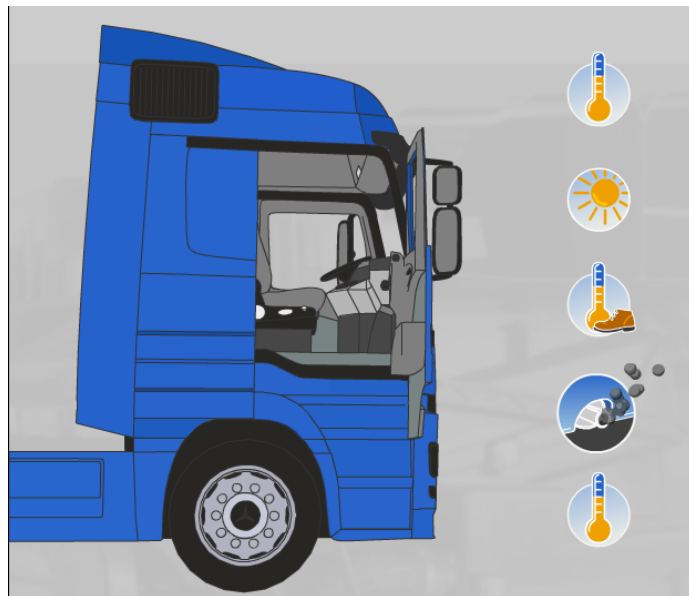


# CLIMATIZACIÓN EN VEHICULOS INDUSTRIALES



ELGOIBAR BHI  
Usuario: 356 elgibar  
Clave: elg356

AITOR ETXEBERRIA  
IMANOL ETXEBERRIA  
TUTOR: JON AZPIROZ

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, está claro que son cada vez más los camiones equipados con un sistema de climatización. El objetivo de una instalación de climatización es reducir la temperatura del interior de la cabina cuando la exterior es elevada y mantenerla en un nivel agradable para el conductor y el acompañante. Para el intercambio de calor, el fluido frigorígeno debe tener una temperatura inferior a la del aire, ya que, según las leyes físicas, el calor se transmite siempre de una fuente caliente hacia una fuente fría.

Si el agua se calienta a 100° C, comienza a hervir. En este momento, ha alcanzado su límite de capacidad de almacenamiento de calor. Si se continúa calentando el agua, deberá liberar el mismo grado de calor que reciba. Este fenómeno es la ebullición, una parte del agua se transforma en vapor. El vapor se lleva con él el sobrante de calor. El agua tiene un punto de ebullición demasiado elevado para poder ser empleado como fluido en una instalación de refrigeración.

Hace falta otro líquido que se convierta en gas o en vapor a una temperatura más baja. Este fluido, llamado frigorígeno o refrigerante, no debe ser explosivo, cáustico o inflamable. Simplificando, se puede decir que la instalación se compone de dos intercambiadores de temperatura, uno colocado en el interior de la cabina, el evaporador, y el otro, el condensador, ubicado delante del radiador del motor.

En este tipo de vehículos, un modo de climatización es el del techo acondicionador de aire, que es un dispositivo de climatización para habitáculos de vehículos y particularmente para cabinas de vehículos tales como tractores o máquinas de Obras Públicas constituyendo el dispositivo un conjunto unitario que reúne en una sola estructura monobloque todos los componentes de una instalación de climatización, constituyendo esta estructura monobloque un techo de la cabina del vehículo; siendo la estructura monobloque un cajón constituido por una cubierta superior o tapa; una cubierta inferior o fondo; entre las cuales están dispuestos: los medios de intercambios térmicos; los medios de recirculación de aire en la cabina que comprenden: los medios de recuperación, los medios de filtración y de reintroducción del aire de la cabina; el condensador y sus medios de ventilación, caracterizado porque el cajón comprende: en la parte delantera los medios de soplado del aire en la cabina; en la parte central un espacio de reparto del aire, situado río arriba de los medios de soplado, así como conductos de reintroducción del aire, situados río abajo de los indicados medios de soplado; y en la parte posterior, por una parte un espacio de recuperación del aire de la cabina, un espacio en el cual están dispuestos un filtro de polvo así como un intercambiador térmico y, por otra parte, un espacio en el cual están dispuestos el condensador y sus ventiladores.

## **BIBLIOGRAFIA:**

[http://es.euromaster.com/cps/rde/xchg/SID-596BAD06-F300C266/portal\\_esp/hs.xsl/5A97C698B261451CB42105EF1D81C128.htm](http://es.euromaster.com/cps/rde/xchg/SID-596BAD06-F300C266/portal_esp/hs.xsl/5A97C698B261451CB42105EF1D81C128.htm)

<http://www.cortijosanchez.com/aireacondicionadoclima.htm>

<http://www.invenia.es>

<http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac-->

[Calefactores\\_Webasto/instalacion/1.jpg&imgrefurl=http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores\\_Webasto/aa--](http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores_Webasto/aa--)

[Instalaci%25C3%25B3n de su Equipo.html&h=171&w=307&sz=8&hl=es&start=17&um=1&tbnid=2-](http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores_Webasto/aa--)

[O2H0qZldezsM:&tbnh=65&tbnw=117&prev=/images%3Fq%3Dcalefactor%2Bwebasto%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN](http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores_Webasto/aa--)

[http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores\\_Webasto/aa--](http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores_Webasto/aa--)  
[Instalaci%C3%B3n de su Equipo.html](http://www.clubbaron.com.ar/baronweb/articulosInteres/ac--Calefactores_Webasto/aa--)

[http://www.arpem.com/tecnica/coches/pyr/coches\\_00088.html](http://www.arpem.com/tecnica/coches/pyr/coches_00088.html)

[http://www.volvo.com/trucks/peru-market/es-pe/trucks2/accessories/climate/cab\\_heater.htm](http://www.volvo.com/trucks/peru-market/es-pe/trucks2/accessories/climate/cab_heater.htm)

Manuales de taller

# **-¿QUE ES UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO?**

## **1.1-ASPECTOS A TENER EN CUENTA:**

## **2.-¿QUE ES UN CLIMATIZADOR?**

### **2.1- EQUIPAMIENTO DE SERIE:**

### **2.2-FUNCIONAMIENTO**

## **3.- DIFERENCIAS ENTRE EL AIRE ACONDICIONADO Y EL CLIMATIZADOR**

## **4.- MEJORAS DE LA CLIMATIZACIÓN**

## **5.- COMPONENTES:**

### **5.1- EL COMPRESOR**

### **5.2- JUNTA ELECTROMAGNETICA**

### **5.3-EL CONDENSADOR**

### **5.4- FILTRO DESHIDRATADOR/ACUMULADOR**

### **5.5- ELEMENTO SECANTE**

### **5.6- LA VALVULA DE EXPANSION**

### **5.7-EL EVAPORADOR**

### **5.8- SENSORES**

#### **5.8.1- COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CLIMATIZADOR**

#### **5.8.2- SENSOR DE TEMPERATURA AIRE EXTERIOR**

#### **5.8.3- CARACTERÍSTICAS, ACTUALIZACIÓN DE LA MEDIDA**

#### **5.8.4- SENSORES DE TEMPERATURA DEL AIRE CLIMATIZADO**

#### **5.8.5- SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DEL HABITÁCULO**

## **6.- CLIMATIZACIÓN ESTACIONARIA**

## **7.-MANTENIMIENTO**

## **8.-LEYES VIGENTES**

## **9.-BIBLIOGRAFIA**

## ¿QUE ES UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO?

El aire acondicionado simplemente introduce aire frío al interior, para ello utiliza un enfriador o evaporador, un compresor y un condensador.

Funcionan de manera muy similar a los aparatos domésticos. Los de gama alta incorporan un dispositivo de deshumidificación. Y la diferencia entre el aire acondicionado y el climatizador estriba en la existencia en este último de un mecanismo electrónico gobernado por un termostato que, una vez preseleccionada la temperatura, es capaz de utilizar el ciclo necesario de calor o frío para conseguir esos grados. Es el control sobre el sistema de calefacción y aire acondicionado. Existen varios tipos:



– Hay climatizadores cuya función se limita a mantener la temperatura a modo de simple termostato.

– Hay otros que, además, controlan el flujo de aire, pero no las salidas que son manuales.

– También hay algunos totalmente automáticos que controlan el flujo y las salidas en función de diferencias de temperatura: interior, exterior, real y programada.

– Los más desarrollados se acompañan de un sensor solar que intensifica la potencia de funcionamiento del equipo si el coche ha estado aparcado mucho tiempo al sol.

– En los climatizadores ‘bizona’, incluso los ocupantes de la parte trasera disponen de regulador propio. Se pueden regular independientemente las temperaturas de la parte trasera y delantera o del lado del conductor y del acompañante. Estos dispositivos suelen tener una horquilla máxima de diferencia de actuación entre los diferentes lados de 5 ó 6 grados.

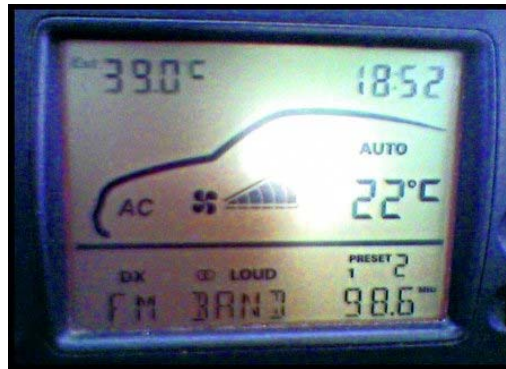
### **ASPECTOS A TENER EN CUENTA:**

– De fábrica. En la actualidad hay una gran diversidad de equipos innovadores que permiten usar compresores variables, los mismos que se desconectan automáticamente al pisar el acelerador a fondo. Los mecánicos aconsejan comprar el coche con el sistema montado ‘de fábrica’ o ‘en origen’.

Para hacerlo a posteriori hay que tener en cuenta el diseño y los cada vez más sofisticados componentes electrónicos del propio vehículo, puesto que hay que ‘agujerear’ varias partes en el compartimento del motor y otras en el interior

## ¿QUE ES UN CLIMATIZADOR?

El climatizador del coche es un dispositivo electrónico que permite utilizar el ciclo necesario de calor o frío para estabilizar unas condiciones ambientales preseleccionadas. Aquí tenemos un tipo de controlador de clima, donde se puede ver la temperatura exterior, el caudal de aire, temperatura...



Los sistemas climatizadores de los vehículos, tan populares en los últimos años, permiten viajar con una mejora significativa en el confort y la seguridad en la conducción. La mayoría disponen de funciones manuales y los más avanzados son capaces de gobernar automáticamente parámetros como los grados, la potencia y el caudal de aire, así como los lugares de salida del mismo.

Su mecanismo sirve tanto si hace frío como si hace calor y puede venir ‘de serie’ o presentarse como un ‘extra’. No obstante, hay que tener en cuenta que su coste es unos 300 euros más caro que el aire acondicionado como opción de fábrica.

- **EQUIPAMIENTO DE SERIE:**

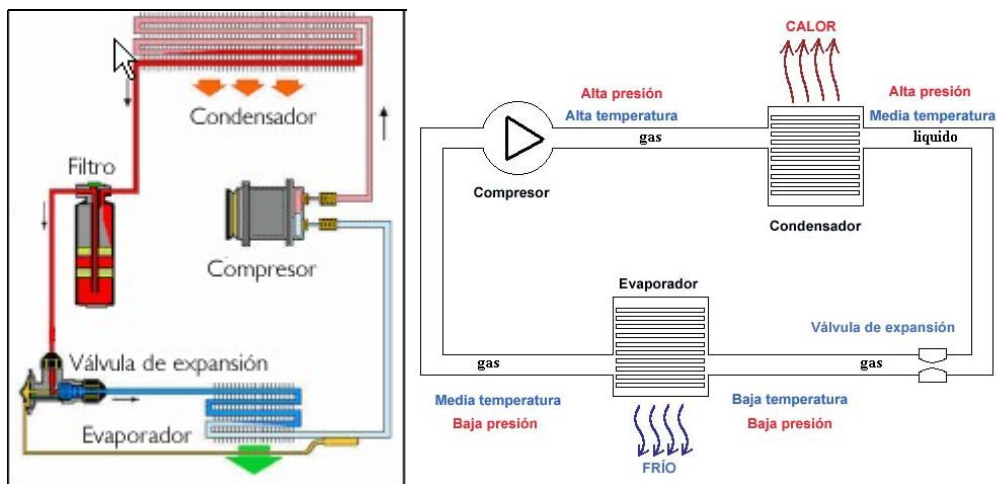
Prácticamente todos los vehículos industriales de los segmentos medio o alto que se ponen a la venta en nuestro país llevan incorporado un sistema capaz de regular la temperatura del interior del coche de manera automática: el climatizador. Por su parte, los trailers destinados a un segmento medio-bajo montan de serie el aire acondicionado manual; para ellos el climatizador se presenta como opción de fábrica.

El aire acondicionado, al igual que la dirección asistida, se ha convertido en los últimos años en un equipamiento casi obligatorio. Hoy ‘no se concibe’ un vehículo industrial sin un sistema de refrigeración, sobre todo en las regiones en donde el sol aprieta en verano.

La comercialización de vehículos industriales sin este mecanismo es por tanto 'residual'.

Este ajuste de la temperatura, se realiza en el bloque calefactor situado dentro de la cabina, debajo del salpicadero, y en ello es donde se regula la temperatura mediante trampillas que controlan el paso del aire, cuanto por el radiador, cuanto por el evaporador... y así se consigue una temperatura regulada y una cantidad de humedad baja, por ejemplo para el desempañado de los cristales, aquí tenemos un par de ejemplos para ver el uso de las trampillas, ventilador, evaporador...

## FUNCIONAMIENTO:



Un equipo de aire acondicionado consiste en un circuito cerrado por el que se hace circular un gas refrigerante, que mediante diversos dispositivos, se encarga de absorber el calor del habitáculo de la cabina, y expulsarlo a la atmósfera.

El funcionamiento es el siguiente:

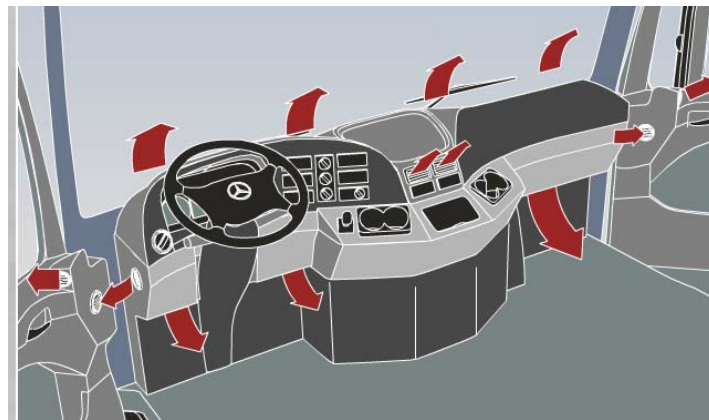
El gas es absorbido por el Compresor, que se mueve normalmente accionado por el motor del camión mediante una correa. En el compresor el gas refrigerante es comprimido, aumentando su presión y su temperatura.

A continuación el gas se dirige al Condensador, que es un cambiador de calor, similar al radiador de refrigeración del motor, en el que el gas se enfría y se condensa, es decir, pasa de estado gaseoso a líquido, cediendo calor a la atmósfera. El condensador es la pieza que puede verse normalmente instalada en la parte frontal del vehículo, delante del radiador.

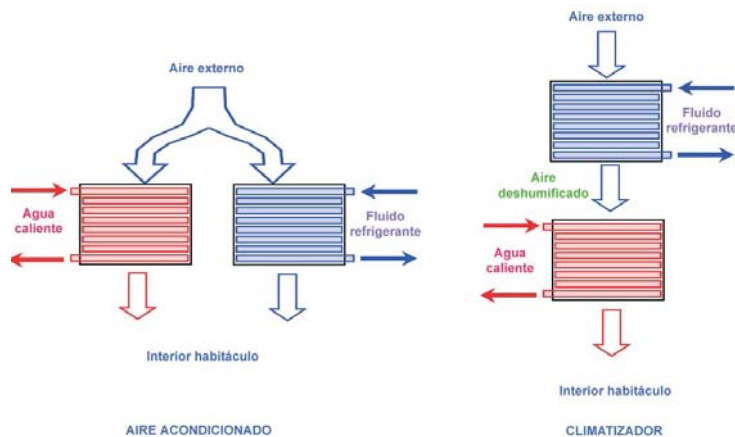
Una vez condensado, el refrigerante se hace pasar a través de un Filtro, que retiene las posibles partículas y humedad del circuito

Finalmente llega al Evaporador, que es la única parte del equipo dispuesta dentro del habitáculo. A su entrada, el gas pasa a través de un pequeño orificio, sufriendo una expansión brusca, lo que provoca que el gas se enfríe hasta muy por debajo de 0°. Este gas muy frío pasa por el evaporador, que es otro cambiador de calor, enfriando el aire del habitáculo, del que absorbe su calor. A continuación el gas se dirige al compresor, empezando un nuevo ciclo.

Una de las cosas que tiene una gran importancia, es el uso de nuestro climatizador, aire acondicionado calefactor... concretamente el uso de las tranpillas de direccionar el caudal del aire, la pontecia del motoventilador y la temperatura del aire. Son estos factores los que tiene que ajustar el conductor del camión, y teniendo en cuenta que con la temperatura varia la densidad del aire, el aire caliente asciende en la cabina mientras que el frío desciende, y por ello, si queremos calentar el habitaculo, es conmentiente dirigir el aire frío a las tranpillas de arriba y el aire caliente a los pies del conductor.



## DIFERENCIAS ENTRE EL AIRE ACONDICIONADO Y EL CLIMATIZADOR:



El aire acondicionado, es un elemento que permite introducir airea frío al interior de la cabina, incluso a una temperatura inferior a la del aire de la calle, para ellos usa un enfriador ( o evaporador), un compresor y un condensador.



Un climatizador es el control que sobre el sistema de calefacción , aire acondicionado y ventilación, controla la temperatura en el interior de la cabina, el cual gobierna , todos los parámetros , temperatura caudal de aire e incluso lugar de salida del mismo.

Un climatizador , permite desentenderse de la temperatura y el caudal de aire a introducir, así como de los puntos de salida del mismo, su único requerimiento al conductor es la temperatura a controlar, en versiones muy avanzadas incluso consideran la radiación solar, su misión es descargar de trabajo al conductor y aportan principalmente comodidad, su único inconveniente es el mayor precio

Existen multitud de climatizadores cada uno con su modo peculiar de funcionamiento, por lo que es imposible explicar de un modo exacto cada uno, básicamente usted solo tiene que seleccionar la temperatura que desea, aunque todos disponen de funciones manuales, para que usted selecciones las salida de aire, así como el caudal.

## **MEJORAS DE LA CLIMATIZACIÓN:**

El equipo de aire acondicionado del camión no solamente aumenta el confort, sino que, al viajar más fresco, te permite mantener los reflejos y la concentración en la conducción, constituyendo de esta forma un elemento más de seguridad activa.

Indudablemente su uso incrementa ligeramente el consumo de su camión, que sin embargo es insignificante comparado con la ayuda proporcionada a la seguridad de conducción. Por otra parte este incremento de consumo es similar, si no inferior, al que causa el circular con las ventanillas bajadas, lo que sería necesario en verano si no se conectara el sistema. Por eso recomendamos su uso siempre que la simple ventilación con aire exterior no te permita viajar relajado debido a la temperatura.

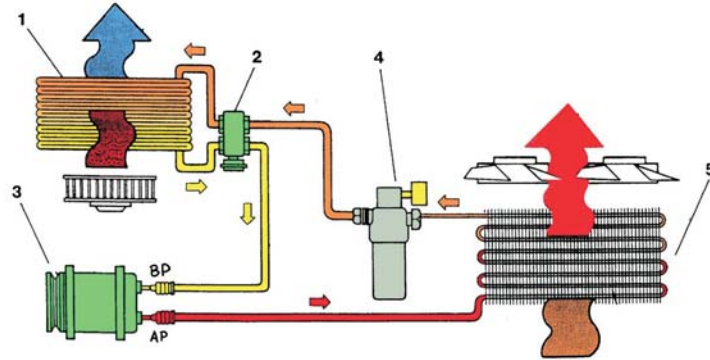
El rendimiento del equipo aumenta si se cierra la entrada de aire exterior, cambiándose por aire recirculado. Esto se debe a que el equipo aspira aire del habitáculo, ya enfriado anteriormente, bajando más la temperatura que si éste es exterior, más caliente, lo que lo hace recomendable en ocasiones al inicio de la marcha, para enfriar más rápidamente el interior.

Igualmente es conveniente activar la recirculación conduciendo con tráfico denso, al circular por túneles o detrás de un vehículo pesado, ya que se evita la entrada de humos. Sin embargo no debe conducirse indefinidamente en estas condiciones, ya que no se renueva el aire interior, por lo que cada cierto tiempo debe abrirse la trampilla de entrada de aire exterior.

En invierno, si su parabrisas se empaña, el método más rápido para eliminar el vaho es conectar el aire acondicionado junto con la calefacción. Esto se debe a que el A/A “seca” el aire al enfriarse, y le da mucha más capacidad de absorber la humedad que si simplemente lo calienta. Si es necesario puedes dejar posteriormente el A/A conectado y así evitar que se repita el empañado, ajustando la calefacción para que la temperatura sea la deseada.

No hay que preocuparse si al aparcarse el vehículo tras haber estado utilizando el aire acondicionado, observamos una mancha de agua en el suelo, normalmente en la zona debajo del copiloto. Esto es totalmente normal, y se debe a la humedad del aire condensada en el evaporador del equipo, que se elimina a través de un tubo de desagüe al suelo.

## COMPONENTES:



1. Evaporador
2. Válvula de expansión
3. Compresor
4. Filtro deshidratador
5. Condensador

COMPONENTE	FUNCIÓN	CONEXIONES
COMPRESOR (3)	Aumenta la presión y la temperatura del fluido refrigerante.	Recibe el fluido del evaporador y lo envía al condensador
CONDENSADOR (5)	Reduce la temperatura del gas y lo devuelve al estado líquido.	Recibe el gas del compresor y envía el fluido al filtro deshidratador
FILTRO DESHIDRATADOR (4)	Absorbe la posible presencia de agua presente en el fluido refrigerante.	Recibe el fluido del condensador y lo envía a la válvula de expansión.
VÁLVULA DE EXPANSIÓN (2)	Regula la expansión del gas en función de la temperatura del mismo a la salida del evaporador.	Recibe el fluido del filtro deshidratador y, tras expandirlo hasta el estado gaseoso, lo envía al evaporador.
EVAPORADOR (1)	Enfría el aire que entra en contacto con el gas en expansión que lo atraviesa.	Recibe el gas de la válvula de expansión y lo envía al filtro.

## EL COMPRESOR

### • CARACTERÍSTICAS:

En el ciclo frigorífico el compresor es el elemento capaz de aumentar la presión del fluido refrigerante. El fluido al salir del compresor tiene una presión naturalmente mucho más alta que la que tenía a la entrada pero conserva su estado gaseoso. De hecho, es muy importante que el compresor trabaje siempre con el fluido en estado

gaseoso, si no fuera así seguramente se producirían graves daños al compresor.

- **PARAMETROS**

Los parámetros que caracterizan un compresor son:

- El número de elementos de bombeo.
- La cilindrada.
- La relación de compresión.
- El rendimiento volumétrico.
- El consumo de potencia.

- **EL NUMERO DE ELEMENTOS DE BOMBEO**

Los compresores alternativos se caracterizan por el número de elementos de bombeo (pistones) que puede variar generalmente de 2 a 7. Este parámetro influye directamente en la cilindrada del compresor y en su régimen de funcionamiento.

- **LA CILINDRADA**

En los compresores alternativos la cilindrada  $C$  es igual a la superficie  $S$  de cada pistón multiplicada por su carrera máxima  $L$ , multiplicada por el número de cilindros  $n$ .

$$C=S*L*n$$

- **LA RELACION DE COMPRESION**

La relación de compresión es igual a la relación entre la presión absoluta de envío y la presión absoluta de admisión.

- **EL RENDIMIENTO VOLUMETRICO**

El rendimiento volumétrico es igual a la relación entre el volumen de aire aspirado por el compresor en una vuelta y la cilindrada del compresor.

- **EL CONSUMO DE POTENCIA**

El compresor durante su funcionamiento utiliza parte de la potencia del motor. El consumo

de potencia es aproximadamente de  $1,5 \div 5\text{kW}$  ( $2 \div 7 \text{ CV}$ ) al régimen mínimo del motor y de  $1 \div 3,5\text{kW}$  a regímenes más altos.

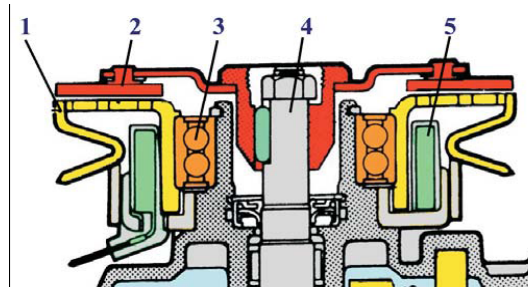
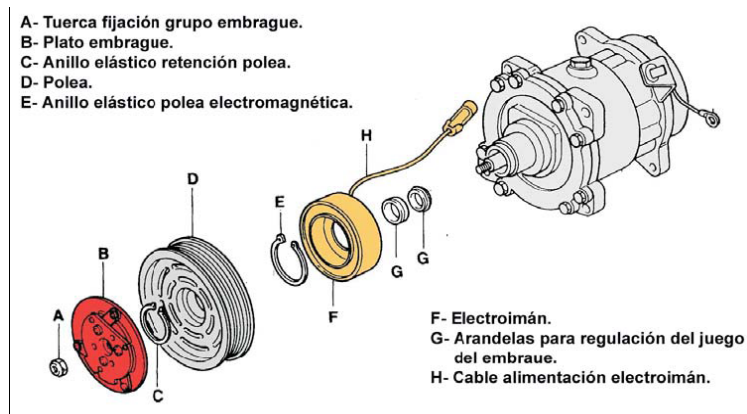
# JUNTA ELECTROMAGNETICA

## • DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

La junta electromagnética permite acoplar la polea del compresor con su eje. De hecho, durante la no activación, la polea gira en punto muerto sin transmitir el movimiento de la

correa a los órganos internos del compresor. En esta fase el embrague de la junta se encuentra a una distancia de 0,6 a 0,8mm de la polea.

Cuando el electroimán se excita acopla la polea con el cubo, atrayendo un embrague, y transmitiendo así el movimiento.



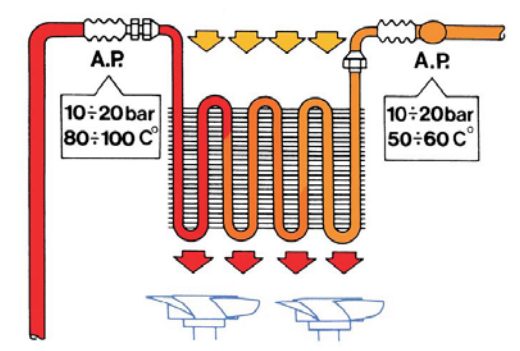
## EL CONDENSADOR

### • CARACTERISTICAS

El condensador es un intercambiador colocado normalmente delante del radiador del líquido de refrigeración del motor. Su objetivo es bajar la temperatura del fluido procedente del compresor para licuarlo.

De hecho, el fluido refrigerante procedente del compresor tiene una presión de 10÷20 bares aproximadamente y una temperatura de 80°÷100°C y se encuentra en estado gaseoso.

Después del condensador el fluido pierde 30°÷40°C aproximadamente sin perder presión volviendo al estado líquido.



## • REFRIGERACION

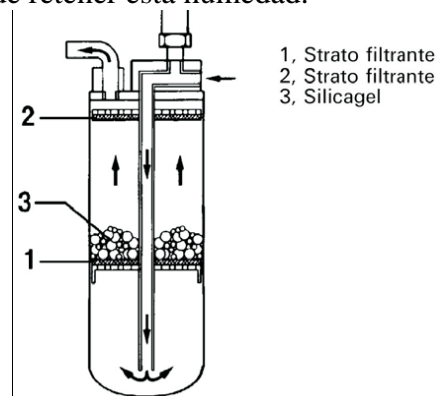
La refrigeración del condensador está asegurada por la circulación natural del aire durante la marcha del vehículo, o por uno o dos electroventiladores durante las paradas. La falta de refrigeración del condensador supone una reducida eficiencia de todo el sistema de climatización.

## FILTRO DESHIDRATADOR/ACUMULADOR

Las funciones de filtro y de acumulador son indispensables para que las posibles impurezas presentes en el circuito no obstruyan la válvula de expansión que se encuentra inmediatamente después.

## ELEMENTO SECANTE

La posible humedad presente en el circuito en contacto con el fluido refrigerante crea ácidos de tipo clorhídrico y fluorhídrico que son muy corrosivos. Asimismo crea hielo que puede obstruir la válvula de expansión. Las sustancias presentes en el filtro (SILICAGEL o gel de sílice) se encargan de retener esta humedad.



## LA VALVULA DE EXPANSION

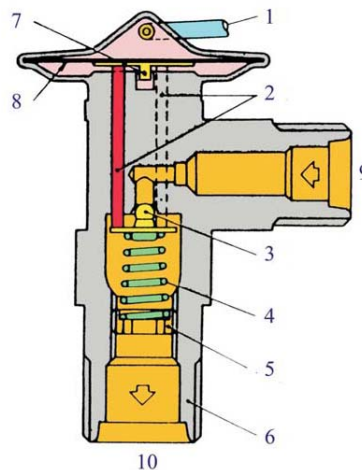
La válvula de expansión regula el paso del fluido del estado líquido a alta presión al gaseoso a baja presión. De hecho, si esta expansión se produjera de manera no controlada, seguramente se produciría la congelación del evaporador que se encuentra inmediatamente después.

### • TIPOS DE VALVULAS

Existen dos tipos de válvulas de expansión con ampolla termostática de control. El primer tipo regula la expansión del gas controlando la temperatura del evaporador con una ampolla exterior a la válvula. El segundo tipo regula la expansión del gas controlando la temperatura del gas a la salida del evaporador que se hace pasar de nuevo a través de la válvula.

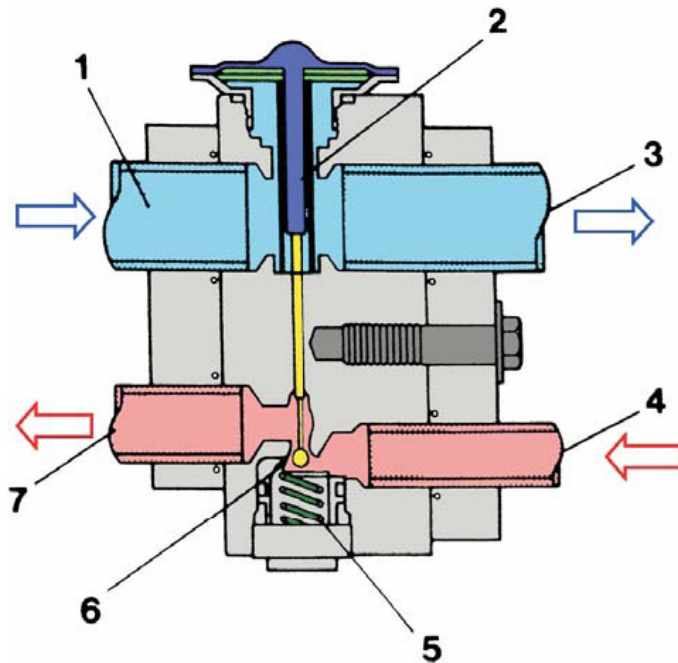
### • VALVULA CON AMPOLLA TERMOSTATICA EXTERIOR

La ampolla exterior que contiene un gas inerte, en contacto con el evaporador, está conectada al conducto (1). Cuando la temperatura del evaporador se vuelve demasiado baja el gas de la ampolla reduce su presión levantando el diafragma (8) que, a través de los puntales (2), atrae la válvula de bola (3).



### • VALVULA CON AMPOLLA TERMOSTATICA INTERIOR

En este caso el control de la temperatura se produce en el gas a la salida del evaporador. De hecho, haciendo pasar el gas a través de la válvula (de 1 a 3) entra en contacto con la ampolla termostática sensible (2) que contrayéndose o dilatándose varía la lumbrera de paso (6) y, en consecuencia, la expansión del fluido hacia el evaporador.



- **CARACTERISTICAS**

Los dos tipos de válvulas descritas se calibran en fábrica precargando el muelle que mantiene cerrado el orificio de paso del gas. Naturalmente este reglaje no se puede manipular en ningún caso para no comprometer la eficiencia del dispositivo y, por consiguiente, de todo el sistema frigorífico.

## **EL EVAPORADOR**

El evaporador es un intercambiador de calor montado dentro del grupo canalizador /ventilador dentro del habitáculo.

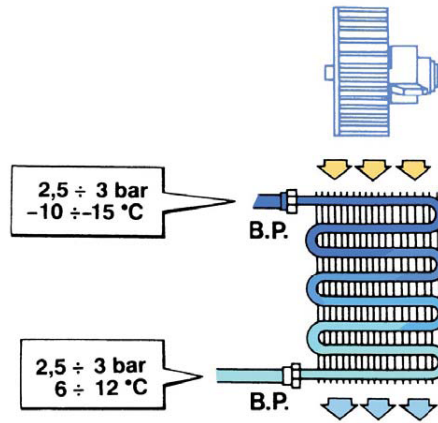
Normalmente mucho más pequeño que el condensador, está compuesto por un conducto de serpentín en contacto con aletas de aluminio que aumentan la superficie de intercambio térmico.

El objetivo del evaporador es el de enfriar el aire que lo atraviesa mediante el paso de fluido refrigerante a baja temperatura.

- **EVAPORACION**

El aire caliente y húmedo que atraviesa las aletas frías del evaporador además de enfriarse también cede parte de la humedad debido al aumento de la humedad relativa que conlleva la bajada de la temperatura.

Esta humedad se condensa en las aletas del evaporador bajo forma de gotas de agua que son recogidas luego en un recipiente específico.



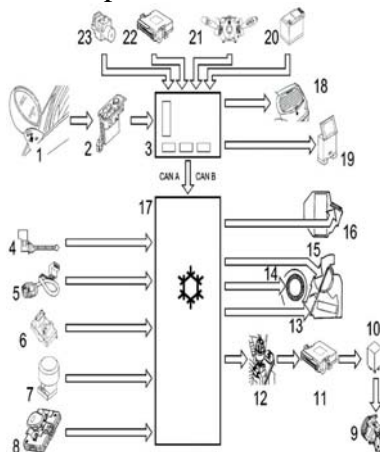
## SENSORES

### • COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL CLIMATIZADOR

La máquina frigorífica que acabamos de describir es capaz de funcionar de forma totalmente autónoma, sin más controles externos, si se excluye la activación de la junta electromagnética.

Sin embargo, para obtener un sistema de climatización para un vehículo que funcione de forma automática o semiautomática hay que prever un sistema de control de los parámetros climáticos del habitáculo.

El indicado en la figura es un ejemplo de sistema de gestión electrónica del climatizador bastante completo con todos los componentes más o menos necesarios.





<b>COMPONENTE</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Sensor de temperatura aire exterior (1) conectado al Body Computer (3) a través del Nudo Puerta Conductor NPG (2)	Mide la temperatura exterior del habitáculo y la vuelta en la red CAN
Sensores de temperatura aire mezclado (4). Dos en las salidas centrales superiores, dos en las inferiores	Mide la temperatura del aire climatizado que entra en el habitáculo dividido por zona superior e inferior.
Sensor de temperatura aire interior (5).	Mide la temperatura interior del habitáculo para controlar la eficiencia de la climatización.
Sensor de contaminación (6).	Mide la presencia de sustancias contaminantes en el aire exterior.
Sensor de radiación solar (7).	Mide la intensidad de la radiación solar dentro del habitáculo.
Sensor antivaho (8).	Detecta la presencia de vapor acúeo depositado en la superficie interior del parabrisas.
Presostato de 4 niveles (12) para la activación o desactivación del compresor (9) a través del telerruptor (10) accionado directamente por la centralita de control motor (11).	Controla la presión del fluido refrigerante para activar, si fuera necesario, los electroventiladores de refrigeración del condensador y para desactivar el compresor en los casos de presiones demasiado altas o demasiado bajas.
Actuadores compuertas de mezcla (13), distribución aire (15) y recirculación (16) en el habitáculo.	Motores paso a paso para mover automáticamente las compuertas
Actuador electroventilador interior (14).	Gestiona la ventilación interior del habitáculo.
Nudo climatizador NCL o unidad electrónica de mando (17).	Unidad electrónica de gestión del sistema.
Elementos auxiliares en la red CAN: toma de diagnosis (19), control luneta térmica (18), control tensión batería (20), control mandos lavaparabrisas (21), nudo control motor (22), nudo sistema de frenos (23).	Controles para desactivar el compresor, si fuera necesario, en caso de petición de potencia eléctrica por parte de otros servicios de mayor importancia

- **SENSOR DE TEMPERATURA AIRE EXTERIOR**

El sensor es de tipo NTC y puede conectarse, según el tipo de vehículo, directamente a la centralita de gestión del climatizador, o a la línea CAN mediante el nodo puerta conductor.

- **CARACTERÍSTICAS  
ACTUALIZACIÓN DE LA MEDIDA**

El sensor, de tipo NTC, tiene un campo de funcionamiento de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $80^{\circ}\text{C}$  y suministra los

valores de resistencia siguientes al variar la temperatura:

$T=-10^{\circ}\text{C}$   $R=54,89$  kOhmios.

$T=0^{\circ}\text{C}$   $R=32,51$  kOhmios.

$T=10^{\circ}\text{C}$   $R=19,86$  kOhmios.

$T=25^{\circ}\text{C}$   $R=10,00$  kOhmios.

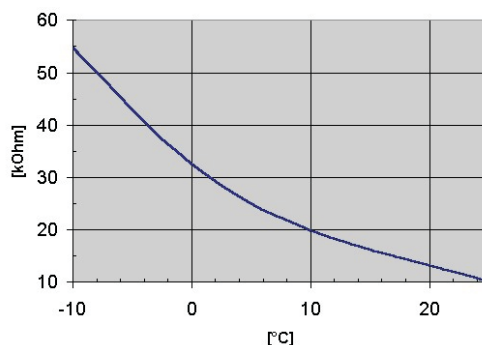
El sistema de gestión electrónica comprueba el valor de resistencia del sensor y actualiza

la lectura de la temperatura en los casos siguientes:

- Temperatura detectada mayor que la memorizada. La actualización se produce sólo si la

velocidad del vehículo es mayor o igual a  $30\text{km/h}$  y si la detección persiste durante un minuto por lo menos.

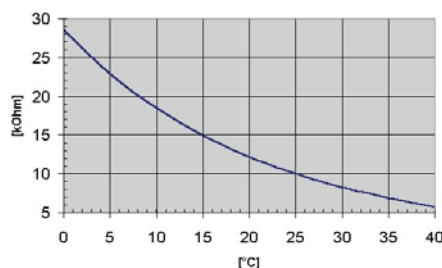
- Temperatura detectada menor o igual a la memorizada. La actualización se produce inmediatamente.



- **SENSORES DE TEMPERATURA DEL AIRE CLIMATIZADO**

Los sensores del aire climatizado pueden ser cuatro o dos según si el sistema de climatización prevé o no la distinción de la zona del conductor de la del pasajero en la gestión de los parámetros climáticos.

De todos modos, los sensores son de tipo NTC y se montan cerca de las salidas de aire. Su campo de funcionamiento es de  $-40^{\circ}$  a  $100^{\circ}\text{C}$ .



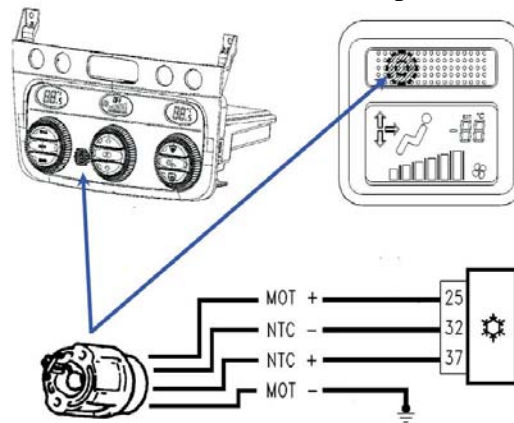
- **SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DEL HABITÁCULO**

El sensor de temperatura del aire del habitáculo normalmente va integrado en el tablero de instrumentos y está compuesto por un sensor de tipo NTC acompañado por un pequeño electroventilador que asegura una mínima circulación de aire para evitar medir únicamente el volumen de aire que se estanca en la carcasa del sensor.

La característica resistencia/temperatura del sensor NTC es totalmente idéntica a la del sensor de temperatura del aire climatizado.

El ventilador que equipara el sensor es de tipo brushless de seis paletas con una velocidad de rotación de 3600 rpm que crea una velocidad de circulación del aire de 2m/s.

Ejemplo de ubicación y de cableado del sensor de temperatura del habitáculo.



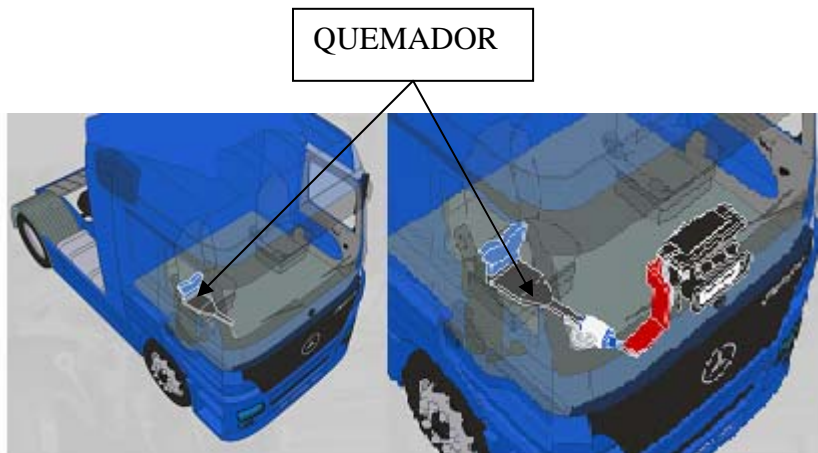
## **CLIMATIZACIÓN ESTACIONARIA:**

En los vehículos industriales, tenemos muchos métodos para poder ajustar la temperatura del habitáculo, al estar el motor parado, es decir, el camión parado, cuando el piloto este por ejemplo descansando en el. Al tener el motor parado, tenemos un problema para adquirir la energía que nos facilita el motor, tanto en calor producido tanto en el accionamiento del compresor. Por eso, durante la evolución de estos sistemas, han desarrollado diferentes métodos para conseguir lo que se quería, una temperatura ajustable. Tenemos dos puntos diferentes, por un lado, el calentamiento, y por otro el enfriamiento.

- **CALENTAMIENTO:**

En el caso de calentamiento de la cabina, tenemos tres tipos de calefacciones estacionarias, que varían según su tipo de actuación, por un lado, los que calientan el agua, y por el otro, los que calientan el aire del habitáculo.

Para calentar el aire de la cabina, se instala un pequeño quemador debajo del asiento del copiloto, que actúa de esta manera: aspira aire por detrás del asiento, lo calienta mediante un quemador de combustible, y lo expulsa por dos sitios, bien a los pies del copiloto, o bien al intercambiador de calos del salpicadero, actuando este como si el motor estuviera en marcha, y expulsando el calor de este.



Por otro lado, tenemos calefacciones que se instalan con el fin de simular que el motor se encuentre caliente y el fluido circulando, que se consigue instalando en línea un quemador y una bomba en línea en el tubo que va del motor al intercambiador de calor. Este aparato actúa calentando el agua del motor mediante un quemador de combustible y enviando al radiador para que ese calor se expanda en la cabina. Este tipo de calefacción solo se puede instalar en vehículos que dispongan de trampillas electromecánicas, ya que es imprescindible que el paso del refrigerante (anticongelante) esté abierto dejando circularle.

Uno de los inconvenientes en este tipo, tenemos un problema, y es el consumo de batería. Al tener que calentar el agua, por una parte, requiere un consumo eléctrico, y consumo de combustible. Por otro lado, tenemos que hacer circular este fluido, y al final, hay que activar el sistema de climatización de la cabina, tanto como pantallas, pasos de aire, ventiladores... al final un gran consumo, y para tener en funcionamiento varias horas, nos puede traer problemas al arranque en frío.

Para terminar, el sistema mas sencillo es el de instalar una simple resistencia alimentada desde la batería, y conseguir una fuente de calor con un consumo de batería, que tenemos el mismo problema, un gran consumo.

## • ASPECTOS A TENER EN CUENTA, A LA HORA DE INSTALAR UN CALEFACTOR DENTRO DE LA CABINA:

Al tener que instalar un quemador dentro de la cabina, tenemos unos cuantos parámetros a tener en cuenta, que es debido a que al instalar un quemador dentro, puede causar que los gases de escape no salgan de la cabina y asfixiar al conductor. Por eso, una instalación hay que hacerlo de forma correcta y siguiendo unos cuantos pasos, que son los siguientes:

1. La instalación es **sencilla**, pero debe ser realizada con **prolijidad y respetar todas las indicaciones del manual de instalación.**

### 2. Ubicación del calefactor

-El equipo debe instalarse de modo que **nunca** pueda mojarse con agua del exterior, ni del interior.



- La base del equipo debe quedar en un plano horizontal.
- Para elegir la ubicación también deberá tenerse en cuenta que la salida de escape esté lo más cerca posible.

### 3. Combustible

- El combustible debe ser tomado con una boquilla **exclusivamente dedicada al calefactor.**
- La bomba debe ubicarse lo más cerca posible del tanque de combustible (máx. 1.2 m de la boquilla de succión).
- La bomba debe montarse con el amortiguador de goma (silent block) y la abrazadera adecuados para atenuar el ruido, y sobre lugares firmes para evitar transmitir vibraciones.
- La bomba debe quedar montada en posición horizontal o levemente ascendente.
- Filtro de combustible: debe ser usado **siempre.**

### 4. Escape

**Nunca** debe utilizarse salida de escape con tapón.

-Siempre que el calefactor no pueda ser ubicado más alto que la salida de escape, es necesario usar “cuello de cisne” para **impedir la entrada de agua al sistema de escape.**

-Nunca deberá exceder el largo del escape recomendado para ese calefactor.

-El ángulo resultante de sumar todas las curvas, **no debe superar los 270°.**

-La salida de escape deberá estar **siempre aislada.**

-Drenaje de condensación es necesario únicamente cuando el sistema de escape supere los 3 metros de longitud.



### 5. Aire de combustión

- El aire para la combustión debe ser tomado de un lugar ventilado.
- Verificar que el ingreso de aire no pueda ser obstruido.

### 6. Aire a calefaccionar

- Normalmente el aire debe **recircularse** desde el interior de la cabina, tomándolo de la cabina principal.
- Verificar que una boca de aire para recircularizar tenga **el mismo diámetro** que la entrada del calefactor, y que la misma **no pueda ser obstruida.**
- Nunca** debe tomarse el aire del departamento motor.
- Una combinación de aire exterior y aire recircularizado puede realizarse utilizando una derivación en Y con válvula flap. En este caso **es necesario** instalar un sensor de temperatura adicional.

### 7. Aire calefaccionado

- Para la cabina principal debe utilizarse una salida no-obturable del mismo diámetro que la salida del calefactor.
- Las demás salidas pueden ser de menor diámetro y



obturables.

-El conducto de aire no debe ser excesivamente largo, y debe tener la menor cantidad de curvas posible, para obtener el mayor rendimiento.

-Es preferible hacer dos curvas de 45° que una de 90°.

## 8. Alimentación eléctrica

-La alimentación eléctrica debe ser la adecuada al consumo de ese calefactor, (teniendo en cuenta el pico de consumo del precalentamiento para el arranque y la longitud de los cables).

-La alimentación eléctrica **no puede interrumpirse** antes de que el calefactor complete su **ciclo de apagado**.

## ● ENFRIAMIENTO:

En el caso del enfriamiento, el problema que nos da es que una fuente fría es mas difícil de conseguir que una caliente, por tener el compresor quieto, y su accionamiento es muy costoso para ser eléctrica. Por ello, gracias al paso del tiempo, se han conseguido distintos medios para poder mantener la cabina fría en unas horas de descanso.

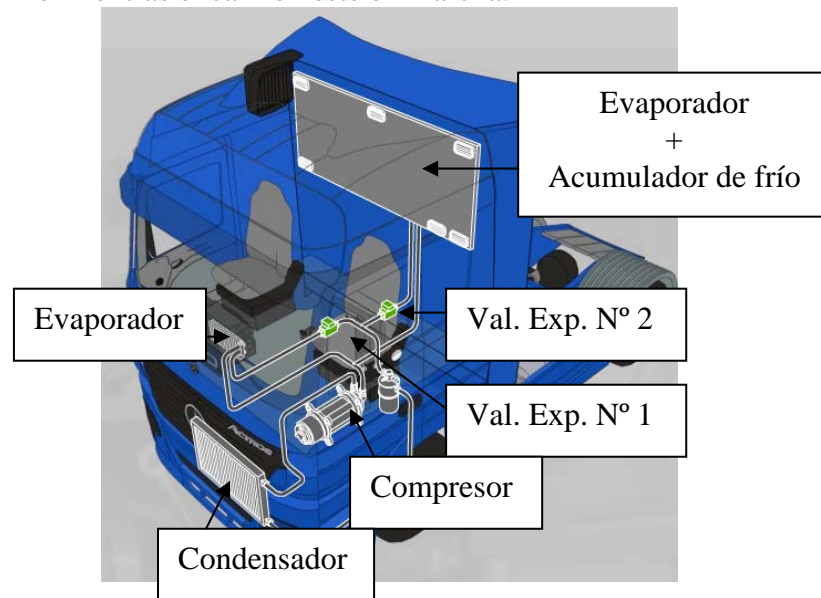
Uno de los equipos para conseguir la disminución de la temperatura, es un enfriador ecológico (marca viesa), y consta de una bomba para líquidos muy silenciosa, ubicada en el tanque de agua de 32 litros con un exclusivo criterio en su fijación, evita deterioros en las cabinas o estructuras. Protección por inversión de polaridad, alto y bajo voltaje, cortocircuitos y rayos UV. Lleva un sistema con retorno de agua antiderrame ante todo tipo de inclinaciones y nuevas tomas de aire con rejillas desmontables.



Su funcionamiento es muy sencillo, mediante una instalación hidráulica, lleva agua hasta un evaporador, y este, carga de humedad al aire caliente que ingresa desde el exterior, enfriándolo y luego un ventilador biturbo lo fuerza hacia el interior del habitáculo del conductor. Es un aparato de pequeño y renovada estética exterior que se complementa con las mas modernas líneas de cabinas, los sensores electrónicos incorporados al sistema, analizan la temperatura exterior, permitiendo al equipo regular automáticamente la velocidad del ventilador, evitando al conductor despertarse para corregir la temperatura dentro de la cabina.

Está dotado con un display multi-idioma LCD, reloj despertador, encendido y apagado automático y 8 velocidades del turbo ventilador. Posee un ergonómico mando a distancia, cubretapizados individualizados según marca y luz de cortesía para conductor y acompañante.

Por otro lado, ciertos camiones llevan instalado un sistema, donde el camión dispone de un almacenador de frío, que al final es un depósito de fluido (agua), que almacena el frío mientras el camión este en marcha.



El funcionamiento de este sistema, es muy sencillo: al encontrar el motor en marcha, y el compresor activado, el conductor puede acumular el frío de la siguiente manera: el fluido R134 del sistema de climatización comprimida y enfriada en el condensador, se divide en dos circuitos, por un lado por la válvula de expansión n° 1, para enfriar la cabina, y por el otro para enfriar el liquido acumulador, normalmente el agua. El acumulador se encuentra en la parte de atrás de la cabina. Así, conseguimos que esta agua disminuya su temperatura hasta llegar a su congelación, y conseguir que esto sea una fuente fría al parar el motor. Al tener el acumulador congelado, unos pequeños ventiladores forzan el aire, y hacen circular a través del acumulador enfriando el aire y calentando el fluido. Con esto, conseguimos que con un pequeño consumo de ventilación disminuya la temperatura.

Este sistema, es muy eficaz, aunque necesite más o menos 4 horas de carga, nos acumula una fuente fría eficaz de 2 a 8 horas. La mayor incomenencia es que si no tenemos el acumulador congelado, no tendremos frío, y tenemos que activar esto 4 horas antes de la parada del vehiculo.

## **MANTENIMIENTO:**

Los actuales sistemas de aire acondicionado y los climatizadores no precisan de grandes mantenimientos. No obstante, conviene revisarlos una vez al año.

Si durante el invierno no se ha utilizado para nada el equipo de aire acondicionado, es conveniente ponerlo en funcionamiento muy lentamente, pues tanto tiempo sin funcionar puede hacer que las juntas de unión de las tuberías y los componentes se resequen. Es aconsejable poner en marcha de vez en cuando el compresor a fin de hacer circular el fluido.

De cara al verano debemos comprobar, además del llenado del gas, el nivel del aceite del compresor y su estado. Es posible que veamos goteo de agua por debajo del vehículo cuando el sistema de aire acondicionado está funcionando. Es normal. Se debe a la condensación del agua en el exterior de las tuberías (el evaporador extrae el agua de

la humedad del aire por deshumificación de ésta). También es normal que los automóviles dotados de aire acondicionado se calienten más que los que no incorporan este equipo. Ello es debido a que el calor que se extrae del interior de la cabina es vertido al exterior en el condensador. Por esta razón es tan importante mantener siempre el sistema de refrigeración en perfecto estado y el radiador muy limpio.

Cada año debe realizarse una limpieza exterior del radiador y del condensador con aire a presión, verificar la carga de gas y el estado del compresor (nivel del aceite), así como la conservación general de las tuberías y sus juntas.

La mayor eficacia del aire acondicionado se obtiene con las ventanillas subidas, pero en caso de que el vehículo haya estado parado mucho tiempo al sol es mejor hacer unos cuantos metros con el aire apagado y las ventanillas bajadas, a fin de que se iguale un poco la temperatura interior y la exterior. La temperatura en el interior del vehículo debe estar entre 21 y 26 °C: por debajo de esa temperatura la sensación es de frío y por encima de calor.

Recuerde que para optimizar el funcionamiento del equipo y, sobre todo, garantizar su salud, debe cambiar el filtro del habitáculo, encargado de recoger todas las partículas nocivas que entran en la cabina por los conductos de ventilación, una vez al año o cada 12-15 mil kilómetros si usted conduce habitualmente por carreteras bien asfaltadas. Si lo hace por caminos o vías en mal estado del firme, deberá revisar más a menudo el estado del filtro.

Otra cosa que no debe olvidar: el filtro deshidratante que también incorporan los sistemas de climatización debe ser cambiado en cada apertura del circuito o cada dos años. En esta ocasión no está en peligro su salud, pero sí su bolsillo. La reparación de una avería causada por la saturación del mismo puede llegar a costar muy cara.

El sistema de aire acondicionado se apoya en un fluido refrigerante que es el R-134a (tetrafluoroetano). El utilizado hasta hace unos años y denominado Freón 12, o simplemente R12, se ha comprobado que destruye la capa de ozono (contiene CFCs: clorofluorocarbonados) y en presencia de humedad se vuelve nocivo para la salud humana.

Un buen mantenimiento permite aumentar el grado de placer en la conducción, pero a la vez, permiten disponer a nuestro cuerpo para una mejor reacción a los peligros de la carretera, por ello, es recomendable que realice el mantenimiento al inicio de cada temporada estival.



## LEYES VIGENTES:

Los requisitos relativos a los sistemas de calefacción de la cabina de los vehículos de motor serán desde ahora parte integrante del procedimiento de homologación CE para los vehículos de motor.

### ACTO:

Directiva 2001/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, sobre los sistemas de calefacción de los vehículos de motor y de sus remolques, por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo, y por la que se deroga la Directiva 78/548/CEE del Consejo [ Véanse los actos modificativos ].

### SÍNTESIS:

La Directiva 2001/56/CE establece requisitos respecto a los sistemas de calefacción de la cabina de los vehículos de motor.

La Directiva 2001/56/CE es una de las directivas específicas del procedimiento de homologación CE establecido por la Directiva 70/156/CEE. Los requisitos técnicos que establece condicionan por lo tanto la homologación de tipo de los vehículos de motor equipados con un sistema de calefacción y los sistemas de calefacción como componentes.

Se entiende por «sistema de calefacción» todos los tipos de dispositivos que permiten aumentar la temperatura en el interior de un vehículo o en el espacio destinado a la carga del mismo.

La Directiva 2001/56/CE amplía el ámbito de aplicación de la Directiva 78/548/CEE, que sólo contemplaba los sistemas de calefacción que funcionaban mediante el calor recuperado del motor del vehículo. A partir de ahora se contemplarán asimismo los sistemas de «calefacción por combustión». La Directiva en cuestión define estos últimos como los dispositivos que utilizan directamente un combustible líquido o gaseoso y que no recuperan el calor del motor utilizado para la propulsión del vehículo.

La Directiva 2001/56/CE amplía igualmente el ámbito de aplicación de la Directiva 78/548/CEE en lo referente a las categorías de vehículos contempladas. Desde ahora no se contemplarán solamente los vehículos de la categoría M1 (automóviles particulares), sino todos los vehículos de motor de las categorías M, N y O (vehículos destinados al transporte de personas, de mercancías y remolques) equipados con un sistema de calefacción.

A partir del 9 de mayo de 2004, la homologación de un tipo de vehículo en lo que se refiere a la calefacción o de un tipo de calefacción de combustión debe responder a los requisitos expuestos en la Directiva 2001/56/CE. A partir del 9 de mayo de 2005, todos los nuevos vehículos deberán ajustarse a estos requisitos.

La Directiva 78/548/CEE fue derogada con efectos a partir del 9 de mayo de 2004.

### **Sistemas de calefacción de gas licuado de petróleo (GLP)**

La Directiva 2004/78/CE modifica la Directiva 2001/56/CE al introducir requisitos de seguridad suplementarios para los sistemas de calefacción GLP de los vehículos de motor.

A partir del 1 de enero de 2006, estos nuevos requisitos técnicos condicionarán la concesión de la homologación CE a un tipo de vehículo equipado con un sistema de calefacción GLP o a un tipo de calefacción de combustión GLP. A partir del 1 de enero de 2007, todos los nuevos vehículos equipados con sistemas de calefacción GLP deberán ajustarse a estos requisitos.

La introducción de requisitos suplementarios relativos a los sistemas de calefacción GLP se preveía en el artículo 5 de la Directiva 2001/56/CE. Efectivamente, esta última sólo contemplaba inicialmente los sistemas de calefacción alimentados por combustibles líquidos como la gasolina o el diésel.

### **Contexto**

Numerosos tipos de vehículos están equipados con sistemas de calefacción. Su instalación permite proporcionar calor al espacio reservado a los pasajeros (autobuses), a la carga (camiones) o al descanso (camiones, caravanas). Por razones evidentes de seguridad y de protección del medio ambiente, se hacen indispensables requisitos relativos a las normas tecnológicas más rigurosas.

### **REFERENCIAS**

<b>Acto</b>	<b>Entrada en vigor</b>	<b>Plazo de transposición en los Estados miembros</b>	<b>Diario Oficial</b>
Directiva <u>2001/56/CE</u>	9.11.2001	8.5.2003	DO L 292 de 9.11.2001
<b>Acto(s) modificativo(s)</b>	<b>Entrada en vigor</b>	<b>Plazo de transposición en los Estados miembros</b>	<b>Diario Oficial</b>
Directiva <u>2004/78/CE</u>	20.5.2004	30.9.2004	DO L 153 de 30.4.2004
Directiva <u>2006/119/CE</u>	18.12.2006	30.9.2007	DO L 330 de 28.11.2006