

SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN EN LOS VEHÍCULOS



NOMBRE DEL CENTRO EDUCATIVO: COLEGIO DIOCESANO SAN JOSE OBRERO

NOMBRE DE USUARIO: 328 OBRERO

PERFIL: ELECTROMECHANICA DE VEHICULOS (TECNOLOGIA)

LETRA DEL EQUIPO: EQUIPO A

TRABAJO REALIZADO: SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN EN LOS VEHICULOS ACTUALES

NOMBRE Y APELLIDOS ALUMNO 1: FRANCISCO MANUEL GARCIA MARTINEZ

NOMBRE Y APELLIDOS ALUMNO 2: NOE MURCIA VIUDES

NOMBRE Y APELLIDOS PROFESOR TUTOR: JOAQUIN ORTS PAREDES

INDICE

1.-Nociones generales del sistema de refrigeración

2.-Refrigeración por aire

2.1.-Refrigeración por aire directa

2.2.-Refrigeración por aire forzada

3.-Refrigeración por aceite

3.1.-Inyección de aceite a los pistones

3.2.-Intercambiador de aceite-aire

3.3.-Intercambiador de aceite-agua

4.-Refrigeración por agua

4.1.-Refrigeración de agua por circuito cerrado o sellado

4.2.-El radiador

4.3.-Bomba de agua

4.4.-Uniones elásticas

4.5.-Ventilador

4.5.1-Ventilador con acoplamiento viscoso

4.5.2.-Ventilador con motor eléctrico

4.6.- Termostato

4.6.1.- Termostato de fuelle

4.6.2.- Termostato de cera

1.-Nociones generales del sistema de refrigeración:

Desde la invención del motor de combustión interna en 1880, enfriar el motor siempre ha sido un reto.

Si el calor, que puede alcanzar hasta 2000 grados centígrados, no se dispersa a tiempo, esto puede afectar al aceite que separa todas las piezas móviles en el motor y causar avería en el motor. Se han utilizado diversos sistemas de refrigeración.

Por refrigeración entendemos el acto de evacuar el calor de un cuerpo, o moderar su temperatura, hasta dejarla en un valor determinado o constante. La temperatura en un motor es muy elevada, por lo tanto necesitamos “bajar” esa temperatura. La temperatura normal de funcionamiento del fluido refrigerante oscila entre los 75°C y los 90°C, aunque algunas partes del motor pueden alcanzar temperaturas mayores de estas.

Pero que sentido tiene enfriar el motor?. El aumento de temperatura provoca una dilatación de las piezas, y una excesiva dilatación provoca un roce extremo entre las piezas móviles, y disminuiría la vida útil de nuestro motor, pudiendo incluso, causar el temido gripado.

Permítanos ver primero la refrigeración por aire. Este sistema cubre los cilindros en una cubierta y fuerza aire fresco alrededor del motor que tiene también aletas.

El otro método de refrigeración es la refrigeración de agua que es muy popular y se utiliza en la mayoría de los motores modernos. Este sistema, incorpora una bomba dentro del sistema para bombear agua alrededor y enfriar el motor.

La refrigeración adicional del radiador, especialmente cuando el vehículo está inmóvil se lleva a cabo mediante un ventilador propulsado por el motor que sopla aire por el radiador o un ventilador eléctrico delante del radiador que empuja aire por las aletas y refresca el radiador.

Todos los motores tienen una temperatura óptima de motor para asegurar el mejor rendimiento y completar la combustión de la mezcla del aire/combustible. Los motores suelen tener un termostato para mantener la temperatura óptima.

El termostato permite calentar el motor rápidamente. Cuando está cerrado, el agua sólo circulará alrededor del motor dando calor rápido y cuando consigue que el motor se caliente se abre permitiendo que el agua pase por el radiador para enfriarlo. Una vez que el motor se haya enfriado lo suficientemente, el termostato se cerrará para mantener la temperatura de motor en su nivel óptimo. El termostato nunca se debe de eliminar.

Para ayudar el proceso de la refrigeración el refrigerante se almacena bajo presión ya que esto eleva el punto de ebullición. La presión esta controlada mediante el tapón en el radiador y esto permite que cualquier exceso de presión se libere mediante el depósito de expansión ubicado cerca del radiador. Cuando el refrigerante se enfría, el sistema permite que entre más refrigerante. No se debe quitar el tapón cuando el motor esta caliente.

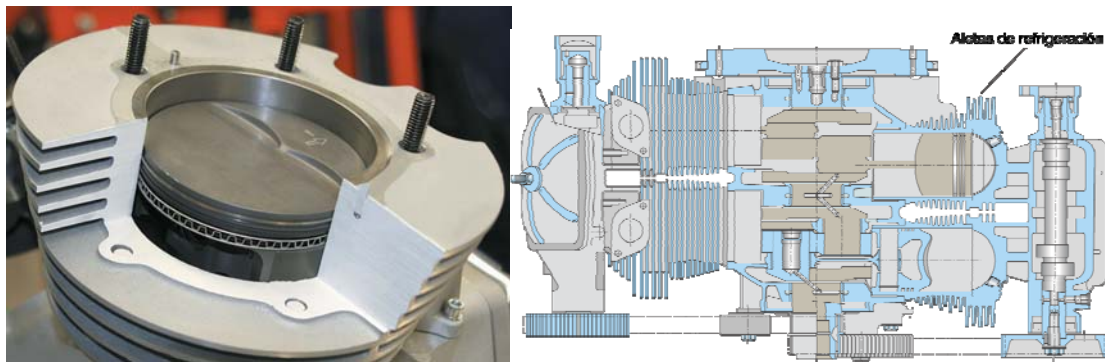
Los sistemas que pasaremos a describir son los siguientes:

- Refrigeración por aire.
- Refrigeración por aceite.
- Refrigeración por líquido.

2. REFRIGERACIÓN POR AIRE.

La refrigeración por aire se consigue exponiendo las partes más calientes del motor (culata y exterior de los cilindros) a la corriente de aire que se produce por la marcha del vehículo o bien por una turbina, al irse renovando continua y rápidamente el aire absorbe el calor de las superficies antes indicadas.

El calor producido en el motor se evacua directamente al aire, para lo cual el motor se construye de aleación ligera (con buen coeficiente de conductividad térmica) y se le aumenta la superficie de contacto con el aire, dotándole de una serie de aletas. Estas aletas serán mayores cuanto mayor sea el calor a evacuar. Así, pues, las mayores serán las más cercanas a la culata (cámara de explosión).



Cilindro refrigerado por aire y esquema de un motor de 4 cilindros opuestos refrigerado por aire.

El intercambio de calor entre los cilindros y el aire será mayor cuanto más delgadas sean las paredes de las aletas, debiéndose mantener el espacio entre las aletas perfectamente limpio.

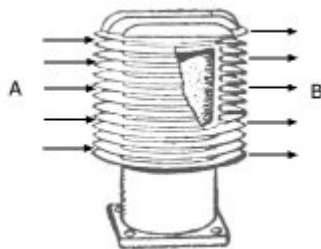
Dependiendo de la forma de hacer llegar el aire a los cilindros existen dos tipos de refrigeración por aire:

- o Refrigeración por aire directa.
- o Refrigeración por aire forzada.

2.1. Refrigeración por aire directa.

El aire que incide sobre el vehículo al circular, a su vez, refrigera el motor, dependiendo así la refrigeración de la velocidad del vehículo y no de la del motor. Al ralentí, la refrigeración es mínima, ya que se realiza por radiación únicamente y a bajas revoluciones del motor. Por ello sólo se utiliza en motocicletas de pequeña cilindrada que tienen el motor expuesto al aire.

En turismos y camiones sería totalmente ineficaz, ya que la eliminación de calor por radiación dentro del compartimento motor sería mínima.



Esquema de un cilindro con refrigeración por aire directo

2.2.- Refrigeración por aire forzada.

La refrigeración por aire de los motores, al estar estos generalmente cerrados por la carrocería, es necesario encauzar el aire, canalizándolo hacia los cilindros y culata. Se dispone de una turbina que activa y aumenta esa corriente, que es movida por una correa montada en una polea situada en el extremo del cigüeñal. El ventilador aspira el aire exterior y lo dirige a las partes a refrigerar.

Un estrangulador automático regula el paso de aire en función de las necesidades del motor. Así, en el arranque en frío, corta el paso de aire y el motor alcanzará rápidamente su temperatura de régimen.

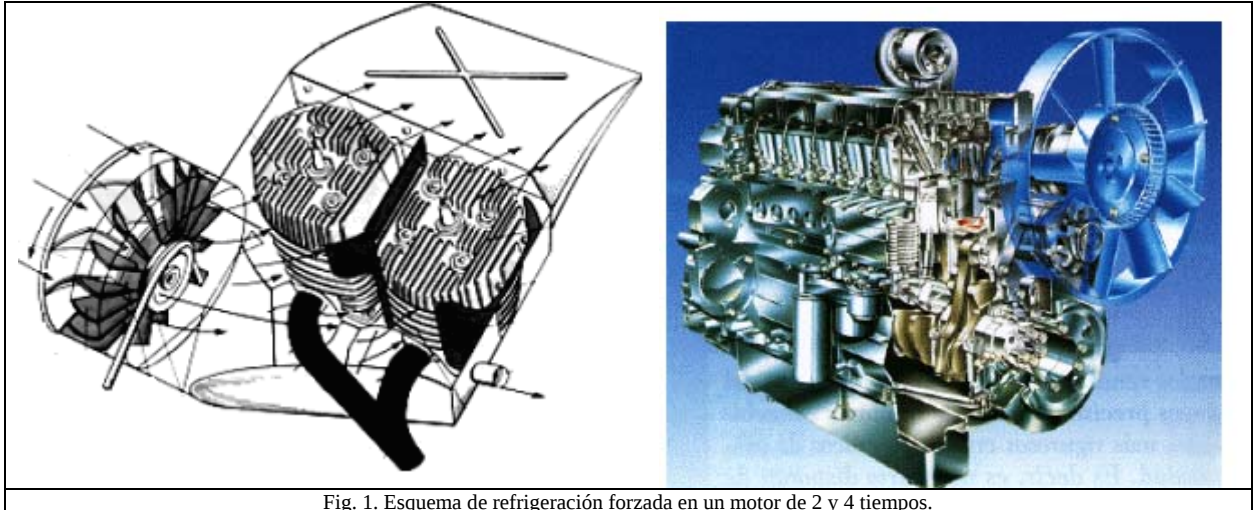


Fig. 1. Esquema de refrigeración forzada en un motor de 2 y 4 tiempos.

Ventajas

- o Diseño y construcción simplificado.
- o Poco peso del motor (no tiene elementos como radiador, manguitos o bomba).
- o Mínimo mantenimiento, al carecer de líquido refrigerante, bomba o manguitos.
- o Tamaño pequeño del motor, al no tener cámara para líquido.
- o Mayor rendimiento térmico (menos pérdidas de calor por refrigeración).
- o Se alcanza la temperatura de régimen óptimo del motor antes que en la refrigeración líquida.

Inconvenientes

- o Refrigeración irregular, debido a que depende de la temperatura del aire, la altitud y la velocidad del vehículo.
- o Son más ruidosos, debido a que el aire al pasar entre las aletas produce vibraciones.
- o Se enfrían muy rápidamente.
- o Peor llenado de los cilindros (menor potencia útil), debido a las temperaturas alcanzadas.
- o Se utiliza en motores bóxer o de cilindros opuestos, por canalizar mejor el aire, con el consecuente aumento de dimensiones.

3. REFRIGERACIÓN POR ACEITE

La misión del aceite como refrigerante de los elementos internos del motor se circunscribe únicamente a los motores de cuatro tiempos. Al ser impulsado por la bomba de engrase, recorre todas aquellas zonas donde la lubricación es necesaria. A la vez, refrigera elementos como las válvulas y sus asientos al pasar por la culata, donde baña en la práctica toda su extensión. También lo hace a través de la niebla que, creada por el frenético movimiento de las piezas internas del motor, inunda todo su interior. El destino final del aceite caliente es el fondo del cárter, donde finalmente será recogido de nuevo por la bomba.

En realidad, el aceite no se podría considerar como fluido refrigerante o intermediario entre motor y aire exterior, si no realizase un intercambio real de calor con éste último. En los motores tradicionales de cuatro tiempos esto se conseguía en cierto modo al estar dotado el cárter inferior de aletas de refrigeración fundidas en su mismo material.

Actualmente, los motores cuentan con sistemas específicos de cambio de calor entre aceite y piezas internas y entre aceite y el entorno, de modo directo o indirecto.

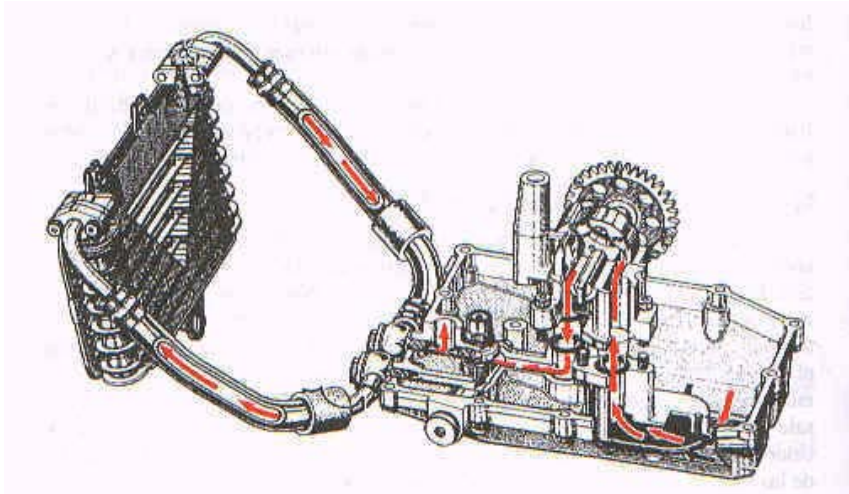
3.1.- Inyección de aceite a los pistones.

Otro sistema de uso cada vez más extendido es el empleo del aceite para refrigerar la parte central de los pistones. Esta zona está muy castigada térmicamente, pues recibe de lleno el calor de los gases de la combustión y, si no es por este sistema, su refrigeración se reduce a la aportada por los gases frescos en la fase de admisión. De hecho, es bastante corriente que, de producirse de manera persistente fenómenos de detonación en un motor ya de por sí exigido, se origine la fusión de la cabeza del pistón por sobrecarga térmica, llegando incluso a la perforación del mismo con las consecuencias imaginables.

La realización práctica consiste en colocar en la parte superior o inferior de la biela (esto es, en su pie o en su cabeza) o en los apoyos del cigüeñal un inyector orientado según el eje de la misma. El aceite que sube a engrasar el bulón del pistón a través del conducto que recorre el alma de la biela, sale después de hacerlo por dicho inyector a presión suficiente como para alcanzar el cielo del pistón y enfriarlo debidamente. Por último, cae al cárter, donde es recogido para iniciar un nuevo ciclo.

3.2.- Intercambiador aceite-aire

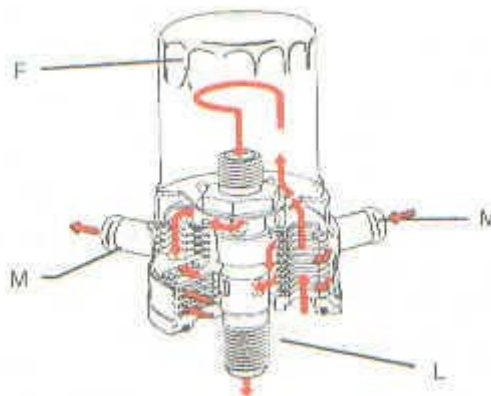
En una segunda fase, se necesita evacuar el calor recogido por el aceite de las piezas internas del motor. Para ello, la solución más corriente consiste en la adopción de un intercambiador aceite-aire, conocido como "radiador de aceite". De constitución similar a uno de agua aunque de dimensiones inferiores, carece de termostato de regulación, salvo algunos casos en los que si lo emplean. El hecho de tener menor tamaño se debe a su mejor rendimiento respecto de uno de agua, ya que éste es proporcional a la diferencia de temperaturas de entrada de los fluidos caliente y frío. Como el aceite se encuentra normalmente a temperaturas mucho más elevadas que el agua (en torno a los 150°C), resulta que esta diferencia con la temperatura ambiente triplica el rendimiento, lo cual lleva a una superficie necesaria mucho menor. Tampoco le es ajeno el hecho de que, como ya se ha dicho, la labor del aceite en la refrigeración suele ser meramente auxiliar. También es destacable que, en sus orígenes, la finalidad de la colocación de radiadores de aceite era únicamente la de evitar que éste perdiera sus propiedades al aumentar mucho su temperatura en un uso intensivo de la moto, aunque para esto bastaba en principio con aumentar la cantidad que el cárter contenía.



Esquema de montaje de un intercambiador aceite-aire.

3.3.- Intercambiador Aceite-Agua.

Es el de aparición más reciente. Su particularidad más destacada es la de que, en lugar de realizar la evacuación de calor del aceite disipándolo directamente en el aire, lo hace mediante el uso de un segundo fluido intermediario, que es el agua del circuito principal de refrigeración. Por tanto, se trata de una solución que sólo se puede aplicar a motores de cuatro tiempos refrigerados por agua. Presenta como ventaja fundamental su bajo coste y facilidad de colocación frente al sistema visto anteriormente. Sin embargo, sería obligado sobredimensionar ligeramente el sistema principal, aunque en la práctica éste lo suele estar ya suficientemente. Ello es debido a que este cambiador lo sobrecarga por su especial modo de funcionamiento. Dada su sencillez, se podría admitir su colocación como accesorio en motores que carezcan de él con tan sólo buscar las conexiones adecuadas para los manguitos del agua. La base de su funcionamiento reside precisamente en la temperatura propia del aceite, que supera a la del agua desde 50 hasta 100° C. La ventaja del sistema está en la mayor estabilidad de la refrigeración del aceite, ya que el agua de refrigeración mantiene siempre una temperatura similar, aunque en condiciones de máxima solicitud puede llegar a ser insuficiente, y los problemas del sistema de refrigeración revierten en el sistema de engrase.

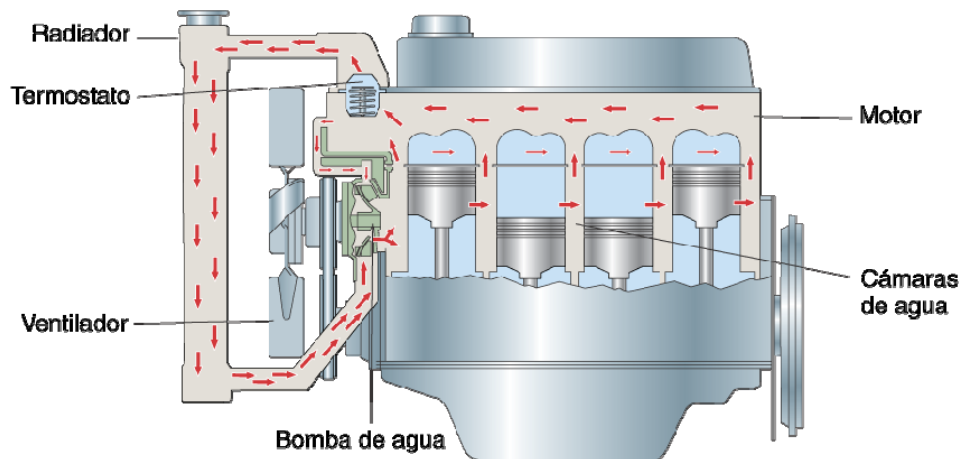


Esquema de montaje de un intercambiador aceite-agua instalado con el filtro de aceite.

4. REFRIGERACIÓN POR AGUA

Es el sistema empleado, de diferentes formas, en la refrigeración de los motores de automóvil.

Las paredes de los cilindros y de la cámara de combustión se construyen en forma de doble pared. Por el espacio vacío o cámara resultante se hace circular agua que luego pasa por el radiador, en donde la enfría una corriente de aire provocada por un ventilador; obtenido este enfriamiento, vuelve a iniciar su circuito dirigiéndose de nuevo a los cilindros y cámara de combustión.



Elementos principales de un motor con refrigeración por agua.

A pesar de haber otros medios de obtener la refrigeración por agua del motor de automóvil, como puede ser el método de circulación por termosifón, el sistema universalmente adoptado es el de refrigeración por circulación forzada. Este sistema consiste, en síntesis, en ayudar a la circulación, que ya se produciría por la mera diferencia de temperaturas, por mediación de una bomba intercalada en su circuito. Así, de modo esquemático, podemos decir que los elementos básicos para la refrigeración por agua de un motor de automóvil son el radiador y la bomba de agua, además de los tubos de entrada y salida del radiador. Si añadimos la válvula que acciona un termostato situado en el radiador, y que impide la circulación del agua cuando no ha sufrido calentamiento y se abre cuando la temperatura sube, reanudando su circulación, habremos completado el sistema. Opcionalmente y como medida de vigilancia puede montarse también un termómetro que indica la temperatura del agua en todo momento (bulbo de temperatura); entregando la información al panel de instrumentos. El agua caliente del sistema de refrigeración se utiliza también para proporcionar el sistema de calefacción del automóvil, y alimentarlo (figura 9). Para ello se dispone de una derivación del circuito de agua de refrigeración, situada entre la salida de los cilindros, la culata y el radiador, que conduce el agua caliente a un pequeño radiador; este, a su vez, calienta una corriente de aire que se hace circular cuando se desea calentar el interior del automóvil.

Las partes fundamentales del circuito de refrigeración son:

- Una envoltura que rodea las partes calientes del motor: cilindros, cámaras de combustión y conductos de escape.

- Un radiador en el que se refrigera por aire el agua que llega caliente desde el motor.
- Un ventilador que impulsa aire hacia el radiador.
- Unas tuberías o mangueras en la parte superior e inferior del radiador, que unen éste al motor para formar un circuito cerrado.
- Una bomba que fuerza la circulación del agua a través del sistema de refrigeración.
- Un tapón con válvula de sobre presión en el radiador para elevar el punto de ebullición del agua, con lo que se evita la formación de bolsas de vapor en las proximidades de las cámaras de combustión. Estas bolsas pueden provocar la aparición de puntos calientes, deformaciones del bloque y de la culata, y agripado de los pistones. Con un tapón de radiador con válvula que mantenga el sistema a 0,5 kg/cm², el agua no hervirá hasta que llegue a 112 °C a nivel del mar.
- Un tapón que mantuviera el sistema a una presión superior, no aumentaría forzosamente el rendimiento del motor. Podría ser perjudicial si el motor y el sistema de refrigeración no han sido diseñados para soportar presiones mayores.
- Un termostato colocado a la salida del agua del motor reduce la circulación del agua de refrigeración.

4.1.- Refrigeración de agua por circuito cerrado o sellado

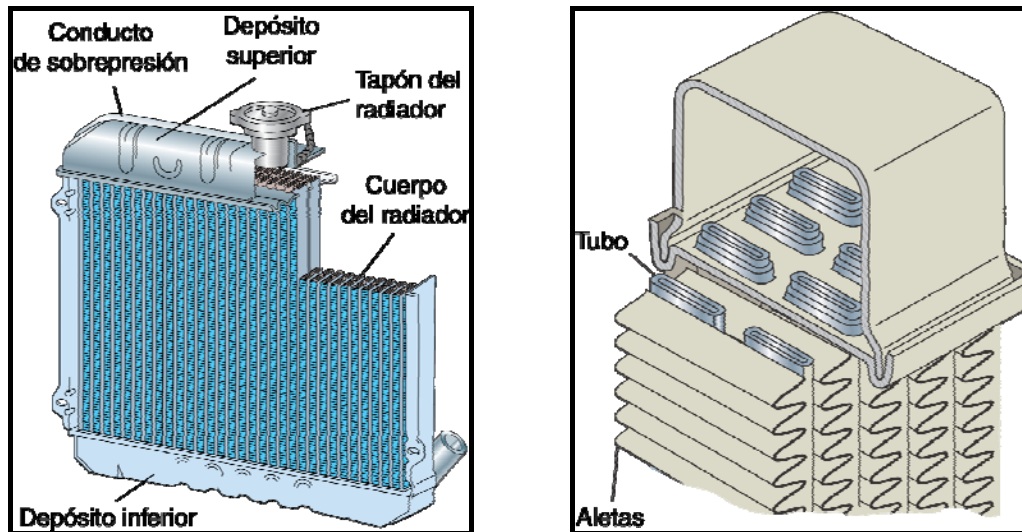
Para evitar la evaporación del agua y de los productos anticongelantes que normalmente se le añaden a fin de impedir la congelación, se dispone de circuito totalmente cerrado. Para compensar la sobre presión se monta un recipiente en forma de depósito, cerrado y generalmente transparente, para facilitar su observación, que está en comunicación con el radiador por la parte alta de su rebosadero a través de un tubo o manguera. En la entrada a dicho depósito o en la salida del radiador se coloca una válvula de doble efecto, que permite el paso del agua al depósito de expansión cuando alcanza cierta presión y su retorno al radiador cuando se enfría y disminuye su volumen. De esta forma se elimina la evaporación del agua, y si el circuito no tiene ninguna fuga, permite la adición del líquido anticongelante a reponer cuando lo aconseje el transcurso del tiempo o los kilómetros.

Debe observarse a menudo el nivel del líquido en el depósito de expansión, que deberá estar a un nivel intermedio entre las dos rayas que indican los niveles máximo y mínimo. Un descenso anormal señalaría la existencia de una fuga a remediar de inmediato, puesto que no hacerlo podría suponer un bloqueo o rotura de motor.

4.2.- El radiador

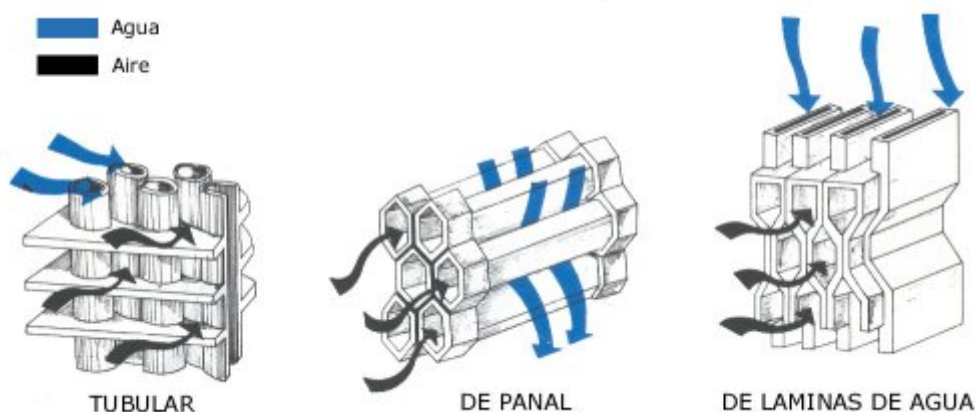
El radiador es un elemento primordial del sistema de refrigeración. Su misión es enfriar el agua caliente que recibe, procedente del intercambio de calor producido a su paso por las cámaras de refrigeración de los cilindros y de la cámara de combustión. Para obtener este enfriamiento se provoca un nuevo intercambio de calor: el calor del líquido del circuito de refrigeración se transmite a los tubos que forman el radiador que, a su vez, son enfriados por el aire impulsado contra el radiador por la marcha del automóvil o por un ventilador. La parte central del radiador está compuesta por una serie de tubitos dispuestos de distintas formas y que ofrecen en conjunto una superficie considerable de contacto con el aire. Por el interior del radiador circula el agua caliente, que una vez enfriada inicia otra vuelta al circuito. En la parte superior se dispone un depósito al que

llega el líquido caliente procedente de las cámaras de refrigeración del motor con un orificio que permite su reposición cuando el líquido, por fugas o evaporación, ha bajado de nivel. En la parte inferior hay otro depósito, del cual parte el líquido enfriado hacia la bomba de agua que lo impulsará hacia el motor.



Esquema del radiador

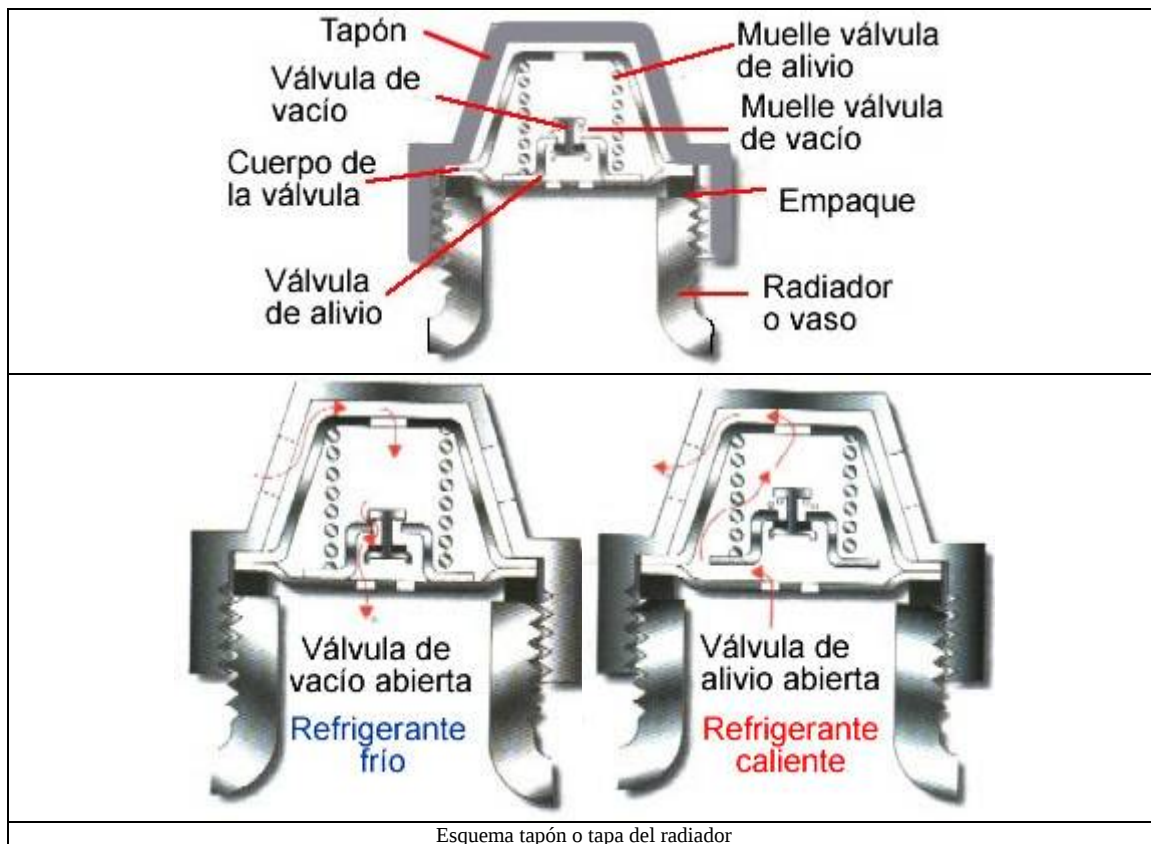
En este depósito inferior se sitúa un grifo o un tapón que permiten su vaciado cuando se precise. Los radiadores pueden tener diversas formas, aunque las más usuales son los tubos de aletas, el nido de abeja y los tubos planos. Los tubos de aletas tienen un cuerpo central formado por una serie de tubos que van del depósito superior al inferior, atravesando unas planchas finas que hacen las veces de aletas. Los nidos de abeja están formados por tubos cortos y finos con los extremos ensanchados de forma hexagonal y soldados entre sí, dejando unos canales por los que circula el agua mientras el aire circula por el interior de los tubos, tomando el conjunto la apariencia de un panal de abejas.



Esquema de las distintas configuraciones de pasos de agua-aire para radiadores.

Los tubos planos están formados por cámaras estrechas a base de cintas unidas por sus bordes, dispuestas en zig-zag, para que el agua tenga más recorrido de circulación, discurriendo el aire por los paralelepípedos que forman dos cámaras en su zig-zag. Muchos radiadores llevan en su depósito superior un tubo rebosadero por el que se

expulsa el agua sobrante cuando alcanza una temperatura muy alta. En los de circuito cerrado el tubo rebosadero se comunica con el vaso de expansión.



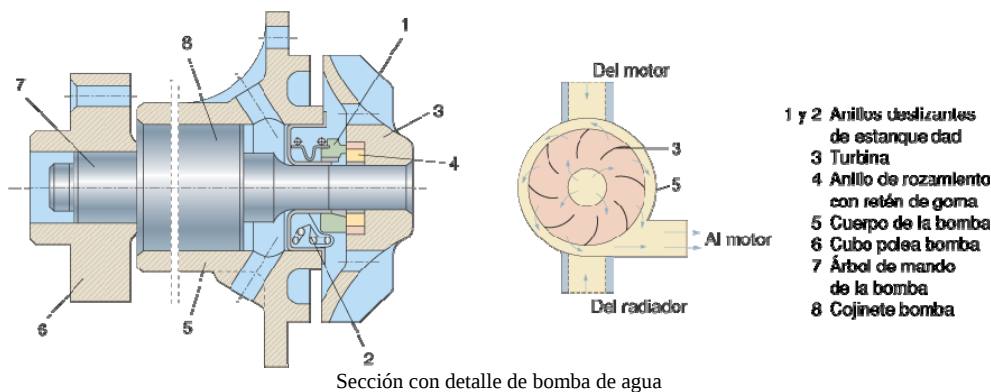
4.3.- Bomba de agua

En el proceso de refrigeración, la circulación es activada por una bomba que se intercala en el circuito, entre la parte baja del radiador y el bloque, obligando la circulación del líquido refrigerante (refrigeración forzada).

La bomba más usada es de paletas de tipo centrífugo, es decir, que el agua que llega a la rueda de paletas, la cual gira dentro de un cuerpo de bomba de aleación ligera, es recogida por éstas y en su giro la expulsa con fuerza hacia la periferia, obligándola a pasar a las cámaras de agua.

La bomba va instalada frontal o lateralmente y recibe su movimiento del cigüeñal a través de la correa que en algunos casos también mueve el ventilador. Para evitar que el agua se salga por el eje, se le monta un dispositivo tipo prensa o junta de frotamiento, que es la más usada actualmente.

El eje de la bomba está montado de forma excéntrica en el cuerpo de la misma, con objeto de economizar el paso de agua alrededor de la rueda.
Se debe comprobar y revisar el estado y la tensión de la correa de la bomba. Si está destensada podría producirse el calentamiento del motor al patinar ésta. Si estuviera muy tensada le afectaría a los cojinetes de la bomba y a la propia correa.
No tiene que estar ni muy tensada ni destensada, permitiéndose una flexibilidad de unos 2 centímetros, aproximadamente.



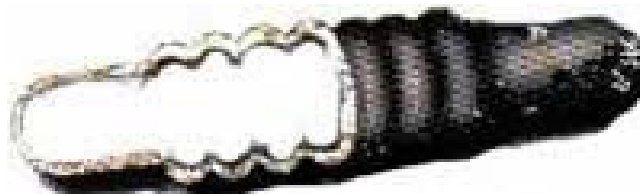
4.4.- Uniones elásticas

El radiador se une a la carrocería elásticamente (tacón de goma) y al motor mediante conducciones flexibles (manguitos) de tal forma que las vibraciones no perjudiquen al radiador.

Las mangueras de conexión son todo el conjunto de tuberías de caucho que unen los diferentes componentes de un circuito de refrigeración con agua entre sí por ejemplo: radiador - culata o bomba de agua - radiador.

Las mangueras del radiador pueden ser rectas, moldeadas y flexibles y se pueden acomodar según las necesidades. El constante uso de las mangueras generan su deterioro; una manguera deteriorada afecta el buen funcionamiento del sistema, se hace necesario su reemplazo según el estado de estas.

Tipos de mangueras:



Manguera tipo acordeón.



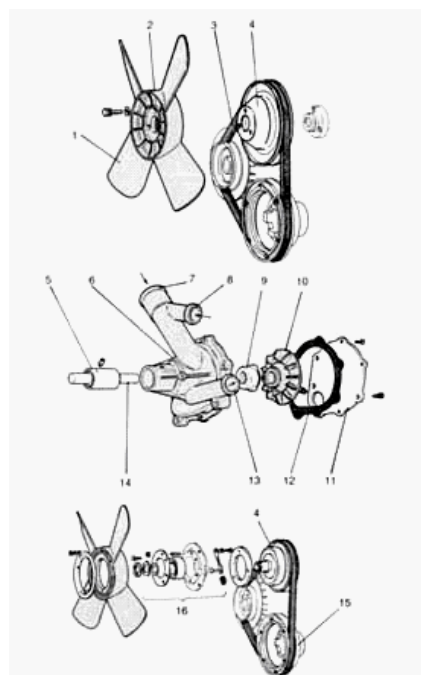
Manguera moldeada.



Manguera común.

4.5.- Ventilador

Con el fin de conseguir un volumen de aire adecuado, para la refrigeración del motor del automóvil, se le dota de un ventilador movido por el mismo motor y que impulsa el aire al radiador, colocándose entre ambos una plancha metálica que actúa de deflector o canalizador de aire, con lo que se obtiene un mayor rendimiento de ventilación. El ventilador, colocado en un eje, en el que normalmente se monta también la bomba de agua, lleva una polea trapezoidal que transmite el giro que le proporciona otra polea, situada en el extremo anterior del cigüeñal, a través de una correa trapezoidal de caucho (goma). Esta correa es propensa a alargarse y por tanto a aflojarse, por lo que tiene un sistema de tensado en lugar accesible y de fácil maniobrabilidad, para devolverle la tensión correcta. El funcionamiento del ventilador es mayormente necesario cuando el vehículo, con el motor en marcha, no circula o lo hace a pequeñas velocidades, puesto que entonces el giro del ventilador es de muy pocas revoluciones y por tanto suministra poco aire.



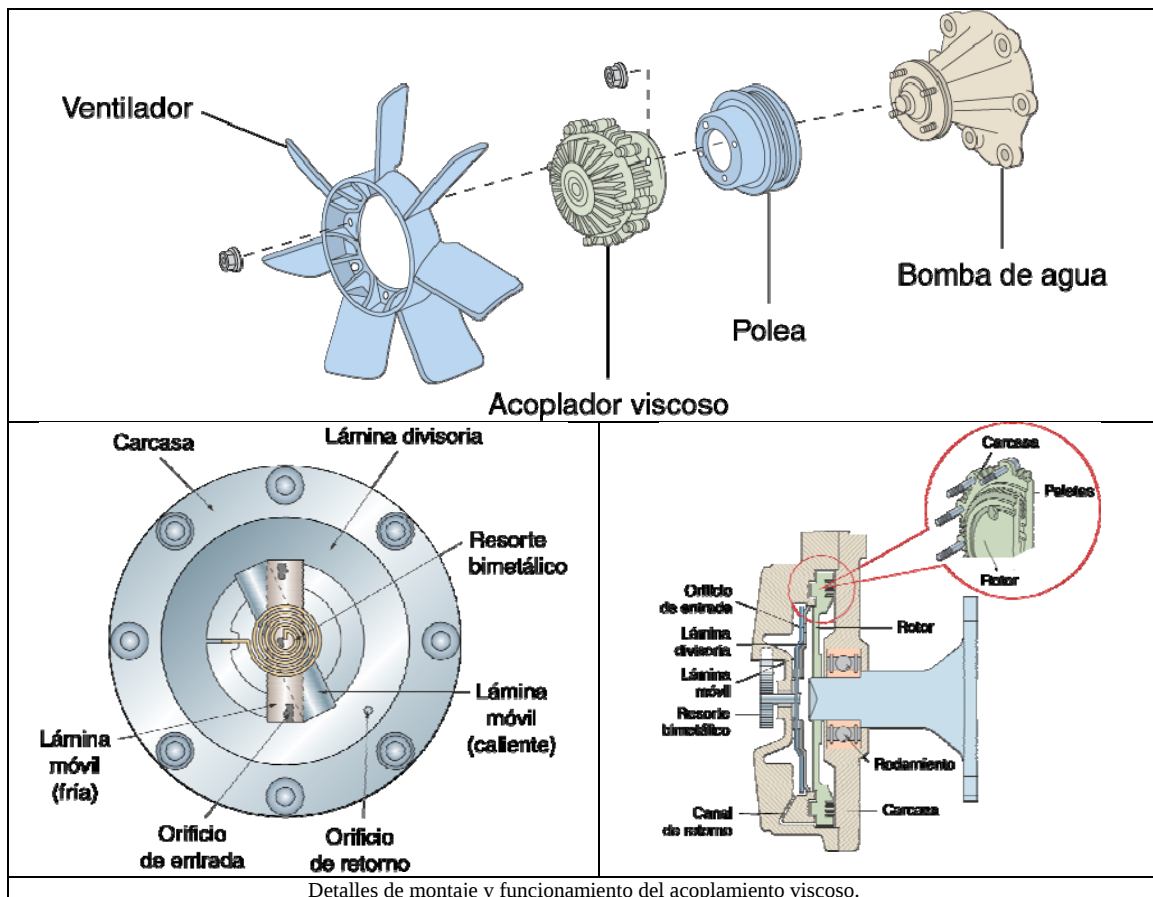
Esquema de montaje de una bomba con ventilador accionado por correa trapezoidal.

No ocurre así cuando el automóvil está en movimiento, ya que además del impacto natural del aire sobre el radiador, al girar el ventilador a mayor velocidad suministra un caudal considerable de aire, con lo que se consigue una óptima refrigeración. Para solucionar el déficit de enfriamiento en el funcionamiento del motor con el vehículo detenido o en una marcha lenta, se han proyectado y construido los ventiladores con motor eléctrico propio (electroventiladores).

4.5.1.- Ventilador con acoplamiento viscoso.

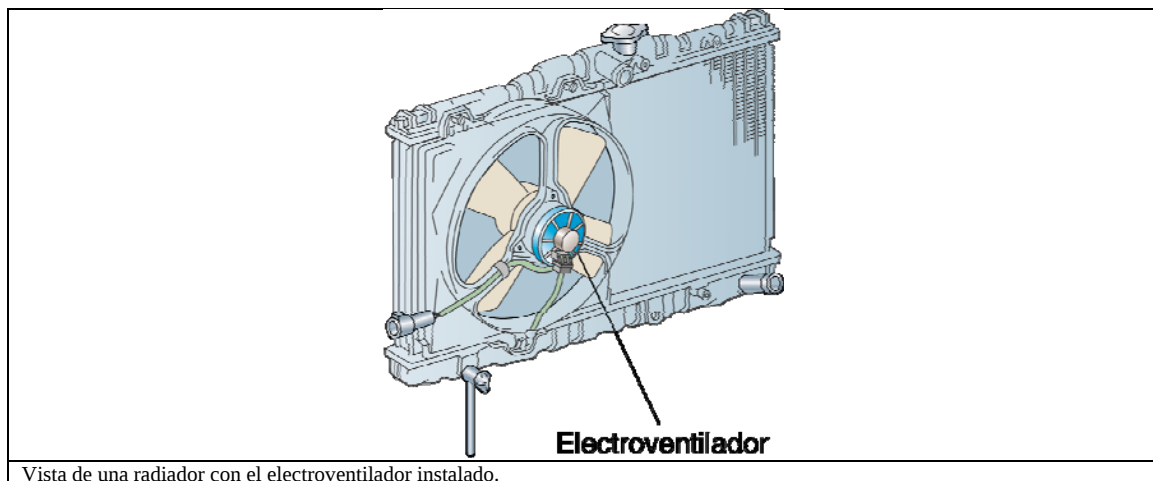
Consiste en un ventilador con acoplador hidráulico y regulación térmica por aire del radiador

La unión entre ventilador y el motor, está asegurado por un acoplador hidráulico cuya acción se determina según la cantidad de líquido que se introduce en él. Este líquido (aceite de silicosa o líquido hidráulico), está contenido en una cavidad dispuesta en el cubo del ventilador o en un depósito separado, y su introducción en el acoplador está controlada por una válvula a un bimetálica fijada sobre el cubo del ventilador y sometida a la temperatura del flujo de aire que ha atravesado el radiador. Ventilador con acoplador hidráulico y regulación térmica por líquido refrigerante (ventilador viscoso). Su funcionamiento se basa en el mismo principio que el anterior. Utiliza como elemento de fricción la silicona, pero la regulación de funcionamiento está regulada por la acción del líquido refrigerante sobre el bimetálica que actúa en la válvula de paso y no por el aire que atraviesa el radiador.



4.5.2.- Ventilador con motor eléctrico

Hoy en día, la mayoría de los automóviles están dotados de ventiladores con motor eléctrico propio. Su uso permite la supresión de la transmisión por poleas, con su punto débil de la correa trapezoidal a que nos referíamos en el texto anterior. En este dispositivo, el ventilador se instala en el mismo eje de un pequeño motor movido por la corriente del sistema de abastecimiento eléctrico del automóvil; su puesta en marcha y su parada son operadas por un termocontacto (bulbo de temperatura) instalado en la parte inferior del radiador o culata del motor, el cual proporciona corriente al motor según la temperatura comprendida en una escala aproximada de entre 85 y 90°C. Ya hemos indicado lo ventajoso de su utilización, por ser independiente de la velocidad a que trabaje el motor; además favorece su colocación en los lugares más convenientes, de modo que en los motores transversales o en los situados en la parte trasera del automóvil, pueden estar en la parte frontal del vehículo, que es su situación idónea.

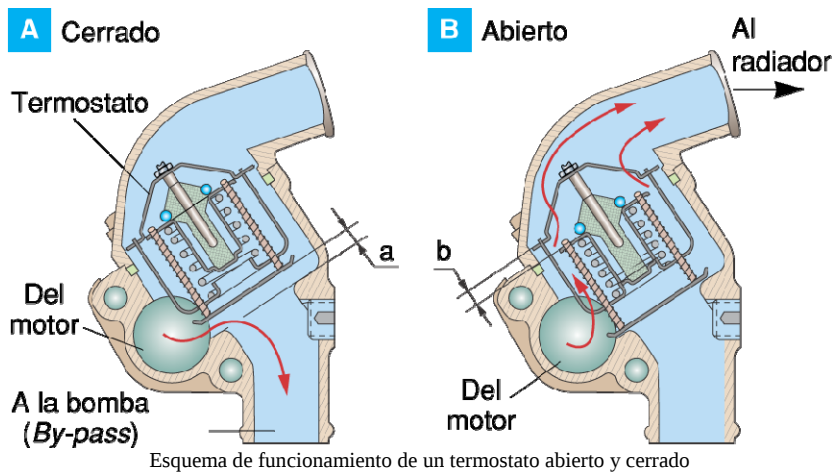


4.6.-• Termostato

El motor necesita ser refrigerado, pero como dijimos anteriormente, no en exceso, ya que una temperatura demasiado baja produce una mala vaporización de la gasolina que se condensa en las paredes de los cilindros, mezclándose posteriormente con el aceite y disminuyendo sus cualidades lubricantes, lo que ocasiona mayor gasto de combustible y un peor engrase.

Así pues necesitaremos un dispositivo (termostato) que haga que la refrigeración no actúe cuando el motor esté frío, para que se consiga rápidamente la temperatura de óptimo rendimiento (esta temperatura, medida en el líquido de refrigeración, es de 85° a 90°C aproximadamente). Este mismo dispositivo ha de permitir la refrigeración completa o parcial del agua, dependiendo de la temperatura del motor. Así pues, la misión del termostato es mantener la temperatura del motor en la de óptimo rendimiento. Para ello actúa sobre el paso del agua regulando la temperatura de ésta sobre los 85° C. Si se produce un exceso de refrigeración (marcha de noche a bajas temperaturas), el termostato se vuelve a cerrar, calentando el motor. Para mantener la temperatura del motor, actuando sobre la circulación del líquido, se emplea una válvula

de doble efecto (el termostato), que se intercala en el circuito de salida de la culata hacia el radiador.

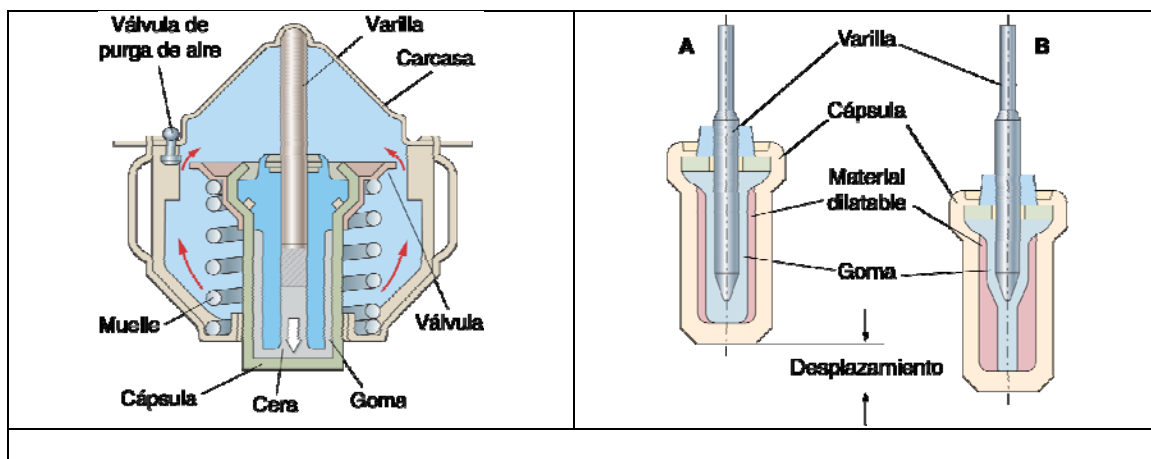


Los termostatos que se emplean son aparatos capaces de producir una acción de tipo mecánico cuando varía la temperatura del ambiente donde están situados, utilizándose generalmente dos tipos:

- Termostato de fuelle.
- Termostato de cera.

4.6.1.- Termostato de fuelle

Consiste en un depósito metálico cerrado, de plancha muy fina, con las paredes en forma de fuelle o acordeón. En este depósito hay un líquido o sustancia muy volátil, como por ejemplo: éter, parafina, etc.



Esta válvula, cuando el motor está frío, está cerrando el paso del líquido hacia el radiador y lo permite hacia la bomba. Al calentarse el líquido en el motor se calienta el depósito del termostato con el líquido volátil, éste se volatiliza y aumenta de volumen. El depósito, por este aumento de volumen se alarga, abriendo la válvula y permitiendo el paso del líquido hacia el radiador, a la vez que cierra el paso hacia la bomba. Si, circulando con el vehículo, la temperatura del motor desciende, por ser muy baja la

exterior, el líquido de la válvula que se encontraba volatizado, se condensa, disminuye su volumen y el depósito se contrae, cerrando la válvula el paso del refrigerante hacia el radiador y abriendo el paso hacia los cilindros (a través de la bomba de agua) hasta que nuevamente se alcanza la temperatura adecuada.

4.6.2.- Termostato de cera

El funcionamiento de los termostatos de cera es similar al de los de fuelle, sustituyéndose el líquido volátil por cera.



Vista de un termostato y su ubicación.

4.7.- Fluido refrigerante.

El empleo de agua pura como líquido de refrigeración presenta ciertos inconvenientes, el mayor de ellos es que para temperaturas inferiores a 0°C se congela y aumenta su volumen, lo que puede dar lugar a graves averías en el circuito, pudiendo aparecer grietas en el bloque del cilindro o en el radiador. Otro inconveniente del agua es su acción oxidante en las partes metálicas, además de los altos contenidos calcáreos, que producen incrustaciones que reducen la capacidad de transmitir el calor.

4.7.1.- Anticongelante.

El líquido de refrigeración utilizado en los motores también se denomina anticongelante por ser esta su función más conocida.

Es un preparado de mezcla de agua y diversos aditivos, los cuales tratan principalmente de conseguir las siguientes características:

- Rebajar el punto de congelación
- Proteger a los metales de la corrosión
- Evitar la formación de espumas.

El principal aditivo es el anticongelante, compuesto por glicerina o alcohol. El producto más utilizado es el etilenglicol. El punto de congelación se determina según el porcentaje de este elemento. Se añade en proporciones menores otros aditivos anticorrosivos y antiespumantes.

Se aconseja utilizar protección de -18°C (33%) en zonas templadas, y protección de -36 (50%) en zonas muy frías.

Los anticongelantes se comercializan ya preparados, y sobre el envase se indica su temperatura de congelación y sus características.

Con el fin de mantener el líquido en buen estado se recomienda la sustitución cada 2 o 3 años.

