

ELECTROMECHANICA B

LA CLIMATIZACIÓN **DEL** **AUTOMÓVIL**



ESCUELAS AVE MARIA

**Alumnos: JUAN PABLO MOYANO HIDALGO
JUAN JOSE COSTA MOLINA**

**Tutor: JOSE ANTONIO MARTIN VALENCIA
2007/2008**

INDICE

- Sistema de aire acondicionado y climatización. Página 5 y 6.

- Funcionamiento de los componentes. Página 6.

- El panel de mando. Funciones. Página 7 y 8.
 - 1 Función automática. Página 7.
 - 2 Función ECON. Página 7.
 - 3 Distribución del flujo de aire. Página 7.
 - 4 Recirculación del flujo de aire. Página 8.

- Elementos que componen el sistema. Página 8 hasta 14.
 - 1 Unidad de control. Página 9.
 - 2 Sensor de temperatura del habitáculo. Página 9.
 - 3 Sensor de temperatura exterior. Página 10.
 - 4 Sensor de temperatura del aire aspirado. Página 10.
 - 5 Sensor de radiación solar. Página 11.
 - 6 Sensor antivaho. Página 11 y 12.
 - 7 Sensor de calidad del aire ambiental. Página 12.
 - 8 Interruptor de temperatura del líquido refrigerante. Página 12.
 - 9 Motores eléctricos. Página 13.
 - 10 Motores paso a paso. Página 13 y 14.
 - 11 Regulador de velocidad del ventilador. Página 14.

- Características de los refrigerantes. Página 14.

- Características del R12. Página 14.

- Características del R134a. Página 15.

- Propiedades de los lubricantes para los sistemas de aire acondicionado. Página 15 y 16.

- 1 Peculiaridades. Página 16.**
- 2 Aceites lubricantes para el fluido R134a. Página 16.**

- Climatizador. Página desde 16 hasta 20.

- 1 El compresor y sus características. Página 17.**
- 2 Parámetros. Página 18.**
- 3 El número de elementos de bombeo. Página 18.**
- 4 La cilindrada. Página 19.**
- 5 La relación de compresión. Página 19.**
- 6 El rendimiento volumétrico. Página 20.**
- 7 El consumo de potencia. Página 20.**

- El evaporador. Página 20.

- Válvula de expansión. Página 21.

- Tipos de válvulas. Página desde la 21 hasta las 22.

- 1 Válvula con ampolla termostática exterior. Página 21.**
- 2 Válvula con ampolla termostática interior. Página 22.**
- 3 Características. Página 22.**

- Filtro deshidratador. Página 22 y 23.

- Filtro del habitáculo. Página 23 y 24.

- El condensador. Página 24 y 25.

- Climatización doble o bizona. Página 25 y 26.

- Emisiones provenientes de los sistemas de aire acondicionado. Página desde la 26 hasta la 28.

1 Acto. Página 27.

2 Síntesis. Página 27.

3 Disposiciones técnicas. Páginas 27.

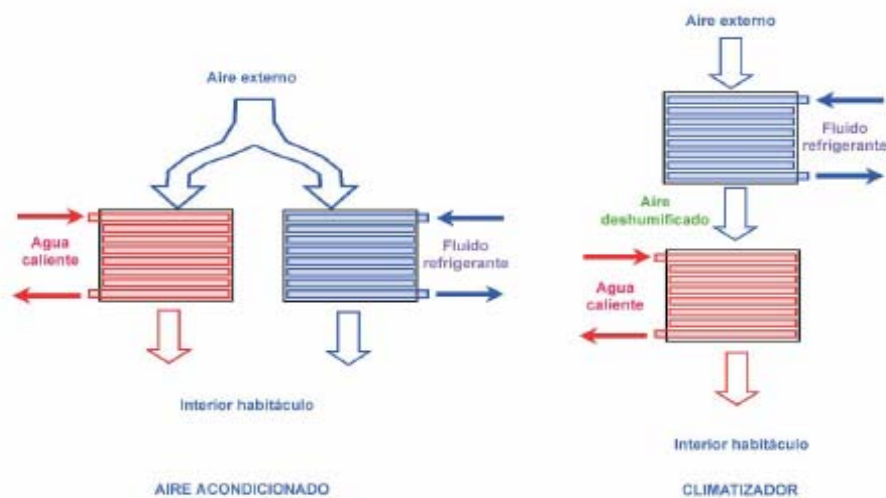
4 Medidas derivadas de la directiva 2006/40/CE. Página 28.

5 Contexto. Página 28.

SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y CLIMATIZACION

Diferencias: la diferencia principal entre un sistema de aire acondicionado y uno de climatización se encuentra en la diferente gestión de la función de calefacción, refrigeración del fluido del aire.

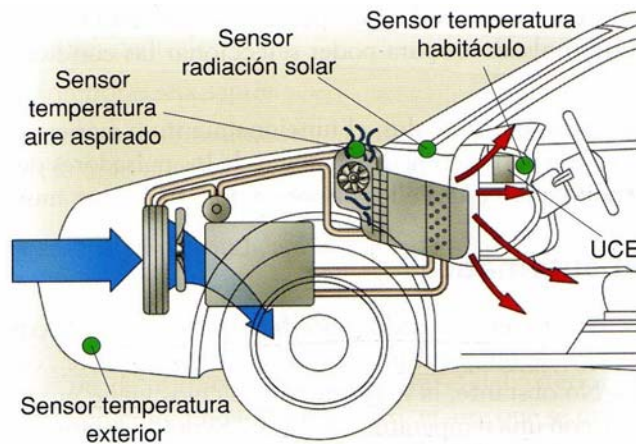
Erróneamente a veces se confunde un sistema de climatización con un sistema de aire acondicionado automático. De hecho es posible tener sistemas automáticos o manuales de ambos tipos y que, por lo tanto, presentan problemas de funcionamiento muy diferentes.



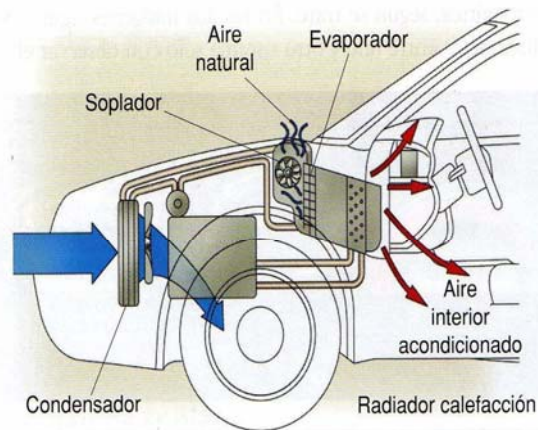
Según los vehículos, la climatización puede ser:

- Semiautomática: Se selecciona la temperatura deseada y la distribución del aire se realiza manualmente.
- Automática. El conductor decide la temperatura interior del habitáculo, y las demás funciones son totalmente automáticas.

Regulación manual:



Regulación automática:



FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES

Compresor: El fluido en estado gaseoso procedente del evaporador (temperatura 6,12°C) (presión 2,5, 3 bares) se comprime y luego se recalienta (temperatura 80, 100°C) (presión 10,20 bares).

Condensador: Enfriando el fluido (temperatura 50,60°C) y manteniendo la presión (presión 10,20 bares este pasa al estado líquido).

Válvula de expansión: El fluido se expande bajando su presión (presión 2,5, 3 bares y su temperatura (-10, -15°C) volviendo al estado gaseoso).

EL PANEL DE MANDOS: FUNCIONES.

Los vehículos con climatización llevan un panel electrónico provisto de una pantalla o display que indica todas las operaciones que está realizando el sistema, así como unos pulsadores para seleccionar las condiciones deseadas.

Evaporador: El fluido absorbe el calor del aire que atraviesa el evaporador enfriándolo y aumentando así su temperatura (temperatura 6, 12°C) .

FUNCIÓN AUTOMÁTICA.

El calculador hace funcionar al sistema con los últimos valores memorizados de temperatura, velocidad de soplado, etc. La mayoría de vehículos viene programada de fábrica, con una temperatura de 22°C.

En el display quedará indicada la palabra AUTO. Sin abandonar este modo podremos variar, manualmente:

- La temperatura solicitada para el interior.
- La velocidad de soplado en una posición ascendente o descendente.

FUNCIÓN ECON.

Con el modo de funcionamiento ECON, la unidad de control desconecta el compresor del aire acondicionado. El sistema trabajará de manera automática e intentará obtener la temperatura deseada en el habitáculo, pero no con aire frío sino con aire ambiente del exterior.

DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO DE AIRE

Aunque la unidad de control decide la dirección de salida del flujo de aire hacia el habitáculo, existen unos pulsadores para variar a voluntad del conductor dicha salida, puede efectuarse:

- Por la parte superior al parabrisas.
- Por los aireadores centrales.
- Por la zona inferior o reposapiés.

RECIRCULACIÓN DEL AIRE

El climatizador puede utilizar dos clases de aire: el del exterior o atmosférico y el del interior del vehículo. En la recirculación, el aire que se utiliza para la refrigeración del habitáculo no se obtiene del exterior, sino del propio habitáculo.

De esta manera es como más rápidamente se enfría o se calienta el interior del vehículo. En algunos vehículos con climatización automática la recirculación de aire se controla también automáticamente cuando se detectan partículas contaminantes en el aire exterior.

ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA.

Está formada por sensores, actuadores y un calculador electrónico o unidad de control.

Los sensores informan a la unidad de control sobre:

- La temperatura ambiente exterior.
- La temperatura interior del habitáculo.
- La temperatura del aire a la entrada del bloque climatizador.
- La temperatura del aire a la salida del evaporador y del radiador de calefacción.
- Otras informaciones opcionales: velocidad del vehículo, temperatura del agua, etc.

Estos sensores son termistencias NTC.

Los actuadores o accionadores son dispositivos que abren y cierran las trampillas del

bloque climatizador. Existen varios tipos de actuadores:

- **Manuales.** Están constituidos por pequeñas varillas o cables de acero. Se encuentran en sistemas de ventilación o aire acondicionado, pero no en climatización automática.
- **Por vacío.** Conocidos con el nombre de pulmones de vacío, funcionan por la depresión creada mediante una bomba de vacío.
- **Motores de corriente continua.** Funcionan sin progresión, las trampillas que comandan están abiertas o cerradas, pero sin posición intermedia.
- **Motores paso a paso.** Llevan acoplamientos de desmultiplicación y funcionan variando la frecuencia.

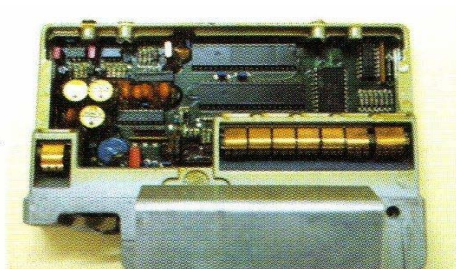
LA UNIDAD DE CONTROL

Recibe la información proporcionada por los sensores en forma de señales de entrada y envía las señales eléctricas oportunas a los actuadores para mantener la temperatura deseada por el conductor.

Dentro del calculador las señales son procesadas y enviadas al microprocesador, el cual calcula las señales de salida basándose en unos valores teóricos programados.

Además tiene otras funciones:

- Activación-desactivación del compresor de aire acondicionado.
- Control de la velocidad del ventilador-soplador.
- Información al conductor del estado de funcionamiento del sistema a través del display.
- Función de auto-diagnóstico: vigilancia de los sensores y actuadores.



Interior unidad de control.

SENSOR DE TEMPERATURA DEL HABITÁCULO.

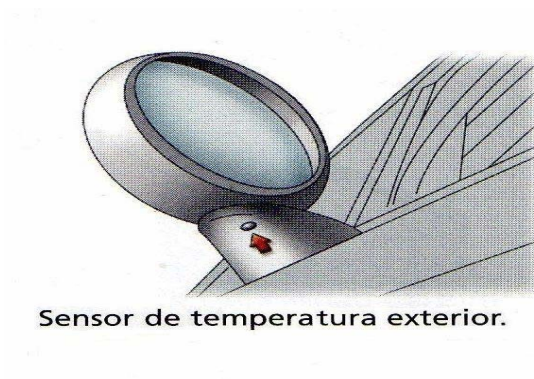
Suele ir integrado en el panel de mandos. Se trata de una resistencia NTC acompañada por un pequeño ventilador que aspira el aire del habitáculo con el fin de que los valores medidos sean más exactos. En la mayoría de vehículos va alimentado con 5v. Esta tensión oscila con la variación de la resistencia en función de la temperatura del aire.



Sensor de temperatura interior.

SENSOR DE TEMPERATURA EXTERIOR.

Informa permanentemente de la temperatura ambiente en el exterior del vehículo, puede medir valores muy extremos. Suele ir ubicado en algún lugar donde el aire de la marcha no incida directamente sobre él. Esta información sirve a la unidad de control para controlar la trampilla de temperatura e incluso la recirculación cuando la temperatura exterior es extrema, con lo que evita la entrada de aire demasiado caliente o demasiado frío.



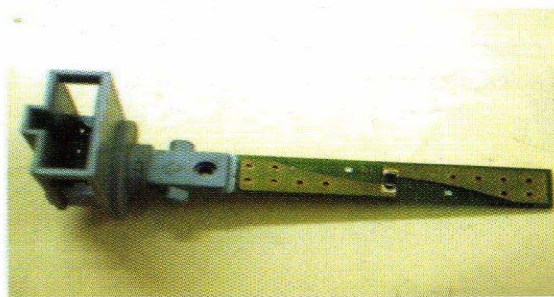
Sensor de temperatura exterior.



SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE ASPIRADO

Va instalado directamente en el conducto de aspiración de aire del climatizador. Es una medida más exacta de la temperatura exterior. Es una resistencia NTC y funciona igual que el sensor de temperatura del interior.

El calculador transforma el valor recibido del sensor en valor de temperatura y lo utiliza como señal correctora para variar la posición de la trampilla de temperatura y la velocidad del aire.

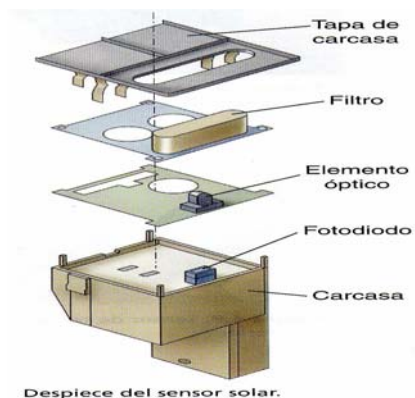


Sensor de temperatura del aire.

SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR.

Va ubicado en el tablero de instrumentos, junto al parabrisas, y su misión es registrar la incidencia de los rayos solares sobre el vehículo y sus ocupantes.

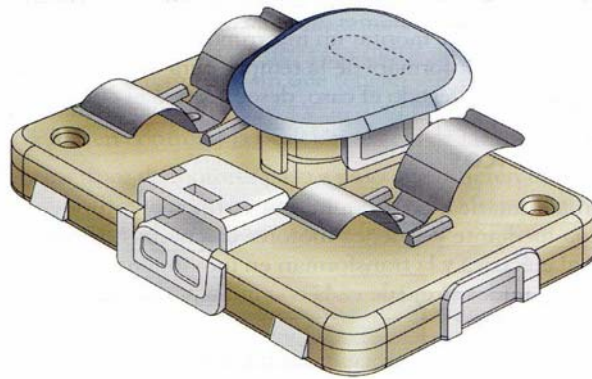
Está basado en los fotodiodos, que son elementos semiconductores sensibles a la luz, de tal forma que, alimentados con 5 voltios, si no les da la luz dejan pasar poca corriente, y si incide sobre ellos el sol se vuelven más conductores.



SENSOR ANTIVAHO.

Este sensor mide el nivel de condensación en la superficie interior del parabrisas y, en caso necesario, activa la función de desempañado del climatizador, dirigiendo el flujo de aire caliente hacia el parabrisas para restablecer la visibilidad en el menor tiempo posible.

Su funcionamiento se basa en la técnica de infrarrojos y mide la reflexión del cristal del parabrisas.



Sensor antivaho.

SENSOR DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL.

El objetivo de este detector de contaminación es el de controlar la calidad del aire que entra en el habitáculo y cerrar la trampilla de recirculación del aire para impedir su entrada en el caso que sea necesario.

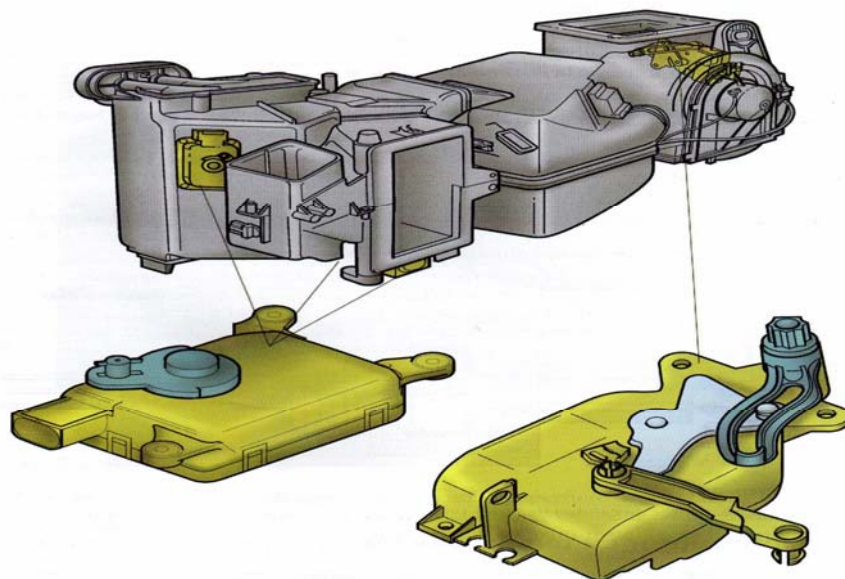
Su funcionamiento, similar al de un sensor de oxígeno o sonda lambda, se basa en una materia sensible a los elementos químicos oxidantes (CO) y a los reductores (NOx). Trabaja a una temperatura de 350°C aproximadamente.

INTERRUPTOR DE TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE.

Este interruptor está situado en el circuito de líquido refrigerante del motor en zonas donde la temperatura pueda ser más elevada. Se trata de un interruptor térmico que abre o cierra sus contactos al alcanzar ciertos valores de temperatura. En condiciones normales están siempre cerrados y se abrirán a los 115° 120 °C.

MOTORES ELÉCTRICOS.

En la climatización automática, la apertura y cierre de las trampillas se efectúa mediante pequeños motores eléctricos o servomotores. Estos reciben una señal eléctrica y la transforman en movimiento. Van ubicados en el bloque climatizador unidos al eje de cada trampa para poder transmitirle dicho movimiento.



Motores eléctricos.

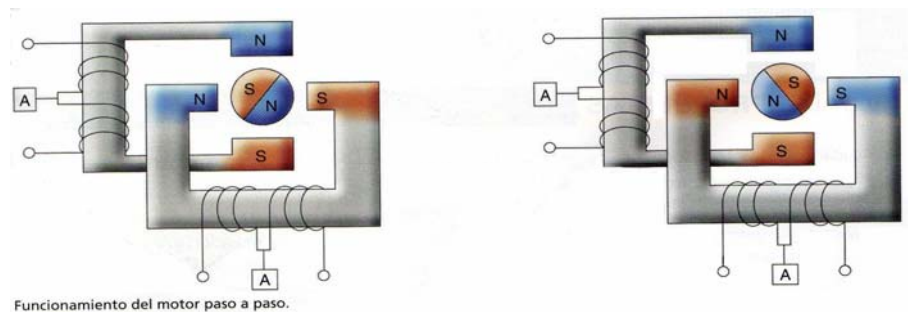
MOTORES PASO A PASO.

Son comandados por la unidad de control, y su principal característica es permitir que las trampillas permanezcan en cualquier posición intermedia, sin que tengan que estar abiertas o cerradas, lo cual otorga a la climatización una mayor exactitud en su trabajo.

Son de fácil funcionamiento y permiten controlar la posición exacta de las trampillas.

Están formadas por:

- Un rotor, unido al eje de las trampillas.
- Un estator compuesto por dos núcleos férricos independientes, a los cuales se les ha arrollado a cada uno de ellos dos bobinas unidas en serie. Estas bobinas se alimentan con corriente a través de la llave de contacto.



REGULADOR DE VELOCIDAD DEL VENTILADOR.

El regulador de régimen de la turbina del soplador de aire suele ir fijado directamente al bloque climatizador, y de ese modo se refrigera, a través de un disipador térmico, mediante el paso del aire de entrada.

CARACTERISTICAS DE LOS REFRIGERANTES

Punto bajo de congelación, que impida su solidificación incluso a temperaturas muy bajas.

Temperatura alta de evaporación, para conseguir una gran absorción de calor empleando pequeñas cantidades de refrigerante.

Baja inflamabilidad, para evitar el peligro de incendio en caso de fugas en el compartimento del motor.

No oxidantes ni corrosivos, para no deteriorar los componentes del sistema.

Fáciles de mezclar con lubricantes especiales, para garantizar la lubricación perfecta de todas las piezas que constituyen el sistema.

CARACTERISTICAS DEL R 12

El fluido refrigerante más común empleado en los sistemas industriales, domésticos y en automoción es el Freón 12 (R12). Este fluido químicamente se llama diclorodifluormetano (CF_2Cl_2), siendo un clorofluorcarbonatado resulta muy perjudicial para el ambiente. El uso de este tipo de fluidos en los sistemas refrigerantes se prohibió a partir del 1 de Enero de 1993.

Nombre comercial	R12
Formula química	CF_2Cl_2
Punto de ebullición a 1 bar	-29,8 °C
Punto de congelación	-158 °C
Volumen específico	0,047m ³ /kg

CARACTERISTICAS DEL R134A

El nuevo fluido refrigerante considerado ecológico por las normas CEE, es el R134a químicamente se llama hidro-carburo (CH_2FCF_3). Este fluido tiene la particularidad de trabajar a temperaturas y presiones mayores que el R12, por eso los nuevos sistemas se han tenido que reestructurar las superficies de intercambio (condensador y evaporador) y rediseñar algunos de los componentes.

Nombre comercial	R 134a
Formula química	CH_2FCF_3
Punto de ebullición a 1 bar	-26,5°C
Punto de congelación	-101°C
Volumen específico	0.053m ³ /kg

PROPIEDADES DE LOS LUBRICANTES PARA SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

Objetivo: Visto que hay órganos en movimiento (compresor Válvula de expansión) es necesario que todo el sistema esté dotado de la lubricación oportuna.

Características: Los aceites lubricantes para el sistema de climatización tienen que tener características especiales para poder soportar las condiciones que se crean en el circuito.

No formar espuma.

No se congelan.

Se mezclan con el fluido refrigerante.

PECULIARIDADES

Para el fluido refrigerante R12 los lubricantes usados son aceites minerales altamente sofisticados, en los que las impurezas como la cera, azufre y el agua se han eliminado completamente.

Estos aceites no son solubles en el fluido R134a para el que tiene que usarse aceites específicos de tipo sintético.

ACEITES LUBRICANTES PARA EL FLUIDO R 134A

Los aceites de lubricación utilizados en los compresores que usan como fluido refrigerante el refrigerante el R134a son los siguientes:

Compresor	Lubricante
HARRISON V5	HARRISON V5
SANDEN SD7 H15	SANDEN SD7 H15
SANDEN V16	SANDEN V16

CLIMATIZADOR

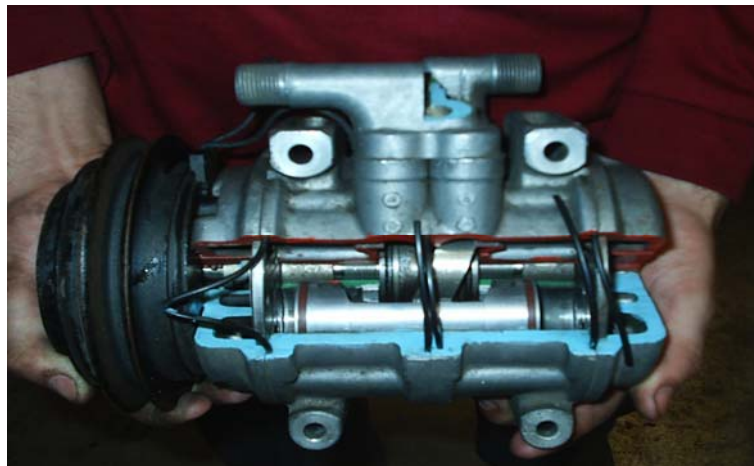
En un sistema de climatización el fluido de aire es único y atraviesa antes el elemento que enfría y luego el que calienta. La ventaja es que de esta forma se puede controlar la humedad del flujo de aire porque se sube la temperatura al vapor deseado.



EL COMPRESOR Y SUS 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.

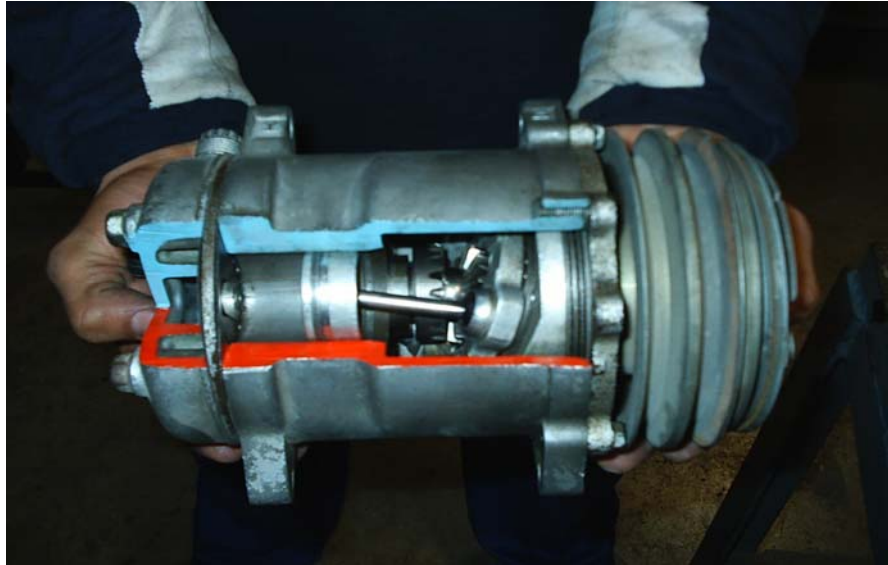
De hecho, es muy importante que el compresor trabaje siempre con el fluido en estado gaseoso, si no fuera así seguramente se producirían graves daños al compresor.



PARÁMETROS

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 NÚMERO 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.

$$C = S * L * n$$



LA RELACIÓN DE COMPRESIÓN

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

EL RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO

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.

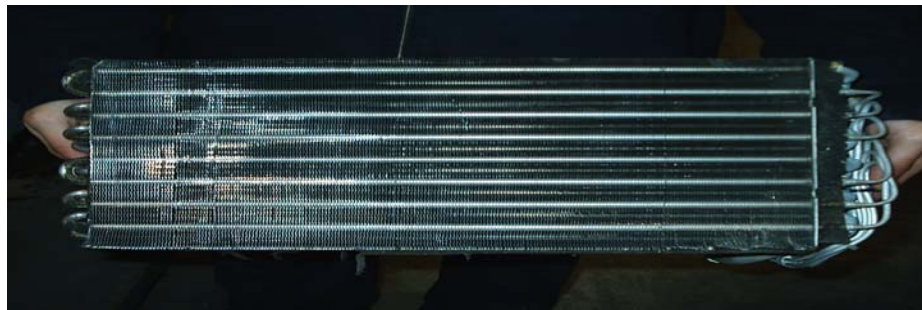
EL CONSUMO DE POTENCIA

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.

EL EVAPORADOR

El evaporador es un intercambiador de calor montado dentro del grupo canalizador, ventilador dentro del habitáculo. Normalmente es mucho más pequeño que el condensador, esta 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.

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 en forma de gotas de agua que son recogidas luego en un recipiente específico.



VALVULA DE EXPANSIÓN

La válvula de expansión regula el paso del fluido del estado líquido a alta presión al gaseoso a baja presión. 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. Cuando la temperatura del evaporador se vuelve demasiado baja el gas de la ampolla reduce su presión levantando el diafragma que, a través de los puntales atrae a la válvula de la bola.



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 entra en contacto con la ampolla termostática sensible que contrayéndose o dilatándose varia a la lumbrera de paso y en consecuencia, la expansión del fluido hacia el evaporador.



CARACTERISTICAS

Los dos tipos de válvulas descritas se calibran en fabrica 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.

FILTRO DESHIDRATADOR

Este componente se instala a la salida del condensador y por el que circula el fluido refrigerante en estado liquido.

Realiza las funciones siguientes:

Actúa como depósito de reserva del refrigerante.

Filtra el líquido en circulación en la instalación.

Absorbe la humedad contenida en la instalación.

Durante el funcionamiento normal el fluido circula regularmente, sin tuberías pero cuando el nivel del fluido líquido dentro de la botella deshidratadora se sitúa por debajo del tubo, se forma gas y se observan burbujas a través del visor.

Los filtros retienen en su tamiz las impurezas mezcladas con el fluido que circulan por el circuito. La función deshidratante es mantener la cantidad de agua contenida en el fluido por debajo del valor máximo que admite dicho fluido, que en el caso del freón 12 es de 15 partes por millón. El elemento deshidratador está formado por aluminio o cristales de sílice.

La menor traza de humedad en el circuito puede parar su funcionamiento, pues las gotas de agua se condensan al nivel del reductor de presión.



FILTRO DEL HABITACULO

El aire que entra dentro del habitáculo y que respiran los ocupantes lleva con el polvo, polen, partículas contaminantes, hollín, bacterias, hongos, etc. Todo esto a largo plazo es perjudicial para la salud.

Los fabricantes de automóviles han incorporado en algunos vehículos filtros del habitáculo y estos tienen que cumplir las siguientes funciones.

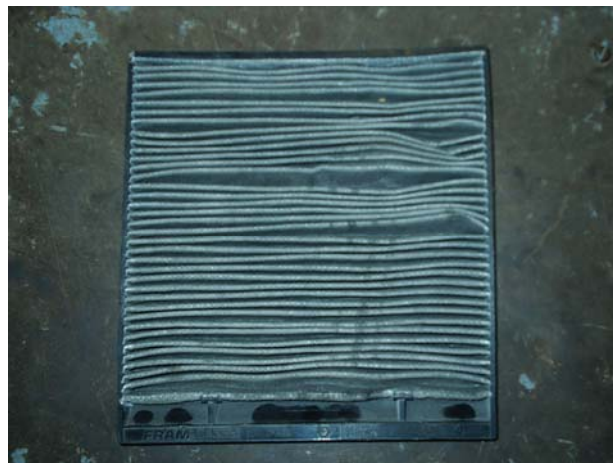
Filtrar partículas como el polvo y el polen y evitar el desarrollo de bacterias.

Estos filtros llevan carbón activo, que retienen los agentes contaminantes que hay en el aire, atrapando también los malos olores producidos por la condensación de la humedad del evaporador.

Está situado en el vano motor antes del soplador o debajo del salpicadero.

Está fabricado a base de fibra de propileno en forma de cartucho y es capaz de retener partículas menores de dos micras.

En su uso se ensucia y se obstruye con relativa facilidad, por lo que hay que sustituirlo con periodicidad.



CONDENSADOR

Está situado en la parte delantera del vehículo junto al radiador del motor, al que se le parece bastante. Los dos reciben el flujo de aire necesario para el intercambio.

El condensador es un intercambiador de calor formado por un serpentín de tubos con aletas para conseguir una gran superficie de refrigeración. La función del condensador es evacuar el calor del flujo frigorífico, que se encuentra en estado gaseoso y a alta presión para pasarlo a estado líquido.

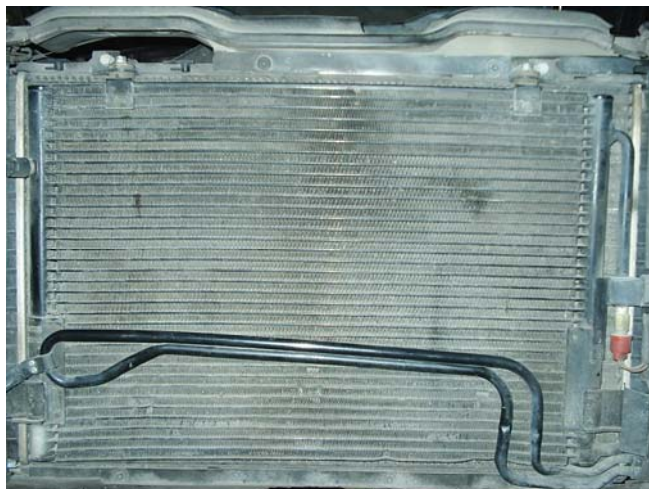
El rendimiento del condensador depende de:

El diseño constructivo (forma, tamaño, número de tubos, material).

La temperatura del ambiente.

El caudal de aire que pasa a través de las aletas.

El elemento que trabaja junto con el condensador es el ventilador cuya misión es provocar un flujo de aire continuo que atraviesa el condensador. El ventilador se conecta con una velocidad inicial pero, dependiendo de la presión interna del sistema, es posible conectar una velocidad superior o un segundo ventilador para disminuir más la temperatura.



CLIMATIZACION DOBLE O BIZONA

El sistema de climatización bizona, permite seleccionar temperaturas distintas para el lado izquierdo y derecho o dicho de otra manera temperaturas distintas para conductor y acompañante. Esto lleva a unas diferencias a los de climatización normal, como pueden ser un bloque climatizador con dos trampillas de mezcla, diferentes trampillas de distribución y panel de mandos con doble selección de temperatura.

El sistema permite la variación manual de:

Temperatura (lado conductor-pasajero)

Velocidad del soplador

Orientación del flujo de aire (lado conductor-pasajero)

Cuando los vehículos son muy grandes (por ejemplo un monovolumen) se produce en la parte trasera una climatización deficiente. Este problema se soluciona montando otro bloque climatizador entre los asientos delanteros y traseros. Todo esto manejado desde el panel de mandos delantero o uno que se monta solo para este bloque climatizador.

La producción de frío y calor es la misma que en los de climatización normal.



EMISIONES PROVENIENTES DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

La armonización técnica relativa a las emisiones provenientes de los sistemas de aire acondicionado en los vehículos de motor viene a completar la acción de la Unión Europea (UE) en la reducción de los gases fluorados de efecto invernadero.

ACTO

Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las emisiones procedentes de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo.

SÍNTESIS

En cumplimiento del objetivo del Protocolo de Kioto de reducir las emisiones de CO₂, responsables del cambio climático, la Directiva pretende disminuir las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero utilizados en los sistemas de aire acondicionado de los vehículos de motor. Dicha Directiva previene, así, los posibles obstáculos que podrían darse en el mercado interior como resultado del establecimiento de diferentes requisitos técnicos al respecto por parte de los Estados miembros.

La Directiva determina, por tanto, una prohibición progresiva de los sistemas de aire acondicionado diseñados para contener gases fluorados con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150.

DISPOSICIONES TÉCNICAS

La Directiva prevé, en un primer momento, controlar la fuga de los sistemas de aire acondicionado diseñados para contener gases de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150. Así, una medida transitoria prohíbe la instalación de dichos sistemas, a menos que su índice de fuga no supere los límites máximos tolerados. Esta medida se aplica a los nuevos tipos de vehículos a partir del 21 de junio de 2008 y, a los vehículos nuevos, a partir del 21 de junio de 2009.

Para un momento posterior, la Directiva prevé la prohibición total de los sistemas de aire acondicionado diseñados para contener gases fluorados con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150.

Esta prohibición afecta a los nuevos tipos de vehículos a partir del 1 de enero de 2011 y se aplica a todos los vehículos nuevos a partir del 1 de enero de 2017.

La Directiva contiene igualmente disposiciones relativas a la retroadaptación y recarga de los sistemas de aire acondicionado.

MEDIDAS DERIVADAS DE LA DIRECTIVA 2006/40/CE

Esta Directiva constituye la primera etapa de un paquete legislativo sobre los sistemas de aire acondicionado. Existen nuevos actos legislativos que contienen las disposiciones administrativas relativas al procedimiento de homologación CE y al procedimiento de prueba armonizada de detección de fugas para evaluar el índice de fuga de gases fluorados con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150.

CONTEXTO

Como consecuencia de la aprobación del Protocolo de Kioto por la Unión Europea (UE) (Decisión 2002/358/CE), y, por ende, asumido el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, varios Estados miembros decidieron regular las emisiones provenientes de los sistemas de aire acondicionado en los vehículos de motor. Para evitar

que reglamentaciones diferenciadas obstaculicen la libre circulación de vehículos de motor en el mercado interior, es conveniente armonizar los requisitos técnicos referentes a los sistemas de aire acondicionado. La presente Directiva se describe en el marco del procedimiento de homologación CE.

BIBLIOGRAFÍA

- **Sistemas de seguridad y confortabilidad. Editorial EDITEX.**
- **Técnicas del automóvil equipo electrónico. 9ª edición actualizada.**
- **Evolución-@ grupo Fiat. Automoción. Sistemas de transmisión, seguridad y confortabilidad.**
- **www.marca.com. Marca Motor.**