



CONFORP

5º CONCURSO DE JÓVENES TÉCNICOS EN AUTOMOCIÓN.

1º.- ELECTROMECAÁNICA.

2º .- B.

3º LA CLIMATIZACIÓN EN EL AUTOMOVIL

4º.- I.E.S. "Emilio Canalejo Olmeda"

5º.- Daniel García Ruiz
Jesús Sánchez Polonio

6º.- Eugenio Hinojosa Moscoso.

C1. La historia del aire acondicionado automotor

Los primeros **autos** no eran precisamente cómodos; sus neumáticos delgados e interiores alfombrados proporcionaban un paseo muy incómodo. En el invierno los pasajeros se abrigan, y en verano el aire acondicionado era el resultado de la brisa que soplaba al viajar a 15 mph. Nada es más caliente que el interior de un auto, por lo que cuando los fabricantes de **autos** comenzaron a cerrar las cabinas, era obvio que se debía hacer algo con dicho **calor**; al principio se colocaron aberturas en el piso, pero esto trajo más polvo y sucio que aire acondicionado.

En 1884 William Whiteley tuvo la gran idea de colocar cubos de hielo en un contenedor debajo de la cabina de los carruajes y soplar aire adentro por medio de un ventilador conectado al eje. Una cubeta cerca de las aberturas del piso fue el equivalente en el automóvil; luego vino un **sistema** de enfriamiento por evaporación llamado *Wheater Eye* (Ojo climático), en el que se producía un efecto de disminución de la **temperatura** en el aire haciéndolo pasar sobre **agua**. Dicho sistema todavía se encuentra disponible en las VAN y los RV. Este sistema fue inventado por una compañía llamada Nash.

El primer auto con un sistema de **refrigeración** como los actuales fue el *Packard 1939*, en el que una *espiral enfriadora*, que no era más que un evaporador muy largo que envolvía toda la cabina, y cuyo sistema de **control** era el interruptor de un ventilador.

Luego vino *Cadillac*, que produjo 300 autos con aire acondicionado en 1941. Estos primeros **sistemas** de aire acondicionado tenían una gran desventaja, no existía un embrague en el compresor, por lo que éste siempre estaba encendido mientras en auto estaba en funcionamiento, y para apagar el sistema, se tenía que parar el auto, salir de éste, abrir el capó y quitar la correa del compresor. No fue sino hasta después de **la Segunda Guerra Mundial** que *Cadillac* promocionó una nueva **característica**: controles para el aire acondicionado. Estos controles estaban localizados en el asiento trasero, por lo que el conductor debía estirarse hacia el asiento trasero para apagar el sistema, pero aún así era mejor que apagar el carro y desconectar la correa del compresor.

Los sistemas de aire acondicionado fueron por muchos años una opción no muy común. No fue sino hasta 1966 que el *Motor Sevice Manual* publicó que se habían vendido 3 560 000 unidades de aire acondicionado para automóviles que las **ventas** de autos con la opción de aire acondicionado se dispararon. Para 1987 el número de unidades de aire acondicionado vendidas fue de 19 571 000. En la actualidad se estima que el 80% de los carros y camiones pequeños en uso poseen unidades de aire acondicionado.

El aumento de unidades de aire acondicionado instaladas en los autos en los 70s y los 80s se debió a que a finales de los 70s, en los **Estados Unidos** las personas comenzaron a mudarse hacia estados más calurosos. Luego las personas que compraban autos deseaban que éstos estuviesen equipados con todas las opciones disponibles. Los vendedores hacían más **dinero** con estas opciones extras, por lo que comenzaron a incluir equipos de aire acondicionado como una **característica** básica y no como una opción, a pesar de ser una de las características más caras. Con el **tiempo** las unidades de aire acondicionado fueron mejorando, por lo que los conductores no tuvieron que preocuparse por el **calor** que pasaban debido a que sus unidades de aire acondicionado no funcionaban bien.

Hoy día, las unidades de aire acondicionado son muy eficientes, con sistemas modernos como el ATC (**Control** automático de **temperatura**, por sus siglas en **inglés**), que es más confiable que los viejos termostatos. Las **computadoras** a bordo también se aseguran que tanto el conductor como los pasajeros se sientan cómodos.

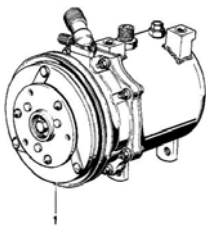
Las unidades de aire acondicionado automotoras están evolucionando continuamente, ahora hay más diseños de **compresores** y nuevos componentes electrónicos que mejoran la eficiencias de estos equipos; y no solo los componentes están evolucionando, por parte de los refrigerantes, los CFC (clorofluorocarbonos, también conocidos como R-12 o freón) están siendo reemplazados por otros **gases** refrigerantes como el R-134, que no contiene cloro, debido a que son contaminantes, especialmente dañinos para la **capa de ozono**.

2. Partes de un sistema de aire acondicionado automotor

La mayoría de los vehículos existentes poseen tres diferentes tipos de sistemas de aire acondicionado, pero la concepción y el **diseño** de estos tipos muy similares. Los componentes más comunes de estos sistemas son:

2.1. Compresor

Comúnmente denominado el **corazón** del sistema, como su nombre lo indica, comprime el **gas** refrigerante tomando para ello **potencia** del **motor** mediante una transmisión de corre. Los sistemas de aire acondicionado están divididos en dos lados, el lado de alta presión y el lado de baja presión; también denominados descarga y succión respectivamente. La entrada del compresor toma el **gas** refrigerante de la salida del evaporador, y en algunos casos lo hace del acumulador, para comprimirlo y enviarlo al condensador, donde ocurre la transferencia del calor absorbido de dentro del vehículo.



2.2. Condensador



Aquí es donde ocurre la disipación del calor. El condensador tiene gran parecido con el radiador debido a que ambos cumplen la misma función. El condensador está diseñado para disipar calor, y normalmente está localizado frente al radiador, pero a veces, debido al

diseño aerodinámico de la carrocería del vehículo, se coloca en otro lugar. El condensador debe tener un buen flujo de aire siempre que el sistema esté en funcionamiento. Dentro del condensador, el gas refrigerante proveniente del compresor, que se encuentra caliente, es enfriado; durante el enfriamiento, el gas se condensa para convertirse en líquido a alta presión.

Es un intercambiador de calor formado por un serpentín tubular que dispone de una gran superficie de refrigeración. Evacua el calor del líquido refrigerante que está gaseoso para pasarlo a líquido. Se coloca delante del radiador para que sea el aire que entra por el frontal el que enfríe el líquido.

El rendimiento del condensador depende de su forma física. Depende del número de serpentines, del grosor, del diámetro, de la longitud, del material con el que está hecho etc. Hay varios tipos:

Serpentín de tubo de cobre y aletas de aluminio:

Normalmente estos condensadores están formados por dos circuitos paralelos de tubo de cobre. Igual que en los evaporadores está formado por tiras de aletas embutidas y dobladas. A través de las mismas se colocan las horquillas de tubo de cobre. Formado el paquete los tubos son expansionados haciéndose el total contacto con las aletas. Finalmente se sueldan las curvas a los tubos en horquilla formando los circuitos y los tubos de entrada y salida.

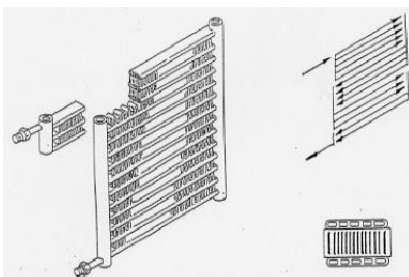
Serpentín de tubo reticulado:

Este modelo tiene la ventaja sobre otros modelos que su rendimiento es muy elevado y e precio menos caros que los otros. Entre los tubos planos va una aleta de aluminio embutida, y soldada al horno.

Flujo paralelo o multiflujo:

Este tipo es el de mayor rendimiento existente; su construcción es parecida a los radiadores. Formado por dos colectores laterales unidos por tubo reticulado extrusionado de sección muy delgada unos 2 mm de grosor en aluminio. Entre los tubos, aleta embutida rasgada y doblada en zigzag. Todo el conjunto es soldado al horno por el sistema NOCOLOCK. EL paquete de tubos es cambiado en sentidos direccionales de paso por medio de placas insertadas en los colectores. Este tipo de condensador fue proyectado para trabajar con el nuevo refrigerante R-134a.

Flujo paralelo y serpentines:



Este modelo también de un alto rendimiento es de fabricación similar al modelo anterior. Pero los tubos en vez de ser tramos rectos forman serpentines en forma de S con lo cual permite que las dilataciones y contracciones producidas al calentarse y enfriarse tiene un cierto nivel de elasticidad mejorando el rendimiento por fatiga.

2.3. Evaporador



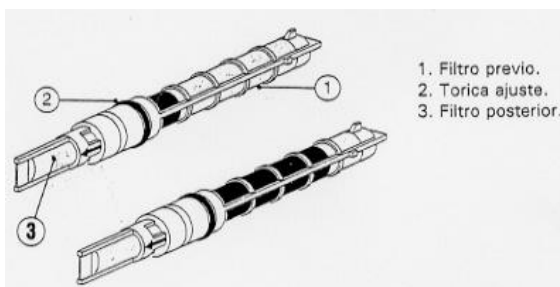
El evaporador está localizado dentro del vehículo, y sirve para absorber tanto el calor como el exceso de humedad dentro del mismo. En el evaporador el aire caliente pasa a través de las aletas de **aluminio** unidas a los tubos; y el exceso de humedad se condensa en las mismas, y el sucio y polvo que lleva el aire se adhiere a su vez a la superficie mojada de las aletas, luego **el agua** es

La temperatura ideal del evaporador es 0 °C (32 °F). El refrigerante entra por el fondo del evaporador como líquido a baja presión. El aire caliente que pasa a través de las aletas del evaporador hacen que el refrigerante dentro de los tubos se evapore (el refrigerante tiene un punto de ebullición muy bajo). En el **proceso** de evaporización el refrigerante absorbe grandes cantidades de calor, el cual es llevado por el refrigerante fuera del interior del vehículo. Existen otros componentes de los sistemas de aire acondicionado que trabajan en conjunto con el evaporador, puesto que deben existir controles para mantener la presión baja, y la temperatura, puesto que si ésta disminuye por debajo del **valor** mencionado anteriormente, **el agua producto** de la condensación del exceso de humedad no solo se condensará, sino que se congelará alrededor de los tubos del evaporador, y esto disminuye la **eficiencia** de la transferencia de calor en el mismo.

2.4. Dispositivos reguladores de presión

La temperatura del evaporador puede ser controlada mediante la regulación del flujo y la presión del refrigerante dentro del mismo. Existen muchos dispositivos creados para tal fin, a continuación se presentarán los que se encuentran más comúnmente:

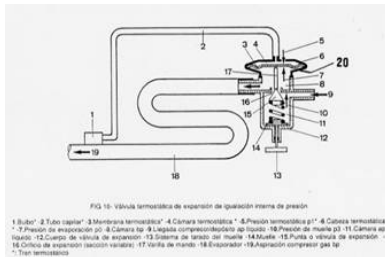
Tubo orificio:



Es probablemente el dispositivo más usado para regular la presión, y es el que más se utiliza en los vehículos de la Ford y la GM. Está localizado en el interior del tubo de entrada del evaporador, o en la línea de líquido, en algún lugar entre el condensador y la entrada del evaporador. Para conocer la ubicación exacta de este dispositivo, basta con tocar la línea de líquido y ubicar el punto donde la temperatura pasa de caliente a frío.

Válvula de expansión térmica:

Otro regulador de presión muy común es la válvula de expansión térmica, o TXV. Éste tipo de válvula mide tanto la temperatura como la presión, y es muy eficiente regulando el flujo de refrigerante que entra al evaporador. Existen diversos tipos de TXV; pero, a pesar de ser muy eficientes, tienen ciertas desventajas con respecto al sistema de tubo orificio, pues al igual que el tubo orificio se pueden obstruir con las impurezas del refrigerante, pero además poseen pequeñas partes móviles que se pueden atascar y tener un mal funcionamiento debido a la **corrosión**.



2.5. Depósito – secador

El depósito – secador se utiliza en el lado de alta presión de los sistemas que utilizan una válvula de expansión térmica. Éste tipo de válvula requiere de líquido refrigerante, y para tener la **seguridad** de que sólo eso entrará a dicha válvula, se utiliza el depósito – secador, el cual separa el gas y el líquido, además de eliminar la humedad y filtrar las impurezas. Normalmente el depósito – secador tiene un **vidrio** de nivel, en la parte superior, el cual se utiliza para recargar el sistema; en condiciones normales, las burbujas de vapor no deben ser visibles por el **vidrio** de nivel.

2.6. Acumulador

Los acumuladores normalmente son utilizados en sistemas que utilizan tubo orificio, y están conectados a la salida del evaporador, en donde almacena el exceso de líquido que no se evapora, debido a que si este líquido pasa al compresor éste se puede dañar; aunque ésta es su función principal, el acumulador también sirve para eliminar la humedad y las impurezas.

Filtro deshidratador:

Va colocado en el lado de alta presión a la salida del condensador y por él circula el líquido refrigerante en estado líquido. Actúa como depósito de reserva de refrigerante, filtra el líquido en circulación en la instalación, reteniendo impurezas. Absorbe la humedad contenida en la instalación para que no se cree hielo.



Necesidades del aire acondicionado

¿Para qué sirve?

Su misión es mejorar la sensación del conductor del automóvil y de sus acompañantes, para darle un grado más de confort en el ambiente. El conductor a partir de 26° o menos de 21° siente una sensación de calor y frío respectivamente que empeora el confort de los ocupantes. El calor en el coche se produce por la energía solar, sobre todo si el coche es de color oscuro, o la tapicería es oscura. También se produce por el hacinamiento de personas, es decir, el calor corporal, el calor de la carretera y el de los elementos del vehículo como el motor. Se basa en un intercambio de calor, mediante un principio termodinámico. Cuando dos cuerpos se unen el que tiene más calor cede temperatura al frío hasta igualar temperaturas superiores a los 800°K Kelvin.

La función del aire acondicionado es que logra mejorar la temperatura interior para hacer más acogedor la conducción y permanencia dentro del vehículo. Los especialistas también agregan que este accesorio, además, ya forma parte de la seguridad, pues al entregar condiciones de temperatura más agradables al conductor sus reacciones son más rápidas y certeras. El calor es uno de las principales razones que causan somnolencia e impiden un correcto estado de alerta.

Tipos de gas:

Refrigerantes

Anteriormente los sistemas de aire acondicionado automotores utilizaban como fluido de trabajo un refrigerante denominado *Freón* o es conocido comercialmente, *Freón*); pero estudios han determinado que el CFC-12 daña la capa de ozono, por lo que se dejó de fabricar en 1995, aunque todavía existen grandes inventarios de dicho refrigerante que están siendo usados hasta que se agote la existencia, aparte que el reciclaje del mismo asegura que seguirá estando disponible por un tiempo.

Para sustituir al CFC-12 se utiliza el R-134, el cual es el único refrigerante alternativo que ha sido probado y recomendado por los fabricantes de automóviles, que además aceptado por la EPA (Agencia estadounidense para la protección ambiental, por sus siglas en inglés); por lo que es utilizado en todos los automóviles fabricados a partir de 1995.

Existen otros refrigerantes alternativos en el mercado, como el GHG-X4, una mezcla de los siguientes refrigerantes: R-22, R-142b, R-124 y una pequeña cantidad (alrededor de 4%) de R-600 (Isobutano). Este es el refrigerante utilizado como sustituto para convertir los equipos ya instalados de aire acondicionado en los autos antiguos, con el fin de reemplazar el R-12. El isobutano presente en el GHG-X4 ayuda a que el aceite lubricante arrastrado con el refrigerante regrese al compresor, por lo que no es necesario cambios de aceite; y el isobutano se encuentra en tan pequeña proporción que el refrigerante no se convierte en inflamable, por lo que no existe peligro de explosión.

Carga del aire acondicionado

Las operaciones de carga o vaciado de un sistema de aire acondicionado se realizan por medio de una maquina sobre un carro móvil y esta provista de un conjunto de manómetros que permite, además, efectuar un diagnostico del sistema por comprobación de las presiones del circuito y control de estanqueidad del mismo.

En la plataforma inferior del carro se acopla una bomba de vacío, activada por el interruptor y conectada a través de una válvula a las canalizaciones principales de los circuitos de alta y de baja presión, así como el vacuómetro, a través de una válvula. Las válvulas de entrada de liquido y entrada de gas, respectivamente, también se conectan a las canalizaciones principales, en las cuales se disponen de los manómetros BP(baja presión) y AP(alta presión), a la entrada de estos se disponen unas válvulas capaces de aislarlos de la estación de carga. Las tuberías de alta presión de color rojo y baja presión de color azul quedan conectadas directamente a los respectivos manómetros, de manera que al conectarlas al sistema de aire acondicionado del vehiculo, indiquen directamente las presiones de sus respectivos circuitos.

El proceso que se debe seguir para la carga de un sistema de aire acondicionado es el siguiente:

- vaciado del fluido refrigerante del sistema de aire acondicionado
- llenado del cilindro de carga
- hacer el vacío de aire y deshumidificación del circuito del climatizador
- cargar con fluido refrigerante el sistema de aire acondicionado

En la utilización de la estación de carga deben tenerse algunas precauciones, con el fin de evitar incidentes, tanto del equipo, como de la instalación

- en el momento de conectar la estación de carga a la instalación, deberán encontrarse cerradas todas las válvulas y los interruptores desactivados
- la válvula del vacuómetro solo debe abrirse en el momento de hacer el vacío de la instalación. De igual modo, la válvula de vacío solo debe abrirse en esta operación.
- es muy importante que con el circuito cargado no se encuentren abiertas a la vez las válvulas de alta y baja presión, pues se produciría un cortocircuito en la estación que podría dañar el compresor.

El conexionado de la estación de carga al sistema de aire acondicionado del vehiculo se realiza por medio de los tubos flexibles. Los cuales se conectan al circuito en las válvulas de que esta provisto, emplazadas generalmente en el mismo compresor o en las tuberías respectivas de alta y baja presión, estas válvulas están convenientemente señalizadas, para conectar a cada una el tubo que corresponda (alta o baja presión)

La cantidad de fluido que ha de ser introducida en el sistema de climatización esta determinada por el fabricante y suele medirse en volumen mediante el cilindro de carga de la estación.

Sistemas modernos de climatizacion

El climatizador Climatronic con control de temperatura de dos zonas permite ajustar individualmente las temperaturas para los lados del conductor y del acompañante. La máxima diferencia de temperatura posible viene determinada por el tamaño del habitáculo y por la disposición de las salidas de aire. En el Volkswagen Golf, por ejemplo, se puede alcanzar una diferencia de temperatura de 2°C.

Cómo funciona el aire acondicionado de tu auto

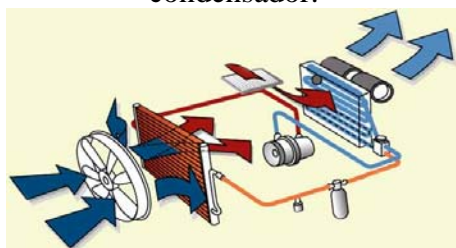
Cualquier sistema de aire acondicionado automotriz emplea cuatro partes básicas: un compresor mecánico, impulsado por el motor del vehículo; una válvula de expansión, la cual es una restricción hacia donde bombea el compresor; y dos intercambiadores de calor, el evaporador y el condensador. Además, se requiere del refrigerante que fluye a través del sistema.

El compresor (impulsado con una banda) utiliza potencia del motor para comprimir y circular el gas refrigerante a través del sistema. El refrigerante pasa a través del condensador en su camino de la salida del compresor hacia la válvula de expansión. El condensador se localiza fuera del compartimiento de pasajeros, comúnmente enfrente del radiador del vehículo. El refrigerante pasa de la válvula de expansión al evaporador y, después de pasar por la tubería del evaporador, es regresado al compresor. El evaporador está localizado dentro del compartimiento de pasajeros del vehículo.

Cuando el compresor entra en funcionamiento, jala refrigerante de la tubería del evaporador y lo empuja hacia la tubería del condensador disminuyendo la presión del evaporador e incrementando la del condensador. Cuando las presiones de operación adecuadas se establecen, la válvula de expansión se abrirá y permitirá al refrigerante regresar al evaporador a la misma velocidad que el compresor lo está retirando. Bajo estas condiciones, la presión en cada punto del sistema alcanza un nivel constante, pero la presión del condensador será mucho mayor que la presión del evaporador.

La presión en el evaporador es lo suficientemente baja para que el punto de ebullición del refrigerante sea bastante inferior a la temperatura interior del vehículo. Por lo tanto, el líquido se evapora, remueve calor del interior y sale del evaporador como gas. El efecto calorífico producido al pasar el refrigerante a través del compresor le impide al gas licuarse y ocasiona que sea descargado del compresor a muy altas temperaturas.

Este gas caliente pasa al condensador. La presión en este lado del sistema es lo suficientemente alta para que el punto de ebullición del refrigerante esté muy por encima de la temperatura exterior. El gas se enfriará hasta llegar a su punto de ebullición y se condensará al ser absorbido el calor por el aire exterior. El refrigerante líquido se vuelve a forzar a través de la válvula de expansión por la presión del condensador.



Tipos de compresores:



Hace circular el fluido refrigerante en el interior del sistema. El fluido primero se aspira en forma de vapor, con baja presión y poca temperatura y luego lo impulsa al sistema de alta presión con más temperatura. El compresor en un extremo tiene una polea que gira con el giro de las demás poleas de la distribución del motor. En primer lugar no se encuentra accionado, cuando lo accionamos un embrague electromagnético se activa y gira también el compresor. Es por eso que cuando activamos el aire acondicionado el motor tiene más carga y por ello es debida su disminución de potencia. El compresor como otros elementos del automóvil necesita estar lubricado. En este caso hay un 40% de este lubricante que se mezcla con el líquido refrigerante para que circulen a la par y lubriquen las zonas necesarias del circuito, como por ejemplo la válvula de expansión. Cabe decir que el compresor trabaja mediante gas, ya que líquido destruiría parte de sus componentes.

Su funcionamiento es debido a que la polea mueve un plato de mando a través de un rotor de levas, montado en unos cojinetes axiales. Las bielas fijadas al plato de mando están unidas por rótulas que mueven émbolos en translación. En la cara posterior se encuentra la culata que tiene unas válvulas de láminas que regulan la entrada y salida del fluido en los cilindros. Hay varios tipos:

Compresores Reciprocantes:

El diseño de este tipo de compresores es similar a un motor de automóvil moderno, con un pistón accionado por un cigüeñal que realiza carreras alternas de succión y compresión en un cilindro provisto con válvulas de succión y descarga. Debido a que el compresor reciprocante es una bomba de desplazamiento positivo, resulta apropiado para volúmenes de desplazamiento reducido, y es muy eficaz a presiones de condensación elevada y en altas relaciones de compresión.

Compresores de tipo abierto:

Los primeros modelos de compresores de refrigeración fueron de este tipo. Con los pistones y cilindros sellados en el interior de un Cáster y un cigüeñal extendiéndose a través del cuerpo hacia afuera para ser accionado por alguna fuerza externa. Tiene un sello en torno del cigüeñal que evita la pérdida de refrigerante y aceite del compresor. Este compresor ha sido reemplazado por el moto-compresor de tipo semihermético y hermético, y su uso continua disminuyendo a excepción de aplicaciones especializadas como es el acondicionamiento de aire para automóviles.

Moto-compresores semiherméticos:

Este tipo de compresores fue iniciado por Copeland y es utilizado ampliamente en los populares modelos Copelametic. El compresor es accionado por un motor eléctrico montado directamente en el cigüeñal del compresor, con todas sus partes, tanto del motor como del compresor, herméticamente selladas en el interior de una cubierta común. Se eliminan los trastornos del sello, los motores pueden calcularse específicamente para la carga que han de accionar, y el diseño resultante es compacto, económico, eficiente y básicamente no requiere mantenimiento. Las cabezas cubiertas del estator, placas del fondo y cubiertas de Carter son desmontables permitiendo el acceso para sencillas reparaciones en el caso de que se deteriore el compresor.

Moto-compresor hermético:

Este fue desarrollado en un esfuerzo para lograr una disminución de tamaño y costo y es ampliamente utilizado en equipo unitario de escasa potencia. Como en el caso del moto-compresor semihermético, el motor eléctrico se encuentra montado directamente en el cigüeñal del compresor, pero el cuerpo es una carcasa metálica sellada con soldadura. En este tipo de compresores no pueden llevarse a cabo reparaciones interiores puesto que la única manera de abrirlos es cortar la carcasa del compresor.

MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO

El objetivo de darle mantenimiento al equipo de aire acondicionado, es mantenerlo en óptimas condiciones y así minimizar fallas más costosas para el usuario.

El trabajo de mantenimiento automotriz se inicia con un procedimiento sistemático para establecer con exactitud qué es lo que está mal, si el diagnóstico del problema es lo suficientemente exhaustivo y preciso, es posible localizar y reparar al mismo tiempo todos los problemas probables. Un diagnóstico inexacto o incompleto suele conducir a una reparación incompleta, lo que significa una pérdida de tiempo y posiblemente también de refrigerante.

Una preocupación aún mayor para los técnicos es la reparación que falla después

de que el vehículo ha salido del taller. En el campo del mantenimiento automotriz,

un auto que regresa se suele reparar a expensas del taller y del mecánico. Esto puede originar una pérdida inmediata del tiempo y dinero, pero la pérdida más grande es con frecuencia la reputación del taller.

En consecuencia, como todo en esta vida tiene un periodo de vida útil, es necesario tomar conciencia de cuidar las cosas de manera tal que procuremos prolongarla hasta donde sea posible.

El aire acondicionado de los automóviles no escapa de ello por lo que existen procedimientos técnicos para brindarle al aire acondicionado un servicio de mantenimiento preventivo, procurando con ello minimizar, "no eliminar", futuros daños cuyas reparaciones resulten costosas.

Tal es el caso, que se recomienda que cada 20,000 Km ó 18 meses, el auto sea llevado a un taller de servicio de **Refrigeración Automotriz** que tenga personal altamente calificado y certificados con herramientas apropiadas para el servicio y

mantenimiento de aire acondicionado.

Es importante recalcar que deben ser talleres serios, de prestigio, de reputación intachable y con la suficiente capacidad de brindar una garantía certificada, ya que hay en nuestro medio cualquier cantidad de personas no aptas para desempeñar el servicio trayendo como consecuencia la pérdida de tiempo y dinero.

Muchos propietarios de vehículos reponían la carga de refrigerante en los autos y efectuaban otras reparaciones menores sin ayuda de manuales o de una instrucción adecuada. Ahora es muy posible un fracaso si lo hace en autos nuevos.

Normalmente, un mantenimiento preventivo o de rutina consiste en:

- " la limpieza del evaporador (pieza usualmente de aluminio y costosa)

- " cambio del filtro secador (botella deshidratadora que procura recolectar o absorber la humedad interna del producto líquido refrigerante)

- " reemplazo de la válvula de expansión (controla el flujo de refrigerante hacia el evaporador)

- " cambio de los sellos (anillos de caucho)

- " hacer un vacío al sistema que debe durar por lo menos 40 minutos

- " agregar aceite al compresor

- " finalmente cargarlo con su respectivo refrigerante el cual puede ser R-12 (CFC) ó R-134 (HFC). Un sistema que le hace falta 10% de refrigerante, costará 20% más en su operación

La revisión de estos sistemas, estrictamente requiere tanto de entrenamiento especializado, como herramientas diseñadas para uno u otro sistema.

Sin un mantenimiento regular, el aire acondicionado pierde aproximadamente 5% de su eficiencia original por cada año de operación, si se le da un mantenimiento adecuado se podrá mantener el 95% de la eficiencia original.

LO QUE DEBE CONSIDERAR.

Según el especialista, lo más frecuente respecto a problemas con el sistema de aire acondicionado es el mal olor. Dicha situación en un principio puede ser tolerable e incluso por momentos pasa desapercibida.

Siendo un dispositivo que genera humedad, comentó, la producción de hongos es común y es necesario eliminarlos con sustancias especiales.

El especialista recomienda, encender su sistema de aire acondicionado con las ventanas abiertas sin abordarlo; espere unos 3 minutos para evitar la inhalación de algún tipo de impureza y hasta que se logre la temperatura deseada.

"Muchas de las veces, las afecciones en la garganta resultan de respirar la primera expulsión de polvo y aire muy frío" dijo.

Considere que un sistema de aire acondicionado apagado por mucho tiempo producirá más

Diagnostico de averías

Cuando se produce un anormal funcionamiento del sistema climatizador de un vehículo, deberá seguirse un orden racional de verificaciones, mediante el cual se detectara el componente defectuoso, procediendo a continuación a efectuar la oportuna reparación o sustitución.

En la operación de diagnostico de un sistema climatizador, debe tenerse en cuenta la estrategia de funcionamiento de cada modelo en particular, pues ya se ha dicho que en el funcionamiento se producen cortes en determinadas condiciones. Así, por ejemplo para mejorar la estabilidad del régimen del motor a relentí, cuando el compresor embraga o desembraga, se envía la correspondiente información a la central electrónica del sistema de inyección, de manera que esta modifique el caudal inyectado de acuerdo con las condiciones de funcionamiento del motor. Del mismo modo, en ciertos sistemas se corta la corriente para el embrague del compresor en las fases de aceleración par obtener una mejor respuesta del motor.

En algunos vehículos (fundamentalmente en los motores diesel), se dispone una estrategia de funcionamiento específica para el arranque en pendiente, que consiste en cortar el funcionamiento del sistema climatizador en estas circunstancias, evitando que reste potencia al motor. Para ello se disponen sendos interruptores en los pedales de embrague y un acelerador, de manera que cortan la corriente del embrague del compresor cuando se encuentra pisado el embrague y un poco el acelerado el motor, condiciones estas que corresponden al arranque en pendiente. Completa la instalación un temporizador regulado de manera que el corte de corriente del compresor se establezca durante un tiempo limitado, comprendido generalmente entre 4 y 6 segundos (tiempo de duración de la maniobra de arranque).

Otra estrategia adoptada en muchos sistemas es la de cortar el funcionamiento del climatizador para temperaturas ambientes inferiores a 8°C, o cuando el motor alcanza una temperatura excesivamente alta. En ambos casos, es la sonda de temperatura del motor la que pilota el corte. También se produce este en condiciones de aceleración a plenos gases, siendo en este caso un interruptor situado en el pedal del acelerador el que comanda la señal.

Los sistemas automáticos de climatización controlados por una central electrónica disponen generalmente de un sistema codificado de averías, de manera que cualquier anomalía de funcionamiento queda memorizada y puede ser leída posteriormente mediante un comprobador adecuado. En otros casos, la propia unida de control del climatizador permite la lectura de códigos siguiendo un determinado proceso, que consiste generalmente en pulsar a la vez dos de las teclas de mando de regulación durante unos segundos, con lo cual aparecen las oportunas indicaciones en la pantalla del indicador, con un código de cifras que indica la avería. En estos casos, si se desconecta la batería del vehículo, queda borrada la memoria de avería.

Verificaciones eléctricas

Un gran número de las averías que se producen en los sistemas de climatización son ocasionadas por los componentes electrónicos del mismo, como sondas, presostatos, reles, conexiones eléctricas, etc. Esto determina la verificación de estos componentes y las señales que reciben o generan y para ello es preciso guiarse con el correspondiente esquema eléctrico de la instalación.

En función de las averías detectadas, se comprobará la alimentación de corriente de los diferentes reles y sondas y las señales de estas, siguiendo un proceso lógico de verificaciones. Así, por ejemplo, si la avería consiste en que no entra en funcionamiento el compresor, deberá comprobarse en primer lugar si llega corriente al embrague electromagnético del mismo cuando se acciona el mando de puesta en marcha del sistema climatizador. Si hay ausencia de tensión eléctrica en este punto, deberá seguirse la instalación eléctrica en sentido contrario al de la corriente y, en este caso, se llega tensión directa a este rele y a su bobina de accionamiento hasta donde llega desde el termostato antihielo, que a su vez la toma del presostato trifuncion, que se alimenta a su vez de rele a través de la vía de la central electrónica.

En el proceso de verificaciones descrito, donde en el funcionamiento del sistema intervienen distintas sondas y presostatos, debe tenerse en cuenta que estos componentes cortan el circuito eléctrico cuando las temperaturas y presiones del sistema climatizador exceden los valores especificados. Por ello, cuando se detecte un corte de corriente en unos de estos elementos, deberá comprobarse la presión o temperatura a la que se ha producido para conocer si este componente es defectuoso. A título orientativo diremos que el termocontacto del evaporador corta la corriente para temperaturas comprendidas entre 2.5 y 3.5°C y la establece para valores de 4 a 5°C. El presostato trifuncion, en la vía de accionamiento del electroventilador del condensador, se activa por la primera velocidad a un valor de presión comprendido entre 14 y 18 bar y para la segunda entre 16 y 20 bar, todo ello en los circuitos que utilizan el gas 134^a, siendo los valores de presión inferiores en aproximadamente 3 bar para el gas R-12.

Del mismo modo, si la avería consiste en que no funciona el motoventilador del climatizador 8, se comprobará si le llega tensión desde el borne del conjunto de resistencias que, a su vez, la recibe del mando regulador de velocidad y de los reles, que están comandados por el pulsador de marcha del aire acondicionado y el de reciclado.

La verificación de los presostatos puede realizarse con un polímetro en la función de resistencias. Conectadas las puntas de prueba a los bornes correspondientes (en este caso a los presostatos de baja y alta presión) debe haber continuidad para condiciones de motor parado. Si se desmonta el presostato y se comprueba fuera del vehículo, el interruptor correspondiente a la baja presión estará abierto y no dará continuidad el polímetro. Del mismo modo, si se anula el funcionamiento de los electroventiladores de refrigeración para que suba la presión máxima en el circuito, cuando se alcancen los 28 bar se abrirá el presostato de alta y en estas condiciones tampoco debe haber continuidad.

Es necesario precisar que el presostato solo puede desmontarse si la instalación está vacía, salvo en los casos en que este previsto de una válvula de seguridad, que incorporan en general todos los presostatos actuales. Si no se está seguro de que existe esta válvula, no debe desmontarse el presostato sin vaciar la instalación. No obstante, si la operación de desmontaje se realiza lentamente, en caso de que no exista válvula de seguridad se notará una pequeña fuga de gas cuando se afloje el presostato, que advertirá de la situación para no proseguir con el desmontaje.

El correcto funcionamiento del presostato intermedio, que activa los electroventiladores a velocidad máxima, se comprobará haciendo funcionar el sistema y comprobando la

presión en el lado de alta. Cuando se alcance el valor estipulado deben ponerse en marcha rápida los electroventiladores. En esta situación, si se comprueba el presostato con el polímetro dará continuidad.

Los sistemas totalmente automáticos equipan sensores electrónicos de presión en el circuito de refrigerante. Su verificación se puede llevar a cabo a través de la herramienta de diagnóstico, visualizando en pantalla este componente y la lectura registrada, que deberá estar acorde a la medida de presión registrada por el reloj y cuyos valores deberán progresar de forma lineal entre los extremos del margen permitido de lecturas. También puede verificarse el componente con ayuda de un voltímetro, conectando las puntas de prueba entre la vía de la señal y de la masa, obteniendo un valor que, generalmente, oscila entre los 0 y los 5 voltios.

Por lo que se refiere a la verificación de las sondas de temperatura, cualquiera que sea su tipo, se realiza midiendo su resistencia eléctrica, que debe ser la estipulada por el fabricante y varía en función de la temperatura. A título orientativo diremos que en todos los casos esta resistencia varía entre 1200 y 3500 ohmios a la temperatura de 20°C, pero en cualquier caso, acercando una llama a la sonda o sumergiéndola en agua caliente, debe observarse una variación de la resistencia en sentido de disminuir.

La verificación del correcto funcionamiento de las distintas trampillas del bloque climatizador se realiza haciéndolas funcionar, por medio del mando correspondiente. El estado del motor eléctrico de accionamiento y del sensor de posición del mismo se comprueban con el óhmetro.

Las verificaciones eléctricas que se deben llevar a cabo en el compresor son las relativas al estado del embrague electromagnético, verificando el valor óhmico de su bobinado. Una lectura próxima a cero indica que la bobina está en cortocircuito y una lectura de infinito indica que está cortada.

NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Las normas son sencillas, nos debemos de cubrir las partes en las que podamos ingerir el gas o dañarnos algunos órganos.

Para ello utilizaremos una mascarilla para no aspirar el gas y gafas de protección para los ojos de manera que impidamos que el gas llegue a tener contacto directo con ellos. Se hará necesario utilizar el traje adecuado para dicho trabajo así evitaremos cualquier contacto con el refrigerante, aceites etc.

Los guantes es una medida importante a utilizar ya que al tratar con tuberías de alta presión las temperaturas que alcanzan son elevadas y así evitaremos el riesgo de quemarnos por contacto directo con dichas tuberías.

Debemos asegurarnos siempre en conectar el cargador de aire acondicionado adecuadamente, de manera que las tuberías de alta y baja presión se conecten con su toma correspondiente.

Debemos asegurarnos que tipo de gas debemos añadir al circuito y la cantidad que soporta.

Índice

Pag 1: la historia del aire acondicionado

Pag 2-5: partes de un sistema de aire acondicionado

Pag 6: necesidades del aire acondicionado

Pag 6: tipos de gas

Pag 7: carga del aire acondicionado

Pag 7: sistemas modernos del aire acondicionado

Pag 8: como funciona el aire acondicionado

Pag 9-10: tipos de compresores

Pag 10-11: mantenimiento del circuito

Pag 12: diagnostico de averías

Pag 13-14: verificaciones eléctricas

Pag 14: normas de seguridad e higiene

Bibliografía

Libro de sistemas de seguridad y confortabilidad.

www.mecanicovirtual.com

www.valeo.com

www.verificaciones.com

[www.sistemas de climatización bizona.com](http://www.sistemas.declimatización.bizona.com)