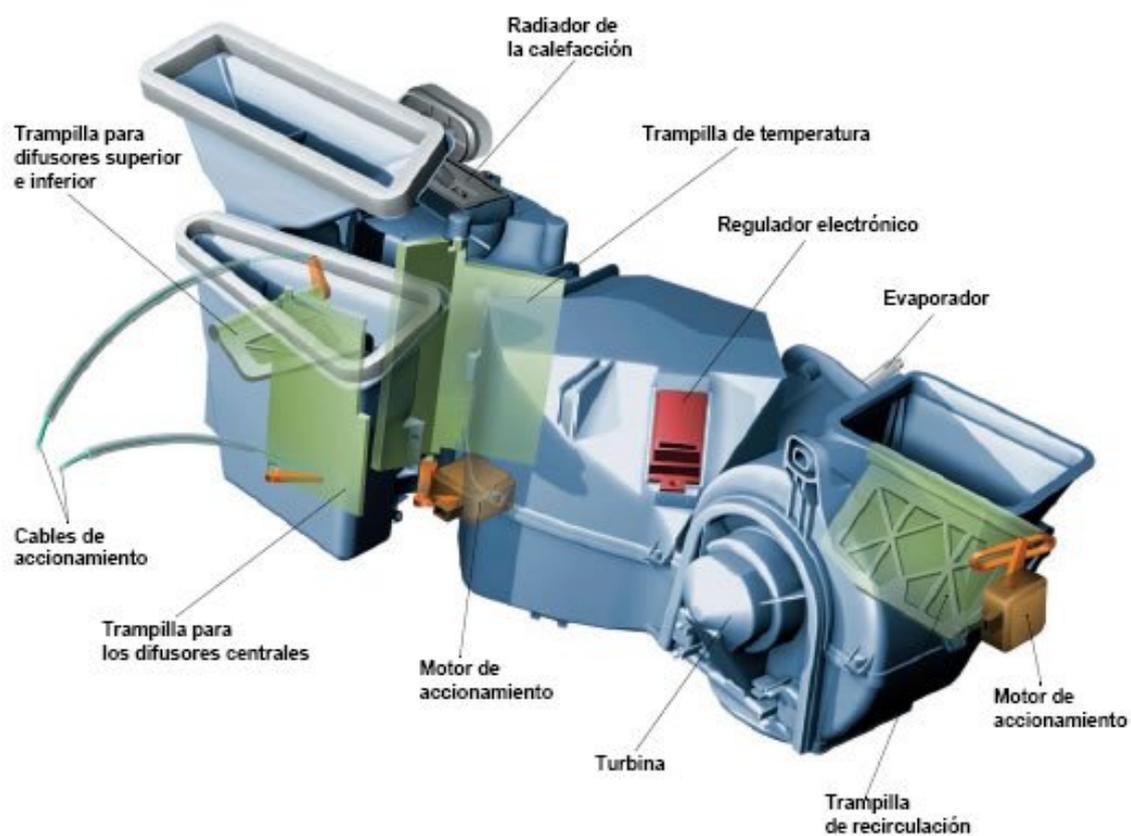


Sistema de calefacción en el automóvil



1. Conceptos teóricos sobre la transmisión de calor.

Los fenómenos térmicos y caloríficos forman parte de los fenómenos físicos cotidianos. Es sabido que Calor y Temperatura son sustantivos que están incorporados al lenguaje popular y que raramente son utilizados de una forma científicamente correcta. Frecuentemente se identifican o bien se utilizan en definiciones circulares en las que uno hace referencia directa al otro como sinónimo. Ese es el error que se comente al afirmar que la temperatura "**mide el calor que hace**", o cuando de una persona que tiene fiebre se dice que "**tiene calor**", etc...

Otras veces el calor se identifica con algún ingrediente material de los cuerpos. Por eso se cierran las ventanas "**para que no se vaya el calor**", o las calorías se utilizan como medida del aporte no deseable de materia, "**lo que engorda**", por parte de los alimentos a las personas que los ingieren.

Los contenidos de esta Unidad Didáctica tratan sobre los fenómenos térmicos y caloríficos más elementales, definiendo los conceptos fundamentales que permiten hablar de forma técnicamente correcta.



1.1. Magnitudes referentes a la temperatura del aire:

- **Calor:** Denominamos calor a la cantidad de energía transferida de un cuerpo caliente a otro frío al ponerlos en contacto.
- **Calor Latente:** Es el calor debido a la transición de un estado de agregación a otro.
- **Calor Sensible:** Es el calor aportado o sustraído de un cuerpo a causa de la variación de su temperatura.
- **Temperatura:** Mide la energía que poseen los cuerpos por unidad de masa.

La variación de calor de un cuerpo se manifiesta en la variación de su temperatura siendo proporcional a esta y a la masa del cuerpo considerado.

1.2. Transferencia de calor

- **Radiación:** Es la transmisión de calor en ausencia de medio material.
- **Conducción:** Es la transmisión de calor sobre un soporte material.
- **Convención:** Es la transmisión de calor por transporte de materia caliente.

1.3. El transporte de calor

El transporte continuo de energía calorífica desde el lugar donde se produce el calor hasta el lugar de empleo, necesita un medio (líquido o gaseoso) que pueda fluir fácilmente en tuberías o similares, y que absorba calor. El medio más práctico es el agua (líquido refrigerante). Mientras la temperatura requerida en el sitio de empleo sea inferior a los 70 -75°C se puede trabajar con sistemas de agua a la presión atmosférica en un circuito abierto

1.4. Variables sicrométricas

- **Humedad Absoluta:** Es la cantidad de vapor de agua contenida realmente en un m³ de aire.
- **Cantidad Saturada:** es la cantidad de vapor de agua que puede absorber un m³ de aire.
- **Humedad Relativa:** Es la relación expresada en porcentaje entre la masa de agua contenida en el aire y la que contendría el mismo volumen si estuviera saturado.

1.5. Escalas termométricas

La temperatura de un cuerpo indica en qué dirección se desplazará el calor al poner en contacto dos cuerpos que se encuentran a temperaturas distintas, ya que éste pasa siempre del cuerpo cuya temperatura es superior al que tiene la temperatura más baja; el proceso continúa hasta que las temperaturas de ambos se igualan.

La temperatura se expresa mediante las llamadas escalas de temperatura o escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit, Reámur, Kelvin). La escala Kelvin o absoluta, que se emplea en física, está fijada por dos valores concretos de la temperatura para los que se producen dos efectos muy determinados. El inferior es el llamado cero absoluto y corresponde a aquella temperatura en la que una molécula tiene una energía térmica nula. El valor superior corresponde a la temperatura del punto triple del agua, aquella en la que pueden coexistir los estados sólido (hielo), líquido y gaseoso (vapor de agua) y al que se ha asignado el valor 273,16. La escala está, además, dividida en un cierto número de intervalos que reciben el nombre de grados Kelvin. De este modo el valor superior corresponde a 273,16 K, mientras que el inferior es de 0 K.

Las demás escalas de temperaturas se emplean normalmente para expresar las temperaturas. Así, por ejemplo, la escala centígrada o Celsius es aquella en la que el punto triple del agua corresponde a 0,01 °C y el cero absoluto a -273,16 °C.

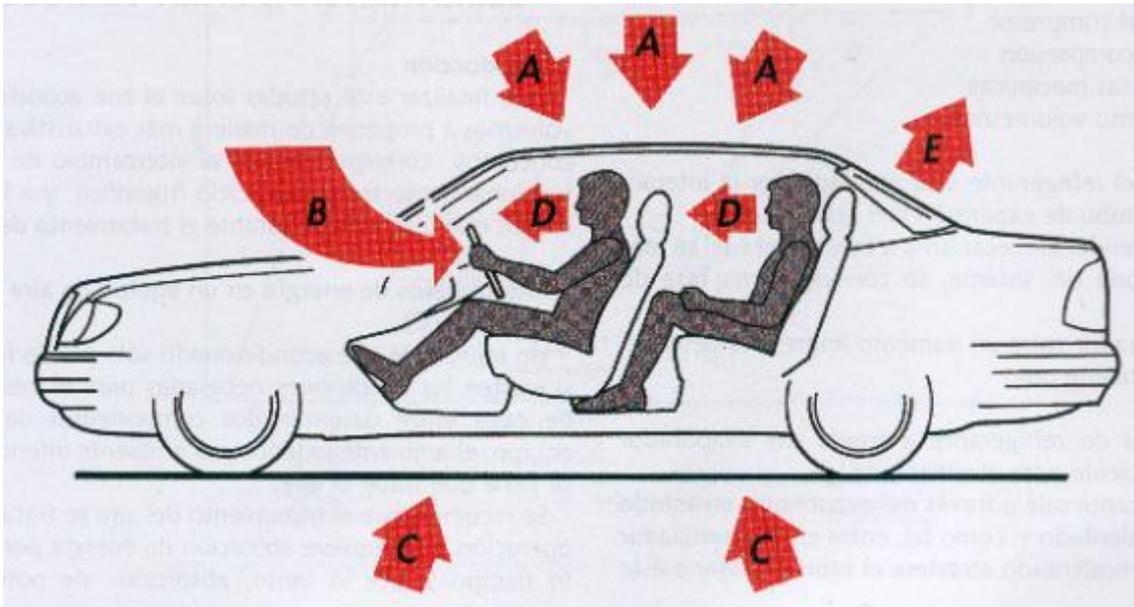
2. Sistema de ventilación en el vehículo.

Renovación de ambiente: En los locales cerrados habitados por personas, cuyo objetivo principal se basa en eliminar olores, humos y otros contaminantes que puede mantener el aire que se respira, sustituyéndolo por aire fresco.

Definimos ventilar: Como renovar, cambiar, extraer el aire del interior del habitáculo del vehículo y sustituirlo por aire nuevo del exterior con la finalidad de evitar su enrarecimiento, eliminando el calor, el polvo, el vapor, los olores, e impureza que pueda contener en suspensión.

En el habitáculo de un vehículo entra calor procedente de diversas fuentes, según nos indican las flechas rojas de la figura:

- A Radiaciones que provienen del sol.
- C Radiaciones que provienen del suelo.
- D Poluciones provenientes de las personas.



2.1. Renovaciones o cambios de aire.

La cantidad de aire necesaria para efectuar la ventilación puede depender entre otros factores de:

- Las dimensiones del habitáculo del vehículo.
- Calor a disipar o carga térmica.
- Granulometría de los sólidos a transportar.

Las renovaciones de aire hasta un número de ocho veces a la hora, asegura la eliminación de las poluciones provocadas por las personas.

A continuación exponemos un cuadro comparativo sobre el número de renovaciones de aire a la hora en distintos habitáculos o locales presentes en nuestra vida diaria.

Naturaleza del local	Renovaciones de Aire a la Hora
Discoteca	20 - 30
Tintorería	20 - 30
Bar de Cafés	10 - 12
Tren Cercanías	10 - 12

Autobús transporte publico	8 - 12
Monovolumen	6 - 8
Automóvil	6 - 8
Garaje	6 - 8
Aula para clase	4 - 8
Grandes Almacenes	4 - 6
Piso Vivienda	3 - 5

Cuando se fuma, en locales frecuentados por el público, es aconsejable duplicar el número de renovaciones de aire indicado en la tabla anterior.

2.2. Formas de realizar la ventilación.

Podemos efectuar la ventilación de dos formas distintas:

- **Ventilación natural:** Es la que emplea la fuerza del viento y las diferencias de temperatura para lograr el movimiento del aire, cuando el vehículo esta detenido. Este tipo de ventilación es insuficiente, por lo que tenemos que aplicar la ventilación asistida o forzada.

- **Ventilación forzada:** Es la impulsión del aire nuevo y fresco hacia el interior del habitáculo del vehículo, bien por la corriente generada como consecuencia de la propia velocidad del vehículo, o por la acción de un ventilador que recoge el aire limpio del exterior y lo empuja hacia el interior del habitáculo.

El aire impulsado crea sobrepresión en el interior que obliga a salir al aire viciado por las aberturas previstas para tal fin. A su vez la sobrepresión impide que penetre aire del exterior a temperatura no deseada y partículas de polvo del exterior por sitios que no están dentro del diseño general del circuito de ventilación.

2.3. Circuito de ventilación en el automóvil.

El aire entra por la zona de unión entre el capó y el parabrisas, a través de una rejilla de (protección) hacia el bloque climatizador situado en la zona inferior del tablero de abord para ser **(filtrado)**,

(tratado) y posteriormente vertido al interior del habitáculo a través de los distintos aireadores seleccionados a voluntad del usuario.

El aire se puede dirigir al parabrisas delantero y parte superior del habitáculo, zona central y laterales, así como al suelo o zona inferior del habitáculo del vehículo, desde las plazas delanteras hacia las plazas traseras, para salir al exterior por los conductos dispuestos para tal fin en los pasos de rueda traseros y la tapa del maletero.

2.4. Motores de electro-ventilador (tipos y funcionamiento).

Definición de ventilador: Como una maquina capaz de imprimir movimiento al aire, como mínimo debe tener una abertura de aspiración y otra de impulsión.

Clasificación de los ventiladores atendiendo a su forma de trabajo.

- Axiales o helicoidales.
- Radiales o centrífugos.

Clasificación de los ventiladores atendiendo a la presión de trabajo.

- Baja presión (Inferior a 72 mm de c.d.a.).
- Media presión (comprendida entre 72 y 360 mm de c.d.a.).
- Alta presión (Superior a 360 mm de c.d.a.).

mm de c.d.a. milímetros de columna de agua.

Clasificación de los ventiladores atendiendo su accionamiento.

- Directo al eje del motor, son normalmente usados en el sistema de ventilación en los automóviles.

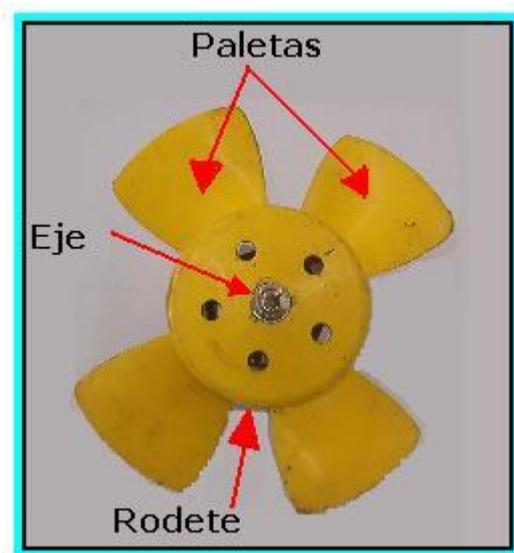
- Indirecto mediante transmisión por correa (no se usa en electroventiladores para sistemas de ventilación y climatización en automóviles, pues son más voluminosos).

ventilador axial

Construcción

Su construcción responde a un rodete con palas o hélices adosadas que gira sobre un eje. Las paletas varían en cuanto a su número forma, ajuste, ángulo con respecto al eje de giro, material y modo de construcción, así como la relación existente entre el diámetro del rodete y el diámetro exterior.

Son diseñados especialmente para la aspiración e impulsión de grandes caudales de aire a baja presión.



Funcionamiento

Al girar el rodete, por la acción de un motor eléctrico, la inclinación que disponen las paletas con relación a su eje efectúa un movimiento semejante al que haría una hélice o tornillo, en virtud del cual el aire se ve forzado a pasar a través de las mismas adquiriendo la velocidad que dichas palas le transmiten, el flujo o la corriente de aire creado es paralelo a su eje longitudinal o eje de giro de la hélice.

Ventilador radial

Construcción

Su Construcción responde a un rodete provisto de una serie de paletas radiales, denominada **turbina**, que gira dentro de una envolvente en forma de espiral denominada **voluta**, que tiene dos

bocas, una de aspiración situada en el eje de la turbina y otra de impulsión situada tangencialmente con relación a la turbina.



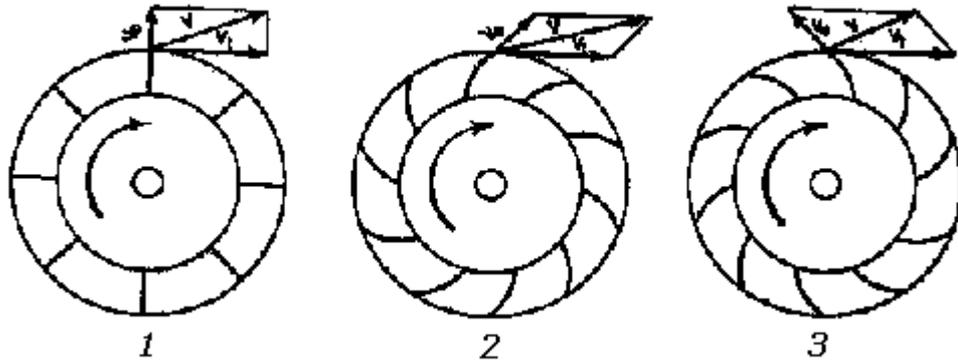
Funcionamiento

Son recomendados para la aspiración e impulsión de pequeños caudales de aire, pero a alta presión.

Por la acción de la fuerza centrífuga causada por la rotación de la turbina el aire acarreado por los álabes es despedido hacia la periferia, donde lo recoge la voluta, es de sección creciente en forma gradual y lo conduce al conducto de salida transformando parcialmente en presión la energía cinética.

El rendimiento de los ventiladores centrífugos es limitado a causa de que el aire entra de forma axial, gira un ángulo recto (90°) y es despedido en disposición radial. Esto provoca en su interior choques y remolinos entre partículas y como consecuencia de ello pérdida de energía.

Existen tres tipos de disposición de álabes en las turbinas.



Modelo n° 1: Se observan álabes planos y rectos. La presión total teórica engendrada por la turbina permanece constante al aumentar el caudal.

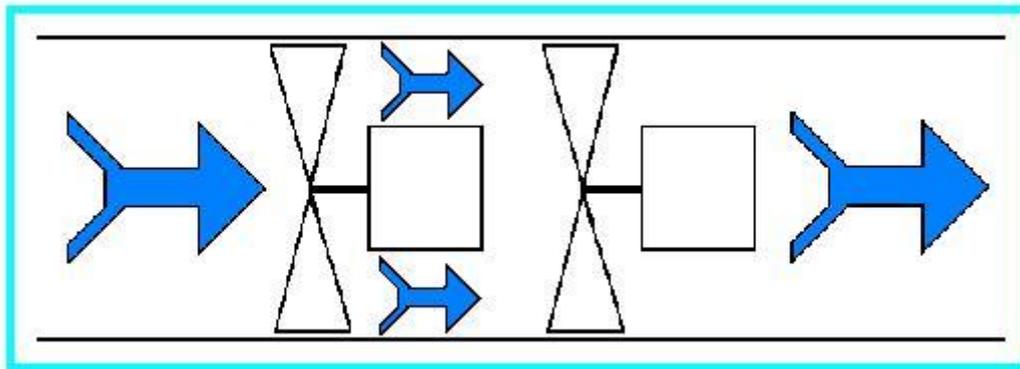
Modelo n° 2: Son álabes curvados con inclinación hacia delante en el sentido de rotación, incidiendo en el aire por su parte cóncava. La presión total teórica engendrada por la turbina permanece constante al aumentar el caudal.

Modelo n° 3: Son álabes curvados con inclinación hacia atrás en el sentido de rotación, incidiendo en el aire por su parte convexa. La presión total teórica engendrada por la turbina disminuye al aumentar el caudal.

Asociación de ventiladores en serie o en paralelo

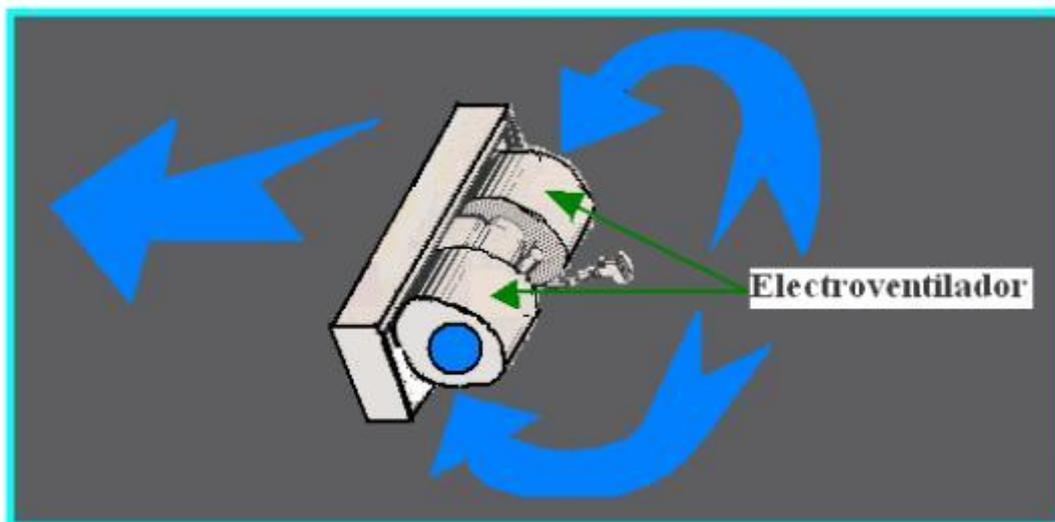
Serie

Cuando se asocian en serie el caudal que pasa por todos los ventiladores es el mismo y la presión total es la suma de las presiones entre ellos. Este montaje se utiliza normalmente con ventiladores helicoidales cuando un ventilador no es capaz de alcanzar la presión necesaria.



Paralelo

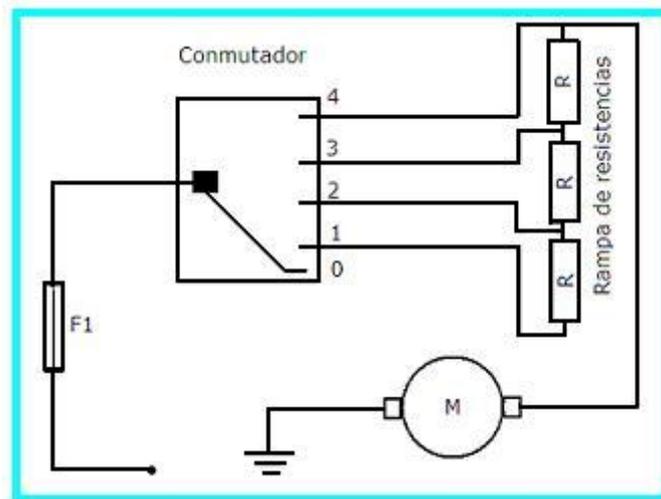
El caudal de trabajo total es la suma de los caudales de cada uno de los ventiladores y suponiendo que los dos ventiladores son iguales la presión es la misma que la producida por cada uno de ellos. Este montaje se utiliza normalmente con ventiladores centrífugos cuando uno por si solo no es capaz de proporcionar todo el caudal necesario de ventilación. Muy utilizado en el sistema de ventilación de los automóviles.



Accionamiento eléctrico de los ventiladores (variación de velocidad)

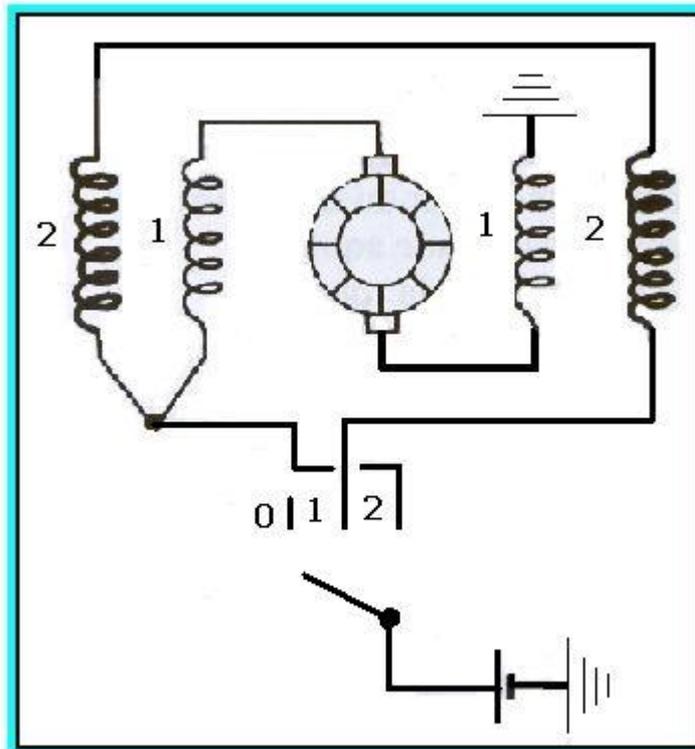
Los ventiladores del bloque climatizador son accionados por un pequeño motor eléctrico que suele ser de imanes permanentes que

constituyen inductor o estator, a cuyo inducido se hace llegar la corriente eléctrica por medio de las escobillas, dependiendo de la tensión e intensidad que recibe el inducido crea un campo magnético mayor o menor variando así la velocidad y como consecuencia el caudal del ventilador según las necesidades de los ocupantes del vehículo.



La variación en la alimentación del electroventilador se realiza, haciendo pasar la corriente de alimentación través de una rampa de resistencias seleccionadas en número mediante un conmutador de 5 posiciones con parada incluida provocando una caída de tensión que el motor gire más lentamente.

En otros casos se usa el motor con devanado inductor, las bobinas del inductor del motor van agrupadas por parejas, según conectemos la pareja nº1 ó la pareja nº1 y la pareja nº2 simultáneamente por medio de un conmutador selector de tres posiciones se genera un campo magnético más o menos potente.



3. CALFACCIÓN.

3.1 Necesidad de la calefacción

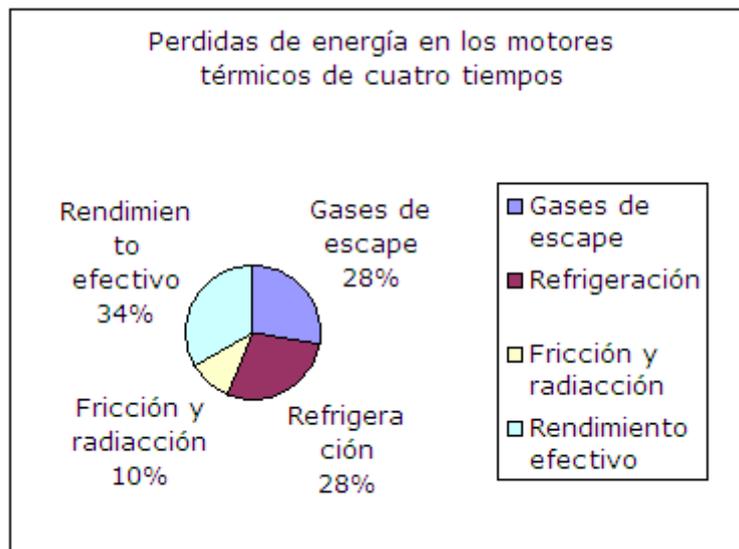
Cuando circulamos con el vehículo con temperaturas ambiente bajas, necesitamos calentar el aire renovado que entra al habitáculo del vehículo manteniendo la temperatura del mismo en unos niveles de confort aceptables 20°C a 25°C , teniendo en cuenta que la temperatura corporal se corresponde 36°C se establece una buena sensación térmica.

En tiempo frío se condensa sobre la cara interior del parabrisas el vapor de agua del aire del interior del coche, empañado del cristal. Si cae nieve, las escobillas del limpiaparabrisas no pueden quitarla formándose una capa de hielo en el exterior impidiendo la visión del conductor. En todos estos casos es conveniente calentar el cristal, bien por corrientes de aire caliente o resistencias eléctricas dependiendo del caso.

Debemos reconocer que con una temperatura agradable de confort y una buena visión de la calzada estamos contribuyendo en la seguridad activa del vehículo.

.2. Aprovechamiento de la energía en los motores térmicos de cuatro tiempos.

Del 100% contenido energético del combustible que entra al motor del vehículo durante la combustión, solo un 34% se transforma en rendimiento efectivo, el 66% se cede a nuestro entorno en forma de calor. El 30% de energía disipada en el sistema de refrigeración por líquido se aprovecha en el sistema de calefacción del vehículo.



Automóviles más antiguos con motor refrigerado por aire, utilizan como fluido de transporte de calor, una corriente de aire canalizada alrededor de los colectores de escape del motor, que se vertía al interior del habitáculo este sistema usaba parte del 28% de esa energía que sale por escape del motor. Actualmente este método es totalmente inaceptable debido al riesgo de intoxicación por los gases de escape.

En el caso de un vehículo más actual o maquinaria de obras públicas con motor refrigerado por aire usamos el aceite de engrase del motor como fluido de transporte de calor.

3.3. Constitución del sistema de calefacción y funcionamiento.

El sistema se compone de un intercambiador de calor conectado en paralelo con el radiador del motor, de tal forma que el líquido refrigerante pase por él aún estando el termostato cerrado.

En unos casos y dependiendo del modelo se establece una corriente continua, en otros casos se intercala en serie con el intercambiador de calor una válvula de 2 vías que permite regular el caudal de paso del líquido refrigerante a voluntad del conductor mediante un mando colocado en el tablero de abordo, a su lado se encuentran los demás mandos que accionan las distintas trampillas del bloque climatizador.

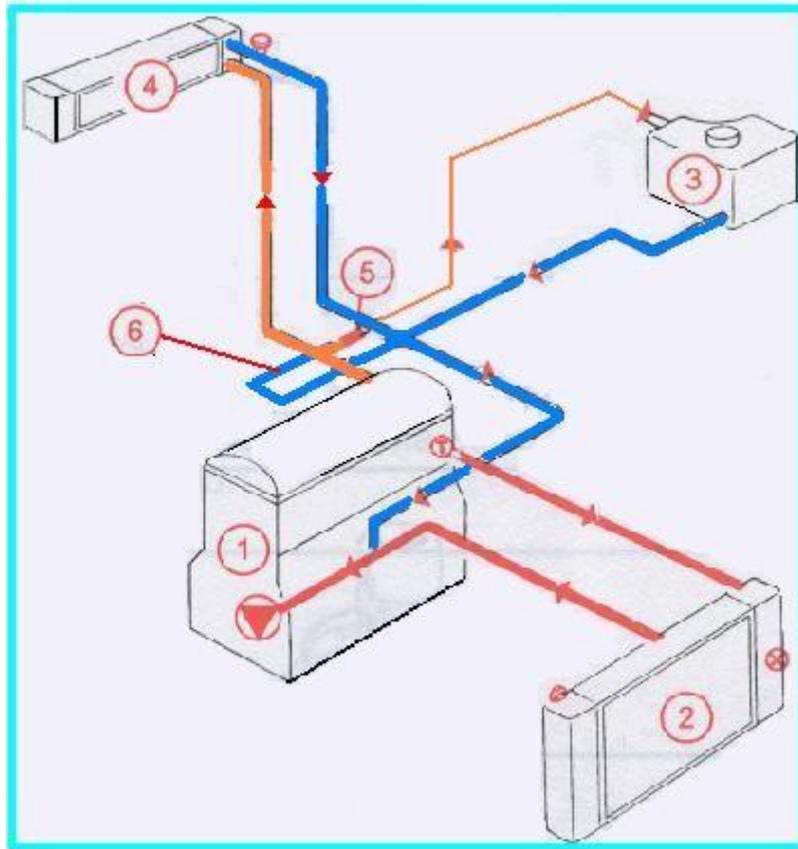
Todos los elementos integrantes del circuito están unidos mediante tuberías flexibles, manguitos fabricados en goma de alta calidad trenzada con mallas de fibras textiles muy resistentes a la temperatura.

Cuando el motor está en funcionamiento el líquido refrigerante se va calentando al mismo tiempo que es recirculado en el interior del bloque motor y la culata por la acción de la bomba, cuando alcanza la temperatura de servicio del motor entre 85°C – 90°C el termostato abre y comunica el motor con el radiador el líquido refrigerante caliente circula hacia el radiador y el líquido refrigerante que permanece en el radiador a 70°C entra al bloque motor por la acción de la bomba que tiene por función crear circulación en el circuito. Como podemos observar el rendimiento térmico de este radiador sería de unos 20°C aproximadamente. En los automóviles se consigue haciendo pasar el refrigerante del motor por un intercambiador de calor, en el cual se calienta el aire procedente del exterior o del interior vehículo, posteriormente el aire es vertido al interior del habitáculo.

La temperatura del aire calefactor puede regularse de diferentes maneras. Una es la de regular la cantidad de agua caliente procedente del radiador. Para mantener la temperatura del aire del aire a un nivel constante se usa el termostato.

Otro sistema es dejar que el intercambiador de calor obtenga la máxima temperatura y luego mediante trampillas mezclar el aire caliente procedente de aquél con aire frío del exterior.

El aire insuflado en el habitáculo debe también ser expulsado. Las aberturas de evacuación en principio deben ser las pequeñas que los canales de entrada a fin de que se produzca una sobre presión en el interior del habitáculo, impidiendo así que el frío entre por los lugares poco estancos.



- 1 Motor**
- 2 Radiador**
- 3 Depósito de expansión**
- 4 Intercambiador de Calefacción**
- 5 y 6 paso calibrado**
- 7 Colector**
-  **Bomba de agua**
-  **Termostato**
-  **Purgador**
-  **Termocontacto**

En los vehículos refrigerados por aire, se hacía pasar éste una vez caliente directamente al habitáculo. Actualmente este método es totalmente inaceptable debido al riesgo de intoxicación por los gases de escape.

El mando de la válvula se sitúa en la parte central del tablero de abordaje junto con los demás mandos de las trampillas del bloque climatizador.

El intercambiador de calor permanece alojado en el bloque climatizador del vehículo.



3.4. Intercambiador de calor

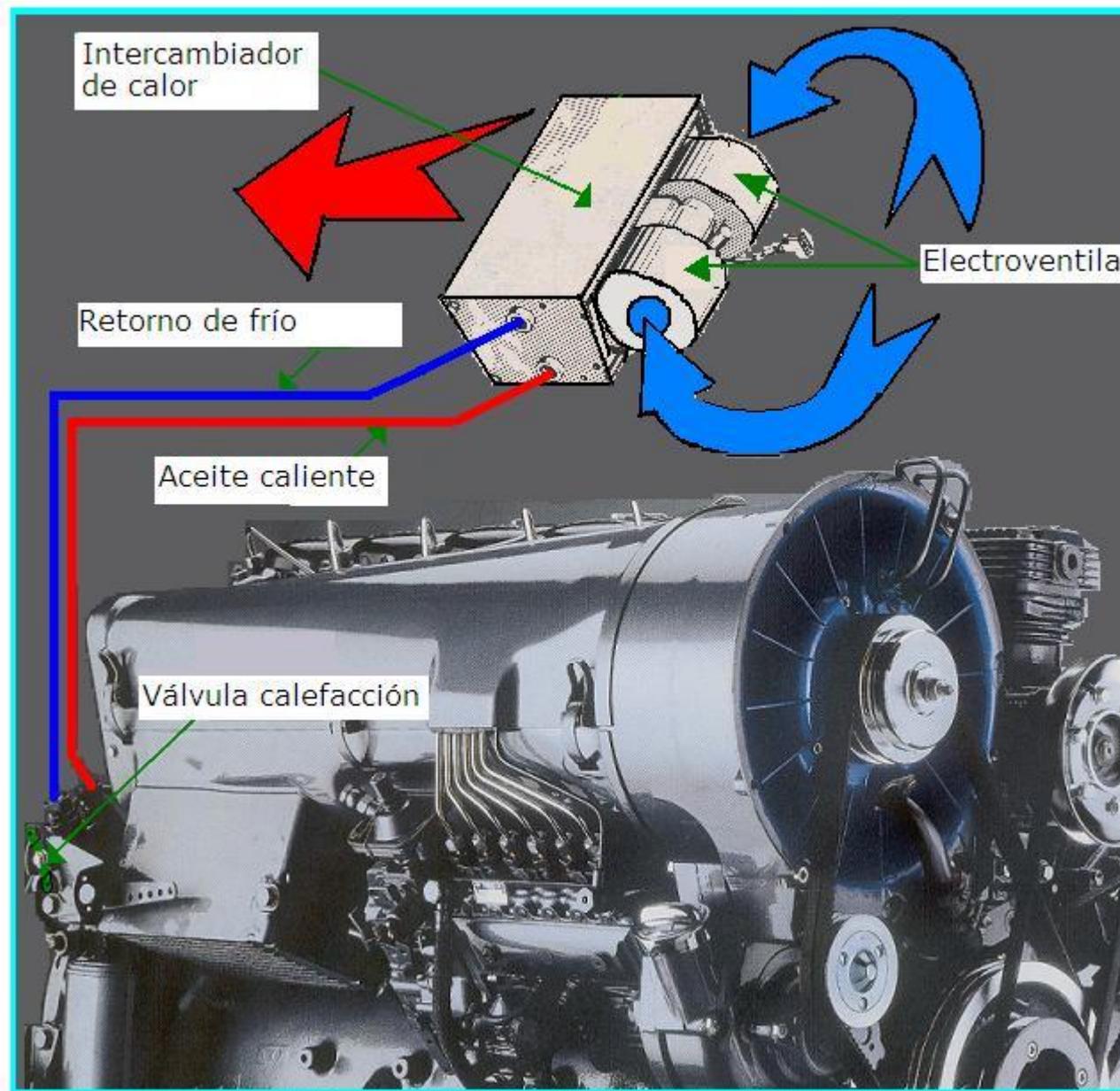
Son elementos que transmiten el calor tanto por convención como por radiación. Se componen de de una cantidad de tubos de aluminio de poco diámetro en forma de peine y acoplados por secciones.

También reciben el nombre de baterías de aire caliente, que se emplean para calentar el aire circundante.

Como portador de calor se emplea el líquido refrigerante con más o menos temperatura. Para aumentar la cesión de calor de la batería **se insufla** aire a través de ella con un ventilador.

4. Sistema de calefacción mediante el aceite del sistema de engrase del motor.

Este sistema de calefacción se monta en vehículos con motorización refrigerada por aire donde el único fluido líquido disponible es el aceite del sistema de engrase (de aplicación mayoritaria en maquinaria de obras públicas tractores agrícolas y camiones), Capaz de transportar el calor del motor hacia el habitáculo o cabina de una forma sencilla, mediante dos tuberías y una válvula de dos vías y dos secciones una sección de impulsión y otra de retorno.

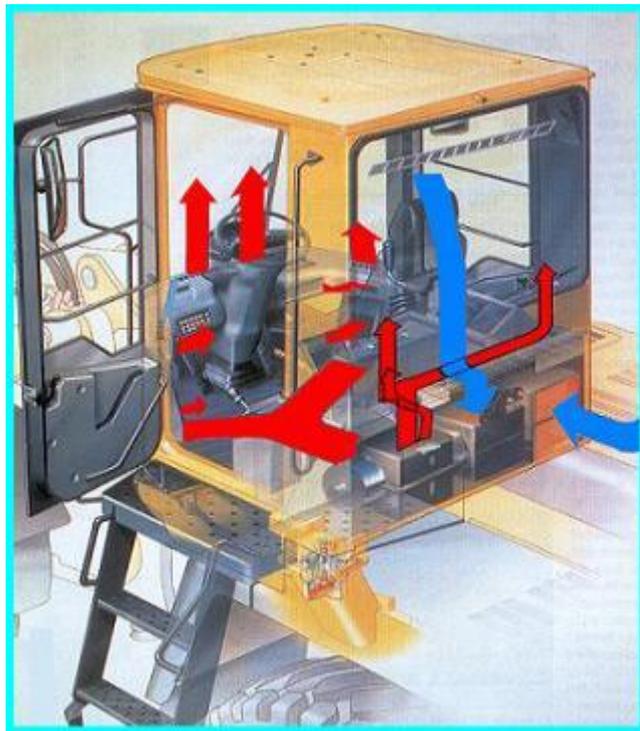


La válvula está constituida por un cilindro distribuidor tallado en acero, que gira en el interior de un cuerpo de fundición por la acción de dos cables acerados flexibles antagonistas a voluntad del usuario, abriendo y cerrando en mayor o menor medida el paso de aceite al intercambiador de calor y el retorno al carter del motor.

Este sistema trabaja con valores de 3 bares como presión mínima a 110°C y 5,5 bares de presión máxima a 20°C en el momento de la puesta en marcha del motor. Si comparamos estos valores con los de un sistema de calefacción por líquido refrigerante con una presión máxima de 1,5 bares y 85°C de temperatura máxima de trabajo, queda justificado el uso de una válvula de control

construida con materiales metálicos, así como el empleo de tuberías de alta calidad para la conducción del aceite frío con picos de presión o muy caliente con menor presión.

Debe montarse un intercambiador de aceite para la calefacción construido para una presión de trabajo mayor como norma seguridad, ante una posible obstrucción interna del mismo no existe el riesgo de rotura.



Impulsando una corriente de aire a través del intercambiador de calor con un electroventilador realizamos aporte de calor al interior del habitáculo.

Modificando la velocidad del ventilador por medio del conmutador situado en la consola de mando obtenemos distintos caudales de aire.

A través de la trampilla mezcladora regulamos la temperatura de confort de tal forma que podemos obstruir, dirigir el caudal parcialmente o en su totalidad a través del intercambiador de calor.

Por medio de la trampilla recicladora se puede seleccionar entre una corriente de aire procedente del exterior y volver a calentar el aire de interior del habitáculo con el fin de alcanzar la temperatura de confortabilidad lo más rápido posible en tiempo frío.

5. Sistema de calefacción independiente.

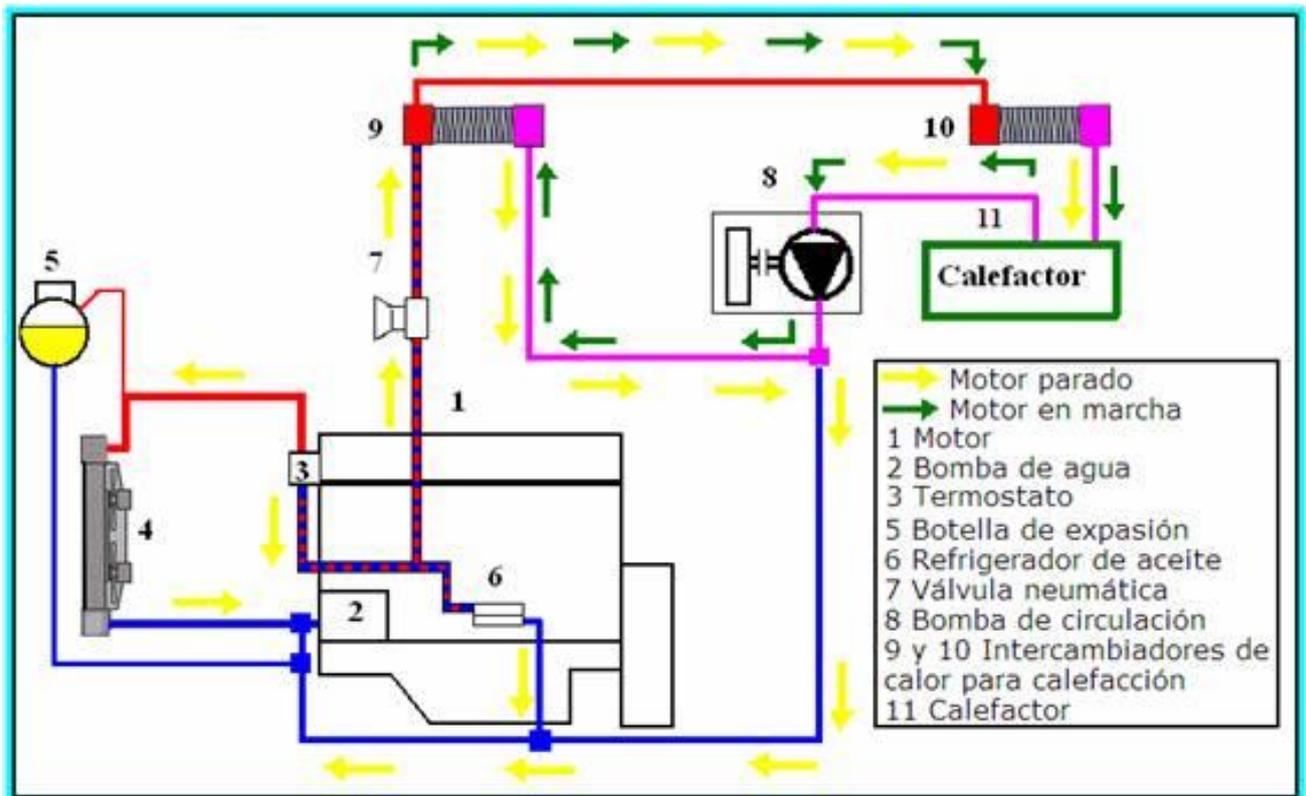
Nos referimos a un equipo que funciona independiente del motor y tiene por función aumentar la temperatura la temperatura del líquido refrigerante mediante el calor generado por la combustión del carburante del vehículo indistintamente de la motorización usada por el vehículo.

Circuito Refrigerante

El circuito refrigerante en un vehículo con calefacción estacionaria consta de los componentes del sistema convencional, además de los siguientes elementos específicos y propios de este sistema:

- Equipo calefactor.
- Bomba de circulación.
- Válvula de 2/2 vías (2 vías de conexión 2 posiciones de trabajo), que combina el circuito de refrigeración del motor, con el circuito de calefacción, dependiendo del estado del motor.

Si el motor está parado, la válvula cierra el paso del líquido refrigerante hacia el motor.



De esta forma se aprovecha toda la energía calorífica para calentar el habitáculo, evitando pérdidas en componentes que no intervienen.

Con el motor en funcionamiento, la válvula permite el paso del líquido refrigerante hacia el motor, favoreciendo adicionalmente un rápido calentamiento del mismo.

Mediante la bomba de circulación se logra que el líquido refrigerante fluya por todo el circuito cuando el equipo calefactor está encendido y el motor está parado, independientemente si se debe calentar el habitáculo o el motor. El equipo calefactor utiliza el mismo combustible que el motor del vehículo (gasolina, gas-oil, biodiesel).

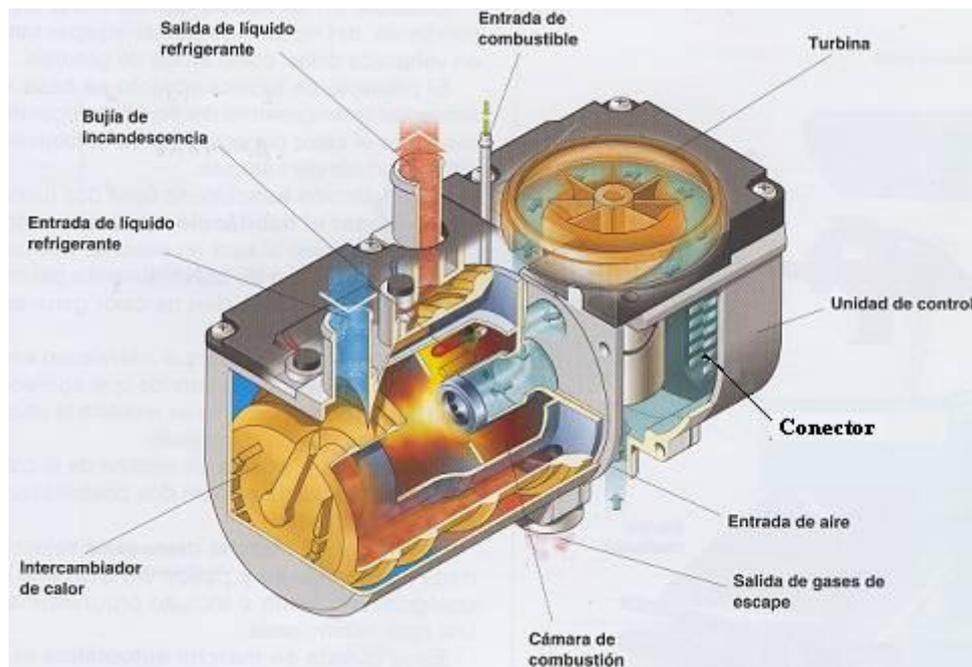
Tanto el motor del vehículo, como el equipo calefactor independiente usan el mismo depósito de combustible.

Generador de calor

Conocido también con el sobrenombre **QUEMADOR**, está constituido por un conducto metálico arrollado en espiral concéntrica con un deflector formando la cámara de combustión en cuyo interior se inyecta una corriente de aire mediante una turbina a presión y

combustible finamente pulverizado y dosificado, una vez mezclados y en contacto con el bulbo de incandescencia se produce la combustión encargada de ceder calor al circuito de refrigeración.

La combustión en el equipo calefactor es controlada por una unidad de control electrónica que forma parte del equipo calefactor.



Funcionamiento

La puesta en marcha puede realizarse de dos formas: manual o automática.

El modo automático tiene por función calentar el líquido refrigerante para que el motor alcance cuanto antes la temperatura de servicio.

El modo manual tiene por función calentar el habitáculo, mediante un reloj preselector temporizado, si el usuario coge su automóvil a las 8,00 de la mañana para iniciar un viaje en época de invierno el sistema se programa para inicio de funcionamiento a 7,30 una media hora antes aproximadamente, de esta forma cuando el usuario inicia su viaje se encuentra su vehículo a temperatura

agradable de confort. Una vez encendida la calefacción se apagará transcurridos 30 minutos, a no ser que se alcance antes los 85°C en el líquido refrigerante o se desactive manualmente.

Cuando la unidad de control determina la puesta en marcha de la calefacción, la unidad de control excita primero a la bujía de incandescencia para calentar la cámara de combustión. Una vez alcanzada la temperatura idónea, se excita la turbina de aire de combustión, la bomba dosificadora, y dependiendo de si el motor está parado también se excita la electroválvula para el líquido refrigerante.

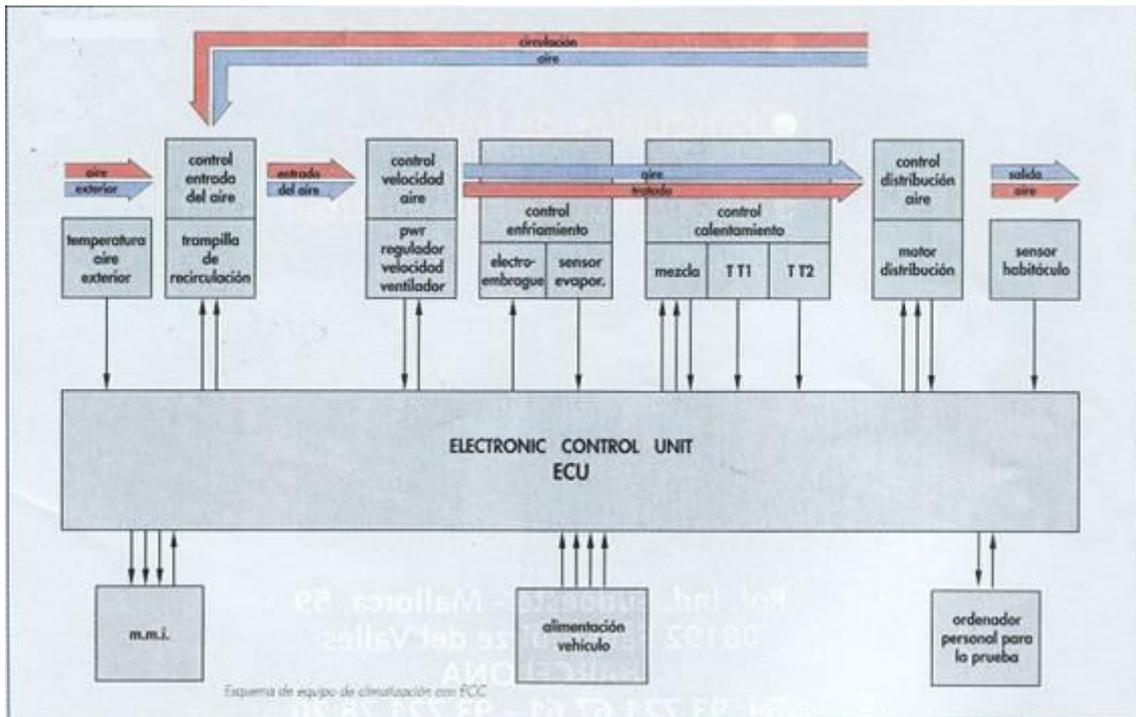
Si la calefacción no arranca en 90 segundos, desde el inicio de la alimentación, se repite el arranque de nuevo. Pero si en otros 90 segundos no se enciende, se produce una desconexión por avería.

Una vez iniciada la combustión la unidad de control determina el nivel de potencia calorífica a partir de la señal procedente del transmisor de temperatura del líquido refrigerante, si el transmisor de temperatura de sobrecalentamiento de líquido refrigerante detecta valores superiores a 125°C el sistema corta la alimentación de combustible entrando en la fase de postmarcha con una duración aproximada de 4 minutos, durante este tiempo la turbina de combustión permanece encendida para enfriar la cámara de combustión.

6. Regulación electrónica de calefacción

En el interior del habitáculo de un automóvil se producen oscilaciones de la temperatura debido a la velocidad de circulación del vehículo y a los factores medioambientales exteriores; que obligan al conductor a regular la calefacción en función de las necesidades actuando sobre los mandos manuales, acción que puede reducir la atención a la carretera, además de los cambios térmicos que experimenta el cuerpo humano, las bajas temperaturas provocan mal estar y las altas temperaturas provocan mareo.

Este sistema tiene la función de mantener en toda circunstancia una temperatura agradable de confort.



Una Unidad electrónica de control (ECU) Electronic Control Unit formada por una tarjeta con circuito impreso y microprocesador, el cual transmite elaborar las informaciones recibidas por los sensores de temperatura y de los comandos enviados a través del teclado, gestiona mediante actuadores, las siguientes funciones:

- Mezcla de aire frío – caliente.
- Distribución del aire.
- Intervención del agua caliente en el intercambiador de calor.
- Activación de la recirculación.