



**MECANICA
DE MOTOS**

SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

Los objetivos de esta unidad son:

- Entender el funcionamiento del sistema de alimentación de combustible.
 - Tanque.
 - Grifo
 - Bomba.
 - Filtros de gasolina y de aire.
- Conocer los diferentes tipos de mezcla aire-combustible.
- Entender el principio de funcionamiento del carburador.
- Conocer los diferentes circuitos de un carburador con mando mecánico y uno controlado por vacío.
- Conocer el funcionamiento del comando de aceleración.
- Aprender a:
 - Dar mantenimiento al tanque , grifo, filtros.
 - Ajustar un carburador.
 - Ajustar, lubricar y reemplazar el cable del acelerador.
 - Sincronizar carburadores.
 - Desarmar, limpiar, inspeccionar y armar un carburador.

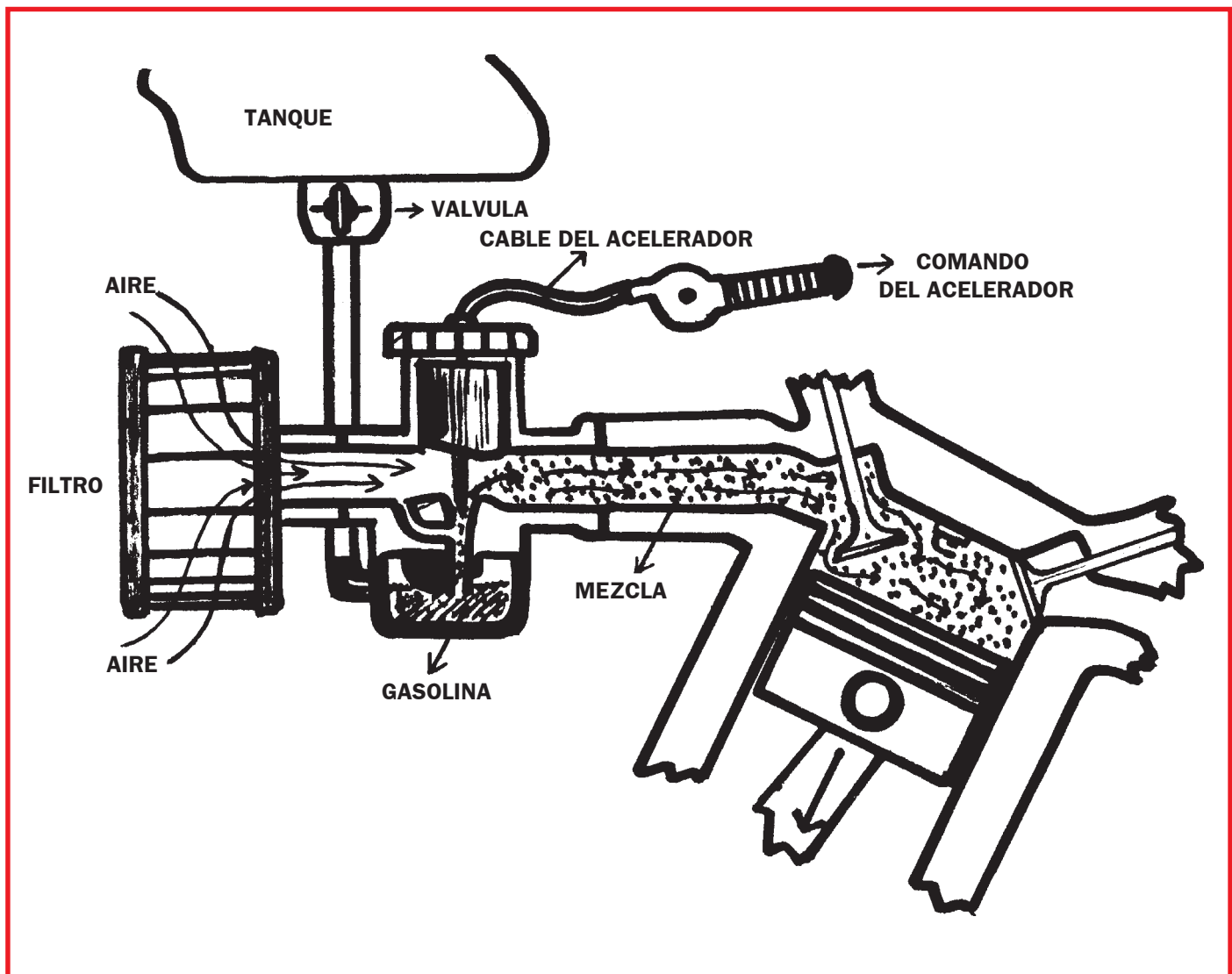
Sistema de alimentación de combustible

Un típico sistema de combustible de una motocicleta consta, básicamente, de:

- Tanque de combustible
- Válvula, llave de paso o grifo
- Tubos

- Filtros
- Carburador
- Puño del acelerador
- Cable de comando

Es en esta secuencia, que veremos a los componentes.



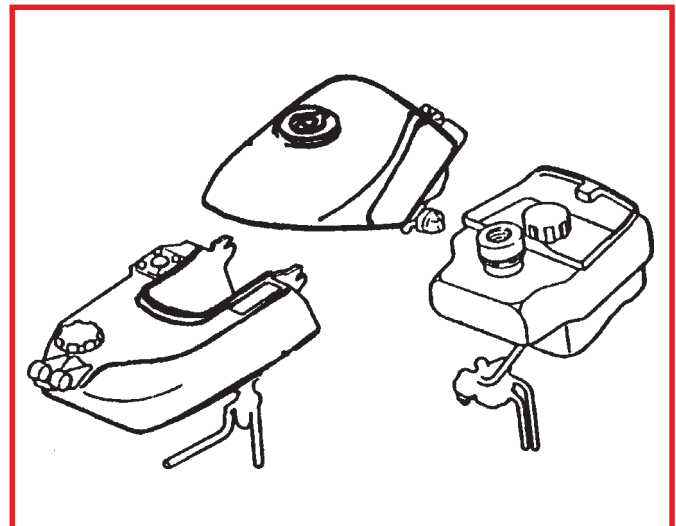
TANQUE DE COMBUSTIBLE

Es el dispositivo encargado de almacenar, con seguridad, el combustible necesario para movilizar la moto. Esta era la función primordial en las motos construídas antiguamente. En la actualidad, este depósito acompaña las líneas aerodinámicas del vehículo.

Puede ser construído en acero estampado, aluminio, plástico o fibra de vidrio. El acero estampado es utilizado en casi todas las versiones de motocicletas.

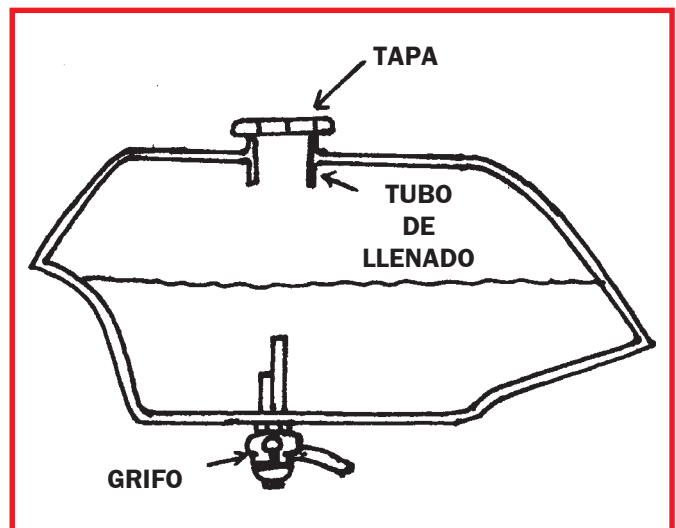
El aluminio es usado en motos de competición, debido a su poco peso. El plástico y la fibra de vidrio son utilizados en motos de cross (off road).

El tanque tiene una tapa en su parte más alta y en la más baja, una válvula (llave de paso o grifo).



En el lugar donde la tapa se afirma, hay un pequeño cuello que se proyecta hacia abajo de la superficie del tanque. Su nombre es tubo de llenado y su finalidad es simular un llenado del tanque para evitar que se derrame combustible al ser abastecido totalmente.

Algunas motos incorporan un sistema de medición de la cantidad de combustible, de lectura directa (mecánico) o remoto (eléctrico).

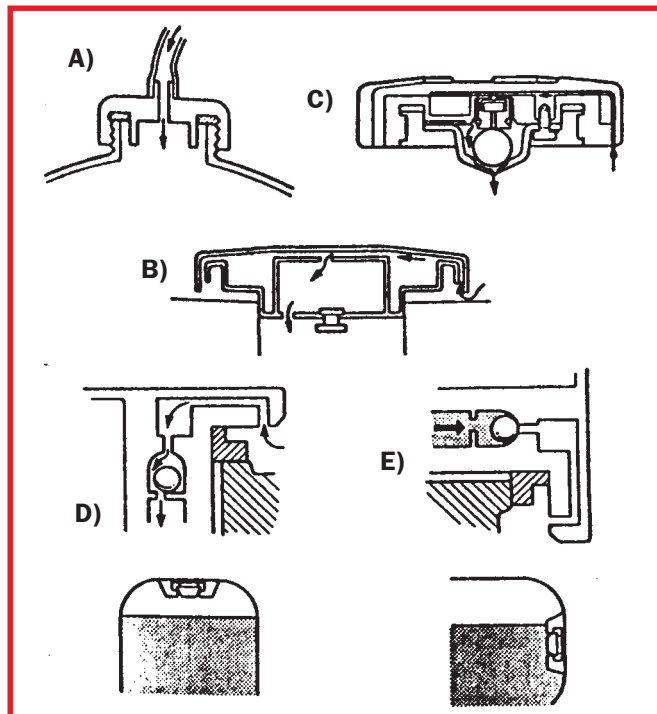


TAPAS

Las tapas son colocadas en la boca del tanque. El interior de éste es conectado al exterior mediante un tubo plástico (a) u orificios (b y c). Esto evita un aumento de la presión interna, originado por el calor, o la creación de un vacío, debido al consumo del combustible.

En algunas motos, la tapa del tanque incorpora una válvula de ventilación. Es una esfera que permite la entrada de la presión atmosférica y evita la salida del combustible (d).

Algunas de estas tapas están ubicadas en la lateral del tanque (e).



GRIFO

Esta llave de paso está ubicada en la parte inferior del tanque. Puede ser controlada en dos modos: manual o automática (con vacío). No es raro encontrar tanques con dos grifos, uno en cada lateral del mismo.

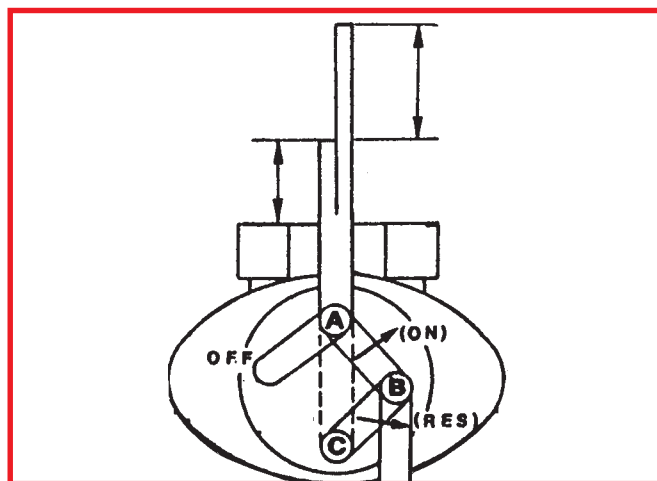
MODO MANUAL

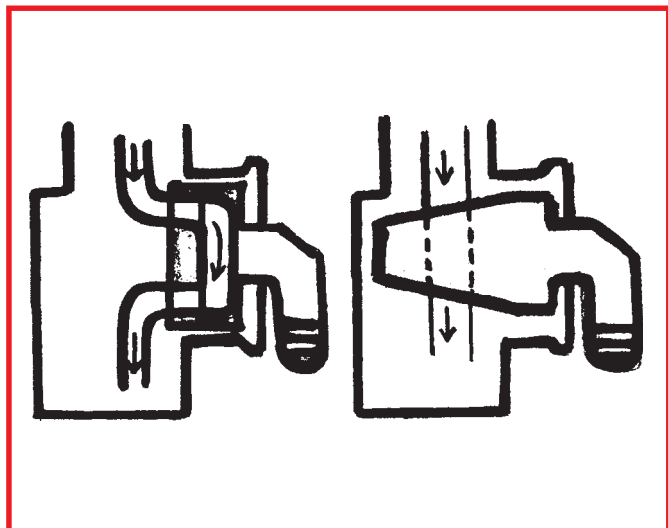
La llave de paso, o grifo, está constituida por: cuerpo, palanca, válvula selectora y filtro.

El cuerpo es una pieza única fundida y aloja a los demás componentes. Incorpora dos entradas de combustible con diferentes niveles:

- La más alta, es la entrada normal y permite el consumo hasta un nivel de 2.5 cm (1") sobre el fondo del tanque.
- La más baja, es la entrada de reserva y permite el consumo total del combustible del tanque.

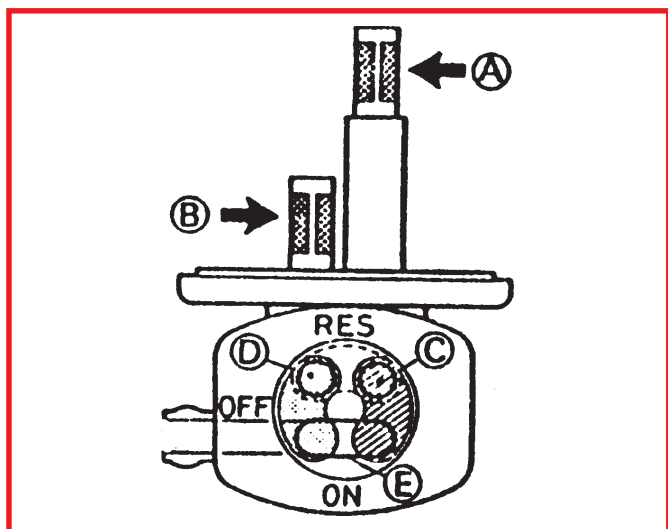
La palanca tiene tres posiciones: OFF, ON, RES. En la primera, el grifo simplemente está cerrado. En la posición ON, es utilizada la entrada normal de combustible. La posición RES permite la utilización total del contenido del tanque.





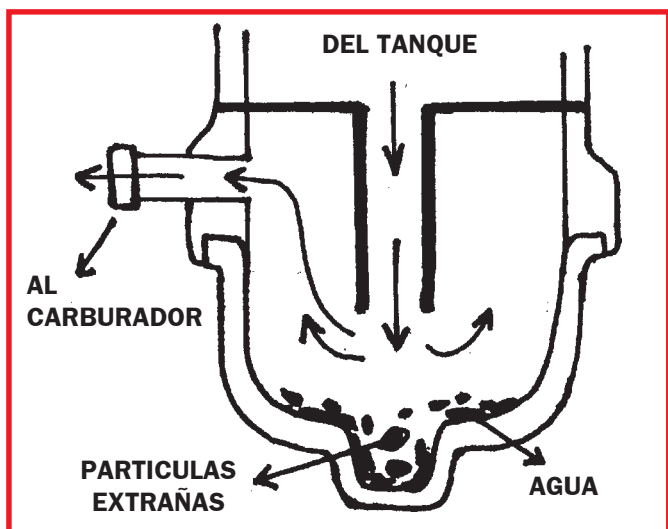
Existen dos tipos de válvula selectora: plana y cónica. La plana está separada de la palanca y su elemento movable es un disco de caucho actuado por la palanca.

En la válvula cónica, la palanca y la válvula selectora forman un solo componente.



FILTRO

El grifo posee dos filtros. Uno en cada entrada de combustible.



CUBA DE SEDIMENTOS

La cuba de sedimentos retiene en su parte inferior, las partículas extrañas pesadas (suciedad, óxido). Para limpiarla se debe retirar. LLeva para ésto en la parte inferior, una cabeza hexagonal.

MODO AUTOMATICO

Esta llave de paso es actuada por el vacío generado en la salida del carburador. La palanca tiene tres posiciones: ON, PRI, RES. Es con ella que seleccionamos la posición deseada.

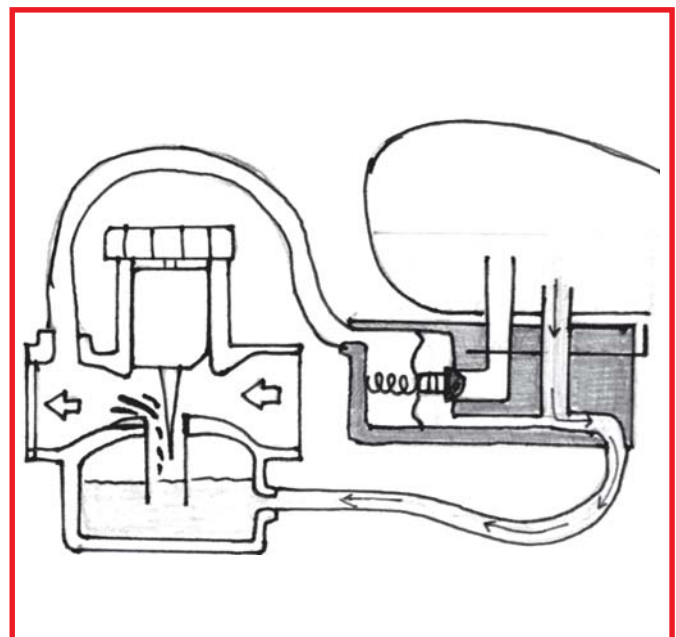
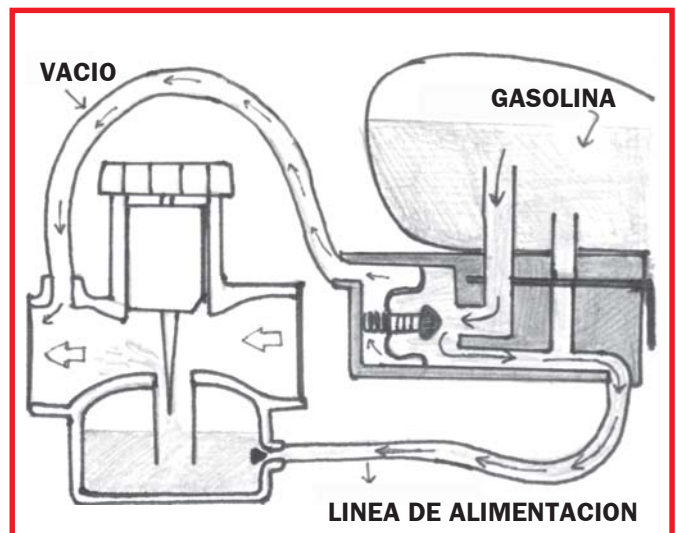
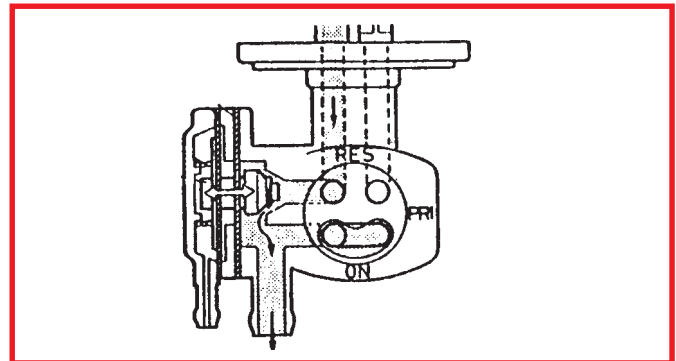
Un diafragma divide al cuerpo del grifo en dos cámaras. Una de ellas es conectada al vacío originado en la salida del carburador.

Un resorte, ubicado en esa misma cámara, empuja a la válvula contra su asiento. La otra cámara recibe la presión del combustible proveniente del tanque. Cuando la palanca es colocada en RES u ON, estamos seleccionando que entrada de combustible deberá alimentar al carburador.

Al girar el motor, el vacío creado abre el pasaje del combustible y lo mantiene así hasta la detención del motor. En ese instante, la válvula será cerrada automáticamente.

¿Qué sucede con la posición PRI?

Esta posición permite el pasaje directo del tanque al carburador, sin pasar por el control de la válvula. Esta posición es usada antes del arranque de la moto. Recuerde que el grifo estará cerrado por falta de vacío.



TUBOS

La línea de combustible y de vacío entre el grifo y el carburador está comprendida por un tubo flexible de plástico, neopreno o silicona.

Es a través de ella que vemos el pasaje de la gasolina al carburador.



BOMBA DE COMBUSTIBLE

La bomba es utilizada cuando la fuerza de gravedad no consigue alimentar al carburador debido a la ubicación de éste. La bomba genera una baja presión (de 4 a 8 psi).

FILTROS

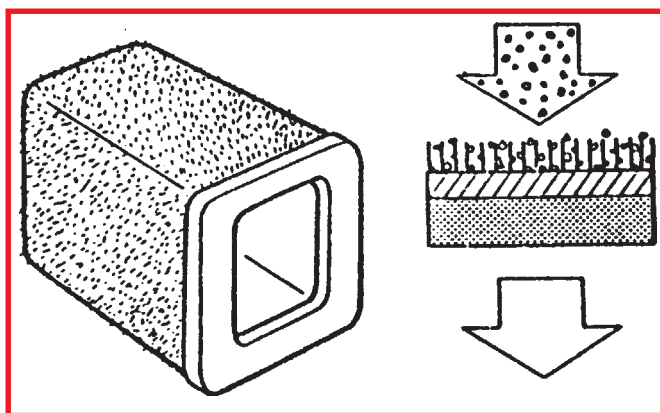
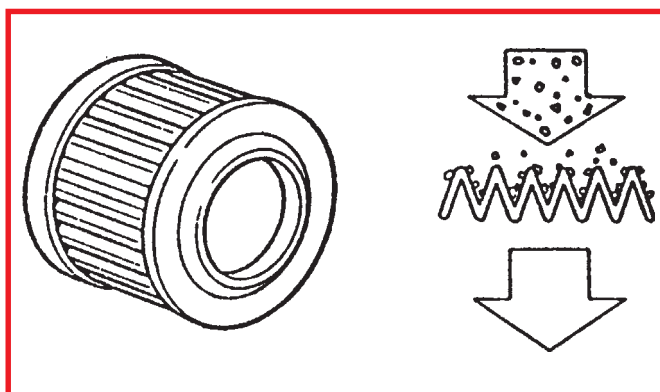
De combustible: algunos motociclistas cortan el tubo de combustible y le agregan un pequeño filtro descartable. Esto asegura una completa limpieza del combustible que va hacia el motor, vía carburador.

De aire: es colocado en la entrada del carburador. Básicamente existen dos tipos de filtro, caracterizados por el elemento filtrante:

- seco hecho de papel
- seco hecho con guata
- mojado hecho de esponja
- mojado hecho de esponja peluda

Su finalidad secundaria es reducir el ruido del aire al entrar al carburador. Su formato nunca es definitivo y el fabricante de la moto determina su ubicación final.

Hay instalaciones en las que el filtro es colocado en la propia entrada del carburador. En otros casos, una caja ubicada generalmente debajo del asiento, es conectada al carburador por una manguera flexible de caucho.



TIPOS DE MEZCLA AIRE-COMBUSTIBLE

La gasolina y otros combustibles líquidos no se queman sin estar debidamente mezclados con el aire.

Cuando sólo la superficie de la gasolina está expuesta al aire, ésta se quema lentamente.

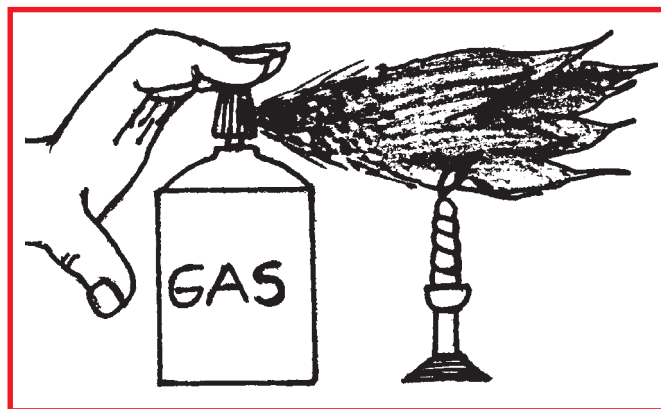
Si la atomizamos con el aire, se quema más rápido, más violentamente.

Si la mezcla es hecha para ser quemada dentro del cilindro de un motor, la razón aire-combustible debe ser mantenida dentro de cierta proporción para que su combustión genere la fuerza necesaria.

Para comprender mejor lo que sucede dentro de esa cámara de combustión, tomemos una muestra de volumen de aire.

Ella tiene, generalmente:

-oxígeno	20,99 %
-nitrógeno	78,03 %
-argón	0,94 %
-bióxido de carbono	0,03 %
-hidrógeno	0,94 %



Puede notar que 78 % de ese volumen es nitrógeno, gas inerte que no participa en el proceso de combustión.

En esa tabla se puede observar que solo 21 % del volumen es oxígeno.

El oxígeno genera grandes cantidades de calor.

El nitrógeno y los otros gases que participan del volumen de aire, absorben esta energía calorífica y la transforman en fuerza de expansión.

Para un determinado volumen de aire, las condiciones atmosféricas afectan su peso.

Para su conocimiento, los siguientes datos pueden ser usados como referencia para 1 litro de aire.

ALTITUD	PRESION	TEMPERATURA	PESO
NIVEL DE MAR	760mmHg	15º C	1,225 gr
NIVEL DE MAR	760mmHg	0º C	1,2929 gr
500 metros	706mmHg	15º C	1,165 gr
1000 metros	681mmHg	15º C	1,11 gr

Nota: mmHg = milímetros de mercurio

1,225 gr = 1 gr y doscientos y veinticinco miligramos

MEZCLA AIRE-COMBUSTIBLE

Por lo dicho anteriormente, la mezcla se efectúa tomando como base el peso de los componentes. Además es de suma importancia su ajuste, pues con él podemos estudiar el rendimiento del motor.

Cada mezcla es identificada por la relación de las partes que la forman.

Ella debe ser homogénea para ser buena. Por eso, la característica que identifica a cada una de ellas es determinada por la velocidad de propagación de la llama y el calor que genera.

Como ejemplo, consideramos la mezcla 12:1 (12 por 1). Ella es obtenida con 12 gramos de aire y 1 gramo de gasolina.

Ud. se preguntará porque la mezcla es expresada por su peso (gramos). Ello se debe a que el volumen del aire varía mucho con la presión y la temperatura ambiente. La expresión de la razón de la proporción puede ser expresada en decimales.

Por ejemplo, $1/12 = 0,083$



MEZCLA POBRE

Continuando con las mezclas, consideramos como pobre aquella en la que hay un exceso de aire.

(+/- 18:1). El resultado es una combustión lenta, con gran producción de calor y una muy reducida fuerza de expansión.

Analizándola en detalle, esa mezcla es algo así como que el aire le roba el espacio al combustible. La combustión, a pesar de ser completa, no satisface las necesidades del motor.

MEZCLA RICA

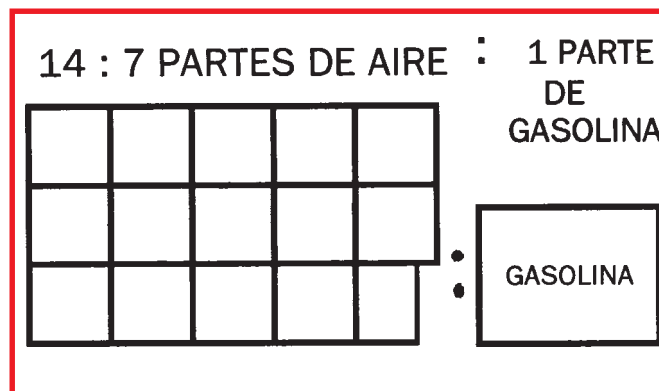
Una mayor cantidad de gasolina por partes de aire (+/- 8:1) es una mezcla rica. Debido a la falta de oxígeno, la gasolina no se quema totalmente. Hay un derroche innecesario, a la vez que se obtiene un rendimiento pobre del motor.

MEZCLA IDEAL

Análisis prácticos han demostrado que el motor desarrolla su mayor potencia con mezclas de 14:1 a 15:1 en motores refrigerados a agua. En motores refrigerados a aire, su mayor rendimiento es obtenido con la mezcla 12:1.

Desde el punto de vista químico, la mezcla ideal es de 15:1, o sea 0,067 gramo de gasolina por gramo de aire. Ella es conocida como mezcla estequiométrica.

Con la mezcla ideal, todo el combustible y oxígeno son completamente quemados. Esto genera el máximo de temperatura, de acuerdo a la masa que entra en el proceso de combustión.



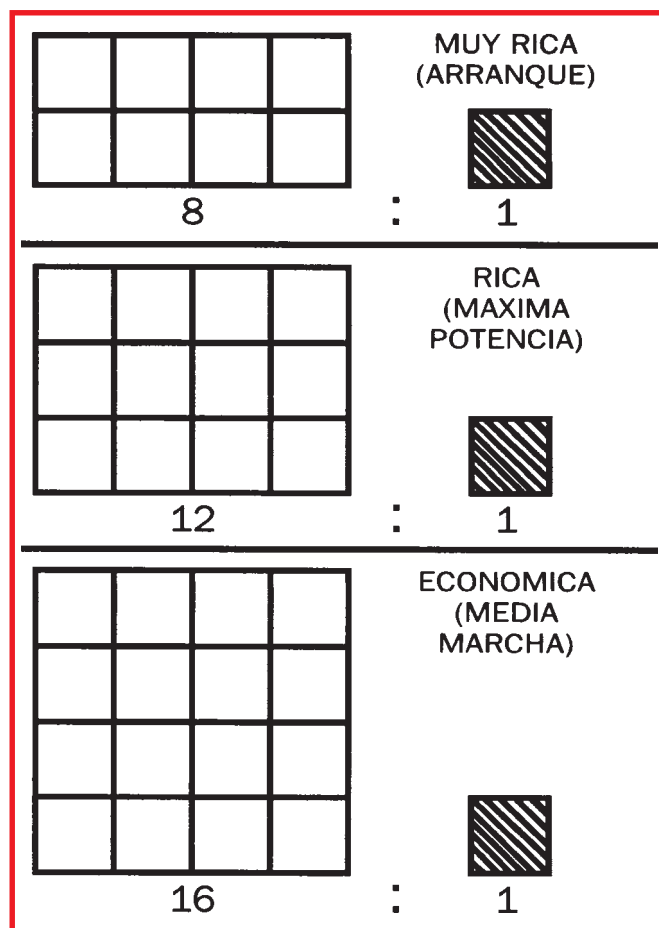
MEZCLA PRACTICA

A pesar del potencial que ofrece la mezcla ideal, ella es difícilmente usada, pues el motor que utilice un sistema de carburación, o inyección, que le entregue constantemente la mezcla ideal (estequiométrica), será realmente económico, pero lento en las respuestas.

No se puede negar que las mezclas ricas son necesarias para: arrancar el motor, durante su calentamiento, al acelerar (picar) y al girar a su máxima velocidad.

No olvidemos que la mezcla rica es también necesaria para bajar la temperatura del motor. Como punto negativo, las mezclas ricas son grandes contaminantes del medio ambiente y provocan consumo excesivo. Las mezclas pobres son útiles para mantener una velocidad constante y aprovechar el freno-motor.

Por lo visto anteriormente, un carburador debe controlar, durante el funcionamiento del motor, los siguientes parámetros: mezcla del aire y gasolina, ajuste de la velocidad, mantenimiento de la temperatura y medición del escape.



PRINCIPIO DEL CARBURADOR

El carburador debe medir el volumen del aire que pasa por él para llenar la cámara de combustión, cada vez que el pistón desciende (tiempo de admisión).

Esto crea un flujo, que al estar debidamente medido, permite la adición del combustible.

La pieza encargada de medir ese flujo de aire se llama venturi.

Su principio de funcionamiento se basa en la siguiente frase:

-Si la velocidad de un fluido (gas o líquido) aumenta al pasar por un punto, su presión en él, disminuye.

En la figura puede verse un venturi con su estrechamiento, conocido como garganta. El aire, para poder pasar por ella, tiene que aumentar su velocidad.

La presión del aire en el área A es mayor que en el área B).

La caída de presión es proporcional a la velocidad del aire. Esto significa que esta caída de presión permite medir el flujo del aire. La velocidad es obtenida por la diferencia de presión entre la entrada del carburador y su garganta (venturi).

Podemos aprovechar esa caída de presión colocando un depósito (cuba) de gasolina abierto debajo del carburador.

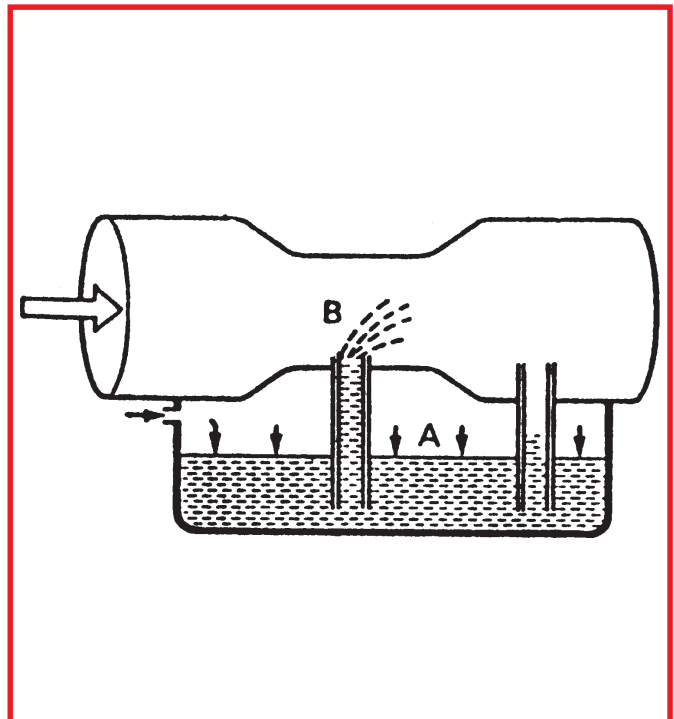
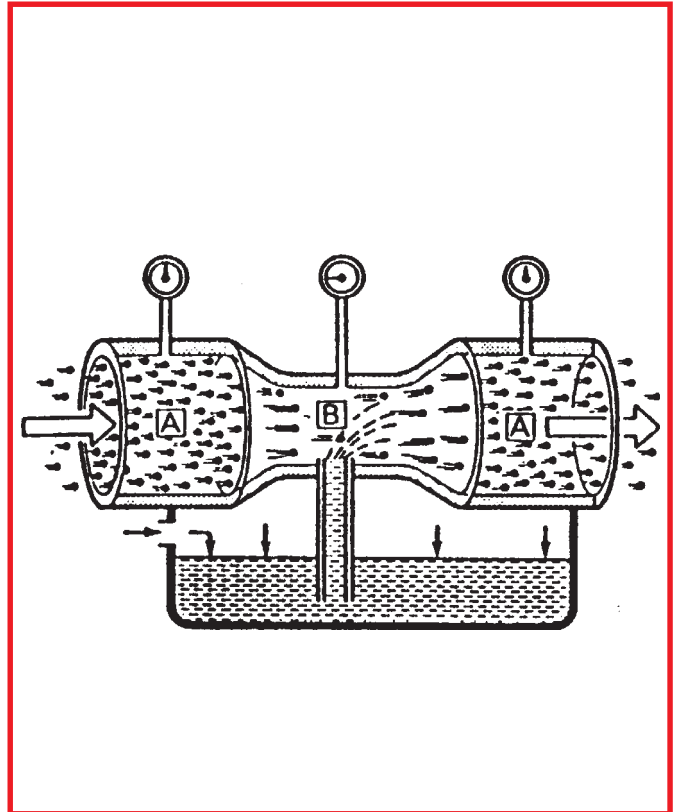
La superficie del líquido recibe, en toda su extensión, la presión atmosférica A. Tomamos un tubo, abierto en ambos extremos y lo colocamos en la garganta del venturi.

Uno de sus extremos atraviesa la garganta, o sea que aparece en el interior del venturi. El otro extremo es sumergido dentro de la gasolina.

Al pasar el aire por el venturi, se crea una depresión en la garganta B. Como A es mayor que B, el resultado es la aspiración del combustible desde su depósito.

Podemos ver un segundo tubo, con las mismas características del primero. Su ubicación, es fuera de la garganta del venturi.

Este tubo no consigue «hacer subir» la gasolina. El motivo es que el aire en ese punto ha perdido su velocidad y su presión es semejante a la de A.

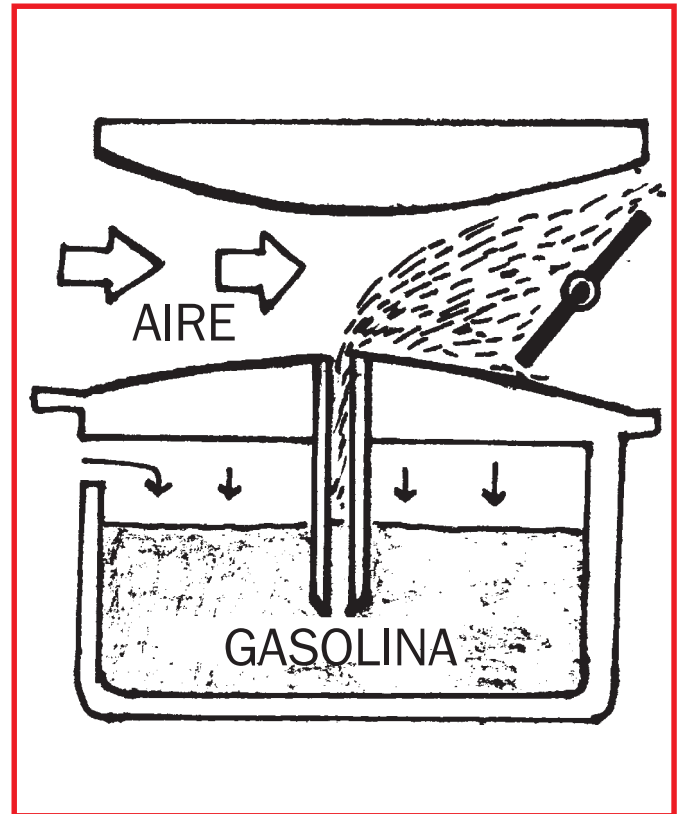


CARBURADOR BASICO

El carburador es montado en línea con el sistema de admisión del motor. El diámetro del venturi depende de la cilindrada del motor. Una válvula mariposa es ubicada entre el venturi y el motor.

Ella es comandada mecánicamente por el puño del acelerador. Esta válvula regula y controla la velocidad del motor. Eso se debe a la depresión (baja presión) creada atrás de ella, haciendo que la presión atmosférica «empuje» el aire a lo largo del venturi.

De acuerdo al aire que es admitido, o solicitado por el motor, es el carburador el encargado de suministrar la cantidad de gasolina necesaria que mantenga la relación aire-combustible.



CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Consideremos, en primer lugar, que tenemos al motor funcionando a una velocidad constante, o sea, que están estabilizadas sus revoluciones por minuto.

En cierto momento, se abre súbitamente el acelerador.

INERCIA

El aire, por ser más liviano que el combustible, cubre rápidamente el vacío producido. ¿Dónde? En el múltiple de admisión.

La gasolina no acompaña la agilidad del aire. Entonces, el resultado es una mezcla pobre, cuando debería ser rica.

Por eso, los modernos carburadores solucionan este problema, inyectando gasolina pura en la masa de aire admitido.

Un segundo punto a ser considerado, son las condiciones atmosféricas.

INVIERNO

En esta época del año, las moléculas de aire se contraen por el frío. Esto significa que el aire es más denso, más pesado. Hay más oxígeno por volumen de una misma masa de aire.

Al ser admitido por el motor, ese exceso de oxígeno no le da lugar a la gasolina y el resultado es una mezcla pobre.

VERANO

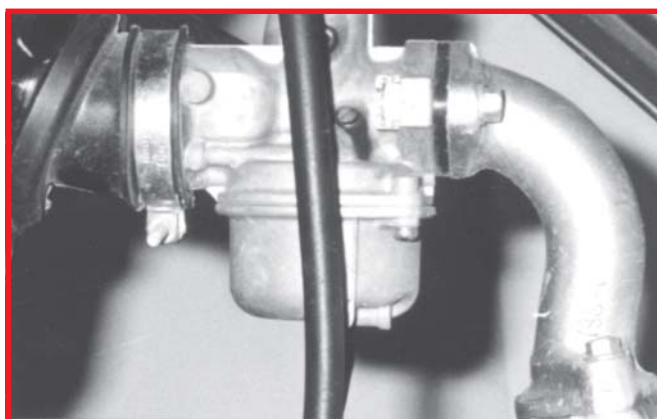
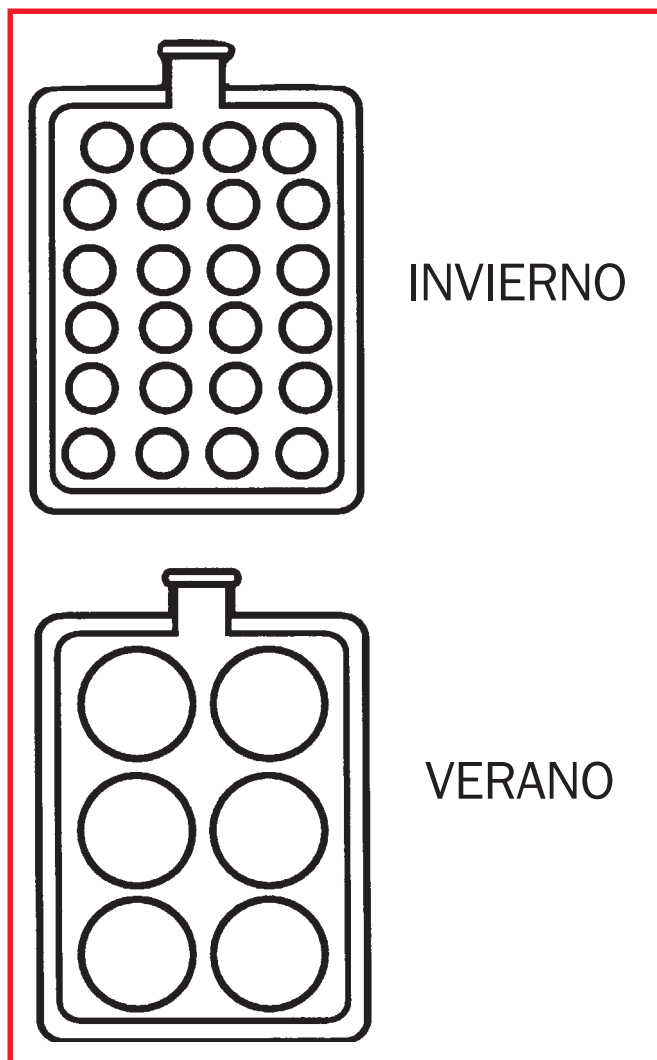
En verano, el aire se calienta y se dilata. Entonces ocurre lo contrario que en el invierno, o sea, la mezcla se enriquece automáticamente.

ADMISION

El tercer punto a ser considerado es el múltiple de admisión.

En el pasaje del aire encuentra resistencia. Esta comienza desde el filtro, pasando por el venturi y llega al propio tubo de admisión. Deben ser consideradas la forma y la longitud de los tubos, pues el aire «sufre» dentro de los tubos y sobre sus paredes internas forma pequeños torbellinos.

Todo esto crea una fuerza centrífuga que tiende a separar el combustible del aire. Como éste tiene un peso inferior a la gasolina, consigue llegar primero a la cámara de combustión. Resultado: mezcla pobre. La solución es colocar un carburador por cilindro, lo cual, en las motos multicilíndricas, encarece al producto final.



CARBURADOR CONTROLADO POR PISTON

Existen carburadores con venturi fijo y venturi variable. En el primer caso, encontramos al carburador controlado por mariposa. En el caso del venturi variable, tenemos al carburador controlado por pistón y al controlado por vacío.

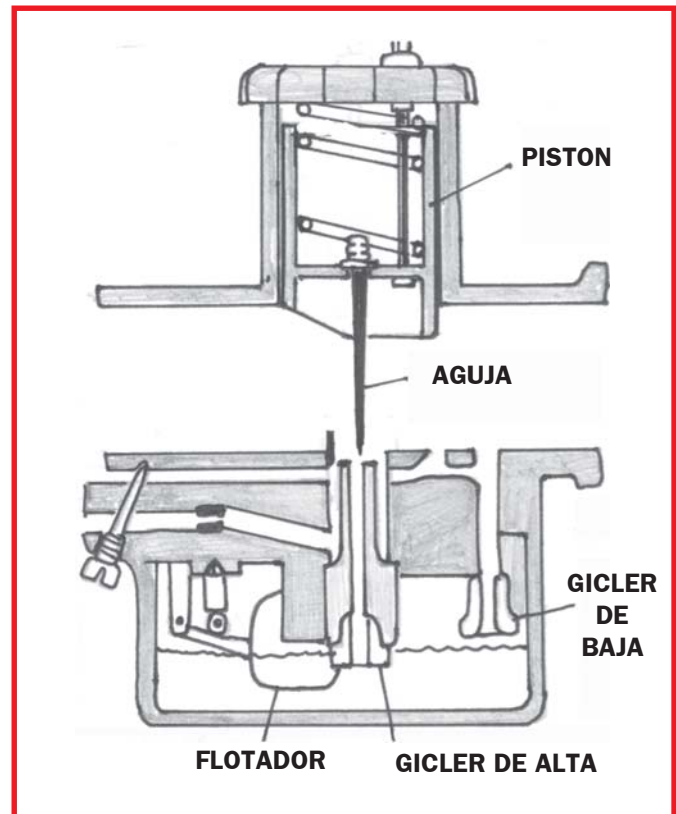
En general, los carburadores constan de:

- un cuerpo que incorpora al venturi
- un flotador y su circuito
- un circuito de baja velocidad
- un circuito de alta velocidad
- un circuito de arranque.

Comenzaremos por el más popular de los carburadores, el que utiliza un pistón para controlar el flujo de aire a través del venturi.

Luego veremos al carburador que utiliza un disco para controlar la aceleración, o sea, el de mariposa.

Al final, veremos un carburador híbrido, pues utiliza un pistón y una mariposa para hacer funcionar al motor. Es conocido como controlado por vacío.



CIRCUITO DEL FLOTADOR

La finalidad de este circuito es admitir y mantener un nivel constante de combustible en el depósito (cuba) del carburador.

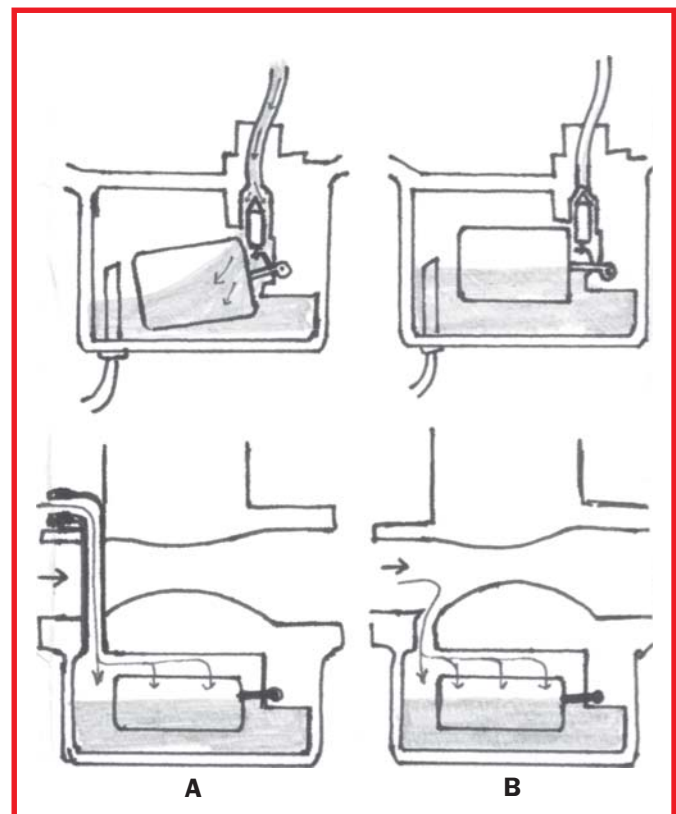
Cuando la llave de paso está abierta (ON o RES) el combustible llega a través del tubo flexible y del filtro al asiento de la válvula aguja.

La válvula aguja abrirá el pasaje del combustible cuando su nivel dentro de la cuba sea bajo.

Al llegar el combustible al nivel determinado por el fabricante de la moto, el flotador sube y empuja a la válvula contra su asiento. El resultado es el bloqueo del pasaje de la gasolina.

Si ésto no ocurriera, un tubo colocado en la vertical y con su extremo por encima del nivel máximo del combustible, desvía el exceso al exterior. Su nombre es tubo de rebose.

Según vimos en el principio del carburador, una abertura conecta la presión atmosférica al interior del depósito. Según se puede ver en a), la ventilación está conectada directamente al exterior. En b), una tubería conecta la cuba con al entrada del carburador. En ambos casos, es esa ventilación la que «empuja» al combustible hacia los laberintos del carburador.

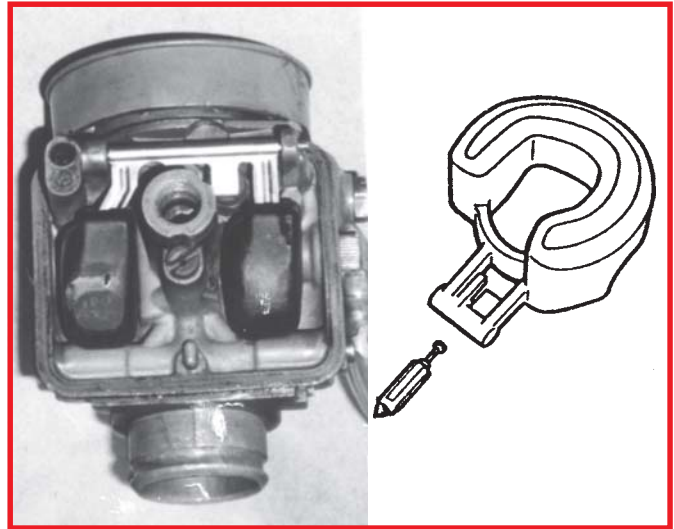


¿Quién controla la apertura de la válvula aguja?

Un flotador, o boya, que es colocado en un extremo de un brazo. El se apoya, o pivota, en un punto fijo de la pared interna de la cuba.

Generalmente existen dos tipos de flotadores: doble y simple.

Antiguamente eran hechos con lámina de cobre soldada con estaño. En la actualidad se utiliza la espuma de poliuretano protegida para no absorber la gasolina.



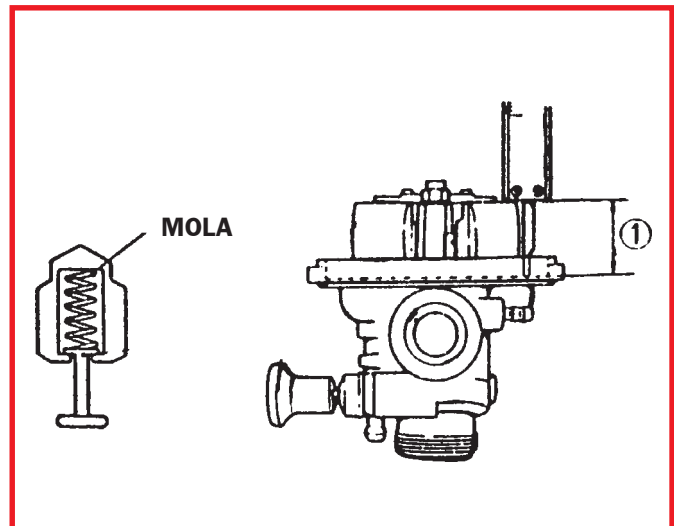
La altura del flotador es verificada por la distancia A medida entre el fondo (o parte superior) del flotador y el lugar en que la oreja del brazo «toca» a la válvula aguja.

Si la distancia 1 es menor a la especificación del fabricante, el nivel de combustible será alto.

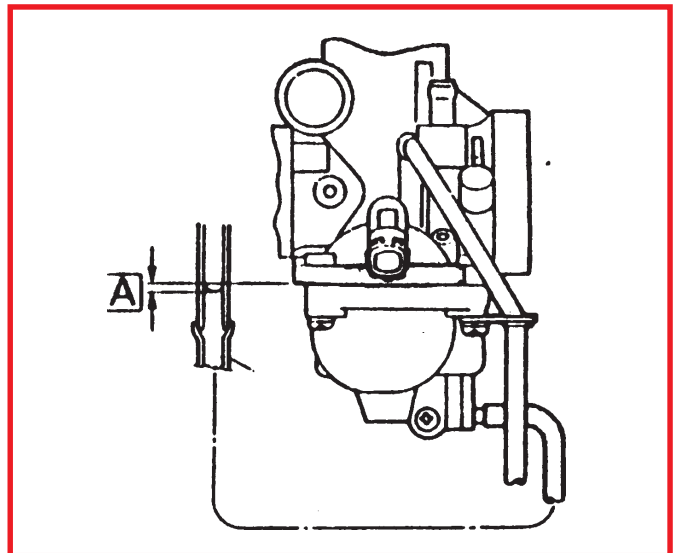
Si la distancia 1 es mayor a lo especificado por el fabricante, el nivel será bajo.

El ajuste se hace curvando la oreja.

Recuerde que la válvula aguja incorpora un pequeño resorte para absorber pequeños movimientos que abrierán el pasaje de gasolina.



Si se coloca un adaptador en el lugar del tapón que sirve para drenar la cuba y se coloca un tubo plástico transparente, es posible verificar el nivel real del carburador, sin necesidad de desarmarlo.



POSICIONES DEL PISTON

Antes de entrar en los circuitos del carburador, es necesario hablar de las posiciones pre-fijadas que tiene ese dispositivo. El movimiento del pistón a lo largo de su recorrido, está dividido en ocho octavas partes.

La finalidad de esta división es obtener un regulaje padrón. Veamos como funciona.

Como se ve, la abertura seleccionada permite el correspondiente pasaje de aire. Esto representa la cantidad de gasolina que se mezclará con el aire para poder mantener la relación debida.

Marcha lenta y

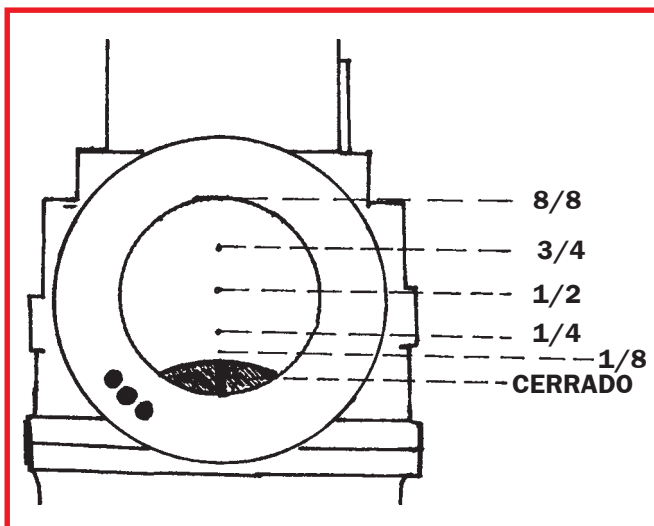
baja velocidad ————— 0 (cerrado) a $1/8$

Baja y media velocidad — $1/8$ a $1/4$

Media velocidad

y alta velocidad ————— $1/4$ a $3/4$

Alta velocidad ————— $3/4$ a $4/4$ (abierto)



CIRCUITO DE BAJA VELOCIDAD

Es también conocido como circuito auxiliar. Es el encargado de medir el aire y la gasolina en la marcha lenta y velocidades poco superiores a ella.

Este circuito opera con una abertura del pistón desde 0 (cerrado) hasta $1/8$ de su recorrido.

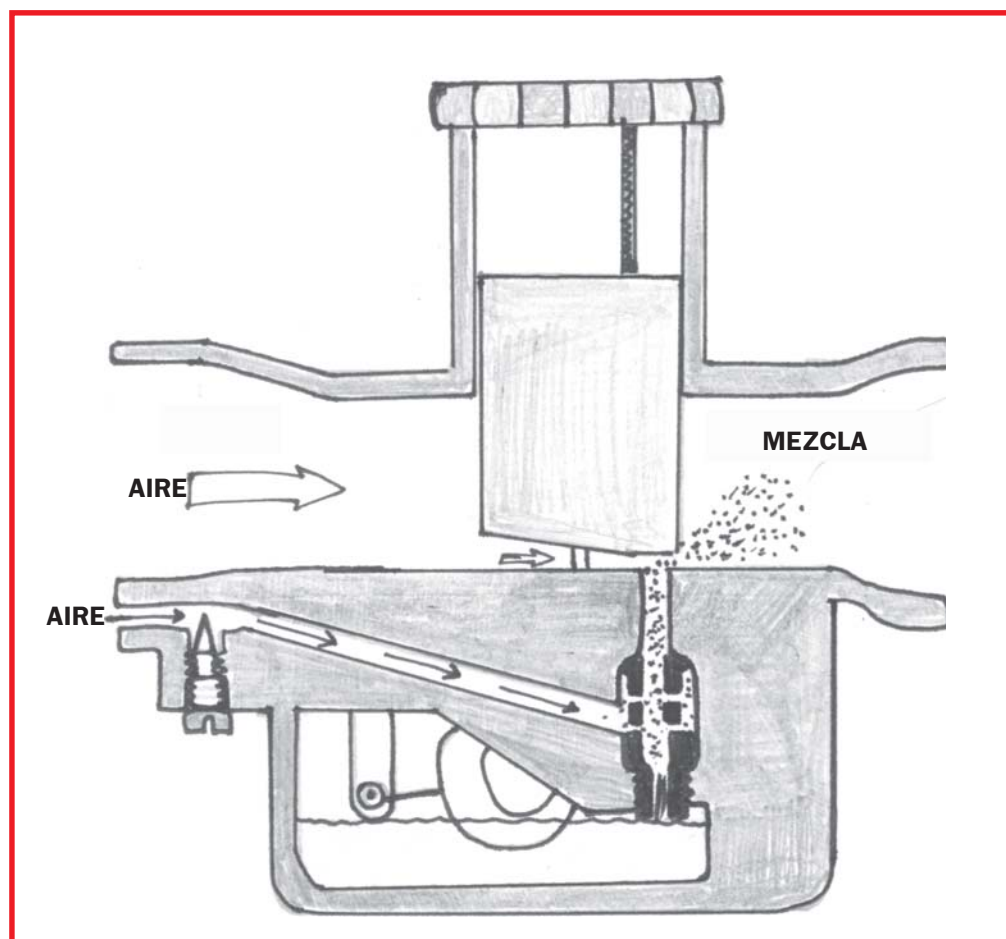
Acompañando las figuras, podemos ver, en el primer caso, al pistón bloqueando el pasaje del aire a través del venturi. Por eso, en la entrada del carburador hay un pequeño orificio que admite el aire del circuito de baja velocidad. Mediante cavidades construidas durante el proceso de fabricación del carburador, una de ellas conecta la referida entrada de aire con el emulsionador de baja o auxiliar. En esta línea de aire es colocado un tornillo de ajuste o regulación. Su formato termina en punta e incorpora un resorte que garantiza la posición fijada.

Este tornillo recibe varios nombres: de regulación de baja, de regulación del aire, piloto, etc. Se accede a él desde el exterior del carburador. Su función específica es ajustar la cantidad de aire que será mezclada con el combustible.

El aire liberado por el tornillo se dirige en dirección al área de baja presión (venturi).

Previamente pasa por el emulsionador de baja, adonde arrastra el combustible oriundo de la cuba del carburador. El emulsionador tiene un orificio calibrado que determina el máximo de combustible que puede ser mezclado con el aire. El es conocido como gicleur.

Podemos ver en la figura que la cámara donde se aloja el emulsionador tiene su diámetro mayor que éste. En dicho espacio se produce la emulsión que garantiza una mezcla homogénea. Desde este punto, la mezcla aire-combustible se dirige al surtidor de baja para alimentar al motor.



Vemos un carburador con las características básicas del anterior. Sólo existen pequeñas diferencias en el circuito de baja.

El pistón continúa bloqueando el pasaje principal del aire en el venturi. Por eso, la entrada de ese vital elemento se hace mediante un orificio ubicado generalmente en la entrada principal. En este tipo de carburador, esa entrada adicional de aire incorpora un orificio calibrado. El permite un pasaje de aire constante, independiente de la velocidad del motor.

La red de laberintos dirige al aire hacia el emulsionador de baja, o auxiliar. Como en el anterior carburador, el diámetro del emulsionador es menor que su alojamiento, formando así una cámara donde se mezcla el aire con el combustible. El combustible es medido por el orificio calibrado que se encuentra en contacto con la cuba.

La mezcla así producida se dirige a dos salidas ubicadas en el venturi.

Un surtidor de baja queda bloqueado por el pistón. Lo llamamos surtidor B. El otro, lo llamamos A y alimenta continuamente la salida del carburador.

Podemos ver que antes del surtidor A, encontramos al tornillo de ajuste, cuya punta puede aumentar o disminuir dicha abertura o pasaje. Se denomina tornillo de ajuste de la mezcla.

El se encarga de dosificar la mezcla producida en el emulsionador auxiliar o de baja.

El tornillo de mezcla incorpora un resorte, una junta tórica («o» ring) y una tapa de plástico. El

resorte evita que el tornillo gire después de regulada la velocidad de baja. El «o» ring evita la entrada falsa de aire. La tapa de plástico evita que los ajustes de la mezcla vayan más allá del mínimo permitido. El acceso al tornillo se produce desde el exterior del carburador.

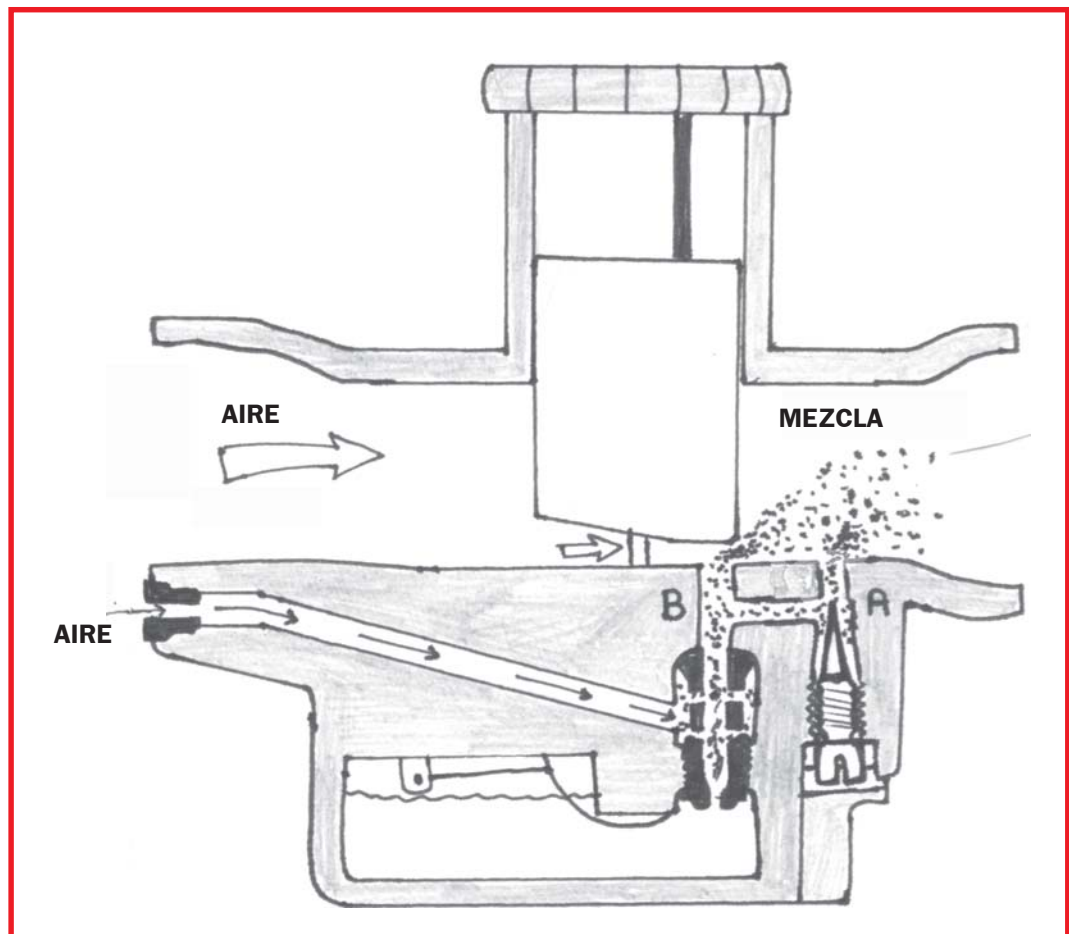
¿Para qué sirve la otra salida de mezcla, o surtidor B?

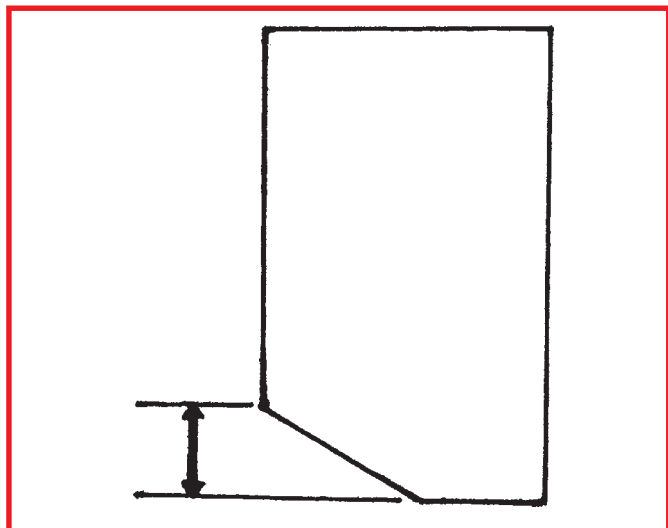
Cuando el pistón está bloqueando al venturi, en el área posterior inmediata al pistón, hay un gran vacío o depresión.

La finalidad del surtidor B es permitir que el período de transición desde baja a media velocidad, no sea brusco. Cuando el pistón es «levantado» (moviendo el puño del acelerador), él permite la salida de la mezcla por el surtidor B.

Este flujo liberado se adiciona a la mezcla ya liberada por el surtidor A.

Esto va a suceder con una abertura del pistón de hasta 1/8. Este surtidor es conocido por lo explicado anteriormente, como de desvío o by-pass.





BISELADO DEL PISTON

Si observamos el pistón, él tiene un biselado (cutaway) orientado hacia la entrada del carburador.

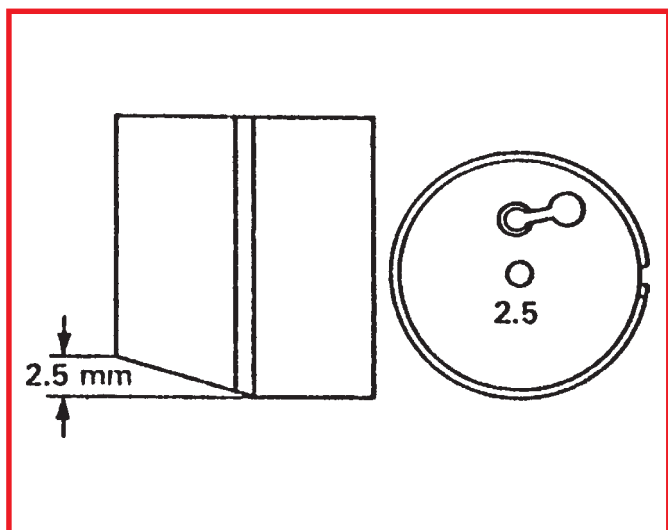
El corte adelanta la entrada de aire, imprimiéndole más velocidad entre las posiciones de $1/8$ a $1/4$ de abertura.

Recuerde que en esta posición el circuito de baja se encuentra en transición.

En el fondo del pistón generalmente aparece grabado un valor que puede ser de 3.0, 2.5 o 2.0.

El ángulo de menor biselado corresponde al valor 2.0. El ángulo de mayor biselado le corresponde al número 3.0. Si se usa un biselado 2.0, el aire que pasa por él y el venturi será poco. Tendrá una gran velocidad. Consecuentemente, la mezcla generada será rica.

Si el número es 3.0, la mezcla resultante será pobre.



CIRCUITO DE ALTA VELOCIDAD

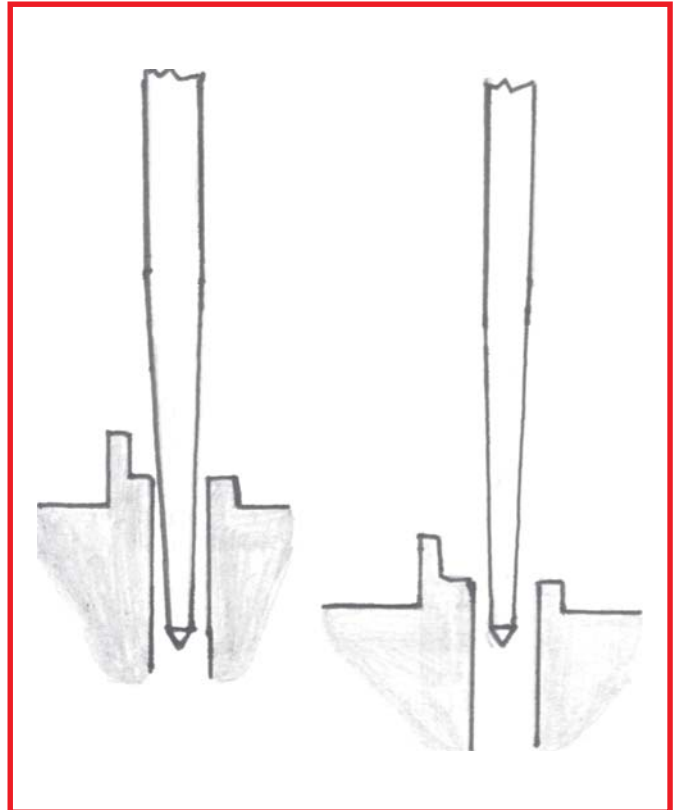
Cuando las revoluciones del motor se encuentran entre media y alta velocidad, la medición de la mezcla es conseguida por la aguja instalada en el pistón, en conjunción con uno de estos dos elementos: la chimenea y el emulsionador principal.

El circuito que se compone por la aguja y la chimenea, se llama primario.

El circuito que se compone por la aguja y el emulsionador principal, se llama de purga.

Este circuito opera entre $1/4$ a $3/4$ de la abertura del diámetro del venturi.

La aguja se desliza verticalmente dentro del elemento fijo, que puede ser la chimenea o el emulsionador principal. Conforme la aguja sube, la distancia entre ambos elementos aumenta. La consecuencia directa es que la gasolina aprovecha ese juego (luz) para aumentar su pasaje. La aguja sube «arrastrada» por el pistón y si éste sube, es porque se está queriendo acelerar el motor.



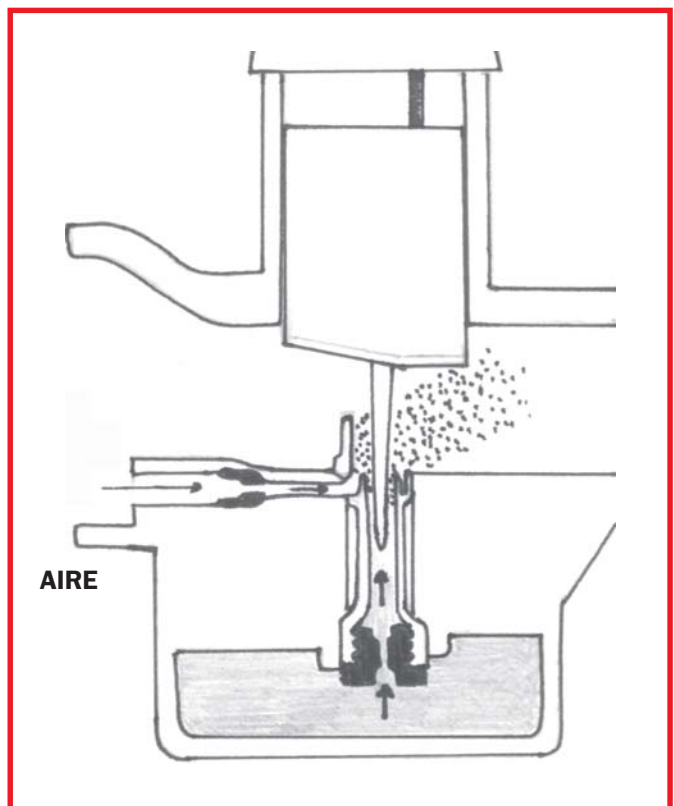
TIPO PRIMARIO

Ahora veamos este circuito, paso a paso. Una entrada de aire alternativa (paralela al venturi) pasa por un orificio calibrado y se dirige directamente al difusor. El difusor es el extremo superior de la chimenea que se proyecta dentro del venturi.

Una de sus paredes es más alta (del lado de la entrada del carburador) que la otra (del lado del motor). Esto ocasiona una turbulencia que garantiza una perfecta atomización de la gasolina.

Por efecto del arrastre, el haz de mezcla se eleva al centro del venturi. El extremo inferior de la chimenea incorpora un orificio calibrado (gicleur) que mide el pasaje del combustible.

Este circuito utiliza la posición de la aguja con relación a la chimenea, para medir el combustible que será agregado al aire dirigido al difusor.



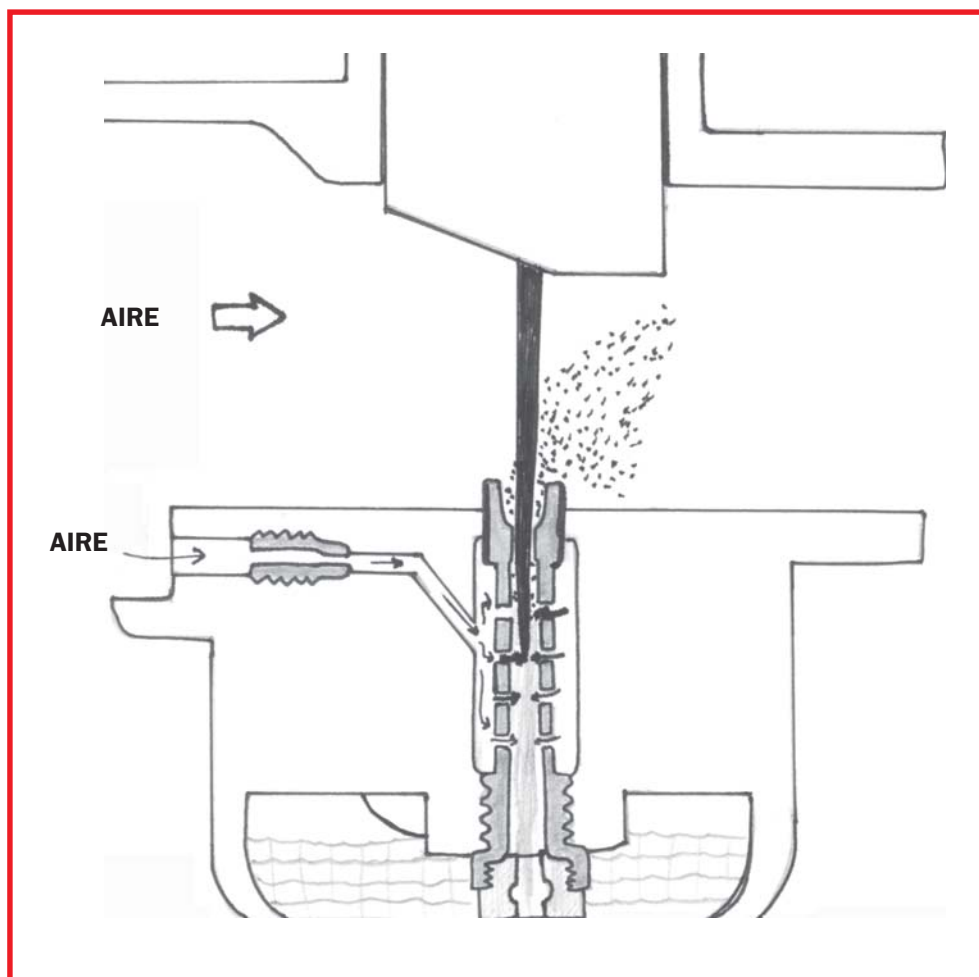
TIPO PURGA

El circuito de alta, tipo purga, también tiene, paralela al venturi, una entrada de aire.

El aire, pasando por un orificio calibrado, se dirige a una cámara de mezclado. Según puede verse en la figura y sus detalles, el emulsionador principal es un tubo que tiene sus paredes taladradas, siendo conocido como flauta, debido a su apariencia. Su diámetro es menor que el de su alojamiento. La diferencia de diámetros determina la cámara de mezclado. En ella se forma una especie de colchón de aire que asegura la homogeneidad de la mezcla.

El emulsionador principal tiene en su extremo inferior un orificio calibrado que mide la entrada de gasolina, proveniente del depósito del carburador. Su extremo superior, conocido como difusor, permite la entrada de la aguja.

Como se puede ver, este sistema utiliza a la aguja para controlar el pasaje de la mezcla aire-combustible, proveniente de la cámara de mezclado.



MAXIMA VELOCIDAD

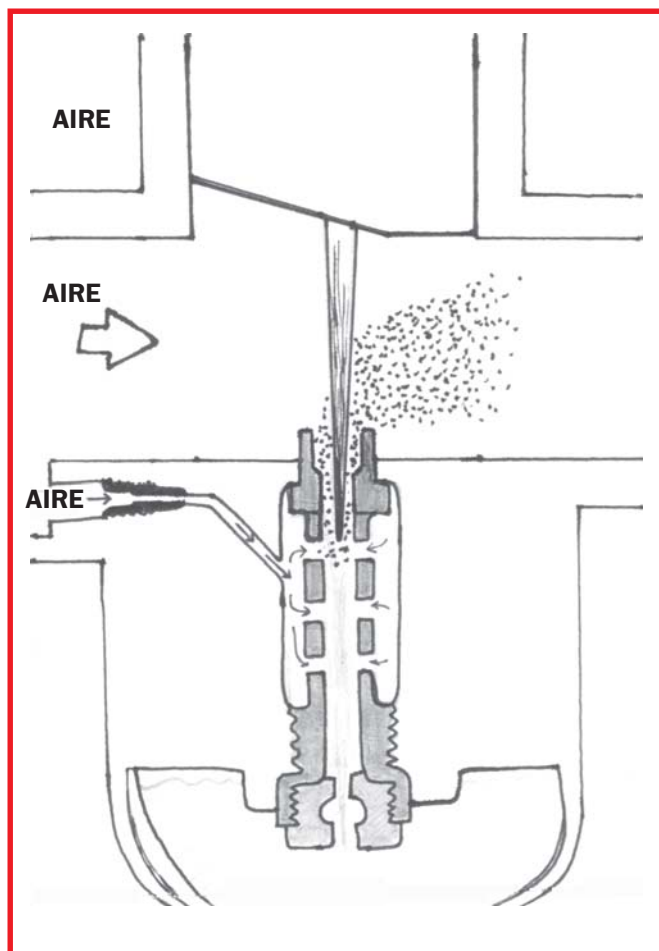
Cuando el pistón está ubicado en una posición entre $3/4$ a totalmente abierto ($4/4$), decimos que el carburador está operando el circuito de velocidad máxima. Durante este período el combustible continúa siendo liberado a través del emulsionador principal (o de la chimenea). La posición de la aguja, en esta situación, no afecta el pasaje de la mezcla proveniente del emulsionador principal (o chimenea).

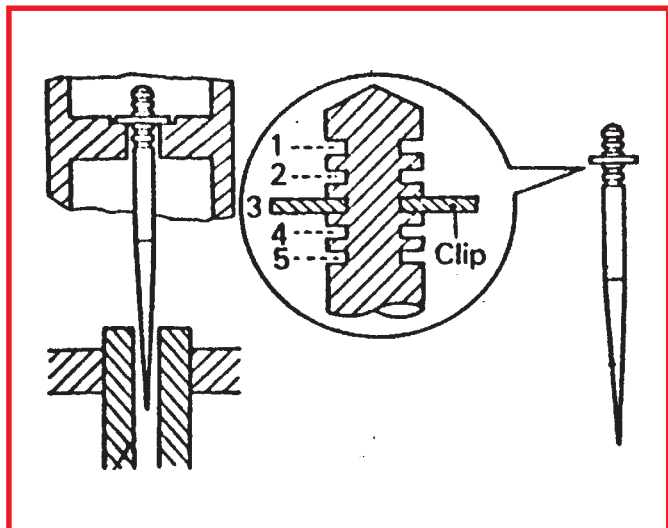
Esto se debe a que la distancia aguja-difusor permite un pasaje de mezcla mayor.

En el tipo de purga, la mezcla continúa produciéndose en el interior de la cámara, donde el aire y la gasolina provienen de sus puntos de origen.

Luego se dirigen al difusor y de ahí al venturi, sin restricción a su pasaje.

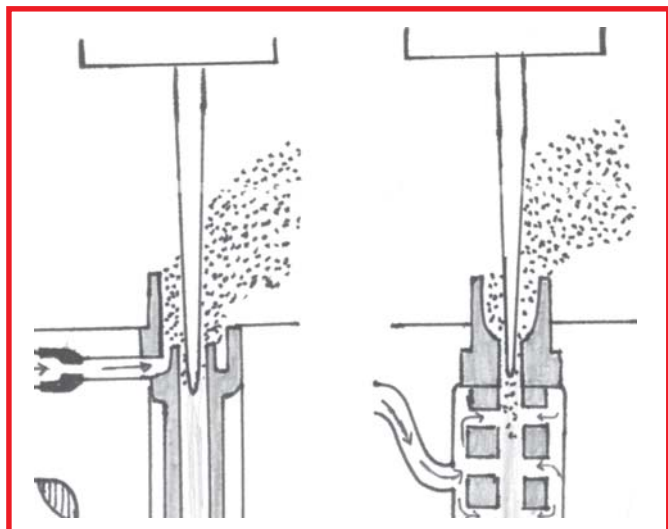
Los cuatro circuitos mencionados se pueden superponer uno con el siguiente. La abertura del acelerador, o bien, la subida del pistón, es la generadora de esta situación.





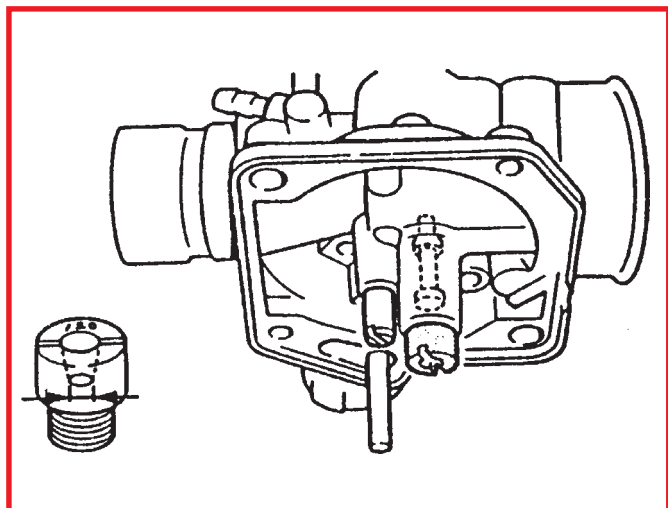
La aguja tiene cinco canaletas en su conexión con el pistón (parte superior). En una de ellas es instalado un seguro. De esta manera se determina su posición con relación al emulsionador principal o chimenea.

Cuando el seguro es colocado en una canaleta debajo de la mitad (posición 3) aumenta la riqueza de la mezcla. Cuando es colocado en la mitad superior, la mezcla ajustada será pobre.



En esta figura podemos ver el detalle del circuito de alta con sus dos variaciones: tipo purga y tipo primario.

Algunos libros dicen que el tipo purga es usado mayoritariamente en motores de cuatro tiempos. Y el tipo primario, en motores de dos tiempos. Esto no es una regla general.



Aquí vemos la ubicación del orificio calibrado. Es el elemento que mantiene en su lugar al emulsionador principal (con orificios) o la chimenea (sin orificios).

La cabeza del orificio calibrado tiene estampado un número.

Este da una idea del flujo de gasolina que pasa por el orificio:

Número mayor - mayor flujo.

Número menor - menor flujo.

CIRCUITO DE ARRANQUE

Este circuito es utilizado para enriquecer la mezcla durante el arranque del motor.

Cuando el motor está frío (temperatura ambiente inferior a 15° C), las paredes del carburador ayudan a la condensación de la gasolina contenida en la mezcla.

La consecuencia es una mezcla pobre dirigida hacia la cámara de combustión. Para compensar esa carencia, se aumenta artificialmente la proporción de gasolina por volumen de aire. Existen tres tipos de dispositivos que permiten alcanzar ese objetivo.

Ellos son: estrangulador (choke), cebador (tickler o primer), enriquecedor.

ESTRANGULADOR

Tiene la finalidad de restringir el suministro de aire al motor. Eso crea un aumento del vacío generado por el movimiento del pistón del motor. Para compensar, es arrastrada una mayor cantidad de gasolina. El resultado es una mezcla excesivamente rica dirigida al motor.

Los dispositivos usados son de diferente diseño, pero por sus características se pueden dividir en cuatro grupos, que son:

-Disco colocado en la entrada del carburador.

Un eje colocado horizontalmente, atraviesa el venturi y permite el posicionamiento del disco. Es actuado manualmente por una palanca conectada al mismo eje del estrangulador. Un cable cuyo extremo se encuentra en el manubrio, puede actuar esa palanca.

-Disco o placa con su eje de giro en la misma dirección del venturi.

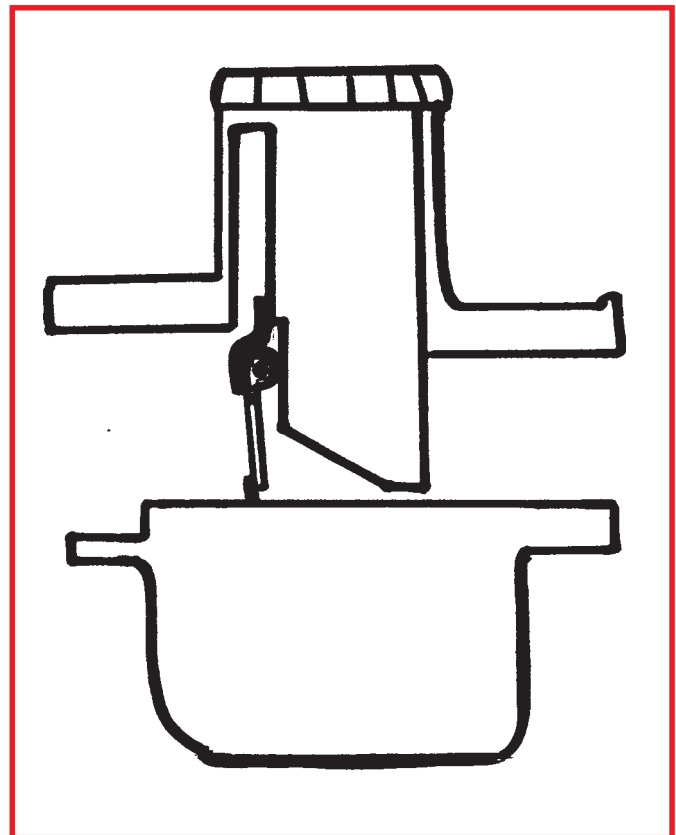
El disco es ubicado generalmente en la propia entrada del carburador. Una palanca que se proyecta al exterior del carburador, permite posicionar (abierto o cerrado) al disco. Un pequeño alambre elástico mantiene la placa, o disco, en la posición seleccionada.

- Un sector del pistón que se desliza sobre éste último, justo enfrente al biselado.

El pistón recibe en su interior, una placa deslizante guiada por el propio pistón. Un resorte, una guía y un cable controlan su posición de abierto o cerrado. Cuando el acelerador es girado (pistón subiendo) el estrangulador encaja en un tope y pasa a ser parte del propio pistón.

-Estranguladores en el propio filtro de aire.

Estos se llamaban tomas de aire. Eran dos chapas cóncavas agujereadas que giraban sobre el mismo eje.



Una de ellas era el alojamiento del elemento filtrante y estaba fija al carburador.

La otra, móvil, era actuada por una oreja. Al mover ésta, bloqueaba las entradas de aire, cuyas aberturas tenían forma de gajos.

CEBADOR

El cebador es un método usado para enriquecer la mezcla durante el arranque de la moto, haciendo que el nivel del combustible aumente en el propio depósito de combustible. ¿De qué manera?

Generalmente, en la tapa de la cuba aparece un botón mantenido en su lugar por un resorte. Ese botón incorpora un vástago que atraviesa la tapa y llega muy próximo al flotador (boya).

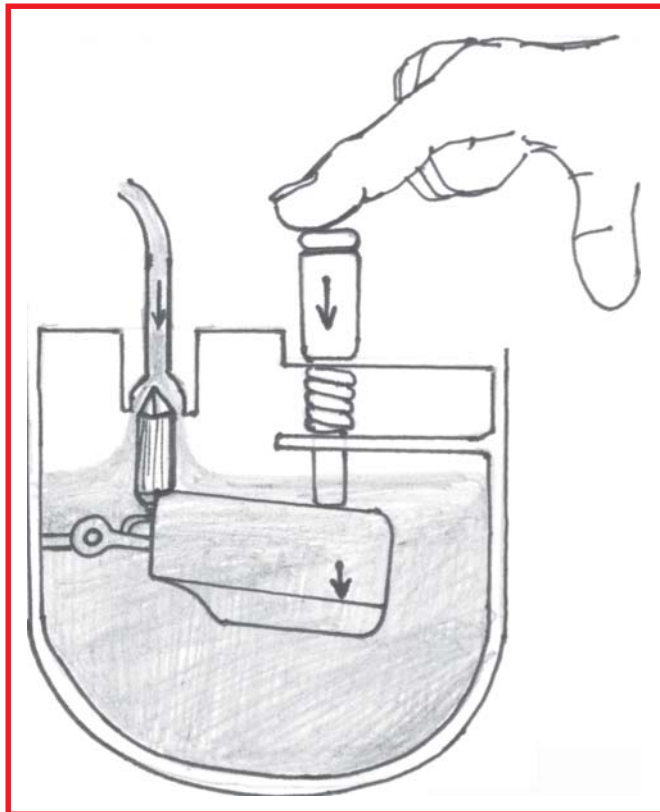
Al ser presionado el botón el flotador es empujado hacia abajo (hundido).

Esto motiva la apertura de la válvula de aguja y la consiguiente «inundación» del depósito. Cuando sale combustible por el tubo de rebose, es indicio de que se puede dar arranque al motor.

Las causas del enriquecimiento son dos:

- El nivel de combustible ha subido muy cerca del surtidor, tanto principal como auxiliar.

- Es necesario menos vacío para elevar esa columna de gasolina y pulverizarla.



ENRIQUECEDOR

El cebador ha dejado de utilizarse prácticamente en todas las motos. El circuito enriquecedor, es actualmente el más utilizado. Veamos como funciona.

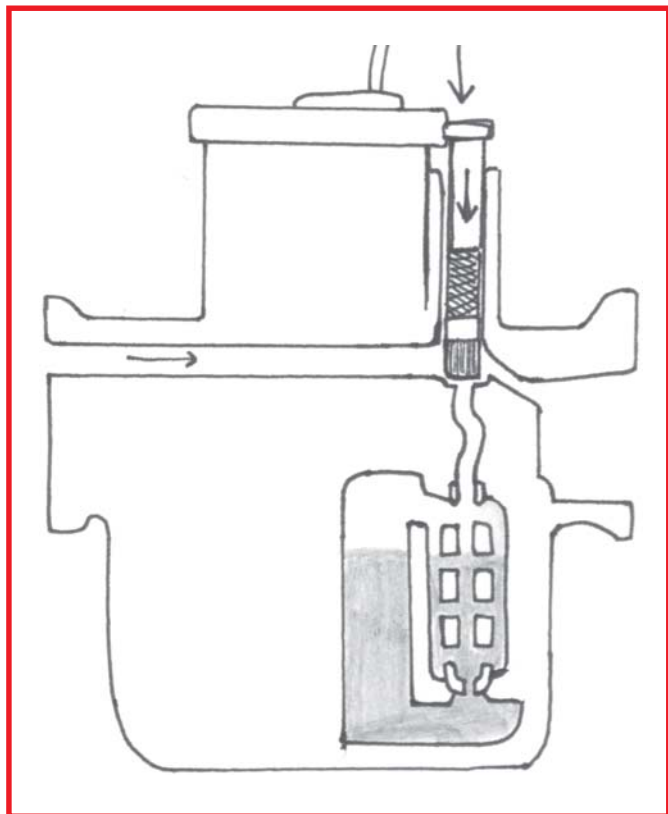
Para comenzar, debe ser considerado como un circuito independiente del carburador.

Su objetivo es contornear al pistón del carburador y suministrar una mezcla rica y medida, al motor.

Este circuito puede ser controlado por una palanca ubicada en el propio cuerpo del carburador, o por un cable cuyo botón de comando se encuentra en el manubrio.

Ambos comandos tienen dos posiciones: ON y OFF y actúan sobre un pequeño émbolo, pieza fundamental del circuito enriquecedor.

Cuando el circuito está inoperante (palanca en OFF) el émbolo bloquea tres conductos. Uno es la entrada de aire alternativa, otro es el pasaje de combustible desde la cuba y el tercero, la salida de la mezcla hacia el venturi.



Al colocar el circuito en operación (palanca en ON) el émbolo se retrae y suceden los siguientes acontecimientos:

- Al arrancar el motor, dentro del venturi es creado un vacío. La entrada de aire alternativa, independiente a las ya estudiadas, está conectada al venturi del carburador.

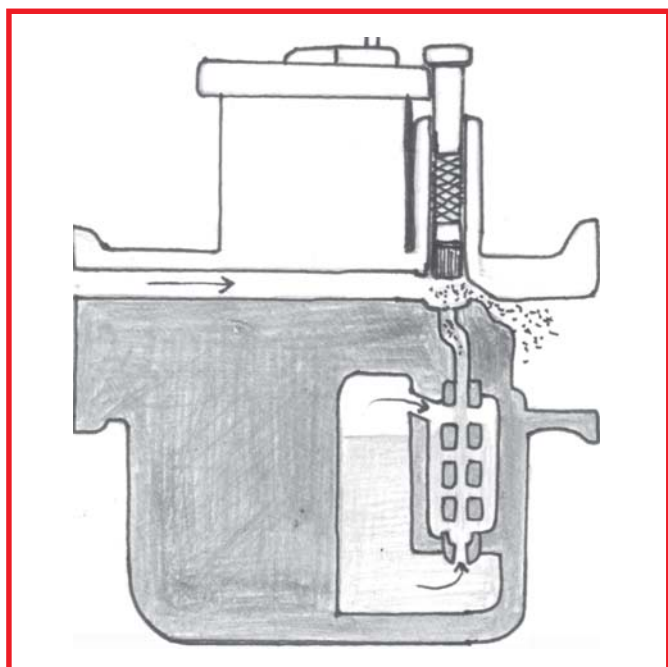
- Esto crea una depresión en el pasaje de combustible proveniente de la cuba del carburador.

- En el tercer pasaje, la mezcla medida y rica se dirige al venturi. Esto permitirá arrancar el motor, independientemente de la posición del pistón del carburador.

El pasaje conectado con la cuba tiene un emulsionador (de arranque). El incorpora un orificio calibrado que, junto con el aire del interior de la cuba, forma la mezcla necesaria.

Esta es «elevada» por la depresión que crea el pasaje del aire adonde estaba el émbolo, cuando se dirige al venturi. La salida de esta mezcla rica está ubicada, normalmente, justo detrás del pistón del carburador.

Si ocurre que el motociclista se olvida de cortar el circuito enriquecedor (palanca en ON), el pasaje del aire es reducido en los laberintos, debido a su propia forma (el aire trata de pasar directo al motor). Es evidente que la mezcla continuará rica y esto podrá ser notado por el funcionamiento del motor, o sea, una marcha lenta con altas r.p.m.



BOMBA DE ACELERACION

Algunas motos de gran cilindrada tienen sus carburadores equipados con este dispositivo. El motivo es el siguiente:

Ante una aceleración rápida (abertura brusca del pistón), hay una caída sustancial en la depresión del carburador. Por eso hay una natural reducción del flujo de combustible entre el emulsionador (chimenea) y la aguja.

El resultado es una mezcla pobre, cuando debería ser rica. Entonces, la finalidad de la bomba de aceleración, es adicionar el combustible que falta en esa situación tan especial.

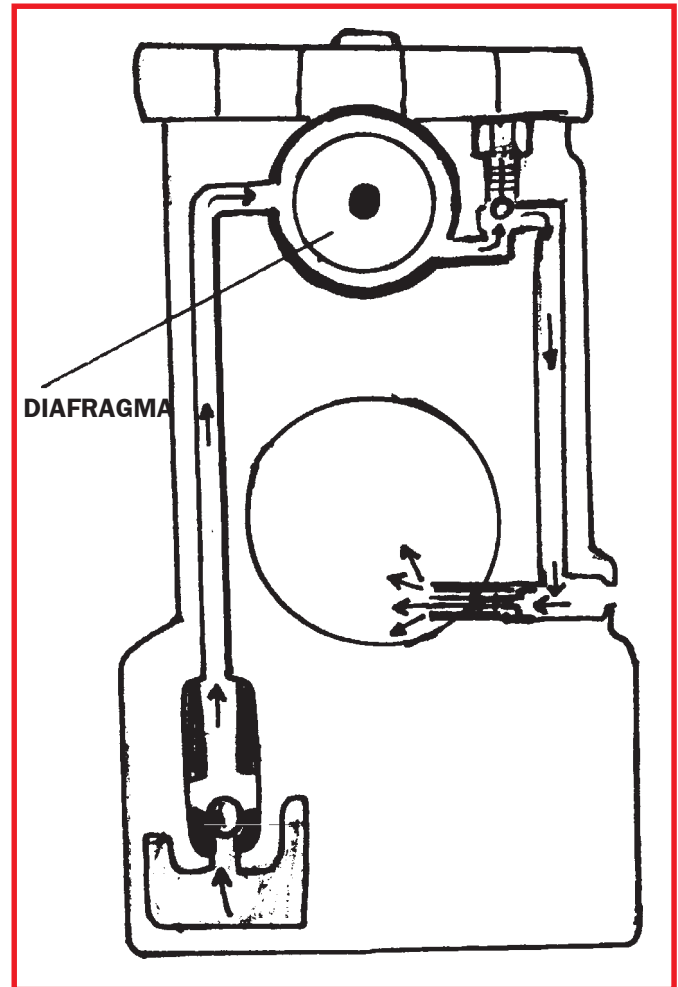
El pistón tiene en su cara lateral una pequeña rampa. Sobre ella siempre se encuentra apoyada una palanca. Esto es debido a la carga que ejerce un pequeño resorte ubicado sobre su eje.

Al subir el pistón, la rampa mueve la palanca. Esta empuja un resorte y éste, un diafragma. Este diafragma forma una cámara que se encuentra siempre llena de combustible. ¿Por qué?

Observando la vista frontal del carburador y acompañando las flechas, note que en el depósito hay una válvula unidireccional (uno) que incorpora un orificio calibrado. Todo esto es el emulsionador de aceleración. Mediante conductos internos, la gasolina llega a la cámara antes nombrada.

La salida de esa cámara también incorpora otra válvula unidireccional (2). En la salida de ésta, un conducto interno permite a la gasolina llegar hasta el surtidor ubicado precisamente en el medio del venturi.

Cuando la rampa mueve la palanca, ésta empuja al diafragma. El combustible contenido en la cámara sufre un aumento de presión que cierra la válvula unidireccional (1), evitando así el retorno hacia el depósito del carburador.



Del mismo modo, ese aumento de presión abre la válvula unidireccional (2), ubicada a la salida de la cámara y dirige el combustible hacia el surtidor que lo entrega pulverizado en el venturi.

La cantidad inyectada es consecuencia directa del recorrido del diafragma. Para ajustarlo, un tornillo ejerce el papel de tope.

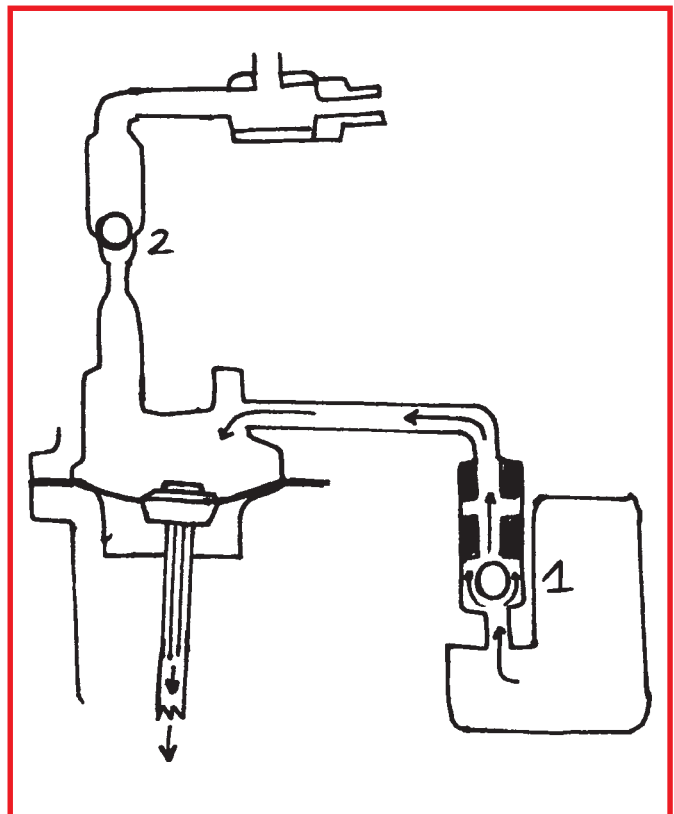
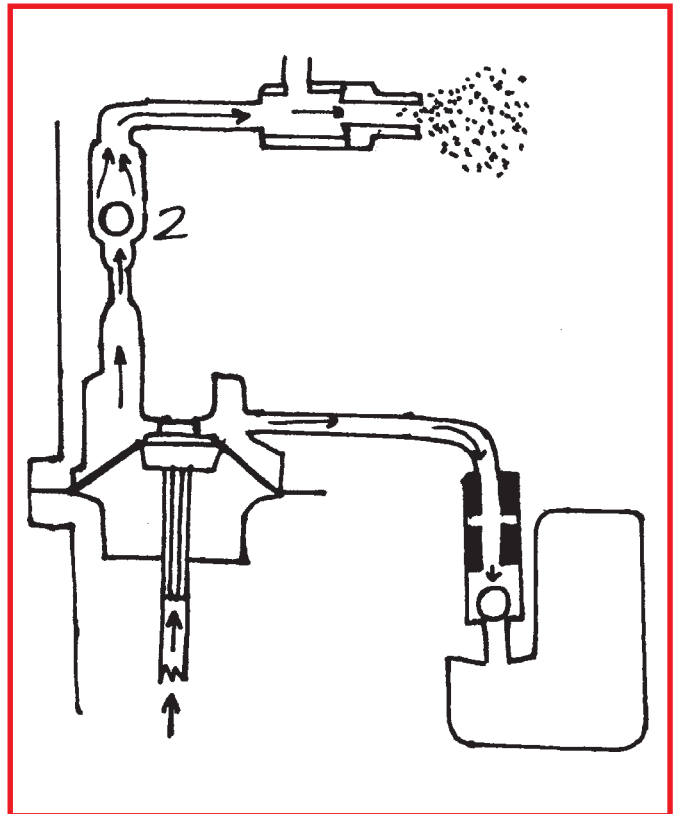
Cuando el pistón baja, la palanca cesa su fuerza en el resorte que actúa sobre el diafragma. Este retorna a su posición de reposo, aumentando el volumen de la cámara y ejerciendo una depresión en esa área.

La consecuencia lógica es:

- Subida del combustible desde el depósito abriendo la respectiva válvula unidireccional (1) para tal efecto.

- Cierre de la válvula unidireccional (2) ubicada en la salida del diafragma. Esto evita una posible entrada de aire a la cámara.

Las figuras que vemos en esta página pertenecen a otro tipo de carburador. Puede verse en ellas que el principio de funcionamiento se mantiene.



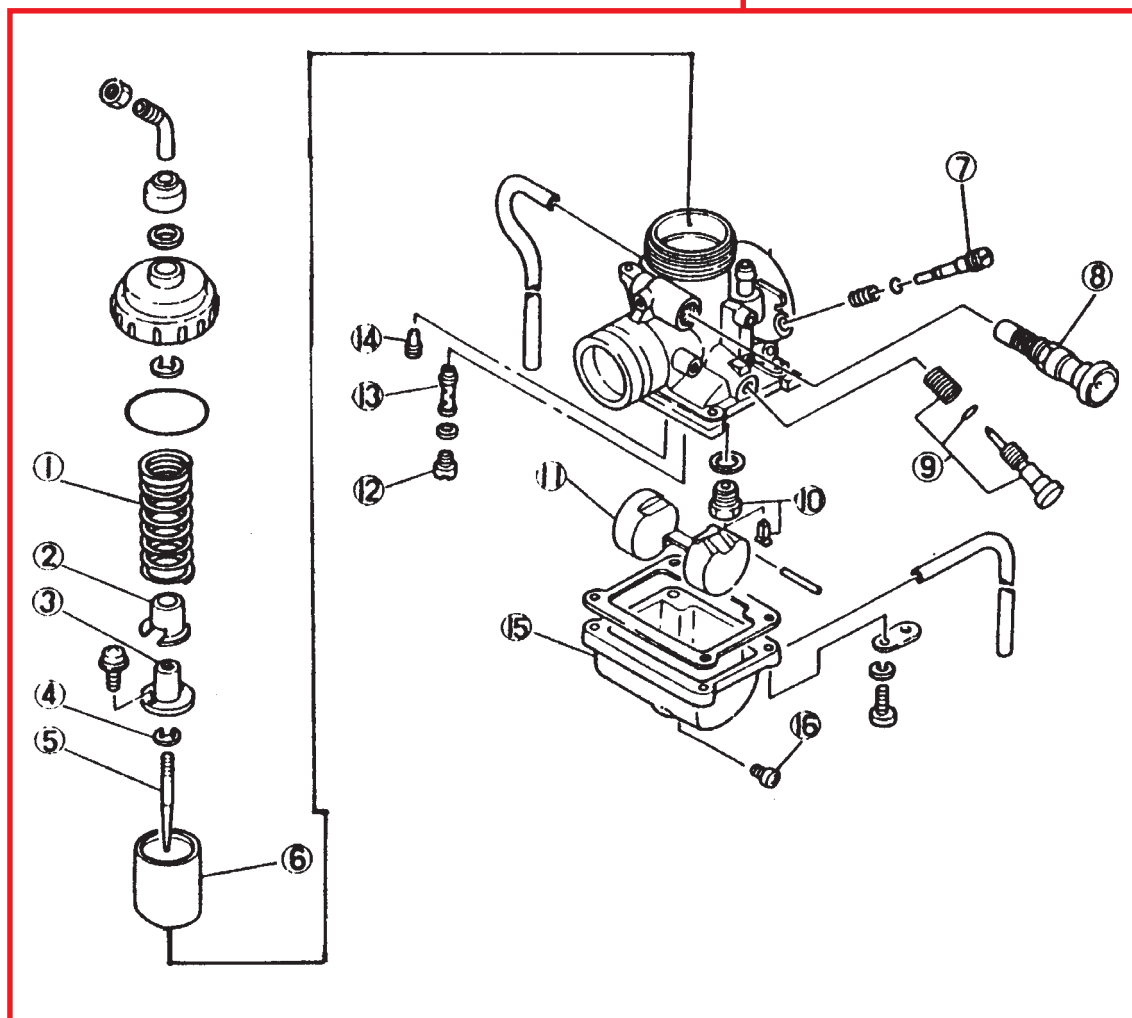
DESARMADO DE UN CARBURADOR

En esta figura presentamos el desarme de un carburador típico. En él esperamos que ud. encuentre un resumen de todo lo mostrado en el estudio del carburador de venturi variable o de pistón.

Aprovechamos esta página para mostrar el tornillo de ajuste de la marcha lenta, o ralenti. Es el N° 9 de la figura. Este tornillo determina la altura entre la parte inferior del venturi y la del pistón.

El ajuste de ese pasaje de aire se suma al del tornillo de ajuste del aire (N° 7) para garantizar una marcha lenta estabilizada.

- 1) RESORTE DEL PISTON
- 2) ALOJAMIENTO DEL RESORTE
- 3) TOPE DE LA AGUJA
- 4) SEGURO (TRABA)
- 5) AGUJA
- 6) PISTON
- 7) TORNILLO DE AJUSTE DEL AIRE
- 8) ENRIQUECEDOR
- 9) TORNILLO DE RALENTI
- 10) CONJUNTO DE LA VALVULA DE AGUJA
- 11) FLOTADOR
- 12) ORIFICIO CALIBRADO DE ALTA (GICLEUR DE ALTA)
- 13) EMULSIONADOR PRINCIPAL Y DIFUSOR
- 14) ORIFICIO CALIBRADO DE BAJA (GICLEUR DE BAJA)
- 15) CUBA
- 16) TORNILLO DE DRENAJE



CARBURADOR CONTROLADO POR MARIPOSA

Según vimos anteriormente, el elemento fundamental del carburador es su venturi.

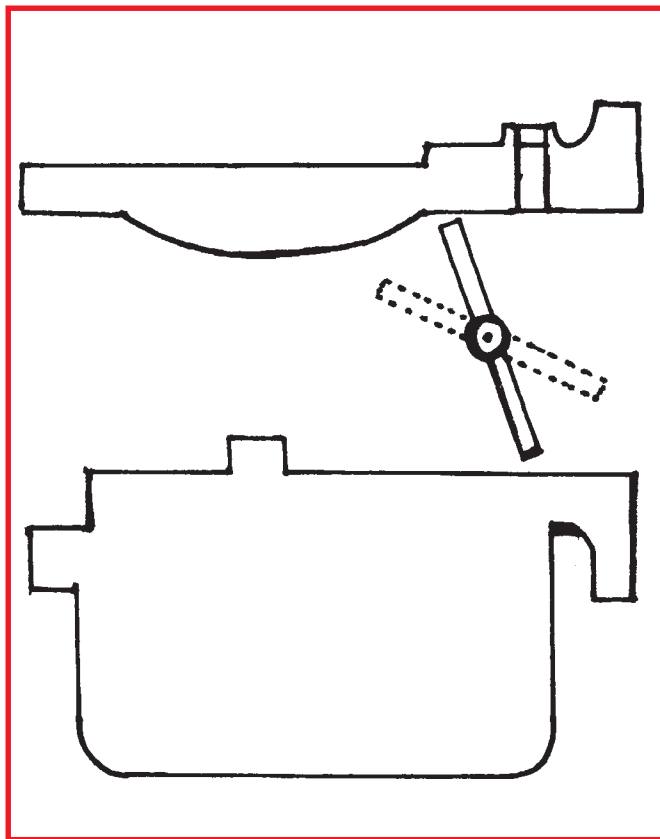
Si la garganta no se modifica, el flujo del aire será constante y la mezcla originada en él mantendrá la velocidad del motor siempre igual.

De esto último se deduce que para poder acelerar un motor, es necesario variar el pasaje de aire a lo largo del venturi. Para eso, en este tipo de carburador, es colocado un disco con su eje de giro atravesando el venturi, horizontal o verticalmente.

Si el disco bloquea al venturi, el motor girará en su más baja velocidad (marcha lenta).

Si el disco es colocado paralelo al flujo del aire, no ofrecerá ningún tipo de restricción y el resultado será un motor girando con su máxima velocidad. Este disco es también conocido como mariposa, pues con su movimiento alrededor de su eje, parece «aletear». Este carburador es usado generalmente en motos tradicionales y automóviles.

Consta de un circuito de flotador, similar al ya estudiado, un circuito de baja, uno de alta y una bomba de aceleración (de pique).



CIRCUITO DE BAJA

El circuito de baja tiene la finalidad de suministrar combustible desde la marcha lenta hasta velocidades medias. Cuando decimos velocidades medias, nos referimos a las r.p.m. del motor.

Podemos ver a la mariposa bloqueando el pasaje del aire a lo largo del venturi.

En este caso el combustible que proviene del depósito atraviesa el orificio calibrado del emulsionador de alta y llega hasta el emulsionador de baja.

Delante de la mariposa hay una entrada de aire que incorpora un orificio calibrado.

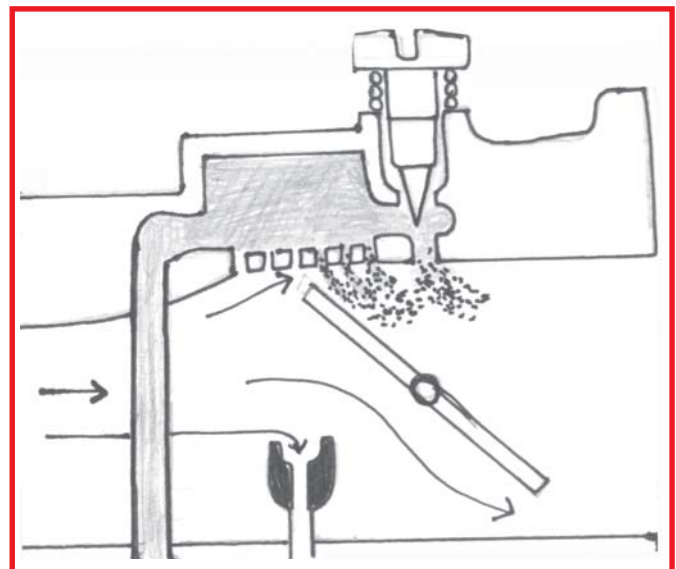
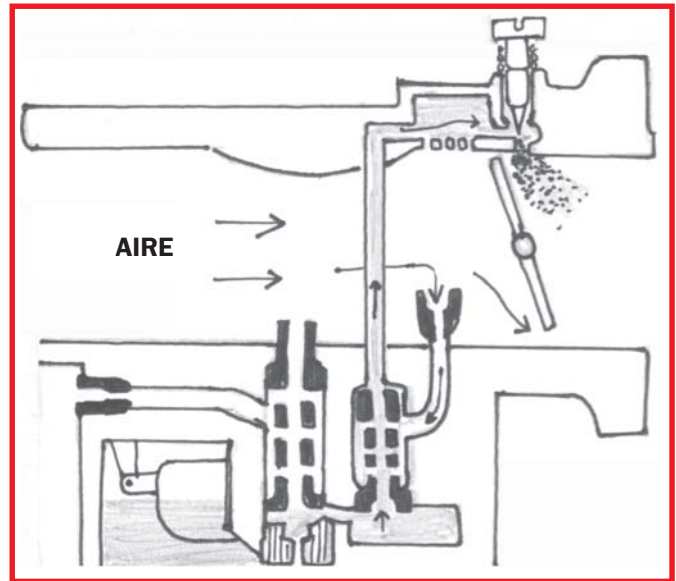
Este aire, que no depende de la posición de la mariposa, se dirige por una galería interna hasta el emulsionador de baja, donde es producida la mezcla aire-combustible.

Esta mezcla se dirige hacia el área de depresión existente después de la mariposa, llegando a una cámara de desvío o by-pass.

Un tornillo ajusta la marcha lenta, permitiendo el pasaje de la mezcla necesaria para eso. Usted se preguntará: ¿qué hacen esos pequeños orificios en la cámara de desvío y por qué no sale la mezcla por ahí? Realmente los orificios existen y están ubicados en el lado frontal de la mariposa, o sea, donde hay presión y no depresión. En tal caso, esa presión «empuja» la mezcla hacia la descarga de la marcha lenta.

Conforme la mariposa es girada, el venturi es abierto y aumenta el pasaje de aire. El resultado es la aceleración del motor. Al mismo tiempo, los orificios de la cámara de desvío (by-pass) son expuestos al vacío producido por el motor.

Para compensar, es creada una mayor entrada de aire al emulsionador de baja, creando una mayor succión de combustible. El resultado es un aumento del volumen de la mezcla aire-combustible. Ella se suma, a la mezcla entregada por el tornillo de ajuste. Dependiendo de la velocidad del motor y del vacío creado, el emulsionador de alta podrá entrar a funcionar para garantizar la velocidad del motor seleccionada.



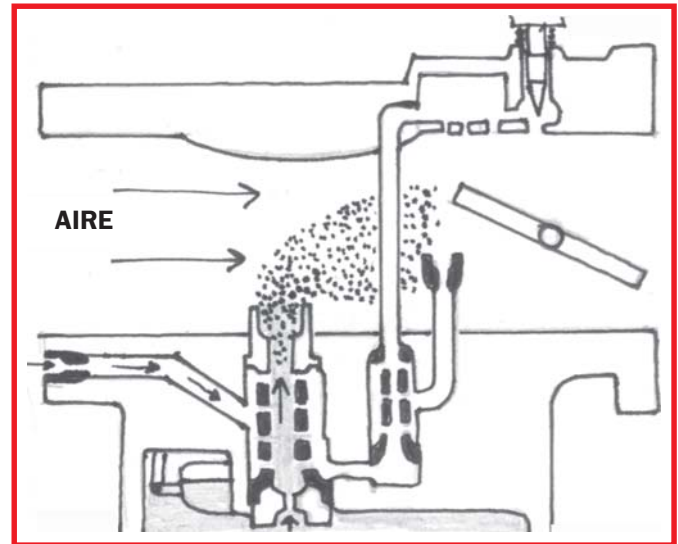
CIRCUITO DE ALTA

Este circuito se encarga de suministrar combustible entre las velocidades intermedias y máximas del motor. Como la depresión creada es suficientemente alta, el emulsionador de alta entra en funcionamiento.

El aire necesario para crear la mezcla en el emulsionador de alta llega por una entrada paralela al venturi.

En el emulsionador de alta es creada la mezcla aire-combustible, siendo ella succionada por el venturi, vía difusor. Usted se debe de preguntar por qué es que primero actúa el emulsionador de baja y luego el de alta.

Vea la posición que cada orificio calibrado y su respectivo emulsionador tienen con respecto al nivel de combustible de la cuba. Recuerde que ese nivel debe ser siempre constante. La depresión creada en menor o mayor grado es determinada por la velocidad del motor y la abertura de la mariposa, creando una fuerza que consigue «levantar» la «columna» de combustible. Cuanto mayor es la velocidad, mayor es la posibilidad de «elevación» de esa columna de combustible.



BOMBA DE ACELERACION

Este tipo de carburador necesita de una bomba de aceleración o de pique, para garantizar el suministro de gasolina cuando es creada una aceleración rápida.

Normalmente, una varilla telescópica de empuje rodeada por un resorte es conectada al eje de la mariposa.

Cuando es movido rápidamente el acelerador, el resorte no consigue absorber ese movimiento y lo transmite en su totalidad a la bomba de aceleración.

Esta consta de un diafragma que forma una cámara de combustible siempre llena, pues está ubicada debajo del nivel de la cuba. Cuando el diafragma es actuado, el combustible es dirigido al surtidor de aceleración o de pique, vía válvula unidireccional.

Al cesar el efecto, el diafragma y la varilla de empuje retornan a su posición de reposo, por sus respectivos resortes.

Esto permite un nuevo llenado. Al mismo tiempo, se cierra la válvula unidireccional ubicada entre la bomba de pique y el surtidor, evitando así la entrada de aire.

CARBURADOR CONTROLADO POR VACIO

Este tipo de carburador es muy utilizado en motos de media y gran cilindrada. Es conocido también como de depresión o de velocidad constante (CV). Sus componentes básicos son:

- depósito de gasolina
- válvula mariposa
- pistón
- circuito de desvío (by-pass)
- circuito de baja (auxiliar)
- circuito de alta (principal)

El depósito de combustible, o cuba, funciona de la misma manera que en los carburadores ya estudiados.

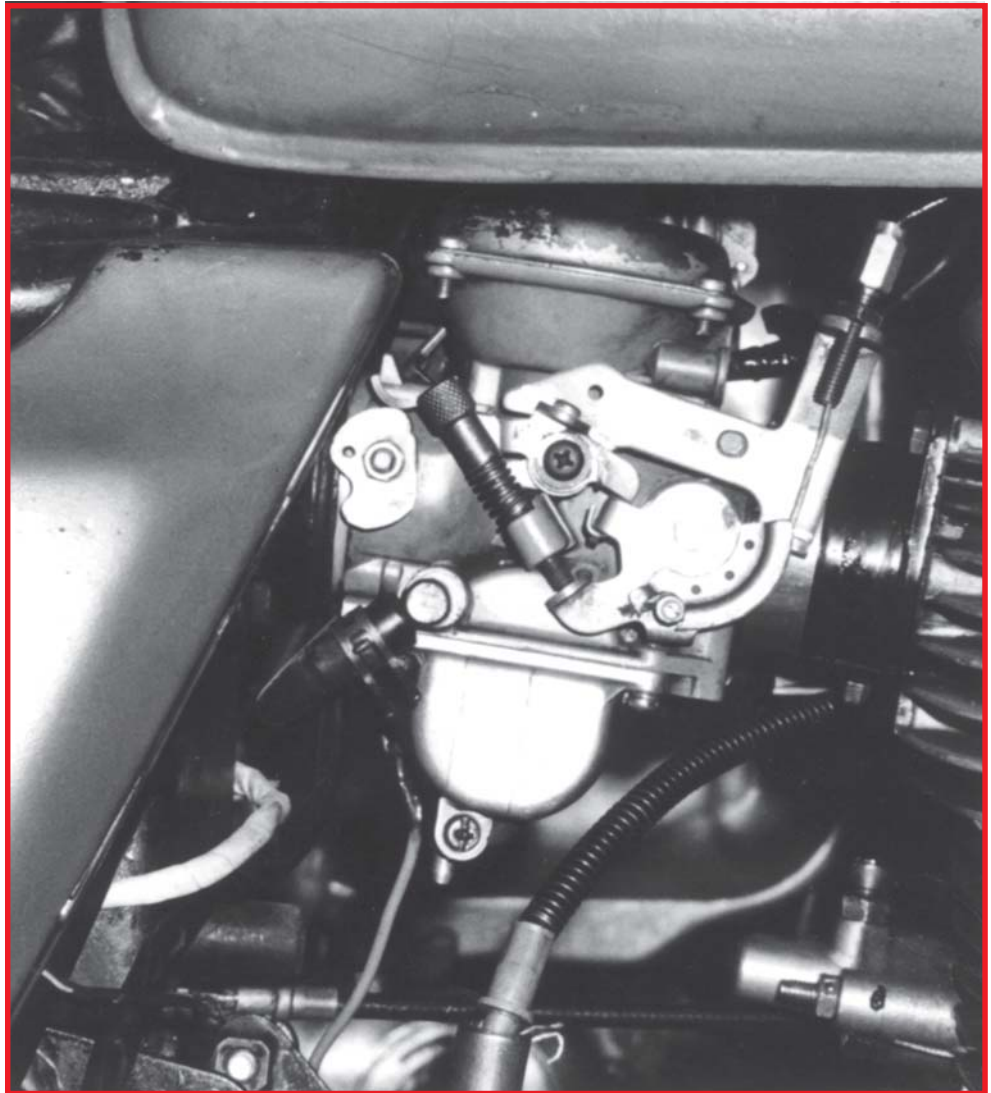
VALVULA MARIPOSA

Es comandada mecánicamente por el puño del acelerador.

Su mecanismo de actuación es idéntico al carburador anteriormente visto.

La diferencia radica en que ella no controla la velocidad del motor.

Su función es regular la velocidad del aire que pasa por el venturi en dirección al motor.



PISTON

En la parte superior del carburador, un dispositivo neumático actúa sobre el pistón.

Este dispositivo se llama cámara del pistón y está, internamente, dividida en dos cámaras por un diafragma de caucho.

La cámara superior, llamada de vacío, está conectada a la depresión creada dentro del venturi.

Observando con atención al pistón del carburador, su parte inferior tiene una abertura que conecta la cámara de vacío con la depresión creada dentro del venturi.

Otra abertura, ubicada en la entrada del carburador, conecta la cámara ubicada debajo del diafragma, con el exterior. Esto significa que dicha cámara "siente" la presión atmosférica. El carburador equipado con diafragma y mostrado en esta página, es conocido como tipo STROMBERG.

¿Cómo trabaja el pistón?

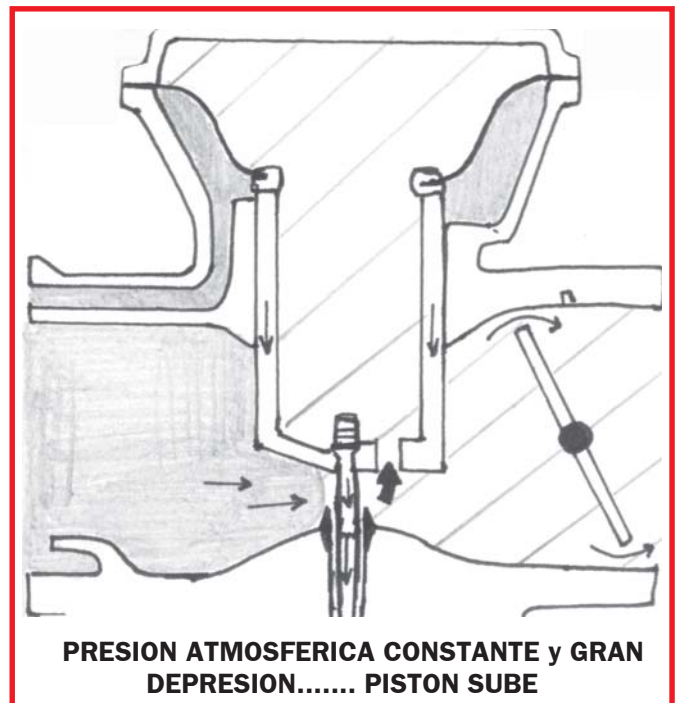
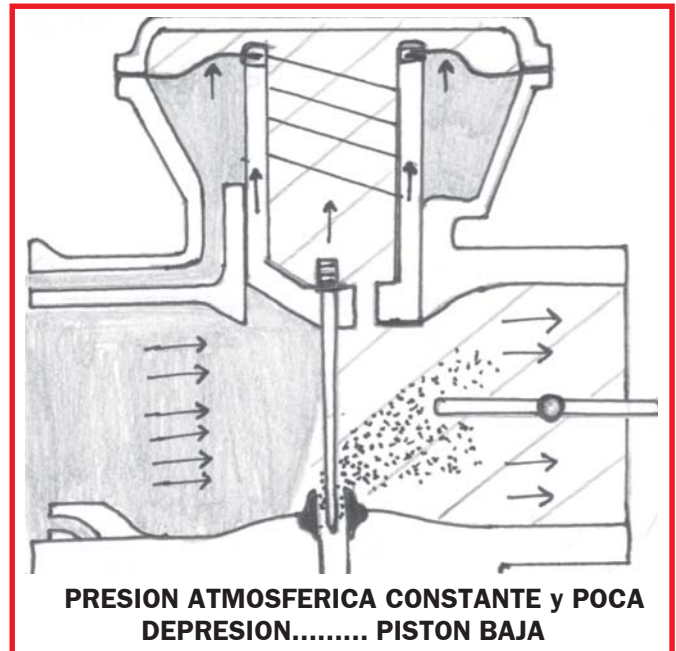
Recordemos primero que la presión atmosférica es constante y sólo es afectada por la temperatura ambiente y la altitud del lugar.

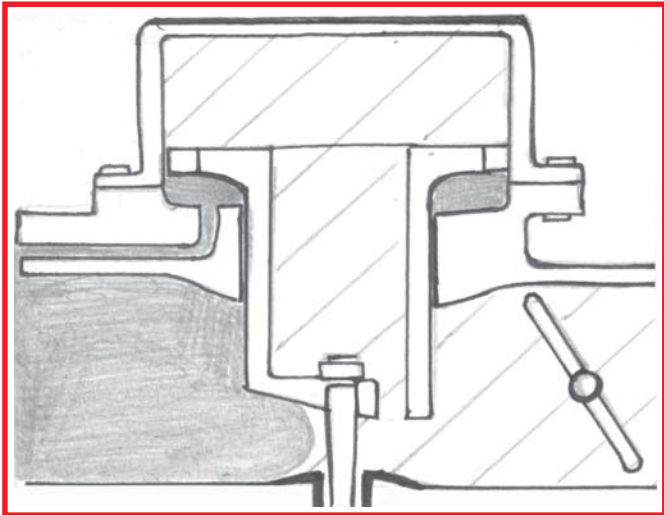
La depresión dentro del venturi varía de acuerdo a la velocidad del motor y a la apertura de la válvula mariposa.

Si se abre esta última, la depresión que está produciendo el motor es trasladada a la base del pistón. A partir del orificio (o abertura) que allí se encuentra, la depresión es transmitida justo a la parte superior del diafragma o pistón. Esto hace que la presión atmosférica levante el pistón del carburador.

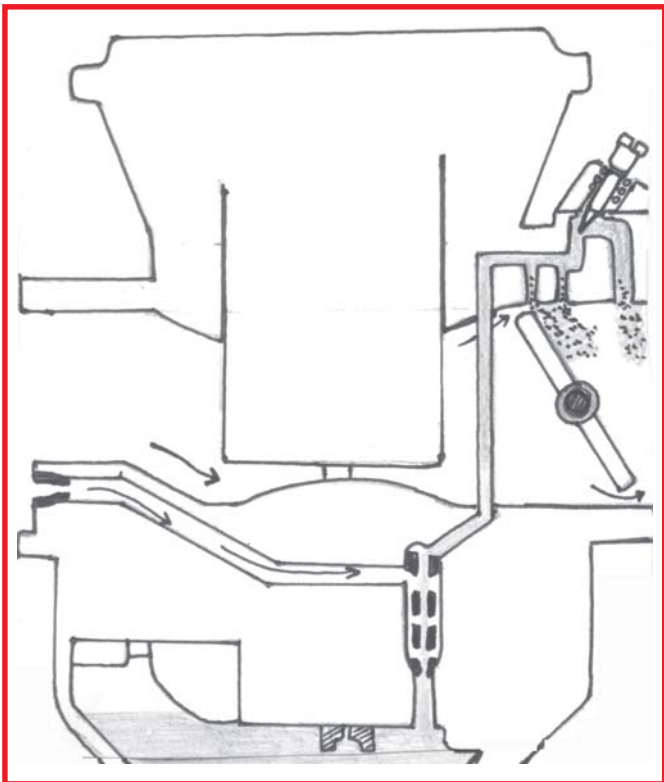
El resultado es un aumento del flujo de la mezcla de aire y combustible al motor.

Cuando la válvula mariposa está cerrada, hay una caída de la depresión en la base del pistón. Esto reduce la diferencia entre las presiones. El resorte, más el peso del pistón, llevan a este último a bloquear el venturi.





El carburador tipo SU es equipado con un pistón cuya parte superior (cabeza) tiene un gran diámetro. El se desliza por la pared interna del cilindro que hace las veces de tapa de la cámara del pistón. En ambos casos, el peso del pistón y un resorte muy débil, se suman para bloquear el venturi.



CIRCUITO DE DESVIO

Cuando la válvula mariposa está cerrada, un circuito de desvío (by-pass) garantiza la alimentación del motor.

Podemos observar en la figura, que el aire se dirige, medido, desde una entrada adicional hasta el emulsificador de baja. Este es alimentado con combustible de la cuba, por un orificio calibrado. Esta mezcla es conducida por laberintos internos hasta la salida ubicada después de la mariposa. Es posible ver el tornillo de ajuste que regula el pasaje de esa mezcla durante la marcha lenta.

Las salidas de desvío (by-pass) y el surtidor de baja se encuentran del lado posterior de la mariposa, cuando ella está cerrada.

La presión en esta área evita la salida de la mezcla por la cara anterior de la válvula mariposa.

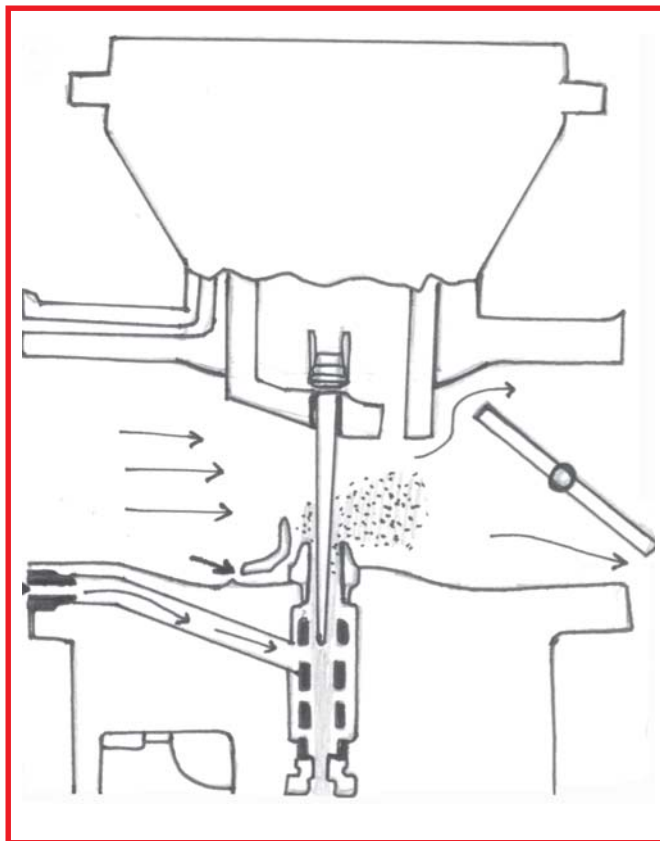
CIRCUITO DE ALTA

Cuando la válvula mariposa comienza a abrir el venturi, ella va «liberando» las salidas de desvío, permitiendo así que se sumen a la salida de baja.

Como ésto crea un aumento de las revoluciones por minuto del motor, habrá un aumento del vacío. Es evidente que eso «arrastra» más combustible de la cuba.

En la figura, la mariposa está a 3/4 de su abertura. El vacío generado por el motor se desplaza hasta la parte inferior del pistón. La abertura allí existente comunicará esa depresión a la cámara del pistón. El resultado es que éste se desplazará hacia arriba.

El emulsionador principal, debidamente controlado por la aguja, comenzará a suministrar la mezcla necesaria que garantice el mantenimiento de la velocidad seleccionada.



CIRCUITO DE ALTA DOBLE

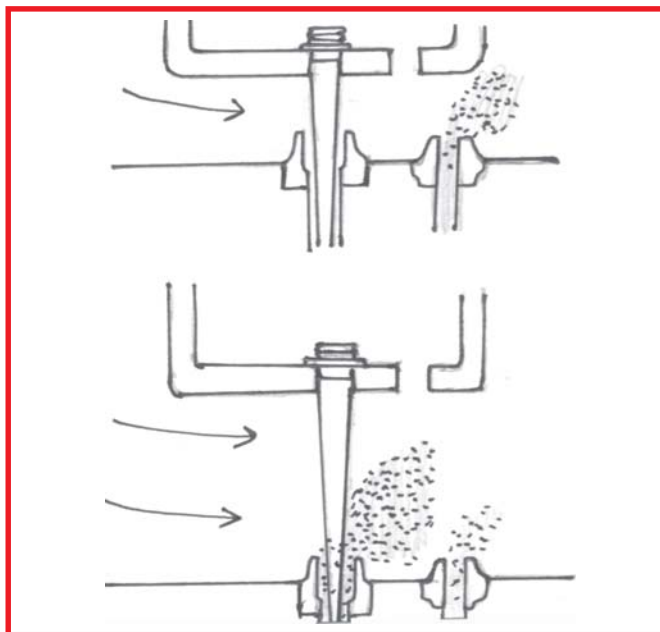
Algunos carburadores de velocidad constante (CV) tienen un circuito normal de baja (auxiliar) y uno de alta (principal) doble.

Ellos funcionan del mismo modo que en el carburador controlado por pistón. El se llama doble pues es subdividido en, primario y secundario.

El primario principal consigue hacer su trabajo con muy bajo vacío.

El secundario principal permanece inoperante porque la aguja obstruye su difusor. El secundario principal comienza a suministrar combustible cuando el pistón y la aguja suben.

La mezcla liberada por él se suma a la entregada por el primario.



CARBURADOR CV VS. CARBURADOR DE MANDO MECANICO

En el carburador con mando mecánico, al girar el puño derecho se actúa directamente sobre el pistón y se tiene una respuesta rápida a la aceleración. Es por eso que este tipo de carburador es utilizado, sobretodo, en motos de dos tiempos.

Recuerde que el tiempo de admisión en el motor de dos tiempos es muy corto.

En los motores de cuatro tiempos, donde su admisión es más prolongada, se puede utilizar este tipo de carburador, si se tienen pretensiones deportivas.

En motos de uso más sosegado es normal la utilización del carburador controlado por vacío.

Imagínese manejando una moto en una carretera, con su último cambio puesto y las velocidades del motor y del vehículo constantes.

Es evidente que el pasaje de aire por el venturi estará regulado para mantener dichos parámetros.

Si el piloto acelera abruptamente, la respuesta del motor no será rápida y satisfactoria.

Veamos porqué.

En el carburador con mando mecánico, al acelerar la moto,

la garganta del venturi se agranda rápidamente. El aire que pasa por ella, es sólo el que la velocidad del motor consigue admitir.

Si la cantidad de aire es la misma y el venturi tiene su diámetro aumentado, se deduce que la velocidad del aire caerá abruptamente. La consecuencia de este hecho es inmediata: mezcla pobre. Para evitar esto, algunos pilotos seleccionan una marcha inferior, que aumentará las revoluciones del motor. Luego, vuelven a seleccionar la última marcha y aceleran nuevamente, evitando así que el motor «muera» por falta de alimentación. Otros usan el puño del acelerador para poder dosificar la alimentación del motor en función de su velocidad.

En un carburador controlado por vacío el piloto abrirá la válvula mariposa. Ella «habilita» la entrada de aire al motor. Hasta este momento, la depresión se mantiene constante. Conforme va aumentando la velocidad del motor, el pistón comienza a subir y a liberar una mayor cantidad de mezcla. Esto significa que la mezcla es proporcional a la velocidad del motor y no a la apertura de la válvula mariposa, lo cual evita que el motor «muera».

PUÑO DEL ACELERADOR

Es instalado en el lado derecho del manubrio. Su finalidad es cambiar el movimiento rotativo de la mano por el lineal del cable. Básicamente existen dos tipos de puños:

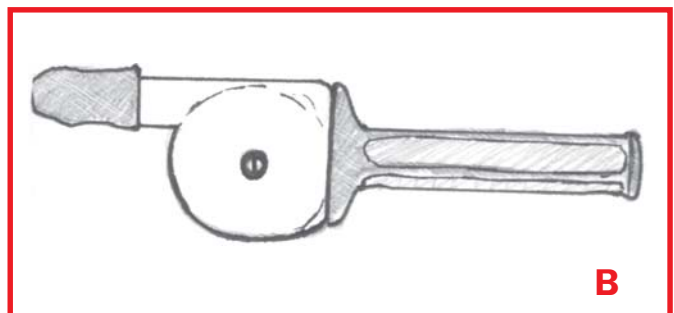
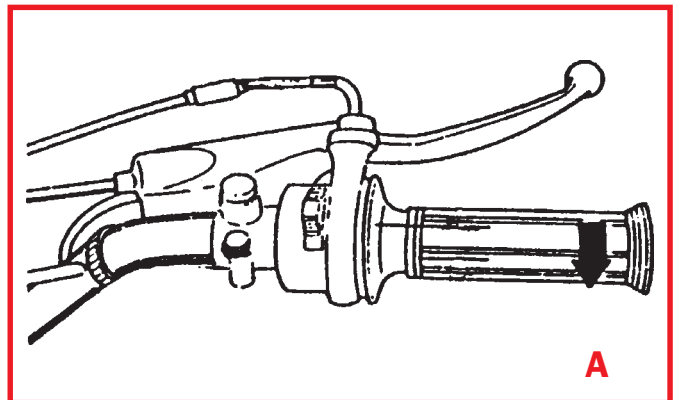
- cable entrando tangencialmente (A)
- cable entrando axialmente (B)

En el primer tipo, el puño mueve directamente un tambor.

En el segundo caso, el puño mueve un engranaje. Este actúa un segundo engranaje, acoplados ambos a 90°. Este segundo engranaje es parte del conjunto del tambor.

En ambos casos, el tambor tiene una hendidura por donde pasa el cable y asienta su cabeza. Se dice que el cable está trabado o encajado. La salida del cable es rígida y protegida por una capa de goma.

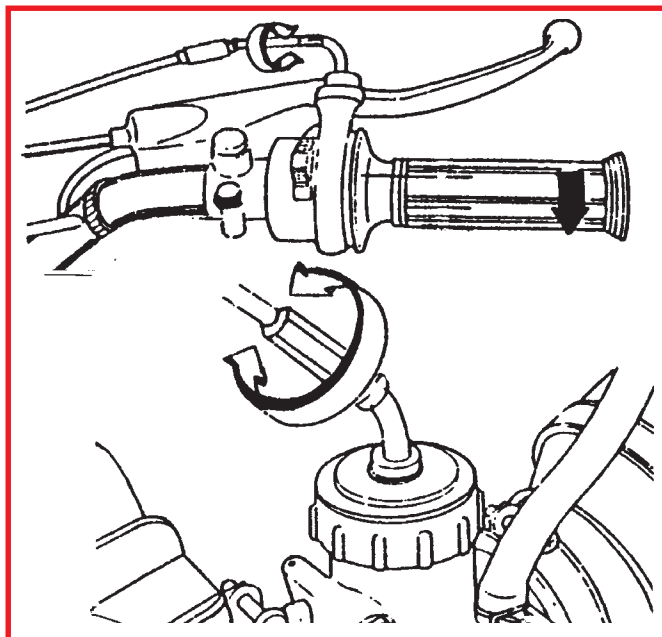
Ella tiene dos finalidades: evita la salida del cable en cualquier dirección y sirve de apoyo al forro para poder así, hacer los ajustes del recorrido.



CABLE DEL ACELERADOR

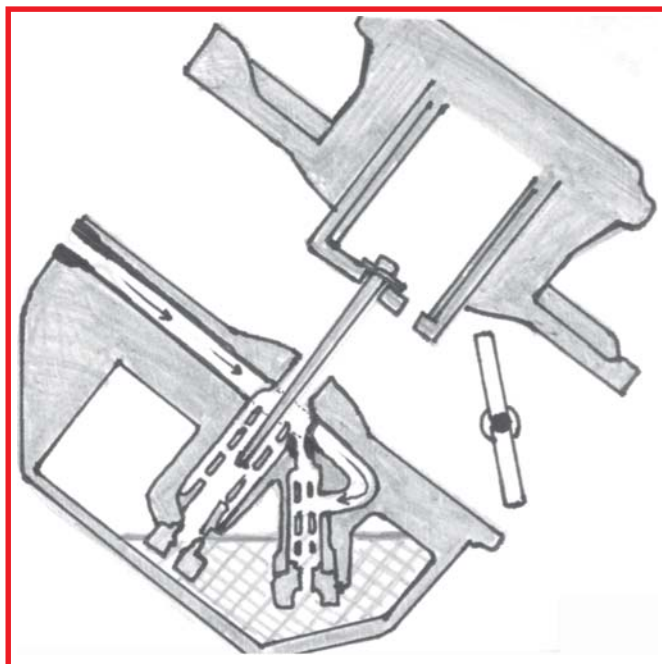
El cable está constituido por un forro (camisa) y el cable propiamente dicho. El cable une al puño del acelerador con el carburador o con la unión de una batería de carburadores. En motos con motor de dos tiempos y que incorpora bomba de aceite, el cable que sale del puño se divide en dos, uno para el carburador y otro para la bomba de aceite. En todos los cables, los dos extremos tienen tuerca de ajuste y contratuerca.

Existen cables del acelerador dobles, como los utilizados en las baterías de carburadores. El sector que actúa el eje recibe dos cables, llamados activo y pasivo.



CARBURADOR INCLINADO

De acuerdo a las características constructivas de la moto, es posible que el carburador esté colocado en posición inclinada. Eso implica que la cuba y los emulsionadores, de baja y de alta, deberán ser reposicionados de acuerdo al nuevo nivel del combustible. En la figura vemos al emulsionador auxiliar, en posición vertical. El principal mantiene su posición con relación al eje del carburador.



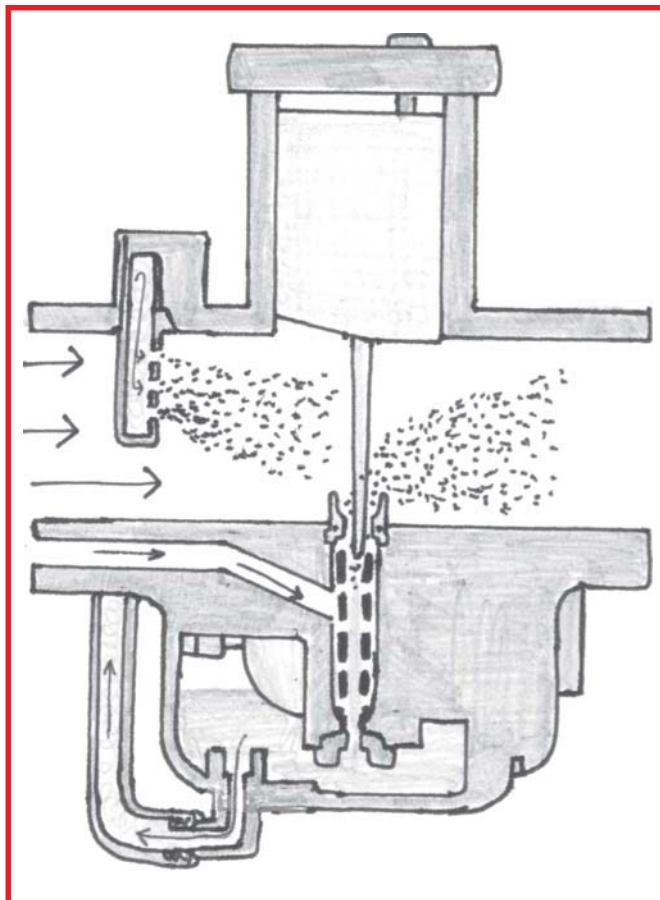
CARBURADOR CONTROLADO POR PISTON PLANO

Por el mismo motivo, la necesidad de espacio puede generar la creación de un carburador de venturi variable con un elemento móvil plano. Su funcionamiento es idéntico a los descritos anteriormente.

CARBURADOR CON SURTIDOR DE ALTA ADICIONAL

Cuando el motor de competición está girando a altas revoluciones, el surtidor de alta no consigue suministrar el combustible necesario. Por eso y aprovechando que el motor genera un gran vacío, es colocado un surtidor extra (POWER JET) en posición vertical. El combustible sale de la cuba y por una línea independiente llega a la parte superior del carburador.

Esa depresión consigue succionar el combustible desde la parte inferior de la cuba o elevarlo hasta la base del surtidor. De allí hasta el orificio, por gravedad sumada al vacío del venturi, es enviado al motor.



SERVICIO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

PROCEDIMIENTOS

Esta guía describe, paso a paso, procedimientos generalizados del mantenimiento de este sistema. Pudiera haber variaciones con respecto a los procedimientos indicados por el fabricante de la motocicleta en la que usted esté trabajando. Siempre siga los procedimientos indicados en el manual del fabricante de la motocicleta. Utilice la herramienta indicada. No reemplace las instrucciones del manual de servicio de la motocicleta por los de esta guía, si fueran diferentes. En caso de diferir en algún procedimiento, siga el indicado por el fabricante.

SEGURIDAD

Recuerde observar las normas de seguridad requeridas por las autoridades en su localidad y aquellas descritas en el manual del fabricante de la motocicleta en la que usted está trabajando.

Esta guía cubre los siguientes procedimientos:

- **Mantenimiento del tanque de combustible.**
- **Mantenimiento del grifo.**
- **Inspección del filtro de aire.**
- **Ajuste del carburador.**
- **Ajuste, lubricación y cambio del cable del acelerador.**
- **Sincronización de carburadores.**
- **Desarmado, limpieza, inspección y armado del carburador.**

TANQUE DE COMBUSTIBLE

Es aconsejable la inspección del interior del tanque de combustible, sobre todo si es metálico.

Esto se debe a la frecuente formación de productos derivados de la corrosión.

- Verifique el área arriba del nivel del combustible o cámara de expansión.

Al ser abastecido el tanque, entran partículas extrañas que se depositan en su parte inferior. Estas obstruyen la línea que alimenta al carburador.

Para la limpieza del tanque, éste debe ser retirado de la moto.

- Vacíe el tanque, a través de la línea de alimentación. A su vez, inspeccione la calidad del combustible. Eso le dará una idea de las condiciones en las que se encuentra el tanque.

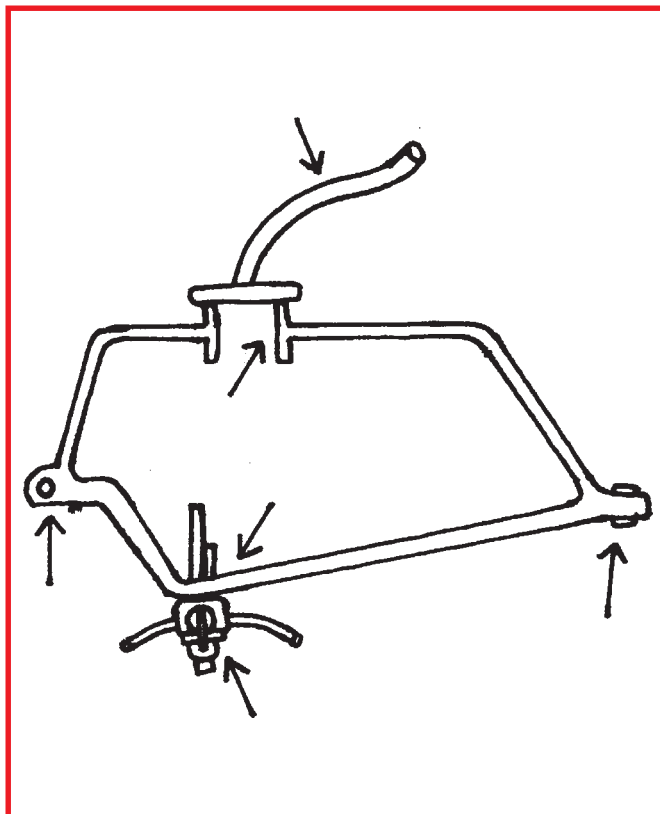
- Retire la tapa del tanque.

- Retire el grifo.

- Retire el tanque con cuidado. Recuerde que en el interior del tanque hay vapores de combustible. Su inhalación es muy peligrosa.

- Verifique la desobstrucción del tubo u orificio de ventilación de la tapa del tanque.

- Verifique el estado de los soportes del tanque. Se recomienda su subsitución por nuevos.



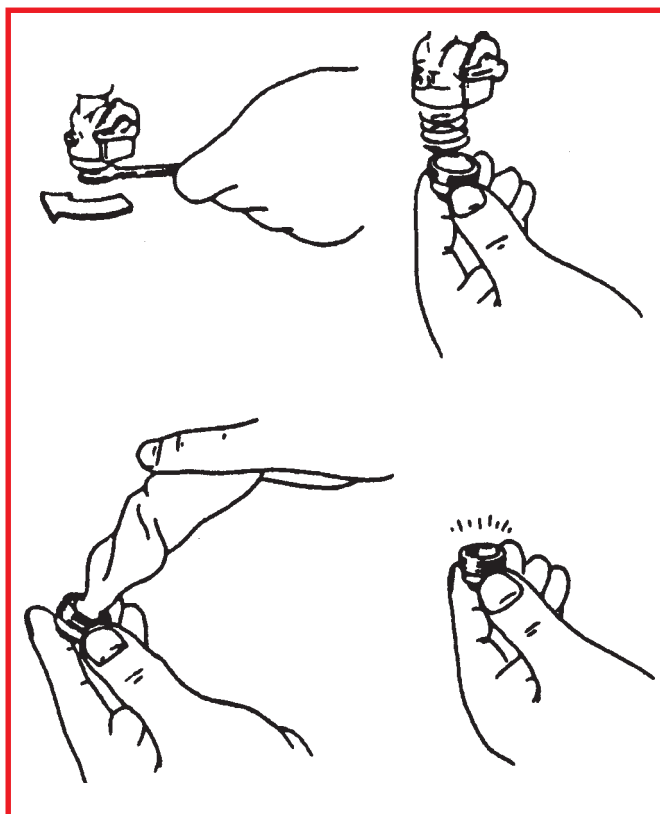
GRIFO

Este es un componente que generalmente no presenta problemas. Si lo retira del tanque, se aconseja colocarle una junta nueva debidamente lubricada al reinstalarlo.

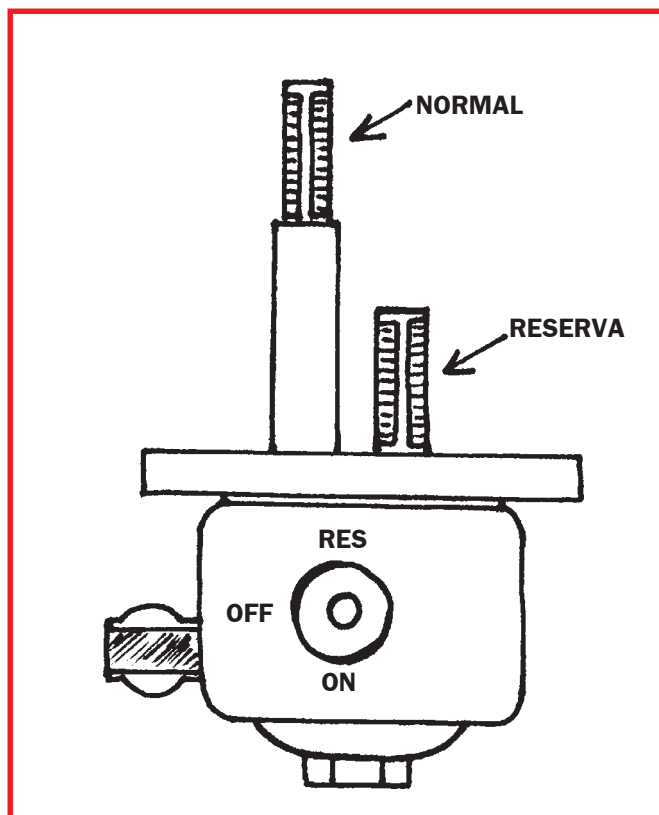
Aprete el grifo sin ejercer mucha fuerza al instalarlo.

Si el grifo incorpora filtros, aproveche su desmontaje para limpiarlos.

Cuando el grifo es del tipo automático, observe que las conexiones con el carburador (combustible y vacío) se encuentren en buen estado (no reseca, no aplastadas, sin curvas cerradas, lejos de bordes filosos, etc.)



Recuerde que si el filtro de combustible no se encuentra en el exterior del grifo, tendremos dos filtros en los respectivos tubos, de reserva y normal, ubicados en el interior del tanque.



FILTROS

Reemplace los filtros de aire y combustible si éstos fueran desechables.

- Limpie el filtro de aire reutilizable con aire comprimido a baja presión en el sentido opuesto al flujo del aire que pasa hacia el carburador.

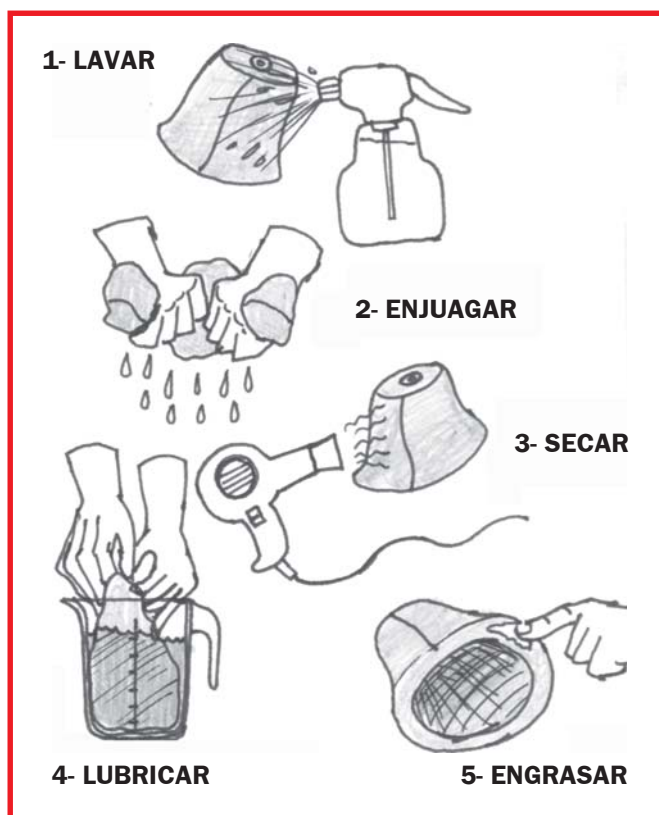
- Inspeccione bien el elemento filtrante. Si estuviera roto o desgastado, reemplácelo.

- Los filtros tipo esponja deben ser lavados con solvente o agua jabonosa, enjuagados y secados.

- Para secarlos puede utilizar un secador eléctrico.

- Luego sumerja el filtro en aceite indicado por el fabricante.

- Quite el exceso de aceite, apretando la esponja, e instale el filtro, colocándole un poco de grasa para sellar su asiento.



CARBURADOR

Para proceder con el mantenimiento del carburador, tomaremos como ejemplo un carburador controlado por pistón.

El mantenimiento lo dividimos en dos partes: ajuste y limpieza.

Para el ajuste, partimos de la premisa de que el carburador está en perfectas condiciones y ya se encuentra instalado en el motor.

Los ajustes básicos son: mezcla de la marcha lenta, velocidad de la marcha lenta y curso del cable del acelerador.

Como complemento, veremos la sincronización de dos carburadores colocados en un motor multicilíndrico.

MEZCLA DE LA MARCHA LENTA

En este carburador, la mezcla se ajusta por medio de un tornillo ubicado en el exterior del cuerpo del carburador. Este tornillo controla el pasaje de aire hacia el emulsionador de baja o auxiliar.

El ajuste inicial es el siguiente para el tornillo de aire:

- Aprete el tornillo suavemente hasta llegar a su asiento. No lo fuerce.
- Afloje el tornillo una vuelta y media.

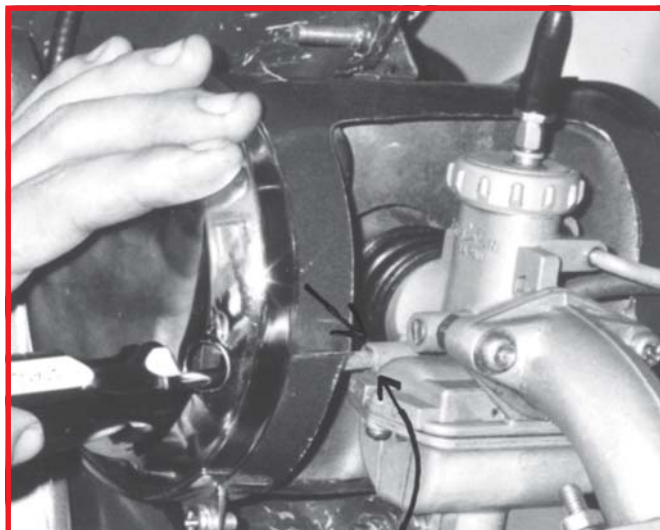
Si da menos de 1,5 vuelta, la mezcla será más rica; si da más, será más pobre.

Si el tornillo está ubicado después del emulsionador de baja o auxiliar, las cosas cambian radicalmente.

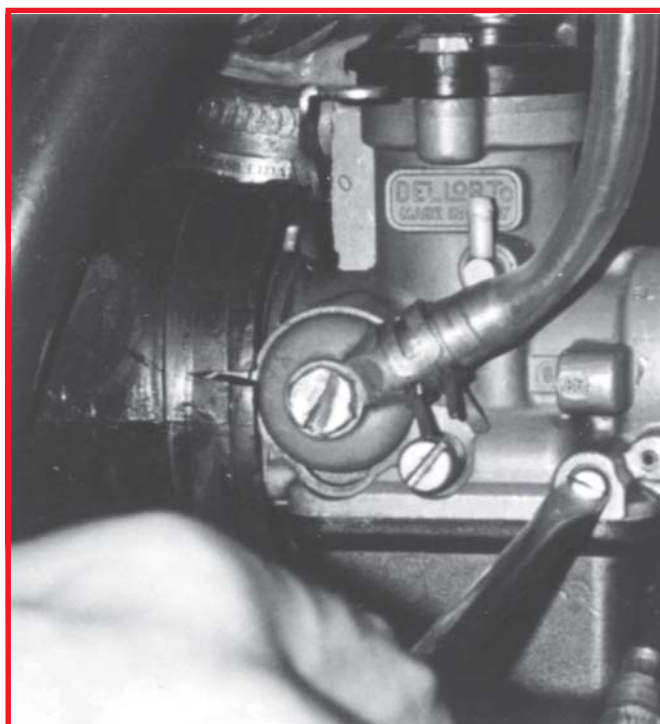
Este tornillo se llama tornillo de mezcla.

La posición de este tornillo ajusta la mezcla producida cuando se dirige al venturi, por lo tanto:

- si afloja el tornillo menos de 1,5 vueltas, la mezcla será más pobre. (El paso de la mezcla será más restringido).
- si afloja el tornillo más de 1,5 vueltas la mezcla será más rica. (El paso de la mezcla será menos restringido).



TORNILLO DE AJUSTE DEL AIRE



TORNILLO DE AJUSTE DE LA MEZCLA

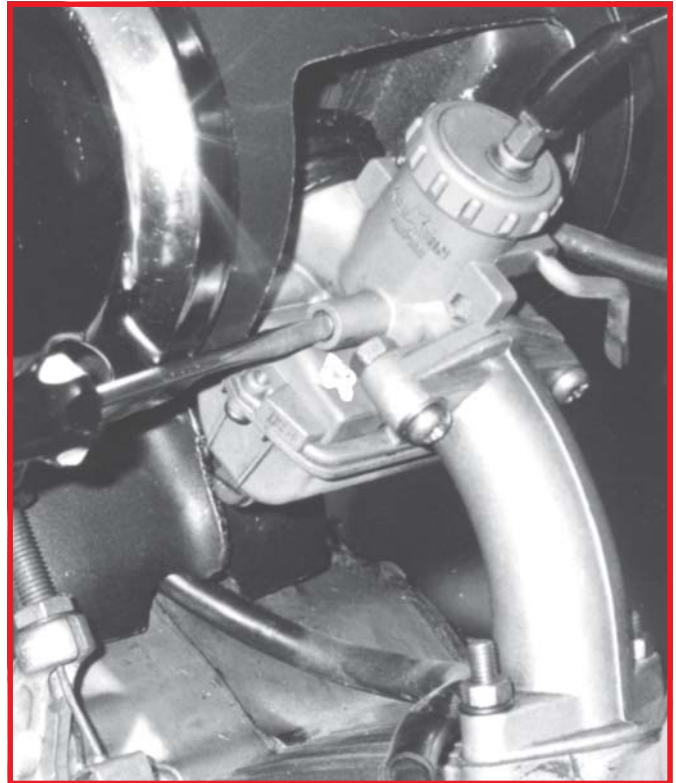


VELOCIDAD DE LA MARCHA LENTA

Este ajuste es efectuado por medio del tornillo que evita el bloqueo total del venturi.

Esto significa que el pistón, o la mariposa, dejan un pequeño pasaje de aire que garantiza la obtención de una velocidad uniforme de la marcha lenta o ralenti.

- Encienda el motor, déjelo calentar.
- Con el tornillo de ajuste de la marcha lenta lleve la velocidad del motor hasta su mínimo estable. En este caso, la velocidad de ralenti es de 1300 +/- 50 r.p.m. Esta velocidad puede ser verificada a través del tacómetro.



AJUSTE FINAL

Si bien realizamos el reglaje de la mezcla y de la velocidad de ralenti, es recomendable hacer un ajuste final para que el motor quede mejor afinado.

Teniendo en cuenta que la mezcla o el aire y la velocidad del carburador ya han sido ajustadas,

- Encienda el motor y espere a que llegue a su temperatura normal de funcionamiento.
- Coloque un destornillador en el tornillo de la mezcla o de aire.
- Gírelo en el sentido horario hasta que el motor comience a fallar.
- Verifique la posición de la ranura.
- Gire el tornillo en el sentido opuesto (anti-horario hasta que el motor comience a fallar nuevamente.
- Cuento las vueltas del tornillo hasta este punto.
- Gire el tornillo en sentido horario **la mitad de las vueltas** que contó.

- Ajuste la velocidad de marcha lenta por medio del tornillo de ralenti.

CABLE DEL ACELERADOR

En este componente debe ser verificado el estado de su forro o camisa. No debe presentar daños en la protección de plástico ni en el espiral. Las curvas deben ser suaves y si roza alguna parte del cuadro no debe estar gastado por la fricción. En este caso deberá separarlo colocando un protector de caucho en el cable y en el cuadro.

Con relación al cable se deberá girar el puño del acelerador con mucha suavidad y lentitud. Esto se hace para detectar si durante su recorrido no presenta anomalías tales como topes parciales.

Recuerde que el cable tiene dos extremos: uno, conectado al pistón del carburador, otro, conectado al puño derecho.

El forro tiene dos ajustadores: uno, cerca de la tapa que comprime al resorte del pistón, otro, cerca de la salida del puño del acelerador.

El ajuste tradicional comienza con la obtención de un juego que garantice el asentamiento del pistón contra el tornillo de ajuste de la marcha lenta.

- Mueva el forro del cable hacia arriba y abajo.
- En este caso, el juego deberá ser de ± 1 mm.
- No debe moverse el pistón durante esta verificación.

- Si el juego está fuera de lo especificado:

- Afloje la contratuerca.
- Gire el ajustador.
- Verifique el desplazamiento del forro.
- Aprete la contratuerca.
- Verifique el resultado final.

Por último, debe girarse el puño del acelerador, sin propiciar el movimiento del pistón. En esta moto, el movimiento libre del puño debe estar entre 3 y 5 mm.

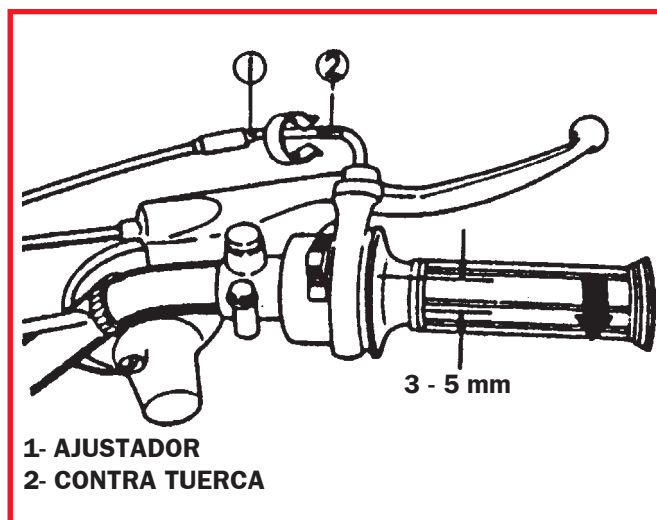
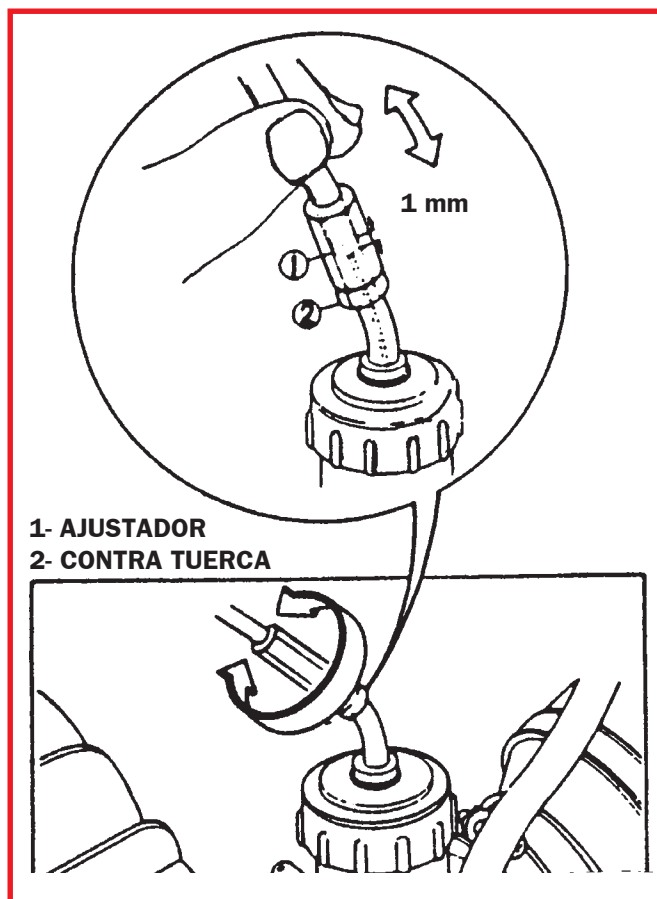
Para obtener este resultado:

- Afloje la contratuerca.
- Gire el ajustador.
- Gire el puño.

Si el resultado es positivo:

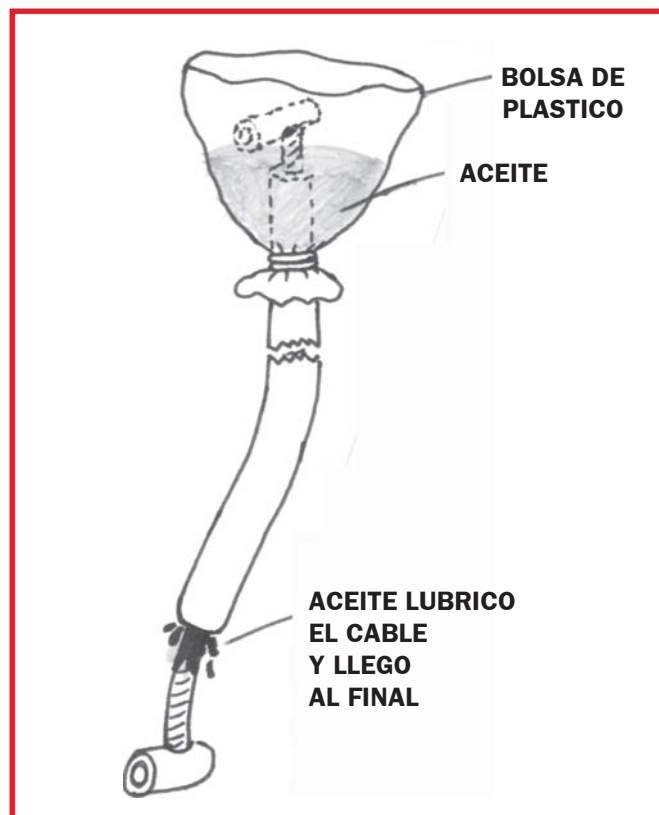
- Aprete la contratuerca.
- Verifique el resultado final.

Hay motos en las que el ajuste del cable del acelerador se inicia por el movimiento del puño. Si la medida indicada no puede ser obtenida, recién ahí se pasa al ajuste del pistón.



LUBRICACION DEL CABLE

Existen varios métodos para lubricar el cable del acelerador. Aquí puede observar un método que da óptimos resultados, sin necesidad de sostener con una mano la aceitera y con la otra, el cable chorreando.



CAMBIO DEL CABLE

Cambiar un conjunto de cable completo resulta una tarea fácil. Se precisa sólo atar el cable nuevo al usado, tirar de éste para conducir al nuevo por la ruta del usado.

Cuando el cable debe ser substituido, manteniendo el forro en su lugar, tenemos dos variantes: cable original o legítimo y cable similar o equivalente.

Cable original.

Si el cable es original, podrá observar que en sus extremos los terminales son de tamaño diferente. El menor es conectado al pistón, pues su tamaño posibilita su pasaje por dentro del forro. El mayor es conectado al tambor que gira con el puño del acelerador.

Cable no original.

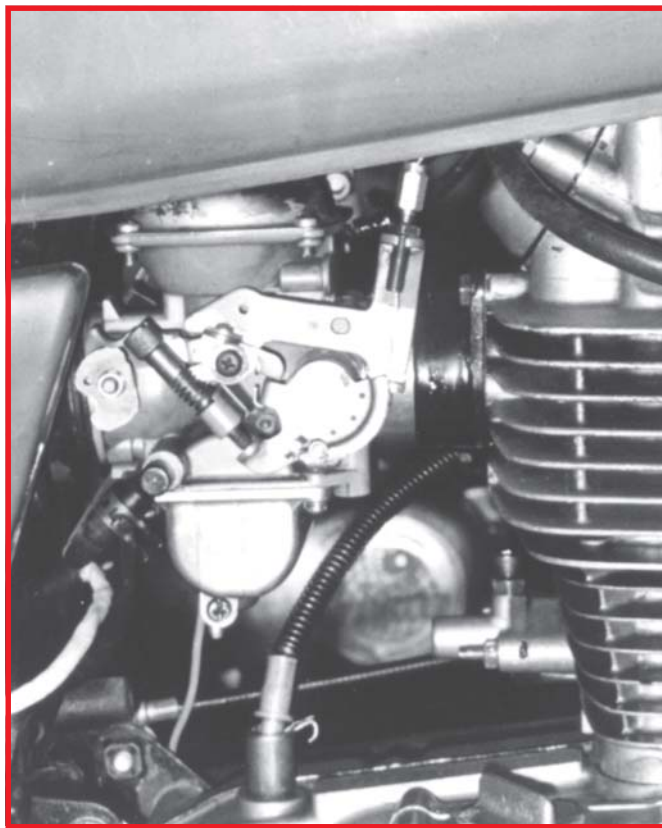
La primera precaución al comprar un cable sustituto es verificar que el diámetro y el número de hilos sea igual al del cable sustituido.

Luego, se debe verificar que por lo menos un terminal sea idéntico al del cable sustituido. Esto le facilitará la tarea posterior.

Si el cable comanda a un carburador tipo mariposa o una batería de carburadores, la conexión es generalmente en un sector.

En este caso se recomienda que el terminal existente en el cable sea el que va en el puño derecho.

Si el cable es del tipo activo - pasivo, un terminal es colocado justo en el medio del largo del cable y es conectado al puño. Los terminales atornillados se colocan en el sector junto al carburador.



Ahora el trabajo será ajustar el largo del cable de acuerdo con el original. Para eso existen dos tipos de terminales: atornillado y soldado.

Atornillado.

Se desliza el cable por dentro del forro y al llegar al sector que actúa a la mariposa o al eje, se dejan unos 5 mm más allá del alojamiento del terminal. En su lugar se coloca un terminal atornillado. Se le conoce como evitasoldadura.

Soldado.

Volviendo al cable utilizado en el carburador controlado por pistón, coloque el pistón en su lugar con resorte y tapa. Próximo al puño del acelerador sale el exceso del cable. Se hacen mediciones para ubicar la posición en la que deberá estar el terminal soldado. Corte el cable en ese punto y proceda como sigue:

Soldadura del terminal.

- Estañe el cable, utilizando bastante soldadura. Deje que corra por los hilos del cable.
- Evite que la punta se deshilache.
- Coloque el terminal en el cable. Deje sobresalir unos 3 mm de cable.
- Coloque el cable en una morsa. No lo aprete demasiado. Deje que el extremo del cable se mantenga a unos 3 mm fuera del terminal.
- Golpee la punta del cable con un martillo de bola. Esto abrirá los hilos del cable en abanico, evitando la salida del terminal.
- Caliente el terminal hasta que el estaño comience a derretirse.
- Al mismo tiempo levante el terminal hasta hacer tope con el extremo martillado.
- Deje enfriar.
- Llene el extremo con estaño manteniendo el terminal en las mordazas de la morsa para evitar que se caiga.
- Lime los excesos de estaño.

SINCRONIZACION DE CARBURADORES

Cuando un motor tiene más de un cilindro y posee un carburador por cada cilindro, el rendimiento del motor alcanzará su punto máximo si todos los cilindros trabajan de la misma forma.

Si un carburador tuviera la abertura mayor que su compañero, el motor funcionará de forma desbalanceada y su marcha lenta será irregular. Esto pudiera causar un excesivo calentamiento del motor.

La sincronización de los carburadores se controla mediante el vacuómetro.

La conexión del vacuómetro al carburador está ubicada entre el pistón o mariposa y la válvula de admisión. La correcta sincronización es alcanzada cuando la lectura de todos los vacuómetros pertenecientes a cada

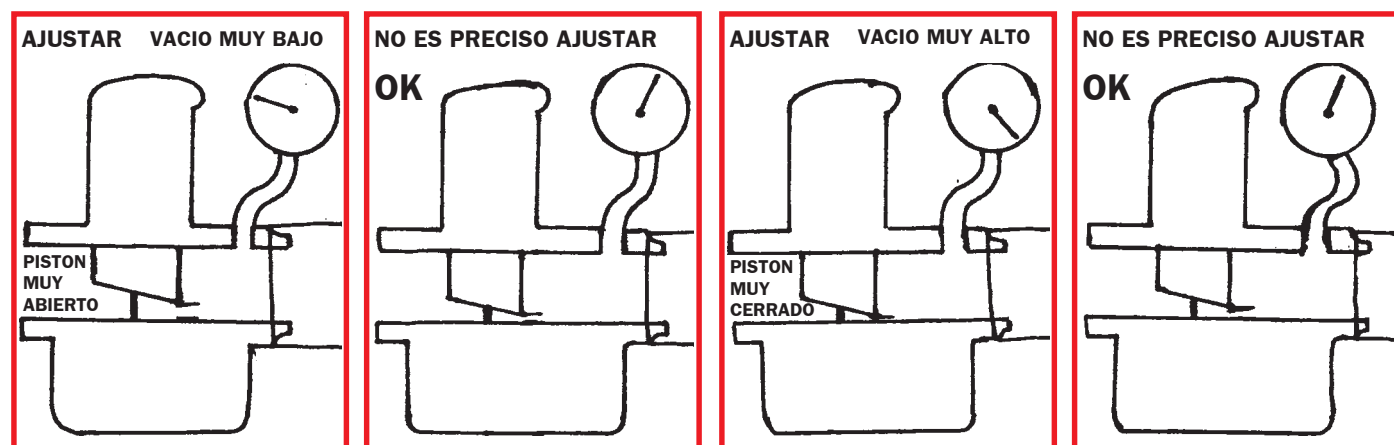
cilindro es igual.

Si la lectura es diferente en dos o más carburadores, es necesario un ajuste.

Básicamente, si un carburador está más abierto que otro, la lectura en el vacuómetro será más alta para el más cerrado y más baja para el más abierto.

Se recomienda cerrar el carburador que tiene menor lectura hasta igualarlo al otro. Esto se hace mediante el tornillo de ralenti o el ajustador del cable del acelerador. En el ejemplo siguiente le mostramos cuatro carburadores operando en forma desigual y el ajuste necesario para equiparlos.

Al terminar el ajuste de los carburadores, ajuste la velocidad de marcha lenta del motor.



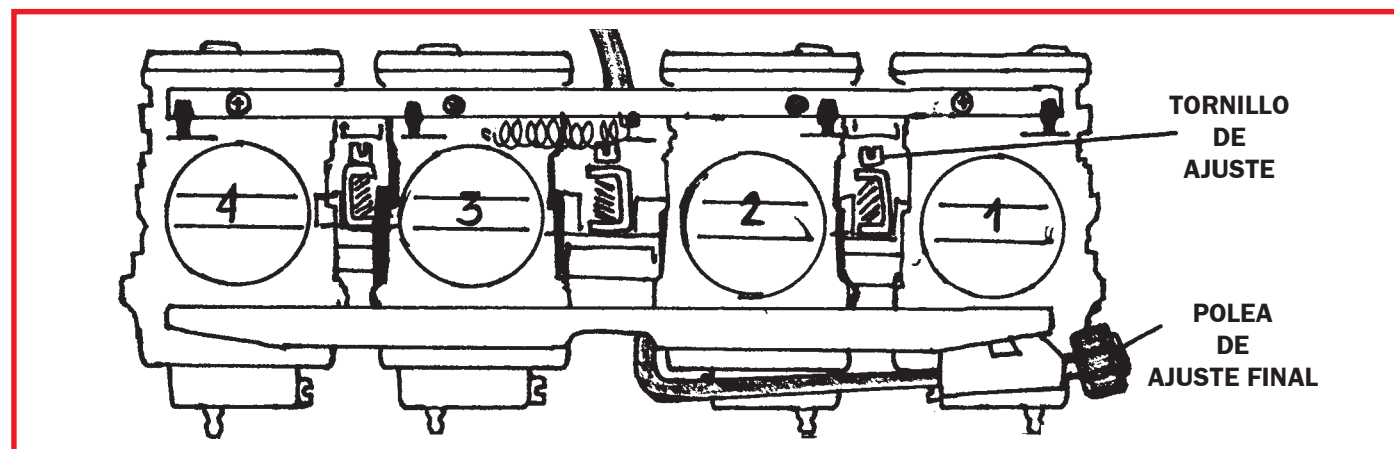
En los conjuntos de cuatro carburadores, generalmente existen tres tornillos de ajuste o balance.

Estos sincronizan la apertura de la mariposa en grupos.

Por ejemplo, el tornillo de la izquierda sincroniza los carburadores uno y dos.

El de la derecha sincroniza los carburadores tres y cuatro. El del centro sincroniza finalmente el uno y dos con el tres y el cuatro.

Para el ajuste final de marcha lenta, se gira el tornillo o polea que mueve simultáneamente a todas las mariposas.



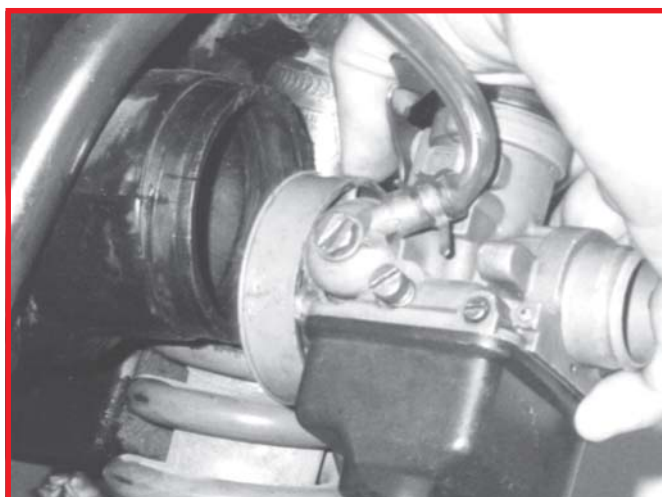
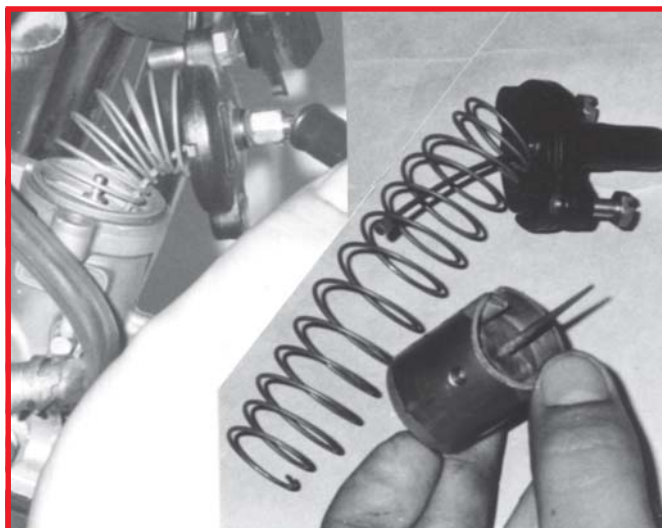
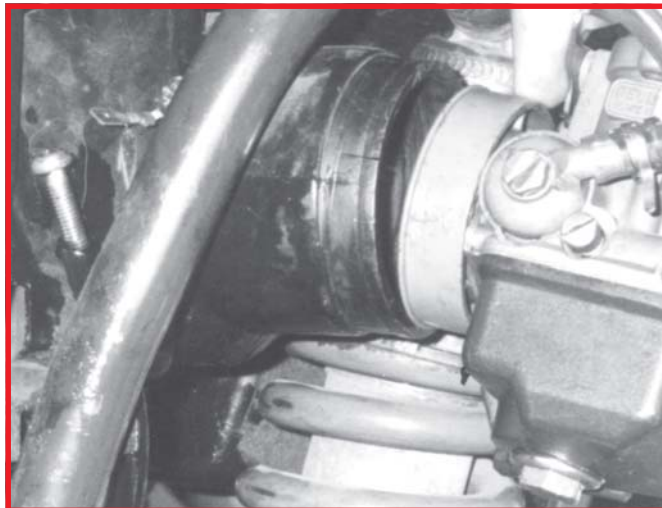
LIMPIEZA DEL CARBURADOR DESMONTAJE E INSPECCION

Utilizaremos como ejemplo para esta limpieza a un carburador controlado por pistón.

- Quite el tubo de goma que conecta el filtro de aire con el carburador, aflojando la abrazadera.

Generalmente, el tamaño del filtro de aire o del tubo de goma es igual a la distancia necesaria para desplazar al carburador y retirarlo.

- Cierre el grifo de combustible.
- Suelte el tubo de alimentación que une el grifo con el carburador.
- Suelte el cable del acelerador. Gire la tapa del carburador, extraiga el resorte y el pistón, deslice el cable por la ranura del pistón.
- Retire la aguja que sale junto al pistón. Observe en que ranura se encuentra el seguro. En este carburador se encuentra originalmente en la cuarta ranura.
- Suelte otros cables y conexiones que tenga el carburador.
- Afloje la abrazadera que mantiene fijo al carburador con el motor.
- Retire el carburador. Tape con un paño la admisión del cilindro.
- Limpie el exterior del carburador.
- Drene el combustible contenido en la cuba del carburador dentro de un recipiente limpio.
- Inspeccione la gasolina para ver si presenta partículas extrañas, agua u otros elementos.



- Suelte la cuba del cuerpo del carburador. No destruya la junta o anillo tórico. Sáquelos enteros.

- Al sacar la cuba, quedan expuestos el flotador, su válvula de aguja y los emulsionadores principal y auxiliar.

- Verifique el correcto funcionamiento del flotador, invirtiendo el carburador y soplando por el orificio de alimentación del combustible. Cuando se sopla en posición invertida, el paso de aire debe estar cerrado. Cuando se sopla en posición normal, debe entrar aire en la cuba.

- Saque el eje del flotador.

- Saque el flotador. Si es de plástico, aprételo suavemente para verificar si absorbió gasolina. Si es metálico, sacúdalo para poder oír el combustible en su interior.

Si hubiera entrado combustible en el flotador, reemplácelo por uno de igual peso.

- Saque la válvula de aguja. Verifique el estado del extremo puntiagudo de ésta. Si presentara desgaste en la superficie de apoyo, reemplácelo. Verifique el estado de su asiento.

- Si decide cambiar un componente, es aconsejable reemplazar todo el conjunto, o sea, la válvula y su asiento.

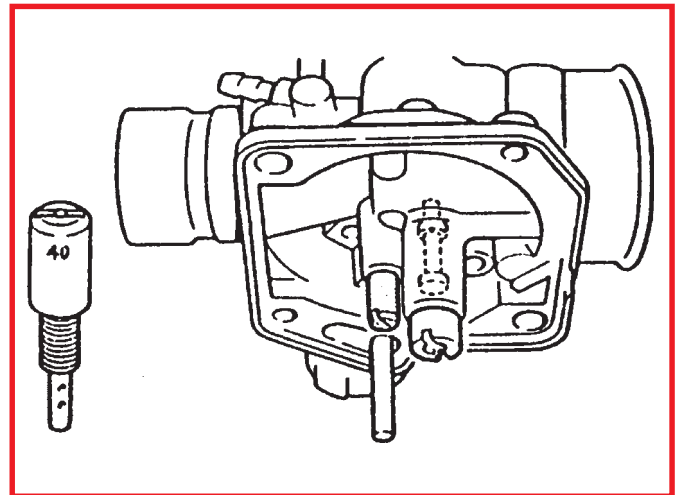
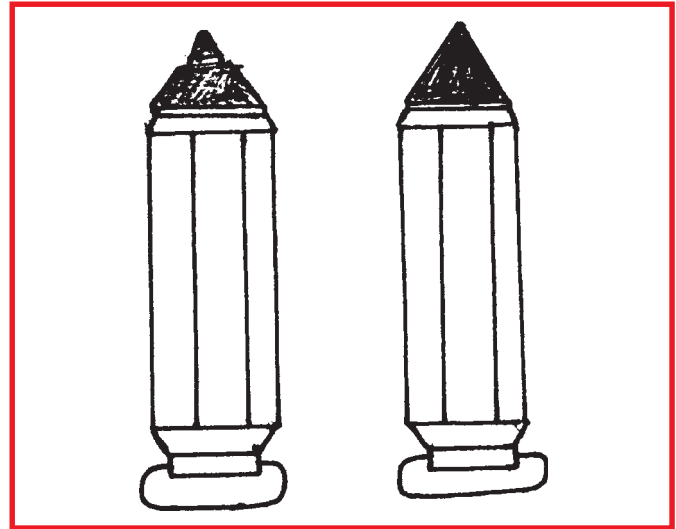
- Retire los emulsionadores. Verifique el número de los orificios calibrados (gicleur) que cada uno de ellos tiene y si están de acuerdo con el manual del fabricante.

- Saque el tornillo de ajuste de aire (o de mezcla). Inspecciónelo.

- Saque el tornillo de ajuste de la velocidad de la marcha lenta. Inspecciónelo.

- Inspeccione el interior del cuerpo del carburador.

- Inspeccione el alojamiento del pistón. Deslice el pistón dentro de éste para comprobar su estado.



- Coloque todos los elementos en una cesta metálica para ser limpiados, incluyendo el cuerpo del carburador.

- **No coloque los componentes de plástico o goma puesto que el solvente para limpiar los dañaría.**

- Para limpiar las partes, puede ser utilizado un solvente en aerosol. Para una limpieza profunda, se puede introducir la cesta en un limpiador (cold soak) propio para carburadores.

- Lave todo con agua abundante.

- Seque todo con aire comprimido, limpiando cuidadosamente los laberintos del carburador para desobstruirlos.

ARMADO

- Comience a colocar los componentes en el orden inverso a su desmontaje.

CONTROL DEL NIVEL DEL FLOTADOR

Al llegar al flotador, válvula de aguja y eje, siga los procedimientos a continuación para verificar el nivel del flotador.

- Ponga el carburador en posición invertida.

- Con el calibre, mida la distancia entre la parte del cuerpo del carburador donde se apoya la junta (ya quitada) y el tope del flotador. Recuerde que el flotador está invertido.

El fabricante especifica, para el carburador en el cual estamos trabajando, una altura de 22 ± 1 mm.

- Vea que la aguja está dentro de su asiento. El resorte de la válvula de aguja no puede estar comprimido. Si los dos componentes estuvieran en buenas condiciones, haga el ajuste de la altura moviendo la oreja del flotador. Recuerde que en ella se apoya la válvula de aguja.

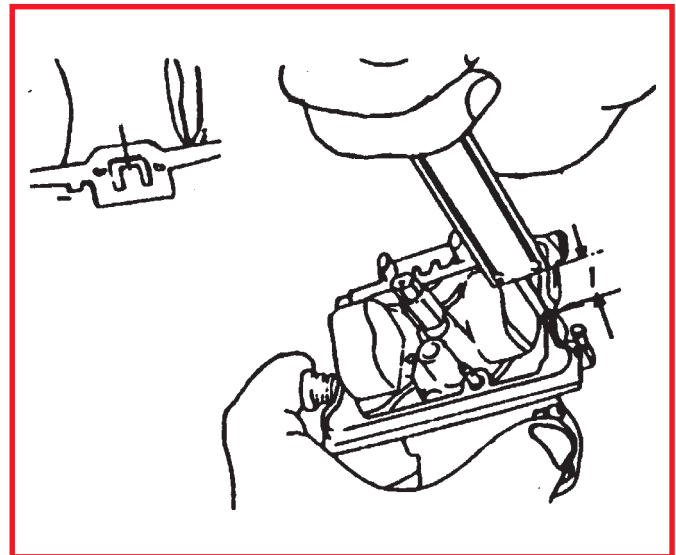
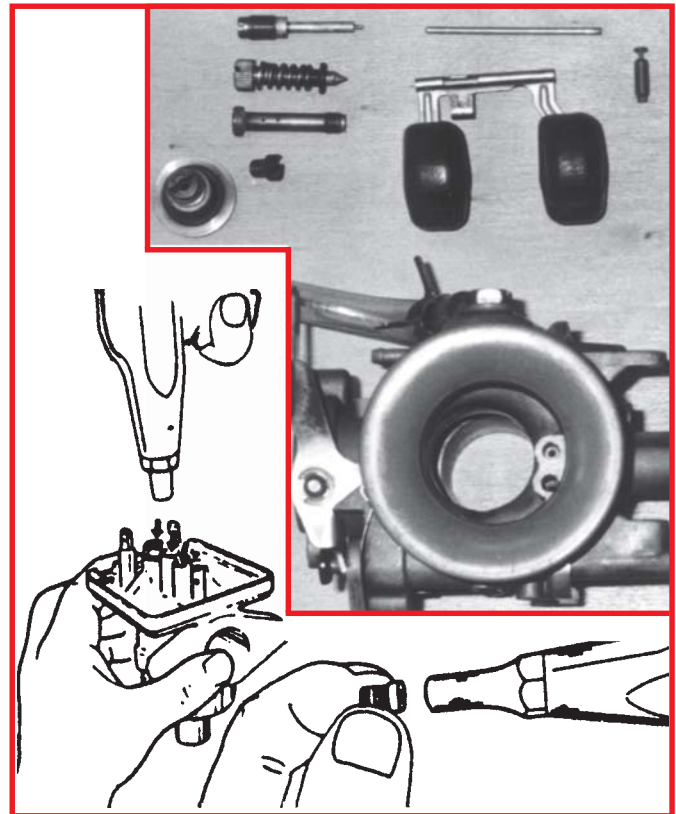
- Coloque la cuba del carburador utilizando una junta nueva.

- Coloque gasolina por el tubo que sale del grifo.

- Verifique el nivel.

- Coloque el carburador nivelado, preferentemente sujetado por una morsa.

Este carburador ya tiene un tubo y un tornillo de drenaje.



- Coloque un tubo plástico transparente en lugar del tubo de drenaje y ubíquelo a la altura del asiento de la cuba.

Consulte el manual de su moto por la medida necesaria.

- Haga los ajustes, si fueran necesarios, similares a los que hizo para la altura del flotador.

MONTAJE FINAL

- Coloque el seguro en la aguja, coloque la aguja en el pistón.

- Presente la tapa y el resorte.

- Coloque el cable del acelerador por dentro de la tapa y del resorte y conéctelo al pistón.

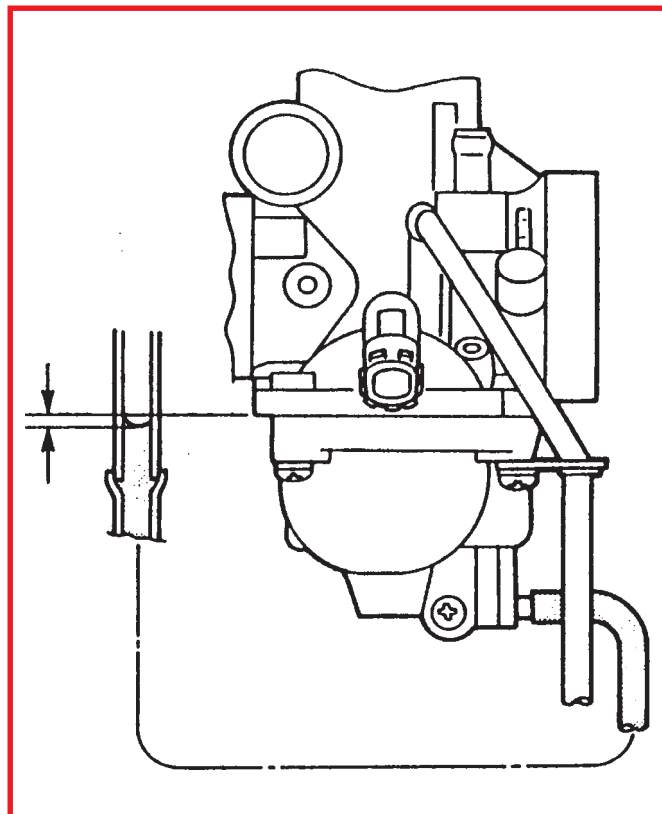
- Coloque el tornillo de regulaje del aire (o de la mezcla).

- Coloque el tornillo de ajuste de velocidad de ralenti.

- Coloque el pistón en el carburador y la tapa.

- Coloque los tubos de alimentación, de aceite, de caucho, etc.

- Ajuste el carburador al motor.



CARBURADOR CONTROLADO POR VACIO

Si bien los procedimientos son similares para este carburador, a los anteriormente descritos, tome nota de lo siguiente:

- Inspeccione el diafragma del pistón por si estuviera gastado o dañado.

- No coloque el pistón en el limpiador, pues podría dañar al diafragma.

- Limpie el pistón con un trapo pequeño embebido en el limpiador sin tocar al diafragma.

- Coloque un poco de grasa ligera en el pistón antes de insertarlo en el cuerpo del carburador.

- No aprete excesivamente los tornillos de la tapa de la cámara de vacío.

- Verifique el deslizamiento del pistón suavemente accionándolo con el dedo.

Se agradece la colaboración de YAMAHA MOTOR DO BRASIL Ltda. por la gentil provisión de manuales técnicos utilizados en la confección de este curso.