corroídas o dañadas.



Fig. 7



Fig. 8

Alicate para bornes de bujías (fig.9). Permite desmontar bornes de bujías aún con el motor funcionando, sus mangos completamente aislados resisten tensiones de hasta 25.000 volts.

Alicate desaislador de alambres (fig. 10). Sus dientes en V, permiten cortar aislamientos y sacarlos con facilidad.

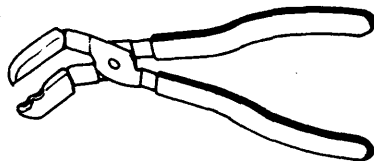


Fig. 9

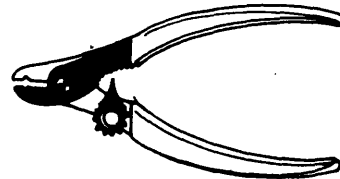


Fig. 10

Alicate para anillos de pistón (fig. 11). Permite desmontar y montar con facilidad los anillos del pistón.

Alicate para cadenas de neumáticos (fig. 12). Se usa para abrir y cerrar eslabones de cadenas, en forma rápida y segura, usadas en los neumáticos para una mayor tracción en caminos nevados o fangosos.



Fig. 11

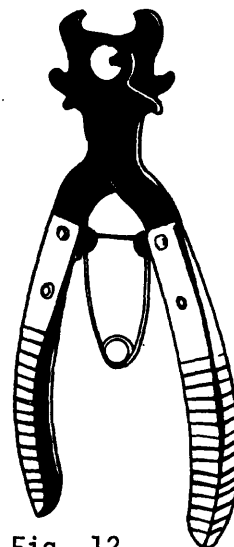


Fig. 12

Son herramientas manuales de gran aplicación en trabajos de reparación en automóviles.

CONSTRUCCION

Son construídas de acero al carbono de sección exagonal o circular. Los de sección circular son generalmente moleteados para evitar que resbalen de las manos, durante su aplicación.

TIPOS

Existe una gran variedad de punzones siendo los más comunes los siguientes:

Punzón botador. Este punzón tiene una punta o espiga larga ligeramente cónica. Sirve para remover pasadores hasta que el cono del punzón tope con la pared del agujero (fig. 1).

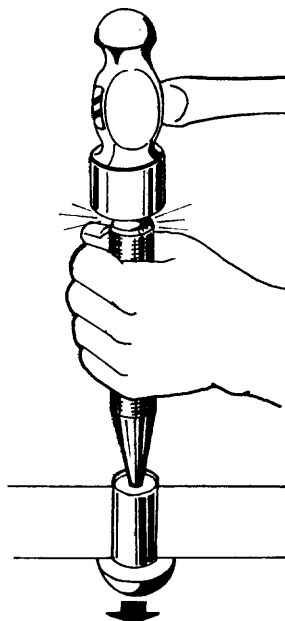


Fig. 1

Punzón para pasadores. Se emplean generalmente a continuación de los punzones botadores y difieren de éstos en que su espiga es cilíndrica (fig. 2).

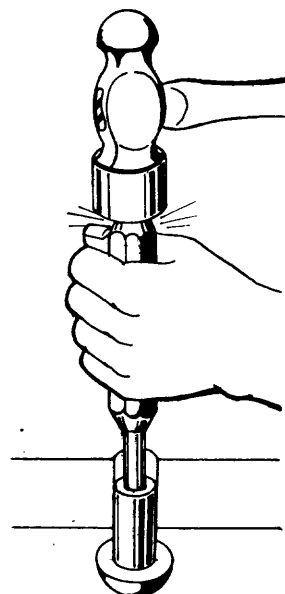


Fig. 2

Punzón para alinear. Este punzón tiene una espiga cónica muy larga y sirve para ubicar las piezas de modo que las perforaciones respectivas coincidan perfectamente (fig. 3).

Este punzón resulta especialmente útil para la instalación del motor, el cambio de los paquetes de resortes, guardafangos y otros.

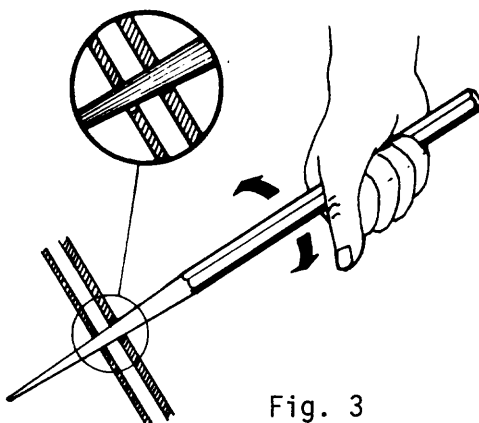


Fig. 3

Punzón para centrar. Se usa para marcar el lugar en que ha de abrirse una perforación. Este punzón tiene su extremo ahusado y termina en punta con un ángulo de 60° (fig. 4).

Punzón sacabocados. Este tipo de punzón está diseñado para efectuar perforaciones en materiales blandos como corcho, cartulina, goma, etc. Su extremo inferior es ahusado y hueco con bordes afilados (fig. 5).

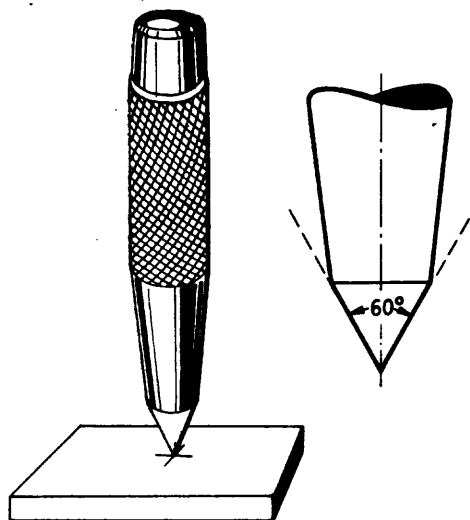


Fig. 4

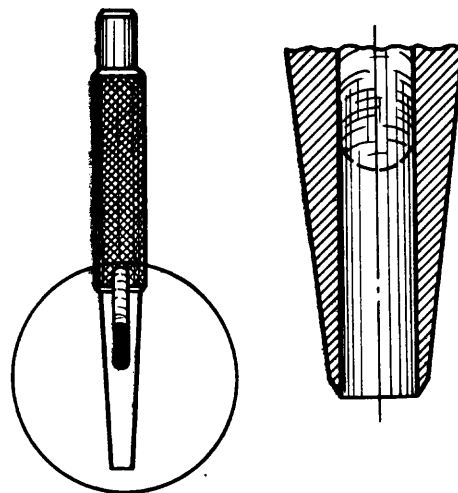


Fig. 5

El material cortado sube por la perforación central y sale al exterior por una ventanilla lateral.

Estos punzones vienen en juegos para hacer perforaciones de diferentes diámetros.

El material que se perfora, debe asentarse en una superficie blanda, de preferencia madera, para evitar deformar la punta y dañar el filo.

Las herramientas especiales para cortar, avellanar y doblar se usan para darles la terminación a los extremos de las cañerías y la forma adecuada para instalarla en el vehículo, con el propósito de obtener una correcta hermeticidad entre las uniones.

CORTADOR

Se emplea para cortar cañerías de cobre, bronce, aluminio y acero, dando cortes limpios y con rapidez. Existen varios tipos de cortadores, el más común se muestra en la figura 1.

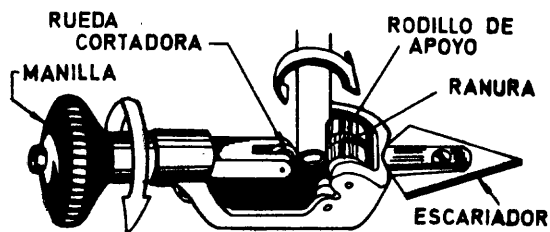


Fig. 1

Tiene una rueda cortadora de acero especial, dos rodillos de presión o apoyo, un escariador y una manilla para regular el avance de corte, toda vez que se completa una vuelta del cortador.

La presión de corte es correcta cuando se mantiene a la rueda cortando sin deformar la cañería, al girar la herramienta en un sentido.

AVELLANADOR

Es una herramienta que permite dar a los extremos de la cañería una forma de cono de modo que las uniones no tengan fugas; consiste en un bloque partido o matriz (fig. 2), con perforaciones de diferentes diámetros y fijados por una tuerca mariposa.

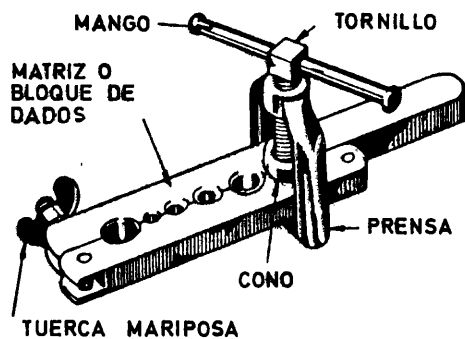


Fig. 2

La prensa tiene un tornillo de presión y un cono de acero pulido, encargado de hacer el avellanado en el extremo de la cañería.

El avellanado doble se obtiene con adaptadores especiales que refuerzan el cono de la cañería (fig. 3).

DOBLADOR

Para evitar deformar la cañería al doblarla se usa una herramienta que le da la forma y el ángulo requerido. El más usado es el mandril (fig. 4) con un disco graduado para indicar la iniciación y el ángulo final del doblado requerido; tiene un costado abierto para ubicar la cañería en cualquier punto de su longitud.

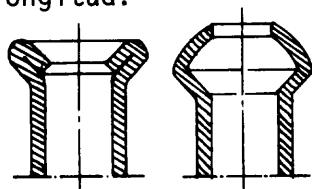


Fig. 3



DOBLADOR

Fig. 4

Son herramientas destinadas a separar progresivamente elementos de conjuntos mecánicos ajustados a presión.

CLASIFICACION

Los extractores se pueden dividir en:

- Mecánicos
- Hidráulicos

Los extractores mecánicos aplican su fuerza por el desplazamiento de un tornillo (fig. 1) o por golpes (fig. 2).

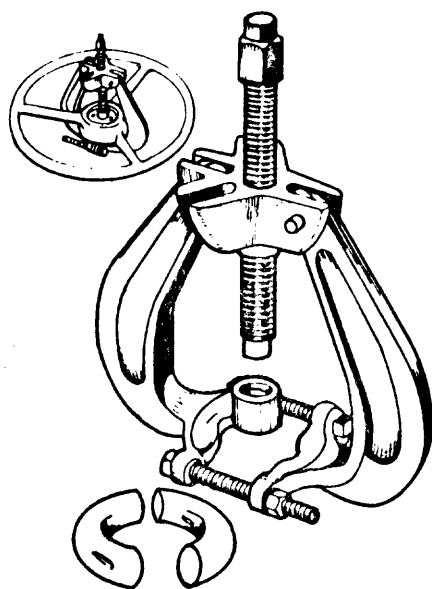


Fig. 1

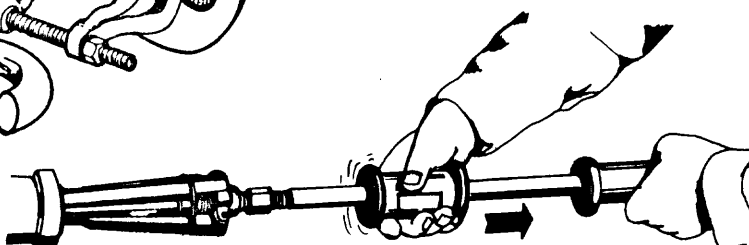


Fig. 2

Los extractores hidráulicos aplican su fuerza por el desplazamiento de un pistón, dentro de un cilindro, que recibe presión desde una bomba hidráulica.

CONSTRUCCION

Debido a los grandes esfuerzos que deben efectuar, su construcción es muy sólida y de aceros especiales, forjados.

TIPOS Y APLICACIONES

Cada extractor está construido para un uso específico y algunos sirven tanto para desmontar como para efectuar montajes.

Las figuras muestran algunos extractores de amplio uso en el área automotriz:

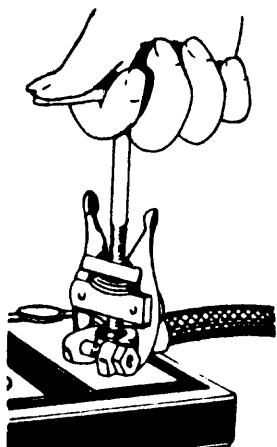


Fig. 3

Extractor de bornes de batería.

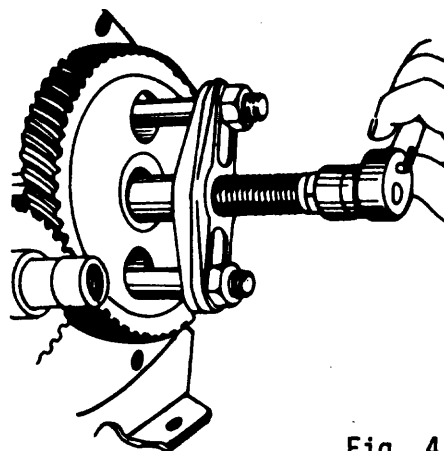


Fig. 4

Extractor de engranaje de distribución.

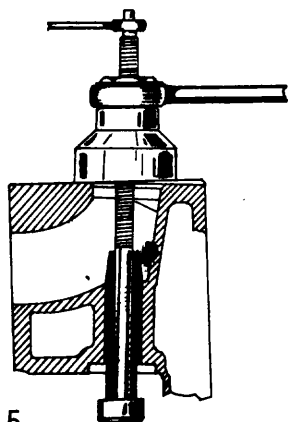


Fig. 5

Extractor de guías de válvulas.

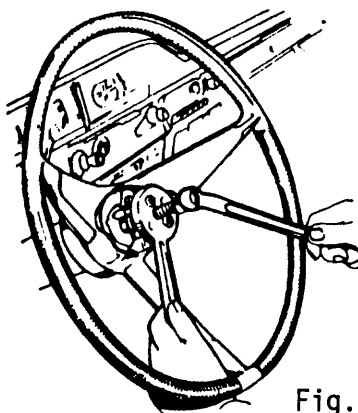


Fig. 6

Extractor de volante de dirección.

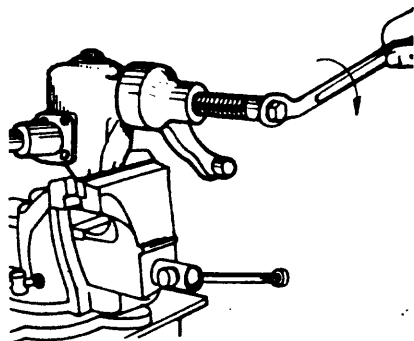


Fig. 7

Extractor de brazo pitman de dirección

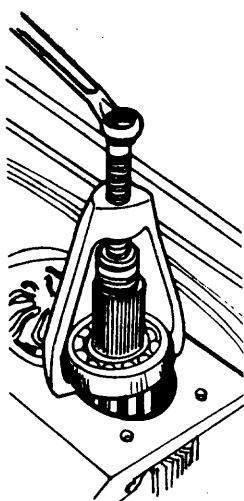


Fig. 8

Extractor de rodamientos de ejes de caja de cambios.

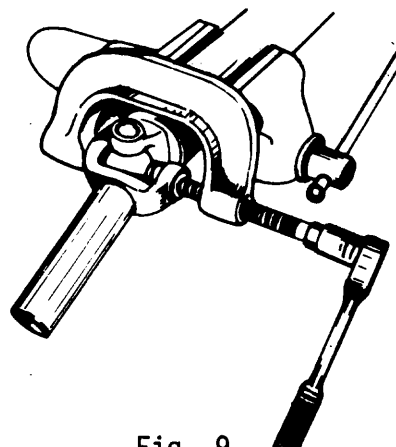


Fig. 9

Extractor de crucetas de eje cardán.

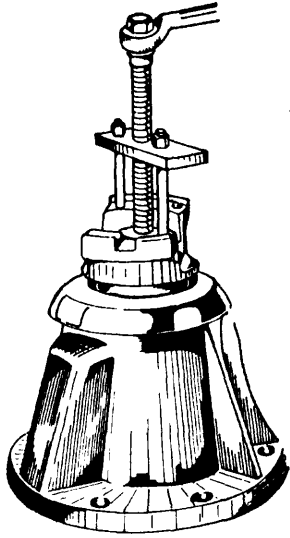


Fig. 10

Extractor de brida del diferencial.

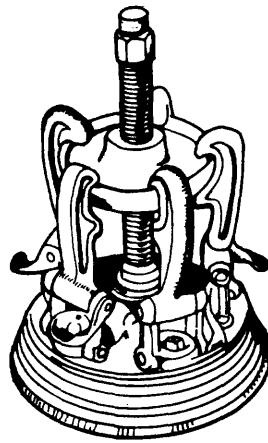


Fig. 12

Extractor de tambores de freno.

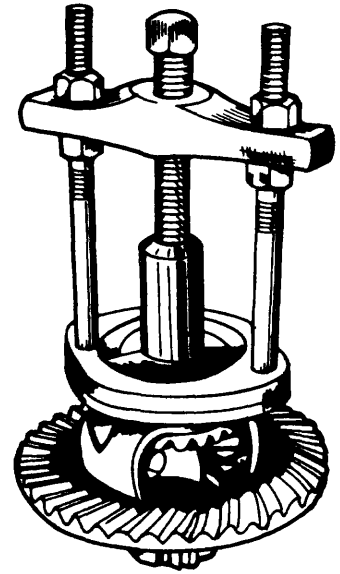


Fig. 11

Extractor de rodamientos de caja de satélites.



Esta llave, de uso frecuente en los talleres de automóviles, se aplica para dar a los tornillos el torque recomendado por el fabricante, evitando las sobretensiones y deformaciones de las piezas.

CONSTITUCION

La llave de torque está constituida por: (fig. 1)

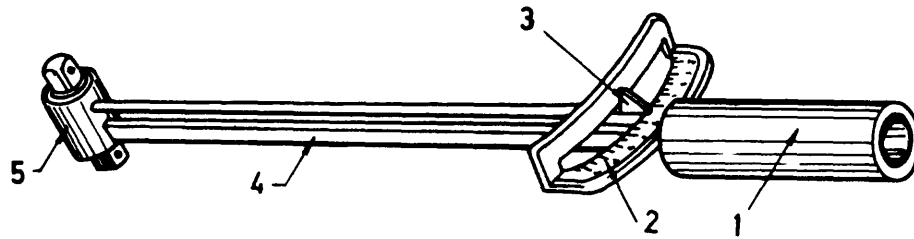


Fig. 1

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. Mango. | 4. Brazo. |
| 2. Escala graduada. | 5. Unión de acople para dados. |
| 3. Indicador. | |

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La llave de torque, conocida también como llave dinamométrica, se basa en el principio de las palancas.

Si se aplica una fuerza F a una distancia D (fig. 2) se tendrá un torque T en el punto de aplicación, cuyo valor es el producto de la distancia por la fuerza:

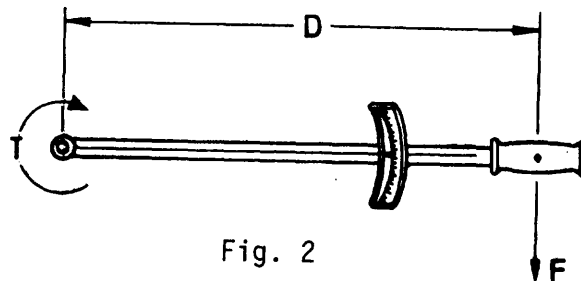


Fig. 2

Torque = distancia x fuerza

$$T = D \times F$$

EJEMPLOS

Si la distancia D es de 0,50 m y se aplica una fuerza F de 10 kg, el torque T es de 5 m kg en el punto de aplicación.

Si la distancia D se mide en pulgadas y la fuerza F en libras, la lectura del torque será en libra pulgada.

Si la distancia D se mide en pies y la fuerza F en libras, la lectura del torque será en libras pie.

TIPOS

Existen varios tipos de llaves de torque, las más empleadas son las de indicador y escala (ver figura 1) y la de trinquete (fig. 3); esta última tiene un dispositivo de regulación que se desengancha cuando llega el ajuste al valor dado, limitando el apriete y vuelve a engancharse automáticamente al aflojar la llave.

El dispositivo de regulación automático es de gran seguridad ya que evita sobrepasar el torque especificado y se regula a través de un tambor con escala semejante al de un micrómetro.

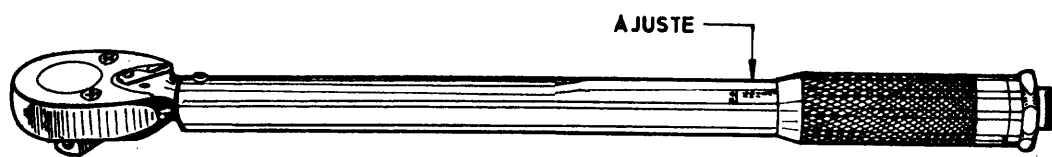


Fig. 3

Otro tipo se usa combinado con las llaves de dados (fig. 4).

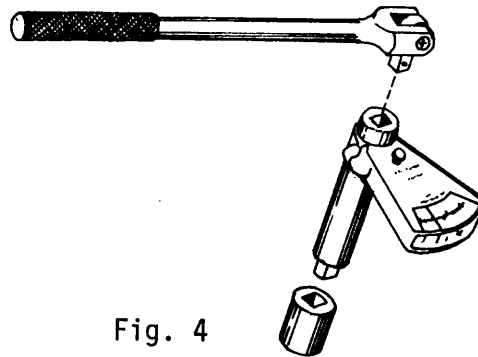


Fig. 4

CARACTERISTICAS

Las llaves de torque se caracterizan por su graduación, éstas pueden ser de una o dos escalas, y por la fuerza máxima que puede ser aplicada.

Las escalas más usadas son:

Para apriete sensible.

- 0 a 2 m kg
- 0 a 15 lbs pie
- 0 a 180 lbs pulg

Para trabajos corrientes de apriete moderado.

- 0 a 10 m kg
- 0 a 80 lbs pie
- 0 a 960 lbs pulg

Para condiciones variadas de apriete fuerte.

- 0 a 20 m kg
- 0 a 160 lbs pie
- 0 a 2.000 lbs pulg



Gran capacidad para servicio pesado.

0 a 80 m kg

0 a 576 lbs pie

0 a 6.912 lbs pulg

CONDICIONES DE USO

El uso de esta llave se ha generalizado en el trabajo de vehículos automotrices, especialmente en aquellas piezas que requieren un apriete regulado y seguridad en su montaje como: tornillos del volante del motor, bancadas del eje cigüeñal, tapas de biela, diferencial, culatas y otras.

La llave de torque puede ser utilizada para roscas derecha o izquierda, pero en ningún caso debe ser utilizada para soltar ya que, si el tornillo o tuerca estuvieran agarrotados, el torque aplicado podría pasar su límite y producir daños en la llave, alterando su precisión. Para obtener una mayor exactitud en la medición es conveniente lubricar previamente la rosca antes de colocar y apretar la tuerca o tornillo. Cuando el indicador señala la fuerza recomendada debe detenerse la acción sobre la llave.

La llave de torque, debe ser usada solamente para dar el torque final, previamente habrá que ajustar el tornillo o tuerca con una llave de fuerza.



Durante su trabajo el mecánico tiene necesidad de efectuar limpieza a diversos elementos y mecanismos del vehículo, para lo cual debe hacer uso de diferentes líquidos, herramientas y equipos.

LIQUIDOS DE LIMPIEZA

Combustibles. Algunos de los líquidos usados para limpieza son combustibles de uso común como gasolina, kerosene y petróleo diesel. Estos elementos son inflamables por lo que deben ser usados lejos de fuego o calor.

Alcohol. Se usa de preferencia para efectuar limpieza en elementos de goma y especialmente en el sistema de frenos. También es inflamable.

Creolina. Se usa mezclada con agua para limpiar piezas de aluminio o antimonio, como carburadores y bombas de gasolina.

La solución, con las piezas sumergidas, se hace hervir hasta eliminar toda la suciedad, especialmente la que dejan los colorantes de la gasolina.

Tetracloruro de carbono. Usado para la limpieza de elementos mecánicos en general; debe usarse en lugares ventilados, pues aunque no es inflamable, desprende gases altamente tóxicos.

Percloroetileno. Limpiador tan eficaz como el anterior, adolece de los mismos defectos. Se usa especialmente para limpiar piezas con pintura como el block, culata y otras.

Removedores de óxido. Usado para limpiar piezas cubiertas por óxidos, transforman los óxidos de fierro en sulfatos fácilmente removibles.

HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA

Son herramientas manuales o eléctricas que ayudan a la eliminación de suciedad que no desprenden los líquidos de limpieza.

Los más comunes (fig. 1) son raspadores, espátulas, brochas, escobillas de acero y gratas.

Las gratas son escobillas de acero rotativas que se usan montadas en flexibles o en el eje del esmeril.

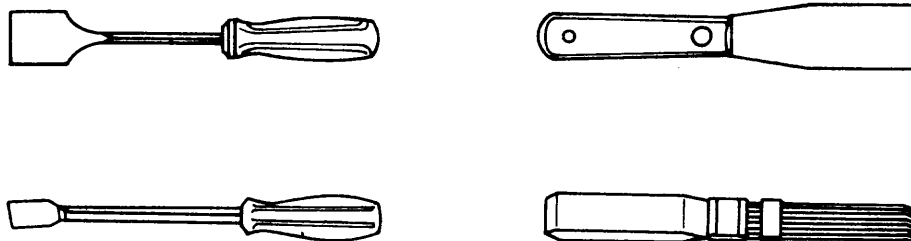


Fig. 1

EQUIPOS DE LIMPIEZA

Lavadoras de agua a presión. Entre los equipos de limpieza más usados, se encuentran las lavadoras de agua a presión de uso preferente en el lavado de carrocerías.

Lavadoras a vapor (fig. 2). Equipos que trabajan por chorros de vapor; permiten eliminar aceites, grasas o elementos que necesitan temperatura para disolverse.

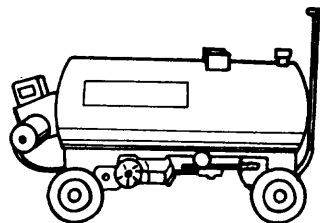


Fig. 2

Lavadoras de percloroetileno. Es un tanque, calentado por serpiente de vapor, usado para piezas voluminosas; aprovechan una atmósfera vaporizada de percloroetileno para eliminar y disolver aceites, grasas y pinturas.

Debido a lo tóxico de sus gases, debe usarse en lugares ventilados.

Es uno de los combustibles de mayor uso en motores de combustión interna.

OBTENCION

La gasolina se obtiene por el proceso de la destilación, desdoblamiento (cracking) o hidrogenación del petróleo crudo.

Aunque el volumen de producción es mayor por los sistemas de hidrogenación y cracking, el proceso más usado es por destilación, debido a su sencillez. En el proceso de destilación (fig. 1) el petróleo se calienta en un horno de tubos y se envía a una torre metálica, que tiene varios pisos discontinuos, donde se condensan sus diferentes componentes que fluyen hacia el exterior.

De esta forma se obtiene, además de la gasolina, gases combustibles, petróleo, gas oil y aceites pesados con sus derivados.

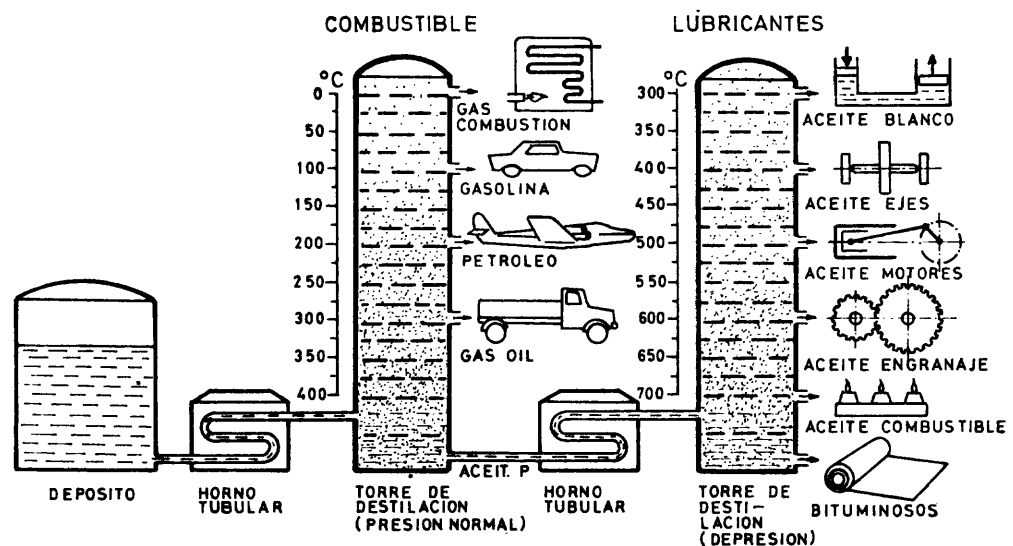


Fig. 1

CONSTITUCION

La gasolina está constituida por la combinación de hidrógeno y carbono, conocido como hidrocarburo, que desprenden gran cantidad de energía térmica al quemarse en presencia del oxígeno.

CARACTERISTICAS

Las características más importantes de la gasolina son: su volatilidad, su alta velocidad de inflamación y su resistencia a la detonación.

La volatilidad es la tendencia que tiene un líquido a pasar de este estado al gaseoso a cualquier temperatura. Esta característica es la que permite la puesta en marcha del motor en tiempo frío.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

DETONACION

En la cámara de combustión se comprime la mezcla de aire-combustible, durante el tiempo o carrera de compresión. Al producirse la chispa en la bujía el frente de llama se desplaza rápidamente (fig. 2), creando una sobre presión que comprime y calienta la mezcla aún no encendida en un extremo de la cámara de compresión (fig. 3), hasta que ésta se autoinflama.

Desde ese punto de encendido, avanza otro frente de llama que choca violentamente con el frente de llama normal (fig. 4), produciendo un ruido metálico que trae como consecuencia:

- Pérdida de potencia.
- Recalentamiento del motor.
- Daños internos.

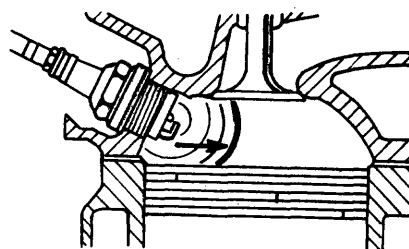


Fig. 2

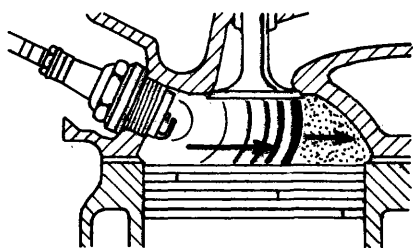


Fig. 3

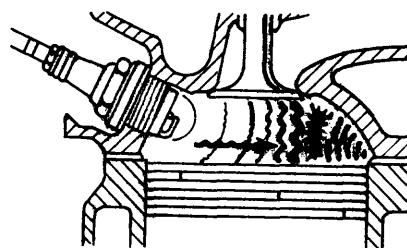


Fig. 4

Para evitar que se produzca el fenómeno de la detonación, los fabricantes agregan a la gasolina elementos antidetonantes, siendo el más común el tetraetilo de plomo.

La característica que tiene el combustible para resistir la detonación se mide por el grado de octanaje; éste se determina al ensayar la gasolina en un motor de prueba en que se varía el índice o relación de compresión del cilindro hasta que comience a detonar.

El grado de octanaje indica la mayor o menor cantidad de isoctano, elemento antidetonante, con relación al heptano normal, altamente detonante, que mezclados constituyen los principales componentes de la gasolina.

TIPOS

Las gasolinas de acuerdo a sus grados octánicos pueden ser: corrientes o super.

Las gasolinas corrientes tienen un grado octánico de un valor de 80 a 85 octanos y los super de 90 a 100 octanos. Para diferenciarlos se les agrega colorantes químicos que no alteran sus condiciones.



PRECAUCIONES

DADO QUE LA GASOLINA ES UN COMBUSTIBLE ALTAMENTE INFLAMABLE, SE DEBE TOMAR EL MAXIMO DE PRECAUCIONES AL USARLA PARA EVITAR CONSECUENCIAS MATERIALES Y PERSONALES.

DEBE MANTENERSE EN DEPOSITOS CERRADOS, EN LUGARES BIEN VENTILADOS Y LEJOS DE ELEMENTOS QUE PUEDAN PRODUCIR CALOR, LLAMAS O CHISPAS.

EN CASO DE SU INFLAMACION, DEBEN USARSE EXTINGUIDORES A BASE DE ESPUMAS, POLVO QUIMICO SECO O ANHIDRIDO CARBONICO; EN NINGUN CASO SE DEBE EMPLEAR EL AGUA, YA QUE SOLO AYUDA A EXTENDER EL FUEGO.

EL CONTACTO DE GASOLINA CON LA PIEL, PRODUCE RESECAMIENTO Y UNA ENFERMEDAD LLAMADA DERMATITIS.

LA INGESTION DE GASOLINA PRODUCE ENVENENAMIENTO POR LA PRESENCIA DEL TETRAETILO DE PLOMO, ALTAMENTE TOXICO.

LA INHALACION DE GASOLINA PRODUCE SOPOR E INCONCIENCIA Y LOS GASES DE SU COMBUSTION SON VENENOSOS POR EL MONOXIDO DE CARBONO QUE CONTIENE.

POR TAL MOTIVO SE DEBE EVITAR HACER FUNCIONAR MOTORES EN LUGARES CERRADOS O DE POCA VENTILACION.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS



Los lubricantes son sustancias cuya finalidad es evitar el desgaste entre dos piezas cuyas superficies están expuestas al roce.

ACEITES

OBTENCION

Los aceites lubricantes se obtienen, al igual que la gasolina, de la destilación del petróleo crudo.

FUNCIONES

El aceite debe cumplir en el vehículo varias funciones, entre las cuales las más importantes son:

- Lubricar las partes móviles para que el desgaste y la pérdida de potencia por roce sea mínima.
- Extraer el calor de las piezas en movimiento, actuando como elemento refrigerante.
- Absorber los choques entre cojinetes y otras partes del motor, reduciendo sus ruidos y alargando la vida útil de éste.
- Formar un buen cierre entre los anillos del pistón y las paredes del cilindro.
- Actuar como elemento limpiador.

PROPIEDADES

Entre las propiedades más importantes de los aceites se pueden citar:

Viscosidad es la resistencia que presenta un líquido a fluir y se mide por el tiempo que demora una cantidad de aceite, a una determinada temperatura, en pasar por un orificio de un diámetro especificado. Esta propiedad se indica por un número SAE, por lo que se puede encontrar aceite SAE-20, SAE-30 y SAE-40 y cuyo número es el tiempo demorado en pasar por el diámetro especificado del viscosímetro.

Algunos aceites que llevan una letra W, a continuación del número, indican que deben ser usados en invierno o en zonas muy frías.

Debido a la variación que sufre la viscosidad con la temperatura, los aceites se mejoran con la adición de sustancias químicas, aditivos, que además evitan la formación de depósitos de suciedad en el motor.

La adición de sustancias cristalinas como grafito y bisulfito de molibdeno, refuerzan la película lubricante para soportar tanto las altas temperaturas como las altas presiones.



DESIGNACIONES

Los aceites llegan al comercio con diferentes designaciones que por lo general se ajustan a la carga de los motores, así por ejemplo: hay aceites para cargas ligeras (ML), medias (MM) y severas (MS). Para motores Diesel hay en cambio un aceite para esfuerzos normales (DG) o pesados (DS).

Los aceites para engranajes se ajustan según la presión de los mismos y los hay para alta y extrema presión.

GRASAS

Se obtienen de la mezcla de un jabón con aceite lubricante, aditivos y colorantes.

CLASIFICACION

Las grasas se clasifican según:

- Punto de goteo, o sea la temperatura en que comienza a derretirse.
- Consistencia, se refiere a la textura de su masa grasosa.
- Resistencia a la presión, o la propiedad de resistir esfuerzo sin romper la película lubricante.
- Resistencia al agua, o capacidad a mantenerse inalterable en su presencia.

CARACTERISTICAS

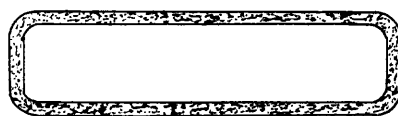
GRASA A BASE DE	TEXTURA	TEMPERATURA MAXIMA DE USO (°C)	EFEECTO DEL AGUA	USOS
Calcio	Mantecosa	79	Resistente	Para cojinetes en general.
Sodio	Fibrosa o lisa.	126	Susceptible	Para cojinetes de baja velocidad.
Litio	Mantecosa a correosa	149	Resistente	En vehículos automotrices, resiste bajas temperaturas.
Aluminio	Mantecosa	65	Resistente	Especiales, que requieren gran adherencia.

Tienen por objeto efectuar un cierre hermético, entre dos piezas metálicas, para impedir el escape de gases o líquidos.

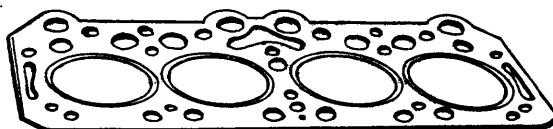
MATERIALES

En los mecanismos del vehículo hay empaquetaduras que están sometidas a diversas presiones y condiciones de trabajo, por lo cual su material constitutivo y forma varía de acuerdo a su aplicación (fig. 1), éstas pueden ser de los siguientes materiales:

- Papel.
- Corcho.
- Tela de asbesto comprimido.
- Metal en lámina.
- Material sintético (goma).
- Plástico.
- Madera.
- Fibra.



EMPAQUETADURA DE TAPA DE VALVULA



EMPAQUETADURA DE CULATA



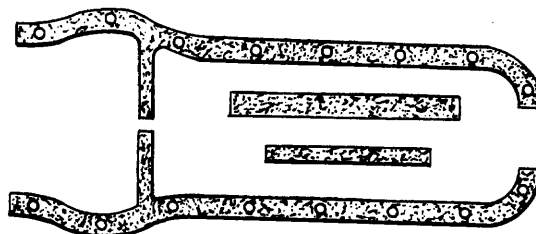
EMPAQUETADURA DE MULTIPLES



EMPAQUETADURA DE BOMBA DE GASOLINA



EMPAQUETADURA DE TUBO DE ESCAPE



EMPAQUETADURA DE CARTER

Fig. 1



APLICACIONES

MATERIAL	SIRVE PRINCIPALMENTE PARA:	USADO EN:
Papel	Aceite a baja presión.	Bombas de agua y aceite.
Corcho	Aceite a baja presión.	Cárter, tapa de válvulas
Tela de asbesto.	Todos los servicios y alta temperatura.	Múltiples de admisión y escape, culata.
Metal	Altas presiones y temperaturas.	Culata, bomba de freno, bujías.
Material sintético (goma)	Líquidos, bajas temperaturas y presiones.	Bomba de gasolina, tanque.
Plástico	Bajas temperaturas y presión.	Sistema de frenos.
Madera	Aceite a baja presión.	Descanso trasero eje cigüeñal.
Fibra	Temperaturas bajas.	Carburador.

RECOMENDACIONES PARA EL USO

Todas las empaquetaduras deben tener la misma forma de las superficies a sellar y deben ser utilizadas de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Cuando se desmonta una empaquetadura no es recomendable volver a utilizarla, dado que su espesor disminuye por efecto de la presión a que ha sido sometida.

Al ejecutar el cambio de empaquetaduras, es muy importante verificar la superficie de las piezas metálicas a sellar y utilizar un adhesivo adecuado, para obtener una unión a prueba de fugas.

Las cañerías son tubos que se usan para conducir fluidos en los sistemas de alimentación, lubricación, frenos y accesorios del vehículo.

CLASIFICACION

Se clasifican en dos grupos: rígidas y flexibles.

Las cañerías rígidas son de cobre, acero, aluminio, latón o bronce.

Las cañerías flexibles son de material sintético o de goma.

Las más usadas en automóviles son las de cobre, acero y flexibles.

CARACTERISTICAS Y APLICACIONES

Las cañerías de acero se fabrican con una capa de cobre y estaño para evitar la oxidación. Se usan principalmente en el circuito hidráulico de los frenos y en motores con sistemas de inyección, por estar sometidas a presiones muy elevadas.

Las cañerías de cobre tienen la ventaja en relación a la cañería de acero que no se oxida, son más dúctil y maleable. No son recomendables en los circuitos hidráulicos sometidos a presiones muy elevadas.

Se utilizan frecuentemente en los sistemas de alimentación, lubricación y en la conexión de algunos accesorios en que las presiones son relativamente bajas.

Las cañerías flexibles están fabricadas de varias láminas de material sintético especialmente tratadas y en los extremos llevan niples de acero con una capa de cobre y estaño con el fin de evitar la oxidación (fig. 1).

Se usan en los sistemas de lubricación, freno y alimentación; absorben los movimientos que se producen entre el bastidor y las ruedas y entre el motor y el chasis.

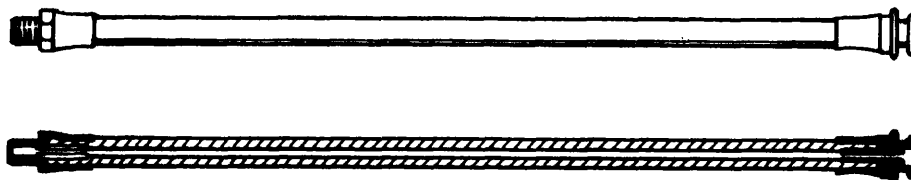


Fig. 1

Los niples se fabrican generalmente de acero o bronce y son diseñados para formar una unión fuerte y hermética con las cañerías y los flexibles. Los niples rodean la cañería en el extremo de la unión y aseguran una conexión firme para resistir presiones más elevadas; además el avellanado doble de los extremos de la cañería, junto con la acción de cuña del niple y la diferencia en los ángulos, elimina toda posibilidad de que la cañería se salga (fig. 2).

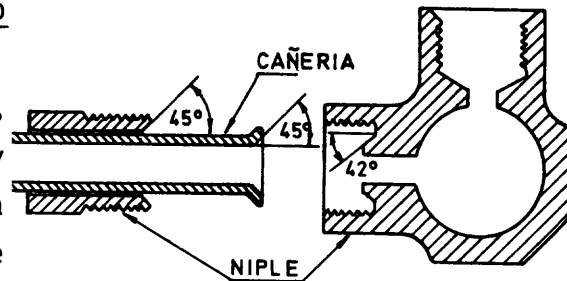


Fig. 2

MANTENIMIENTO

Las cañerías requieren de inspecciones periódicas para detectar posibles averías; ya que pueden estar dobladas, tapadas o con filtraciones. Esto da como resultado una disminución de la presión y mal funcionamiento de un determinado sistema del vehículo.

Las cañerías dañadas deben ser cambiadas por cañerías del mismo diámetro, forma y longitud.

Si se hace necesario cambiar una cañería de freno deberá tenerse el cuidado de limpiar su interior con alcohol, antes de ser montada en el vehículo.

En los sistemas de frenos hidráulicos los flexibles deben ser inspeccionados periódicamente para ver si están dañados por golpes, roce u otras causas y deben ser cambiados si tienen señales de reblandecimiento, grietas u otros daños.

Las filtraciones por los niples son las más generalizadas y esto se debe a que estén sueltos o sus roscas en mal estado.

En el automóvil se encuentra una gran variedad de rodamientos instalados en sus distintos sistemas (fig. 1); aunque todos los rodamientos tienen por ob jeto reducir el roce, éstos varían en la forma y disposición de sus elemen-
tos.

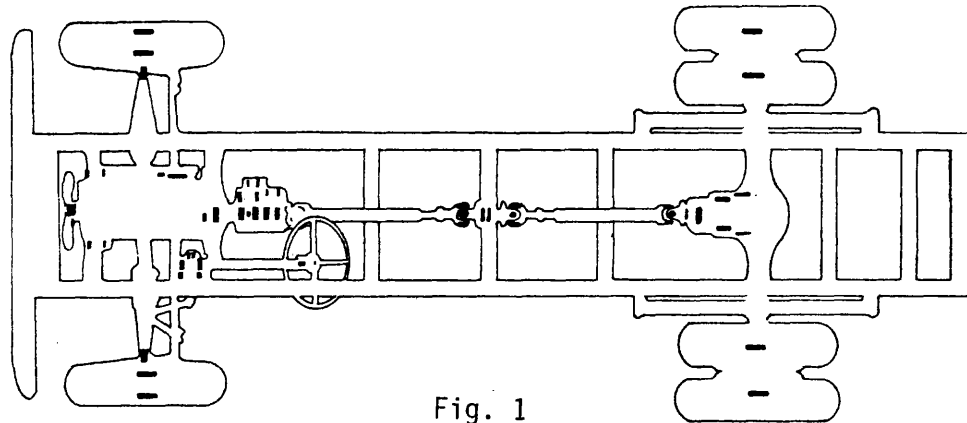


Fig. 1

TIPOS Y APLICACIONES

Rodamientos de bomba de agua (fig. 2).

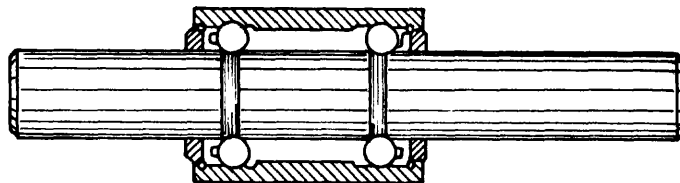


Fig. 2

Este tipo de rodamiento de uso en bombas de agua se fabrica especialmente para ello.

Corresponde a un rodamiento de bolas en doble hilera y colocadas en los ex-
tremos de la cubeta exterior.

La cubeta interior se ha reemplazado por un eje, en cuyos extremos se colo-
ca la turbina de la bomba y el flanche de la polea y ventilador. En los ex-
tremos de la cubeta exterior lleva retenes de grasa que evitan la salida
del lubricante, colocado en la fábrica.

Su duración está determinada por el fabri-
cante y al remplazarlo se hace como conjun-
to.

Rodamientos de bolas sellados (fig. 3). Estos rodamientos constan de cube-
tas, jaula, bolas y sellos laterales; se u-
san en generadores, alternadores y apoyo
del extremo delantero del eje primario de
la caja de cambios. El lubricante se colo-
ca en la fábrica y los sellos laterales evitan su salida.

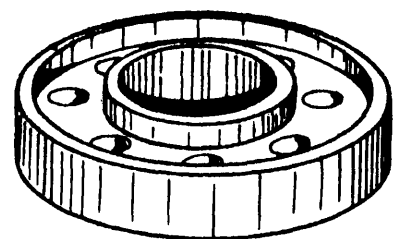


Fig. 3

Rodamientos axiales o de empuje (fig. 4). Estos rodamientos se usan en los pasadores de muñón y en el embrague y pueden trabajar tanto horizontal como verticalmente.

Pueden ser de bolas o de polines y sellados o lubricables.

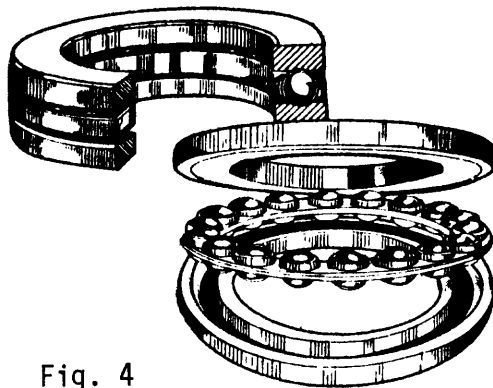


Fig. 4

Rodamientos radiales (fig. 5). Estos rodamientos son de gran uso en las cajas de cambios e incorporan un anillo de tope o seguro en la periferia de la cubeta exterior. Se lubrican por aceite de la misma caja. También se usan en los soportes intermedios del eje cardán; en este caso tienen tapas laterales o sellos que evitan la salida del lubricante.

Rodamientos combinados, axial-radial (fig. 6). Estos rodamientos de gran uso en las ruedas, cajas de dirección y diferenciales tienen sus cuerpos separables y al instalarse es de suma importancia que se les aplique la precarga indicada por el fabricante.

Existen de dos tipos: bolas y rodillos; los últimos son de mayor uso y mantienen unida la jaula con la cubeta o cono interior (fig. 7).

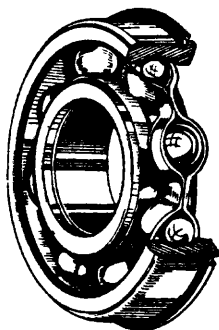


Fig. 5

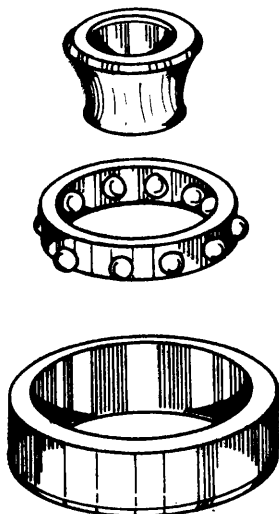


Fig. 6

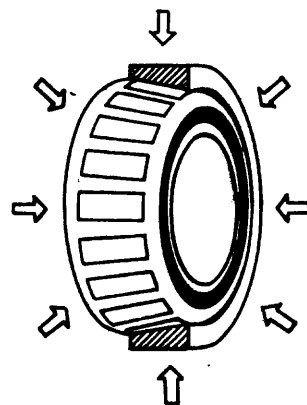


Fig. 7

Tienen por objeto impedir la fuga, a través de los ejes, de los elementos líquidos o grasosos contenidos por los mecanismos e igualmente la entrada de elementos extraños a su interior.

CONSTITUCION

Los retenes son fabricados con diversos materiales, entre los más usados se tienen: de cuero, goma sintética, fieltro o plástico; llevan en su interior un resorte helicoidal que sirve para aumentar la presión del borde sellante contra el eje donde trabaja. La cubierta exterior del retén se fabrica generalmente de acero (fig. 1).

Los materiales de fabricación del retén están determinados por las condiciones en que tendrá que trabajar, tales como: temperatura, densidad del líquido contenido en el mecanismo, velocidad de rotación del eje y el material de éste.

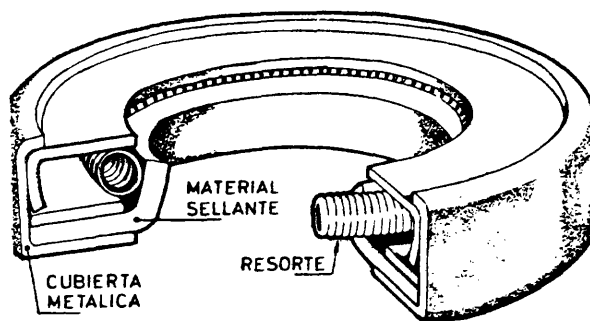


Fig. 1

No existe una regla general para determinar cuando se deben remplazar los retenes, ya que su vida útil depende considerablemente de las condiciones del trabajo que ejecutan.

TIPOS

En el automóvil se emplean diversos tipos de retenes que se usan en los distintos sistemas y mecanismos; éstos pueden ser:

Retén de goma sintética. Son los más utilizados actualmente, por la facilidad que tienen de adaptación en el montaje y aseguran una buena hermeticidad tanto en contacto con el eje como en el alojamiento en que se inserta, ver figura 1.

Retén de fieltro y cuero. El cuero retiene el aceite o grasa y el fieltro impide la penetración de agua y suciedad (fig. 2).

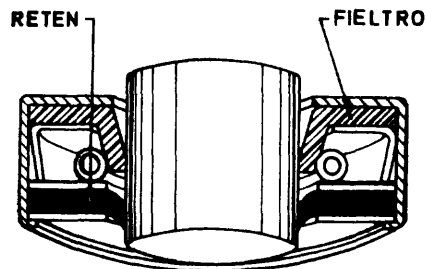


Fig. 2

CONDICIONES DE USO

Cada vez que se desarma un mecanismo que incluye retenes, éstos deben ser remplazados. Los retenes nuevos es conveniente ponerles una porción de aceite o grasa en la parte interior, la que está en contacto con el eje, para que no se dañen por el calor del roce al iniciar el funcionamiento.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Rodamientos de agujas. Estos rodamientos son de uso casi exclusivo del eje intermedio de la caja de cambios. Constan de una jaula con polines de muy poco diámetro que pueden girar directamente en el interior del triple contra el eje pasador (fig. 8).

Algunos tipos tienen una cubeta exterior (fig. 9) y se usan cuando la pieza en que trabajan no es cementada.

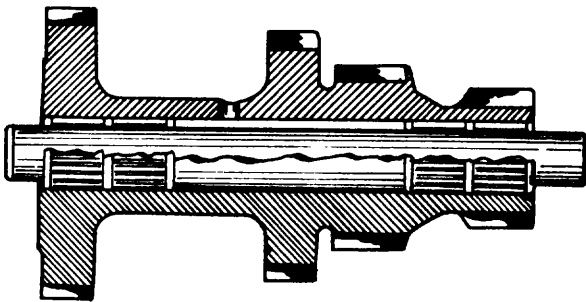


Fig. 8

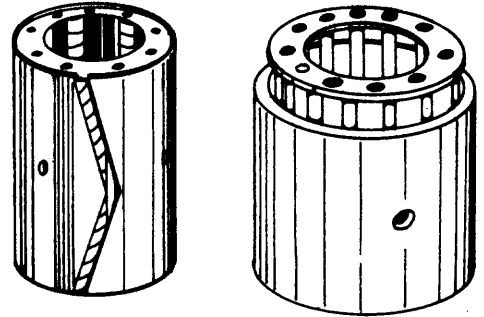


Fig. 9

MANTENIMIENTO

La lubricación de los rodamientos puede ser por aceite o grasa y sus cambios deben atenerse a las especificaciones del fabricante.

Normalmente los rodamientos lubricados con aceite se encuentran en:

- Generadores
- Cajas de cambios
- Cajas de dirección
- Diferenciales

y los de lubricación por grasa en:

- Bombas de agua
- Ruedas
- Embrague
- Ejes cardán



Los equipos de lubricación, de amplio uso en talleres y estaciones de servicio, son aparatos destinados a proveer del lubricante necesario a los diversos sistemas y mecanismos del vehículo.

CLASIFICACION

Estos equipos pueden ser clasificados en dos grupos:

- a) Manuales
- b) Automáticos

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Equipos manuales. Los equipos de lubricación manual son fácilmente transportables; el depósito de lubricante forma parte del cuerpo del equipo y son accionados directamente por el mecánico. Se denomina también equipo lubricador de baja presión; el tipo más común se indica en la figura 1. La parte principal del equipo es el mecanismo de presión constituido por un pequeño cilindro, pistón y dos válvulas de bolita.

Al subir el pistón, accionado por la palanca y ayudado por el resorte y pistón impulsor del depósito, succiona el lubricante a través de la válvula, llenando el cilindro de presión. Al bajar el pistón presiona el lubricante enviándolo por el tubo a la boquilla de descarga.

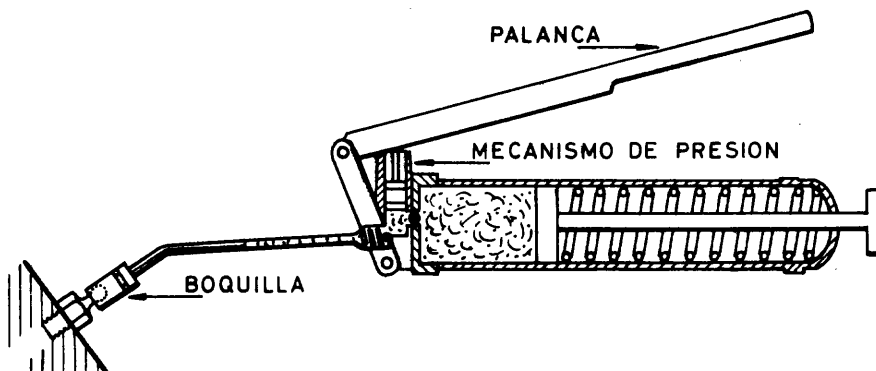


Fig. 1

Equipos automáticos. En los equipos automáticos, el mecanismo de presión está colocado en el extremo de un tubo, el que se introduce directamente en el depósito de lubricante (fig. 2), su accionamiento es mediante una bomba neumática de doble efecto.

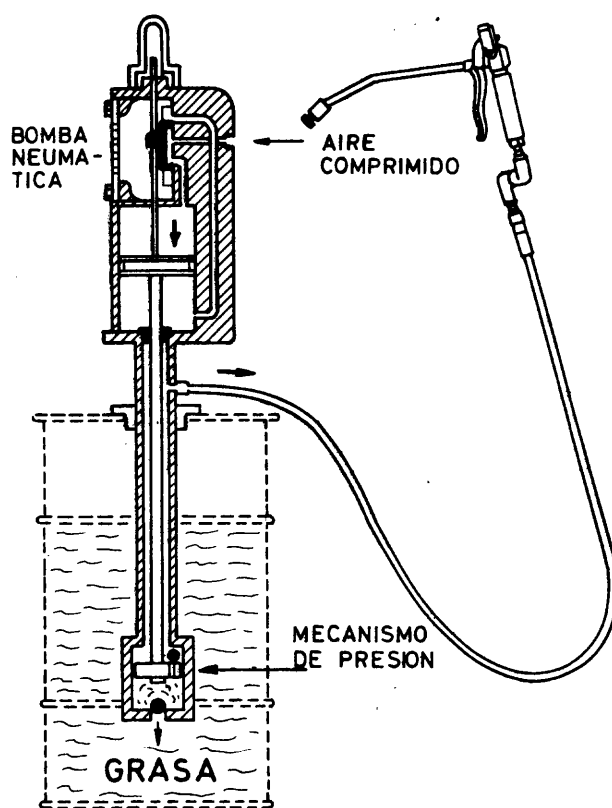


Fig. 2

Al presionar el gatillo de la pistola lubricadora deja pasar lubricante a la boquilla de descarga, la pérdida de presión en el mecanismo pone automáticamente en funcionamiento la bomba neumática. Esta acción origina un flujo continuo de lubricante desde el mecanismo de presión hasta la boquilla de descarga de la pistola lubricadora. Los equipos usados para colocar aceite en el vehículo funcionan en forma similar a los mencionados, variando únicamente en la forma de su boquilla de descarga.

En gran parte de las operaciones que se ejecutan en el vehículo, tanto en reparación como mantención, es necesario levantarlo.

Para esto, el mecánico deberá ayudarse con una serie de equipos de levante cuyas características de construcción, operación y funcionamiento difieren entre sí.

CLASIFICACION

Entre los equipos de levante más comunes de uso automotriz se encuentran:

- Elevadores
- Tecles, huinches y grúas
- Gatos

TIPOS

Elevador óleo-neumático (fig. 1). Los elevadores están constituídos por un cilindro (fig. 2), dentro del cual se desliza una columna o émbolo (2), de paredes finamente pulimentadas.

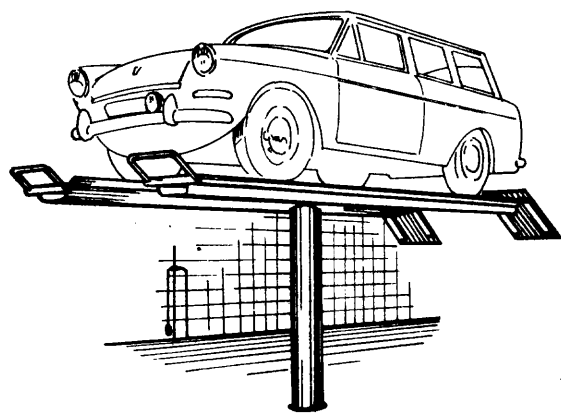


Fig. 1

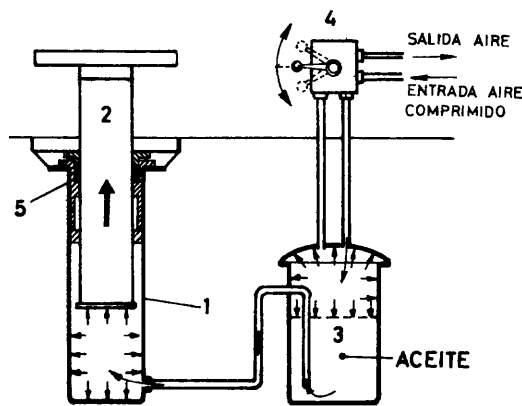


Fig. 2

El cilindro está comunicado, por la parte inferior, al depósito de aceite (3) sobre el cual actúa el aire comprimido.

Al abrir la llave de aire (4), éste penetra al depósito anexo creando una presión que impulsa al aceite hacia el cilindro, levantando la columna.

Para evitar la salida del aceite, el cilindro tiene sellos y prensas estopas en la parte superior (5).

Para bajar la columna, solamente se abre la llave de salida del aire del depósito anexo.

Para vehículos de mucho peso o longitud, como camiones o autobuses, se usan elevadores de doble columna.

Elevador de cuatro columnas (fig.3).

Estos elevadores, de amplio uso, se operan por intermedio de un motor eléctrico y cables de acero que se enrollan en un tambor, al levantar. Se fijan por medio de ganchos o pasadores de seguridad y para bajar se invierte el sentido de giro del motor.

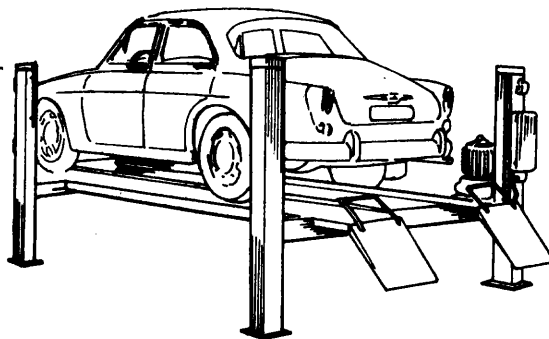


Fig. 3

Rampas (fig. 4).

Aunque este no es un elevador en sí, permite subir el vehículo a una distancia del piso que facilite la inspección o reparación de los elementos que se encuentran en la parte inferior.

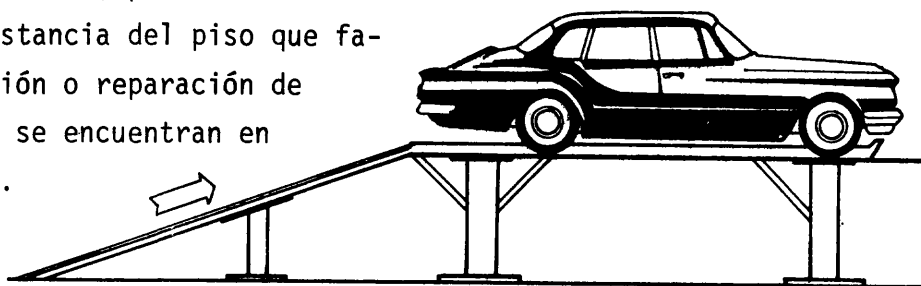


Fig. 4

Tecles. Son dispositivos portátiles de elevación que trabajan suspendidos y se accionan a mano, por intermedio de una cadena (fig. 5).

Se usan para levantar elementos o conjuntos que, por su peso, no es posible hacerlo a mano. Para mayor rapidez de levante existen equipos accionados eléctricamente, conocidos como huinches que remplazan a los tecles (fig. 6).

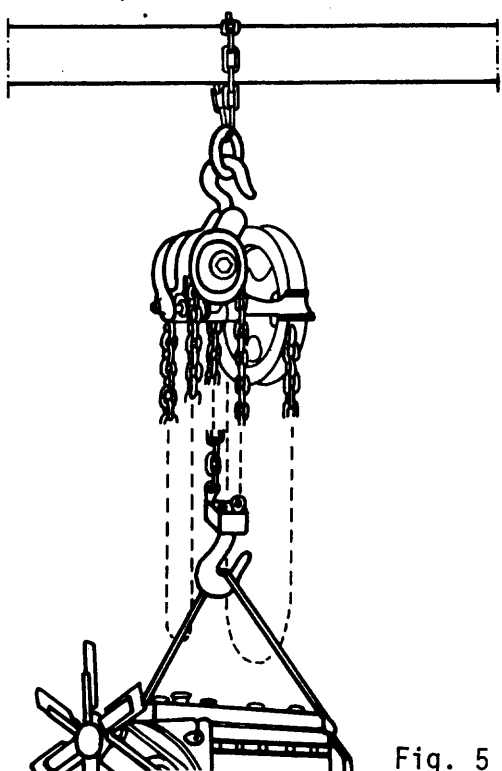


Fig. 5

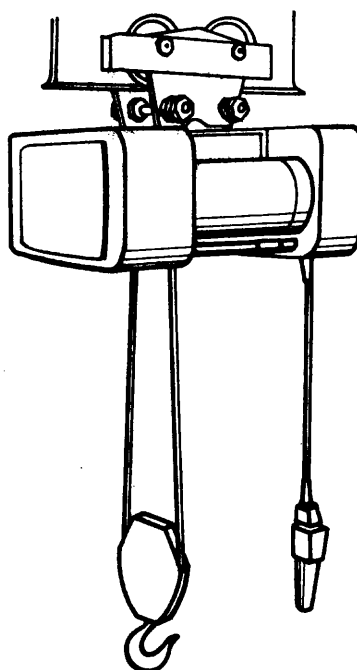


Fig. 6

Grúas. Son elementos de levante que pueden operarse en forma mecánica o hidráulica y permiten elevar la carga hasta el tope del recorrido de su pluma.
Generalmente son transportables (fig.7)

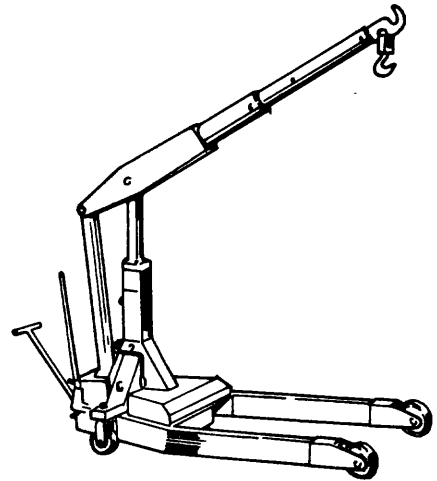


Fig. 7

Gatos. Son equipos portátiles que permiten elevar cargas pesadas a pequeña altura. Se fabrican en una gran variedad de formas de acuerdo al trabajo a que están destinados.

Tres tipos de ellos son los más comunes:

- Gatos de tornillo (fig. 8).
- Gatos de cremallera y palanca (fig. 9).
- Gatos hidráulicos (figs. 10 y 11).

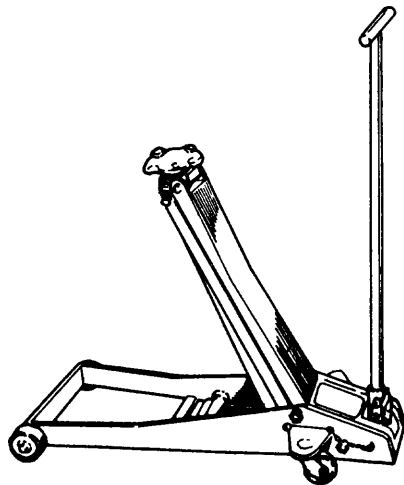


Fig. 10



Fig. 8

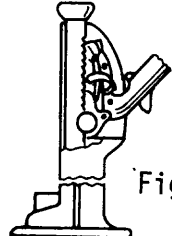


Fig. 9

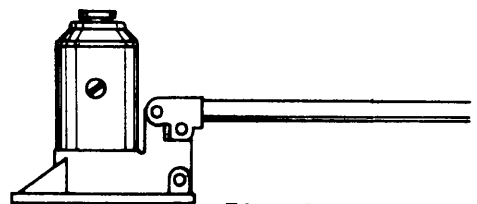


Fig. 11

PRECAUCION

CUANDO EL MECANICO DEBE LEVANTAR UN VEHICULO, PARA EFECTUAR UNA REPARACION, ES CONVENIENTE INSTALAR BANQUILLOS METALICOS (FIG. 12); PUES EL LEVANTE PROLONGADO PUEDE PRODUCIR DESPERFECTOS EN LOS MECANISMOS HIDRAULICOS QUE HAGAN QUE EL VEHICULO BAJE VIOLENTAMENTE, PROVOCANDO ACCIDENTES.

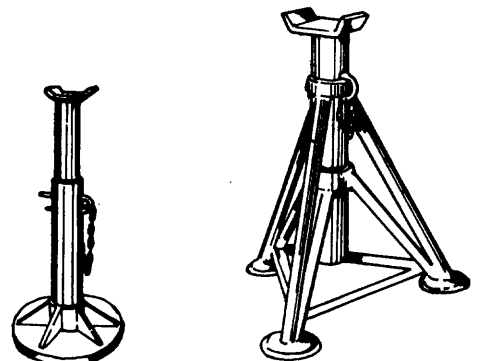


Fig. 12

Los compresores de aire son equipos muy utilizados en el taller cuya finalidad es mantener aire almacenado a presión, en tanques apropiados (fig. 1).

CLASIFICACION

Los compresores se clasifican en:

- Compresores alternativos (fig. 2).
- Compresores rotativos (fig. 3).

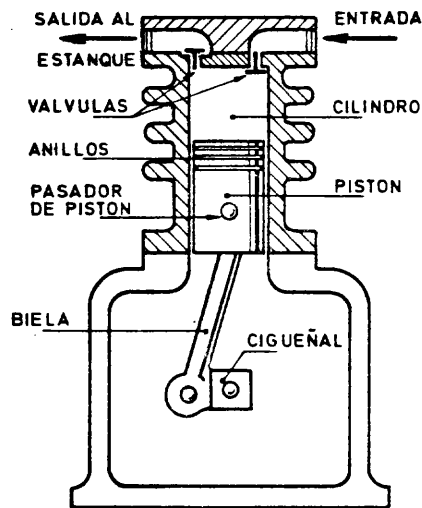


Fig. 2

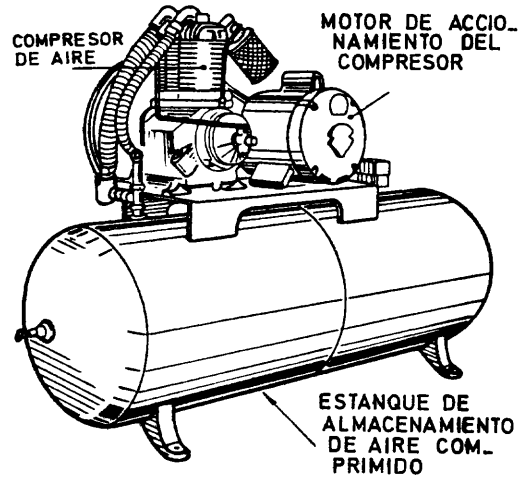
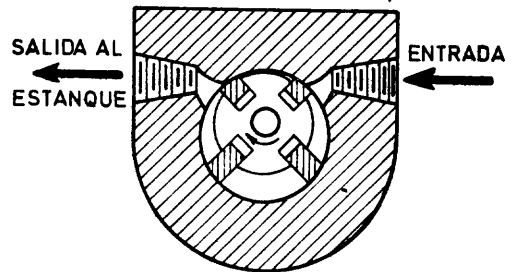


Fig. 1



COMPRESOR TIPO PALETAS
Fig. 3

TIPOS

Los compresores más comunes son los alternativos que pueden ser de:

- Una etapa.
- Dos etapas.

Compresor alternativo de una etapa. Al igual que un motor monocilíndrico, está constituido por un block, donde se aloja el eje cigüeñal y su correspondiente volante; éste último sirve para mantener su rotación uniforme, tiene aspas para enfriar el cilindro y ranuras en su periferia para las correas que transmiten el movimiento del motor eléctrico.

Atornillado al block se encuentra el cilindro en cuyo interior se desplaza el pistón, que origina las carreras de admisión y compresión, con la tapa o culata que aloja las válvulas de aspiración y la válvula de descarga.

Al bajar el pistón crea un vacío que abre la válvula de aspiración, dejando pasar aire hacia el interior del cilindro.

Cuando el pistón sube la válvula de aspiración se cierra, mientras la válvula de descarga se abre por la presión del aire comprimido que es enviado al depósito.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

El depósito, de chapa de acero estampado y soldado, tiene un alto margen de seguridad. Además está provisto de una válvula que deja salir el exceso de aire cuando la presión llega a su valor máximo regulado.

Compresor alternativo de dos etapas (fig. 4). Estos compresores constan de 2 cilindros de diferentes diámetros que pueden estar dispuestos en línea, en V u opuestos.

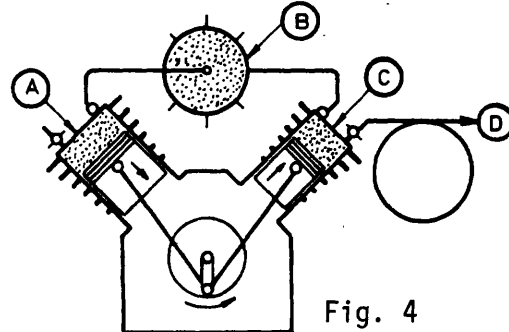


Fig. 4

El aire es aspirado de la atmósfera por el cilindro de baja (A), que lo comprime parcialmente y lo envía al depósito de enfriamiento (B); de éste pasa al cilindro de alta (C) donde es comprimido a la presión total, para finalmente enviarlo al depósito de almacenamiento (D).

Las principales ventajas de los compresores de dos etapas son:

- Con el interenfriador, se obtiene más baja temperatura de operación que en los de una etapa, para igual presión final.
- Mayor eficiencia volumétrica (sobre el 75%).
- Mayor economía por menor riesgo en obstrucción de válvulas.
- Funcionamiento uniforme y silencioso.

MANTENIMIENTO

El mantenimiento del compresor de aire es de mucha importancia para prolongar su vida útil. Es por esto que debe llevarse a cabo con regularidad y ciñéndose siempre a las especificaciones del fabricante.

Como norma general para el mantenimiento de los compresores, se deben ejecutar las siguientes operaciones en los períodos indicados por el fabricante:

- Comprobar el nivel de aceite.
- Extraer el agua del depósito de almacenamiento (purgar).
- Comprobar manualmente las válvulas de seguridad.
- Limpiar el exterior del cilindro y las aletas de refrigeración del enfriador intermedio.
- Limpiar el filtro de entrada de aire y su elemento depurador.
- Lubricar el motor de accionamiento y limpiarlo con aire comprimido para eliminar el polvo acumulado.
- Cambiar aceite al compresor.

El dinamómetro es un instrumento destinado a medir la magnitud de una fuerza, en kilogramos o libras.

Se basa en la deformación, proporcional a la fuerza aplicada, que experimenta un resorte al ser comprimido o expandido.

TIPOS Y APLICACIONES

Dinamómetro para resortes helicoidales (fig. 1). Mide la tensión que debe tener un resorte a determinada longitud. Se usa en la verificación de la tensión de resortes de válvulas del motor y de la prensa de embrague.

Dinamómetro para platinos (fig. 2). Mide la tensión del resorte del platino del distribuidor y de la caja reguladora de voltaje.

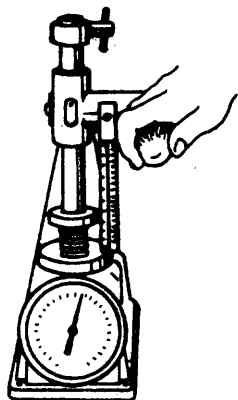


Fig. 1

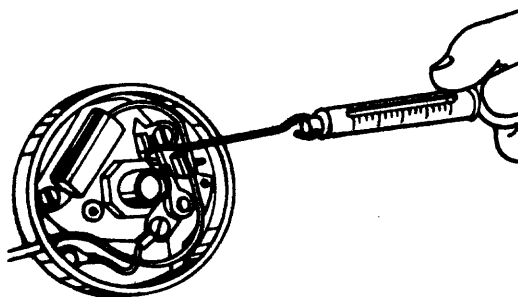


Fig. 2

Dinamómetro para escobillas de generador (fig. 3). Mide la tensión del resorte del portaescobillas del generador y motor de arranque.

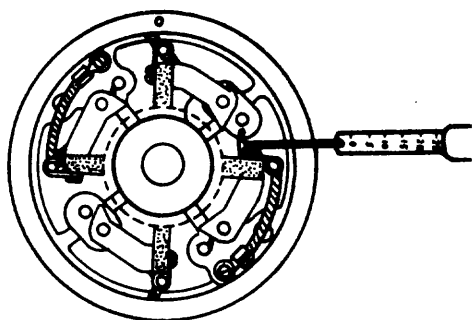


Fig. 3

Dinamómetro tipo balanza. Permite medir tensiones en diferentes conjuntos como:

- La tensión necesaria para desplazar una hoja calibrada (feeller) entre el pistón y la pared del cilindro (fig. 4).

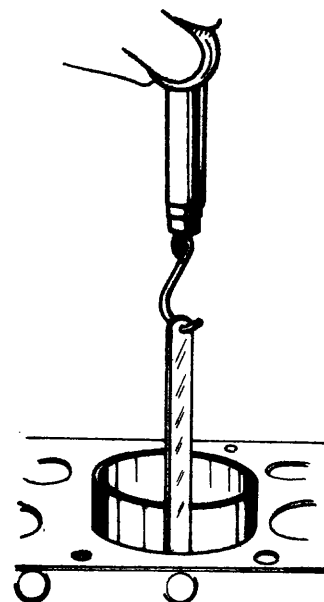


Fig. 4

- La tensión con que se pone en movimiento el volante de dirección, permitiendo verificar la precarga de los rodamientos del eje sinfín (fig. 5).
- La tensión necesaria para girar el piñón de ataque, permitiendo controlar la precarga de sus rodamientos (fig. 6).

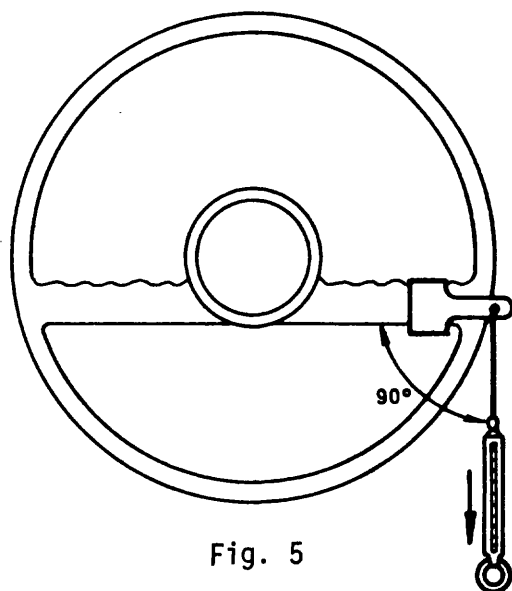


Fig. 5

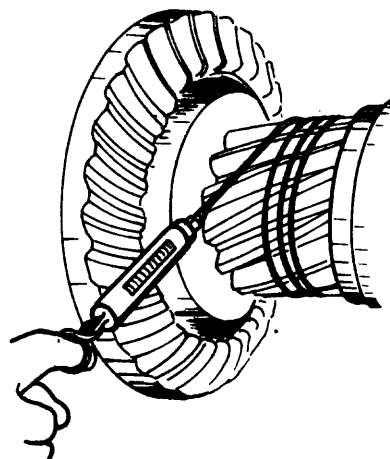


Fig. 6

CONSERVACION

Debido a que estos instrumentos deben entregar lecturas precisas, las tensiones a que son sometidos no deben sobrepasar los límites para lo que fueron construídos.

Deben mantenerse guardados en estuches y protegidos con una película de grasa o vaselina.

Son instrumentos que permiten controlar huelgos o tolerancias entre elementos que requieren una separación precisa para su buen funcionamiento.

TIPOS

Los tipos de mayor uso en mecánica automotriz son los calibradores plano y cilíndrico.

Los calibradores planos (fig. 1), conocidos también como "feeller" son hojas de acero de diferentes espesores que varían en su largo y ancho de acuerdo a su aplicación.

Los calibradores cilíndricos (fig. 2), son alambres de acero de diferentes diámetros que permiten medir huelgos en superficies curvas (fig. 3).

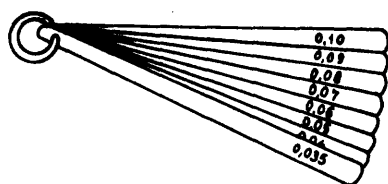


Fig. 1

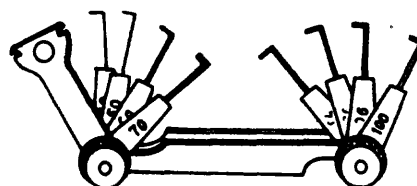


Fig. 2

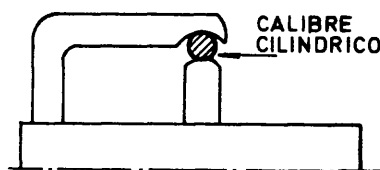


Fig. 3

Ambos tipos pueden estar calibrados de acuerdo al sistema métrico o en pulgadas.

Los primeros expresan su magnitud en centésimas de milímetro (1/100 mm) y los segundos en milésimas de pulgada (1/1.000").

CONDICIONES DE USO

Para que la distancia controlada sea correcta la hoja debe pasar rozando am bas superficies, bajo la fuerza de su propio peso.

Cuando por razones de ubicación no se puede efectuar la medición en esta forma, se determina el huelgo usando las hojas inmediatamente inferior y su perior; la primera debe pasar suavemente y la segunda no debe pasar.

Cuando la distancia a controlar es mayor que la hoja más gruesa, éstas se juntan hasta obtener la medida sumando sus espesores.

CONSERVACION

Debido a que los calibradores son instrumentos de medición, deben mantenerse en buenas condiciones para obtener resultados satisfactorios. Las principales precauciones que hay que tener son:

- Evitar la oxidación entre las hojas que puedan alterar su espesor, para lo cual deben mantenerse lubricadas con grasa.
- Evitar la deformación que producen los golpes al efectuar regulaciones con el motor funcionando (fig. 4).

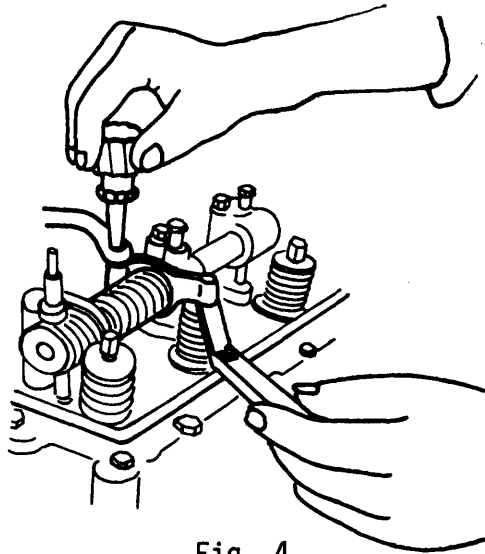


Fig. 4

Son aquellos que se propulsan a si mismos, por intermedio de un motor de combustión interna, para transportar personas o carga.

CONSTITUCION

Los vehículos están constituidos principalmente por:

- Chasis
- Carrocería

CHASIS

Está constituido por el bastidor y los diferentes sistemas que conforman los mecanismos del vehículo (fig. 1).

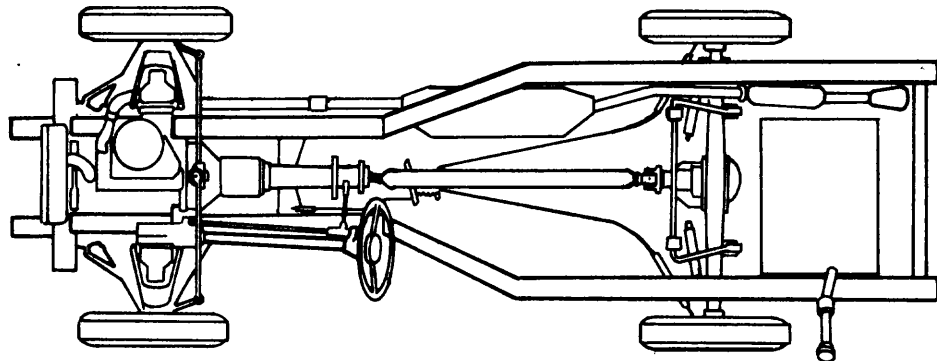


Fig. 1

Bastidor. Pieza principal en la estructura del vehículo; puede tener diferentes formas, siendo los más comunes el de perfil estampado (fig.2) y el tipo plataforma (fig. 3).

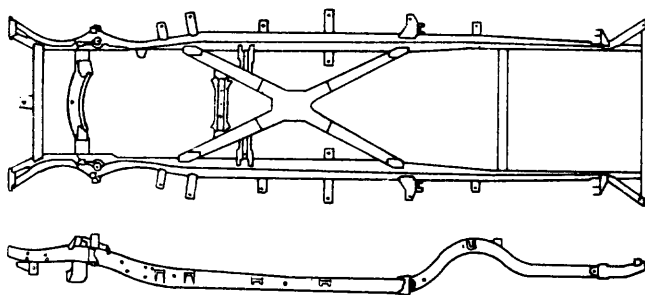


Fig. 2

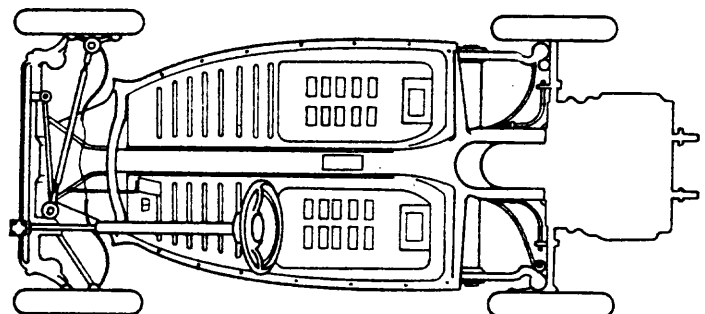


Fig. 3

Montados sobre el bastidor, se encuentran los diferentes elementos que componen los sistemas del vehículo, éstos son:

El motor, mecanismo encargado de proveer la fuerza necesaria para mover el vehículo.

El sistema de transmisión, mecanismo encargado de transmitir a las ruedas motrices las revoluciones y fuerza del motor.

El sistema de suspensión, sirve para absorber las irregularidades del camino, con el fin de obtener una marcha suave y segura.

El sistema de dirección, tiene por misión dirigir el desplazamiento del vehículo.

El sistema de freno, tiene por finalidad detener total o parcialmente el vehículo.

El sistema eléctrico, encargado de asegurar la puesta en marcha del motor, el encendido y el funcionamiento de diversos accesorios.

CARROCERIA

Es la estructura que se monta sobre el chasis y cuyo diseño está condicionado al transporte de personas o carga.

Pueden ser de tres tipos:

Independientes (fig. 4), se denomina así por estar totalmente separados del chasis y se fijan a éste por tornillos o abrazaderas.

Autoportantes (fig. 5) son aquellas que van fijadas al bastidor por soldadura.

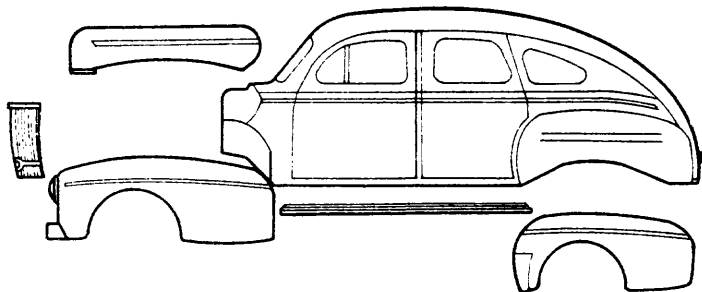


Fig. 4

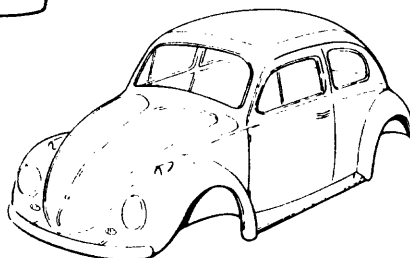


Fig. 5

Monocasco (fig. 6) son aquellas que forman una sola estructura con el bastidor.

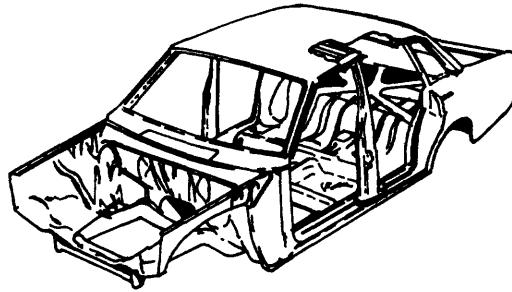


Fig. 6

TIPOS

De acuerdo a la forma, uso y características los vehículos pueden ser de tu rismo (fig. 7, 8, 9 y 10) y de carga (figs. 11, 12, 13 y 14), dentro de los cuales existe una gran variedad de marcas y modelos.

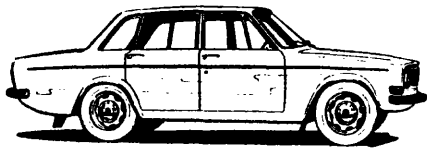


Fig. 7 Sedán

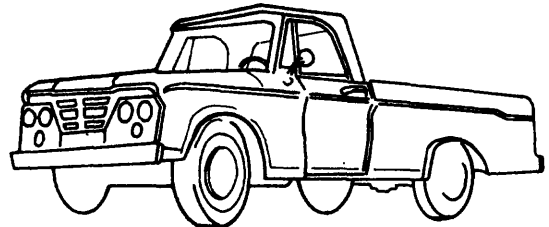


Fig. 11 Camioneta

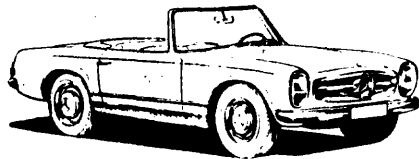


Fig. 8 Convertible

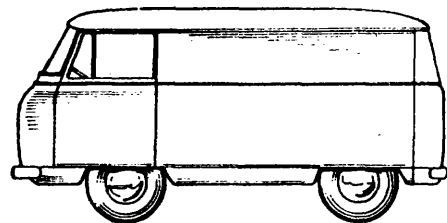


Fig. 12 Furgón

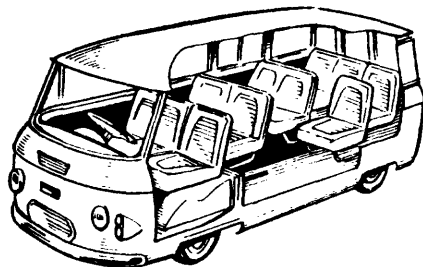


Fig. 9 Station Wagon

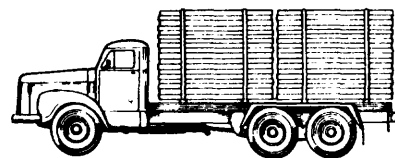


Fig. 13 Camión

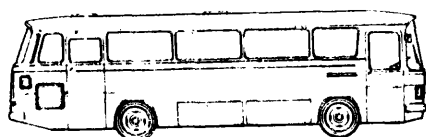


Fig. 10 Bus

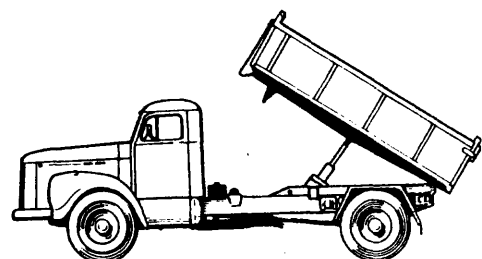


Fig. 14 Camión de Volteo

El sistema de freno en el automóvil, permite detener el vehículo en una distancia relativamente corta o reducir su velocidad cuando éste se encuentra en movimiento.

Por motivos de seguridad, los automóviles cuentan generalmente con dos sistemas de frenos:

- De servicio
- De estacionamiento

CLASIFICACION

De acuerdo a la forma en que son accionados se clasifican en:

- Frenos mecánicos
- Frenos hidráulicos
- Frenos neumáticos

CONSTITUCION Y FUNCIONAMIENTO

Frenos mecánicos. Básicamente están constituídos por los siguientes elementos (fig. 1):

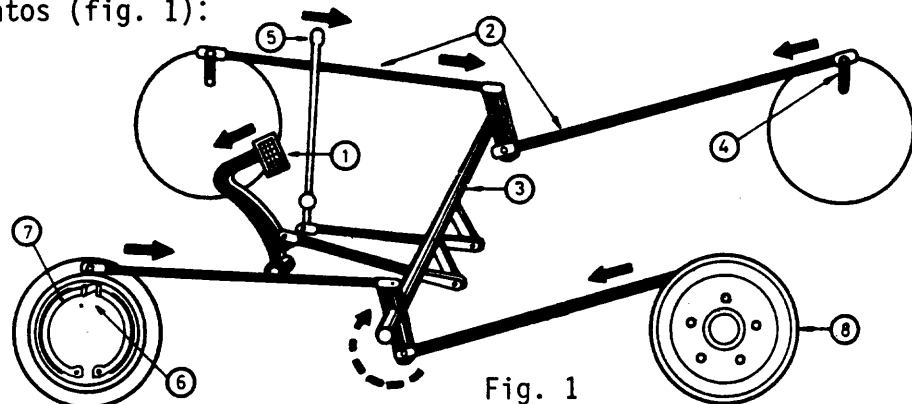


Fig. 1

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 1. Pedal de freno | 5. Palanca de mano del freno |
| 2. Varillas | 6. Leva de accionamiento de zapatas |
| 3. Eje transversal | 7. Zapatas |
| 4. Palancas de levas | 8. Tambor |

En el sistema de frenos mecánicos la fuerza aplicada al pedal se transmite a las zapatas de las diversas ruedas, por medio de varillas o cables, logrando de esta forma abrirlas y, mediante los forros de éstas, trabar los tambores de las ruedas.

Antiguamente, el sistema de frenos mecánicos era el más utilizado, pero debido a que los vehículos actuales desarrollan velocidades mayores y principalmente la dificultad de mantener una presión pareja de frenado en las ruedas, fue necesario remplazarlos por frenos hidráulicos o frenos neumáticos.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Frenos hidráulicos. Los elementos constitutivos del sistema de frenos hidráulicos son (fig. 2):

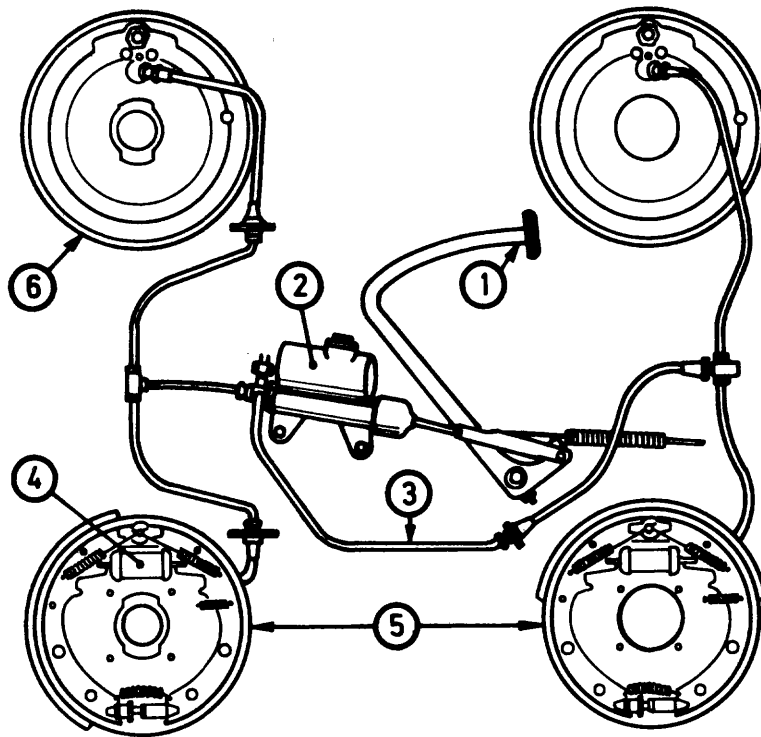


Fig. 2

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Pedal de freno | 4. Cilindros de ruedas |
| 2. Bomba de freno | 5. Conjunto de zapatas |
| 3. Cañerías y flexibles | 6. Tambor de freno |

En el sistema de frenos hidráulicos, el desplazamiento de las zapatas, para apoyarse contra los tambores, se obtiene mediante la presión transmitida por una columna de líquido.

Al accionar el pedal de freno actúa la bomba que envía líquido a presión por las cañerías de freno, hasta los cilindros de las ruedas; los pistones de cada cilindro son desplazados hacia afuera, presionando a las zapatas y forros de frenaje contra la superficie de trabajo del tambor de freno.

Al soltar el pedal de freno baja la presión del líquido; los resortes de retracción de las zapatas retiran éstas del tambor haciéndolas volver a su posición inicial, regresando el líquido del cilindro hacia la bomba.

Con el objeto de reforzar la fuerza de frenaje, los automóviles modernos y vehículos más pesados, traen incorporado al sistema de frenos hidráulicos un dispositivo de ayuda accionado por vacío, que se le conoce como servo-freno.

Frenos neumáticos. El sistema de frenos neumáticos es utilizado en camiones y autobuses de servicio pesado. En este sistema se emplea aire comprimido para accionar el conjunto de zapatas de cada rueda; está constituido por los siguientes elementos (fig. 3):

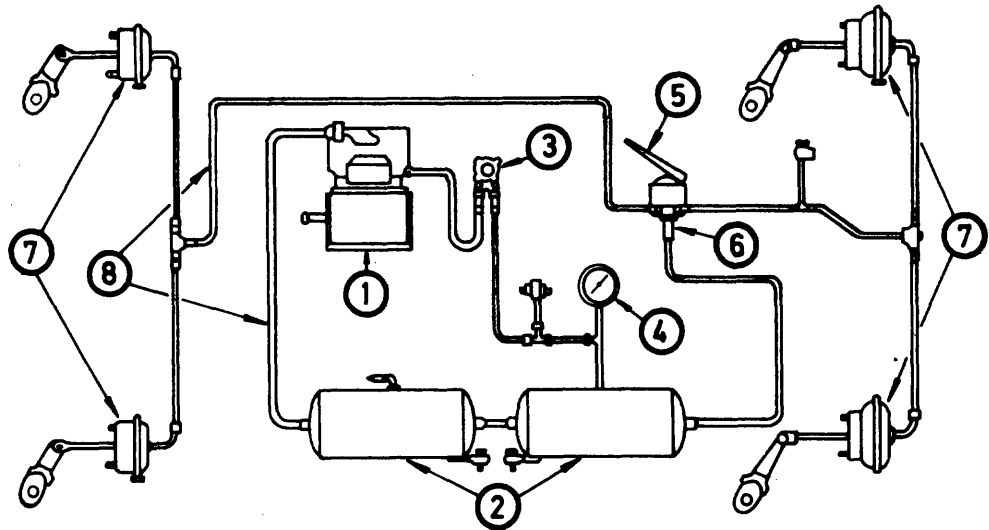


Fig. 3

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Compresor de aire | 5. Pedal de frenos |
| 2. Depósitos de aire | 6. Válvula de frenaje |
| 3. Regulador de presión | 7. Cámaras de freno |
| 4. Manómetro indicador de presión | 8. Cañerías y mangueras de alta presión |

El aire a presión es suministrado al depósito, para su almacenamiento, por un compresor de aire que es accionado por el motor del vehículo. El regulador de presión del depósito evita que la presión del aire aumente en forma excesiva en el sistema, permitiendo la salida del aire.

Al accionar el pedal de freno, la válvula de frenaje deja pasar el aire comprimido del depósito hacia las cámaras de freno de las ruedas, las que mediante las levas de accionamiento desplazan las zapatas contra el tambor. Cuando se suelta el pedal de freno, la válvula de frenaje corta el paso del aire a presión, proveniente del depósito, y permite a la vez que el aire acumulado en las cañerías y cámaras de freno salga al exterior. Esta válvula está diseñada de tal manera que permite la aplicación gradual y controlada de los frenos.

Freno de estacionamiento. Es el mecanismo que proporciona un medio independiente para frenar el vehículo cuando se encuentra detenido o cuando se produce alguna dificultad en los frenos de servicio.

El freno de estacionamiento es accionado por una palanca o pedal y actúa, generalmente, en las zapatas de las ruedas traseras (fig. 4).

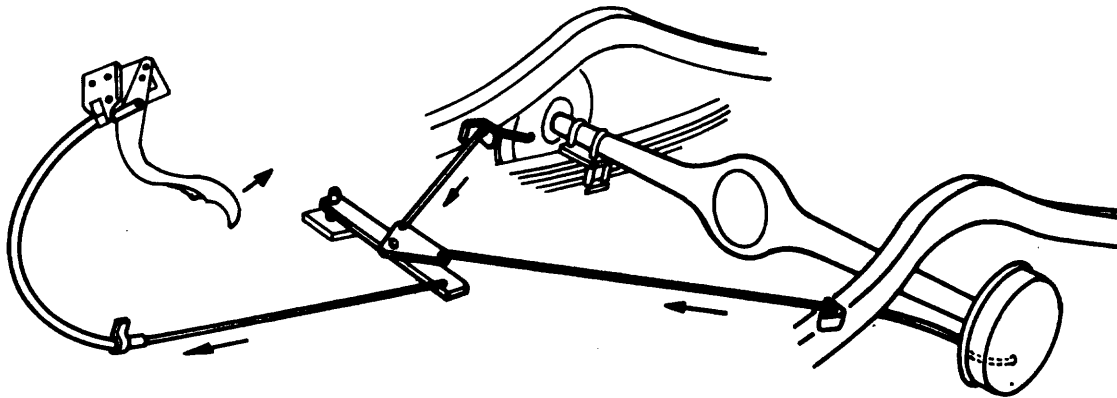


Fig. 4

Cada vez que se realiza una operación de mantenimiento en los frenos hidráulicos se debe extraer el aire que se introduce en el interior del sistema. La facilidad de compresión del aire absorbe la presión que transmite el líquido, perdiendo la efectividad del frenado.

GENERALIDADES

Los líquidos son incompresibles a bajas presiones; debido a esta incompresibilidad, transmiten la presión aplicada uniformemente en todas direcciones. La fuerza F aplicada en el pistón de la bomba de freno crea una presión P en el líquido del sistema, esta presión es transmitida a los cilindros de rueda, con el mismo valor P , como se indica esquemáticamente en la figura 1.

Estos principios fundamentales que se emplean en el funcionamiento de los frenos hidráulicos, obligan a mantener los conductos libres de aire; porque éste se comprimiría por la acción del líquido, absorbiendo gran parte de la presión que debe transmitir hacia las zapatas de frenado.

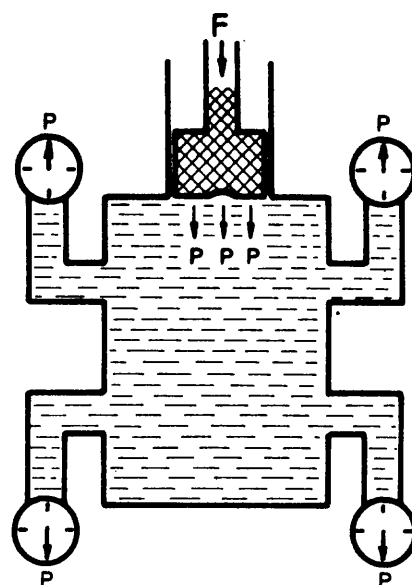


Fig. 1

Ubicación de los purgadores.

El purgado del sistema restablece la eficiencia de los frenos, al extraer el aire de los conductos mediante los purgadores (fig. 2). Debido al menor peso del aire con respecto al líquido, éste trata siempre de situarse en las partes más altas del sistema, por lo cual los purgadores se ubican al nivel superior de los cilindros de rueda para facilitar la salida del aire.

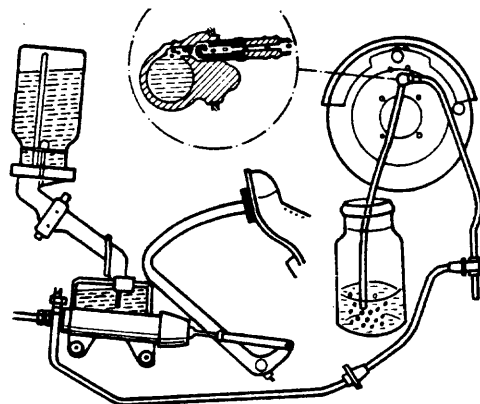


Fig. 2

Equipo de purgado. La operación de purgado puede ser realizada con un equipo que consta de (fig. 3):

1. Depósito de presión.
2. Flexible de conexión a la bomba.
3. Manómetro.
4. Válvula para el aire.
5. Llave de paso.

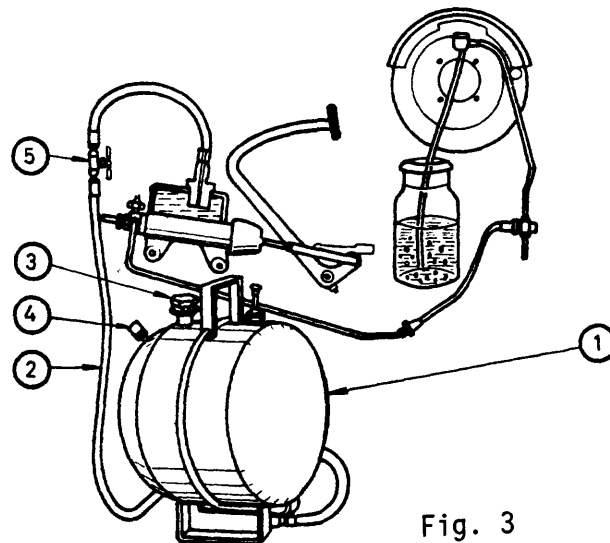


Fig. 3

El depósito se llena con líquido de freno y luego, por la válvula, se inyecta aire a presión desde el exterior; a través del flexible, al abrir la llave de paso, el líquido pasará con presión a la bomba, de modo que al soltar el purgador de los cilindros de rueda, éste fluirá arrastrando el aire al exterior. Cuando sólo fluye líquido sin burbujas se cerrará el purgador.



Se utiliza en los sistemas de frenos hidráulicos y es muy importante en el buen funcionamiento de los mismos.

Tiene por misión transmitir, en forma instantánea, la presión desde la bomba de freno hasta los cilindros de rueda.

CLASIFICACION

Los líquidos de freno, generalmente constituidos por una combinación de alcohol con aceites de origen vegetal, se clasifican de acuerdo a las condiciones de trabajo en: líquido para trabajo liviano, mediano, pesado y extra pesado. En la actualidad, debido principalmente a las mayores velocidades desarrolladas por los vehículo, los fabricantes recomiendan utilizar únicamente líquidos aptos para trabajo pesado y extra pesado.

CARACTERISTICAS

Conocido el importante papel que el líquido desempeña en el funcionamiento del sistema de freno, se han dictado normas exigiendo un mínimo de requisitos a cubrir para los distintos usos.

Entre las cualidades que deben caracterizar a un buen líquido de freno cabe destacar las siguientes:

- No debe atacar las piezas de goma.
- No debe corroer u oxidar los metales.
- Debe tener un punto de evaporación más alto que las mayores temperaturas de trabajo a que esté sometido. Si se evapora se vuelve compresible, perdiendo la propiedad de transmitir la presión recibida de la bomba.
- Debe mantenerse fluído, aún a las más bajas temperaturas normales de trabajo, de lo contrario se dificultaría su movimiento.
- Debe lubricar las piezas internas de la bomba y cilindros de freno.
- No debe formar sedimentos que puedan obstruir los conductos y orificios del sistema.
- Debe ser estable, lo que significa que todas las características debe mantenerlas por largo tiempo.



CONDICIONES DE USO

Cuando se desconozca la procedencia del líquido existente en el sistema o del que se va agregar, debe evitarse mezclarlos entre sí.

En estos casos se debe vaciar el sistema, lavarlo con alcohol y llenarlo con líquido nuevo de características conocidas.

Los líquidos de freno sufren contaminaciones con el uso que disminuyen sus cualidades básicas, por lo cual se recomienda, periódicamente, limpiar el sistema y cambiar el líquido.

Es el elemento del sistema que tiene por función impulsar el líquido, a través del circuito hidráulico, a la presión y cantidad necesaria para accionar el sistema de freno, de acuerdo a las condiciones de marcha del vehículo, mediante la fuerza aplicada sobre el pedal.

CONSTITUCION

La bomba de freno está constituida por (fig. 1):

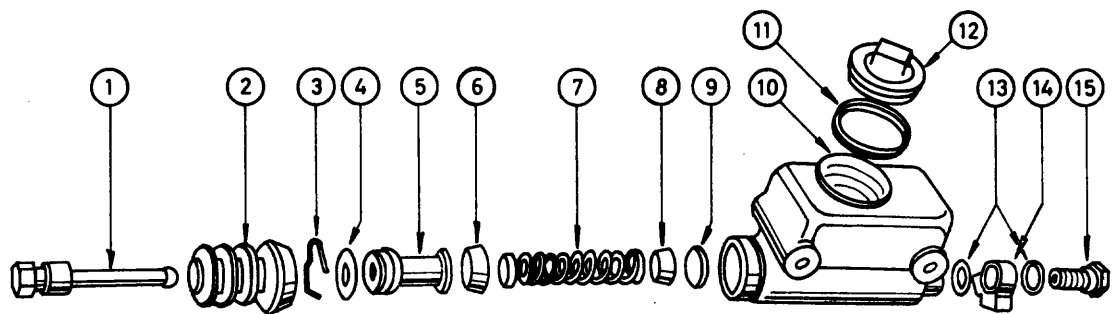


Fig. 1

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Vástago de accionamiento | 11. Junta de tapón de llenado |
| 2. Guardapolvo | 12. Tapón de llenado |
| 3. Seguro del pistón | 13. Juntas del niple de salida |
| 4. Arandela de tope | 14. Conexión de salida de la bomba |
| 5. Pistón y goma secundaria | 15. Tornillos de fijación |
| 6. Goma primaria | |
| 7. Resorte de retorno del pistón | |
| 8. Válvula | |
| 9. Asiento de la válvula | |
| 10. Cuerpo de la bomba | |

DESCRIPCION

El cuerpo de la bomba está formado por el depósito de líquido y el cilindro. El depósito tiene por finalidad compensar las variaciones de volumen del líquido durante el funcionamiento, puede formar un conjunto con el cilindro o estar separado de éste (fig. 2).

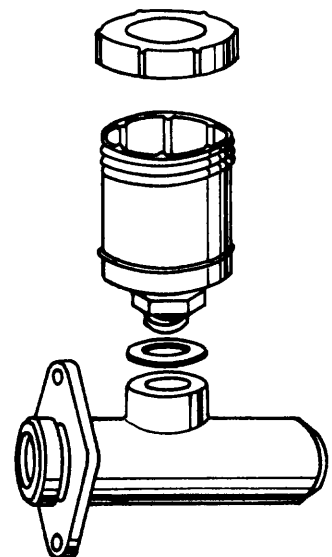


Fig. 2

La tapa del depósito tiene un orificio, que comunica el interior de éste con la presión atmosférica; para impedir que salga el líquido al exterior, se la dota de un deflector o trampa.

En el cilindro de la bomba, generalmente de fundición de hierro, trabajan los elementos de bombeo. Para asegurar un buen funcionamiento es necesario que su superficie interna esté perfectamente cilíndrica y lista.

El pistón. Tiene la forma de un carrete, su parte central forma una cámara anular llamada de compensación. Se construye generalmente de aleaciones de aluminio.

La parte delantera es de forma cilíndrica y recibe el nombre de cabeza, tiene pequeñas perforaciones que comunican la cámara de compensación con la de presión del cilindro.

El extremo posterior tiene una ranura circular que sirve de alojamiento a la goma secundaria y, además, una cavidad en la que se apoya el vástago de accionamiento.

Las gomas se construyen con materiales sintéticos, con el fin de hacerlas más resistentes a los efectos químicos del líquido de freno.

La goma primaria tiene forma de copa para lograr un cierre hermético del cilindro cuando el pistón avanza, en la periferia tiene muescas para dar paso al líquido cuando retrocede el pistón. En su cara posterior lleva un refuerzo metálico que evita que la presión del líquido pueda perforarla, donde coincide con los agujeros del pistón.

La goma secundaria tiene forma anular para ser alojada en la ranura del pistón e impide el escape de líquido de la cámara de compensación.

El guardapolvo es de goma sintética y se ajusta sobre el cilindro y el vástago de accionamiento, para evitar la entrada de polvo o suciedad al interior de la bomba.

La válvula de retención (fig. 3). Está constituida por el cuerpo de chapa estampada y provista de perforaciones que se tapan con una placa de goma sintética, remachada al centro de la misma.

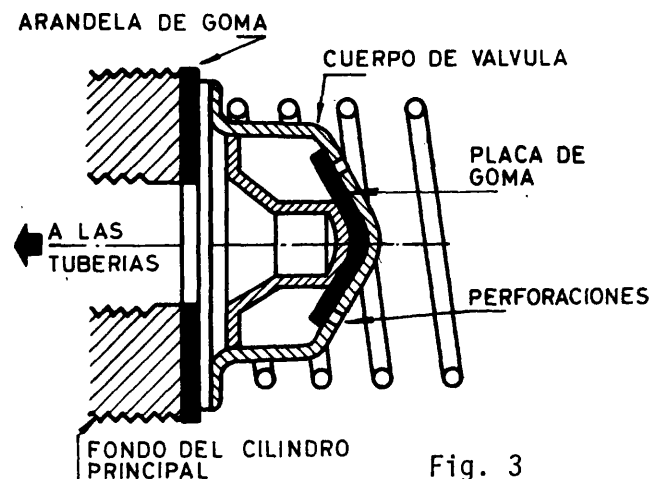


Fig. 3

La válvula asienta sobre una arandela de goma sintética, formando el sistema de retorno, y es mantenida en su posición por el resorte principal de la bomba.

TIPOS

En los vehículos modernos es común el uso de bombas doble, que permiten independizar los circuitos de frenos de las ruedas delanteras y traseras, con lo cual se gana en seguridad ante la posibilidad de fugas o defectos en alguno de ellos.

Estas bombas son similares a la bomba simple, con la diferencia de contar con un doble mecanismo de bombeo con dos pistones en serie (fig. 4).

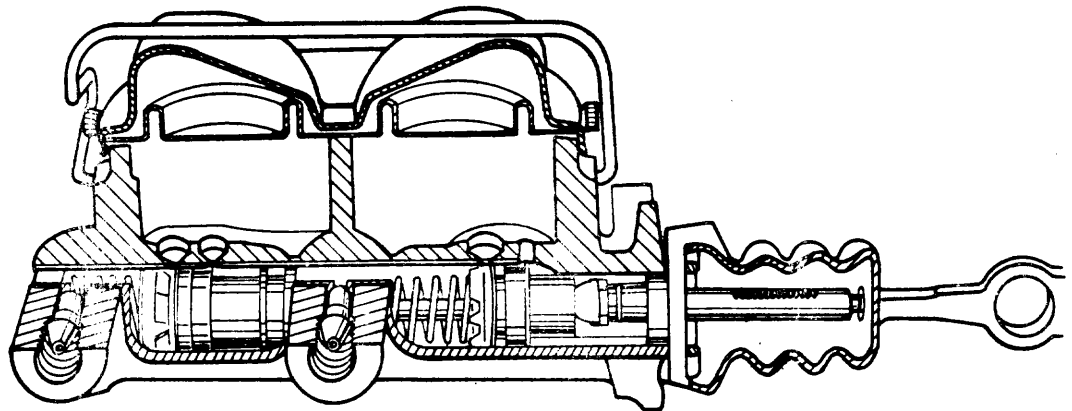


Fig. 4

FUNCIONAMIENTO

Al presionar el pedal de freno, el vástago de accionamiento mueve el pistón dentro del cilindro, creando presión en el sistema; una pequeña cantidad de líquido pasa a través del orificio de compensación hacia el depósito de la bomba, esto permite que el frenado comience en forma gradual (fig.5). La goma primaria obstruye el orificio de compensación, enviando el líquido de la cámara de presión, a través de la válvula de retención y cañerías, hasta los cilindros de las ruedas.

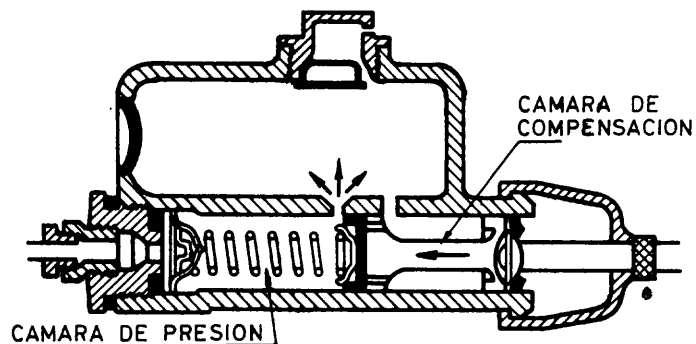


Fig. 5

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Al soltar el pedal de freno y debido a la acción de los resortes de retracción de las zapatas, el líquido regresa a la cámara de presión de la bomba, pasando entre la válvula de retención y su asiento.

El resorte empuja el pistón hacia su posición de reposo, con mayor rapidez que el retorno del líquido a la bomba, lo que crea un ligero vacío en la cabeza del pistón. El vacío hace que una pequeña cantidad de líquido fluya desde la cámara de compensación, a través de los orificios de la cabeza del pistón y las muescas de la goma primaria (fig. 6), hacia la cámara de presión de la bomba, manteniéndola llena de líquido para efectuar una nueva aplicación de los frenos.

Al quedar el pistón totalmente suelto, la goma primaria deja libre el orificio de compensación, permitiendo que el líquido fluya desde la cámara de presión hacia el depósito, a medida que los resortes de retracción de las zapatas continúan forzando el regreso del líquido hacia la bomba.

La válvula de retención y el resorte de retorno del pistón mantienen una pequeña presión hidráulica en las cañerías y cilindros de ruedas, cuando el freno no está aplicado, para evitar la entrada de aire al sistema.

VALVULA

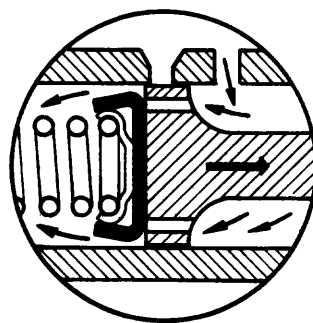


Fig. 6

MANTENIMIENTO

Para mantener la bomba de freno en condiciones de servicio es necesario revisar periódicamente:

- Nivel del líquido.
- Guardapolvo.
- Posibles fugas en las conexiones de las cañerías.
- Orificio de ventilación de la tapa del depósito.
- Articulaciones del vástago de accionamiento.
- Aire en el sistema (purgar si es necesario).

Es el conjunto de piezas que tienen por misión poner en contacto los forros de las zapatas con la superficie de trabajo del tambor, para reducir la velocidad o detener el vehículo.

CONSTITUCION

En los tipos de freno de tambor utilizado en la actualidad, sus elementos constitutivos son (fig. 1):

1. Plato de freno.
2. Zapata primaria.
3. Zapata secundaria.
4. Regulador.
5. Resorte del regulador.
6. Resortes de retracción.
7. Resortes de fijación de los patines.
8. Pasador de anclaje.
9. Placa del pasador de anclaje.

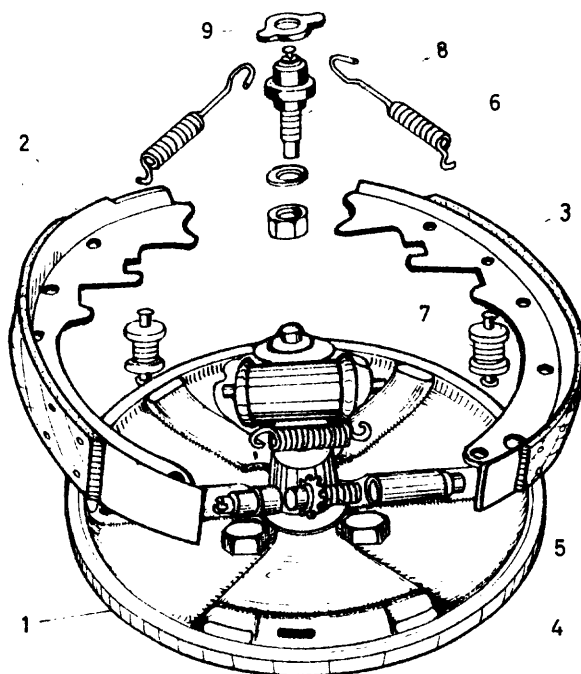


Fig. 1

DESCRIPCION

Plato. Es construido en chapa de acero estampada, sobre el cual se montan los demás elementos del conjunto.

Zapatas. Sirven de apoyo a los forros de freno. Se las construye generalmente con chapa de acero y, en casos especiales, de hierro fundido o aleaciones de aluminio.

Regulador. Tiene por misión regular la distancia entre las zapatas y el tambor de freno.

Resorte del regulador. Su función es mantener unidas las zapatas y el regulador e impedir que la corona dentada de éste pueda girar por sí misma, variando la regulación.

Resortes de retracción. Aseguran el retorno de las zapatas a su posición de reposo al dejar de accionar el pedal de freno.

Resorte de fijación de los patines. Mantienen las zapatas apoyadas contra sus guías en el plato, permitiendo el movimiento normal de frenado.

Pasador de anclaje. Sirve de tope a la parte superior de las zapatas y permite enganchar los resortes de retracción.

Placa del pasador de anclaje. Sirve de guía y mantiene a las zapatas apoyadas contra el plato.

FUNCIONAMIENTO

Al presionar el pedal de freno la fuerza aplicada se comunica por medio del vástago de empuje a la bomba, ésta eleva la presión del líquido en el sistema transmitiendo la presión a los cilindros de ruedas. Los pistones que se encuentran en el interior del cilindro se desplazan, obligando a las zapatas a separarse del pasador de anclaje y venciendo la tensión de los resortes de retracción; los forros de las zapatas rozan sobre la superficie de trabajo del tambor frenando su movimiento de rotación.

Al soltar el pedal del freno disminuye la presión del líquido en el cilindro, lo que permite actuar a los resortes de retracción, regresando las zapatas a su posición de reposo.

TIPOS

Los distintos tipos de freno de tambor se distinguen de acuerdo al montaje de las zapatas sobre el plato:

Zapatas de anclaje fijo. En este caso cada zapata tiene un punto de anclaje fijo sobre el cual pivotea para acercarse al tambor (fig.2). Este movimiento hace que la presión no sea pareja en toda la superficie del forro, pues éste se apoya con fuerza decreciente desde la punta de comando hacia la de anclaje, dando por resultado que los forros se desgasten en forma dispareja.

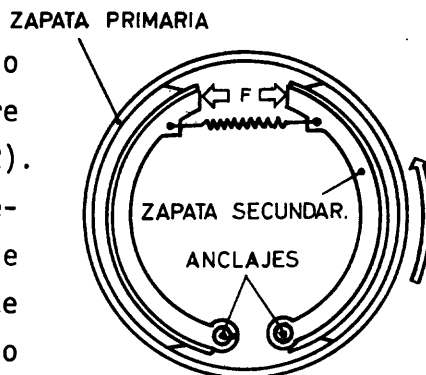


Fig. 2

Al rozar el tambor con la zapata ubicada en la parte delantera, llamada primaria, tiende a arrastrarla; esto hace que la misma tienda a clavarse aún más contra el tambor. Por el contrario, la zapata trasera, llamada secundaria, es repelida por el tambor, siendo aplicada con menor fuerza. Para que ambas zapatas trabajen aproximadamente igual, se recurre a aplicar mayor fuerza sobre la secundaria por medio de cilindros escalonados. Las zapatas se regulan mediante las excéntricas colocadas en los puntos de anclaje.

Sistema de doble comando. Se procura evitar los inconvenientes del sistema anterior haciendo el comando de cada zapata independiente (fig. 3).

De esta manera ambas zapatas se ven afectadas por el arrastre del tambor.

Zapatas flotantes. Se conectan entre sí a través de un perno que hace las veces de regulador (fig. 4).

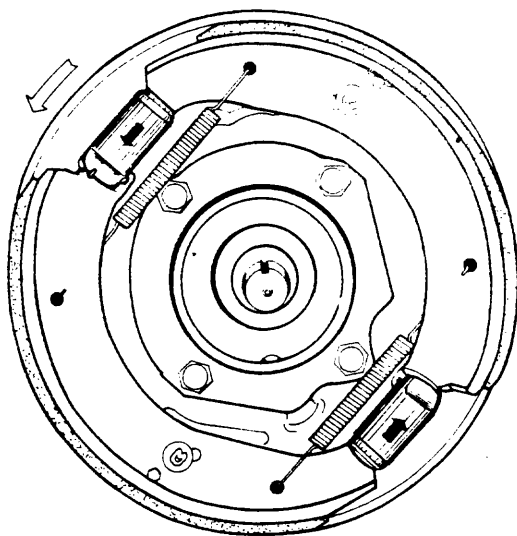


Fig. 3

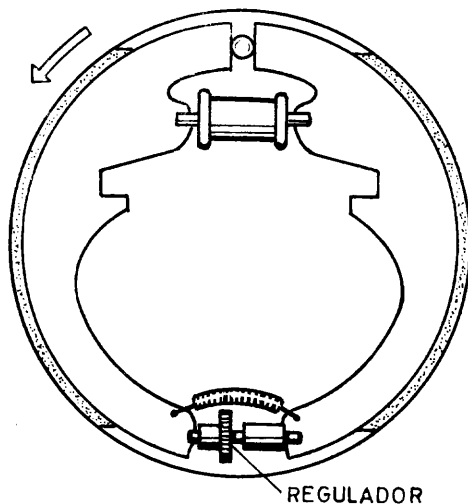


Fig. 4

De esta manera al aplicar los frenos la zapata primaria es arrastrada y empuja a la secundaria, a través del regulador; esto permite que también la zapata secundaria sea arrastrada, logrando un frenado más efectivo y parejo de ambas zapatas.

Para evitar que las zapatas giren se coloca el perno de anclaje, que les sirve de apoyo.

Las zapatas flotantes incluyen un mecanismo de regulación automática que consiste en un cable, una palanca de ajuste y un resorte ajustador (fig.5). El cable está enganchado al pasador de anclaje en la parte superior y a la palanca de ajuste en la inferior, y por intermedio de una guía a la zapata secundaria.

El resorte ajustador se engancha a la zapata primaria y a la palanca.

El regulador automático funciona únicamente cuando se aplican los frenos con el vehículo en marcha atrás.

En este caso si la zapata secundaria está muy alejada del tambor, la palanca se mueve lo suficiente para enganchar un diente de la estrella del regulador.

Al soltar los frenos, la palanca mueve el regulador corrigiendo el exceso de separación entre tambor y zapata.

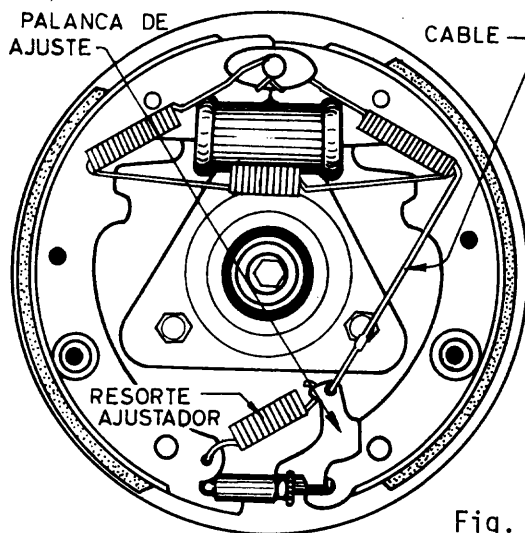


Fig. 5

Los cilindros de frenos de rueda son los elementos del sistema que tienen por finalidad recibir la presión hidráulica producida por la bomba y transformarla en fuerza, para empujar las zapatas y ponerlas en contacto con los tambores.

CONSTITUCION

Sus elementos constitutivos son los siguientes (fig. 1):

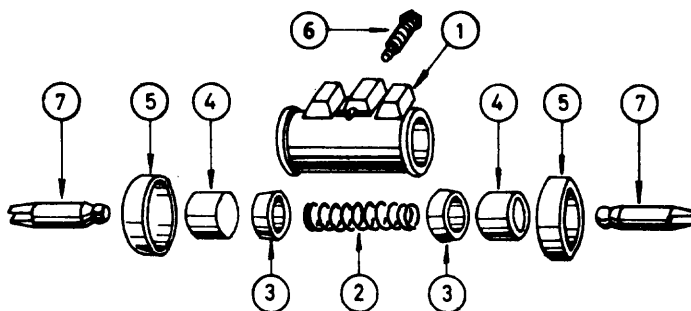


Fig. 1

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1. Cuerpo del cilindro. | 5. Guardapolvos. |
| 2. Resorte de retorno de gomas. | 6. Purgador. |
| 3. Gomas de cilindros. | 7. Vástagos de empuje. |
| 4. Pistones. | |

Los cilindros de rueda están montados en los platos porta-zapatas (fig. 2) y se conectan al circuito hidráulico mediante flexibles de goma o cañerías.

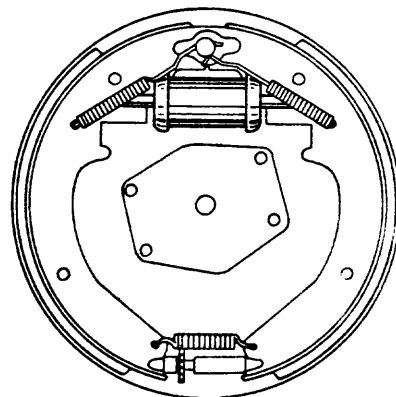


Fig. 2

DESCRIPCION

Cuerpo del cilindro. El cuerpo del cilindro, generalmente de hierro fundido, tiene una cavidad cilíndrica muy pulida dentro de la cual se desplazan los pistones. Tiene además dos perforaciones: una para conectar la cañería o flexible de entrada del líquido y otro para montar el purgador.

Resorte de retorno de gomas. El resorte tiene por finalidad mantener las gomas apoyadas contra los pistones, en reposo y durante el desplazamiento.

Gomas de cilindros. Son fabricadas de material sintético, la forma de copa permite que la presión del líquido de frenos la ajuste al cilindro herméticamente, impidiendo fugas al exterior.

Pistones. Los pistones son los elementos del sistema que actúan a través de los vástagos de empuje sobre las zapatas durante el frenado. Son construídos del aluminio para obtener un menor desgaste del cilindro.

Guardapolvos. En los extremos del cilindro se montan dos guardapolvos. Su finalidad es impedir la entrada de elementos extraños que puedan deteriorar la superficie interna del cilindro.

Purgador. En el centro del cilindro hay un orificio en el cual se atornilla un purgador para eliminar el aire del sistema.

TIPOS

Cilindros de un pistón. (fig. 3) Son utilizados cuando el mando de las zapatas es del tipo independiente, en este caso cada zapata es accionada por un cilindro.

Cilindro de dos pistones. Son utilizados cuando las zapatas son del tipo flotante. El accionamiento de las zapatas se logra con un cilindro (fig. 4).

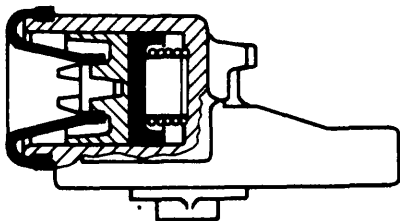


Fig. 3

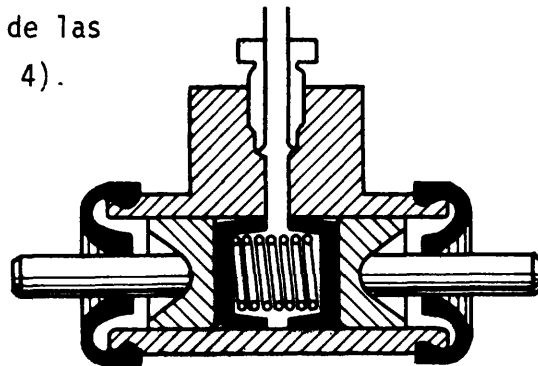


Fig. 4

Cilindros escalonados. Los cilindros escalonados son de diámetros diferentes, para compensar el trabajo más intenso en la zapata delantera que en la trasera (fig. 5).

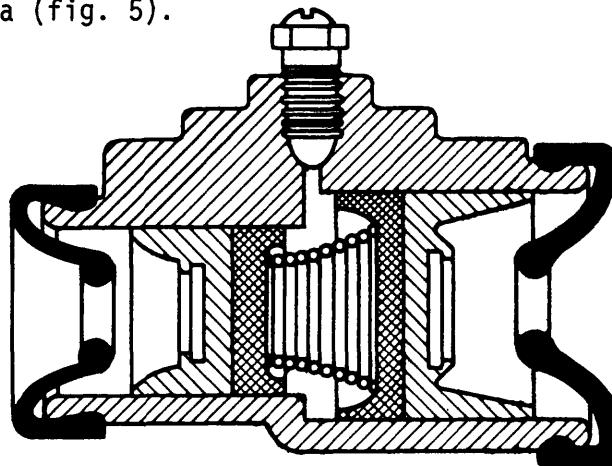


Fig. 5

FUNCIONAMIENTO

Al accionar el pedal de freno, el líquido presionado por la bomba entra al cilindro, a través de un orificio ubicado en el centro de éste, entre las gomas desplazando los pistones; los cuales por intermedio de los vástagos empujan las zapatas, presionándolas contra el tambor para detener la rueda (fig. 6).

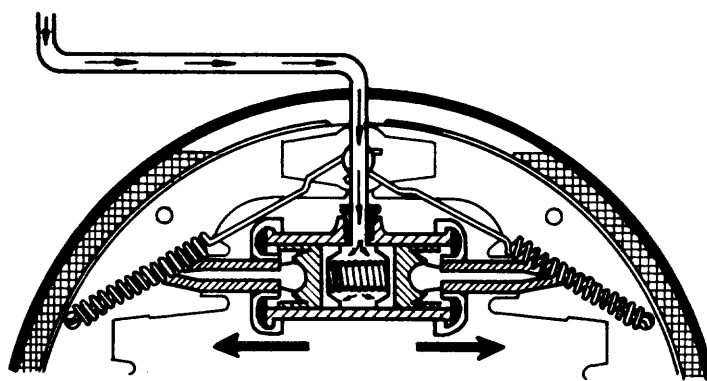


Fig. 6

Al dejar de accionar el pedal de freno disminuye la presión hidráulica de la bomba y debido a la acción de los resortes de retracción de las zapatas, éstas se separan del tambor, desplazando los pistones dentro del cilindro a su posición inicial, haciendo retornar nuevamente el líquido a la bomba.

MANTENIMIENTO

Para mantener los cilindros de freno de ruedas en condiciones de servicio es necesario révisarlos periódicamente, ciñéndose a las especificaciones del fabricante y teniendo presente verificar que no haya filtraciones de líquidos por cañerías, flexibles o gomas.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Todo vehículo, por razones de seguridad, cuenta con dos sistemas de frenos independientes entre sí; uno principal que lo detiene cuando se encuentra en movimiento y otro, el freno de estacionamiento, que sirve para mantener el vehículo estacionado en terrenos planos o en pendientes, y que también se usa como freno de emergencia.

CONSTITUCION

El freno de estacionamiento (fig. 1) lo componen los siguientes elementos:

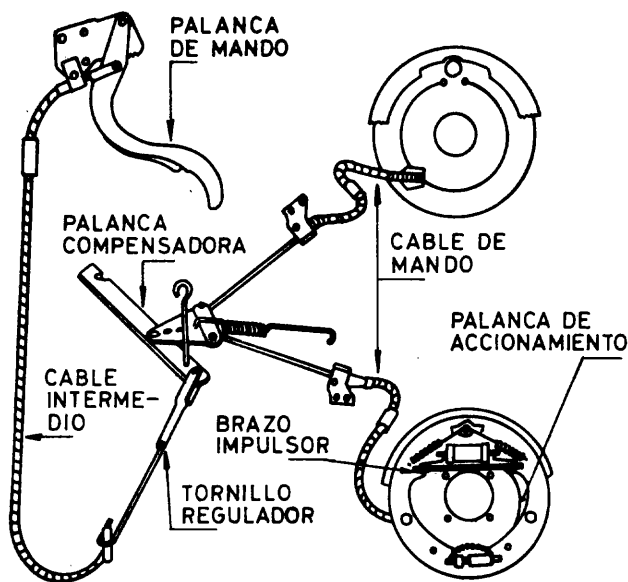


Fig. 1

Palanca de mando. Puede ir montada en el tablero o en el bastidor del vehículo, está dotada de un dispositivo que la fija en su posición de frenado.

Palanca compensadora. Se encuentra bajo la carrocería y permite unir, a través de una horquilla, los cables de mando que accionan las zapatas de las ruedas traseras.

Cables intermedio y de mando. Son de acero flexible y normalmente van colocados dentro de fundas para evitar la corrosión. Mediante abrazaderas se fijan al bastidor del vehículo.

Palanca de accionamiento. Van montadas en las zapatas secundarias de las ruedas traseras, mediante un pasador con seguro; en la parte inferior lleva un gancho donde se conecta el cable de mando.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Brazo impulsor. Tiene ranura en ambos extremos y va montada de manera que una ranura calce en la palanca de accionamiento y la otra en la zapata primaria, con un resorte que compensa el juego longitudinal.

FUNCIONAMIENTO

Al estacionar el vehiculo, o al aplicar el freno ante una emergencia, el conductor acciona la palanca de mando. El desplazamiento de ella, mueve el cable intermedio y la palanca compensadora, ejerciendo tensi6n sobre los cables de mando. El cable de mando hace que act6e la palanca de accionamiento (fig. 2), 6sta mueve el brazo impulsor permitiendo aplicar la zapata primaria al tambor; la reacci6n de esta zapata desplaza al pivote de aplicaci6n (P), de la palanca de accionamiento en la zapata secundaria, logrando que 6sta tambi6n se aplique al tambor, fren6ndolo progresivamente.

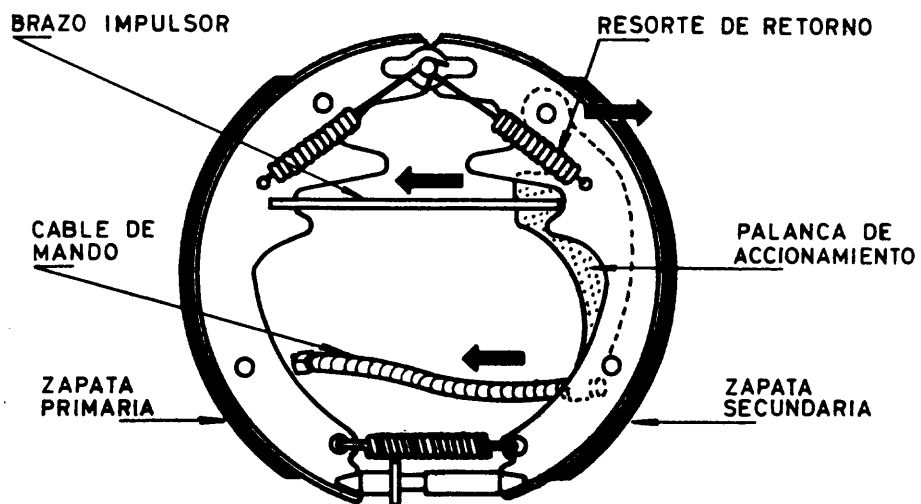


Fig. 2

Al aflojar la palanca de mando, los cables se sueltan y los resortes de retorno hacen volver las zapatas a su posici6n de reposo. Para ajustar el freno de estacionamiento, se procede a alargar o acortar el tornillo regulador, colocado en la palanca compensadora (fig. 1).

Tipos. El tipo más común de freno de estacionamiento, que muestra la figura 1, se aplica directamente a las ruedas traseras. Otros tipos de freno que se utilizan van instalados en la transmisión, directamente en el eje cardán; constan de forros de freno y polea (fig. 3) o de zapatas y tambor (fig. 4).

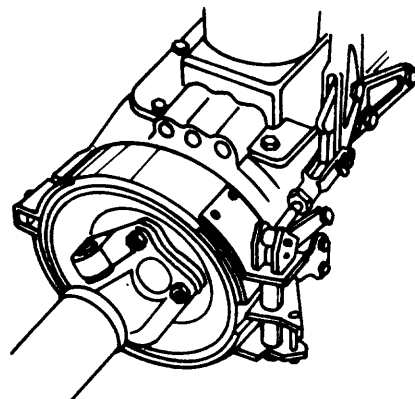


Fig. 3

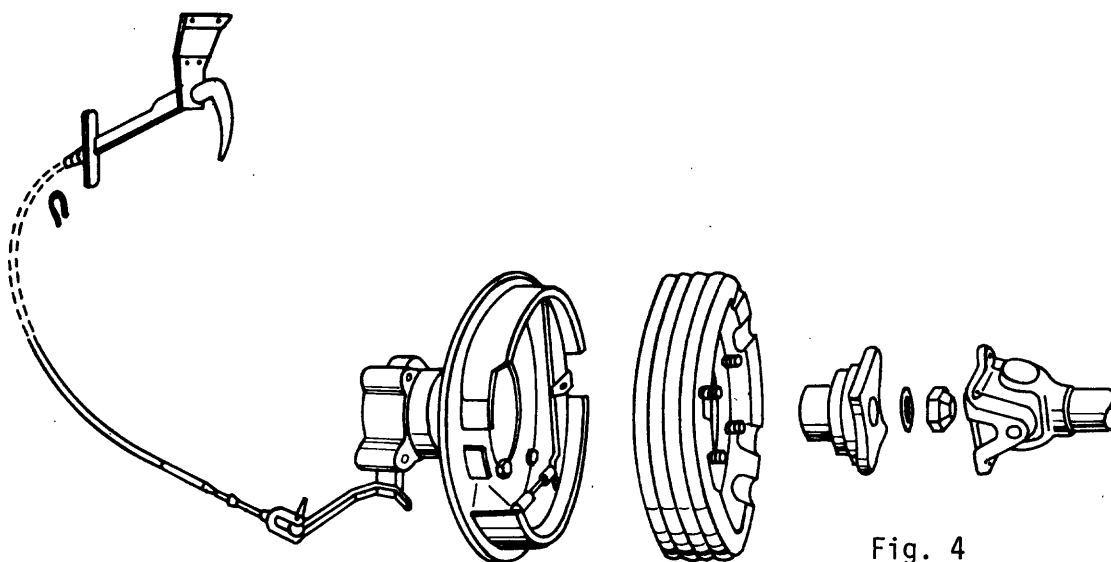


Fig. 4

RESUMEN

<i>FRENO DE ESTACIONAMIENTO</i>	{	<i>A las ruedas</i>	Se aprovechan las zapatas de las ruedas traseras del sistema principal.		
		<i>Al eje cardán</i>		<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 5px;">{</td> <td><i>Con zapatas y tambor</i></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 5px;">}</td> <td><i>Polea y forro de freno</i></td> </tr> </table>	{
{	<i>Con zapatas y tambor</i>				
}	<i>Polea y forro de freno</i>				



Los forros de freno son los elementos que al rozar contra el tambor o disco de freno se oponen a su movimiento de rotación, haciendo perder velocidad o detener al vehículo.

CARACTERISTICAS

Debido al trabajo que realizan los forros de freno se destacan las siguientes características:

- Alto coeficiente de rozamiento entre los materiales de los forros y el del tambor o disco.
- El coeficiente de rozamiento debe mantenerse a las distintas temperaturas de trabajo.
- Deben recuperar rápidamente su coeficiente normal de rozamiento cuando se mojan.
- Deben ser resistentes al desgaste, sin producir rayaduras al tambor o disco.
- Deben tener una gran resistencia a la compresión.
- No deben producir ruidos durante el frenado.
- Su material constitutivo debe adaptarse al tipo de metal utilizado en la construcción del tambor o disco.

CONSTITUCION

Se fabrican con una mezcla de materiales tales como: amianto, goma (sintética o natural), resinas, aceites secantes, coque y carbón; van prensados sobre una regilla de hilos de cobre, bronce, aluminio o plomo para mantener más compactos los elementos básicos. Son tratados por medio de calor y altas presiones, para vulcanizarlos, hasta obtener las formas deseadas, así como la textura superficial, densidad y dureza.

TIPOS

Forros tejidos. Vienen en cintas o rollos de distintos anchos y espesores para ser cortados a la medida y adaptados a la superficie de las zapatas.

Se utilizan principalmente para frenos de estacionamiento al eje cardán y frenos de accionamiento mecánico.

Forros moldeados (fig. 1). Son forros que, por moldeo, tienen las dimensiones y formas apropiadas para un determinado tipo de zapata, según la marca o modelo del vehículo.

Bloques. También son moldeados y difieren de los anteriores en sus dimensiones y formas (fig. 2). Se utilizan en los sistemas de frenos de camiones y vehículos especiales.

Pastillas. Son trozos de forro de freno planos de contorno especial (fig.3) y se utilizan en los frenos de disco.

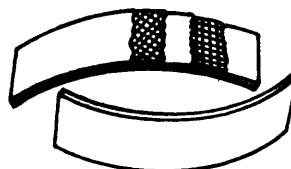


Fig. 1

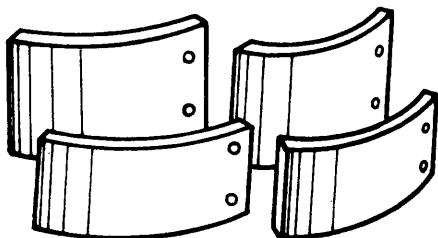


Fig. 2

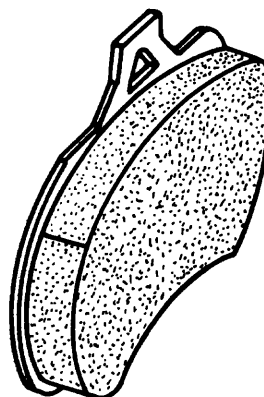


Fig. 3

CONDICIONES DE USO

Siempre que se trabaje con forros de freno, se debe tener especial cuidado que no se ensucien con grasas, combustibles o líquido de freno, cuando se han manchado superficialmente pueden limpiarse lijándolos suavemente.

Cuando los forros se impregnan de grasa, combustibles o líquido de freno, alterando sus cualidades en el frenado, deben ser reemplazados. Periódicamente debe soplarse el conjunto de frenos, con aire comprimido, para expulsar el polvo de los forros.

De acuerdo con el trabajo a que están sometidos y teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante, debe controlarse el estado de los forros de freno. Esto consiste en observar el espesor útil del forro, un desgaste muy pronunciado indicará la necesidad del cambio de forros para evitar daños al tambor o disco.

En el proceso de frenado los forros están sometidos a un alto esfuerzo, debido al rozamiento con el tambor, para lo cual es necesario fijarlos a las zapatas en toda su superficie y rectificarlos para lograr un frenado más efectivo.

La fijación de los forros a las zapatas se realiza por remachado o vulcanizado.

Remachado. En este caso la fijación se realiza con remaches que pueden ser de cobre, bronce, latón o aluminio. La forma del remache más utilizada es de cabeza plana y vástago hueco con lo que se consigue un buen asentamiento del forro con la zapata (fig. 1).

En la fijación de forros en zapatas de camiones y vehículos especiales se remplazan los remaches por tornillos con tuercas, generalmente de bronce. Para obtener un buen remachado de los forros se utilizan máquinas manuales o automáticas (fig. 2), la que puede realizar las operaciones de: desmontar remaches, con el uso de puntas especiales; el remachado, mediante punzones y mandriles que se adaptan al diámetro de los remaches; perforación de los forros con brocas especiales, las cuales realizan simultáneamente el avellanado; el rectificado de los forros, por medio de un motor que hace girar un rodillo con papel esmeril especialmente diseñado para la máquina.

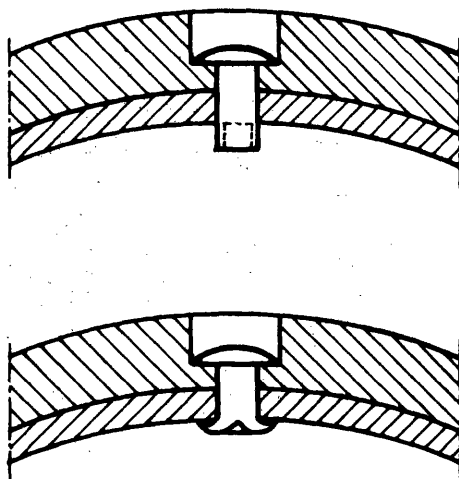


Fig. 1

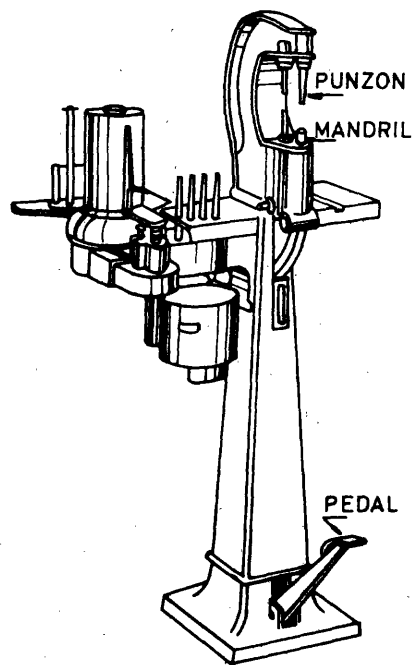


Fig. 2

Vulcanizado. La vulcanización se obtiene por la acción del calor y la presión sobre el adhesivo puesto entre el forro y la zapata, éstos pueden ser:

- Adhesivos líquidos, que se aplican sobre las superficies a unir.
- Cintas adhesivas, de material sólido, que se corta a la medida y se intercala entre las dos piezas.

El vulcanizado se realiza en hornos, especialmente diseñados, que cuentan con elementos de control que permiten regular el tiempo y la temperatura que deben ser sometidos los adhesivos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

VENTAJAS DEL VULCANIZADO

- El forro puede ser utilizado en casi todo su espesor.
- Aumenta la superficie útil de fricción, por la eliminación de los agujeros para los remaches.
- Reduce la posibilidad de rayaduras del tambor.
- Los forros vulcanizados tienen menor tendencia a rechinar debido a la mayor adherencia con la zapata.

Rectificado de los forros. Cuando se han cambiado los forros de frenos o se han rectificado los tambores es necesario rectificar los forros al diámetro del tambor.

El rectificado proporciona, a los forros de freno, una superficie de contacto de acuerdo al radio del tambor y los deja concéntricos con los cojinetes de rueda.

Para rectificar los forros de frenos, existen dos tipos de máquinas rectificadoras: una fija (fig. 3) y otra móvil, que se puede montar en los ejes de las ruedas (fig. 4).

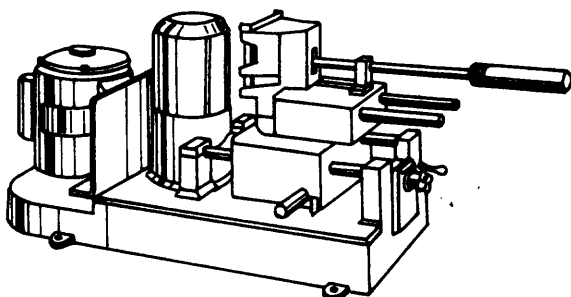


Fig. 3

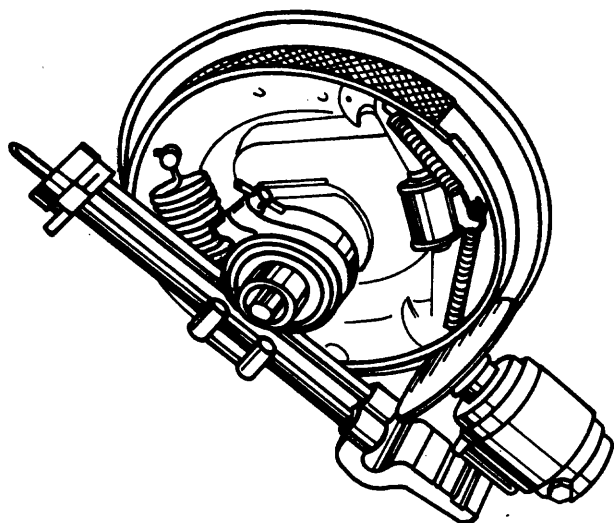


Fig. 4

Los tambores y discos son los elementos del sistema de frenos que sufren mayor desgaste y deformaciones, debido al trabajo que están sometidos. Para mantener su superficie de trabajo en óptimas condiciones es necesario rectificarlos lo que permite un contacto uniforme con los forros de freno.

Tambor de freno. Los tambores, sobre los cuales se montan las ruedas, son los encargados de recibir la fuerza de frenado a través de las zapatas de freno. Tienen forma de campana y van unidos al cubo (fig.1) o separado de éste (fig.2).

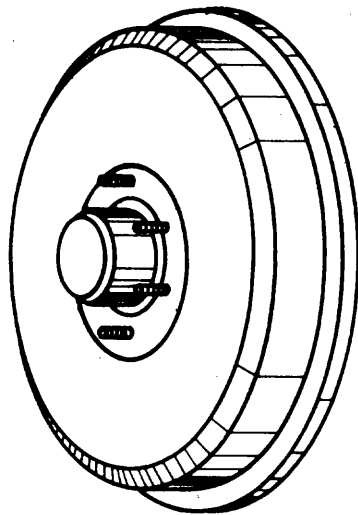


Fig. 1

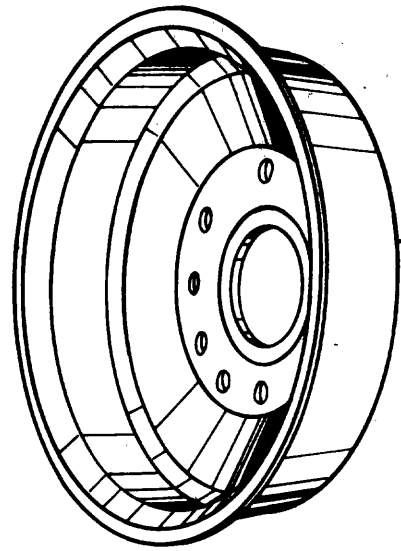


Fig. 2

Se construyen de hierro fundido o aleaciones de aluminio. Algunos tipos incluyen aletas de radiación que facilitan la disipación del calor producido por el roce con los forros de frenos (fig. 3).

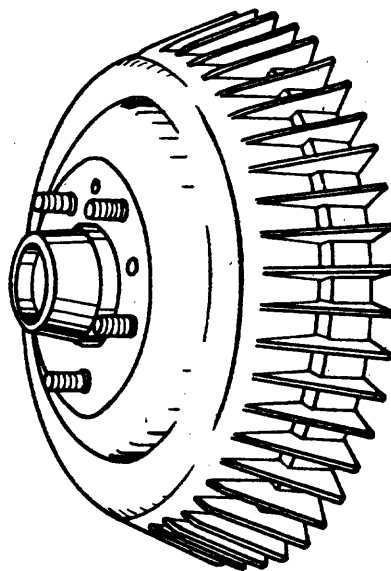


Fig. 3

Disco de freno. El disco es una rueda pesada, con sus superficies laterales planas y paralelas entre sí, que reemplaza al tambor de freno (fig. 4). Se construyen de acero y algunos tipos llevan incorporadas aletas de radiación (fig. 5) para facilitar la disipación del calor.

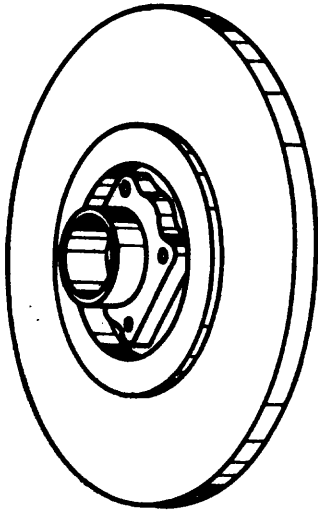


Fig. 4

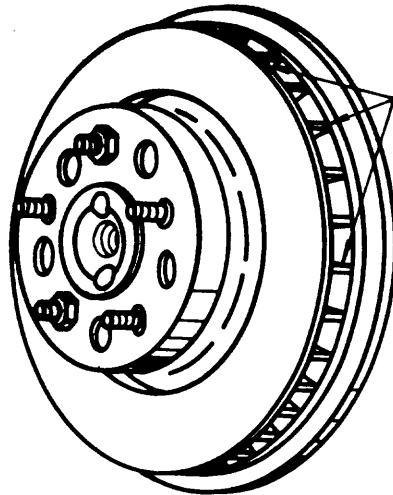


Fig. 5

RECTIFICADO

Debido al intenso trabajo a que están sometidos los tambores y discos deben ser inspeccionados, periódicamente, para detectar posibles rayaduras o deformaciones en la superficie de trabajo. Estas alteraciones causan un rápido desgaste de los forros o pastillas de frenos. A fin de dejar la superficie de contacto uniforme y perfectamente pulida, se recomienda rectificarlos.

Antes de proceder a rectificar un tambor o disco se debe determinar la cantidad de material que se va a eliminar, para no exceder los límites especificados por el fabricante, midiéndolo con un instrumento adecuado (fig. 6).

Como norma general se recomienda no rebajar más del 25% del espesor original para no debilitarlo.

Conociendo la medida final de rectificado, se puede rectificar con exactitud los forros de frenos y permitiendo un contacto uniforme del forro o pastilla al tambor o disco asegurando un frenado más eficiente.

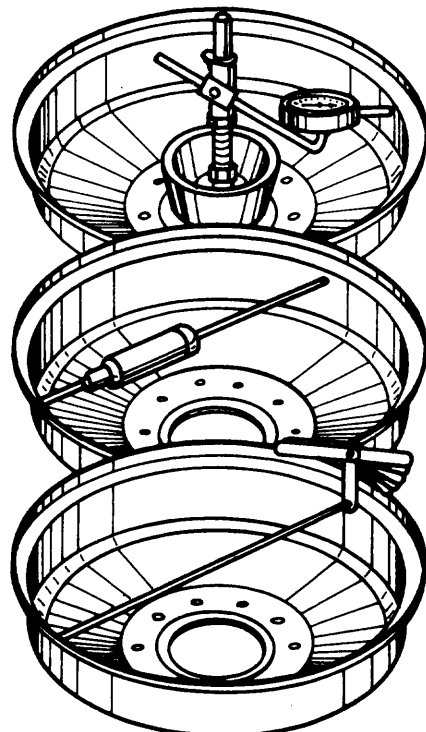


Fig. 6

El rectificado de tambores se realiza en máquinas especiales, de las cuales existe una gran variedad, por lo que es recomendable ceñirse a las instrucciones de operación de la máquina.

En algunos tipos de máquina el tambor se rectifica con la rueda montada (fig. 7), en otros, se instala el tambor solo y sobre éste se coloca una banda amortiguadora de vibración.

Generalmente las máquinas traen una serie de adaptadores para rectificar distintos tipos de tambores.

En el caso de rectificado de discos se debe hacer el mismo control de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

También existe una variedad de máquinas para rectificar discos (fig. 8).

Existen, además, máquinas combinadas para rectificar tambores y discos.

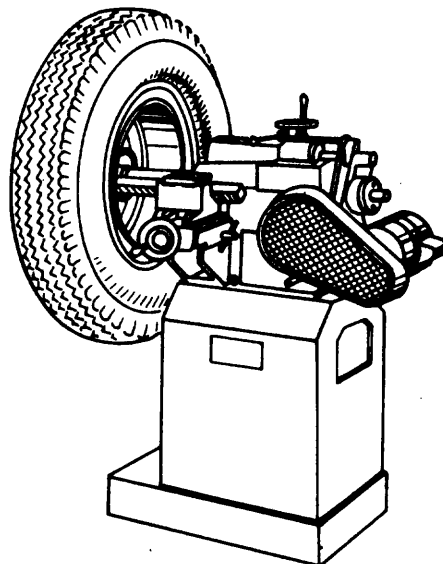


Fig. 7

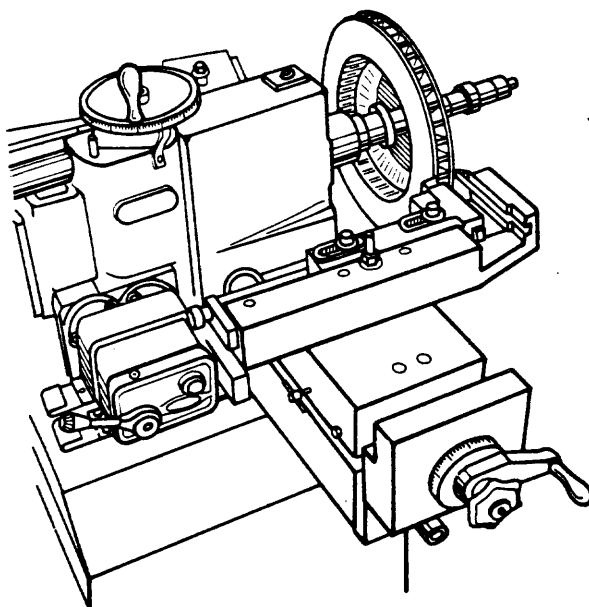


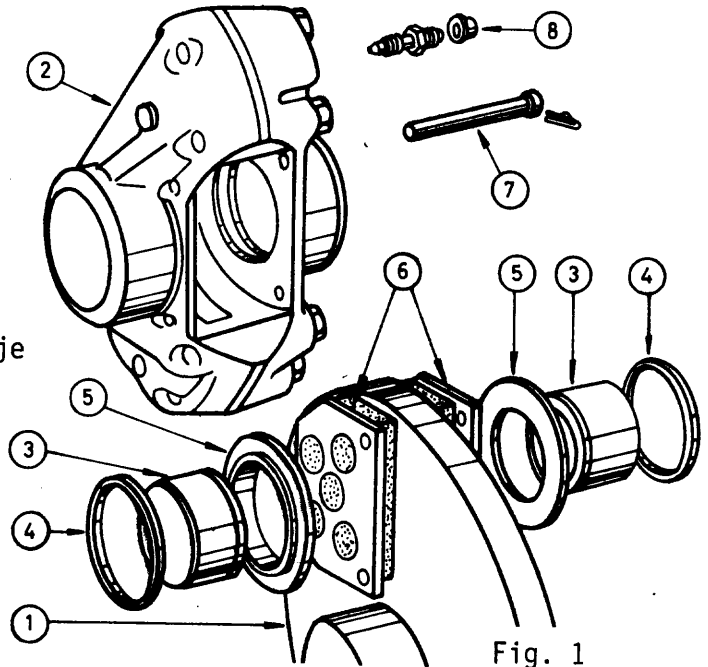
Fig. 8

Es un mecanismo de freno que se utiliza actualmente, en algunos vehículos, debido a la seguridad de funcionamiento que presenta en cualquier condición de trabajo.

CONSTITUCION

Los elementos que constituyen el freno de disco son (fig. 1):

1. Disco de freno
2. Pinza
3. Pistones
4. Anillos de goma
5. Guardapolvos
6. Placas de freno
7. Pasador de anclaje
8. Purgador



El disco es el elemento giratorio sobre el cual actúan las placas que realizan el frenado. Se construyen normalmente de acero fundido.

La pinza está constituida por un cuerpo, de una pieza o en mitades, construido en fundición de hierro o aleación de aluminio, en el cual están incorporados los cilindros de freno y los conductos del líquido.

Los pistones, generalmente contruidos de aluminio, se desplazan en los cilindros y actúan directamente sobre las placas.

Los guardapolvos evitan que entre suciedad a los cilindros que pueda dañar o trabar los pistones.

Las placas de freno son de acero y sobre ellas se fijan las pastillas.

Los anillos de goma permiten un cierre hermético entre el pistón y el cilindro, evitando la fuga de líquido.

FUNCIONAMIENTO

El líquido, enviado a presión por la bomba a los cilindros, empuja los pistones desplazándolos en dirección a las placas de frenado, éstas aprietan el disco, apretándolo como las mordazas de una morsa, frenando su movimiento de rotación.

Al dejar de accionar el pedal de freno el líquido retorna a la bomba y deja de actuar sobre los pistones, los que vuelven a su posición de reposo ayudados por la reacción de los anillos de cierre (fig. 2).

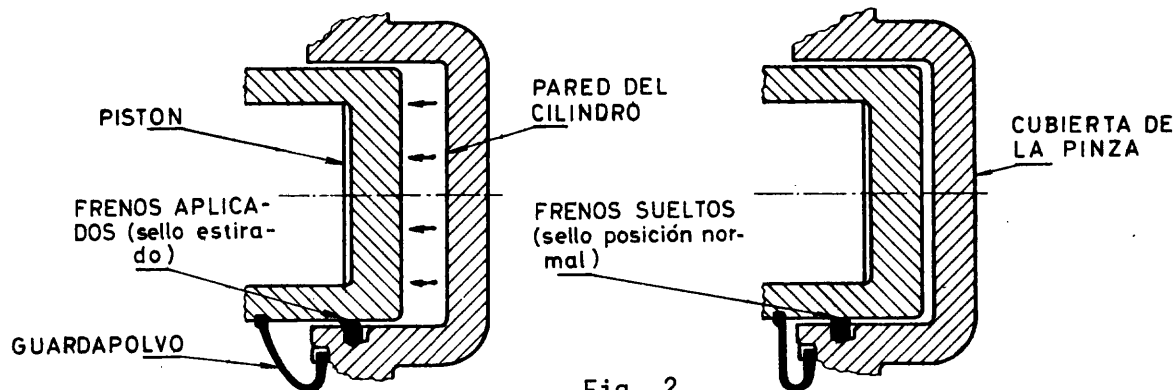


Fig. 2

El movimiento del pistón permite mantener siempre reguladas las placas de freno con respecto al disco, pues a medida que las pastillas se gastan el pistón se va desplazando hacia el disco; además para facilitar el retorno de los pistones la bomba de freno no tiene válvula de retención.

TIPOS

Los frenos de discos se caracterizan por el número de pistones en cada pinza, éstas pueden ser de uno, dos o cuatro pistones (fig. 3).

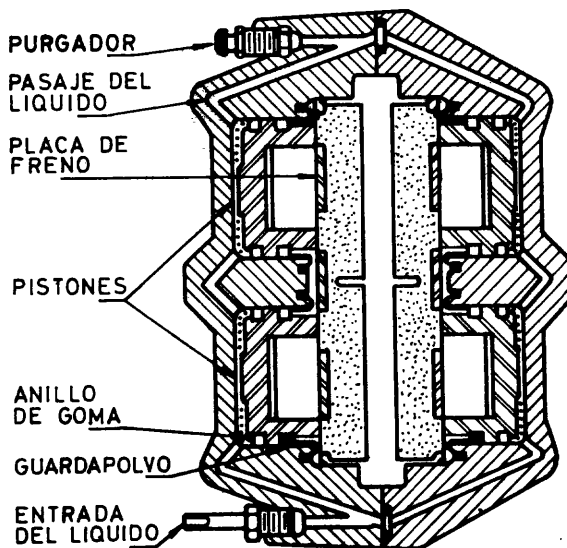


Fig. 3

VENTAJAS DE LOS FRENO DE DISCO

- Disipa con facilidad el calor generado por el roce durante el frenado.
- Recupera rápidamente su eficacia cuando se mojan, esto se debe que al girar el disco centrifuga el agua.
- El disco está menos expuesto a deformaciones, que puedan alterar las condiciones de frenado, debido a que su desgaste es lateral y uniforme.



El sistema de suspensión es un conjunto de elementos, colocados entre los ejes y el bastidor del vehículo, encargados de amortiguar las trepidaciones, ocasionadas por las irregularidades del camino, y mantener la estabilidad del vehículo proporcionando mayor confort y seguridad a los pasajeros o carga que transporta.

CONSTITUCION

Los principales componentes de la suspensión son:

Resortes o barras de torsión. Son los elementos que absorben las trepidaciones ocasionadas por el movimiento del vehículo.

Amortiguadores. Son los encargados de ofrecer una resistencia a los movimientos bruscos del resorte o barra de torsión.

Barras estabilizadoras. Tienen la misión de disminuir la inclinación del vehículo en las curvas, manteniendo los neumáticos adheridos al camino.

CLASIFICACION

Las suspensiones se clasifican en:

- Rígidas
- Independientes

Suspensiones rígidas. En este sistema los ejes, delantero o trasero, son rígidos y están suspendidos al bastidor por medio de resortes. En este tipo los impactos o trepidaciones de una rueda se transmiten a la otra.

Suspensiones independientes. En este sistema las trepidaciones y vibraciones de una rueda no se transmiten a las otras, por estar soportada al bastidor por un eje y amortiguación propio e independiente.

Los vehículos pueden tener:

- Suspensión rígida en las cuatro ruedas.
- Suspensión independiente en las cuatro ruedas.
- Suspensión independiente en las ruedas delanteras y rígidas en las traseras.

TIPOS DE SUSPENSION RIGIDA

Por paquete de resorte, este tipo se caracteriza por que cuenta, generalmente, con un paquete en cada extremo de los ejes y se fijan al bastidor por medio de candados o abrazaderas basculantes (fig. 1).

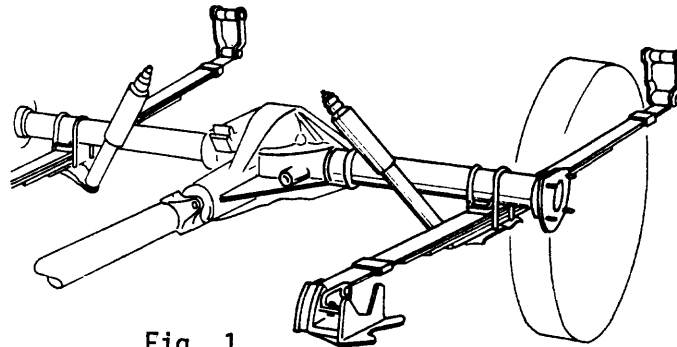


Fig. 1

Por resorte helicoidal, se usa en puentes traseros de vehículos livianos y va colocado entre el bastidor y el eje. Se fija por medio de placas con un perno central en ambos extremos (fig. 2).

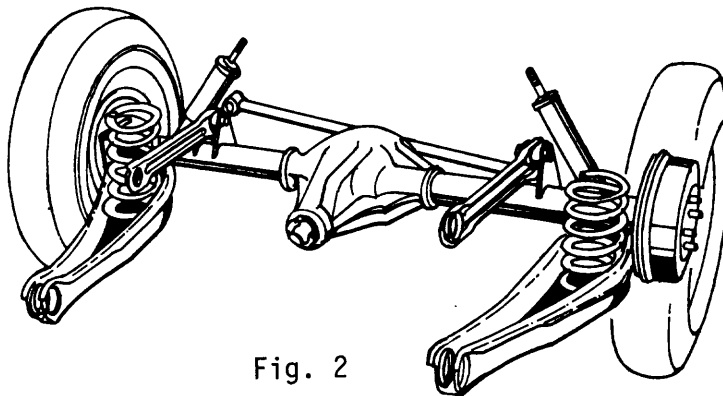


Fig. 2

TIPOS DE SUSPENSION INDEPENDIENTE

Por paquete de resorte, éste va colocado transversalmente al bastidor y cada extremo realiza la amortiguación en forma independiente del otro (fig. 3).

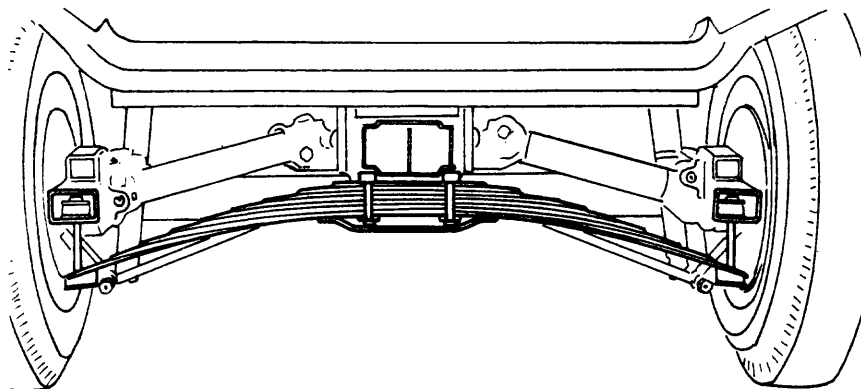


Fig. 3

Por resorte helicoidal, este tipo es el más generalizado y usado especialmente en la suspensión delantera (figs. 4 y 5).

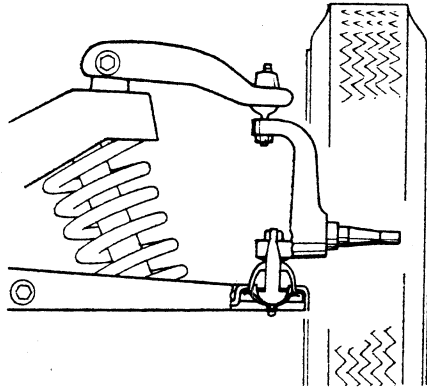


Fig. 4

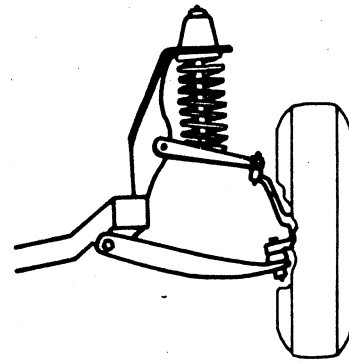


Fig. 5

De barra de torsión, en este tipo una barra de acero de gran elasticidad es sometida a esfuerzos torsionales, la que absorbe los movimientos verticales de la rueda (fig. 6).

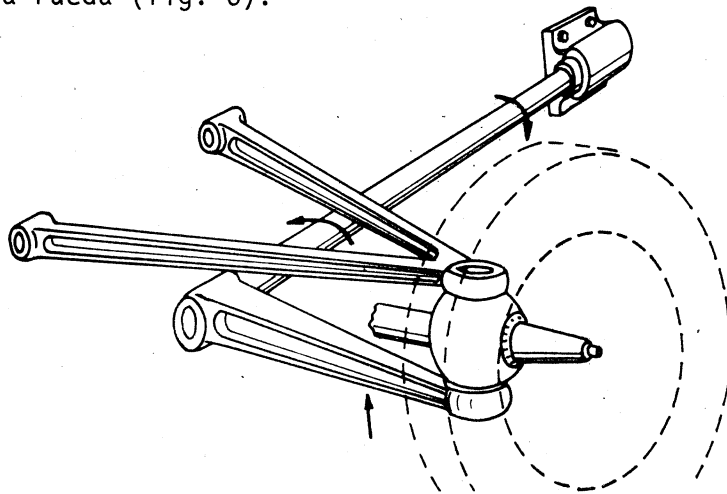


Fig. 6

Hidro-neumáticas. En estos sistemas la amortiguación es efectuada por la compresión de un gas encerrado a presión en una doble cámara sellada.

El pistón se desplaza, accionado por el movimiento de la rueda, en un cilindro que se comunica a la cámara de aceite, haciendo presión sobre la cámara de gas, por medio de la membrana que las separa (fig. 7).

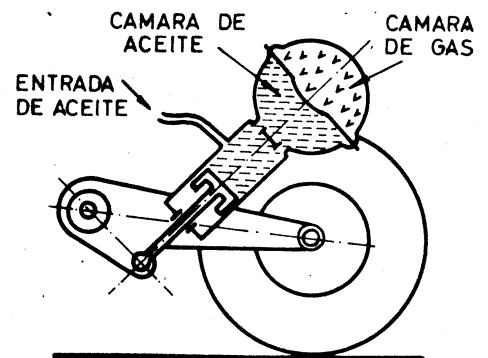


Fig. 7

Este tipo de suspensión, instalada entre el bastidor y el grupo diferencial, tiene las siguientes funciones:

- Soportar el peso de la parte posterior del vehículo.
- Absorber el movimiento vertical de las ruedas.
- Contrarrestar los efectos torsionales provocados por la rotación del eje cardán y giro de las ruedas.

CONSTITUCION

La suspensión trasera está constituida por dos paquetes de resortes y dos amortiguadores (fig. 1).

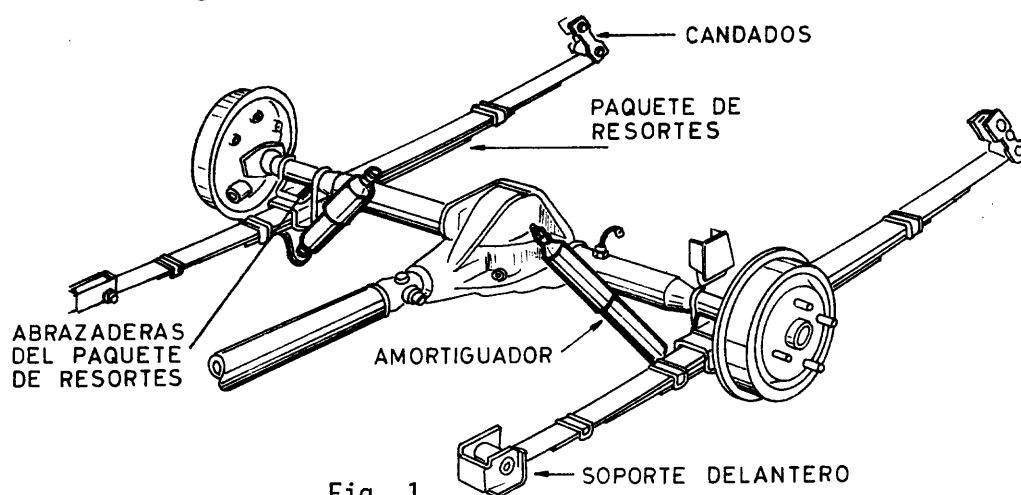


Fig. 1

Los paquetes de resortes están instalados longitudinalmente con respecto al bastidor del vehículo, unidos por sus extremos, los soportes y los candados le permiten variar su curvatura al flectarse; al puente trasero se fijan mediante abrazaderas.

Los amortiguadores, generalmente de doble acción, están instalados directamente entre el bastidor y el paquete de resortes.

Para limitar la máxima flexión de los paquetes de resortes, se colocan toques de goma en los largueros del bastidor.

FUNCIONAMIENTO

Durante el desplazamiento del vehículo las ruedas reciben los impactos que provocan los accidentes del camino los que son transmitidos, a través del puente trasero, a los paquetes de resortes y amortiguadores, absorbiendo los movimientos bruscos; esto permite que el bastidor y carrocería del vehículo no capten los movimientos en toda su intensidad.

Como consecuencia de lo anterior, la resistencia a la flexión de los paquetes de resortes obliga a las ruedas a mantenerse en contacto con el terreno.

CARACTERISTICAS

Esta suspensión se caracteriza por los paquetes de resortes que están compuestos por varias hojas de acero templado de diferentes largos y curvaturas. La hoja principal recibe el nombre de hoja maestra; la segunda hoja puede tener casi la misma forma y sirve de refuerzo a la anterior; las hojas menores colocadas unas sobre otras, de acuerdo a sus largos decrecientes, reciben el nombre de tercera, cuarta, quinta, etc. Son mantenidas en su posición por medio de abrazaderas y un tornillo central.

Algunos paquetes de resortes llevan suplementos de caucho, tela encerada o discos de bronce autolubricados que facilitan la acción de frotamiento en los extremos de las hojas.

Algunos tipos de vehículos de mediano y gran tonelaje llevan paquetes de resortes auxiliares que actúan después de cierta carga (fig. 2).

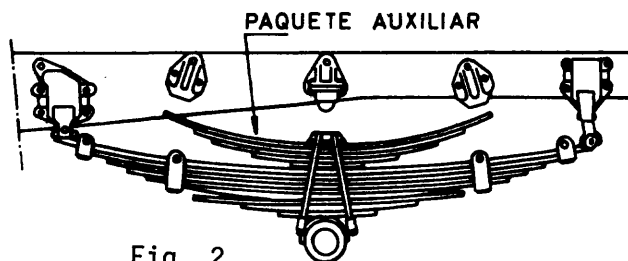


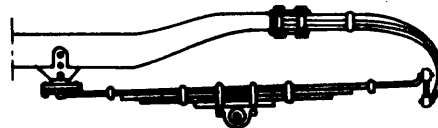
Fig. 2

TIPOS

En la suspensión trasera el más empleado es el paquete de resortes semi elíptico, sin embargo existen otros tipos que cumplen igual función, pero difieren en su forma y montaje en el vehículo (fig. 3).

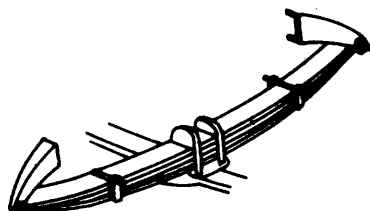


1/4 ELIPTICA

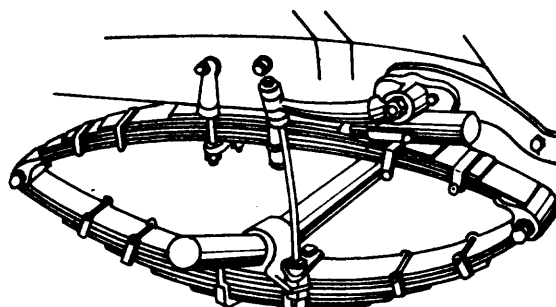


3/4 ELIPTICA

Fig. 3



SEMI-ELIPTICA



ELIPSE COMPLETA

Los amortiguadores son los elementos colocados, generalmente, entre el bastidor y los ejes, en cada una de las ruedas, cuya finalidad es reducir las oscilaciones ascendentes y descendentes de los resortes, garantizando una marcha estable y segura del vehículo.

CLASIFICACION

Los amortiguadores se clasifican en:

- Mecánicos
- Hidráulicos

Siendo los últimos los más utilizados.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Amortiguadores mecánicos.

Este tipo de amortiguadores es de doble acción, ya que realiza la amortiguación en ambos sentidos verticales de la suspensión, mediante una serie de discos planos o cóncavos de acero intercalados por discos revestidos de un material de gran resistencia al roce (fig. 1). Los discos de acero están unidos a los brazos, formando dos conjuntos; uno de estos brazos va fijo al bastidor y el otro al eje (fig. 2). Ambos conjuntos están unidos por medio de un tornillo pasador que también sirve de regulador de la presión entre los discos; los brazos del amortiguador se mueven en forma similar a una tijera, al variar la distancia entre el bastidor y los ejes; por efecto del roce entre los discos se amortigua el movimiento brusco de los resortes de la suspensión.

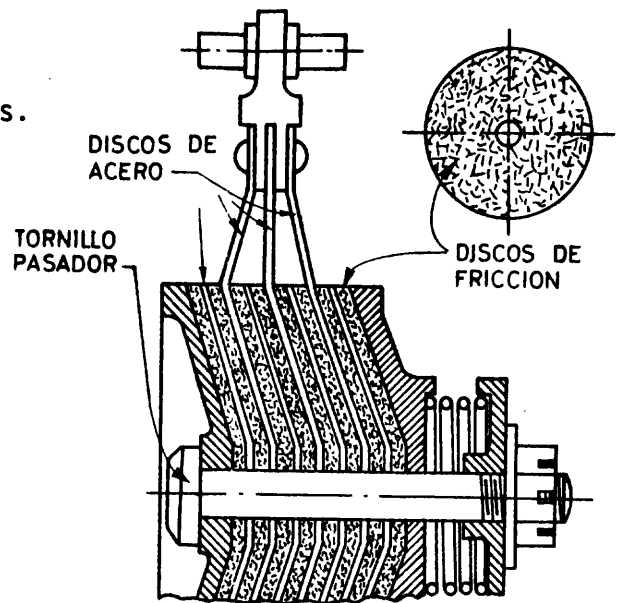


Fig. 1

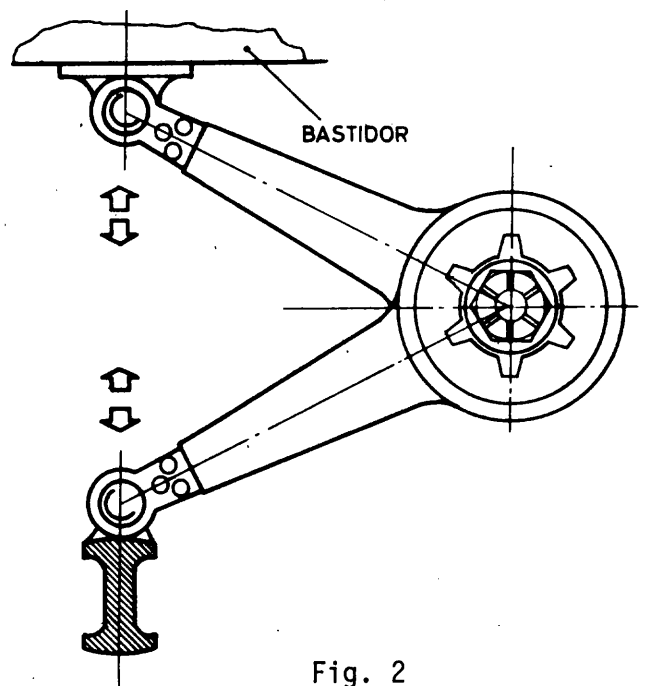


Fig. 2

Amortiguadores hidráulicos. Existe una gran variedad de amortiguadores hidráulicos, de simple y doble acción; los tipos más conocidos son:

- De paleta oscilante (fig. 3).
- De pistón (fig. 4).
- Telescópico (fig. 5).

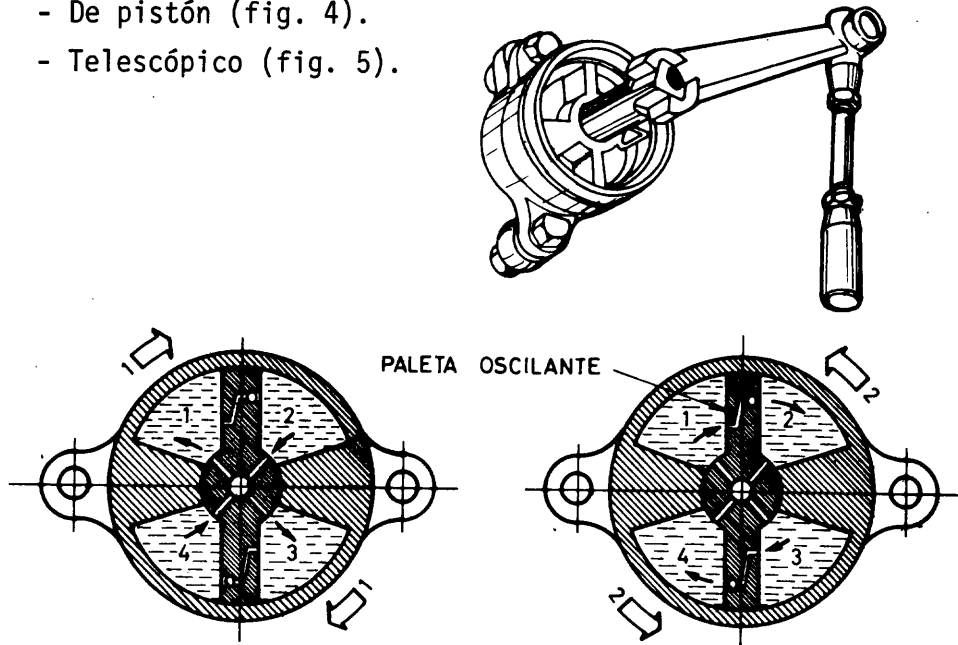


Fig. 3

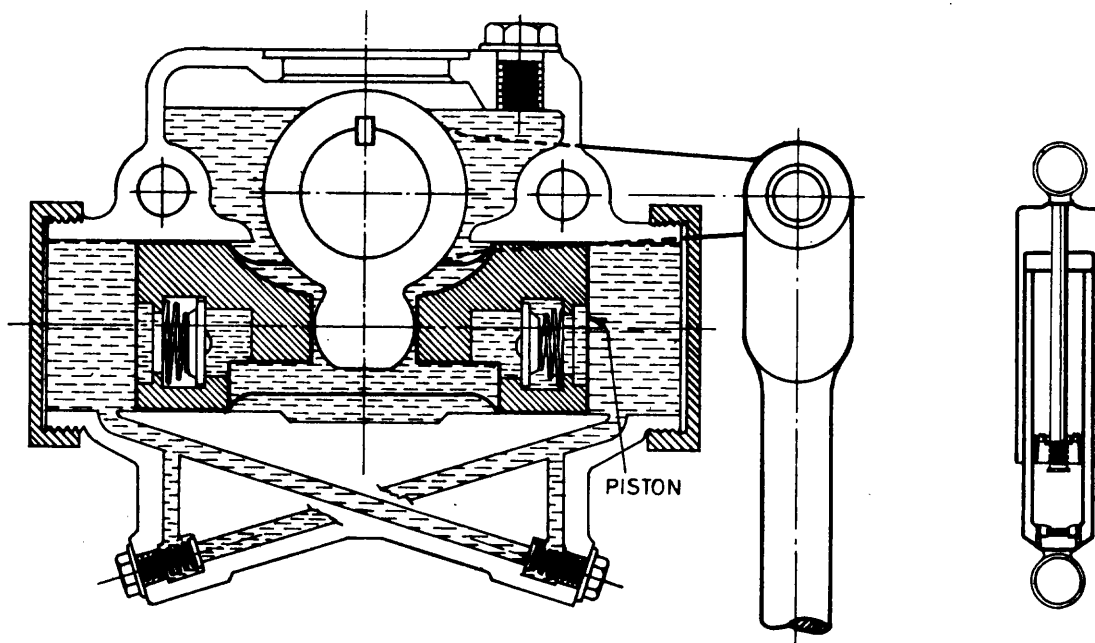


Fig. 4

Fig. 5

El tipo más utilizado en los vehículos es el telescópico, por su sencillez de instalación y el poco espacio que ocupa, éste se fija por la parte superior al bastidor y por la inferior a los ejes.

Cuando la suspensión sube, se acorta el amortiguador y el pistón "J" comprime el aceite de la cámara "K". Parte del aceite pasa por los agujeros del pistón a la cámara "G" y otra parte a la cámara anular "L" por los agujeros de la tapa "M" (fig. 6).

Cuando la suspensión baja se invierte el proceso y se restituye el aceite en la cámara "K".

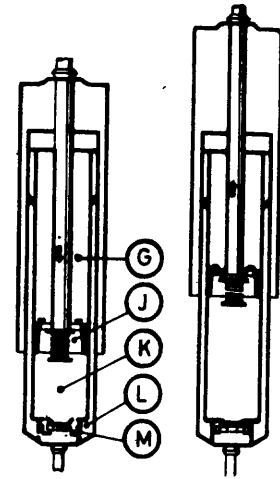


Fig. 6

MANTENIMIENTO

Periódicamente se debe inspeccionar el apriete de los tornillos y tuercas de fijación del amortiguador, verificar fugas de líquido o si tiene los bujes gastados.

En los amortiguadores mecánicos e hidráulicos del tipo giratorio o de pistón, se pueden cambiar sus elementos internos, cuando presentan deficiencias en su funcionamiento. Los amortiguadores telescópicos son sellados y sólo permiten el cambio de sus bujes; éstos se deben reemplazar cuando su funcionamiento es anormal o después de haber cumplido el kilometraje especificado, para lo cual se debe proceder a cambiarlos en conjunto, a fin de mantener la nivelación del vehículo y no provocar deficiencias en los sistemas de dirección y frenos.

Es el conjunto de elementos que permiten amortiguar, independientemente, las oscilaciones de las ruedas, producidas por las irregularidades del camino, de modo que éstas no afecten con gran intensidad a la parte anterior del vehículo.

CONSTITUCION

Generalmente están constituidas por los siguientes elementos (fig. 1):

1. Bandeja superior.
2. Eje pasador superior.
3. Rótula superior.
4. Resorte helicoidal.
5. Muñón.
6. Bandeja inferior.
7. Eje pasador inferior.
8. Rótula inferior.
9. Amortiguador.

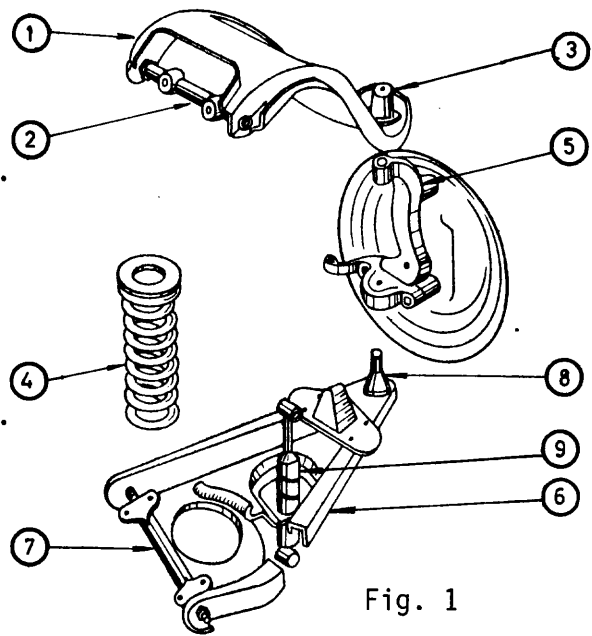


Fig. 1

DESCRIPCION

Las bandejas son de acero estampado y se fijan por medio de los ejes pasadores al bastidor o al travesaño del vehículo.

Los ejes pasadores, de acero tratado para darle dureza y flexibilidad, tienen roscas en sus extremos para alojar las tuercas, tipo buje, en que basculan las bandejas.

Las rótulas soportan el eje muñón y lo conectan a los extremos de las bandejas; permiten realizar los cambios de dirección y movimientos irregulares de las ruedas.

El muñón puede estar conectado directamente por las rótulas a las bandejas o montado a un soporte por medio de pasador con seguro; constituye el eje de la rueda.

El amortiguador se monta entre la bandeja inferior y el bastidor del vehículo para absorber los movimientos bruscos del resorte helicoidal.

FUNCIONAMIENTO

Las ruedas reciben los impactos que provocan las irregularidades del camino y los transmiten a las bandejas por medio del muñón. El resorte helicoidal se comprime entre el travesaño y la bandeja inferior, absorbiendo el movimiento; al mismo tiempo actúa el amortiguador que impide una compresión brusca del resorte. La energía absorbida por el resorte en el momento del impacto tiende a ser devuelta a las ruedas, pero el amortiguador nuevamente vuelve a regular la expansión del resorte, permitiendo un contacto permanente entre el neumático y el camino.

TIPOS

En los vehículos compactos, generalmente, el resorte helicoidal va montado sobre la bandeja superior y el otro extremo apoyado directamente a la carrocería (fig. 2).

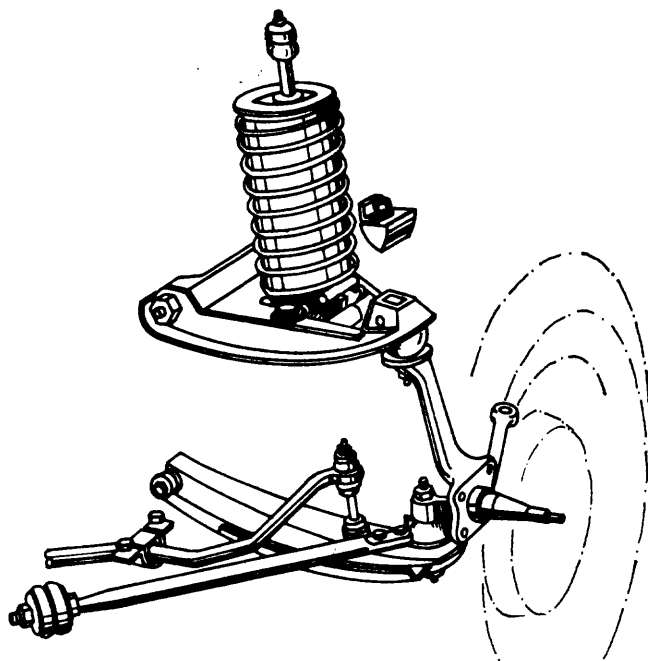


Fig. 2

En otro tipo (fig. 3) el resorte va montado en el amortiguador, éste es de gran tamaño y apoya un extremo en la carrocería y el otro a un brazo que bascula del travesaño del vehículo, sirviendo de soporte al muñón.

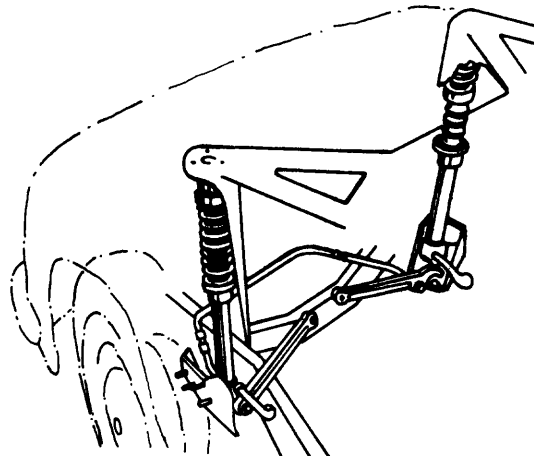


Fig. 3

El sistema de dirección es el mecanismo que permite guiar el vehículo en la dirección deseada por el conductor.

CONSTITUCION

Los principales componentes de la dirección mecánica son (fig. 1):

- La columna.
- La caja de la dirección.
- Las barras direccionales.

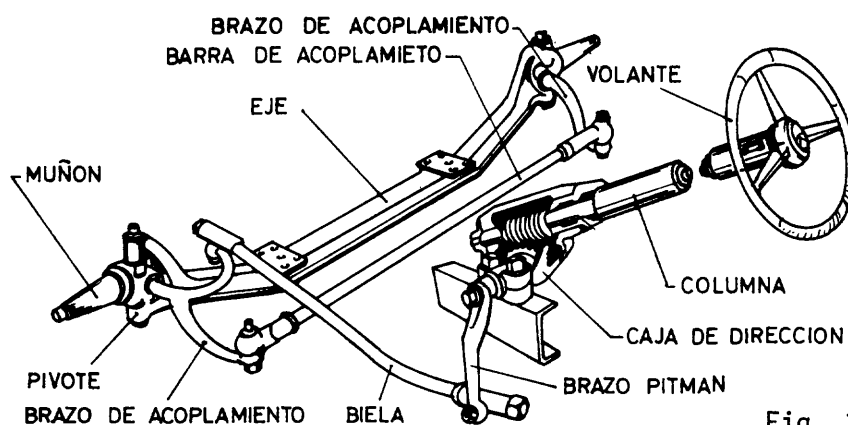


Fig. 1

DESCRIPCION

La columna. En su interior se encuentra el eje que comunica el volante con la caja de dirección, es soportada a la carrocería del vehículo mediante abrazaderas y tornillos.

Caja de dirección. Está constituido por el cuerpo que se fija en el bastidor y en su interior se encuentran el sector y sinfín que trabajan sobre rodamientos.

Las barras direccionales. Están constituidas por barras, con articulaciones en sus extremos, que transmiten el movimiento del sector a los muñones direccionales.

FUNCIONAMIENTO

Al girar el volante en cualquier dirección, el eje transmite el movimiento al tornillo sinfín y al sector de la caja, el eje del sector gira sobre su centro y por medio del brazo pitman, conectado en el otro extremo, comunica el movimiento a los muñones a través de las barras direccionales.

CLASIFICACION

En general todos los sistemas de dirección son accionados mecánicamente, pero de acuerdo a los elementos auxiliares que los caracterizan se pueden clasificar en:

- Mecánica
- Hidráulica
- Neumática

Las direcciones hidráulicas y neumáticas reducen los esfuerzos del conductor mediante un mecanismo denominado servo dirección. El servo hidráulico (fig. 2) es el más común y consta de una bomba, con depósito para el aceite, accionada por medio de una correa conectada a la polea del cigüeñal; ésta manda el líquido a presión a la válvula de control que lo dirige a un cilindro hidráulico de doble acción, que va montado entre las barras de dirección.

La válvula es comandada desde la caja de dirección de modo que cuando se produce alguna falla en el circuito hidráulico la dirección se torna totalmente mecánica.

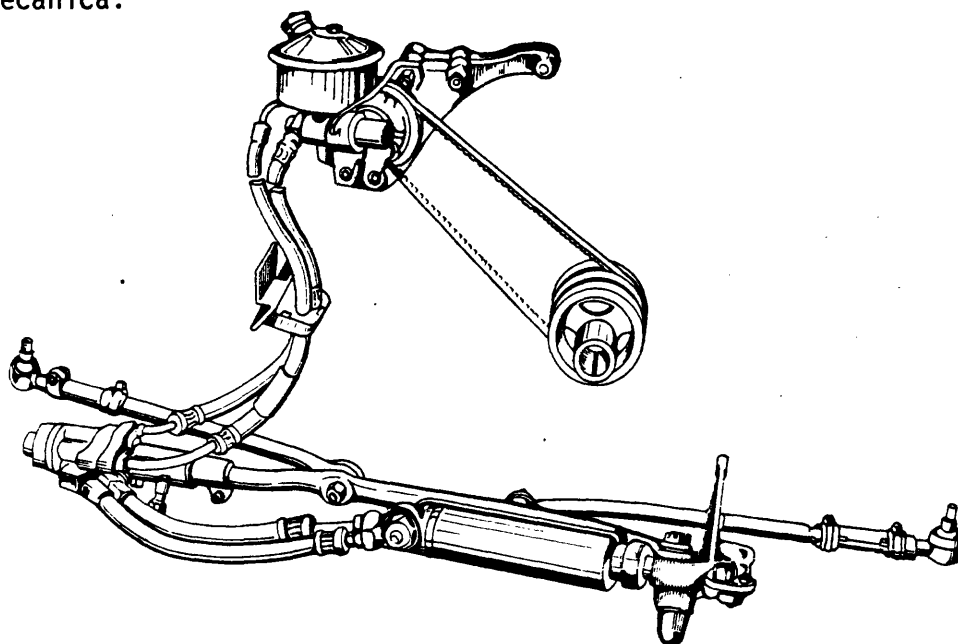


Fig. 2

Las ruedas del vehículo tienen la función de permitir su desplazamiento, ob tener una buena tracción y absorber, en parte, las irregularidades del camino.

CONSTITUCION

Las ruedas están constituidas por la llanta, el neumático y la cámara.

Llantas. Las llantas que se usan en automóviles son del tipo metálico acanaladas (fig. 1) con el objeto de alojar la cámara y el neumático.

Existe una gran variedad de formas de llantas para vehículos pesados, siendo las más usadas las que indican las figuras 2 y 3.

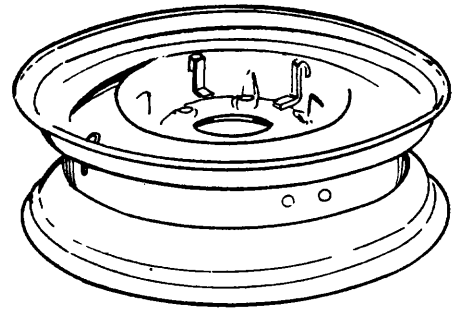


Fig. 1

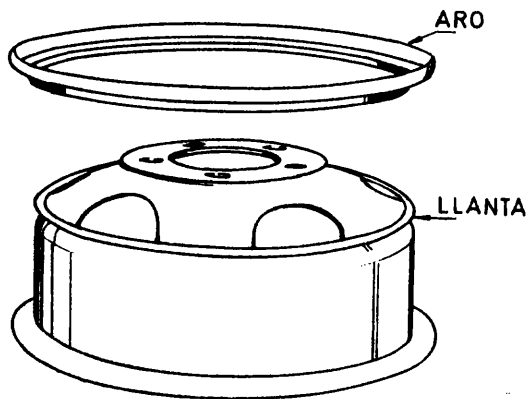


Fig. 2

Las pestañas de las llantas o aro, evitan que los neumáticos se salgan de su posición cuando se infla la cámara o cuando el vehículo se desplaza.

Puede ser de acero estampado o de fundición, para vehículos de medio o gran tonelaje. Para automóviles se fabrican también de aleaciones de aluminio y magnesio que es un material muy liviano y de gran resistencia.

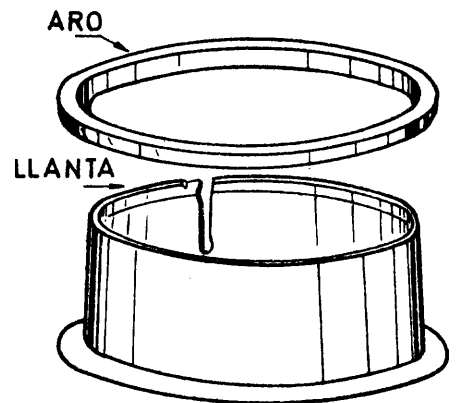
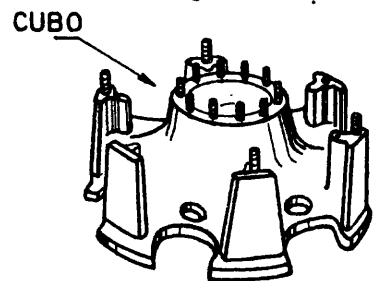


Fig. 3

Neumáticos. Sobre la llanta va montado el neumático que en la mayoría de los casos lleva en su interior una cámara de aire. Existen dos tipos de neumáticos, en general: los que se montan con cámara de aire y aquellos que no tienen cámara en su interior.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Los neumáticos están formados por envolturas de cuerdas de algodón, nylon o de rayón impregnadas con caucho, llamadas telas, y un reborde reforzado con alambres de acero para darle rigidez en cada lado (fig. 4). La envoltura se cubre con paredes laterales de caucho, como también la banda de rodamiento, y todo el conjunto se vulcaniza de modo que forma una sola pieza. Además se le da una forma de dibujo especial a la banda de rodamiento para obtener una mejor tracción del vehículo y adherencia al camino.

Las características y dimensiones de los neumáticos están marcadas en la pared lateral, que indican la sección del neumático, su diámetro interior y el número de telas.

Algunos vehículos modernos están equipados con neumáticos que no utilizan cámara en su interior (fig. 5), en este caso la llanta tiene una válvula de aire.

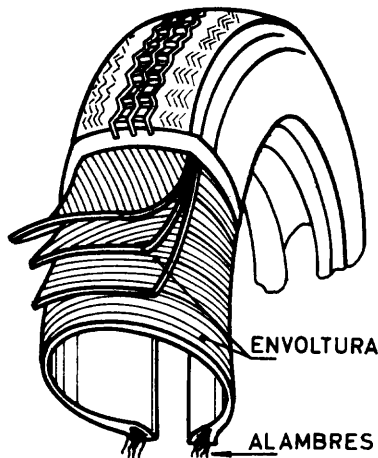


Fig. 4

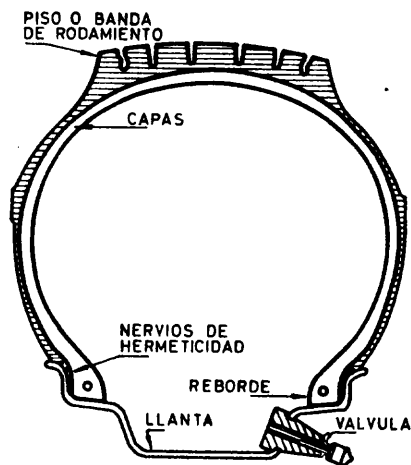


Fig. 5

El reborde del neumático está reforzado de modo que apriete firmemente contra el borde de la llanta y de esta manera la presión del aire será mantenida.

Cámaras. Se instala en el interior del neumático y se le infla con aire a una presión especificada, esto hace que el neumático oponga resistencia a cualquier cambio de forma.

Para la fabricación de las cámaras se usan tipos de caucho natural y sintéticos. Actualmente el material que más se emplea es el butilo, las cámaras con este material se identifican por una franja azul. La otra cámara de material sintético tiene como identificación una franja roja y la de caucho natural no tiene franja. Está provista de una válvula que permite al aire entrar en el interior de la cámara y se opone al paso del aire en sentido inverso.

Existen cámaras especiales llamadas auto obturadoras y de seguridad.

MANTENIMIENTO

Para obtener un mejor aprovechamiento de los neumáticos se debe:

a) Mantener la presión de inflado, según las especificaciones, para evitar un desgaste prematuro o rotura de las telas. Se debe controlar la presión de inflados únicamente cuando estén a la temperatura ambiente.

b) Intercambiar la posición de los neumáticos, según las recomendaciones del fabricante (fig. 6).

c) Mantener las ruedas balanceadas estática y dinámicamente.

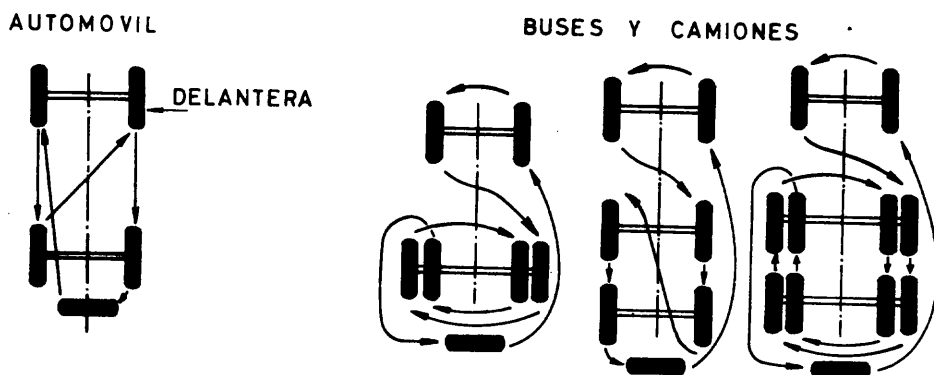


Fig. 6

Cualquier desequilibrio en las ruedas delanteras o traseras produce vibraciones que a su vez se traduce en desgaste prematuro de los neumáticos. Por lo tanto las ruedas deben estar equilibradas de dos maneras, estática y dinámicamente.

Equilibrio dinámico. Puede verificarse con la rueda puesta en el vehículo, mediante equipos portátiles (fig. 7) que permiten una verificación rápida.

Se levanta el vehículo separando las ruedas del piso y se coloca la polea accionadora del girador contra el neumático, girando la rueda a gran velocidad, si existen desequilibrios comenzará a vibrar, indicando la necesidad de contrapesarla.

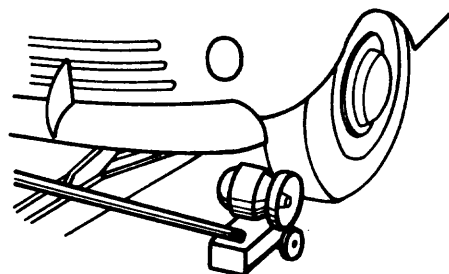


Fig. 7

Equilibrio estático. En los diversos tipos de quipos para verificar y controlar el equilibrio estático la rueda es soportada desde el centro (fig. 8). El equipo es muy sensible y cualquier tendencia de la rueda a inclinarse indica la diferencia de peso y el lugar en que se deben insertar los pequeños contrapesos, para contrarrestar estas diferencias.

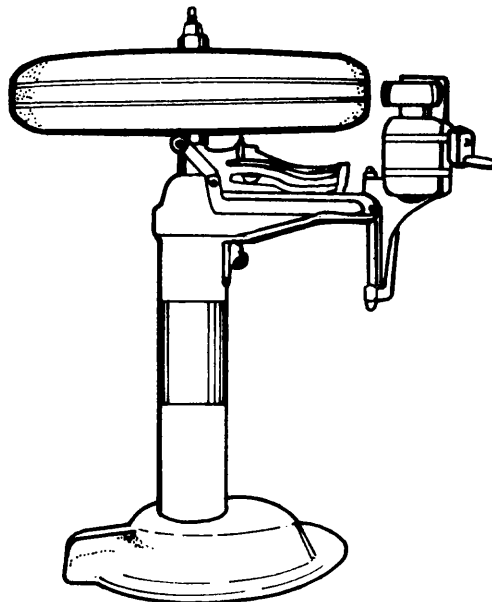


Fig. 8

Actualmente existen equipos electrónicos y ópticos para los controles de equilibrios estático y dinámico (fig. 9).

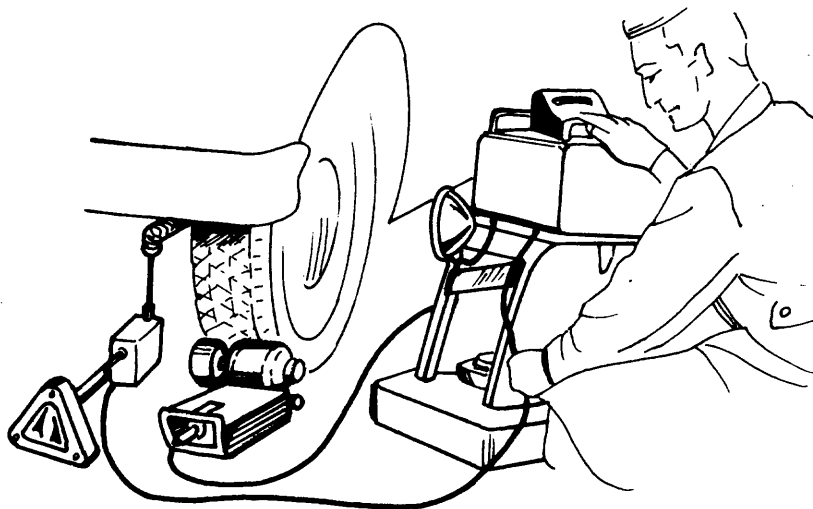


Fig. 9

El sistema de dirección mecánica es el conjunto de elementos que tienen por finalidad accionar y orientar las ruedas delanteras del vehículo a voluntad del conductor.

PRINCIPALES COMPONENTES DE LA DIRECCION (fig. 1)

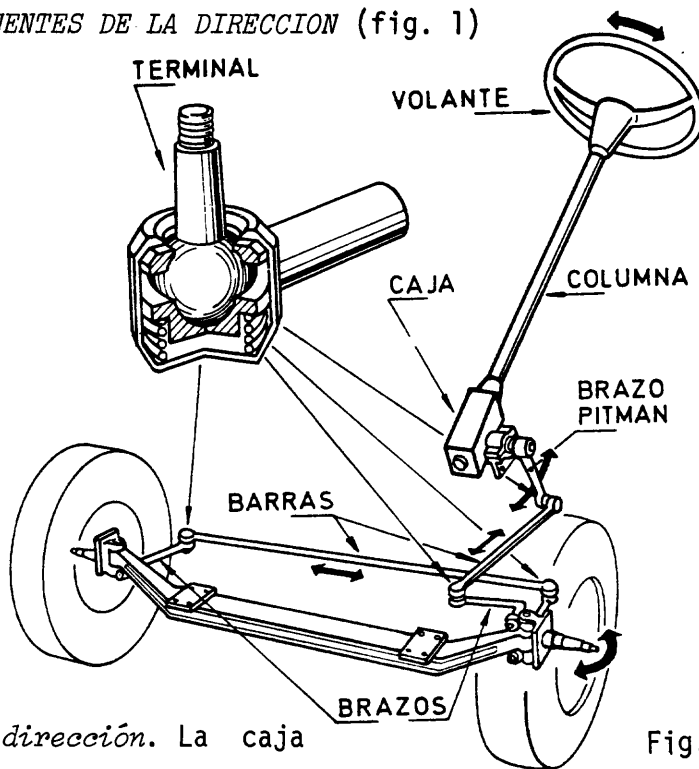


Fig. 1

Caja de dirección. La caja convierte el movimiento de rotación del volante de dirección en movimiento rectilíneo de los brazos y barras, permitiendo además al conductor realizar un menor esfuerzo para dirigir el vehículo.

Está constituida por una caja metálica, generalmente atornillada al bastidor, en cuyo interior está colocado el sinfín con sus rodamientos y el sector con sus elementos de ajuste, todo sumergido en aceite lubricante.

Columna de dirección. Está formada por un tubo hueco en cuyo interior gira el eje del tornillo sinfín, accionado por el volante de dirección instalado en su otro extremo. La fijación del volante puede ser por chavetas o estrías y el centrado del eje del sinfín a la columna por medio de rodamientos.

Brazos, barras y articulaciones de dirección. Este conjunto es el encargado de transmitir el movimiento del sector de la caja a las ruedas. La variación de los ángulos que forman los brazos y las barras son logradas por intermedio de las articulaciones o terminales de dirección.

La disposición de estos elementos es muy variada y dependen del tipo y modelo del vehículo y de la forma de la suspensión.

TIPOS

Las direcciones mecánicas difieren fundamentalmente según el tipo de caja de dirección, éstas pueden ser:

- De sinfín y sector.
- De sinfín y rodillo.
- De sinfín y palanca.
- De sinfín y bolas recirculante.
- De sinfín y cremallera.

Caja de dirección de sinfín y sector.

En este tipo de caja de dirección el sector engrana con el sinfín directamente (fig.2). El sinfín va montado en rodamientos de rodillos cónicos que absorben el empuje y carga, mediante un tornillo de ajuste se puede regular el juego axial. También se provee al sector de un tornillo que regula el desplazamiento axial, permitiendo un ajuste entre ambos ejes.

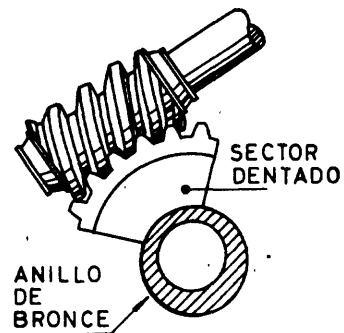


Fig. 2

Caja de dirección de sinfín y rodillo. Este tipo de caja se caracteriza por llevar en el sector un rodillo que engrana con el sinfín (fig.3).

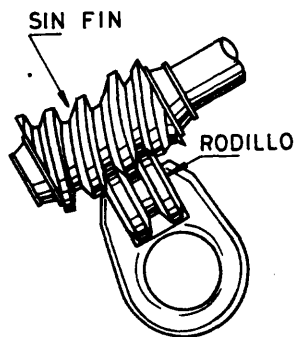


Fig. 3

El sinfín tiene la particularidad de tener diámetros diferentes, siendo menor en el centro y mayor en los extremos, para que el ajuste entre el sinfín y el rodillo sea igual en todas las posiciones durante el funcionamiento (fig. 4).

Al girar el sinfín el movimiento es transmitido al sector a través del rodillo; el brazo pitman, colocado al eje del sector, es accionado transmitiendo el movimiento a las ruedas, a través de las barras y brazos.

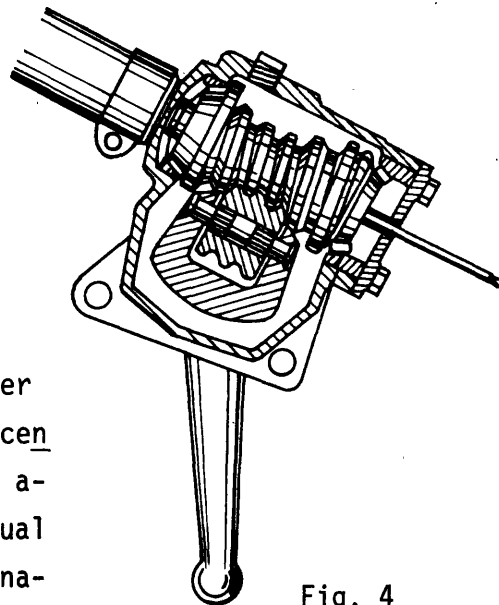


Fig. 4

Caja de dirección de sinfín y palanca. En este tipo, el sector tiene una palanca y en el extremo de ésta hay un pasador que engrana con el sinfín. El pasador puede ser parte integral con la palanca o ir montado sobre rodamientos de rodillos para reducir la fricción y facilitar la conducción (fig. 5).

La palanca se mueve más rápidamente a medida que se acerca a los extremos del sinfín por estar a un mayor ángulo.

En vehículos pesados se emplea una palanca doble provista de dos pasadores montados en rodamientos de rodillos (fig. 6).

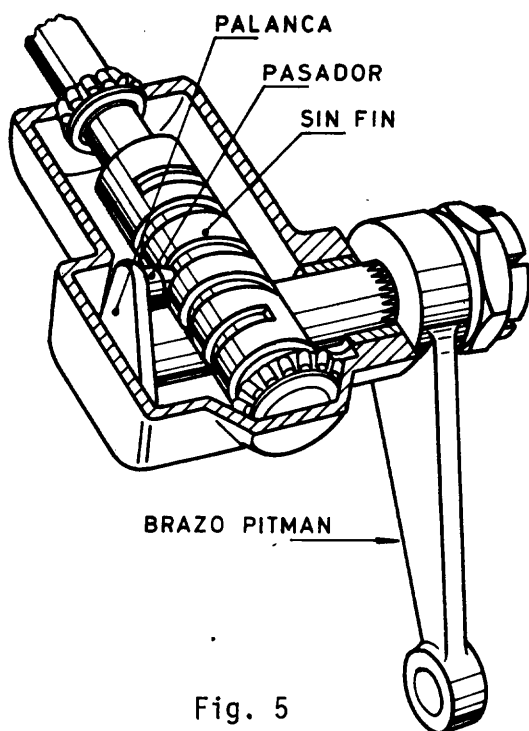


Fig. 5

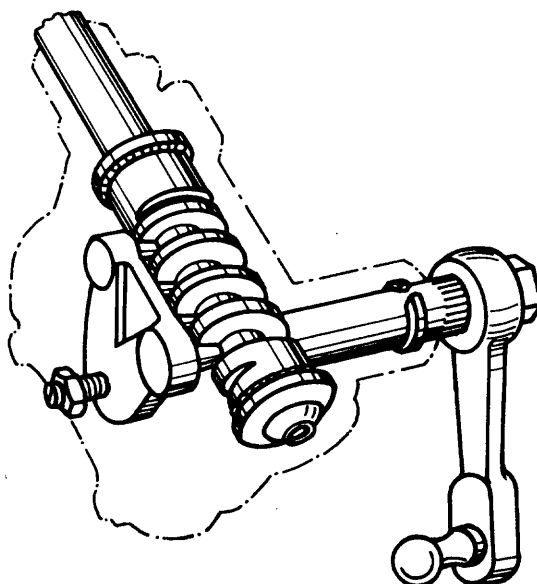


Fig. 6

Caja de dirección de sinfín y bolas recirculante. Este tipo de caja es uno de los más empleados en la actualidad, ya que el roce se ha disminuido al mínimo.

Consiste en una tuerca que trabaja con el sinfín; para reducir el esfuerzo se interpone entre ambos una hilera de bolas que convierten el roce deslizante en roce rodante.

Al accionar el sinfín las bolas ruedan por su canal helicoidal, desplazando la tuerca; cuando llegan al extremo de ésta regresan por los tubos de retorno de la tuerca estableciendo un circuito cerrado de circulación (fig.7). En algunas variantes de este tipo la tuerca mueve un sector de engranaje montado en el eje del brazo pitman (fig. 8).

Caja de dirección de sinfín y cremallera. Se usa solamente en vehículos livianos ya que la reducción es limitada. Consiste en un sinfín que engrana con una cremallera que se conecta a los brazos de dirección, a través de las barras (fig. 9).

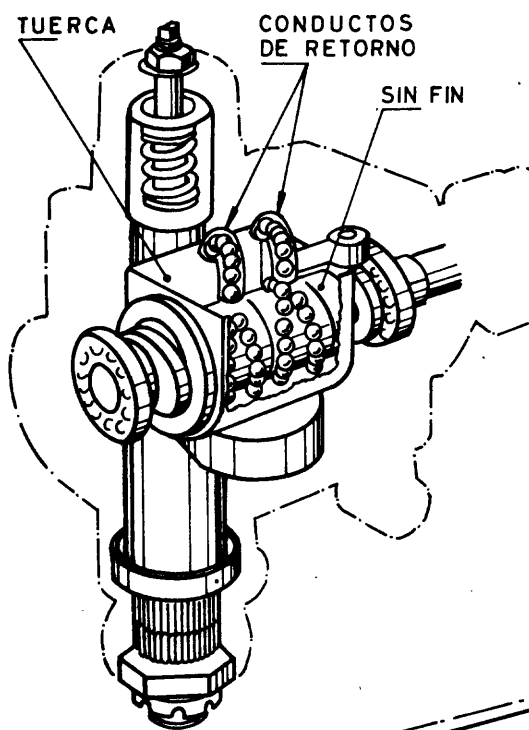


Fig. 7

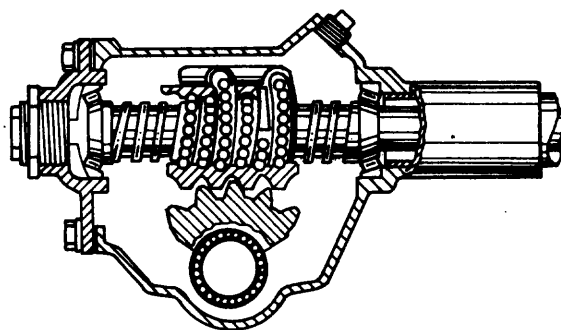


Fig. 8

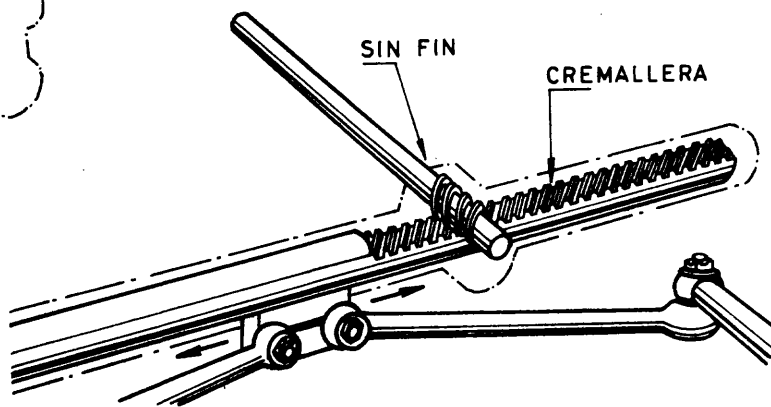


Fig. 9

MANTENIMIENTO

Debido a que del sistema de dirección depende gran parte de la seguridad de los pasajeros, se deberá comprobar periódicamente el estado de sus componentes a fin de ajustarlos o reemplazarlos, si es necesario.

Deberá comprobarse el apriete de los tornillos y tuercas que la fijan y verificar que las tuercas de las rótulas y extremos de barra estén aseguradas por chavetas y que no presenten juegos en sus alojamientos.

Además, se procederá a lubricar sus componentes, según especificaciones.

Se denomina geometría de la dirección a los diferentes ángulos que forman las ruedas delanteras del vehículo con respecto al eje, vertical u horizontal, de referencia.

La alineación de ruedas es un trabajo especializado que debe realizarse con precisión para lograr resultados satisfactorios y que permitirá:

- a) Fácil conducción.
- b) Mejor adherencia de las ruedas al camino.
- c) Suavidad en la marcha.
- d) Mayor estabilidad.
- e) Mayor duración de los neumáticos.

ANGULOS QUE FORMAN LA GEOMETRIA DE LA DIRECCION

Angulo cámber, caída o inclinación vertical (fig. 1). Este  ngulo lo forma la inclinación que presenta la rueda, hacia adentro o hacia afuera en su parte superior, con respecto a una línea vertical. Cuando la parte superior se inclina hacia afuera, el ángulo es positivo; cuando es hacia adentro, es negativo. Su finalidad es acercar el punto de aplicación de la carga al punto de contacto del neumático con el terreno. Esto facilita la conducción recargando el peso del vehículo sobre el rodamiento interior del muón y reduce el desgaste del neumático.

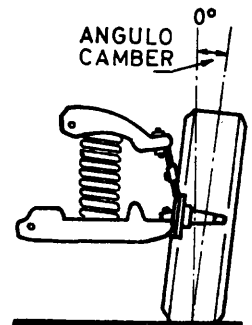


Fig. 1

Una rueda inclinada tiende a virar hacia el lado de la inclinación; por lo tanto, si una de las ruedas delanteras tiene una inclinación positiva mayor que la otra; el vehículo tiende a virar hacia el lado en que el ángulo de inclinación es mayor.

Angulo c ster o de avance (fig. 2). Este  ngulo lo forma la inclinación, hacia adelante o hacia atrás, del pasador de muón o del brazo de soporte de dirección de uniones esféricas, en la parte superior, con una línea vertical de referencia.

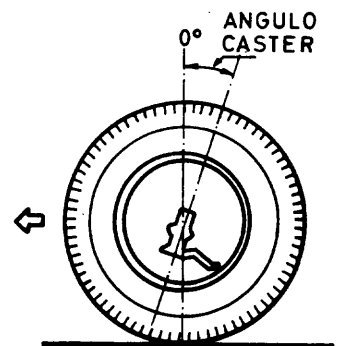


Fig. 2

Cuando la inclinación es hacia atrás en relación con la vertical, el avance es positivo; cuando es hacia adelante, es negativo.

Su finalidad es hacer que la rueda tienda a moverse en línea recta y la dirección se enderece por sí sola, después de un viraje del vehículo.

Con este ángulo, la proyección del peso del vehículo se sitúa adelante o atrás del punto de contacto del neumático con el terreno.

Cuando los ángulos cáster son desiguales, hacen que el vehículo se cargue hacia el lado en que el ángulo es menor.

El ángulo cáster excesivo no produce desgaste de los neumáticos.

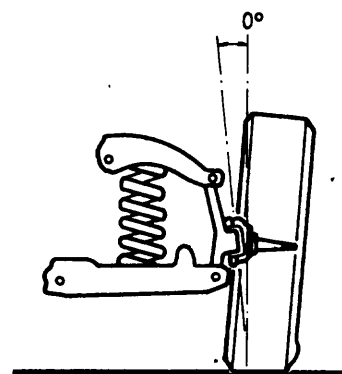


Fig. 3

Inclinación del pasador de muñón o KPI (King pin inclination). Se define como la inclinación hacia adentro del pasador del muñón o de la línea central de dirección, en su parte superior (fig. 3).

Su propósito es reducir la necesidad de inclinación excesiva de las ruedas o ángulo cáamber.

Este ángulo no es ajustable en todas las marcas de vehículos y si la medición revela que no es el correcto, es que algunas piezas están dobladas y hay que remplazarlas.

Convergencia. Es la diferencia de distancia entre el frente y la parte trasera de las ruedas delanteras (fig. 4).

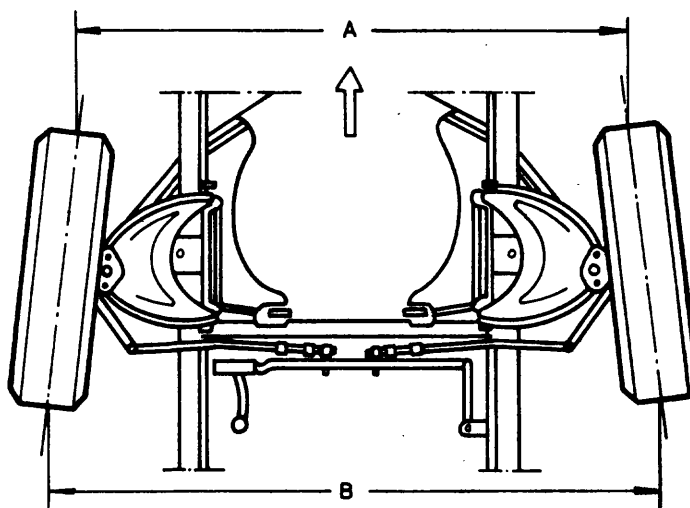


Fig. 4

Compensa el juego de las articulaciones de la dirección y se ajusta modificando la longitud de las barras de dirección.

Cierta convergencia, generalmente de 1,5 a 3 mm , absorbe cualquier juego o trepidación de las articulaciones de dirección y permiten que las ruedas giren paralelas al eje central del vehículo. En los vehículos de propulsión delantera, las ruedas son divergentes, pues en ellos las ruedas tienden a cerrarse en la parte delantera.

Divergencia en curva. Es la cantidad que divergen las ruedas al virar (fig. 5). Está controlada por el ángulo (A) de los brazos de dirección y el eje horizontal de la rueda, tiene por objeto reducir la fricción excesiva de los neumáticos en el viraje, ya que ambas ruedas deben virar en torno a un centro común (C).

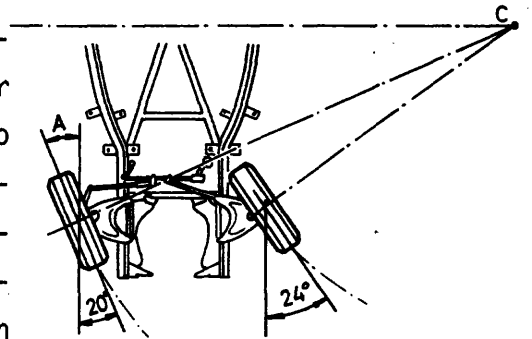


Fig. 5

Equipos de alineación. Los equipos de alineación para comprobar los ángulos de dirección son variados y cada uno debe operarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

El sistema de transmisión está formado por un conjunto de mecanismos que se encargan de transmitir, a las ruedas motrices del vehículo, la fuerza desarrollada por el motor.

CONSTITUCION

El sistema de transmisión está constituido por los siguientes elementos (fig. 1).

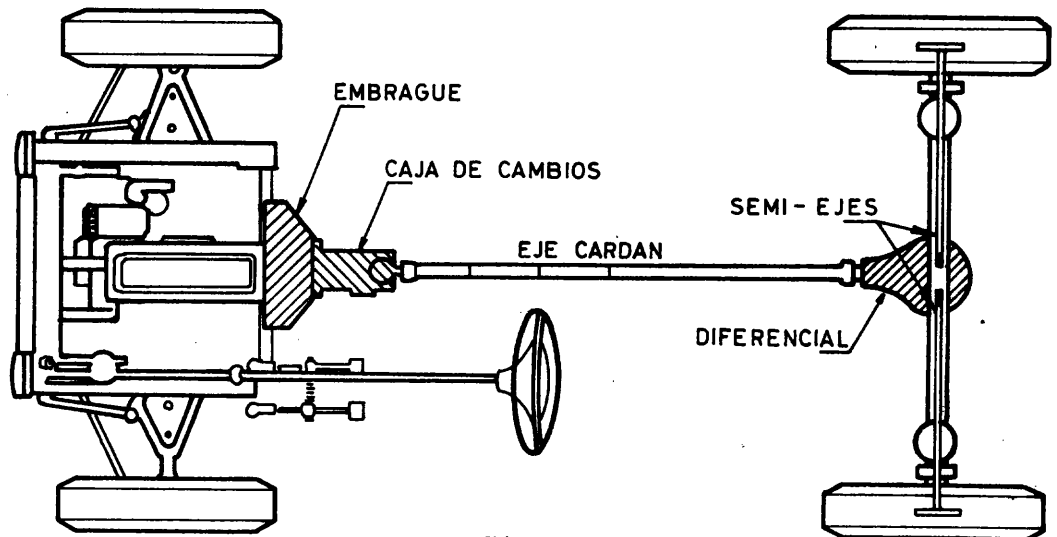


Fig. 1

DESCRIPCION

Embrague (fig. 2). Es la parte del sistema de transmisión que se encuentra situado entre el motor y la caja de cambios.

Su objeto es conectar y desconectar, a voluntad del conductor, el movimiento de rotación del volante del motor al resto de la transmisión.

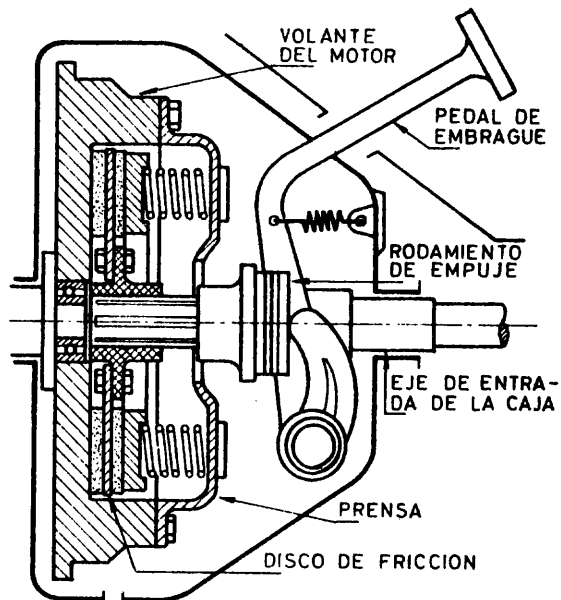


Fig. 2

Caja de cambios (fig. 3). Es el mecanismo del sistema de transmisión cuya finalidad es variar la velocidad de transmisión del motor, entregando mayor fuerza de tracción a las ruedas.

Permite, además, la propulsión del vehículo hacia atrás y el funcionamiento del motor sin desplazamiento del vehículo (en neutro).

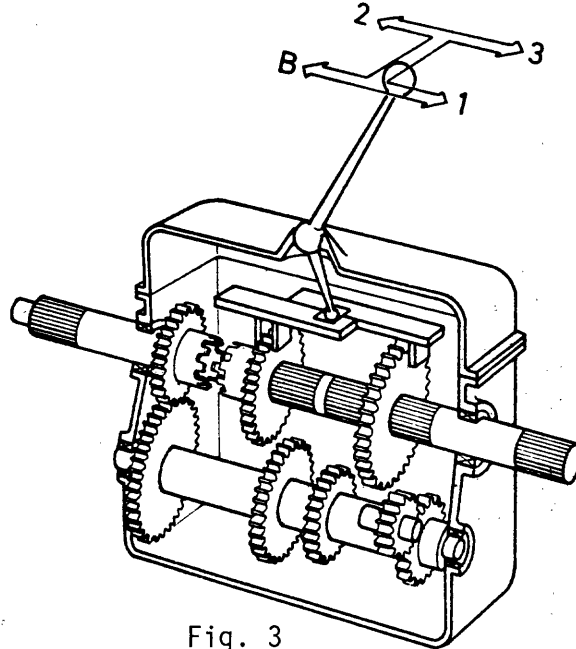


Fig. 3

Eje cardán o transmisor (fig. 4). Está dispuesto longitudinalmente debajo del piso del vehículo, transmite el movimiento del eje de salida de la caja de cambios al diferencial.

Diferencial. Es el elemento del sistema de transmisión, cuya finalidad es:

- Cambiar la dirección del movimiento de rotación transmitido por el eje cardán a 90° , por medio de un juego de engranajes, a los semiejes y ruedas (fig. 5).

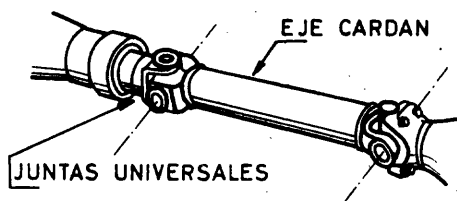


Fig. 4

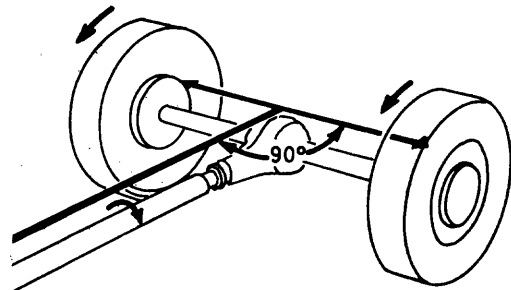


Fig. 5

- Proporcionar una reducción constante para aprovechar el rendimiento del motor, que es mejor en alta velocidad.
- Permitir que las ruedas giren a diferentes velocidades cuando el vehículo efectúa un viraje.



FUNCIONAMIENTO

El movimiento rotativo del motor es entregado a la caja de cambios, por intermedio del embrague.

Al conectar un juego de engranajes en la caja de cambios y aplicar el embrague, el movimiento del motor será entregado por la caja de cambios en la relación de velocidad que corresponda a la marcha conectada.

Este movimiento es llevado por el eje cardán al diferencial, quien lo entrega a los semiejes y las ruedas respectivas.

La diferencia de velocidad que tiene cada semieje, al efectuar el vehículo un viraje, es compensada por la caja de satélites del diferencial.

CLASIFICACION

Las transmisiones pueden ser clasificadas en:

- Transmisiones mecánicas.
- Transmisiones automáticas.

Las transmisiones mecánicas son operadas por el conductor, quien acciona el embrague y la caja de cambio simultáneamente.

Las transmisiones automáticas son accionadas por presiones hidráulicas, tanto en el convertidor de torque, que remplaza el embrague, como en la caja de cambios.

Tipos de transmisiones mecánicas. Las transmisiones mecánicas pueden ser:

- Convencionales
- Integradas

Las convencionales son las más comunes, teniendo todos sus elementos dis-puestos desde la parte delantera del vehículo hasta la parte trasera, ver figura 1.

Las integradas forman conjuntos compactos en que el motor, caja de cambios y diferencial han sido dispuestos en un solo grupo, eliminándose el eje cardán.

Pueden ser montados tanto en la parte delantera (fig. 6) como en la trasera del vehículo (fig. 7).

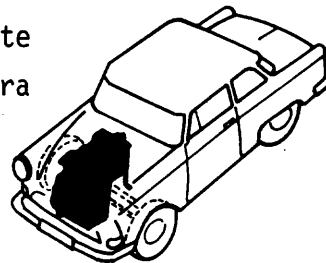


Fig. 6

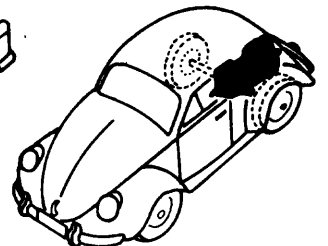


Fig. 7

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Es el elemento del sistema de transmisión encargado de transmitir el movimiento de rotación del eje de salida de la caja de cambios al diferencial, permitiendo las variaciones del ángulo y longitud de transmisión.

CONSTITUCION

El eje cardán está constituido por (fig. 1):

- Cuerpo o eje
- Brida deslizante
- Uniones universales

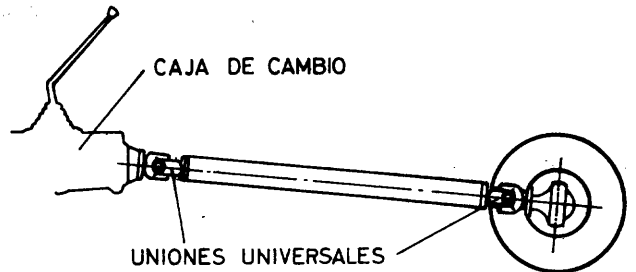
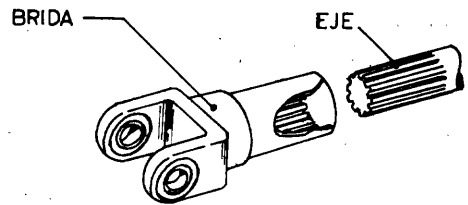


Fig. 1

El cuerpo o eje es un tubo o barra de acero debidamente balanceado. El extremo que se conecta con la caja de cambio puede terminar en punta estriada o en una horquilla para alojar la unión universal, el otro extremo normalmente es con horquilla.

Bridas deslizantes. Cuando el eje termina con punta estriada, ésta tiene estrías interiores para alojar el eje, permitiendo su desplazamiento (fig. 2).



Cuando el eje termina en horquilla y se une a la brida mediante una unión universal, ésta también tiene estrías interiores para conectarse directamente con el eje de salida de la caja de cambios (fig. 3).

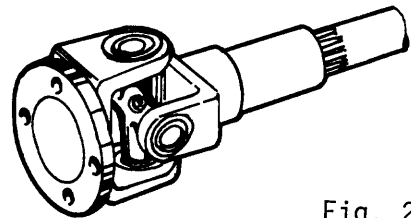


Fig. 2

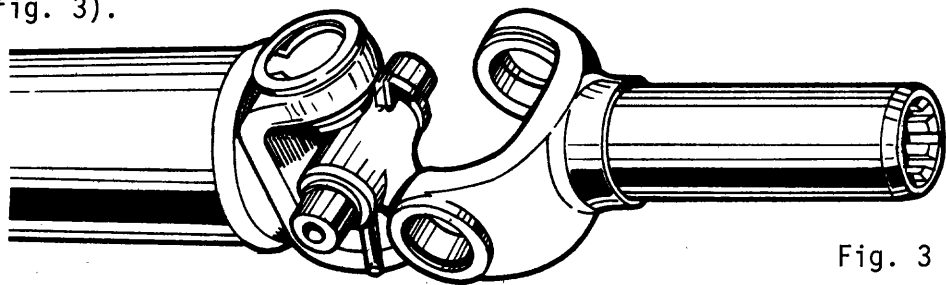


Fig. 3

Las uniones universales permiten al eje absorber los cambios de ángulos, producido por las diferencias de alturas entre el puente trasero y la caja de cambio, cuando el vehículo está en movimiento. Los tipos de uniones son:

- Flexibles
- De copa
- Por cruceta

Las uniones flexibles, de uso poco común, están constituidas por un disco de goma reforzado con telas, semejante a la de los neumáticos, a la que se atornilla por un lado el eje cardán y por otro la brida del diferencial o la deslizante de la caja (fig. 4).

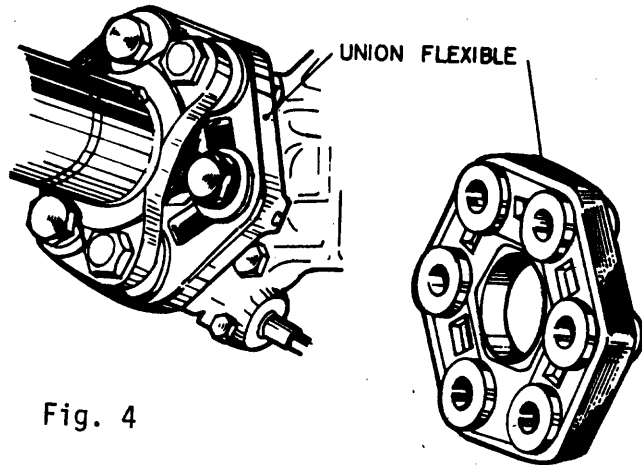


Fig. 4

Las uniones de copa. En este tipo se combina, en un mismo conjunto, la unión universal y la brida deslizante, los cuales funcionan dentro del elemento denominado copa (fig. 5).

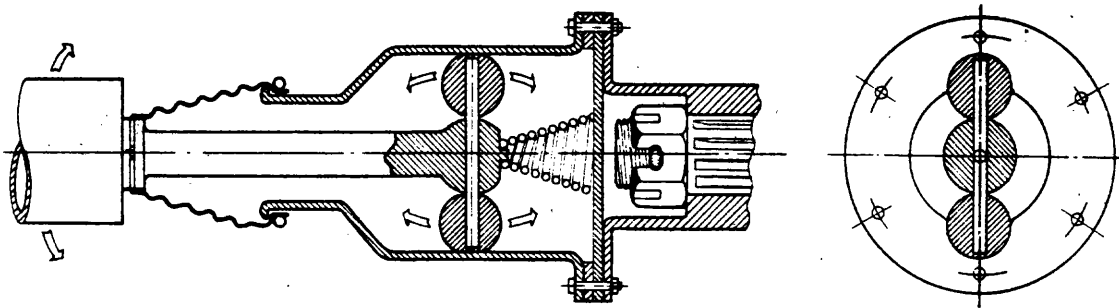


Fig. 5

Las uniones por cruceta, son de uso más generalizado hoy en día, están montadas en las horquillas del eje y de las bridas. La cruceta es una pieza con cuatro ejes que forman ángulos de 90° entre sí; cada eje entra en un dado, el cual contiene en su interior una serie de rodillos lubricados con grasa, para evitar el roce excesivo (fig. 6).

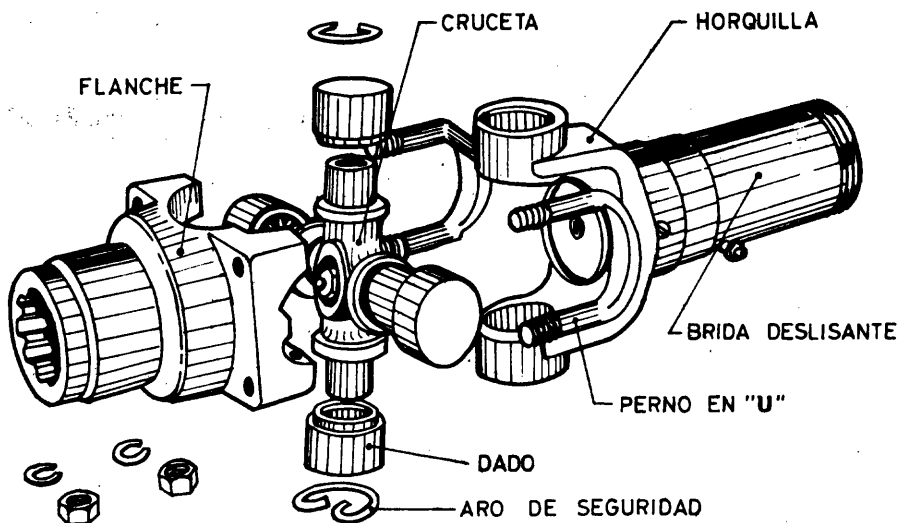


Fig. 6



FUNCIONAMIENTO

Cuando el vehículo arranca, frena o transita por caminos irregulares, el conjunto diferencial sube y baja constantemente. Esto hace que varíe el ángulo que forma el eje de salida de la caja y el eje cardán; conjuntamente con esto, habrá una variación de la distancia entre la caja de cambios y el diferencial. Estas variaciones son compensadas por la acción de las uniones universales y la brida deslizante.

TIPOS

Eje cardán descubierto, indicado en la figura 1, se denomina sistema Hotchkiss y puede usar uno o más ejes, dependiendo esto, del tipo de vehículos.

Eje macizo con cubierta exterior, se denomina tubo de torsión, el cual se encuentra unido por medio de tornillos al puente trasero. El eje sólo tiene una unión universal, en la parte delantera, que lo une a la brida de la caja.

MANTENIMIENTO

El eje cardán requiere poco cuidado, ya que viene balanceado de fábrica. Únicamente en algunos modelos se recomienda el engrase periódico de las uniones universales.

RESUMEN

EJE CARDAN

- Hotchkiss*
- Tubo de torsión*

UNIONES UNIVERSALES

- Flexibles*
- De copa*
- Por cruceta*



La caja de cambios es uno de los conjuntos mecánicos del sistema de transmisión que, a través de engranajes, permite variar la velocidad de transmisión, en beneficio de una mayor fuerza de tracción del vehículo.

CLASIFICACION

Las cajas de cambios se pueden clasificar en 2 grandes grupos:

- Cajas de cambios mecánicas.
- Cajas de cambios automáticas.

Las cajas de cambios mecánicas se distinguen porque la combinación de las diferentes marchas son realizadas directamente por el conductor.

Las cajas automáticas operan por presiones hidráulicas, dependiendo tales presiones de la velocidad y las condiciones del camino; en este caso el conductor sólo acciona el acelerador del motor.

TIPOS DE CAJAS MECANICAS

Las cajas mecánicas pueden ser:

- Sincronizadas
- No sincronizadas

Independiente del tipo, éstas pueden ser de 3, 4, 5 o más velocidades.

CONSTITUCION DE LA CAJA SINCRONIZADA

La caja de tres velocidades típica (fig. 1) está constituida por:

1. Caja o carcaza.
2. Eje primario o de mando.
3. Eje secundario o de salida.
4. Eje intermediario o triple.
5. Engranaje de primera y marcha atrás.
6. Engranaje de segunda.
7. Sincronizador de segunda y tercera.
8. Engranaje intermedio y marcha atrás.
9. Rodamientos.
10. Horquillas de cambios.
11. Rótula de la palanca.

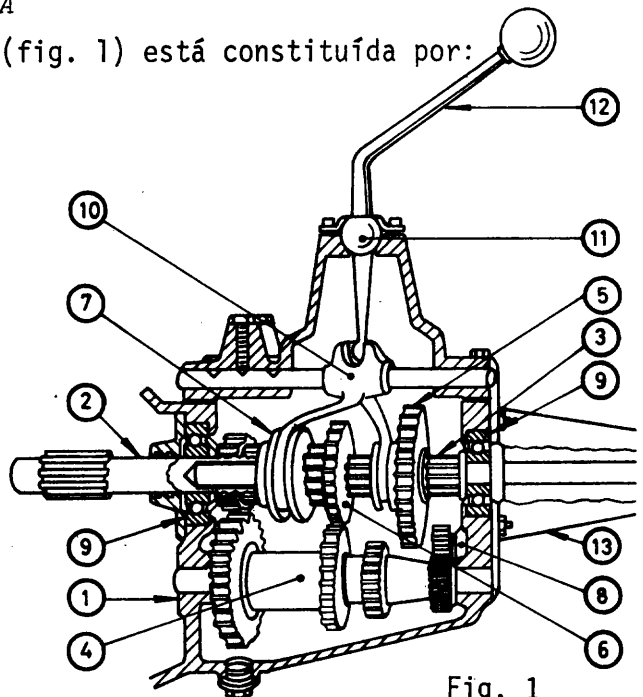


Fig. 1

12. Palanca de cambios.
13. Cubierta trasera o extensión.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

FUNCIONAMIENTO

Primera velocidad. El engranaje E (fig. 2) se desplaza, por intermedio de la horquilla, hacia adelante engranando con el engranaje F.

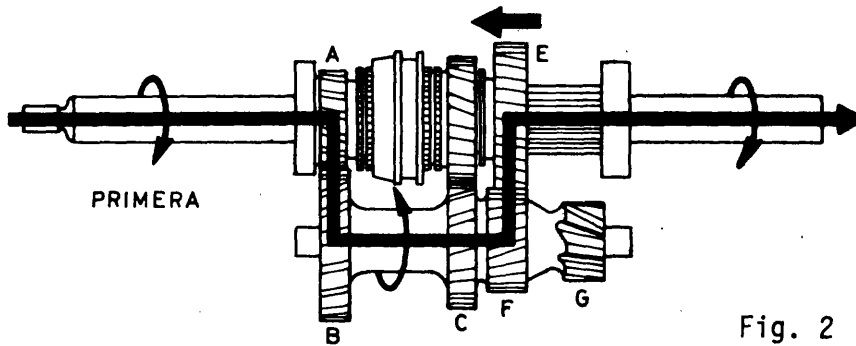


Fig. 2

El movimiento entregado por el motor se transmite al engranaje A y de éste al engranaje B, por estar en toma constante, pero en sentido contrario, y simultáneamente a los engranajes C, F y G por ser solidarios y estar fabricados de una sola pieza.

El movimiento del engranaje F se transmite al engranaje E y por éste al eje de salida y resto de transmisión, cambiando el sentido de giro que coincide con el sentido del eje de entrada.

Se hace uso de esta reducción al poner en movimiento el vehículo o en caminos con pendientes muy pronunciadas.

Si consideramos que el motor entrega 2.000 r p m al eje de entrada de la caja y salen solamente 500 r p m por el eje de salida, podemos decir que la relación constante para primera velocidad es de 4:1.

Esta disminución en la velocidad del eje de salida de la caja de cambios se traduce en un aumento de fuerza de tracción de las ruedas motrices.

Segunda velocidad. El manguito del sincronizador S se desplaza hacia atrás conectándose al engranaje D, que gira loco en su eje y en toma constante con el engranaje C (fig. 3).

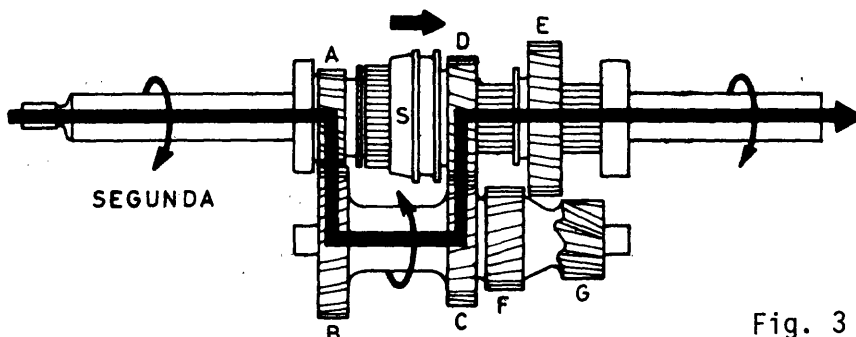


Fig. 3

El movimiento se transmite del motor al eje y engranaje A por intermedio del embrague; el engranaje A transmite su movimiento a C y éste a D y a su eje, girando en el mismo sentido del eje de entrada.

Si vemos que el motor entrega 2.000 r p m al eje de entrada y salen sólo 1.000 r p m, podemos decir que la relación es de 2:1.

Esta combinación se usa para tramos de pendientes suaves en que es necesario un aumento de tracción a las ruedas motrices.

Tercera velocidad. El manguito del sincronizador es desplazado hacia adelante hasta conectarse al engranaje A, uniendo el eje de salida con el engranaje del eje de entrada (fig. 4).

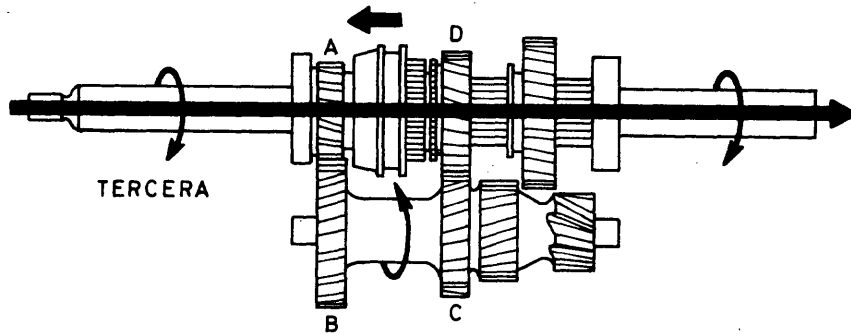


Fig. 4

El movimiento se transmite directamente desde el motor a la transmisión, obteniéndose una relación de 1:1, razón por la cual suele llamarse "directa".

Se usa para transitar cuando las condiciones del camino no presentan más dificultades que la resistencia a rodar del vehículo.

Marcha atrás. En esta marcha es necesario hacer uso de un engranaje colocado en el fondo de la caja y engranado constantemente con el engranaje extremo del eje intermediario (fig. 5).

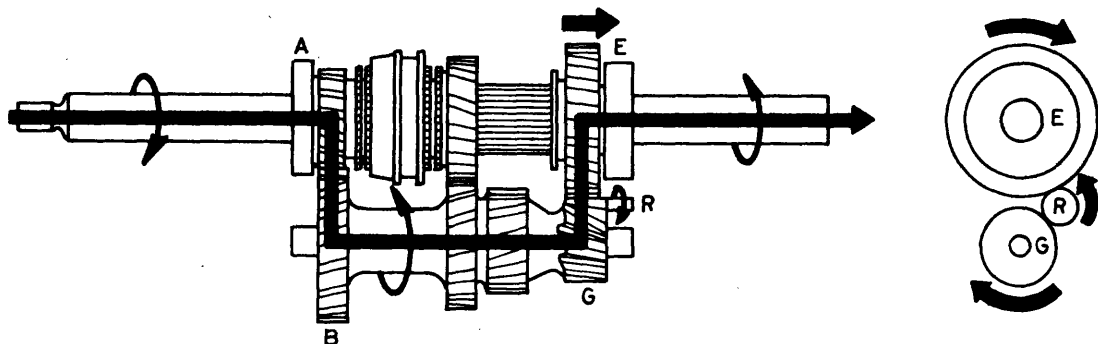


Fig. 5

El engranaje E se desplaza hacia atrás engranando con el intermediario R o de marcha atrás.

El movimiento se transmite desde el engranaje A, a los engranajes B y G; éste transmite su movimiento al engranaje R, haciéndolo girar en el mismo sentido del engranaje A.

El engranaje R transmite, a su vez, el movimiento al engranaje E montado en el eje de salida, permitiendo que éste gire en sentido contrario al eje de entrada.

Si a la caja se le entregan 2.000 r.p.m. y salen 333, vemos que la relación es de 6:1.

Esta gran desmultiplicación para la marcha atrás sirve para que el retroceso sea más seguro al no poder imprimir al vehículo una gran velocidad.

Neutro. En esta posición no existe transmisión hacia el eje de salida (fig. 6), por no haber engranajes conectados, y su movimiento llega sólo hasta el eje intermediario.

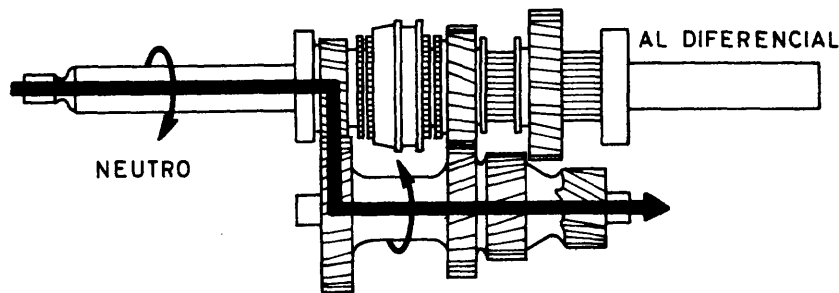


Fig. 6

Se usa cuando se desea mantener el motor funcionando con el vehículo detenido y el embrague conectado.

MANTENIMIENTO

Todo este conjunto de ejes y engranajes se encuentran sumergidos en aceite lubricante de características especiales.

La mantención de la caja de cambios se remite al cambio del aceite lubricante de acuerdo a las indicaciones del fabricante.



El embrague es el mecanismo del sistema de transmisión, ubicado normalmente entre el motor y la caja de cambios, cuya finalidad es acoplar y desacoplar, a voluntad del conductor, el movimiento de rotación del volante al resto de la transmisión.

CONSTITUCION

Generalmente el mecanismo del embrague está constituido por los siguientes elementos (fig. 1):

1. Horquilla de embrague.
2. Porta rodamiento.
3. Prensa de embrague.
4. Disco de embrague.

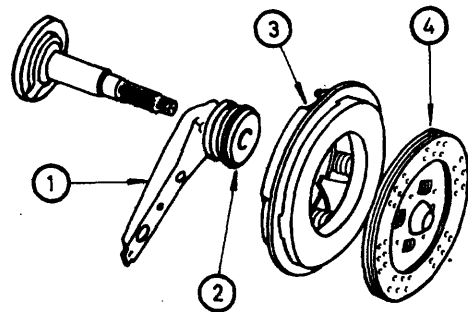


Fig. 1

DESCRIPCION

Horquilla de desembrague. Esta palanca se conecta por un extremo a las varillas de mando y el otro, en forma de horquilla, al porta rodamiento para producir su desplazamiento.

Porta rodamiento. En un extremo de este elemento se monta un rodamiento o un anillo de grafito y en el otro extremo tiene un rebaje anular donde entran las puntas de la horquilla; cuando se acciona ésta empuja al porta rodamiento contra las palancas o diafragma para efectuar el desembrague.

Prensa de embrague. Es la encargada de presionar al disco de embrague contra la superficie del volante, a través del plato de presión, haciéndolos girar en forma solidaria.

Disco de embrague. Es el elemento del mecanismo que permite unir en forma solidaria el volante con el plato de presión, a través de los forros de fricción.

FUNCIONAMIENTO

Cuando el conductor pisa el pedal del embrague, acciona la horquilla desplazando el porta rodamiento hacia las palancas de desembrague, de modo que el motor pueda funcionar independientemente de la transmisión (fig. 2).

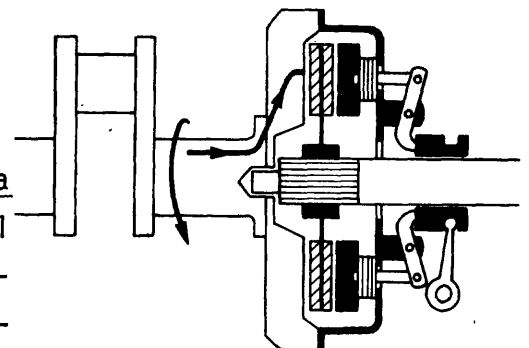


Fig. 2

Cuando el conductor suelta el pedal, la horquilla libera al porta rodamiento y los resortes hacen que el plato presión apriete nuevamente al disco de embrague contra la cara del volante, girando como una sola unidad (fig. 3).

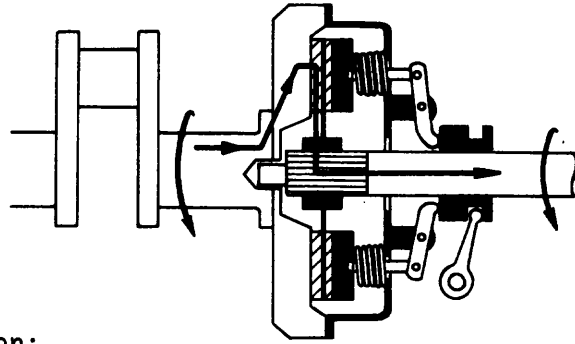


Fig. 3

TIPOS DE EMBRAGUE

Los embragues mecánicos más usados son:

- Embrague monodisco.
- Embrague de discos múltiples.

Embrague monodisco. Este tipo es el más usado en los vehículos y se caracteriza por llevar un solo disco de embrague.

Embrague de discos múltiples. Este tipo se usa más en vehículos pesados ya que es necesario aumentar la superficie de contacto entre el volante y el embrague; consiste en dos o más discos de embrague (fig. 4).

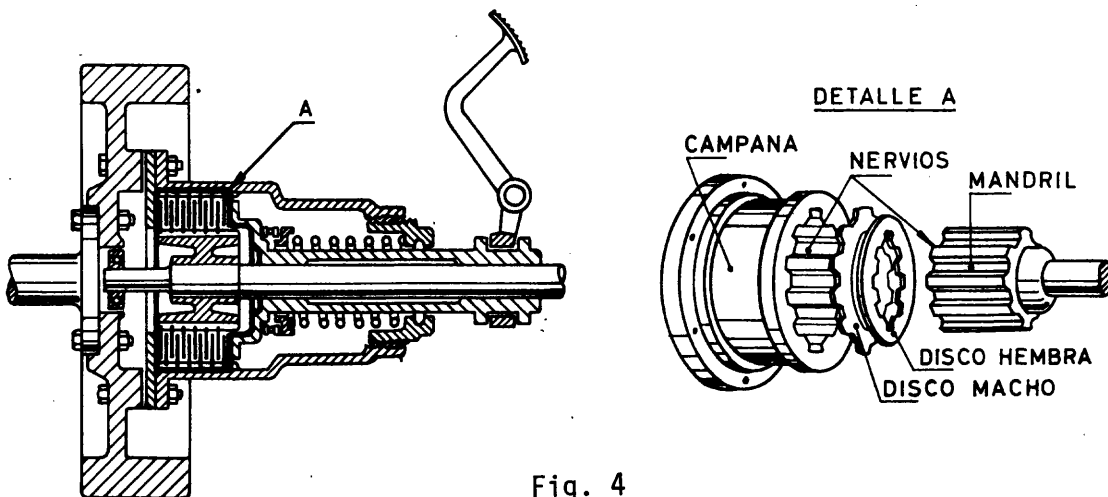


Fig. 4

TIPOS DE PRENSA

Las más utilizadas son:

- Prensa de resortes helicoidales.
- Prensa de diafragma.
- Prensa semi-centrífuga.

Prensa de resortes helicoidales. Utiliza la tensión de los resortes para aprisionar el disco, entre el plato de presión y el volante, y las palancas de desembrague para retirar el plato de presión (fig. 5).

1. Cubierta de embrague.
2. Plato de presión.
3. Resortes de aplicación.
4. Palancas de desembrague.
5. Tornillos de ajuste.
6. Apoyo de las palancas.

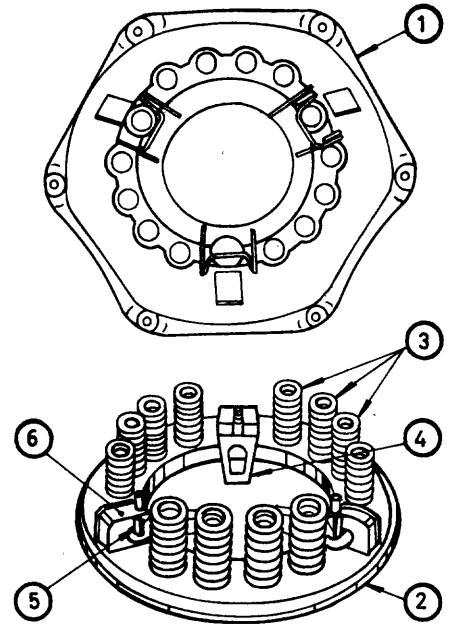


Fig. 5

Prensa de diafragma. La característica principal de este tipo de prensa la constituye el diafragma, que remplaza en su función a las palancas de desembrague y proporciona la fuerza necesaria para aplicar el disco contra el volante (fig. 6).

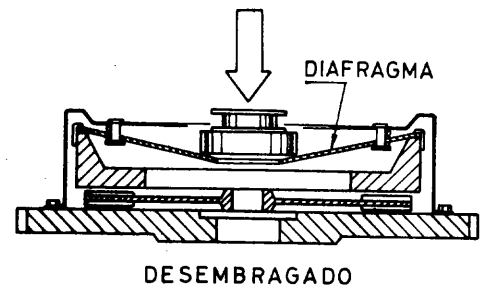
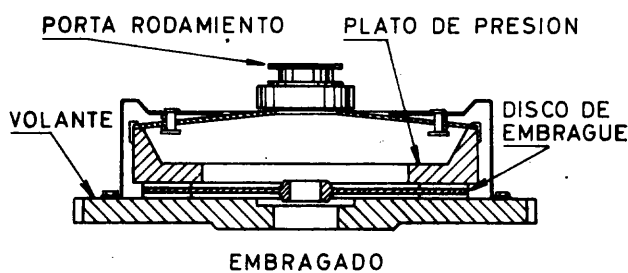


Fig. 6

Prensa semi-centrífuga. Se diferencia de las anteriores en que las palancas de desembrague tienen en el exterior unos contrapesos (fig. 7); al girar la prensa, la fuerza centrífuga que actúa sobre los contrapesos hace que las palancas ejerzan una fuerte presión contra el plato de presión.

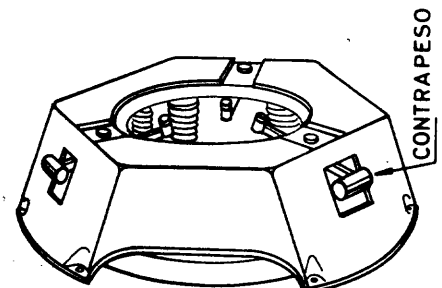


Fig. 7

SISTEMAS DE MANDO DEL MECANISMO DEL EMBRAGUE

El sistema de mando es el mecanismo utilizado para accionar el embrague; se conocen dos tipos:

- Mando mecánico.
- Mando hidráulico.

Mando mecánico. Este sistema se compone de un pedal que mueve el sistema de palancas que actúan contra la horquilla (fig. 8).

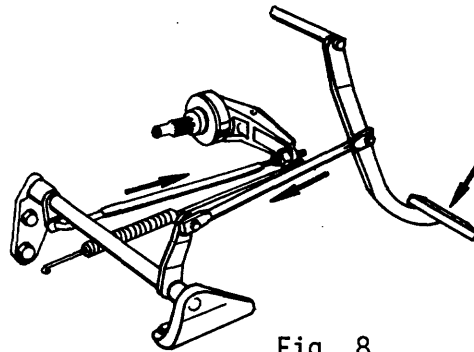


Fig. 8

Mando hidráulico. Este sistema es semejante al sistema hidráulico de los frenos. Se compone de un cilindro principal, cañería y un cilindro de accionamiento cuyo vástago actúa contra la horquilla (fig. 9).

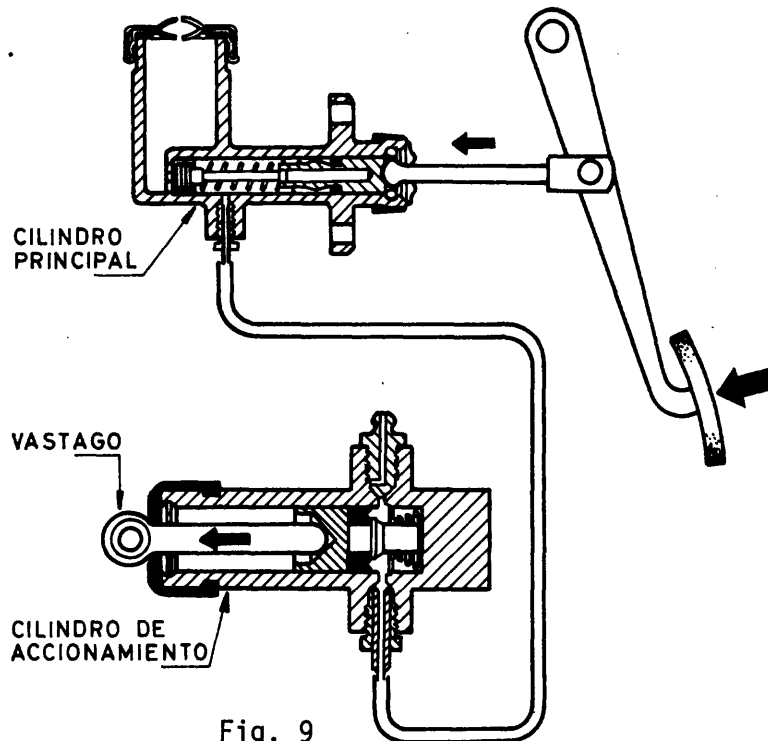


Fig. 9

El puente trasero es la carcaza metálica donde se aloja tanto el grupo diferencial como los semiejes, constituyendo, a su vez, el apoyo del sistema de suspensión trasera.

TIPOS

Las variaciones fundamentales que se encuentran en los puentes traseros radican en el montaje de sus semiejes, de tal manera, que se pueden distinguir tres tipos:

- Puente trasero de semiejes semi flotante.
- Puente trasero de semiejes tres cuartos flotantes.
- Puente trasero de semiejes completamente flotante.

DESCRIPCION

Puente trasero de semieje semi flotante. Se denomina semi flotante por tener el extremo del semieje montado en un rodamiento ubicado en la parte interior del extremo del puente trasero (fig. 1). El peso del vehículo descansa en el extremo del semieje y es el tipo más usado en vehículos livianos.

Puente trasero de semieje tres cuartos flotantes. En este tipo de puente el semieje transmite el movimiento al cubo de rueda que se apoya en el extremo exterior del puente trasero, en un rodamiento de rodillos (fig. 2).

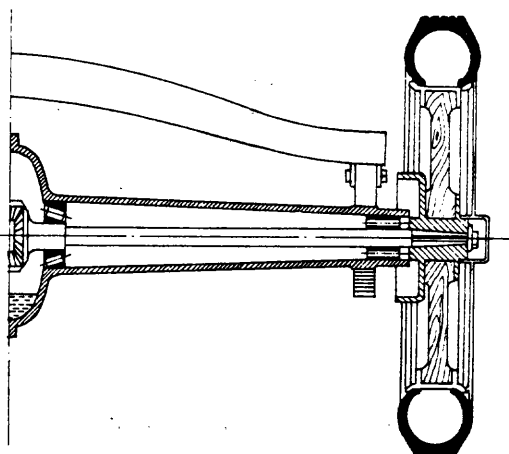


Fig. 1

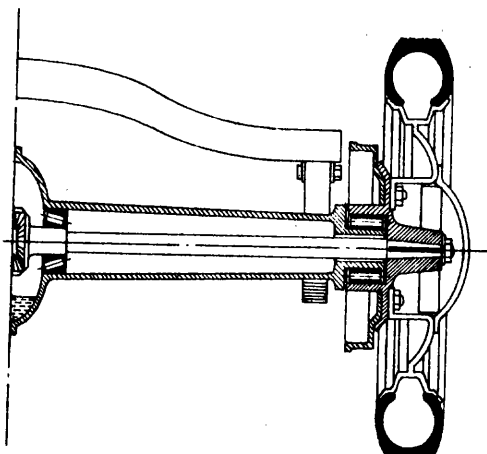


Fig. 2

Puente trasero de semieje completamente flotante. Este sistema es usado ampliamente en vehículos pesados (fig. 3), se caracteriza porque el peso y la carga descansan en el extremo del puente. El semieje transmite el giro al cubo de rueda, que se apoya en rodamientos dobles montados en la parte exterior del puente. El desplazamiento de la masa se elimina con una tuerca que va colocada en el extremo del puente y que ajusta la precarga de los rodamientos.

El eje se sujeta por medio de tornillos a la masa y su otro extremo se conecta al planetario sólo por sus estrías.

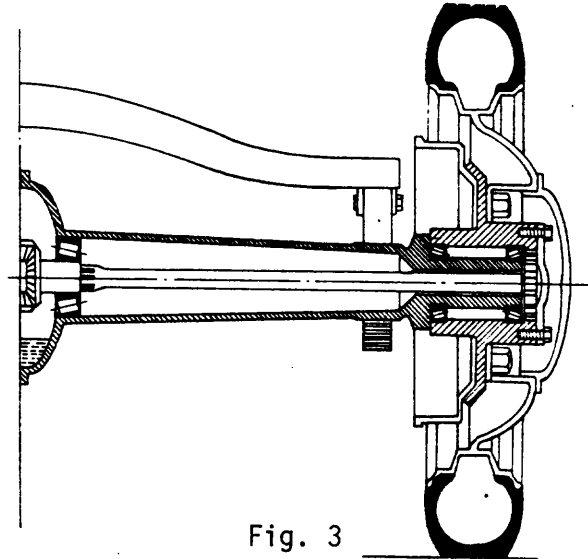


Fig. 3

CONSTRUCCION

La construcción del puente trasero ha ido variando con los años, a fin de obtener un puente firme y rígido, como a la vez liviano, llegando al tipo "Banjo", cuyos dos tipos (fig. 4) son los más usados en la actualidad. Se construyen normalmente de acero fundido e incluyen, a veces, partes de acero estampado que permiten reducir su peso.

Los semiejes, elementos del conjunto diferencial que transmiten separadamente el movimiento a las ruedas, son dos barras del mismo diámetro y de diferente longitud, fabricadas normalmente, de acero cromo níquel.

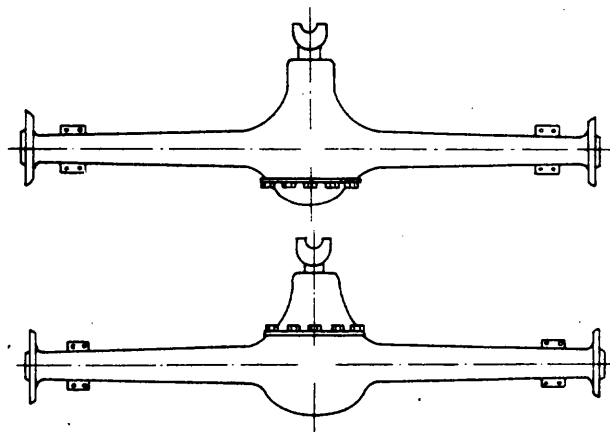


Fig. 4

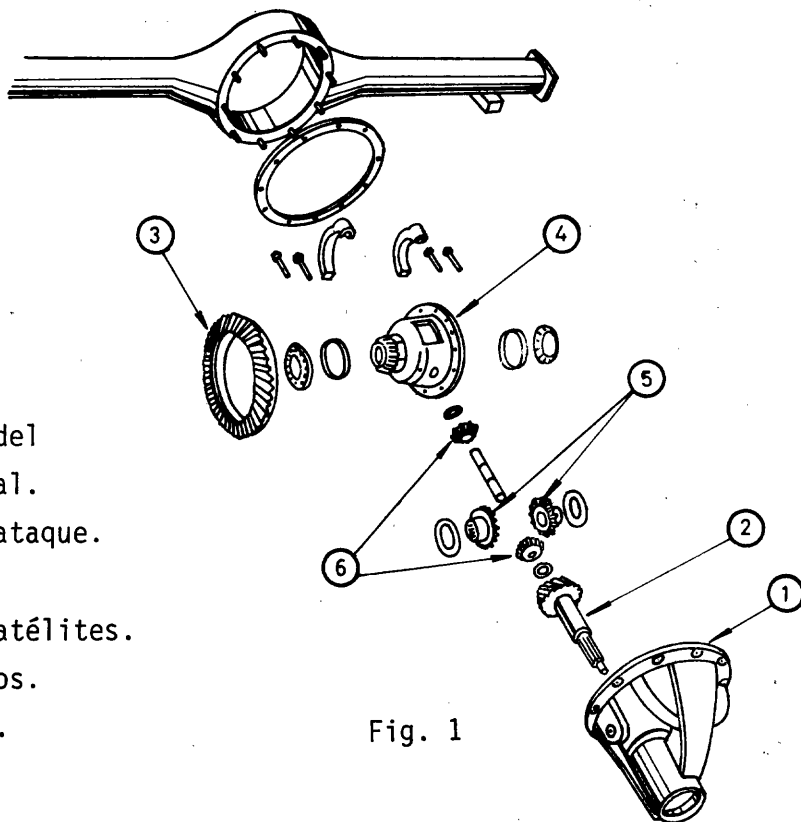
MANTENIMIENTO

Periódicamente se debe controlar el nivel del aceite del grupo diferencial, cambiarlo de acuerdo a las especificaciones y observar posibles fugas por los retenes y empaquetaduras.

Es el mecanismo, montado en el puente trasero, que transmite el movimiento del eje cardán a los ejes de las ruedas, compensando las diferencias de velocidades de éstas para mantener el esfuerzo de tracción equilibrado. Las diferencias de velocidades que debe compensar son las producidas al virar el vehículo, debido a que la rueda sobre el arco exterior de la curva debe girar más rápido que la rueda interior.

CONSTITUCION

El grupo diferencial está constituido por los siguientes elementos (fig.1):



1. Cubierta del diferencial.
2. Piñón de ataque.
3. Corona.
4. Caja de satélites.
5. Planetarios.
6. Satélites.

Fig. 1

DESCRIPCION

Cubierta del diferencial. Generalmente va montada al puente trasero y fijada por tornillos, es la encargada de alojar todos los elementos constitutivos del grupo diferencial.

Piñón de ataque, recibe el giro del eje cardán y lo transmite a la corona la que le cambia la dirección de rotación. Es cónico y va montado sobre rodamientos en la cubierta del diferencial.

Corona. Es un engranaje dentado cónico en una de sus superficies laterales, para permitir el engrane con el piñón de ataque, transmite el movimiento de rotación a la caja de satélites.

Caja de satélites, se monta en la cubierta del diferencial y aloja la corona y los engranajes satélites y planetarios; gira conjuntamente con la corona y permite el movimiento de los satélites y planetarios que compensan las diferencias de velocidades de las ruedas.

Satélites, son engranajes de forma cónica y actúan engranados directamente con los planetarios; permiten la compensación de giro de las ruedas motrices, durante el viraje en una curva.

Planetarios, también son de forma cónica, montados en rodamientos en la caja de satélites; tienen estrías en su interior, lo que permite alojar los extremos de los semiejes.

FUNCIONAMIENTO

El movimiento de rotación transmitido hasta el piñón de ataque hace girar la corona y la caja de satélites.

Los satélites (fig. 2) giran libremente en su eje y, a la vez, rotan junto con éste al ser arrastrados por la caja, combinando los movimientos de rotación y traslación. Los planetarios, movidos por los satélites, giran sobre su centro (fig. 3), dado que están montados en rodamientos en la caja, transmitiendo este movimiento a los semiejes de las ruedas.

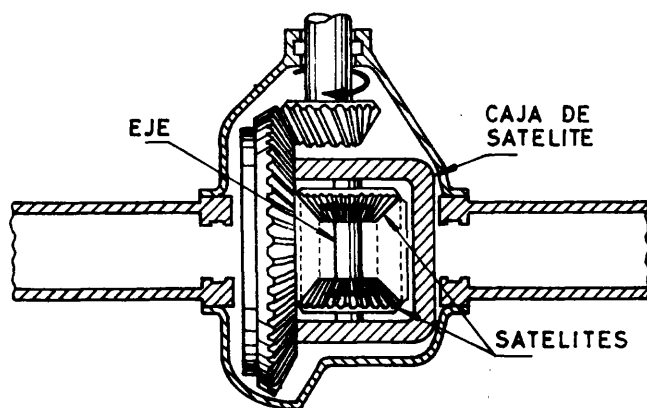


Fig. 2

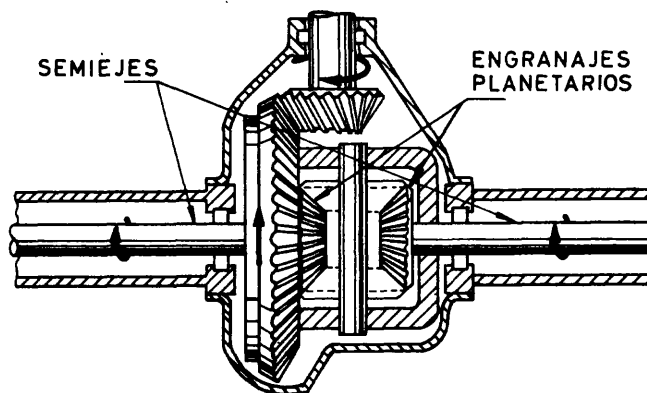


Fig. 3

Durante la marcha en línea recta del vehículo la corona, caja y engranajes giran como una sola unidad (fig. 4). Los satélites se trasladan en círculo arrastrados por su eje, pero sin girar sobre éste, obligando a los planetarios a rotar a la misma velocidad de la caja y con ello a los semiejes.

Cuando el vehículo se desplaza en una curva (fig. 5) la rueda sobre el arco interior recorre una distancia más corta que la exterior. La rueda interior debe, por lo tanto, girar con más lentitud que la rueda exterior.

En esta situación, los satélites se desplazan y giran sobre el planetario interior, aumentando con esto la velocidad del engranaje planetario y de la rueda exterior.

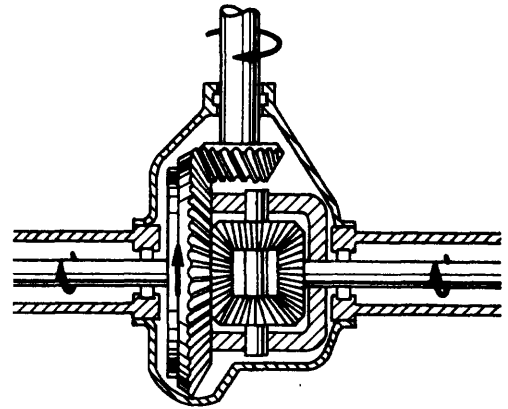


Fig. 4

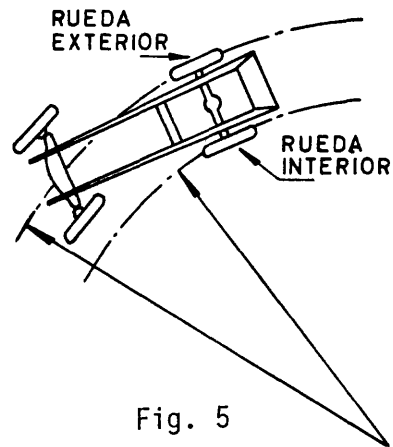


Fig. 5

TIPOS

En los diferenciales pueden encontrarse dos tipos:

- Tornillo sinfín y corona.
- Piñón de ataque y corona (engranajes cónicos).

Tornillo sinfín y corona. Este tipo consta de una corona, comúnmente de bronce, al cual va engranado un tornillo sinfín de acero cementado y rectificado (fig. 6).

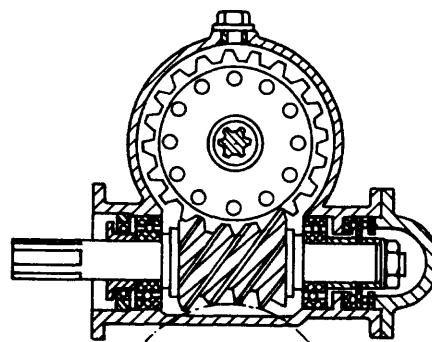


Fig. 6

Piñón de ataque y corona. Este tipo es el de mayor uso en vehículos, consta de un piñón cónico de acero cementado que engrana con la corona del mismo material.

La disposición del piñón de ataque respecto a la corona puede variar presentándose los dos tipos más usados que son:

- Helicoidal
- Hipoidal

En el sistema helicoidal la línea central del piñón de ataque coincide con el centro de la corona (fig. 7).

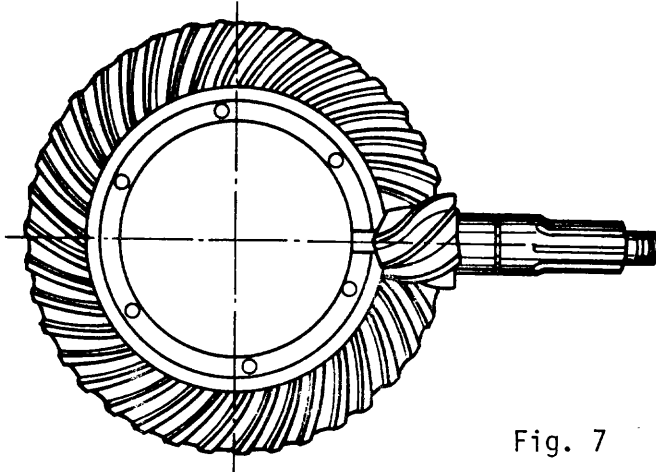


Fig. 7

En el sistema hipoidal la línea central del piñón está más abajo de la línea central de la corona (fig. 8); esta disposición permite:

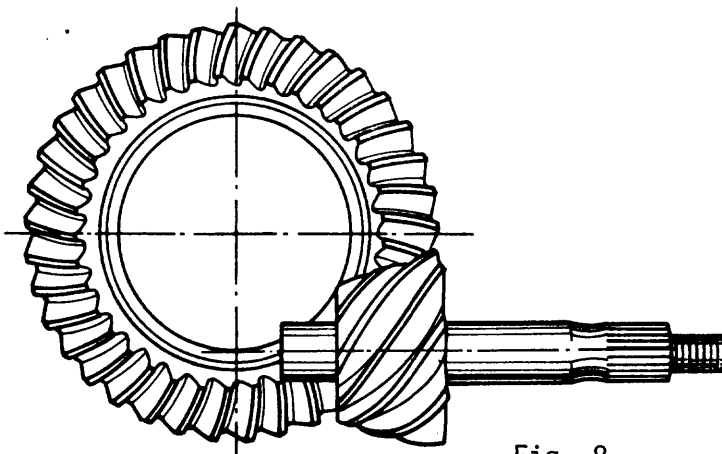


Fig. 8

- Bajar la altura del cardán y, por ello, la altura del piso del vehículo.
- Proporcionar un ajuste más perfecto por el aumento de la superficie de contacto.
- Acción más suave y funcionamiento silencioso.



Es el conjunto de piezas y elementos que transforman en energía mecánica la energía calórica de los combustibles, desarrollada durante el proceso de combustión.

El motor proporciona la energía mecánica necesaria para la propulsión del vehículo en todas las condiciones de marcha y de trabajo.

DESCRIPCION

El motor está constituido por los siguientes sistemas:

- Refrigeración
- Lubricación
- Alimentación
- Distribución
- Conjunto móvil
- Eléctrico

El sistema de refrigeración es el encargado de mantener la temperatura normal de funcionamiento del motor. Debido a la combustión de la mezcla en su interior y el roce de las piezas en movimiento se producen temperaturas elevadas que este sistema debe controlar.

El sistema de lubricación reduce la fricción entre las piezas en movimiento del motor, mediante una película de aceite lubricante entre éstas, ayudando al sistema de refrigeración a mantener la temperatura normal de funcionamiento del motor.

El sistema de alimentación es el encargado de proveer de combustible al motor, desde el tanque al carburador, quien lo entrega dosificado y mezclado con aire de acuerdo a las necesidades de consumo del motor.

El sistema de distribución. Para realizar el ciclo de trabajo del motor es necesario abrir y cerrar las válvulas; esto se logra mediante el mecanismo de distribución, que acciona a las válvulas de acuerdo a una sincronización de movimientos con el conjunto móvil.

El sistema conjunto móvil está constituido por los elementos que transforman el movimiento rectilíneo alternativo del pistón en movimiento de rotación del eje cigüeñal.

El sistema eléctrico. Está constituido por el sistema de arranque, que permite poner en funcionamiento el motor; el sistema de encendido, que proporciona una chispa eléctrica para encender la mezcla aire-combustible; y el sistema de carga, que debe mantener constantemente la batería con carga para alimentar los diferentes sistemas.

FUNCIONAMIENTO

MOTOR DE CUATRO TIEMPOS

La mayoría de los vehículos automotrices emplean motores de combustión interna de cuatro tiempos, estos realizan su ciclo completo de trabajo en cuatro carreras del pistón o dos vueltas del eje cigüeñal. Los tiempos o carreras son admisión, compresión, explosión y escape.

Admisión. Comienza cuando el pistón se encuentra en el punto muerto superior. Se abre la válvula de admisión y el pistón baja, permitiendo la entrada de la mezcla debido a la succión que provoca el pistón (fig.1); cuando el pistón llega al punto muerto inferior, se cierra la válvula de admisión. El cigüeñal ha girado media vuelta.

Compresión. El pistón sube hasta el punto muerto superior, mientras las válvulas están cerradas, comprimiendo la mezcla en la cámara de compresión (fig. 2). El cigüeñal ha completado una vuelta.

Explosión. En la carrera anterior la mezcla quedó comprimida en la cámara de combustión. Una chispa producida en la bujía enciende el combustible, los gases al expandirse producen una alta presión que actúa contra la cabeza del pistón, obligándolo a bajar desde el punto muerto superior al punto muerto inferior (fig. 3). El cigüeñal ha girado una y media vueltas.

Escape. El pistón asciende desde el punto muerto inferior (fig.4) y se abre la válvula de escape que permite la salida de los gases al exterior expulsados por el pistón. El llegar éste al punto muerto superior se cierra la válvula de escape.

El eje cigüeñal ha girado entonces dos vueltas, completando un ciclo de trabajo.

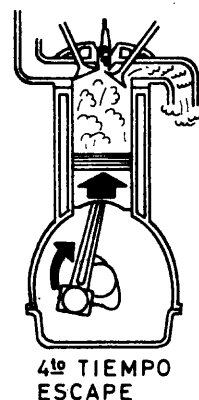
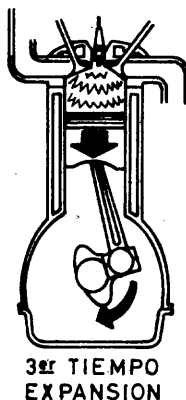
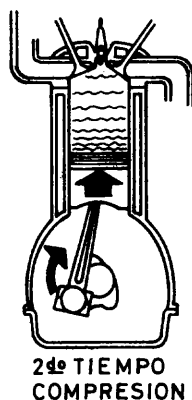
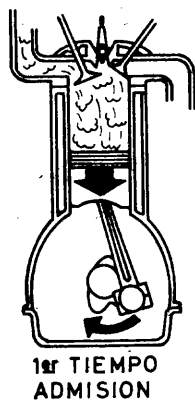


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

MOTOR DE DOS TIEMPOS

Difiere del motor de cuatro tiempos en que el ciclo de trabajo, admisión, compresión, explosión y escape, lo realiza en una vuelta del cigüeñal o dos carreras del pistón.

Su funcionamiento es el siguiente: cuando el pistón inicia su carrera descendente, impulsado por los gases en combustión (fig. 5), descubre la lumbrera de escape permitiendo la evacuación de los gases. Por la lumbrera de admisión se ha introducido mezcla nueva, al interior del cárter, la que es comprimida por las faldas del pistón obligándola a subir por la lumbrera de transferencia; el cigüeñal ha girado media vuelta, realizándose los tiempos de escape y admisión. El pistón comienza su carrera ascendente comprimiendo la mezcla, hasta el punto muerto superior, donde es encendida por la bujía provocando la explosión, de esta forma se completa el ciclo de trabajo.

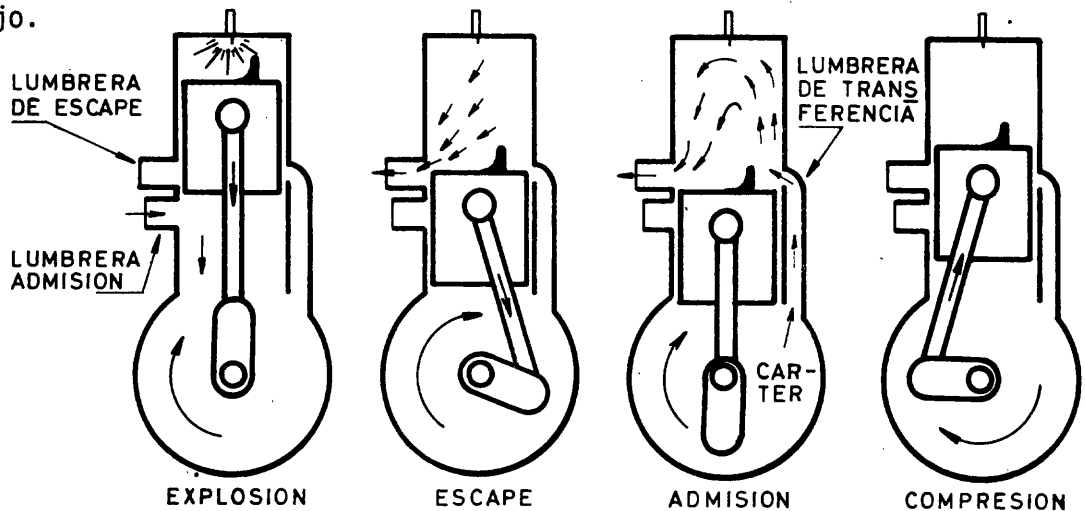


Fig. 5

CLASIFICACION

Los motores se clasifican de acuerdo a las siguientes características:

A) SEGUN LA DISPOSICION DE LOS CILINDROS

- *Motores en línea* tiene los cilindros colocados uno detrás del otro (fig. 6).

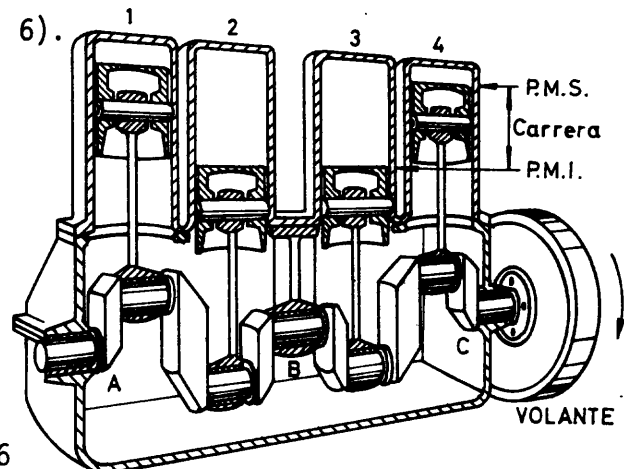


Fig. 6

- *Motores en V.* Los cilindros están dispuestos en el block formando un determinado ángulo, que varía según el tipo de motor (fig. 7). Con esto se logra disminuir la longitud del block.

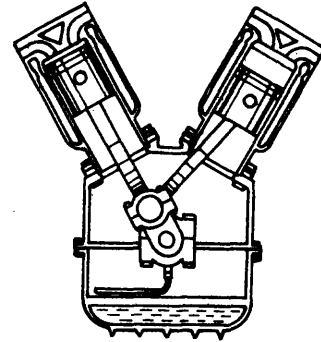


Fig. 7

- *Motores de cilindros opuestos.* Los cilindros están dispuestos en el block formando un ángulo de 180° (fig. 8). Esto permite un funcionamiento más equilibrado del motor.

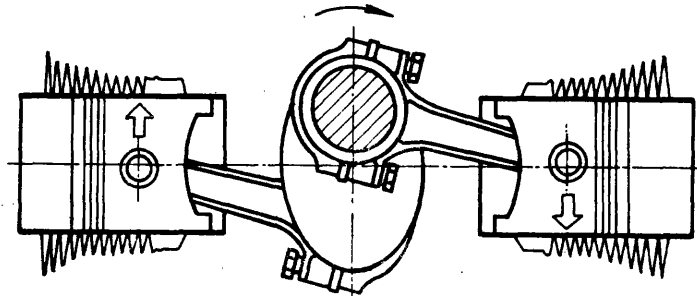


Fig. 8

- *Motor de cilindros radiales.* Son aquellos en que sus cilindros están dispuestos en estrella (fig. 9).

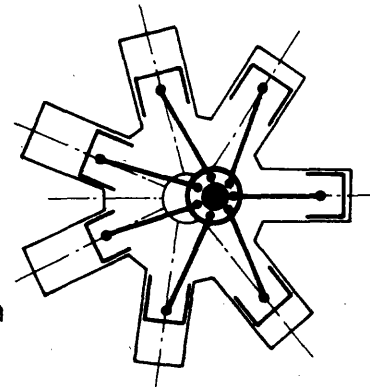


Fig. 9

B) SEGUN EL NUMERO DE CILINDROS

- *Monocilíndricos.* El motor consta de un solo cilindro.
- *Policilíndricos.* Cuando el motor tiene dos o más cilindros.

C) SEGUN LA DISPOSICION DE LAS VALVULAS

- Motor con válvulas en la culata.
- Motor con válvulas en el block.
- Motor con válvulas en la culata y block.

D) DE ACUERDO AL CICLO DE TRABAJO

- De cuatro tiempos.
- De dos tiempos.



E) DE ACUERDO AL COMBUSTIBLE QUE UTILIZAN

- Gasolina o gas licuado.
- Gasoil (Diesel).

F) DE ACUERDO A LA REFRIGERACION

- Motor refrigerado por agua.
- Motor refrigerado por aire.

RESUMEN

<i>SISTEMAS DEL MOTOR</i>	}	<ul style="list-style-type: none"> - Refrigeración - Lubricación - Alimentación - Distribución - Conjunto móvil - Eléctrico
<i>MOTOR DE COMBUSTION INTERNA (ALTERNATIVOS)</i>	}	<ul style="list-style-type: none"> - En línea - En V - Horizontales - Radiales
	}	<ul style="list-style-type: none"> - Monocilíndricos - Policilíndricos
	}	<ul style="list-style-type: none"> - Cuatro tiempos - Dos tiempos
	}	<ul style="list-style-type: none"> - En la culata - En el block - Alternadas
	}	<ul style="list-style-type: none"> - Gasolina o gas licuado - Gasoil (Diesel)
	}	<ul style="list-style-type: none"> - Por agua - Por aire

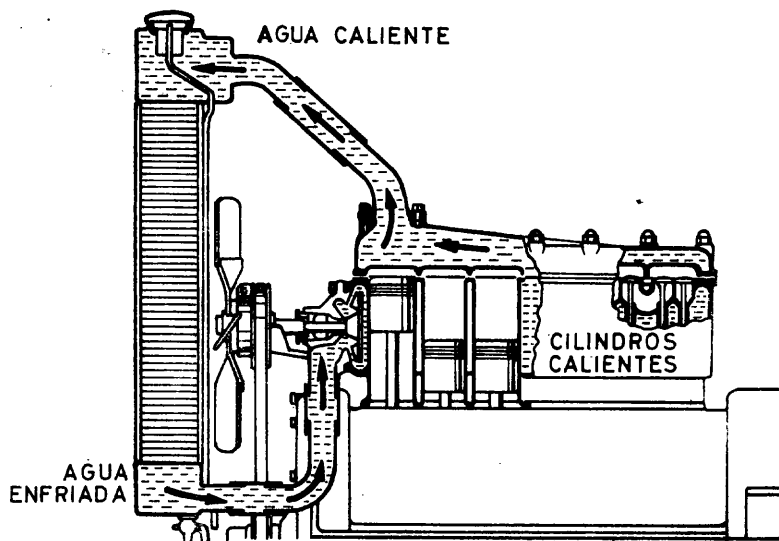
El sistema es un conjunto de elementos que permiten disipar el calor producido en el motor durante su funcionamiento, manteniéndolo a la temperatura normal en cualquier condición de marcha.

TIPOS

Los sistemas empleados son:

- Por agua
- Por aire

Sistema de refrigeración por agua. Está constituido principalmente por la bomba de agua, radiador, ventilador y conductos de agua (fig. 1).



En este sistema el líquido refrigerante circula alrededor de los cilindros y culata del motor, absorbiendo el calor generado por la combustión de la mezcla y el roce de las piezas en movimiento.

Una bomba ubicada en el sistema permite la circulación del agua por los conductos del block y culata en forma permanente, el agua caliente pasa a continuación al radiador, distribuida en una gran superficie, que es atravesado por una corriente de aire provocada por el giro del ventilador, ésta es enfriada hasta límites adecuados haciendo que se disipe al aire el calor en exceso.

Un termostato colocado entre la culata y el radiador impide que el agua circule por el sistema cuando el motor está frío, haciéndolo solamente por el motor.

A medida que aumenta el calor del agua de refrigeración, la válvula del termostato comienza a abrirse para que circule por el radiador. Para controlar la temperatura del motor se instala en los vehículos un indicador que previene al conductor de posibles averías, causadas por exceso de calor. Los indicadores pueden ser mecánicos o eléctricos.

Si las temperaturas, por condiciones climáticas de la región, son extremadamente bajas podría congelar el agua, para evitarlo se emplean los anticongelantes. Este elemento se agrega al agua e impide que ésta se solidifique, evitando con ello cualquier rotura o trizadura en el block o culata.

Sistema de refrigeración por aire. Se caracteriza por la construcción del block y la culata que llevan aletas de refrigeración, con el objeto de disipar mejor el calor generado por la combustión de la mezcla y el roce de las piezas en movimiento (fig. 2).

Una turbina hace circular el aire a través de las aletas de refrigeración del motor lo que hace posible mantener la temperatura normal de funcionamiento, estando el vehículo detenido o durante su desplazamiento. La cantidad de aire es controlada por válvulas colocadas en los conductos de refrigeración, éstas son accionadas por un termostato.

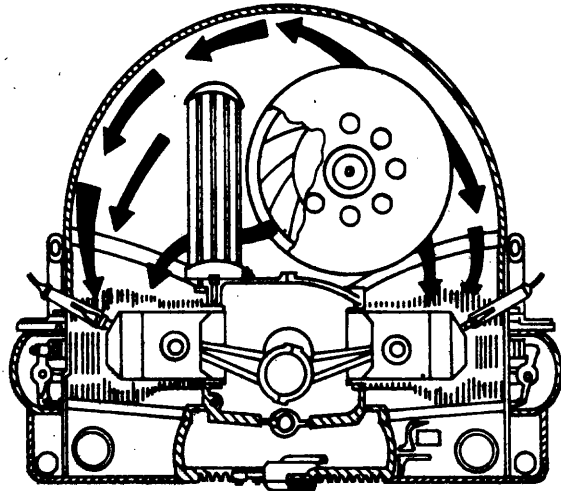


Fig. 2

RESUMEN

<p>SISTEMA DE REFRIGERACION</p>	<p>Por agua</p>	<p>Radiador Bomba de agua Ventilador Conductos de agua Termostato</p>
	<p>Por aire</p>	<p>Aletas de refrigeración Conductos de aire Turbina Termostato</p>

El radiador es un elemento del sistema de refrigeración cuya misión es enfriar el agua, entregando el calor a la atmósfera, para mantener una temperatura apropiada del motor.

UBICACION

El radiador se coloca generalmente delante del motor para aprovechar la corriente de aire que encuentra el vehículo al desplazarse. Por efectos de espacio, a veces los radiadores se colocan a un costado del motor, sin que por ello pierdan su eficiencia. La entrada y salida de agua del radiador se efectúa por mangueras flexibles que evitan la transmisión de las vibraciones del motor a éste.

CONSTITUCION

El radiador está constituido por 3 partes principales (fig. 1): un depósito superior, un núcleo y un depósito inferior, unidos todos por soldadura blanda (estaño).

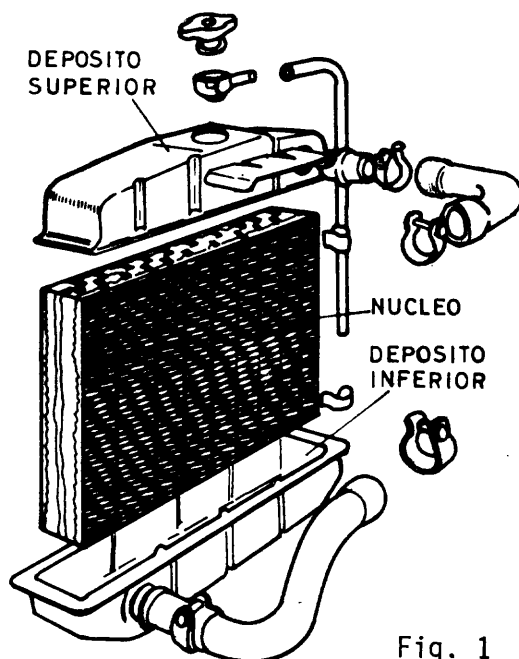


Fig. 1

El depósito superior. Es quien recibe el agua proveniente del motor a alta temperatura. Además de la entrada tiene un tubo con borde para instalar la tapa y la cañería en derivación al exterior que sirve para expulsar el agua en exceso, que tiende a rebosar por aumento del volumen de la misma.

Este sistema de evacuación del agua al exterior se prolonga por un costado del radiador, hasta llegar a una distancia suficiente que evite que el agua derramada moje los elementos eléctricos del encendido.

El núcleo. Está formado por una serie de tubos metálicos de paredes muy finas que comunican a ambos depósitos.

Estos tubos están sujetos y separados por aletas que sirven de elementos intercambiadores de calor. Su fabricación es muy variada y los materiales de mayor uso son el cobre, latón y aluminio.

El depósito inferior. Es el encargado de recibir el agua proveniente del núcleo y está conectado por una manguera a la bomba de agua. En la parte inferior se encuentra una llave de purgado o un tapón atornillado, que sirve para drenar el sistema.

FUNCIONAMIENTO

El sistema de refrigeración funciona en circuito cerrado.

El agua, que es succionada por la bomba desde el depósito inferior del radiador, es distribuída por diferentes conductos dentro del block y la culata, absorbiendo el calor generado durante el ciclo de trabajo, regresando al depósito superior del radiador.

Al pasar el agua por el núcleo entrega su calor a los tubos y aletas, para disiparlo en la corriente de aire que crea tanto el ventilador como la que encuentra el vehículo al desplazarse.

TIPOS

Los radiadores se distinguen de acuerdo al tipo del núcleo, siendo los más comunes los tubulares y los celulares.

Radiadores tubulares. Son de empleo muy común y sus tubos pueden ser circulares o de sección alargada; las aletas que los enlazan y enfrían son de forma plana o coarrugada.

Radiadores celulares. Están constituidos por un gran número de pasajes estrechos, formados por pares de cintas metálicas delgadas soldadas en sus bordes.

CARACTERISTICAS

Ambos núcleos se pueden usar en sistemas de refrigeración que trabajan a una presión igual a la atmosférica o superior a ella, llamados también presurizados.

El sistema a presión atmosférica usa una tapa sencilla que deja descubierta la derivación, para evacuar agua, por donde se igualan las presiones (fig. 2).

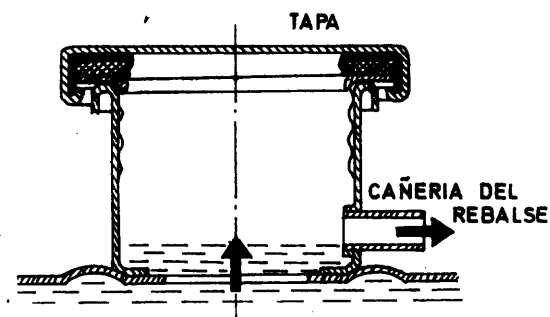


Fig. 2

El sistema presurizado trabaja a una presión superior a la atmosférica por lo que la temperatura de ebullición del agua sobrepasa los 100°.

La tapa usada en este sistema consta de las siguientes partes (fig. 3):

1. Válvula de presión
2. Resorte
3. Válvula de vacío
4. Cuerpo

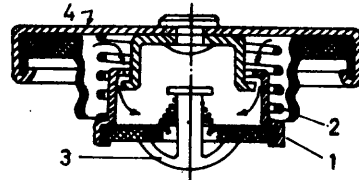


Fig. 3

El agua que se calienta con el calor que absorbe de las cámaras del motor comienza a vaporizarse y pasa al depósito superior del radiador; como la tapa tiene un sello de goma, la presión aumenta y no hay pérdida de agua. Cuando la presión interior sobrepasa a la ejercida por el resorte, la válvula sube (fig. 4), permitiendo la salida de vapor y aire acumulados en el depósito por la derivación de descarga.

Al enfriarse el motor y el agua, por la condensación, se crea un vacío; la válvula de vacío (fig. 5) se separa de su asiento, permitiendo que entre aire hasta igualar su presión con la exterior.

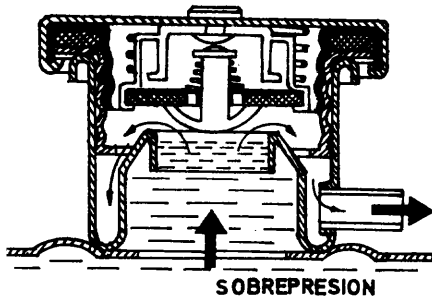


Fig. 4

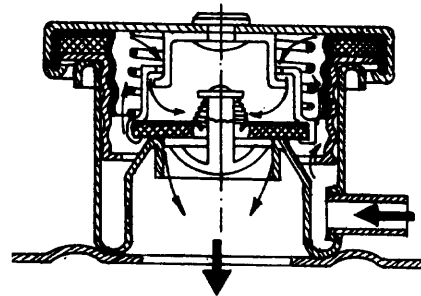


Fig. 5

VOCABULARIO TECNICO

NUCLEO - panel, colmena, panal

DEPOSITO - tanque, bote

El termostato es una válvula (fig. 1) que actúa por efecto del calor del agua del sistema de refrigeración. Sirve para limitar la circulación del agua cuando el motor está frío, permitiendo que alcance rápidamente su temperatura normal de funcionamiento.

FUNCIONAMIENTO

Cuando el motor está frío, la válvula termostato se encuentra cerrada, permitiendo que el agua circule sólo por el interior del motor sin que pase a enfriarse al radiador (fig. 2).

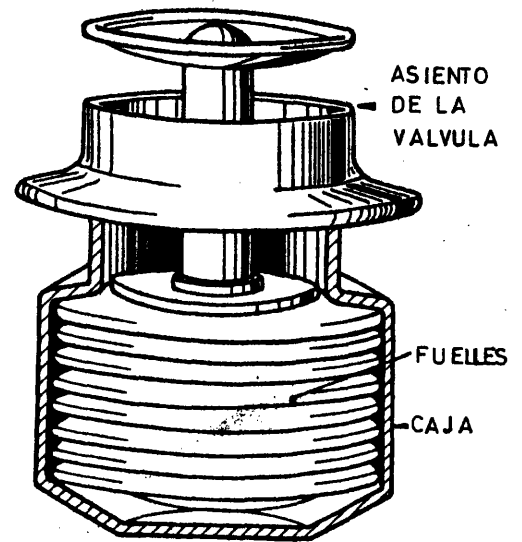


Fig. 1

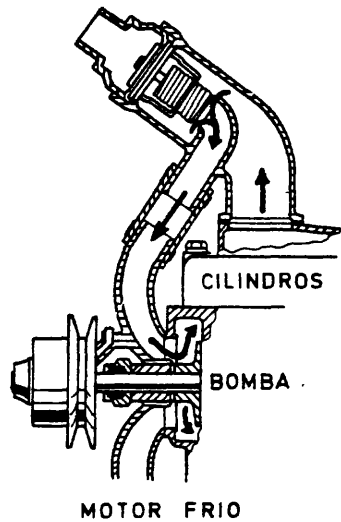


Fig. 2

Al aumentar la temperatura del agua del sistema de refrigeración, la válvula del termostato comienza a abrirse paulatinamente (fig. 3), permitiendo que el agua contenida dentro del motor pase a enfriarse al radiador.

El termostato contiene en su interior un líquido que se evapora cuando aumenta la temperatura, de modo que la presión interna hace que el fuelle se expanda y levante la válvula de su asiento.

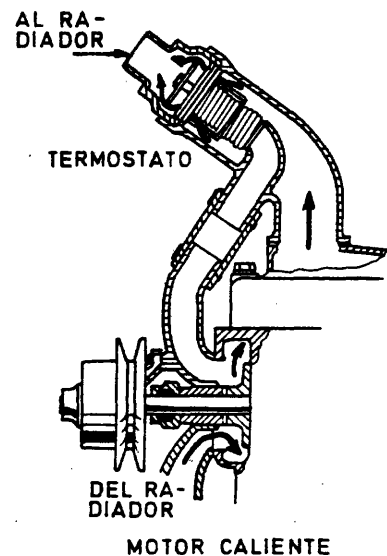


Fig. 3

TIPOS

Los tipos más comunes de termostato son los de fuelle, descritos anteriormente, y los de resortes bimetálicos.

Estos últimos (fig. 4) consisten en dos metales, con coeficiente de dilatación distinto, que al calentarse se dilatan, uno más que otro accionando la válvula.

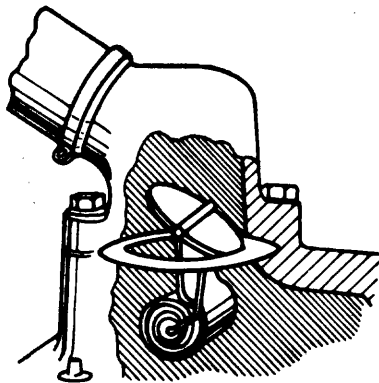


Fig. 4

Es el dispositivo mecánico destinado a mantener en circulación forzada el agua del sistema de refrigeración, a través de los conductos y cámaras del motor, para eliminar partes del calor generado durante la combustión.

CONSTITUCION

La bomba de agua está compuesta de los siguientes elementos (fig. 1):

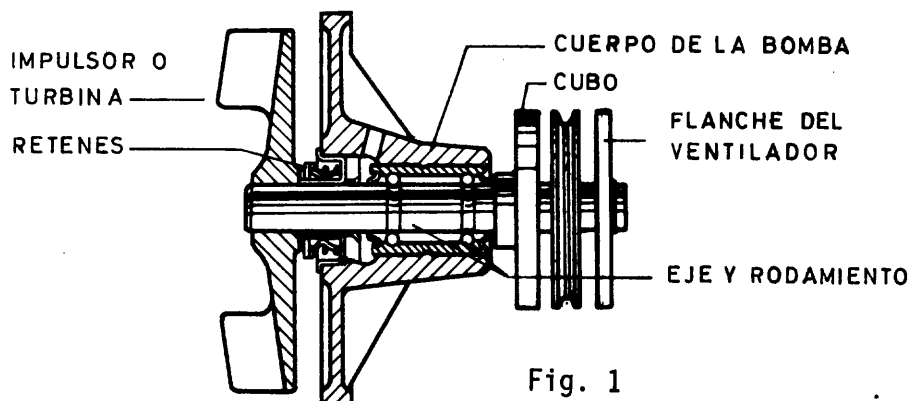


Fig. 1

Cuerpo de bomba. Es la parte principal de la bomba y va atornillada directamente al motor.

Puede ser de hierro fundido o aleaciones de aluminio y tiene conductos que la comunican con el motor y con el depósito inferior del radiador.

Algunos cuerpos tienen un tubo de conexión para el sistema de calefacción del vehículo.

Eje y rodamiento. Es el encargado de proporcionar el movimiento al impulsor o turbina. Se fabrica en una sola pieza con el rodamiento.

Las bombas que usan este sistema no necesitan lubricación, pues el rodamiento es sellado y trae su lubricante de fábrica.

Impulsor o turbina. Es el encargado de impulsar el agua en el sistema. Consta de álabes que pueden ser rectos o curvos y está montado a presión en un extremo del eje.

Retenes. Son los encargados de impedir las fugas de agua de la bomba, a través del eje, y se fabrican generalmente de fibra o grafito. Son presionados por un resorte para mantenerlos apoyados entre el impulsor y el cuerpo de la bomba.

Cubo o flanche. Es una pieza circular que va situada a presión en la parte delantera de la bomba y permite atornillar la polea y las aspas del ventilador.

Polea. Elemento encargado de transmitir al eje el movimiento que le entrega la correa desde la polea del cigüeñal.

Ventilador. Es el encargado de producir una corriente de aire a través del radiador para enfriar el agua, sobre todo cuando el vehículo está detenido.

FUNCIONAMIENTO

La bomba de agua es accionada mediante la correa que la conecta con la polea del cigüeñal (fig. 2).

Al poner en funcionamiento el motor la turbina produce una depresión en el tubo de entrada de la bomba, succionando el agua del radiador, para luego impulsarla hacia el interior del block.

En el cuerpo de algunas bombas existe un conducto en derivación que permite que el agua circule por el interior del motor sin pasar por el radiador, lo que permite alcanzar rápidamente la temperatura normal de funcionamiento (fig. 3).

La derivación del flujo de agua se logra mediante el funcionamiento de un termostato.

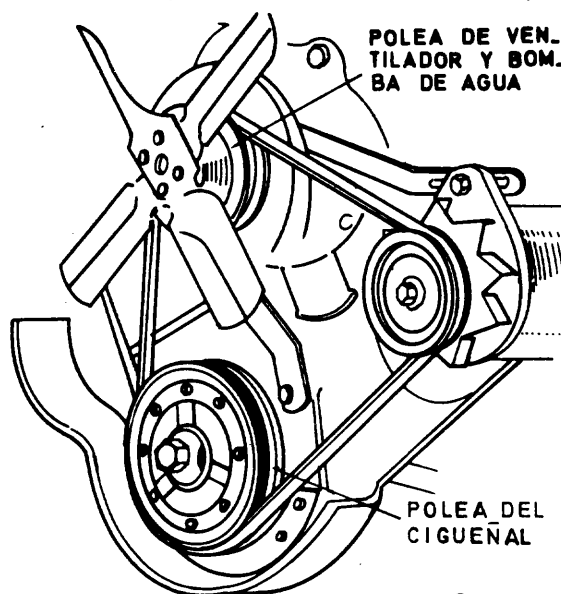


Fig. 2.

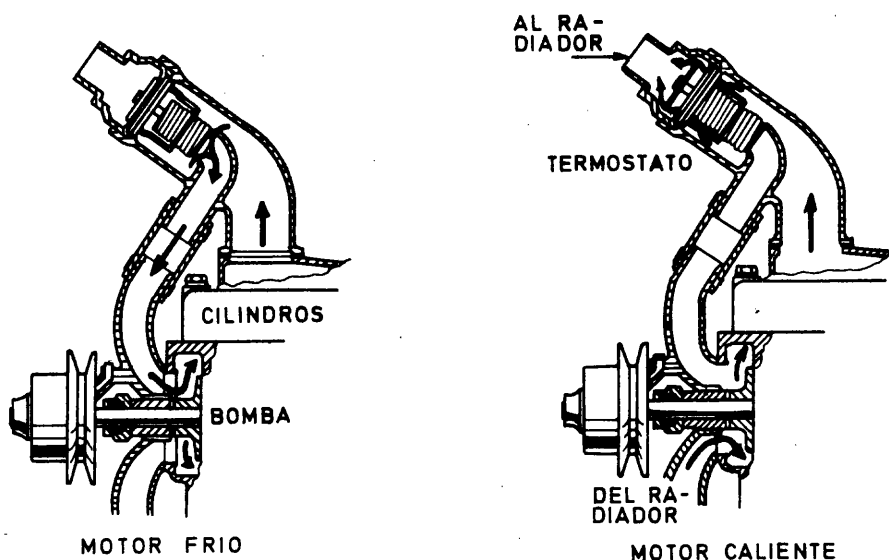


Fig. 3

Están constituidos por un conjunto de elementos encargados de mantener, en circulación, el aceite entre las piezas en movimiento para disminuir el roce; ayudando además al sistema de refrigeración a controlar la temperatura del motor.

TIPOS

La lubricación en el motor se puede realizar de las siguientes maneras:

- Por presión.
- Por barboteo o salpicado.
- Por presión total.
- Por cárter seco.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

Sistema de lubricación a presión. El aceite es absorbido desde el cárter por una bomba que lo envía a presión a las diferentes partes móviles del motor. Este pasa por un filtro el que retiene las impurezas y partículas que puedan dañar algún mecanismo o superficie de roce, el aceite continúa a través de los conductos internos del block, lubricando el eje cigüeñal, bielas, pasadores, eje de levas, taqués, balancines y guías de válvulas, asegurando un flujo de aceite en cualquier condición de funcionamiento del motor (fig. 1).

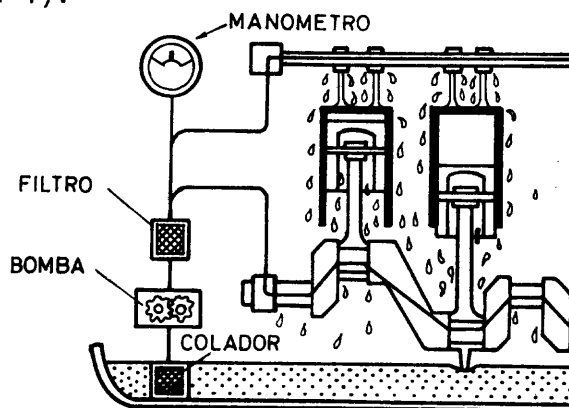


Fig. 1

La indicación de la presión existente en el sistema se realiza mediante un manómetro indicador, conectado por cañería al circuito de aceite, o a través de una unidad emisora instalada en el block, conectada al indicador de luz en el tablero del vehículo.

Lubricación por barboteo o salpicado. El aceite del cárter es recogido por las cucharillas, incorporadas en las tapas de las bielas, al girar el cigüeñal y lo lanzan a las paredes de los cilindros y demás partes móviles (fig. 2); las bancadas del cigüeñal, bielas y eje de levas constan de orificios en forma de embudo los que reciben el aceite que pasa a lubricar el interior de los cojinetes.

Sistema de lubricación mixto. Es una combinación de los sistemas por barboteo y a presión; en que los elementos sometidos a mayor roce, como las bancadas del cigüeñal, bielas y descansos del eje de levas, son lubricados a presión y la pared de los cilindros y taqués por barboteo o salpicado (fig. 3).

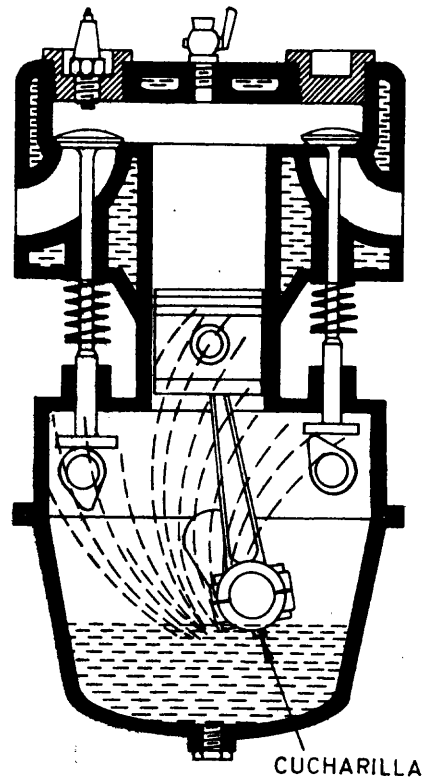


Fig. 2

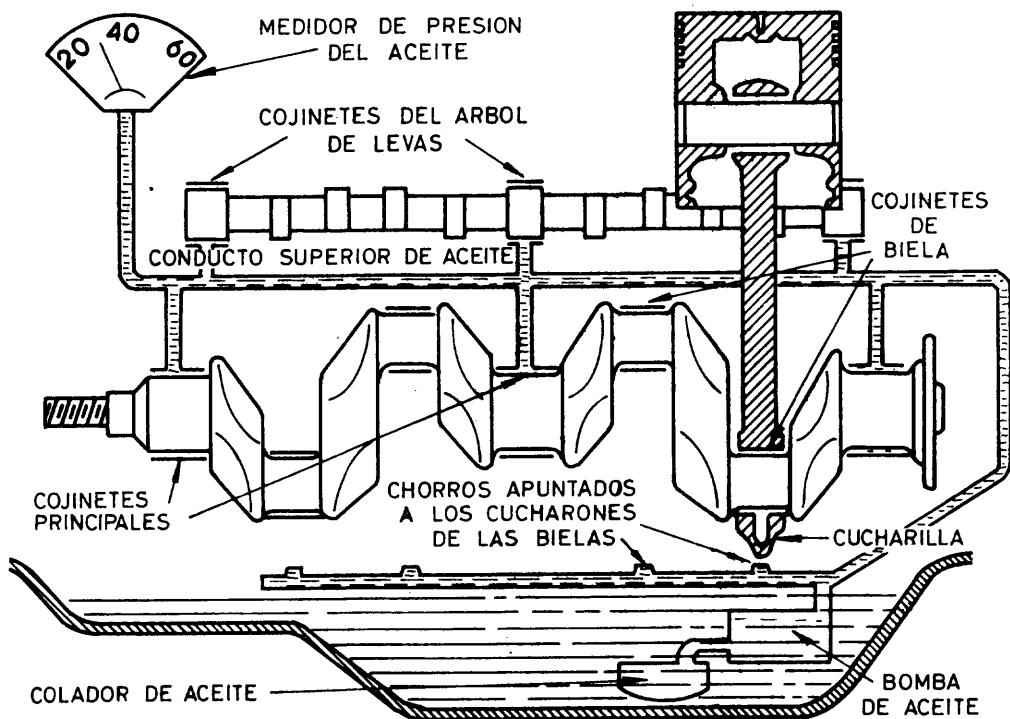


Fig. 3

Sistema a presión total. Este sistema se caracteriza porque la totalidad de los elementos móviles del motor son lubricados, a través de conductos, por un flujo de aceite en constante presión, éste llega hasta el pasador de la biela y pistón por un orificio en el cuerpo de la biela (fig. 4).

Sistema por cárter seco. En este sistema el aceite se encuentra en un tanque fuera del cárter, del cual cae por gravedad lubricando las partes móviles del motor. Al llegar al cárter es recogido por una bomba que lo envía nuevamente al tanque exterior.

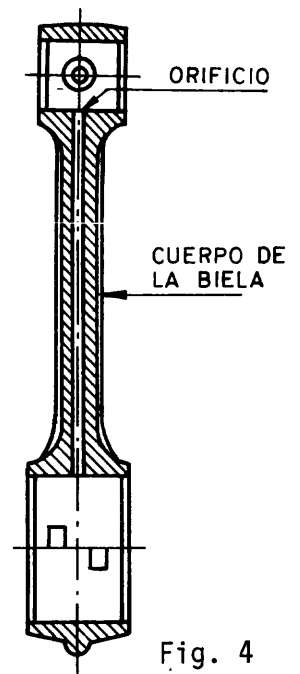


Fig. 4

RESUMEN

SISTEMAS DE
LUBRICACION

- Por presión
- Por barboteo o salpicado
- Por presión total
- Por cárter seco

El filtro de aceite es el elemento del sistema de lubricación que tiene por objeto retener del lubricante, en circulación, la mayor cantidad de materias extrañas en suspensión, tales como: carbonilla, productos de la descomposición del lubricante y de partículas metálicas que de no ser eliminadas actuarían como elementos abrasivos.

CONSTITUCION

Los filtros de aceites constituyen una unidad sellada con cubierta metálica que se atornillan directamente al block del motor (fig. 1) o bien pueden ser instalados por medio de soportes y conexiones flexibles a un costado del motor (fig. 2).

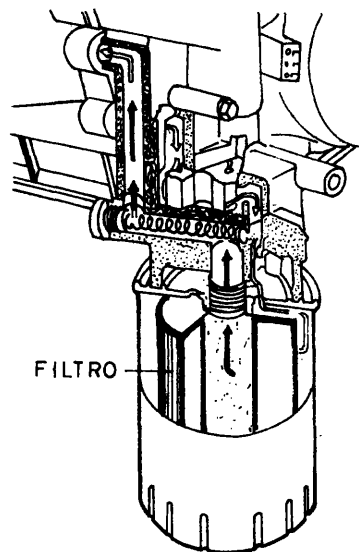


Fig. 1

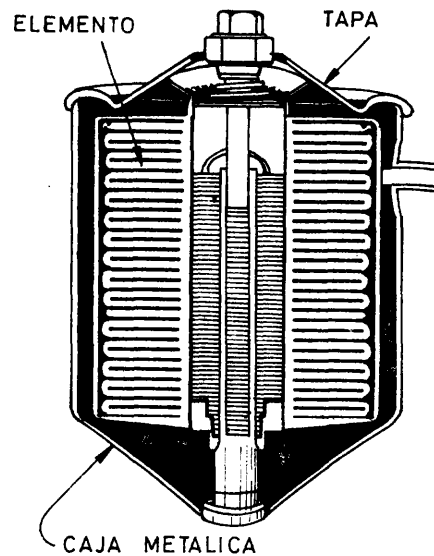


Fig. 2

El filtro tiene en su interior el elemento filtrante en forma de fuelle, para que presente mayor superficie de contacto al aceite, obteniendo un mejor filtrado y poca resistencia al paso del aceite. Los elementos filtrantes se fabrican de fibras sintéticas, vegetales o textiles.

FUNCIONAMIENTO

En los motores de combustión interna se utilizan los siguientes sistemas de filtrado.

- Filtrado total
- En derivación
- Centrífugo

Filtrado total. Este sistema consta de un filtro de una pieza sellada en que el flujo total del aceite, enviado por la bomba, pasa primero al filtro para después seguir por los conductos hacia los distintos mecanismos a lubricar (fig. 3).

La válvula permite pasar el aceite sin filtrar, en caso de obstruirse el elemento filtrante.

Filtrado en derivación. En este sistema el filtro va montado al costado del block del motor por medio de soportes.

Parte del aceite enviado por la bomba llega al filtro, a través de un flexible, atraviesa el elemento filtrante y retorna al cárter (fig. 4); la otra parte pasa por los conductos para lubricar las distintas piezas en movimiento.

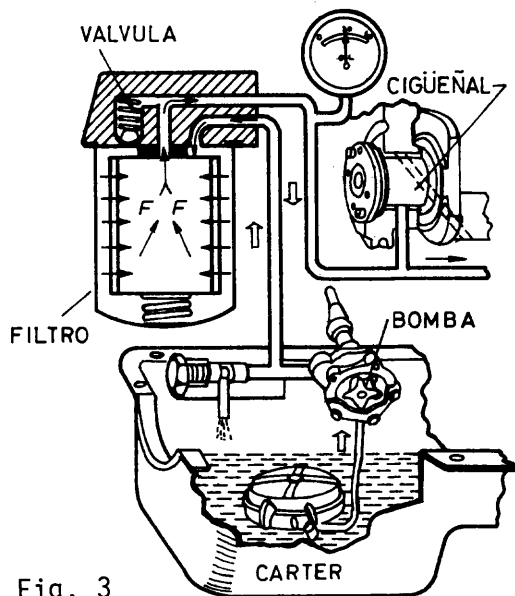


Fig. 3

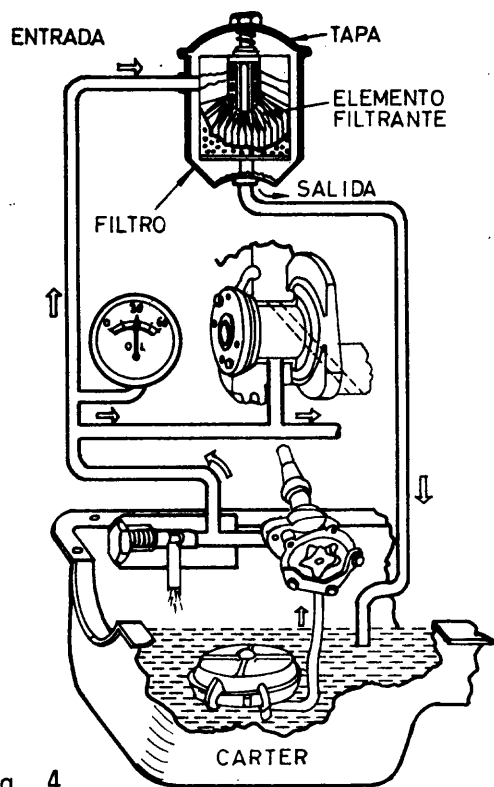


Fig. 4

Filtrado centrífugo. Este sistema difiere de los anteriores en que su acción está basada en la fuerza centrífuga, al rotar el filtro, que permite separar las partículas metálicas o carbonilla en suspensión las que son expulsadas hacia el contorno del depósito donde quedan retenidas (fig. 5).

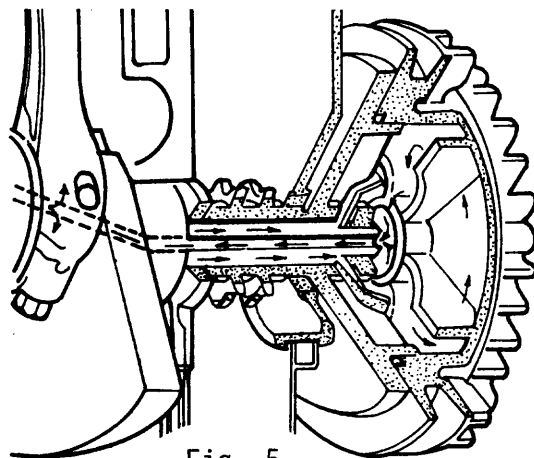


Fig. 5

MANTENIMIENTO

La atención de los filtros y el recambio del elemento filtrante deben efectuarse periódicamente según las especificaciones del fabricante.

Es la cavidad interna del block que aloja al eje cigüeñal y en el cual, además, se instala el sistema de lubricación del motor; aunque se ha generalizado en llamar cárter a la cubierta inferior o depósito.

DESCRIPCION

El cárter está formado por la parte inferior del block y la cubierta; pero comúnmente se denomina cárter al depósito del aceite, éste protege el interior del block de materias extrañas y sirve de depósito para el aceite lubricante del motor. Se une al block a través de tornillos y entre ambos se coloca una empaquetadura de corcho (fig. 1).

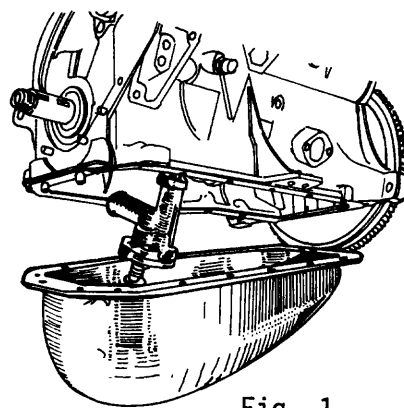


Fig. 1

El cárter está construido de acero estampado o aleaciones de aluminio; en el fondo tiene un orificio de vaciado del aceite, cerrado por un tapón generalmente imantado para retener las partículas metálicas. En los cuellos delantero y trasero se encuentran los alojamientos de los retenes que evitan las fugas de aceite.

Algunos tipos de cárter llevan aletas de refrigeración para un mejor enfriamiento del aceite.

VENTILACION DEL CARTER

Para mantener la presión uniforme del cárter y eliminar los vapores de gasolina, agua y aceite, derivados del funcionamiento del motor, se procede a ventilarlo; para tal efecto se emplean dos tipos de ventilación:

- Ventilación directa
- Ventilación cerrada (positiva)

Ventilación directa. En este tipo se efectúa la ventilación del cárter por la acción evacuadora del torbellino de aire creado principalmente por el eje cigüeñal, éste entra por el tubo de llenado de aceite y circula por el interior del motor arrastrando a los vapores de agua, aceite y gasolina, y lo descarga a la atmósfera por el tubo de ventilación (fig. 2). Este sistema de ventilación ha caído en desuso por la contaminación que produce en la atmósfera.

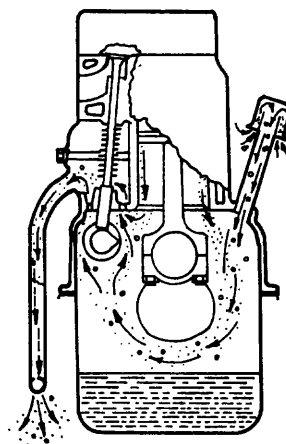


Fig. 2

Ventilación cerrada. En este tipo la acción evacuadora de los gases se hace a través de un conducto que une el interior del cárter con el filtro de aire o con la tapa de llenado, por donde entra el aire de ventilación; otro conducto une el interior de la tapa de balancines con la entrada de aire al carburador o al múltiple de admisión, por donde son aspirados los gases del cárter.

Quando el motor está en funcionamiento, se establece la circulación del aire (fig. 3) que arrastra a los vapores hacia los cilindros para que sean quemados y posteriormente evacuados al exterior.

Una variante de este tipo es colocar una válvula, accionada por vacío, en el conducto de ventilación hacia el múltiple de admisión, para controlar el flujo y evitar que el aire sea excesivo durante la marcha en ralentí.

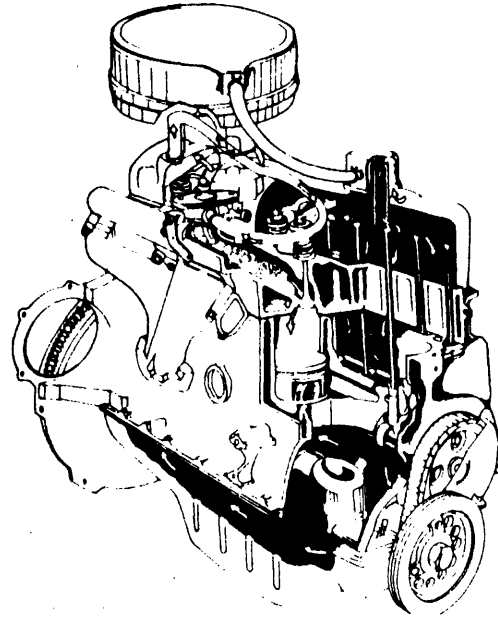


Fig. 3

MANTENIMIENTO

Para mantener en buenas condiciones la ventilación del cárter es recomendable limpiar periódicamente los elementos que la constituyen; si la ventilación tiene válvula, habrá que verificarla cada vez que se cambia el aceite del motor, considerando para ello las indicaciones del fabricante.

Es el mecanismo que mantiene al aceite en constante circulación, en el sistema de lubricación, a través de los conductos del motor y de las partes móviles que requieren una lubricación eficiente, dada las condiciones de trabajo a que son sometidas.

CONSTITUCION

Las bombas más comunes son actualmente de engranajes y están constituidas por los siguientes elementos (fig. 1):

- Cuerpo o carcasa de hierro fundido, con los conductos de entrada y salida del aceite incluidos en el cuerpo.
- Engranajes, uno fijo al eje de mando que recibe el nombre de conductor y un segundo que recibe el nombre de conducido.
- Tapa cubre engranajes, cubre la caja que aloja los engranajes.
- Conjunto de tubo de succión, con un colador para filtrar el aceite antes de pasar a la bomba.
- Válvula reguladora de presión, dispositivo que automáticamente limita la presión del aceite en el sistema de lubricación.

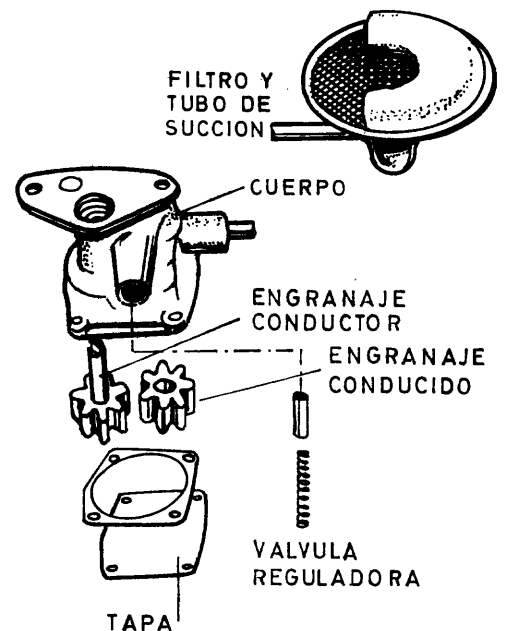


Fig. 1

FUNCIONAMIENTO

Al poner en funcionamiento el motor, el eje de levas mueve el eje de mando de la bomba con el engranaje conductor (fig. 2); éste acciona el engranaje conducido produciendo una depresión que succiona el aceite a través del colador.

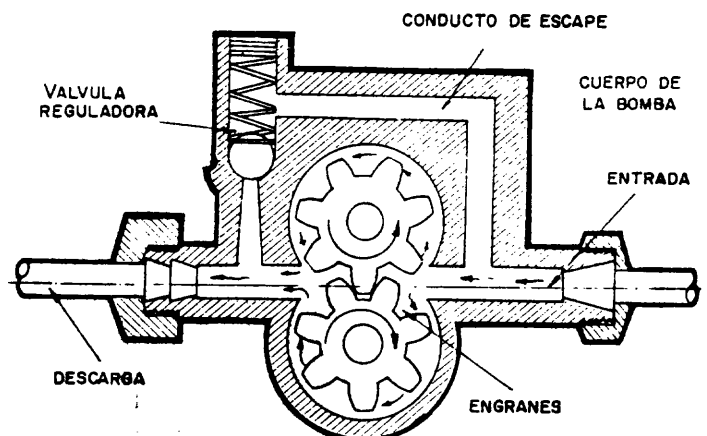


Fig. 2

Luego los dientes de los engranajes lo arrastran forzándolo a salir con presión por el conducto de salida, que está comunicado directamente a los conductos del block, y pasa a lubricar todas las partes móviles del motor. Cuando la presión sube demasiado en el sistema, la válvula vence la tensión del resorte y el aceite pasa a la entrada de la bomba o al cárter, regulando la presión automáticamente.

TIPOS

Otros tipos de bombas de aceite comunes son:

Bomba de rotor. La bomba de rotor es también de engranajes (fig. 3); consiste en un anillo flotante con 5 cavidades, en cuyo interior engrana el rotor que tiene 4 dientes y que al girar arrastra al anillo. La diferencia en el número de dientes forma un espacio el cual se llena cuando coincide con el orificio de entrada de aceite; por efecto del giro de las piezas, el espacio se reduce creando una presión en el aceite antes de ser expulsado.

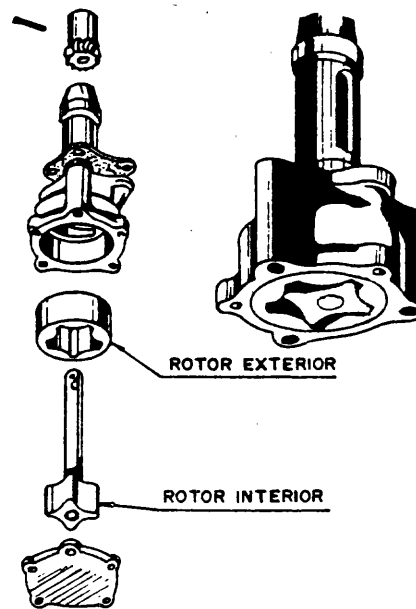


Fig. 3

Bomba de paleta (fig. 4). Se compone de un cuerpo cilíndrico (C), en el cual gira la excéntrica (X), con 2 paletas deslizantes (P), que tienden a abrirse por la acción del resorte central y la fuerza centrífuga.

Al girar la excéntrica, la paleta, por el lado izquierdo, crea un vacío haciendo que entre aceite por la entrada (E), mientras que por su derecha, empuja el aceite a presión hacia la salida (S).

El desgaste de la pista se compensa por la acción del mismo resorte.

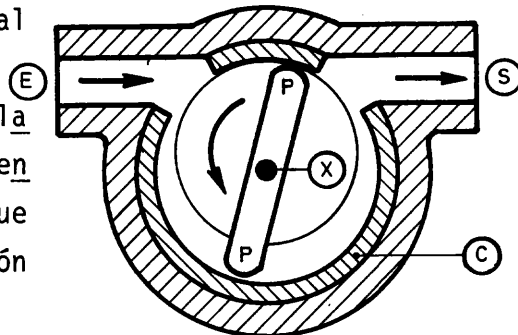


Fig. 4

Bomba de pistón (fig. 5). El movimiento del pistón se efectúa por intermedio de una excéntrica del eje de levas. Al pasar la excéntrica, el pistón sube succionando aceite a través de la válvula(A), llenando la cámara. Al empujar la leva al pistón, éste baja presionando al aceite y lo envía por la válvula(E) hacia la salida.

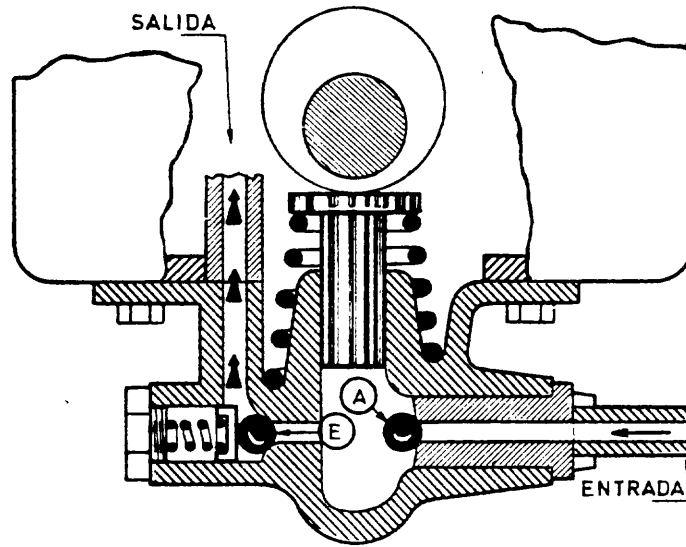


Fig. 5

MANTENIMIENTO

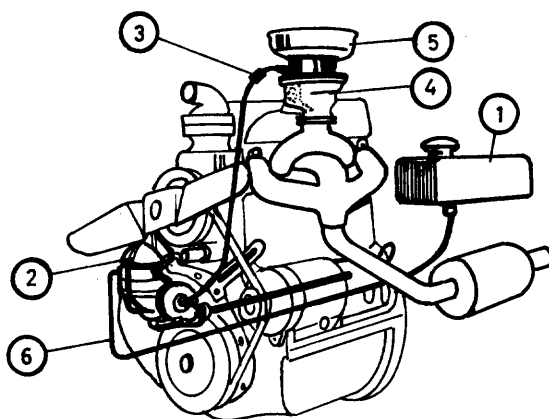
Las bombas de aceite por engranajes son muy durables, pero cuando éstas se retiran, en algún caso especial, es recomendable verificar el estado de sus componentes ya que el desgaste excesivo de algunos de ellos puede provocar una baja en la presión de salida.

Es el conjunto de elementos encargados de abastecer de combustible al motor, llevándolo desde el tanque hasta el carburador para introducirlo mezclado y dosificado con aire según las necesidades de consumo del motor.

CONSTITUCION

El sistema de alimentación está constituido por (fig. 1):

1. Tanque de combustible.
2. Bomba de gasolina.
3. Filtro de gasolina.
4. Carburador.
5. Filtro de aire.
6. Cañerías y flexibles.



DESCRIPCION

Tanque de combustible. Está construido generalmente con chapas de acero revestida con una aleación antioxidante. En la parte superior lleva el tubo de llenado y tapa, ésta tiene un respiradero que permite la entrada de aire conforme se va vaciando; en la parte inferior está colocado el tapón de drenaje para vaciar el combustible o para limpiarlo. Lleva además un dispositivo electromecánico para medir la cantidad de combustible existente en el tanque. La capacidad varía de acuerdo al tipo de vehículo.

Bomba de gasolina. Es el elemento del sistema que provee de combustible al carburador en forma permanente. Se monta entre el tanque y el carburador y se acciona a través del eje de levas.

Filtro de gasolina. Es el elemento intercalado en el circuito de alimentación que tiene por función purificar y almacenar las impurezas del combustible; puede colocarse antes o después de la bomba o a la entrada del carburador.

Existen diferentes tipos de filtros, muchos usan una malla metálica fina, otros son del tipo de decantación con elemento filtrante de fibra o cerámica, siendo este último el más empleado (fig. 2).

La gasolina que llega del tanque, llena el vaso y pasa al interior del elemento filtrante, las impurezas se depositan en la parte exterior del elemento o caen al fondo del vaso.

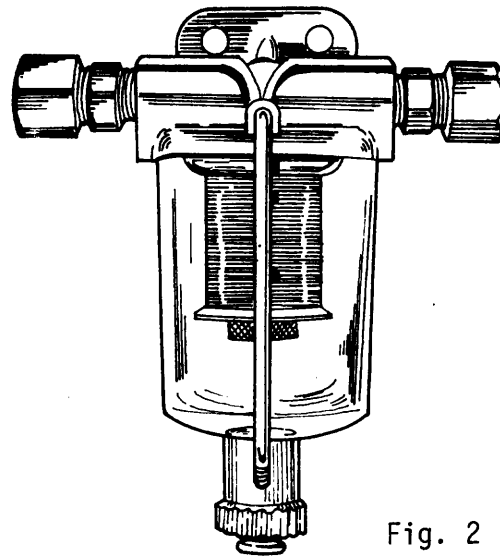


Fig. 2

Carburador. Es el elemento del sistema de alimentación, montado sobre el múltiple de admisión, que tiene por finalidad preparar la mezcla de aire-gasolina y dosificarla en proporciones bien definidas para la alimentación del motor.

Filtro de aire. Se monta sobre el carburador o cercano a éste y su finalidad es retener las impurezas en suspensión en el aire para evitar que éstos entren a los cilindros del motor.

Existen dos tipos básicos de filtro de aire: con baño de aceite (fig.3) y filtro seco (fig. 4), los primeros pueden llevar viruta metálica o crin y el segundo papel micrónico, este elemento es recambiable.

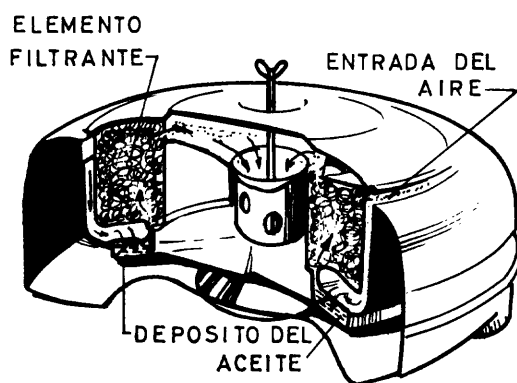


Fig. 3

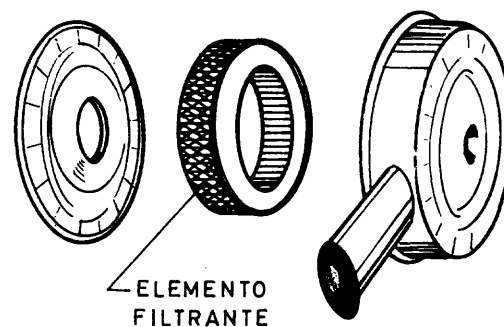


Fig. 4

Cañerías y flexibles. Son los encargados de conducir el combustible del tanque hasta el carburador.

Para evitar una conexión rígida entre el tanque y la bomba o el carburador, lo que podría dañarlas, se emplean los flexibles.

Las cañerías se fijan al bastidor por medio de abrazaderas para evitar vibraciones o roce.

TIPOS

Los tipos más generalizados son:

- Por gravedad
- Por bomba

Por gravedad (fig. 5). En este tipo el tanque de combustible está situado más alto que el carburador y la gasolina fluye por su peso. La tapa del tanque lleva un respiradero a fin de que la presión atmosférica actúe constantemente en el interior del tanque; una llave de paso se coloca entre el tanque y el carburador para interrumpir el suministro.

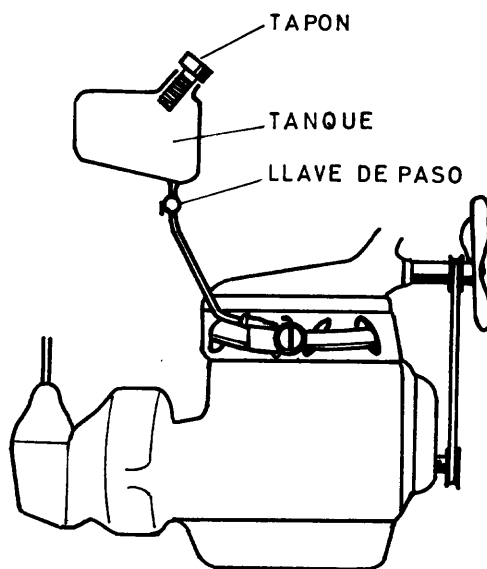


Fig. 5

Por bomba. Por razones de seguridad la mayoría de los vehículos colocan el tanque atrás y más bajo que el carburador. Para aspirar la gasolina del tanque se coloca una bomba que puede ser:

- De diafragma
- Eléctrica
- Inyectora

Es el depósito de combustible del sistema de alimentación del vehículo. Está construido, generalmente, con chapas de acero revestidas con una aleación antioxidante y su capacidad depende del tipo y tamaño del vehículo.

CONSTITUCION

El tanque de combustible consta de los siguientes elementos (fig. 1):

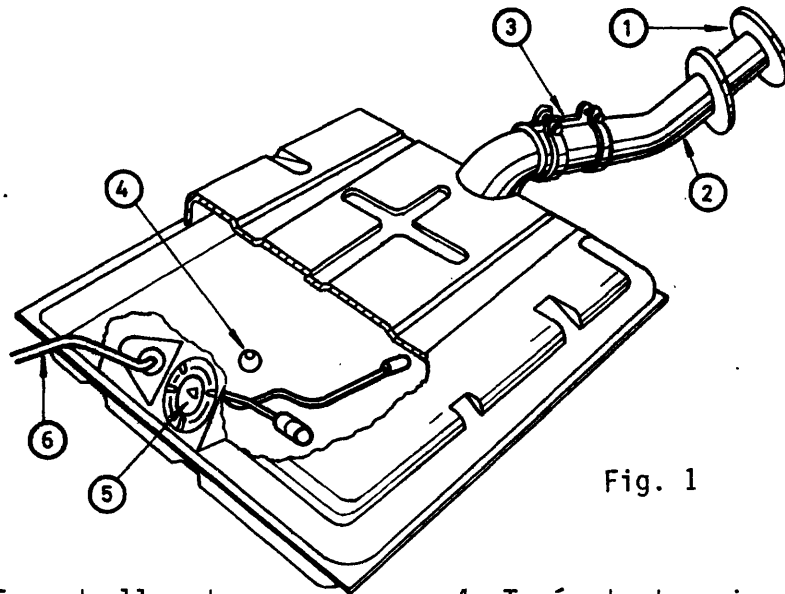


Fig. 1

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Tapa de llenado. | 4. Tapón de drenaje. |
| 2. Tubo de llenado. | 5. Unidad emisora. |
| 3. Manguera flexible. | 6. Tubo de salida de combustible. |

Tapa de llenado. El tubo de llenado tiene una tapa que cierra su parte superior. Esta tapa evita que en el tanque puedan introducirse materias extrañas que obstruyan las tuberías y demás componentes del sistema. Dicha tapa tiene un orificio que permite la entrada del aire para mantener el interior del tanque a la presión atmosférica.

Tubo de llenado. Es la parte por la cual se introduce el combustible al tanque y se une a éste por medio de una manguera flexible para evitar los efectos de la vibración.

Tapón de drenaje. Este sirve para vaciar el tanque, cuando se quiere limpiar su interior.

Unidad emisora. Es el mecanismo que indica, por medio de un dispositivo electromecánico y un flotador, la cantidad de combustible existente en el tanque.



Tubo de salida de combustible. Conduce el combustible, succionado por la bomba de gasolina, desde el interior del tanque; algunos traen un filtro de malla, para evitar que pasen las impurezas hacia la bomba.

MANTENIMIENTO

Los estanques deben limpiarse cada cierto tiempo para eliminar el agua que se deposita por condensación.

En los depósitos que van instalados en la parte inferior de la carrocería es conveniente examinarlos a menudo, pues resultan con roturas o abolladuras por piedras lanzadas por las ruedas.

Para evitar este problema, se acostumbra colocar una defensa de madera o goma en su parte inferior.

Es el dispositivo del sistema de alimentación cuya misión es proveer de combustible al carburador en forma permanente.

CLASIFICACION

Se pueden clasificar en:

- Mecánicas
- Eléctricas

Bombas mecánicas. Generalmente son montadas en el block y su accionamiento se obtiene desde una excéntrica del eje de levas.

Bombas eléctricas. Se accionan por medio de un electroimán (fig.1) y son alimentadas eléctricamente desde la chapa de contacto. Tienen la ventaja de poder ser instaladas en cualquier lugar del vehículo.

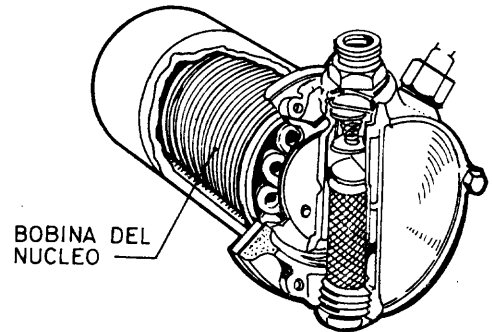
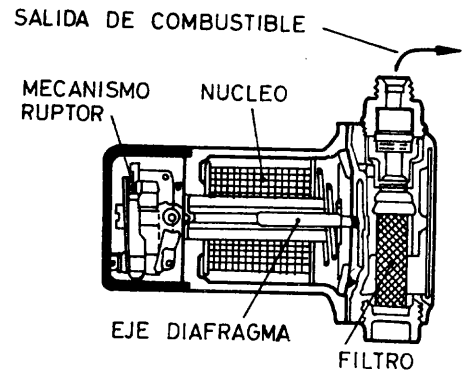
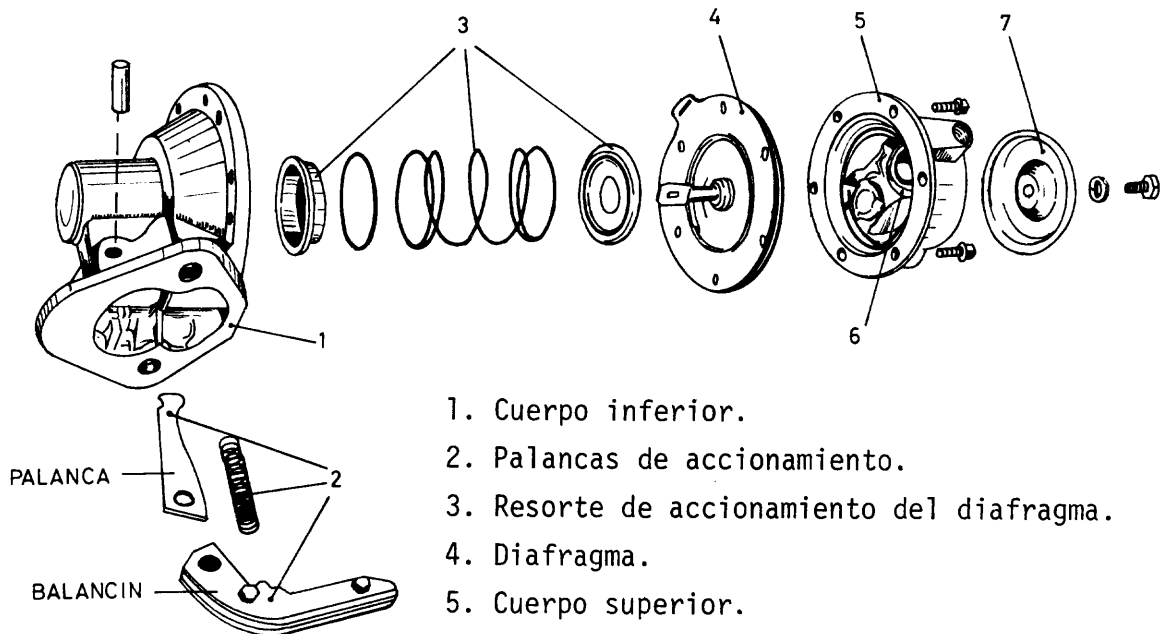


Fig. 1

CONSTITUCION

La bomba de mayor uso en motores a gasolina es la mecánica (fig. 2) que está constituida por:



1. Cuerpo inferior.
2. Palancas de accionamiento.
3. Resorte de accionamiento del diafragma.
4. Diafragma.
5. Cuerpo superior.
6. Válvulas.
7. Tapa del cuerpo superior.

Fig. 2

FUNCIONAMIENTO

La excéntrica del eje de levas empuja el brazo basculante (1) y transmite el movimiento al diafragma (2) a través de la palanca de accionamiento (3) (fig. 3).

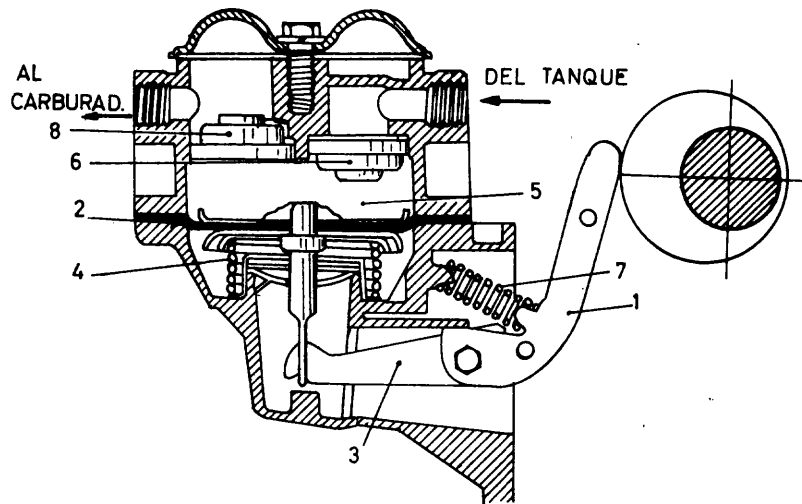


Fig. 3.

El desplazamiento descendente del diafragma, comprime el resorte (4) y al mismo tiempo provoca un vacío en la cámara (5), succionando combustible desde el tanque a través de la válvula de entrada (6).

Al girar el eje de levas, el brazo basculante sigue a la excéntrica por efecto del resorte (7). El diafragma sube impulsado por su resorte y presiona al combustible en la cámara haciéndolo salir por la válvula de descarga (8) hacia el carburador.

Cuando el carburador llega a su nivel normal, la válvula de entrada del carburador impide que la bomba siga enviando gasolina.

La presión existente en la cañería del carburador mantiene cerrada la válvula de descarga de la bomba y evita que suba el diafragma, manteniendo a la palanca de accionamiento en su posición inferior desconectada del brazo basculante.

Al disminuir la presión en la cañería sube el diafragma, siendo accionado nuevamente en forma normal.

Es el elemento del sistema de alimentación que tiene la misión de mantener las proporciones de la mezcla de aire y gasolina en los diferentes regímenes de funcionamiento del motor.

DESCRIPCIÓN

El carburador consta de los siguientes sistemas para realizar sus funciones:

- Nivel constante.
- Partida en frío.
- Baja velocidad (ralentí)
- Alta velocidad.
- Inyección.
- Potencia.

Sistema de nivel constante. Es el encargado de mantener un nivel de combustible adecuado para las necesidades de consumo del motor (fig. 1). Consta de una taza, válvula y flotador. El cierre de la válvula se regula mediante la altura del flotador, especificada para cada modelo de carburador.

Sistema de partida en frío. Es el mecanismo del carburador que permite proporcionar mezclas ricas para el arranque del motor cuando se encuentra frío. Consta de una mariposa, instalada en la boca de entrada del carburador, que obstruye parcialmente el paso del aire (fig. 2); es accionada en forma manual o automática.

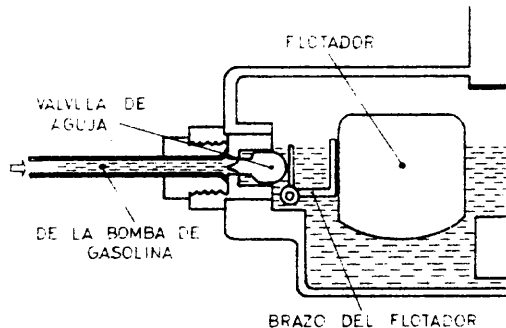


Fig. 1

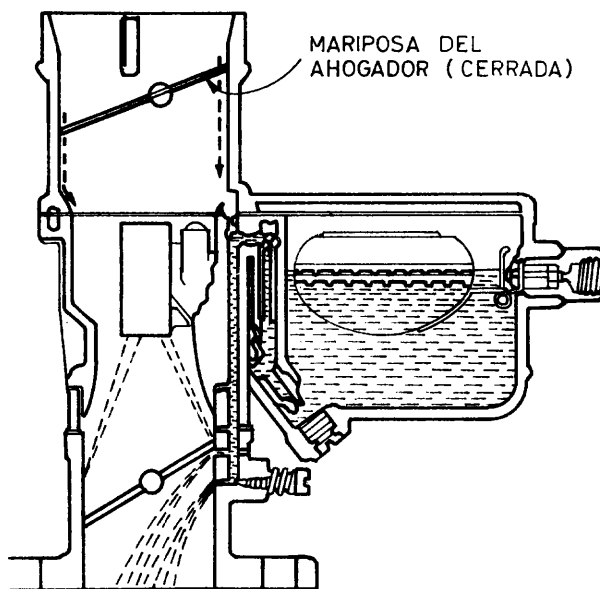


Fig. 2

Sistema de baja velocidad o ralenti. Como su nombre lo indica, es el encargado de proporcionar al motor la cantidad suficiente de mezcla, para que funcione a bajas revoluciones o en vacío; consta de surtidores calibrados que proporcionan el combustible a los pasajes o conductos en que circula el aire que entra del exterior, donde se mezclan y salen por los orificios de descarga bajo la mariposa de aceleración (fig. 3).

Sistema de alta velocidad. Es el encargado de proporcionar mayor cantidad de mezcla para aumentar las revoluciones del motor. Consta de surtidores calibrados, instalados en los pasajes o conductos entre la taza y la boquilla de descarga, de venturís y la mariposa de aceleración (fig. 4).

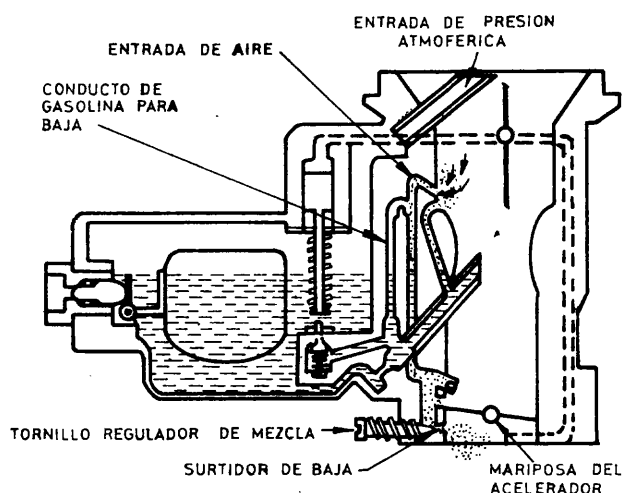


Fig. 3

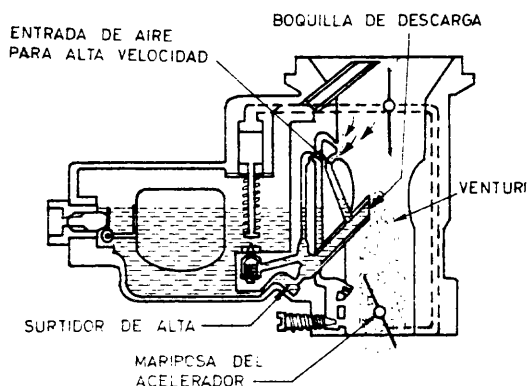


Fig. 4

Sistema de inyección. Es el encargado de inyectar una cantidad adicional de combustible, en el momento de acelerar bruscamente el motor, para compensar la mayor cantidad de aire que se introduce al abrir la mariposa de aceleración. Consta de un pistón o membrana, válvulas y el surtidor inyector (fig. 5).

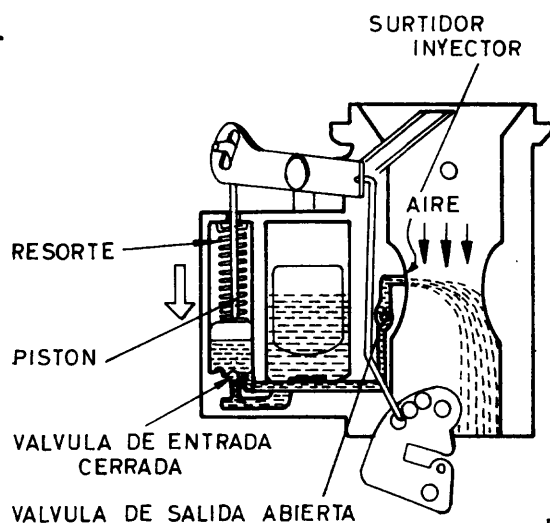


Fig. 5

Sistema de potencia. Permite compensar el empobrecimiento de las mezclas, por el menor vacío en el interior del motor, proporcionando una cantidad adicional de combustible al surtidor principal de alta velocidad; consta de una válvula accionada por pistón o membrana con resorte calibrado (fig. 6).

FUNCIONAMIENTO

La gasolina enviada por la bomba llena la taza del sistema de nivel constante (fig. 7), la depresión creada en el interior del motor succiona el aire a través del tubo del carburador, que al pasar por el venturi adquiere una mayor velocidad; esto crea una depresión en la boquilla de descarga, succionando la gasolina que al salir se mezcla con el aire para continuar por el múltiple de admisión al interior de los cilindros.

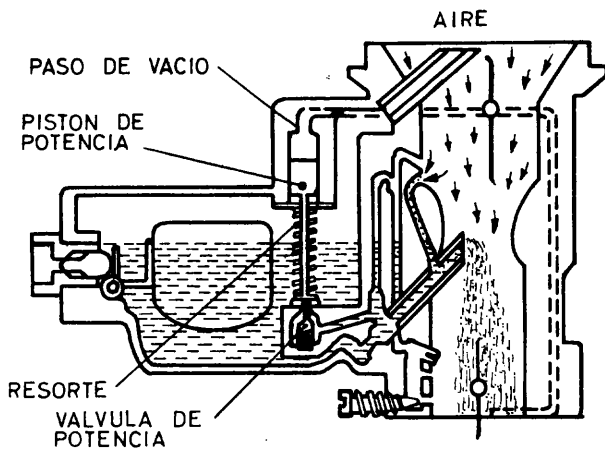


Fig. 6

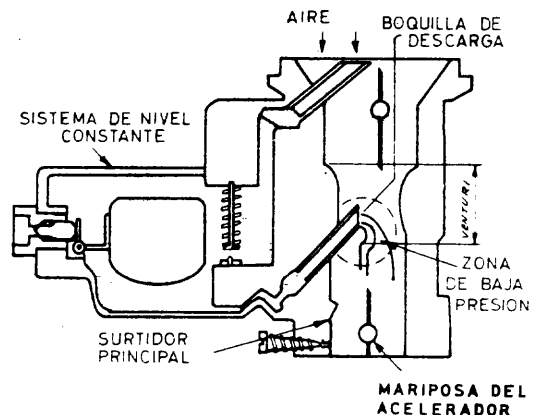


Fig. 7

La mariposa de aceleración regula la cantidad de aire que pasa por el tubo del carburador, cuanto más abierta mayor cantidad de aire y gasolina se introduce al motor; al cerrar la mariposa de aceleración el aire continúa entrando por conductos internos que se conectan con los surtidores de baja velocidad, formando una mezcla que se descarga por los orificios que se hallan bajo la mariposa de aceleración.

Al aumentar rápidamente de revoluciones el motor por la acción de apertura de la mariposa, ésta deja pasar una cantidad mayor de aire que empobrece parcialmente la mezcla; por medio de las articulaciones conectadas al eje de la mariposa se acciona el mecanismo del sistema de inyección, que en forma instantánea inyecta combustibles, para compensar la diferencia de proporciones de la mezcla, permitiendo un aumento rápido de las revoluciones del motor.

CONDICIONES DE USO

Para obtener el máximo aprovechamiento del combustible, el carburador debe mantener constante las proporciones de aire y gasolina, considerando normales aquellas que están formadas por una relación teórica de 1 a 15 en peso de mezcla, es decir por un peso determinado de gasolina se necesita un peso de aire 15 veces superior. La variación de esta relación determina las mezclas pobres o ricas, en que las primeras tienen un exceso de aire.

CLASIFICACION

Los carburadores se clasifican de acuerdo a la posición de las gargantas con relación a la línea de los múltiplos de admisión (fig. 8):

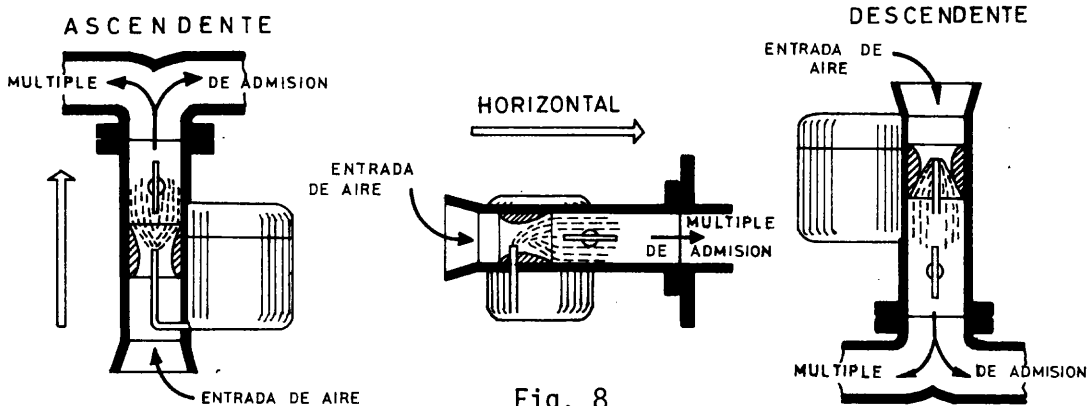


Fig. 8

TIPOS

Los diferentes tipos se distinguen por el número de gargantas o venturis, encontrándose:

- De una garganta.
- De dos gargantas.
- De cuatro gargantas.

RESUMEN

SISTEMAS DEL CARBURADOR	}	<p><i>Nivel constante</i></p> <p><i>Partida en frío</i></p> <p><i>Baja velocidad (ralentí)</i></p> <p><i>Alta velocidad</i></p> <p><i>Inyección</i></p> <p><i>Potencia</i></p>
CLASIFICACION DE LOS CARBURADORES	}	<p><i>De tiro ascendente</i></p> <p><i>De tiro horizontal</i></p> <p><i>De tiro descendente</i></p>

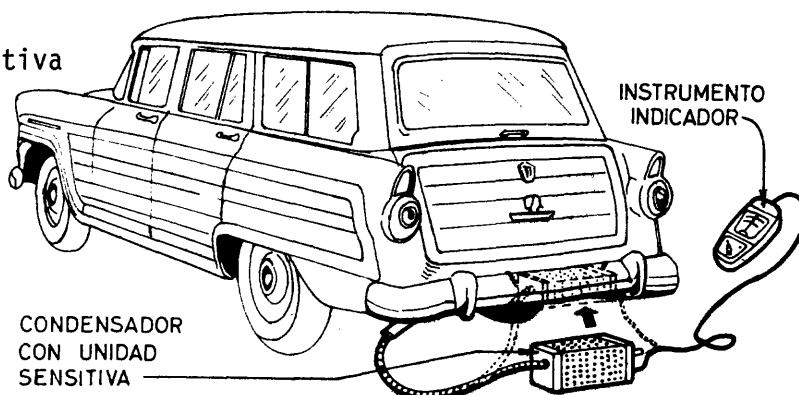
Es un instrumento electrónico que permite comprobar el porcentaje de gasolina quemada y las relaciones entre el aire y el combustible, durante el proceso de combustión, tomando una porción de los gases que son expulsados por el tubo de escape del motor.

DESCRIPCION

El instrumento consta de los siguientes elementos (fig. 1):

- Indicador
- Unidad sensitiva
- Condensador

Fig. 1



Indicador. Puede ser alimentado por pilas secas, incluidas en el instrumento, o por la batería del vehículo; consta de una esfera o cuadrante con escalas que indican el porcentaje de eficiencia de la combustión y las proporciones de la mezcla, analizada por la unidad sensitiva.

Unidad sensitiva. Analiza los gases de escape, producto de la combustión, captados por el condensador. Esta unidad, dependiendo del tipo o marca del analizador, puede estar incorporada al indicador o al condensador.

Condensador. Esta parte del instrumento capta los gases, mediante un tubo flexible que se introduce en el tubo de escape, eliminando al máximo los vapores de agua que pueda dañar la unidad sensitiva y dar lectura erróneas en el indicador.

FUNCIONAMIENTO

El indicador, conectado de acuerdo a la polaridad de la batería, debe ser calibrado antes de operar; tiene para esto interruptores que permiten:

- Seleccionar el voltaje de la batería.
- Calibrar la aguja en la línea de ajuste (Set line)
- Poner en funcionamiento y calibrar la aguja según las especificaciones del motor y del instrumento.

Conectado el condensador con el indicador, se pone en funcionamiento el motor al régimen de revoluciones especificadas y cuando alcanza su temperatura normal se introduce el tubo flexible del condensador en el tubo de escape.

La lectura ideal en baja velocidad (ralentí), en la mayoría de los motores, debe estar entre 72 a 76% indicada en la escala de eficiencia de combustión y una relación de aire y gasolina de 12,5 partes de aire por 1 de gasolina o 13,2 a 1.

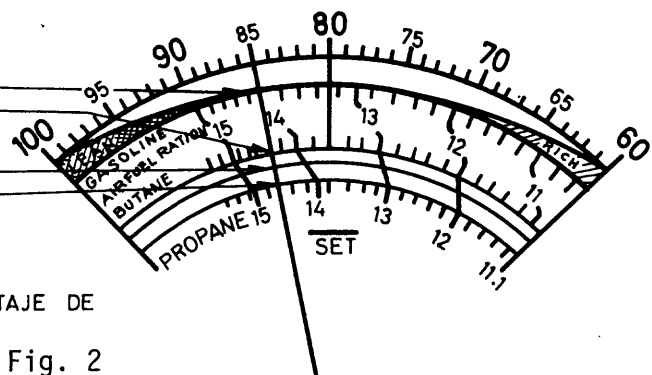
Al aumentar las revoluciones del motor indicará una ligera baja de eficiencia la que aumentará progresivamente en el momento que se estabilizan las revoluciones.

De 1.500 a 2.200 rpm debe indicar entre un 84 a 88% de eficiencia y una proporción de 14 a 1 ó 15 a 1. Estos valores son aproximados y varían de acuerdo a las características del motor en prueba y el tipo de combustible que utiliza (fig. 2).

LAS RELACIONES DE AIRE Y COMBUSTIBLE SON LAS INDICADAS ASI:

% EFICIENCIA DE LA COMBUSTION %

GASOLINA	_____	14 - 1
BUTANO	_____	14.4 - 1
50/50 MEZCLA	_____	
BUTANO Y PROPANO	_____	14.5 - 1
PROPANO	_____	14.6 - 1



LEER EN LA ESCALA SUPERIOR EL PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE LA COMBUSTION.

Fig. 2

Si las lecturas son más bajas de estos valores, indican desajustes en el carburador u obstrucción en el filtro de aire.

Las comprobaciones se realizan cada vez que se efectúa un servicio de limpieza o reparación del carburador.

CONDICIONES DE USO

Antes de emplear el instrumento se debe consultar las especificaciones del motor y las instrucciones de operación del analizador.

Asegúrese que no existan fugas en los múltiples, silenciador y tubo de escape que puedan alterar el análisis de los gases; nunca debe usarse el analizador cuando el motor quema aceite en exceso o expulsa agua por el tubo de escape.



CONSERVACION

Después de realizar las pruebas de análisis de la combustión se debe retirar el tubo flexible del condensador y dejar funcionando la unidad sensitiva para eliminar la humedad de su interior.

Los instrumentos con pilas secas, incluidas, se recomienda retirarlas si su empleo no es muy seguido.

TABLAS

Los porcentajes aproximados se detallan en la siguiente tabla:

RPM	EFICIENCIA DE LA COMBUSTION	RPM	EFICIENCIA DE LA COMBUSTION
800		1.500	
1.000	78% a 82%	1.800	84% a 88%
1.200		2.000	
		2.200	

Es recomendable, para una mejor comprobación, consultar el manual de especificaciones del vehículo.

El tacómetro es un instrumento que indica en forma instantánea el número de revoluciones por minuto de funcionamiento del motor. Normalmente se utiliza como instrumento de prueba en el sistema de encendido, carburación y afilamiento general del motor.

DESCRIPCION

Como las diferentes pruebas en el motor realizadas a regímenes de trabajo variable, el tacómetro es incorporado frecuentemente a otros instrumentos de control para facilitar el mecánico el análisis completo de las condiciones del motor.

El tacómetro de uso más frecuente en talleres de automóviles está constituido por una caja en cuyo interior hay una esfera o cuadrante graduado con escalas para indicar las revoluciones por minuto, el ángulo de contacto de los platinos y resistencia del encendido (fig. 1).

Este probador permite verificar sistemas de encendido de 6 ó 12 volts en motores de 1, 2, 4 ó más cilindros, se escoge el circuito correspondiente accionando los interruptores de control de acuerdo a la prueba que se va a realizar y para su calibración previa.

El instrumento está provisto de cables para conectarse al sistema de encendido.

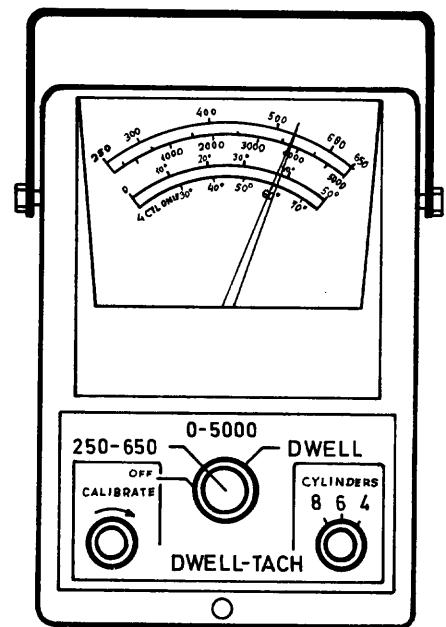


Fig. 1

FUNCIONAMIENTO

Antes de conectar el tacómetro es necesario comprobar el estado de la batería del instrumento y calibrarlo a través de la línea de referencia marcada en la carátula. Además deberá tomarse en cuenta la polaridad de la batería del vehículo.

El tacómetro es actuado por un comando electrónico dispuesto en el equipo y se conecta a través de dos cables con sus respectivos terminales, uno al contacto de entrada al distribuidor o a la salida de la bobina de encendido y el otro cable a masa (fig. 2). Para las pruebas de ángulo de contacto y resistencia, se emplean las mismas conexiones del instrumento y se obtiene variando la posición del interruptor del equipo de acuerdo a la que se desea probar.

El tacómetro mide el número de veces por minuto que es interrumpido el circuito primario y esta información se traduce en rpm en la escala de la carátula.

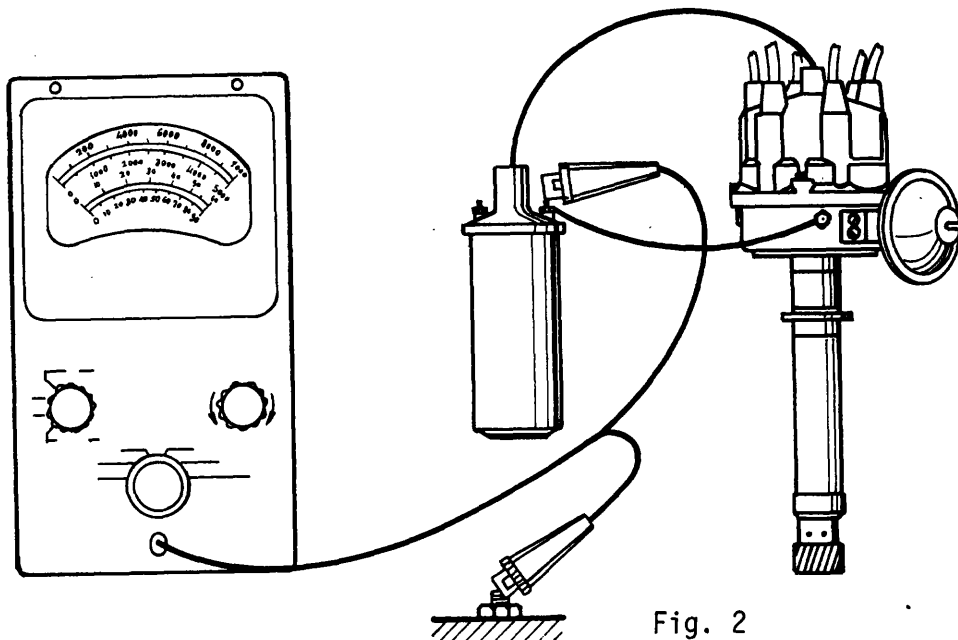


Fig. 2

TIPOS

En algunos vehículos se instala un tacómetro de una sola escala (fig. 3) y se usa cuando no es aconsejable pasar de un régimen de giro determinado en el motor. Además, ayuda en la conducción del vehículo tanto para el paso de una velocidad a otra como para conocer la reserva de potencia del motor. Este tipo de tacómetro puede ser mecánico o eléctrico y de ellos existe una gran variedad de modelos, los más usados son los de mando magnético.

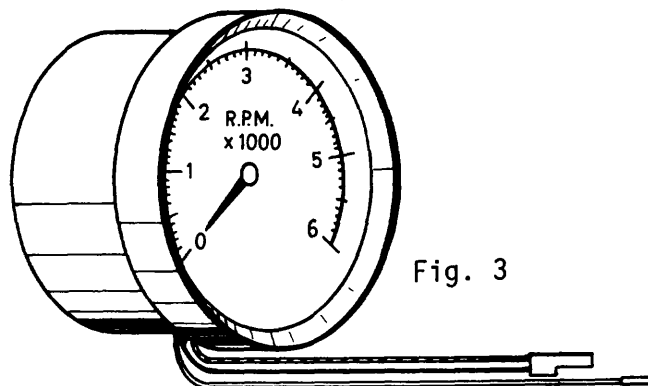


Fig. 3

El tacómetro magnético (fig. 4). El cable flexible que acciona el instrumento está asegurado al centro de una barra imantada, a la cual hace rotar. Este imán se encuentra frente a un disco de aluminio, que aunque no están en contacto entre sí queda dentro del campo magnético del imán. Cuando el imán se mueve se producen pequeñas corrientes eléctricas en la superficie del disco; como consecuencia, éste trata de girar siguiendo al imán. A este movimiento se opone un resorte espiral, que sólo permite que el disco se mueva sin dar revoluciones completas.

Cuando el motor acelera, el imán se mueve más rápido y el disco de aluminio gira un ángulo mayor; la aguja montada sobre un eje unido al disco sigue sus movimientos, indicando la velocidad de rotación del eje cigüeñal del motor.

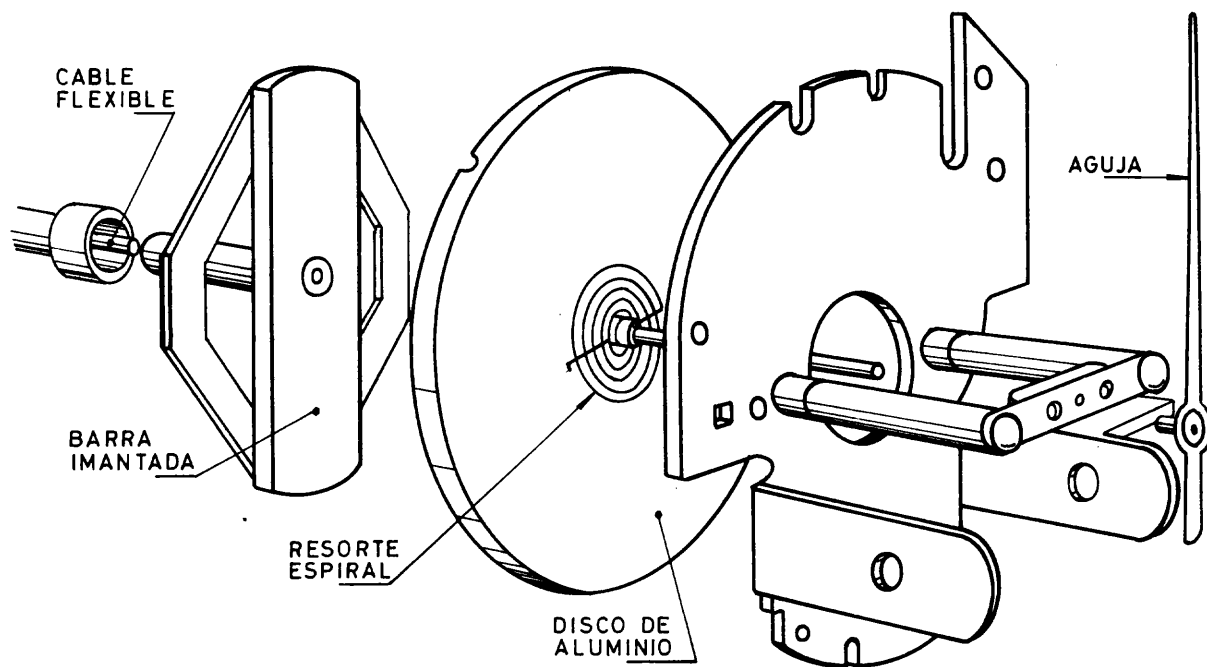


Fig. 4

Es el mecanismo que permite la entrada y salida de los gases en los motores de combustión interna, para realizar su ciclo de trabajo.

CONSTITUCION

Está compuesto por los siguientes elementos (fig. 1):

1. Eje de levas
2. Taqués
3. Vástagos
4. Balancines
5. Válvulas
6. Culata

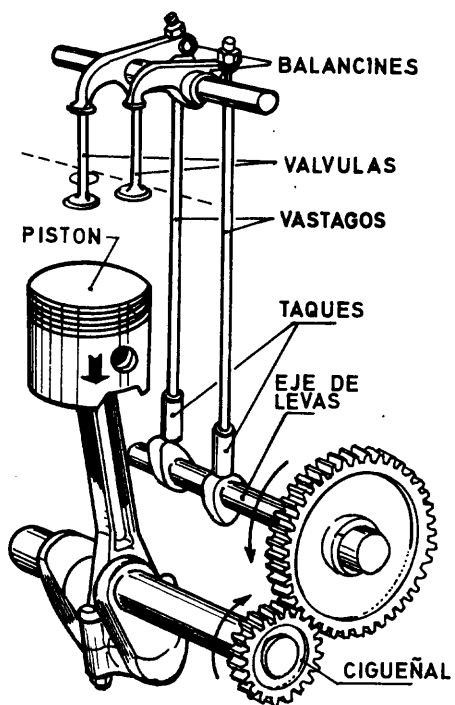


Fig. 1

De acuerdo al accionamiento del eje de levas, puede ser de: mando directo y mando indirecto.

El mando directo se efectúa por medio de engranajes, en toma directa, desde el eje cigüeñal en que sus sentidos de rotación son contrarios (ver fig. 1).

El mando indirecto se efectúa por medio de cadena (fig. 2) y sus giros son en el mismo sentido.

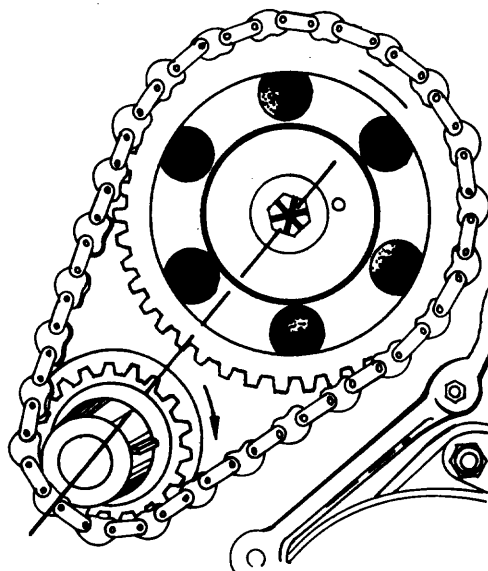


Fig. 2

UBICACION

La ubicación del sistema de distribución, puede presentar cuatro alternativas:

- Todo el mecanismo está ubicado en el block del motor (fig. 3).
- El eje de levas, los taqués y las válvulas de escape están ubicados en el block y los balancines y válvulas de admisión ubicados en la culata (fig. 4).
- El eje de levas y los taqués están ubicados en el block y los balancines y válvulas en la culata (ver fig. 1).
- Todos sus elementos están ubicados en la culata (fig. 5).

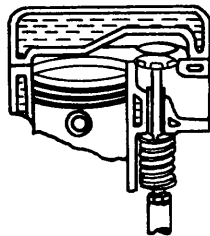


Fig. 3

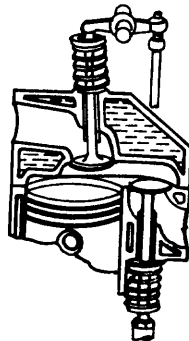


Fig. 4

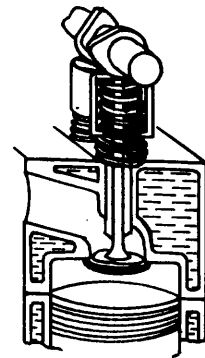


Fig. 5

FUNCIONAMIENTO

El movimiento del eje cigüeñal se transmite al eje de levas por los engranajes o cadena de mando.

La leva actúa sobre su correspondiente taqué para accionar el vástago y balancín de la válvula, permitiendo la apertura de ésta al vencer la presión de su resorte. Cuando ya ha pasado la parte más alta de la leva por el taqué, el resorte de la válvula la regresa a su posición de cierre contra el asiento.

Este movimiento se transmite sucesivamente a cada válvula de los distintos cilindros.

CICLO DE TRABAJO

Teóricamente en el motor las válvulas abren y cierran en los puntos muertos superior e inferior del pistón y se denomina ciclo teórico de funcionamiento (fig. 6).

En la realidad, cuando funciona el motor, existen variaciones en las aperturas y cierre de las válvulas, que se denomina "ciclo práctico o real".

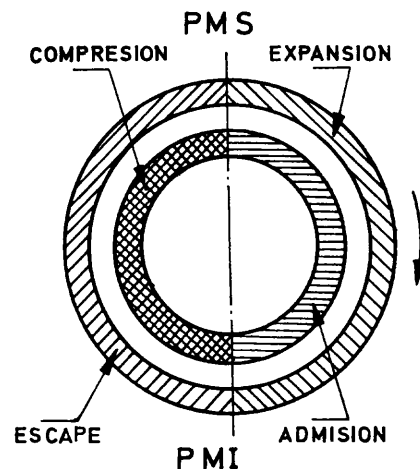


Fig. 6

El objeto principal de estas variaciones es mejorar el rendimiento del motor, permitiendo la entrada de mayor cantidad de mezcla en el tiempo de admisión y una mejor evacuación de los gases quemados en el tiempo de escape. Al producirse la explosión en el cilindro, se origina la carrera de trabajo del pistón desde el punto muerto superior al inferior. Antes que el pistón llegue al punto muerto inferior la válvula de escape comienza a abrirse (fig.7), permitiendo la evacuación de una parte de los gases quemados; esto se denomina avance a la apertura de escape (A.A.E.). La válvula de escape permanecerá abierta hasta que el pistón haya pasado el punto muerto superior, lo que se denomina retraso al cierre de escape (R.C.E.).

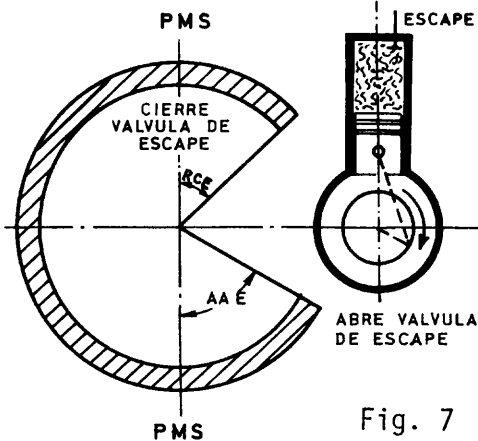


Fig. 7

Este retraso permite avanzar la apertura de la válvula de admisión (A.A.A.) para aprovechar la depresión producida por la rápida salida de los gases de escape, con el objeto de darle más velocidad de entrada a la mezcla (fig.8). La válvula de admisión permanecerá abierta durante todo el tiempo de admisión, hasta que el pistón haya pasado el punto muerto inferior y de comienzo a la carrera de compresión, esto se denomina retraso al cierre de admisión (R.C.A.). Con esto se logra introducir una mayor cantidad de mezcla al interior del cilindro, aprovechando el impulso de entrada generada por la carrera de admisión.

Gráficamente el ciclo de 4 tiempos, con la apertura y cierre de las válvulas, se representa por diagramas circulares (fig. 9).

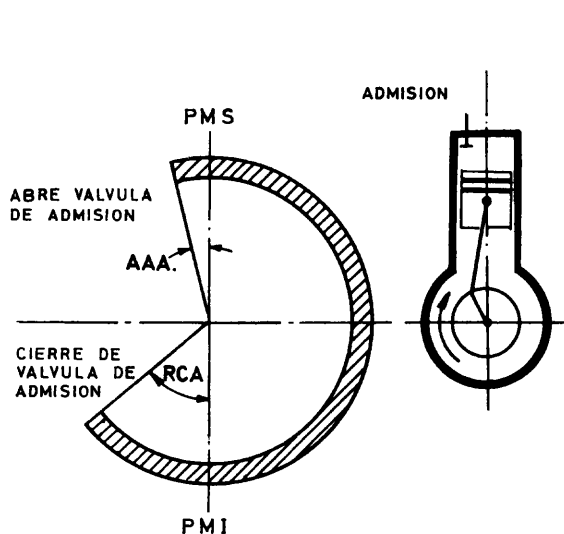


Fig. 8

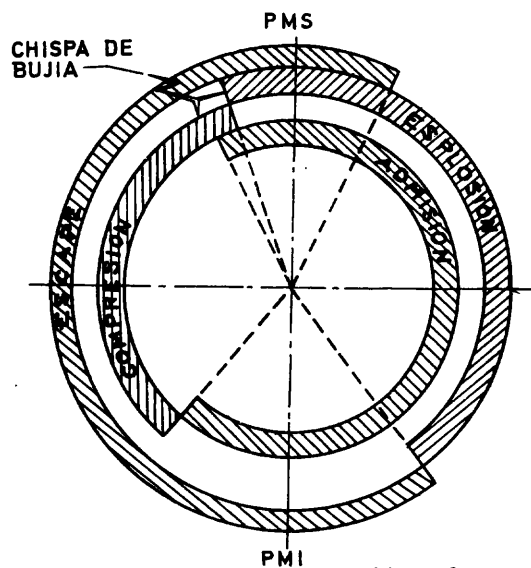


Fig. 9

TIPOS

Los sistemas de distribución pueden ser de tres tipos:

- Abierta
- Cerrada
- Cruzada

Distribución abierta. En este tipo, la válvula de admisión se abre cuando el pistón ha pasado por el P.M.S. y la válvula de escape cierra antes de llegar al P.M.S. (fig. 10).

Distribución cerrada. La válvula de admisión abre en el P.M.S. y la válvula de escape cierra en el P.M.S. (fig. 11).

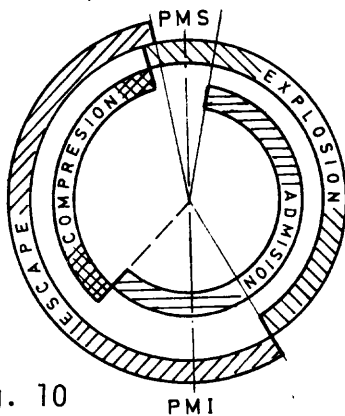


Fig. 10

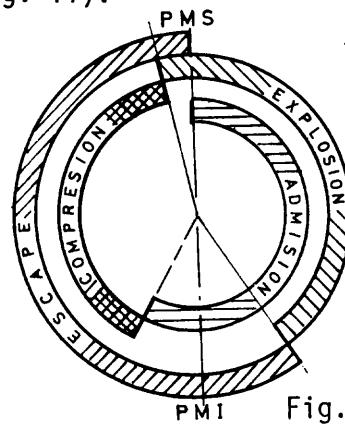


Fig. 11

Distribución cruzada. En este tipo, que es el de mayor uso, la válvula de admisión abre antes de llegar el pistón al P.M.S. y la válvula de escape cierra cuando el pistón ha pasado el P.M.S.

Su funcionamiento completo ha sido explicado en el ciclo práctico o real.

Son tubos con formas especiales que van montados en la culata; el de admisión conduce la mezcla de aire y gasolina al interior de los cilindros del motor y el de escape evacúa al exterior los gases quemados, productos de la combustión.

CONSTRUCCION

Se construyen de hierro fundido o aleaciones de aluminio y sus formas varían de acuerdo al tipo de motor.

DESCRIPCION

Múltiple de admisión (fig. 1). En él se monta el carburador que le entrega la mezcla preparada para distribuirla a cada cilindro. Los tubos, de acuerdo a su forma, facilitan el recorrido de la mezcla y mejoran la combinación del aire con la gasolina.

El múltiple de admisión se fija a la culata por medio de tornillos o prisios con tuercas, entre ambos se coloca una empaquetadura para evitar la entrada de aire que altere el buen funcionamiento del motor.

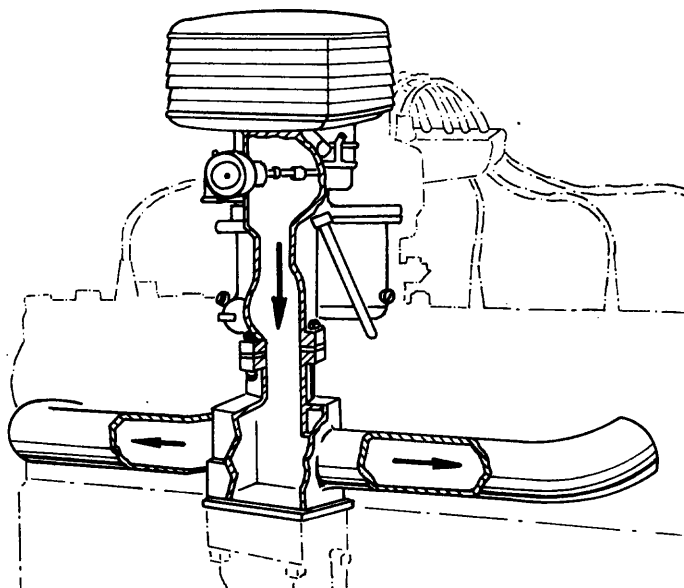


Fig. 1

Múltiple de escape. Se une por medio de tornillos al múltiple de admisión, formando un solo cuerpo (fig. 2), sin comunicarse entre sí; esto permite aprovechar el calor de los gases para transmitirlos al múltiple de admisión, ayudando en la gasificación de la mezcla.

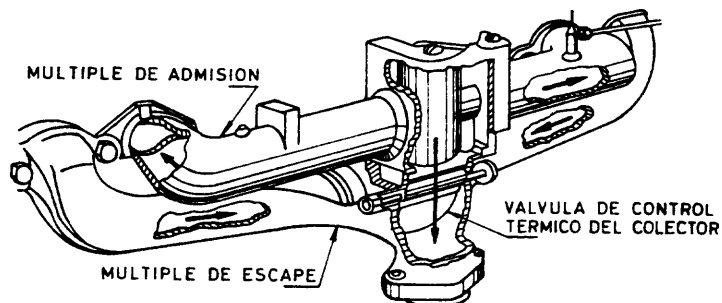


Fig. 2

Generalmente tienen incorporada una válvula calefactora encargada de desviar los gases, cuando el motor está frío, hacia una cámara que rodea al múltiple de admisión (fig. 3), para evitar la condensación del combustible que afecta al funcionamiento del motor.

La evacuación total de los gases del motor se realiza por el tubo de escape conectado a la boca del múltiple. Consta de tubo de salida, silenciador y tubo de cola (fig. 4).

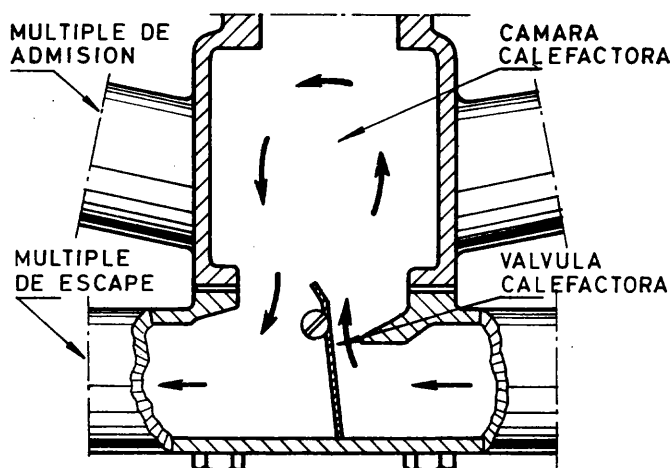


Fig. 3

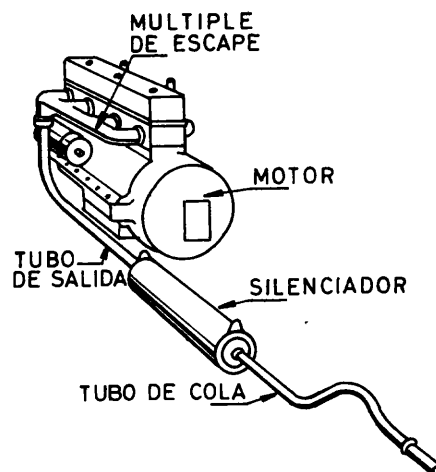


Fig. 4

El silenciador, como su nombre lo indica, permite amortiguar los ruidos producidos por los gases de escape (fig. 5).

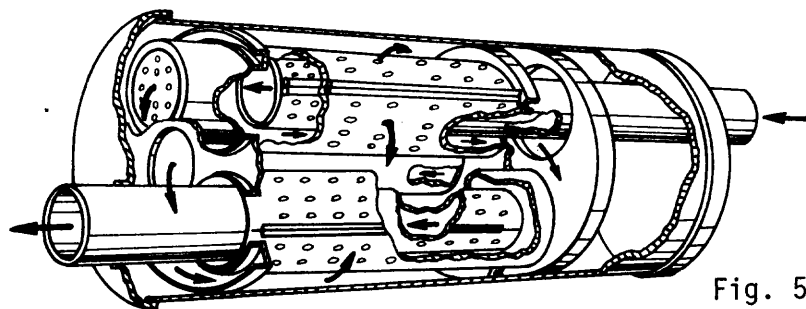


Fig. 5

TIPOS

La forma y montaje de los múltiples varían de acuerdo al tipo de motor.

En los motores en líneas se ha generalizado el uso de los múltiples descritos anteriormente; en cambio en los motores en V los múltiples de admisión van instalados en la parte superior del block, conectando las culatas de ambos lados; se calefaccionan mediante cámaras internas conectadas con el circuito que recorren los gases de escape (fig. 6).

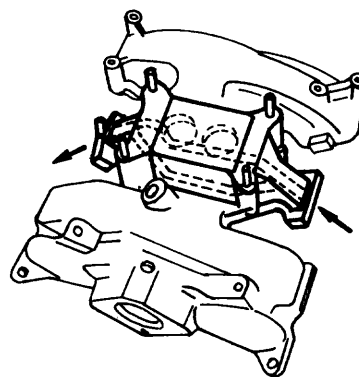


Fig. 6

Es el elemento del motor que va montado en la parte superior del block y que cubre los cilindros, formando la cámara de compresión con la cabeza del pistón. Se fija al block por medio de tornillos o prisioneros con tuercas.

CONSTRUCCION

Generalmente se les construye de una sola pieza de hierro fundido o de aleaciones de aluminio. Las primeras presentan características propias del metal con que se las construye: es de mayor peso, menor capacidad de disipación del calor, pero también es menor su coeficiente de dilatación.

Las de aleaciones de aluminio (fig. 1) son más livianas y con mayor capacidad de disipación del calor, pero más alto coeficiente de dilatación lo que obliga a extremar las precauciones cada vez que se realiza una operación en este tipo de culata.

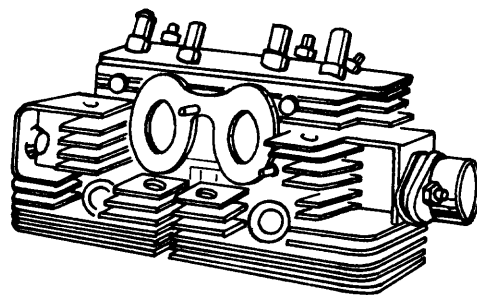


Fig. 1

DESCRIPCION

La culata es mecanizada en la superficie inferior (fig. 2), para obtener un ajuste más hermético con la superficie del block. En esta parte se encuentran las cámaras de compresión y en su interior los orificios con los asientos insertados para las correspondientes válvulas, además los pasajes de agua que conectan las cámaras de refrigeración con las del block, algunas culatas tienen pasajes para el aceite que lubrica los balancines.

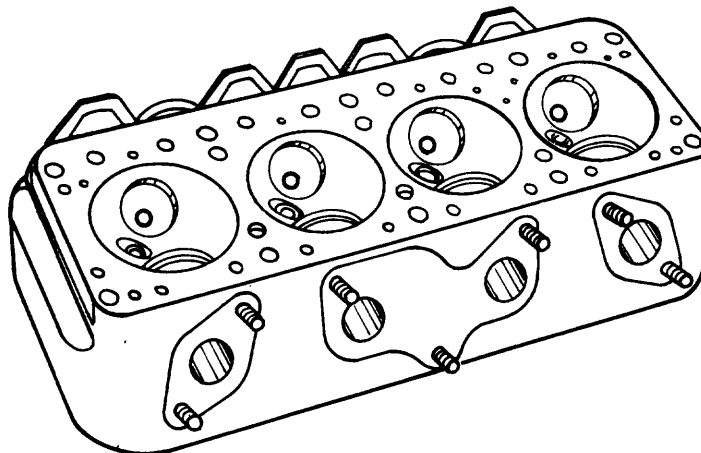


Fig. 2

En la parte superior (fig. 3) va montado el mecanismo de los balancines, en cargo de abrir las válvulas, y tiene sus bordes mecanizados para que asiente la tapa que cubre el mecanismo.

En los costados se montan los múltiples de admisión y escape.

Entre la culata y block se coloca una empaquetadura resistente a las altas temperaturas.

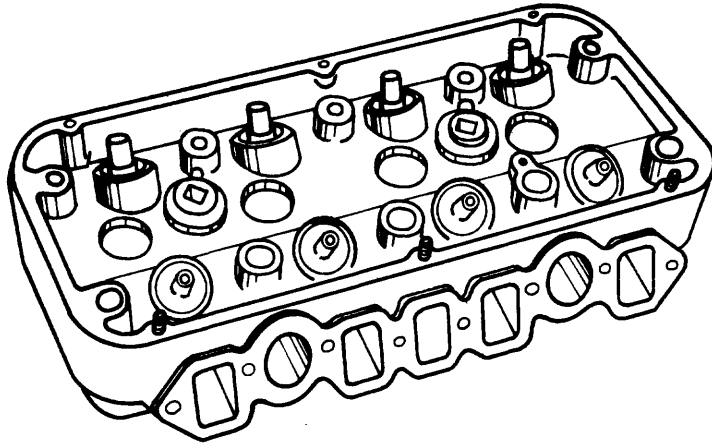


Fig. 3

TIPOS

Los tipos de culata varían de acuerdo al sistema de distribución del motor, en que el más generalizado tiene el mecanismo de balancines de las válvulas en la parte superior de la culata.

En otro tipo, el mecanismo de distribución se encuentra totalmente en el block y en la culata solamente quedan a la vista las bujías y los tornillos de fijación (fig. 4).

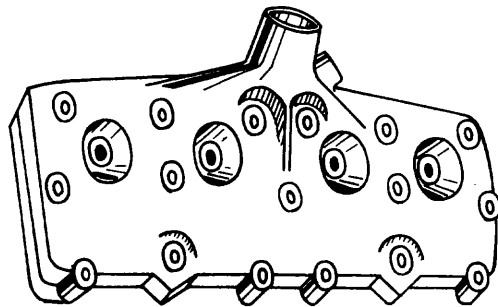


Fig. 4

CARACTERÍSTICAS

Generalmente los motores refrigerados sólo por aire tienen culatas de aleación de aluminio con aletas de refrigeración para la disipación rápida de las altas temperaturas (fig. 1).

Son los dispositivos, mecánicos o hidráulicos, del mecanismo de distribución que reciben y transmiten el movimiento del eje de levas, para realizar la apertura de las válvulas.

UBICACION

Están interpuestos entre los vástagos de accionamiento de los balancines y levas, en algunos casos entre las colas o pié de las válvulas y las levas. Se deslizan en orificios cilíndricos practicados generalmente en el block sobre el eje de levas (fig. 1).

CONSTRUCCION

Se fabrican de acero cromo-níquel. La parte inferior que está en contacto directo con la leva, en posición descentrada para facilitar su rotación, es endurecida para soportar la presión y rozamiento.

CLASIFICACION

Estos dispositivos se clasifican en:

- Hidráulicos
- Mecánicos

TAQUES HIDRAULICOS (fig. 2)

Están compuestos por un cuerpo (1), en cuyo interior hay un émbolo (2) que forma la cámara superior (3). Entre el fondo del cuerpo y el émbolo se forma la cámara inferior (4); ambas se comunican por un orificio y una válvula de esfera (5). La válvula permite el paso del aceite de la cámara superior hacia la inferior.

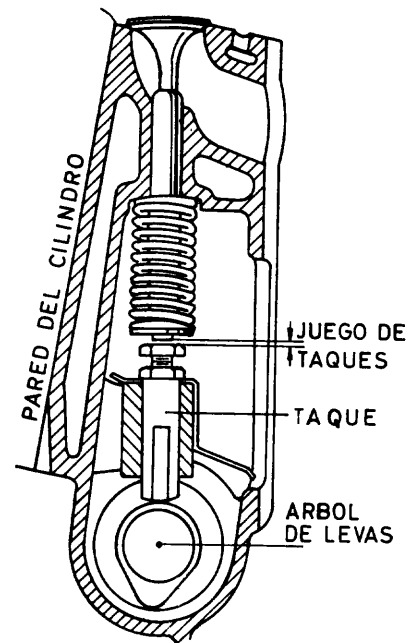


Fig. 1

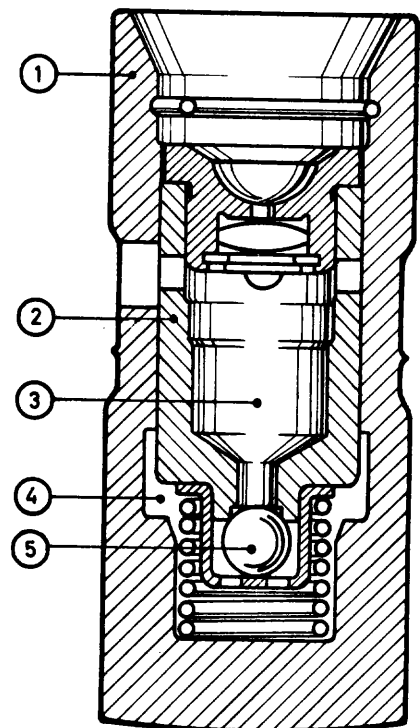


Fig. 2

Funcionamiento de los taqués hidráulicos. El taqué (fig. 3) es alimentado de aceite por la bomba, a través de un conducto perforado en toda la longitud del motor. Cuando se cierra la válvula del cilindro, el aceite de la bomba entra a presión a la cámara superior, por los orificios perforados en el cuerpo y el émbolo, y obliga a la válvula de esfera a abrirse, venciendo la tensión de su resorte, pasando a la cámara inferior. Por la presión del aceite, el émbolo es empujado hacia arriba hasta que se pone en contacto con la varilla del balancín; de esta manera, se compensa cualquier juego de las válvulas. Cuando el lóbulo (1) de la leva se comunica con el taqué (fig. 4), éste se eleva produciendo un aumento de presión en la cámara inferior que cierra la válvula, lo que permite que el taqué funcione como una sola pieza. Esta acción es transmitida al conjunto vástago-balancín produciéndose la apertura de la válvula del cilindro. Cuando el taqué baja, se cierra la válvula del cilindro y termina la presión sobre el émbolo.

El exceso de aceite en la cámara inferior retorna al cárter pasando entre el émbolo y el cuerpo del taqué.

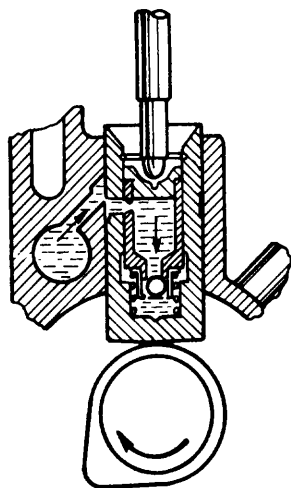


Fig. 3

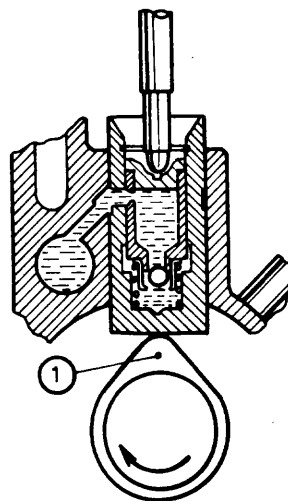


Fig. 4

Características de los taqués hidráulicos.

- Su funcionamiento es muy silencioso porque mantiene todas las piezas en contacto permanente, las que generalmente no requieren ajuste.
- Las variaciones debidas a los cambios de temperatura o desgaste se corrigen automáticamente.

TAQUES MECANICOS

Los taqués mecánicos se pueden clasificar en:

- Taqués para válvulas laterales.
- Taqués para válvulas en la culata.

Taqués para válvulas laterales. Constituyen los tipos más sencillos debido a que trabajan directamente entre el eje de levas y las colas o pié de las válvulas (fig. 5). Están equipadas de un dispositivo de reglaje, que sirve para la regulación del huelgo o juego de dilatación que debe existir entre su cabeza y el vástago de la válvula.

Taqués para válvulas en la culata. Son parecidos a los empleados en válvulas laterales; sin embargo, difieren de éstos debido a que no disponen de un tornillo de regulación y transmiten el movimiento del eje de levas a las válvulas, a través de la varilla de empuje (fig. 6).

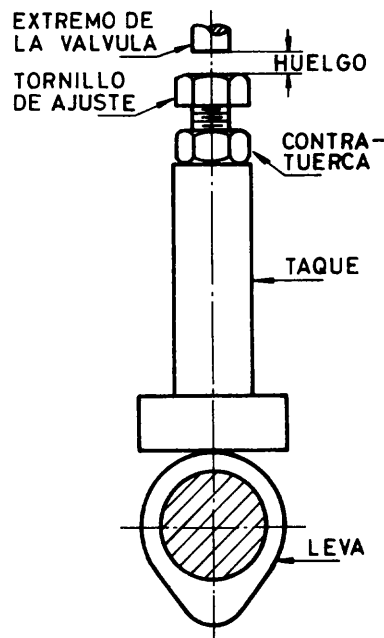


Fig. 5

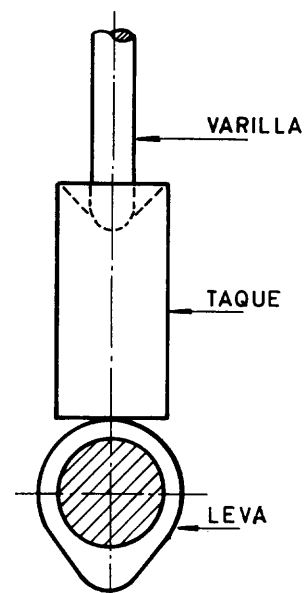


Fig. 6

Las válvulas son elementos del sistema de distribución que permiten la entrada o salida de los gases del cilindro. Pueden ser accionadas directamente por el eje de levas, a través del taqué, o por intermedio del conjunto de los balancines.

CONSTITUCION

Las válvulas están constituidas por las siguientes partes (fig. 1):

- Cabeza
- Margen
- Cara
- Vástago

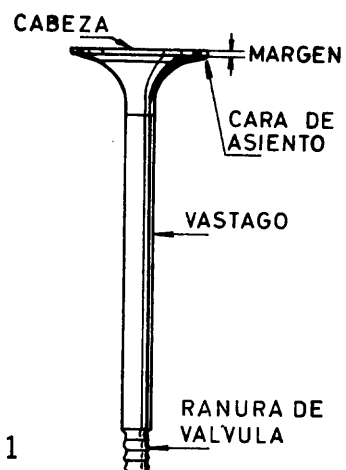


Fig. 1

Cabeza es la parte superior de la válvula, pudiendo ser plana, convexa o cóncava (fig. 2).

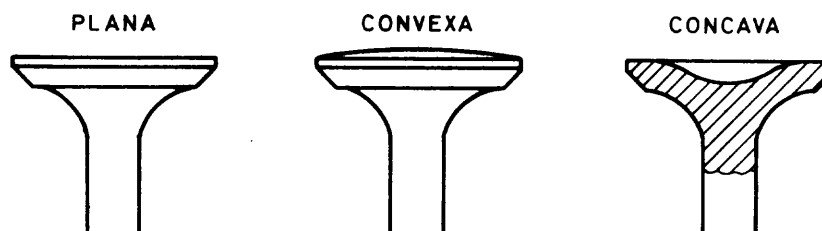


Fig. 2

Margen, es el espesor que presenta la válvula entre la cabeza y su cara para evitar que por efecto del calor se deforme o se quemé.

Cara. Es la parte de la válvula que se apoya sobre el asiento y sella la pasada de los gases; pudiendo ser su ángulo de 30° ó 45°.

Vástago. Parte inferior de la válvula que se desplaza en la guía y tiene en su extremo las ranuras de fijación de los seguros.

CLASIFICACION

Las válvulas se identifican según la función que desempeñan en:

- Válvulas de admisión.
- Válvula de escape.

Válvula de admisión. Es la encargada de permitir la entrada de la mezcla combustible hacia el interior del cilindro. Se construyen de acero cromo-níquel y para facilitar la entrada de la mezcla, la cabeza es de mayor diámetro que la de escape.

Válvula de escape. Permite la salida de los gases al exterior. Debido a que trabajan a temperaturas mayores que las de admisión se fabrican con la cabeza de un diámetro menor, pero más macizas.

Los materiales son similares a las de admisión, pero se les agrega tungsteno, para soportar las altas temperaturas. En casos especiales, para mantener las válvulas más frías se usa una válvula hueca rellena con sodio (fig. 3), que al licuarse transfiere rápidamente el calor a las guías y cámaras del sistema de refrigeración.

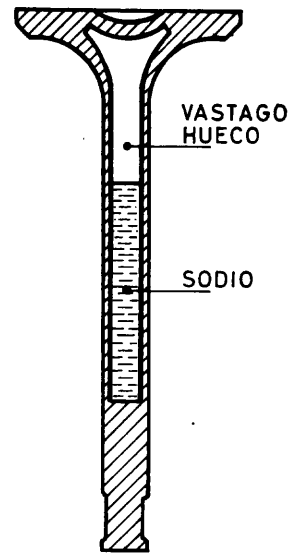


Fig. 3

UBICACION

Las válvulas pueden ir instaladas tanto en el block del motor como en la culata, encontrándose también alternadas, esto es, la válvula de escape en el block y la de admisión en la culata.

FUNCIONAMIENTO

Al funcionar una válvula, debe ayudarse de una serie de elementos que constituyen el conjunto de la válvula y está compuesto por las siguientes piezas (fig. 4):

1. Válvula
2. Guía de válvula
3. Resorte
4. Platillo
5. Seguro

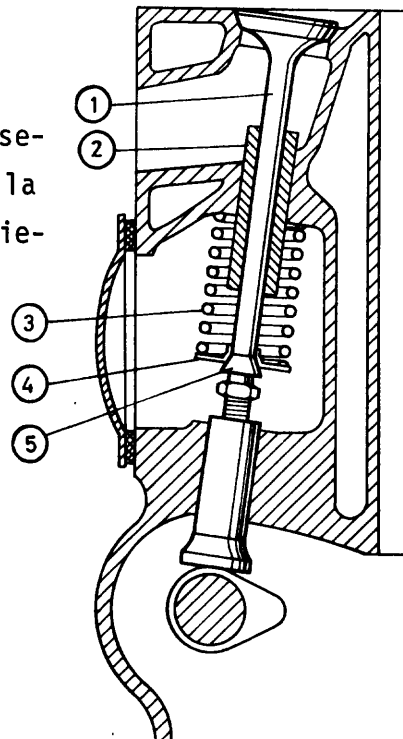


Fig. 4



La válvula descansa en un anillo circular llamado asiento cuya cara es paralela a la válvula y tiene el mismo ángulo de ella.

Al girar el eje de levas, una de las excéntricas comienza a levantar el taqué el que transmite su movimiento al vástago de la válvula, venciendo la resistencia del resorte, y deja entrar la mezcla o salir los gases de escape.

Al pasar la excéntrica, el resorte hace retornar la válvula a su asiento, sellando el paso de los gases.

CONDICIONES DE USO

Debido a que las válvulas trabajan a gran temperatura se producen dilataciones en todas sus partes, una de las cuales produce el alargamiento del vástago.

Para compensar esta dilatación se debe dejar una tolerancia entre el vástago de la válvula y el taqué o el balancín, esta abertura es necesario comprobarla cada cierto tiempo.

Todas estas regulaciones deben ser efectuadas siguiendo las especificaciones del fabricante.

El rectificado permite reacondicionar las superficies de contacto entre la válvula y el asiento ya que por efecto de las altas temperaturas, la acción corrosiva de los gases y el intenso trabajo a que está sometida, presentan deficiencias en el cierre provocando una pérdida de compresión en el motor.

GENERALIDADES

Las válvulas de admisión generalmente difieren con las de escapes en cuanto al espesor de la cabeza y el ángulo de cierre de la cara. El ángulo de 30° para la válvula de admisión facilita el paso de la mezcla y su cabeza no es tan sólida por estar mejor refrigerada; el ángulo de 45° para la válvula de escape permite darle mayor robustez, para evitar deformaciones por las altas temperaturas que debe soportar.

El calor y los gases producen deficiencias en la cara de las válvulas, una correcta verificación determina la posibilidad de reacondicionarlas mediante el rectificado, que se realiza con equipos especiales, tanto para las válvulas como para los asientos.

La cantidad de material a rebajar en la cara de la válvula se determina por el espesor del margen, el que no puede ser inferior a 0,8 mm. (1/32"). El ángulo al que debe rectificársele la cara está especificado en los catálogos o puede comprobarse directamente con un goniómetro. Algunos fabricantes recomiendan una diferencia entre el ángulo de la cara de la válvula y el ángulo del asiento de $1/2^\circ$ a 1° , conocido como ángulo de interferencia (fig. 1). Si, por ejemplo, el asiento tiene un ángulo de 45° la válvula se rá rectificada a 44° .

Los asientos de las válvulas, anillos de acero independiente de la culata, se insertan a presión mediante el proceso de contracción, por enfriamiento con hielo seco y dilatación de la culata por aplicación de calor. Los asientos montados por este procedimiento quedan perfectamente ajustados al enfriarse la culata.

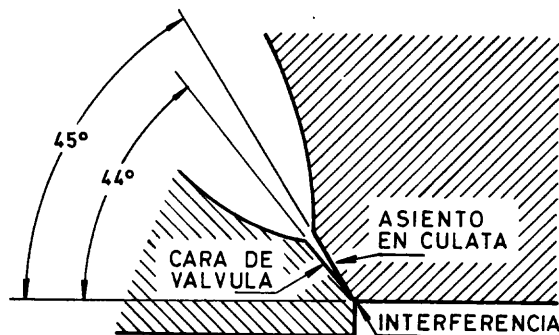


Fig. 1

Los asientos sufren los mismos efectos que en las válvulas, por lo que es necesario rectificar la superficie y el ancho de contacto. Esto se realiza con piedras abrasivas o fresas, las que desbastan la superficie, manteniendo el ángulo según las especificaciones.

El ancho del asiento debe ser entre 2,4 y 3 mm (3/32" a 1/8") y quedar centrado con relación a la cara de la válvula (fig. 2); esto se logra mediante la aplicación de piedras o fresas de mayor ángulo para la parte alta y menor para la parte baja (fig. 3).

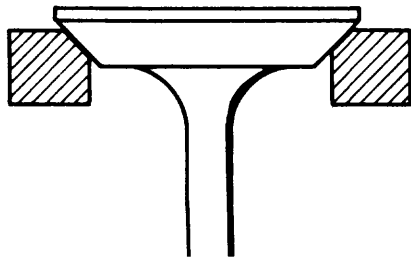


Fig. 2

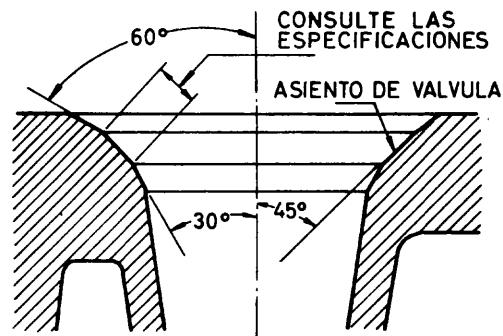


Fig. 3

RECTIFICADORAS

Existen máquinas diseñadas especialmente para rectificar las válvulas (fig. 4), que generalmente constan de:

- Carro con cono o mandril.
- Piedra esmeril.
- Manillas de desplazamiento.
- Control de ángulos.

El carro, con cono o mandril, soporta la válvula y le da un movimiento rotativo, menor que la piedra, para realizar el rectificado en forma pareja. La piedra esmeril, de grano fino y con su superficie de trabajo conveniente rectificadora, gira a altas revoluciones impulsada por un motor eléctrico.

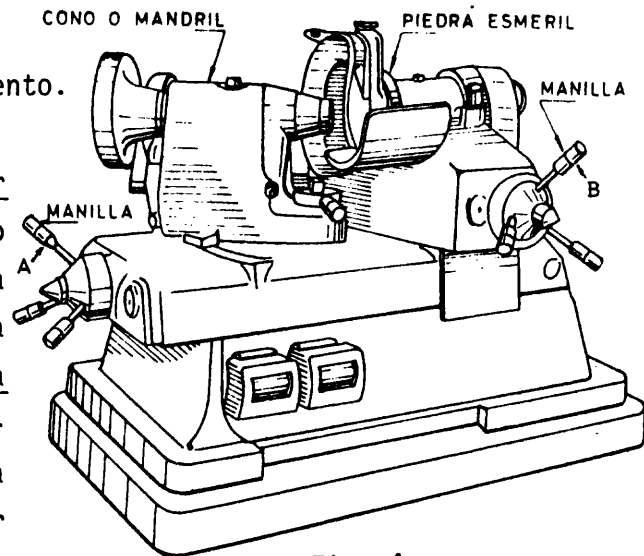


Fig. 4

La manilla de desplazamiento (A) mueve el carro del cono que soporta la válvula, permitiendo el paso de ésta por toda la superficie de la piedra. La manilla (B) acerca la piedra a la cara de la válvula poniendo ambas en contacto. La escala graduada en grados permite ajustar el carro del cono de acuerdo al ángulo de rectificado de la válvula.

Las piedras abrasivas y las fresas para rectificar asientos son de formas especiales y de diámetros y ángulos diferentes (fig. 5).

Los equipos para rectificar asientos con piedras están constituídos por:

- Rectificador
- Vibro centric
- Mandril
- Guías

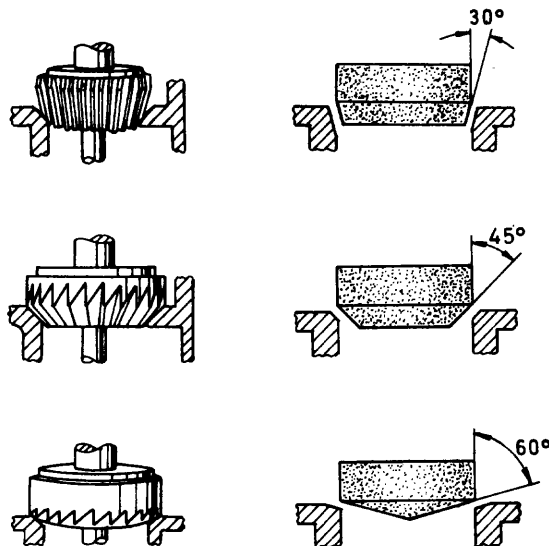


Fig. 5

El rectificador tiene un diamante y una escala graduada para rectificar las piedras al ángulo correspondiente (fig. 6).

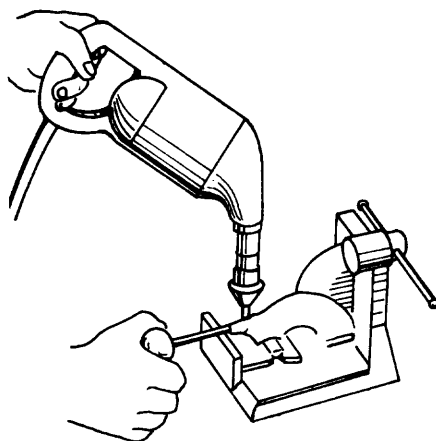


Fig. 6

El vibro centric, similar al taladro eléctrico, impulsa el mandril en que se instala la piedra, ya sea para rectificarla o cuando se va a rectificar el asiento. El mandril se desplaza sobre la guía o vástago colocado en el orificio guía de la válvula, para realizar el rectificado del asiento en forma concéntrica.

Las fresas, se montan en un barrote con guías, de acuerdo al diámetro del cuerpo de la válvula, se aplican sobre la superficie del asiento haciéndolos girar lentamente para lograr un desbaste parejo.

Es el encargado de transformar la energía calórica del combustible, desprendida durante la combustión, en energía mecánica.

CONSTITUCION

Está compuesto por el eje cigüeñal, las bielas y los pistones (fig. 1).

Eje cigüeñal. Es el eje principal del motor cuya misión es transformar el movimiento rectilíneo alternativo del pistón en circular continuo.

Bielas. Son los elementos encargados de transmitir el movimiento de los pistones al eje cigüeñal.

Pistones. Son los elementos que se desplazan dentro del cilindro y reciben la fuerza originada por la expansión de los gases. Para obtener un cierre hermético, entre el cilindro y el pistón, llevan anillos de compresión que obturan el paso de los gases hacia el interior del motor y anillos de lubricación que distribuyen el aceite en las paredes del cilindro.

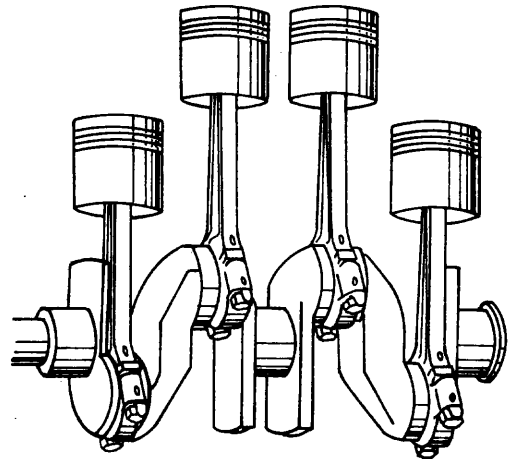


Fig. 1

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Una de las principales características del conjunto móvil, lo constituye la relación entre el diámetro del cilindro y la longitud de la carrera o volteo del cigüeñal (fig. 2), dándose los tres casos siguientes:

Motor largo; en este motor el diámetro del cilindro es menor que la carrera del pistón.

Motor cuadrado; el diámetro del cilindro y la carrera del pistón son iguales

Motor corto; el diámetro del cilindro es mayor que la carrera del pistón.

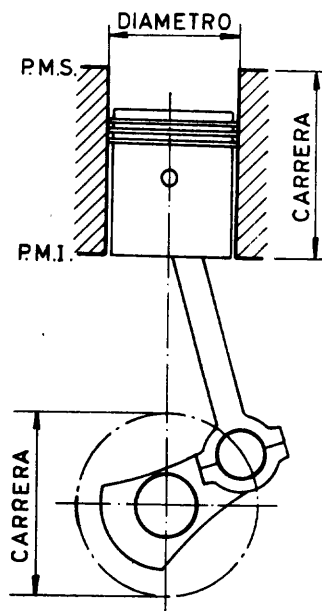


Fig. 2

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Entre los tres tipos mencionados el que posee mayor ventaja es el corto, ya que a un mismo número de revoluciones, el camino recorrido por el pistón en sus cuatro carreras, es menor que en los otros dos casos. Este permite, además, disminuir la altura del motor.

Otra de sus características constructivas es el desplazamiento que tiene el cigüeñal, respecto a la línea central del cilindro (fig. 3), con el fin de reducir la reacción lateral del pistón durante la carrera de explosión.

En algunos casos, el descentrado se realiza en el pasador del pistón (fig.4)

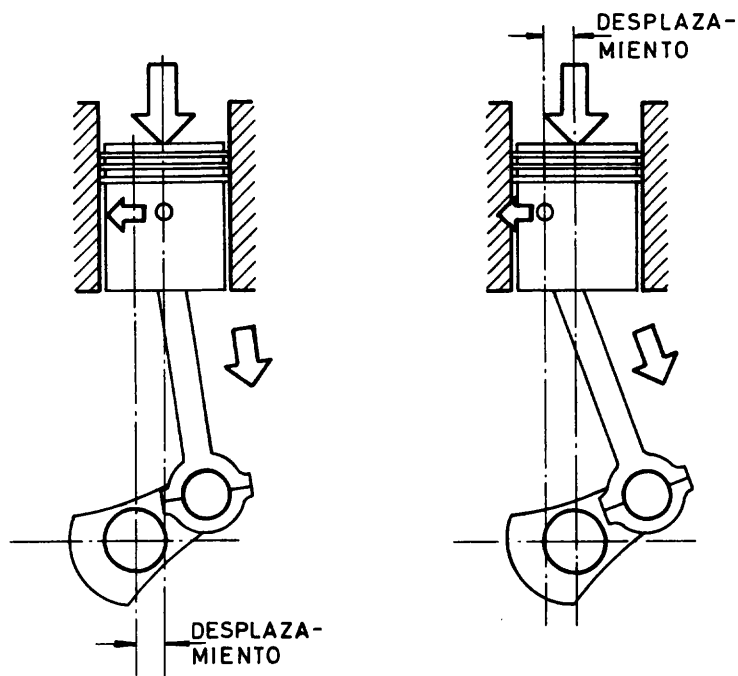


Fig. 3

Fig. 4

Es el conjunto encargado de transmitir, al eje cigüeñal, la fuerza originada por la expansión de los gases de la combustión. Estos elementos (fig. 1) permiten cambiar el movimiento rectilíneo alternativo del pistón en movimiento circular continuo en el eje cigüeñal.

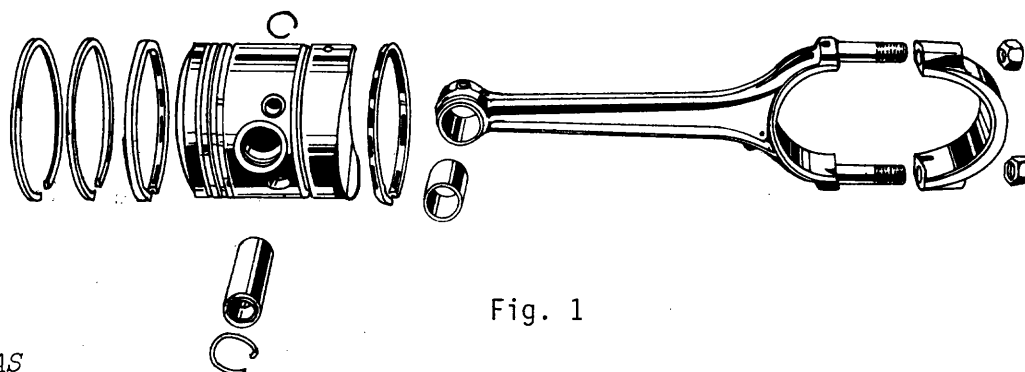


Fig. 1

BIELAS

Puede dividirse en tres partes:

- Cabeza
- Cuerpo
- Pie

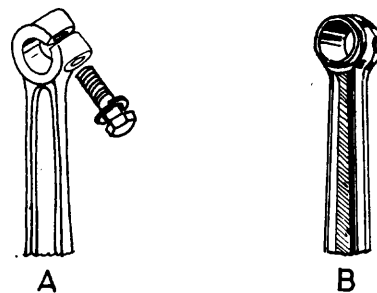


Fig. 2

Cabeza. Es la parte de la biela que se acopla al pistón por intermedio del pasador y puede ser abierta (A) o cerrada (B) (fig. 2).

En el primer caso el pasador se fija a la biela, apretando el tornillo respectivo, y ambos trabajan como un solo conjunto. En el segundo caso el pasador gira en la biela y ambos trabajan en forma independiente.

Cuerpo. Constituye la parte media de la biela y su sección de perfil en H aumenta su rigidez y disminuye su peso.

En algunas bielas se hace un orificio en todo su largo para conducir el aceite, del codo del cigüeñal hacia el pasador de pistón.

Pie. Es la parte inferior de la biela que se fija al muñón del cigüeñal. Está dividido en dos partes: pie propiamente tal y tapa.

La tapa se fija al pie (fig. 3), por medio de tornillos de acero especial (A), tornillos pasados con tuerca (B) o prisioneros fijados al pie de la biela (C).

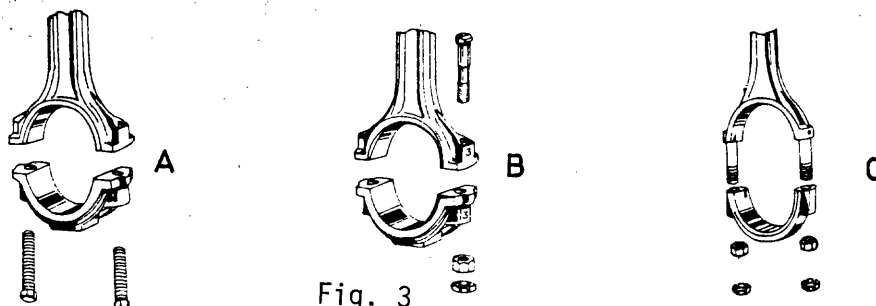


Fig. 3

El pie y la tapa de la biela se marcan, generalmente con números, para indicar la correcta instalación entre ellos y el cilindro al cual pertenecen. Las bielas están sujetas a grandes esfuerzos que pueden torcer o doblar el cuerpo, como desgastar el pie y tapa, por lo que es necesario efectuar su inspección antes de montarlas.

PISTONES

El pistón es el encargado de recibir la presión de los gases de la combustión y transmitir la fuerza a la biela. Se fabrican de una aleación de aluminio-silicio, cuyas características más importantes son: bajo peso específico, alta resistencia y rápido desprendimiento de calor.

Algunos pistones tienen un revestimiento metálico de plomo o estaño, que protegen la superficie de deslizamiento del cilindro, ante una falta transitoria de aceite lubricante.

Su diámetro es menor que el del cilindro en que trabaja, para desplazarse libremente y absorber la dilatación que sufre por efectos de la temperatura de los gases de la combustión y el roce.

Debido a que la mayor temperatura se produce en la cabeza del pistón y va decreciendo hacia abajo, la forma del pistón es cónica, lo que permite una dilatación pareja sin que se produzca agripamiento.

En el pistón se pueden distinguir cuatro partes:

- Cabeza
- Zona de anillos
- Orificio del pasador
- Falda

Cabeza. Es la parte superior del pistón que recibe el empuje de los gases y que puede ser (fig. 4):

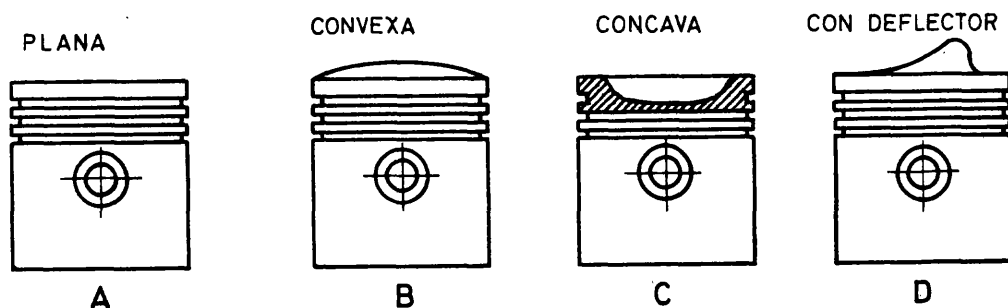


Fig. 4

Zona de anillos. En esta zona de encuentran las ranuras que alojan a los anillos. La ranura del anillo de lubricación es perforada para permitir el paso de aceite hacia la pared del cilindro.

Orificio del pasador. Esta perforación, que atraviesa al pistón, aloja al pasador de fijación a la biela.

El pasador puede ir instalado en el pistón de tres maneras diferentes:

- Fijo en la biela y libre en el pistón (fig. 5).
- Fijo en el pistón y libre en la biela (fig. 6).
- Suelto en el pistón y en la biela (fig. 7).

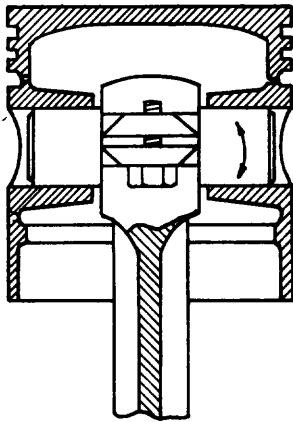


Fig. 5

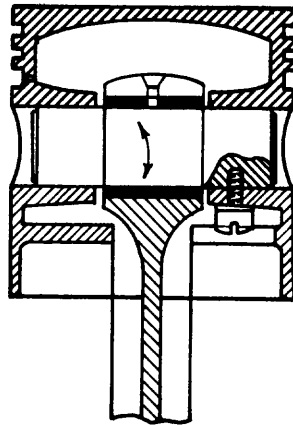


Fig. 6

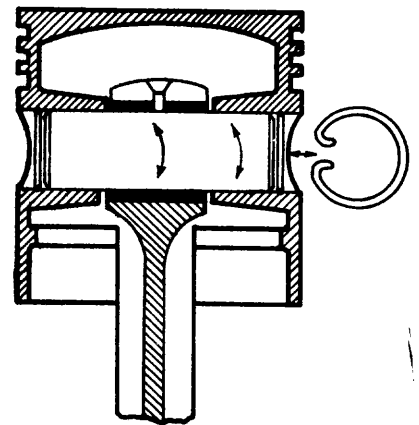


Fig. 7

ANILLOS

Van montados en las ranuras de la zona de anillos del pistón y mantienen la hermeticidad de la cámara de combustión, traspasando el calor del pistón al cilindro y regulando la película de lubricante en el cilindro.

Se fabrican de hierro fundido de grano fino y su forma corresponde a una de terminada curva, para darles una tensión natural que a veces se refuerza mediante un resorte de lámina colocado debajo de ellos.

Según su efecto, se dividen en anillos de compresión (A) y anillos de lubricación (B) (fig. 8).

La forma más común de los anillos de compresión son de sección cuadrada, pero también se usan anillos ranurados, trapezoidales y con chaflán.

El primer anillo de compresión que es el más fuertemente solicitado y más sujeto el desgaste, lleva frecuentemente un cromado duro.

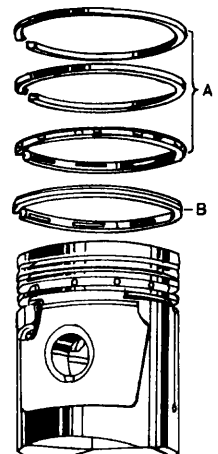


Fig. 8

Los anillos de lubricación están colocados en la parte inferior de la zona de anillos, encontrándose algunos pistones que los llevan en la falda. Generalmente son con una ranura central con perforaciones que permiten el paso del aceite hacia el cilindro para su lubricación. Actualmente han sido remplazados por un conjunto de láminas de acero cromado con un resorte de zig-zag entre ellos (fig. 9).



Fig. 9

Para realizar las reparaciones al motor y especialmente las que guarden relación directa con el reacondicionamiento de las bielas y pistones, se debe disponer de los siguientes elementos:

- Alineador de bielas.
- Extractor y colocador de anillos.
- Limpiador de ranuras del pistón.
- Compresor de anillos o anillera.

Alineador de bielas. Para comprobar la alineación de las bielas desmontadas del motor (puede hacerse con o sin el pistón) se utiliza el alineador. Este consiste en una regla vertical o mármol (fig. 1) que por medio de la base se fija al banco de trabajo, perpendicularmente a la cara del mármol; tiene un eje en que se apoya la cabeza de la biela, estos ejes pueden ser intercambiables o con conos de ajuste, que permiten centrar la biela con relación al eje del alineador.

En la parte superior del mármol se coloca la pieza comprobadora o bloque en V, éste debe apoyarse sobre el pasador de la biela y con una lámina calibrada se verifica las posibles desviaciones que puede presentar la biela.

Este equipo permite realizar tres controles en la biela: paralelismo entre los ejes A y B de las perforaciones (fig. 2); alineamiento vertical del eje C de la biela; y una posible torcedura del cuerpo de la biela (alabeada).

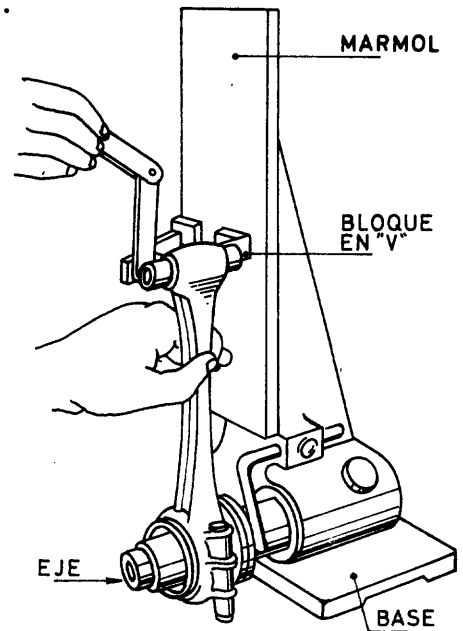


Fig. 1

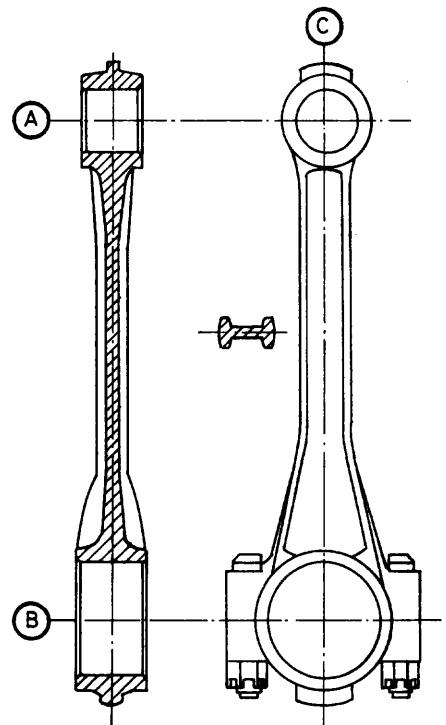


Fig. 2

Extractor y colocador de anillos en el pistón (fig. 3). Tiene dos pequeñas uñas que cogen los extremos del anillo. Luego cuando se aplica la presión a los mangos de las herramientas, el anillo se abre lo suficiente para sacarlo o colocarlo en la ranura del pistón.

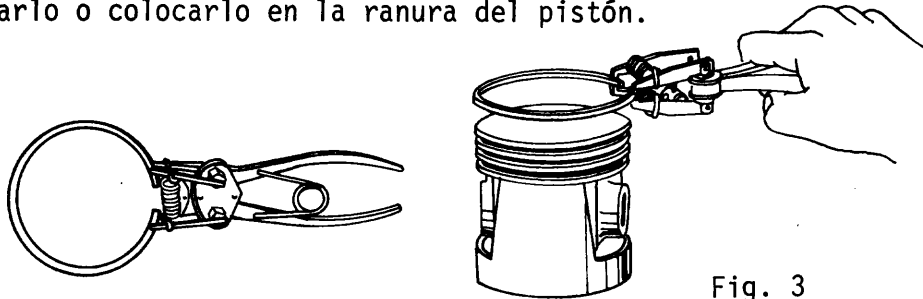


Fig. 3

Limpiador de ranuras del pistón. Esta se usa generalmente cuando han de ocuparse los mismos pistones y una vez que se desmontan los anillos. La herramienta cuenta con raspadores de distinto espesor para adaptarlo a la ranura; se instala la herramienta acercando el raspador apropiado y fijándolo con el tornillo A (fig. 4) y se hace girar hasta eliminar la carbonilla. Se repite esta operación en las siguientes ranuras, evitando extraer virutas de metal del pistón que pueda alterar las dimensiones de las ranuras.

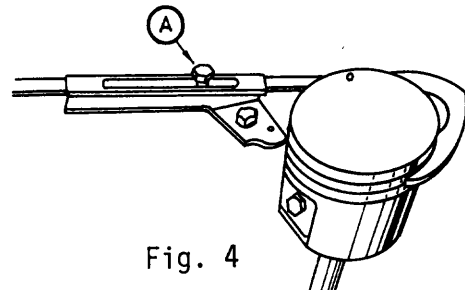


Fig. 4

Compresor de anillos o anillera. Para montar el conjunto biela y pistón con sus correspondientes anillos, es necesario comprimir éstos en sus ranuras para que entren en el cilindro con mayor facilidad. Con este objeto se usa el compresor de anillos (fig. 5), consiste en una lámina curvada que se instala en la cabeza del pistón y mediante la llave se va apretando hasta lograr un ajuste total de los anillos en sus ranuras. Se inserta todo el conjunto en el cilindro impulsándolo suavemente con el mango de un martillo o una maceta plástica (fig. 6).

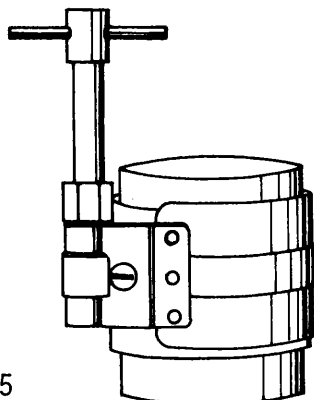


Fig. 5

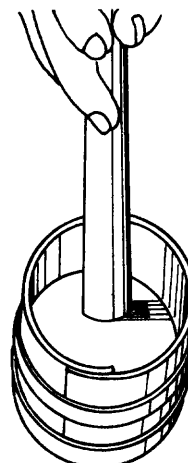


Fig. 6

Es la herramienta que permite eliminar los rebordes en la parte superior del cilindro, en donde no alcanza la acción de los anillos, cuando se precisa desmontar los pistones.

DESCRIPCION

Existen varios tipos y marcas de rebabadores que varían en su estructura y forma de operar, pero todas realizan la misma función con la exactitud que se requiere para estos casos.

Está compuesto de los siguientes elementos(fig.1):

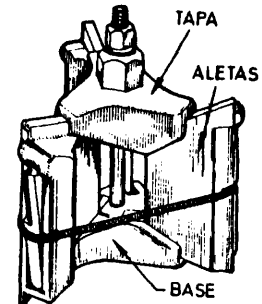


Fig. 1

Tapa superior. Con tuerca exagonal o cuadrada para acoplar una herramienta que gira el conjunto al efectuar el corte. En la parte inferior de la misma, tiene ranuras en la que se desplazan las aletas expandibles.

Aletas expandibles. Se ajustan al cilindro mediante la tuerca central y tornillo que pasa por el centro de la tuerca de accionamiento del conjunto.

Generalmente las aletas son tres y sólo una de ellas porta la herramienta de corte.

Base inferior. Tiene ranuras, idénticas a las de la tapa superior, que permiten el desplazamiento de las aletas expandibles.

FUNCIONAMIENTO

Corrientemente este trabajo se realiza antes de quitar el conjunto de pistón-biela. El rebabador se inserta en el cilindro, ajustándolo mediante la tuerca central, hasta que la herramienta de corte entre en contacto con el borde de la rebaba; luego se hace girar todo el conjunto a través de la tuerca, para realizar la eliminación de la rebaba (fig. 2).

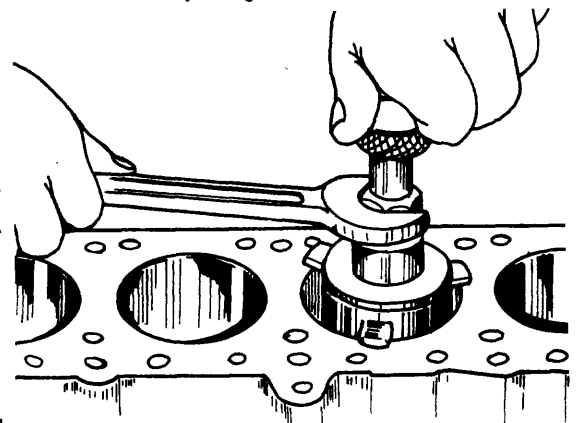


Fig. 2

CONSERVACION

Esta herramienta se debe mantener en su correspondiente estuche, para evitar golpes que puedan deteriorar la herramienta de corte.

Es uno de los principales elementos del sistema de distribución cuya misión es sincronizar la apertura y cierre de las válvulas durante el ciclo de trabajo del motor.

DESCRIPCION

Está construido de acero especial mecanizado y sus levas, excéntricas y descansos son tratados térmicamente para proveer una superficie resistente al desgaste (fig. 1).

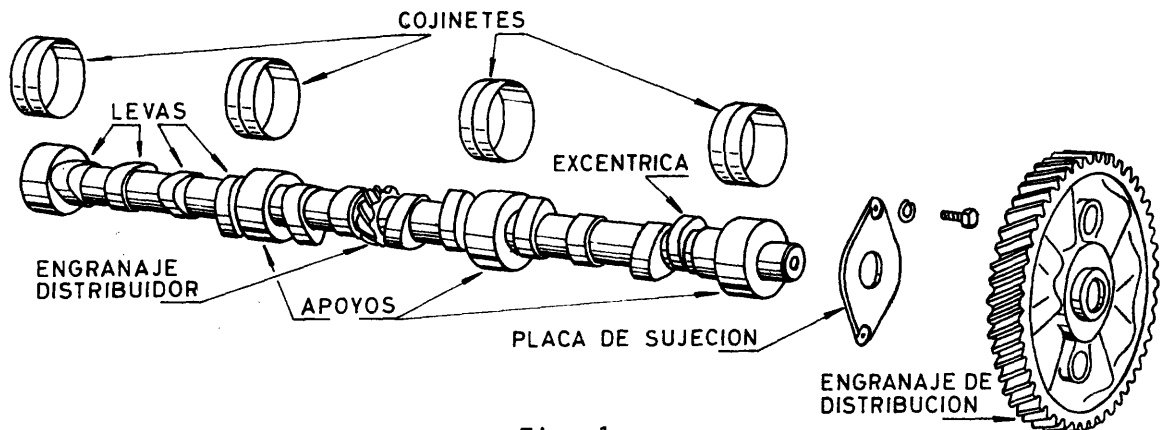


Fig. 1

El número de levas es el doble del número de cilindros y su perfil especial (fig. 2) determina el levantamiento progresivo del taqué y el tiempo de apertura total.

El número de apoyos es variable, pero lo suficientemente numerosos para limitar las flexiones del eje.

En cierto punto de su longitud tiene una excéntrica para accionar la bomba de gasolina y un dentado helicoidal, que mueve al distribuidor o la bomba de aceite.

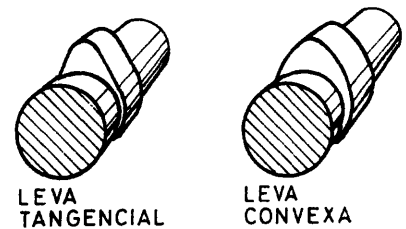


Fig. 2

La parte delantera consta de un alojamiento para fijar el piñón de distribución, de doble número de dientes que el del cigüeñal, de quien recibe el movimiento y que puede ser por engrane directo o por cadena

En el caso de engrane directo el sentido de giro es contrario al del eje cigüeñal. El engranaje que se usa es de fibra o aluminio y de dientes helicoidales que permite un funcionamiento más silencioso.

La fijación en su posición y la limitación del juego axial se consigue con la placa que va intercalada entre el eje y su engranaje.

UBICACION

El eje de levas está dispuesto en forma paralela con el eje cigüeñal y puede ir montado en un costado, en los motores en línea, o sobre el cigüeñal, en los motores en V.

También se acostumbra a montarlos en la culata y su mando puede ser por cadena, engranajes o bielas (fig. 3).

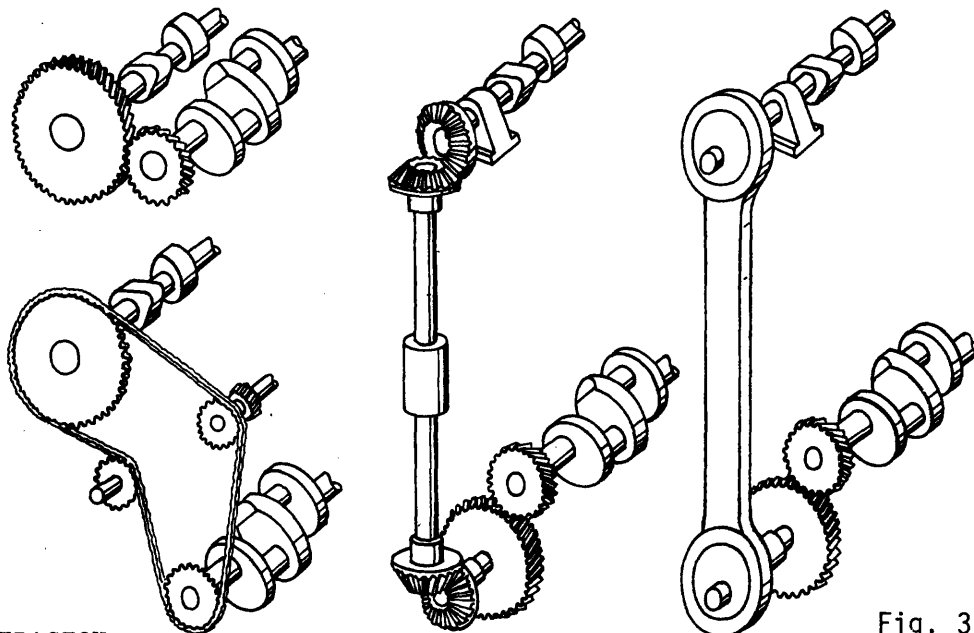


Fig. 3

SINCRONIZACION

Al armar la distribución de un motor, los ejes de levas y cigüeñal deben quedar en la misma posición que traían de fábrica. Para ello los engranajes traen marcas que es necesario hacer coincidir al efectuar el armado. En las distribuciones con engranajes, sólo se hacen coincidir directamente las marcas (fig. 4).

Cuando las distribuciones son comandadas por cadena, las sincronizaciones son muy variadas y ellas deben efectuarse por las indicaciones del fabricante (fig. 5).

Si las marcas no estuvieran en los engranajes al desarmar la distribución, el mecánico debe hacer las marcas de referencia respectivas.

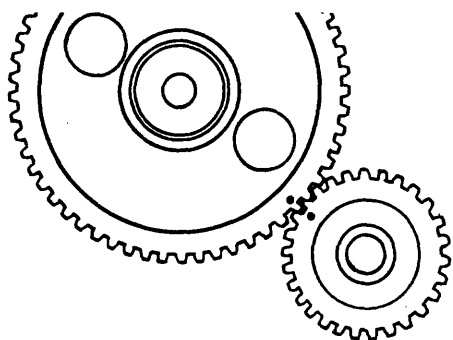


Fig. 4

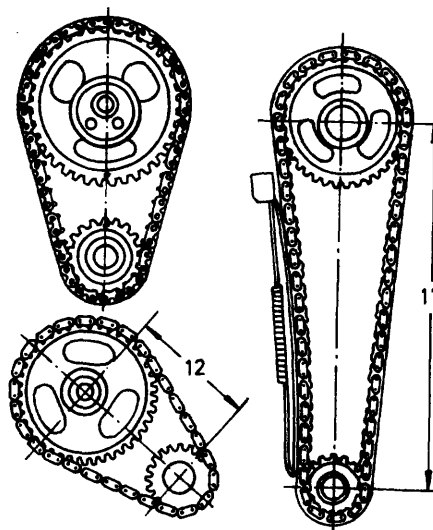


Fig. 5

Es un eje acodado cuya misión es transformar el movimiento rectilíneo alternativo del pistón en circular continuo.

UBICACION

Se monta en el block del motor y descansa en cojinetes antifricción intercalados entre las bancadas y sus tapas.

CONSTRUCCION

Generalmente los ejes cigüeñales (fig. 1) se fabrican de acero (cromomolibdeno) forjados, consiguiendo una alta resistencia en su estructura; en algunos casos se emplea el proceso de fundición, usándose acero al cromo-silicio.

En ambos casos, las superficies sujetas a roce son tratadas y rectificadas para proporcionarles dureza y resistencia al desgaste.

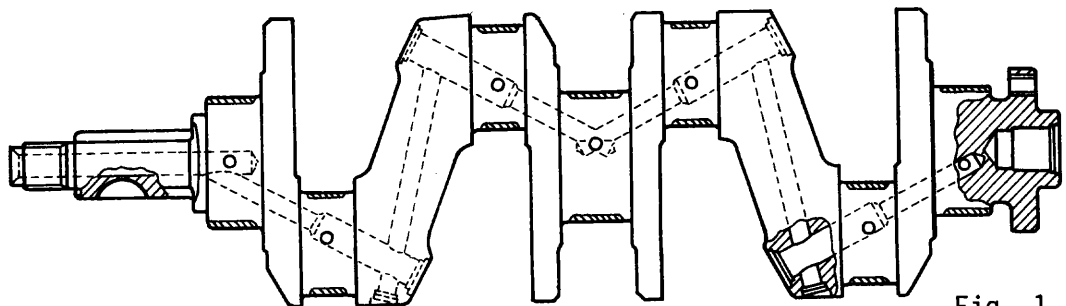


Fig. 1

DESCRIPCION

En la parte delantera, el eje tiene una ranura con claveta de media luna para colocar el engranaje de distribución y en la trasera una brida para sujetar el volante de motor.

En el centro de la brida tiene una perforación, que aloja un rodamiento de bolas o un buje de bronce, que sirve de apoyo al extremo del eje primario de la caja de cambios.

Para obtener una lubricación eficiente de los cojinetes, los ejes cigüeñales tienen perforaciones que unen los descansos con los muñones, por donde circula el aceite lubricante.

Todo el conjunto, incluido el volante, se equilibra en forma dinámica y estática para evitar vibraciones en su funcionamiento.

CARACTERISTICAS

Los ángulos que forman los muñones entre sí son diferentes para cada cigüeñal, si se considera su número de cilindros; se calculan dividiendo 720° (número de grados que recorre el cigüeñal durante un ciclo completo o dos vueltas) por el número de cilindros del motor.

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Para un motor de cuatro cilindros el ángulo será de (fig. 2):

$$720^\circ : 4 = 180^\circ$$

Para un motor de 6 cilindros el ángulo de desplazamiento será (fig. 3):

$$720^\circ : 6 = 120^\circ$$

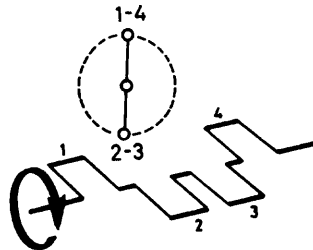


Fig. 2

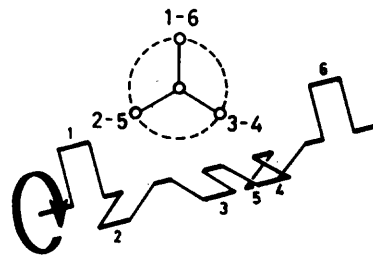


Fig. 3

FUNCIONAMIENTO

El motor de cuatro tiempos necesita cuatro carreras de cada pistón para completar su ciclo.

De estos cuatro tiempos sólo en la carrera de explosión el cigüeñal recibe el impulso que lo hace girar, debiendo entregar energía al pistón para procurarle las carreras de admisión, compresión y escape.

Para ello, el cigüeñal dispone de un volante que acumula la energía cinética del tiempo de explosión y entrega una parte en las demás carreras.

El volante (fig. 4) del motor está colocado en el extremo trasero del cigüeñal y en su periferia lleva montado un aro dentado o cercha, que es accionado por el engranaje del motor de arranque al poner el motor en funcionamiento.

Para reducir la influencia de las vibraciones que se producen durante la acceleración, los cigüeñales están provistos de un amortiguador de vibraciones o dámper y que forma parte de la polea delantera. El tipo más común es el dámper mecánico, está compuesto por 2 discos (1 y 2) (fig. 5) separados por resortes (3) destinados a provocar el arrastre del conjunto por fricción.

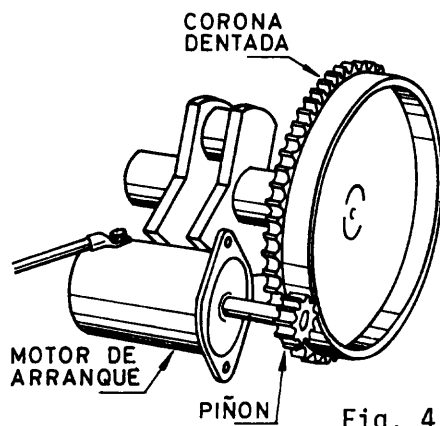


Fig. 4

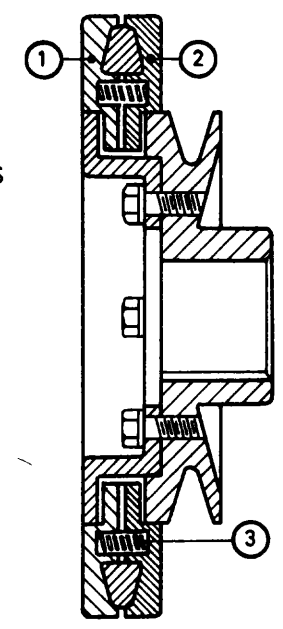


Fig. 5

Es el cuerpo del motor en cuyo interior se montan los elementos del conjunto móvil, sistema de lubricación y parte del sistema de distribución; además, sirve de apoyo a las piezas de otros sistemas como alimentación, refrigeración y encendido.

DESCRIPCION

El block (fig. 1) está fundido de una sola pieza en aleaciones de hierro o aluminio. En la superficie superior, se monta la culata y en la superficie inferior la cubierta o depósito de aceite.

La parte anterior del block se cubre con la tapa de la distribución y la posterior con la cubierta del embrague, quedando el block cerrado herméticamente a través de empaquetaduras.

Las superficies superior e inferior son mecanizadas para asegurar un cierre hermético, como asimismo las partes donde se apoyan el eje cigüeñal y eje de levas que requieren de una correcta alineación para su funcionamiento. En el block se encuentran los cilindros, donde se desplazan los pistones, generalmente se emplean de dos, cuatro, seis y ocho cilindros variando su ubicación de acuerdo al tipo de motor.

En el interior del block se encuentran además, los conductos de aceite y agua, éstos se comunican con el exterior para su limpieza a través de los sellos.

Otras partes montadas al block incluyen la bomba de agua, el distribuidor, la bomba de gasolina, el generador o alternador y otros accesorios.

CARACTERISTICAS

Los cilindros pueden formar un cuerpo con el block o insertarse en él (fig. 2), a estos cilindros se les llama camisa y están contruídos de materiales más resistentes a la fricción que los anillos del pistón; éstas se cambian cuando llegan a su máximo desgaste.

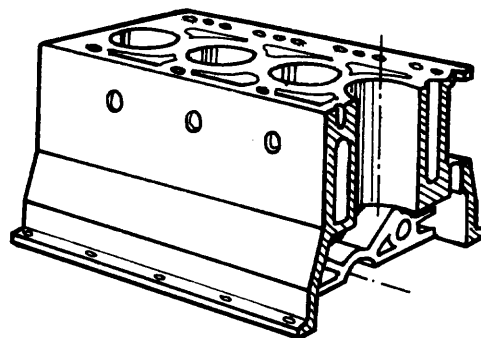


Fig. 1

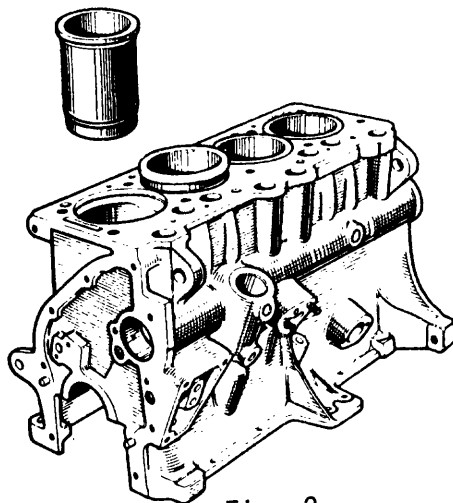


Fig. 2

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

Las camisas se denominan seca y húmeda según como sean refrigeradas. La camisa seca es aquella que no está en contacto directo con los conductos del agua de refrigeración (fig. 3), en cambio la camisa húmeda se refrigera por contacto directo con el agua (fig. 4).

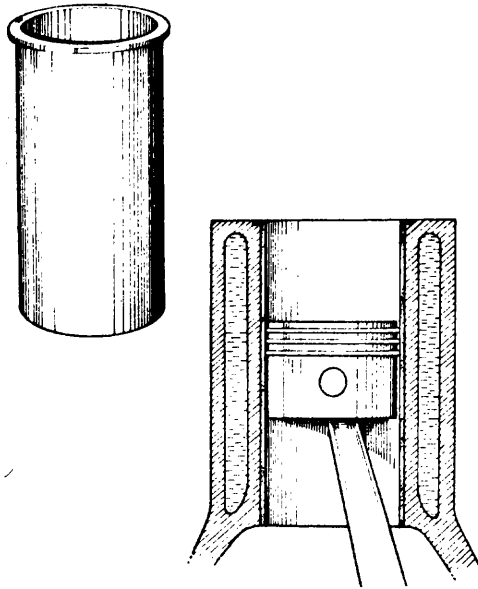


Fig. 3

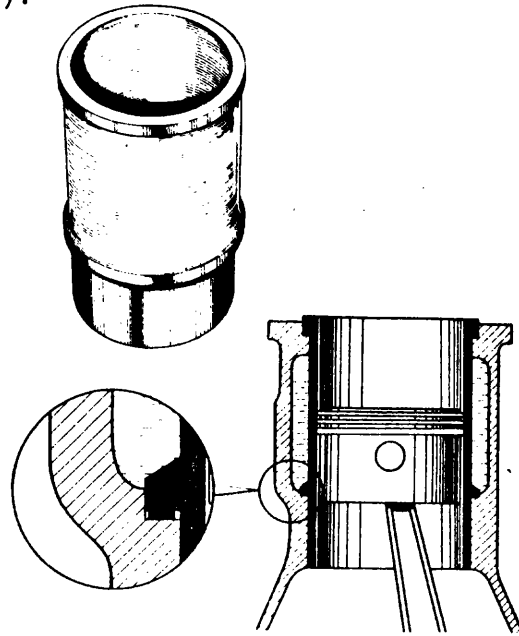


Fig. 4

En los motores refrigerados por aire generalmente los cilindros no son parte integral del block, éstos son superpuestos (fig. 5) o bien el block está separado en dos cuerpos y con cilindros superpuestos (fig. 6).

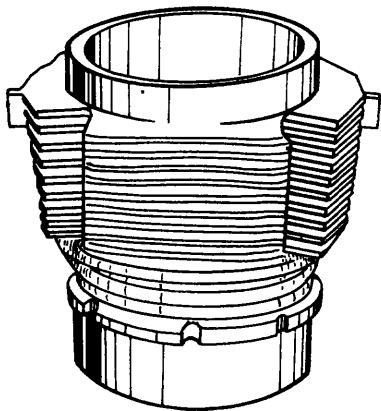


Fig. 5

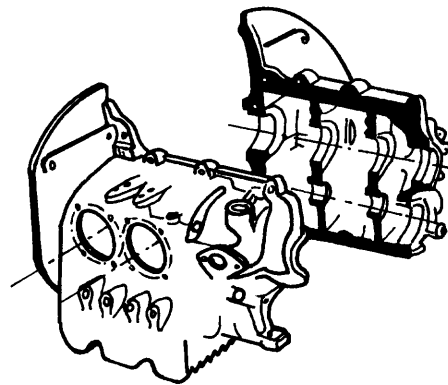


Fig. 6

Normalmente los blocks de hierro fundido son refrigerados por agua y los de aleaciones de aluminio por aire.

Es el conjunto de circuitos que tienen por función atender las necesidades de energía eléctrica en todo el vehículo, éstos se han agrupado en sistemas específicos y son los siguientes:

- Sistema de arranque.
- Sistema de encendido.
- Sistema de carga.
- Sistema de indicadores.
- Sistema de alumbrado.
- Sistemas especiales.

DESCRIPCION

Sistema de arranque. Permite poner en funcionamiento el motor de combustión interna, ya que no puede ponerse en movimiento por si solo, empleando para ello un motor eléctrico. Este sistema está formado por (fig.1):

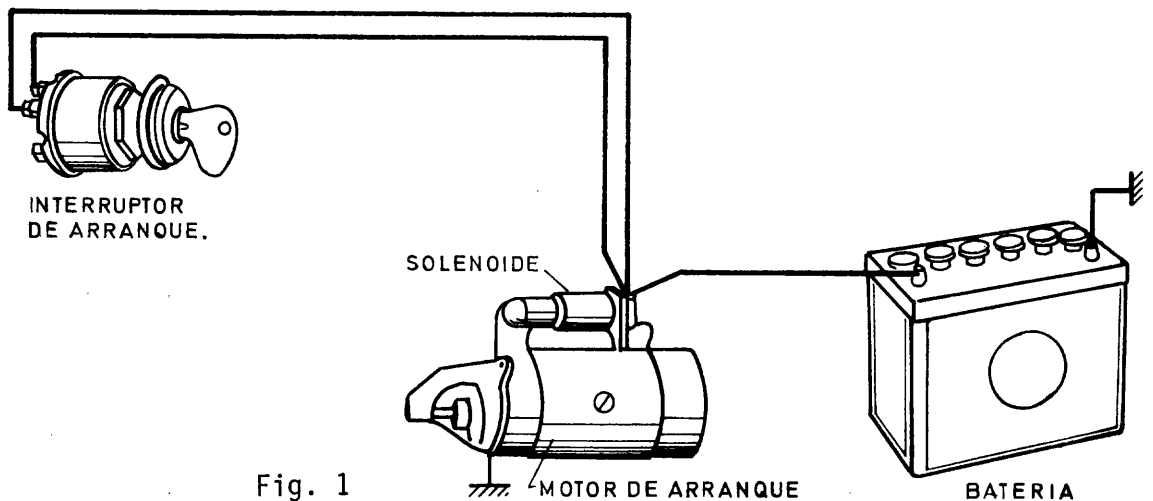


Fig. 1

La batería de acumuladores, que proporciona la energía eléctrica a los diversos circuitos.

El motor de arranque, que transforma la energía eléctrica en energía mecánica, haciendo girar el cigüeñal del motor del vehículo.

El solenoide de arranque, interruptor electro-magnético que conecta la batería con el motor de arranque y en muchos casos acciona al mecanismo de acoplamiento de éste.

El interruptor de arranque, que cierra y abre el circuito que pone en funcionamiento el solenoide.

Sistema de encendido. Es el encargado de producir el encendido de la mezcla en el interior del cilindro, por medio de los siguientes elementos (fig. 2).

El interruptor, que cierra y abre el circuito de encendido.

La bobina, que actúa como transformador elevando el voltaje de la batería. El distribuidor, que cierra y abre el circuito primario de la bobina y distribuye la energía eléctrica a las bujías.

Las bujías, en cuyos electrodos se produce un arco eléctrico que enciende la mezcla comprimida en el motor.

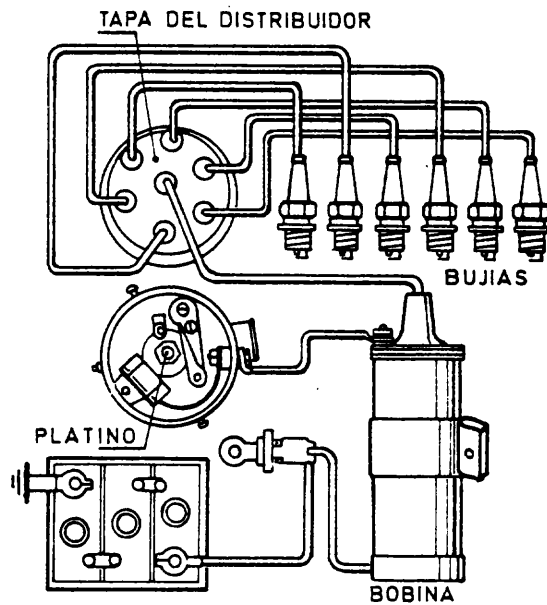


Fig. 2

Sistema de carga. Cumple la función de mantener cargada la batería para alimentar los diversos circuitos. Está constituido por (fig. 3):

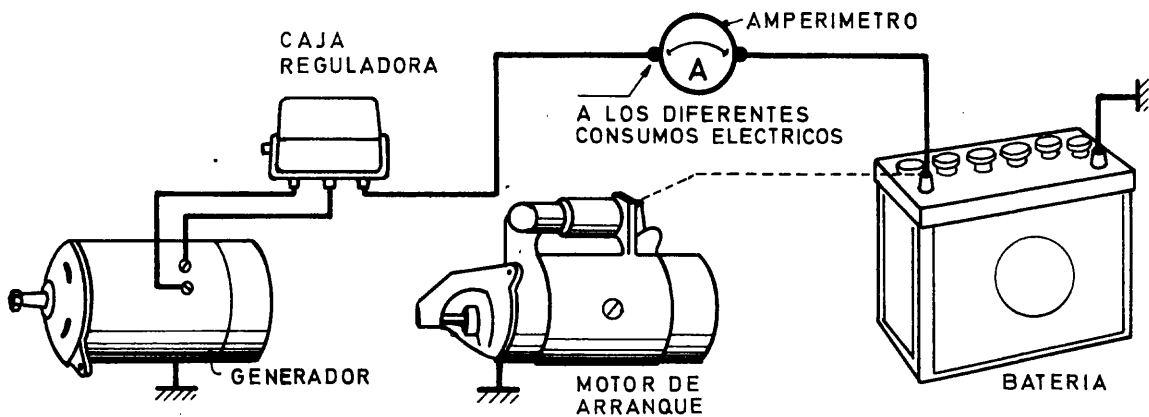


Fig. 3

La batería, que acumula la energía necesaria para alimentar los circuitos eléctricos del vehículo.

El generador, que transforma la energía mecánica, que recibe del motor del vehículo, en energía eléctrica.

La caja reguladora, es la que controla el voltaje y limita la corriente (amperaje) que debe entregar el generador a la batería; impide además el paso de corriente desde la batería al generador.

El amperímetro, indica la cantidad de corriente de carga o descarga.

Sistema de indicadores, permite controlar las condiciones de funcionamiento del motor del vehículo, a través de los indicadores de presión de aceite, de nivel de combustible, luz testigo de carga, temperatura del motor y otros.

Los instrumentos indicadores eléctricos (fig. 4) disponen en su interior de elementos sensibles a las variaciones de corriente del emisor, indicando en su cuadrante el valor de la presión, temperatura u otra, según su función. Los elementos de aviso permiten al conductor señalar convenientemente las maniobras de conducción, esto es: luz de viraje, luz de freno, luz de retroceso e incluye los elementos acústicos (bocina).

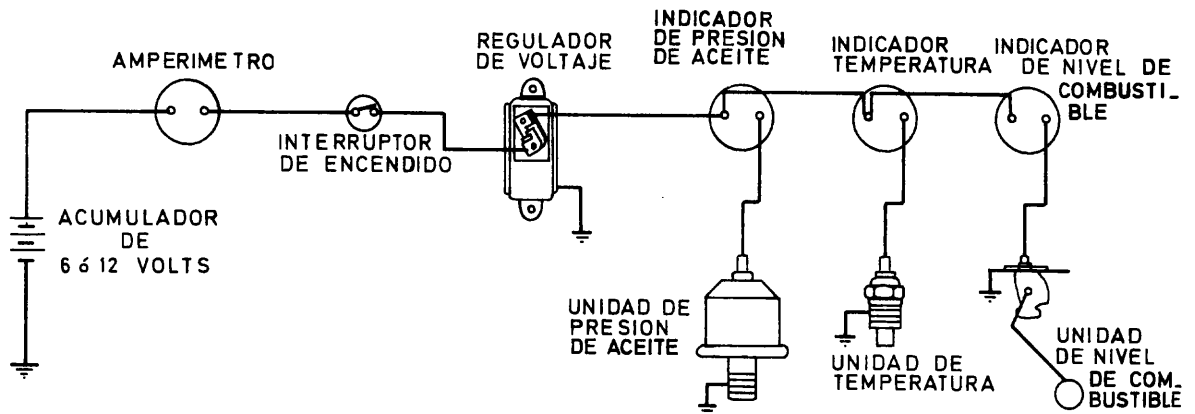


Fig. 4

Sistema de alumbrado. Los vehículos disponen de circuitos de alumbrado de diferentes intensidad y utilización, como ser: luces de carretera (alta y baja), luces de estacionamiento e interiores.

Sistemas especiales. Están constituidos por accesorios como radio, tocacintas, calefacción y limpiaparabrisas; además incluyen mecanismos que permiten subir y bajar ventanillas, desplazar asientos y capota.

BATERIA DE ACUMULADORES

Es el conjunto de acumuladores que transforman la energía química en energía eléctrica, necesaria para la puesta en marcha del motor y alimentar los diferentes circuitos eléctricos del vehículo.

DESCRIPCION

La batería (fig. 1) está compuesta por vasos o acumuladores, 3 para las de 6 voltios y 6 para las de 12 voltios, instalados en una caja; cada vaso (fig. 2) tiene placas cubiertas de plomo denominadas positivas (+) y negativas (-), unidas cada grupo por puentes de conexión, entre ellas se colocan los separadores aislantes que impiden que se toquen entre sí. Todo el conjunto está sumergido en una solución química compuesta de ácido sulfúrico y agua destilada, que recibe el nombre de electrólito.

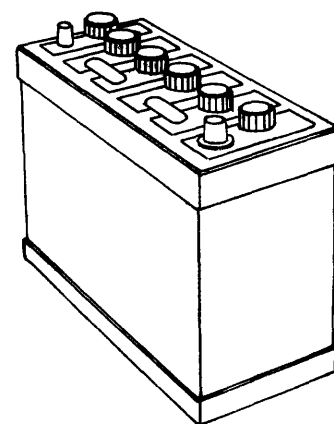
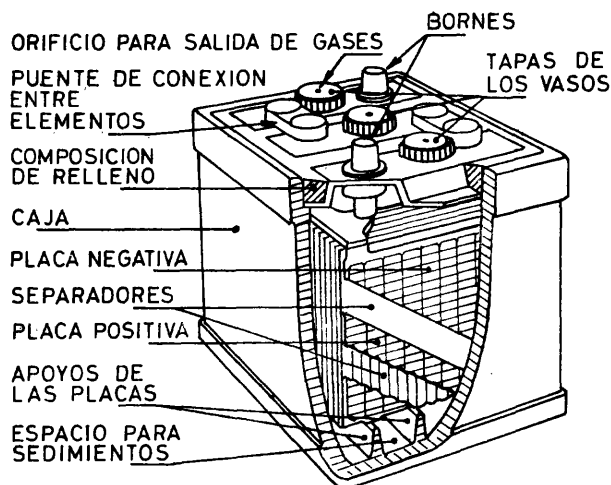


Fig. 1

Los vasos se conectan en serie, por los puentes exteriores, lo que da como resultado un voltaje de salida por los bornes de la batería igual a la suma de los voltajes de los vasos que la componen.

FUNCIONAMIENTO

El proceso de transformación de la energía química en electricidad se origina al producirse un consumo de corriente, en uno de los circuitos del vehículo;

el ácido del electrólito pasa a combinarse químicamente con el material de las placas, tanto positivas como negativas.

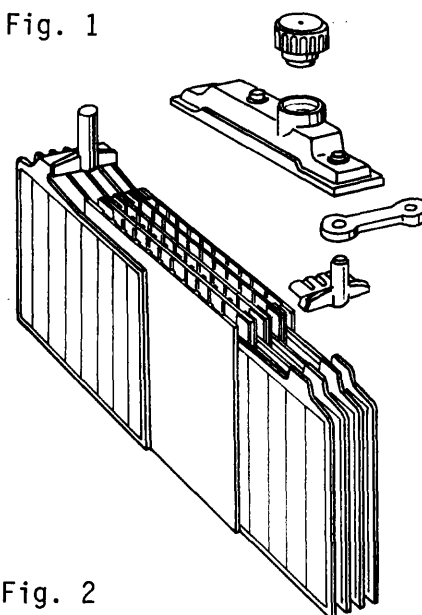


Fig. 2

MECANICA AUTOMOTRIZ

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS



La intensidad de la corriente que suministre la batería dependerá de la cantidad de ácido sulfúrico existente en el electrólito y que no se ha combinado aún con los materiales activos de las placas. El electrólito de una batería tipo, completamente cargada, tiene alrededor del 39% de ácido y 61% de agua (en peso); cuando está descargada tiene alrededor del 15% de ácido y el 85% de agua, esta relación se determina rápidamente midiendo la densidad de la solución.

MANTENIMIENTO

La batería debe permanecer limpia y seca exteriormente para evitar pérdidas de corriente.

Los orificios de los tapones de los vasos deben estar abiertos para permitir la salida de los gases que se generan durante el funcionamiento de la batería.

Los bornes y terminales se deben mantener limpios para evitar resistencia a la corriente eléctrica; además éstos deben ser apretados firmemente y recubiertos con vaselina para evitar la sulfatación.

PRECAUCION

EL ACIDO SULFURICO DEL ELECTROLITO ES ALTAMENTE CORROSIVO, DAÑA LA ROPA Y PRODUCE QUEMADURAS EN LA PIEL; POR TAL MOTIVO SE DEBE TENER ESPECIAL CUIDADO AL OPERAR EN LA BATERIA.

Los instrumentos más comunes y generalizados en pruebas y control rápido de batería de acumuladores son el densímetro y el probador de alta descarga (startómetro).

DENSIMETRO

Este instrumento (fig. 1) permite medir directamente la densidad o peso específico del electrólito.

Por succión se extrae una cantidad de solución suficiente, de un vaso o acumulador, para que flote el elemento interior del instrumento, éste subirá parcialmente según sea la cantidad de ácido que contenga el electrólito y que no ha entrado en combinación con las placas.

El nivel del líquido en el instrumento, indicará sobre la escala del flotador la densidad o peso específico (fig. 2).

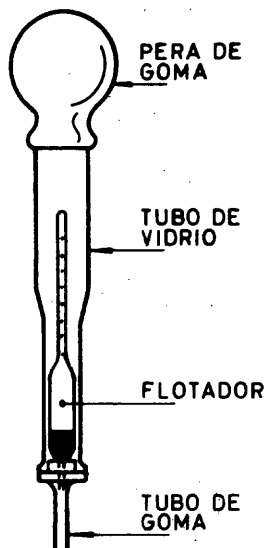


Fig. 1

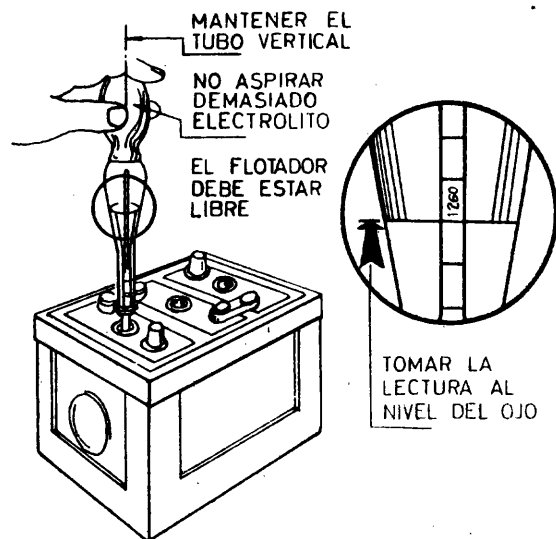


Fig. 2

También de este modo se determina, aproximadamente, el estado de carga de la batería ya que existe una relación entre la densidad y la carga.

Las siguientes relaciones de densidad y carga pueden considerarse como aproximadas.

DENSIDAD	ESTADO DE CARGA
1.265 - 1.290	Carga completa.
1.235 - 1.260	3/4 de la carga.
1.205 - 1.230	1/2 de la carga.
1.170 - 1.200	1/4 de la carga.
1.140 - 1.165	Apenas utilizables.
1.110 - 1.135	Completamente descargada.

Estos valores pueden variar de acuerdo a la temperatura de la batería que afecta directamente al electrólito, disminuyendo la densidad. Por tal motivo algunos densímetros incluyen un termómetro para determinar con exactitud la densidad de la batería.

PROBADOR DE ALTA DESCARGA (Startómetro)

Este instrumento permite medir el voltaje entre los bornes o puentes de cada vaso, sometiéndolo a una descarga de gran intensidad, cuyo efecto es similar al que produce el motor de arranque al ser accionado. El voltaje, durante la prueba, debe mantenerse entre los valores que se les asigna por tablas de especificación.

Está constituido por una manija con dos patas metálicas terminadas en punta para lograr un buen contacto con los bornes.

Una resistencia, capaz de producir la intensidad de descarga necesaria, se conecta en paralelo con el voltímetro (fig. 3), éste tiene un cuadrante con escalas de 0 a 3 volts en dos sentidos. Las puntas de las patas se aplican fuertemente contra los bornes o puentes de cada vaso de la batería, esto hace circular una corriente eléctrica, a través de la resistencia, similar a la que consume el motor de arranque.

En estas condiciones la tensión entre bornes cae en forma proporcional al estado de la batería; si la lectura es inferior a 1,6 V en algunos de los vasos, indica que el mismo está en mal estado y la batería debe ser desechada. Si hay diferencia mayor de 0,2 V entre la lectura máxima y mínima también debe desecharse la batería. Las pruebas deben efectuarse con una duración de 10 a 15 segundos, pues un tiempo mayor descarga la batería.

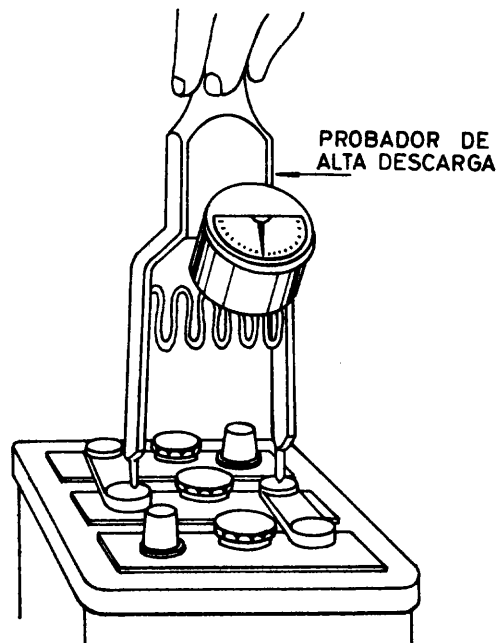


Fig. 3



El sistema de carga del vehículo no recupera totalmente el estado de la batería, por lo que es necesario someterla a un proceso de carga con una fuente de alimentación externa.

PROCESO DE CARGA

Hay dos métodos básicos de carga:

- Carga lenta.
- Carga rápida.

Carga lenta. Es conveniente, cuando no se conoce las condiciones internas de los vasos y placas y cuando es indispensable cargar la batería totalmente.

El régimen recomendado es de 1 amper por cada placa positiva de un vaso. Por ejemplo, en una batería con 15 placas en un vaso, 7 de ellas serán positivas, entonces la proporción de carga será de 7 amperes.

Otra proporción de carga recomendada es de $\frac{1}{10}$ de la capacidad de la batería, indicada por el fabricante en amperes-horas. Ejemplo: una batería de 75 amper-hora (Ah) se someterá a un proceso de carga de 7,5 amperes.

Una batería está completamente cargada cuando los vasos gasean (borbotean) libremente y la densidad deja de subir en tres lecturas sucesivas, tomadas a intervalos de una hora. La mayoría de las baterías pueden cargarse completamente en 12 a 14 horas.

Carga rápida. La carga rápida, no recupera completamente una batería, pero es suficiente para que suministre de energía al vehículo en un caso de emergencia.

La intensidad de la corriente que se utiliza para cargas rápidas es de 75 a 100 amperes para las baterías de 6 voltios y la mitad de estos valores para baterías de 12 voltios.

El tiempo de carga rápida depende del estado en que se encuentra la batería al momento de someterla al proceso.

La temperatura asciende durante el proceso de carga rápida, si ésta se hace superior a los 49°C es conveniente rebajar la intensidad de la corriente de carga, pues una temperatura superior a este valor causa daños a la batería.



DESCRIPCION

Existen una variedad de cargadores que proporcionan la intensidad y voltaje necesario para recuperar la carga de la batería. La mayoría son transformadores que se conectan a la red de alumbrado; tienen selectores que permiten regular la intensidad y el voltaje y terminales señalizados para conectarlos a los bornes correspondientes, para no invertir el sentido de la carga.

TIPOS

Los cargadores de baterías se distinguen según su uso en:

Cargadores para carga lenta. Se fabrican para cargar de 1 a 12 baterías, que se conectan en serie, proporcionándoles una intensidad de corriente de carga de 1 a 6 amperes.

Cargadores para carga rápida. Son capaces de suministrar intensidades de corriente de carga hasta de 120 amperes. Se les utiliza para dar cargas de refuerzo y emergencia, pues cumplen su cometido aproximadamente en 1 ó 2 horas.

Cargadores analizadores de baterías. Son cargadores rápidos que llevan incorporados elementos de control del estado de carga, que miden la caída de tensión, total o por vaso de la batería, bajo descarga. Tiene selectores para utilizar un mismo instrumento, ya sea como voltímetro o amperímetro en diferentes escalas, para medidas directas, diversas puntas de prueba y bulbo protector para evitar temperaturas superiores a 50° C durante las cargas rápidas.

Cargadores para carga rápida de batería y reforzador para el arranque. Como su nombre lo indica puede cargar baterías a alto régimen y si es necesario hacer arrancar el motor del vehículo, proporcionando la energía suficiente al motor de arranque sin descargar la batería.

Estos aparatos permiten al mecánico realizar las operaciones de mantenimiento de las bujías (fig. 1) y tienen la función de limpiar y comprobar su funcionamiento.

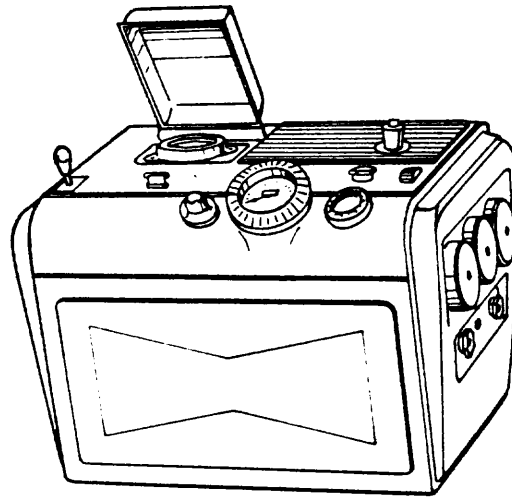


Fig. 1

FUNCIONAMIENTO

Limpieza de las bujías. Se realiza normalmente por proyección de arena lanzada a presión (fig. 2), eliminando todos los cuerpos extraños depositados en la aislación y en los electrodos; se termina soplando la bujía, con aire comprimido para eliminar los restos de arena.

Prueba de funcionamiento. Esta consiste en verificar visualmente el salto de la chispa entre los electrodos, por intermedio de espejos de la máquina en el que se reflejan la cámara y electrodos de las bujías (fig.3).

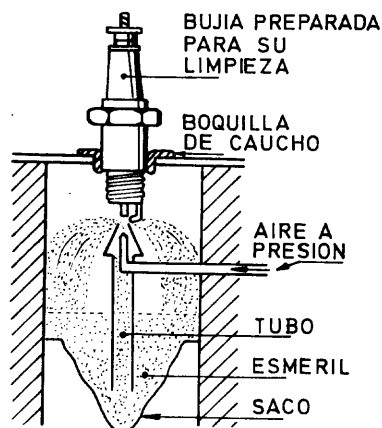


Fig. 2

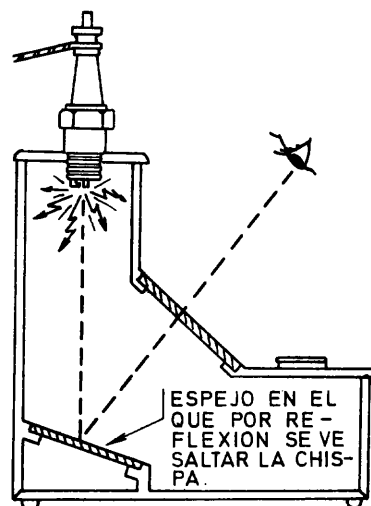


Fig. 3

Para que la comprobación sea correcta el aparato debe simular las condiciones de trabajo de la bujía, la presión a que se somete debe ser la misma que en el motor, para lo cual se utiliza aire comprimido el que se controla con un manómetro.



INFORMACION TECNOLOGICA:
BUJIAS
(Máquinas limpiadora y probadora)

REF. HIT.077

2/2

CINTERFOR
1ra. Edición

MANTENIMIENTO

Revítese periódicamente la cantidad de arena de la máquina, utilizando sólo aquella recomendada por el fabricante.

Manténgase limpia de la arena que pueda haberse fugado al exterior.

OBSERVACION

Servicio a las bujías. Debe realizarse periódicamente si el motor opera en condiciones que causan una rápida acumulación de carbón. Un exceso de carbón y el desgaste de los electrodos produce resistencia al salto de la chispa lo que hace que la corriente se pierda, creando una falla en el encendido, pérdida de combustible y de potencia del motor.

La limpieza, prueba y ajuste de las bujías permiten reacondicionarlas, pero es imposible dejarlas en las mismas condiciones que cuando eran nuevas; por lo tanto, si las bujías han completado un período de funcionamiento, aproximadamente cada 16.000 kilómetros de recorrido del vehículo, lo más recomendable es cambiar el juego completo.

El generador es el elemento del sistema de carga que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, a fin de restituir la carga de la batería y alimentar los circuitos del sistema eléctrico, mientras el motor del vehículo esté funcionando.

CONSTITUCION (fig. 1):

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Tapa posterior o porta escobillas. | 7. Tapa delantera. |
| 2. Escobillas. | 8. Piezas polares. |
| 3. Carcaza. | 9. Bobinas de campo. |
| 4. Inducido | |
| 5. Ventilador. | |
| 6. Polea. | |

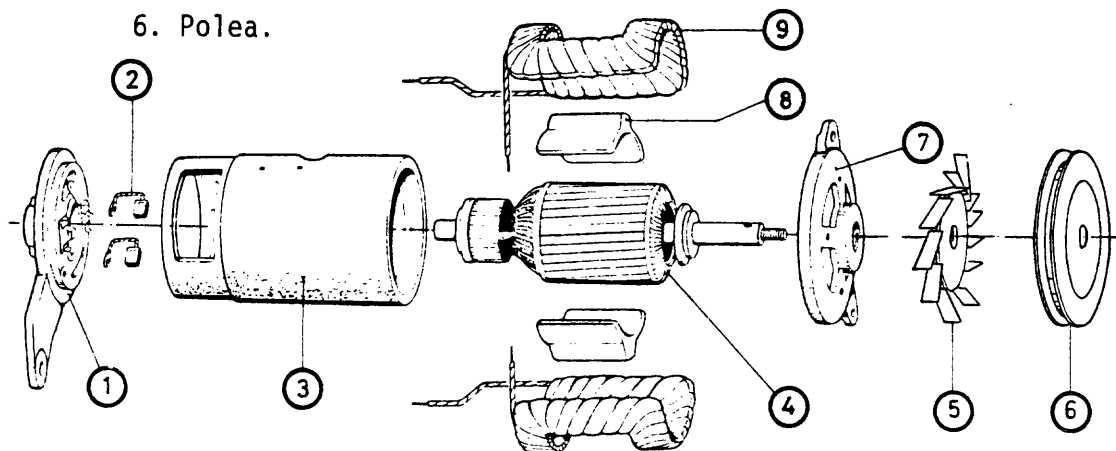


Fig. 1

CONSTRUCCION

Debido a que el generador funciona en base al principio de inducción electromagnética, los materiales empleados en su construcción son magnetizables. La carcaza es de hierro laminado, las piezas polares de fierro fundido y en el núcleo del inducido se utiliza hierro silicoso en chapas. En las bobinas de campo y del inducido se utiliza alambre de cobre electrolítico recubierto con barniz aislante o forro de algodón. Las escobillas son de carbón, lo que evita que desgasten y dañen al conmutador (colector) prematuramente.

FUNCIONAMIENTO

El generador está montado en el block del motor y es accionado por la polea del cigüeñal, a través de la correa. Al funcionar el motor hace girar el inducido, por estar montado en su eje la polea que mueve el eje cigüeñal.

El inducido tiene varias bobinas las que al girar cortan líneas de fuerza del campo magnético de las masas polares, produciendo corriente eléctrica; ésta es recibida por una escobilla a través del colector para enviarla al circuito exterior que se cierra por la otra escobilla, como lo muestra esquemáticamente la figura 2.

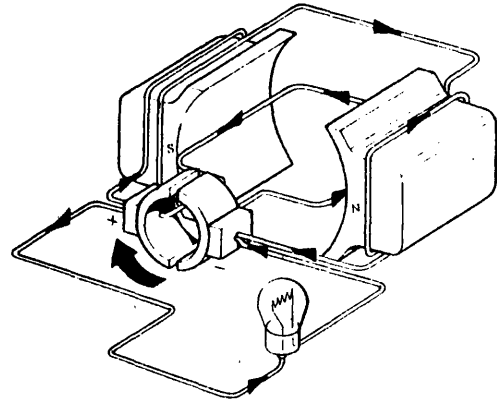


Fig. 2

El efecto magnético de las masas polares es reforzado por las bobinas de campo al ser recorrida por la corriente eléctrica.

Bajo este principio de funcionamiento se alimenta la batería y el sistema eléctrico.

Como las revoluciones del motor y generador no son constantes, la corriente producida a diferentes RPM es también variable. Para evitar dañar la batería, se intercala al circuito una caja reguladora y un amperímetro (fig.3) que regulan y controlan la corriente de carga.

En la caja reguladora hay una bobina llamada disyuntor que tiene por función dejar pasar la corriente del generador a la batería e impedir el paso en sentido contrario.

El generador tiene un ventilador para su refrigeración.

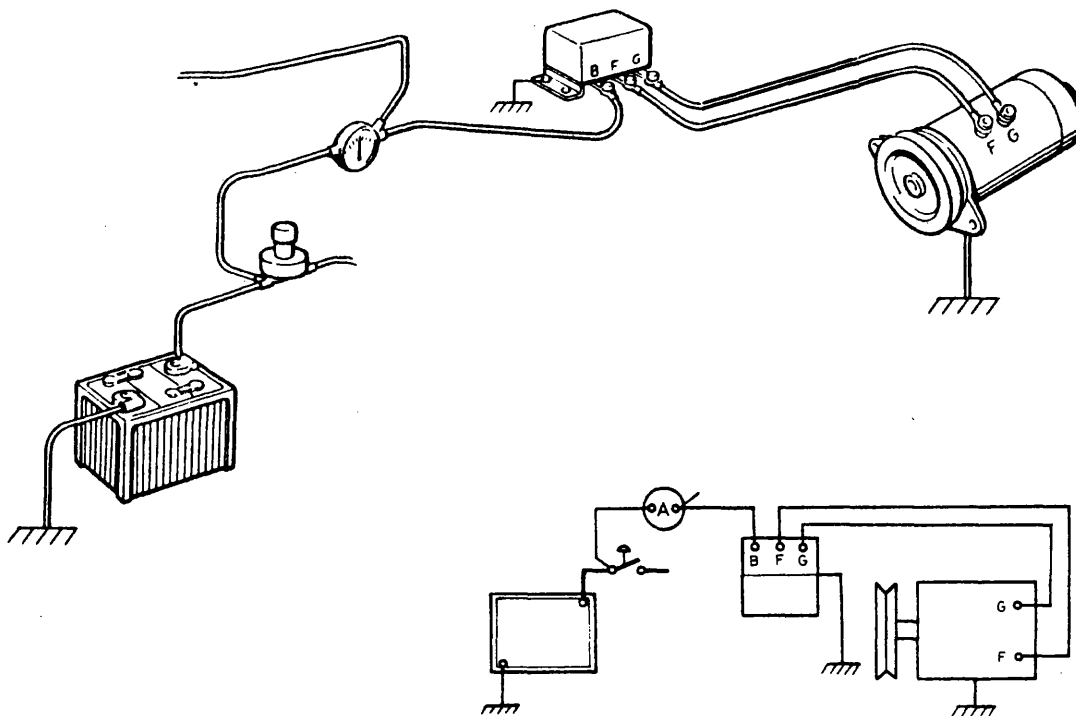


Fig. 3



MANTENIMIENTO

Los cojinetes del generador se deben lubricar periódicamente, pero no en exceso ya que se podría mojar el colector y las escobillas con la consiguiente reducción de la corriente de salida; además, se deberá comprobar el desgaste de las escobillas, colector y la tensión de los resortes.

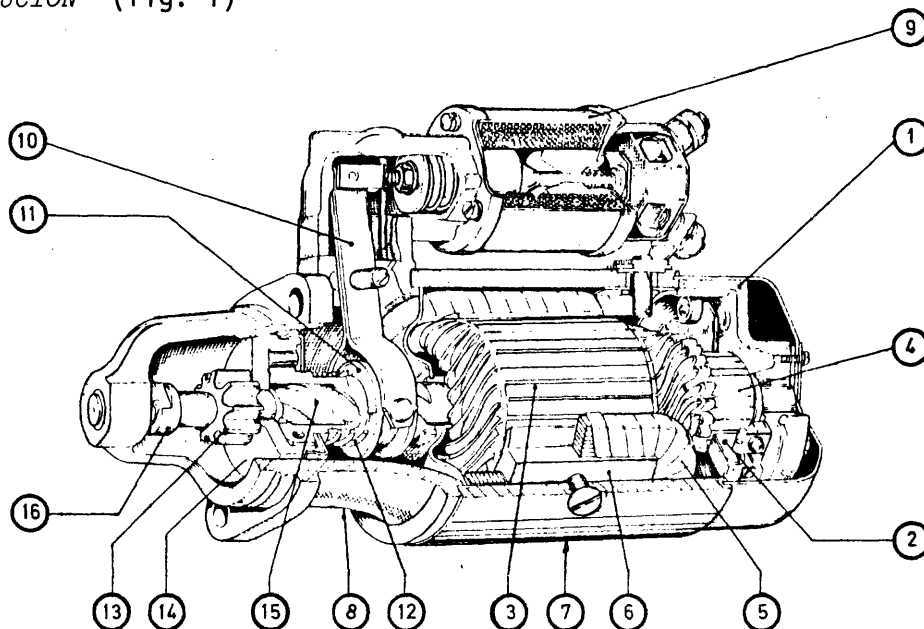
Cada vez que se limpie el colector, debe hacerse con papel de lija fina; no es recomendable el uso de tela esmeril ya que su grano, por ser más duro, puede incrustarse entre el colector y las escobillas, causando un desgaste de ellos. Si el colector tiene asperezas o está ovalado, se debe torneear, rebajar la mica y posteriormente pulirlo.

El generador debe mantenerse siempre con sus conexiones firmes y limpio de aceite, polvo o grasa.



Es el elemento del sistema de arranque que transforma la energía eléctrica en energía mecánica para hacer girar el eje cigüeñal del motor, hasta que se produzcan las primeras explosiones y comience a funcionar por si solo.

CONSTITUCION (fig. 1)



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Tapa porta escobilla. | 9. Solenoide. |
| 2. Escobillas. | 10. Horquilla. |
| 3. Inducido. | 11. Collar. |
| 4. Conmutador o colector. | 12. Resorte. |
| 5. Bobinas de campo. | 13. Piñón. |
| 6. Piezas polares. | 14. Rueda libre. |
| 7. Carcaza. | 15. Eje con estriado helicoidal. |
| 8. Tapa del mecanismo de acoplamiento. | 16. Tope. |

CONSTRUCCION

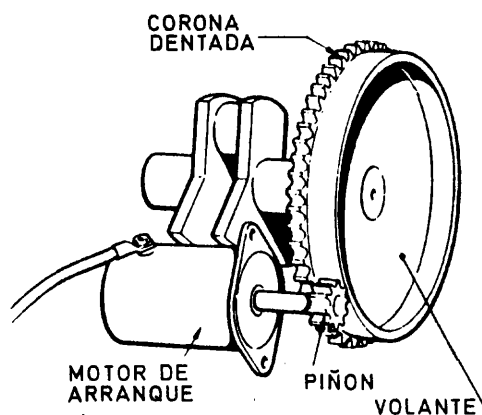
La carcaza del motor de arranque está fabricado de hierro dulce, la tapa del mecanismo de acoplamiento de hierro fundido y la tapa porta escobillas, por lo general es de aluminio, hierro o acero laminado. Las piezas polares son de hierro fundido y las escobillas de cobre grafitado.

Los conductores de cobre generalmente son de perfil rectangular con capacidad para soportar las intensidades de corrientes necesarias para el arranque.

MOTOR DE ARRANQUE

DESCRIPCION

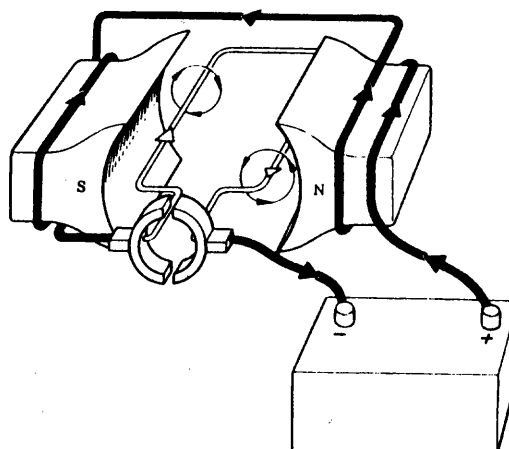
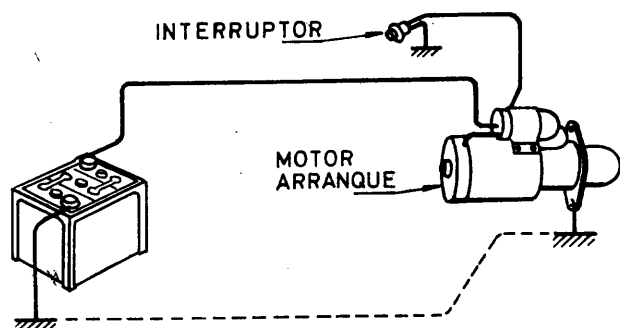
El motor de arranque está montado a un costado del block y atornillado a la cubierta del embrague. Es un motor eléctrico de pequeño volumen, baja potencia y alta velocidad y cuya finalidad es poner en funcionamiento el motor de combustión interna, aprovechando la relación de velocidad entre el piñón y la corona dentada del volante (fig. 2).



Para su funcionamiento, recibe la corriente de la batería a través del mando electromagnético llamado solenoide, éste tiene por función conectar o desconectar el motor de arranque de la batería y accionar el mecanismo de acoplamiento. Este último, está formado por un conjunto de elementos que permiten conectar o desconectar el piñón con la corona dentada del volante para el funcionamiento del motor. El eje del inducido, donde se desplaza el mecanismo de acoplamiento, lleva estrías las que pueden ser rectas o helicoidales y permiten que el eje y la rueda libre puedan girar conjuntamente. Además hay en el mecanismo un resorte que asegura el engrane entre el piñón y la corona.

FUNCIONAMIENTO

Cuando el conductor acciona el interruptor (fig. 3), la corriente de la batería energiza al solenoide el que atrae al núcleo deslizante, cerrando el circuito batería motor de arranque. La corriente de la batería (fig. 4), recorre las bobinas de campo produciéndose el giro por la atracción de los polos fijos de las piezas polares sobre el inducido.





Al mismo tiempo el solenoide impulsa, a través de la horquilla, al mecanismo de acoplamiento y lo engrana con la corona dentada del volante transmitiendo así el giro del motor de arranque al eje cigüeñal del motor.

Cuando el motor del vehículo entra en funcionamiento, el conductor suelta el interruptor abriendo el circuito y la corriente en el solenoide se interrumpe. El núcleo, horquilla y collar retornan a la posición primitiva por la acción del resorte colocado en el extremo del núcleo y el motor de arranque deja de funcionar.

MANTENIMIENTO

Dado el servicio severo a que está sometido, el motor de arranque debe ser lubricado e inspeccionado según el kilometraje especificado por el fabricante para mantenerlo en condiciones de operación.

- Cada vez que se desarme se deberá inspeccionar el desgaste del conmutador o colector, que éste no tenga surcos u ovalamientos como asimismo rebajar la mica para que no sobresalga de las delgas.
- Además se debe inspeccionar las escobillas que no estén gastadas, que apoyen en toda su sección y con la presión adecuada contra el conmutador o colector.
- La lubricación consiste en colocar gotas de aceite delgado en las aceiteras del motor de arranque, lo mismo en el mecanismo de acoplamiento.
- Si hay piezas dañadas deberán cambiarse oportunamente para evitar averías mayores.

Son los elementos del sistema que tienen por finalidad elevar el voltaje de la batería y hacer posible que se produzca, en los electrodos de la bujía, un arco eléctrico capaz de encender la mezcla de combustible y aire, comprimida en los cilindros del motor.

CONSTITUCION

El sistema de encendido (fig. 1) está constituido por dos circuitos eléctricos: primario, de baja tensión, y secundario, de alta tensión.

CIRCUITO PRIMARIO

- Batería.
- Interruptor de encendido.
- Arrollamiento primario de la bobina.
- Platinos.
- Condensador.
- Cables.

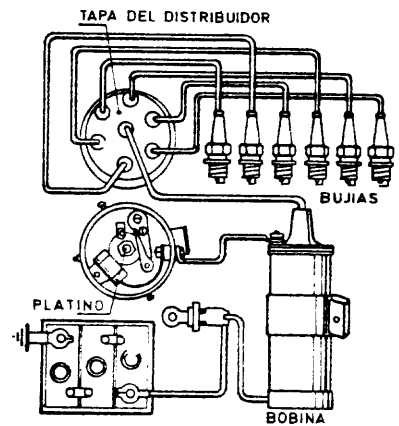


Fig. 1

CIRCUITO SECUNDARIO

- Arrollamiento secundario de la bobina.
- Tapa del distribuidor.
- Rotor.
- Bujías.
- Cables.

DISTRIBUIDOR

Está constituido por las siguientes partes (fig. 2):

1. Tapa del distribuidor.
2. Cuerpo.
3. Rotor.
4. Condensador.
5. Platinos.
6. Placa porta platinos.
7. Eje de mando.
8. Levas.
9. Avance centrífugo.
10. Avance por vacío.

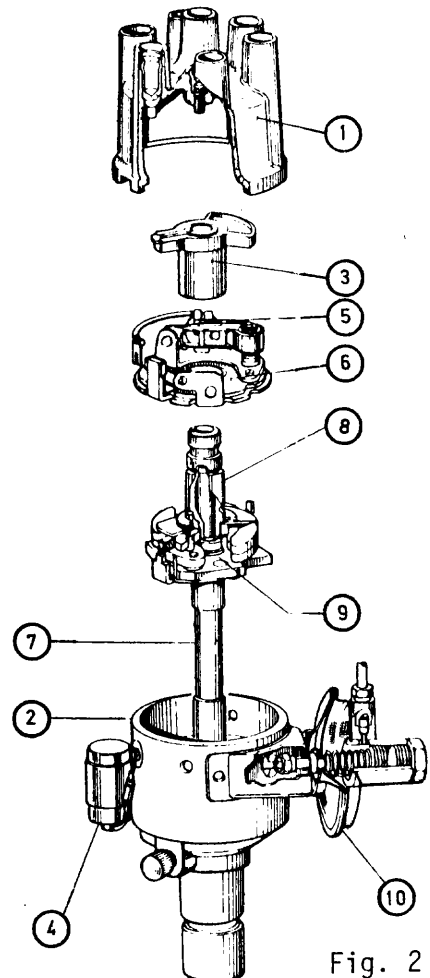


Fig. 2

La tapa se coloca en la parte superior en una sola posición y se fija al cuerpo a través de abrazaderas metálicas.

En su interior se coloca el eje con las levas que accionan los platinos, éstas son tantas como cilindros tenga el motor. En la parte superior del eje se monta el rotor que es el encargado de distribuir la corriente a las bujías, en el momento en que se abren los platinos. El eje del distribuidor recibe el movimiento del eje de levas y la relación de giro es de 1:1.

Para obtener la potencia máxima a distintas velocidades del motor, se adelanta el encendido mediante dispositivos de avance; uno actúa por vacío del múltiple de admisión (fig. 3) sobre la placa porta platinos y el centrífugo (fig. 4) actúa por la velocidad del motor, en el eje del distribuidor, desplazando las levas.

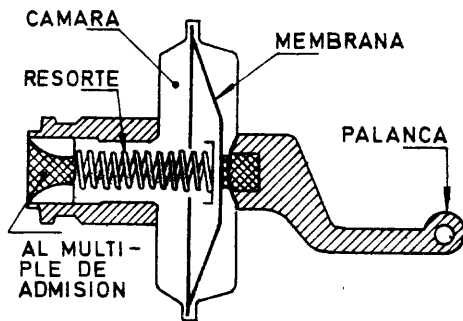


Fig. 3

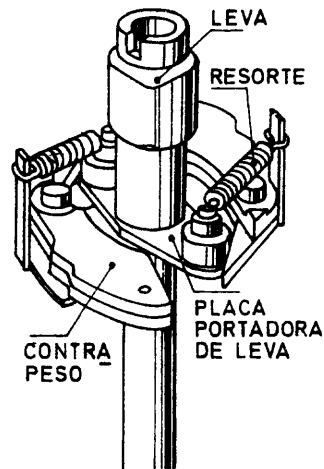


Fig. 4

CONDENSADOR

El condensador está formado por dos láminas de estaño separadas entre sí por un aislante. Una de las láminas va conectada a la caja metálica y la otra se conecta al cable de salida del condensador (fig. 5).

El condensador cumple la misión de absorber el arco formado en los contactos de los platinos al abrirse, evitando su prematura destrucción.

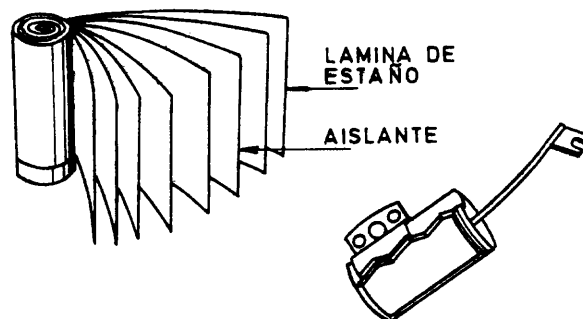


Fig. 5

BOBINA

La bobina está constituida por los siguientes elementos (fig. 6):

1. La caja.
2. Arrollamiento primario, de alambre grueso con pocas vueltas.
3. Arrollamiento secundario, de alambre delgado con miles de vueltas.
4. Núcleo de hierro laminado, para con centrar el campo magnético.
5. Aislador de porcelana.
6. Terminales de arrollamiento primario.
7. Terminales del arrollamiento secundario.

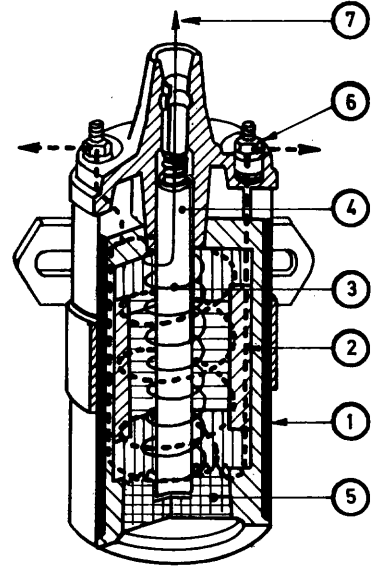


Fig. 6

Los arrollamientos primarios y secundarios están aislados por medio de capas de papel parafinado.

Como la batería no tiene la tensión suficiente, para hacer saltar el arco en los electrodos de la bujía, se coloca una bobina en el circuito que actúa como transformador o elevador de tensión.

La bobina tiene dos arrollamientos superpuestos, uno de alambre grueso de mayor sección y pocas vueltas llamado primario y el otro de alambre fino y un elevado número de vueltas llamado secundario.

El arrollamiento primario es recorrido por la corriente de la batería y el secundario por la corriente de alta tensión inducida en la bobina.

BUJIAS

La bujía tiene por función inflamar, en el momento deseado, la mezcla combustible comprimida en la cámara de compresión (fig. 7).

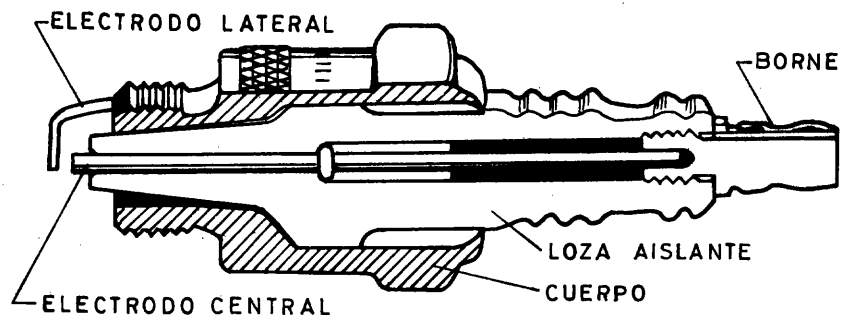


Fig. 7

La bujía se compone de dos electrodos metálicos aislados entre sí; un electrodo central, por donde llega la corriente de alta tensión que viene de la tapa del distribuidor, y un electrodo lateral unido a la masa del motor, a través del cuerpo metálico de la bujía. Los electrodos están separados y debido a la tensión elevada, la corriente pasa del electrodo central al lateral, produciendo una chispa que inicia la combustión de la mezcla.

El cuerpo de la bujía es de forma hexagonal para colocar la llave que la fija a la culata; en la parte inferior es roscada y su diámetro puede ser de 14, 18 ó 22 milímetros. El fabricante presenta una gama de bujías caracterizadas por su grado térmico y se clasifican en bujía fría (fig. 8) y bujía caliente (fig. 9); se usan en los motores de acuerdo a sus características y condiciones de trabajo.

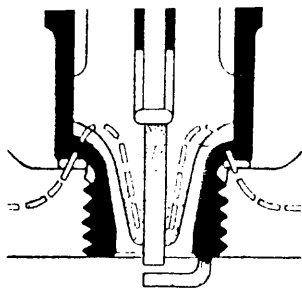


Fig. 8

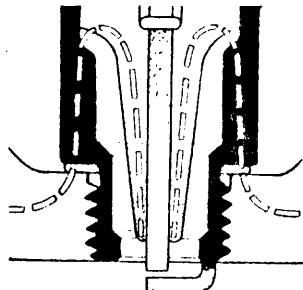


Fig. 9

FUNCIONAMIENTO

El distribuidor es accionado mecánicamente por el eje de levas del motor. Cuando gira éste, los platinos se abren por la acción de la leva que levanta al platino móvil en el momento en que uno de los pistones está en compresión; la corriente es interrumpida en el arrollamiento primario de la bobina, el campo magnético creado por esta corriente se interrumpe bruscamente. Esto produce en el arrollamiento secundario de la bobina, por inducción, una corriente de alta tensión que a través de un cable, se lleva a la tapa del distribuidor.

Esta corriente de alta tensión no dura más que el tiempo de abertura de los platinos y por lo tanto el rotor, que en ese momento está frente a un contacto de la tapa del distribuidor, deja pasar la corriente a la bujía donde se produce el arco que inflama la mezcla de aire y gasolina comprimida. Si el motor es de varios cilindros, el rotor se encarga de distribuir la corriente en el instante preciso a cada una de las bujías según el orden de encendido del motor.

Es el instrumento que se emplea para comprobar la sincronización del encendido, en el motor a gasolina, y su correcta puesta a punto de acuerdo a las especificaciones del vehículo.

CARACTERISTICA

La principal característica de la lámpara estroboscópica es su capacidad de encender en forma instantánea, en el momento que salta la chispa; esto se consigue con una lámpara de gas neón que trabaja con el circuito de alto voltaje del sistema de encendido (fig. 1), conectada por un cable a la bujía N° 1 y otro a masa o a la batería del vehículo.

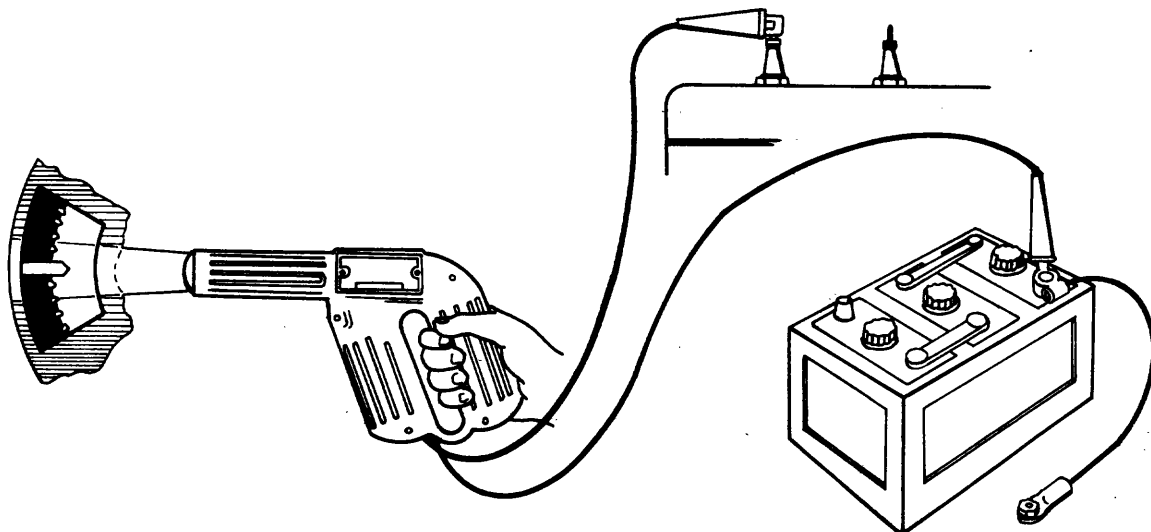


Fig. 1

FUNCIONAMIENTO

Con la lámpara estroboscópica se pueden realizar las siguientes comprobaciones:

Puesta a punta del encendido en baja velocidad. El fabricante provee de las marcas de referencias, una en el volante o la polea del motor y otra en un punto fijo del block. Están sincronizadas con el cilindro N° 1 para que coincidan al final de la carrera de compresión e indiquen el punto exacto del salto de chispa.

Conectada la lámpara con el motor funcionando, producirá un destello cada vez que llegue corriente a la bujía N° 1.

Por efecto estroboscópico el destello, al iluminar las marcas, las hará aparecer como si estuviesen detenidas. Esto permite verificar el punto de encendido y sincronizar en la posición especificada.

Control del avance del encendido. Al acelerar el motor, el distribuidor debe proporcionar la chispa algunos grados antes que el pistón llegue al PMS en la carrera de compresión; por el efecto estroboscópico de la lámpara, se verá que la marca se desplaza en sentido opuesto al giro de la polea del motor indicando, de acuerdo a las revoluciones, los grados de avance del encendido.

Comprobación de regularidad. Esto permite apreciar si existe regularidad en el salto de las chispas y se realiza conectando la lámpara en serie con el cable de alto voltaje de la bobina (fig. 2). Un destello parejo de la lámpara indica buen funcionamiento del sistema de encendido.

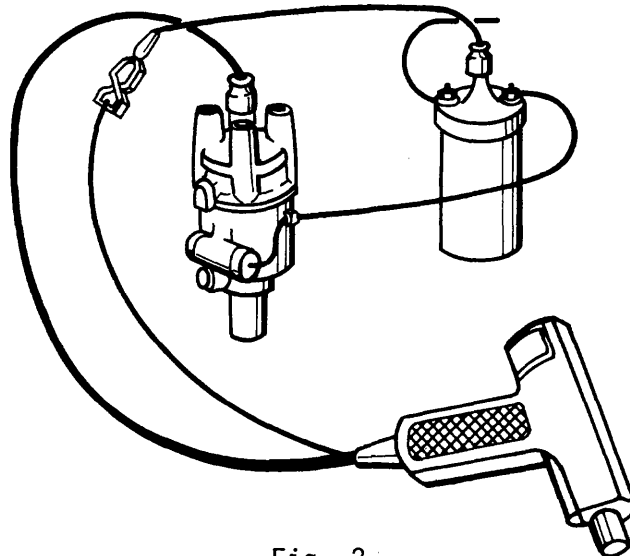


Fig. 2

TIPOS

Las lámparas estroboscópicas se diferencian entre sí por su estructura y su conexión, las que pueden ser:

Conexión en serie. Uno de los terminales de la lámpara se conecta al cable del cilindro N° 1, previamente retirado de su bujía, el otro terminal se conecta a la bujía.

Conexión en paralelo. Un terminal de la lámpara se conecta a la bujía N° 1, sin desconectar el cable, el otro terminal va conectado a masa.



El probador de distribuidores o sincronoscopio es una máquina de velocidad variable, en la cual se adapta el distribuidor para comprobar su funcionamiento antes y después de una reparación o servicio de mantenimiento.

DESCRIPCION

El probador (fig. 1) consta de un motor eléctrico que mueve un eje, sobre el cual se monta el distribuidor, y por medio de un reostato se puede variar la velocidad de prueba. Con el eje del distribuidor gira un disco estroboscópico provisto de una flecha con una lámpara de neón, que se enciende cuando los platinos se separan; como consecuencia del giro rápido del disco se ven una serie de puntos luminosos, distribuidos uniformemente y en la circunferencia del disco, que corresponden al número de veces en que saltan las chispas en una vuelta completa de la leva del distribuidor.

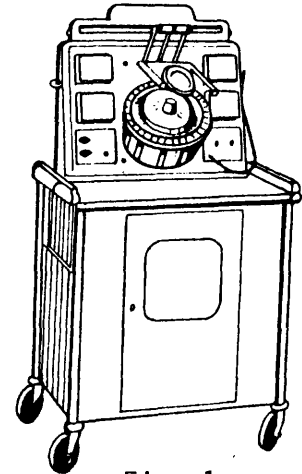


Fig. 1

Las flechas iluminadas señalarán los puntos de referencia sobre una circunferencia fija a la máquina con una escala graduada en 360° ; en ésta se leen los grados de avance del salto de la chispa o apertura de los platinos.

Constan además de los siguientes instrumentos:

- Un vacuómetro para verificar la succión en la cámara de avance al vacío.
- Un comprobador del ángulo en que permanecen cerrados los platinos.
- Un tacómetro que marca en todo momento las revoluciones con que se está operando.

FUNCIONAMIENTO

Una vez montado el distribuidor y efectuadas las conexiones se pone en funcionamiento la máquina, previa selección del sentido de giro del distribuidor; los instrumentos incluidos permiten controlar en primera instancia la resistencia de contacto de los platinos o pérdida de corriente por falta de aislación. Al aumentar la velocidad,

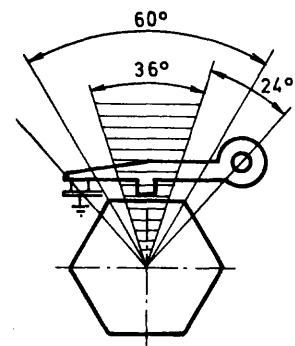


Fig. 2

de acuerdo a las especificaciones, se comprueba el ángulo de cierre (fig. 2) de los platinos y variación de los puntos luminosos en la escala, las variaciones indican desgastes de la leva o del eje del distribuidor.



Al girar el reóstato y aumentar las revoluciones progresivamente, permite verificar el funcionamiento del avance centrífugo que se indica por el desplazamiento de la flecha con relación a la circunsferencia graduada, por ejemplo:

A	350	RPM	0°
A	450	RPM	3°
A	1.600	RPM	11°

Para la comprobación del avance al vacío, el generador de vacío succiona en la cámara del distribuidor, a la depresión especificada, la que se observa en el vacuómetro de la máquina, la flecha se desplazará tantos grados según sea el avance ocasionado por la cámara.

Las especificaciones para controlar el distribuidor las proporciona el manual de afinamiento o las tablas incluidas como parte de la máquina.

CARACTERISTICAS

Las máquinas probadoras se caracterizan generalmente por las diferentes marcas y modelos, que han variado en los últimos años incluyendo más instrumentos, que favorecen las comprobaciones y verificaciones del funcionamiento del distribuidor.