

MODALIDAD: ELECTROMECHANICA

EQUIPO: B

TRABAJO: LA CLIMATIZACION EN EL AUTOMOVIL

CENTRO EDUCATIVO: IES LLOMBAI

AUTORES:

Adrián Gil Cabedo

Antonio Momplet Romero

TUTOR:

Héctor Navarro Navarro

EMPRESA:

Comauto Sport S.A.

TUTOR DE LA EMPRESA:

Alejandro Babiloni

DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:

Ciudad del Transporte (Castellón de la Plana)

Índice:

Introducción	3
Objetivo	3
Los principios básicos:	3
Los cambios de estado:	3
Calor y temperatura:	3
Funcionamiento del circuito de aire acondicionado:	4
Constitución del circuito del aire acondicionado:	5
El compresor, misión:	5
El compresor: tipos; por paletas:	5
El compresor: tipos; por pistones, funcionamiento:	6
Funcionamiento del angulo variable del disco oscilante	7
Funcionamiento de la válvula reguladora:	7
El lubricante del compresor:	8
El condensador:	8
El condensador, misión:	9
Ventiladores adicionales:	9
Conmutador de temperatura del líquido de refrigeración 1y2:	10
Filtro deshidratador:	10
Válvula de expansión, misión, tipos:	11
Funcionamiento válvula de expansión con regulación externa:	11
Funcionamiento del mecanismo de la aguja:	12
Funcionamiento válvula de expansión con regulación interna:	12
Evaporador, misión, funcionamiento:	13
Sonda termoestática:	14
Tuberías y válvulas de servicio:	14
Válvula de servicio R12:	14
Válvula de servicio R134a:	15
Circuito de aire acondicionado con estrangulador:	16
Estrangulador:	16
Deposito colector:	17
Carga del circuito:	17

Diagnosis:_____	18
Prueba del rendimiento del sistema:_____	19
Detección de fugas del sistema	
Mediante lámpara de ultravioletas:_____	19
Mediante detector electrónico:_____	20
Averías y comprobaciones:_____	20
Comprobaciones eléctricas:_____	21
Control de enfriamiento:_____	22
Proceso:_____	22
Diagnosis mediante estación de carga	
Método:_____	22
Comprobación de presiones:_____	23
Válvulas de servicio:_____	24
Compresor, comprobaciones:_____	24
Normas de seguridad:_____	25
Lecturas de manómetros y equivalencias:_____	25

INTRODUCCION:

El sistema de aire acondicionado es un sistema de confort y seguridad encargado de asegurar la comodidad del conductor y los pasajeros, para que el conductor se encuentre en la mejor forma física y proporcionar un viaje lo mas seguro posible.

OBJETIVO:

Este sistema aumenta el confort y por lo tanto la seguridad, controlando la temperatura, la humedad y la pureza del aire, creando en el habitáculo un ambiente confortable y sensación de bienestar a las personas que lo ocupan,

La temperatura idónea en el habitáculo es entre 21° y 24° grados centígrados, por debajo o encima de estos valores desaparece la sensación de confort

PRINCIPIOS BASICOS:

LOS CAMBIOS DE ESTADO:

Un cambio de estado es el paso de un elemento de un estado físico a otro (Líquido, gaseoso, sólido) estos pueden ser producidos por cesión o absorción de calor

Los cambios de estado que se producen en el sistema de aire acondicionado son:

Evaporación: paso de un fluido en estado líquido a gaseoso

Condensación: paso de un fluido en estado gaseoso a líquido

Los cambios de estado que se producen en casos excepcionales (averías) son:

Solidificación: paso de un fluido en estado líquido a sólido

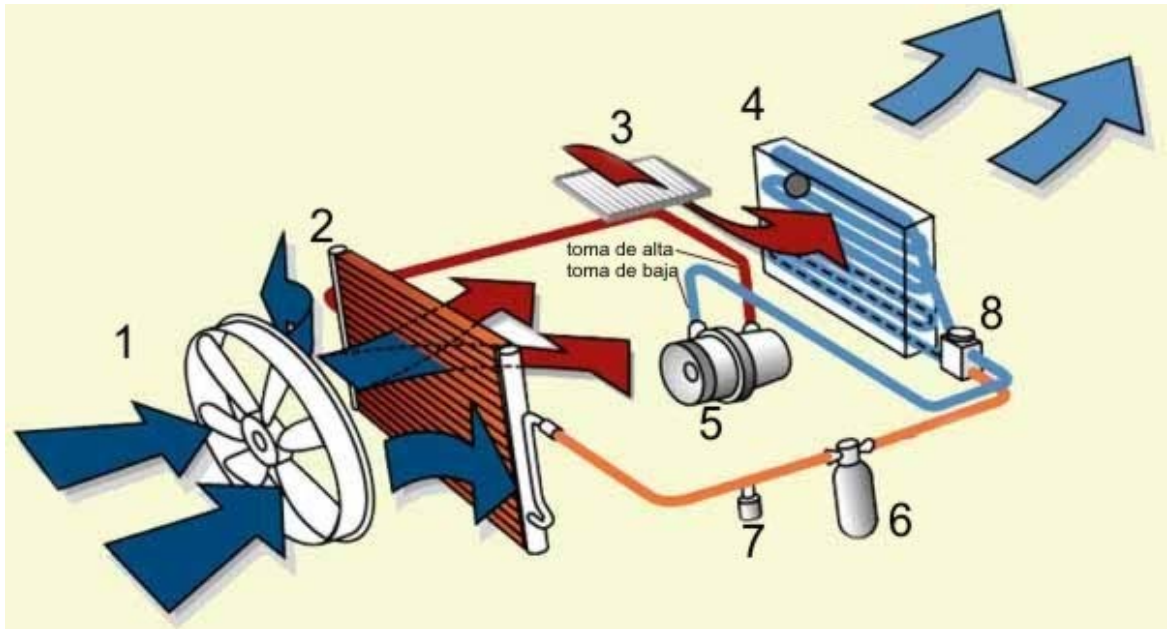
CALOR Y TEMPERATURA

El calor es una forma de energía que se transmite entre dos cuerpos a distinta temperatura, es decir, entre dos cuerpos en contacto será el mas caliente el que ceda calor al otro, este seguirá cediendo calor hasta que se igualen las temperaturas

Los sistemas de aire acondicionado basan su funcionamiento en los intercambios de calor, es decir, la refrigeración se produce a partir de los cambios de estados producidos

en la evaporación y la condensación, teniendo en cuenta que la evaporación se realiza mediante la absorción de calor y la condensación mediante la cesión de calor

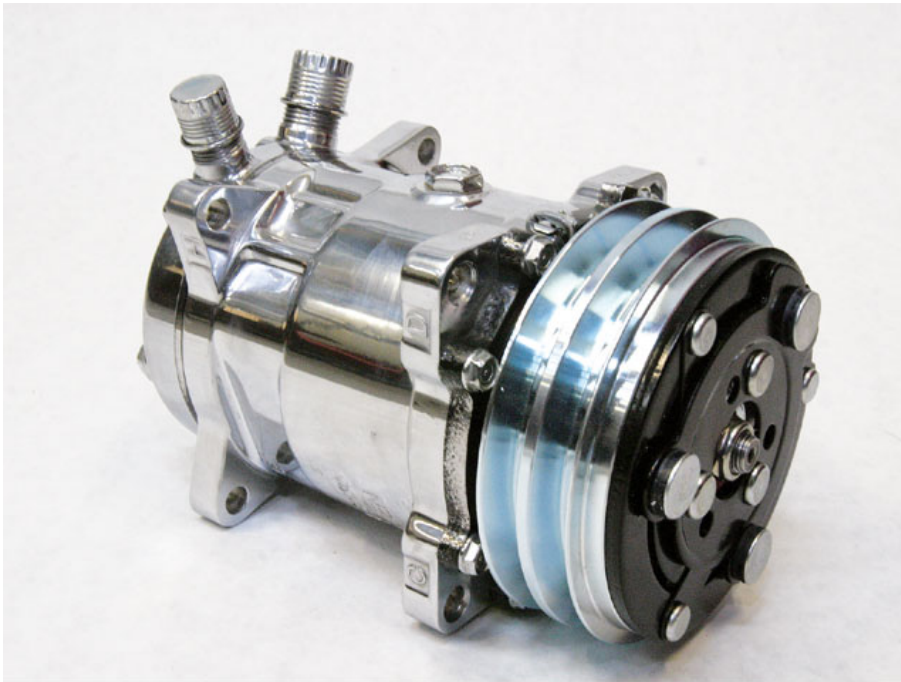
FUNCIONAMIENTO:



El compresor (5) aspira el gas refrigerante por la toma de baja a 1,2 bares y -1°C aproximadamente, a la salida tiene una presión de 14 bares y 85°C aprox. Que la envía hacia el condensador (2) en forma de gas, al pasar el aire por el condensador (forzándolo con el ventilador o con el aire de la marcha) enfría el gas refrigerante reduciéndolo en de 85°C a 55°C aproximadamente manteniendo la presión y convirtiéndolo en líquido, el líquido se dirige hacia el filtro deshidratador (6), este elimina las impurezas y la humedad en el líquido y evita la formación de burbujas, de forma que el flujo que llega a la válvula de expansión (8) sea totalmente limpio y continuo, a la salida de la válvula de la expansión, se produce una rápida evaporación del líquido, lo convierte en gas y baja la temperatura debido a una pérdida de presión a unos -10°C aproximadamente, el gas refrigerante evaporado, después de la válvula de expansión se dirige al evaporador (4), aquí al pasar el aire a temperatura ambiente intercambia calor con el gas refrigerante, enfriando el aire que pasa a través de él, el gas que sale del evaporador hacia el compresor a 2,5 bares a 6°C aproximadamente, el gas refrigerante circula hacia el compresor repitiendo el ciclo de funcionamiento

Constitución del circuito del aire acondicionado:

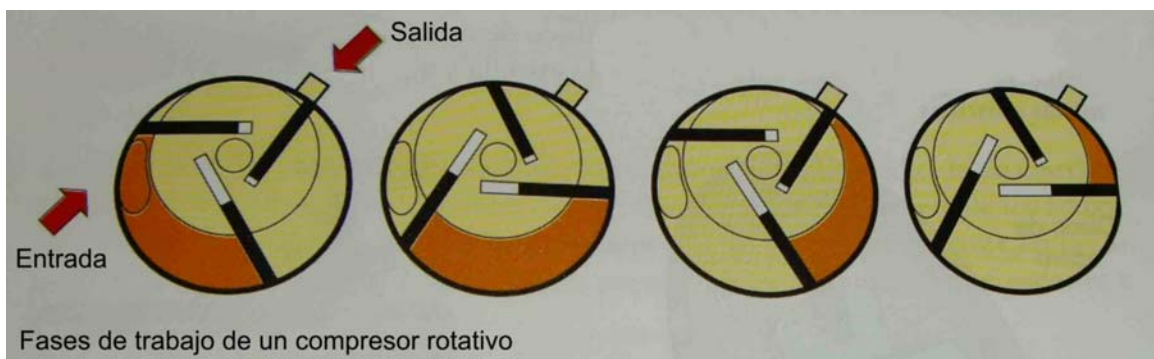
El compresor:



Misión: provocar un aumento de presión del gas frigorífico y hacerlo circular por el circuito.

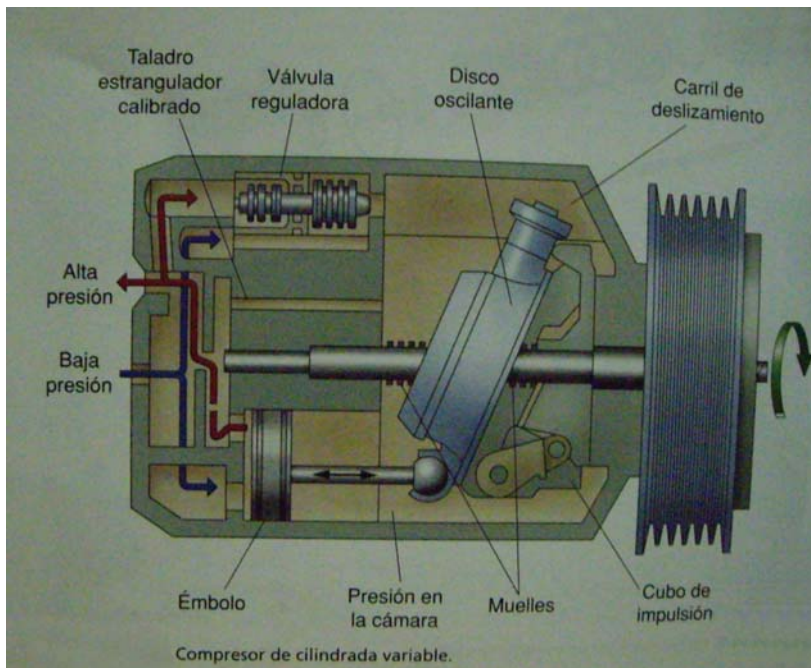
Tipos:

Compresor por paletas:



En el interior tienen un rotor: un tambor de sección circular en el cual se han situado varias paletas, estas son las encargadas de crear durante la rotación, la variabilidad de la cámara de compresión para conseguir comprimir el aire aspirado

Compresor por pistones:



Funcionamiento: El motor de explosión impulsa el compresor de A/A es accionado por una correa trapezoidal.



La unión cinemática de fuerza con el motor tiene lugar a través de un acoplamiento electromagnético que separa dicha unión de fuerza al ser desconectada la corriente.

El compresor se lubrica con aceite refrigerante que circula a través del sistema refrigerante

El compresor de A/A absorbe el vapor del líquido refrigerante de baja presión a través de la toma de baja, a continuación comprime el refrigerante transformándolo en un vapor refrigerante de alta presión y temperatura, que lo bombea a través del orificio de descarga del compresor

Los compresores actuales tienen una cilindrada variable mediante la que es posible regular la potencia refrigeradora. La regulación de la cilindrada se consigue a través del rotor de levas con ángulo de ajuste variable y los cinco émbolos dispuestos axialmente y accionados por el rotor de levas

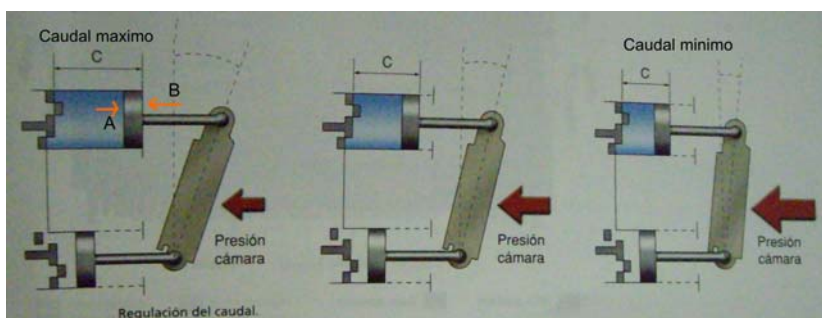
Funcionamiento del ángulo variable del disco oscilante:

El disco oscilante va girando movida por el giro del motor, la presión ejercida en los puntos A y B son los que hacen variar el ángulo del disco oscilante, esta presión aumenta y disminuye gracias a la válvula reguladora, al aumentar la presión en la cámara (presión B) empuja el embolo, vence la fuerza del muelle del mecanismo y estira del disco oscilante hacia adelante reduciendo el recorrido de los pistones, al disminuir la presión en la cámara, el muelle del mecanismo del disco oscilante vuelve al sitio aumentando el recorrido de los pistones

Funcionamiento de la válvula reguladora:

Al aumentar la presión en el colector de alta, a una cierta presión la válvula deja pasar el gas a la cámara haciendo funcionar el sistema de avance, al tener menos recorrido los pistones, disminuye la presión.

Al ser superior la presión en la cámara que en el colector de alta, la válvula deja paso de gas al colector, reduciendo la presión en la cámara y el mecanismo de avance vuelve a dejar el avance de los pistones a su nivel mínimo, volviendo a aumentar la presión del gas comprimido.



EL LUBRICANTE DEL COMPRESOR:

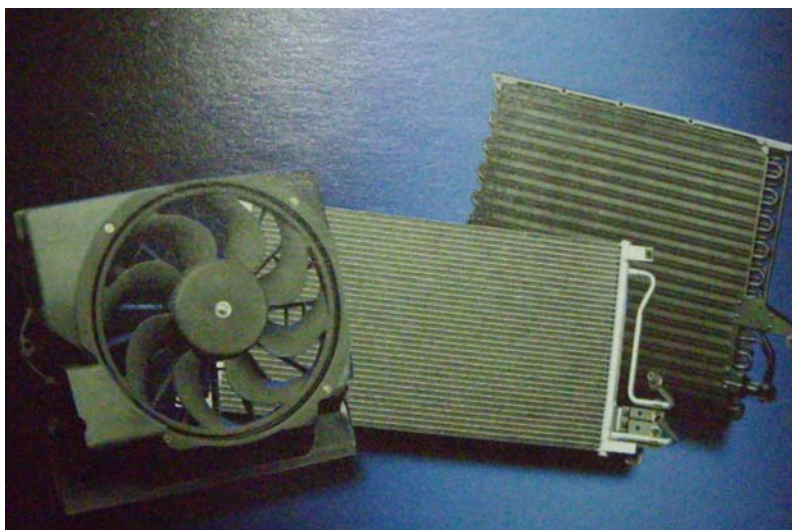
El lubricante del compresor es un aceite sintético de poliglicolalquileo (PAG*), especialmente ideado para aplicarlo con el agente refrigerante R-134a. Este aceite especial circula junto con el agente refrigerante a través de la totalidad del circuito de agente refrigerante.



Kit de aceite lubricante para convertir los circuitos de gas R12 a R134a

CONDENSADOR:

Se sitúa en la parte delantera del vehículo, junto al radiador del vehículo, así recibe suficiente flujo de aire para el cambio térmico



Misión: intercambiar el calor del gas refrigerante con el aire para reducir su temperatura, para pasar el líquido refrigerante de gas a líquido,
Al ceder temperatura el liquido refrigerante al aire que en ese momento esta en gas, este se transforma en liquido, enviándolo a través de los conductos al filtro deshidratador

Ventiladores adicionales:

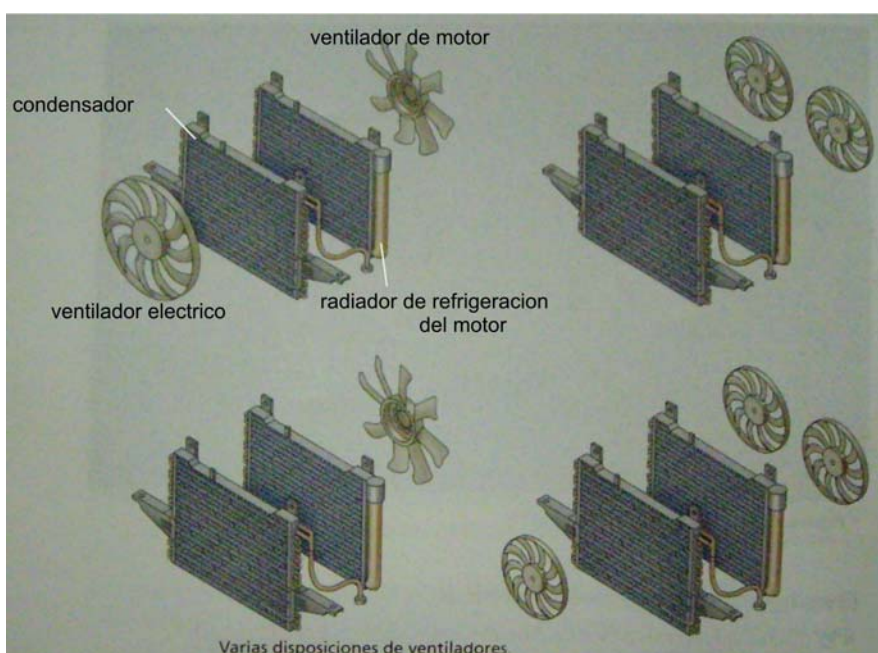
Debido a la situación del condensador, delante del radiador, se reduce la cantidad de aire de paso.

El rendimiento del condensador depende de:

1. el diseño: forma, tamaño, número de tubos, material, anchura de las aletas...
2. la temperatura ambiente
3. el caudal de aire que pasa a través de él

Al calentarse el motor, puede hacer que suba la temperatura en el sistema de refrigeración del motor y en el circuito del agente refrigerante, aumentando con ello excesivamente la presión.

Por ello, para ayudar a la refrigeración del motor y de la instalación de aire acondicionado, se disponen de uno o mas ventiladores eléctricos adicionales, delante del condensador o detrás del radiador del motor o ambos, que se conectan o desconectan a través de un conmutador de temperatura en el radiador y/o por el conmutador del propio ventilador adicional en la parte delantera del compresor.



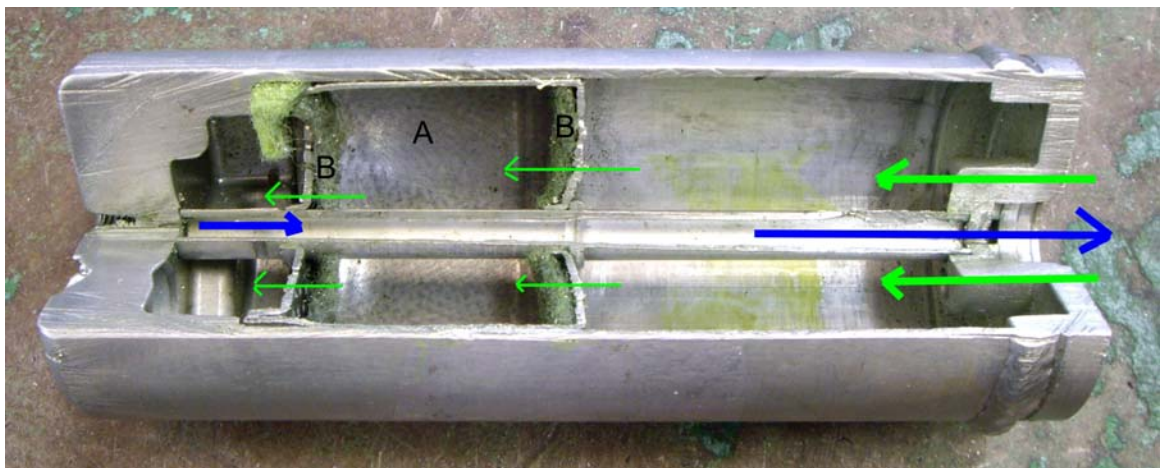
Conmutador de temperatura del líquido refrigeración

En el radiador del motor van dispuestos 2 conmutadores de temperatura para el líquido de refrigeración.

El conmutador 1: dispuesto en la parte inferior del radiador, es el conmutador del ventilador del radiador. Este conmutador conecta en serie el ventilador del radiador y el ventilador adicional al alcanzar la temperatura del líquido de refrigeración los 100 °C. A los 95 °C vuelve a desconectar los ventiladores del radiador y.

El conmutador 2: dispuesto en la mitad superior del radiador del motor es un conmutador con 2 contactos. A los 105 °C conecta uno de los contactos el ventilador adicional y el ventilador del radiador a la velocidad 2. A los 100 °C vuelve a conectar el ventilador a la velocidad 1. El otro contacto desconecta el acoplamiento magnético del compresor a los 120 °C y lo conecta de nuevo a los 115 °C.

FILTRO DESHIDRATADOR:



Flecha verde: entrada de fluido refrigerante

Flecha azul: salida de fluido refrigerante

A: deposito de sustancias capaces de absorber la humedad (naftalina)

B: filtros; al pasar por estos, se limpian las impurezas del liquido, el liquido refrigerante se satura y permite que llegue en forma de gotas a la válvula de expansión

VALVULA DE EXPANSION:

Misión:

- vaporizar el fluido refrigerante líquido para disminuir la presión de este
- controlar la presión y el caudal del fluido frigorífico
- asegurarse que el vapor que llega al compresor no tenga gotas

Tipos:

Válvula de expansión con regulación externa:

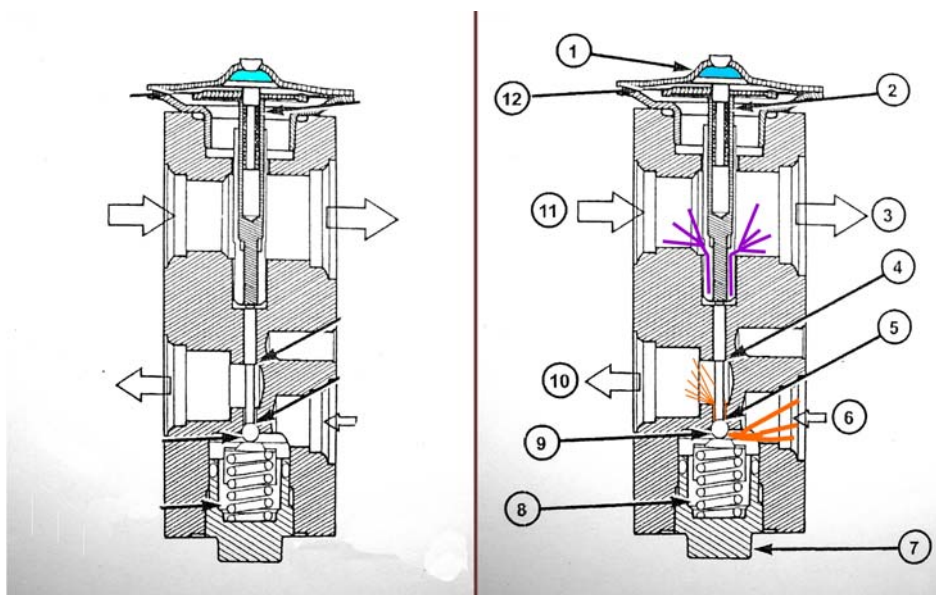


Funcionamiento:

Al vaporizar el líquido, este se enfría bruscamente y se convierte en gas.

Para conseguir vaporizar el líquido es necesario provocar un importante cambio de sección en el interior del circuito, esto se consigue mediante:

Explicación de funcionamiento de una válvula con regulación externa:



1	Fluido tarado a una determinada presión
2	Pasador de recorrido hueco y aguja
3	Retorno al compresor
4	Aguja
5	Paso calibrado
6	Entrada de liquido del filtro
7	Tapón de ajuste
8	Muelle
9	Válvula
10	Gas frío al evaporador
11	Gas de evaporador
12	Diafragma

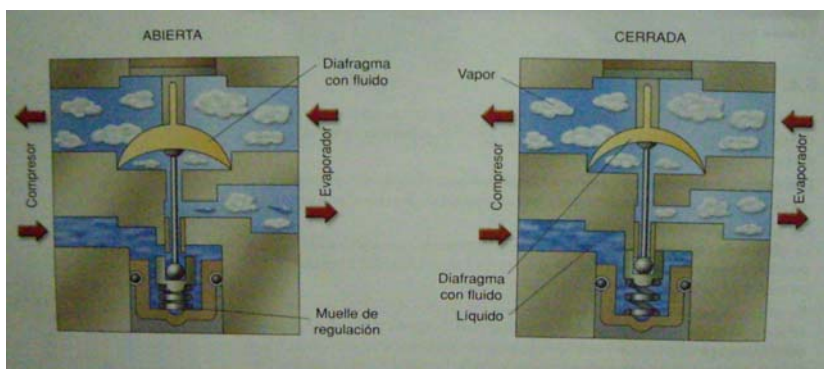
Funcionamiento del mecanismo de la aguja:

En la válvula superior, hay una membrana con una aguja (4), por encima de la membrana se encuentra una cámara llena de gas refrigerante (1) tarado a una presión, por la parte de debajo de la membrana llega el gas a través del pasador (2), la presión en la cámara superior cierra la aguja, la presión del muelle(8) alivia la presión de la cámara superior, junto con la ayuda de la presión del gas que vuelve hacia el compresor, en un momento determinado, la presión del gas mas la fuerza del muelle vencen la fuerza de la cámara superior y abre la aguja

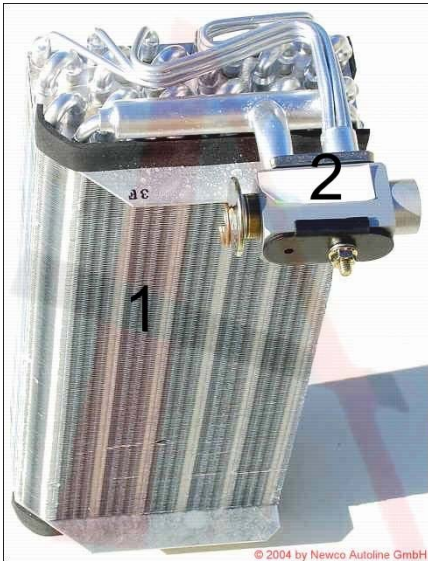
Válvula de regulación con regulación interna:

Funcionamiento:

Es el mismo que el de regulación externa pero la presión de la cámara superior de la membrana se sustituye por la presión del retorno del evaporador



EVAPORADOR:

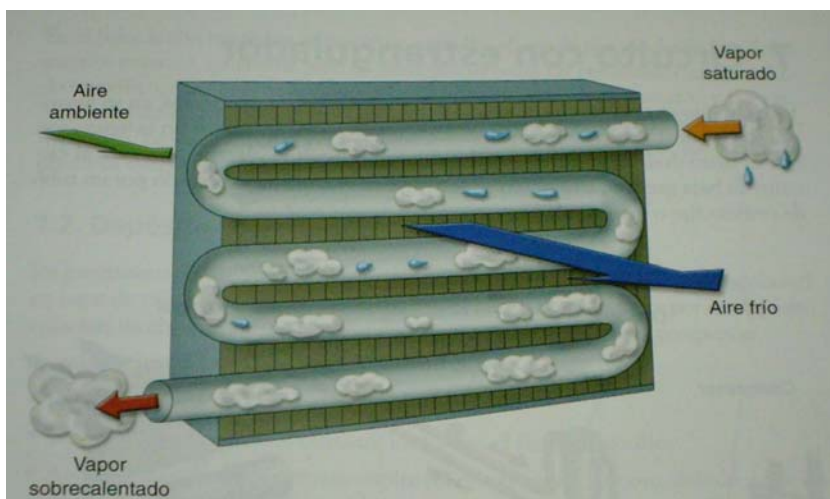


Evaporador (1) y válvula de expansión (2)

Misión:

- transformar el vapor saturado, proveniente de la válvula de expansión en vapor saturado
- enfriar el aire que circula a través del evaporador

Funcionamiento:



Al pasar el aire a través del evaporador el aire le transfiere calor al líquido refrigerante, el aire que pasa por el condensador se enfría, el gas que entra al evaporador es saturado, contiene partículas de líquido, al calentarse el gas saturado, las partículas de líquido se evaporan y el líquido refrigerante sale completamente gas

Sonda termoestática:

Es necesario el control de temperatura en el evaporador, ya que si la refrigeración fuese muy alta, podría llegar a producirse hielo entre las aletas y perder toda su eficacia al bloquear el paso de aire

TUBERIAS Y VALVULAS DE SERVICIO:

Para el R12 y el R413a se utilizan unas tuberías flexibles compuestas por una capa interior de goma recubierta por trenzado de algodón y una capa exterior más porosa, de neopreno

Para el R134a se utiliza una capa de nailon recubierta de trenzado de algodón, y una capa externa de cloruro de butilo, que impide la entrada de humedad en el circuito, estas tuberías llevan juntas toricas en los racores de unión.

Además de las tuberías flexibles, también se utilizan tuberías de acero o aluminio en lugares donde las vibraciones generadas por el motor no sean excesivas como para dañarlas

Las válvulas de servicio para el llenado, vaciado y verificación de presiones, van situadas en el lado de baja presión y otra en el de alta presión, normalmente en lugar accesible al operario

Tipos de válvulas de servicio:

R12: (sistema antiguo)



Tuberías de R12 con adaptador para toma de R134a.

Se utilizan válvulas con obús interior y conexión roscada, similares a las válvulas de inflar un neumático

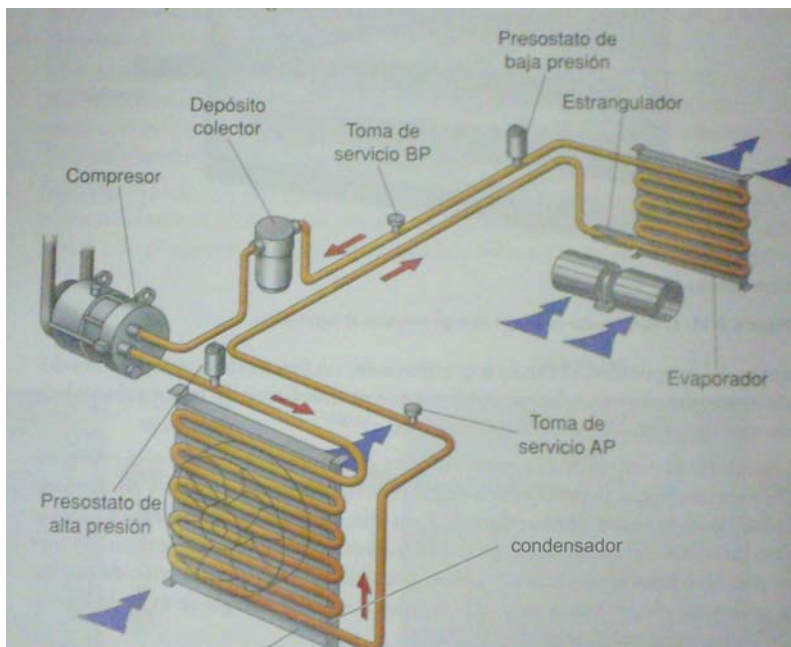
R134a:

Por fuera son similares a las de R12

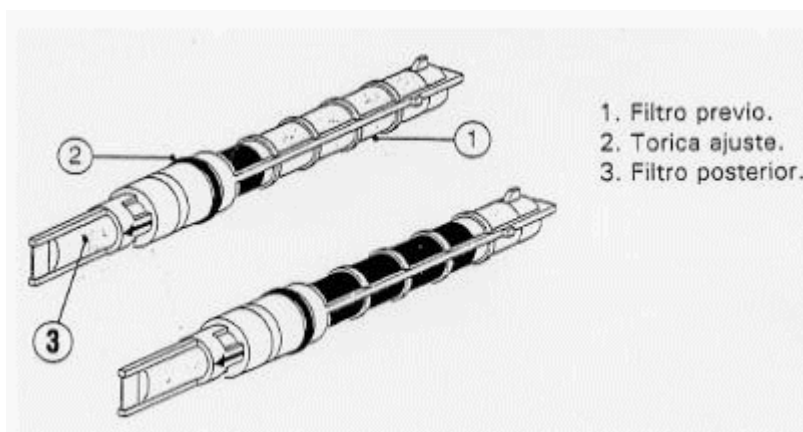
Se utilizan válvulas engatillables, siendo tamaños distintos la de alta y la de baja

Circuito de aire acondicionado con estrangulador

Es similar al anterior, las únicas diferencias son que el filtro deshidratador se sustituye por el depósito colector que pasa al circuito de baja presión, también se sustituye la válvula de expansión por un tubo de orificio fijo o estrangulador

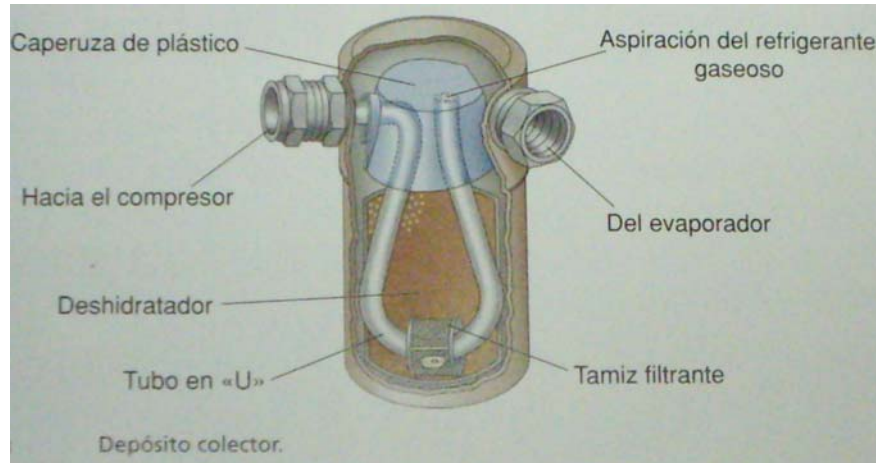


Estrangulador:



Se trata de un conducto calibrado con el que se permite el paso de una cantidad de fluido determinada

Deposito colector:



Es similar al filtro deshidratador, pero esta instalado entre el evaporador y el compresor.

CARGA DEL CIRCUITO:

El ejemplo se empieza con el circuito vacío de líquido refrigerante y con aceite:

- Se coloca la bombona de líquido refrigerante cabeza abajo, se asegura a la estación de carga, se conecta la botella a la probeta, se mira la cantidad a cargar en el circuito y se añade en la probeta y un poco más para que no coja aire la probeta
- Se conectan las tuberías de servicio en las tomas de alta y baja
- **Hacer vacío:** Se conecta la bomba eléctrica a la corriente eléctrica, se activa la bomba, se abre la llave de vacío, luego se abren las llaves de paso de alta y baja y se deja aproximadamente media hora hasta que se consigue vacío absoluto
- Al pasar la media hora, se cierran las llaves de paso de alta y baja, luego se cierra la llave de vacío y se desconecta la bomba eléctrica
- Se desconecta la tubería de servicio de alta y se conecta esta a la probeta
- Se le hace un poco de vacío a la toma de alta que está conectada a la probeta para evitar que entre humedad
- se abre la llave de paso de la probeta, la llave paso de alta y baja (el circuito de aire acondicionado empezará a aspirar líquido)

- ir controlando el nivel de liquido que entra, cuando entre el nivel de liquido refrigerante deseado se cierra la llave de paso de la probeta
- Si el liquido no entra mas y no es suficiente, se conecta el calentador de la probeta, para que el liquido de la probeta aumente la presión y acabe de entrar lo necesario
- Se cierra la llave de paso de baja, la llave de paso de alta y la llave de paso de la probeta
- Se desconectan las tuberías de servicio, se cierra la bombona de gas, se desconecta la bomba eléctrica y se guarda la estación

DIAGNOSIS

Cuando conectas el interruptor de aire acondicionado, el compresor no se activa si no conectas anteriormente una velocidad del soplador del habitáculo.

Por tanto, es necesario que estén activados

Podemos realizar un diagnóstico del sistema basándonos en las siguientes pruebas:

- Inspección visual con el motor parado: buscaremos posibles manchas de aceite en las zonas de unión de tuberías y racores, zona de embrague del compresor, válvula de expansión, filtro y condensador.
- Comprobaciones de temperatura al tacto: el hecho de palpar con la mano las distintas partes del circuito puede ayudarnos a diagnosticar averías. Después de dejar que el circuito funcione durante unos minutos al ralentí, las siguientes verificaciones serán indicio de un correcto funcionamiento de los elementos del sistema:
 - El compresor ha de estar caliente, la tubería de entrada al condensador muy caliente y la de la salida templada (la diferencia de temperatura debe superar los 30°C). Un condensador con suciedad extrema (polvo, insectos) no permite el paso de aire para el intercambio térmico.
 - La entrada al evaporador fría y la salida también, pero algo menos.
 - Las tuberías deben tener la misma temperatura en todo su recorrido. Un tubo doblado, por ejemplo debido a un choque, puede convertirse por su

estrechamiento interior en una improvisada válvula de expansión, produciendo escarcha a su alrededor.

- La válvula de expansión tendrá una temperatura algo caliente en la entrada y bastante fría en la salida.
- Si en el filtro deshidratador o sus tuberías aparece escarcha, puede ser indicio de desprendimiento de la materia deshumidificadora, la cual obstruye el paso al fluido.

Todas estas comprobaciones de temperatura pueden efectuarse palpando con la mano o, con mayor exactitud, utilizando un termómetro con sonda.

PRUEBA DEL RENDIMIENTO DEL SISTEMA

Esta es la primera prueba a efectuar. Consiste en medir la temperatura de salida del aire frío:

- Con el motor a 2.000 rpm y los mandos posicionados en máximo frío y máxima velocidad del aire, se hace salir el aire solamente por el aireador central del salpicadero.
- Con un termómetro electrónico, se mide la temperatura de salida del aire, que deberá ser inferior a 10° C.
- El capó deberá estar cerrado y el motor a temperatura de régimen.
- Si el rendimiento no es el adecuado, se realiza una inspección visual de fugas en uniones, formación de escarcha o suciedad en el condensador.

Detección de fugas en el sistema:

Mediante lámpara de ultravioletas:

- inyectar en el circuito de aire acondicionado una cantidad medida de tinte sensible a la luz ultravioleta y hacer funcionar el circuito para permitir que circule el tinte

- después se utilizan unas gafas protectoras de rayos ultravioletas y con una linterna de luz ultravioletas, se va enfocando con la luz a las diferentes partes del circuito
- si existe alguna fuga, la presión del gas arrastra aceite y tinte a través de la fuga, al enfocar con la linterna la luz ultravioleta le da un color amarillo fluorescente muy intenso y te permite localizar la fuga.

Mediante detector electrónico:



Se trata de un detector electrónico de alta sensibilidad, el aparato emite un sonido intermitente de frecuencia lenta, que se acelera si detecta alguna fuga.

Debe pasarse el extremo de su sonda flexible por los puntos de posibles fugas

AVERÍAS, DIAGNOSIS Y COMPROBACIONES

La avería más frecuente en un circuito de aire acondicionado es la falta de rendimiento, es decir, que no se genera el frío suficiente. La causa de esta deficiencia puede ser una de las siguientes:

- Falta refrigerante en el circuito.
- Presencia de aire o humedad
- La correa del compresor patina.
- Avería interna en el compresor.
- Obstrucción parcial en el circuito.
- Válvula de expansión agarrotada (partículas sólidas en el circuito).

Existe otro tipo de averías que no repercute directamente sobre la actividad de la refrigeración, como, por ejemplo, ruidos extraños provenientes del rodamiento de la polea o de la correa del compresor.

Otras averías pueden ser de origen eléctrico y también pueden disminuir la capacidad frigorífica e incluso anular el funcionamiento del circuito, como el soplador, el termostato, el presostato, el relé, etc.

Si realizas cualquier comprobación en un circuito hay que tener los datos técnicos del vehículo que deseas examinar así como respetar las normas de seguridad.

COMPROBACIONES ELÉCTRICAS

Al igual que en las comprobaciones de tipo mecánico, será necesario disponer de los valores técnicos y esquemas eléctricos que el fabricante indique en cada vehículo, así como respetar las normas de seguridad.

- **Compresor:**

- Verificar la tensión de llegada al embrague (tensión de batería).
- Comprobar el relé.
- Medir la resistencia y consumo de la bobina del embrague:
 - ˆ Conectamos un amperímetro a la entrada de corriente del embrague. Debe darnos una intensidad de entre 3,5 y 4,5 amperios.
 - ˆ Si la intensidad es mayor, la bobina estará cortocircuitada.
 - ˆ Si la intensidad es igual a cero, la bobina estará cortada.

- **Termostato electrónico**

- Comprobar la alineación y masa.
- Verificar la sonda de temperatura del evaporador.
- Comprobar la señal de salida.

- **Electroventilador del condensador:**

- Comprobar la alimentación y masa.

- Resistencia y consumo del electroventilador.
- Verificar los relés.

- **Soplador del evaporador:**

- Verificar la tensión de alimentación y masa.

Resistencia del electroventilador y consumo a diferentes velocidades

PARA EFECTUAR EL CONTROL DE ENFRIAMIENTO DEL EQUIPO SE NECESITAN:

-Termómetro

-Estación de vacío y carga

[Seguir el siguiente proceso:](#)

Seguidamente se sitúa el mando de calefacción en posición frío.

Se coloca el mando de repartición en posición de aireadores centrales.

Más tarde se sitúa el mando de impulsor en velocidad máxima.

Posteriormente se coloca el mando de climatización en posición frío total y se cierra el capo.

A continuación se coloca una sonda del termómetro en los aireadores centrales (TA).

También se coloca una sonda del termómetro para comprobar la temperatura ambiente (TB).

Posteriormente se comprueba la temperatura del taller.

Después se mide la temperatura en los aireadores centrales que debe efectuarse después de tres minutos al menos, del funcionamiento de la climatización.

Por último y por finalizar se llevan las temperaturas leídas en el termómetro sobre el gráfico adjunto y verificar que su intersección se halla en los límites trazados.

DIAGNOSIS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO, MEDIANTE ESTACION DE CARGA:

[Método:](#)

Primero se conexionan el equipo móvil al circuito.

A continuación se abren las llaves de paso de la baja y alta presión (una presión inferior a 3 bares significa alta de fluido).

Posteriormente se hace girar el motor a 2.500 rpm.

Después se controlan las presiones en los manómetros de baja y de alta presión. La presión correcta leída en el manómetro de baja con plena carga del circuito es de 1,5 kg/cm. Y 10,5 Kg./cm. en alta.

- **Comprobación de presiones:** Al realizar un diagnóstico sobre un circuito de aire acondicionado, obtendremos valores de presión que pueden variar en función de la temperatura exterior y de la constitución del circuito en sí. Así pues, siempre será el fabricante el que nos dé los valores exactos. No obstante, y a modo orientativo, veamos a continuación unas normas generales:
 - Con el circuito parado las presiones de alta y baja se igualan, teniendo entre 5 y 6 bares en ambos lados.
 - La falta de refrigerante produce un descenso de presión.
 - Un incremento de presión tanto en baja como en alta puede ser debido a exceso de refrigerante, condensador sucio o válvula de expansión agarrotada (se queda abierta).
 - En cambio, un descenso de los valores en baja y en alta puede ser indicio de un compresor en mal estado por fugas internas (pistones o válvulas).
 - Una presión elevada en alta puede indicar una obstrucción en el circuito.
 - Un descenso del vapor en baja puede ser debido a que la válvula de expansión esté agarrotada y no abra lo suficiente.

VÁLVULA DE EXPANSIÓN

Las averías más frecuentes de la válvula de expansión son: que se quede abierta y no cierre o por el contrario, que se quede cerrada y no abra (agarrotamiento en ambos casos).

A modo de prueba, si enfriamos o calentamos el bulbo sensor, se apreciará una variación de los valores de presión. Si no ocurre así, la válvula estará agarrotada y deberá ser sustituida.

Siempre que se sustituya la válvula de expansión hay que sustituir el filtro deshidratador, ya que si la válvula de expansión está agarrotada u obstruida, esto implica que el filtro se ha quedado saturado por suciedad. Además, será necesario efectuar una limpieza interior del circuito.

VÁLVULAS DE SERVICIO

Hay que verificar que las válvulas de servicio no tienen fugas, ya que estas son un lugar frecuente de pérdidas. En tal caso, deberá sustituirse la válvula.

Existen dos sistemas de cierre. El primero es por obús (similar a la válvula de un neumático) y junta tórica. Para reparar estas válvulas será suficiente con sustituir el obús, el cual va roscado en el interior de la válvula. Existen útiles para realizar esta operación sin tener que vaciar el refrigerante del circuito.

Otro sistema es mediante cierre por bola y sin junta tórica. En este caso, se sustituye la válvula completa, ya que va roscada a la tubería metálica.

COMPRESOR

Comprobaciones:

- En el embrague, comprobar con las galgas la distancia entre el plato de arrastre y la polea (0,4-0,8 mm). Se puede modificar la separación añadiendo o quitando arandelas de reglaje.
- La polea debe girar sin ruidos ni agarrotamientos. Si no es así, sustituir los rodamientos.

- Si el retén del compresor está dañado, lo notaremos por una pequeña “lluvia” de aceite centrifugado por el eje que manchará alrededor del embrague.
- El **nivel de aceite del compresor** puede verificarse cada vez que realicemos una reparación a circuito abierto y cuando se lleve a cabo un montaje por vez primera. Normalmente, los compresores nuevos vienen de fábrica precargados de aceite con la cantidad adecuada. Hay que tener la precaución de no abrir el tapón de llenado del compresor mientras esté el circuito bajo la presión del refrigerante.

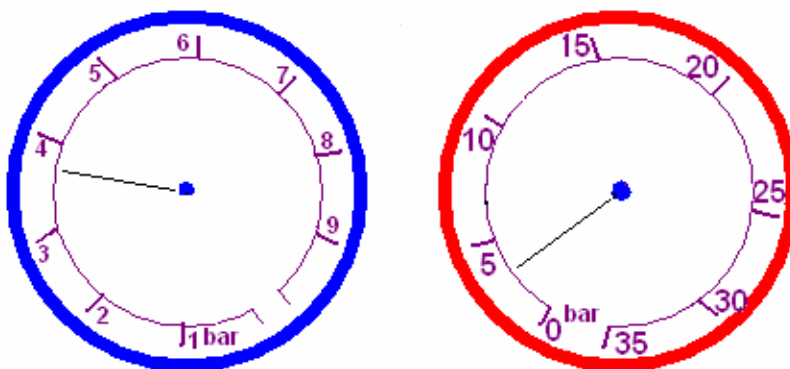
Los elementos más sustituidos son: retén, rodamientos y juntas de las tapas, poleas, plato de válvulas, bobina y plato del embrague.

Normas de seguridad

- Evitar que el liquido refrigerante entre en contacto con la piel u ojos, puede producir congelación, si llega este caso, lavar abundantemente con agua
- Existe peligro de asfixia cerca del suelo, ya que el gas pesa mas que el aire
- No se debe liberar refrigerante a la atmósfera
- No se debe fumar mientras se interviene en el sistema de aire acondicionado
- En componentes de aire acondicionado cargado, no se deben realizar trabajos de soldadura

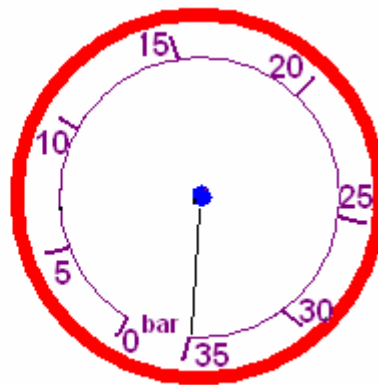
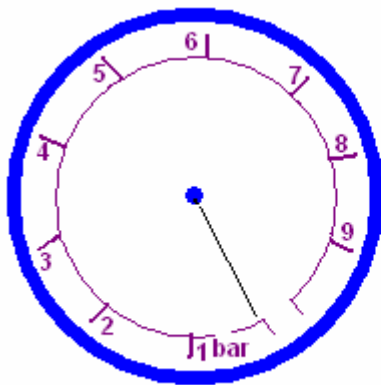
LECTURAS DE MANOMETROS Y EQUIVALENCIA

MOTOR PARADO PRIMERA CARGA 300 Gr.



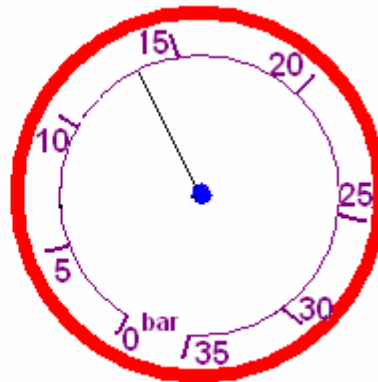
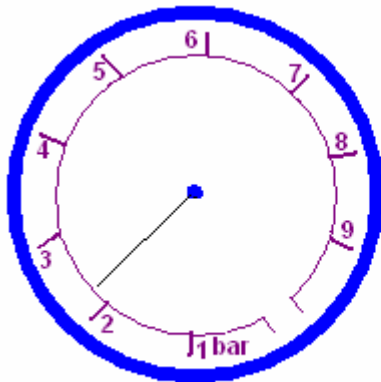
Baja: -4 bar. / Alta: -4 bares.

VACÍO HECHO



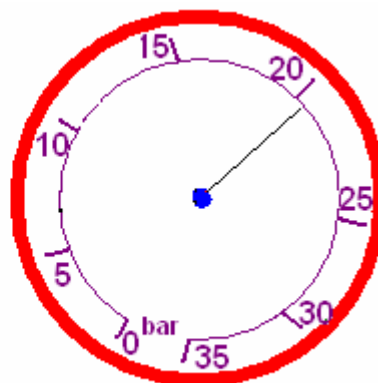
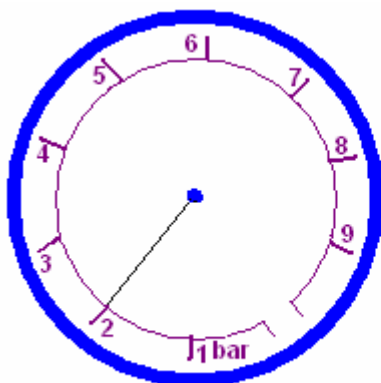
Baja: 1 bar. Negativo / Alta: 1 bar. Negativo

EXCESO DE GAS



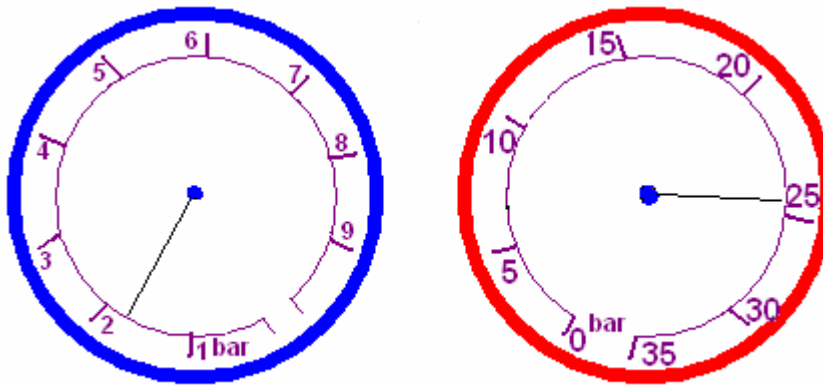
Baja: +2 bar. / Alta: +14 bares.

ELECTRO VENTILADOR GIRA AL CONTRARIO



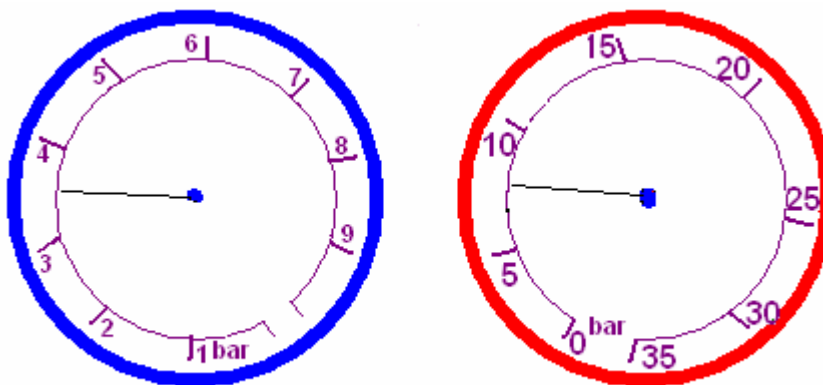
Baja: 2 bar. / Alta: +20 bares.

FILTRO DESHIDRATADOR OBSTRUIDO



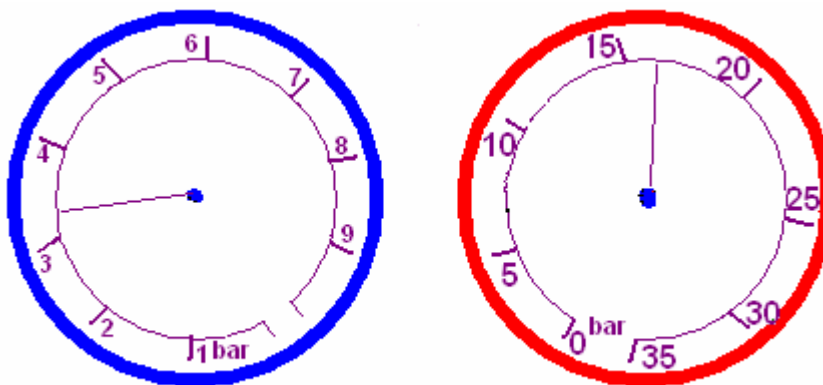
Baja: -2 bar. / Alta: -4 bares.

PERDIDA INTERNA DEL COMPRESOR



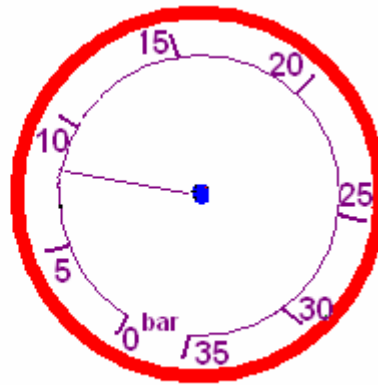
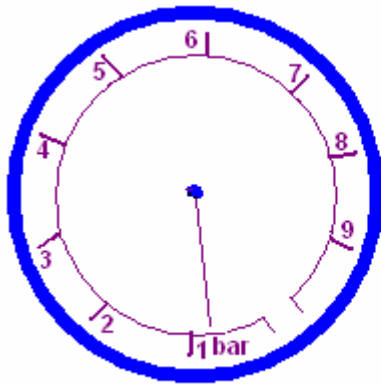
Baja: 3.5 bar. / Alta: 7-8 bares.

EXCESIVA PRESION EN ALTA Y BAJA



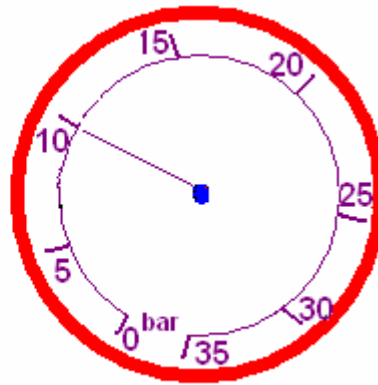
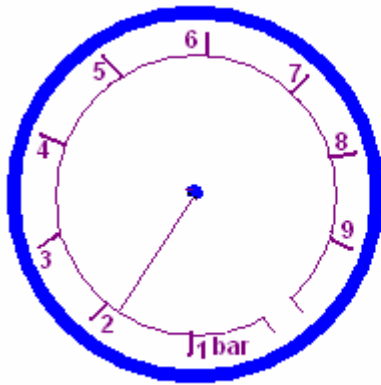
Baja: +3 bar. / Alta: +15 bares.

POCA CARGA DE GAS



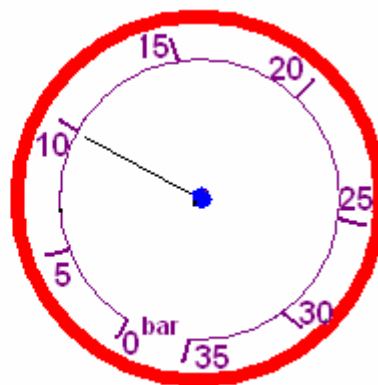
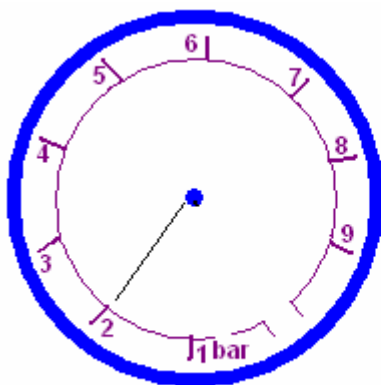
Baja: -1 bar. / Alta: 8-9 bares.

AIRE EN EL CIRCUITO



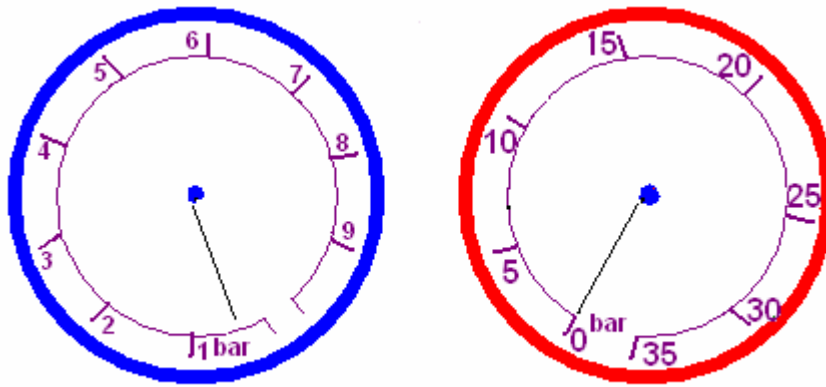
Baja: -2 bar. / Alta: 10 bares.

TERMOSTATO DE DESHIELO MAL AJUSTADO



Baja: 3.5 bar. / Alta: 7-8 bares.

MANOMETROS SIN CONECTAR



Baja: 0 bar. / Alta: 0 bares