



EDOARDO WEBER

FABBRICA ITALIANA CARBURATORI
BOLOGNA - ITALIA

CATALOGO GENERAL



INTRODUCCION TECNICA

21 Edición

Bologna 1970



EDOARDO WEBER
FABBRICA ITALIANA CARBURATORI
BOLOGNA

Introducción Técnica del Catálogo General

En la Introducción Técnica del Catálogo general Weber hemos intentado ilustrar de la manera más sencilla los principios de funcionamiento de los carburadores en general y las soluciones constructivas especiales de los carburadores Weber.

Las numerosas peticiones que nos han llegado lo mismo de Italia cómo de Países extranjeros, nos han demostrado la utilidad de esta publicación y por este motivo, al preparar esta nueva edición, hemos tratado de ampliarla poniendo de relieve en la segunda parte, la influencia que tienen las distintas partes de tarado en la puesta a punto del carburador.

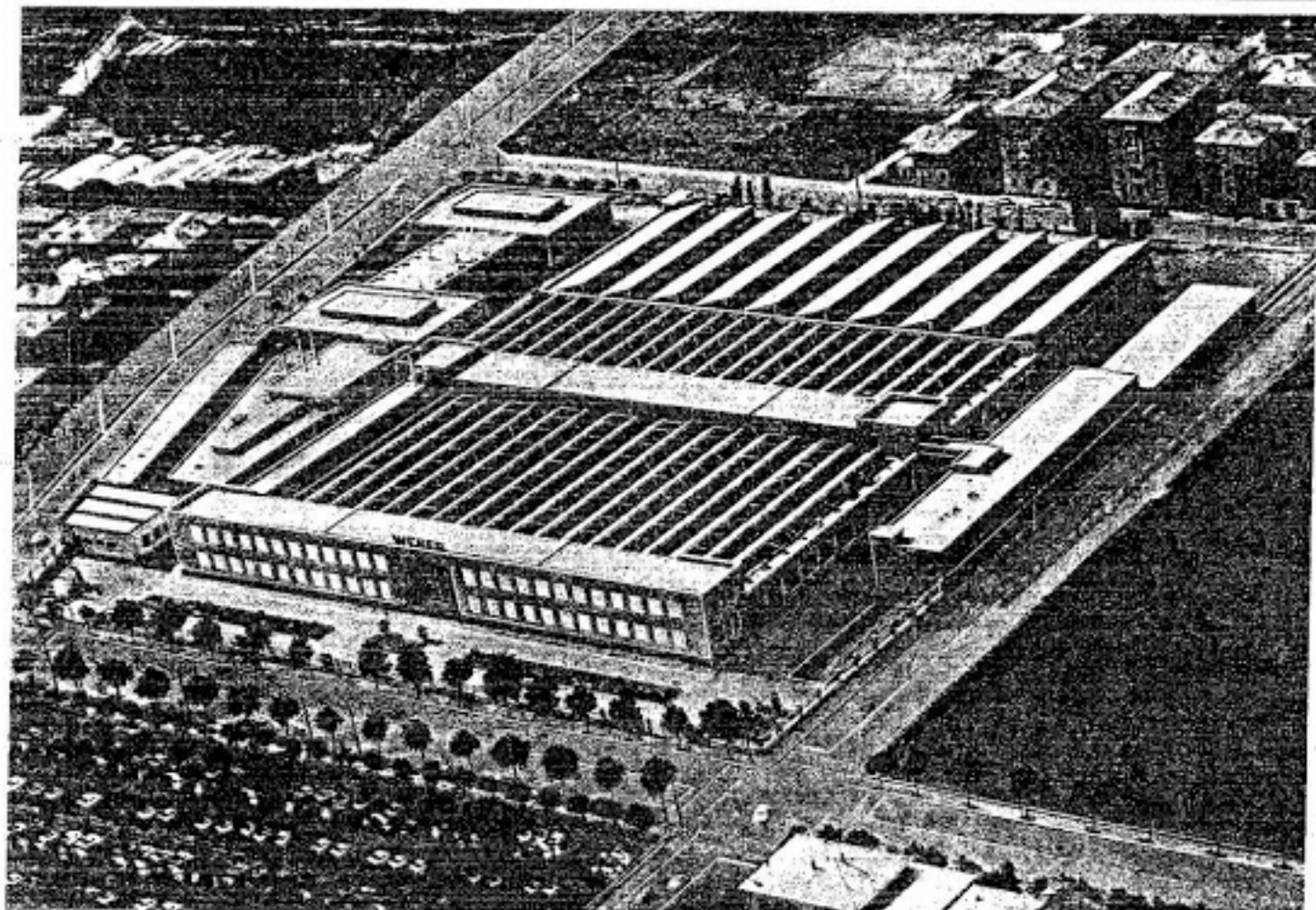
Han sido agrupados, bajo la forma de tablas, los esquemas de aplicación de los carburadores Weber sobre los modelos más representativos de motores y las instrucciones a seguir en el montaje y en la fabricación de las palancas de mando con el fin de obtener un funcionamiento correcto; especialmente para los mecánicos han sido facilitadas aquellas indicaciones que pensamos puedan ser útiles para el trabajo de regulación y mantenimiento.

Considerada la gran importancia de los problemas que derivan de la necesidad de reducir la contaminación atmosférica, hemos citado en el apéndice las prescripciones de prueba y las modificaciones aportadas en el carburador para satisfacer las normas legislativas introducidas lo mismo en América cómo en Europa.

También hemos ilustrado brevemente los aparatos Weber para el funcionamiento de los motores con los gases de petróleo licuados - G.P.L.

Confiamos en que los elementos que hemos facilitado efectivamente permitan un mejor conocimiento del carburador Weber, hagan más fácil la elección del modelo más conveniente, y sirvan de guía para su puesta a punto y mantenimiento con el fin de obtener los mejores resultados por parte del motor.

Francesco Bellicardi
Director de EDOARDO WEBER S.p.A.



Vista aérea de la fábrica

Noticias Informativas

Edoardo Weber S.p.A. Fábrica Italiana de Carburadores - Bolonia - Italia - ocupa un área de 52.000 m². de los cuales 23.000 cubiertos.

Actualmente trabajan 1.100 personas entre operarios y empleados. La producción diaria es de 6.000 carburadores aproximadamente. Además se fabrican bombas para la alimentación de gasolina y aparatos para el empleo en la autotracción de los gases de petróleo licuados (G.P.L.).

Weber en estos últimos años ha realizado una notable transformación de sus instalaciones para obtener por medio de una mayor automatización, productos de elevadas características técnicas y funcionales a costos cada vez más competitivos. Las innovaciones más sobresalientes son las siguientes:

Sección de Experiencias e Investigaciones

Nueva cámara frigorífica para temperaturas de -45°C a $+50^{\circ}\text{C}$ para las pruebas de los automóviles sobre frenos de rodillos para simular el empleo del vehículo en ambiente a temperaturas extremas.

Nuevo laboratorio análisis de gases de escape para el estudio y el control de los dispositivos que se refieren a la contaminación atmosférica.

La elaboración de los datos se realiza por medio del calculador electrónico OLIVETTI 101.

Nueva sala de temperatura, presión y humedad reguladas, con bancos aspirantes para la investigación en los carburadores.

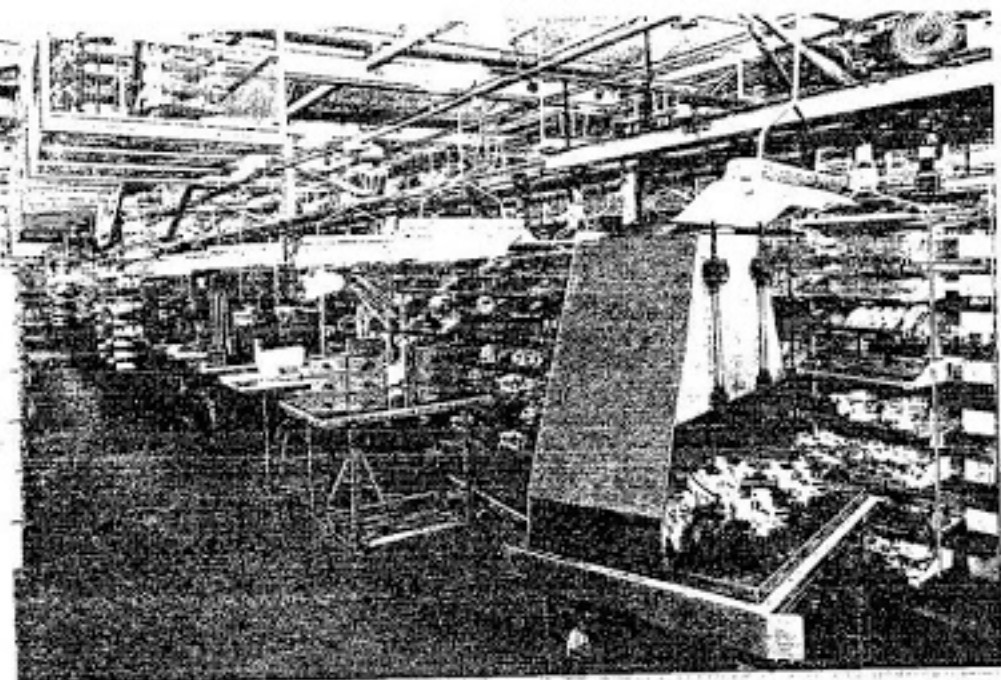
Laboratorio Tecnológico para pruebas en materiales

Ha sido ampliado notablemente y ha sido dotado de aparatos modernísimos.

Modernizaciones y nuevas instalaciones en la Empresa

Sistema electrónico para la elaboración de los datos GE 115 de discos magnéticos.

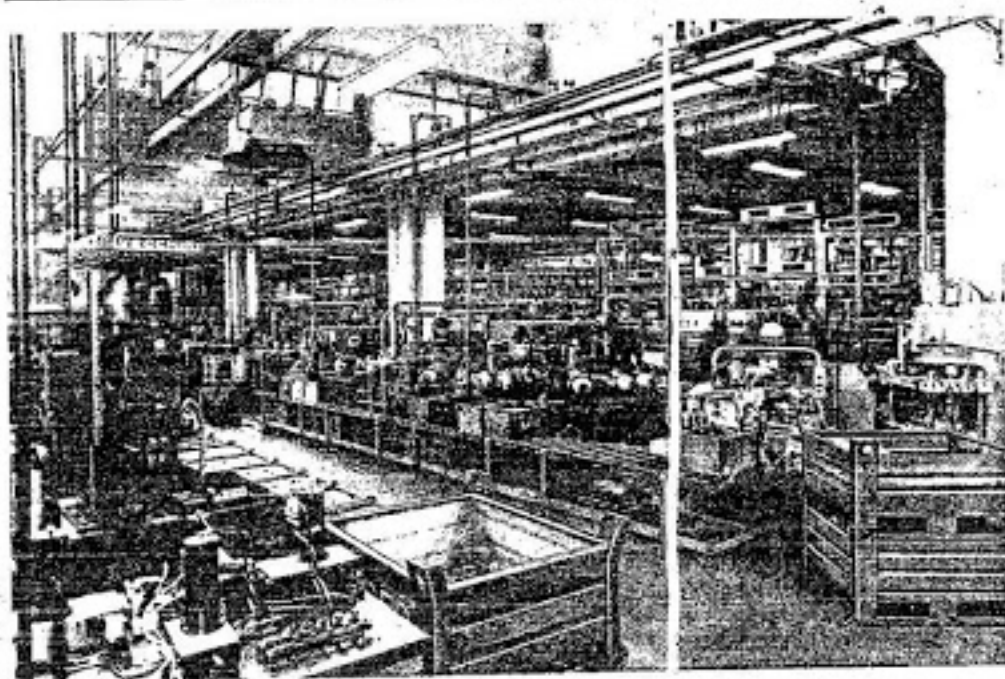
Control de calidad: potenciado y dotado de una extensa gama de medios de medida, electrónicos y de mas de 20 bancos aspirantes para el ensayo funcional de los carburadores.



Vista parcial de una línea de montaje de carburadores



Vista parcial de una línea de montaje de carburadores



Vista parcial de una línea de mecanización de carburadores

INDICE

	PAGINA
PRIMERA PARTE	
COMO FUNCIONA EL CARBURADOR	7
Alimentación del motor	7
Función del carburador	7
Exigencias de dosificación del motor	8
Campo de empleo del motor	8
EL CARBURADOR ELEMENTAL	9
Tipos de carburadores	10
Limitaciones del carburador elemental	10
EL CARBURADOR MODERNO	10
Corrección de freno de aire	10
Dispositivo para la marcha en el mínimo	11
Progresión de aceleración	12
Dispositivo de arranque ó starter	13
Starter manual con carburador auxiliar	13
Starter manual por mariposa de estrangulación	14
Mando automático del starter	14
PARTICULARIDADES DE LOS CARBURADORES MODERNOS	18
Centrador de mezcla	18
Carburadores de mas de un conducto	18
Dispositivos para variar la dosificación de la mezcla	19
Carburadores preparados contra el polvo	20
Amortiguador para válvula entrada gasolina	21
Alimentación del carburante	21
SEGUNDA PARTE	
	PAGINA
REGLAJE DE LOS CARBURADORES WEBER	23
Ejemplo de regulación para carburador 40 DCOE 2	23
1) Difusor ó Venturi	24
2) Centrador	27
3) Surtidor principal del carburante	28
4) Surtidor de freno de aire principal	28
5) Tubo emulsionador	29
6) Surtidor carburante del mínimo	30
7-8-9) Surtidor bomba y Descarga bomba	32
10) Surtidor Starter	33
11-12) Válvula de aguja	34
13) Nivel del carburante en la cubeta	34
14) Flotador - peso	34
15) Trompetas	34

TERCERA PARTE**MONTAJE Y VERIFICACIONES EN EL MOTOR - ADAPTACIONES**

PAGINA

35

Colector de aspiración

35

Ejemplos de aplicaciones - Tablas 1 - 2

36-39

Sistema de descarga

40

Filtro de aire

40

Mando acelerador

42

Conductos del carburante

42

Montaje del carburador en el motor

42

Verificaciones en el motor

43

Regulación del régimen de mínimo en motores deportivos

43

Instrumentos de empleo más extendido

47

Pruebas en carretera

47

Formación de hielo en el carburador

48

Funcionamiento en altitud

48

Carburantes con alcoholes

49

Defectos de Funcionamiento

49

APENDICE

PAGINA

Contaminación atmosférica

53

Alimentación de los motores con gases de petróleo licuados G.P.L.

56

Bibliografía

59

Como funciona el carburador

PRIMERA PARTE

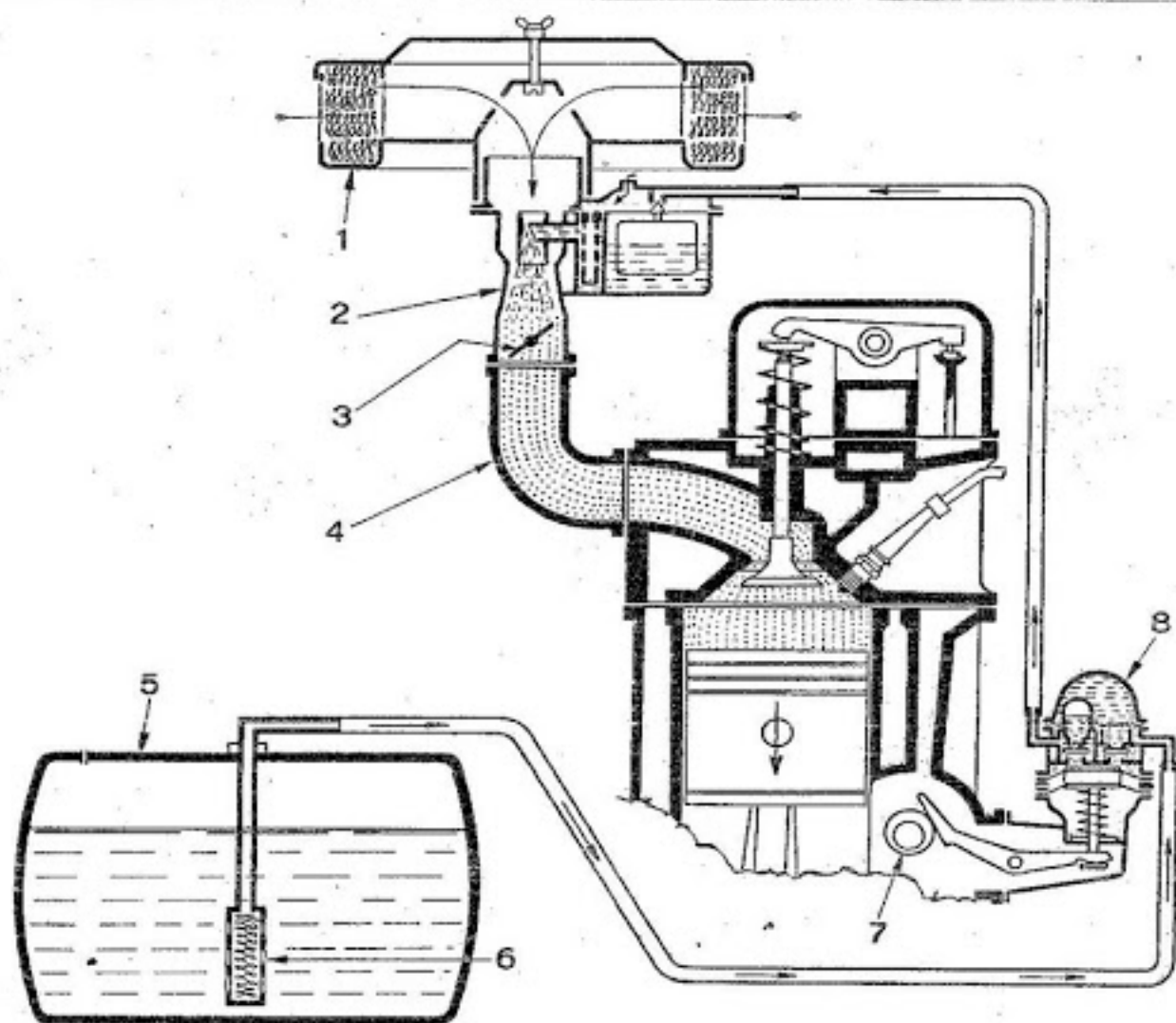


FIG. 1
Esquema del circuito de alimentación de un motor: 1. Filtro de aire - 2. Carburador - 3. Mariposa del carburador - 4. Colector de aspiración - 5. Depósito del carburante - 6. Filtro en el tubo de aspiración - 7. Excéntrico en el eje de levas - 8. Bomba mecánica para alimentación del carburante.

Alimentación del motor

En la Fig. 1 puede verse el esquema del circuito de alimentación de un motor de carburación para vehículo automóvil y se obtienen las siguientes fases:

a) **toma del aire:** éste es aspirado por el motor a través del filtro de aire;

b) **toma del carburante:** del depósito al carburador, por medio de una bomba de membrana accionada por el motor;

c) **formación de la mezcla combustible:** es la función del carburador que, por medio de la válvula de mariposa, sirve también para graduar la potencia producida por el motor;

d) **paso de la mezcla combustible a los cilindros:** por medio del colector de aspiración.

Función del carburador

El carburador debe formar la mezcla de aire y carburante satisfaciendo las exigencias variables del motor.

La mezcla debe tener una dosificación, determinada lo más homogénea posible.

La dosificación ó « relación de mezcla » α la dá la proporción de los pesos de aire y de carburante aspirados por el motor. La relación correcta para las gasolinas comerciales, es decir sin exceso de uno de los dos componentes, es de 15 Kg. aprox. de aire por 1 Kg. de gasolina; llamada **relación 15**. En el motor se pueden emplear mezclas ricas (exceso de gasolina) hasta casi la **relación 6** y mezclas pobres (exceso de aire) hasta casi la **relación 18**.

Por mezcla homogénea se entiende aquella en que el aire y el carburante están mezclados lo más uniforme y estrechamente posible, con el carburante convertido de líquido en vapor.

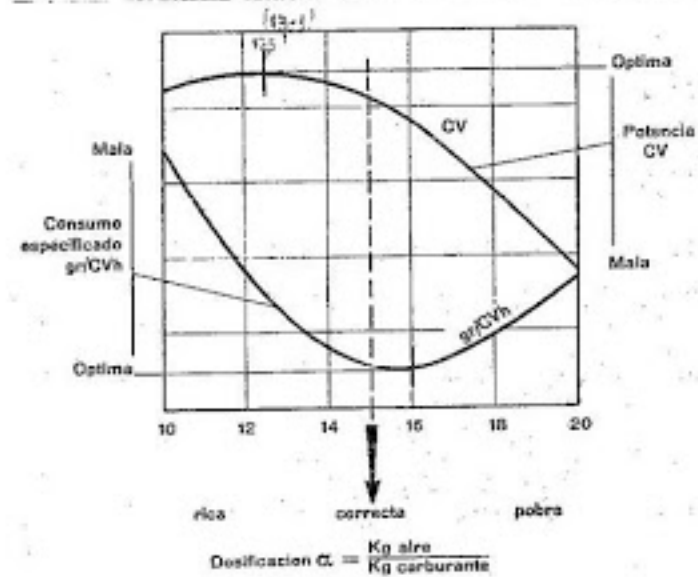


FIG. 2
Influencia de la relación de la mezcla: sobre las prestaciones del motor. - La máxima potencia es dada por una relación de 12-13, la máxima economía (menor consumo específico) por una relación de 15-16.5.

Exigencias de dosificación del motor

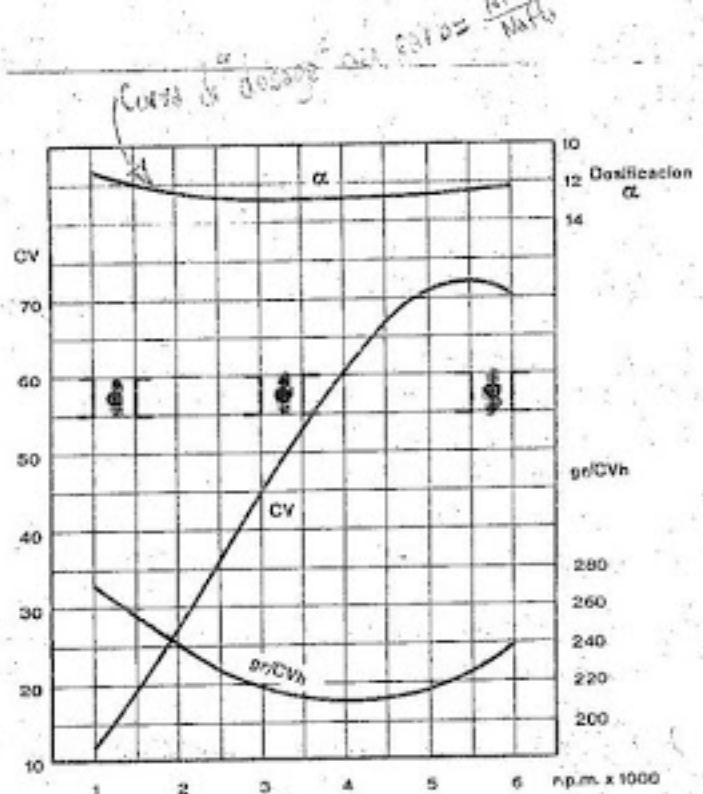
En la Fig. 2 se vé representada la influencia de la dosificación sobre las prestaciones de un motor moderno, en un punto cualquiera del campo de empleo medio. La máxima potencia obtenible corresponde a una relación ligeramente rica mientras que el mejor rendimiento corresponde a una relación ligeramente pobre (consumo específico bajo).

Campo de empleo del motor

El motor para vehículo automóvil funciona en condiciones muy distintas de régimen de rotación y de potencia producida: algunas condiciones importantes se ilustran con la ayuda de las Fig. 3 - 4 - 5.

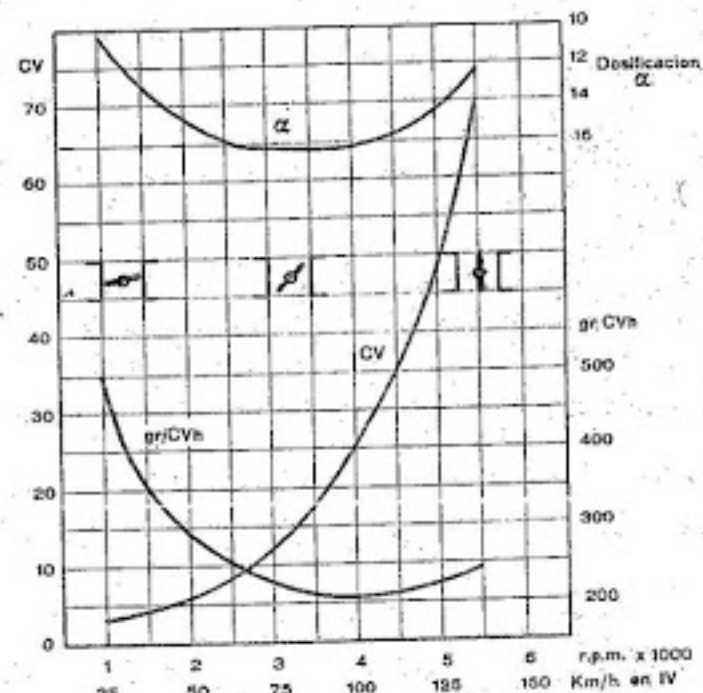
— Fig. 3, plena potencia: la mariposa del carburador se mantiene totalmente abierta.

— Fig. 4, potencia parcial ó utilización: la mariposa se abre progresivamente. Generalmente se entiende la potencia necesaria para la marcha del vehículo automóvil a velocidad constante en carretera horizontal, con el cambio en velocidad directa ó en la relación más alta, desde la mínima a la máxima velocidad. La curva completa que se



REGIMEN DE ROTACION DEL MOTOR **MARIPOSA TOTALMENTE ABIERTA**

FIG. 3
Curva de potencia: la máxima potencia producida por el motor a los distintos regimenes. De arriba abajo, la relación de la mezcla, la potencia en CV, la posición de la mariposa del carburador y el consumo específico en gr/VCh.



REGIMEN DEL MOTOR Y VELOCIDAD DEL VEHICULO **MARIPOSA a PARCIAL (Flujo med)**

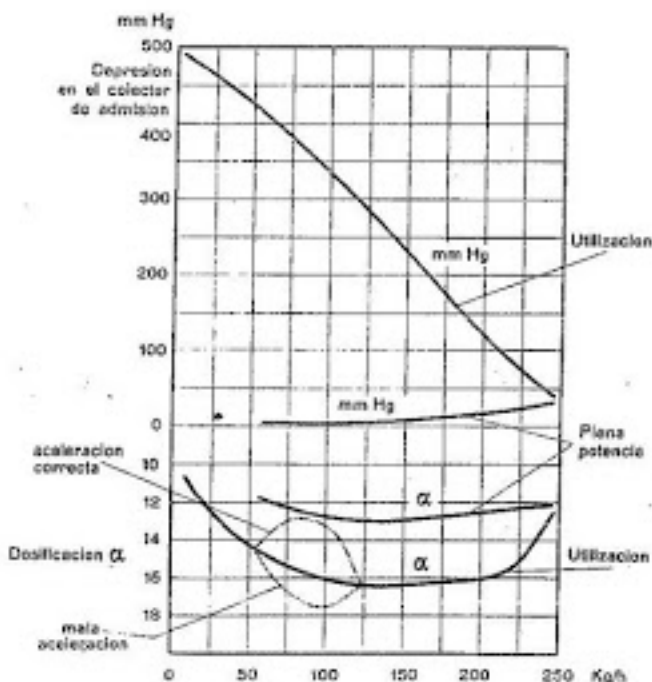
FIG. 4
Curva de utilización: potencia necesaria para la marcha de un automóvil, en directa en carretera horizontal. De arriba abajo, la relación de la mezcla, la potencia en CV, la posición de la mariposa del carburador y el consumo específico en gr./CVh.

puede obtener con el motor en el banco de freno, comienza con la mariposa en posición de mínima apertura para pasar progresivamente, a través de las aperturas sucesivas, a la máxima.

— **Fig. 5, aceleración ó «reprise»:** la mariposa toma repentinamente una apertura mayor de la que tenía antes y el motor debe aumentar el régimen con rapidez. Esto se obtiene si la dosificación α alcanza el valor establecido para la plena potencia: si lo superase tiene una aceleración deficiente por riqueza; si por el contrario desciende por debajo del valor establecido para la utilización, se tendrán inconvenientes por dosificación pobre.

— **régimen de mínimo:** la mariposa está casi cerrada y permite al motor únicamente que permanezca en movimiento a la mínima velocidad de autoalimentación, sin producir potencia útil. En la Fig. 4, bajo las 1.000 r.p.m. de régimen del motor se llega al régimen de mínimo. En la Fig. 5, a la izquierda, las curvas de vacío y de la dosificación en utilización comienzan en la condición del régimen de mínimo.

Puesto que las ilustraciones muestran los procesos de la potencia, de la posición de la mariposa, del consumo específico, del título α y del vacío, tenemos un cuadro completo de las exigencias del motor; en resumen, es necesario un título rico para la plena potencia, para el reprise y para los regímenes extremos y un título pobre para la máxima economía en potencia reducida.



AIRE ASPIRADO POR EL MOTOR

ACELERACION & REPRIS

FIG. 5

Dosificación de la mezcla, en función de la cantidad de aire aspirado en curva de potencia y de utilización con los valores del vacío existente en el colector de aspiración. Las curvas de dosificación son las mismas vistas ya en las Fig. 3 y 4. La aceleración es excelente si el título se hace rico en vez de pobre, pero sin superar la dosificación de plena potencia, en cuyo caso tendríamos un exceso de riqueza.

El carburator elemental

Puede verse en la Fig. 6; está compuesto de:

- una cubeta V en la que una válvula de aguja, accionada por un flotador, mantiene constante el nivel del carburante de 5-6 mm. más bajo con respecto al surtidor G;
- un difusor D en forma de tubo Venturi;
- un tubo pulverizador S que lleva el carburante de la cubeta al surtidor calibrado G;
- una válvula F normalmente del tipo mariposa, con la que se regula la cantidad de mezcla aspirada por el motor.

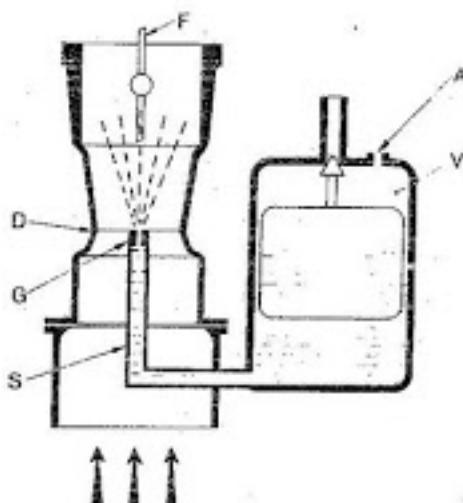


FIG. 6

Carburador elemental en su versión vertical: F Mariposa - D Difusor - G surtidor del carburante - S Pulverizador - V cubeta con flotador - A ventilación de la cubeta.

La función del difusor D es la de aumentar la depresión en el surtidor G, para favorecer la vaporización del carburante que sale del surtidor mismo cuando el motor está en movimiento: esto sucede en base a las leyes físicas de las que la Fig. 7 ofrece demostración. El manómetro unido a la zona del difusor con una sección menor indica la depresión más alta, referida a la atmósfera: el surtidor G se encuentra en esta zona y distribuye carburante tomándolo de la cubeta mantenida a la presión atmosférica por el taladro de ventilación A.



FIG. 7

Depresiones a lo largo del conducto del carburador - F Mariposa - D Difusor - M Manómetros - h1, h2, h3 Indicaciones de los manómetros.

Tipos de carburadores

El carburador puede fabricarse con disposición del conducto de distinta forma, a la de la Fig. 6: algunas de estas disposiciones se ilustran en la Fig. 8.

1 - **Tipo invertido:** el aire entra por arriba. Actualmente es el más difundido porque es bien accesible y facilita el llenado del motor, ya que el flujo de la mezcla se ve favorecido por la gravedad.

2 - **Tipo vertical:** el aire entra por abajo. Hace

tiempo se utilizaba mucho porque evita la entrada al motor del carburante en estado líquido; actualmente se ha abandonado su uso porque es poco accesible y hace difícil tanto el arranque en frío como el llenado del motor.

3 - **Tipo horizontal:** se prefiere para reducir el espacio ocupado por el motor en altura.

Existen también tipos intermedios con el conducto inclinado.

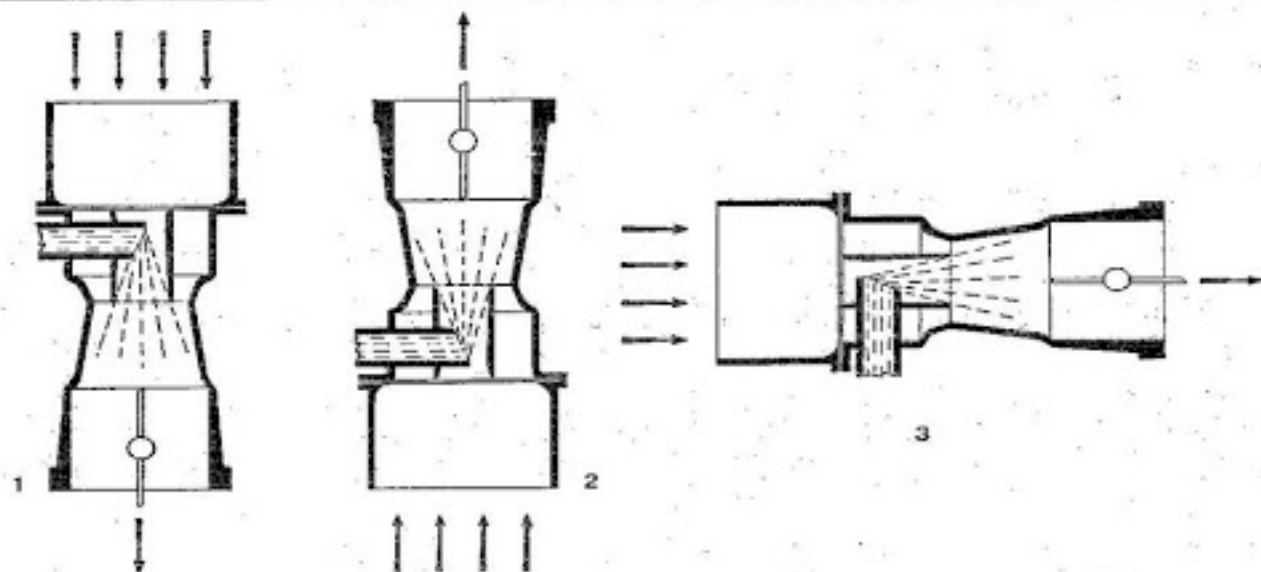


FIG. 8

Tipos de carburadores: 1. Invertido - 2. Vertical - 3. Horizontal.

Limitaciones del carburador elemental

a) Es posible demostrar, en base a las leyes físicas correspondientes al flujo discontinuo de los líquidos y de los gases por pasos estrechos que, al crecer la depresión en la sección menor del difusor, la cantidad de carburante distribuida ó erogada por el pulverizador aumenta más rápidamente que lo que aumenta la cantidad de aire que entra en el carburador. La mezcla formada por el carburador elemental sufre por tanto un sensible enriquecimiento al aumentar el caudal de aire aspirado por el motor, por lo que si es correcta para los caudales mayores resulta pobre para los caudales menores.

Además el carburador elemental de la forma que ha sido ilustrado presenta los siguientes inconvenientes:

b) no permite el funcionamiento del motor en vacío, ya que no dispone de un dispositivo de marcha en el mínimo.

Durante este período la depresión en el difusor es demasiado exigua para tomar la gasolina del pulverizador S - Fig. 6.

c) No tiene la posibilidad de la variación instantánea de régimen de funcionamiento del motor; no dispone de un sistema de progresión y tampoco de dispositivos de aceleración.

d) No permite el arranque con el motor frío, al ser la depresión en el difusor aun más baja, a causa de la reducida velocidad de arrastre producida por el motor eléctrico, mientras que el motor necesita una mezcla rica: es decir no dispone de un dispositivo de arranque.

Los defectos arriba citados pueden evitarse con el moderno carburador automático.

El carburador moderno

Para impedir que el título de la mezcla se enriquezca al aumentar el requerimiento del motor, han sido estudiados durante 70 años diversos dispositivos, y entre los más apropiados ha sido encontrado el sistema de corrección de freno de aire; éste es automático es decir sin partes móviles.

a) **Corrección de freno de aire**

Ha sido adoptada en los carburadores Weber y está representado en la Fig. 9. Cuando la depresión que se establece en la sección estrecha del difusor D, se transmite a través del pulverizador S al poceto P, por el surtidor G se toma carburante, mientras que por el surtidor Gf, a través de los taladros laterales del tubo emulsionador T, se aspira aire del exterior.

Aumentando la depresión al aumentar las exigencias del motor, la afluencia del carburante por el surtidor G se va frenando por la resistencia que poco a poco aumenta producida por el aire aspirado a través del surtidor Gf y los taladros del tubo T.

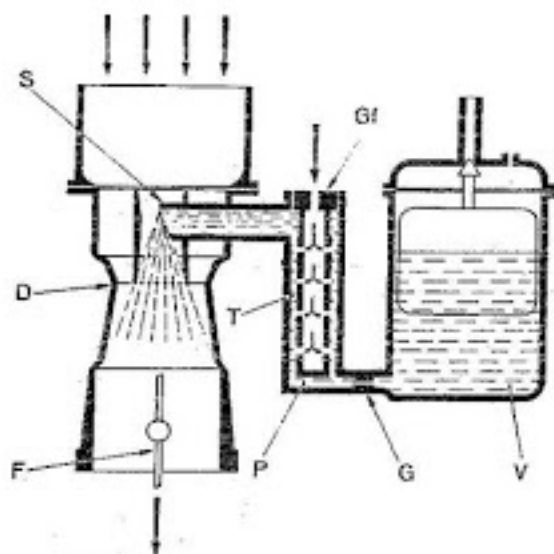


FIG. 9
Corrección de freno de aire: S. Pulverizador - Gf. Surtidor de freno de aire - T. Tubo emulsionador introducido en el poceto P - G. Surtidor principal del carburante - V. Cubeta - D. Difusor - F. Mariposa.

Las ventajas principales de este sistema de corrección automática son:

— mejor pulverización del carburante, puesto que por el pulverizador S no sale gasolina pura como en el carburador elemental, sino una mezcla de aire y carburante.

— Facilmente se comprende que el surtidor de carburante G ya no está sometido a la total depresión del difusor D, por lo que para un determinado caudal de gasolina corresponde un surtidor G de dimensiones mayores. Esto es ventajoso, ya sea porque un surtidor más grande es de construcción más fácil y es menos sensible a las impurezas del carburante ó porque sus características de afluencia contribuyen a la mejora de la corrección. Tienen también gran importancia, las dimensiones del pulverizador S y del espacio entre el tubo T y el poceto P, a través del cual pasa el carburante: de hecho, un pulverizador S y un espacio de dimensiones más reducidas, constituyen una resistencia en el paso de la mezcla más fuerte cuanto más elevada es la depresión existente en el difusor; actuando también sobre estos dos elementos es posible corregir ulteriormente la curva de erogación del carburante, obteniendo de esta forma la dosificación más conveniente para la alimentación del motor.

b) Dispositivo para la marcha en el mínimo.

El dispositivo para la marcha en el mínimo, permite el funcionamiento del motor caliente al régimen más reducido de autoalimentación.

En esta condición la mariposa de regulación está casi cerrada y la depresión en el difusor es demasiado limitada para tomar carburante, dado el reducido caudal de aire aspirado por el motor.

Observando la fig. 5 puede verse que la depresión en el colector de aspiración es elevada a los pequeños caudales de aire, correspondientes a la parte baja de la curva de utilización, que como hemos dicho comienza en la zona del mínimo.

Se aprovecha por lo tanto esta depresión para el circuito de alimentación del motor en el mínimo: es suficiente conectar la zona de debajo de la mariposa hacia el motor, a un surtidor de carburante Gm, Fig. 10, que tiene en derivación un surtidor de freno de aire Gam, que permite además interrumpir el sifón, que de otro modo se produciría. La mezcla formada de esta manera es aspirada por el motor a la salida del taladro 1, regulado por el tornillo de punta cónica 3 llamado lógicamente, « tornillo regulación mezcla mínimo ». Durante la marcha en el mínimo el motor aspira el aire necesario a través de la pequeña abertura de la mariposa, abertura graduable por medio del « tornillo regulación marcha en el mínimo » 4, y la mezcla a través del taladro citado anteriormente, por lo que para la regulación del régimen del mínimo existen dos tornillos regulables.

En las aplicaciones más comunes, el carburante para el circuito del mínimo se toma del poceto del circuito principal desde una posición determinada, que corresponde a la altura de los taladros más

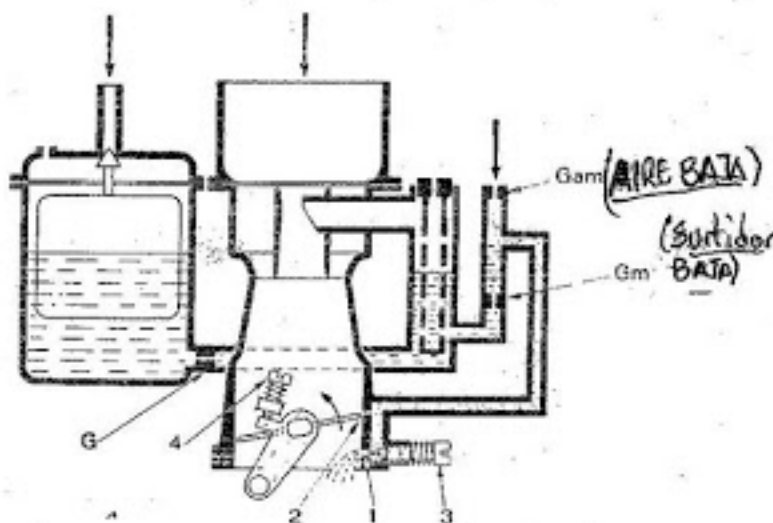


FIG. 10
Círculo para la marcha en el mínimo: Gam. Surtidor aire mínimo - Gm. Surtidor carburante del mínimo - G. Surtidor principal del carburante - 1. Taladro salida mezcla mínimo - 2. Taladro de progresión - 3. Tornillo regulación mezcla mínimo - 4. Tornillo regulación apertura mariposa (tornillo marcha mínimo).

bajos del tubo como puede verse en la Fig. 10, ó de cualquier modo después del surtidor principal. Esta posición hace automática la detención de la erogación del circuito del mínimo cuando no es necesaria. A alta potencia, por ejemplo, cuando tenemos en el poceto la máxima depresión, podemos tener la « inversión » en el circuito del mínimo, es decir que entra aire por los taladros 1 y 2 y por el Gam y llega al poceto principal.

En aplicaciones deportivas el circuito del mínimo a menudo se alimenta de la cubeta directamente, en otros casos la « inversión » se limita variando el circuito mismo.

c) Progresión de aceleración

Como hasta ahora se ha ilustrado, el carburador puede funcionar lo mismo en el mínimo como en régimen normal, desde la media a la máxima apertura de la mariposa. Pero si desde el funcionamiento en el mínimo, se abre poco la mariposa para aumentar la velocidad del motor, éste se para.

Esto sucede porque la apertura de la mariposa deja entrar una cantidad de aire mayor mientras que la mezcla, que sale por el taladro regulado por el tornillo de punta cónica, no aumenta en proporción sino que tiende a reducirse junto con la depresión: de esta forma el motor, al recibir una mezcla de título demasiado pobre, se para.

Para obtener la progresión de aceleración se practica un taladro 2, en correspondencia con el borde superior de la mariposa en la posición de marcha en el mínimo y en comunicación con el conducto de la mezcla, Fig. 11.

Durante el funcionamiento en el mínimo (Esquema A de la Fig. 11) hallándose el taladro 2 más arriba que la mariposa en una zona donde existe una presión casi igual a la atmosférica, tendremos una entrada de aire que es aspirado por el motor, junto con la mezcla, a través del taladro 1 que está debajo. Cuando aumenta la apertura de la mariposa (Esquema B de la Fig. 11) el taladro de progresión 2 se encuentra parcial ó totalmente en la zona de debajo de la mariposa, donde existe una gran depresión y por tanto eroga mezcla en paralelo con el taladro mezcla mínimo 1.

Abriendo posteriormente la mariposa, la mezcla producida por el circuito del mínimo no bastaría ya, sino que interviene el pulverizador S sobre el que se produce una depresión ahora suficiente para su función (Esquema C de la Fig. 11).

A veces existen dos ó tres taladros de progresión con el fin de prolongar la fase de acompañamiento de la apertura de la mariposa.

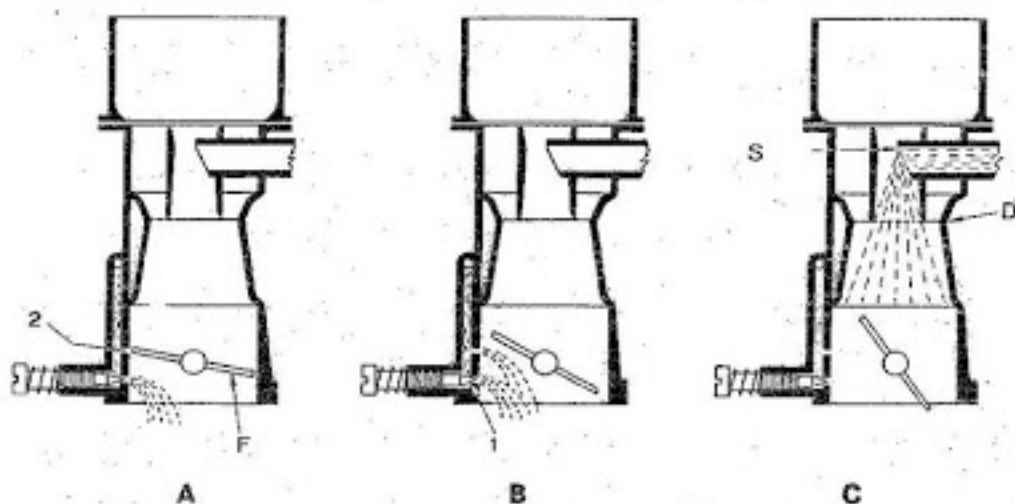


FIG. 11

Fase de progresión - A. Funcionamiento en el mínimo - B. Progresión - C. Función del circuito principal y fin de la erogación por el circuito del mínimo - 1. Taladro salida mezcla mínimo - 2. Taladro de progresión - F. Mariposa - D. Difusor - S. Pulverizador.

En estas fases de progresiones de aceleración, especialmente cuando se abre repentinamente la mariposa, asumen notable importancia la forma y las dimensiones del tubo emulsionador T Fig. 9: efectivamente en el tubo T mismo y en el espacio existente entre el tubo y el poceto P se encuentra una cierta cantidad de carburante que aun con el motor funcionando en el mínimo, por capilaridad, tiene un nivel frecuentemente igual al de la cubeta.

— Cuando se abre la mariposa son suficientes pocos mm. de columna de agua de depresión para tomar rápidamente carburante del poceto P, y dar comienzo a la erogación por el circuito principal.

En resumen, son dos los sistemas sin partes en movimiento que se usan para tener un regular funcionamiento del motor durante la apertura de la mariposa:

- el taladro de progresión (ó los taladros) y
- la reserva del poceto P

A pesar de los dispositivos indicados, existen casos en los que es necesario utilizar una bomba de aceleración ó de reprise, para inyectar una pequeña cantidad de carburante en cada apertura rápida de la mariposa, y los más comunes son:

- cuando el diámetro del difusor supera los 22-24 mm.;
- cuando un único carburador alimentó a varios cilindros;
- en las aplicaciones deportivas.

La rápida apertura de la mariposa puede causar un empobrecimiento momentáneo de dosificación de mezcla, a causa de la mayor prontitud con la que aspira el aire con respecto al carburante: esto depende de las diferencias de densidad y de recorrido en el carburador, de los dos fluidos.

El mejor resultado se obtiene, generalmente, si el carburante inyectado va directo al borde de la mariposa que no actúa sobre los taladros de progresión.

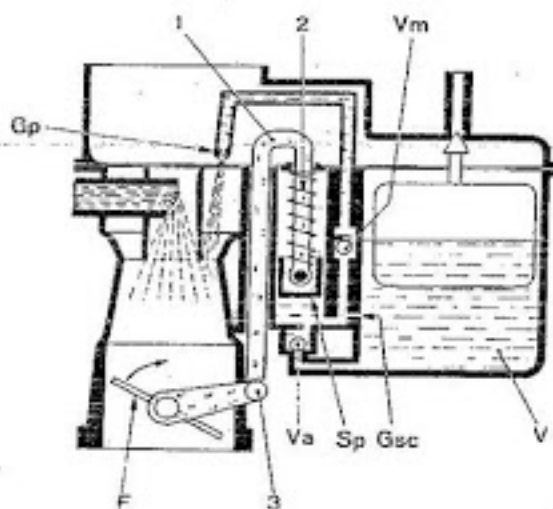


FIG. 12-A
 Bomba de reprise de émbolo: 1. Palanca bomba - 2. Muelle bomba - 3. Palanca mando bomba - F. Mariposa - Va. Válvula de aspiración - Sp. - Émbolo bomba - Gsc. Surtidor descarga bomba - V. Cubeta - Vm. Válvula de impulsión - Gp. Surtidor bomba.

La bomba de mando mecánico puede ser de émbolo ó de membrana, Fig. 12-A y B. En la Fig. 12-A, al abrir la mariposa, el émbolo Sp es empujado hacia abajo por el muelle 2 y comprime por tanto el carburante que tiene debajo: se cierra por lo tanto la válvula de aspiración Va y el líquido, abierta la válvula de impulsión Vm, sale por el surtidor bomba Gp mientras que una parte vuelve a la cubeta a través del surtidor descarga bomba Gsc. Al cerrarse la mariposa, el émbolo se eleva comprimiendo el muelle 2 y aspira carburante por la válvula Va y por el surtidor Gsc. En la Fig. 12-B una membrana flexible sustituye al émbolo, pero el funcionamiento de la bomba es el mismo. Mas adelante informaremos sobre la importancia del surtidor Gp y del surtidor Gsc.

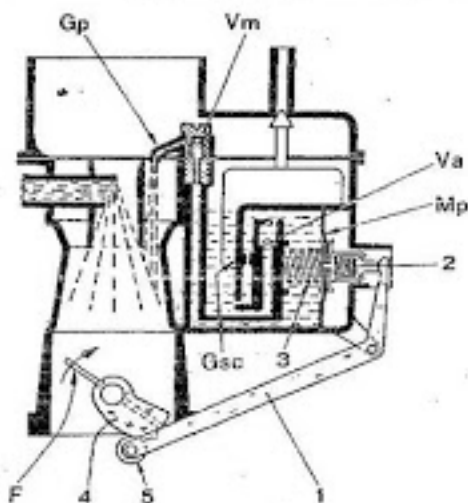


FIG. 12-B
 Bomba de reprise de membrana: 1. Palanca bomba - 2. Muelle bomba - 3. Muelle retroceso bomba - 4. Leva - 5. Tornillo - F. Mariposa - Gsc. Surtidor descarga bomba - Mp. Membrana - Va. Válvula de aspiración - Vm. Válvula de impulsión - Gp. Surtidor bomba.

d) Dispositivo de arranque ó starter

Este dispositivo completa el moderno carburador automático, en su versión más sencilla.

Durante el arranque del motor frío y sobre todo con baja temperatura ambiente, se verifica la siguiente situación:

— **depresión débil:** que actúa en todos los surtidores del carburador y que se produce en el colector de aspiración, ya que el motor, arrastrado por el motor de arranque, gira por causas diversas a un régimen reducido, alrededor de 70 a 150 giros/minuto;

— **erogación insuficiente:** por el circuito del mínimo y totalmente nula por el circuito principal a causa de la exigua depresión;

— **condensación:** en las paredes del colector de aspiración y de los cilindros, del carburante erogado por el carburador por efecto de los bajos valores de depresión y de temperatura. A los cilindros llega una mezcla pobre y no homogénea, con un notable porcentaje de carburante aun en estado líquido y por tanto de difícil encendido.

Para tener un rápido arranque y durante el periodo de calentamiento del motor, es necesario que el carburador distribuya mezcla rica, por mediación de un dispositivo adecuado llamado **starter**. Cuando el motor haya alcanzado la temperatura normal el starter deberá desconectarse.

Starter manual con carburador auxiliar

Consiste en un circuito de carburación alimentado directamente de la cubeta y utilizable, con la mariposa en posición de mínimo, por medio de un mando propio. Como puede verse en la Fig. 13, la depresión bajo la mariposa se propaga, cuando la válvula 3 se abre, a través del conducto 1 hasta la reserva de carburante 4 y por tanto hasta el surtidor Gs.

La mezcla erogada por este circuito es diluida con el aire que entra por el surtidor 2 y permite al motor el arranque y el desarrollo de una discreta potencia en fase de calentamiento.

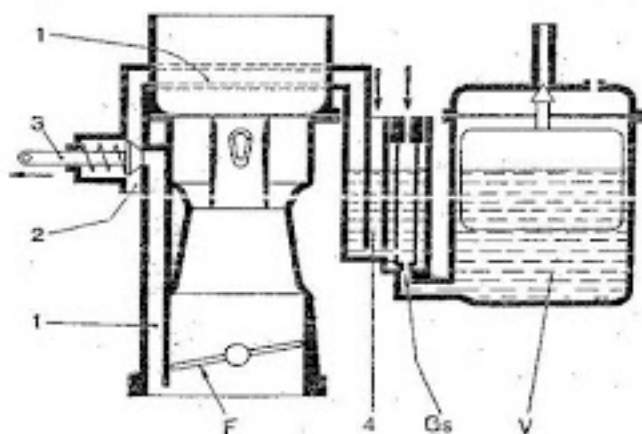


FIG. 13
 Starter sencillo: 1. Canal mezcla arranque - 2. Surtidor aire arranque - 3. Válvula de arranque - 4. Pocete para reserva arranque - F. Mariposa - Gs. Surtidor starter - V. Cubeta.

El starter que describimos lleva una válvula de obturación sencilla y puede mejorarse montando una válvula de funcionamiento progresivo, la cual permite graduar la inserción del dispositivo.

Starter manual por mariposa de estrangulación

Con este sistema, Fig. 14, se sustituye el carburador auxiliar ya observado, con una mariposa excéntrica *F_s* respecto al eje del conducto y colocada por encima del difusor *D*. En fase de arranque, Fig. 14-A la mariposa excéntrica se cierra mientras se abre ligeramente la mariposa principal *F* — posición de mínimo veloz — por medio de palancas. Se ve enseguida que la depresión producida por el motor arrastrado, no permanece solo en la zona bajo la mariposa *F*, como en el sistema

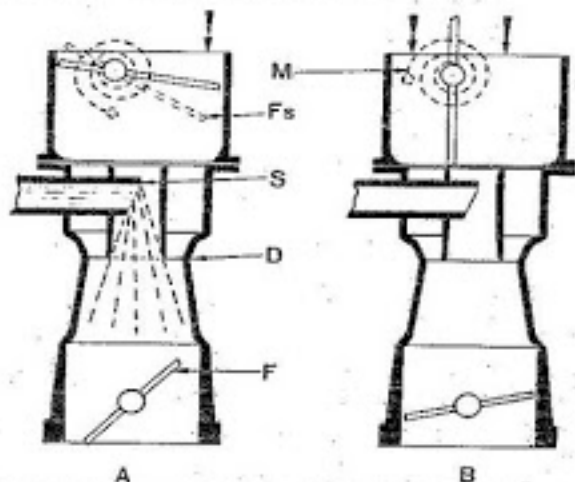


FIG. 14
Starter de mariposa excéntrica: *F_s*. Mariposa starter - *S*. Pulverizador - *D*. Difusor - *F*. Mariposa principal - *M*. Muelle calibrado.

anterior, sino que interesa ahora a toda la zona bajo la mariposa excéntrica, comprendido el difusor *D* y el pulverizador *S*.

Arrancado el motor aumenta la depresión en el pulverizador *S* y tendríamos una mezcla demasiado rica, pero al mismo tiempo crece la fuerza que tiende a abrir la mariposa *F_s*; por tanto esta mariposa no va conectada rígidamente a la leva del starter, sino que va a un muelle calibrado *M*, de manera que la mariposa *F_s* pueda abrirse para mantener la depresión en el valor establecido.

Con el motor caliente la mariposa *F_s* debe ir colocada en posición vertical, Fig. 14-B, es decir que el starter debe desconectarse.

Para mejorar el funcionamiento del motor en fase de calentamiento se usa, a veces, el dispositivo de arranque — desahogo neumático — ilustrado en la fig. 15.

El vacío bajo la mariposa *F* aumenta cuando el motor está en marcha y actuando sobre la membrana 4 vence la fuerza del muelle 2: la mariposa *F_s* se abre, contra la acción del muelle starter (no representado), a un valor determinado por el tornillo de regulación 3.

A la mariposa *F_s* se le permite abrirse ulteriormente, pero no cerrarse, mientras el motor esté en función.

Otra solución de starter de mariposa puede verse en la Fig. 16; durante la fase de arranque del motor la mariposa *F_s* permanece cerrada ya que es

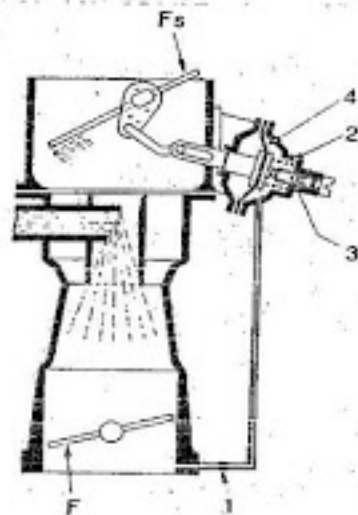


FIG. 15
Desahogo neumático: 1. Surtidor limitador en el conducto del vacío - 2. Muelle retróceso diafragma - 3. Tornillo de regulación - 4. diafragma - *F_s*. Mariposa starter - *F*. Mariposa principal.

la válvula 1 la que regula el paso de aire según las necesidades del motor.

El starter de mariposa presenta, con respecto al carburador auxiliar, la ventaja de obtener un arranque más rápido y una potencia más elevada, con el motor a baja temperatura.

Mando automático del starter

Para hacer más fácil la conducción del automóvil y evitar que el starter se use incorrectamente ó se deje conectado aun después de que el motor ha alcanzado la temperatura de régimen, se ha procedido a hacerlo automático en algunos tipos de carburadores, e independiente de la voluntad del conductor.

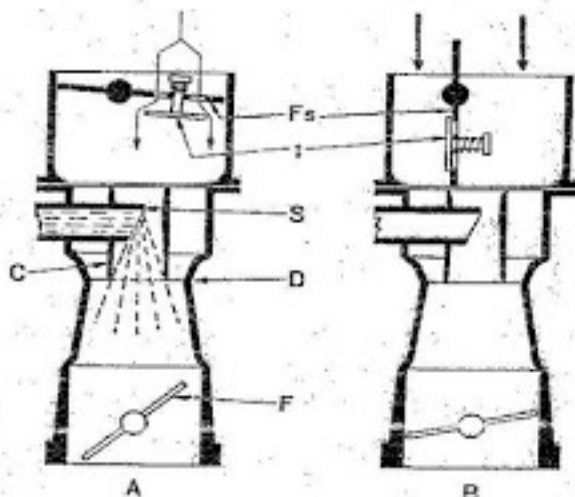


FIG. 16
Starter de mariposa excéntrica con válvula - 1. válvula de desahogo - *F_s*. Mariposa Starter - *S*. Pulverizador - *C*. Centrador - *D*. Difusor - *F*. Mariposa principal - En A Starter cerrado y en B Starter abierto.

El mando automático, ilustrado también en la lámina en color, se obtiene por medio de un órgano sensible a la temperatura (lámina bimetálica ó cápsula de expansión), que con el motor frío cierra el starter, ya sea éste de carburador auxiliar ó de mariposa excéntrica.

La exclusión del starter se efectúa por el calentamiento del órgano sensible a la temperatura; éste recibe el calor del aire calentado por el colector de escape ó del agua de enfriamiento del motor, ó también puede recibir calor de una resistencia eléctrica conectada al circuito de encendido.

La única acción, que se le pide normalmente al conductor, para cerrar el starter antes de arrancar el motor, es la de pisar a fondo el acelerador y después soltarlo; por este motivo el mando es llamado frecuentemente **semi-automático**.

En la **Fig. 17** podemos ver un esquema de principio en el que pueden examinarse las condiciones de inserción, de arranque y aceleración y de exclusión.

Inserción - Con el motor frío, la espiral bimetálica **B** desplaza el perno **1** y la palanca **2** solidarios con la palanca **3**, cerrando la mariposa excéntrica **F_s**; esto sucede durante el periodo en el que el conductor pisa el acelerador para el arranque, para después ponerlo en posición normal. Es indispensable la intervención del conductor para alejar el

tornillo **5** atornillado en la palanca **6**, de la leva **4**, por medio del tirante **7** unido a la palanca acelerador **8**; alejando únicamente el tornillo **5**, la bimetálica **B** puede girar la palanca **3** que a su vez arrastra a la leva mínimo veloz **4** por medio del muelle **9**. Antes del arranque del motor, la mariposa starter **F_s** debe estar cerrada y el tornillo **5** debe apoyarse en la leva **4**, para dar a la mariposa **F** la apertura establecida como **mínimo veloz**.

Arranque y aceleración - Cuando el motor se ha puesto en marcha, el vacío bajo la mariposa **F** aumenta y puede desplazar el diafragma **D** y el vástago **10** en el límite concedido por el registro de empobrecimiento **11** — **desahogo neumático** —; el desplazamiento del vástago **10** provoca la parcial apertura de la mariposa **F_s**, para adaptar la dosificación de la mezcla al motor en fase de calentamiento, venciendo a la fuerza del muelle **M** y de la bimetálica **B**.

Si se pisa ligeramente el acelerador, lo suficiente para separar el tornillo **5** de la leva **4** por medio

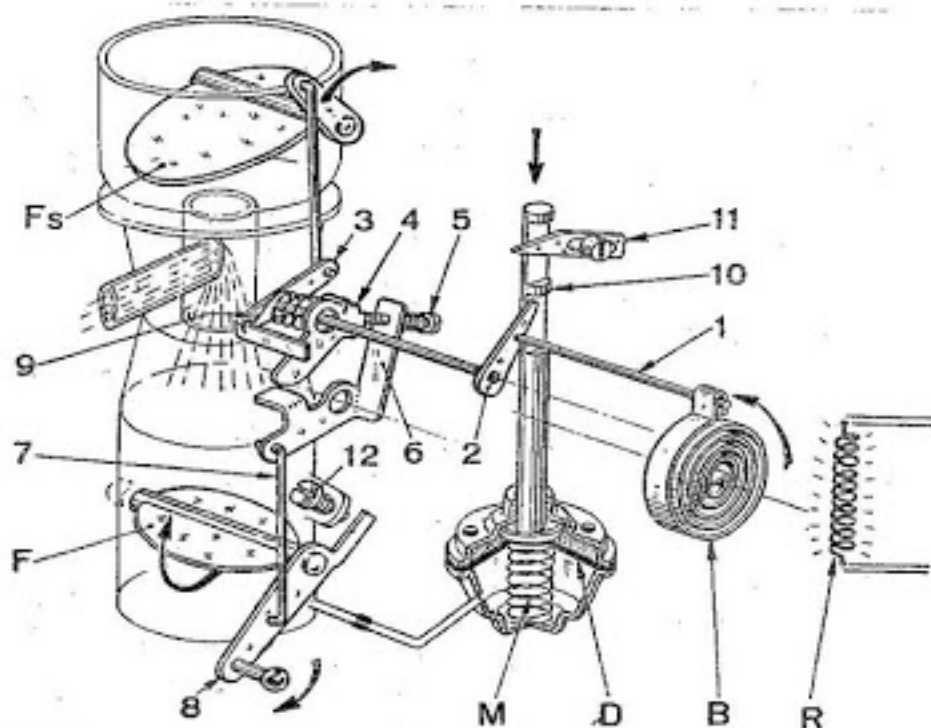


FIG. 17

Esquema de starter automático: 1. Perno - 2. Leva - 3. Leva (los tres solidarios entre sí) - 4. Leva mínimo veloz - 5. Tornillo regulación mínimo veloz - 6. Leva mínimo veloz - 7. Tirante - 8. Leva acelerador - 9. Muelle de conexión entre la leva 4 y la leva 3 - 10. Vástago del empobrecedor neumático - 11. Registro recorrido del vástago 10 - 12. Tornillo regulación marcha mínimo - **F_s**. Mariposa starter - **F**. Mariposa principal - **M**. Muelle antagonista del diafragma **D** - **B**. Muelle de espiral bimetálica **R**. Calentador de la bimetálica **B**.

del muelle **9**, la leva misma gira el mismo ángulo que el movimiento del vástago **10**, anteriormente, ha hecho girar la palanca **3**. En caso que se suelte al acelerador, el tornillo **5** se apoyará sobre una nueva posición de la leva **4**, dispuesta para reducir el régimen de mínimo veloz. Cuando por el contrario se pisa más el acelerador, el vacío bajo la mariposa **F** se reduce, el muelle **M** hace retroceder al vástago **10** y la apertura de la mariposa **F_s** se regula únicamente por la acción de la bimetálica **B**. En el caso de arranque impedido por riqueza excesiva de la mezcla, pisando el acelerador a fondo la mariposa **F** se abre totalmente y por medio del tirante **7** y el apéndice de la leva **6**, hace girar la leva **4** y la leva **3**, por tanto obliga a

una cierta apertura la mariposa **F_s**; conectando el motor de arranque se tiene la posibilidad de diluir la mezcla y sucesivamente repetir el arranque en la forma citada.

Apertura - Con el motor en marcha, el calor producido en el calentador **R** es transmitido a la bimetálica **B** la cual gradualmente se deforma y reduce la fuerza que tiende a cerrar la mariposa **F_s**; esto disminuye el enriquecimiento de la mezcla y el régimen de mínimo veloz. Alcanzada la temperatura de régimen, la bimetálica **B** pone a la mariposa **F_s** en posición vertical y hace girar la leva **4** hasta que se desconecta del tornillo **5**; la mariposa **F** de esta forma puede volver a la posición de mínimo normal regulada por el tornillo marcha **12**.

Particularidades de los carburadores modernos

En los párrafos anteriores han sido examinados algunos dispositivos fundamentales del carburador, pero es oportuno también afirmar otras disposiciones especiales cuya adopción está hoy muy extendida.

Centrador de mezcla

Se le llama también **Venturi auxiliar** y tiene la función de aumentar la depresión existente en el Venturi primario ó difusor, y de mejorar la mezcla

del carburante con el aire aspirado. En algunas de las ilustraciones ya examinadas es representado por un pequeño difusor que rodea el tubo pulverizador S - Fig. 16 por ejemplo y su extremidad inferior coincide con la sección estrecha del difusor D.

Carburadores de más de un conducto

Para aumentar las prestaciones de plena potencia de los motores, la técnica del motor tiende a adoptar más de un carburador en el mismo motor de manera que cada carburador ó conducto de carburador alimenta un grupo limitado de cilindros ó en el límite un solo cilindro: de este modo,

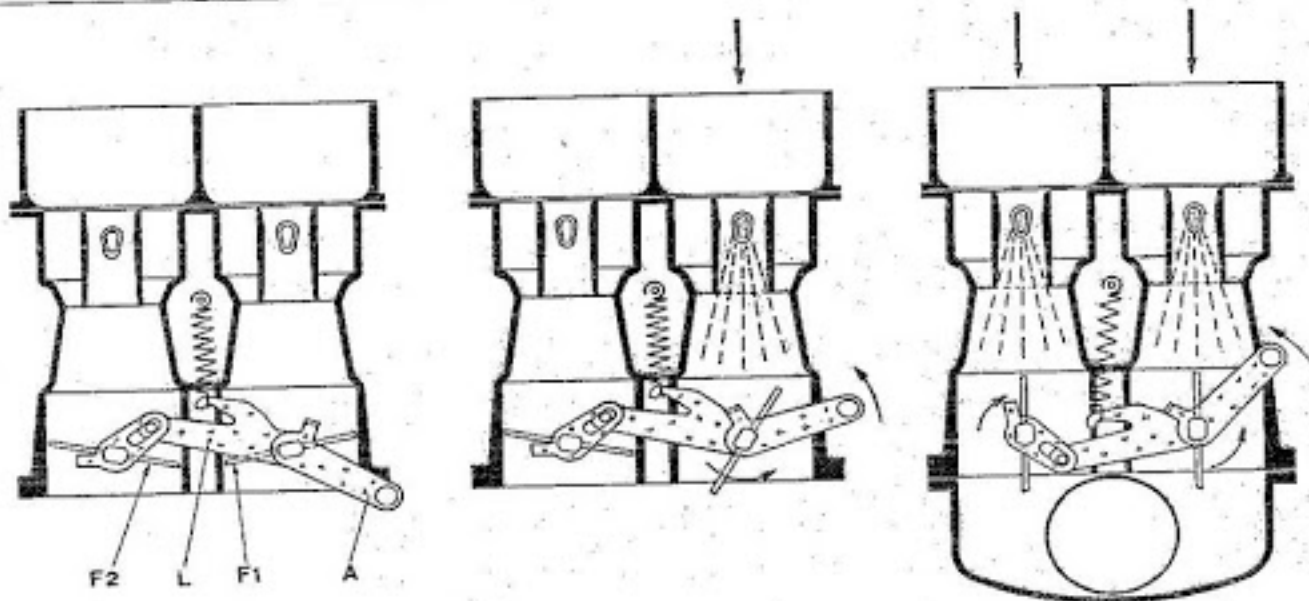


FIG. 18

Apertura diferenciada mecánica de las mariposas: A. Palanca acelerador solidaria con la mariposa primaria F1 - L. Palanca libre para el mando de la mariposa secundaria F2.

mejora el llenado del motor y se obtiene que la alimentación de cada cilindro ó grupo de cilindros, no sea influenciada por los otros, con la ventaja de una más uniforme distribución de la mezcla. Con este fin podrían adoptarse más de un carburador con un único conducto (**monocuerpos**), pero por evidentes razones de sencillez y de seguridad de los maños, se prefieren carburadores de **dos ó más conductos**, de una sola pieza fundida y alimentados de una misma cubeta de nivel constante. Una característica importante es el sistema de mando de la apertura de las mariposa, que podrá ser **diferenciado ó sincronizado**.

El mando diferenciado de tipo directo (mecánico) está representado en la Fig. 18: la palanca acelerador A es solidaria con la mariposa F1 que se abre la primera, (**mariposa primaria**), y cuando la apertura llega a los $\frac{2}{3}$ del valor máximo, la palanca libre L comienza la apertura de la mariposa F2 (**secundaria**) y la completa en el recorrido posterior.

El conducto primario, frecuentemente de diámetro menor al secundario, es regulado con una dosificación económica para la utilización mientras que el conducto secundario es regulado para la máxima potencia y la máxima aceleración.

El mando del conducto secundario también puede ser **neumático**, es decir que se obtiene por medio

de un diafragma accionado por el vacío que deriva del difusor primario, Fig. 19. Con la apertura de la mariposa primaria F1 genera en el difusor D un valor de vacío que via

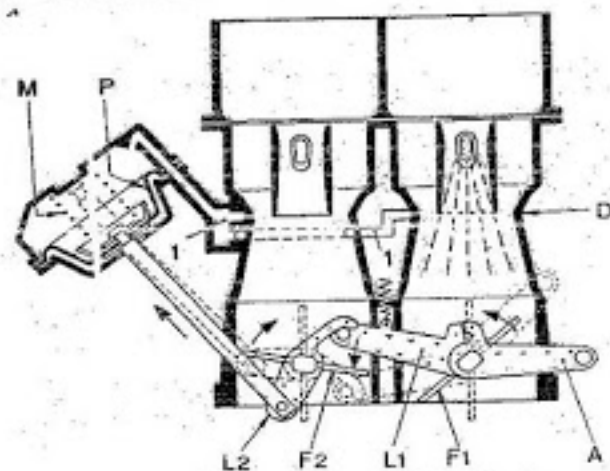


FIG. 19

Apertura diferenciada neumática de las mariposas: 1. Cond. del vacío del difusor D al diafragma P - M. Muelle antagonista - A. Palanca acelerador solidaria con la mariposa primaria F1 - L1. Palanca libre que permite la apertura de la mariposa secundaria F2 - L2. Palanca solidaria con la mariposa F2 accionada por el diafragma P.

por el canal 1, hasta la cámara del diafragma P. Si la apertura de la mariposa F1 es completa, la palanca L1 baja y deja libre a la palanca L2 unida con un tirante al diafragma P: en este caso el vacío que actúa sobre el diafragma contrastado por el muelle M, abre la mariposa F2 de forma gradual y dependiente de la cantidad de aire aspirado por el motor. Al cerrarse la mariposa F1, las palancas representadas garantizan el cierre inmediato de la mariposa F2. El mando neumático se usa principalmente para su aplicación en motores que tienen la posibilidad de funcionar, a plena potencia, en un campo de régimen de rotación muy amplio.

El colector de aspiración empleado con los carburadores de mando diferenciado, presenta una cavidad única, en la que desembocan los dos conductos del carburador.

El mando sincronizado puede obtenerse montando las mariposas al mismo eje ó a ejes distintos pero unidos por medio de dos sectores dentados iguales.

Para obtener las mejores prestaciones del motor, es necesario que el ángulo de apertura de una mariposa sea siempre igual al de la otra, en todas las posiciones que dá el acelerador.

El mando sincronizado, normalmente es adoptado cuando cada conducto del carburador alimenta a un cilindro ó a un grupo de cilindros del motor, independientemente de los demás. En este caso el colector de aspiración tiene, para cada conducto del carburador, un tubo separado que llega al cilindro ó al grupo de cilindros interesados. A veces la separación de las conducciones es limitada por una canalización común, llamada de compensación.

cación debe ser levemente rica, para tener la máxima potencia y una buena conservación del motor, mientras que con la mariposa parcialmente abierta y por tanto a potencia reducida, la dosificación puede empobrecerse con ventaja en el consumo y en la toxicidad de los gases de escape. Si un conducto de carburador alimenta solamente a uno ó dos cilindros, la marcha discontinua en la aspiración del aire, produce ya un satisfactorio empobrecimiento en la dosificación de la mezcla durante el funcionamiento con la mariposa parcialmente abierta. A menudo es necesario añadir al carburador algunos dispositivos especiales para adaptarlo a las

¡¡¡¡¡ PRECISO ESTABLECER LA SECCION DE LAS PALANCA (PARA ABRIR) EN LA POSICION DE LA MARIPOSA PRINCIPAL DE LA COMPRESION

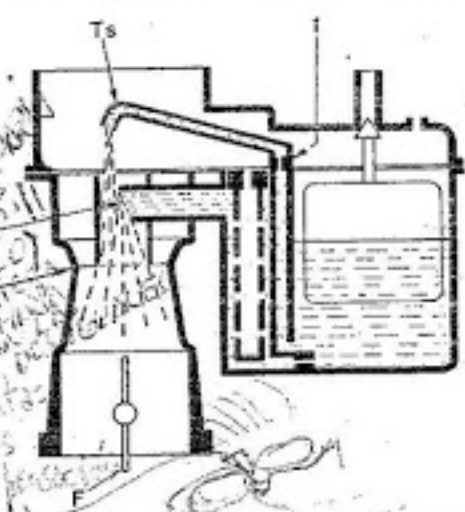


FIG. 21
Circuito de enriquecimiento: 1. Surtidor carburante - Ts. Tubo salida carburante - S. Tubo pulverizador - D. Difusor - F. Mariposa principal.

exigencias del motor, en todas sus condiciones. En la Fig. 20 está representado un circuito de enriquecimiento sin partes móviles, llamado sobrealimentador.

En paralelo con el circuito principal, hay un circuito independiente constituido por el surtidor carburante 1, el surtidor de aire 2 y el surtidor mezcla 3. El carburante aspirado de la cubeta y regulado por el surtidor 1, se emulsiona con el aire que entra por el surtidor 2 y la mezcla pasa a través de la

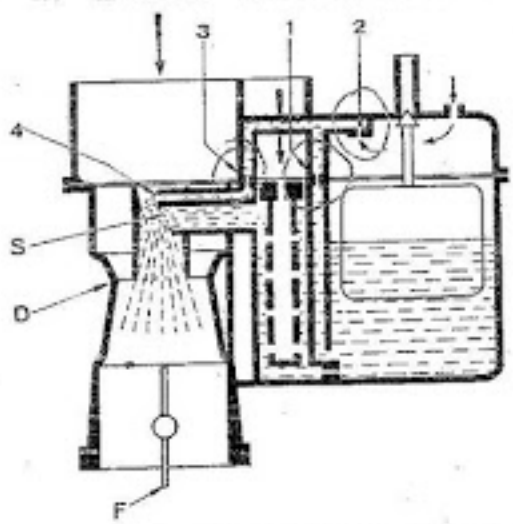


FIG. 20
Circuito de enriquecimiento (sobrealimentador): 1. Surtidor carburante - 2. Surtidor aire de emulsión - 3. Surtidor mezcla del sobrealimentador - 4. Conducto de salida de la mezcla al centrador - S. Tubo pulverizador del centrador - D. Difusor - F. Mariposa principal.

Dispositivos para variar la dosificación de la mezcla

Como ya hemos indicado antes (fig. 3-4-5), para el máximo rendimiento del motor y para el mejor empleo del carburante, es necesario que la dosificación de la mezcla sea la adecuada a las exigencias del motor, probadas en la sala de ensayos ó en carretera.

Con la mariposa completamente abierta la dosifi-

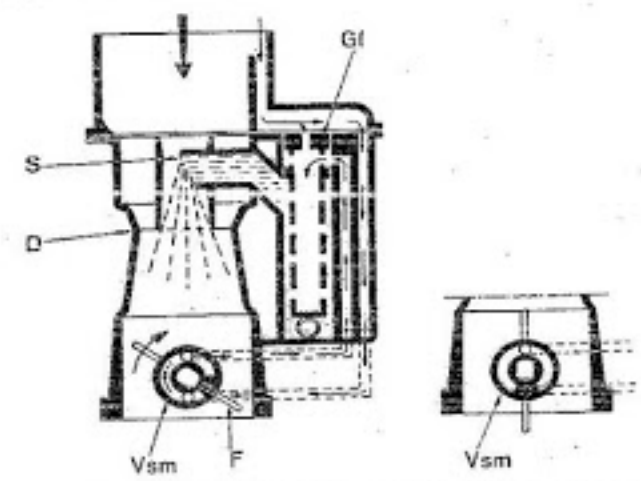


FIG. 22
Circuito de empobrecimiento: Gf. Surtidor de frasco de aire principal - S. Tubo pulverizador - D. Difusor - Vsm. Válvula de rotación solidaria con la mariposa principal F.

boquilla calibrada 3 y llega al conducto 4 del centrador, por encima del pulverizador S.

La erogación del circuito citado sirve principalmente para enriquecer la mezcla a los más altos caudales de aire aspirado ya sea total ó parcial la apertura de la mariposa.

Un circuito muy similar puede verse en la Fig. 21: en este caso no hay aire de emulsión y la salida del carburante sucede a través de un tubo apropiado Ts.

Un circuito para empobrecer la mezcla con la mariposa parcialmente abierta se ilustra en la Fig. 22. Consiste en una válvula Vsm accionada por el eje portamariposa y sirve para cerrar, con la mariposa completamente abierta, una entrada adicional de aire en el circuito de alimentación principal del carburador.

Con la mariposa parcialmente abierta en cambio, a la izquierda como indican las flechas, tenemos una adición de aire en el poceto por debajo del

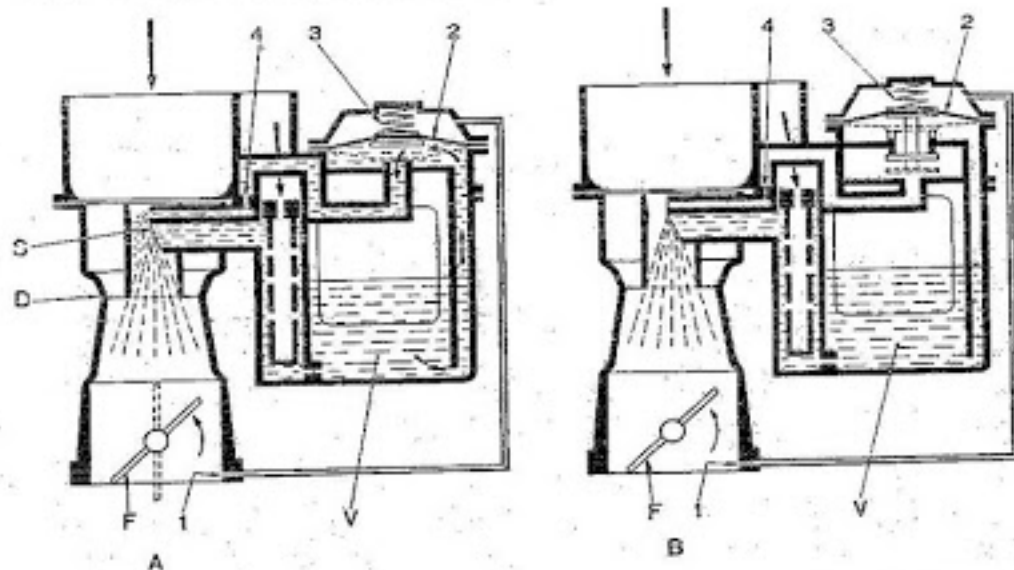


FIG. 23

Válvula para enriquecer en utilización A ó en potencia B: 1. Toma del vacío - 2. Diafragma - 3. Muelle antagonista - 4. Surtidor carburante - S. Tubo pulverizador - D. Difusor - F. Mariposa principal - V. Cubeta de nivel constante.

surtidor de freno de aire Gf estando abierta la válvula Vsm.

En la Fig. 23-A-B se muestra una válvula en dos versiones que sirve para enriquecer la mezcla con la mariposa parcialmente abierta A ó con la mariposa totalmente abierta B y es accionada por el vacío existente en el colector de aspiración.

Fig. 23-A, para enriquecer la utilización: el vacío tomado bajo la mariposa en 1 llega al lado superior del diafragma 2 que se eleva contra la fuerza del muelle 3 y la válvula permanece cerrada (posición de puntos).

El carburante aspirado en la cubeta V pasa a través de la válvula como indican las flechas y es regulado por el surtidor 4 para salir después por el conducto superior del tubo pulverizador S. Con la mariposa totalmente abierta la capacidad del vacío es insuficiente para vencer a la fuerza del muelle 3 y la válvula permanece cerrada (posición de puntos).

Fig. 23-B, para enriquecer a plena potencia: la acción del vacío es la que ya hemos visto, mientras que la válvula es de funcionamiento invertido. Con la mariposa parcialmente abierta el diafragma 2 se eleva, como se ilustra, y la válvula en este caso está cerrada y no permite paso alguno de carburante. Con la mariposa totalmente abierta el vacío no puede mantener elevado el diafragma 2 y por tanto con la apertura de la válvula tendremos la posición indicada con puntos.

En la Fig. 24 podremos ver el esquema de un circuito de enriquecimiento de plena potencia y de mando mecánico. Con la mariposa totalmente abierta, el émbolo de la bomba de reprise Sp se encuentra en la posición inferior y abre la válvula cónica Vp; el carburante que proviene del cilindro

de la bomba a través de la válvula Vp llega al surtidor Gpp y tendremos una erogación en paralelo con el surtidor principal G.

Con la mariposa parcialmente abierta, como puede verse en la figura, la válvula Vp permanece cerrada y no tendremos la erogación suplementaria. Un circuito similar puede realizarse para la bomba de reprise de membrana.

Carburadores preparados contra el polvo

Actualmente se intenta conectar a la zona limpia

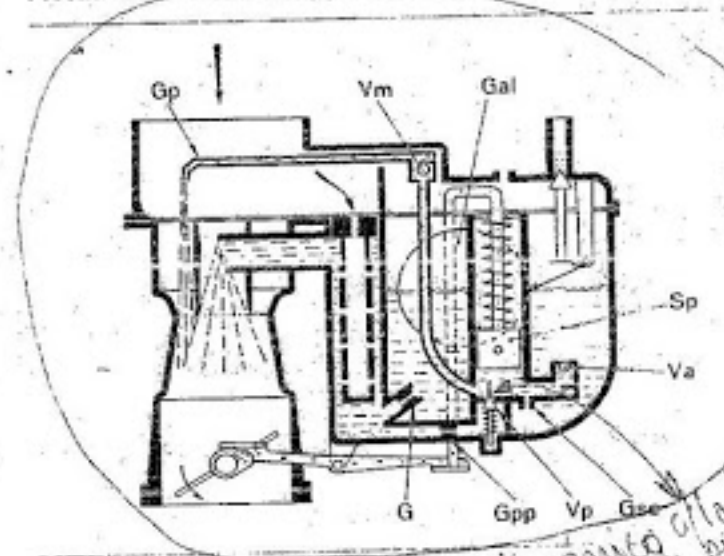


FIG. 24

Circuito para enriquecer a plena potencia: Gp. Surtidor bomba Vm. Válvula de accionamiento - Gal. Flotador - Sp. Embolo bomba - Va. Válvula de aspiración - Gse. Surtidor descarga bomba Vp. Válvula de plena potencia - Gpp. Surtidor carburante de plena potencia - G. Surtidor carburante principal.

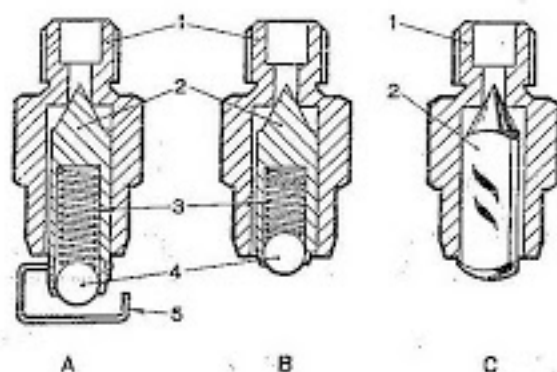


FIG. 25

Amortiguador para aguja entrada gasolina: 1. Alojamiento de la aguja 2 - 3. Muelle - 4. Bola - 5. Gancho de arrastre de la aguja.

del filtro de aire, todas las entradas de aire y los respiraderos del carburador como son los surtidores de freno de aire, la ventilación de la cubeta, el surtidor de aire starter etc.: se tienen ventajas por la limpieza interior del carburador, por la silenciosidad, por la reducción de la influencia de la obstrucción del filtro de aire sobre el consumo, por la contaminación atmosférica, etc. Pero surgen dos inconvenientes importantes, uno lo da la dificultad de arranque con el motor muy caliente producida por la acumulación de carburante eva-

porado (ahogo), y el otro lo causa la influencia compleja y no siempre utilizable, de la aspiración pulsante del motor sobre la dosificación; por tanto a veces no es posible adoptar el carburador totalmente hermético contra el polvo.

Amortiguador para válvula de entrada gasolina

Para mejorar el mantenimiento del nivel del carburante en la cubeta se ha adoptado el empleo de la aguja con muelle - Fig. 25.

Se obtienen ventajas en los carburadores some-

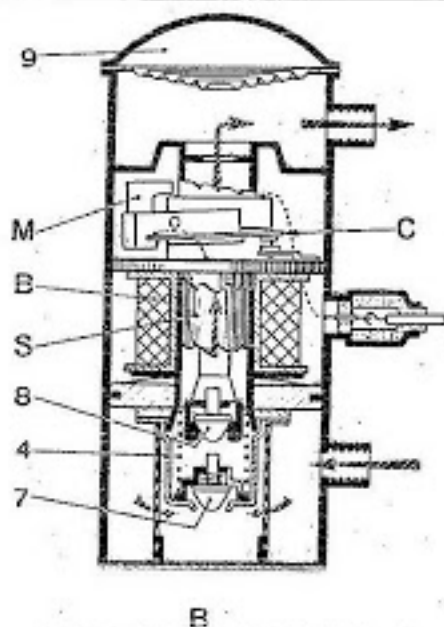
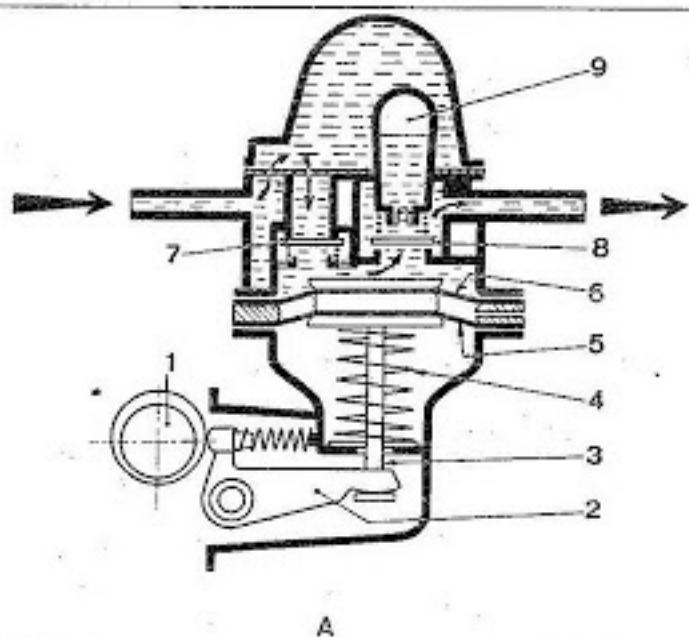


FIG. 26

Bombas alimentación carburante (mecánicas: A y eléctrica: B)

1. Excéntrico del eje de levas del motor - 2. Palanca intermedia - 3. Vástago - 4. Muelle regulador de la presión de impulsión - 5. Membrana de retención - 6. Membrana de impulsión del carburante - 7. Válvula de aspiración - 8. Válvula de impulsión - 9. Cámara de aire - M. Imán permanente - C. Contactos - B. Bobinas eléctricas - S. Embolo impulsante.

tidos a especiales vibraciones, en motores con pocos cilindros y a elevados regímenes de rotación. En la Fig. 25-A y B puede verse la sección de la aguja; en el interior un muelle y una bola constituyen el amortiguador. En la Fig. 25-C está representada la aguja rígida. A veces conviene que el flotador arrastre a la aguja, para evitar obstruc-

ciones causadas por impurezas del carburante. En algunas soluciones el cono de bloqueo de la aguja está fabricado de material no metálico, por ejemplo, de goma sintética.

Alimentación del carburante

Actualmente por razones de espacio y de segu-

ridad, el carburante es enviado del depósito al carburador por medio de una bomba accionada por el motor, Fig. 26-A, ó mediante una bomba eléctrica colocada cerca del depósito Fig. 26-B.

En la Fig. 26-A, la excéntrica 1 a través de la palanca 2 y el vástago 3, acciona los platillos que cierran las membranas 5 y 6: la membrana 5 sirve únicamente para hacer estancia la bomba hacia el motor, mientras que la membrana 6 sirve para impulsar el carburante. La figura representa la bomba en fase de impulso, con la válvula de aspiración 7 cerrada y la válvula de impulsión 8 abierta: La cámara de aire 9 sirve para estabilizar el caudal. La sucesiva rotación de la excéntrica 1 hace que bajen las membranas, cerrando la válvula de impulsión y abriendo la de aspiración con la llegada de carburante nuevo del depósito. El muelle 4 está calculado para establecer el valor máximo de la presión de impulso, llamada también presión de autoregulación (0,2 - 0,3 Kg./cm²).

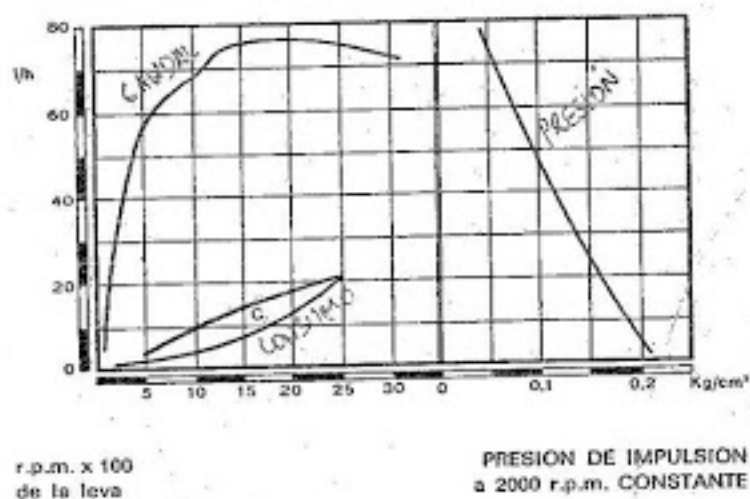
La Fig. 26-B se refiere a una bomba eléctrica: los numeros tienen el mismo significado que la figura anterior. El émbolo S es empujado hacia arriba por el muelle 4 durante la fase de impulso y al alcanzar la posición más alta, el imán M hace cerrar el contacto C por medio del cual se da a la bobina la tensión de la batería: el circuito magnético atrae

para abajo el émbolo S (carrera de aspiración) pero provoca también la apertura del contacto C y de esta forma el muelle 4, puede volver a levantar el émbolo S en una nueva carrera de impulso.

En la Fig. 27 se detallan las características de caudal y de presión de impulso al variar la velocidad del motor, de una bomba de alimentación de membrana con mando mecánico, y el consumo C del motor mismo en que se emplea la bomba. Además para asegurar un caudal de carburante siempre superior al consumo del motor, la bomba deberá tener:

- un rápido cebado con el motor a bajo régimen (fase de arranque)
- una presión impulso contenida en el valor establecido
- un eficaz aislamiento térmico para un empleo seguro durante el verano.
- un funcionamiento silencioso.

Para evitar los inconvenientes causados por el calentamiento de la bomba mecánica, a veces se efectúa el circuito de la Fig. 28, con el que se obtiene que vayan al depósito los vapores de carburante producidos en la bomba ó en los conductos.



r.p.m. x 100
de la leva

PRESIÓN DE IMPULSIÓN
a 2000 r.p.m. CONSTANTE

FIG. 27

Curva de las prestaciones de una bomba mecánica: a la izquierda en alto caudal de la bomba en caudal libre. Abajo C, consumo del motor en potencia y en utilización. A la derecha, marcha de la presión de impulso al variar el caudal a 2.000 r.p.m. constantes de la excéntrica.

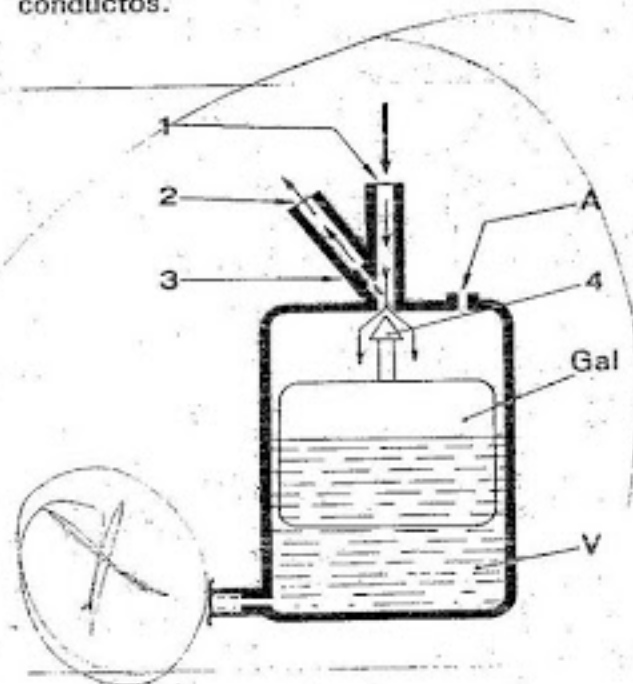


FIG. 28

Esquema para la recirculación del carburante: 1. Llegada del carburante de la bomba - 2. Retorno del carburante al depósito - 3. Estrangulamiento - 4. Válvula de aguja - A. Ventilación de cubeta - Gal. Flotador - V. Cubeta.

SEGUNDA PARTE

Reglaje de los Carburadores Weber

Un reglaje ó regulación es la relación de los valores asignados para las partes calibradas de un carburador para su aplicación en un determinado motor. Si el carburador tiene más de un conducto con apertura sincronizada de las mariposas, cada conducto tiene la misma regulación: si la apertura es **diferenciada** la regulación es distinta y se presenta dividida en **primaria** y en **secundaria**.

Examinando la regulación de un carburador tipo 40 DCOE por ejemplo se aclara la influencia de las partes calibradas sobre el funcionamiento del motor y con variaciones limitadas, se podrán extender estas indicaciones a todos los carburadores Weber.

Ejemplo de regulación para carburador 40 DCOE 2

Este carburador es de tipo **horizontal** con dos conductos iguales y con mariposa de apertura sincronizada, de montaje emparejado sobre un motor de 4 cilindros de 1300 cm³, totales y que dá 90 CV a 6000 r.p.m. Se trata de una solución deportiva donde cada conducto de carburador alimenta independientemente a un cilindro del motor (**alimentación individual**).

*Para la DCOE de Solex
de 3600-3602*

REGLAJE

1) Difusor	29	mm.
2) Centrador	4,5	mm.
3) Surtidor carburante principal	1,10	mm.
4) Surtidor aire principal	2,00	mm.
5) Tubo emulsionador	F 16	
6) Surtidor carburante del mínimo (alimentado por la cubeta)	0,50/F11	mm.
7) Surtidor bomba	0,35	mm.
8) Descarga bomba	0,70	mm.
9) Caudal de la bomba para un recorrido y un conducto	0,20	cm ³ .
10) Surtidor starter	0,60/F5	mm.
11-12) Válvula de aguja (con amortiguador)	1,50	mm.
13) Nivel: distancia entre la parte superior del flotador y la tapa con junta	8,5	mm.
14) Flotador - peso	26	g.
15) Trompetas	no montadas	

En la Fig. 29 puede verse una vista en sección del carburador tipo DCOE y también está ilustrado en una lámina en color.

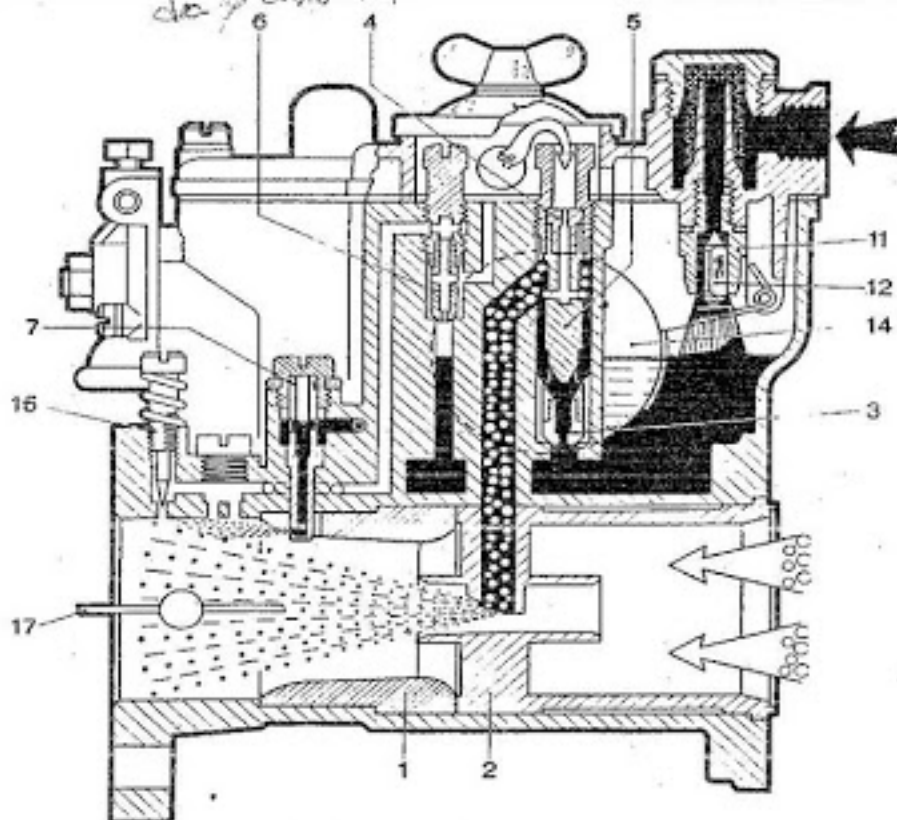


FIG. 29

Vista en sección de un carburador serie DCOE

1. Difusor - 2. Centrador - 3. Surtidor carburante principal - 4. Surtidor aire principal - 5. Tubo emulsionador - 6. Surtidor carburante del mínimo - 7. Surtidor bomba - 11. Válvula - 12. Aguja - 14. Flotador - 16. Tornillo mezcla mínimo - 17. Mariposa.

Es posible reconocer las partes calibradas principales del carburador, aun en las distintas posiciones adoptadas cuando los conductos son verticales, por ejemplo. En la sigla de los carburadores Weber el primer número indica el diámetro del conducto en mm. a la altura de la mariposa, después hay un grupo de letras y al final puede haber también otro número para completar la descripción. Ejemplos:

— 40 DCOE 32: carburador de dos conductos horizontales de 40 mm.

— 28/36 DLE 2: carburador de dos conductos, primario de 28 mm. y secundario de 36 mm..

1) Difusor ó Venturi - Fig. 30

Se inicia la descripción de las partes que componen el **reglaje**, según el orden detallado en la lista. El diámetro del difusor, que en este reglaje es de 29 mm., es el interior menor (garganta) y

es elegido en base a las pruebas efectuadas sobre el motor:

— un **diámetro mayor**, para poder obtener la máxima potencia a alto régimen ó la máxima velocidad en carretera;

— un **diámetro más pequeño**, para tener una mejor aceleración, pero con disminución de la potencia máxima.

Efectivamente la función del difusor es la de aumentar la depresión en el circuito principal de carburador, para aspirar y nebulizar la mezcla; ello produce un aumento en la resistencia que encuentra el flujo de aire para atravesar el carburador que será más evidente si hay variaciones repentinas en las secciones de paso.

— Se usa normalmente la siguiente relación:

$$\text{diámetro difusor} = \text{diámetro del conducto} \times 0,7 \dots 0,9.$$

El diámetro del conducto depende de las caracte

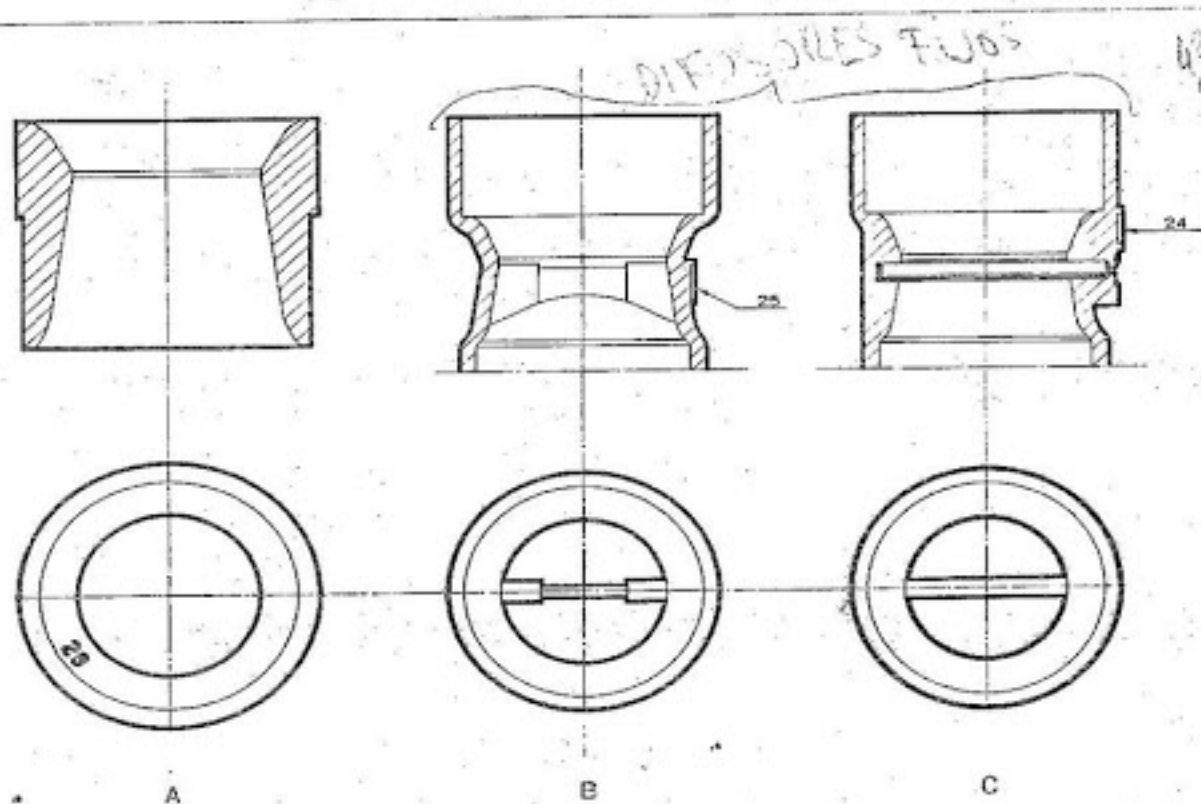


FIG. 30

Difusor - En A: difusor para carburador serie DCOE, con un diámetro de 29 mm. En B: sección de carburador con difusor incorporado con un tabique para mejorar la distribución de la mezcla; diámetro 25 mm. En C: en lugar del tabique hay una barra cilíndrica; diámetro 24 mm.

rísticas del motor y de su aplicación y no es posible dar aquí indicaciones detalladas; para una primera elección es útil basarse en las aplicaciones citadas en el Catálogo y en las Tablas de regulación Weber, donde se pueden obtener también los demás elementos para la regulación.

En una regulación aceptable, la disminución del diámetro del difusor debe ir acompañada de la reducción del diámetro del surtidor principal, para evitar que se enriquezca la mezcla, como indicaremos más adelante.

El difusor lleva impreso el diámetro menor en mm. en el lado vuelto hacia el filtro de aire ó bien, si

es obtenido por fundición del cuerpo del carburador, el diámetro se marcará en la parte externa del cuerpo mismo como por ejemplo en los tipos 30 DIC y 26 IMB.

Se detallan dos diagramas para determinar aproximadamente el diámetro del difusor: el primero Fig. 31, se refiere a los motores actuales de 2 ó 6 cilindros alimentados por un carburador monocuerpo, el segundo, Fig. 32, se refiere a los motores deportivos con un conducto de carburador para cada cilindro.

Se han considerado los motores de cuatro tiempo y sin compresor.

- 1 SOLO CARB. PARA TODO EL MOTOR

UN CARBURADOR X BOCA
(Múltiples carburadores)

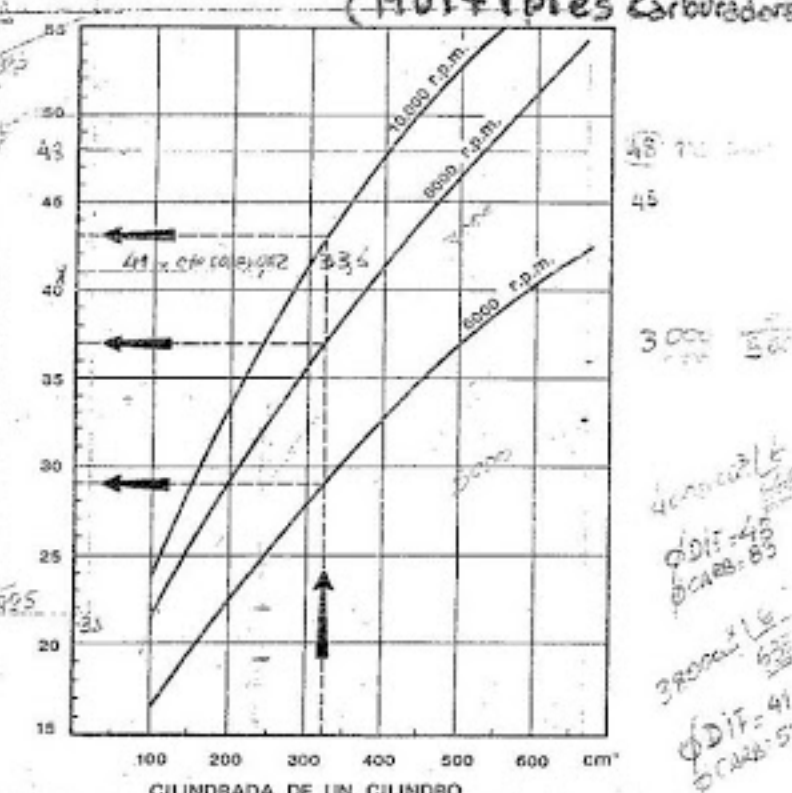
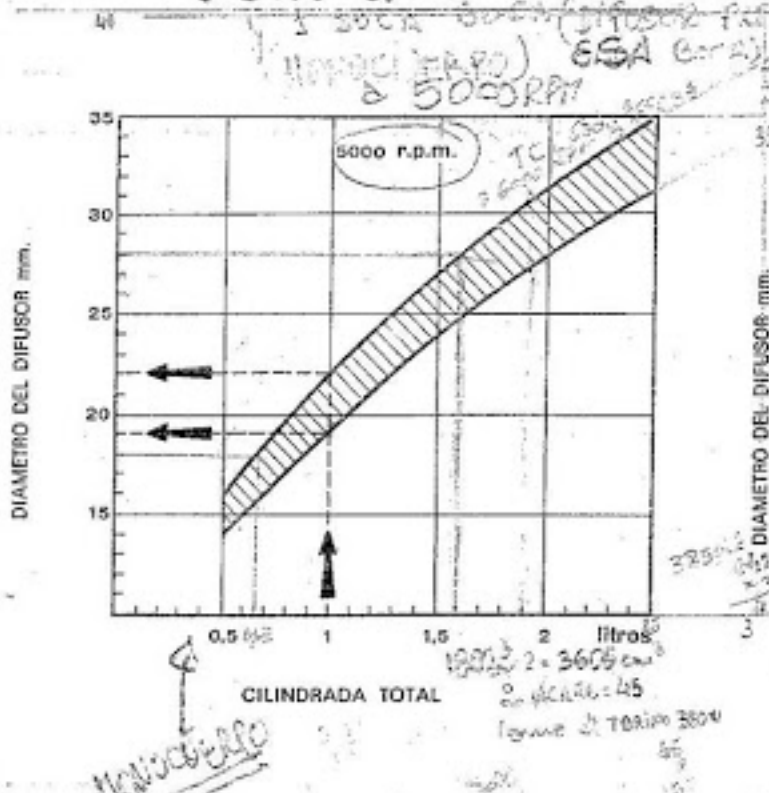


FIG. 31
Diagrama para la elección del diámetro del difusor para motores de 4 tiempos, de 4 ó 6 ó 8 cilindros, con régimen de potencia máxima a 5000 r.p.m. aprox. Todos los motores están alimentados por un único carburador invertido ó horizontal, sin compresor. Si el motor tiene 2 cilindros, elegir el difusor correspondiente a su cilindrada multiplicada por 2. **EJEMPLO:** un motor de 1 litro de 4 cilindros requiere un difusor de 19 a 22 mm., un motor de 1 litro de 2 cilindros requiere un difusor de 27 a 32 mm.

FIG. 32
Diagrama para la elección del diámetro del difusor para motores deportivos de 4 tiempos sin compresor, con un conducto de carburador invertido ó horizontal para cada cilindro. Las tres curvas se refieren a los regímenes de potencia máxima de 6-8-10.000 r.p.m. **Ejemplo:** un motor de 1300 cm³ totales sobre 4 cilindros, tendrá 325 cm³ por cilindro y a 6.000 r.p.m. requerirá difusores de 29 mm., a 8.000 r.p.m. difusores de 37 mm. y a 10.000 r.p.m. de 43 mm. aprox.

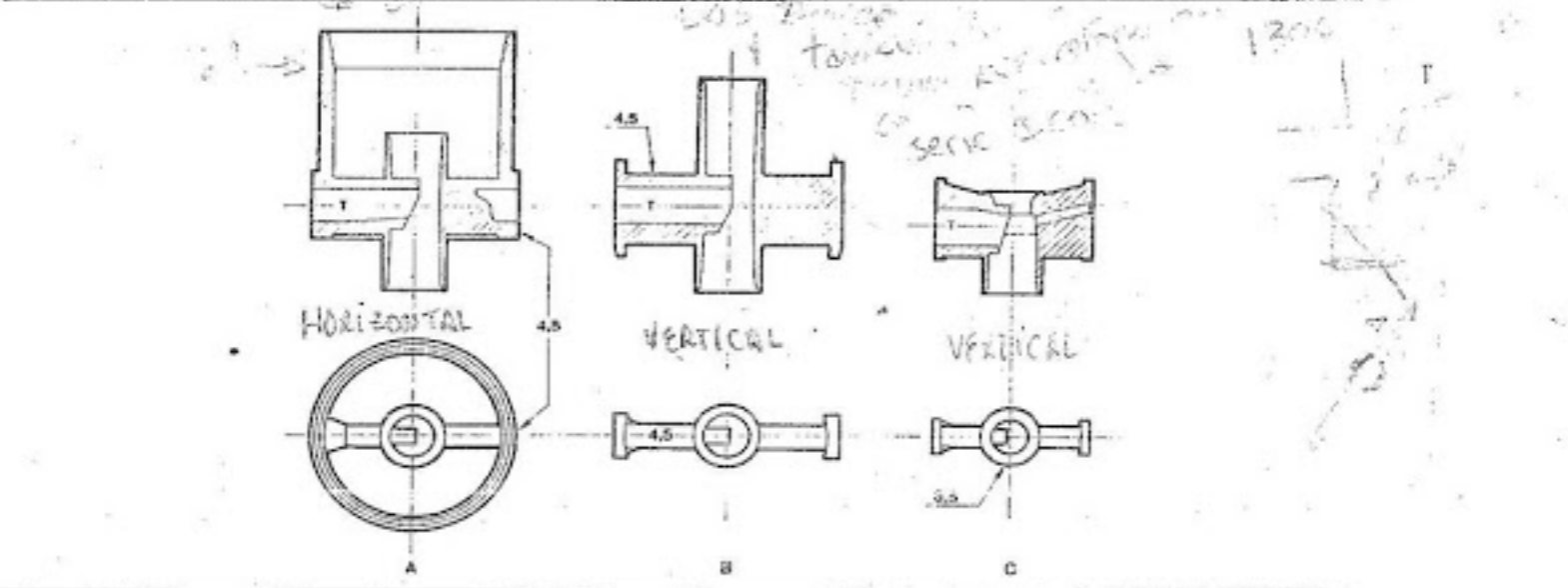


FIG. 33
Centrador: En A para carburadores serie DCOE, en B para carburadores serie IDA, en C para carburadores serie ICR. T Tarado del tubo pulverizador.

2) Centrador - Fig. 33
El número impreso en posiciones distintas se refiere a la sección menor T del pulverizador atravesada por la mezcla e indica que el área es igual a la de un taladro de 4,5 mm. de diámetro. El valor más utilizado varía entre 3 y 5, según las distintas necesidades: la influencia de la sección

de paso se siente más en regímenes elevados. Para fines especiales, tales como la reducción del rechazo de la mezcla producido por las pulsaciones del motor, en aplicaciones deportivas, se usan centradores de forma alargada. En algunos casos es útil, para una mejor distribución de la mezcla, dar una forma asimétrica a la parte del centrador más cercada a la mariposa.

cial de carburante se **enriquece** la mezcla tanto en altos como en bajos regímenes.

El efecto de los dos surtidores es por tanto empleado para la regulación y para pequeñas variaciones; un aumento en el diámetro del surtidor de aire de 0,15 mm. puede equivaler a una **disminución** en el surtidor carburante de 0,05 mm. en las regulaciones más usadas.

5) Tubo emulsionador - Fig. 37

Tiene la función de mezclar el aire, dosificado ya por el surtidor de freno de aire con el carburante que proviene del surtidor principal. Su influencia se siente más en las pequeñas aperturas de la mariposa y en las medias y en fase de reprise; las dimensiones determinantes son:

— **posición y diámetro de los taladros** más cercanos al surtidor de aire;

— **diámetro exterior máximo**;

— **posición y diámetro de los taladros** más cercanos al surtidor carburante.

En la tabla siguiente damos alguna información para la elección del tubo, en tres columnas, una

para cada serie de tubos empleados por Weber: la sigla F11, por ejemplo, no es progresiva sino

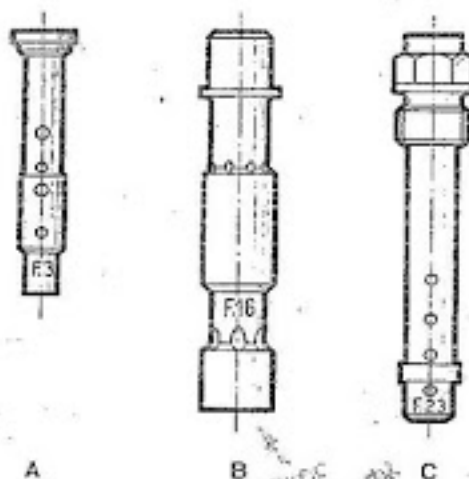


FIG. 37

Tubo emulsionador: En A: para carburadores serie ICP-DHS, en B: para carburadores serie DCOE, en C: para carburadores serie DCD.

Tabla indicativa de los Tubos Emulsionadores

	Números de catálogo Weber <i>de la serie</i>		
	61440..... (ex 3471)	61450..... (ex TS 671) <i>40-40</i> <i>46-46 DA</i> <i>48-48 DA</i>	61455..... (ex TS 534a) <i>DA</i> <i>DA</i>
Empleo normal			
Tubos de uso más corriente	F2-F3-F6-F7 F8-F9-F15 F16-F20-F21 F24-F26-F33 F34-F35	F2-F3-F4-F7 F9-F11-F14 F15-F16	F8-F13-F23 F26-F30-F33
Para enriquecer a bajo régimen ó en pequeñas aceleraciones (tubos sin taladros en alto)	F3-F5-F7-F21	F7	F23-F30
Para empobrecer a bajo régimen ó en pequeñas aceleraciones (tubos con taladros en alto)	F20-F33-F34	F2-F3-F11 F14-F15-F16	F8-F26-F33
Tubos con muchos taladros para reducir la riqueza a alto régimen si el surtidor aire es mayor de 2,00.	F8-F16-F20	F11-F19	F8-F9-F31
A veces, para enriquecer los pequeños acelerones, es necesario aumentar la reserva de carburante; se obtiene mediante un tubo de diámetro exterior pequeño, taladros preferentemente bajos y un surtidor de aire mayor para evitar la riqueza a alto régimen	F3-F5-F25	F7-F8 <i>VAN COMO CON SURTIDOR DE AIRE O MAYOR</i>	F13
Tubos para surtidor principales muy grandes ó para carburantes con alcoholes.	F2-F20 F24-F25 F26	F2-F3-F4-F7 F17	F8-F10 F29

unicamente indicativa y además entre los tubos detallados en una misma casilla existen algunas diferencias de comportamiento.

Nota: Frecuentemente la sustitución del tubo emulsionador debe ir acompañada de una variación en el diámetro del surtidor carburante ó del surtidor aire principal.

6) Surtidor carburante del mínimo
Fig. 38A y 38B

Se ilustran dos posiciones muy usadas en las Fig. 38A y B. En A podemos ver una sección de un carburador DCOE con el surtidor del mínimo que tiene el surtidor aire mínimo incorporado, mientras que en B, el surtidor de aire está separado del surtidor del mínimo. El surtidor carburante del mínimo de la regulación que estamos examinando, tiene el diámetro de 0,50 mm. y la designación 50 F11: en la tabla siguiente se indica para cada sigla F, el diámetro del surtidor aire respectivo y equivalente.

Surtidor mínimo, número de cat. 41165 . . (ex 974)

Diámetro en mm. del surtidor <u>aire mínimo</u>	Sigla F
0,70	F6
0,90	F12
1,00	F9
1,20	F8-F11-F14
1,30	F13
1,40	F2-F4
1,60	F5
1,70	F7
2,00	F1
2,30	F3

*Esto es:
el Aire del mínimo!!
(No de F10)
más usados*

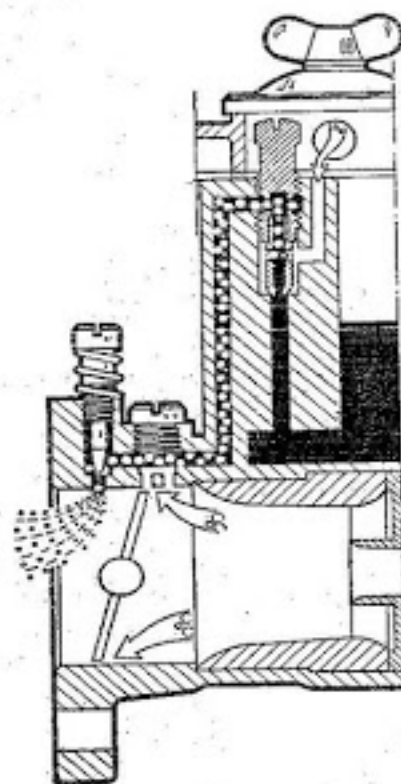


FIG. 38-A

Surtidor carburante del mínimo: Están representados el surtidor carburante y el circuito del mínimo de los carburadores DCOE, con surtidor aire (cota B) incorporado en el surtidor carburante (cota A).

Ejemplo de circuito del mínimo alimentado por la cubeta.

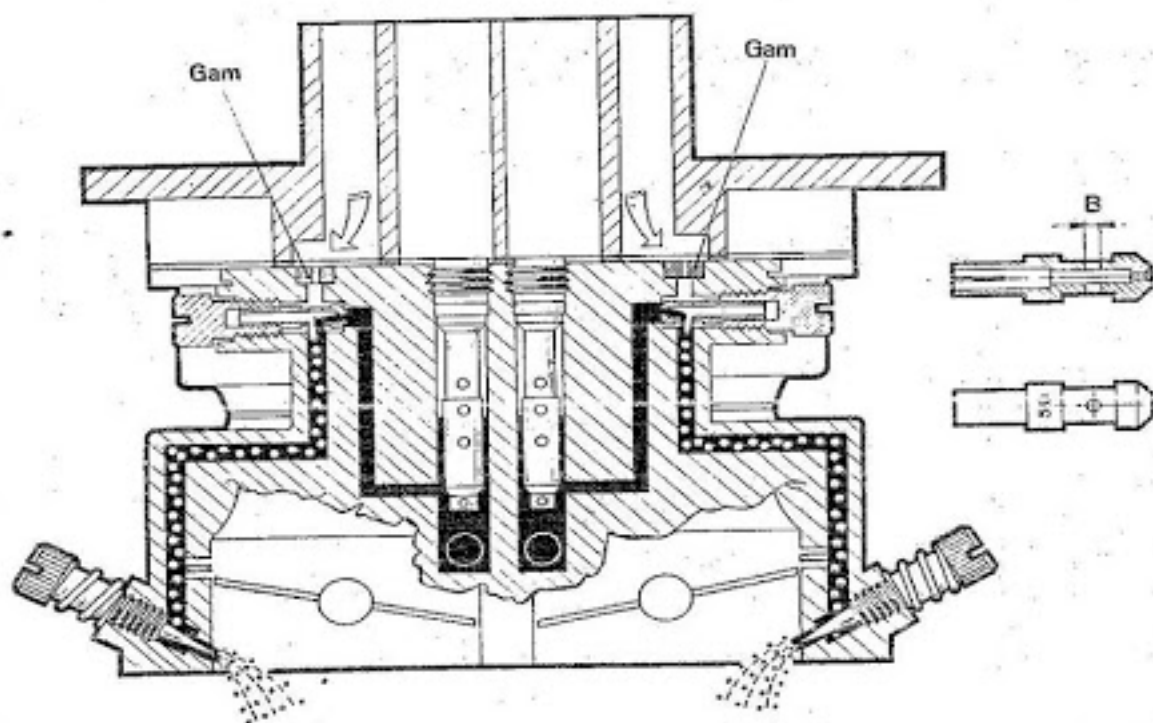


FIG. 38-B

Surtidor carburante del mínimo: El surtidor del mínimo está separado del surtidor aire del mínimo Gam; la cota B no es una parte calibrada. Ejemplo de circuito del mínimo alimentado por el poceto.

En las regulaciones en que el surtidor carburante del mínimo está separado del surtidor aire mínimo, se indica el valor de este último en mm.

El diámetro del surtidor carburante del mínimo generalmente está comprendido entre 0,40 y 0,70 mm.; este surtidor influye mucho en la dosificación de la mezcla en el régimen del mínimo y durante toda la fase de progresión. El surtidor aire mínimo interviene por el contrario en la parte alta de la progresión; por fase de progresión entendemos el campo de funcionamiento del carburador que comienza en el régimen del mínimo y termina poco después del punto de inserción del circuito principal.

Alimentación del circuito del mínimo - Comunmente en las aplicaciones en que un conducto de carburador alimenta a dos ó más cilindros del motor, el circuito del mínimo recibe carburante del poceto principal desde un punto comprendido entre el surtidor carburante principal y la extremidad inferior del tubo emulsionador (Fig. 38 B). En las aplicaciones deportivas en que un conducto de carburador alimenta únicamente a un cilindro del motor la utilización tiende a ser pobre y por tanto el circuito del mínimo recibe carburante directamente de la cubeta de nivel constante, en los casos más frecuentes (Fig. 38 A); a veces se emplea un circuito mixto en el que se alimenta contemporáneamente el surtidor del mínimo, ya sea desde la cubeta como del poceto.

Registro del régimen de mínimo en el motor - Esta breve descripción deberá completarse con cuanto se expone en la Tercera Parte pag. 43.

Es necesario que el motor esté conectado con un cuentagiros y haya alcanzado la temperatura normal de funcionamiento. El régimen de rotación se regula, por medio del tornillo registro marcha, hasta ponerlo en el valor establecido por el Fabricante; alrededor de 600-800 r.p.m. para motores de turismo y alrededor de 1000 ó más r.p.m. para motores deportivos.

Atornillando primero y destornillando lentamente después el tornillo registro mezcla, intentamos

encontrar la posición que dé la velocidad de rotación más elevada, si hay que reducir la velocidad al valor arriba indicado, es necesario accionar en el **tornillo registro marcha** y después se controla nuevamente la dosificación con el tornillo registro mezcla.

La mezcla del mínimo es correcta cuando el motor gira regularmente y atornillando ó destornillando el tornillo mezcla, es decir empobreciendo ó enriqueciendo la dosificación, la velocidad disminuye y se hace irregular.

Exámen de la progresión - Después de haber regulado el régimen de mínimo por medio del tornillo marcha, hay que aumentar la velocidad del motor hasta el momento en que la mezcla esté próxima a salir del tubo del centrador (300 r.p.m. más, p.e.j.); controlar entonces la dosificación atornillando ó destornillando lentamente el tornillo mezcla. Si al atornillar aumenta la velocidad significa que la progresión es rica, pero será pobre si para aumentar la velocidad es necesario **destornillar** (abrir) el tornillo mezcla; en cambio la progresión es correcta si al girar el tornillo mezcla en un sentido ó en otro, la velocidad disminuye. En base a este exámen podemos enriquecer la progresión aumentando el surtidor carburante del mínimo ó reduciendo el surtidor aire mínimo y podremos empobrecerla lógicamente si actuamos en el sentido contrario.

Algunas veces es necesario variar la posición del taladro de progresión con relación al borde de la mariposa, por ejemplo después de una revisión del carburador con limpieza del conducto y sustitución de la mariposa; las Fig. 39 y 40 ilustran la situación. En la Fig. 39-A el taladro de progresión está tapado por la mariposa en su funcionamiento del mínimo siendo ésta la posición correcta.

En la Fig. 39-B el taladro está desplazado más arriba de la mariposa y aun teniendo un mínimo bastante regular, el motor presenta un vacío en cuanto la mariposa comienza a abrirse, a causa de mezcla pobre: de hecho el taladro tarda en ponerse en depresión bajo la mariposa.

En la Fig. 39-C el taladro está desplazado más

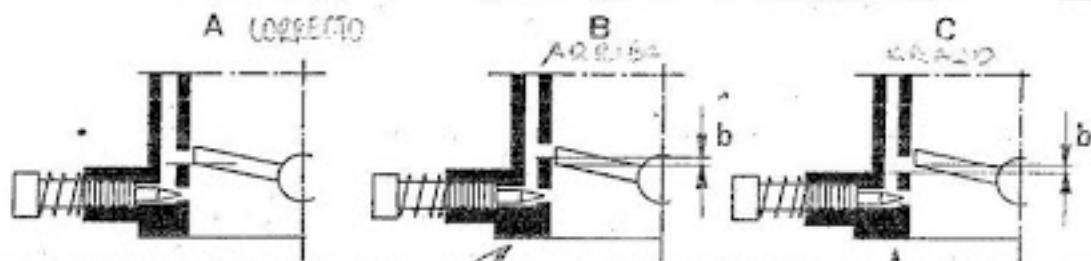


FIG. 39 Posición del taladro de progresión respecto al borde de la mariposa en la marcha del mínimo. En A posición correcta, en B taladro desplazado más arriba y altura b positiva y en C taladro desplazado más abajo y altura b negativa.



FIG. 40 En A para anticipar la intervención del taladro de progresión se hace un pequeño chafón en la mariposa. En B para retrasar la intervención de progresión se hace un pequeño taladro en la mariposa misma.

19) Probar 4000
20) Luego si sigue rico y Falla, tal vez agrandar machapiz/15 NO HASTA QUE CAYENAS QUE CERRAN DEL TODO MARIPOSA Si es así; reparar el conducto y/o cambiar mariposa

abajo de la mariposa y el funcionamiento en el mínimo es irregular por mezcla rica aun con el tornillo mezcla cerrado, ya que la erogación es demasiado fuerte por el taladro de progresión. Para remediar estos inconvenientes se actúa de la forma siguiente:

— en el caso de la Fig. 39-B se practica, actuando poco a poco, un pequeño chaffán en la mariposa como puede verse en la Fig. 40-A.

— En el caso de la Fig. 39-C se practica un taladro en la mariposa por el lado opuesto al taladro de progresión de manera que parte del aire aspirado por el motor pase a través del mismo, permitiendo a la mariposa que quede mas cerrada, Fig. 40-B. El taladro tendrá un diámetro inicial de 0,7 mm. y se irá aumentando hasta 1,2-1,5 mm. según la necesidad, pero evitando que la mariposa llegue al cierre total del conducto.

Con los procedimientos arriba mencionados se pueden corregir pequeños defectos y aquí no es posible describir las demás posibilidades de intervención sobre la posición y sobre el diámetro del taladro de progresión.

Las mariposa Weber llevan impreso el valor en grados del ángulo menor existente entre la mariposa cerrada y el eje del conducto, generalmente 70° ó 85°, para evitar errores de sustitución.

7-8-9) Surtidor bomba y descarga bomba Fig. 41 y 42

Las características principales del funcionamiento de la bomba de aceleración, son la cantidad de carburante inyectado en cada carrera de la bomba y la prontitud y duración de la inyección. Durante la puesta a punto de la regulación se determina el diámetro del surtidor y de la descarga bomba,

tratando de reducir al mínimo la cantidad de carburante inyectado; es importante también la dirección de la pulverización del carburante.

Generalmente el surtidor bomba (diámetro de 0,35 a 1 mm.) cuando el motor está a alto régimen se encuentra sometido a una depresión suficiente para producir una toma continua de carburante, es decir, hace de surtidor de alta velocidad y su aportación forma parte de la regulación.

Si la erogación de la bomba faltara, tendríamos un reprise con vacilaciones acompañado de explosiones en el carburador, con posibles paradas del motor. Por el contrario, una erogación excesiva causaría aún vacilaciones en fase de reprise, y a cada aceleración tendríamos en el escape la expulsión de humo negro.

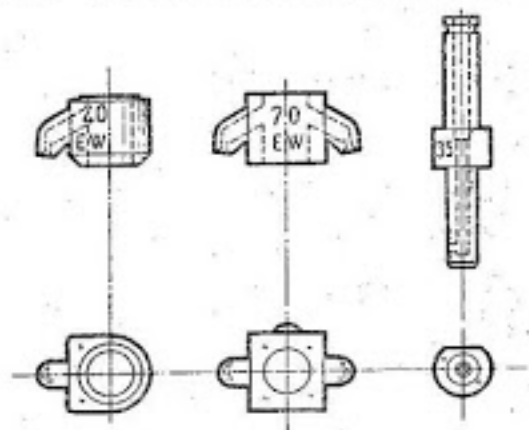


FIG. 41
Surtidor bomba: a la derecha el surtidor para carburadores serie DCOE.

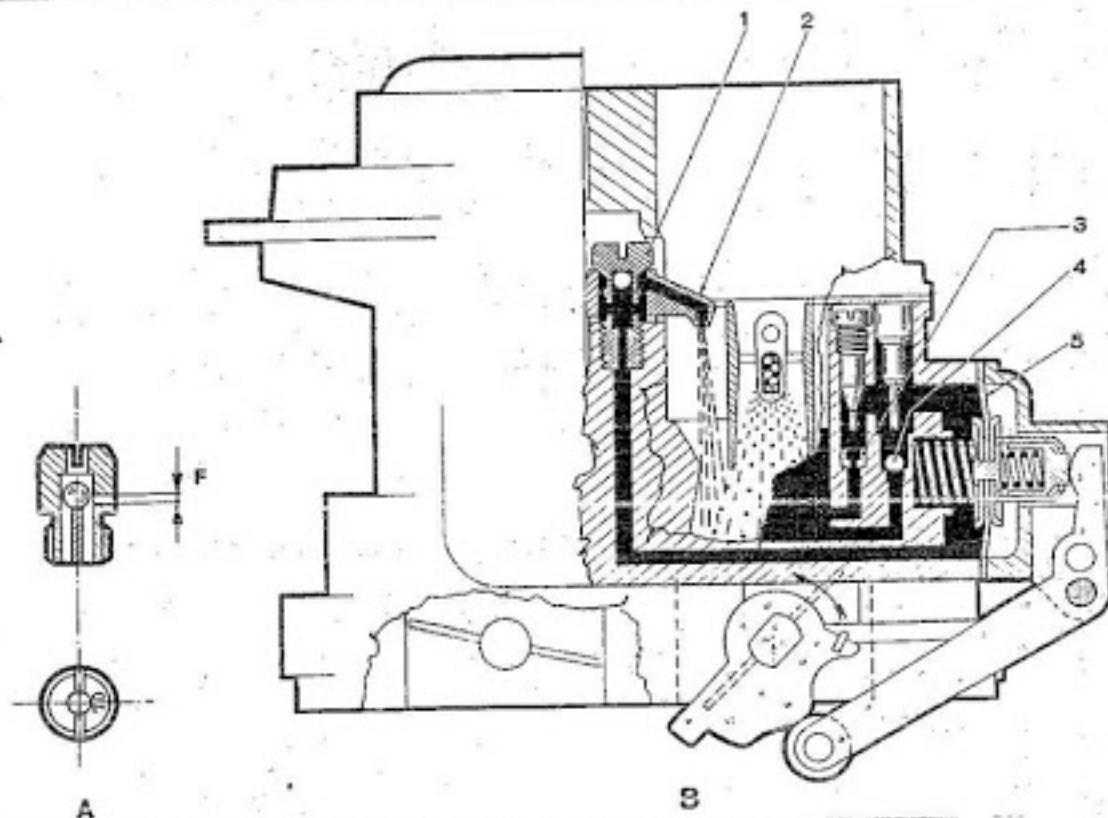


FIG. 42-A-B

En la Fig. 42-A el surtidor descarga bomba está incorporado en el grupo válvula de aspiración, y el diámetro del taladro de descarga F se imprime en la pieza. En la Fig. 42-B el surtidor descarga bomba está separado: 1. Válvula impulso bomba - 2. Surtidor bomba - 3. Taladro descarga bomba - 4. Válvula de aspiración bomba - 5. Membrana bomba.

El surtidor descarga bomba - Fig. 42, que puede estar incorporado en el grupo válvula de aspiración, asume el siguiente tarado:

— cerrado, para la máxima cantidad inyectada y la máxima prontitud;

— abierto, con taladro de diámetro de 0,35 a 1,5 mm. para reducir la cantidad y un poco la prontitud.

Es posible medir, con algunos accesorios, la cantidad de carburante inyectado en cada apertura de

la mariposa: en la regulación que examinamos, el valor en cm^3 para un conducto, se indica en la regulación de la pag. 23.

10) Surtidor starter - Fig. 43 A

El carburador serie DCOE lleva un dispositivo de arranque (starter) de funcionamiento progresivo, formado por dos circuitos separados (uno para cada conducto), en los que dos émbolos accionados manualmente regulan la mezcla.

El surtidor starter, que a menudo lleva incorpo-

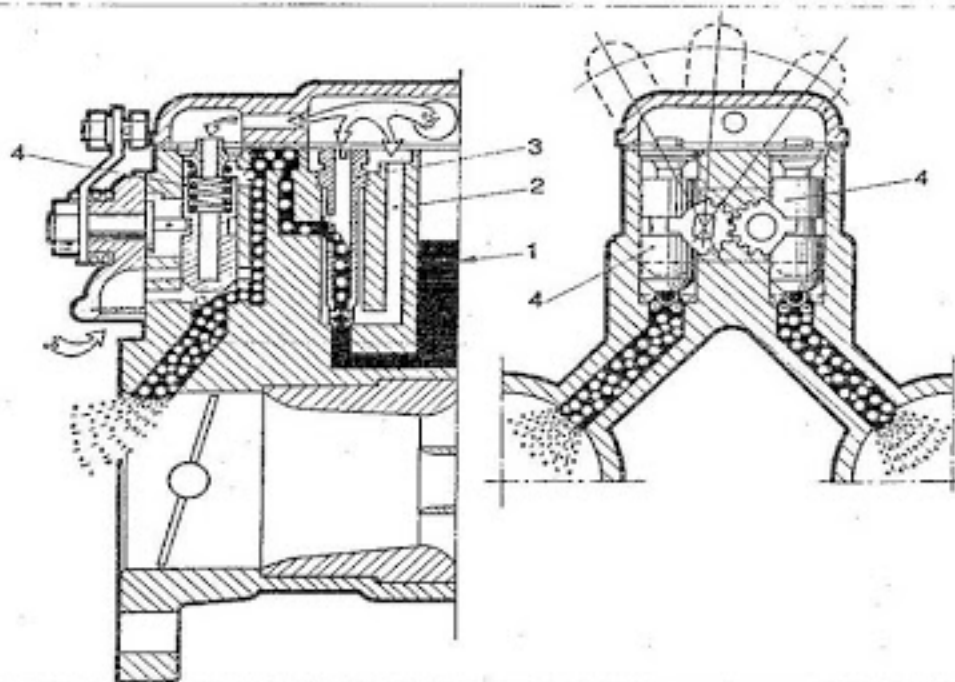


FIG. 43-A

Están representados el surtidor y el circuito starter del carburador DCOE.

1. Cubeta de nivel constante - 2. Conducto para reserva de arranque - 3. Surtidor arranque con tubo emulsionador y surtidor aire - 4. Válvula de émbolo.

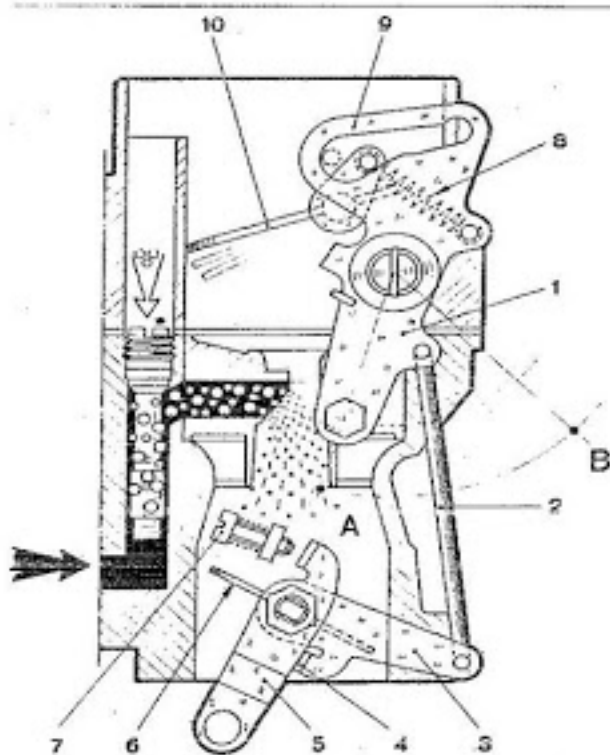


FIG. 43-B

Se ilustra un starter de mariposa excéntrica. Posición A insertado y posición B desinsertado. - 1. Palanca de inserción - 2. Tirante para abrir la mariposa principal 6 al mínimo veloz, por medio de la palanca 3, el apéndice 4 y la palanca 5 - 7. Tornillo registro marcha - 8. Muelle calibrado de arranque - 9. Tope en la apertura de la mariposa starter 10.

rado el tubo emulsionador y el surtidor de aire, puede tener un diámetro de 0,60 a 2 mm. y permitir adaptaciones extensas para motores y para temperaturas de arranque distintas. Un aumento en el surtidor carburante starter enriquece todo el campo de empleo, con el motor arrancado, durante el periodo de calentamiento: la regulación del starter comprende numerosos dispositivos tales como la reserva de carburante, la colocación del órgano de obturación y su ley de intervención, la válvula de empobrecimiento con el motor arrancado, etc., los cuales varía de un carburador a otro.

Starter de mariposa excéntrica - En la Fig. 43-B ilustramos un circuito de arranque de mando manual y del tipo a mariposa; los elementos principales para la regulación, referentes a la condición de starter insertado son los siguientes:

— **Apertura de la mariposa principal**, llamada de **mínimo veloz**: aumenta la velocidad mínima del motor arrancado durante la fase de calentamiento.

— **Muelle calibrado de arranque**: es determinante para establecer la dosificación durante el periodo de inserción del starter.

— **Tope de apertura de la mariposa starter**, para tener una dosificación adecuada para las fuertes aperturas de la mariposa principal, durante la fase de calentamiento.

Es necesario asegurarse de que el movimiento de la mariposa starter, suceda sin impedimentos causados por deformaciones, desgastes ó suciedades: para el registro correcto del mando manual

que es una operación importante para evitar dificultades de arranque ó en régimen mínimo, ver la Tercera Parte, pág. 42.

11-12) Válvula de aguja

El flotador por medio de la válvula de aguja regula la entrada del carburante en la cubeta, para mantener el nivel constante, a pesar de los requerimientos variables del motor. Se mejora la estabilidad del nivel empleando la válvula con el diámetro más pequeño, siempre en grado de alimentar el motor a la máxima potencia.

Un diámetro muy empleado es el de 1,50 mm., que puede dar de 25 a 30 litros/h de carburante si la presión está comprendida entre 0,15 y 0,20 Kg/cm² (2,1-2,8 p.s.i.): diámetros mayores se usan para consumos más altos y con carburantes con alcoholes.

La aguja cónica y el alojamiento se acaban y controlan juntos y no son intercambiables con los de otras válvulas. (Se presienten)

La válvula de aguja frecuentemente es dañada por las vibraciones del motor y por el movimiento del automóvil, si la cubeta está vacía (alimentación con gas), y se aconseja para los vehículos deportivos que hay que transportar en camiones, que se llenen las cubetas de los carburadores con aceite fluido de motor.

13) Nivel de carburante en la cubeta - Fig. 44-45

El nivel del carburante en la cubeta debe mantenerse más bajo que la parte inferior del pulverizador, para evitar la salida del carburante con el motor parado y con el vehículo no estando horizontal. El nivel no puede distar menos de 5-6 mm., de la parte inferior del pulverizador, en dependencia con el tipo de carburador y de las prestaciones requeridas por el vehículo.

Las variaciones del nivel mayormente influyen a las fases de aceleración, de mínimo y a la utilización a baja velocidad, con especial evidencia en las aplicaciones deportivas. La hoja de catálogo de cada carburador dá las indicaciones necesarias para efectuar una correcta verificación del nivel, que son las siguientes:

a) por medio del calibre apropiado C - Fig. 44 - teniendo cuidado de no empujar la bola de la aguja elástica. Por norma la junta de la tapa se quita, si para hacerlo no es necesario desmontar el flotador; de otro modo se mide con la junta

montada y adherida a la tapa, mantenida verticalmente.

b) Dentro del poceto, después de haber eliminado el surtidor de aire y el tubo emulsionador, por medio de un calibre de pie de rey 1 y de una linterna 6 según nos muestra la Fig. 45.

Cuando la extremidad de la sonda del calibre llega a tocar el carburante contenido en el poceto, produce un repentino cambio en la luz reflejada y por tanto permite medir de manera segura el nivel. Este control es posible en casi todos los carburadores deportivos, frecuentemente alimentados por una bomba eléctrica muy útil en esta ocasión.

Verificar la posición máximo descenso del flotador la aguja debe hacer un recorrido igual a poco más del diámetro impreso en el alojamiento, en mm. Para las eventuales correcciones doblar delicadamente las dos languetas cercanas al eje.

14) Flotador - peso

En la regulación que estamos examinando, el peso es de 26 g. ya que el flotador es doble: el peso en gramos se imprime en la lengüeta ó en el flotador y forma parte de la regulación, porque es uno de los elementos que establecen el nivel de carburante en la cubeta. El flotador metálico es delicado puesto que tiene un espesor de 0,16-0,2 mm. en las paredes: evitar por tanto el uso de pistolas de aire comprimido dentro de la cubeta ó en la entrada de carburante con flotador montado. Es indispensable que el movimiento del flotador en la cubeta sea completamente libre.

15) Trompetas - Fig. 45

Son necesarias en las aplicaciones deportivas donde a menudo no hay filtro de aire y sirven para:

- mejorar el llenado del motor
- limitar la dispersión de los «rechazos» de mezcla
- llevar la rejilla rompe-llamas

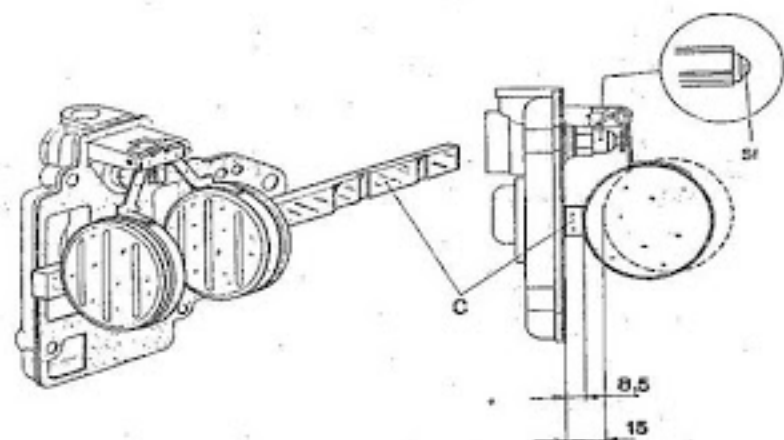


FIG. 44 Verificación geométrica del nivel. - Carburador 40 DCOE 2 - C. Calibre Weber - Sf. Bola del amortiguador.

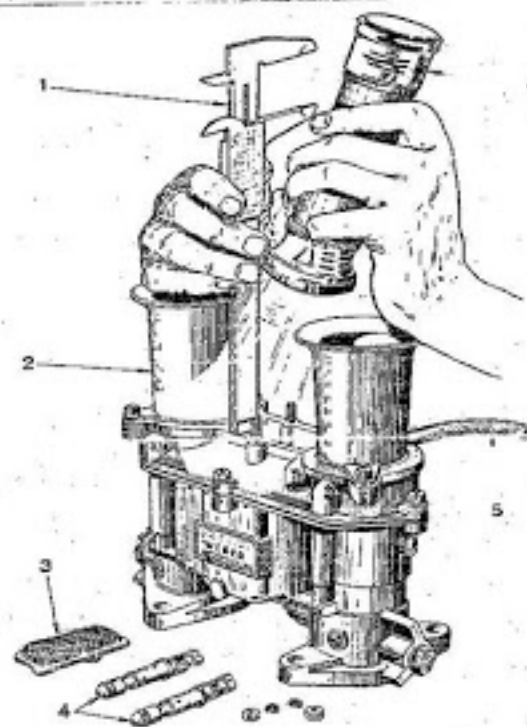


FIG. 45 Verificación hidráulica del nivel - Carburador 48 IDA - 1. Calibre de pie de rey - 2. Trompeta (toma de aire adicional) - 3. Filtro de protección - 4. Grupos calibrados principales - 5. Tubería llegada carburante - 6. Linterna.

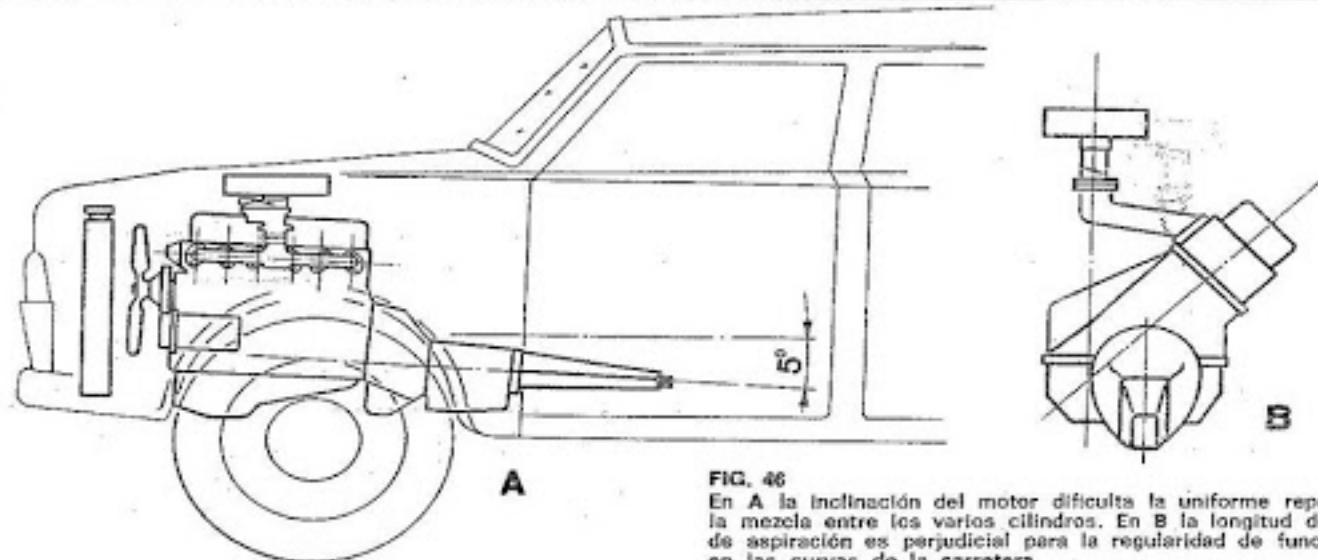


FIG. 46
En A la inclinación del motor dificulta la uniforme repartición de la mezcla entre los varios cilindros. En B la longitud del colector de aspiración es perjudicial para la regularidad de funcionamiento en las curvas de la carretera.

Colector de aspiración

En la mayor parte de los vehículos automóviles el carburador alimenta a los cilindros del motor a través de los conductos de un colector de aspiración. La función del colector es distribuir la mezcla formada en el carburador y favorecer la vaporización del carburante con el fin de que en todas las condiciones de funcionamiento sean alimentados los varios cilindros de la forma siguiente:

- con partes iguales entre sí;
- cada parte deberá tener la misma dosificación;
- cada parte deberá tener la misma homogeneidad
- la homogeneidad deberá ser la mas alta posible.

La superficie interna del colector deberá ser la más lisa posible y oportunamente inclinada de manera que cuando se efectúa el arranque en frío, a temperaturas muy bajas, la gasolina que se condensa en las paredes de los conductos pueda alimentar regularmente a los varios cilindros, Fig. 46.

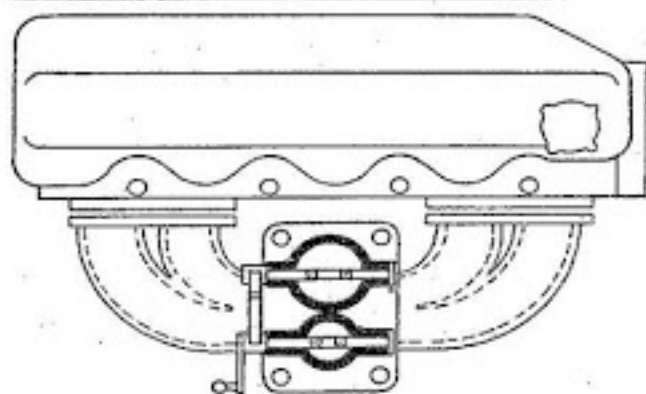


FIG. 47
Carburador de doble cuerpo invertido con apertura diferenciada de las mariposas, montado en un motor con cilindros en línea. En este caso ambos conductos del carburador deberán desembocar en una cámara única, de la que parten los conductos de alimentación de los cilindros.

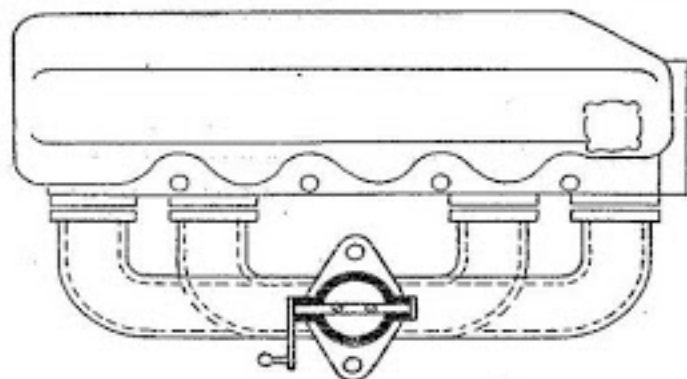


FIG. 47-A
Carburador monocuerpo invertido, aplicado a un motor con cilindros en línea. Para evitar desigualdad de alimentación de los varios cilindros es necesario que el eje porta-mariposa esté paralelo al eje longitudinal del motor.

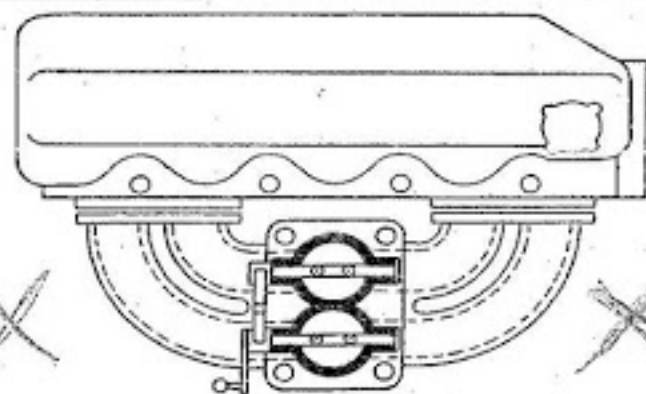


FIG. 47-B
Carburador de doble cuerpo invertido con apertura sincronizada de las mariposas, montado a un motor con cilindros en línea. Para la máxima potencia cada conducto de carburador alimenta únicamente a dos cilindros y el colector de aspiración no tiene la cámara única bajo el carburador.

EJEMPLOS DE APLICACIONES

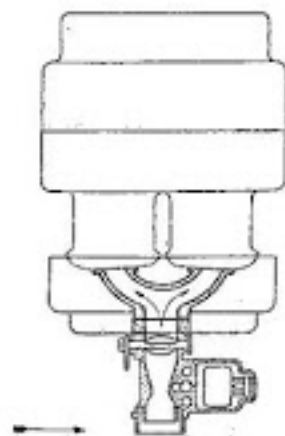
En la tabla siguiente y en la sucesiva se indican algunos esquemas de aplicación con los datos más característicos de los motores y de los carburadores. Los motores, todos ellos de cuatro tiempos y sin compresor, están agrupados en cinco clases de 2 a 12 cilindros.

MOTORES DE 2 A 4 CILINDROS

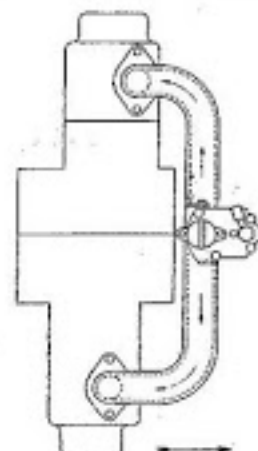
Disposición del motor	DATOS DEL MOTOR				CARACTERISTICAS DEL CARBURADOR WEBER			Diám. en mm. Conductos 1º 2º
	CONSTRUCTOR Y MODELO	Cilindrada cm ³	Potencia CV (DIN)	Regimen r.p.m.	Numero de carburadores instalados	TIPO	DESIGNACION	
2 cilindros verticales	Fiat 500 F	500	18	4600	1	26 IMB	1 conducto invertido	26
2 cilindros horizontales	Fiat 500 Giardiniera	500	18	4600	1	26 OC	1 conducto horizontal	26
2 cilindros horizontales opuestos	Steyr 650 T	643	20	4800	1	32 ICS	1 conducto invertido	32
4 cilindros verticales en línea	Alfa Romeo Giulia Super	1570	98	5500	2	40 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	40
	Alfa Romeo 1750	1779	132 (SAE)	5500	2	40 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	40
	Autobianchi Primula Coupè S	1438	75 (SAE)	5600	1	32 DFB	2 conductos invertidos (sincronizado)	32
	B.M.W. 1800 TI/SA	1773	130	6100	2	45 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	45
	Citroën DS 21	2175	109 (SAE)	5500	1	28/36 DLE	2 conductos invertidos (diferenciado)	28 36
	Fiat 850	843	37	5000	1	30 ICF	1 conducto invertido (diferenciado)	30
	Fiat 850 Sport	903	52	6500	1	30 DIC	2 conductos invertidos (diferenciado)	30 30
	Fiat 1100 R	1089	48	5200	1	32 DCOF	2 conductos horizontales (sincroniz.)	32
	Fiat 124	1197	60	5600	1	32 DCOF	2 conductos horizontales (sincroniz.)	32
	Fiat 124 Sport	1438	90	6500	1	34 DHS	2 conductos invertidos (neumático)	34 34
	Fiat 124 Special	1438	70	6500	1	32 DHS	2 conductos invertidos (neumático)	32 32
	Fiat 125	1608	90	5600	1	34 DCHE	2 conductos invertidos (neumático)	34 34
	Fiat 125 Special	1608	100	6400	1	34 DCHE	2 conductos invertidos (neumático)	34 34
	Fiat 128	1116	55	6000	1	32 ICEV	1 conducto invertido (neumático)	32
	Fiat 1500 C	1481	75	5000	1	34 DCHD	2 conductos invertidos (neumático)	34 34
	Ford Escort G.T.	1298	64	5800	1	32 DFE	2 conductos invertidos (diferenciado)	32 32
Ford Cortina G.T.	1599	82	5400	1	32 DFM	2 conductos invertidos (diferenciado)	32 32	
Lotus Elan G.T.	1558	106	5500	2	40 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	40	
Opel Rekord Sprint	1697	106	5600	2	40 DFO	2 conductos invertidos (sincroniz.)	40	
Renault Caravelle 1100 S	1108	51	5400	1	32 DIR	2 conductos invertidos (diferenciado)	32 32	
Renault 16 TS	1565	83	5750	1	32 DAR	2 conductos invertidos (diferenciado)	32 32	
Simca 1000 D/GLS	944	42	5600	1	32 ICR	1 conducto invertido (diferenciado)	32	
Simca 1501 S	1475	69	5200	1	28/36 DCB	2 conductos invertidos (diferenciado)	28 36	
4 cilindros horizontales opuestos	Lancia Flavia 1800	1800	105	5200	2	40 DCN	2 conductos invertidos (sincronizado)	40
	Porsche 904 GTS Carrera	1966	180	7000	2	46 IDA	2 conductos invertidos (sincronizado)	46
4 cilindros de V	Ford Corsair 2000 E	1996	88	5000	1	32 DIF	2 conductos invertidos (diferenciado)	32 32
	Lancia Fulvia 2 C	1231	80	6000	2	32 DOL	2 conductos horizontales (sincroniz.)	32



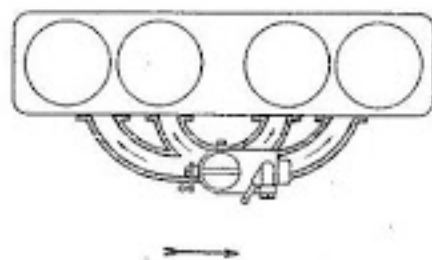
2 cilindros verticales con un carburador invertido.



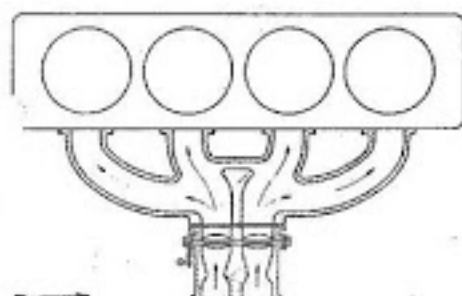
2 cilindros horizontales con un carburador horizontal



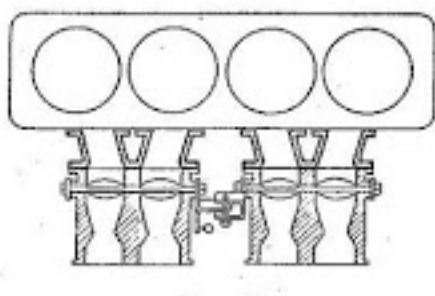
2 cilindros horizontales opuestos con un carburador invertido



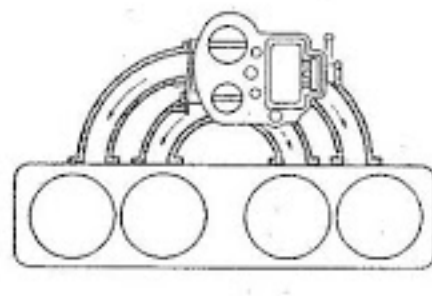
4 cilindros en línea con un carburador invertido



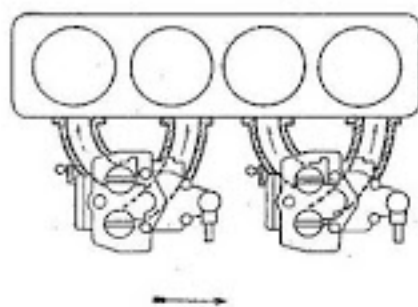
4 cilindros en línea con un carburador horizontal de doble cuerpo



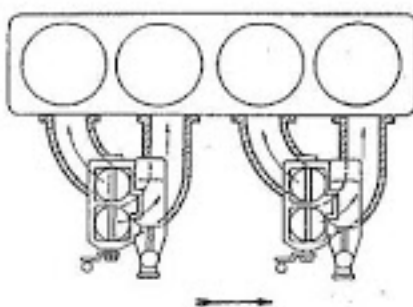
4 cilindros en línea con dos carburadores horizontales de doble cuerpo



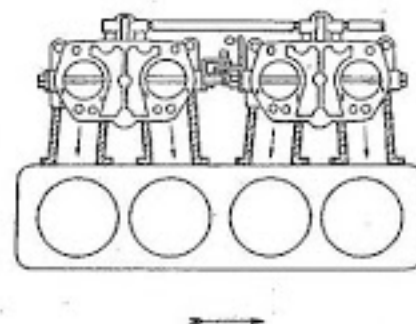
4 cilindros en línea con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura diferenciada)



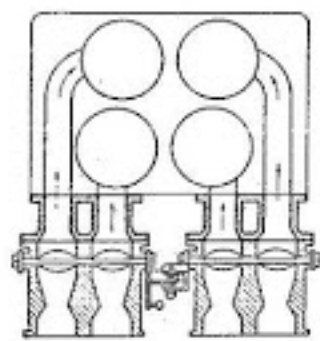
4 cilindros en línea con dos carburadores invertidos de doble cuerpo (apertura sincronizada)



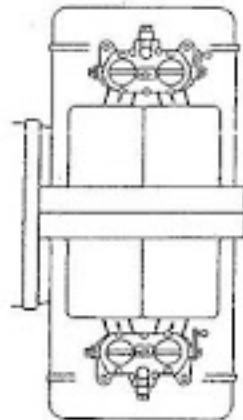
4 cilindros en línea con dos carburadores invertidos de doble cuerpo (apertura sincronizada)



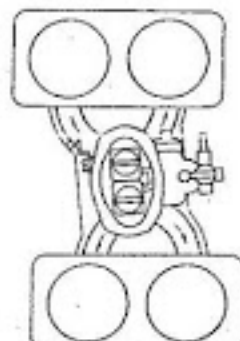
4 cilindros en línea con dos carburadores invertidos de doble cuerpo (apertura sincronizada)



4 cilindros de V con dos carburadores horizontales de doble cuerpo (apertura sincronizada)



4 cilindros opuestos con dos carburadores invertidos de doble cuerpo (apertura sincronizada)

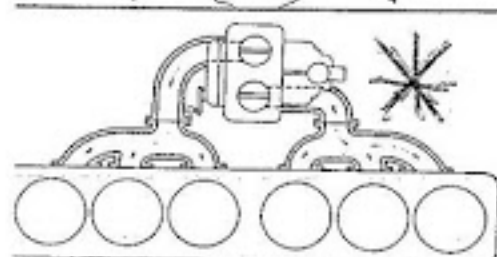


4 cilindros de V con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura diferenciada)

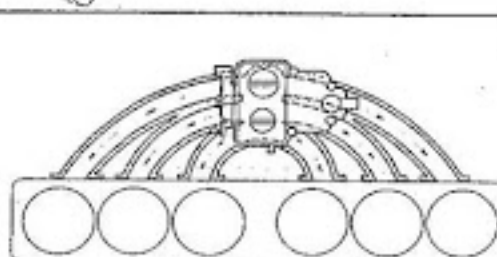
MOTORES DE 6 A 12 CILINDROS

Disposición del motor	DATOS DEL MOTOR					CARACTERISTICAS DEL CARBURADOR WEBER				
	CONSTRUCTOR Y MODELO	Cilindrada cm ³	Potencia CV (DIN)	Regimen r.p.m.	Numero de carburadores instalados	TIPO	DESIGNACION	Diámetro en mm.		
								Conductos 1° 2°	Difusor 1° 2°	
6 cilindros verticales en línea	Alfa Romeo 2600 Sprint	2592	145	5900	3	45 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	45	36	
	Aston Martin DB6 - Vantage	3995	330	5750	3	45 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	45	40	
	Fiat 2100	2054	95 (SAE)	5000	1	34 DCS	2 conductos invertidos (sincronizado)	34	23	
	Fiat 2300	2279	102	5300	1	28/36 DCD	2 conductos invertidos (diferenciado)	28 36	23 25	
	Fiat 2300 S	2279	130	5600	2	28 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	38 38	26	
	IKA Torino 380 W	3770	176	4500	3	45 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	45	33	
	Maserati 3500 GT	3485	235	5500	3	42 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	42	32	
6 cilindros opuestos	Porsche 911 R	1991	210	8000	2	46 IDA 3C	3 conductos invertidos (sincronizado)	46	42	
	Porsche 911 T	1991	110	5800	2	40 IDT 3C	3 conductos invertidos (sincronizado)	40	27	
6 cilindros de V	Fiat 130	2860	140	5500	1	42 DFC	2 conductos invertidos (sincronizado)	42	32	
	Fiat Dino	1987	160	7200	3	40 DCNF	2 conductos invertidos (sincronizado)	40	32	
	Ford Zodiac MK IV	2994	128	4750	1	40 DFA	2 conductos invertidos (sincronizado)	40	28	
	Lancia Flaminia 3 C	2775	150	5400	3	35 DCNL	2 conductos invertidos (sincronizado)	35	30	
8 cilindros de V	Ford GT V8	4728	340 (SAE)	6250	4	48 IDA	2 conductos invertidos (sincronizado)	48	42	
	Maserati 4 porte	4136	260	5200	4	38 DCNL	2 conductos invertidos (sincronizado)	38	30	
	Maserati Ghibli	4719	330	5500	4	40 DCNL	2 conductos invertidos (sincronizado)	40	34	
12 cilindros de V	Ferrari 275 GTB/4	3286	300	8000	6	40 DCN	2 conductos invertidos (sincronizado)	40	32	
	Ferrari 330 GTC	3967	300	7000	3	40 DFI	2 conductos invertidos (sincronizado)	40	28	
	Lamborghini Miura P 400	3929	350	7000	4	40 IDL 3C	3 conductos invertidos (sincronizado)	40	30	
	Lamborghini 400 GT Islero	3929	320	6500	6	40 DCOE	2 conductos horizontales (sincroniz.)	40	30	

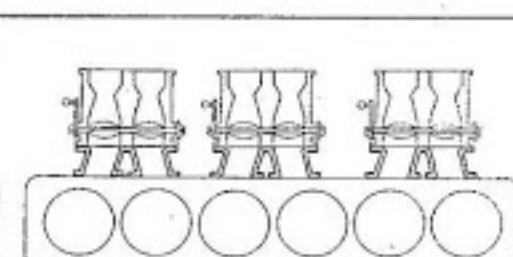
NOTAS: los datos de los motores son aquellos publicados por los Fabricante; y mencionados en las publicaciones técnicas. En las figuras, la flecha indica la dirección de avance del automóvil.



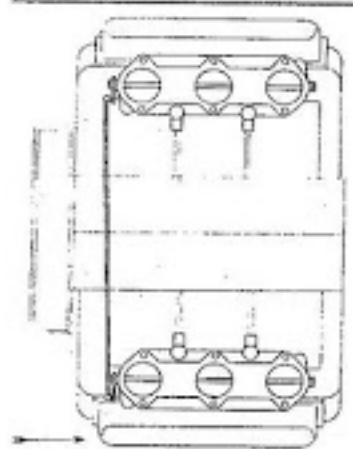
6 cilindros en línea con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura sincronizada).



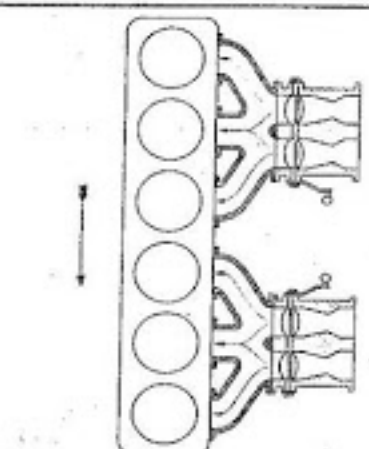
6 cilindros en línea con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura diferenciada)



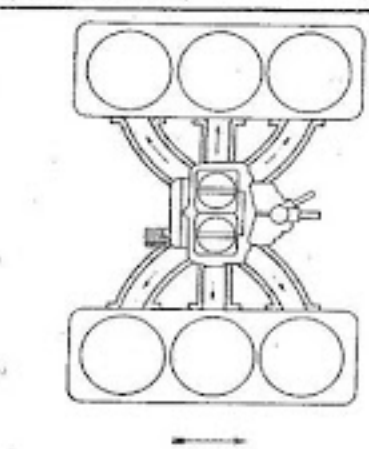
6 cilindros en línea con tres carburadores horizontales de doble cuerpo (apertura sincronizada)



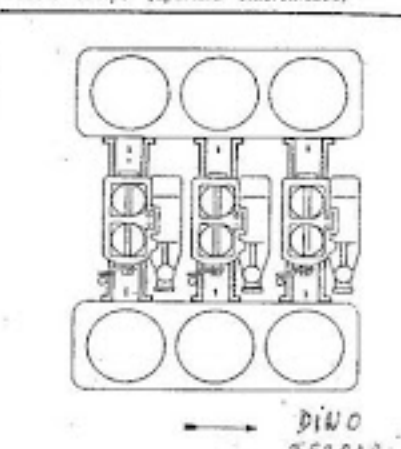
6 cilindros opuestos con dos carburadores invertidos a triple cuerpo (apertura sincronizada)



6 cilindros en línea con dos carburadores horizontales a doble cuerpo (apertura sincronizada)

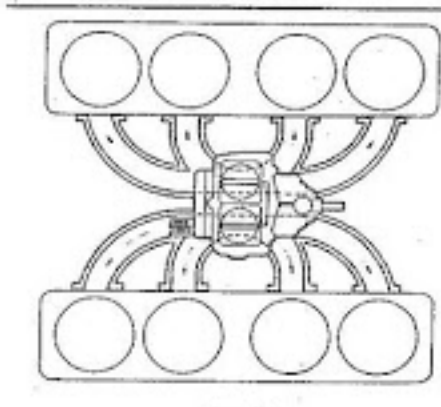


6 cilindros a V con un carburador invertido a doble cuerpo (apertura sincronizada)

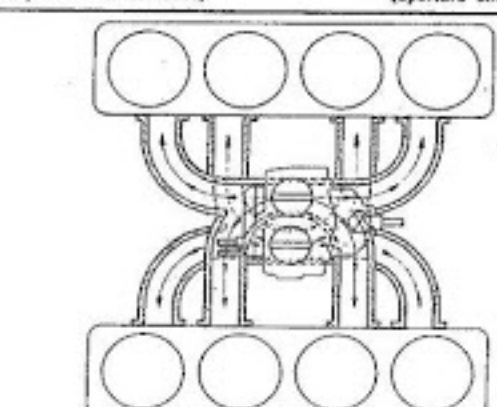


6 cilindros a V con tres carburadores invertidos a doble cuerpo (apertura sincronizada)

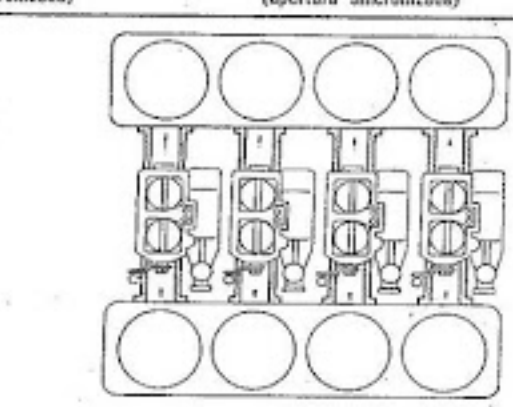
DINO
FERRARI



8 cilindros de V con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura sincronizada)

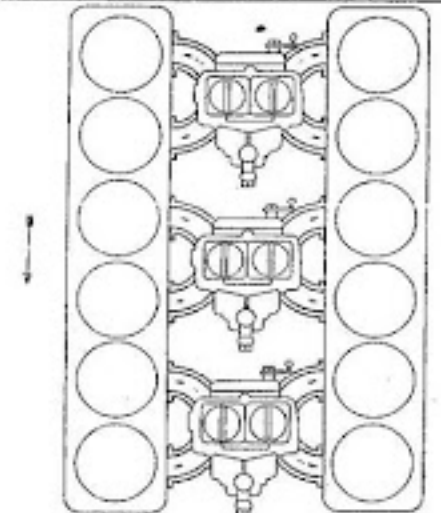


8 cilindros de V con un carburador invertido de doble cuerpo (apertura sincronizada)

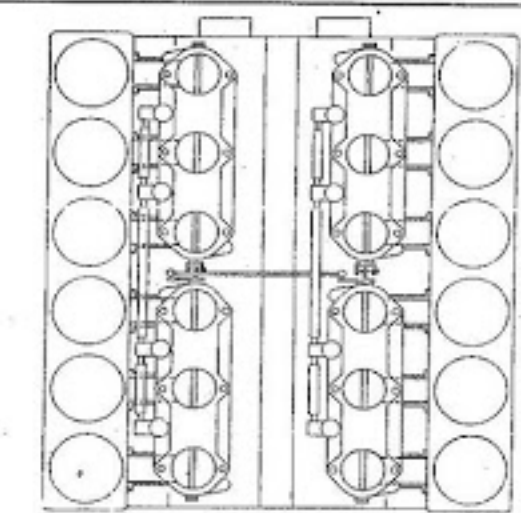


8 cilindros de V con cuatro carburadores invertidos de doble cuerpo (apertura sincronizada)

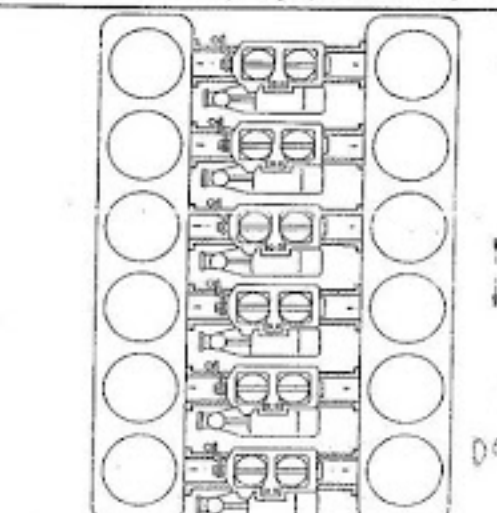
DCN



12 cilindros a V con tres carburadores invertidos a doble cuerpo (apertura sincronizada)



12 cilindros a V con cuatro carburadores invertidos a triple cuerpo (apertura sincronizada)



12 cilindros a V con seis carburadores invertidos a doble cuerpo (apertura sincronizada)

DCN

aspiración, el filtro de aire bien realizado no reduce las prestaciones del motor; si no es por otros motivos muy justificados es necesario evitar la modificación ó la sustitución del filtro de aire original.

En las instalaciones con un solo carburador es preferible que el filtro sea sostenido por el motor en todo caso que esté conectado al carburador por medio de manguitos ó juntas de goma, para

no transmitir vibraciones ó solicitaciones perjudiciales.

En la Fig. 48-A y B podemos ver dos soluciones para la expulsión de vapores de carburante, que se forman al estar el motor parado, sobre todo en el verano y que hacen difícil el arranque en caliente. El filtro de aire en la parte más alta lleva dos ventanas de comunicación para permitir la salida de los vapores, mientras que con el mismo fin se

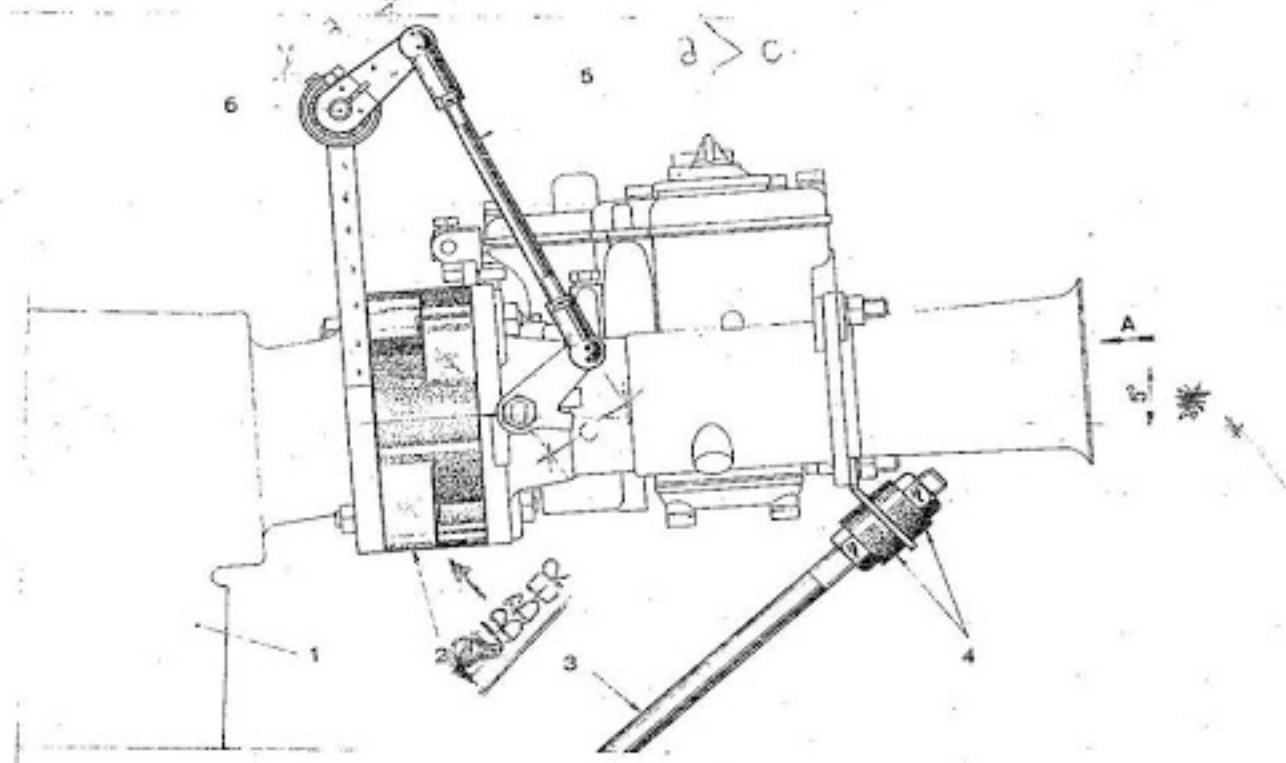


FIG. 50

Instalación de dos ó tres carburadores horizontales.

1. Carburador conectado al motor - 2. Dobles bridas de goma resistente a la gasolina vulcanizadas en bridas de chapa - 3. Vástago de sujeción de los carburadores - 4. Arandelas de goma del apoyo de los carburadores - 5. Palanca mando de las mariposas con un extremo roscado a derechas y otro a izquierdas. - 6. Soportes del eje auxiliar que deben ir fijados únicamente al motor; no parte al motor y parte al bastidor ó al carburador.

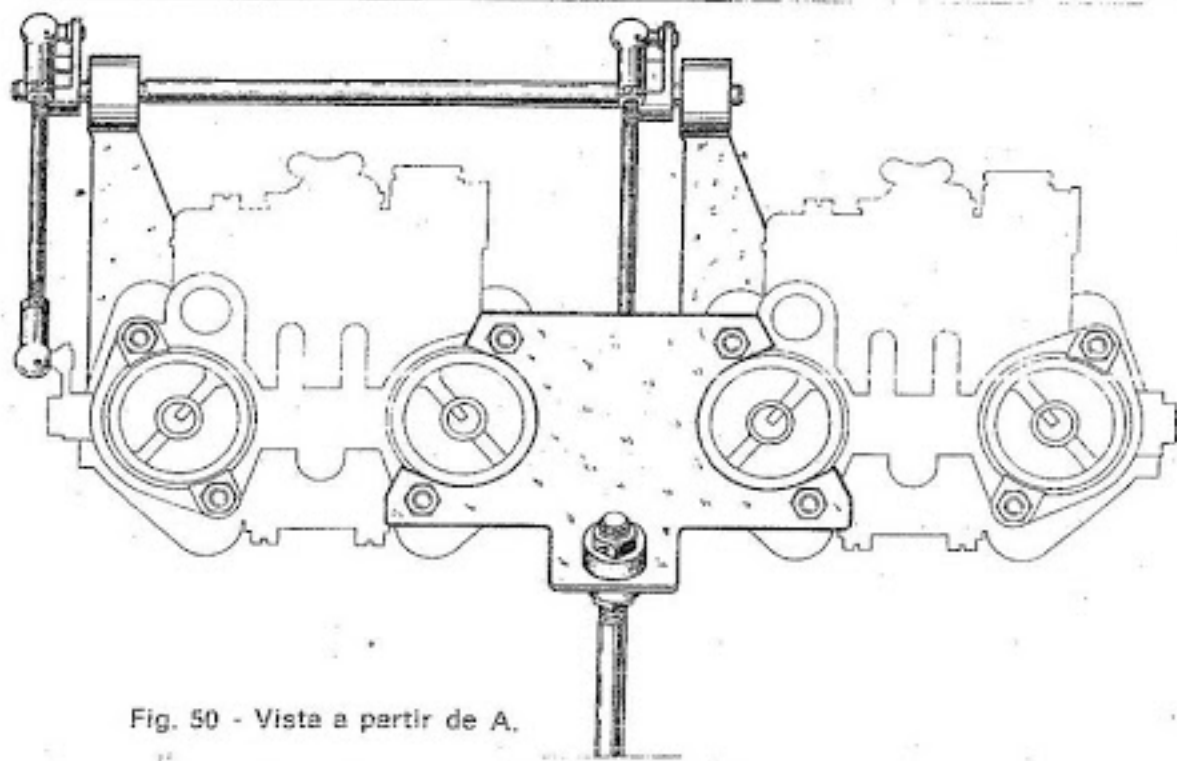


Fig. 50 - Vista a partir de A.

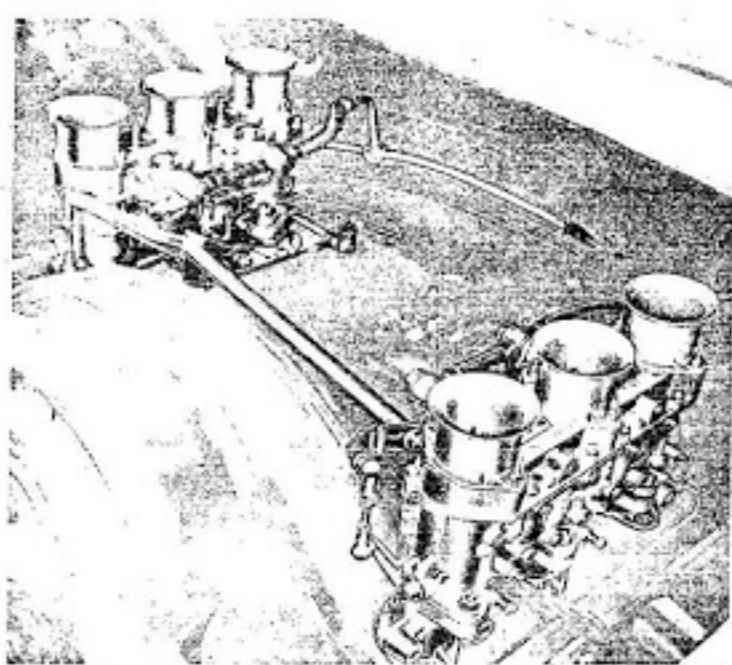


FIG. 51-B
Están representados dos carburadores invertidos de tres conductos, tipo 40 IDA 3C, en un motor de seis cilindros contrapuestos (Porsche 911). El conducto del carburante no es totalmente metálica.

ción de las partes más delicadas como el flotador, la aguja y similares.

Verificaciones en el motor

Tenemos que asegurarnos de que el motor es perfectamente eficiente en su parte eléctrica y mecánica, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Medida de la presión de compresión: hay que poner el motor a la normal temperatura de funcionamiento, desmontar las bujías e introducir a continuación, en el lugar de cada bujía el manómetro adecuado de doble aguja ó registrador. Con el acelerador pisado, accionar durante pocos segundos el motor de arranque hasta que el manómetro marca un máximo.

La diferencia mayor, en la presión medida en los varios cilindros, no debe superar 1 - 1,5 Kg./cm². Si es muy baja la presión de un cilindro significa que las válvulas ó los segmentos no tienen un buen cierre y por tanto las prestaciones del motor empeoran.

La presión medida no es lo mismo que la relación de compresión, pero los dos valores están en relación junto con otras características del motor.

Revisión de las bujías: por el aspecto se determinan las condiciones prevalentes de la combustión, con tal de que la graduación de la bujía sea la prescrita.

Título rico: la cerámica de la bujía es negra y el motor expulsa humo negro con olor a gasolina.

Título pobre: la cerámica de la bujía es de color claro, casi blanco y el motor pica: tiene un reprise lento con falsas explosiones.

Consumo de aceite: si el motor gasta más aceite del necesario, la cerámica y la parte metálica de la bujía tiene incrustaciones oscuras poco consistentes; por tanto cuando se acelera después de una parada, en el mínimo, podremos ver la expulsión de humo casi azul sin olor a gasolina por el escape.

La distancia entre los electrodos de la bujía será como término medio de 0,6 mm.

Controlar los juegos de la distribución por si hubiera necesidad de reglarlos.

También hay que examinar el distribuidor y regular los contactos a 0,4 mm. a falta del valor exacto; comprobar que no haya juegos excesivos en el eje ó en las masas centrifugas; ver si la membrana del corrector neumático está perforada.

Regulación del régimen de mínimo en motores deportivos

Se consideran principalmente las aplicaciones en que un conducto de carburador alimenta a un único cilindro del motor; en las cuales el régimen de mínimo indicado por el fabricante es alrededor de 1000 r.p.m.

Cuando el motor, alcanzada la temperatura normal, gira regularmente a la velocidad prescrita y cada cilindro recibe la misma cantidad de mezcla, quiere decir que el mínimo está bien regulado.

Para comprobar si todos los carburadores tienen el mismo caudal de aire cuando el motor funciona en el mínimo ó un poco más del mínimo, es muy útil el empleo del aparato sincronizador, del que está ilustrada una versión en la Fig. 55-A. La sincronización de los carburadores en el mínimo, Fig. 55-B puede efectuarse de la siguiente forma, haciendo presente que, a causa de las numerosas soluciones realizadas para la conexión de las mariposas no es posible dar indicaciones válidas para todos los casos; por ello recomendamos seguir las instrucciones dadas por el fabricante del motor.

— Funcionando el motor en el mínimo, a la temperatura normal y siendo eficientes las partes mecánicas y eléctricas, separar la conexión entre el tirante accionado por el pedal del acelerador y el sistema de mando que une los varios carburadores; esto se hace para evitar la carga de los muelles para el retorno del acelerador. Conectar un tacómetro eléctrico al motor.

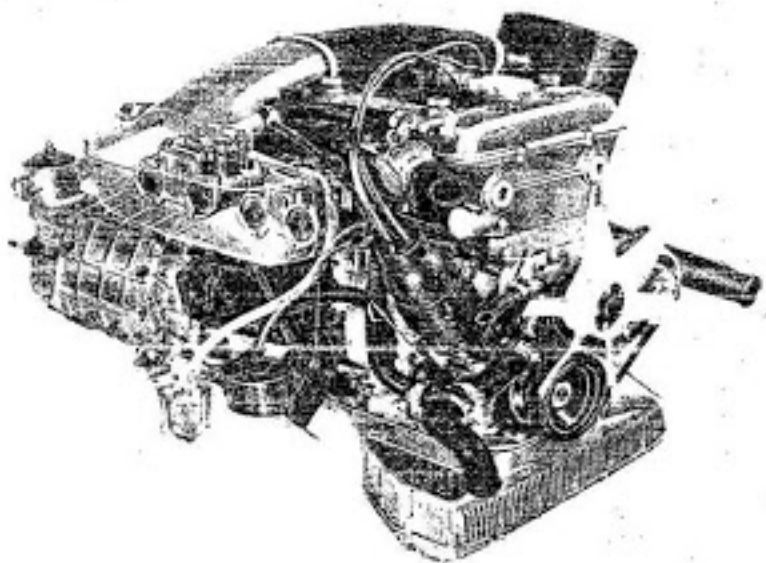


FIG. 51-C
Están representados los dos carburadores horizontales tipo 40 DCOE dentro de la toma de aire que les une al filtro; motor de cuatro cilindros verticales en línea (Alfa Romeo 1750). El mando de las mariposas puede verse en la Fig. 54.

Aflojar todos los tornillos **regulación marcha** **mínimo** excepto el de un carburador que será marcado con el n. 1. Poner el sincronizador encima de un conducto del carburador n. 1 y regular la tuerca del aparato para que el flotador oscile al centro de la probeta.

— Trasladar el sincronizador al carburador adyacente y accionar sobre la regulación del vástago de conexión de las mariposas, para que el bulón oscile al centro de la probeta. En el caso del mando de la Fig. 52 por ejemplo, aflojar y volver a colocar las tuercas que fijan el soporte mando mariposa del carburador controlado. Repetir la operación para los carburadores y regulaciones restantes.

— Controlar con el tacómetro eléctrico si el ré-

gimen del motor es el prescrito: si es necesario regularlo por medio del tornillo regulación marcha del carburador n. 1.

Los tornillos regulación mezcla deberán regularse con una apertura bastante uniforme para un funcionamiento correcto del motor: eventualmente probar a quitar el encendido sucesivamente de una bujía cada vez, observando en el tacómetro si la disminución del régimen es igual para cada cilindro.

— Colocar cuidadosamente los **tornillos regulación marcha** de los restantes carburadores con el fin de que se pongan en contacto con los apéndices de bloqueo de las propias palancas sin que se produzca un aumento del régimen de rotación.

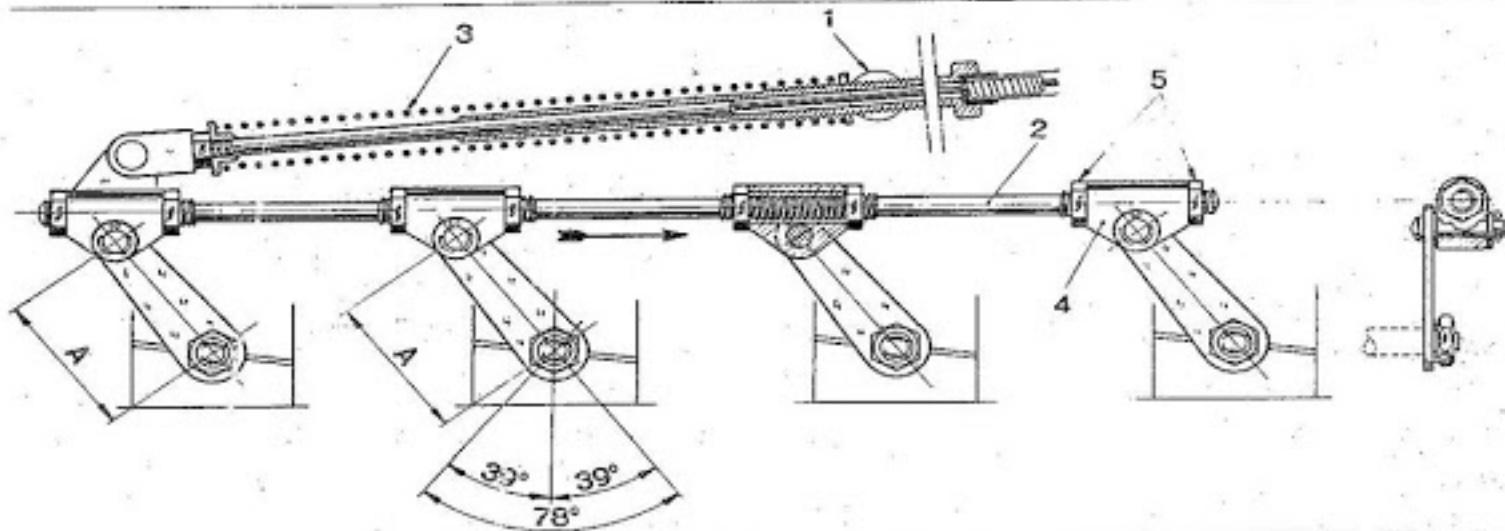


FIG. 52

Mando de las mariposas de cuatro carburadores con ejes paralelos sobre el mismo plano. 1. es el apoyo esférico para el registro de la funda del cable bowden, el cual actúa por tracción sobre la extremidad del vástago roscado 2. contra la acción del muelle 3 - 4. Soporte - 5. Tuercas de bloqueo. El vástago roscado permite la sincronización exacta del movimiento de las mariposas. Todas las distancias A deben ser iguales entre sí así como también los ángulos de ensamble de las levas y el ángulo marcado en las mariposas. Las bridas de los carburadores deben estar en el mismo plano. La flecha indica la dirección de la apertura de las mariposas.

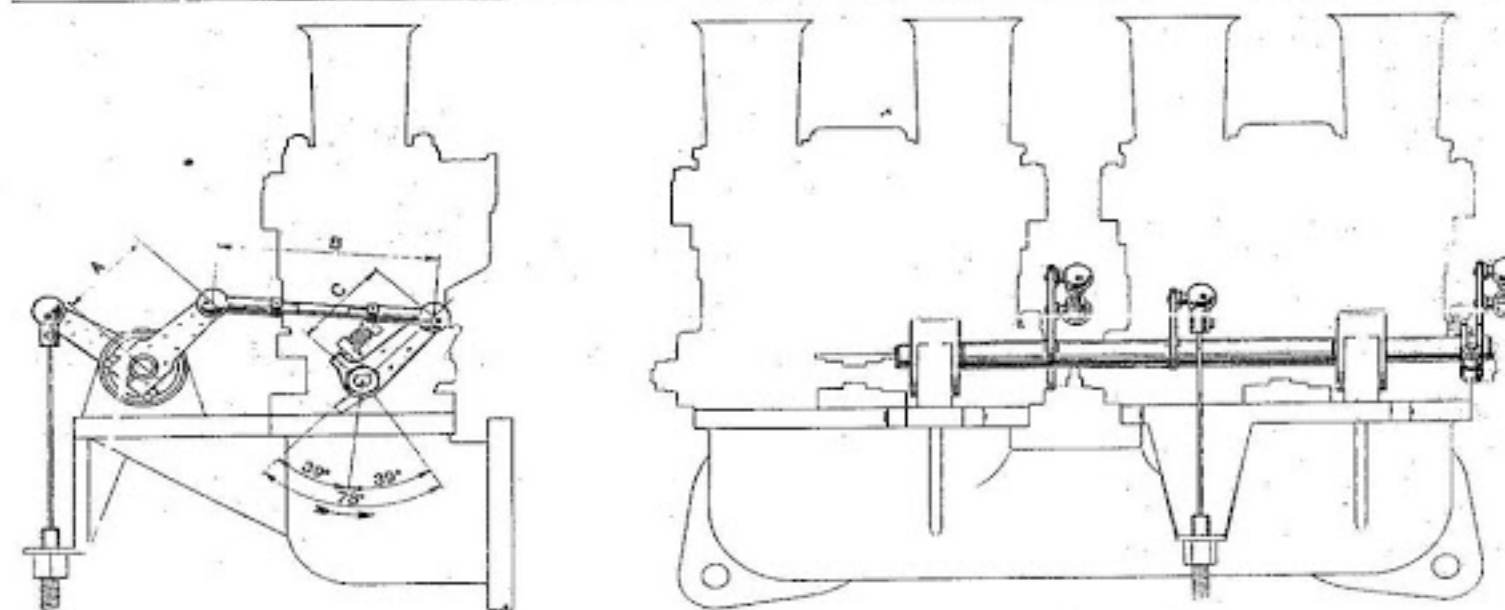


FIG. 53

Mando de las mariposas de dos ó tres carburadores invertidos, por medio de un eje auxiliar. Todas las distancias A deberán ser iguales entre sí; lo mismo que las distancias B y C. Está bien que A sea ligeramente mayor que C. Los extremos del transmisor B deberán tener un extremo roscado a derechas y el otro a izquierdas. Los ángulos de los ensamblajes de las levas deberán ser iguales entre sí y también los ángulos marcado en las mariposas. La flecha indica la dirección de apertura de las mariposas.

— Nota para los carburadores provistos de paso regulable de aire para el mínimo (compensación). Algunos modelos de carburadores llevan el dispositivo ilustrado en la Fig. 56, que permite fácilmente igualar entre sí los caudales de aire de cada conducto en el mínimo, aun cuando las mariposas estén colocadas en un único eje. Es importante evitar que las mariposas cierren

totalmente el conducto y por tanto que el motor reciba el caudal de aire para el mínimo únicamente por los taladros de compensación; por esto se aconseja el siguiente procedimiento. Aflojar las tuercas de bloqueo y atornillar hasta un moderado cierre, todos los tornillos regulación compensación; para permitir el funcionamiento del motor hay que abrir las mariposas por medio de 1/2 ó

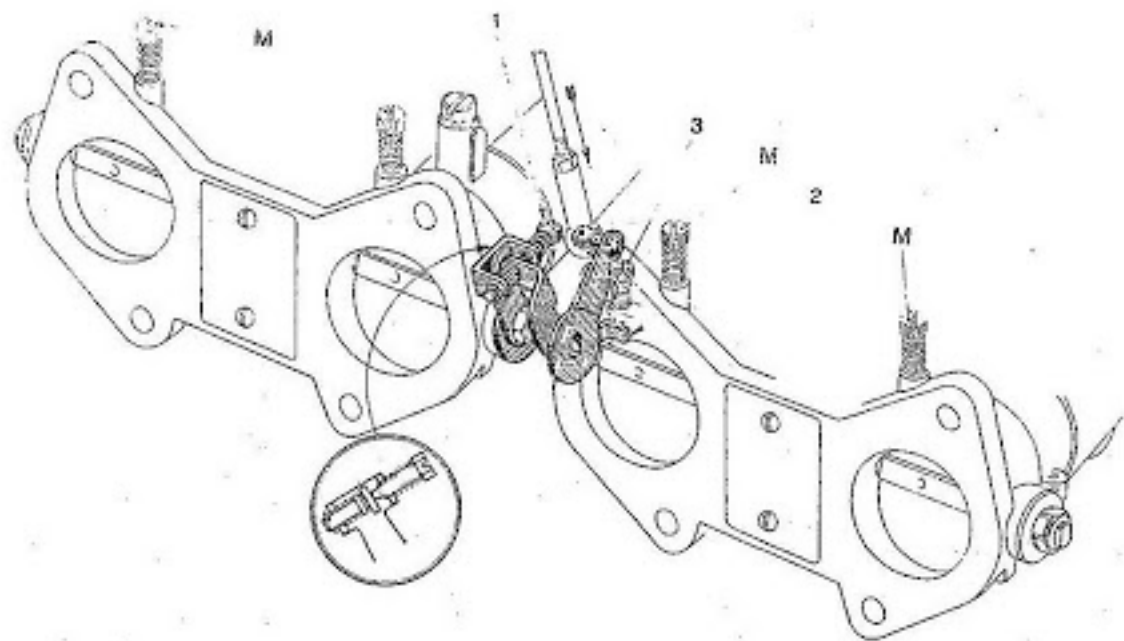


FIG. 54

Mando de las mariposas solo para dos carburadores cercanos y los ejes portamariposas montados sobre cojinetes de fricción - 1, es el tornillo regulación marcha del segundo carburador, pero únicamente sirve para la sincronización ya que el apéndice 2 y el tornillo 3 regulan la marcha de ambos carburadores - M. Tornillos regulación mezcla mínimo. Este sistema de mando no deberá usarse en el caso de tres carburadores próximos, para evitar la torsión del eje del carburador central. La flecha indica la dirección de apertura de las mariposas.

1 vuelta de los tornillos regulación marcha y efectuar ahora la sincronización de los conductos de cada carburador, tomado como referencia el

conducto que mayormente levanta el flotador y accionar sobre los tornillos registro compensación hasta que los caudales sean uniformes.

Para mantener el régimen de mínimo en el valor establecido reducir la apertura de las mariposas, sin cerrarlas, por medio de los tornillos regulación marcha; de esta forma tendremos una apertura uniforme para un correcto funcionamiento del mínimo y de la progresión:

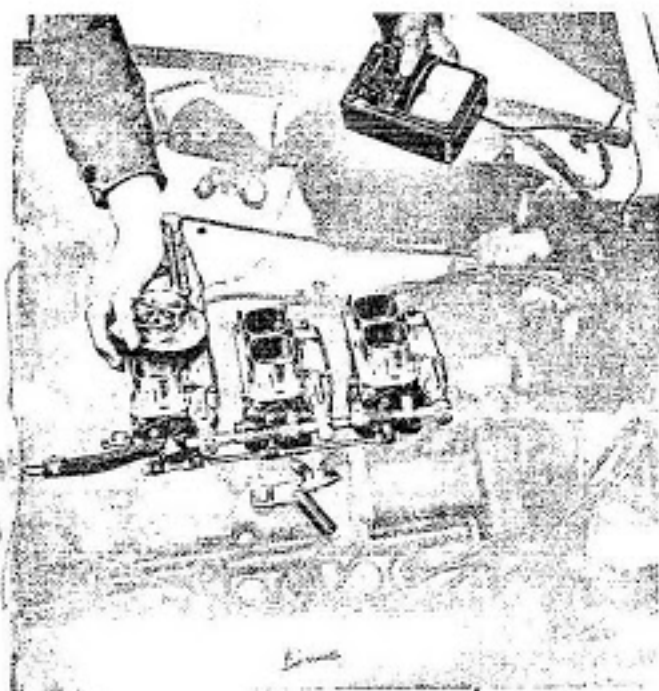


FIG. 55-B

Está ilustrada la forma de usar el aparato para la sincronización sobre un motor, junto con un indicador eléctrico de la velocidad de rotación. Es visible el mando de las mariposas similar al detallado en la Fig. 52 y la conducción del carburante no antracénicamente metálico (motor Fiat Dino).

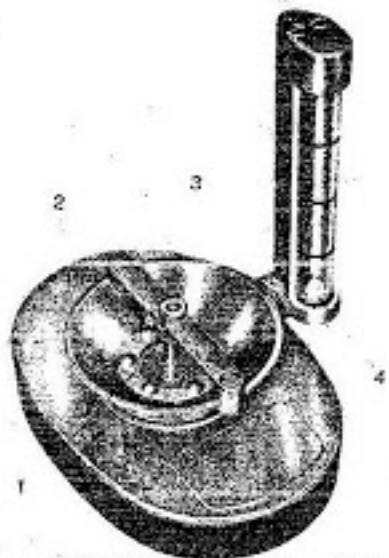


FIG. 55-A

Puede verse un tipo de aparato para la sincronización de los carburadores - 1. Tuerca de regulación - 2. Cuerpo con una guarnición de goma en la parte inferior - 3. Soportes de la probeta transparente - 4. Flotador indicador.

— Conectar el mando acelerador del automóvil, dar algún acelerón y **controlar nuevamente** los carburadores con el sincronizador.

La Fig. 56-A muestra un vacuómetro de mercurio con tres columnas conectadas bajo la mariposa ó a la parte superior del colector, en una aplicación de tres carburadores. Los racores colocados en los carburadores para la conexión del instrumento, deben tener el taladro de un diámetro pequeño (alrededor de 0,5 mm) para amortiguar las oscilaciones del vacuómetro: terminada la sincronización se desmontan los racores y se sustituyen por tapones roscados. El procedimiento a seguir es aquel ya indicado para el uso del sincronizador, y es facilitado por la indicación continua y contemporánea dada por el vacuómetro.

— regular el régimen de mínimo para obtener la velocidad angular prescrita por el fabricante y actuar sobre el sistema de conexión de las palancas mando mariposa de los carburadores hasta que las tres columnas de mercurio estén a la misma altura y con un campo de oscilación de la misma amplitud; si el motor no está bien mecánicamente y eléctricamente ó la dosificación de la mezcla no está bien regulada, se tienen inestabilidades en las amplitudes de oscilación de las columnas y en la velocidad de rotación y es necesario proceder en consecuencia.

— Conectar el tirante del acelerador.

— Abrir lentamente las mariposas de los carburadores pisando el acelerador ó tirando del tirante

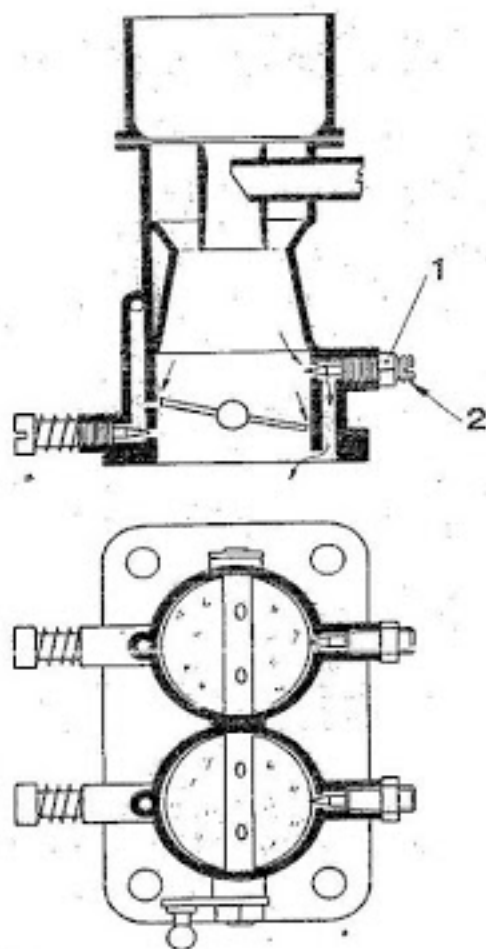


FIG. 56

Esquema de circuito para el paso regulable del aire de compensación - 1. Tuercas de bloqueo - 2. Tornillos de punta cónica para la regulación.

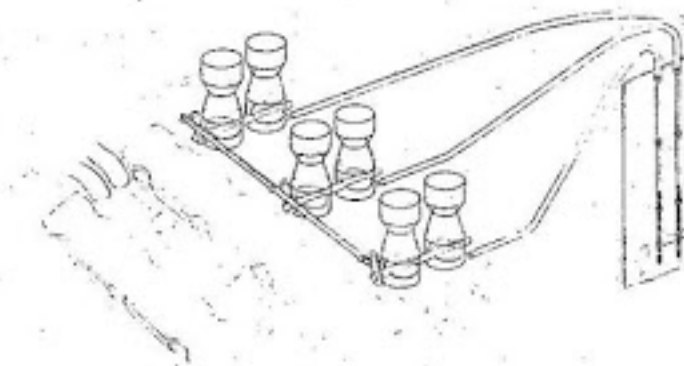


FIG. 56-A

Conexión de vacuómetro de mercurio con tres columnas para sincronización de los carburadores. La longitud útil de las columnas de vidrio puede ser de 0,9 - 1 m. y el diámetro interior puede ser de 3-4 mm.

principal y observar las indicaciones de las tres columnas de mercurio; deberán mantenerse niveladas aun disminuyendo progresivamente la altura al aumentar el régimen del motor. Si es necesario, actuar sobre las regulaciones correspondientes; a más de 2500-3000 r.p.m. las indicaciones del vacuómetro ya no son válidas.

Para una cuidadosa regulación puede ser útil, en algunas aplicaciones, sustituir las bujías con otras de graduación más caliente; de esta forma se contrarresta el ensuciamiento producido por el prolongado funcionamiento en el mínimo. Pero es indispensable montar de nuevo las bujías presas por el fabricante en cuanto se haya regulado el mínimo, puesto que las bujías calientes pueden dañar gravemente al motor a un funcionamiento de potencia elevada.

Una vez terminadas las operaciones de regulación del mínimo, hay que controlar si la erogación de los circuitos principales de los carburadores se realiza simultáneamente; se pisa el acelerador para aumentar el régimen del motor hasta que empieza a salir mezcla por los tubos de los carburadores y con una linterna se observan los carburadores.

Si la erogación de los tubos no es simultánea puede depender de diferencias en la regulación del nivel en las cubetas, en el caso de que la eficiencia del motor y la sincronización de las mariposas sean seguras, y el automóvil se encuentre sobre una superficie horizontal.

Examinar también los surtidores bomba por que el carburante deberá salir al mismo tiempo de cada apertura de las mariposas.

IMPORTANTE

Una vez acabadas las operaciones de sincronización hay que controlar atentamente el mando del acelerador y ver si funciona regularmente **sin dureza** si las regulaciones están bien bloqueadas y no exista la posibilidad de que se separe alguna conexión de bola en el caso de un acelerón brusco, por ejemplo.

Si existe una regulación de fin de recorrido en el pedal del acelerador, hay que colocarlo de forma que se evite una presión demasiado elevada sobre los topes y sobre las palancas de los carburadores.

Instrumentos de uso más extendido

1) **Manómetro de 0 a 0,5 Kg/cm² (0-7 p.s.i.)** para medir la presión de alimentación del carburante; puede ser de escala extendida para medir también el vacío (**mano-vacuómetro**). Deberá conectarse cerca del racor del carburador, por medio de tubo de plástico de forma que se pueda tener el aparato en la cabina de vehículo y leer la presión durante el funcionamiento en carretera a gran velocidad, cuando más fácilmente puede reducirse la presión. Para la mayoría de los carburadores Weber los valores normales de la presión de alimentación del carburante son los siguientes:

— **Presión máxima: 0,3 Kg/cm² (4,2 p.s.i.)** que puede medirse cuando el motor funcione en progresión ó en el mínimo.

— **Presión mínima: 0,2 Kg/cm² (2,8 p.s.i.)** que puede medirse durante el funcionamiento en carretera a la velocidad más próxima a la máxima.

2) **Tacómetro eléctrico** para conocer la velocidad de rotación del motor; es preferible el tipo portátil con más de una escala de lectura y de fácil montaje provisional por medio de bridas elásticas.

3) **Sincronizador para carburadores, Fig. 55-A**, a emplear en motores con más de un carburador; ó bien un **vacuómetro múltiple de mercurio, Fig. 56-A**.

4) **Lámpara estroboscópica** para el control del anticipo del encendido con el motor en función.

5) **Linterna portátil** para el control del interior del carburador.

6) **Pulverizador de gasolina**: es un frasco de plástico flexible y resistente a los carburantes que lleva un tubo de salida de metal con un taladro en el extremo de 0,3-0,4 mm.

Durante las pruebas en el motor puede verse rápidamente si el título es pobre ya que la llegada de gasolina al filtro de aire, por medio del pulverizador, hace que aumente la velocidad del motor; si el título es correcto la velocidad no cambia porque el motor soporta un enriquecimiento moderado, mientras que si es rico la velocidad disminuye por exceso de riqueza.

Cuando el motor funciona en el mínimo se puede buscar el punto dónde el colector de aspiración, el eje ó la brida del carburador no cierran perfectamente; es suficiente pulverizar en los puntos críticos un poco de gasolina que en el caso de falta de cierre será aspirada disminuyendo la velocidad ó parando el motor por riqueza. Es conveniente que estas operaciones las efectúen **personas expertas y con un extintor preparado para su uso**.

7) **Manómetro especial de 3 a 18 Kg/cm² (43-256 p.s.i.)** con indicación de máxima, para medir la presión de compresión en el cilindro del motor.

8) **Analizador eléctrico de los gases de escape**. Véase más adelante el capítulo sobre la contaminación atmosférica - pag. 53.

9) **Equipos Weber**: comprenden calibres especiales, llaves, escariadores, etc.

Pruebas en carretera

Son influenciadas por las condiciones atmosféricas, por la carretera, por la presión de hinchado de los neumáticos, por el peso del automóvil, por el modo de conducir, etc. Además intervienen los siguien-

tes factores en las prestaciones del motor, en condiciones mecánicas normales:

- modificaciones ó obstrucción del filtro de aire
- defectos de retención entre el filtro de aire y carburador
- modificaciones, obstrucción ó fisuras en el sistema de escape
- temperatura y densidad del lubricante
- enfriamiento del motor.

— en las aplicaciones deportivas sin filtro de aire, las variaciones de presión en el exterior de los carburadores.

Es útil instalar un manómetro para la presión de alimentación del carburante.

Con el motor a temperatura de régimen y los neumáticos controlados se inician las pruebas para confrontar las regulaciones en examen del carburador, a corta distancia de tiempo.

Hacen falta condiciones atmosféricas buenas, sin viento, carretera seca y casi llana y las pruebas de confrontación deberán hacerse **en ida y vuelta**. Las pruebas más comunes en carretera son:

— **examen del desarrollo de la carburación** pisando el pedal del acelerador de manera progresiva cada vez más intensamente, pero muy lentamente manteniendo siempre la misma marcha en el cambio hasta el régimen máximo prescrito para el motor. Repetir la misma operación en todas las marchas sucesivas del cambio, partiendo siempre de la mínima velocidad que el automóvil puede mantener regularmente y llegando al régimen máximo del motor ó a la velocidad máxima admitida por el automóvil con aquella determinada marcha puesta.

Repetir las pruebas arriba mencionadas con la misma modalidad pero pisando a fondo rápidamente el pedal del acelerador, cuando el vehículo se encuentre a la mínima velocidad. Efectuar las pruebas partiendo también de velocidades intermedias.

Examinar la « retención » es decir, lanzado el automóvil en una marcha cualquiera quitar casi todo el acelerador: si la dosificación es pobre la cantidad de gasolina que sale por inercia del circuito principal con la mariposa ya casi cerrada, enriquece la mezcla y se puede tener una breve aceleración ó por lo menos un sostenimiento antes de aminorar la marcha; si por el contrario la dosificación es rica la aceleración sucesiva a la « retención » empeora y no tendremos pausas mientras aminoramos la marcha.

A menudo es necesario examinar también la regularidad de funcionamiento con el motor a plena potencia y no en fase de aceleración: esto se puede obtener manteniendo pisado a fondo el acelerador y reguiando la presión sobre el pedal de freno, teniendo durante un breve tiempo el motor a los varios regímenes a examinar, evitando que se recalientes las partes del frenado del automóvil. Con una buena carburación partiendo de los regímenes altos, el motor deberá estar preparado para funcionar, en las condiciones antes citadas, hasta los **1000-800 r.p.m.**, incluso en las aplicaciones deportivas no forzadas (versiones de gran turismo).

Se efectúan también medidas de aceleraciones sobre longitudes establecidas, por ejemplo, el Km. desde parada ó desde baja velocidad con la marcha más alta insertada y utilizando un cronómetro para medir el tiempo empleado.

Es necesario comprobar la puesta a punto de la carburación en curvas cerradas recorridas a velocidad y con el acelerador pisado al entrar ó al salir de las curvas.

También es importante que el motor pueda mantener el régimen de mínimo en las siguientes condiciones:

— Después de un frenazo muy violento, lo mismo en llano cómo en subida ó bajada.

— Con el vehículo automóvil en las mayores pendientes (25-30%) ya sea en subida como en bajada: esta es la inclinación longitudinal del automóvil a la que debemos añadir la inclinación transversal, causada por las carreteras con desnivelado lateral ó con sección transversal no horizontal. En las aplicaciones deportivas dónde es necesario mantener el nivel en la cubeta lo más alto posible cómo ya hemos dicho, las dificultades son mayores.

En fin conviene controlar, con el automóvil inclinado como hemos dicho, la posibilidad de arrancar el motor a baja y a alta temperatura ambiente.

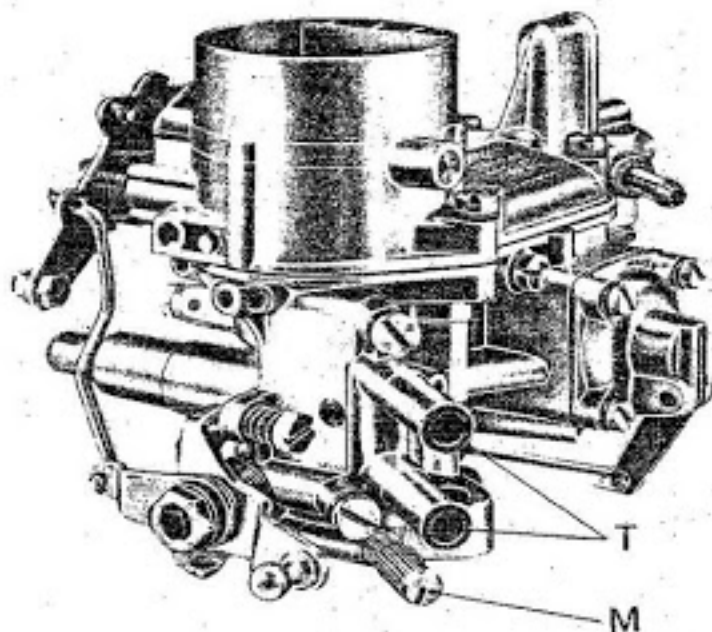


FIG. 57
Carburador 32 ICR que tiene la zona del mínimo calentada por medio de circulación del líquido de refrigeración, a través de los tubos T. - M es el tornillo regulación mezcla mínimo.

— **Pruebas de consumo de carburante** con la ayuda de un depósito suplementario a rellenar con una probeta graduada. Tomar una carretera de poco tráfico de una distancia no mayor de 20-40 Km. según el consumo del automóvil.

— **Velocidad máxima:** se determina entre dos referencias en la carretera a una distancia conocida y con el uso de un cronómetro preciso.

Formación de hielo en el carburador

El hielo se puede acumular en el carburador, sobre la mariposa ó sobre el difusor, a causa del descenso de la temperatura debido a la vaporización de la mezcla, cuando el aire aspirado tiene una temperatura de 0 a 10°C y una humedad relativa del 75 al 100% aprox.

El hielo reduce la potencia y la aceleración del motor, aumenta el consumo de carburante y se manifiesta en los recorridos a velocidad constante con una progresiva disminución de velocidad aparente; en otros casos detiene la marcha del motor durante el funcionamiento en el mínimo.

Una breve parada con el motor apagado ayuda a disolver el hielo y al reanudar el viaje desaparece el inconveniente.

El mejor medio para impedir la formación de hielo es **calentar** el aire aspirado tomándolo cerca del colector de descarga, mientras que el calentamiento del colector de aspiración ó de una zona del carburador Fig. 57, podría no ser suficiente. Naturalmente en el verano hay que evitar que se caliente demasiado el aire aspirado ó el carburador.

A temperaturas menores de 0°C se forma el hielo.

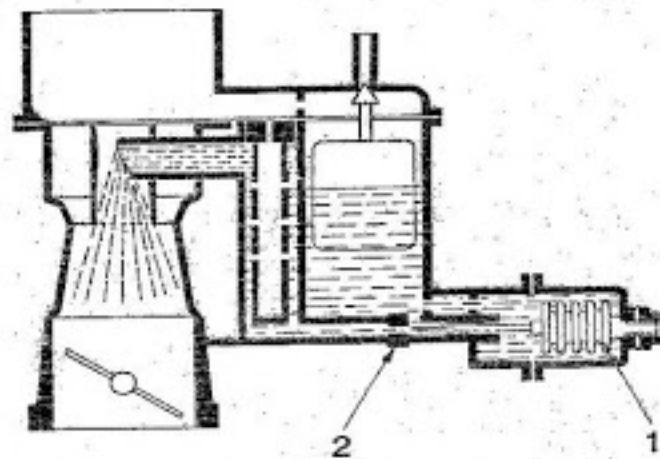


FIG. 58
Esquema de carburador con corrector altimétrico que funciona por medio de una aguja cónica en el surtidor principal del carburador. 1. Cápsula barométrica - 2. Surtidor principal.

en el circuito de alimentación si hay agua en el carburante: el motor denuncia en este caso una mezcla pobre con reprise lenta y explosiones en el carburador. Es necesario limpiar el circuito de carburante completo, comenzando por un cuidadoso vaciado del depósito del vehículo, de la bomba de alimentación y del carburador.

Funcionamiento en altitud

En los motores que funcionan normalmente a altitudes superiores a los 1200-1500 m, es necesario reducir el surtidor principal del carburante para disminuir el enriquecimiento de la mezcla causado por el enrarecimiento del aire. Esta reducción del diámetro del surtidor no es aconsejable si el funcionamiento en altitud es discontinuo y se limita a algunos viajes. Para exigencias especiales se fabrican **correctores automáticos** en los que se emplea una cápsula barométrica - Fig. 58.

La tabla siguiente se refiere a cinco diámetros usuales del surtidor principal del carburante; para diámetros intermedios elegir el diámetro de

surtidor más próximo, comprendido en la gama de producción.

ALTITUD MEDIA en metros en pies	1500 - 2000 4900 - 6600	2000 - 3000 6600 - 9800	3000 - 4000 9800 - 13100
	RIQUEZA MEDIA %	7 - 9	9 - 14
DIAMETRO DEL SURTIDOR PRINCIPAL EN MM.	N = 1,00 R = 0,97-0,95	N = 1,00 R = 0,95-0,93	N = 1,00 R = 0,93-0,90
	N = 1,25 R = 1,20	N = 1,25 R = 1,15	N = 1,25 R = 1,13
	N = 1,50 R = 1,45	N = 1,50 R = 1,40	N = 1,50 R = 1,35
	N = 1,75 R = 1,70	N = 1,75 R = 1,65	N = 1,75 R = 1,60
	N = 2,00 R = 1,95-1,90	N = 2,00 R = 1,85	N = 2,00 R = 1,80
N = normal R = reducido			

Carburantes con alcoholes

Los carburantes a base de alcoholes, benzol, toluol y acetona tienen un poder calorífico algo menor del de la gasolina y un título de mezcla formado por un mayor porcentaje de carburante por lo que el motor requiere un consumo en l./h ó en g./Vch más elevado. El peso específico y la viscosidad difieren sensiblemente de los valores de la gasolina por lo que las indicaciones siguientes son aproximadas:

— es necesario controlar y eventualmente subir el nivel del carburante en la cubeta, en relación con su peso específico.

— Aumentar los diámetros de los surtidores principales de carburante, del mínimo, de la bomba de reprise y de la válvula de aguja según los valores a continuación indicados. Cambiar, si fuera necesario, el tubo emulsionador utilizando la tabla detallada en la Segunda Parte.

Ejemplos

— Mezcla de alcohol metílico 60%, gasolina 20% y benzol 20% en volumen: es necesario aumentar los diámetros de los surtidores y de la válvula de aguja aprox. un 15%.

— Mezcla de alcohol metílico 94%, acetona 6%, indicios de aceite en volumen: aumentar los diámetros aprox. un 45%.

Defectos de funcionamiento

Después de haber efectuado los controles anteriormente indicados para el carburador y para el motor, el número de los posible defectos de funcionamiento ha quedado muy disminuido. Por tanto añadimos las verificaciones más comunes y nos referimos aplicación en las que el carburador y el motor cumplen los datos establecidos por el fabricante del vehículo.

Dificultades de arranque a baja temperatura

— El starter del carburador debe estar insertado completamente y ser eficiente.

— El acelerador no debe estar pisado.

— El circuito de reaspiración (blow-by) deberá funcionar correctamente.

— El corrector neumático del anticipo no deberá estar bloqueado: el arranque necesita un anticipo mínimo.

— Hay que controlar las condiciones de la batería y de los cables eléctricos, con el fin de que el motor de arranque garantice una velocidad de arrastre del motor mayor a 70-100 r.p.m. y de que el circuito de encendido se alimente de manera eficaz.

— La viscosidad del lubricante deberá ser la adecuada para el clima; no mezclar aceites de marcas ó viscosidades distintas.

Dificultades de arranque con el motor caliente

— El starter del carburador no debe estar insertado.

— El calentamiento invernal del aire aspirado ó del carburador no deberá efectuarse.

— El taladro ó el tubo de desahogo y la válvula de ventilación de la cubeta Fig. 48 A-B, pag. 40 deberán estar funcionando.

— Puede ser necesario el tener ligeramente pisado el acelerador, pero sin movimientos continuos los cuales harían intervenir a la bomba de aceleración. De esta forma se facilita al motor la aspiración de los vapores de gasolina que el calentamiento del carburador ha acumulado en el colector y en el filtro de aire.

— Controlar si la alta tensión en las bujías es suficiente.

Mínimo irregular

— Con el motor en marcha comprobar si hay entradas de aire por la zona de la junta entre el colector y el carburador, por el dispositivo de arranque (si el tipo no es mariposa excéntrica), ó por los soportes del eje principal, por medio de aspersión de gasolina con el pulverizador de plástico que ya hemos descrito. El portasurtidor del mínimo deberá estar bien roscado.

— El taladro de desahogo en el colector (si existe) debe ser el adecuado (diámetro aprox. 1-1.2 mm.).

— El tornillo regulación mezcla no debe estar cerrado, en ese caso el motor recibiría mezcla en el mínimo por los taladros de progresión.

— Hay que controlar si el cierre de la mariposa está obstaculizada por excesivas incrustaciones de carbono, las cuales pueden formarse también en los conductos y en las partes calibradas del circuito del mínimo alterando el buen funcionamiento.

— Comprobar si las mariposas vuelven sin roces a la posición de mínimo, especialmente cuando

existe un dispositivo que aminora la velocidad de retorno (dash-pot), Fig. 59.

— La instalación de encendido deberá responder a las normas del Fabricante.

Ahogo y pérdidas de carburante

— Controlar el desgaste de la válvula de aguja, eficiencia del filtro carburante y la regulación nivel.

— Controlar si el flotador estuviera deformado si tiene libertad de movimientos sin resistencia contra el soporte ó contra las paredes de la cámara. Si el flotador metálico estuviera rajado ó tuviera algún agujero por el que entrara carburante, se aumentara el peso y si sacudiéndolo en la mano se notara que hay liquido en el interior, es necesario **sustituirlo** por uno nuevo.

— Comprobar si el tapón filtro carburante, eventual porta-surtidor principal y los cierres **tuvieran pérdidas**. La presión de alimentación carburante deberá ser la prescrita.

Falta de reprise y de velocidad. Consumo excesivo

— Controlar cuidadosamente si el carburador es limpio y si tiene la regulación original y el motor es bien eficiente en todas sus partes.

— La bomba de reprise deberá erogar normalmente, a cada apertura de la mariposa.

— La mariposa deberá abrirse totalmente cuando el acelerador se pisa a fondo.

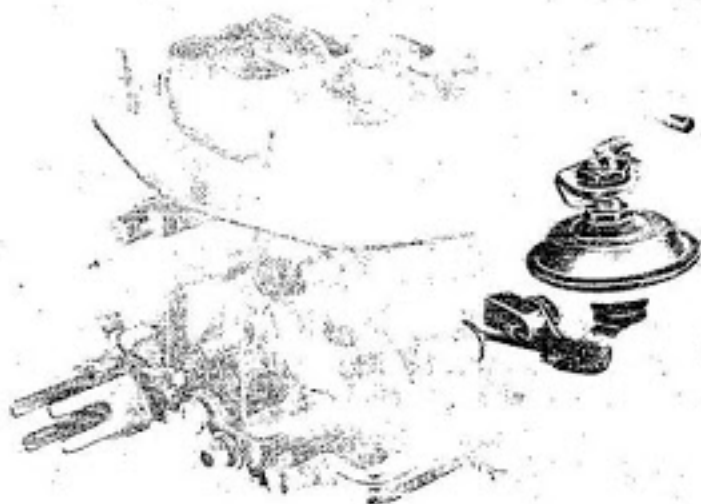
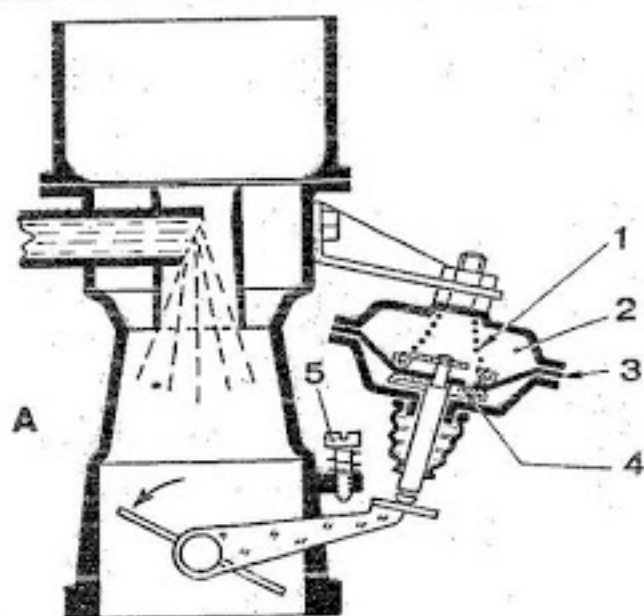


FIG. 59

En A puede verse el esquema de aplicación de un circuito de aminoración de velocidad del cierre de la mariposa (dash-pot) - 1. M del dash-pot - 2. cámara de compresión del aire - 3. Diafragma flexible - 4. Válvula con fuga calibrada para el aire que aminora la velocidad - 5. Tornillo regulación marcha mínimo. - En B. podemos ver un carburador dotado de dash-pot.

Hemos añadido una breve bibliografía al final de la presente publicación para quien desee profundizar sobre la técnica de la carburación.

Bibliografia

BRE LA CARBURACION

R. H. Thorner

Aircraft Carburetion - John Wiley, New York, 1948.

D. Jacovleff

Eléments de la Théorie des Moteurs à Combustion Interne à Régime Rapide - Eyrolles, Paris, 1948.

Angelini e Galletti

Applicazione dei carburatori, articoli sulla rivista S.T.E., Bologna, 1949.

General Motors Corp.

Automotive Engine Test Code, 4th edition, Detroit, 1953.

A. Capobianco

L'automaticità nei carburatori moderni - rivista Automobilismo e Autom. Industriale, Roma, n. 4 - 1961 e n. 2 - 1962.

A. Pierburg

Vergaser für Kraftfahrzeug Motoren - VDI Verlag Düsseldorf, 1962.

E. F. Obert

Internal Combustion Engines - International Textbook Co. Scranton, Pennsylvania, 1962.

P. H. Smith

Scientific Design of Exhaust and Intake Systems - G.T. Foulis, London, 1963.

A. Capetti

Motori Termici - ed. UTET, Torino, 1964.

A. W. Judge

Carburetors and Fuel Injection Systems - Chapman e Hall, London, 1965.

C. H. Fischer

Carburetion - 4 vol., Chapman & Hall, London 1966.

A. Beccari

Articoli su ATA, Torino, luglio 1966, settembre e ottobre 1967.

D. Giacosa

Motori Endotermici - Hoepli, Milano, 1966.

A. Nouven

La Carburation - Technip, Paris, 1967

Y. Durler

Caractéristiques des Carburants et Combustibles et leur influence sur le fonctionnement des Moteurs - Technip, Paris, 1967

L. C. Lichty

Combustion Engine Processes - McGraw-Hill, New York, 1967.

LA CONTAMINACION

SAE

Vehicle Emissions 1955-1967, bibliography of SAE literature - SAE, New York.

CUNA

Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo, Torino.

O. Montabone

Problemi posti dalla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel campo dei motori per autovetture - Atti e Rassegna della Società degli Ingegneri, Torino, dicembre 1967.

Harold T. Glenn

Automotive Smog Control Manual - Cowles Corp., New York, 1968.

la reproducción incluso parcial sin la previa autorización escrita de la S.p.A. E. Weber.