



Temas principales del módulo de actualización V60 MRA (III)

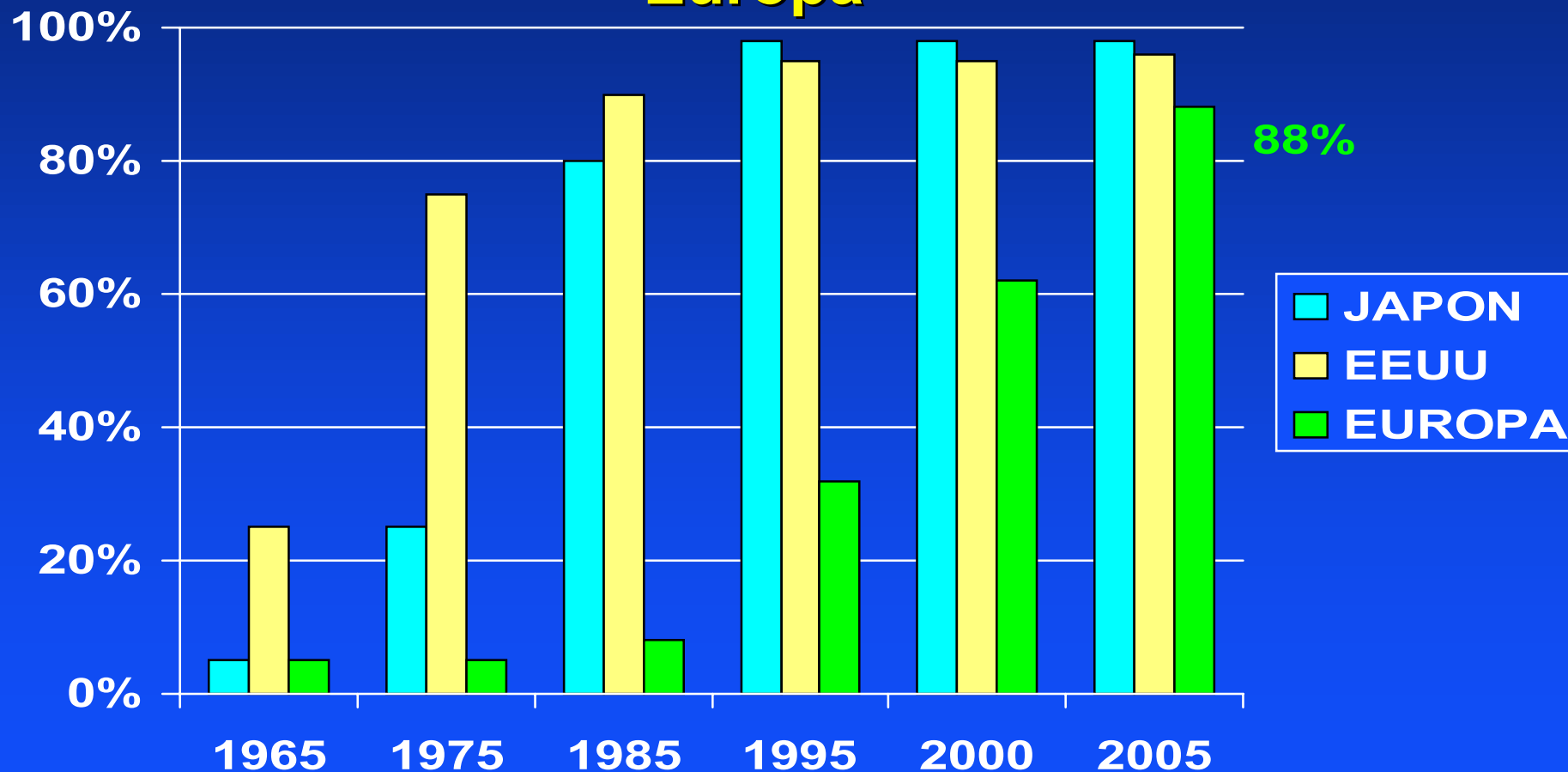
- El parque climatizado
- El circuito de climatización
- Los fluidos frigoríficos
- Los aceites
- La climatización y el medio ambiente
- La legislación vigente
- El procedimiento de reconversión
- Repaso de los diferentes componentes del circuito de climatización
- Las variantes del circuito
- El circuito de aire
- Las nuevas tecnologías de la climatización
 - ◆ Las resistencias de calefacción suplementarias
 - ◆ Circuitos con CO2
 - ◆ El compresor eléctrico
- Las herramientas de intervención del circuito a/c
 - ◆ Los detectores de fugas
 - ◆ Las estaciones de carga
- Las herramientas de diagnóstico
 - ◆ El Airtest
 - ◆ El Climtest. Diagnóstico del circuito
 - ◆ Clim On Line
- La gama de productos



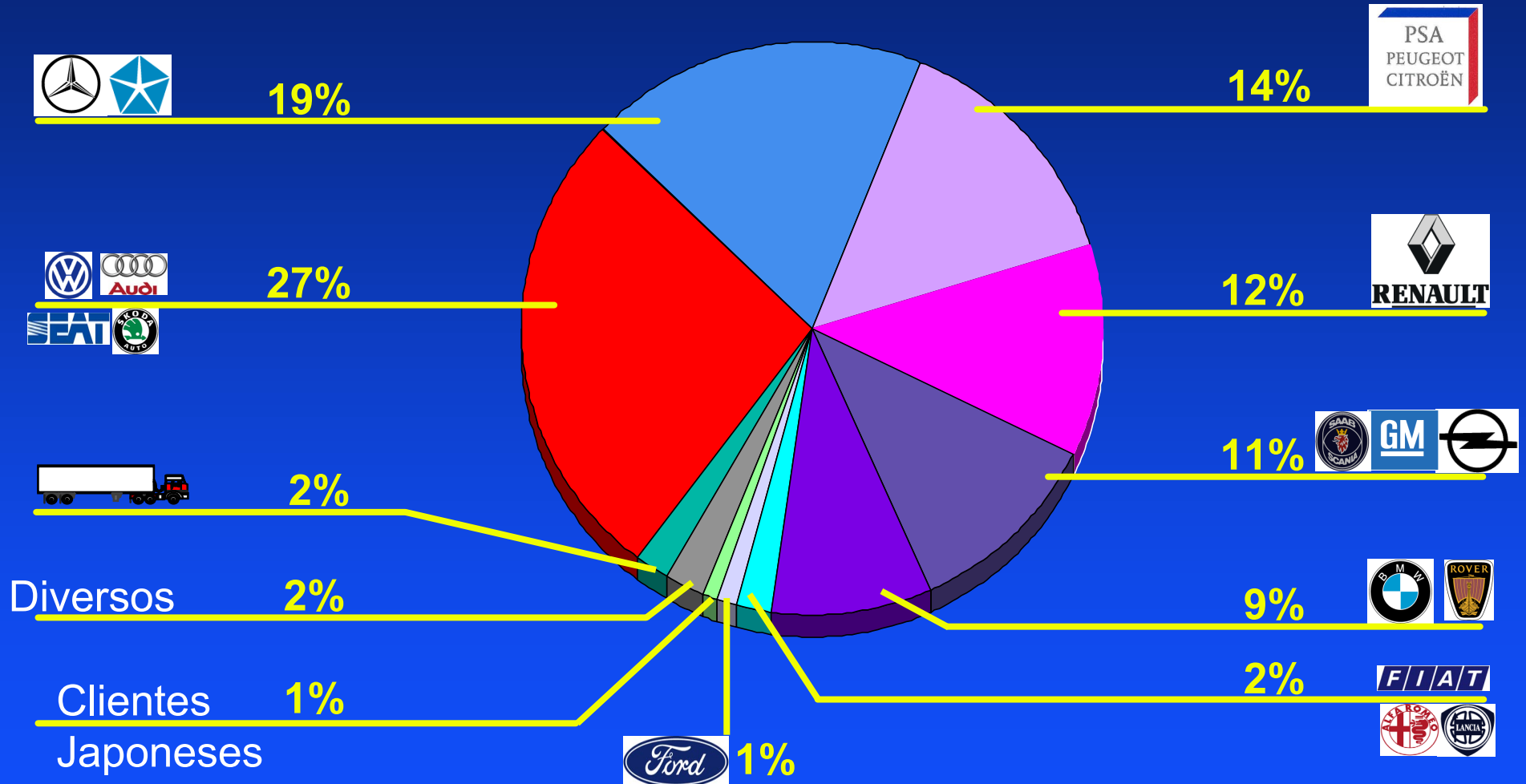
El parque climatizado

Porcentaje de equipamiento en climatización

Un mercado de crecimiento exponencial en Europa



2000 : parte de mercado en vehiculos equipados de serie:



Source : Valeo Thermique Habitacle

2000 : parte de mercado en vehículos equipados de serie:

Valeo tiene una posición dominante en la mayoría de los grandes constructores

salvo Fiat y Ford equipados por sus propias filiales

PSA

Renault

VAG

GM

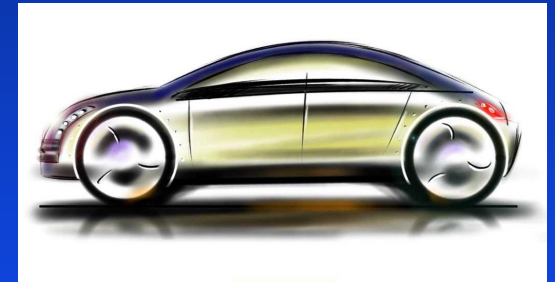
Daimler

BMW



1

de cada



2

* datos para Europa en 1999

Sistemas gestionados por Valeo

Confort climático interior

Conjunto A/C simple o multizonal
radiadores de calefacción de aluminio
impulsores con motores sin escobillas
calidad del aire con filtros y captadores
calefacción adicional
difusión del aire en suavidad hacia el habitáculo

tablero de mandos
gestión de comunicación con el usuario
consola central
Control electrónico

Vida a bordo

Gestión de la energía térmica

Sistemas A/C
condensadores subenfriados y con filtro deshidratante integrado
evaporadores de placas
compresores
canalizaciones

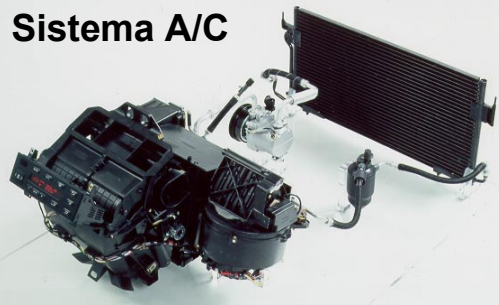
Módulos de salpicadero

Salpicadero

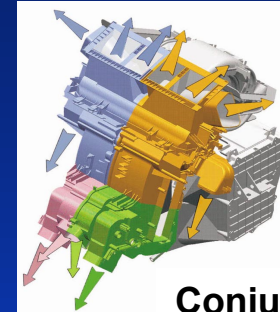
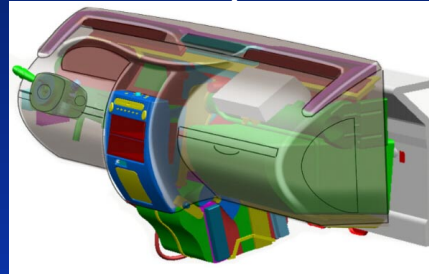
**Líder
de los sistemas A/C**

De los componentes a los módulos y sistemas

Sistema A/C



Módulo salpicadero

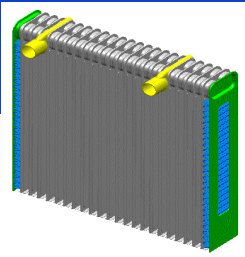


Conjunto A/C

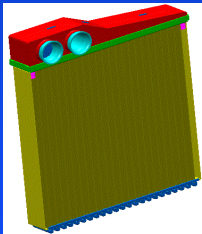


Consola

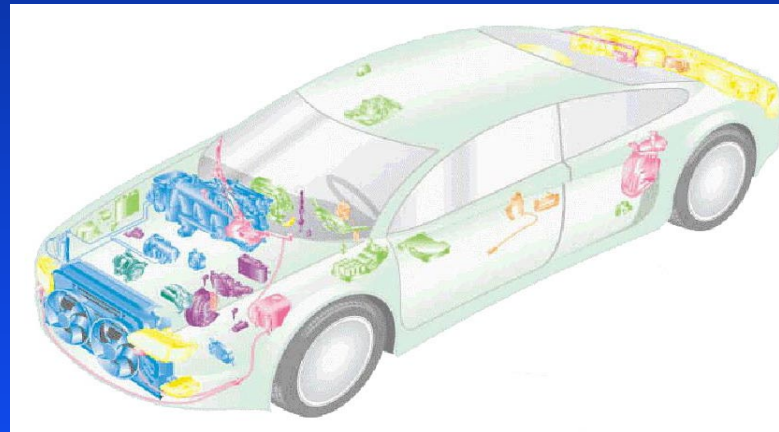
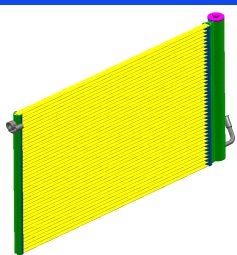
Evaporador



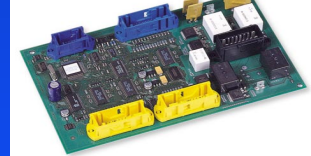
Calefacción



Condensador



Tablero de mando y electrónica




Compresor



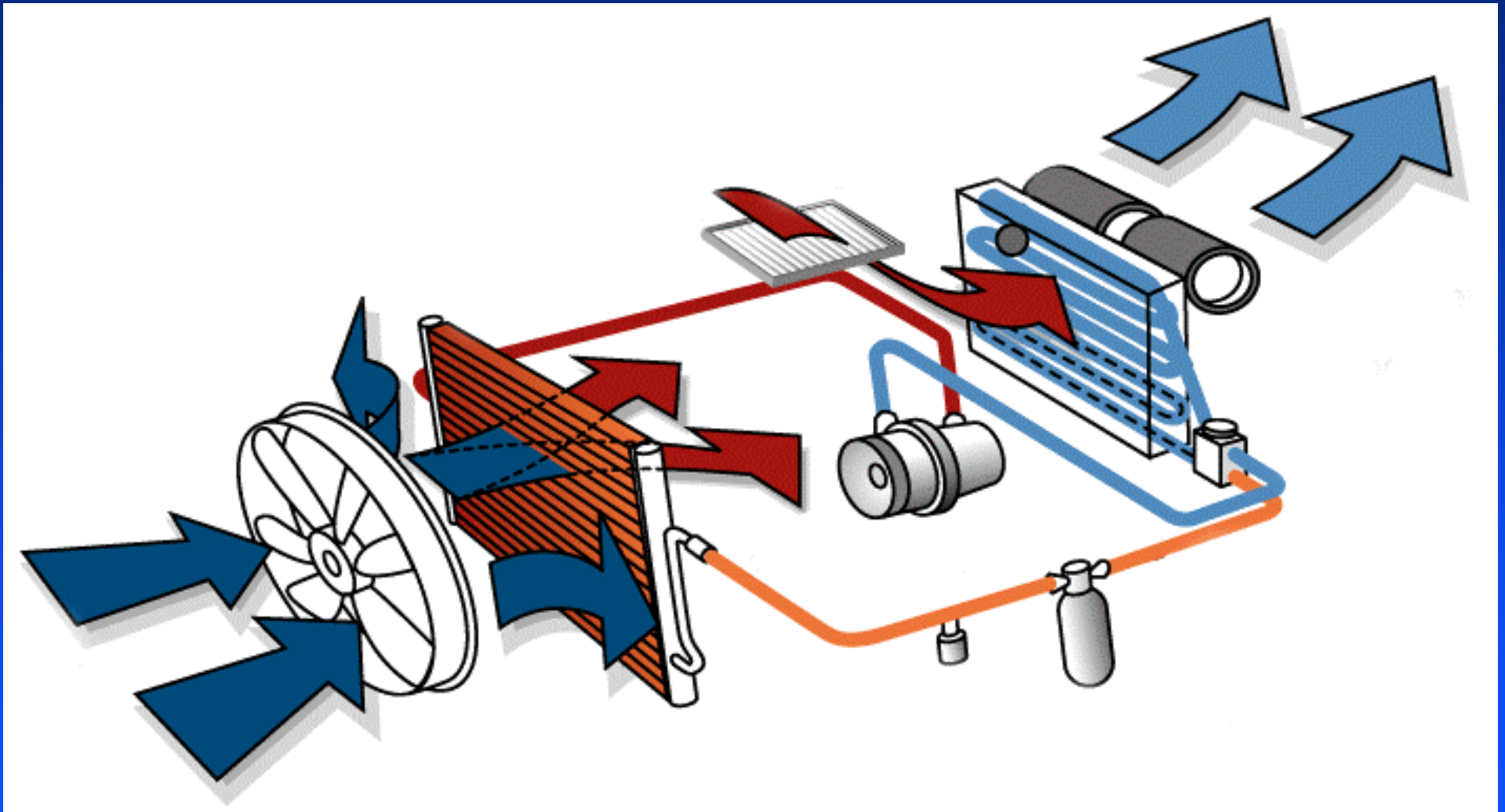
Impulsor - filtro - toma de aire





Presentación del Circuito de Climatización

Los componentes del circuito de A/C





Los fluidos frigoríficos

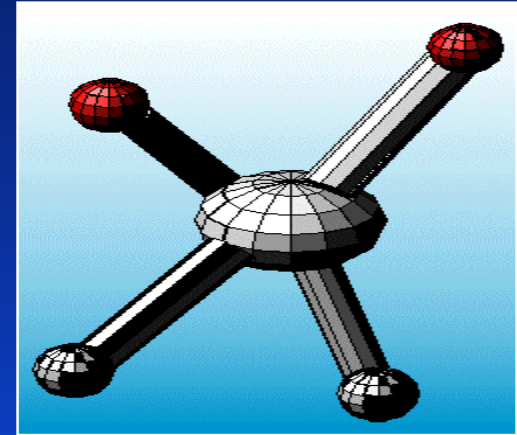
Los fluidos frigoríficos

- Todo fluido absorbe calor
- Los fluidos frigoríficos se utilizan en climatización debido a su gran capacidad de absorción de calor

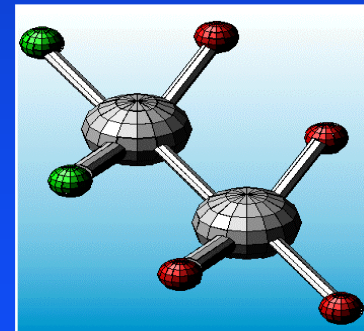
Se utilizan en consecuencia para enfriar el aire que penetra en el habitáculo

R12 y R134a

El R12 o
diclorofluorometano
forma parte de la familia de
los clorofluorocarbonos (CFC)



El R134a o
tetrafluoroetano
forma parte de la familia de los
hidrofluorocarbonos (HFC)



Características

R12	R134a
<p>Este fluido ha sido utilizado durante mucho tiempo para la climatización del automóvil</p> <ul style="list-style-type: none">♦ Es miscible con otros componentes químicos (aceites)♦ Su calor de evaporación es elevado♦ Cambia de estado a presiones bajas♦ Su temperatura de evaporación es apropiada para la climatización	<p>Este fluido ha sustituido al R12 a partir de finales de 1993,</p> <ul style="list-style-type: none">♦ Es miscible con otros componentes químicos (los aceites)♦ Su calor de evaporación es elevado♦ Cambia de estado a presiones bajas♦ Su temperatura de evaporación es apropiada a la climatización♦ no destruye la capa de ozono.

El R12 ha dejado de producirse en 1994

... Las razones principales son las siguientes :

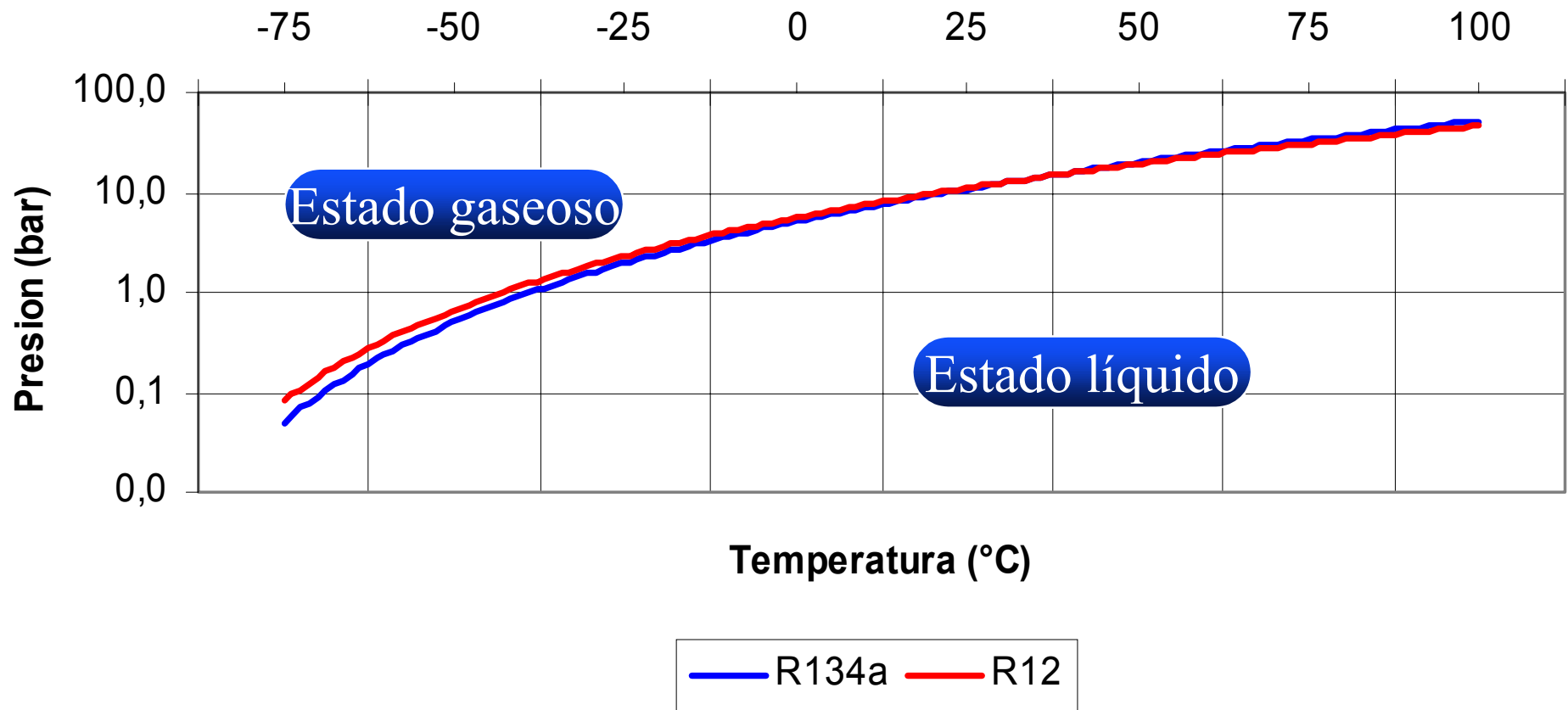
- Deteriora fuertemente la capa de ozono,
 - Por encima de 150°C, desprende un gas mortal, el « gas mostaza ».
- ➡ Prohibición de la comercialización en octubre del año 2000 y de la utilización en enero de 2001.

Comparativa R12 / R134a

El R12 y el R134a son incompatibles entre si,
por lo que nunca se deben mezclar.

- En presencia de agua, **ambos dos son corrosivos**,
- Los aceites son **específicos** para cada fluido,
- El tamaño de la molécula de R134a es **mas pequeña** que la de R12, por lo que aquel fluido **es mas propenso a las fugas**.

La curva de cambio de estado





Los aceites

Función de los aceites

- **Lubrificar** las piezas en movimiento para evitar el gripado del compresor
- **Refrigerar** el compresor
- **Reforzar** la estanqueidad de los componentes
- **Evacuar** las impurezas

Los aceites son de 2 tipos

- **Aceites minerales :**

Son aceites **parafínicos** o **nafténicos**.

Se utilizan específicamente para el R12

- **Aceites sintéticos :**

Son aceites de tipo **Polialquilen glicol (PAG)** o **Poliol Ester**. Estos dos aceites no son miscibles entre sí

Se utilizan esencialmente con el R134a

Advertencia

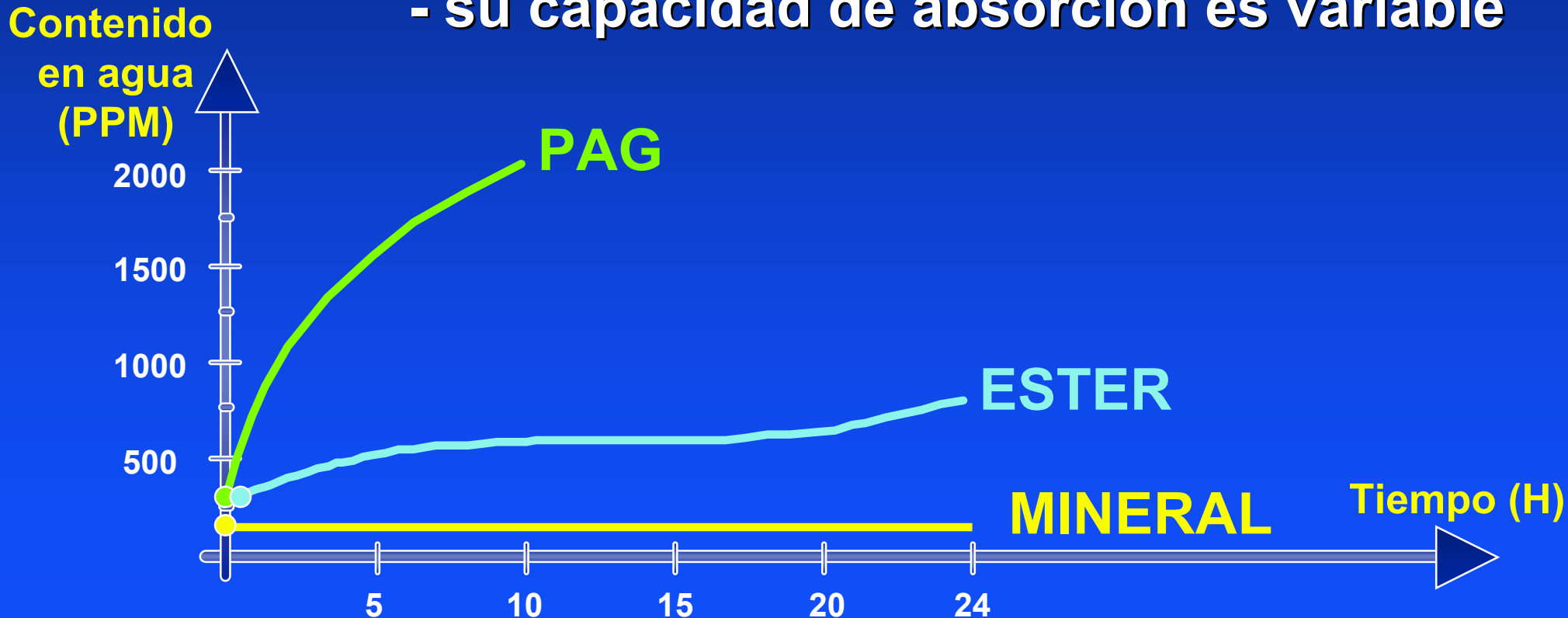
JAMAS

**se deben mezclar los aceites
minerales con los PAG**

Características de los aceites

Los aceites son hidrófilos :

- absorben agua
- su capacidad de absorción es variable



Propiedades de los aceites

Aceite sintético PAG

- compatible con el R134A
- buen índice de viscosidad
- excelente poder lubricante
- higroscopia alta
- incompatible con el R12
- **agresivo** con los metales, elastómeros, y plásticos en presencia de agua.

Aceite Mineral

- compatible con el R12
- buen índice de viscosidad
- excelente poder lubricante
- higroscopia muy débil
- incompatible con el R134a
- **agresivo** con los metales, elastómeros, y plásticos en presencia de agua.

La elección correcta del aceite

- Perfectamente miscible con el fluido (sin emulsiones)
- No se descompone a alta temperatura
- No se fija a baja temperatura
- Absorbe la menor cantidad de agua posible (aunque si es hidrófilo lleva la humedad a la botella)
- Respeta los componentes del circuito
- Mejora la estanqueidad de las juntas y tuberías

Cartuchos de aceite PAG

3 cartuchos
de aceite 240 ml



3 índices de
viscosidad (cst)

46

100

125

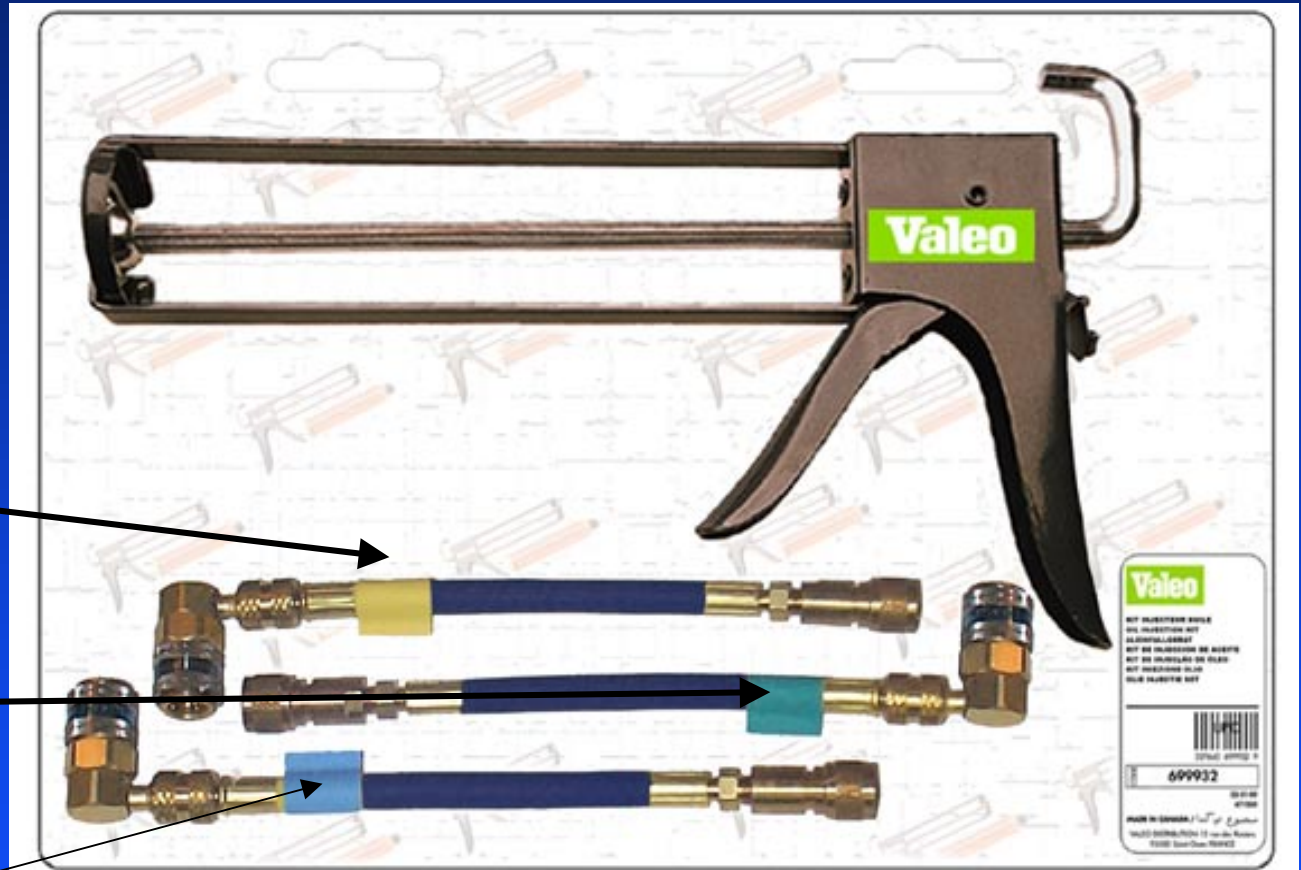
Kit de inyección de aceite PAG

3 racores estancos
para 3 índices de
viscosidad (cst)

46

100

125



Inyección de aceite sin contacto con el aire

Kit de inyección de trazador

Adaptador R12

**Toma de rellenado
estanco R134a**

**Trazador 240ml
16 dosis**

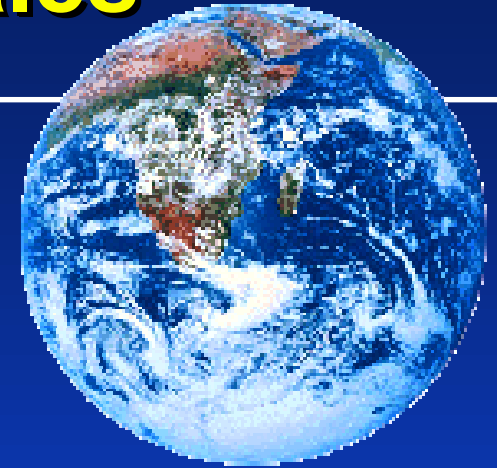


**Para la búsqueda de fugas mediante
trazador**



La climatización y el medio ambiente

Efectos medioambientales



- **Los fluidos CFC (R12) provocan la destrucción de la capa de Ozono**

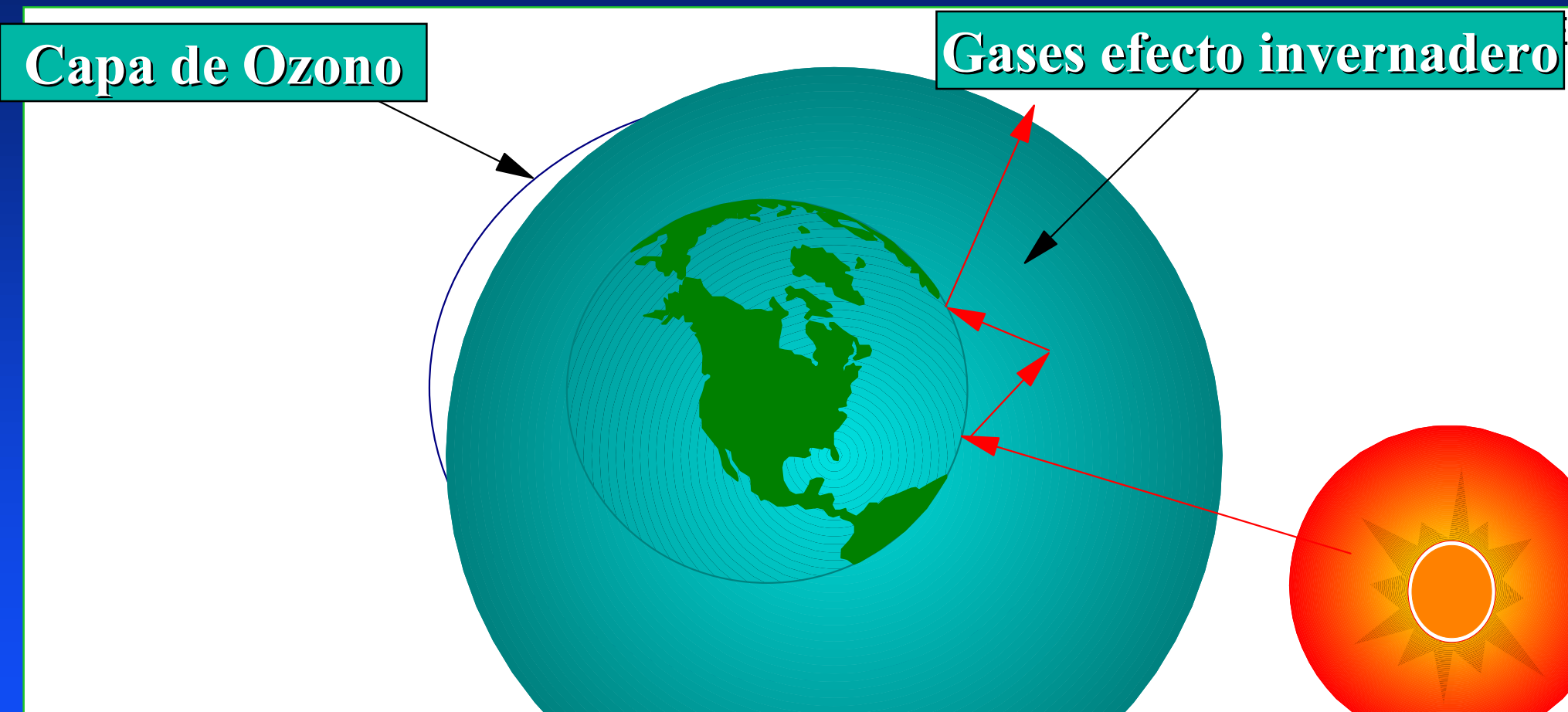
La molécula de Cloro contenida en estos fluidos, reacciona con la molécula de Ozono en las capas altas de la atmósfera.

- **La capa de Ozono es un escudo protector contra los rayos ultravioleta procedentes del Sol.**

- **Los fluidos HFC (R134a) son gases que contribuyen al efecto de invernadero.**

Los gases con efecto de invernadero impiden que los rayos del Sol vuelvan a salir de la Atmósfera, contribuyendo al calentamiento del planeta.

Condiciones medioambientales



Efectos medioambientales



Se deben siempre recuperar los fluidos frigoríficos después de una intervención en el circuito de climatización.

- Bien guardando el fluido en un contenedor previsto específicamente si el fluido está usado o contaminado. Esta operación debe realizarla una empresa especializada.
- Bien reciclándolo mediante una recicladora recuperadora si el fluido es nuevo.

JAMAS SE DEBE DEJAR ESCAPAR EL GAS DEL CIRCUITO



La legislación

Los fluidos fluorados

Definiciones

- **CFC** : CLOROFLUOROCARBONOS (Ex R12, R11) : Compuestos de Cloro, Flúor y Carbono. Contribuyen fuertemente a la destrucción de la capa de ozono y al calentamiento del planeta debido al efecto invernadero.
- **HCFC** : HIDROCLOROFLUOROCARBONOS (Ex R22, DI24) : Compuestos de Cloro, Flúor, Carbono e Hidrógeno. Contribuyen a la destrucción de la capa de ozono y al calentamiento del planeta debido al efecto invernadero.
- **HFC** : HIDROFLUOROCARBONOS (Ex R134a, ISCEON 49) : Están compuestos de Flúor, Carbono e Hidrógeno. Contribuyen al calentamiento del planeta debido al efecto invernadero.

Legislación vigente

	CFC : R12	HCFC : DI24	HFC : R134a
1994	Fin de la producción		
1998			Obligatoriedad de la recuperación del 100% de los fluidos para instalaciones >2 kg
2000	Prohibición de la comercialización en postventa	Congelación de la producción al nivel de 1997	Obligatoriedad de la recuperación del 100% de los fluidos para instalaciones >0.5 kg
2001	Prohibición de la utilización en postventa	Reducción de la puesta en mercado al nivel de 1989	
2004		Descenso de un 70 % de la producción	
2010		Prohibición de la utilización en postventa	

Proyecto de ley (previsto para el año 2001)

Herramientas

- ♦ Normalización de los componentes,
- ♦ Normalización de los detectores de fugas electrónicos,
- ♦ Normalización de las estaciones de carga,

Elaboración de normas que impongan a los equipos un nivel mínimo de estanqueidad.

Competencias

- ♦ Cualificación de los intervinientes,
- ♦ Control de los procedimientos correctos,

Certificación obligatoria de los intervinientes en climatización del automóvil por medio de un organismo oficial, y control periódico de la cualificación real y de la calidad del mantenimiento.

Proyecto de ley (previsto para el año 2001)

Operaciones

- ♦ Control de estanqueidad todos los años (Control Técnico),
- ♦ Recuperación de los fluidos al final de la vida del vehículo,

El control de estanqueidad está previsto a nivel de taller y será impuesto todos los años. Una ficha de intervención se establece entonces sistemáticamente en cada operación.

La proposición sobre los vehículos fuera de uso que fue adoptada al final del año 1999, prevé igualmente la obligación de retirar, recuperar y almacenar separadamente los fluidos frigoríficos. Los centros de reciclaje de vehículos (desguaces) deberán estar equipados con instalaciones para la recuperación de los fluidos.

Política de Valeo respecto a los fluidos de sustitución del R12

HCFC (R416a) :

- Si se observa la evolución de la legislación vigente :
 - ◆ Los costes aumentarán a partir del 2002 debido a la reducción de la producción mundial y los HCFC serán cada vez mas escasos.
 - ◆ Riesgos de aceleración de las medidas de prohibición de los HCFC por presiones de grupos ecologistas como Greenpeace
- Numero de reciclajes limitado ya que existe el riesgo de descomposición química
- Diversidad de las herramientas específicas para el R416a (estación de carga, manómetros, botellas de recuperación, ...)
- No hay válvulas de carga específicas para el R416a → Riesgo de mezcla
- Se debe añadir un 30% de aceite Ester.

Política de Valeo respecto a los fluidos de sustitución del R12

HFC (R413a) :

- Composición: 88% de R134a ??
- Número de reciclajes limitado ya que existe el riesgo de descomposición química
- Diversidad de las herramientas específicas para el R413a (estación de carga, manómetros, botellas de recuperación, ...)
- No hay válvulas de carga específicas para el R416a → Riesgo de mezcla
- Se debe añadir un 30% de aceite Ester.
- Coste elevado (2000 ptas/kg aproximadamente)
- Riesgo de corrosión de componentes por descomposición química
- Es necesaria (y sugerido por el propio fabricante) la manipulación de la válvula de expansión, hecho que está terminantemente prohibido
- Prestaciones mediocres por encima de 25°C ya que disminuye su capacidad de condensación

Política de Valeo respecto a los fluidos de sustitución del R12

CONCLUSIÓN

VALEO recomienda la utilización del R134a como fluido de sustitución del R12.

El procedimiento Valeo describe las etapas que se deben respetar para realizar correctamente la operación llamada « retrofit » de los circuitos de climatización funcionando con R12.



El Retrofit

(reconversión de los circuits de R12 a R134a)

Inconvenientes de la situación actual

Recordatorio

EL R12

- es un **CFC**(CloroFluoroCarbono)
- es **tóxico** por encima de 150°C
- **destruye la capa de ozono**
- provoca el **efecto invernadero**
- ha sido **sustituido por el R134a** en los vehículos de serie a partir de finales del 1993

Inconvenientes de la situación actual

Problema

El **R12** tendrá **prohibida su comercialización** durante 2000, y sin embargo :

- **no es posible** rellenar directamente un circuito de **R12** con **R134a**
- la sustitución del R12 por el R134a es una operación específica basada principalmente en **la incompatibilidad de los aceites minerales** (utilizados para el R12) **con los aceites PoliAlquilen Glicol** (utilizados para el R134a)

Las soluciones

1- Los fluidos de sustitución

VENTAJAS:

- los fluidos de sustitución del R12 son « **en principio** » **compatibles con los aceites minerales** que contienen los circuitos de R12

INCONVENIENTES:

- algunos son **HCFC** (**H**idro**C**loro**F**luoro**C**arbonos) que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono y al calentamiento del planeta debido al efecto invernadero, por lo que se ha **limitado la producción a partir del año 2000** y **se ha prohibido su utilización en postventa a partir del año 2010.**

Las soluciones

1- Los fluidos de sustitución

INCONVENIENTES:

- existe **gran variedad** ➡ parque automóvil heterogeneo
- existen casos de **rotura de compresor** que ponen en entredicho su correcta miscibilidad con los aceites minerales
- **herramientas específicas** para cada uno de ellos
- no existen **válvulas de carga específicas** suficientemente extendidas ➡ riesgo de mezcla de fluidos

Las soluciones

1- Los fluidos de sustitución

INCONVENIENTES:

- riesgos de descomposición química de las **mezclas del tipo HCFC o HFC** ➔ **número de reciclajes limitado**
- necesidad de añadir un **30% de aceite POE** en el circuito en el caso de los **HCFC**
- se trata de **fluidos nuevos** cuyas consecuencias sobre los componentes del circuito no se conocen a largo plazo

Las soluciones

2- El retrofit

DESCRIPCIÓN:

- es el conjunto de las operaciones a realizar sobre un circuito de A/C que funciona con R12 para poder **sustituir este fluido por R134a**

Las soluciones

2- El retrofit

VENTAJAS:

- el R134a será el **único fluido** utilizado por todos los vehículos del parque climatizado. **Todo el material de R134a** (estaciones de carga, racores, detectores de fugas, ...) **y los componentes del circuito con R134a** (aceite, juntas, filtro deshidratante, ...) **son utilizables** sin ninguna inversión suplementaria
- el procedimiento es similar a la sustitución de un compresor en caso de gripado

Las soluciones

2- El retrofit

VENTAJAS:

- se colocan **válvulas de reconversion R12/R134a** que permiten identificar el nuevo fluido
- la operación está totalmente conforme con las normas actuales de **protección del medio ambiente**

INCONVENIENTES:

- en algunas ocasiones los **resultados no son satisfactorios** y es necesaria la sustitución de componentes suplementarios, encareciéndose mucho

Procedimiento de reconversión

- 1- Diagnóstico del circuito antes de la intervención
- 2- Recuperación del R12
- 3- Vacío y primer control de fugas
- 4- Limpieza del circuito
- 5- Colocación de las válvulas de reconversion R12/R134a
- 6- Limpieza del compresor
- 7- Sustitución del filtro deshidratante
- 8- Rellenado de R134a (80% de la carga de R12) y de aceite
- 9- Segundo control de fugas
- 10- Colocación de la etiqueta « reconvertido a R134a »
- 11- Control de las prestaciones

Diagnóstico del circuito antes de la intervención

1- búsqueda de posibles **fugas**

2- verificar la presencia de **fluido frigorífico** en el circuito

3- **estimar las prestaciones** del circuito inicial (de R12) antes de la recuperación

(medir la temperatura de aire exterior y de aire a la salida de los difusores al ralenti, con velocidad máxima de impulsor, frío máximo, distribución de los difusores frontal y sin recirculación)

Muchas veces es indispensable una puesta a punto del circuito para una correcta reconversion

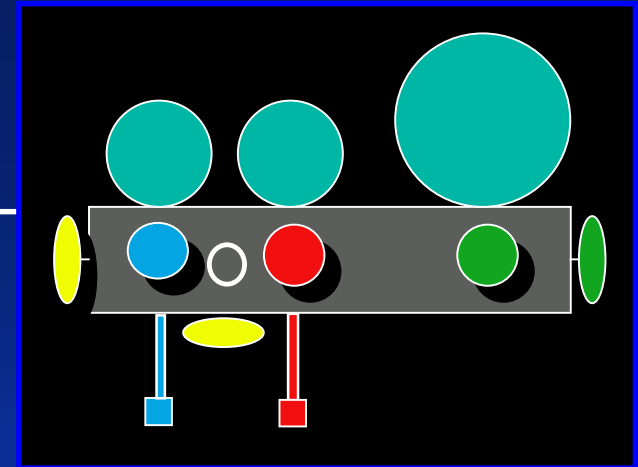
Recuperación del R12

1- Utilizar una **estación de recuperación** o una **estación de carga** que permita el reciclado

La cantidad de R12 residual en el circuito debe ser inferior al 1%

2- Indicar en la botella de recuperación su contenido (R12 o R134a utilizado) y entregarla al distribuidor de fluido para su destrucción

Vacío y primer control de fugas



1- purgar el orificio de evacuación de aceite y controlar el color del aceite

2- abrir las llaves de la BP y HP:

los valores de BP y HP de los manómetros deben estar próximos a **CERO** (presión atmosférica)

3- conectar la bomba de vacío (vacuum) y abrir **muy lentamente** la llave de la **bomba de vacío**, abriendo posteriormente la del **vacuómetro**

4- se desconecta la bomba de vacío después de 10 o 15 mn. Cerrar la llave de la bomba de vacío y **controlar las fugas**: el vacío debe permanecer constante **5 minutos** después de parar la bomba. Cerrar las llaves

Limpieza del circuito

Material necesario

La limpieza del circuito de R12 o R134a necesita:

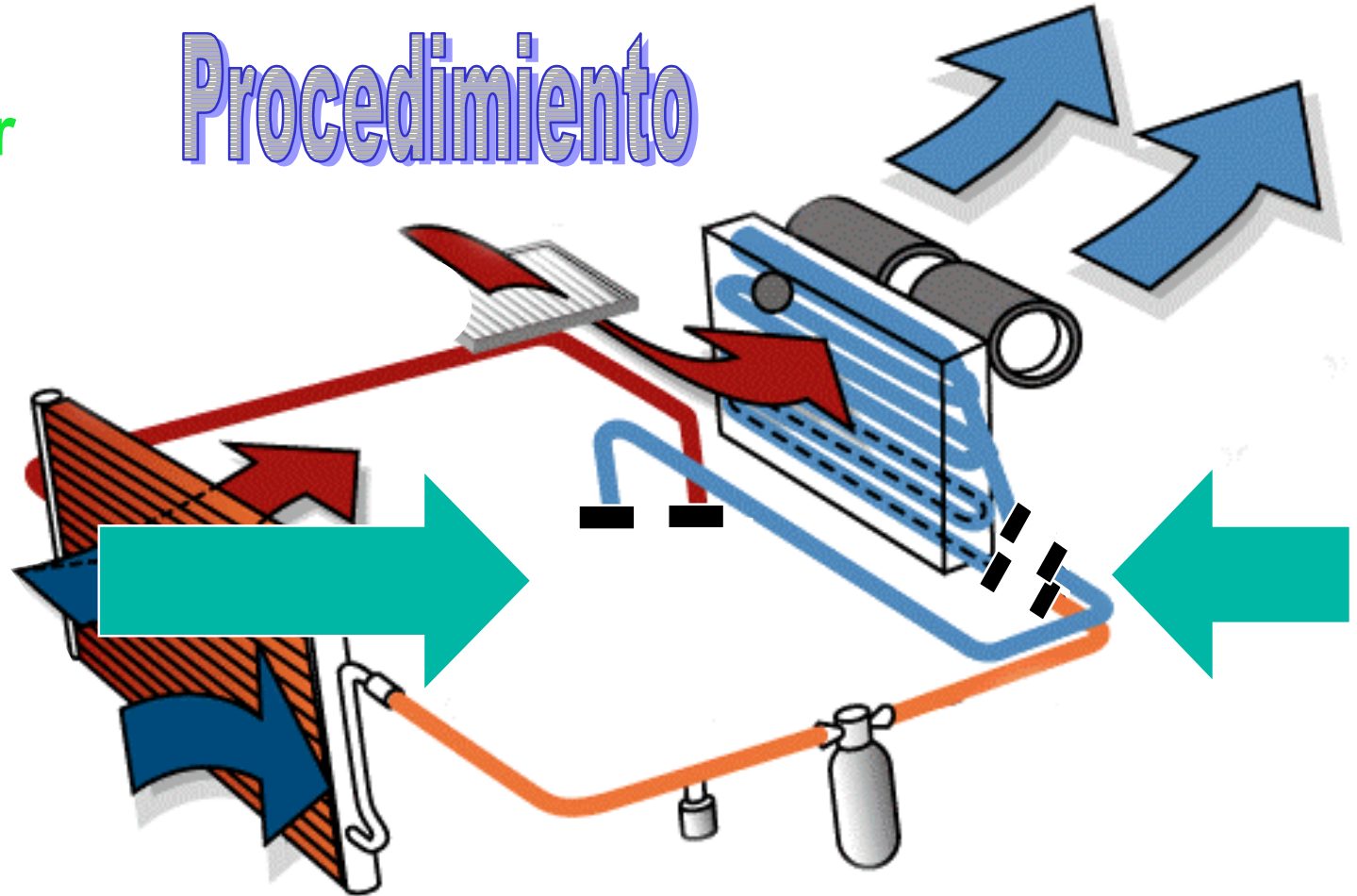
- un **kit de limpieza** con 141b incluyendo:
 - ◆ una **botella de 141b** (**prohibido a partir del 1/1/2002**) con nitrógeno a presión
 - ◆ un **cilindro de recuperación** del 141b usado
 - ◆ **tuberías transparentes y racores**
- una **botella de nitrógeno** con válvula de expansión

Limpieza del circuito

Desmontar:

- el compresor
- la válvula de expansión

Procedimiento



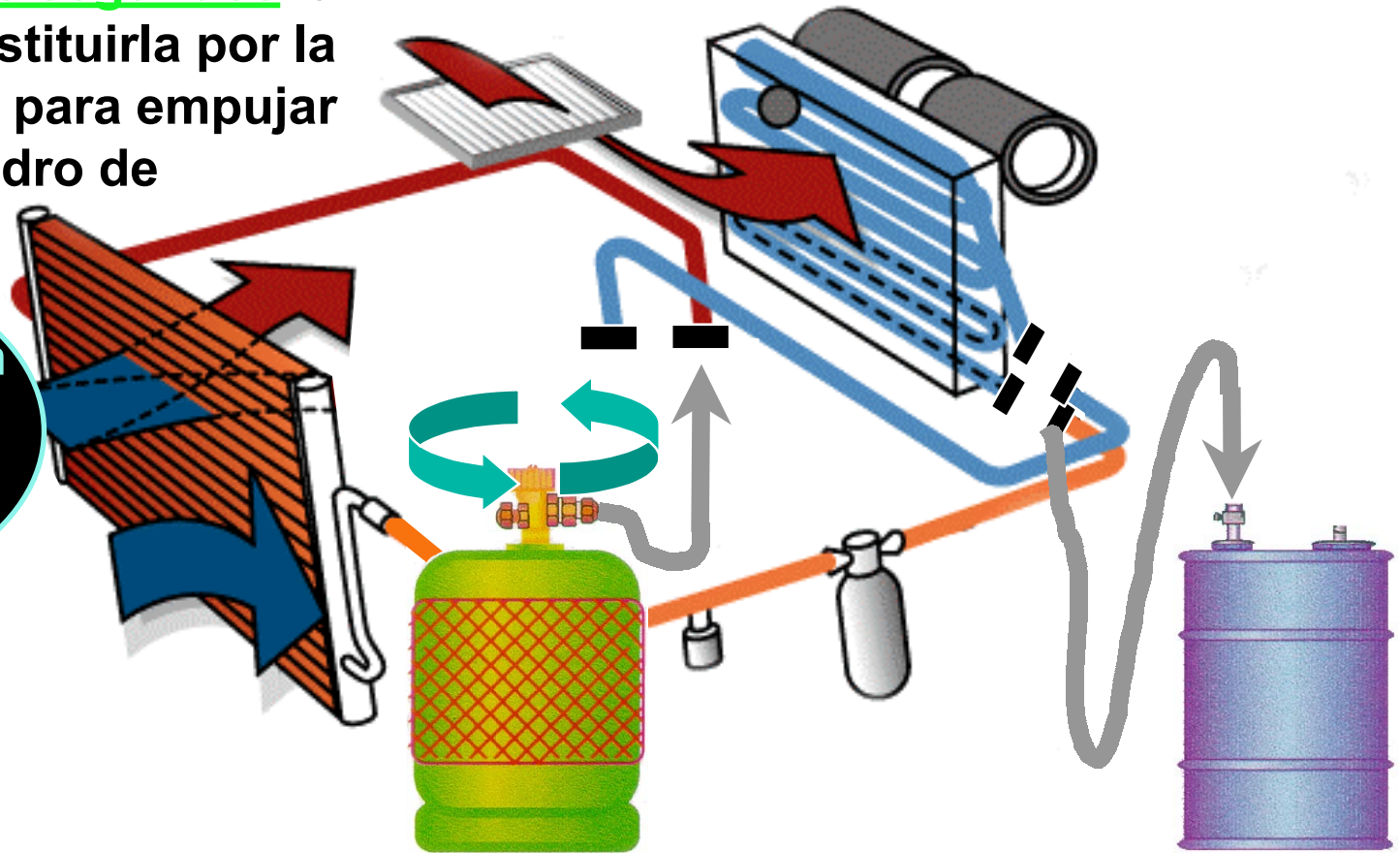
Limpieza del circuito

Para cada sección del circuito:

- 1- conectar la botella de 141b por un lado, el cilindro recuperador por el otro
- 2- abrir durante unos segundos la botella de 141b y sustituirla por la botella de nitrógeno para empujar el 141b hacia el cilindro de recuperación

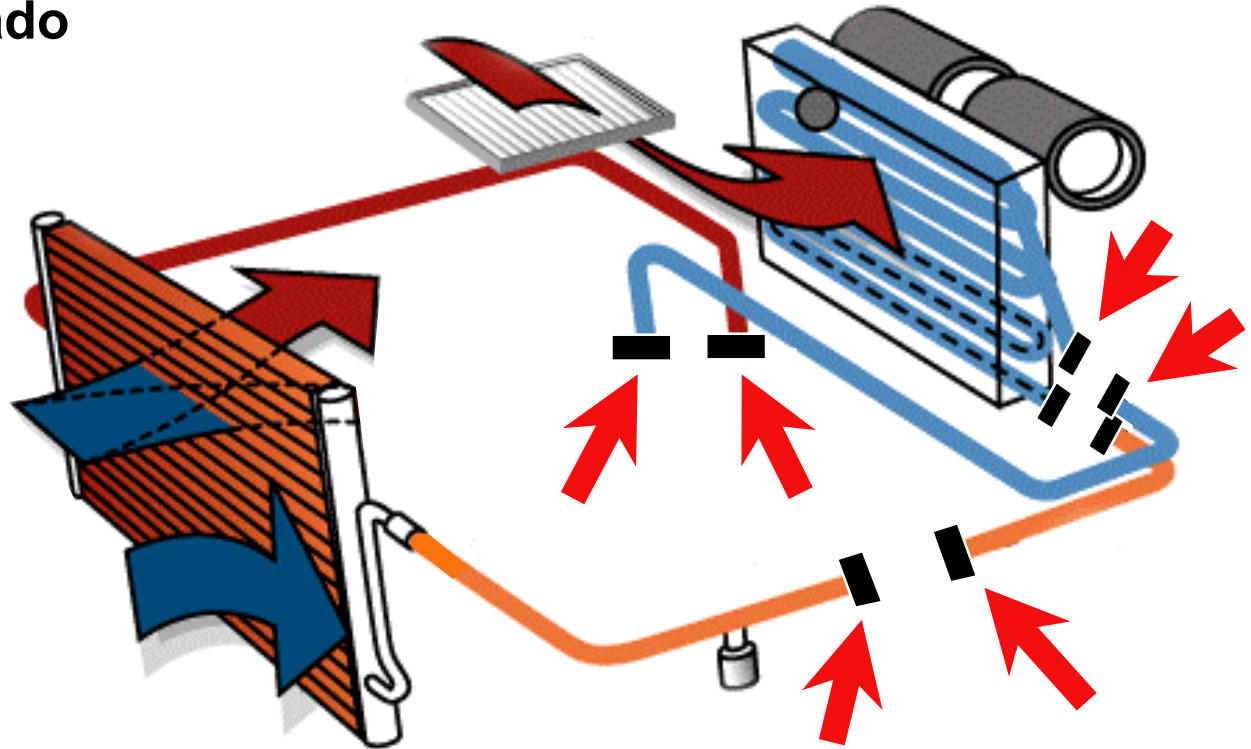
repetir la operación hasta que el 141b salga limpio del circuito

- 3- secar el circuito con un pequeño caudal de nitrógeno durante 5 minutos



Limpieza del circuito

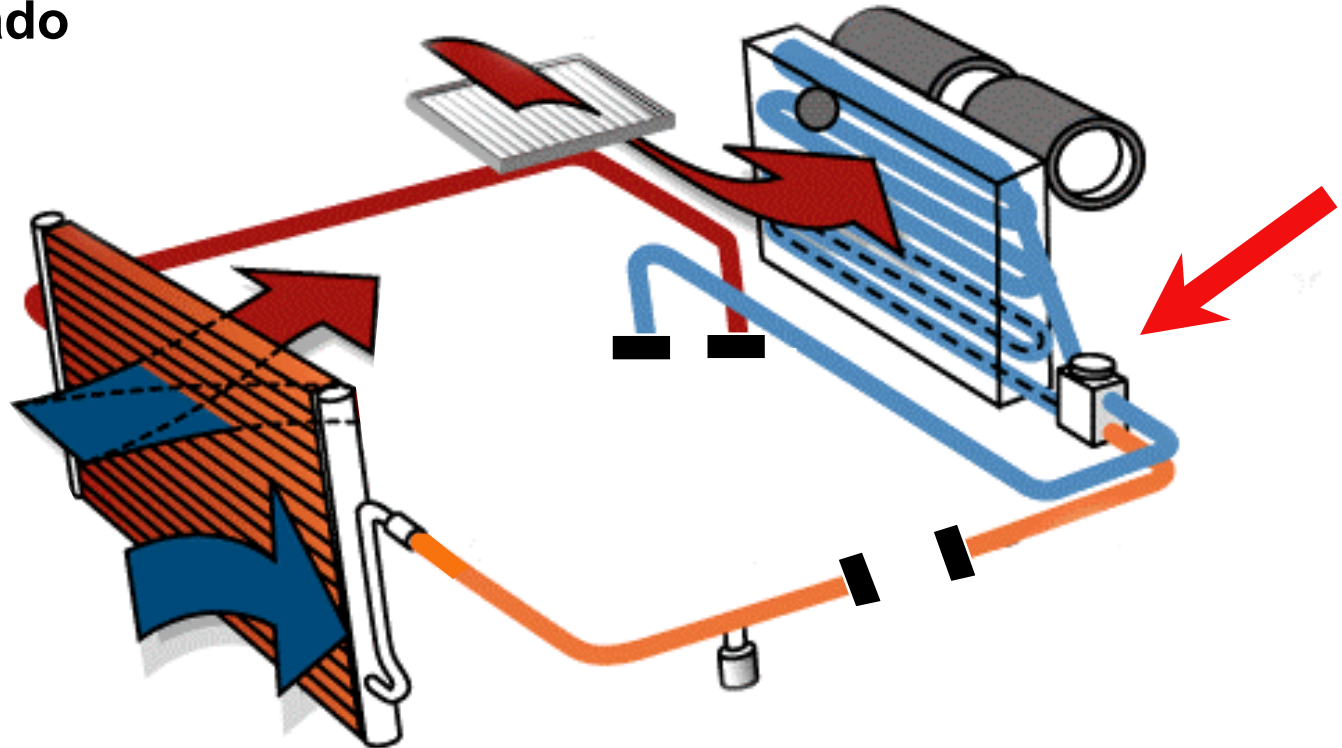
4- sustituir por precaución las juntas de origen sobre las tuberías **desmontadas** (tuberías de conexión al compresor, válvula de expansión y filtro deshidratante) por juntas nuevas compatibles con el R134a después de haberlas lubricado



Limpieza del circuito

4- sustituir por precaución las juntas de origen sobre las tuberías **desmontadas** (tuberías de conexión al compresor, válvula de expansión y filtro deshidratante) por juntas nuevas compatibles con el R134a después de haberlas lubricado

5- volver a colocar la válvula de expansión en el circuito



Limpieza del circuito

¿Cuándo y por qué se debe limpiar el circuito de climatización?

- Cuando hay una **intervención o la sustitución** de uno de los componentes
 - ◆ ninguna partícula del componente sustituido (compresor) debe permanecer en el interior del circuito
 - ◆ se debe eliminar del circuito toda impureza que pueda obstruir la válvula de expansión y las canalizaciones
- **Sustitución del R12 por R134a (reconversión)**
El aceite mineral específico del R12 debe ser retirado del circuito

Fluidos de limpieza del circuito

Se utiliza frecuentemente R-141b impulsado por nitrógeno a presión

¡ATENCIÓN !

El R-141b es un HCFC (utilizado como disolvente)

Su utilización será prohibida a partir del 01/01/02



SOLUCIONES

- Enjuagar con R134a (inadaptado para la reconversión)
- Enjuagar con un disolvente
 - ◆ A base de aceite ester (se debe aclarar bien con nitrógeno para recuperarlo todo)
 - ◆ A base de HC (desaconsejado, se puede producir rotura de compresor)

Sistemas de limpieza del circuito

Estación de recuperación que permite enjuagar con R134a



Recuperación del R12 y del R134a

- Utilización de un compresor sin aceite (seco)

Enjuague con R134a

- Ideal para la limpieza del circuito con R134a
- Permite enjuagar un circuito después de la utilización del disolvente (muy aconsejable)

En fase de validación en el centro técnico de Valeo Distribución

Sistemas de limpieza del circuito

Sistema de inyección de disolvente a base de aceite ester



- Utiliza aire comprimido que se deshidrata mediante un filtro que capta la humedad
- Funciona para circuitos con R12 y R134a : Ideal para el Retrofit
- El disolvente no entraña peligro para el circuito (no tiene HC) y respeta el medio ambiente (fórmula química sin cloro ni flúor)

En fase de validación en el centro técnico de Valeo Distribución

Colocación de las válvulas de reconversión R12/R134a

Los circuitos con R12 y con R134a poseen

válvulas de rellenado específicas,

por lo tanto hay que colocar en el circuito **válvulas de reconversión R12/R134a**

Precauciones

- **cuidado de no invertir la válvula BP con la HP**
- **fijar bien las válvulas con el fin de que soporten las vibraciones del vehículo**
- **verificar su estanqueidad**

Limpieza del compresor

1- vaciado del compresor

- girar el compresor y **vaciar el aceite** por las tomas de entrada, de salida y por el tapón del cárter
- **dejar que se escape todo el aceite**



Limpieza del compresor

2- aclarado con aceite PAG

- introducir aceite PAG por el tapón del cárter (o en su defecto por la toma de alta) y **volver a vaciar el compresor**



Pre-rellenado de aceite PAG

3- pre-rellenado de aceite PAG

- introducir en el compresor 30 % del aceite PAG definitivo

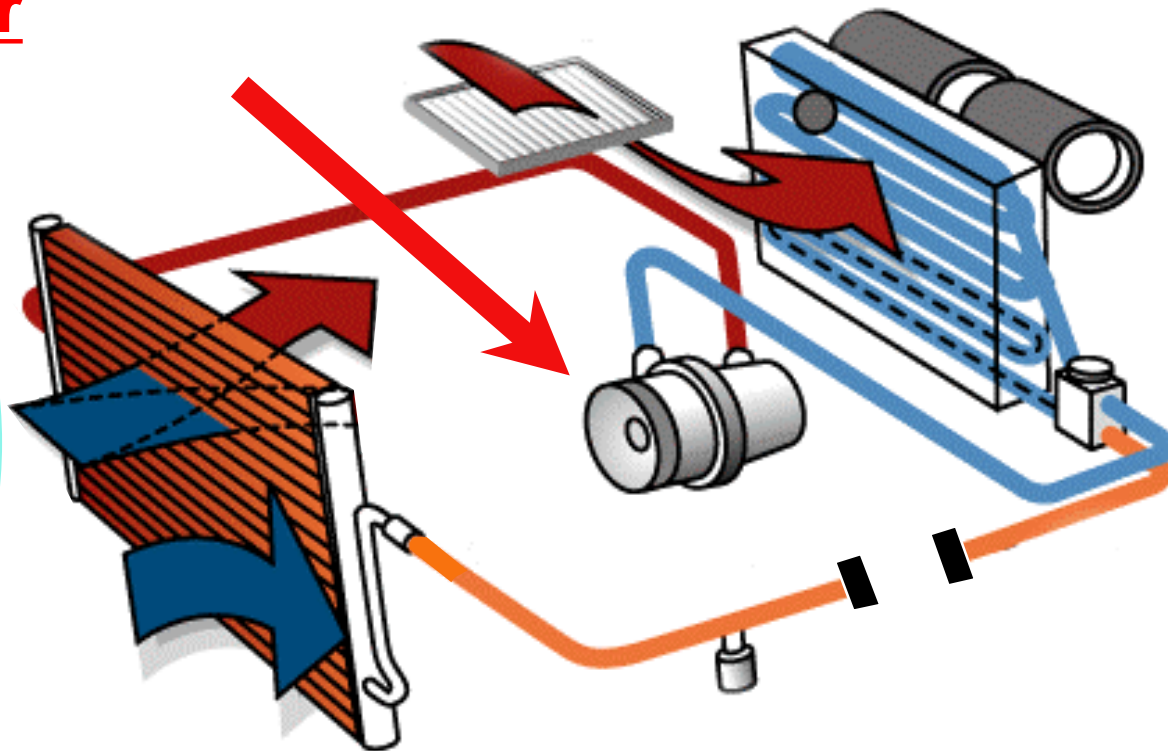
**Cuidado de no
sobrepasar la
cantidad estipulada
para el vehículo**



Montaje del compresor

4- montaje del compresor

antes del primer arranque del sistema, todo el aceite que necesita el circuito debe estar contenido en el compresor



Sustitución del filtro deshidratante

La sustitución del filtro deshidratante es

OBLIGATORIA

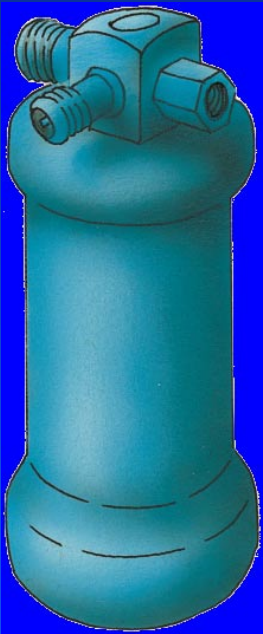
*Los filtros actuales
pueden utilizarse ...*



*... de igual forma
con R12 o R134a*

Sustitución del filtro deshidratante

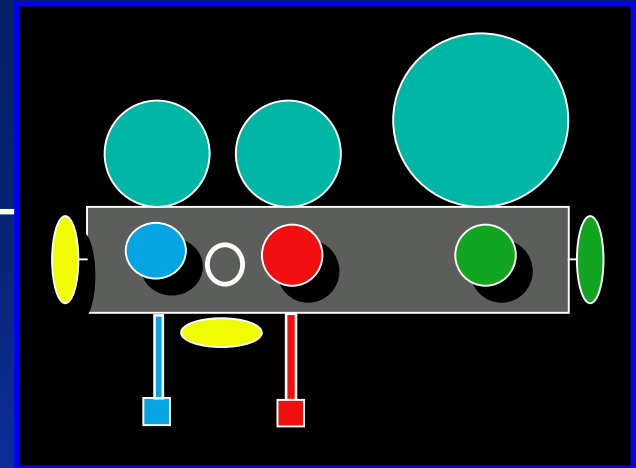
Precauciones:



1- no quitar los **tapones** del filtro deshidratante hasta que no se conecten las tuberías al circuito

2- empezar a realizar **el vacío** tan pronto como se cierre el circuito

Rellenado de R134a (80% de la carga de R12)



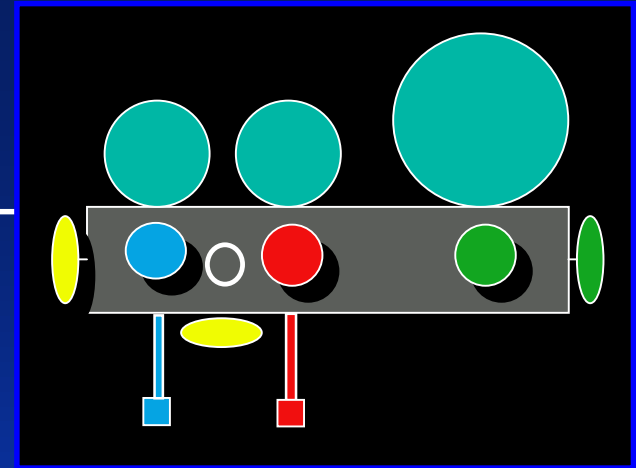
1- con circuito cerrado, conectar el **Climtest** y la **estación** en paralelo

2- abrir las llaves de **BP** y **HP** de la estación de carga, conectar la **bomba de vacío** y abrir la llave de la **bomba de vacío** , abriendo después la llave del **vacuómetro**

**duración del vacío: 20 a
60 minutos**

3- cerrar la llave de la bomba de vacío y **controlar las fugas**: el vacío obtenido debe permanecer constante **5 minutis** después de parar la bomba. Cerrar todas las **llaves**

Rellenado de R134a (80% de la carga de R12)



3- abrir la llave de **HP** y lentamente la llave **de carga de fluido**

carga inicial de R134a: 500 gramos

4- arrancar el **vehículo** y la **climatización**, conectando el **Climtest** después de 2 minutos de funcionamiento

5- si el resultado es de « **falta de fluido** », desconectar el Climtest, abrir lentamente la llave de **BP**, añadiendo de **50 a 100 gramos** en el circuito y volver a conectar el Climtest después de **1 minuto**

la carga final de R134a está cercana al 80% de la de R12

Rellenado de aceite PAG

Existen 2 soluciones para recargar el aceite restante (70 %)

1- Recargar después de hacer vacío mediante la estación de carga

2- Recargar después de la carga de R134a con el inyector y las dosis

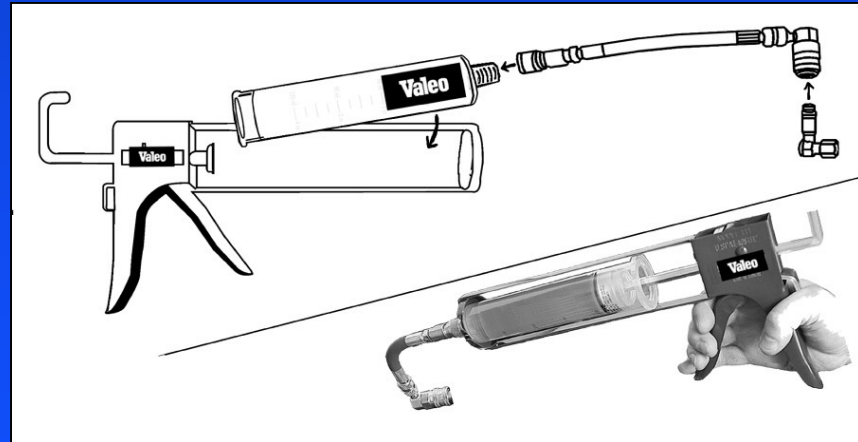
→ Solución recomendada por VALEO

Rellenado de aceite PAG



El rellenado de aceite con el inyector

- Proteje el aceite de la humedad
- 1 cartucho por tipo de aceite PAG: no hay errores
- Permite una intervención simple y rápida
- Puede ser inyectado en un circuito ya cargado



Segundo control de fugas

Un segundo control permite:

- 1- detectar las fugas que aparecen únicamente **con presión** (no detectadas cuando se realiza el vacío)
- 2- verificar el estado de estanqueidad del circuito por medio de un fluido (R134a) **más volátil** que el de origen (R12)
utilizar un detector electrónico FIABLE o inyectar un trazador en el circuito

Colocación de la etiqueta «reconversion a R134a »

Para evitar confusiones en cuanto al tipo de fluido al realizar intervenciones posteriores

(adaptadores R12/R134a desenroscados o no instalados por ejemplo)

se aconseja especialmente colocar en un lugar visible una etiqueta informativa que contenga:

- la **fecha** de la reconversión
- el **tipo** y la **cantidad** de **fluido** nuevo
- el **tipo** y la **cantidad** de **aceite** nuevo


Control de las prestaciones

Controlar las prestaciones del circuito final (con R134a)

(medir la temperatura de aire exterior y de aire a la salida de los difusores al ralenti, con velocidad máxima de impulsor, frío máximo, distribución de aire frontal y sin recirculación)

y comparar el resultado obtenido con el resultado obtenido en el circuito inicial (R12)

Siendo el R134a un fluido ligeramente **menos eficaz** que el R12, la temperatura de aire a la salida de los difusores no debería sobrepasar en más de **2 o 3°C** la obtenida en un circuito de R12

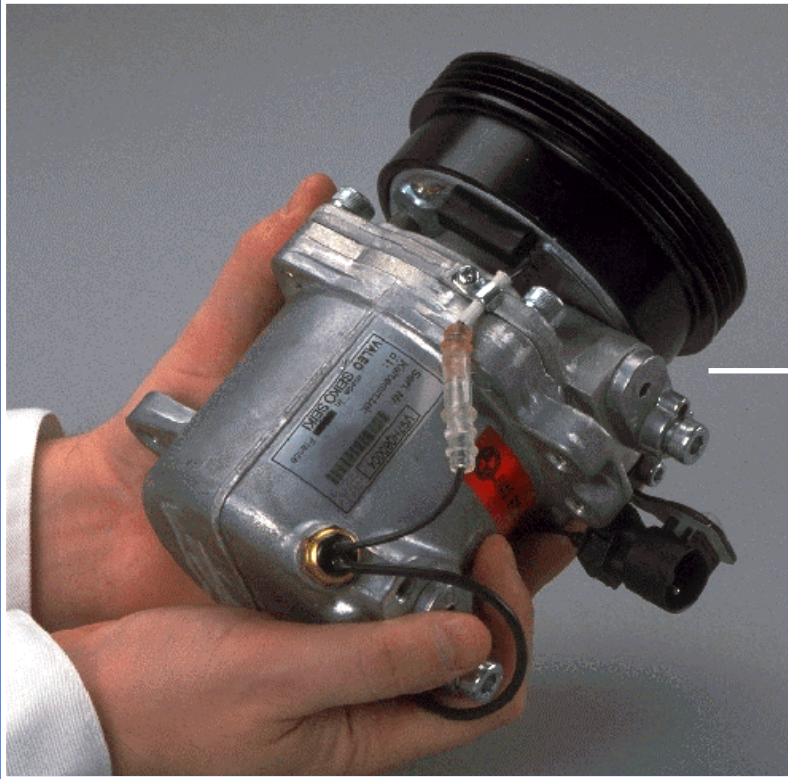


Componentes principales del circuito de climatización



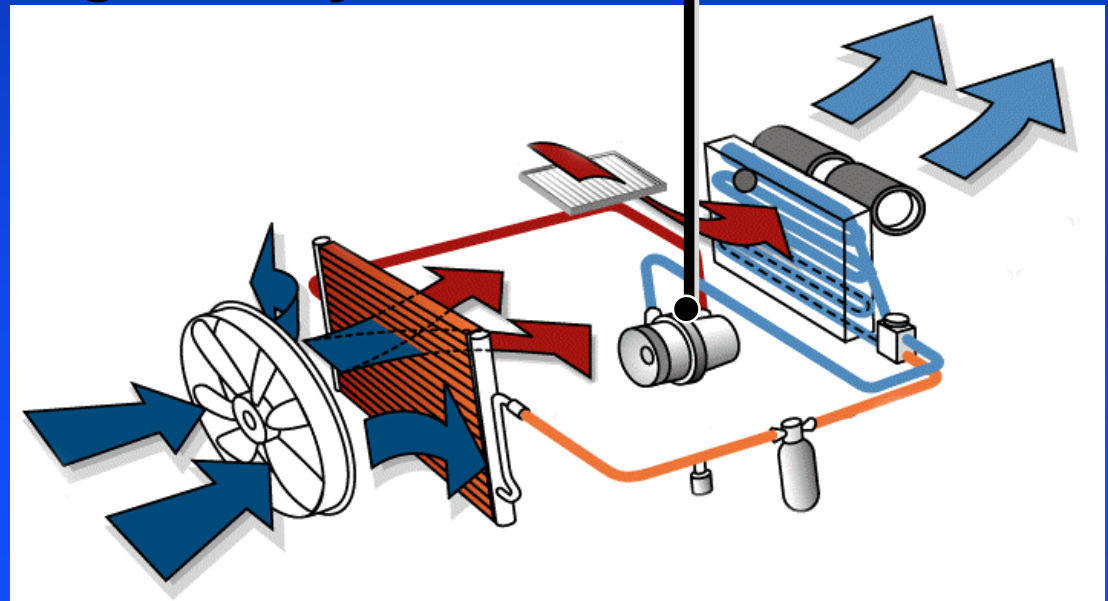
Compresor

Compresor



El compresor se fija directamente sobre el bloque motor.

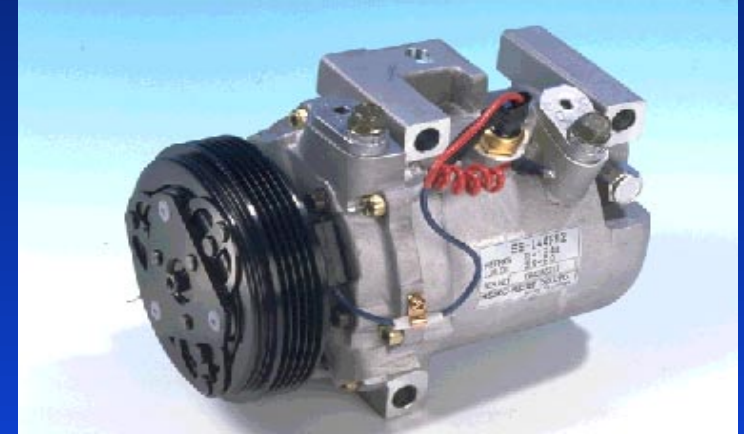
Es movido por la correa que, en ocasiones, mueve la bomba de líquido refrigerante y el alternador



Compresor

Función del compresor:

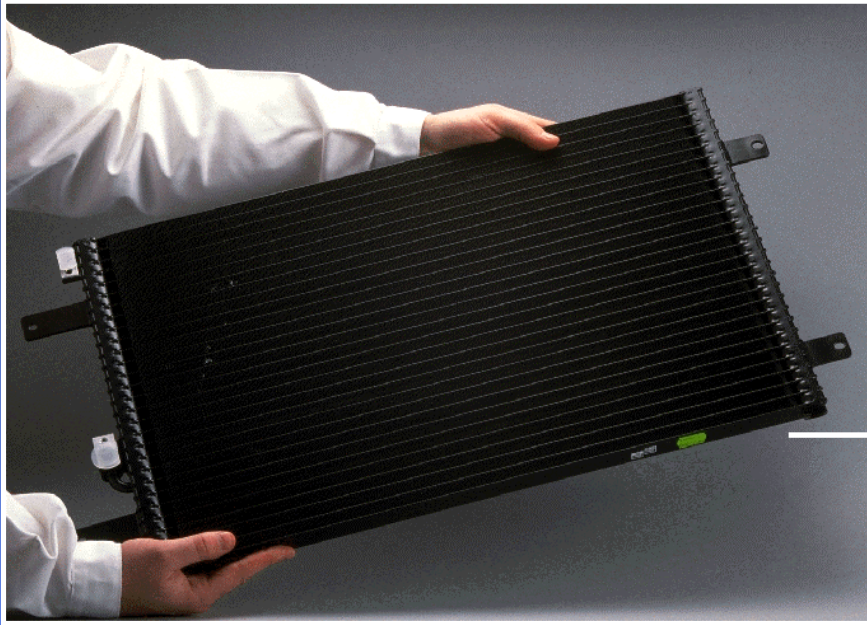
- **Asegurar la circulación** de fluido frigorífico en la cadena de componentes del circuito de climatización,
- **Asegurar la compresión** del fluido entre la salida del evaporador y la entrada al condensador.



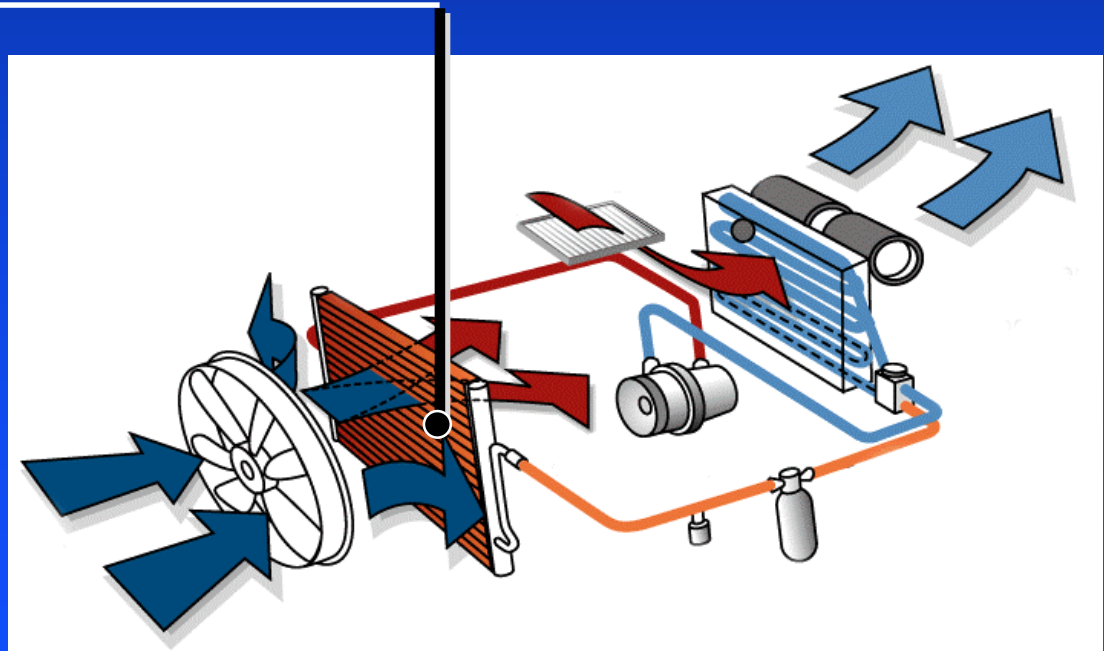


Condensador

Condensador



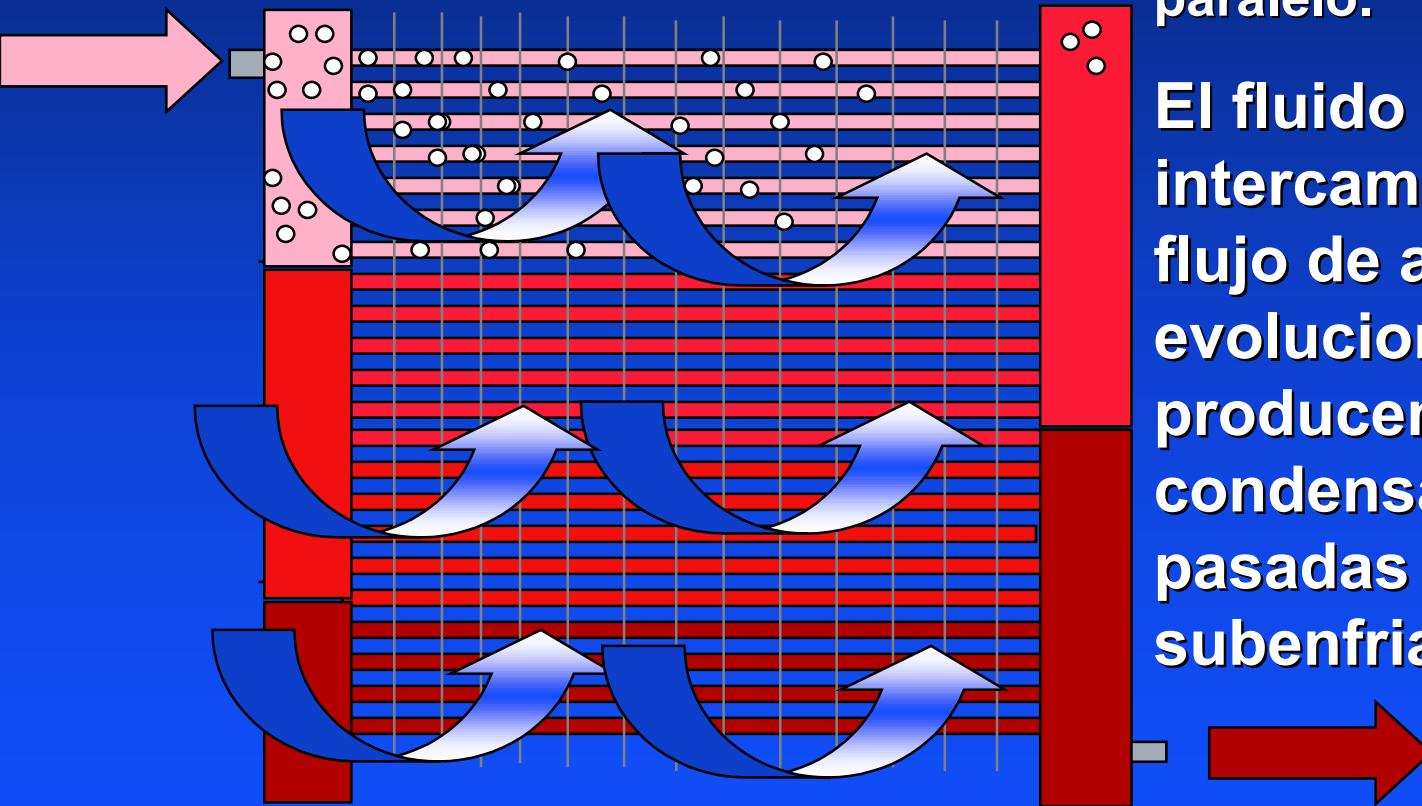
En la parte frontal del vehículo,
el condensador se sitúa entre
el compresor y el filtro
deshidratante



El condensador

- El condensador transforma el fluido frigorífico del estado gaseoso al estado líquido
- ◆ **Definición :**
el condensador es un intercambiador de calor en donde el fluido frigorífico se licúa (se condensa) cediendo su calor al flujo de aire que lo atraviesa.

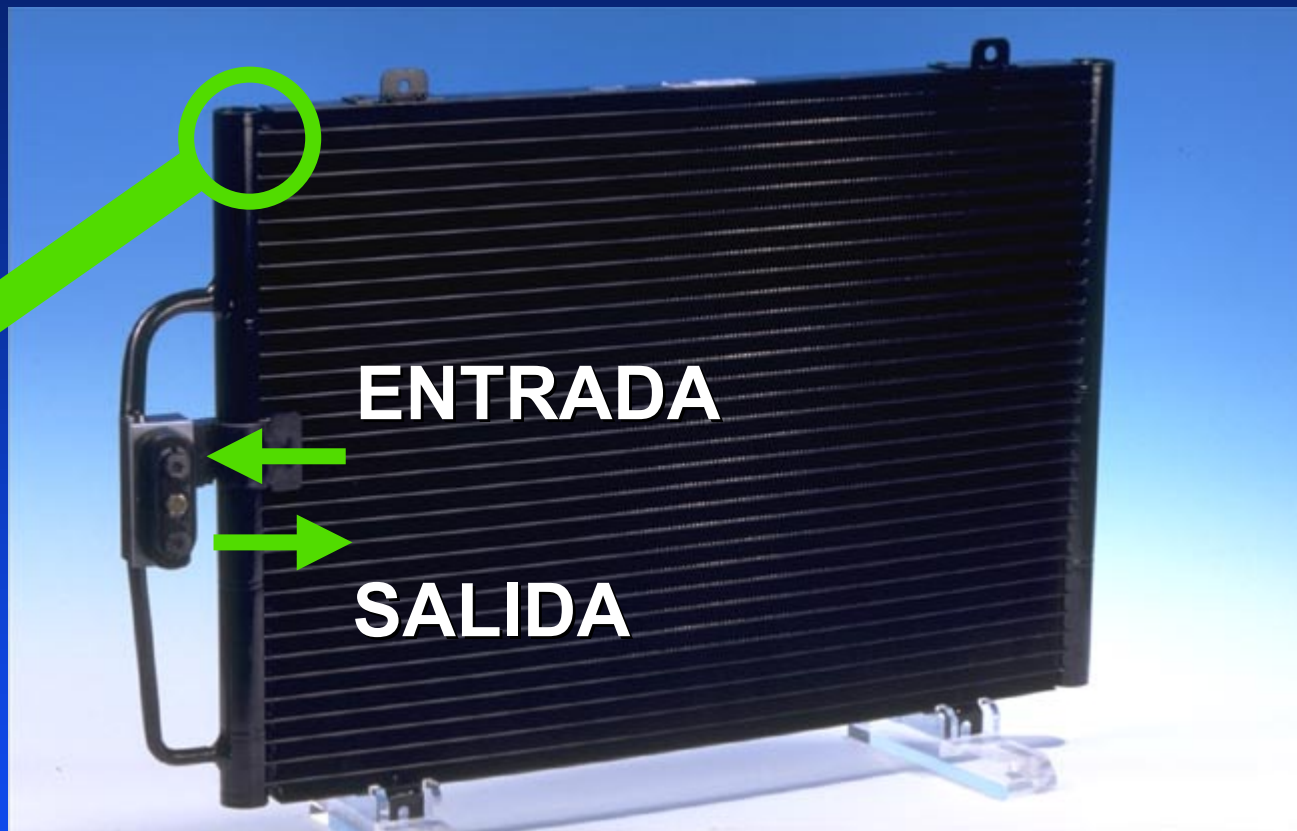
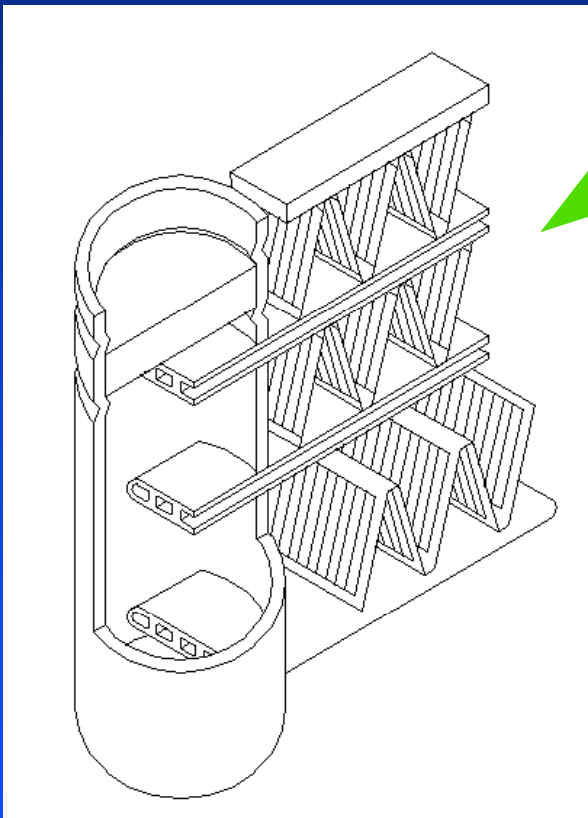
El condensador de flujo paralelo



Condensador de flujo paralelo.

El fluido frigorífico intercambia energía con el flujo de aire. Su estado evoluciona a medida se producen las pasadas por el condensador. Las ultimas pasadas permiten obtener un subenfriamiento del fluido

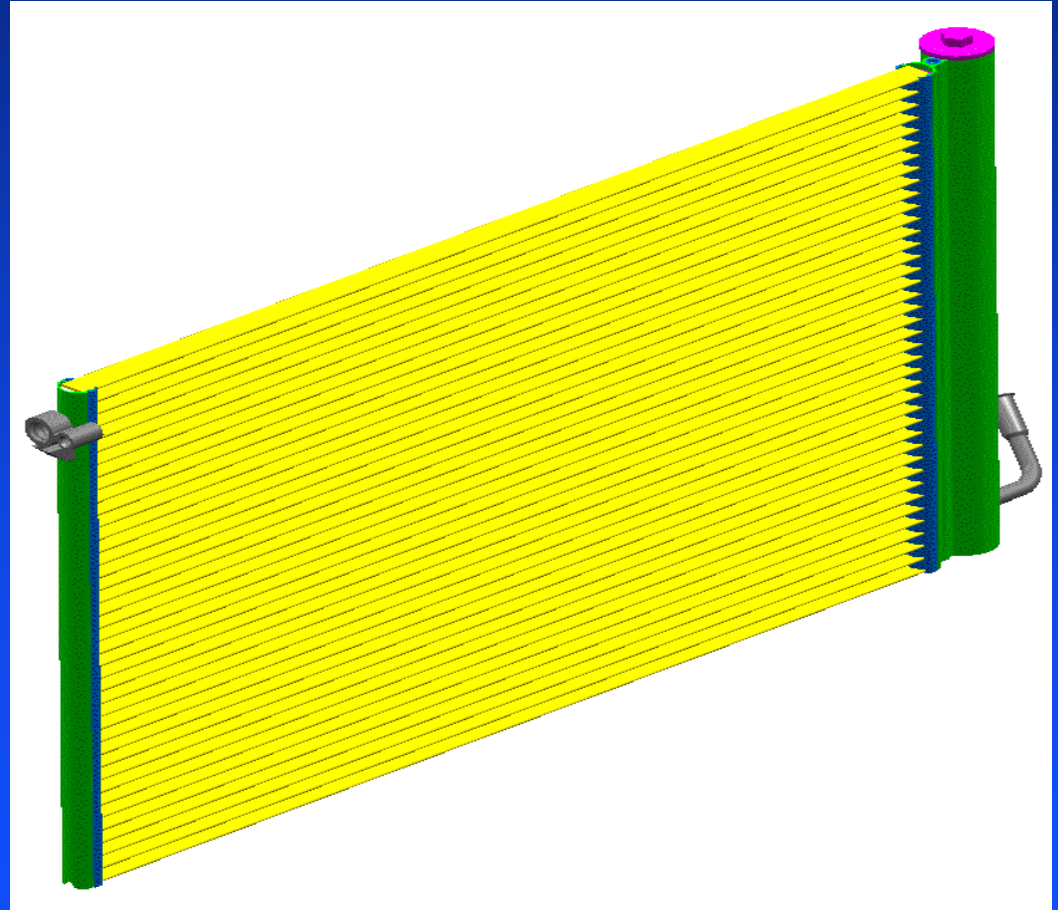
La tecnología TI (Tubo intercalado o flujo paralelo)



Evolución del condensador

- Integrando en el condensador el filtro deshidratante se consigue:

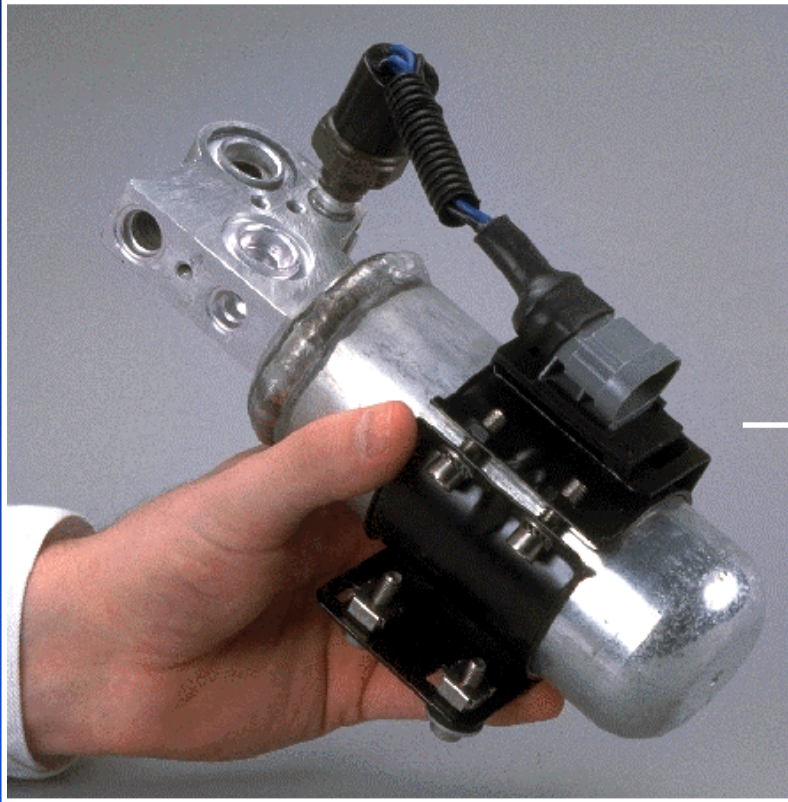
- ◆ Retención de la humedad
- ◆ Filtrado del fluido
- ◆ Retención del fluido gaseoso



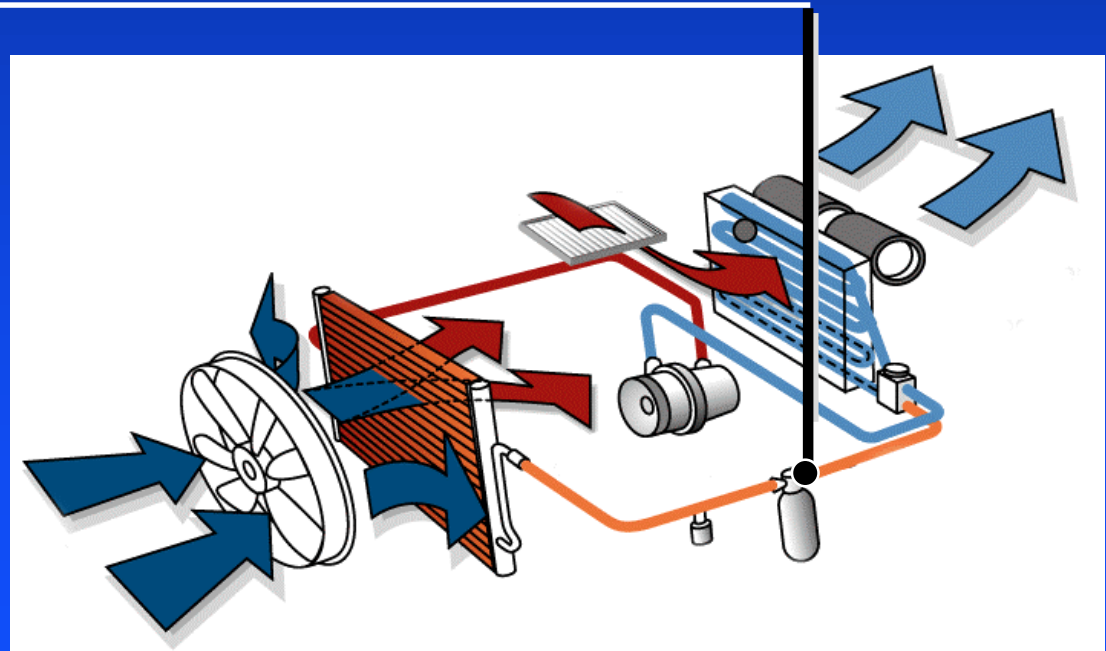


Filtro deshidratante

Filtro deshidratante



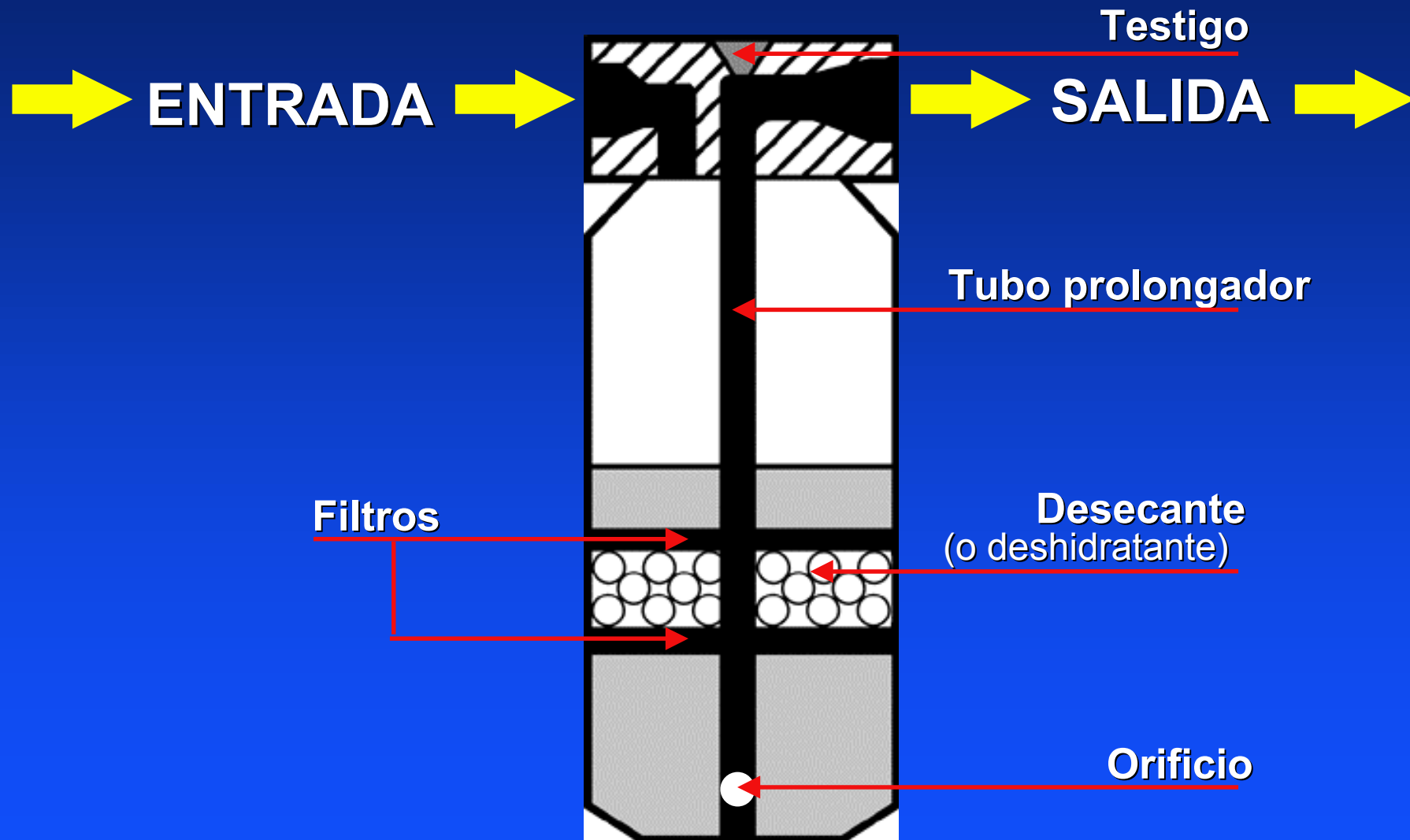
Se sitúa entre el condensador y la válvula de expansión, en el compartimento motor en la parte frontal del vehículo.



Filtro deshidratante

- **Función :**
El filtro deshidratante es un **depósito** de fluido frigorífico en estado líquido. Contiene, Además, un **desecante** que sirve para retener el agua que pudiera circular en el circuito de climatización, presenta también **filtros** para retener posibles impurezas.

Filtro deshidratante



Orígenes de la humedad en el circuito

- La presencia de humedad es consecuencia:
 - ◆ de defectos de fabricación
 - ◆ de un mantenimiento deficiente
 - ◆ de la utilización de un aceite usado, de un procedimiento incorrecto de carga de aceite o de fluido frigorífico
 - ◆ de una apertura prolongada del circuito
- La capacidad de adsorción de un filtro deshidratante es función de la cantidad de desecante presente en el filtro, de 50 a 60 gramos de media.
- Los mejores desecantes (Zeolita) permiten adsorber agua en un 15% de su peso en seco (7,5 g), lo que equivale a 10 gotas de agua aproximadamente.

Filtros deshidratantes adaptables

- El filtro **contiene un desecante de alúmina activa o de gel de sílice**, de baja eficacia, y cuya cantidad es normalmente inferior a 50 gramos
- La capacidad de adsorción de alúmina activa o del gel de sílice de un **5% de su peso en seco.**
- Un filtro está dimensionado **específicamente** en función de su comportamiento térmico y de la cantidad de fluido frigorífico del circuito

👉 utilizar un filtro en lugar de otro o un estándar adaptable es un riesgo que se debe evitar

Los peligros de la presencia de humedad

- **En la válvula** : bloquo y deterioro de la válvula debido a las tensiones ejercidas por la aparición de cristales de hielo.
- **En el evaporador** : los cristales de hielo interno reducen la sección de paso del fluido y la superficie de intercambio, disminuyen la temperatura de ebullición y degradan las prestaciones.
- **En todo el circuito** : el fluido y el aceite generan en presencia de humedad ácidos en forma de emulsión (“barro”), produciendo todo tipo de problemas como **el gripado del compresor**
- **Los fenómenos de corrosión** : Los CFC (R12) y los HFC (R134a) contienen Cloro y Flúor respectivamente los cuales en presencia de humedad o de agua se transforma en ácido (Clorhídrico y Fluorhídrico)

¿Cuándo se debe sustituir el filtro deshidratante?

- Cuando se sature en humedad y ya no pueda asegurar la deshidratación del fluido, y además
 - ◆ por precaución, en cada apertura del circuito
 - ◆ después de un choque o accidente
 - ◆ cuando el filtro no respeta las espec. de origen
- En caso de obturación, incluso parcial, debido:
 - ◆ a corrosión interna del circuito o presencia de « barro »
 - ◆ al tipo de desecante contenido en el filtro
- En caso de gripado del compresor.

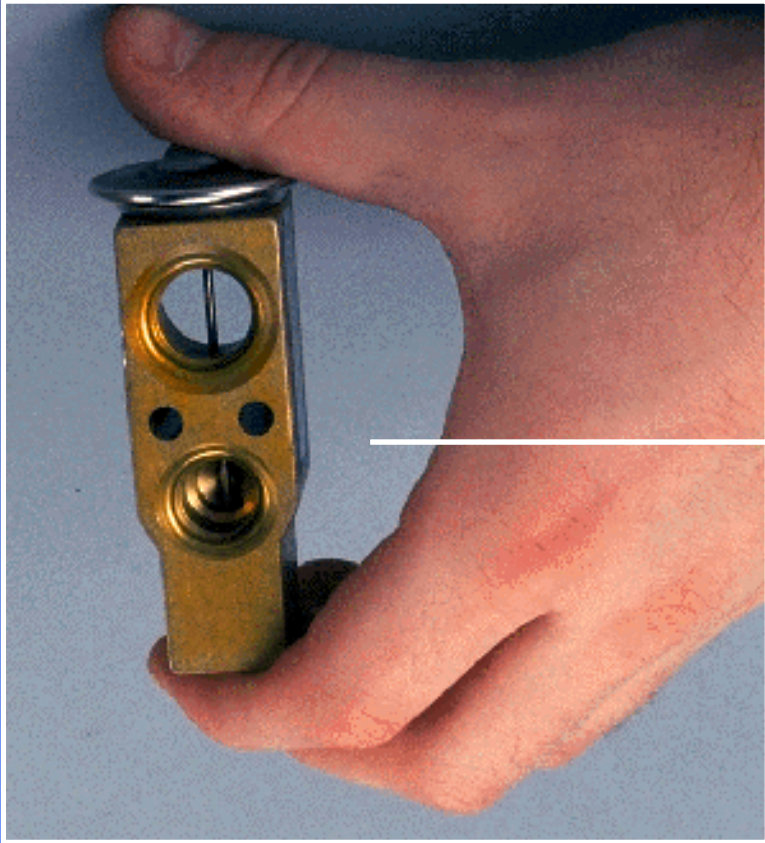
Características necesarias del filtro deshidratante

- Un filtro de marca conocida, homologado y con una calidad al menos equivalente a origen
- De aluminio : resiste mejor a las vibraciones, corrosión
- De acero : debe recibir un tratamiento interno, y su peso debe ser de 500 g como máximo
- Que contenga como mínimo 50 g de desecante con capacidad de retención en agua de un 15% (7.5 g de agua)
- Filtros almacenados y entregados con tapones estancos.

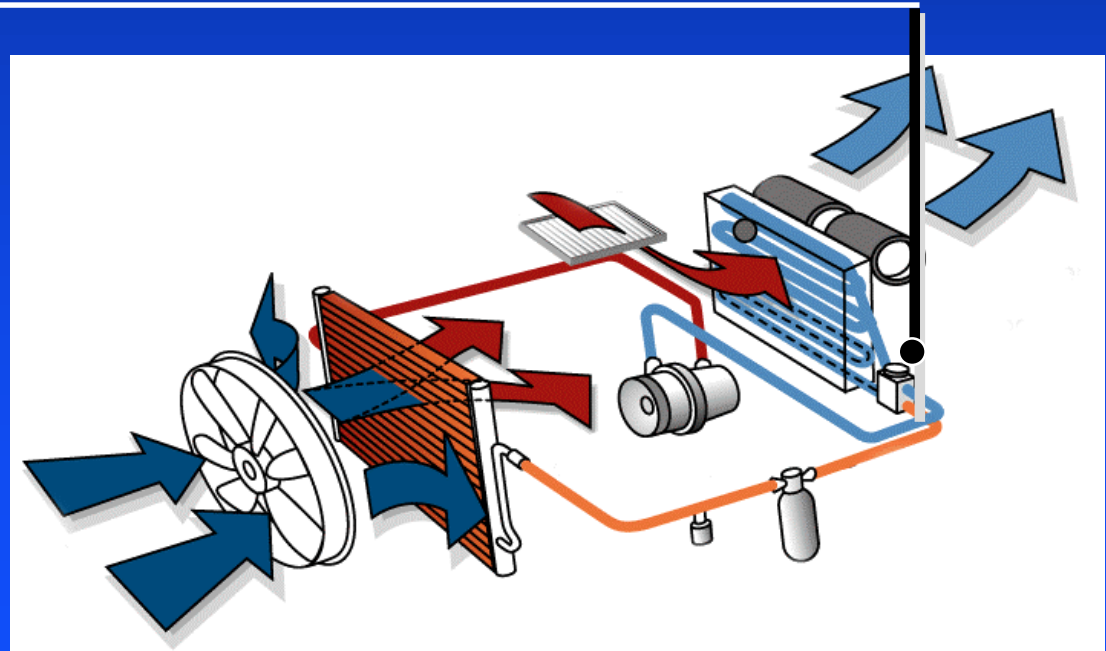


Válvula de expansión termostática

Válvula de expansión termostática



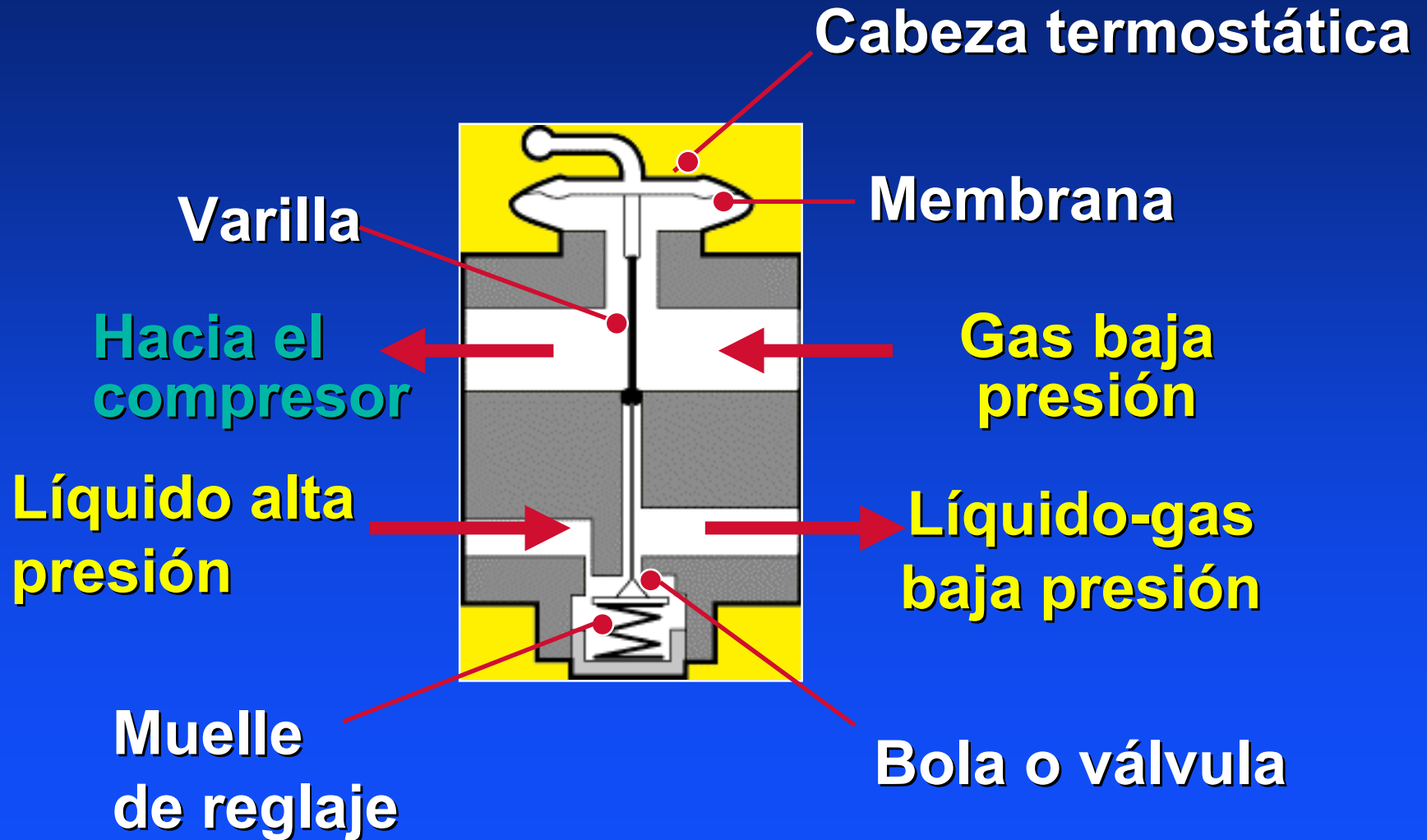
**Se encuentra entre el filtro deshidratante y el evaporador.
Está siempre junto al evaporador.**



Válvula de expansión termostática

- **Definición :**
orificio que permite bajar la presión del fluido frigorífico y regular el caudal que entra en el evaporador.
- **Funcionamiento :**
La expansión se traduce en :
 - una caída de alta a baja presión
 - una caída de temperatura**su funcionamiento es indisociable del evaporador**

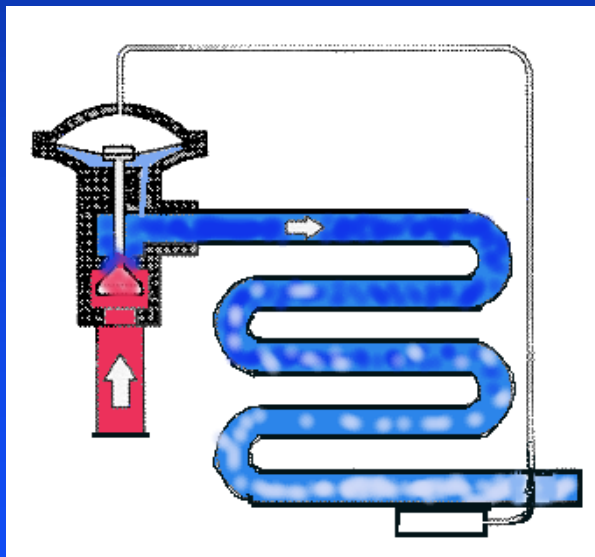
Válvula de expansión termostática



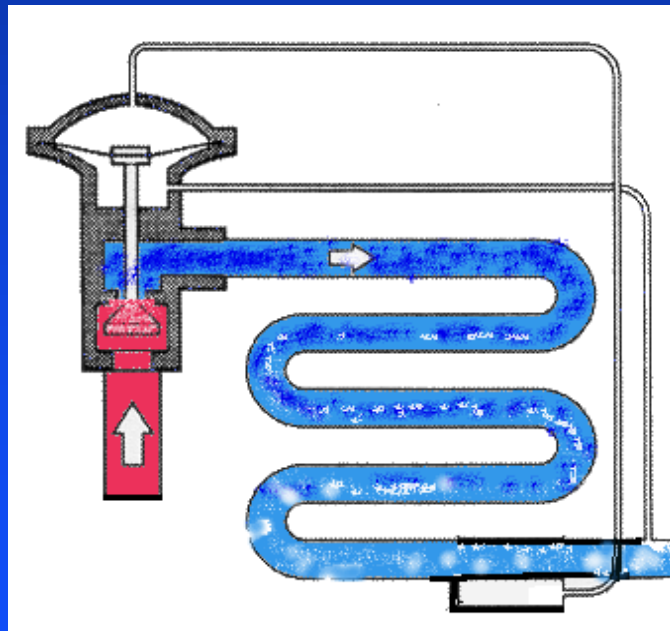
Tipos de válvulas de expansión termostáticas

Válvulas de expansión tipo ángulo

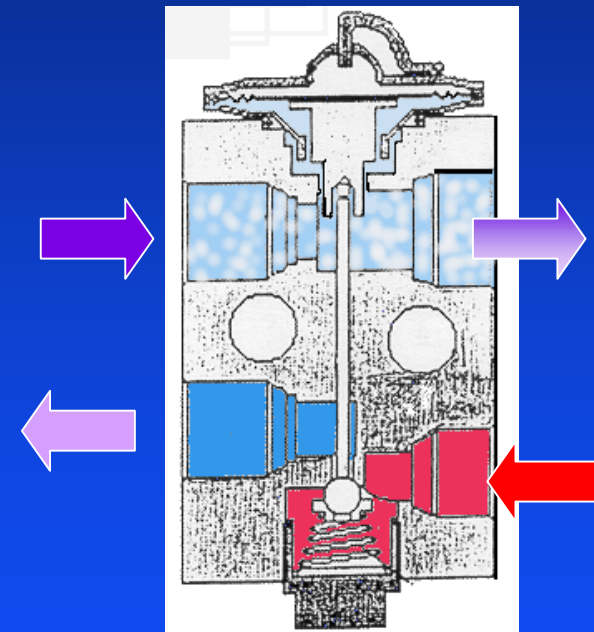
Igualación de presión interna



Igualación de presión externa



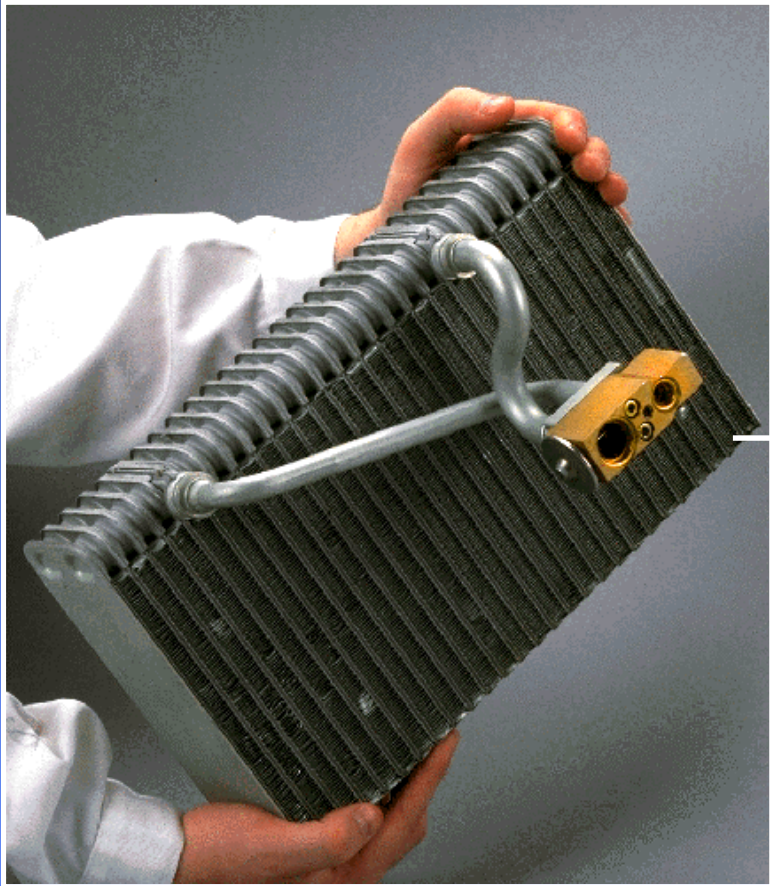
Válvula de expansión de tipo monobloc



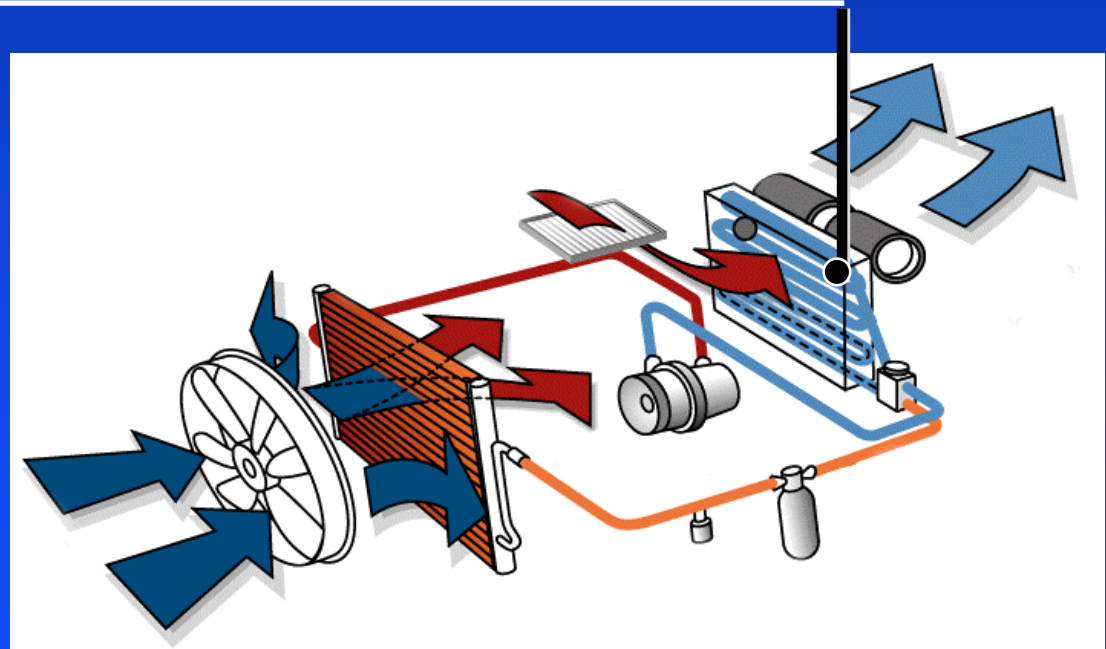


Evaporador

Evaporador



Se sitúa entre la válvula de expansión y el compresor.
En el vehículo, se sitúa en el habitáculo detrás del salpicadero.



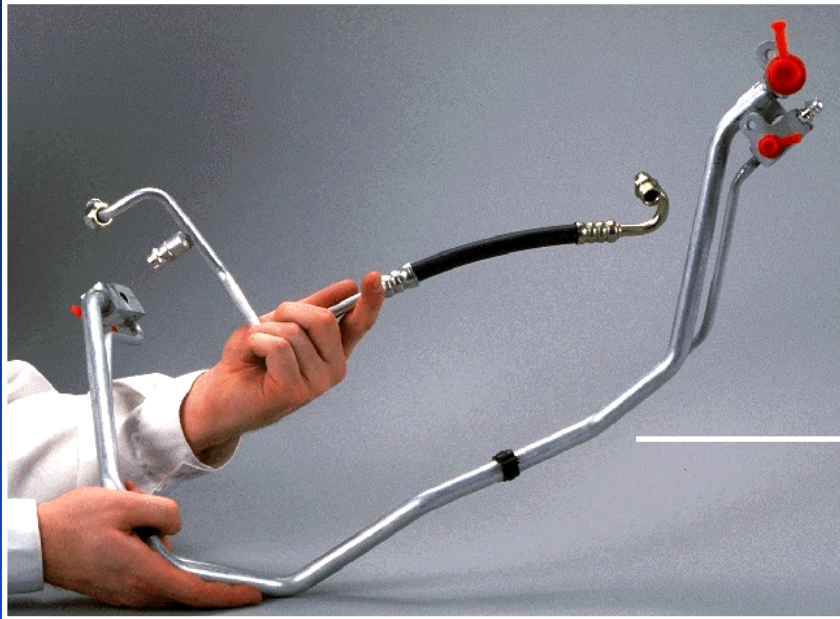
Evaporador

- El evaporador es el elemento generador de frío
 - ◆ **Definición :**
El evaporador es un intercambiador térmico, que refrigera el aire que atraviesa sus aletas.
Sus dos funciones principales son :
 - refrigerar el aire que penetra en el habitáculo
 - secar el aire (desempañado)
 - ◆ **Funcionamiento :**
En el evaporador el fluido frigorífico se vaporiza, absorbiendo el calor del aire que lo atraviesa. Al enfriarse el aire, su capacidad de contener humedad descende, por lo que se produce la condensación sobre las aletas.
Su funcionamiento es indisociable de la válvula de expansión.

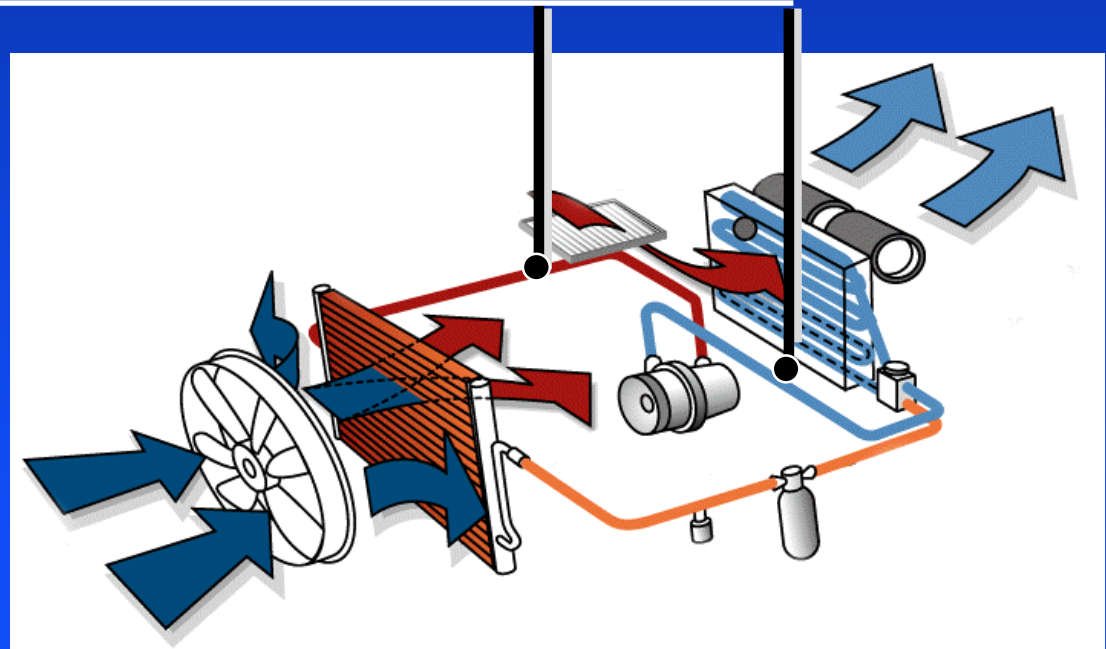


Canalizaciones

Canalizaciones



Las canalizaciones **unen los diferentes componentes del circuito** para que circule el fluido frigorífico.



Canalizaciones

- Las canalizaciones son los **elemento de conducción del fluido frigorífico** y de interconexión entre los componentes del circuito.
- ◆ **Constitución :**
 - **una parte rígida** (tubo de aluminio o acero)
 - **una parte flexible** (el tubo de caucho)
 - **racores y juntas**
 - **elementos de absorción de ruidos**
 - **válvulas, mousses,...**



Canalizaciones

- **Representan la causa principal de fugas** de fluido, se trata de un componente de difícil realización, incluso con los mejores componentes y herramientas
- **Puntos críticos**
 - **racores en extremidades** (geometría perfecta)
 - **canalización de caucho** (conforme a la norma SAE J2064)
 - **absoluta perfección del embutido** entre tubo rígido y tubo de caucho
 - **calidad del embutido**

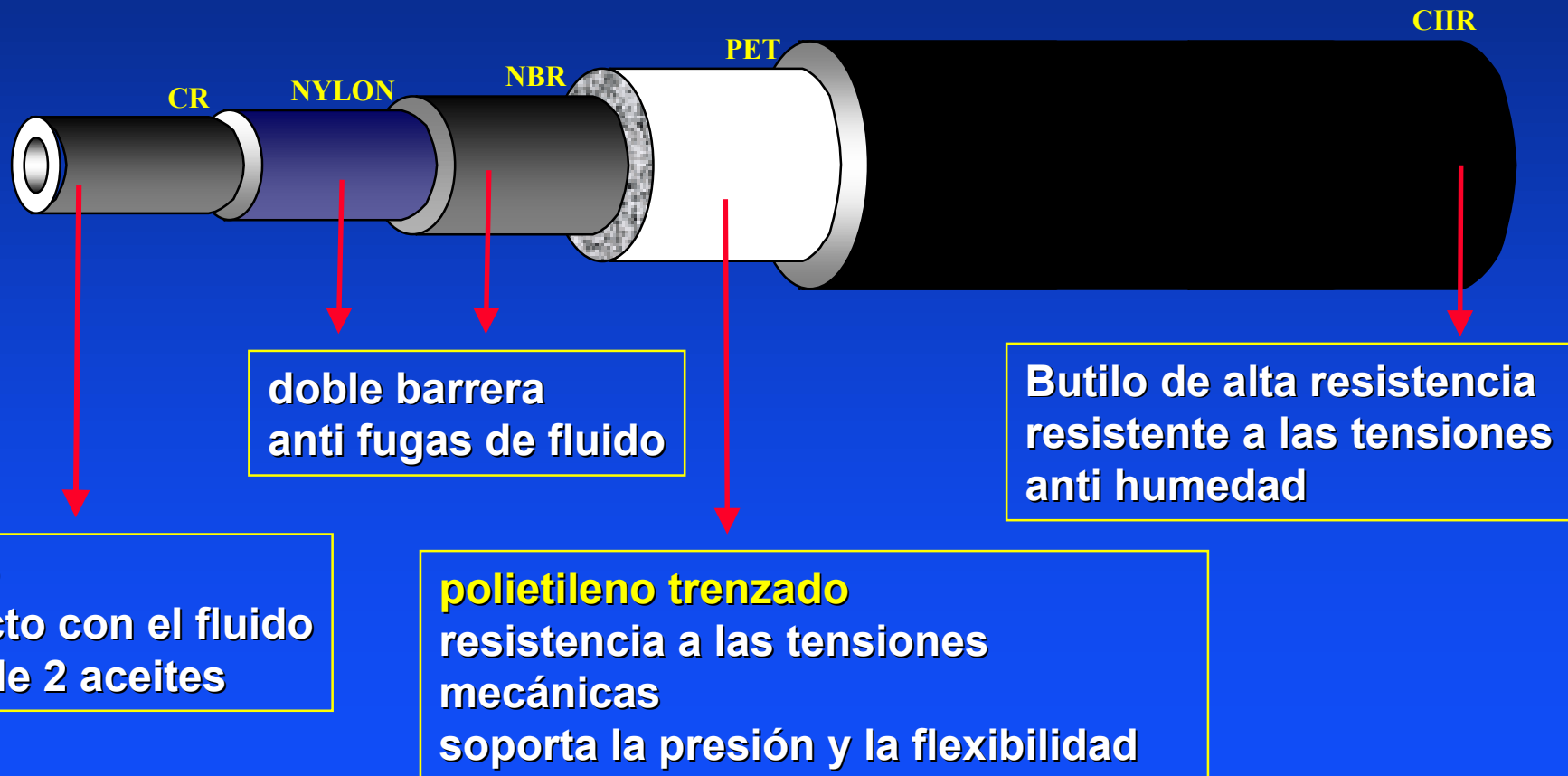


Características de las canalizaciones

- **estanqueidad** perfecta y resistente al envejecimiento
- **caudales de hasta** 250 kg/h
- **temperaturas** de - 40°C a + 135°C
- **presiones de estallido de hasta** 176 bar
- **si es todo metálico**, transmite las vibraciones
- **si es todo de caucho**, el exceso de peso lo elimina
- **compatible con cualquier tipo de fluido y aceite**
- **insensible** a los agentes externos (calor del motor, sal, combustible...)
- manejable, flexible, ajustable y **fácil de desmontar**
- el embutido es una **operación crítica**

ATENCIÓN : no se debe desdeñar la calidad ni hacer "bricolaje"

Las canalizaciones flexibles



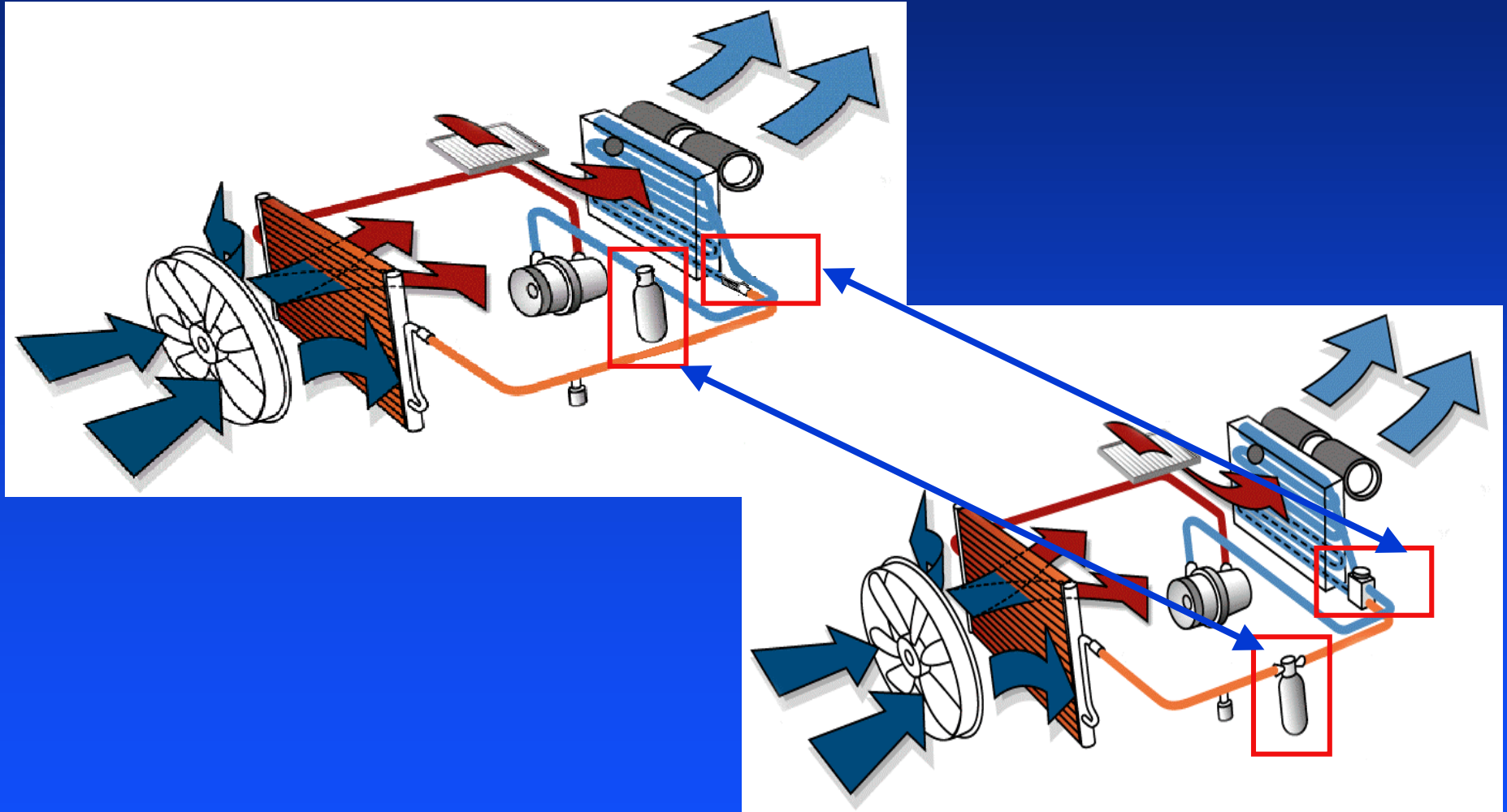
Averías típicas de las canalizaciones

- La ruptura brusca de una canalización produce
 - la **fuga instantánea** y total del fluido y del aceite
 - el **corte del compresor por el presostato** (BP muy baja)
- El caso mas frecuente de fuga es el **desembutido de la canalización**
- Un cambio de canalización conlleva :
 - ◆ apertura del circuito y realización del vacío
 - ◆ cambio del filtro deshidratante
 - ◆ cambio de canalización
 - ◆ cambio del compresor (en un 50% de los casos, habrá funcionado sin aceite)
 - ◆ cambio de la válvula de expansión (por precaución)
 - ◆ recarga de fluido y de aceite



Variantes del circuito de climatización

Circuito A/C con orificio calibrado y acumulador

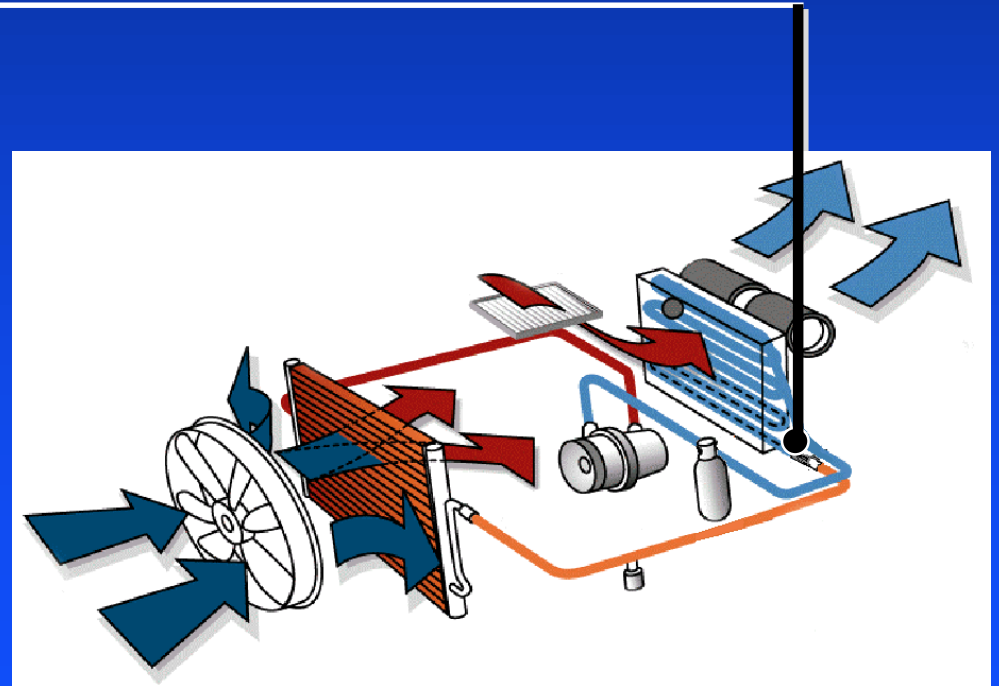




Orificio calibrado

Orificio calibrado

Se sitúa siempre
a la entrada del
evaporador

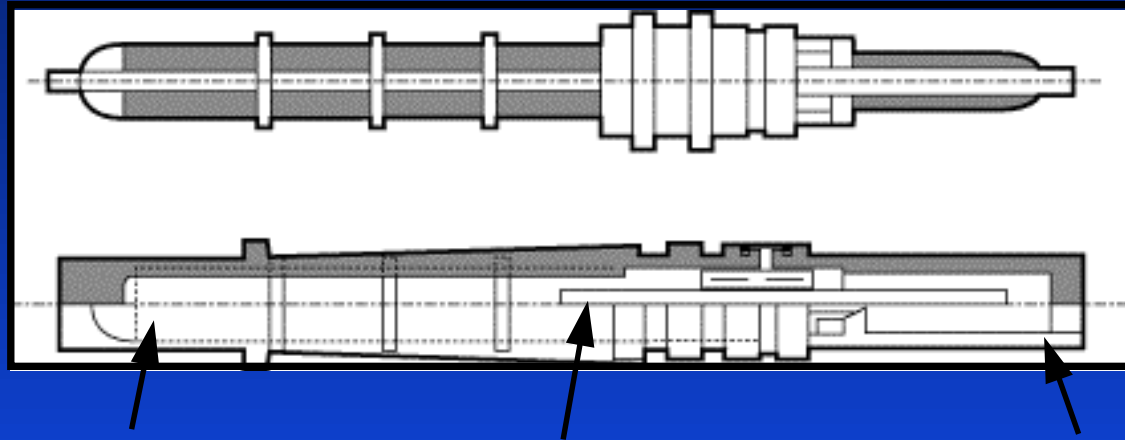


Orificio calibrado

- **Definición :**
orificio que permite la expansión del fluido frigorífico **pero no permite la regulación del caudal** que entra en el evaporador
- **Funcionamiento :**
la expansión se traduce en :
 - una caída de alta a baja presión
 - una caída de temperatura**su existencia en el circuito es indisociable del acumulador.**
Se sitúa siempre a la entrada del evaporador.

Principio de funcionamiento

Líquido a alta presión



Mezcla de líquido gas a baja presión



Filtro

Capilar

Difusor



2 tipos de orificios : fijo y variable

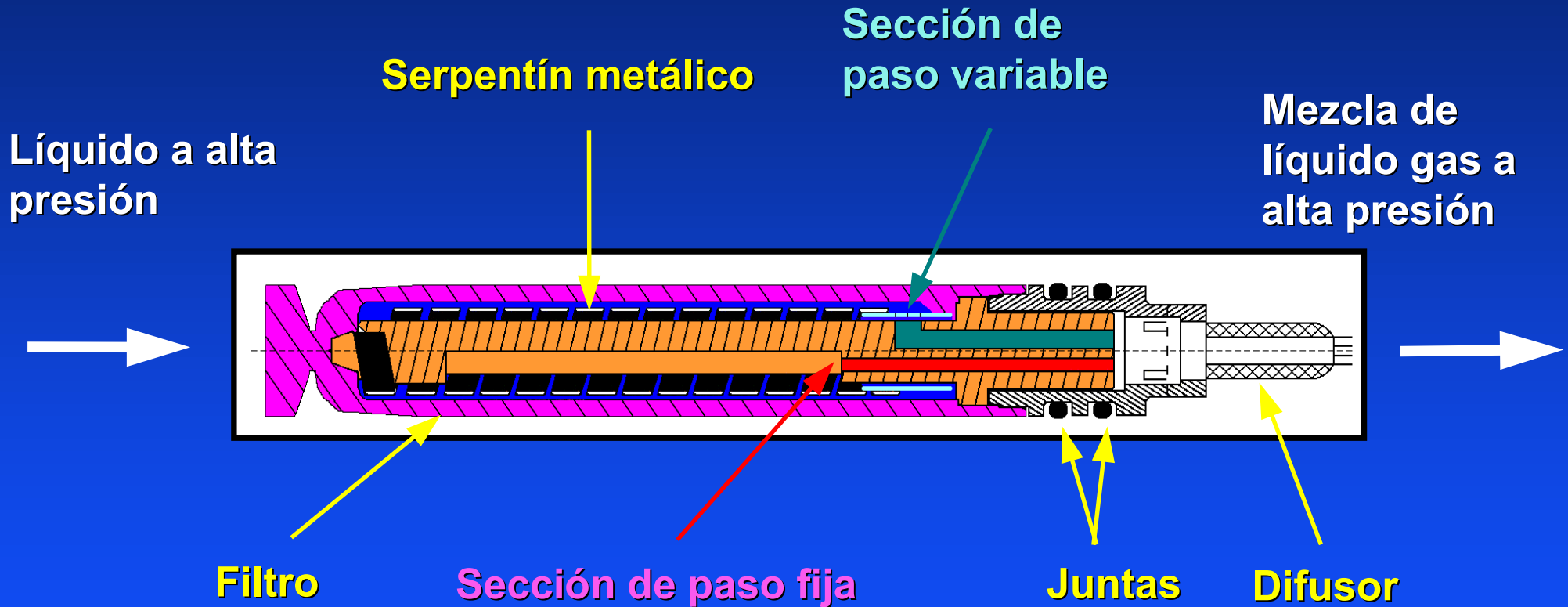
- **orificio fijo**

- ◆ con sección de paso constante
- ◆ no tiene regulación

- **orificio variable**

- ◆ la sección de paso es función de la temperatura de fluido a la salida del condensador
- ◆ se produce una regulación del caudal de fluido (mejora las prestaciones al ralentí)
- ◆ no garantiza que el fluido esté en estado gaseoso a la salida del evaporador => debe estar asociado necesariamente a un acumulador que protege el compresor

El orificio variable



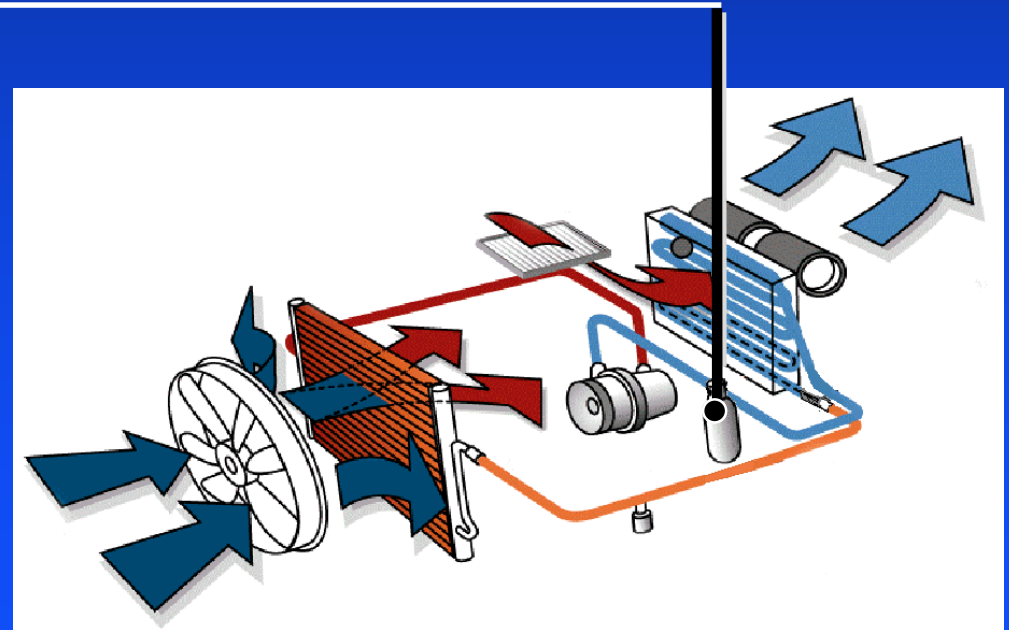


Acumulador

Acumulador



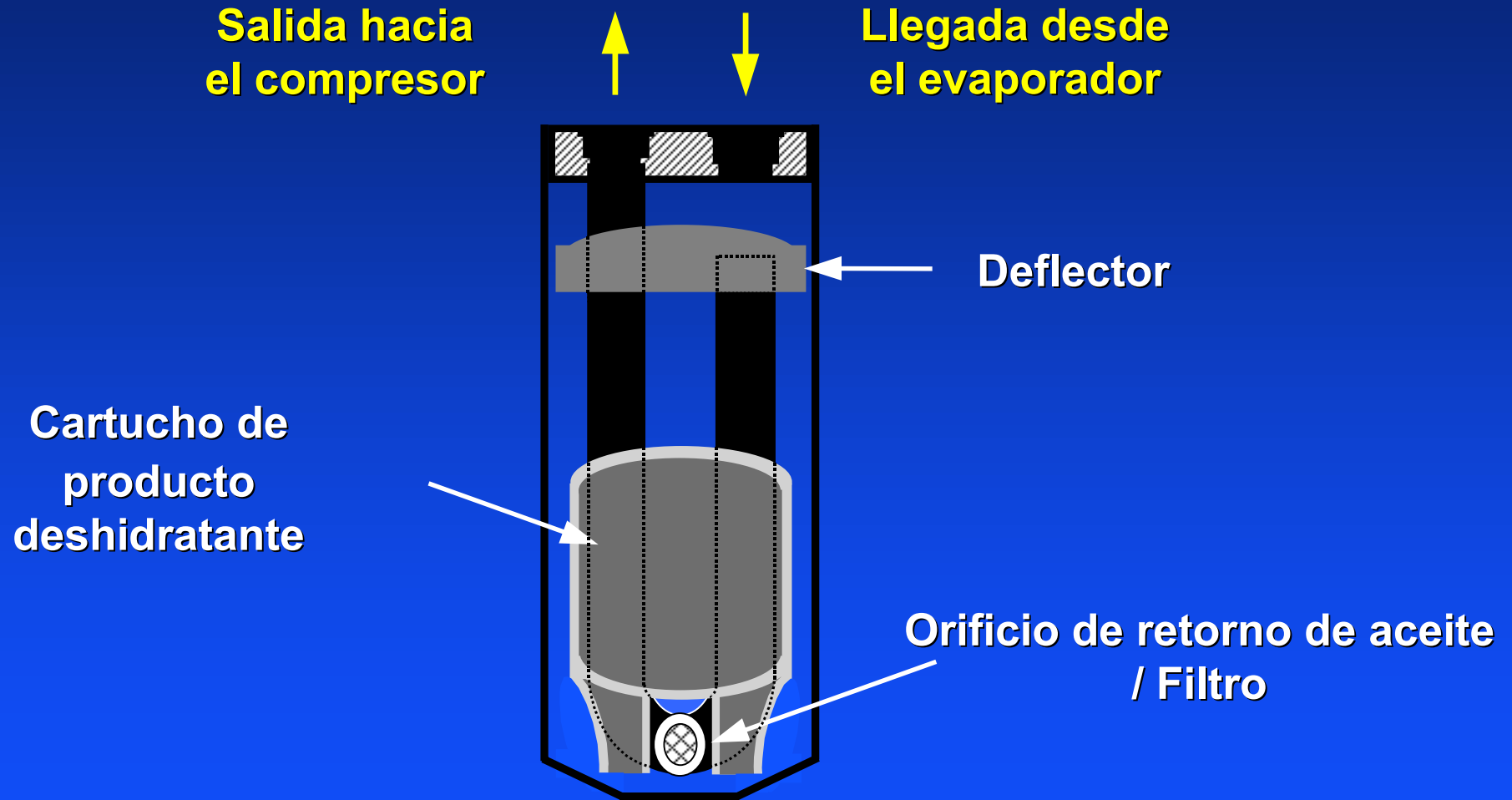
Se sitúa entre el evaporador y el compresor en el vano motor.



Acumulador

- El **acumulador** es un componente **asociado al orificio calibrado** para evitar la entrada de líquido al compresor de cilindrada variable
- **Definición :**
El acumulador tiene la misma función de filtración y secado que el filtro deshidratante. Tiene la **capacidad de separar el líquido y el gas** para no dejar pasar mas que gas hacia el compresor.

Sección del acumulador



Averías específicas

<u>Averías</u>	<u>Síntomas</u>	<u>Acciones</u>
Orificio calibrado obstruido	<ul style="list-style-type: none">- BP baja- HP normal o baja- Recalentamiento importante	Cambiar orificio calibrado
Retorno de aceite obstruido	Temperatura de descarga elevada	Cambiar el acumulador
Compresor sin lubricar	Posible avería del compresor	Cambiar el compresor y el orificio calibrado

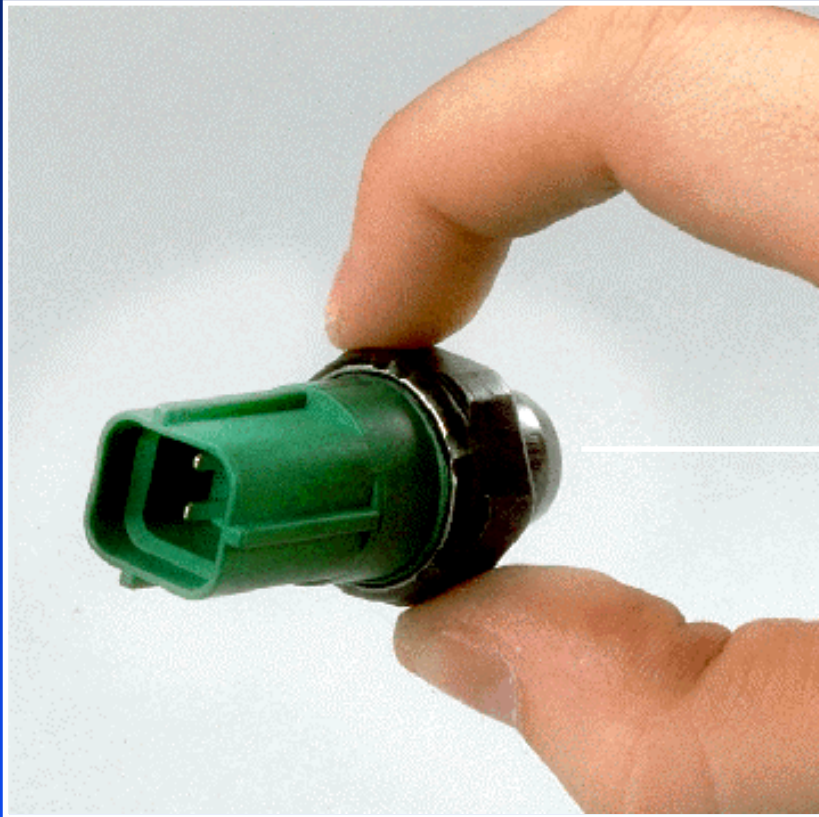


Componentes secundarios del circuito de climatización

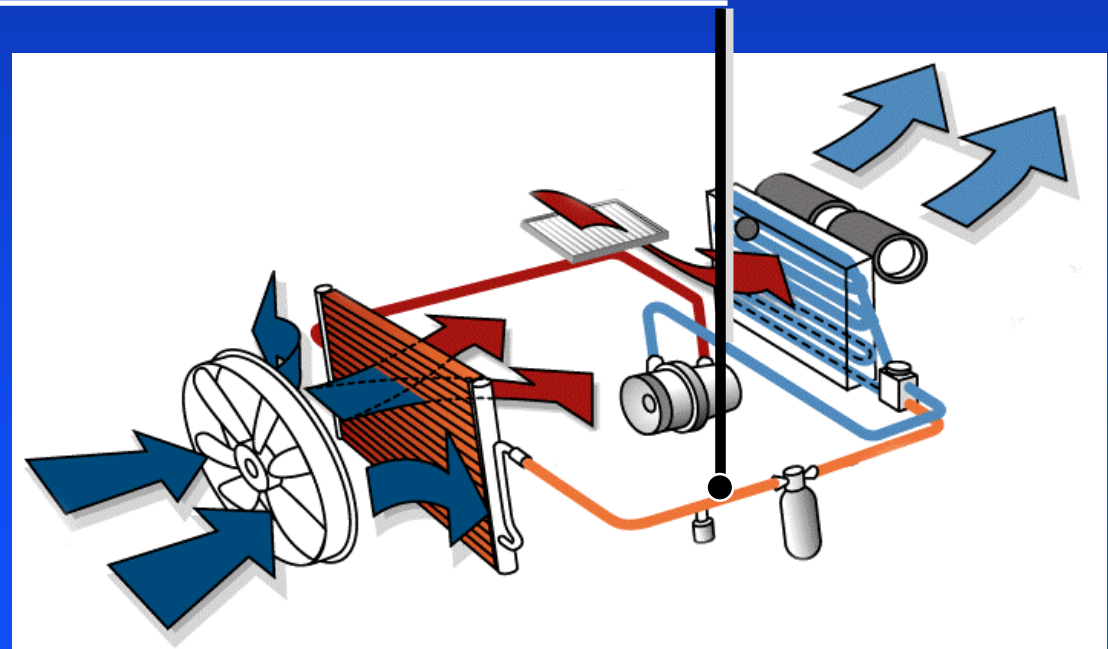


Presostato

Presostato

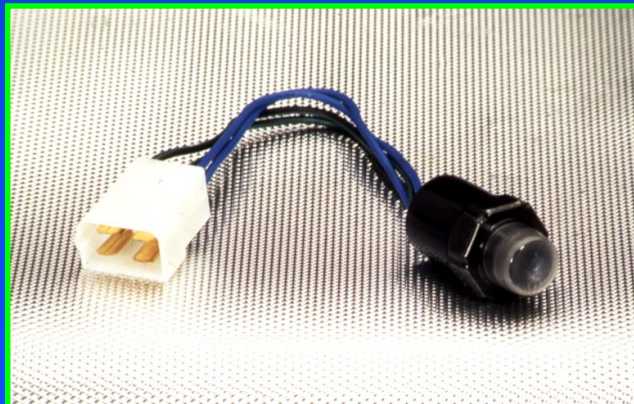


Se sitúa en la línea de alta presión entre el condensador y la válvula de expansión. En el vehículo, se sitúa en el 90% de los casos sobre el filtro deshidratante o en las canalizaciones de alta presión (HP)



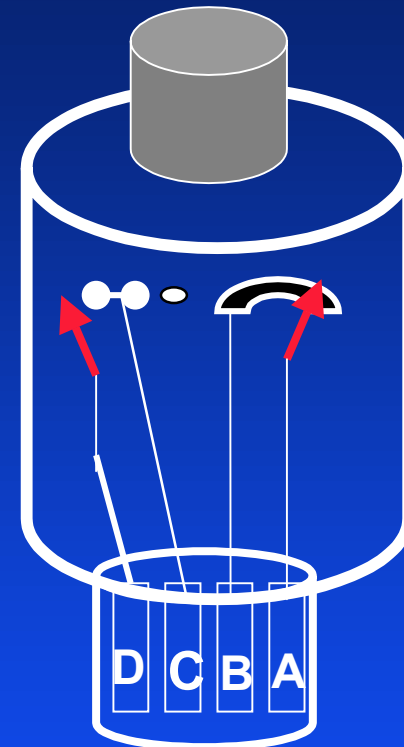
Presostato

- El presostato es el órgano de seguridad del sistema
 - ◆ **Definición :**
El presostato es un interruptor que actúa sobre la parada o puesta en marcha del compresor **(función de seguridad)**, así como sobre la parada o la puesta en marcha de la segunda velocidad del GMV.



Esquema de funcionamiento

- **Dos funciones principales de parada de seguridad**
 - ◆ **corte si hay sobrepresión en la HP**
27 a 32 bars en funcionamiento
 - ◆ **corte si hay presión demasiado baja en HP**
en el arranque si la presión del circuito es inferior a 2 bar
- **Una función secundaria**
conectar la **2ª velocidad del GMV**
(18 bar en funcionamiento)



- A Velocidad GMV
- B Velocidad GMV
- C Señal compresor
- D Señal termostato



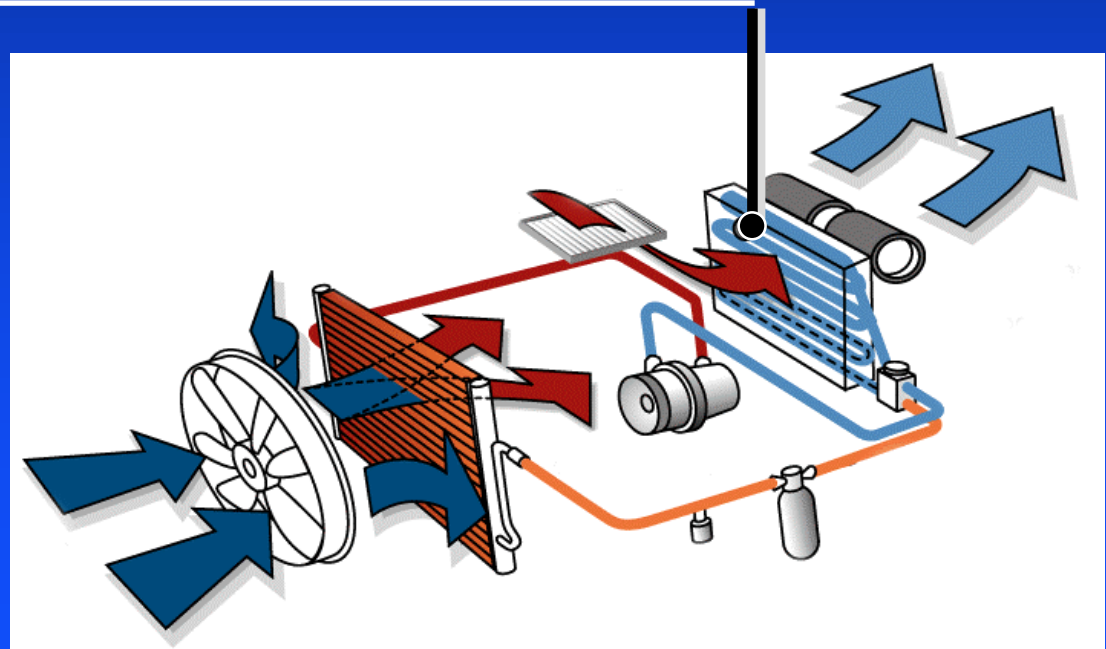
Sonda de evaporador

Sonda de evaporador



Sonda mecánica

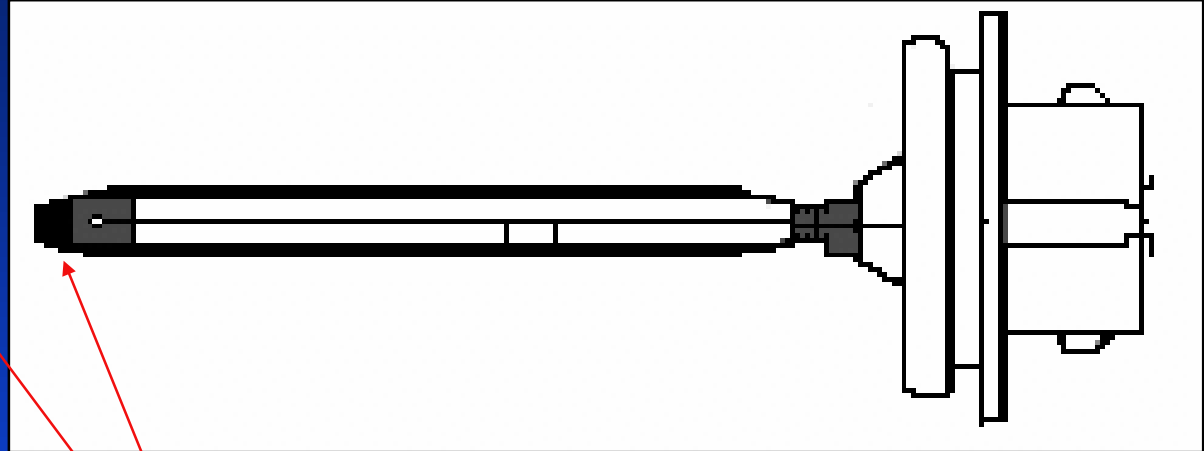
Se sitúa sobre **las aletas del evaporador en el punto más frío**



Sonda de evaporador

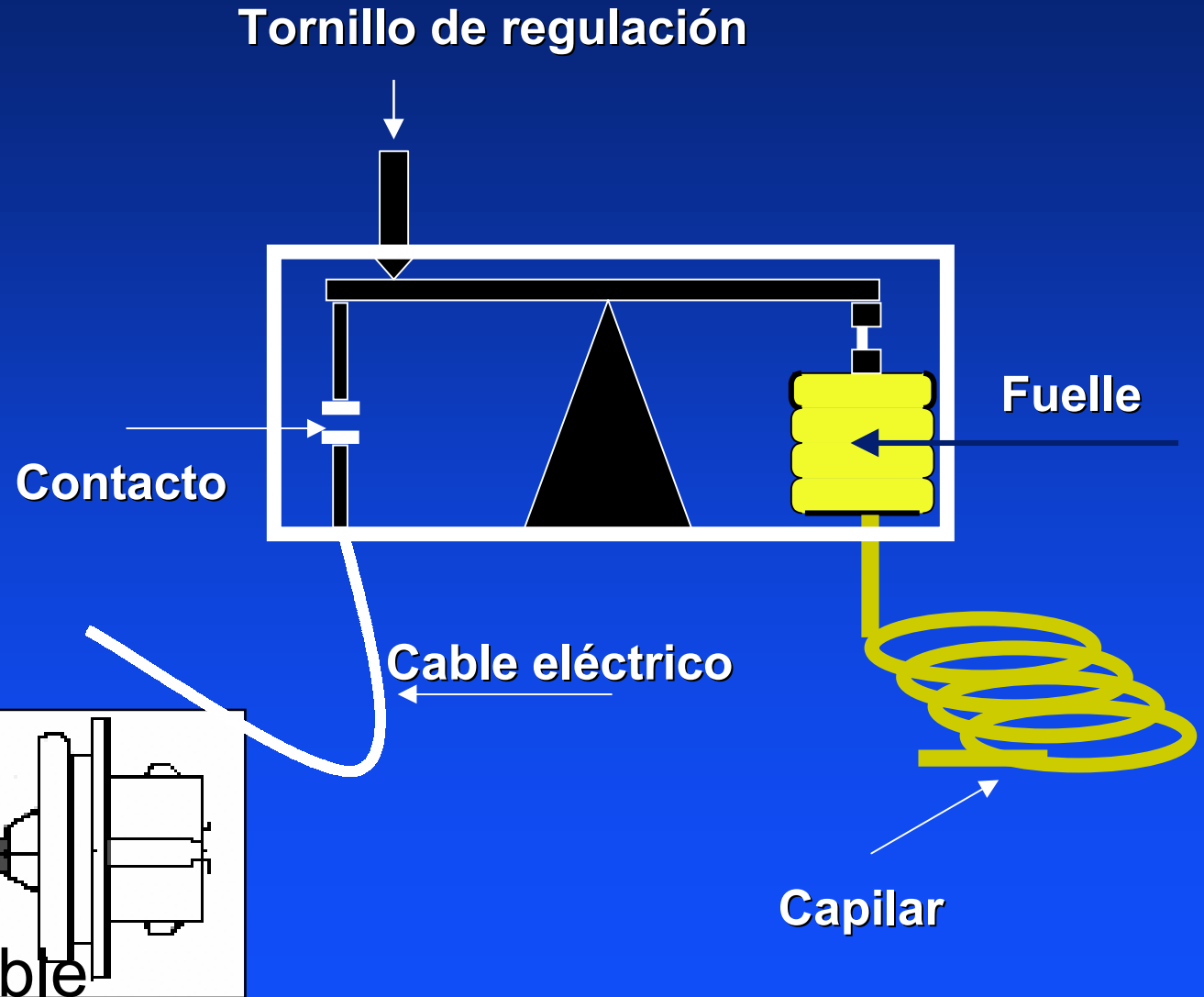
- La sonda de evaporador es un elemento de seguridad que previene la aparición de hielo en el evaporador
 - ◆ **Definición :**
 - Es un captador de temperatura situado en las aletas del evaporador.
 - Es un interruptor que controla la parada o la puesta en marcha del compresor.
 - El corte del compresor se produce generalmente cuando la temperatura alcanza -1°C y vuelve a conectarse a 4°C .

Sonda de evaporador

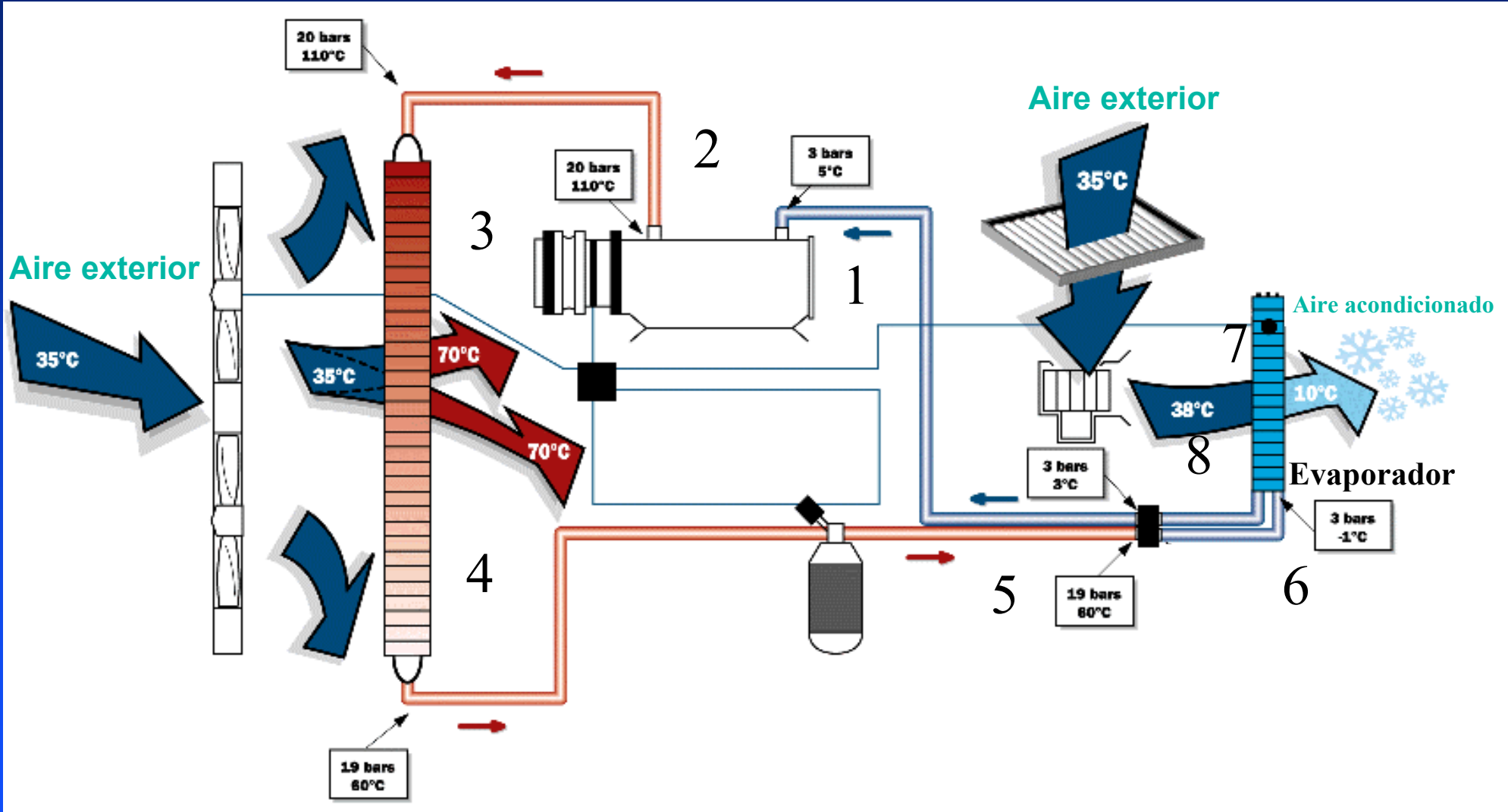


Elemento sensible

El termostato mecánico



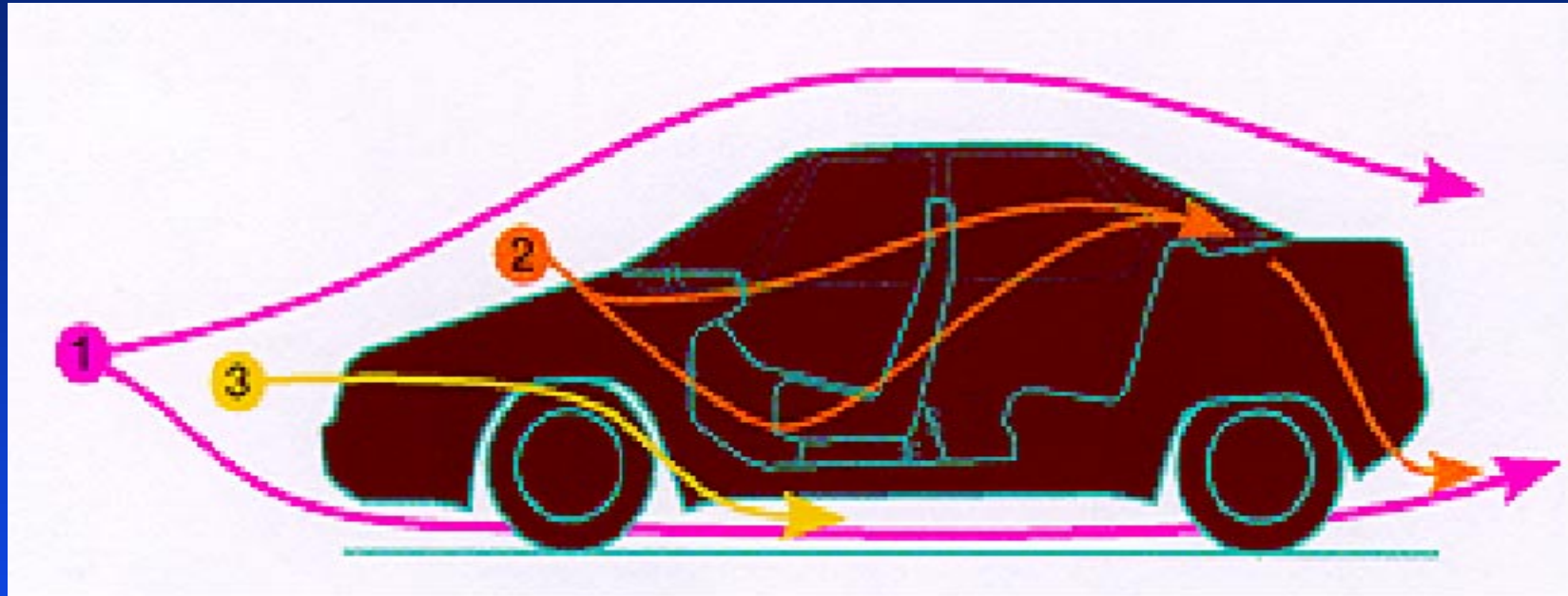
Funcionamiento del circuito A/C





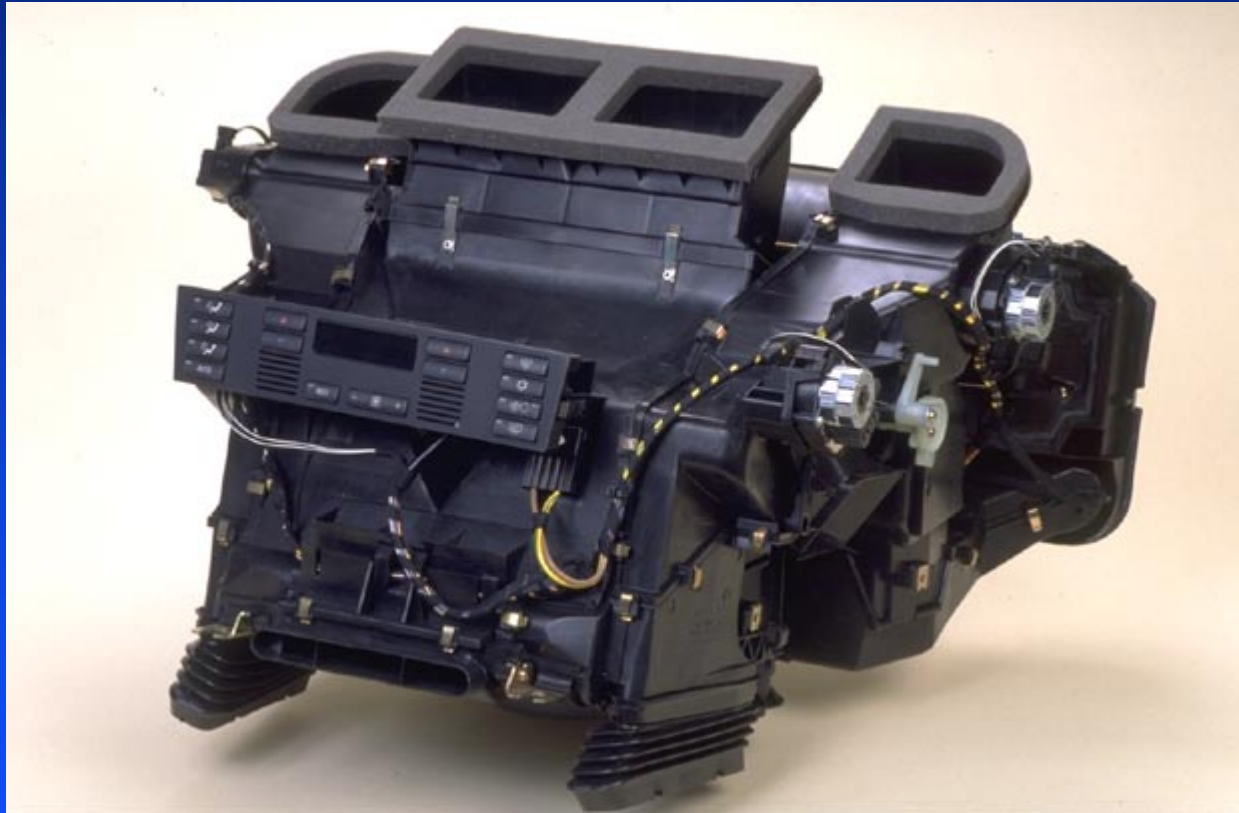
Circuito de aire en el habitáculo

Los flujos de aire

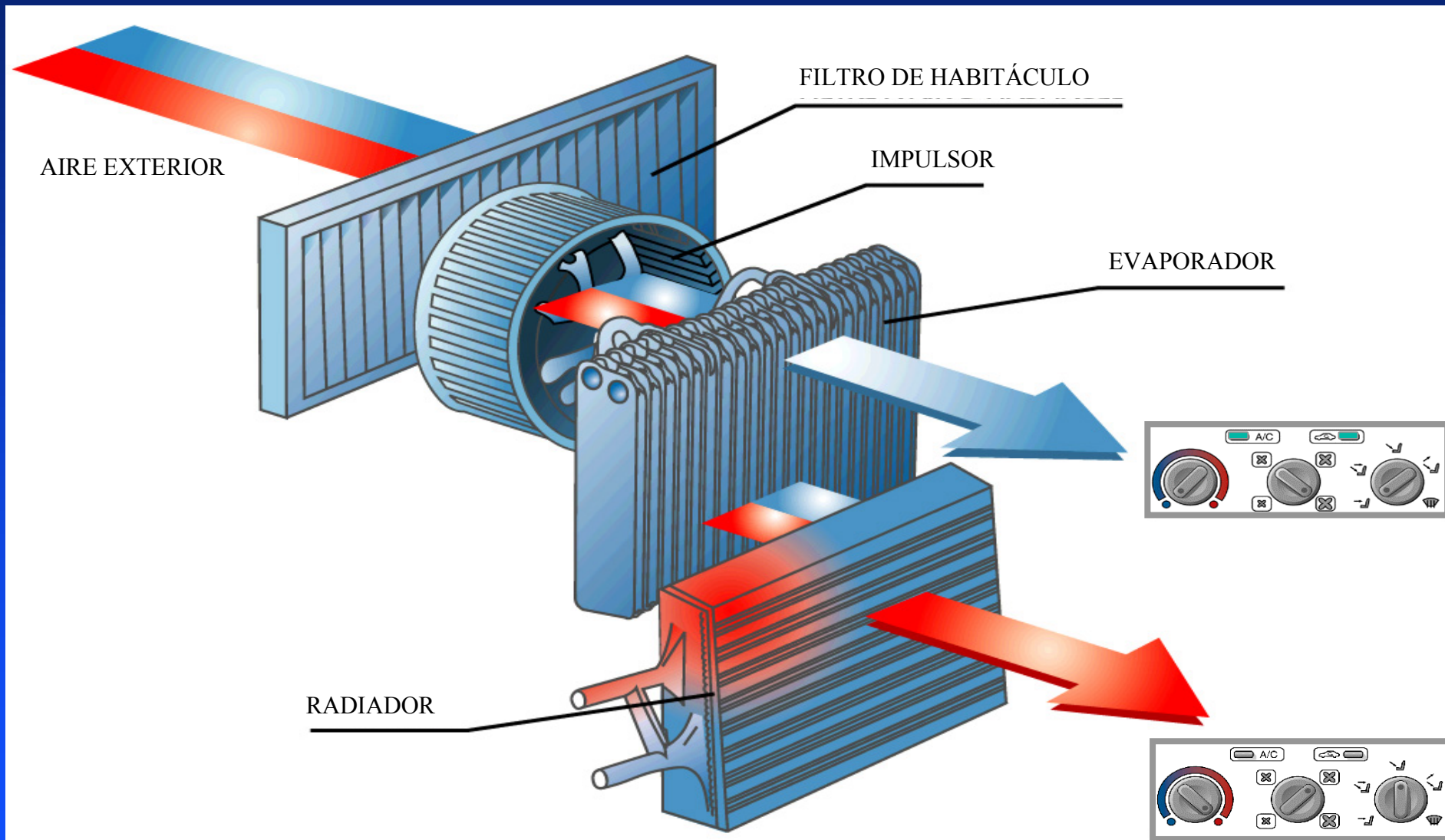


El flujo de aire exterior ① sirve tanto
para el aire acondicionado ② que penetra en el habitáculo
como para el aire de refrigeración ③ del sistema térmico

Circuito de aire



El conjunto calor - frío - ventilación



Los conjuntos de nueva generación

Realizan una gestión
diferenciada del aire

- conductor
- pasajero delantero
- pasajeros traseros



Esquema de distribución e intercambio

Entrada de aire
de recirculación

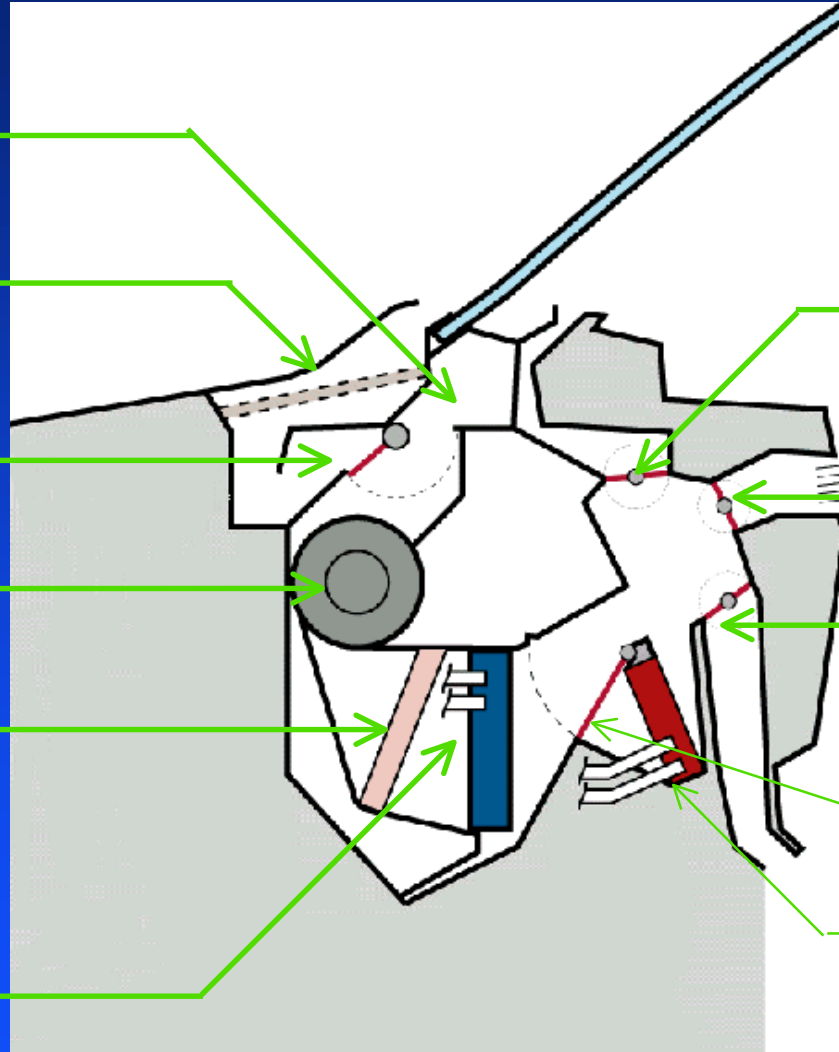
Filtro de habitáculo
o rejilla de ventilación

Trampilla de
recirculación

GMV

Filtro de
habitáculo

Evaporador



Trampilla de
deshelado
parabrisas

Trampilla de
aireación frontal

Trampilla de
aireación a los pies

Trampilla de
mezcla
Radiador de
calefacción

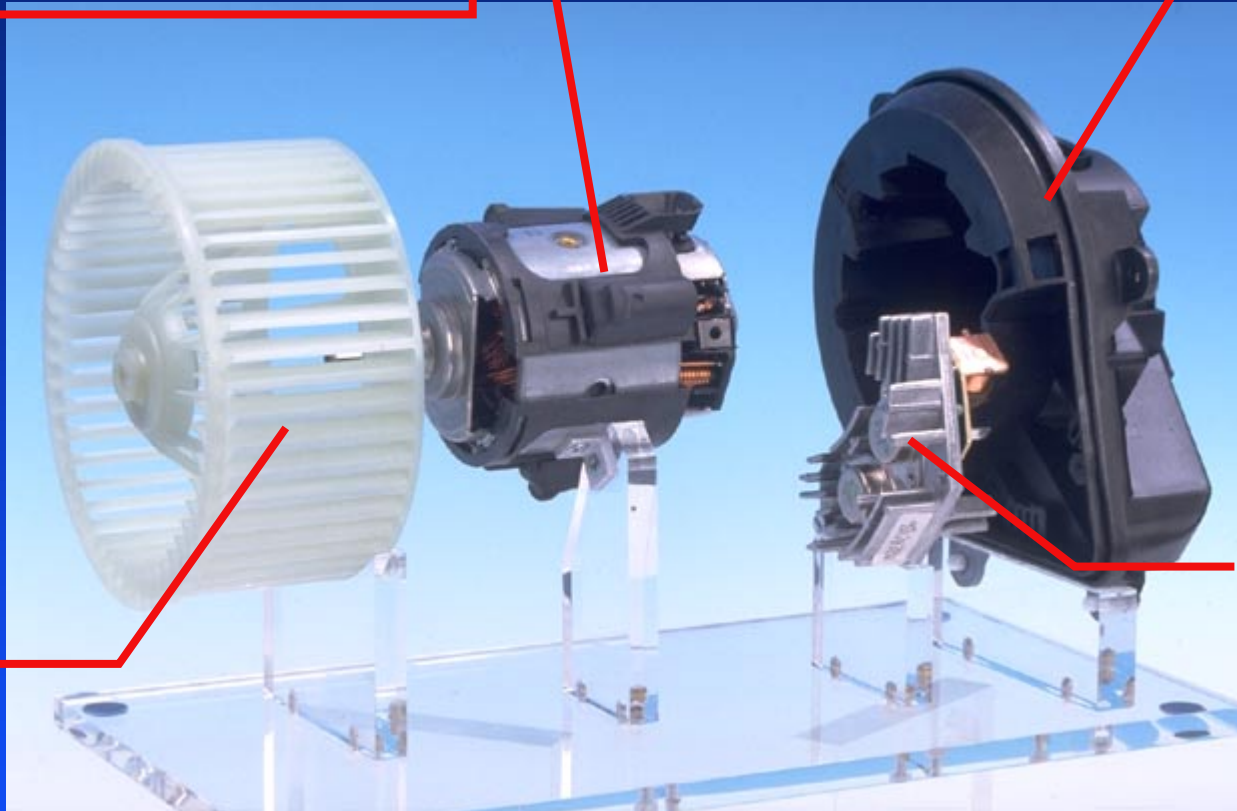
El impulsor

Motor Eléctrico

Soporte

Turbina

**Modulo de
Variación de
Velocidad
Impulsor
(MVVP)**



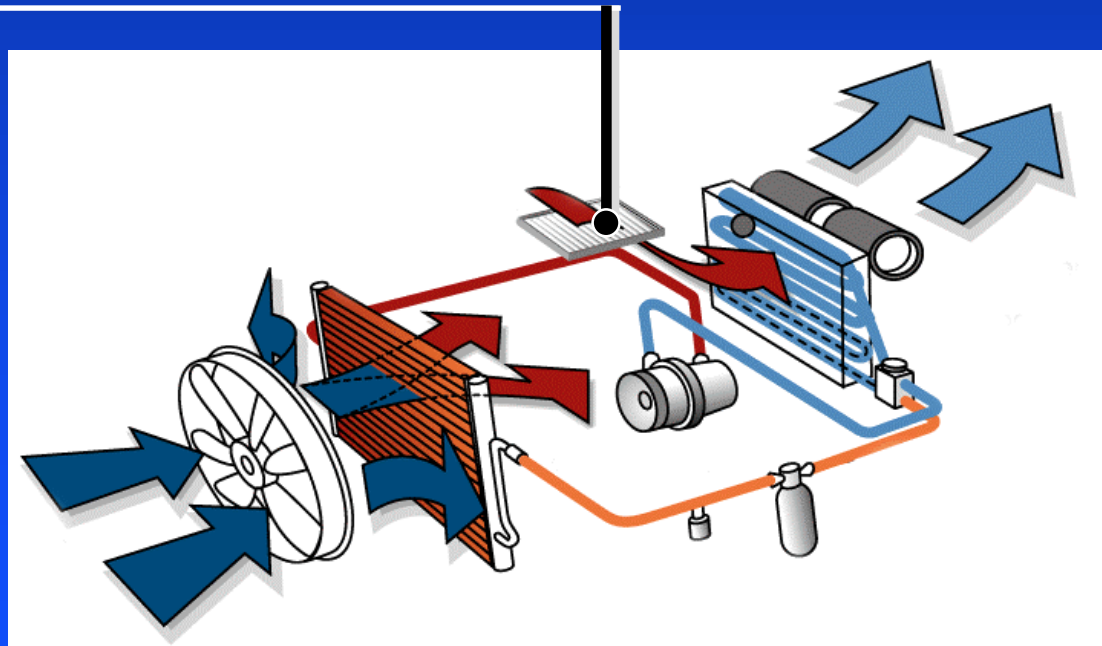


Filtro de habitáculo

Filtro de habitáculo



Se sitúa **en la entrada de aire** en el compartimento motor o **entre el impulsor y el evaporador** bajo el salpicadero.



Filtro habitáculo

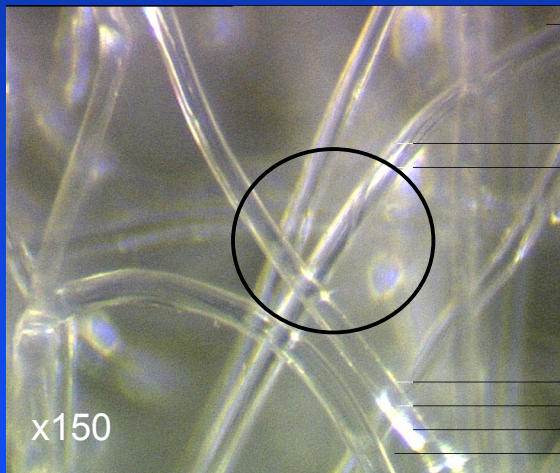
CONSTITUCIÓN

Los filtros están constituidos de **un conglomerado de fibras** sintéticas no tejidas **que retienen las partículas en suspension** presentes en el aire. **El conglomerado está plegado para aumentar la superficie de filtración** ocupando un espacio mínimo.

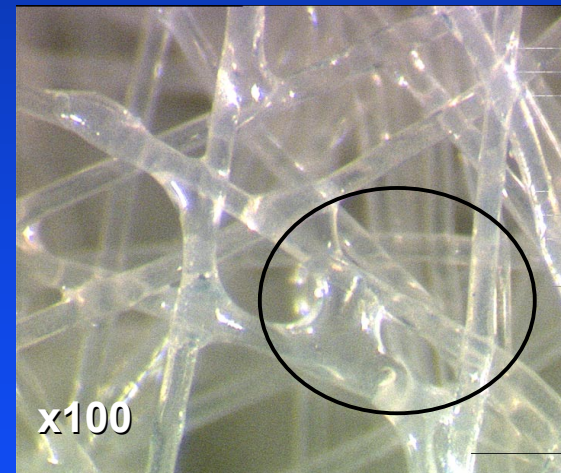
El conglomerado está insertado en **un marco rígido o flexible** que consta de una junta para asegurar una estanqueidad perfecta del montaje.

El filtro del habitáculo

- **Estructura del conglomerado:**
Las fibras se enlazan mecánicamente. Esto evita la presencia de zonas fundidas, que contribuyen a aumentar la pérdida de carga.



Valeo : Enlace mecánico



Competencia : Fibras fundidas

El filtro del habitáculo

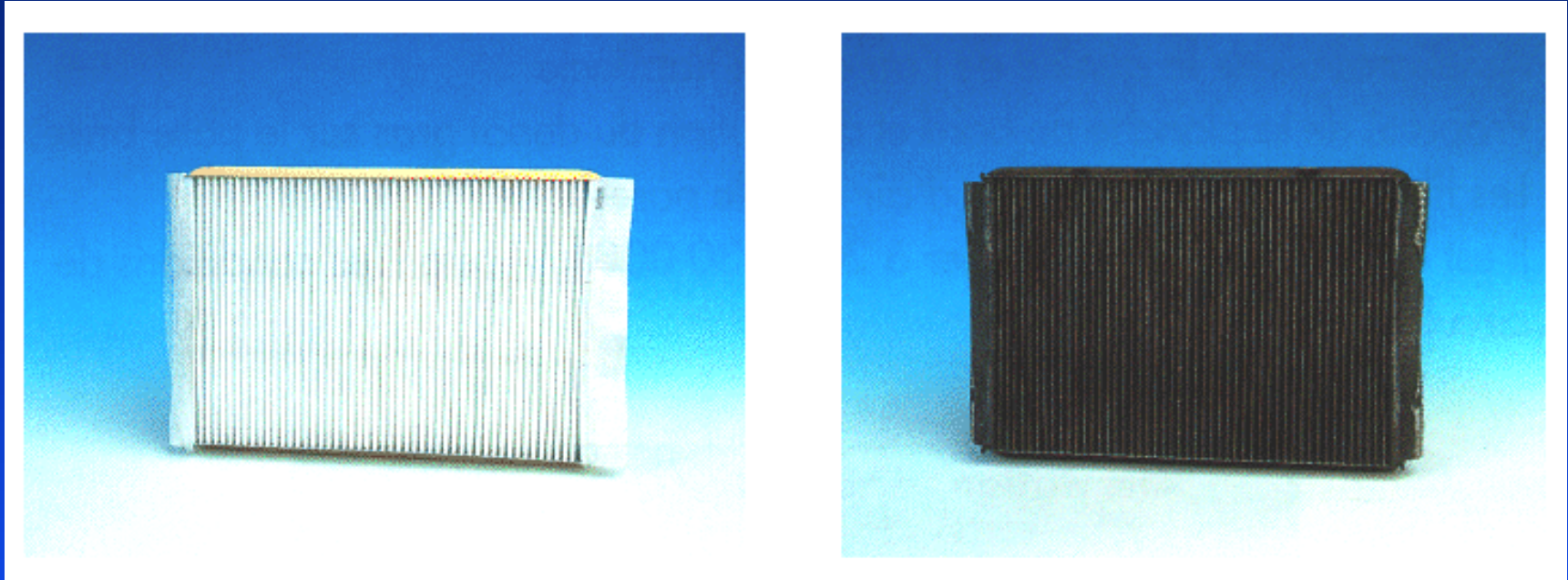
CARACTERÍSTICAS :

Las características principales de un filtro son :

- **la eficacia** : la capacidad de retener partículas y gases
- **la pérdida de carga** : se trata de mantener el caudal de aire entre unos valores especificados.
- **la frecuencia de sustitución** : la duración de vida del filtro está limitado por la acumulación de partículas atrapadas que lo saturan.

El filtro debe ser controlado sistemáticamente en cada operación de mantenimiento.

¿Cuándo cambiar el filtro del habitáculo?



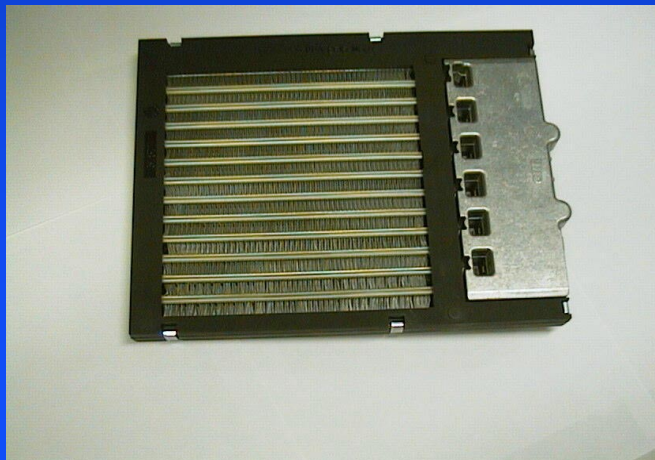
Filtro de habitáculo nuevo Filtro de habitáculo saturado



Las nuevas tecnologías en climatización

Las resistencias de calefacción adicional (RCTP)

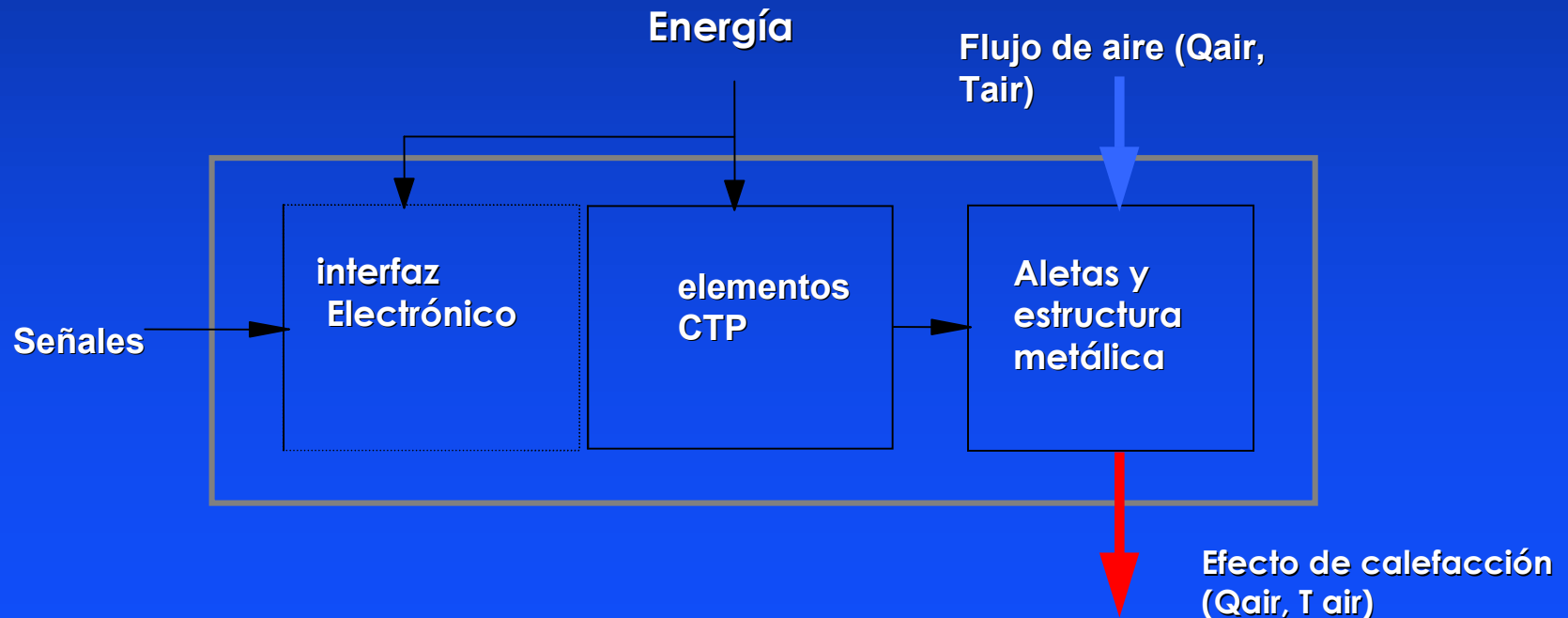
DISEÑO DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO



Calefacción eléctrica por RCTP

Funciones principales

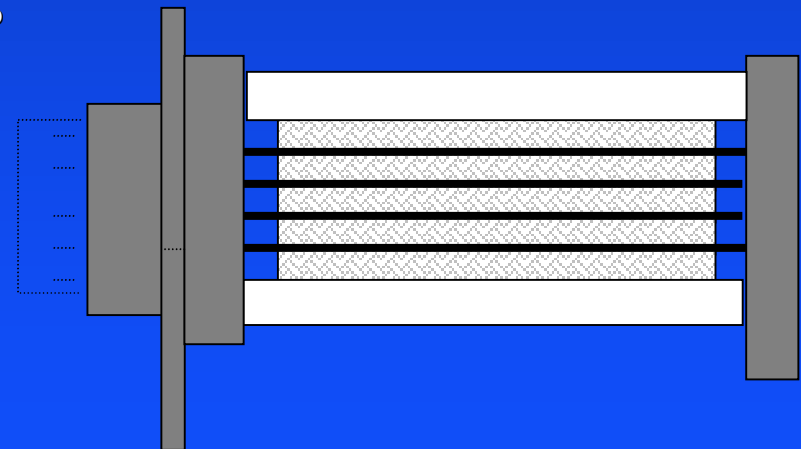
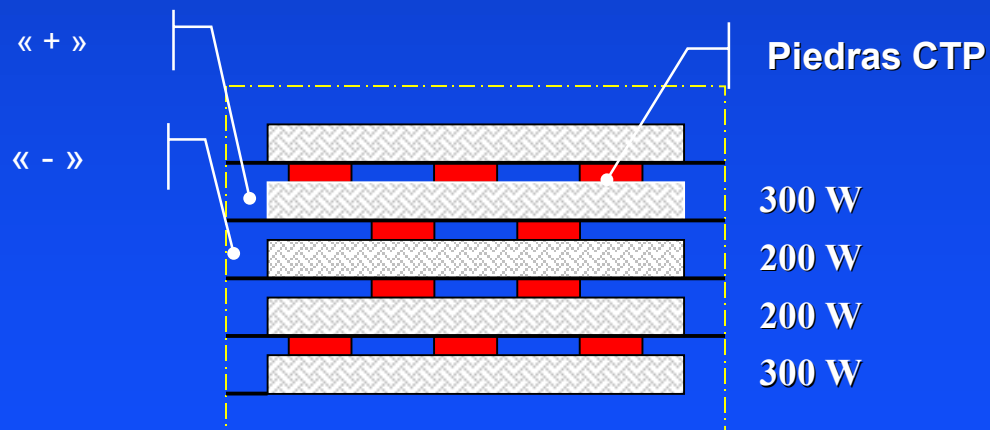
- **Transforma la potencia eléctrica en potencia calorífica** (Temperatura)
- **Aumenta rápidamente la temperatura del aire al arrancar**
- Es atravesada por aire ya enfriado y deshumidifica el evaporador
- Se controla mediante componentes externos como relés, transistores



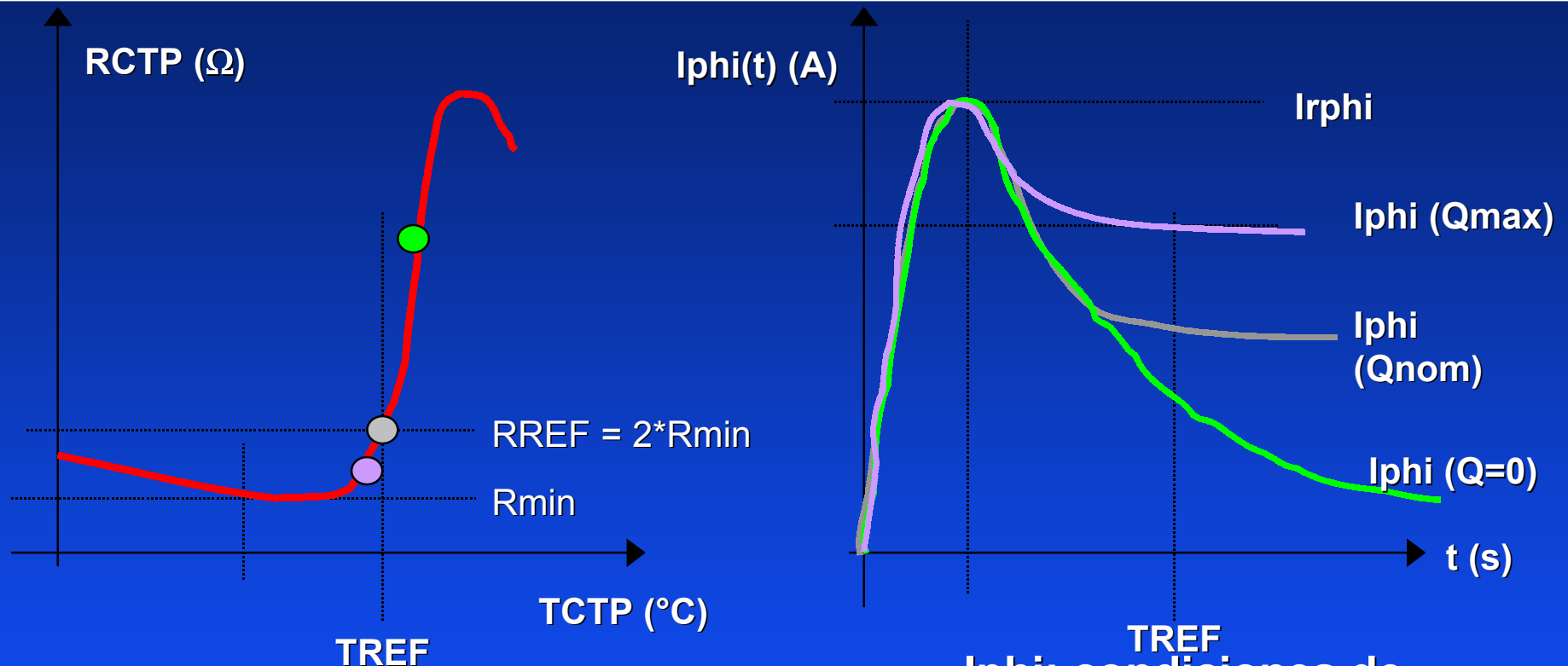
Calefacción eléctrica por RCTP

BASES TÉCNICAS

- Calefacción eléctrica compuesta de resistencias CTP (Cerámica)
- La localización de resistencias CTP se define en función de la potencia térmica a transmitir al flujo de aire sobre la superficie calefactante.
- El número de resistencias CTP viene definido en función del nivel de potencia calefactora necesaria a la aplicación.
- Se construye una pasada mediante resistencias CTP colocadas en paralelo entre el electrodo « + » y el electrodo « - ».
- El número de pasadas viene definido en función del diseño (espacio disponible), la precisión requerida por el usuario y los límites de la arquitectura eléctrica.



Calefacción eléctrica por RCTP



- Tair : Temperatura del Aire (°C)
- T: Temperatura Ambiente (°C)
- TCTP: Temperatura de las piedras CTP (°C)
- Qair: Caudal de aire (kg/h)
- Irphi: Intensidad de resonancia en el paso i

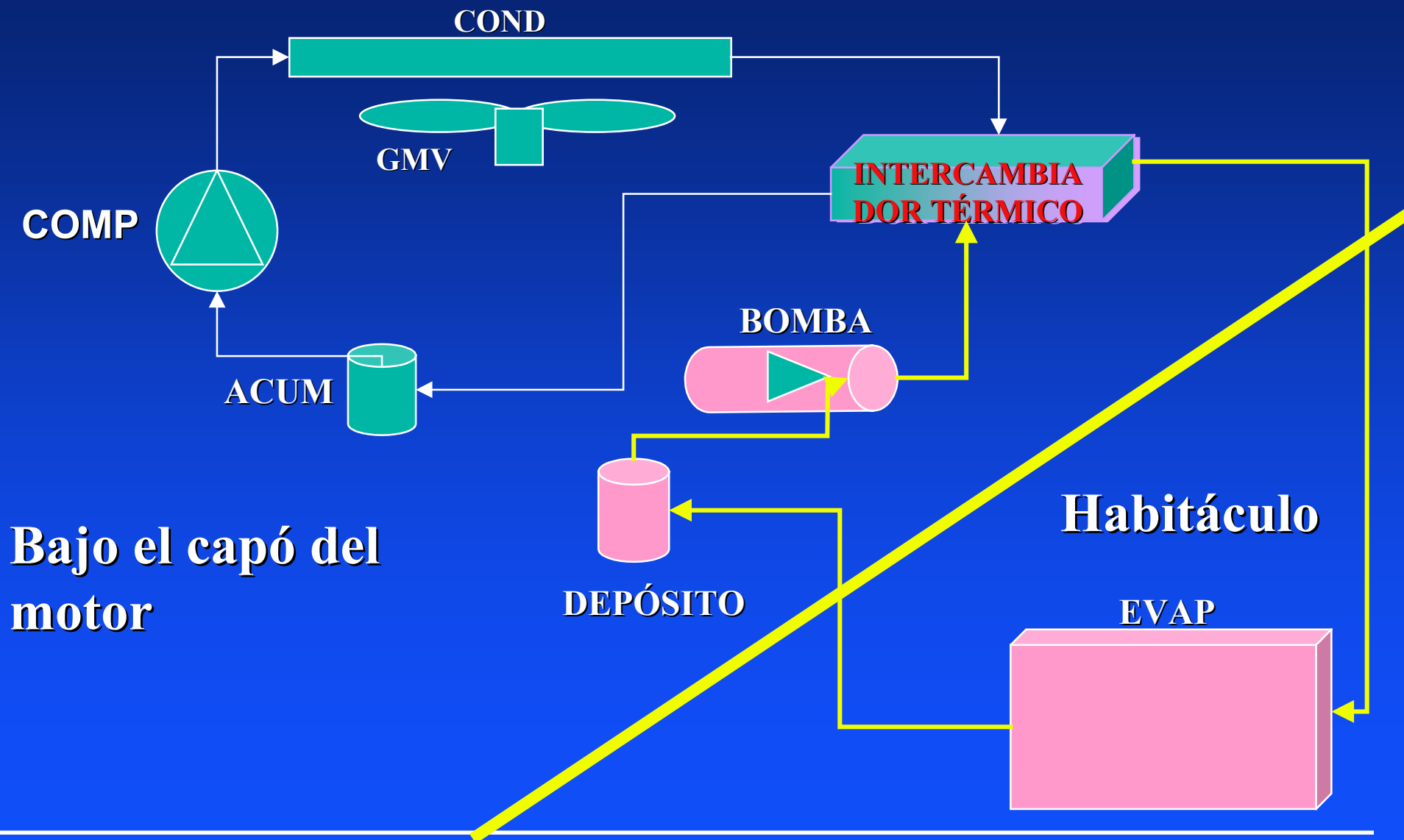
- Iphi: condiciones de Corriente estabilizada en el paso i
- RCTP: resistencia eléctrica para la piedra CTP
- U: Tensión

Los circuitos con CO2

Existen dos soluciones tecnológicas actualmente:

- Un **circuito único** con un evaporador bajo el salpicadero (gas carbónico a 120 bar) => Riesgo importante
- **Dos circuitos interconectados:**
 - ◆ Circuito de **alta presión funcionando con CO2** (120 à 180 bar) y localizado bajo el capó del motor
 - ◆ Circuito de **baja presión que funciona con un fluido secundario llamado « mezcla »** (aprox. a 20 bar) y situado en el habitáculo => no es nocivo para la salud

Los circuitos con CO2

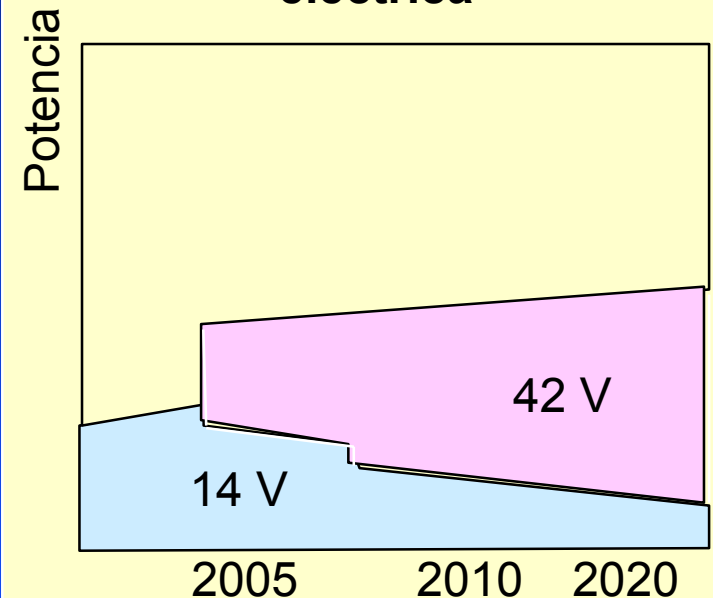


Los compresores eléctricos: paso a 42 V

¿Porqué pasar a un voltaje superior ?

- **Limites alcanzados**
 - intensidad máxima 190 A
 - potencia máxima 2500 W
- **Aumento de la la demanda de energía eléctrica**
 - más confort y seguridad (calefacción eléctrica, deshelado, motorización de todas las funciones ...)
- **Reducción del consumo**
 - soluciones mecánicas sustituidas por soluciones eléctricas (bombas de líquido refrigerante, valvulas, sistemas de dirección...)
 - mayor eficacia de los componentes
- **Protección del medio ambiente**
 - reducción del consumo (stop and go en los semáforos)
 - reducción de las emisiones (calentamiento del catalizador)

Evoluciones de la arquitectura eléctrica



Los compresores eléctricos: Ventajas

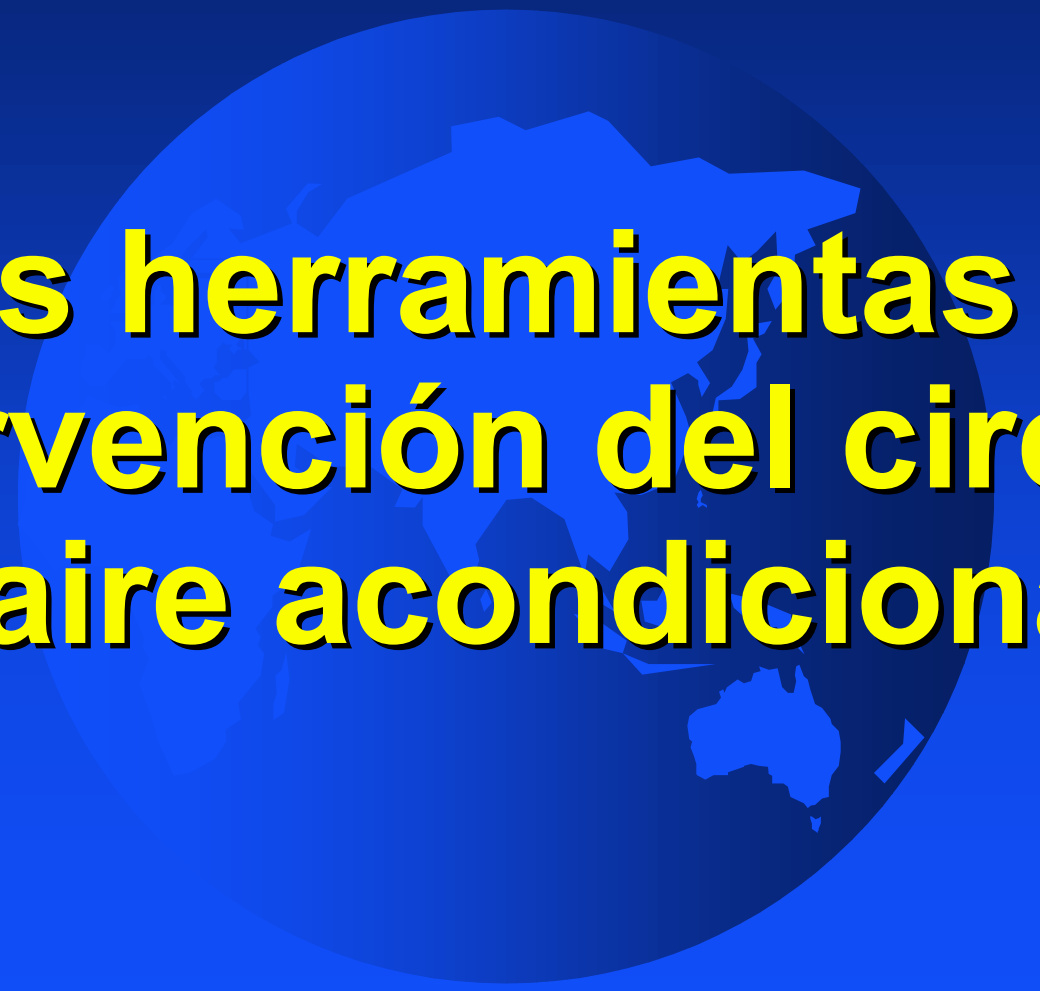
El compresor tiene un motor alimentado eléctricamente por el alternador. Éste necesita una tensión de 42 V para poder funcionar. Ya no está ligado al motor mediante una correa

- No existe **dependencia del régimen motor**
- Posibilidad de **preacondicionar** el habitáculo
- Aumento del **confort térmico**
- **Reducción de solicitaciones** de par al motor
- **Disminución del consumo** energético
- **Disminución del nivel sonoro**

Los compresores eléctricos

Inconvenientes

- Necesidad de **una gran tensión** (paso a 42 Voltios)
- Necesidad de **intensidades muy importantes**
- La **electrónica de control** es muy costosa y **compleja**
- El **mercado no está todavía preparado.**



Las herramientas de intervención del circuito de aire acondicionado

La detección de fugas : técnicas

Lámpara haloide : inadaptada a los HFC - poco fiable

De ultrasonidos : sensibilidad mediocre

Electrónica de efecto Corona : sensibilidad dependiente del detector

Agua jabonosa : todos los fluidos - sólo para fugas importantes

Fluorescencia : todos los fluidos - fugas de un máximo de 7g / año



Electrónica de conductividad térmica :
sensibilidad muy buena < 5g /año para todos los fluidos
fugas cuantificables

Electrónica de diodo calefactado :
sensibilidad buena menos en ambientes contaminados donde el
captador no la detecta

Elección de un buen detector

norma E 35 - 422 : características

- **Umbral de sensibilidad mínima en posición estática : 5 g / año**
- **Umbral de sensibilidad en movimiento : de 1 a 5 g / año**
- **Umbral de sensibilidad en ambiente contaminado : de 1 a 5 g / año sin destrucción de la célula**
- **Tiempo de recuperación después de la saturación :
de 2 a 4 segundos para una fuga de 40 g / año
< de 2 s después de la absorción de una bocanada**

La detección de fugas

DetECCIÓN correcta

Utilización de
fluido trazador

Adaptador R12

Toma de llenado
estanca de R134a

Trazador 240ml
32 dosis



Para la búsqueda de fugas mediante
fluido trazador

La detección de fugas

DetECCIÓN correcta

efecto Corona

CPS
leak sensor



CPS
LS 790 A

Buena Detección : recomendados

efecto Corona



Robinair
16500

célula de permeabilidad
cerámica

ionización

Kane - May
RD 99



Sapre HFC



La estación de recuperación, reciclaje vacío y recarga: funcionalidades

- **Análisis de la pureza del fluido**
- **Recuperación del fluido frigorífico si está contaminado o reciclado si es puro**
- **Decantación del aceite**
- **Realización del vacío del circuito**
- **Recarga de fluido con una precisión de +/- 25 g**
- **Diagnóstico del circuito de climatización**

Estación de carga manual

- Medida de la cantidad de fluido mediante un cilindro graduado
 - ◆ Precisión insuficiente para controlar la cantidad reinyectada
- Bomba de vacío de baja potencia (60 l/min)
 - ◆ Quedan demasiados incondensables en el circuito
- Verificación visual de la estanqueidad del circuito mediante la lectura del manómetro
- Purga de aire manual
- Recarga de aceite en vacío

Estación de carga manual

- Sin detector de humedad ni analizador de fluido

Contaminación del fluido nuevo

- No es posible programar la secuencia de operaciones
- No dispone de diagnóstico de la máquina ni del circuito de A/C

El interviniente debe dominar perfectamente su máquina y debe vigilar permanentemente las diversas operaciones



**Productividad
mediocre**


Estación de carga manual

- No pasa las **normas** de medio ambiente
- **Bomba de vacío** no demasiado potente
- No tiene **diagnóstico**
- **Tiempo de manipulación** excesivo
- Precio **reducido**

Estación de carga automática

- Medida de la cantidad de fluido (recuperado y reinyectado) mediante balanza electrónica
- Bomba de vacío de doble escalón (142 l/min) : necesaria para un vacío correcto
- Detección de fugas automática (vacuómetro electrónico)
- Purga de aire automática
- Autodiagnóstico de la estación de carga
- Pseudo diagnóstico del circuito : medida de las HP y BP mínimas y máximas

Estación de carga automática

- Analizador del fluido que permite saber si se debe recuperar o reciclar
 - ◆ Detecta el porcentaje de cada contaminante (Aire, HC, fluidos frigoríficos)
 - ◆ No detecta la humedad 
- Pantalla digital con posibilidad de elegir entre varios idiomas
- Programación de secuencias completas

El interviniente puede dejar trabajar a la máquina sin vigilancia :
 Productividad incrementada

Estaciones mono gas o bi gas

Valeo recomienda las estaciones **de un gas** para R134a

Las estaciones de dos gases para R134a y R12 con dos circuitos diferentes serán obsoletas en poco tiempo

Especificaciones recomendadas

Automática con analizador de fluidos e impresora



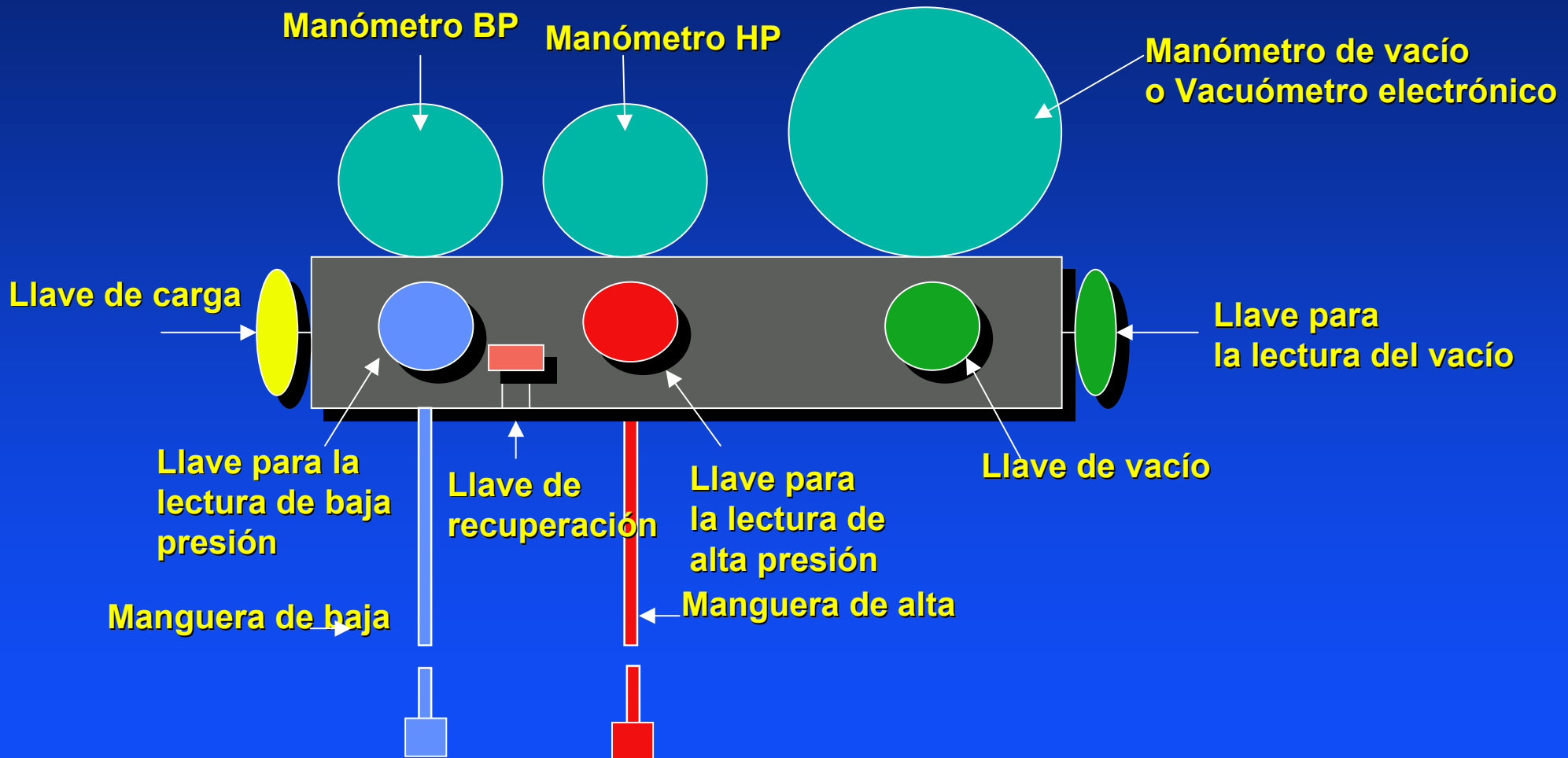
Recuperación del fluido si está contaminado : protección del medio ambiente

Diagnóstico del sistema AC impreso y entregado al cliente : satisfacción del cliente

Complementos requeridos por Valeo

- Separación del cilindro de reciclaje y de recuperación
- Detector de humedad presente en el circuito y valor del porcentaje de humedad
- Reinyección de aceite mediante el inyector
- Ruido < 60 dB
- Consumo de potencia de 0,5 kW
- Tuberías galvanizadas

Metodología general de utilización de una estación de carga



Recuperación y reciclaje

- 1- Conectar las mangueras al circuito
toma **roja** a la toma de presión de alta
toma **azul** a la toma de presión de baja
- 2- Enchufar la estación a la red (230 V)
- 3- Poner en marcha la estación de carga
- 4- **Comprobar la cantidad de fluido frigorífico presente en la máquina**
- 5- Encender el interruptor de recuperación
- 6- Abrir la llave de recuperación y **lentamente** las llaves de alta y baja

Recuperación y reciclaje

7- Verificar el estado del fluido (humedad) mediante el visor de control de la estación

- Si el visor cambia de color, indica **presencia de humedad** :

Recuperar el fluido frigorífico en una botella específica para posterior regeneración por parte del proveedor de fluido.

- Si el visor indica que **no hay presencia de humedad** :

Reciclar el fluido frigorífico.

8- Cerrar las llaves de recuperación, de alta presión y de baja presión.

9- Apagar el interruptor de recuperación.

Recuperación y reciclaje

- **No se debe reciclar un fluido frigorífico húmedo ya que se produce contaminación del fluido nuevo de la estación.**



- **Se debe sustituir anualmente los filtros (deshidratante y anti-ácido) de la estación de carga.**

- **Siempre se debe recuperar el fluido frigorífico, no se debe vaciar un circuito al aire libre**



Realización del vacío

- 1- Encender el interruptor de vacío (Vacuum)**
- 2- Abrir las llaves de baja, de alta y de vacío, esperar 3 minutos y después abrir muy lentamente la llave de medida de vacío**
- 3- Dejar funcionar la bomba entre 20 y 60 minutos**
- 4- Cerrar la llave de vacío y apagar el interruptor de vacío**
- 5- Comprobar el nivel de vacío obtenido y controlar después de 5 a 10 minutos que el vacío se mantiene estable**
 - si el nivel sube rápidamente : existe una fuga**
 - si el nivel se mantiene o sube muy ligeramente : no hay fugas**
- 6- Cerrar las llaves de medida del vacío, de alta y de baja presión**

Recuperación del aceite

La recuperación del aceite se realiza abriendo la llave situada en la parte trasera de la estación, y que comunica la estación con el depósito de recuperación del aceite

Atención : No abrir jamás la llave de evacuación del aceite durante la operación de recuperación de fluido, solamente cuando la operación haya concluido: existe un riesgo de deterioro del recipiente de recuperación del aceite

Atención : Con el fin de minimizar la cantidad de aceite recuperada, se debe esperar alrededor de 30 minutos después de la parada del compresor antes de efectuar una recuperación o un reciclaje de fluido frigorífico

Carga de aceite nuevo

- 1- Se debe proceder después de la realización del vacío
- 2- Verificar que las llaves de baja, de carga de fluido, de vacío, de medida del vacío y de alimentación de fluido están cerradas
- 3- **Dejar únicamente la llave de alta abierta**
- 4- Rellenar el cargador de aceite nuevo y abrir después la llave de inyección de aceite
- 5- Volver a cerrar la llave de inyección del aceite
- 6- **Valeo propone la inyección del 70% del aceite una vez cargado el circuito mediante el inyector.**

Recarga de fluido frigorífico

(controlando la cantidad)

- 1- Leer la presión en el manómetro del cilindro y ajustar la referencia a la escala del cilindro dependiendo del valor de presión***
- 2- Comprobar el nivel de fluido en el cilindro o botella**
- 3- La carga del sistema debe realizarse con el compresor parado**
- 4- Abrir obligatoriamente en este orden las llaves de alimentación de fluido, de carga de fluido, de alta presión y de baja presión**
- 5- Cerrar todas las llaves cuando el nivel de fluido en el cilindro haya alcanzado el nivel:**

Cantidad inicial - Cantidad de carga = Cantidad restante

Control de las presiones de funcionamiento

1- Controlar las presiones, estando todas las llaves cerradas y el vehículo en marcha con la climatización conectada en frío y caudal máximo

Los valores deben estar **generalmente entre 0,5 y 2,5 bar para la presión de baja y entre 12 y 20 bar para la presión de alta**

2- Recuperar el fluido que se encuentra en las mangueras



Las herramientas de diagnos^{is} del taller independiente

Útiles de diagnóstico

AIRTEST



CLIMTEST



CLIM ON LINE





AIRTEST

Airtest



¿PORQUÉ SUSTITUIR EL FILTRO DE HABITÁCULO?

Cuando se colmata el filtro del habitáculo, no deja pasar el caudal de aire dentro del habitáculo

- Mala aireación
- Mal desempañado
- Mala visibilidad
- Disfuncionamiento de la climatización

¡Peligro ! El filtro de habitáculo debe ser sustituido

- **VENTAJAS PARA EL REPARADOR :**
 - ◆ **Diagnóstico sin abrir el capot**, desde el interior del vehículo.
 - ◆ **Ganancia de tiempo** : no es necesario el desmontaje para verificar el estado del filtro de habitáculo.
 - ◆ **Utilización simple, rápida y fiable.**
 - ◆ Medida inmediata del nivel de **saturación** del filtro de habitáculo.
 - ◆ **Prueba objetiva** para el cliente.
 - ◆ **Sustitución del filtro únicamente si es necesario.**

- **DIAGNÓSTICO DEL CIRCUITO DE AIRE :**
Si después de la sustitución del filtro de habitáculo el valor indicado por el Airtest se mantiene en la zona roja, será necesario realizar un diagnóstico del circuito de aire verificar :
 - ◆ **el funcionamiento del impulsor,**
 - ◆ **la conexión de los conductos de aire,**
 - ◆ **los accionadores de los deflectores,**
 - ◆ **el tablero de mandos,**
 - ◆ **los fusibles y los relés,**
 - ◆ **...**



Diagnóstico de la climatización

Utiles de lectura

Las presiones se leen en 2 **manómetros** :

- **alta presión** para la condensación
- **baja presión** para la evaporación



La temperatura de un fluido se mide con

- **termómetro de contacto**



La detección de fugas se realiza con

- **detector de fugas electrónico o UV**



Definición de subenfriamiento

El subenfriamiento de un fluido es uno de los valores fundamentales de la climatización

EL SUBENFRIAMIENTO

Es la diferencia entre la temperatura de condensación (indicada en el manómetro) y temperatura del fluido a la salida del condensador.

El subenfriamiento indica la cantidad de líquido que tiene un circuito

Valores de subenfriamiento

Un buen subenfriamiento debe de estar comprendido entre **2 y 15 °C**

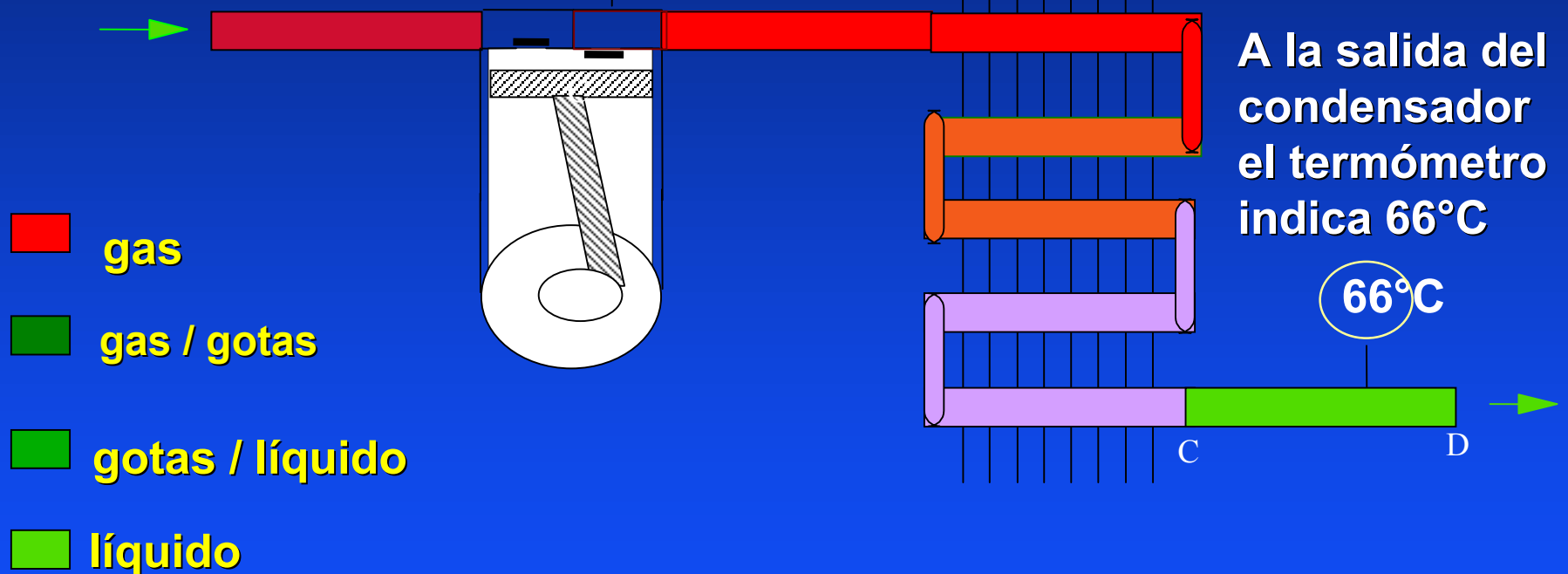


Se obtiene un subenfriamiento de $65^{\circ} - 60^{\circ} = 5^{\circ} \text{C}$

Subenfriamiento débil

El manómetro indica una presión de 20 bar lo que supone una temperatura de condensación de 68°C

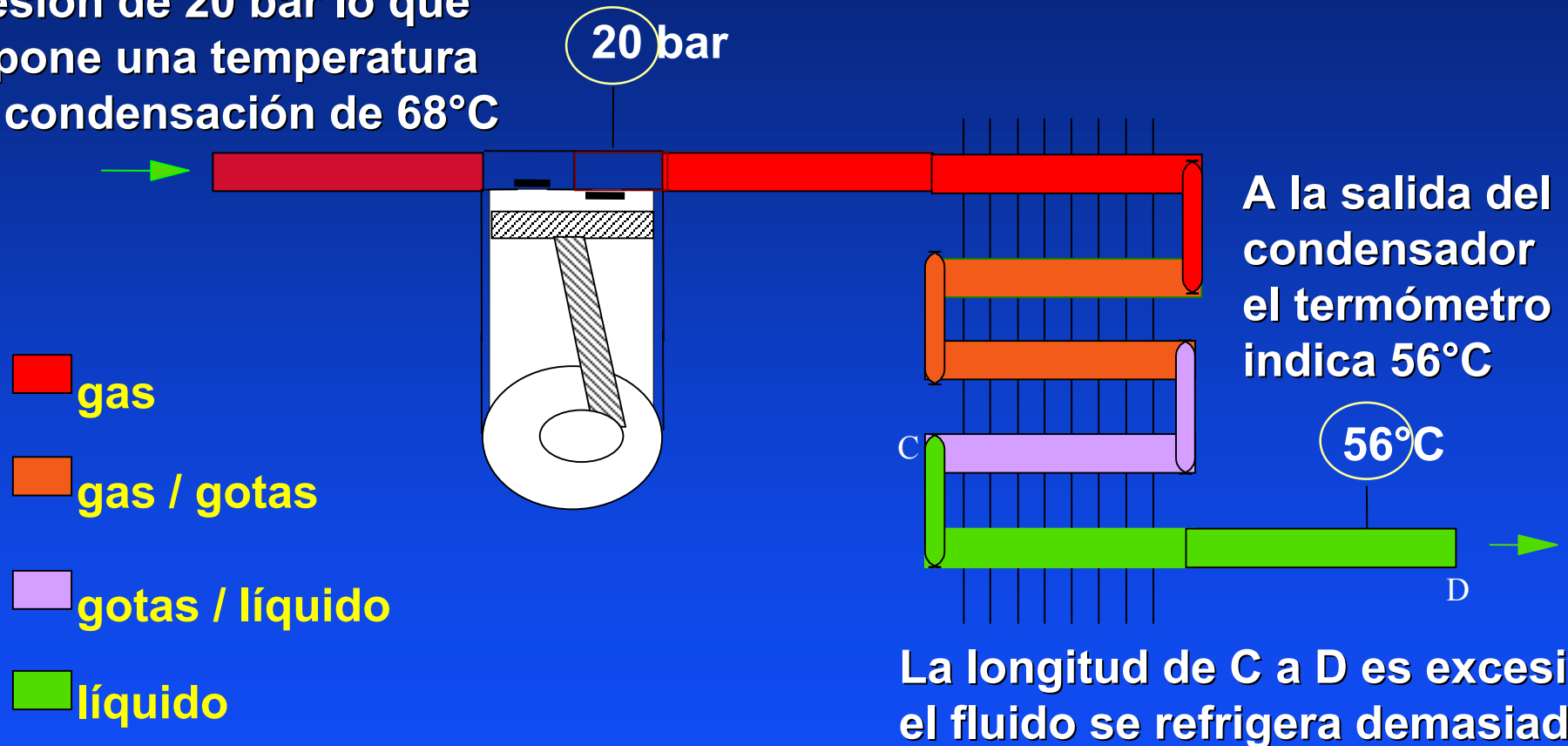
La longitud de C a D es muy corta el fluido no se puede refrigerar suficientemente



Se obtiene un subenfriamiento de $68 - 66 = 2^{\circ}\text{C}$

Subenfriamiento excesivo

El manómetro indica una presión de 20 bar lo que supone una temperatura de condensación de 68°C



Se obtiene un subenfriamiento de $68 - 56 = 12^{\circ}\text{C}$

Subenfriamiento: resumen

Un Subenfriamiento demasiado pequeño
(inferior a 2°C) indica una

FALTA DE FLUIDO en el condensador

Un Subenfriamiento demasiado alto
(superior a 10°C) indica un

EXCESO DE FLUIDO en el condensador

No se procederá jamás a una recarga de fluido sin haber controlado el Subenfriamiento

Definición de recalentamiento

El recalentamiento del fluido es uno de los valores fundamentales de la climatización

EL RECALENTAMIENTO

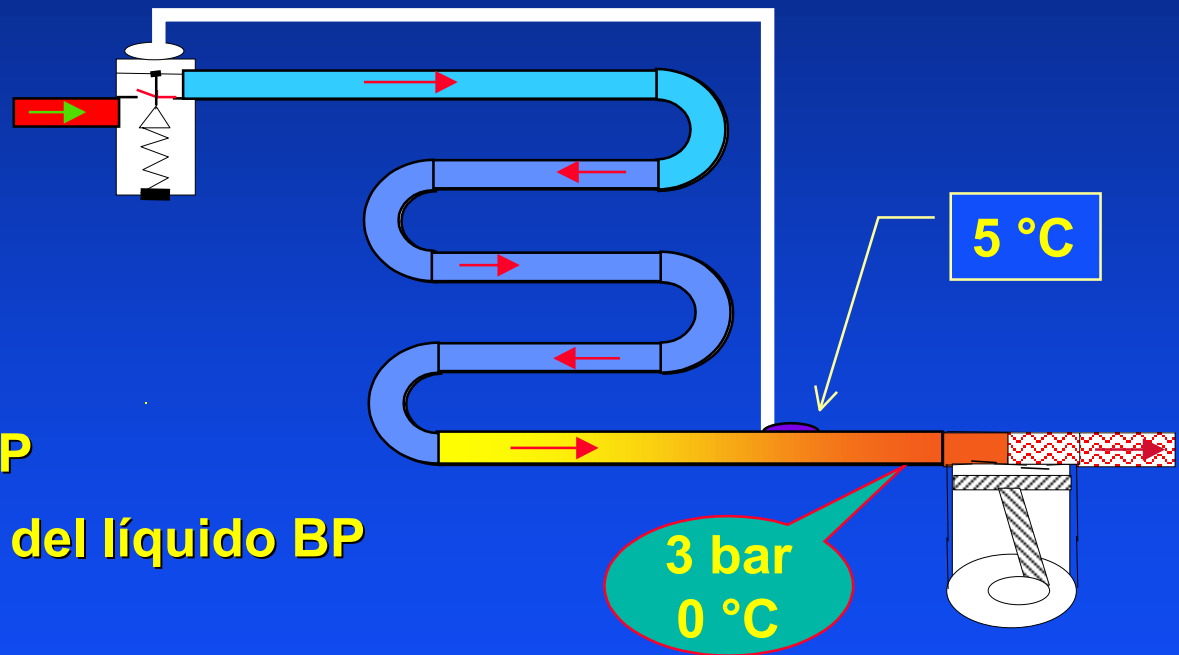
es la diferencia entre la temperatura del fluido a la salida del evaporador y la temperatura de evaporación (leída en el manómetro)

El recalentamiento nos da idea de la cantidad de gas que hay en el circuito.

Recalentamiento ideal

Un buen recalentamiento debe de estar comprendido entre 2 y 10 °C

- Líquido HP
- 60% líquido / 40% gas BP
- Evaporación progresiva del líquido BP
- 100% gas BP
- Gas recalentado

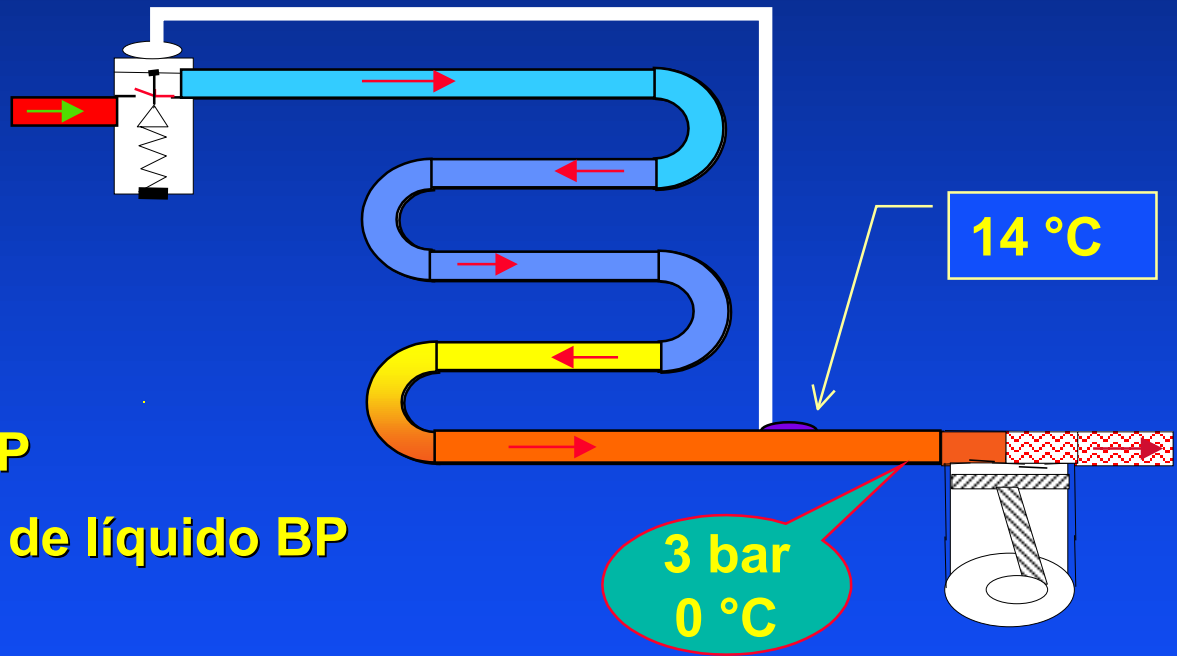


Se obtiene un recalentamiento de $5^{\circ} - 0^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$

Recalentamiento excesivo

Si el fluido se recalienta en exceso significa falta de fluido en el evaporador

- Líquido HP
- 60% líquido / 40% gas BP
- Evaporación progresiva de líquido BP
- 100% gas BP
- Gas recalentado

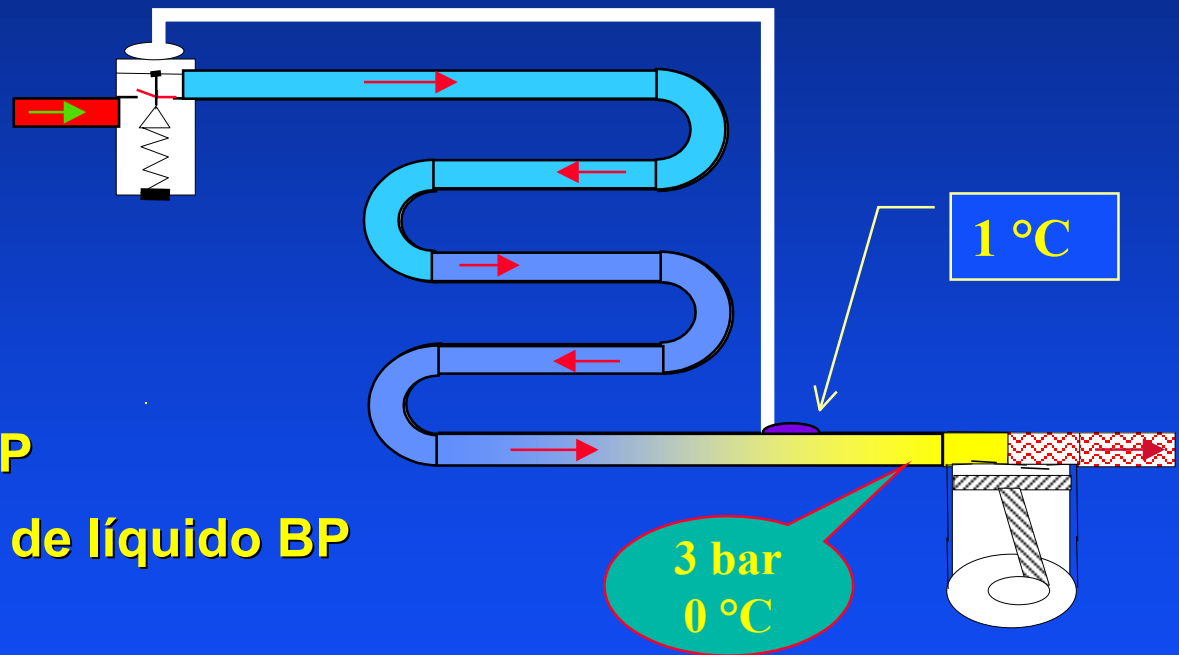


Se obtiene un recalentamiento de $14^{\circ} - 0^{\circ} = 14^{\circ}\text{C}$

Recalentamiento débil

Si hay demasiado fluido en el evaporador,
no da tiempo a que se recaliente

- Líquido HP
- 60% líquido / 40% gas BP
- Evaporación progresiva de líquido BP
- 100% gas BP



Se obtiene un recalentamiento de $1^{\circ} - 0^{\circ} = 1^{\circ}\text{C}$

Recalentamiento: resumen

Un Recalentamiento demasiado pequeño (inferior a 2°C) indica un:

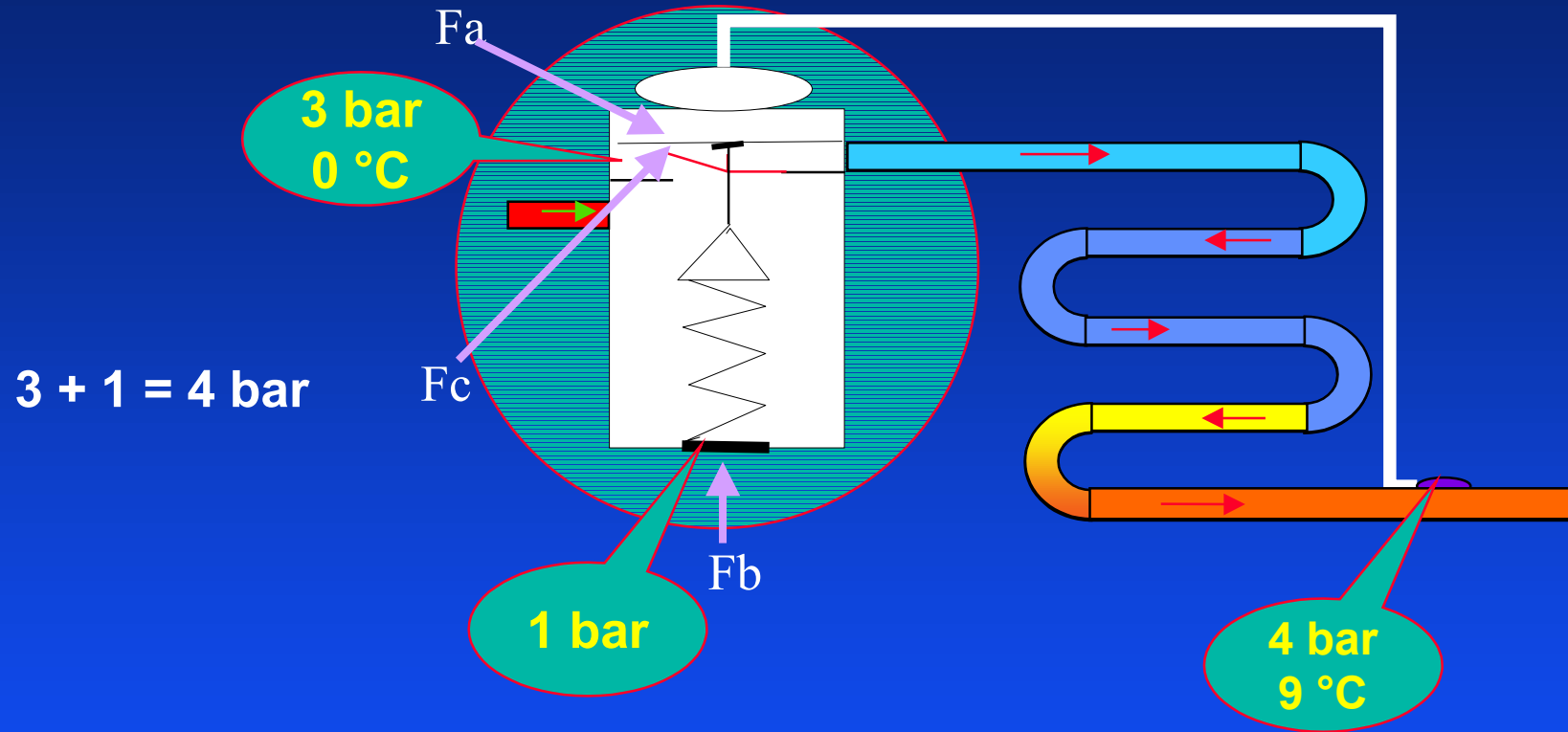
EXCESO DE FLUIDO en el evaporador

Un Recalentamiento demasiado alto (superior a 10°C) indica:

FALTA DE FLUIDO en el evaporador

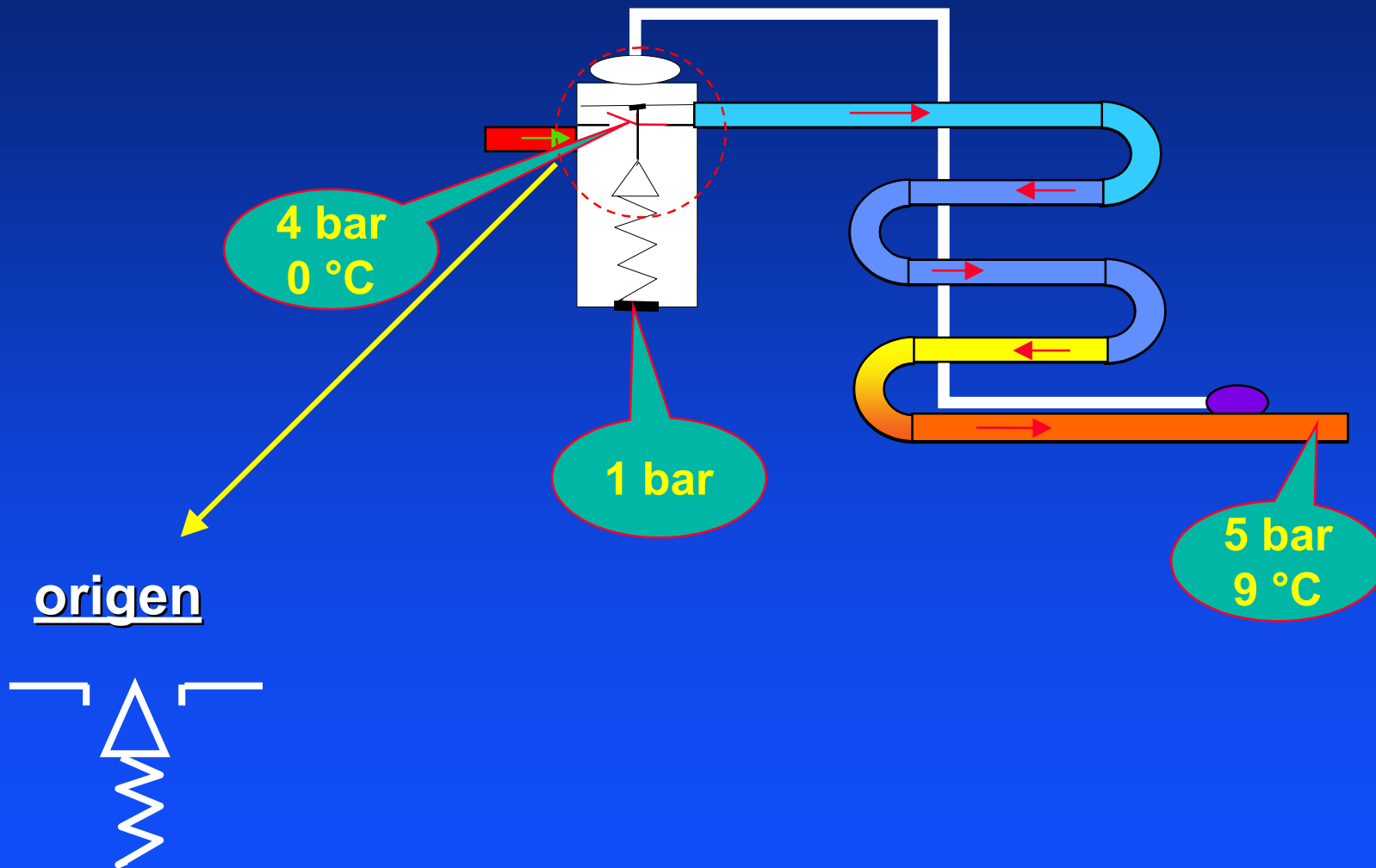
No se procederá jamás a una recarga de fluido sin haber controlado el recalentamiento y el subenfriamiento

Funcionamiento de una válvula de expansión termostática

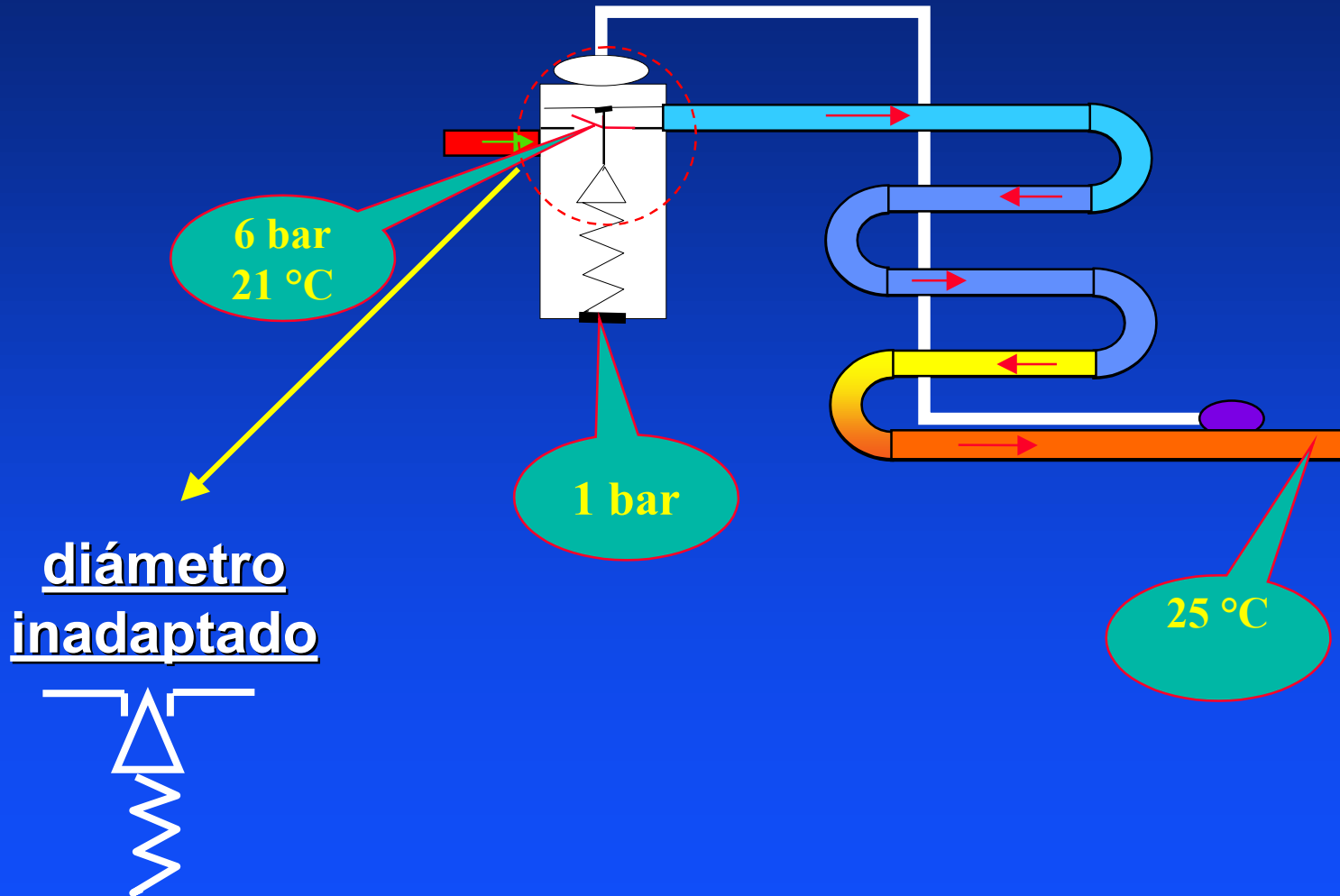


La válvula de expansión esta en equilibrio cuando
 $F_a = F_b + F_c$

Válvula de expansión termostática bien reglada



Válvula de expansión termostática incorrecta



Averías por uso de válvulas de expansión termostáticas adaptables

En el ejemplo anterior, el estrangulamiento de la expansión ha cambiado de diámetro:

- **el caudal es demasiado pequeño**
- **la presión aumenta**
- **la temperatura de evaporación es demasiado elevada**

Las 2 válvulas (del mismo tipo) se parecen

Pero el segundo esta inadaptado por lo que no se debe de emplear

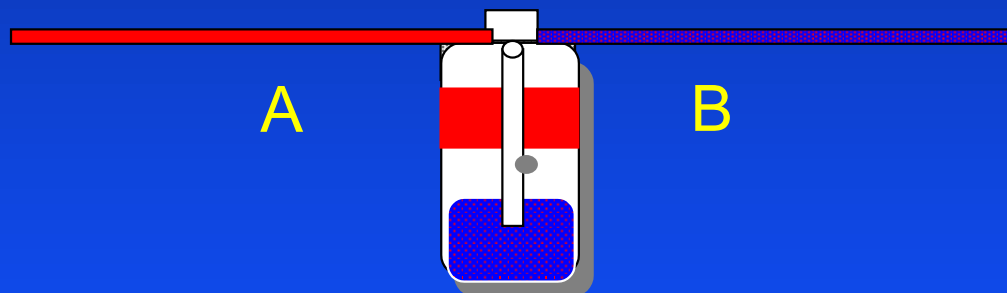
No se debe de confundir la avería producida por una válvula de expansión adaptable, con una falta de fluido frigorífico

Pre - expansión

Si el filtro deshidratante está saturado, opone una resistencia al paso del líquido.

La caída de presión debida al saturado equivale a una expansión producida en la válvula de expansión.

Esto se denomina pre-expansión



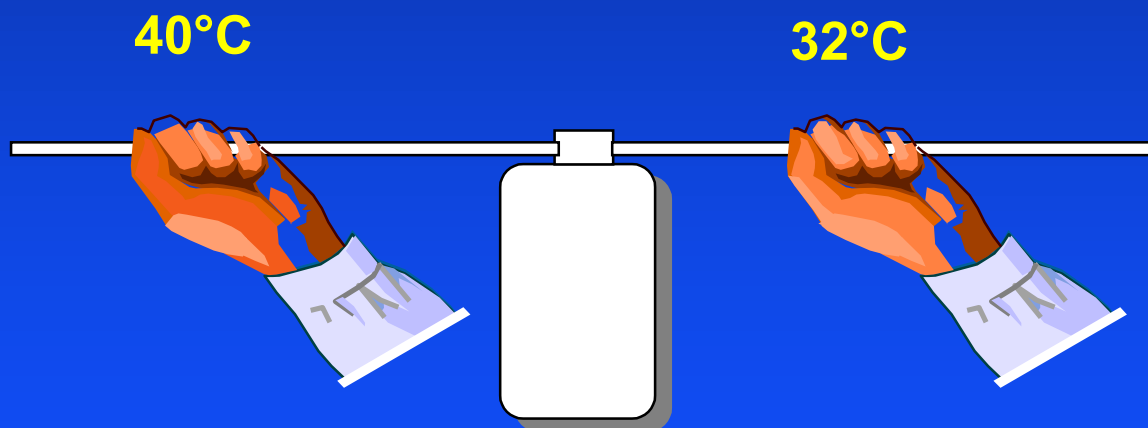
Ciertos filtros deshidratantes incorporan un testigo.

Si aparecen burbujas, significa que el fluido es difásico,

- **falta fluido**
- **o el filtro está saturado**

Cómo evaluar una diferencia de temperatura

Se puede detectar fácilmente la avería de la preexpansión. Solamente hay que apreciarla diferencia de temperatura midiendola a la entrada y a la salida del filtro deshidratante mediante un termómetro con dos sondas de contacto



Esta técnica es bastante precisa para apreciar diferencias de temperatura

Avería por la presencia de incondensables

En un circuito de climatización, el aire contenido en el circuito es **incondensable** y su presencia se debe a que se ha efectuado mal el vacío.

Diagnóstico rápido :

BP demasiado alta , HP demasiado alta , pero subenfriamiento dentro de los valores correctos:

La consecuencia es aire soplado hacia el habitáculo a temperatura elevada

Establecimiento de un diagnóstico

Síntomas



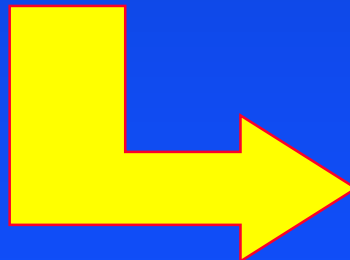
Controles



Avería

**La climatización
no
produce
frío**

- La BP es débil
- El recalentamiento es importante
- El subenfriamiento es débil



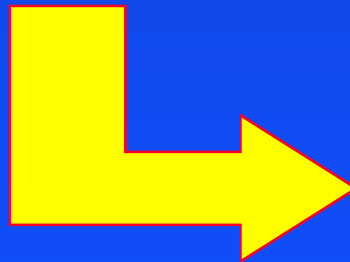
**Falta de
fluido**

Establecimiento de un diagnóstico

Síntomas → **Controles** → **Avería**

**La climatización
no
produce
frío**

- El recalentamiento es débil
- La HP es importante
- El subenfriamiento es importante



**Exceso
de fluido**

Establecimiento de un diagnóstico

Síntomas



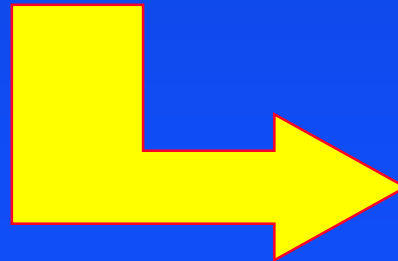
Controles



Avería

**La climatización
no
produce
frío**

- El recalentamiento es normal
- El subenfriamiento es importante
- Hay una diferencia de temperatura en la línea de líquido



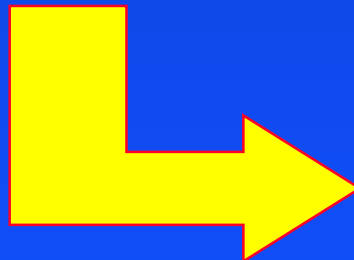
**Filtro
saturado**

Establecimiento de un diagnóstico

Síntomas → **Controles** → **Avería**

**La climatización
no
produce
frío**

- La BP es alta
- La HP es débil
- Atención si se trata de un compresor de cilindrada variable estos valores no son síntoma de avería.



**Compresor
averiado**

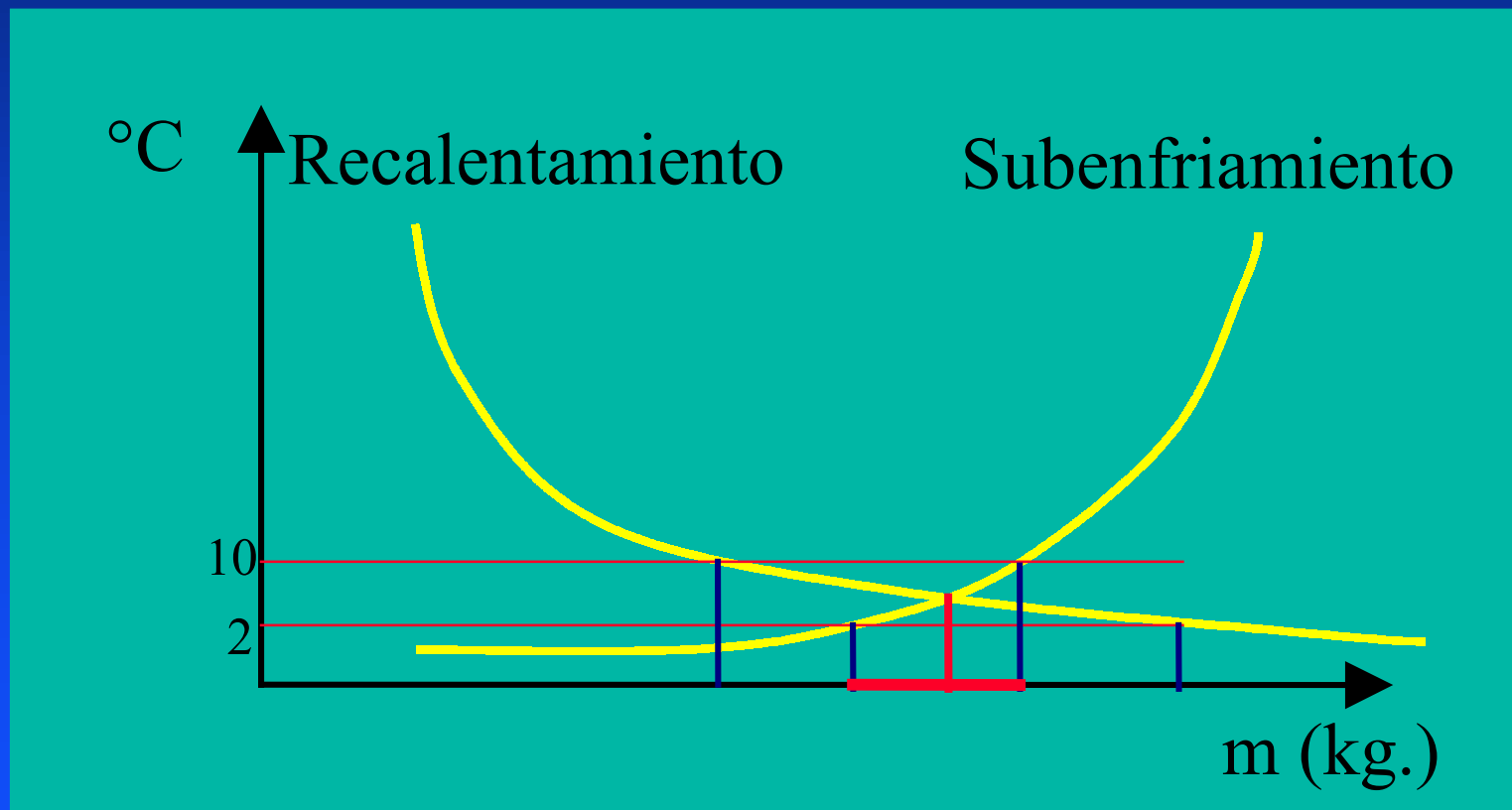
Establecimiento de un diagnóstico

Para efectuar un buen diagnóstico, es necesario medir **simultáneamente**:

- La presión de alta
- La presión de baja
- La temperatura del fluido a la entrada de la válvula
- La temperatura del fluido a la entrada del compresor
- La temperatura ambiente
- La temperatura de aire soplado

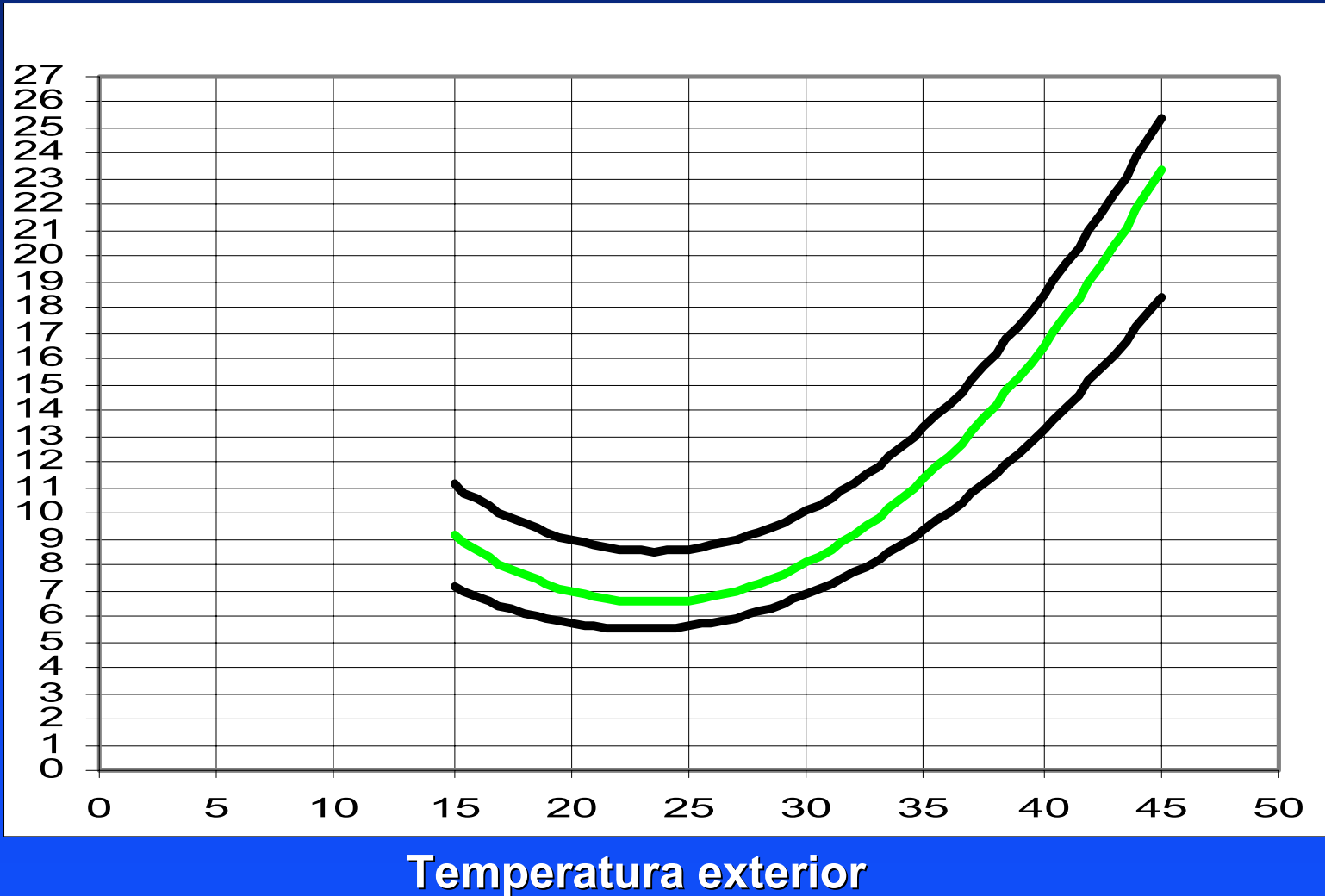
Diagnóstico del estado de carga

Evolución del SR y del SC en función de la carga de fluido frigorífico:



Evolución de la temperatura a la salida de los difusores en función de la temperatura exterior

Temp difusores



Precauciones de utilización del Climtest



- Utilización **no recomendable** si la **temperatura exterior $<16^{\circ}\text{C}$** : el compresor corta o se pone en cilindrada mínima demasiado rápido impidiendo que se establezca un diagnóstico correcto
- Ciertas precauciones a tomar en vehículos con **climatizador automático** (Audi, VW)

Precauciones de utilización del Climtest

- Ciertos **vehículos nuevos** pueden presentar falta o exceso de fluido o incluso filtro deshidratante saturado
- El Climtest calcula la media de 100 mediciones cada 20 s, para cada una de las seis magnitudes controladas => **Dispositivo sensible a las oscilaciones del circuito**
- Aunque la climatización funcione **aparentemente bien**, puede presentarse mas adelante un problema serio.
- **SEGUIR ESCRUPULOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE USO:** un error de un grado en una medición puede arrojar un diagnóstico erróneo

Precauciones de utilización del Climtest

- Si se enciende la luz roja de disfunción del sistema y se queda fija, puede ser debido a:
 - ◆ Mala colocación de las pinzas (cerca de fuente de calor)
 - ◆ En vehículos BMW, Volvo, Audi, VW, Opel: BP al ralentí demasiado alta (3 bar) : se debe hacer el test a 2000 rpm
- Si después de 10 minutos la luz pasa de un diagnóstico a disfunción del sistema y se queda fija, se trata de un calentamiento de las pinzas de temperatura
- Si se produce una oscilación en el diagnóstico, no es mas que el reflejo de una variación de presión por corte de compresor o debido al tipo de vehículo (Mercedes)



CLIM ON LINE

Presentación de CLIM ON LINE



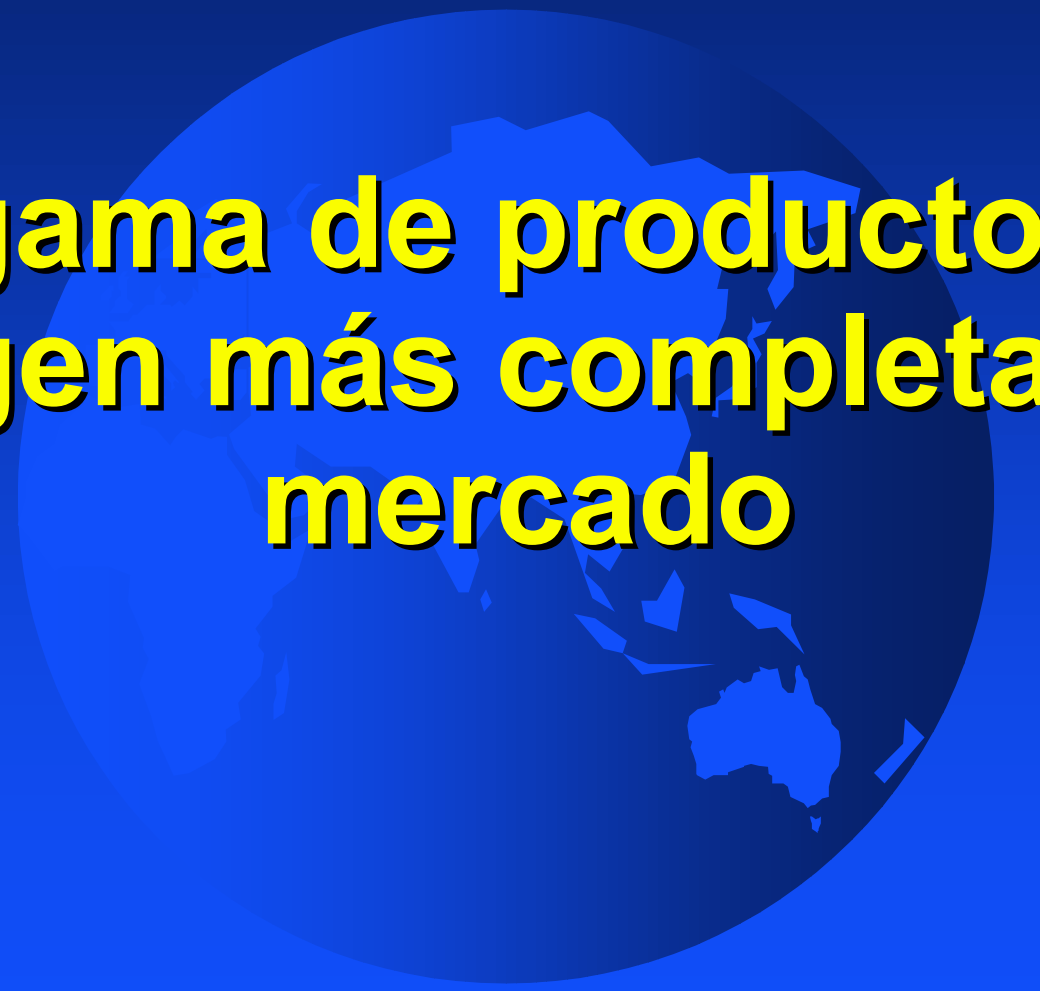
El VALEO CLIM ON LINE es una estación electrónica para la diagnosis e intervención integral de la climatización, conectada a la base de datos interactiva del centro técnico Valeo Clim Service

Las Funciones de CLIM ON LINE

El sistema especialista Clim On Line

- Base de datos técnicos
- Diagnóstico de 10000 vehículos
- Identificación de los síntomas
- Métodos de diagnóstico
- Diagnóstico
- Métodos de intervención
- Esquemas eléctricos estandarizados
- Catálogo electrónico
- Referencias de los componentes
- Tiempo de intervención
- Servicio de mensajería

Especialistas en Climatización

A large, semi-transparent blue globe with a white map of the world is centered in the background of the slide.

**La gama de productos de
origen más completa del
mercado**

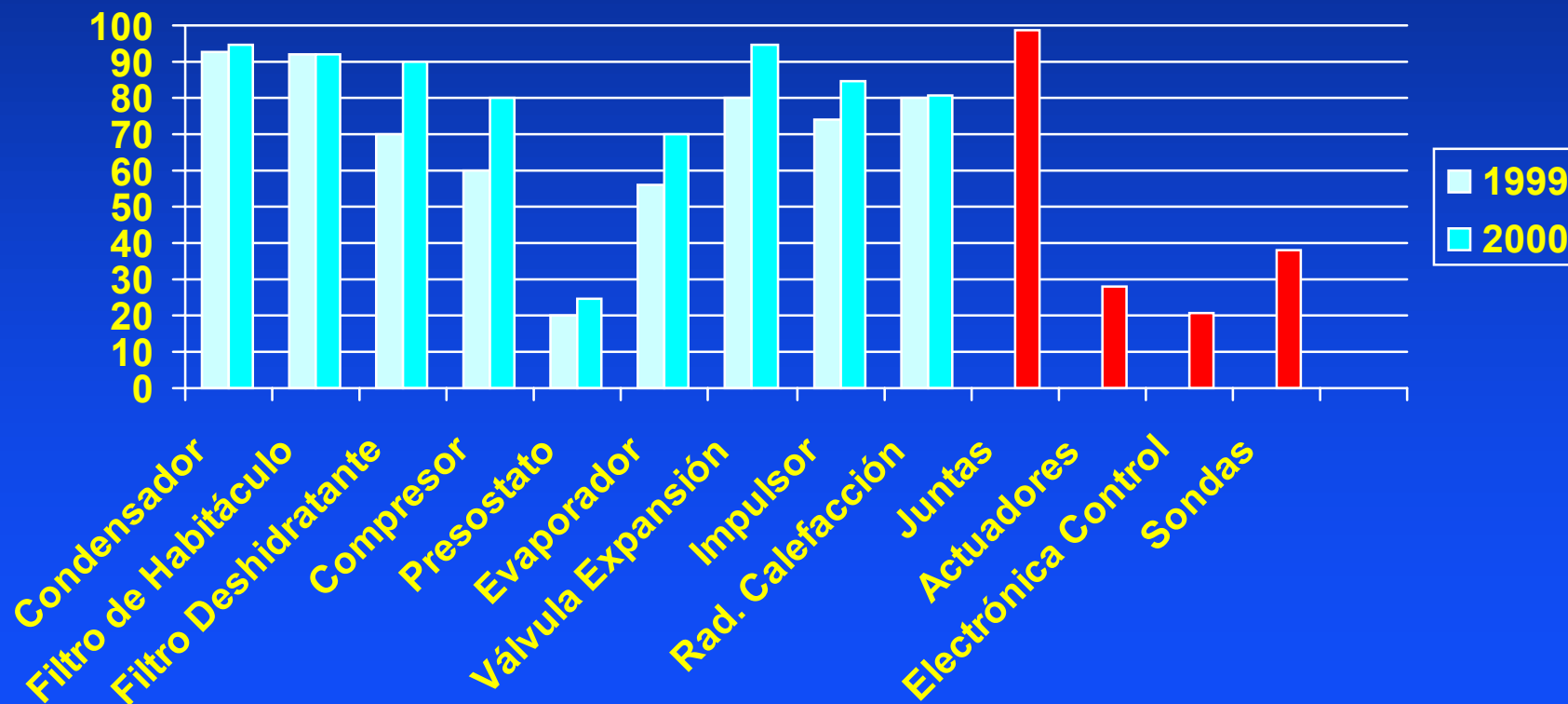
Las familias de productos

El dispositivo de climatización necesita un mantenimiento, y por lo tanto los componentes han de cambiarse en base a una sustitución preventiva o correctiva :

Intervenciones principales	Productos
Mantenimiento	Filtro habitáculo Filtro deshidratante
Colisión	Condensador Canalizaciones GMV
Avería	Compresor Válvula de Expansión Presostato Sonda del Evaporador Radiador de calefacción
Avería ocasional	Evaporador Impulsor Electrónica de control Actuadores

La gama de productos de origen

Tasa de Cobertura del Parque Climatizado por línea de producto



Los Catálogos

Catálogo Productos:

- **Extensión de las gamas existentes**
- **Nuevas líneas de productos :**
 - ◆ **Actuadores (Micro-Motores)**
 - ◆ **Electrónica de control (regulador de velocidad del impulsor y calculador de climatización)**
 - ◆ **Sondas (evaporador y temperatura exterior)**
 - ◆ **Resistencias de calefacción**
 - ◆ **Orificios calibrados**



Los Catálogos Temporada 2001

Catalógo herramientas DMR.Kits mantenimiento:

Kits de mantenimiento:

- **Kit de juntas, uno por constructor (25 kits)**
- **Kit orificios calibrados**
- **Kit aceite de lubricación de juntas**
- **Kit anillos de garantía**
- **Bolsitas de reposición de todos estos productos**
- **Dosis aceite compresor**
- **Fluido trazador**

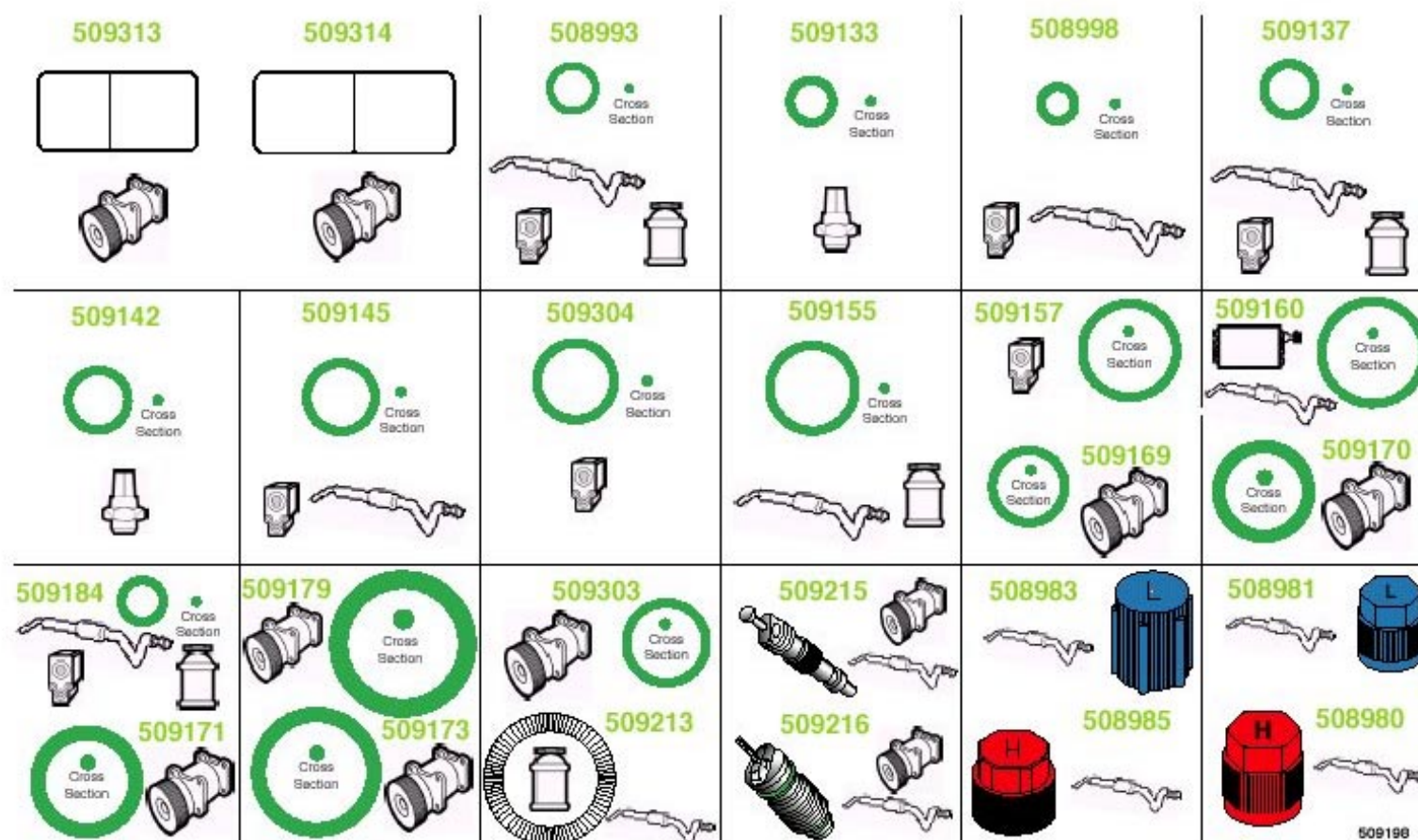
Herramientas

- **Kit de conexión rápida**
- **Herramientas de montaje/desmontaje de orificios calibrados**
- **Kit inyector de aceite**
- **Kit fluido trazador**
- **Adaptador R12/R134a**
- **Proyecto de lanzamiento de una Estación de Carga**

Ejemplo de kit de juntas

VALEO PART NO. 509198 (KT-MITSUBISHI-01)

4/10/2000



VOSOTROS TENEIS LA PALABRA

