

**Electromecánica Equipo B**

# **LA CLIMATIZACIÓN EN EL AUTOMÓVIL**



**Centro Educativo: I.E.S Melchor Gaspar de Jovellanos**  
**Alumnos: Andrés Jodar Sanz y Moisés Pérez García**  
**Tutor: Javier Hidalgo González**

## ÍNDICE

	Páginas
1. Introducción.....	3
2. Desarrollo Técnico.....	4 - 19
Calor.....	4 - 9
Frío.....	10 - 18
Innovaciones Tecnológicas.....	19
3. Climatización Automática.....	20 - 23
3.1 Sensores del sistema.....	21- 22
3.2 Actuadores del sistema.....	23
4. Mantenimiento y Comprobaciones.....	24 - 28
4.1 Mantenimiento.....	24
4.2 Proceso de Carga y Descarga de A/A.....	25 - 26
4.3 Diagnóstico de Averías.....	27 - 28
5. Normas de Seguridad y Respeto al Medio Ambiente.....	29
6. Bibliografía y Agradecimientos.....	30



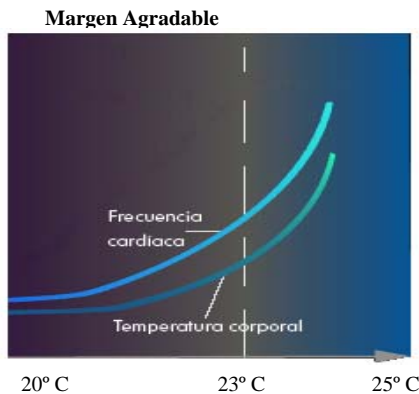
## 1.- INTRODUCCIÓN

Los humanos nos sentimos a gusto en un lugar siempre que las condiciones de temperatura y humedad del aire sean las adecuadas, esto provoca que podamos conducir sin ver reducida nuestra capacidad física y mental, por lo que podemos decir que la climatización en los vehículos forma parte de la seguridad activa del mismo.

Una temperatura adecuada en el vehículo depende de la temperatura ambiente y del caudal de aire que introduzcamos en el habitáculo.

Estudios científicos realizados por la OMS (Organización Mundial de la Salud), han demostrado que la concentración en los seres humanos disminuye si a este se le aplican calor excesivo, la temperatura ideal para un conductor es de 20°C a 22°C.

A medida que la temperatura del interior del habitáculo aumenta, también lo hacen la frecuencia cardiaca y la temperatura corporal del conductor.



Como demuestran los estudios, al aumentar la temperatura de 25° C a 35° C la capacidad perspectiva del conductor se ve reducida en un 20% lo que equivale a dar positivo en un control de alcoholemia (0,5g/ltr. de sangre).

## 2.- DESARROLLO TÉCNICO

El agente frigorífico se comprime en el compresor, calentándose, durante esa operación. Luego es impelido hacia el circuito. En esta fase, el agente es gaseoso y tiene una alta presión y temperatura. El agente líquido sigue fluyendo hasta llegar a un estrechamiento, allí se rocía hacia el interior del evaporador, produciéndose una caída de presión (baja presión). El agente líquido una vez rociado se dispersa y evapora. El calor necesario se extrae del aire fresco caliente que pasa por la aletas del evaporador con motivo se enfría. En cuanto el agente gaseoso alcanza el punto de rocío se condensa poniéndose líquido. Ahora nuevamente gaseoso sale del evaporador, que vuelve a ser inspirado por el condensador para recorrer otra vez el circuito.

### 2.1.- Calor:

#### **Ventilación y calefacción**

La entrada se realiza por la parte delantera mediante unos orificios en el capo y el parabrisas, atravesando el interior del vehículo y la salida por la parte trasera (paso de ruedas, bajo el asiento y el maletero).

El sistema de ventilación consiste en introducir aprovechando la propia marcha del vehículo o aumentando la velocidad a través de un ventilador, dicho aire estará siempre acondicionado a un factor; La temperatura ambiente que tengamos en ese momento, por lo que en verano o en tiempo de mucho calor, no puede ser nada fresco debido a la temperatura ambiente. El sistema de calefacción consiste en calentar aire ambiente haciéndolo pasar a través de un pequeño radiador por el cual circula, en paralelo agua caliente del circuito de refrigeración del motor. Así aprovechando la Temp. Del líquido refrigerante podemos calentarnos con el aire caliente o desempeñar los cristales

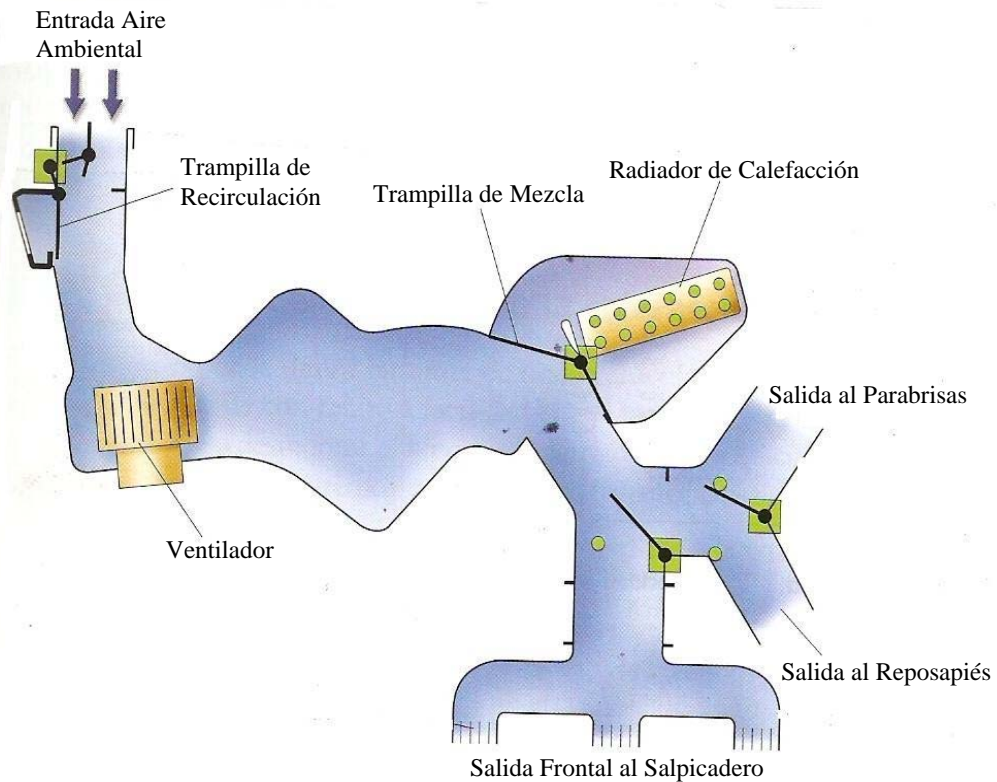
## **Bloque climatizador**

Desde la entrada por la parte delantera , hasta la salida del salpicadero el aire atraviesa un aparato o bloque climatizador por donde es mezclado y conducido hasta unos aireadores por donde entran al habitáculo .Esta formado por un cuerpo o carcasa y en su interior lleva dos conductos de paso, uno deja pasar el aire ambiente exterior si variar su temperatura y el otro contiene el radiador de calefacción que es muy similar al del circuito de refrigeración y construido en aluminio y un tamaño mucho mas pequeño.

Cuando el motor alcanza mas o menos unos 50 C° es suficiente para que el agua ceda calor al aire que atraviesa el radiador, con lo que la calefacción ya produce calor.

Para la salida existen dos sistemas: el primero consiste en un grifo de calefacción que abre o cierra el paso del agua al radiador de calefacción, este sistema tiene un inconveniente cuando el grifo esta cerrado durante mucho tiempo el agua no circula y se quedan la entrada del grifo y dentro del radiador de calefacción por lo que se crea con el paso del tiempo agarrotamientos y fugas en el grifo. El otro sistema consiste en una trampilla de mezcla que regula la cantidad de aire ambiente que atraviesa el radiador, con lo que desaparecen las averías que hemos dicho en el sistema interior.

Además de esa trampilla, hay otras encargadas de dirigir y canalizar el aire hacia las distintas salidas en el interior del vehículo son las denominadas trampillas de reparto, otro elemento que forma parte del bloque climatizador es el ventilador. El motor dispone de varias velocidades de giro, para lo cual se intercala entre el conmutador y el motor de una caja de resistencias o un reostato. Cuantas más resistencias atraviesa la corriente antes de llegar a la escobilla positiva, menor será la velocidad de la apertura.



### Desmontaje del bloque climatizador

Desconectar el polo negativo de la batería.

Vaciar el circuito del líquido refrigerante.

Desmontar, si procede la consola centras que rodé la palanca de cambios del vehículo y con la guantera del lado del pasajero.

Desconectar todos los cables eléctricos, pulmones de vacío, cables de calefacción...

Extraer los manguitos del radiador de calefacción.

Soltar los conductos de aireación hacia el salpicadero.

Desmontar las tuercas y tornillos de fijación del bloque y proceder a extraerlo por el lado del pasajero.

## **Calefacción eléctrica**

Algunos fabricantes han decidido montar en sus vehículos un sistema de calefacción eléctrica consiste en un radiador en cuyo interior, en lugar de circular agua caliente, se alojan una serie de resistencias calefactores de tipo cerámico (CTP)

Las características de este tipo de radiadores son:

Las resistencias van montadas en paralelo, por lo que pueden funcionar con distintos niveles de potencia según las resistencias conectadas.

Se controlan mediante componentes externos, como transistores o reles.

Transforman la potencia eléctrica en calorífica

Aumentan rápidamente la temperatura del aire que entra al habitáculo nada mas arrancar.

Tiene la posibilidad de ser programados para su conexión y desconexión

## **Panel de mandos**

Suele estar situado en el salpicadero sobretodo en la parte central, se trata de una palanca deslizante o mandos unidos a unos cables de acero y esto asu vez a las trampillas de mezclas y de reparto esta compuesto por:

Mando de distribución: identificado con flechas o iconos y conectado a las trampillas de reparto sirve para la distribución del aire por las salidas inferior, superior o central y en algunos vehículos la combinaron de ambas.

Conmutador del ventilador: Permite conectar la turbina en sus distintas velocidades

Mando de temperatura: Identificado con los colores rojo y azul y conectado al grifo de calefacción o a la trampilla de mezcla



Con el tiempo los cables se endurecen y se agarrotan y suelen provocar averías por lo que se cambian por servomotores eléctricos o pulmones de vacío.



### **Reglaje de los mandos**

Trata en ajustar los cables de manera que el recorrido de los mandos coincida con el cierre y la apertura de las trampillas para el reglaje del mando se hace de la siguiente forma:

Introduce el cable en la palanca de mando.

Sitúa la funda de forma que haga tope en su sitio y bloquéala con la grapa.

Colócala el ojal del otro extremo en la palanca del grifo de calefacción.

Desplaza la plancha de mando hacia la posición de cerrado dejándolo una holgura de 5 a 6 Mm.

Coloca la palanca de grifo en la posición de cerrado.

Sujeta la funda con la grapa.

## **Comprobaciones y averías**

### Insuficiencia de calefacción:

Modificar si el grifo de calefacción o la trampilla de mezcla se encuentra totalmente abiertos. Si no lo están, ajusta correctamente el cable de mando.

Si el circuito tiene pulsadores , verifica si está bien purgado

Comprueba el funcionamiento del termostato

Modificar el radiador de calefacción ( posible obstrucción )

### Calefacción permanente:

Comprueba el ajuste del grifo de calefacción o trampilla de mezcla, Deben cerrar y abrir completamente

Verifica la hermeticidad del radiador de calefacción en el bloque climatizador.

### Ventilación insuficiente:

Comprobar el filtro del habitáculo

Modificar la trampilla del bloque climatizador y ver que actúan con normalidad y si acaso no fuese así ajustar convenientemente los cables de mando

Comprueba que la distribución de aire sea la correcta por los distintos puntos de salida

### Dureza en el accionamiento de los mandos:

Suelta el cable de mando y comprueba si las trampillas se mueven fácilmente con la mano.

Con el cable suelto, accionar el mando para ver si el cable se desliza suavemente por el interior de la funda.

Fuga de líquido refrigerante en el radiador de la calefacción:

Se suele detectar por las manchas que deja en el interior del habitáculo generalmente se produce un goteo en los lados de los pies del conductor o pasajeros lo que implica el desmontaje del bloque y la sustitución del radiador de calefacción.

## 2.2.- Frío:

### **TÉCNICAS DE REFRIGERACIÓN**

#### **Circuito frigorífico – principio conceptual**

Sabemos que para enfriar algo es necesario que entre calor; en los vehículos se implanta un sistema de refrigeración por compresión. Un agente frigorífico circula en un circuito cerrado y cambia los estados de líquido y gaseoso.

#### **¿Cómo se desarrolla esto técnicamente?**

El agente frigorífico se comprime en el compresor, calentándose durante esa operación. Luego es impelido hacia el circuito. En esta fase, el agente es gaseoso que tiene una alta presión y temperatura. El agente líquido sigue fluyendo hasta llegar a un estrechamiento, allí se rocía hacia el interior del evaporador, produciéndose una caída de presión (baja presión). El agente líquido una vez rociado se distensa y evapora. El calor necesario se extrae del aire fresco caliente que pasa por la aletas del evaporador con motivo se enfría. En cuanto el agente gaseoso alcanza el punto de rocío se condensa poniéndose líquido. Ahora nuevamente gaseoso sale del evaporador, que vuelve a ser inspirado por el condensador para recorrer otra vez el circuito.

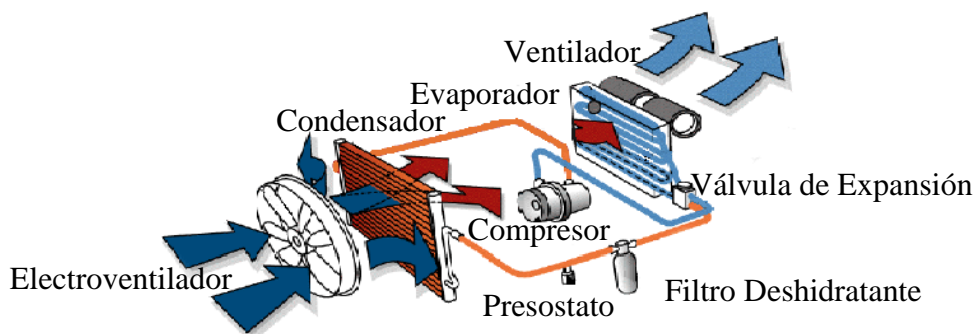
## Circuito frigorífico con válvula de expansión

El circuito es puesto en funcionamiento con el motor del vehículo en marcha.

Componentes:

- A- Compresor con acoplamiento electrónico
- B- Condensador
- C- Deposito de liquido con deshidratador
- D- Conmutador de alta presión
- E- Empalme de servicio, alta presión
- F- Válvula de expansión
- G- Evaporador
- H- Empalme de servicio, baja presión
- I- Amortiguador (específico en función del vehículo)

Los componentes desde A hasta H existen en todos los circuitos, según el diseño puede haber más. También su posición en el circuito difiere de un tipo de vehículo a otro. Las presiones y temperaturas dependen del estado operativo momentáneo.



## Compresor

Los compresores en los climatizadores de vehículos son versiones de desplazamiento, lubricadas por aceite. Trabajan únicamente al estar activado el climatizador. El compresor aumenta la presión del agente frigorífico, con lo cual aumenta la temperatura del agente. Una válvula de desactivación por sobrepresión, protege el sistema contra una presión excesiva.

## Proceso de compresión

El compresor aspira agente gaseoso frío a baja presión. Para el compresor es de “importancia vital” que el agente se encuentre en estado gaseoso, por no ser compresible en estado líquido, lo cual destruiría el compresor. El compresor se encarga de comprimir el agente y lo impele con gas caliente hacia el condensador. Representa un punto de separación entre los lados de alta y baja presión.

## TIPOS DE COMPRESORES

Los compresores para climatizadores trabajan según diferentes procedimientos:



Compresor disco oscilante.



Compresor de Pistón Doble.



Compresor de Espiral.



Compresor de Émbolo.

## **FUNCIONAMIENTO DEL COMPRESOR DE DISCO OSCILANTE**

**Alto caudal impelido con bajo rendimiento de refrigeración – bajo presión en la cámara.**

Las presiones altas y bajas son relativamente intensas.

- El fuelle 2 es comprimido por la alta presión.
- El fuelle 1 es comprimido por la baja presión relativamente intensa.
- La válvula reguladora abre.
- La fuerza compuesta.

**Bajo caudal impelido con bajo rendimiento de refrigeración – alta presión en la cámara.**

Las presiones altas y bajas son relativamente bajas.

- El fuelle 2 expande.
- El fuelle 1 expande asimismo.
- La válvula reguladora cierra.
- La presión en la cámara aumenta a través del taladro calibrado.
- La fuerza compuesta por la baja presión.

### Acoplamiento electromagnético

Con el acoplamiento electromagnético se establece la transmisión de la fuerza entre el compresor y el motor del vehículo, estando éste en funcionamiento.

El acoplamiento consta de:

- Polea con cojinete.
- Placa elástica con cubo
- Bobina electromagnética

### Funcionamiento

El motor del vehículo impulsa la polea por medio de la correa Poly-V. La polea gira solidaria y libremente al estar desactivado el compresor. Al ser activado el compresor se aplica una tensión eléctrica a la bobina, generándose un campo electromagnético, este campo atrae a la placa elástica contra la polea en rotación con lo cual se establece una transmisión de fuerza entre la polea y el eje de impulso del compresor.



Válvula Reguladora



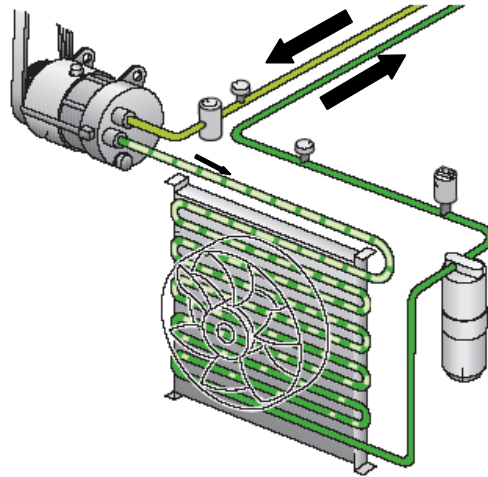
Culata



Válvulas de Succión y Descarga.

### Condensador

El condensador es el “radiador” del climatizador.



### **Funcionamiento**

Procedente del compresor, el agente gaseoso, caliente se impele por arriba en el condensador. Los tubos y las aletas del condensador absorben calor. A través del condensador para aire atmosférico fresco, que absorbe el calor y hace que el agente gaseoso se enfría, al enfriarse se condensa y una presión específicas, adoptando el estado líquido.

### **Depósitos de líquidos y deshidratador**

El depósito de líquido en el circuito frigorífico con válvula de expansión se utiliza para la expansión y para guardar las reservas de agente frigorífico. El deshidratador se liga químicamente la humedad que penetra en el circuito frigorífico durante los trabajos de montaje.



## **Funcionamiento**

El agente líquido pasa lateralmente hacia el depósito, allí se colecta y recorre el deshidratador, tras lo cual pasa en un flujo continuo y exento de burbujas a través del tubo ascendente hacia la válvula de expansión.

## **Válvula de expansión**

La válvula de expansión es el sitio en el que el agente frigorífico se distensa en el evaporador, haciéndolo enfriar.

## **Regulación**

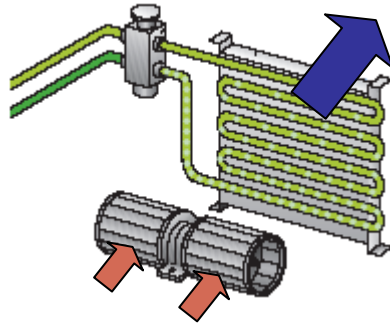
El flujo del agente frigorífico se gestiona por medio de la válvula de expansión, en función de la temperatura.

- Si aumenta la temperatura del agente que sale del evaporador el agente en el termostato se expande. El flujo a través de la válvula de bola aumenta hacia el evaporador.
- Si baja la temperatura del agente que sale del evaporador, el volumen del agente se reduce en el termostato. Debido a ello se reduce a su vez el flujo hacia el evaporador en la válvula de bola.



## Evaporador

El evaporador trabaja según el principio de un intercambiador de calor.



## Funcionamiento

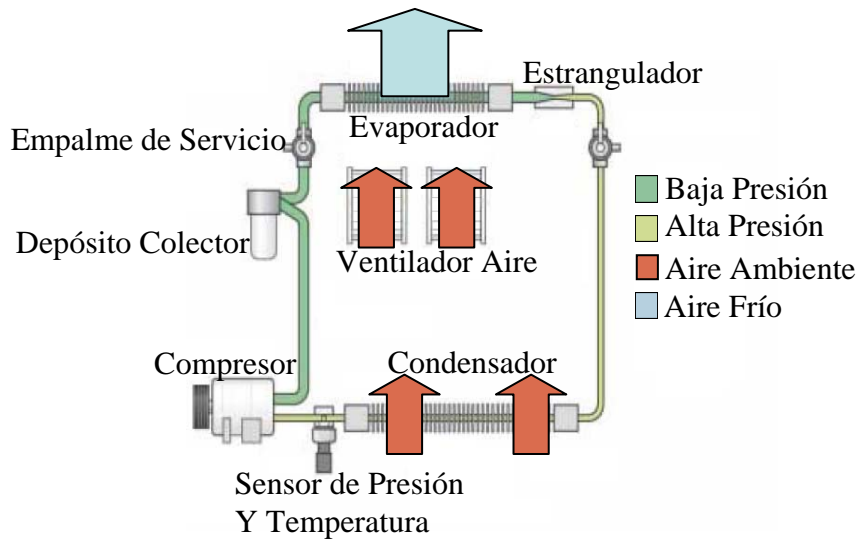
El agente que deja pasar la válvula de expansión se destensa en el evaporador, enfriándose intensamente durante esa operación. Pasa al estado gaseoso, poniéndole en ebullición. El calor necesario para la evaporación lo extrae el agente frigorífico de su entorno. El aire “refrigerado” se conduce hacia el habitáculo. La humedad del aire refrigerado se condensa en los sitios del evaporador. De esta forma mejora sensiblemente la climatización del habitáculo.

## Circuito frigorífico con estrangulador

Componentes:

- A- Compresor con acoplamiento electromagnético.
- B- Conmutador de baja presión
- C- Condensador
- D- Empalme para servicio, alta presión
- E- Estrangulador

- F- Evaporador
- G- Conmutador de baja presión
- H- Empalme para servicio, baja presión
- I- Depósito colector



### Estrangulador

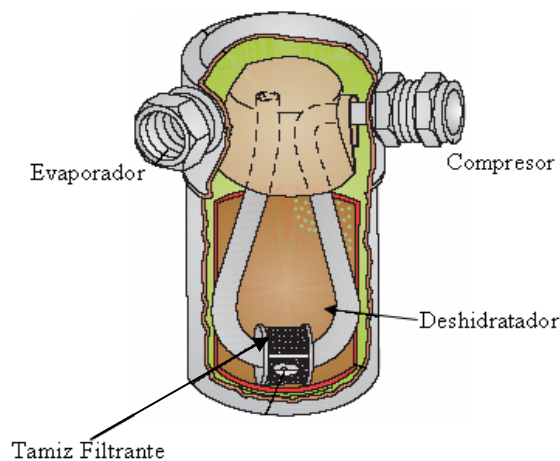
El estrangulador es un sitio estrecho en el circuito, ante el evaporador. Este sitio estrecho “estrangula” el paso del agente refrigerante. El agente está sometido a alta presión y es caliente, al pasar se produce una rápida caída de la presión. El agente se enfría a baja presión.

### Funciones

- Determinación del caudal del agente refrigerante.
- Mantener la presión por el lado de alta presión del circuito refrigerante.
- En el estrangulador se produce una caída de la presión.
- Pulverización del agente refrigerante.

## Depósito colector

En la parte de baja presión de los climatizadores con estrangulador se encuentra el depósito colector. Se instala en un sitio caliente del vano motor. Se utiliza como depósito de expansión y depósito para el agente y el aceite para máquinas. El agente gaseoso procedente del evaporador ingresa en el depósito, si existen trazas de humedad en el agente frigorífico. El agente gaseoso se colecta arriba y es aspirado por el compresor a través del tubo en U. De esta forma se tiene asegurado con este sistema.



## 2.3.- Innovaciones Tecnológicas.

Actualmente en vehículos de última generación, como el Dodge Caliber, se suprime el embrague electromagnético, por un sistema de electroválvula que controla la entrada máxima de fluido refrigerante para que el circuito funcione y deja pasar poco fluido refrigerante cuando cuando no es necesario que el circuito este operativo. De esta manera el compresor siempre está funcionando y evita averías de acoplamiento del embrague y en caso de sustitución por otro nuevo no es necesario realizar el reglaje de embrague electromagnético.

### 3.- CLIMATIZACIÓN AUTOMÁTICA:

Para diferenciar los sistemas de aire acondicionado y climatización entendemos, que el aire acondicionado es aquel en el que el flujo de aire atraviesa el radiador de calefacción y el evaporador por separado por lo que tenemos en el habitáculo dos flujos de aire, uno caliente con poca humedad y el otro frío con mayor humedad. Entendemos por climatizador aquel sistema que es capaz de conseguir un flujo de aire que atraviesa primero el evaporador, donde se condensa la humedad en exceso, y posteriormente pasa por el radiador de calefacción, donde se alcanza la temperatura deseada. De esta forma se controla el grado de humedad del aire en el interior del habitáculo.

Dentro de los sistemas de climatización podemos distinguir dos tipos:

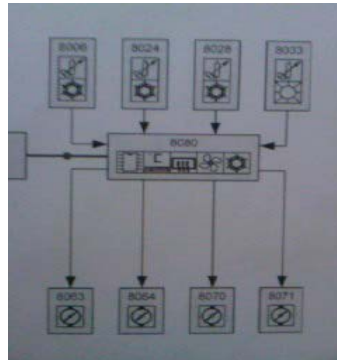
- Climatización Semiautomática; se selecciona la temperatura deseada y la distribución del aire se realiza manualmente. La velocidad de soplado es automática.

- Climatización Automática; el conductor lo único que selecciona es la temperatura interior del habitáculo que desea y las demás funciones son automáticas, el propio sistema comienza a ponerse en funcionamiento por si mismo hasta conseguir la temperatura indicada por el conductor y una vez alcanzada manteniendo la misma temperatura hasta una nueva o hasta la parada del vehículo. También podemos activar la recirculación de aire interior, así como desconectar el compresor para que el sistema funcione con ventilación natural.

Como ejemplo a tener en cuenta, a continuación vamos a explicar el sistema de Climatización automática del Peugeot 207.



El sistema de Climatización del Peugeot 207 está compuesto por una serie de sensores y actuadores, que son los que junto con el calculador de climatización hacen posible la climatización automática.

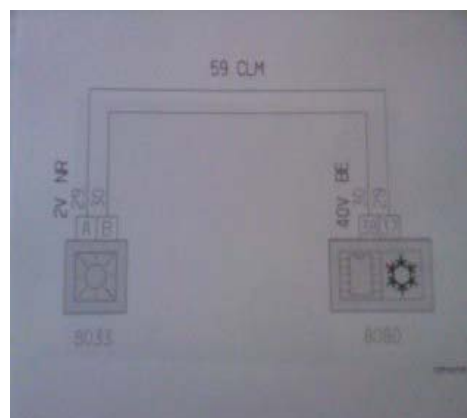


Esquema de elementos.

### 3.1.- Sensores del sistema:

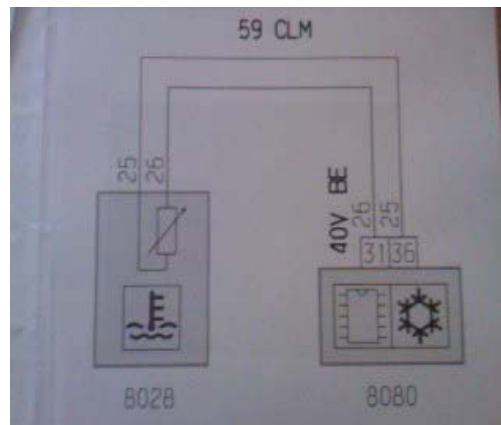
- Termistancia asoleo (8033): Su misión es informar al calculador de climatización mediante una señal eléctrica de si el parabrisas está empañado, para que el calculador ponga en marcha la trampilla de distribución del aire para que se coloque en modo desempañado.

Esquema eléctrico:



- Termistancia de aire del habitáculo (8028): Informa al calculador en todo momento de la temperatura que hay en el interior del habitáculo para que el calculador haga pasar la cantidad de aire adecuado moviendo la trampilla de mezcla.

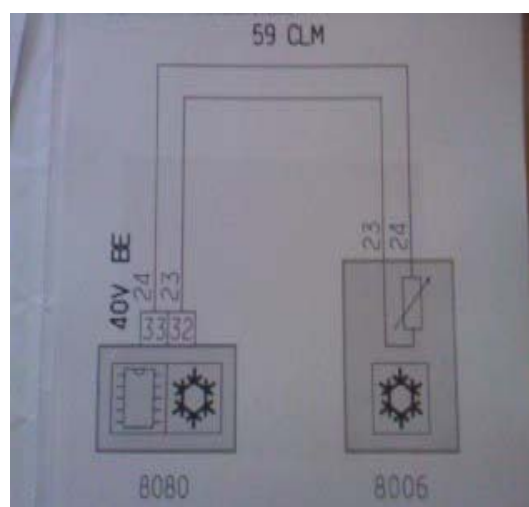
Esquema eléctrico:



- Termistancia de aire exterior: Informa al calculador de la temperatura exterior del vehículo, para compararla con la interior y saber a cuanto tiene que colocar la trampilla de entrada de aire exterior para conseguir la temperatura adecuada.

- Termistancia del evaporador (8006): informa al calculador de la temperatura de funcionamiento del sistema, en caso de que la temperatura sea menor de 2°C el calculador desconecta el embrague electromagnético del compresor para que deje de comprimir fluido ya que el evaporador corre el riesgo de congelarse.

Esquema eléctrico:



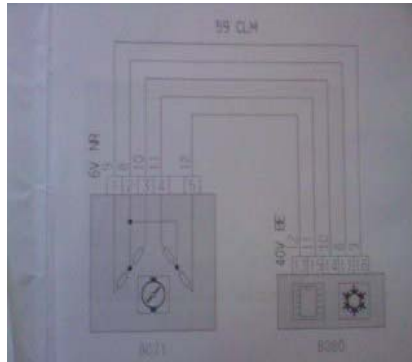
- Presostato en el circuito de aire acondicionado: en caso de que la presión alcanzada se demasiado elevada en los valores predefinidos en el calculador este desconecta también

el compresor electromagnético del compresor ya que una alta presión podría dañar el sistema de climatización.

### 3.2.- Actuadores del sistema:

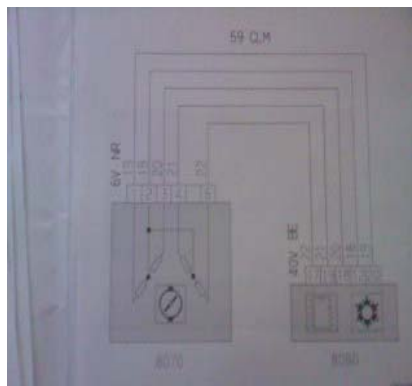
- Motorreductor de trampilla de distribución del aire (8071): Su función es dirigir el aire hacia las posiciones de desempañado, hacia el frente o por el reposapiés.

Esquema eléctrico:



- Motorreductor de trampillas de entrada de aire (8070): Su función es seleccionar por donde entra el aire para ser climatizado, si bien directamente desde el exterior del vehículo o bien puede hacer recircular el aire del habitáculo.

Esquema eléctrico:



- Motorreductor de trampilla de mezcla: Su misión es hacer que pase la cantidad de aire adecuada primero por el radiador de calefacción y posteriormente por el evaporador para conseguir la temperatura adecuada.

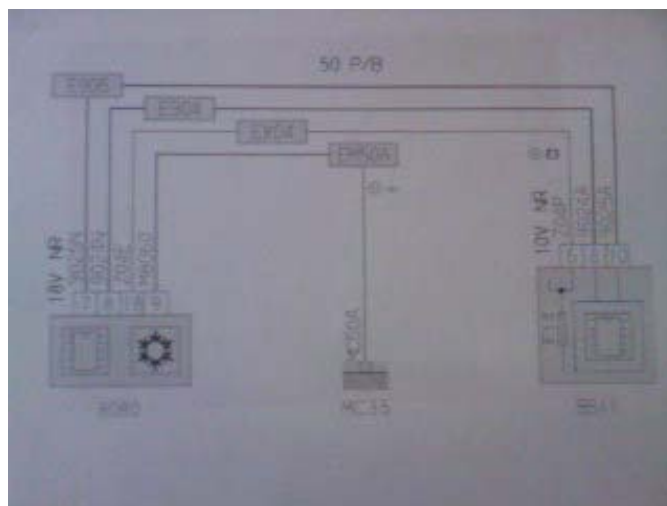
- Motor del ventilador-impulsor: Su misión es impulsar el aire para forzarle a que pase por el radiador de calefacción y por el evaporador.



- Módulo de mando ventilador-expulsor: Recibe la señal del calculador de climatización y conecta el ventilador en la velocidad indicada por el conductor en el display del vehículo.

- Compresor aire acondicionado: Es el elemento encargado de hacer fluir el fluido por el circuito de climatización, es movido por la correa de servicios arrastrada por el motor de explosión y puede girar loco o solidario a él gracias a un embrague electromagnético comandado por el calculador de climatización.

Esquema eléctrico del Calculador de Climatización:



## 4.- MANTENIMIENTO Y COMPROBACIONES.

### 4.1.- Mantenimiento:

El sistema de climatización no tiene ningún tipo de mantenimiento, salvo el de cambiar el filtro antipolen cada 20.000Km, ya que el fluido R-134 no se degrada ni pierde sus propiedades de enfriamiento. Y la carga de fluido se realiza única y exclusivamente porque el circuito tiene una fuga bien sea grande o pequeña y el fluido se ha escapado a la atmósfera, y no porque al contrario de lo que cree la mayoría de gente el fluido frigorífico no se gasta al igual que ocurre con el circuito de la nevera de casa, la diferencia es que en el vehículo al estar el circuito sometido a vibraciones, provoca fugas en los tubos o en los elementos de unión de estos.

## 4.2.- Proceso de Carga y Descarga de A/A.

### - MÁQUINAS DE A/A

#### Estación de carga y recuperación

Siempre antes de abrir un circuito o desmontarlo para realizar cualquier reparación, habrá que vaciarlo de refrigerante. El refrigerante nunca puede liberarse a la atmósfera, siempre hay que extraerlo y reciclarlo.



Estación de Carga Automática.

Con las máquinas de carga y recuperación podemos efectuar las siguientes operaciones:

- Recuperación y reciclado del refrigerante del circuito.
- Vacío.
- Añadir aceite y/o colorante.
- La carga del circuito con refrigerante nuevo o reciclado.

Estas máquinas para efectuar el realizado de estas operaciones pueden encontrarse independientes para la carga y reciclado o combinadas. Para los fluidos R12 y R134a se necesitan máquinas diferentes, debido a que los conectores y tubos son de diferente forma. Estos refrigerantes no deben mezclarse nunca.

Como ya hemos visto no se puede tirar a la atmósfera ningún gas refrigerante, y sobretodo si contiene cloro, pues este elimina moléculas de ozono, cuya capa nos protege de la nociva radiación ultravioleta.

Hay que coger el refrigerante para que sea reciclado o envasado en algún recipiente para su tratamiento en las empresas especializadas.

El proceso es el siguiente:

- Conectamos las mangueras de alta y baja presión al circuito.
- Abrimos la válvula de corte de baja del manómetro.
- Conectamos la estación en posición de vaciado.
- Cuando ya hemos recuperado el refrigerante, abrimos el circuito para cualquier reparación.
- Según el tipo de máquinas el refrigerante se recicla automáticamente y se separa de la humedad y del aceite.

El llenado de refrigerante puede hacerse por el lado de alta en estado líquido o por el lado de baja en estado gaseoso, depende de la estación de carga que se utilice. De todas formas es recomendable hacerlo por el lado de alta para evitar dañar las válvulas del compresor.

Mediante la carga del refrigerante si las presiones de la estación de carga y del circuito se igualan, puede ocurrir que no se lleve a cabo el llenado completo.



Carga de A/A en un Smart.

### 4.3.- Diagnósis de Averías:

Tomando como referencia la presión de los manómetros de alta y baja presión se pueden detectar averías en el sistema de climatización, a continuación vamos a explicar algunas de las posibles averías que puedan surgir:

PRESIÓN EN MANÓMETROS		AVERÍAS
DE ALTA	DE BAJA	////////////////////////////////////
Normal, Baja.	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tubos de succión y descarga del compresor intercambiados.</li> <li>* Embrague electromagnético del compresor patina o no engancha.</li> <li>* Válvula de expansión bloqueada en abierto.</li> </ul>
Alta.	Normal, Alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Es normal si la temperatura ambiente es superior a 40°C.</li> <li>* Exceso de refrigerante.</li> <li>* Condensador Recalentado.</li> <li>* Aire en el circuito de A/A.</li> </ul>
Baja.	Baja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Es normal a temperatura de menos de 5°C.</li> <li>* Cantidad escasa de fluido refrigerante.</li> <li>* Válvula de expansión bloqueada en posición cerrado.</li> <li>* Hielo en el Evaporador.</li> </ul>
Alta	Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Válvula de expansión bloqueada en posición cerrado.</li> <li>* Filtro saturado de humedad.</li> <li>* Obstrucción entre el filtro y el Evaporador.</li> </ul>

#### Detección de fugas:

##### -Detector de Fugas con lámpara ultravioleta:

Se inyecta en el circuito una cantidad determinada de tinte sensible al ultravioleta, y se hace funcionar un tiempo para que circule el tinte. Después, con unas gafas y una lámpara ultravioleta se localiza la fuga.

Este procedimiento nos ayudará incluso en fugas que no se aprecian hasta pasado un tiempo, porque la fuga es muy lenta y exteriormente resulta difícil verla.

Hay que tener en cuenta que las fugas por el lado de baja presión son más fáciles de encontrar con el motor parado ya que se igualan las presiones.

**-Detector de fugas con detector de ultrasonidos:**

Es un aparato electrónico de alta sensibilidad. Lleva un interruptor de encendido y un botón para justar la sensibilidad. Debe pasarse el extremo de su sonda flexible por los puntos con posibles fugas. Emite un sonido intermitente de frecuencia lenta, que se acelera si detecta alguna fuga.

Se trata de llenar el circuito (cuando este vacío de refrigerante) con nitrógeno a presión (alrededor de 15 bares), verificando con el manómetro que no hay fugas. El método es rápido y efectivo y, además, el nitrógeno es más barato que el refrigerante, ya que si la fuga es considerable no tendremos tiempo de recuperar este último en su totalidad.



Detector de Fugas PCE-LD 1, de Ultrasonidos.



Detector de Fugas Mastercool 53450, ultravioleta.

## 5.- NORMAS DE SEGURIDAD Y RESPETO AL MEDIO AMBIENTE.

### Normas de seguridad:

- Evitar que el refrigerante entre en contacto con la piel, ya que puede producir congelación.
- Si el refrigerante entra en contacto con una llama o superficies calientes, produce gases tóxicos.
- No se debe liberar refrigerante a la atmósfera.
- Usar siempre que vaya a manipular el fluido refrigerante guantes y gafas.



### Respeto al Medio Ambiente:

Desde hace 500 años, Muchas de elementos y sustancias químicas que perjudicaban en mayor medida a la capa de ozono, eran consideradas increíbles y aportaban grandes beneficios industriales. Se consideraba también que dichas sustancias no perjudicaban la salud a los seres humanos ni al medio ambiente. Los clorofluorocarbonos (CFC) parecían la fuente de energía perfecta para el mundo actual. Los CFC actualmente se están utilizando en refrigeradores, congeladores, acondicionadores de aire, aerosoles y plásticos expansibles, que tienen variados usos en la industria automotriz.

Estas sustancias tienen una estructura estable, que les permite atacar la capa de ozono. Sin ningún cambio, flotan despacio hasta la estratosfera, donde la intensa radiación UVC rompe sus enlaces químicos. De esta forma se libera el cloro, que captura un átomo de la molécula de ozono y lo transforma en oxígeno común. El cloro actúa como catalizador y produce esta destrucción sin sufrir cambio alguno permanente él mismo, de modo que puede repetir el proceso. En las condiciones citadas, cada molécula de CFC destruye miles de moléculas de ozono.

## **6.- BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS**

La información contenida en este trabajo la hemos recopilado de:

- [http://www.arap.org/docs\\_es/vac.html](http://www.arap.org/docs_es/vac.html).
- Libro de Sistemas de Seguridad y Confort editorial Editex.
- [http://www.consumer.es/web/es/motor/mantenimiento\\_automovil/2006/04/18/151009.php?page=4](http://www.consumer.es/web/es/motor/mantenimiento_automovil/2006/04/18/151009.php?page=4).
- Peugeot esquemas eléctricos originales.
- <http://www.manualesdetaller.com>
- Programas autodidácticos 208 de Volkswagen.

Agradecimientos a las empresas que han colaborado:

- TEC auto.
- Desguaces La Torre.
- Sate (Peugeot)
- Sofeca sistemas de A/A
- Goldex
- Secureva
- A Jesús profesor de SAM que al principio no quería colaborar y luego si.
- Al tutor por hacerle un poco la pelota a ver si con esto nos aprueba.
- A Jorge por tirarse hasta las 2 de la mañana haciendo el power point.
- A los compañeros de clase en especial a Melgares por su: ooooh.
- Agradecimiento especial al señor Abel The Kid por su ayuda inestimable.