

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

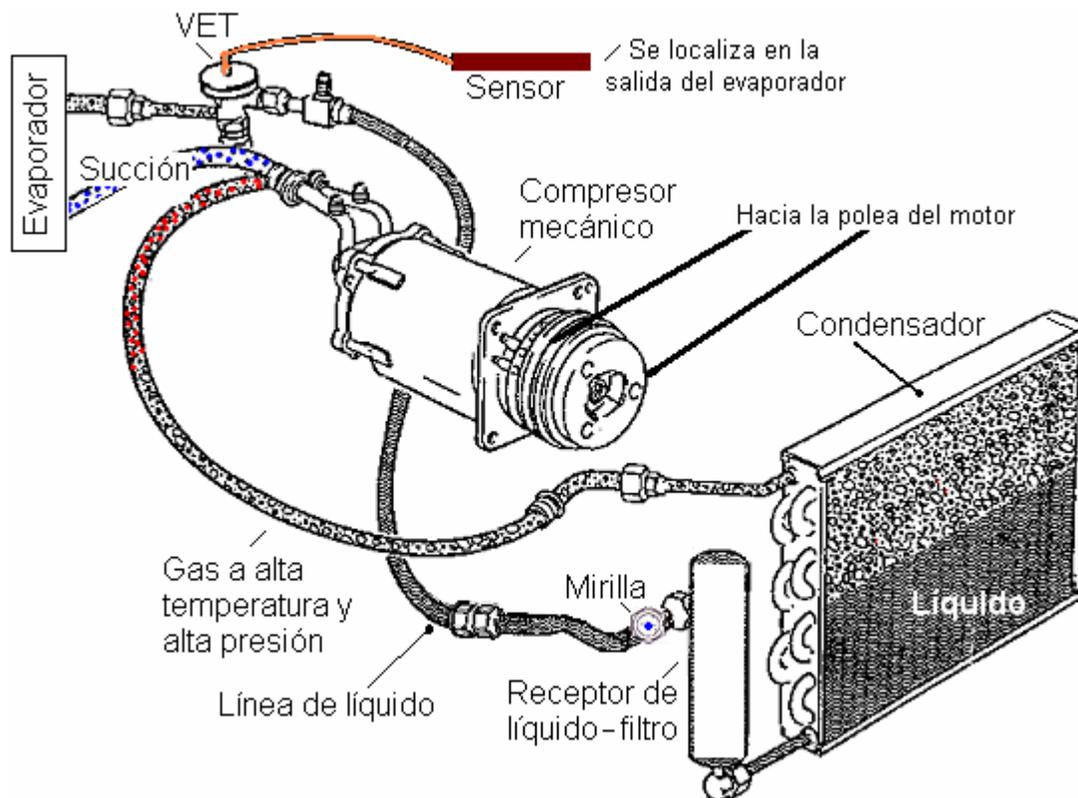
**Estudiar primero estos capítulos:** Atmósfera, Principios de refrigeración, Soldadura, Refrigerantes, Manómetros, Accesorios, Recuperar y reciclar, compresores, electricidad básica.

### Historia del acondicionador de aire del automóvil:

En el 1927 aparecieron los primeros automóviles con un sistema de acondicionamiento de aire, en 1940 se comenzaron a vender los primeros autos con acondicionadores de aire. La primera marca de carros en vender sus autos con acondicionadores de aire fue Packard. Las unidades de acondicionamiento de aire para autos están diseñadas para mantener dentro del carro entre 15 a 20 grados F por debajo a la temperatura que domine el ambiente.

### FUNCIONAMIENTO:

Los sistemas de aire acondicionado para automóviles utilizan los mismos componentes básicos que hemos estudiado hasta hoy, estos son: Compresor mecánico, válvula de expansión (VET), un evaporador y un condensador. El refrigerante es succionado por el lado de baja del compresor, el cual le eleva la presión y la temperatura y lo descarga en el condensador en forma de vapor. El gas a alta presión y alta temperatura pasa por el serpentín del condensador donde pierde el calor que transporta y se convierte en líquido. Saliendo del condensador en estado líquido. El refrigerante pasa por el filtro receptor de líquido, hasta la válvula de expansión.

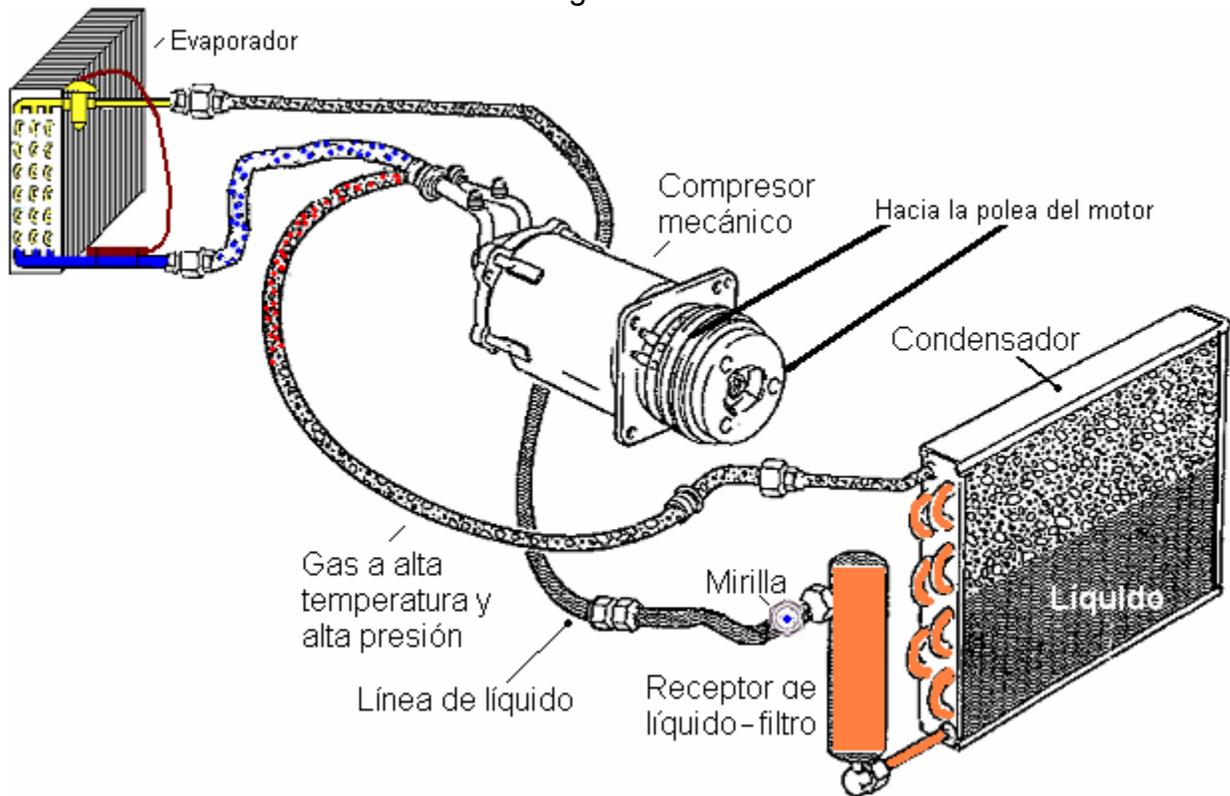


El condensador esta localizado fuera del área para pasajeros, generalmente enfrente del radiador.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### El evaporador:

Está localizado dentro del compartimiento de pasajeros. Cuando el compresor se activa succiona refrigerante del serpentín del evaporador y lo fuerza dentro del serpentín del condensador; bajando la presión en el evaporador y aumentando la presión en el condensador. Cuando estas presiones de operación han sido establecidas, la válvula de expansión se abrirá, y permitirá que el refrigerante regrese al evaporador, tan rápido como el compresor lo facilite. La presión en cada punto del sistema alcanzará un nivel constante, pero la presión del condensador será más alta que la presión en el evaporador. La presión en el evaporador es bastante baja para que el punto de ebullición del refrigerante sea más baja que la temperatura del interior del vehículo. De esta forma el líquido hervirá y absorberá el calor del interior cambiando su estado a gas.



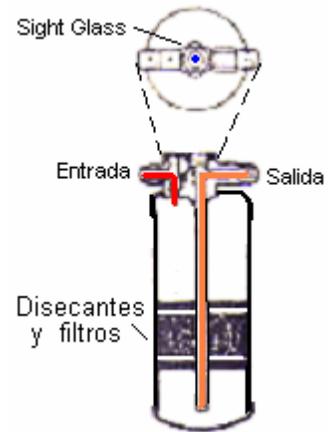
El evaporador utiliza la diferencia entre la temperatura del refrigerante y la temperatura del interior del compartimiento de pasajeros para hacer su trabajo de refrigerar. El abanico del evaporador extrae el aire del interior del auto y lo impulsa a altas velocidades a través del serpentín del evaporador. Cuando hay mucho calor dentro del auto, se debe utilizar la velocidad máxima del ventilador para que el refrigerante se evapore con mayor rapidez y se extraiga una mayor cantidad de calor del interior. Cuando la temperatura del interior del vehículo haya bajado hasta lograr un nivel de comodidad, el ventilador debe moverse a una velocidad más lenta. De esta manera, el aire estará más tiempo en el serpentín del evaporador y se registra una baja en la temperatura del aire que se descarga, debido a la extracción de la humedad contenida en el aire.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Filtro, secador y recibidor.

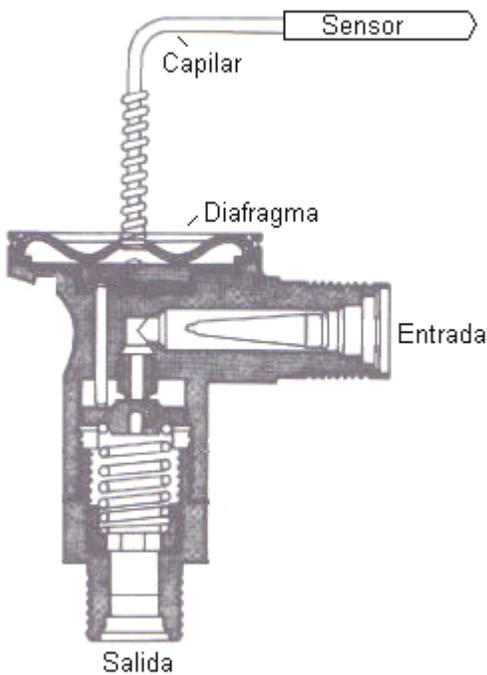
El recibidor de líquido y filtro secador, almacena cualquier exceso de líquido refrigerante y luego lo entrega en forma continua al evaporador. La sección secadora está destinada a retener la humedad que este presente en el sistema. Tiene también una sustancia que filtra las partículas de materias extrañas que se quedaron dentro del sistema durante la instalación. La mayor parte de los recibidores están provistos una ventanilla para inspeccionar el flujo del líquido refrigerante.

Algunos utilizan una válvula de alivio de presión diseñada para que se rompa en caso de acumularse presiones excesivamente altas dentro del sistema.



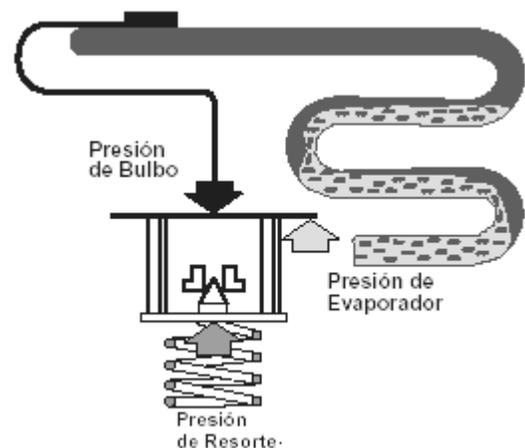
con

### V.E.T.



La válvula de expansión regula el flujo de refrigerante al evaporador, asegurándose de esta manera que el evaporador esté tan lleno como sea posible, sin permitir que el líquido alcance la línea de succión del compresor.

Bajo condiciones de funcionamiento normales, la posición del diafragma de la válvula de expansión se determina por la diferencia entre la presión del evaporador y la presión que se genera en el bulbo sensor. Ambas presiones, son directamente proporcionales a las bajas temperaturas.



## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

**Refrigerantes:** Leer páginas 135-136

### Diclorodifluorometano R-12



No es tóxico, inflamable ni corrosivo. Tiene un bajo calor latente de condensación por eso su aplicación en equipos de acondicionamiento de aire para automóviles.

Los escapes se pueden detectar con "Halide Torch", agua de jabón y detector electrónico. Hierve a (-21.68 °F) El calor del cilindro es blanco.

Su fórmula química es  $\text{CCL}_2\text{F}_2$ . Es dañino a la capa de Ozono y debe ser recuperado totalmente del sistema. Es compatible con el aceite mineral.



### Refrigerante 134-a

El refrigerante R-134a (Tanque azul claro) sustituye al R-12. Sus aplicaciones incluyen el reemplazo y uso en instalaciones nuevas de acondicionamiento de aire en automóviles. Este refrigerante (HFC-134<sup>a</sup>) no contiene cloro y puede ser usado en muchas aplicaciones que actualmente usan CFC-12. Sin embargo en algunas ocasiones se requieren cambios en el diseño del equipo para optimizar el desempeño del R134<sup>a</sup>. Las propiedades termodinámicas y físicas del R 134<sup>a</sup> y su baja toxicidad lo convierten en un reemplazo seguro y muy eficiente del CFC-12. Este refrigerante no debe ser mezclado con aire para pruebas de fuga. Su composición es de 100% HFC-134<sup>a</sup>. No es compatible con el aceite mineral y requiere lubricante polyolester.

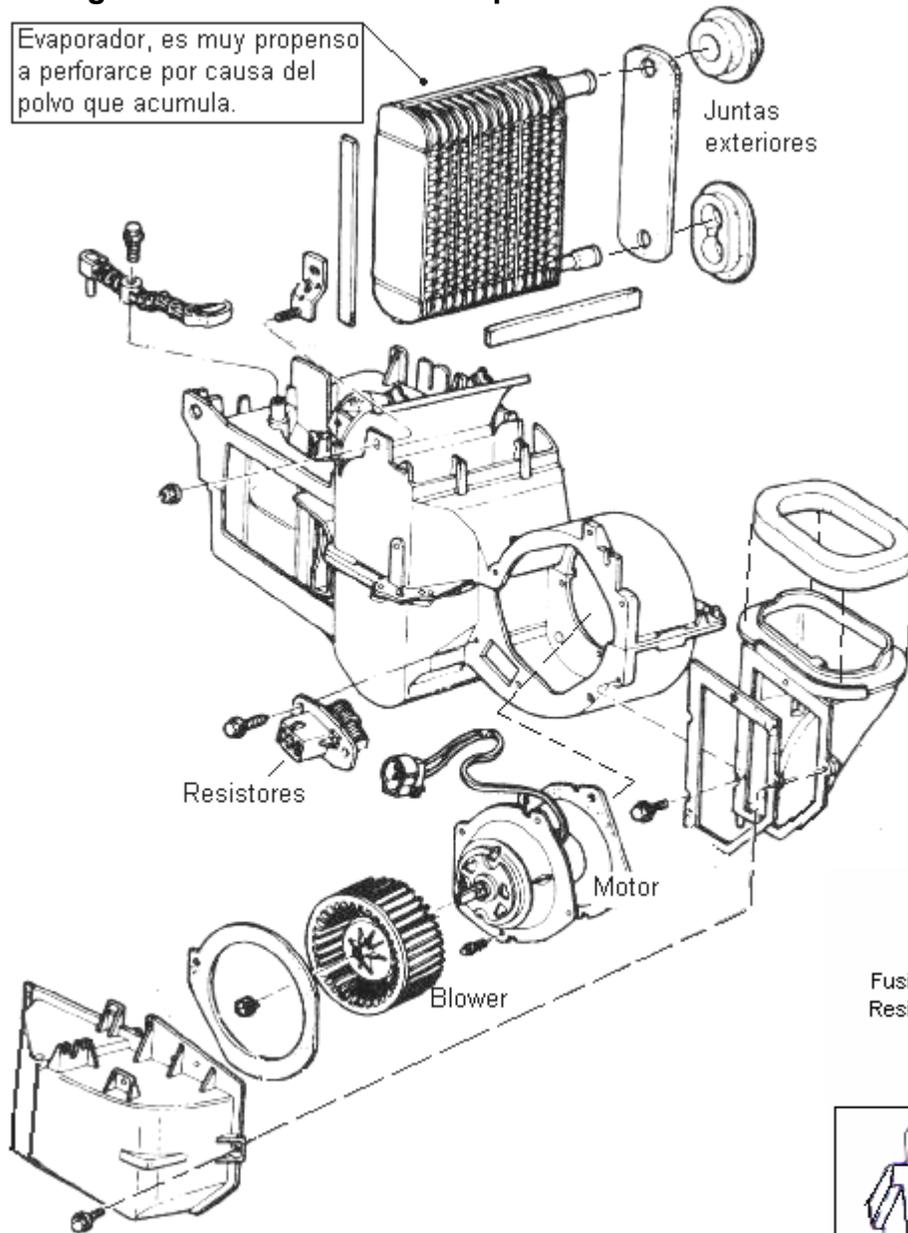
En el uso y manejo de refrigerantes, hay dos secciones que se deben cumplir:

Son la sección 608 que cubre las emisiones de servicio, operación y desechos de sistemas estacionarios y la sección 609 que cubre las emisiones de operación y desecho de automóviles, camiones y otras aplicaciones móviles.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

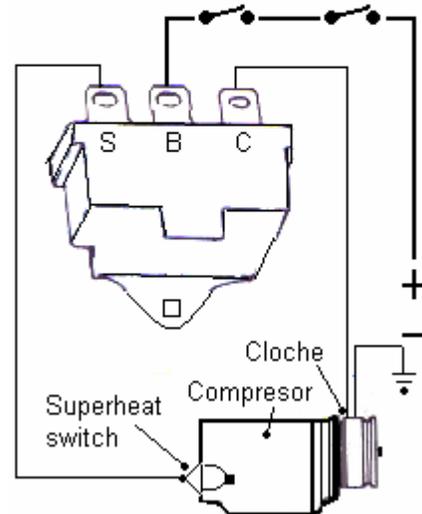
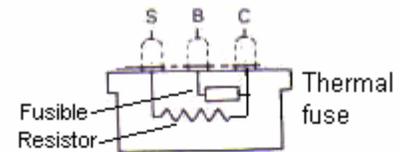
### Configuración mecánica del evaporador.

Evaporador, es muy propenso a perforarse por causa del polvo que acumula.



Típicamente este arreglo se encuentra debajo del tablero de instrumentos (Dash) del automóvil, frente al asiento del pasajero.

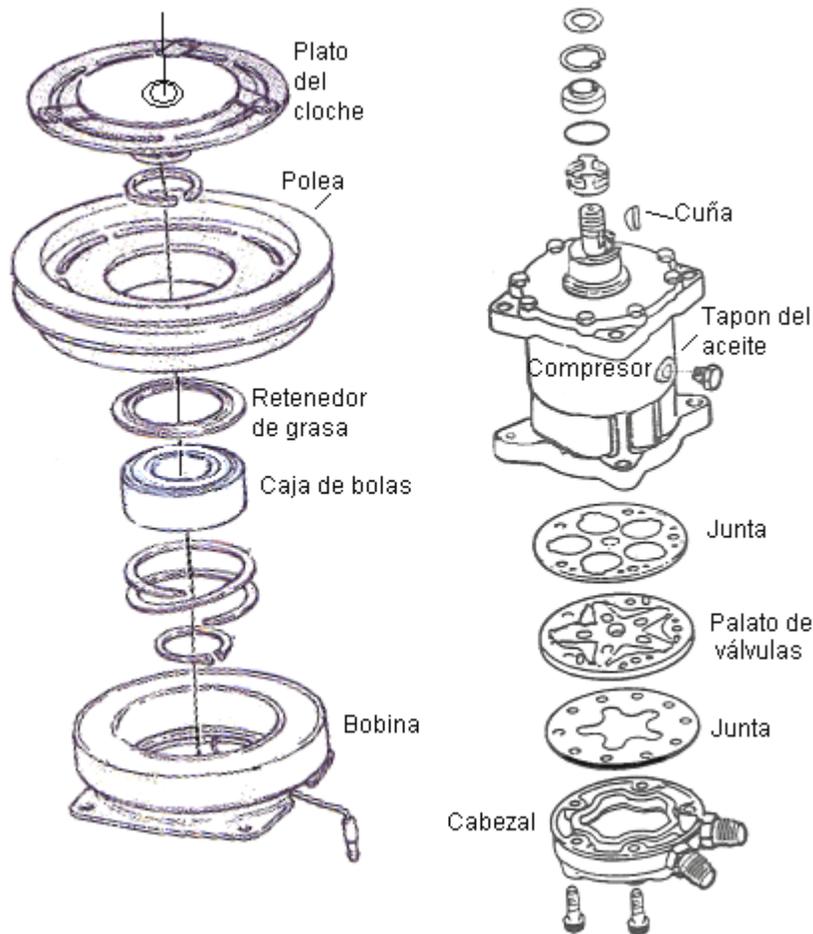
Se requiere paciencia, arte y delicadeza, para remover o instalar este sistema, recuerde que el auto no es suyo y debe mantenerlo en las mismas condiciones que fue recibido.



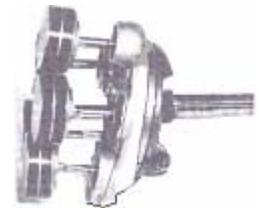
## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Compresores, sus partes y su lubricación.

Un compresor es en realidad, una bomba de calor mecánica. Las válvulas de succión y de alta abren y cierran de acuerdo a las presiones que originan los pistones. Normalmente usan de dos a seis pistones, conectados a través de una biela que a su vez los conecta con el cigüeñal del motor.



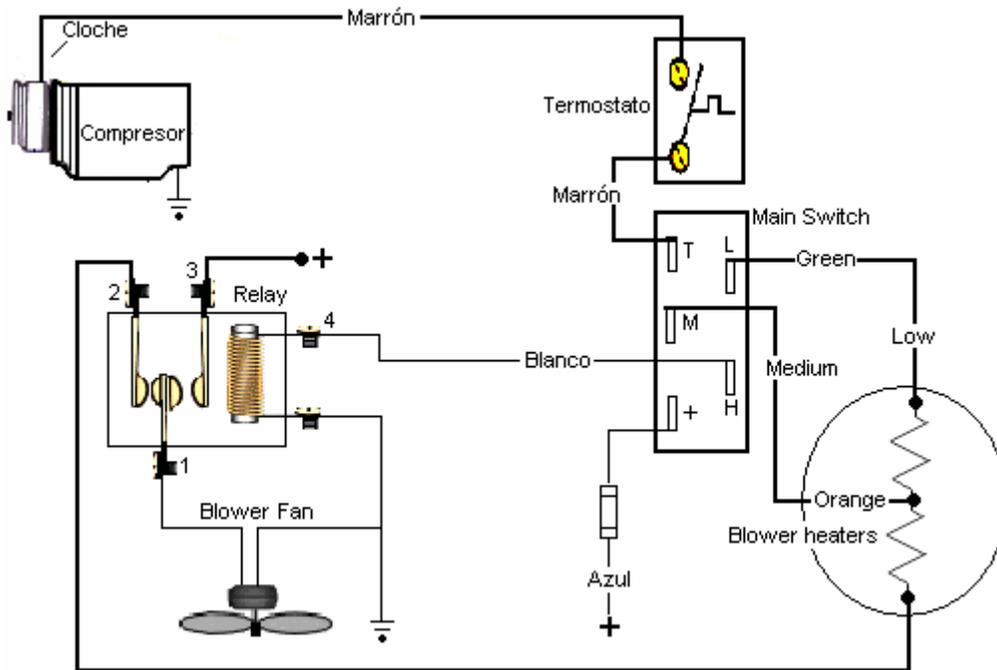
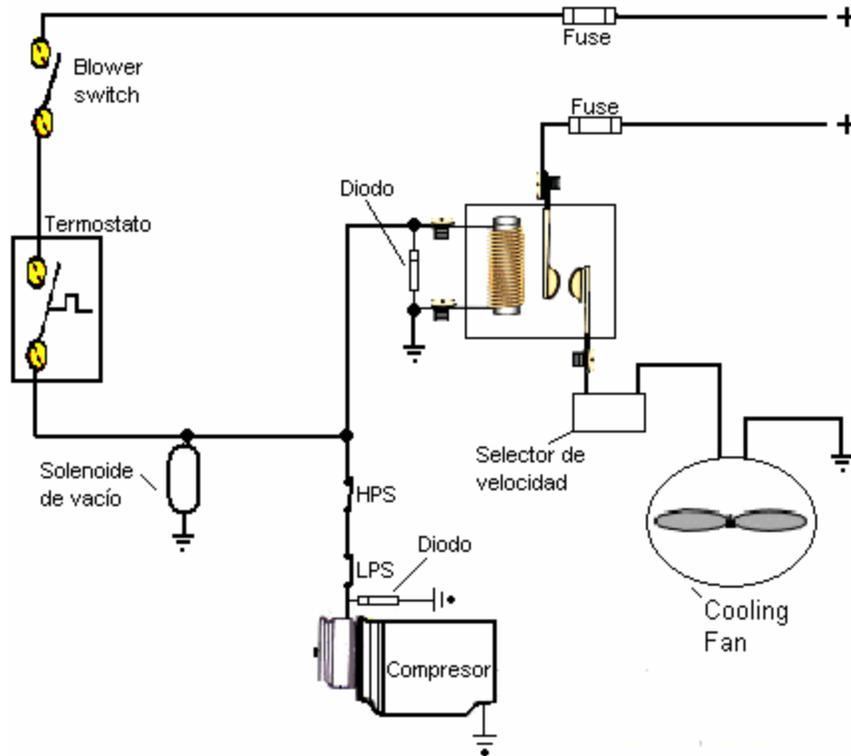
Algunos compresores usan un diseño especial de placa oscilante. La placa oscilante es un disco integral con el eje del compresor, pero que no es perpendicular con la línea central del eje. Por esta razón oscila mientras el eje voltea



El compresor lubrica abasteciendo los cojinetes por medio de una bomba de aceite movida por el cigüeñal. La bomba succiona el aceite de la caja del cigüeñal y lubrica los cojinetes por presión, moja los pistones y los cilindros por salpicadura. El problema de lubricar el compresor se agrava por el hecho de que una parte significativa del aceite lubricante que circula por el sistema, está mezclado con refrigerante, debido a la tendencia de una parte del aceite a rodear los pistones y salir del compresor con el gas de descarga, un escape en cualquier parte del sistema reduce la cantidad de aceite que regresa a la caja del cigüeñal.

# Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

## Esquemáticos eléctricos.



## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### Removiendo algunos componentes mecánicos.



Usualmente el compresor defectuoso se reemplaza por uno nuevo o reconstruido y se envía el original para ser reparado en una factoría especializada.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### **No hay refrigerante en el sistema.**

1. No hay enfriamiento.
2. La presión del lado de succión es muy baja.
3. La presión del lado de alta es muy baja.
4. La mirilla de cristal del filtro secador está clara.
5. Aire caliente saliendo por el evaporador.

Causante - Un escape grande.

### **Poco refrigerante.**

1. Enfriamiento inadecuado.
2. Indicación de baja presión en el lado de succión.
3. Presión de alta muy baja.
4. Burbujas en la mirilla de cristal del filtro secador.

Causante - Un pequeño escape.

### **Compresor defectuoso.**

1. Enfriamiento insuficiente.
2. Presión de succión demasiado alta
3. Presión de alta demasiado baja.

Causante - Compresor con poca eficiencia.

### **Condensador obstruido.**

1. No hay enfriamiento, el compresor puede calentarse demasiado.
2. Presión de succión demasiado alta.
3. Presión de alta muy alta.
4. Burbujas en la mirilla de cristal del secador.
5. Línea de succión muy caliente

Causante - Acción inadecuada del condensador.

## Refrigeración y Aire Acondicionado Tropical.

### **Humedad en el sistema.**

1. Sistema enfría bien en clima frío pero pierde capacidad de enfriamiento según sube la temperatura ambiental,
2. El lado de succión puede dar una lectura de vacío.
3. El aire emitido será tibio durante la condición de vacío.
4. Un paño mojado en agua muy caliente y aplicado al cuerpo de la válvula de expansión restituye momentáneamente las presiones normales.

Causante - Secador saturado de humedad más allá de su capacidad. El flujo del refrigerante está restringido.

### **Gases en el sistema.**

1. Enfriamiento insuficiente.
2. Presión de succión muy alta.
3. Presión de alta muy alta.
4. Algunas burbujas ocasionales en la mirilla de cristal.

Causante - Refrigerante mezclado con aire.

### **Válvula de expansión defectuosa.**

1. El aire acondicionado no enfría el compartimiento de pasajeros.
2. Presión de succión demasiado alto
3. Presión de alta demasiado alta.
4. Condensación en mangueras de succión y evaporador.

Causante - Válvula de expansión defectuosa, permite pasar mucho refrigerante al evaporador.

### **Válvula de expansión cerrada.**

1. Escaso enfriamiento del evaporador.
2. Presión de succión muy baja.
3. Presión de alta muy baja.
4. Entrada de la válvula de expansión sudada o congelada.

Causante - Válvula de expansión cerrada u otras partes de la válvula defectuosa

### **Lado de alta obstruido.**

1. Enfriamiento insuficiente del evaporador.
2. Presión de succión demasiada baja.
3. Presión de alta muy baja.
4. Línea de líquido cubierta de escarcha.

Causante - Secador obstruido, materia extraña en la línea.