



Sustitución de Gases

Sustitutos del R-12



Mezcla Zeotropica



Compuesto Puro



Mezcla Zeotropica



Mezcla Zeotropica

R-409A

Lubrican con
alquilbenceno

Se cargan
en fase
líquida

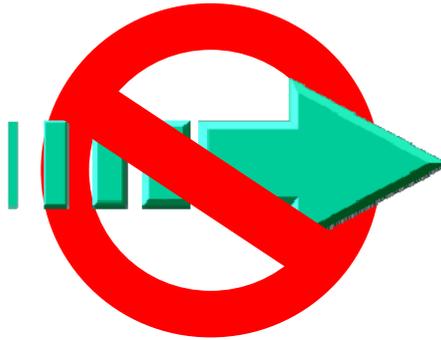


R-401A

R-401B

Se puede actualizar
De R-12 a cualquiera de las mezclas

Sustitución de R-12 → R-134a



ATENCIÓN:

Para sistemas que funcionan con R-12 en campo con compresor hermético no es posible la sustitución con R-134a debido a la contaminación
Se debe cambiar el compresor



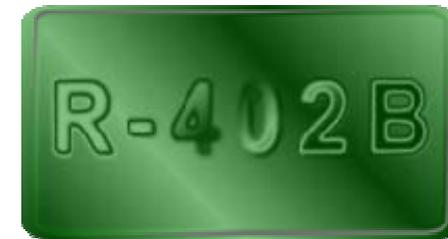
Sustitutos del R-502



Mezcla Zeotropica



Mezcla Azeotropica





Lubrican con
alquilbenceno

Se cargan
en fase
líquida

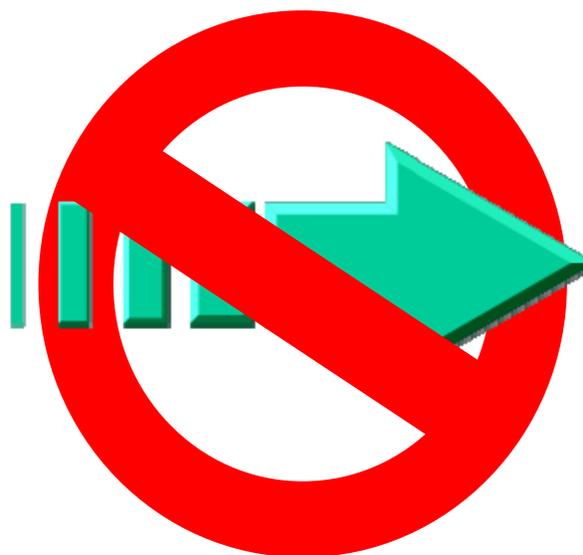


**Se puede actualizar
R-502 a cualquiera de las mezclas**

No se debe sustituir de:

R- 12 → R-134a

R-502 → R-404A



En un compresor hermético sin válvulas

Sustitución de R-502 → R-404A ó R-507



Refrigerantes R-404A y R-507



- Se pueden utilizar en sistemas de media o de baja temperatura
- No se deben mezclar con otro gas refrigerante
- Cambiar la válvula de expansión

R-404A

R-407C

R-22

R-507

R-410A

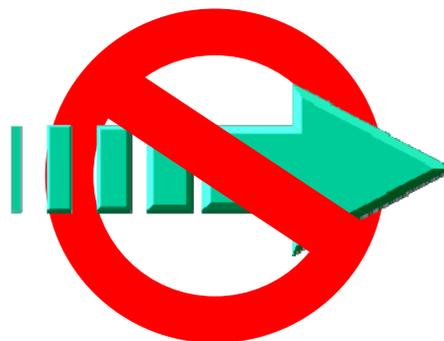
Sustitución

R-22 → R-407C R-404A R-507

- **R-22 → R-407C**
 - La capacidad del compresor casi igual
- **R-22 → R-404A ó R-507**
 - Incremento importante en la capacidad
 - Puede ocasionar condensador corto
 - Se debe instalar válvula de alivio
 - Debe operar a 375 psig

Sustitución

R-22 → R-410A (AZ-20)



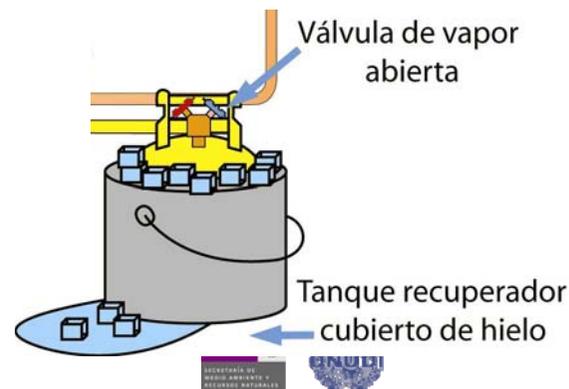
ATENCIÓN

El R-410A trabaja con una presión mayor
Sólo debe usarse en equipos diseñados para este gas

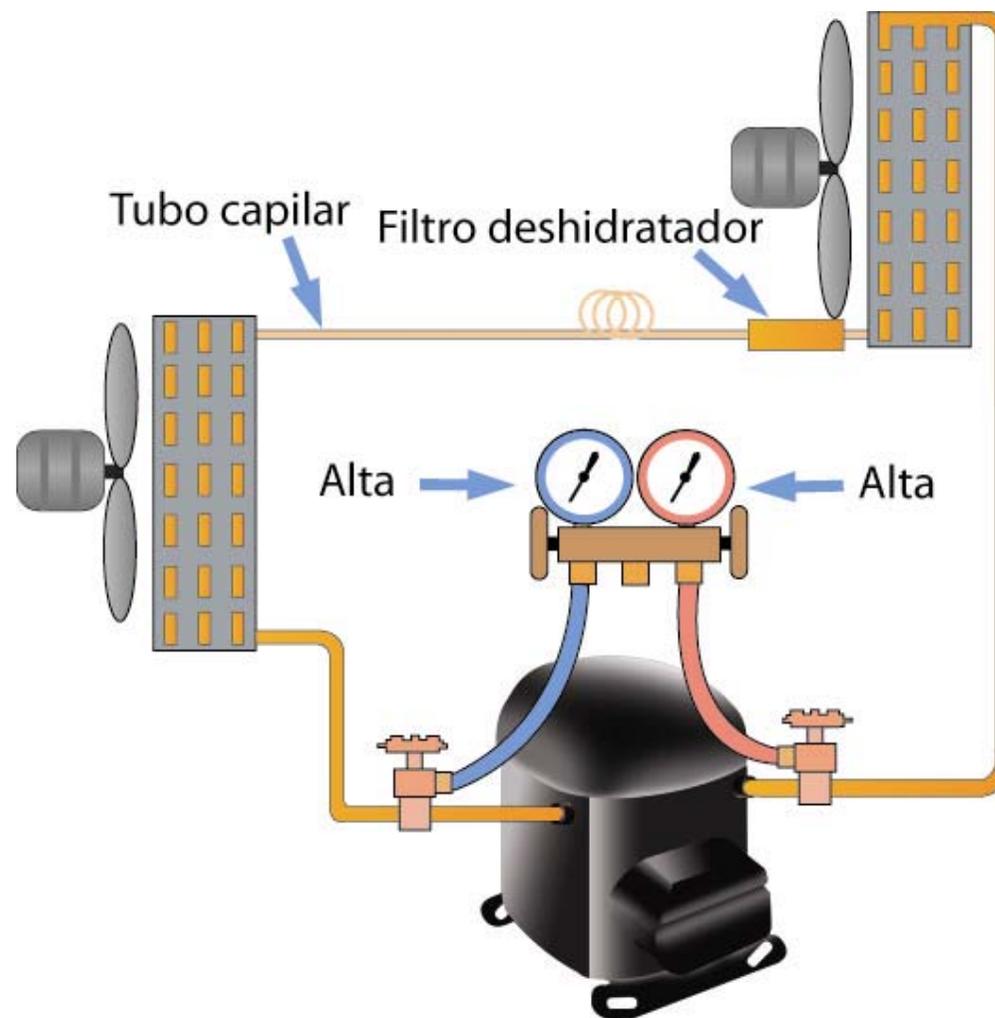
NO DEBE DE HACERSE EL CAMBIO

Antes de empezar

- **No se pueden revolver gases**
 - En el tanque recuperador
 - En el equipo de recuperación
- **Hacer un vacío de al menos 1000μ al tanque recuperador**
- **Enfriar el tanque recuperador cubriéndolo con hielo.**

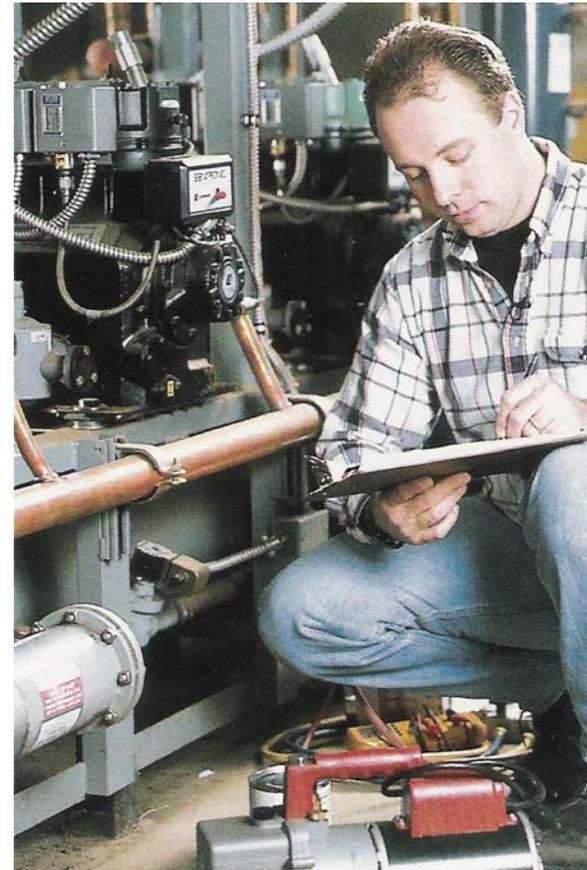


Instalar manómetros

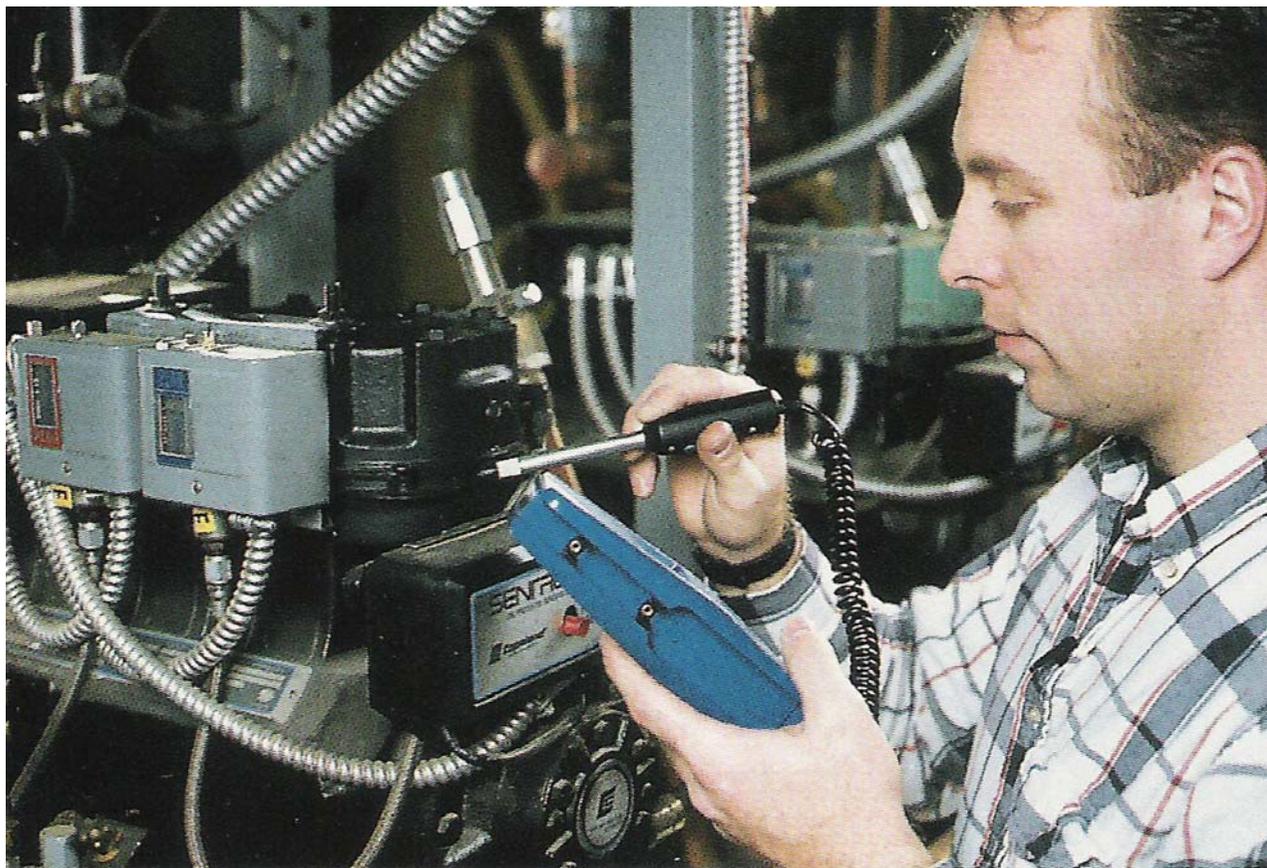


Con el equipo funcionando: recolectar datos

- Registrar la información de línea base sobre el funcionamiento original del sistema.
- Siempre y cuando el equipo esté funcionando.
- De lo contrario procedemos a recuperar el gas.

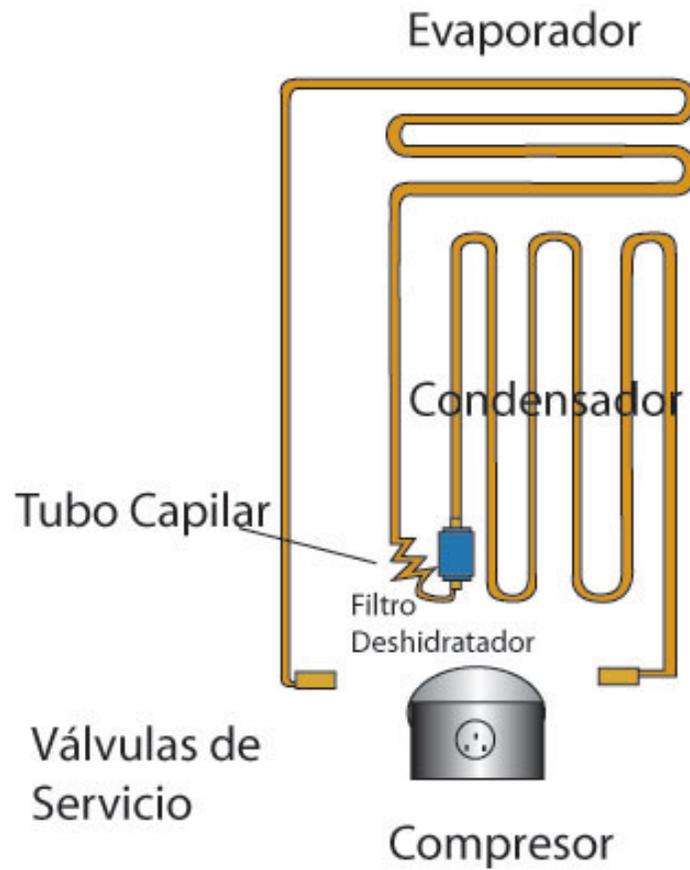
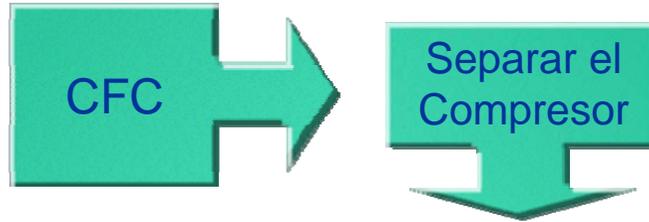


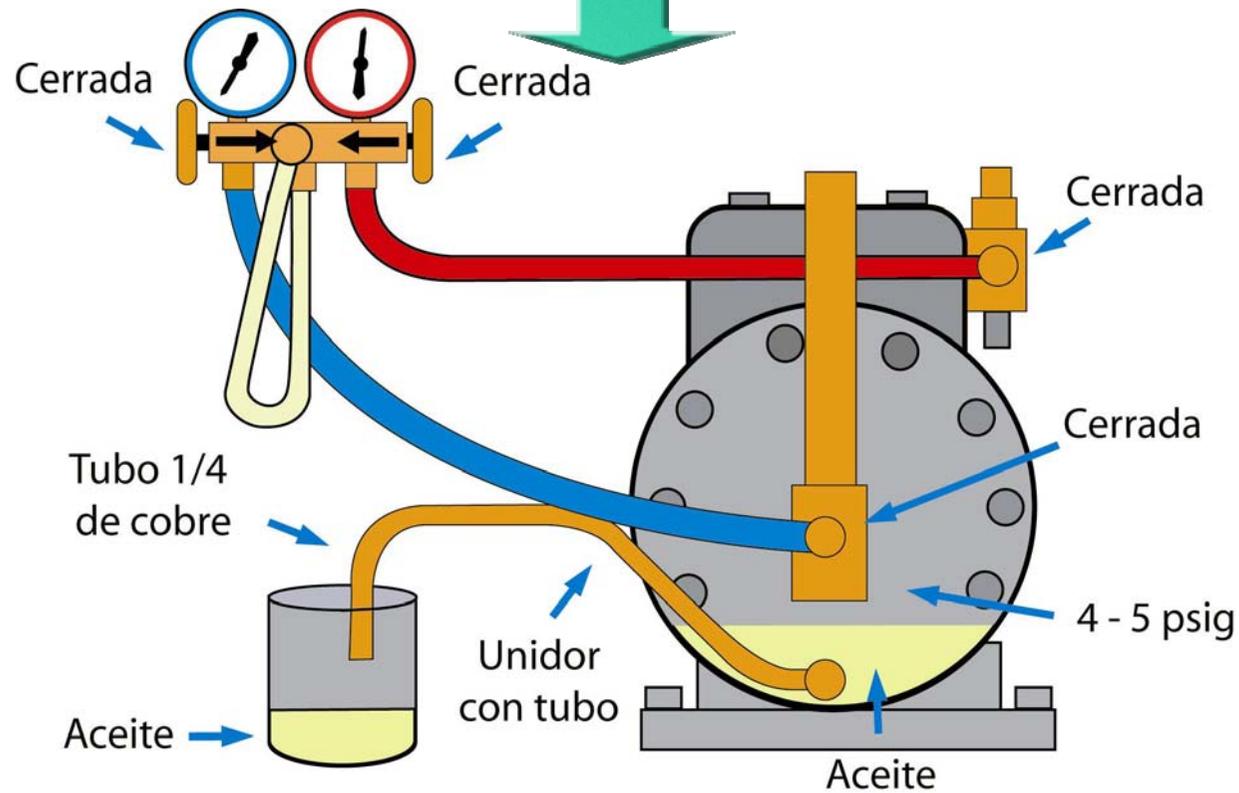
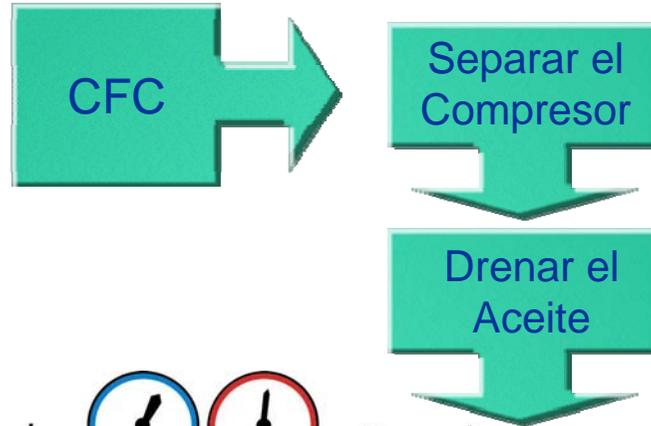
Con el equipo funcionando: buscar fugas



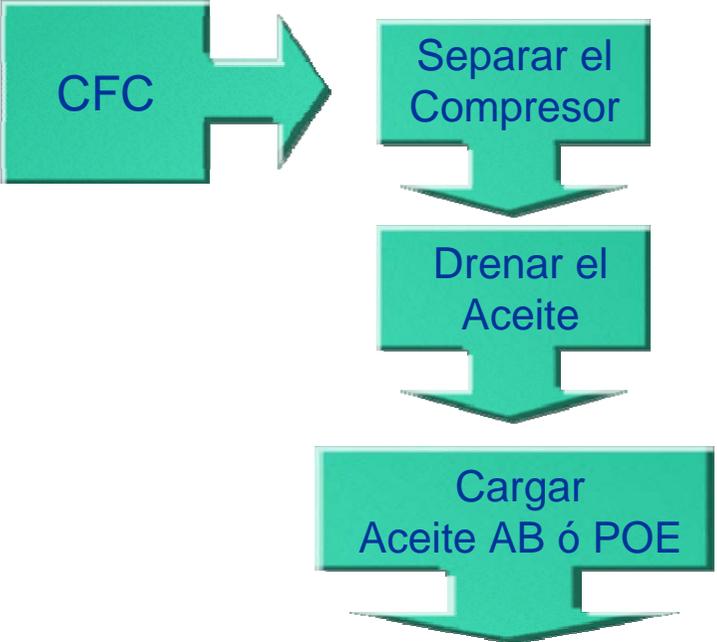
Con el equipo funcionando: medir voltaje, amperaje y aislamiento



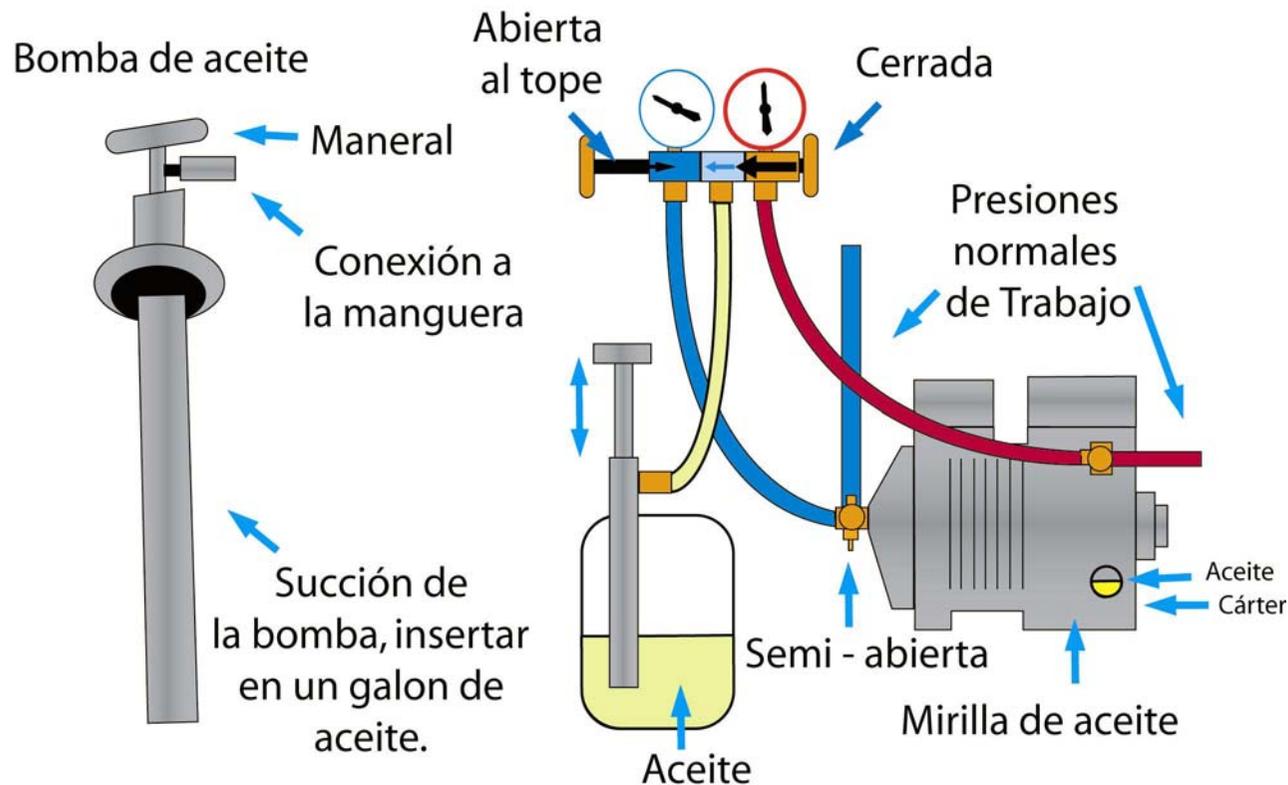




Medir la cantidad de lubricante retirado

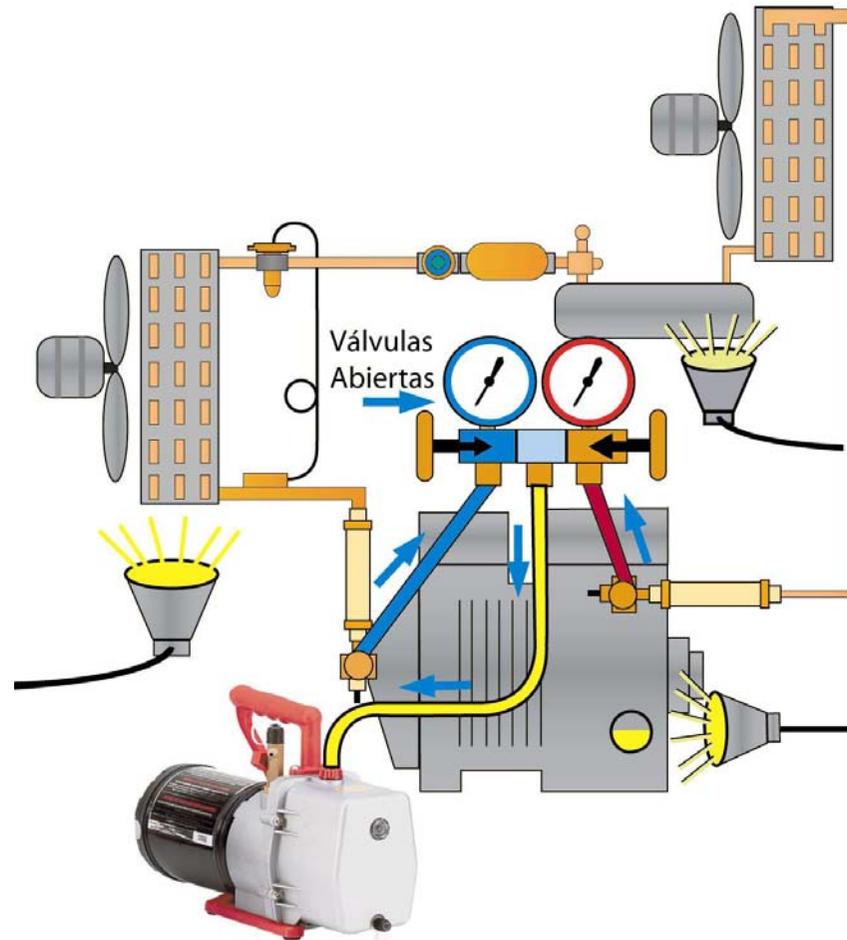


El lubricante se debe cargar con bomba

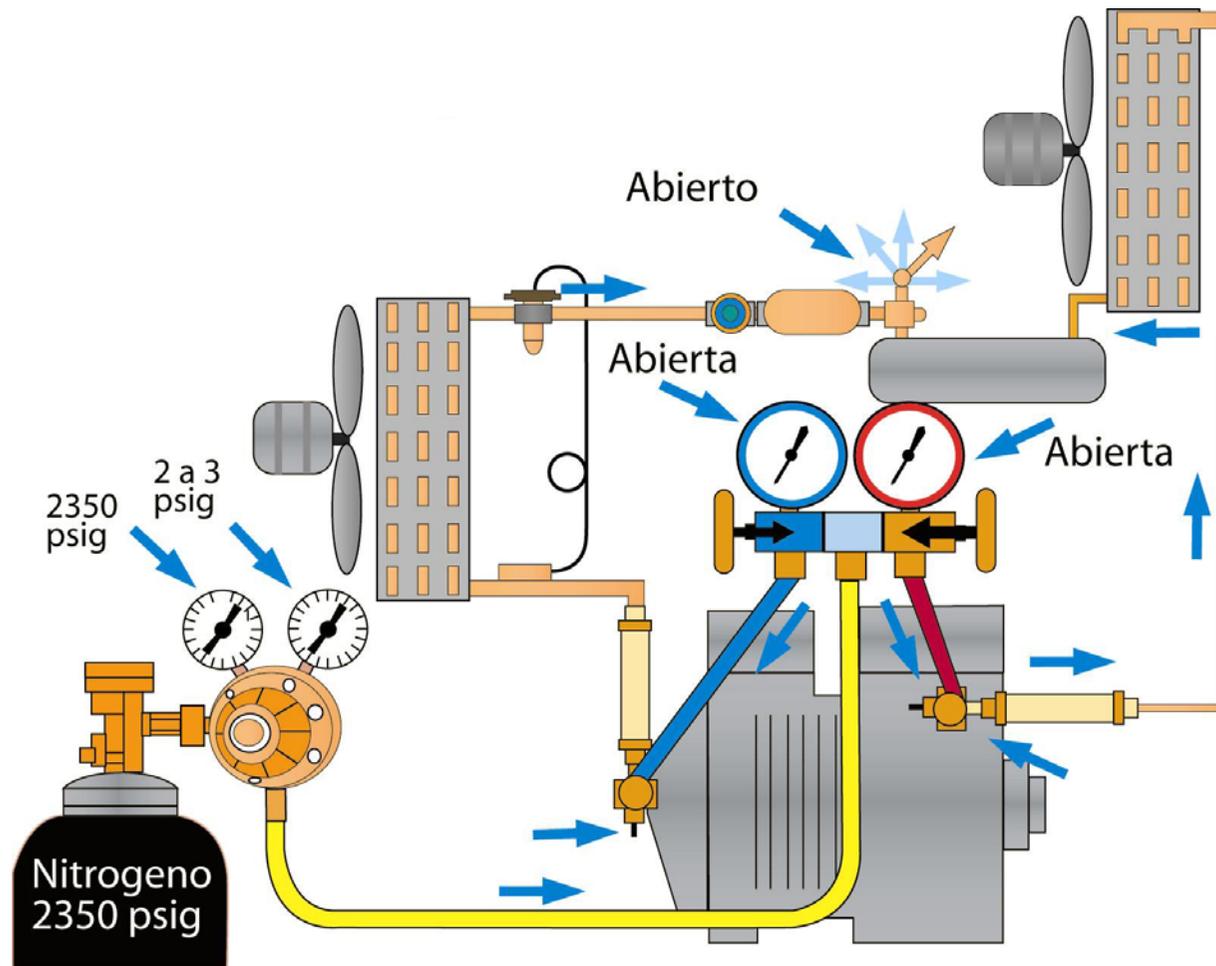


No exponer el lubricante POE más de 12 minutos a la atmósfera

El lubricante se puede cargar haciéndole vacío al sistema

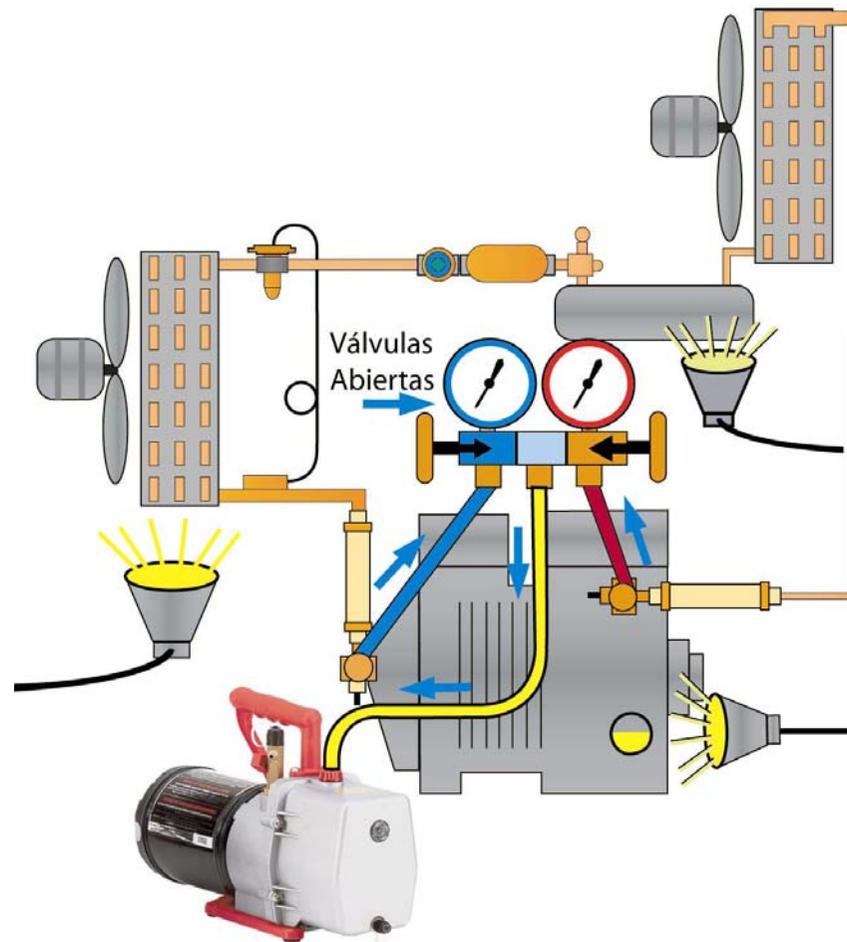


Dar un barrido de nitrógeno



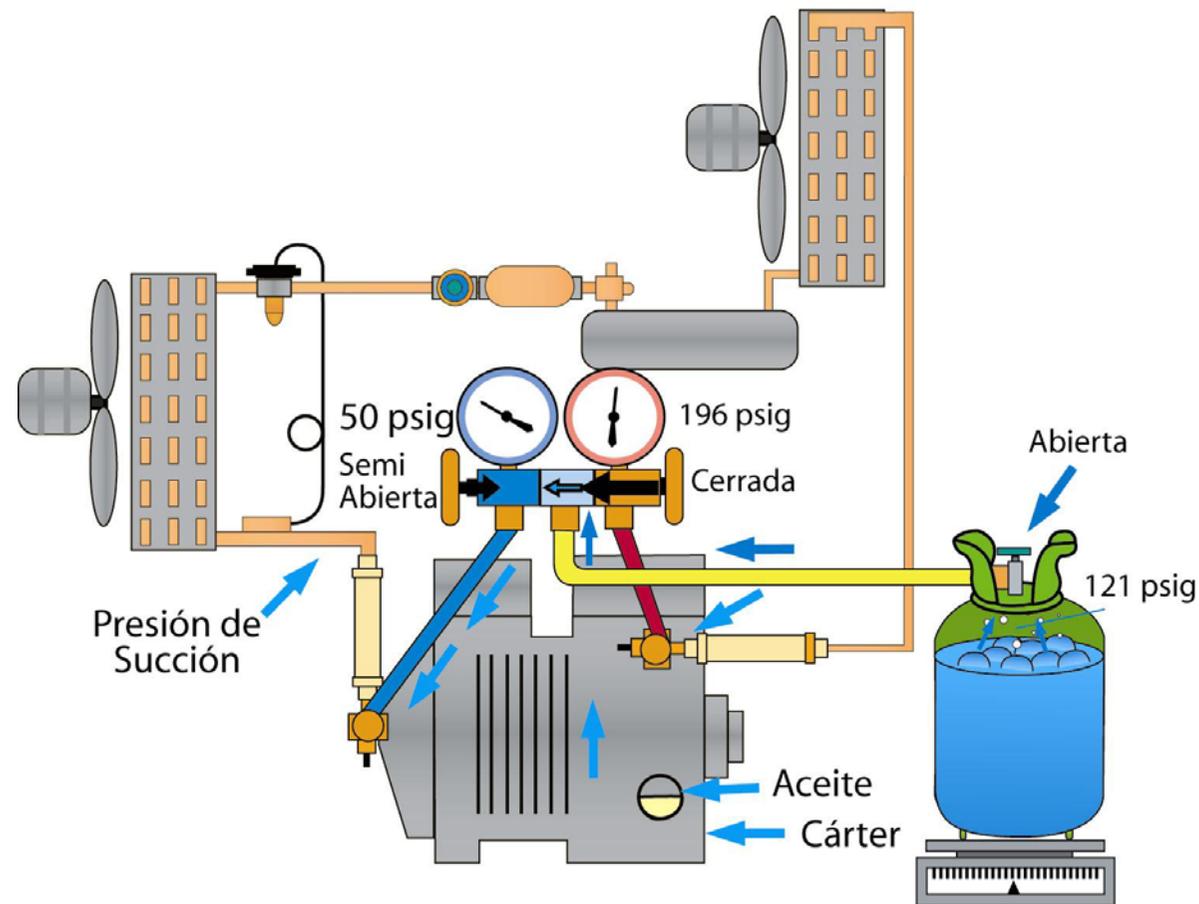
Hacer vacío al sistema

Bajar a 500μ ó 250μ según sea el caso

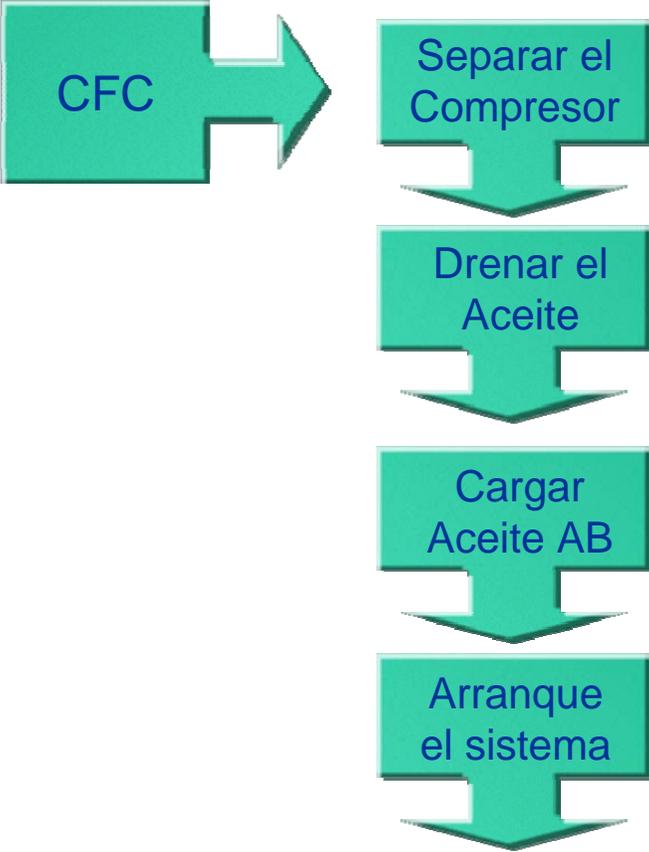


Cargar el sistema con el CFC utilizando la cantidad correcta de gas

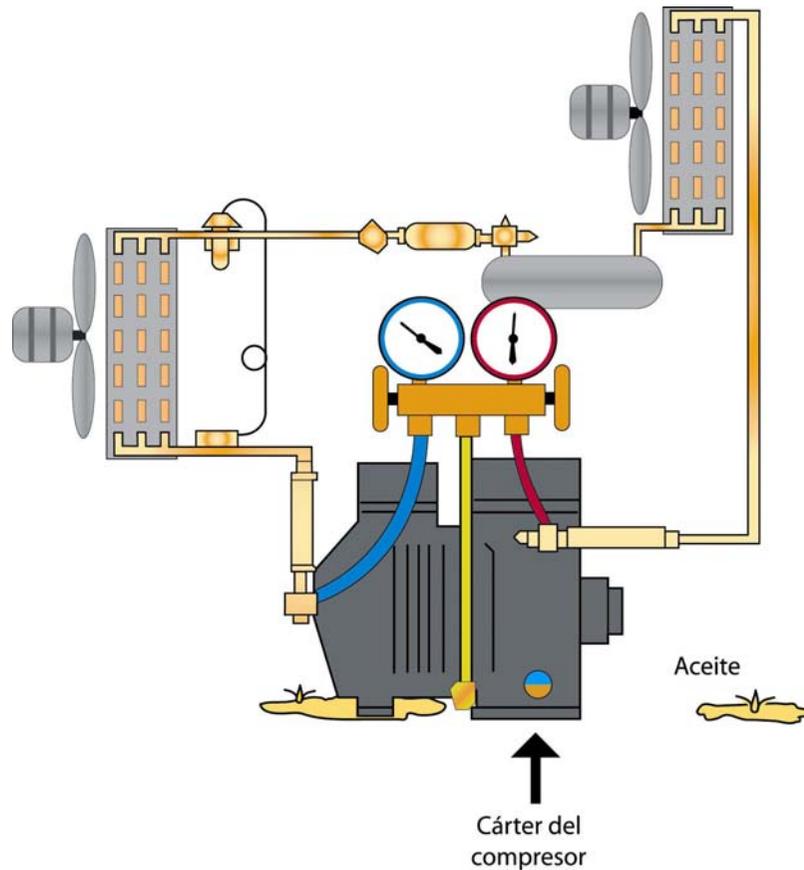
Cargando Compuestos Puros o Azetrópicos



R-12
R-22
R-502



Arranque el sistema



- El sistema esta:
 - Funcionando con el CFC
 - Lubricado con aceite alquilbenceno
- Dejamos que el sistema trabaje al menos 24 horas

CFC

Separar el Compresor

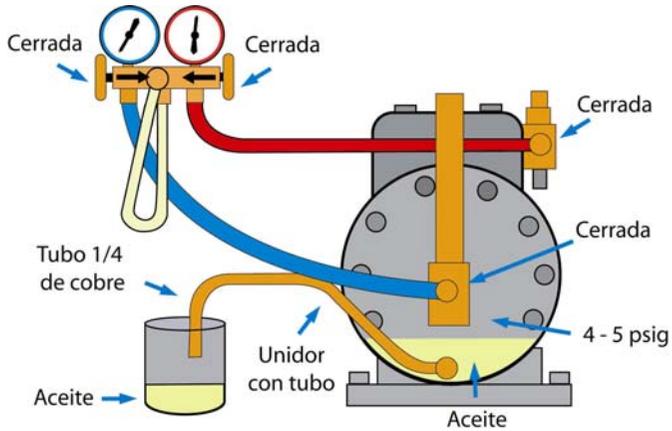
Drenar el Aceite

Cargar Aceite AB

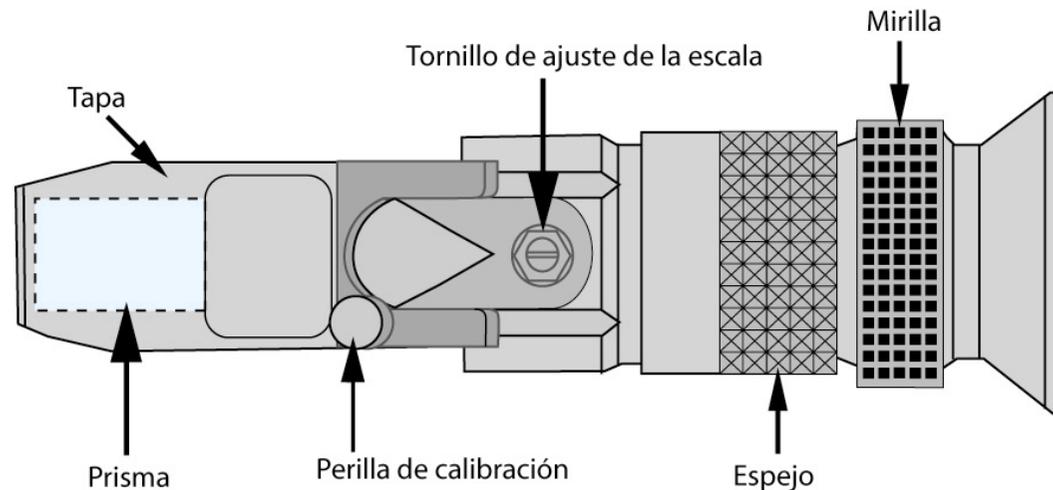
Arranque el sistema

Drenar el Aceite

Usamos el Refractómetro

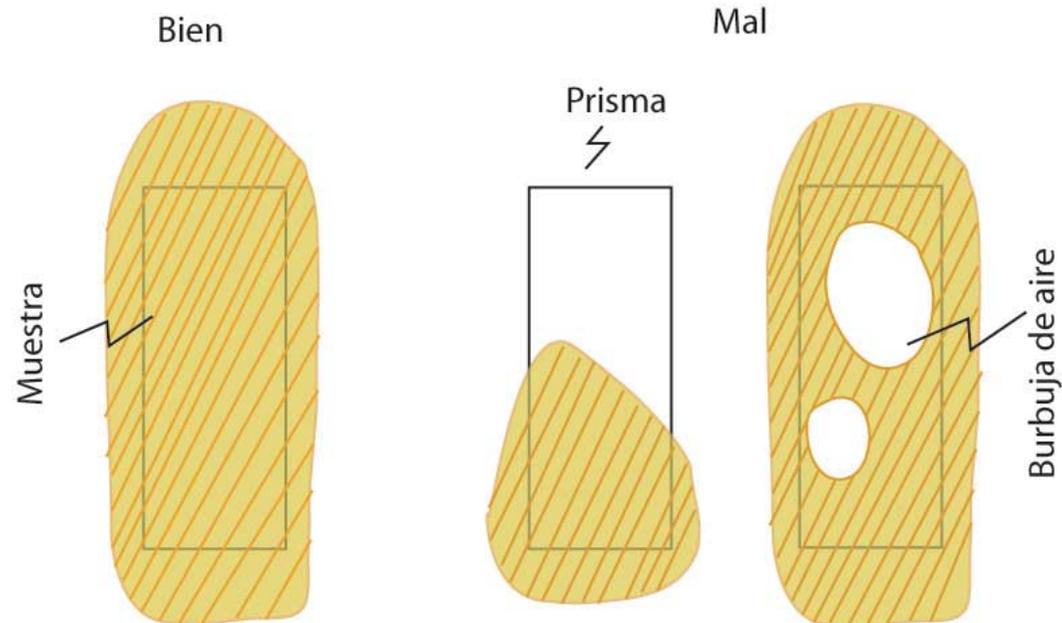


Usamos el refractómetro



- **Levantar la tapa y colocar varias gotas del lubricante que salga del compresor en la superficie del prisma.**

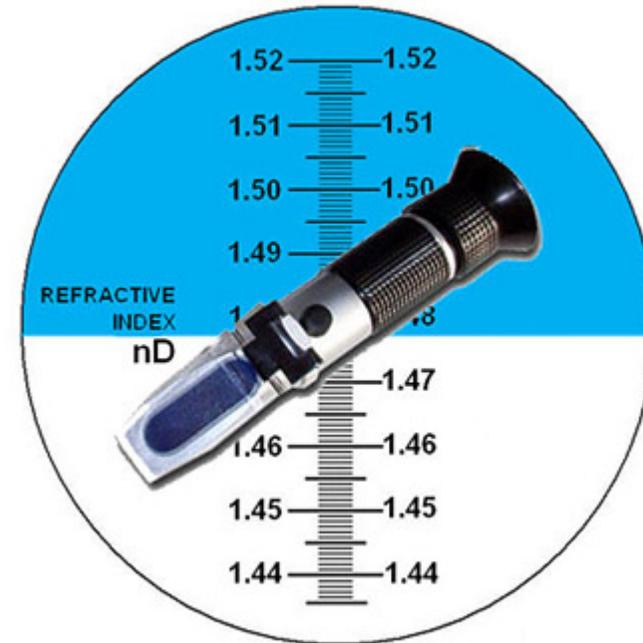
Cerrar la tapa hasta que toque el prisma



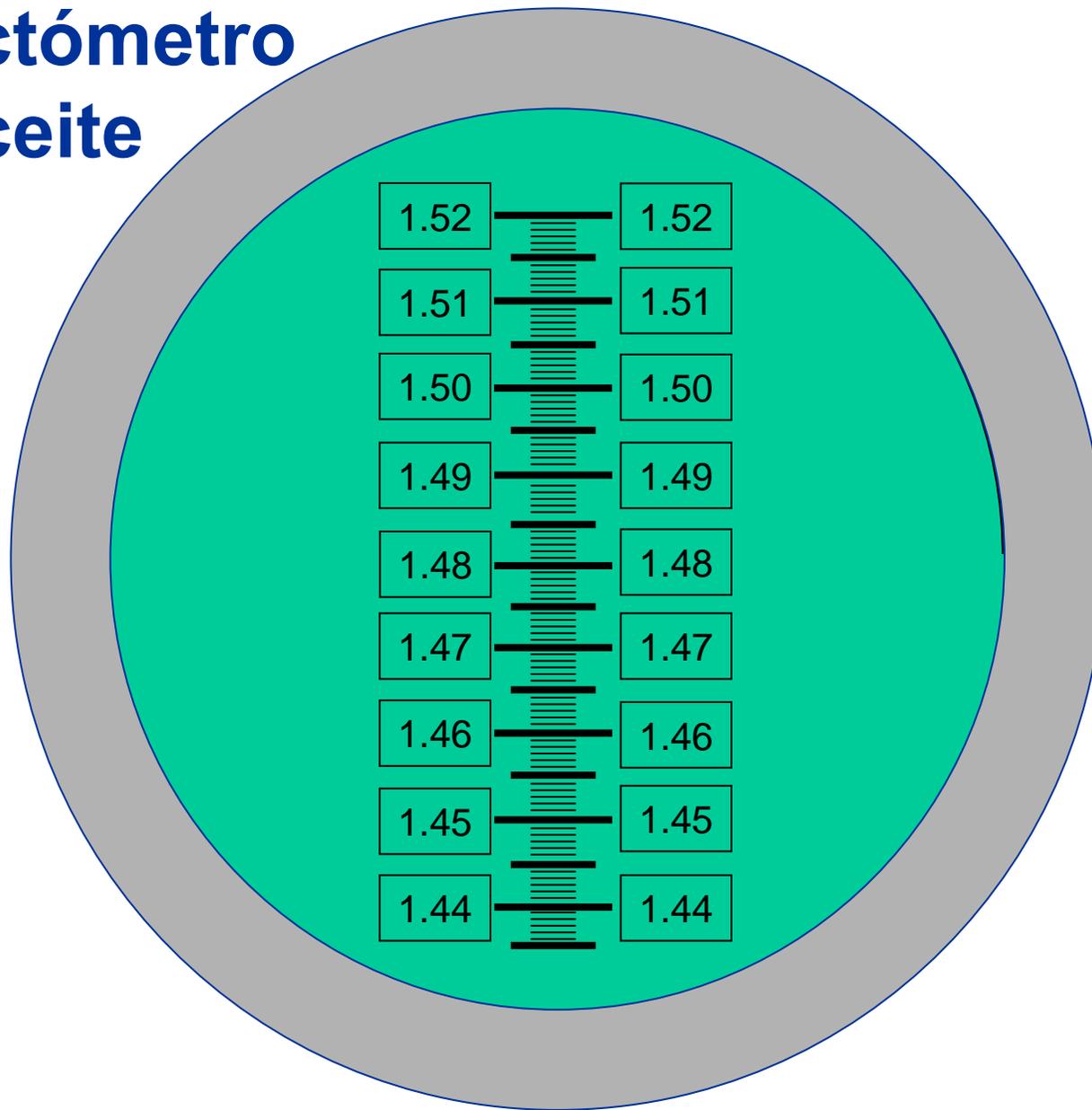
Revisar que en la tapa, la muestra del lubricante se expanda por completo sobre el prisma

Apuntar el refractómetro hacia una fuente de luz

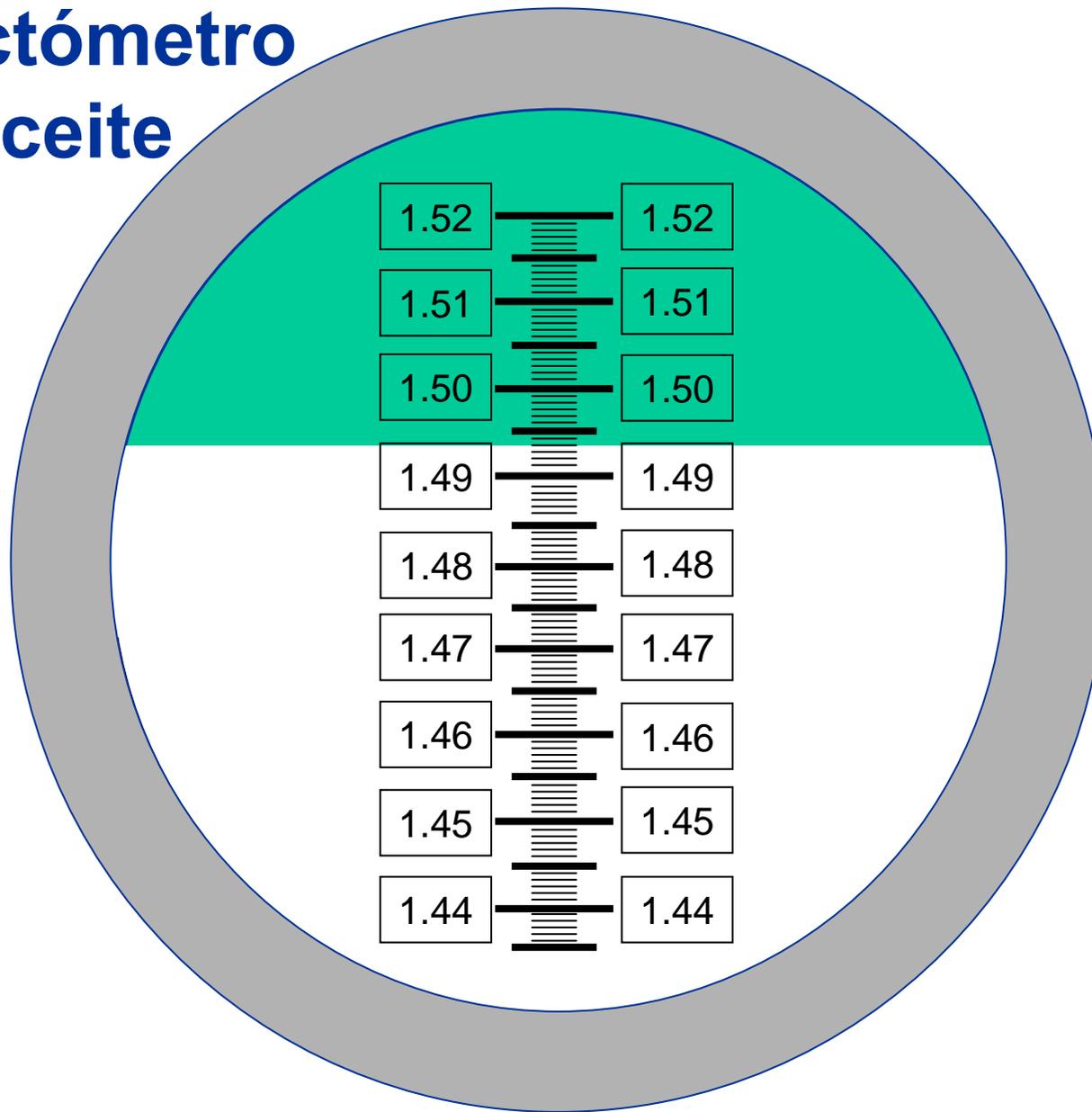
- Mirar a través de la mirilla, debe de ajustarse y de girar hasta que la escala se vea clara.
- Repetimos el proceso pero ahora con el aceite AB ó POE



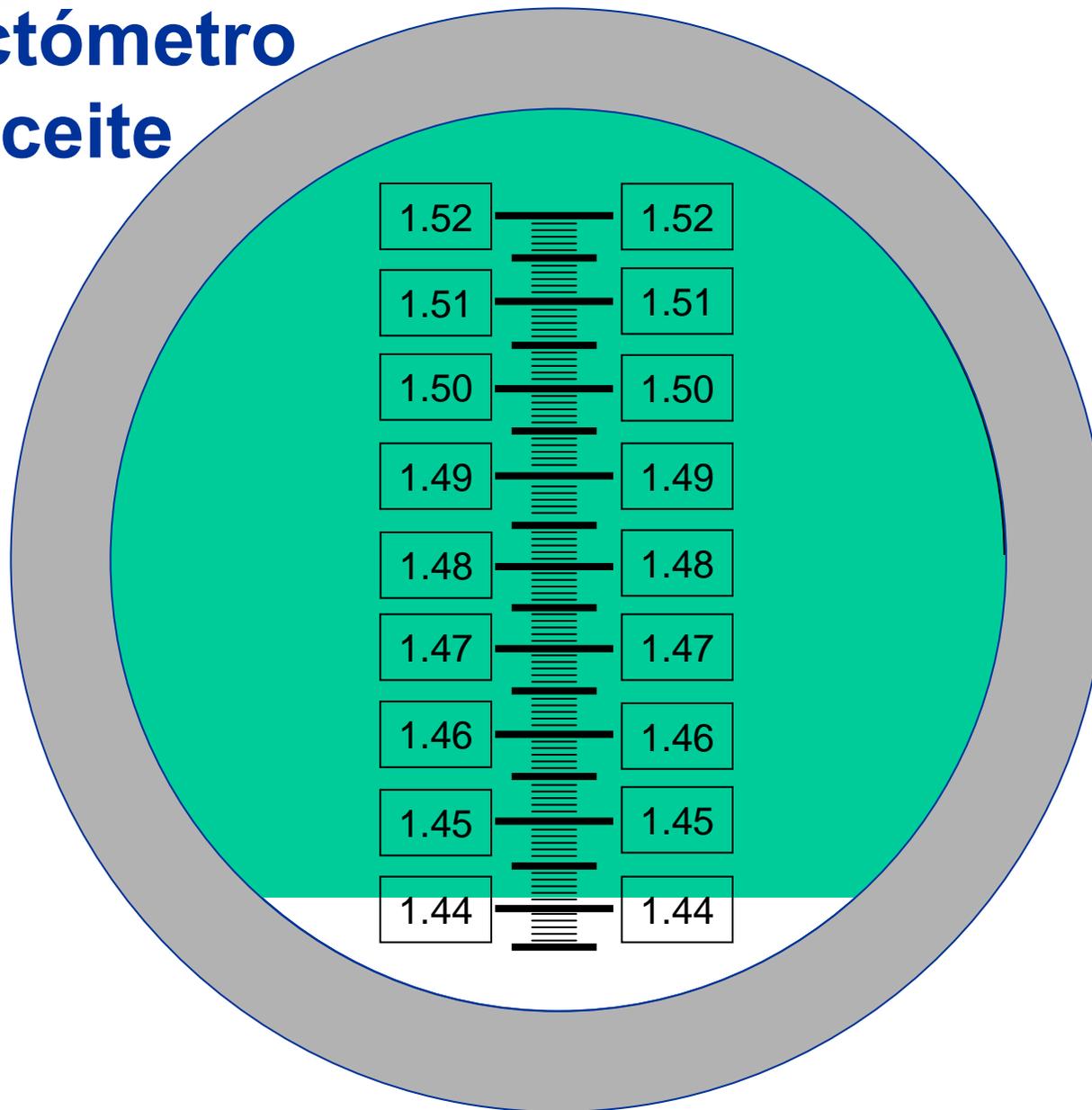
Refractómetro Sin Aceite



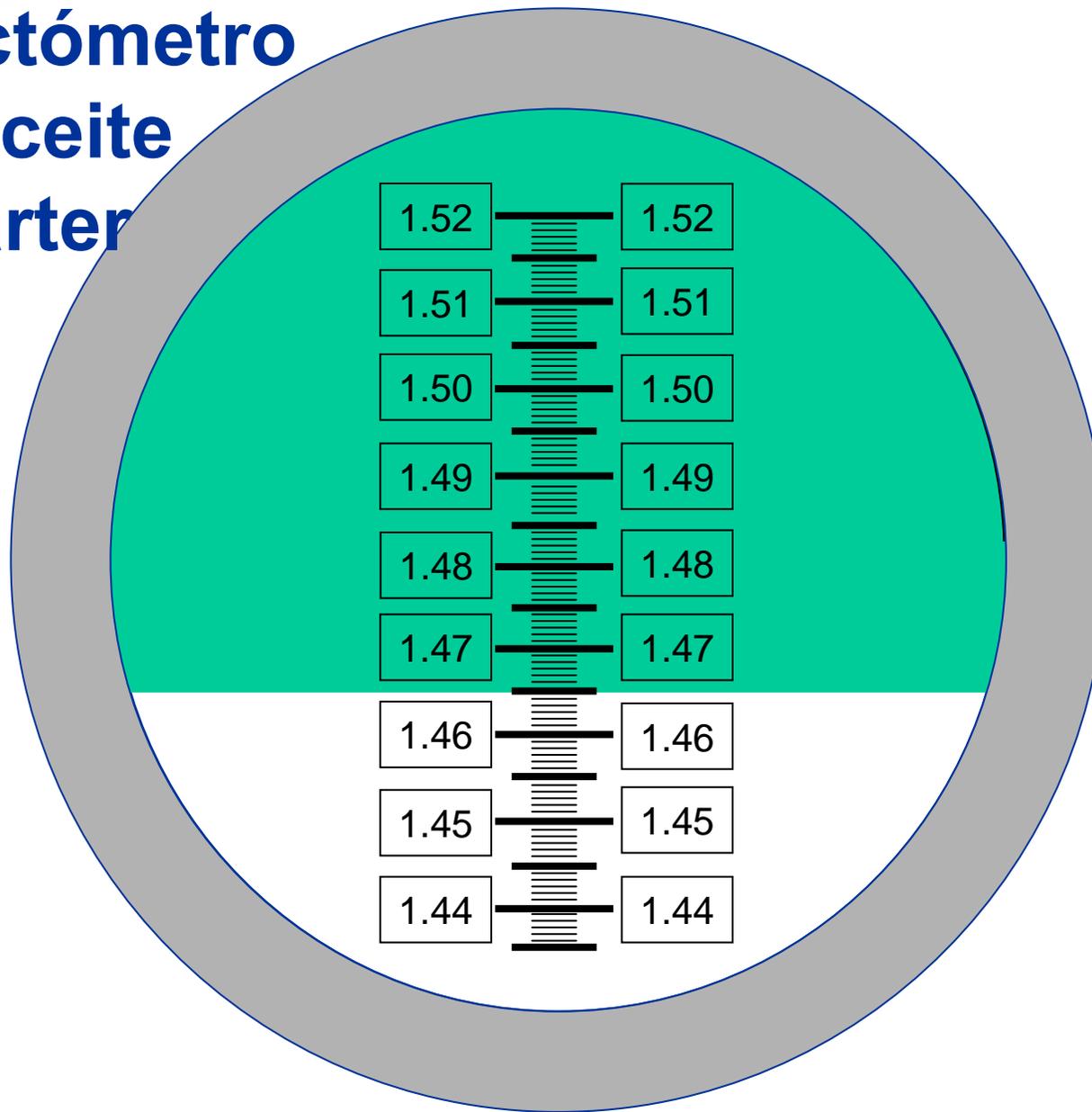
Refractómetro Con Aceite MIN



Refractómetro Con Aceite POE

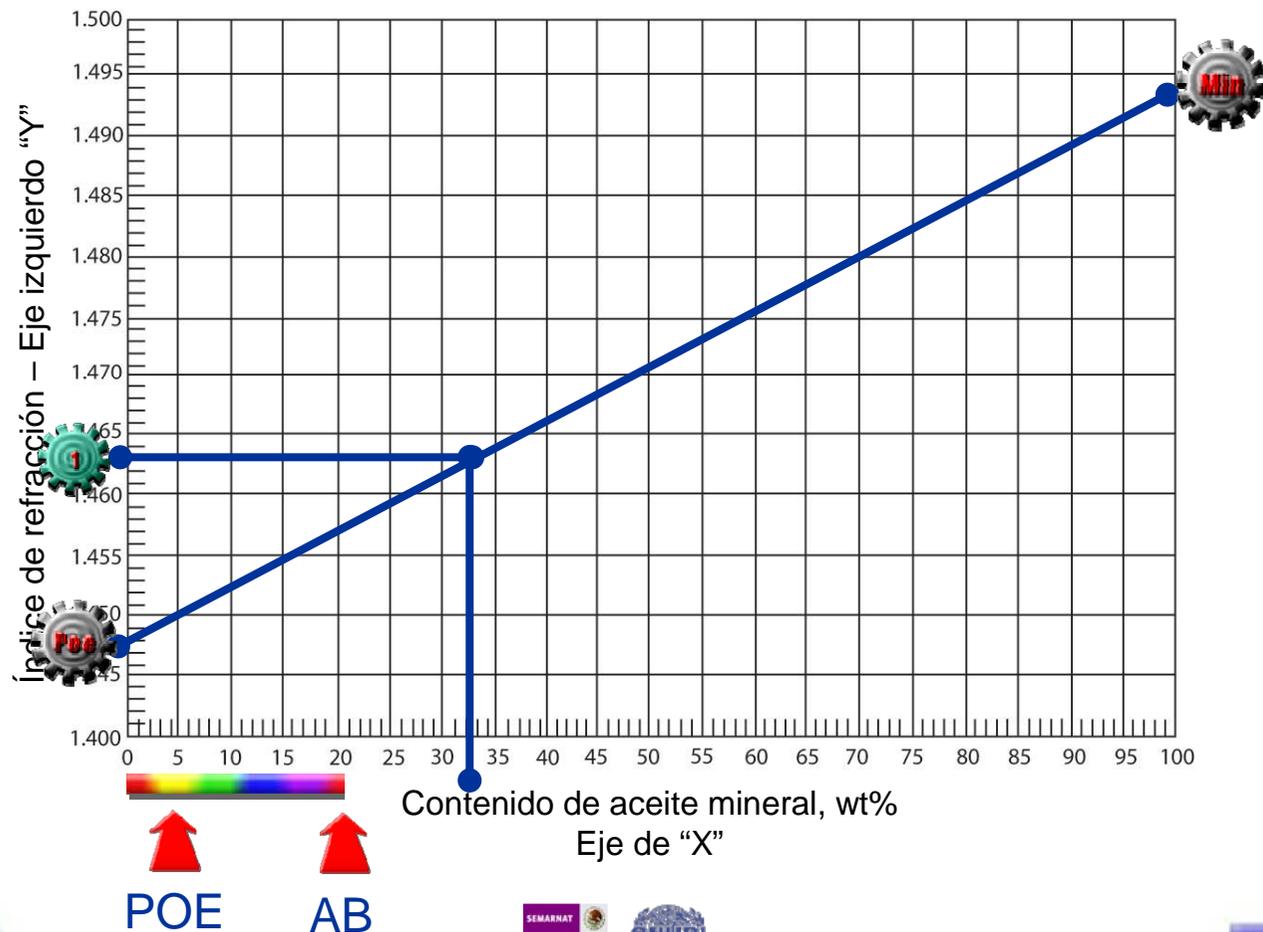


Refractómetro Con Aceite del Cáster



Graficamos los datos

Índice de refracción Vs. Contenido de aceite mineral



CFC

Separar el Compresor

Drenar el Aceite

Cargar Aceite AB

Arranque el sistema

Drenar el Aceite

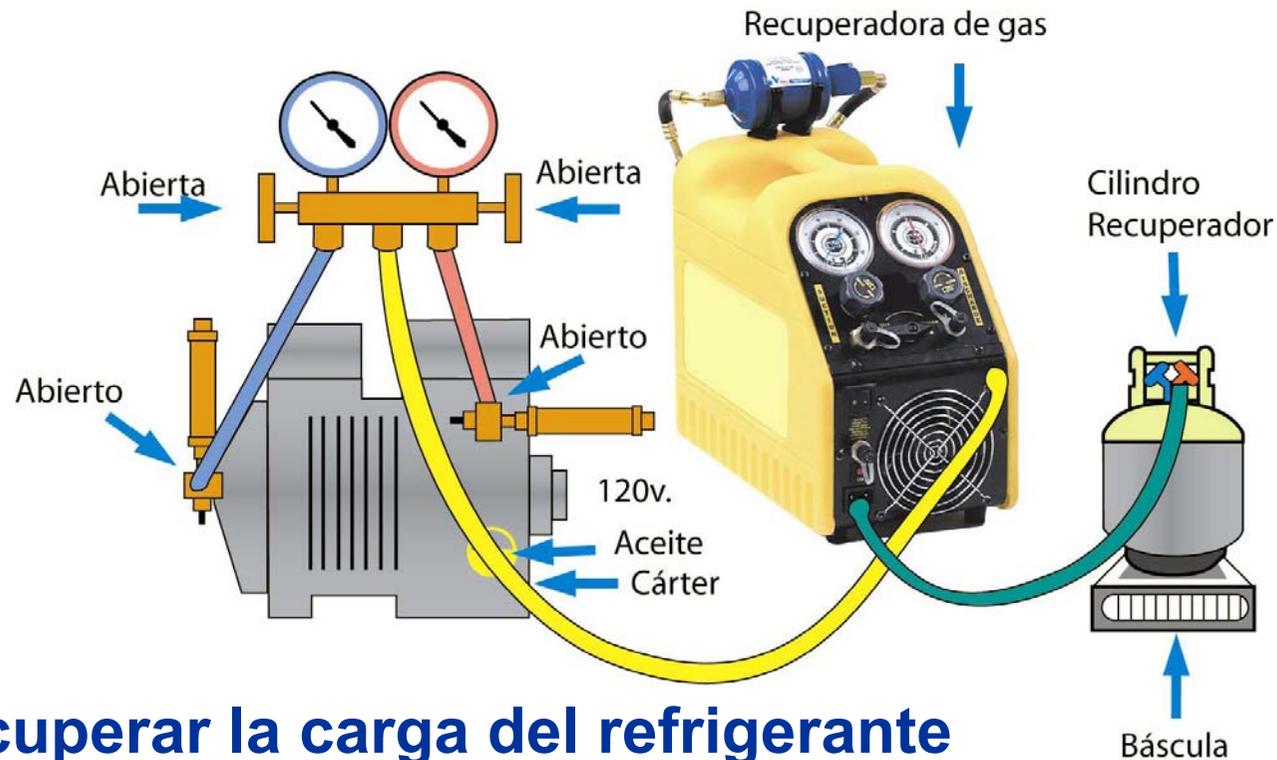
Usamos el Refractómetro

Cargar el sistema con el refrigerante alternativo

AB menor al 20%
POE menor al 5%

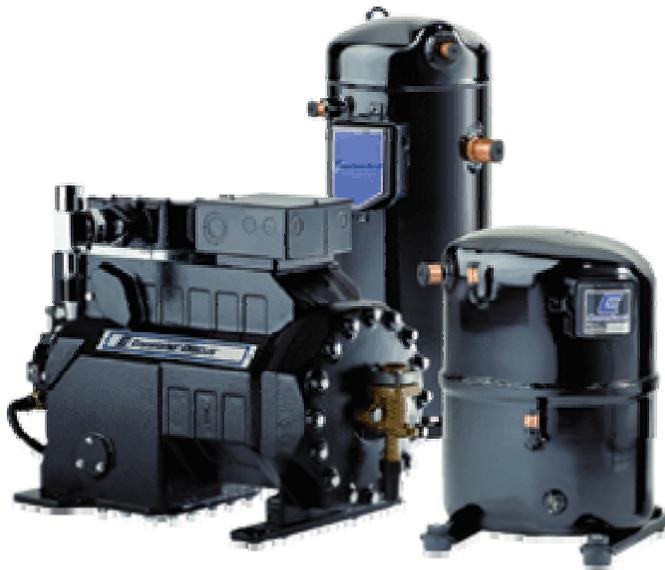
AB mayor al 20%
POE mayor al 5%

Recuperar El Gas



- **Recuperar la carga del refrigerante**
- **Utilizar el equipo y el método de recuperación apropiado**
- **Registramos la cantidad de gas retirada**

Evaluar control de flujo

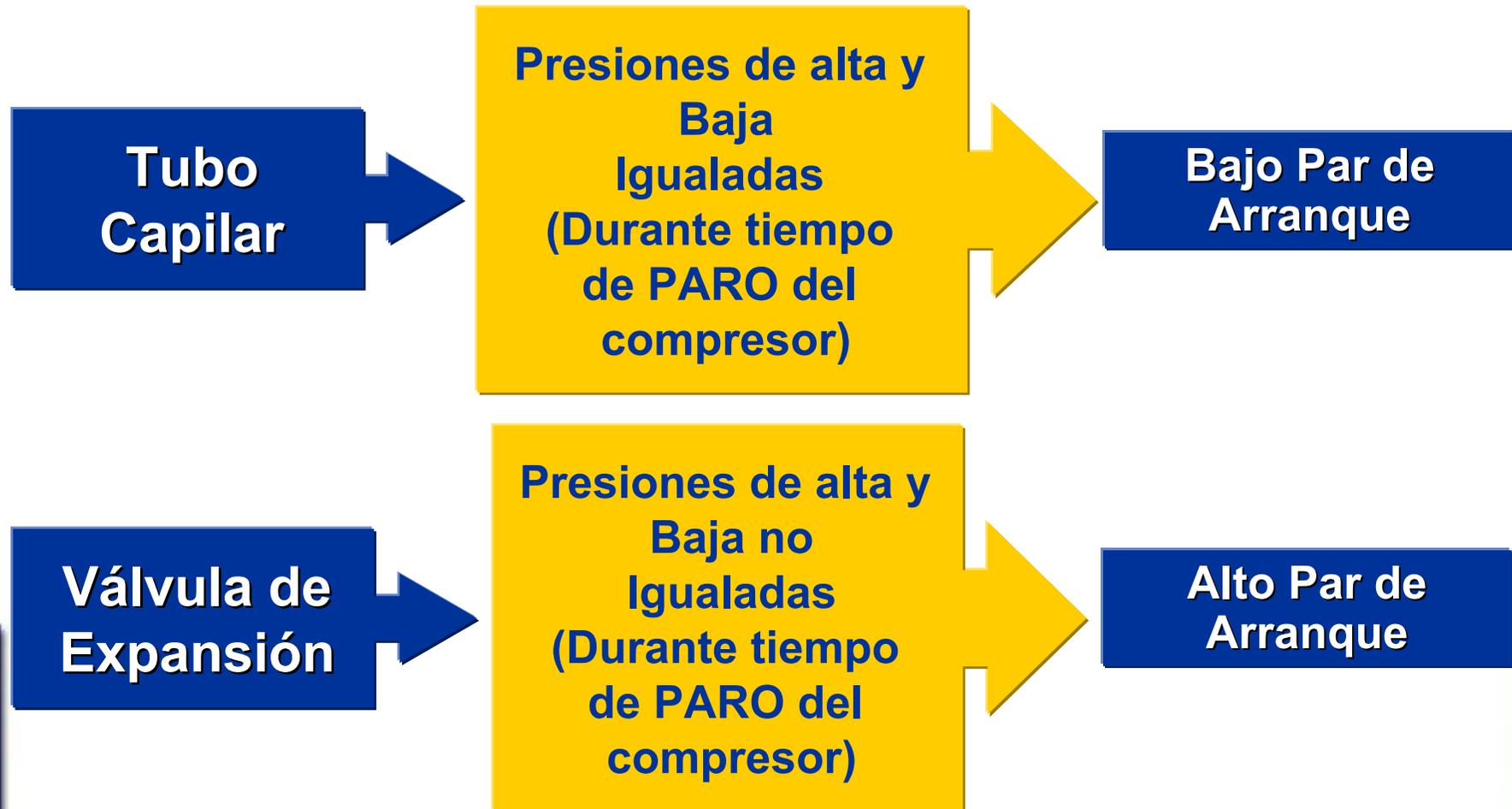


Reemplazar el tubo capilar existente con uno que sea un 50% mayor más largo



Control de Flujo

CFC, HCFC → Mezclas



Información Cortesía EMBRACO

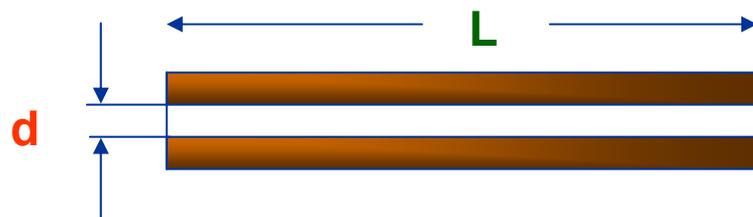


Control de Flujo

Tubo Capilar

El tubo capilar controla el flujo del refrigerante en el intercambio de calor en el evaporador

La restricción del dispositivo determina el desempeño del sistema



Tubo capilar

Dado un **L** fijo :

si **↑** **d**, **↑** Flujo

si **↓** **d**, **↓** Flujo

Dado un **d** fijo :

si **↑** **L**, **↓** Flujo

si **↓** **L**, **↑** Flujo

Elemento de Control

Si el Flujo de refrigerante **↑**
AUMENTA:

- El consumo de energía es mayor
La temperatura del evaporador es mayor
Menor tiempo para lograr la temp.

Si el Flujo del refrigerante **↓**
DISMINUYE:

- El consumo de energía es menor
La temperatura del evaporador es menor
Mayor tiempo para lograr la temp.

Información Cortesía EBRACO



Sustitución de R-12 → R-134a

Características del refrigerante

R 134a (CH ₂ FCF ₃) Tetrafluoroetano		R 12 (CCL ₂ F ₂) Diclorodifluorometano
-26,7	T. Evap (°C)	-29,76
0%	ODP	100%
1300	GWP	8500
12.24 PSI	Press Evap. a -30°C	14.5 PSI
168.24 PSI	Press Cond. a +45°C	157.22 PSI
POE	Aceite	Mineral/Alkilbenceno

Información Cortesía EMBRACO



Sustitución de R-12 → R-134a

Efecto en los componentes

R 134a		R 12
=	<u>Evaporador</u>	=
=	<u>Condensador</u>	=
+50% (largo)	<u>Capilar</u>	100
+20%	<u>Filtro</u>	100
-10%	<u>Carga de Refrig.</u>	100

No es necesario el ajuste del presostato (set point)

Información Cortesía EMBRACO



Gas de retorno 95° F.
Sub-enfriamiento, 15° F

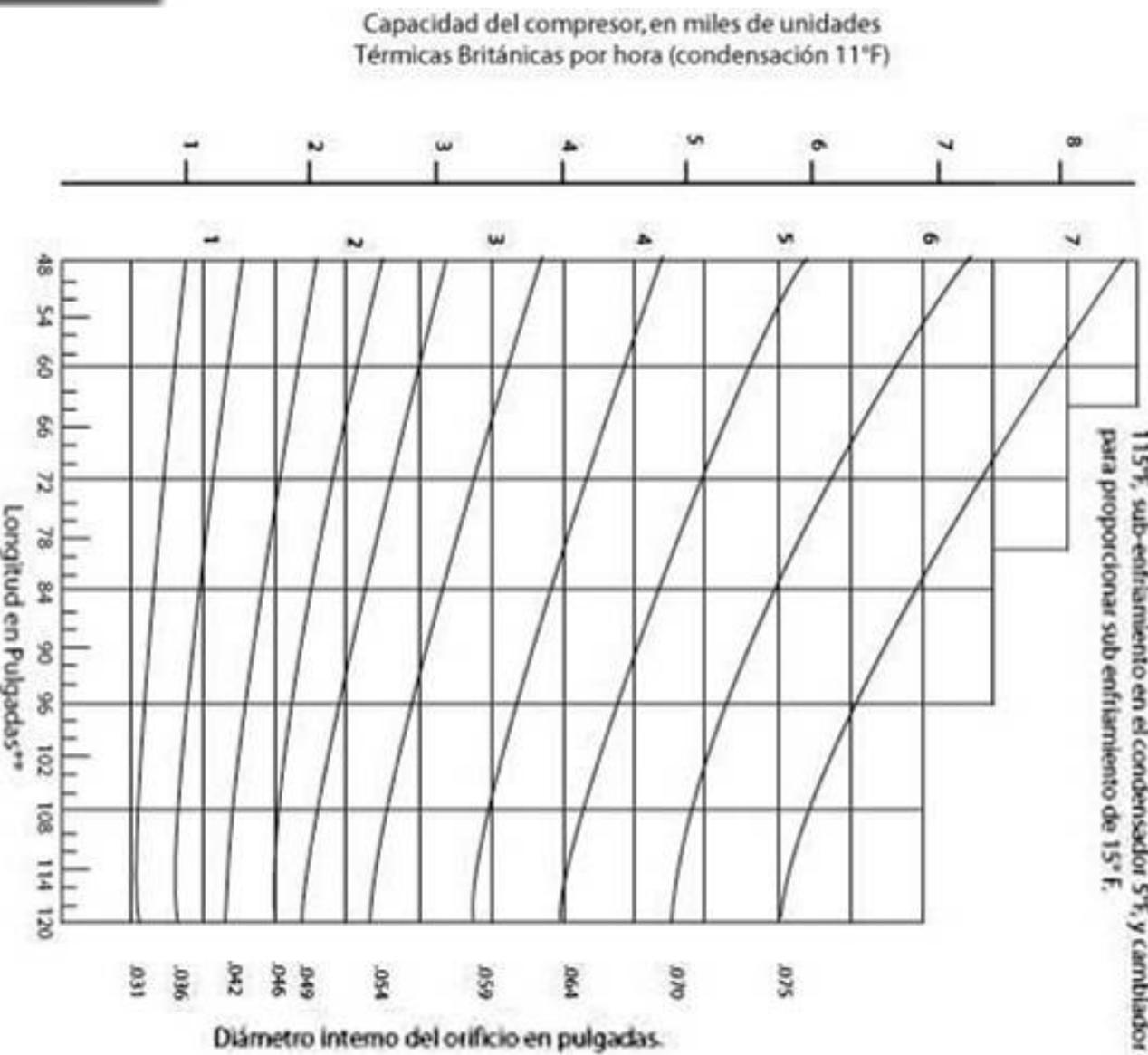
Gas de retorno 65° F.
Sub-enfriamiento, 15° F

Selección de tubo capilar R-12

Temperatura Media

Temperatura de evaporación de 25° a 10° F (lógicamente selección preliminar). La selección final deberá hacerse mediante el ensayo en la unidad.

** Longitud para equilibrio de la de la unidad con condensación de 115°F, sub-enfriamiento en el condensador 5°F, y cambiador de calor para proporcionar sub enfriamiento de 15° F.



Filtro

- Instalar un filtro que sea compatible con el gas nuevo



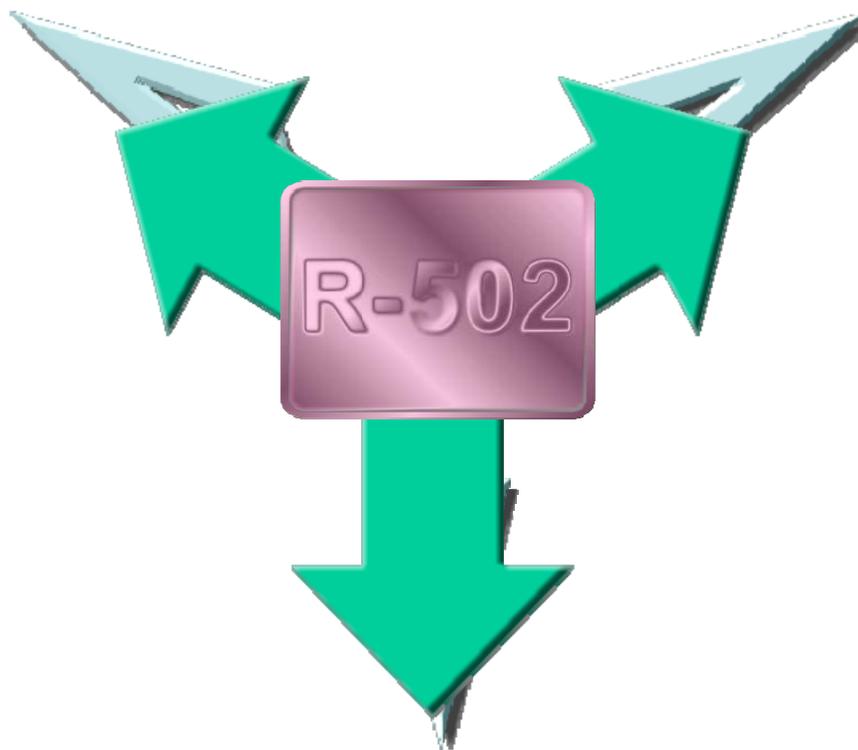
Sustitución

R-12 → MP-39 MP-66 FX 56



Sustitución

R-502 → HP-80 HP-81 FX-10



MP 66
Debajo de -15°C

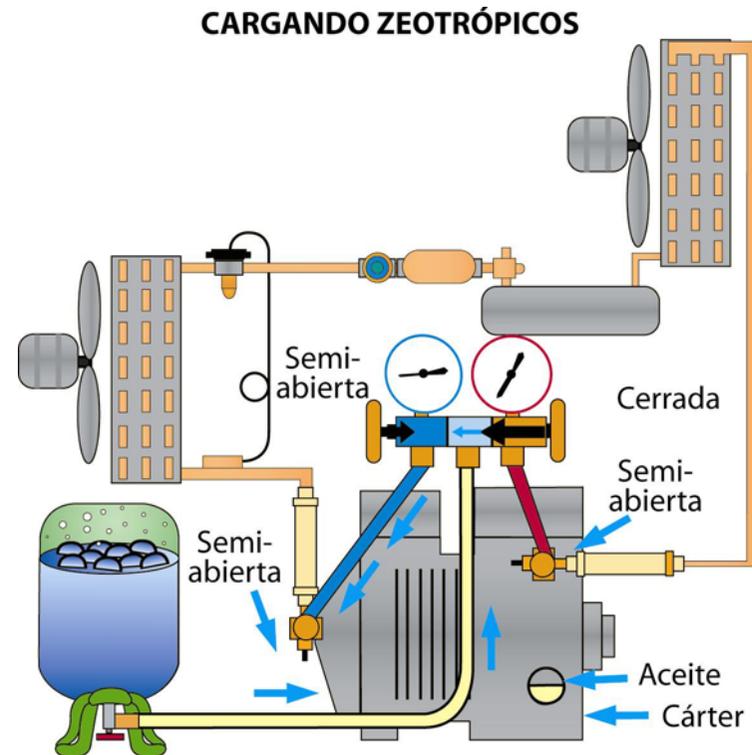


MP 39
Hasta -15°C



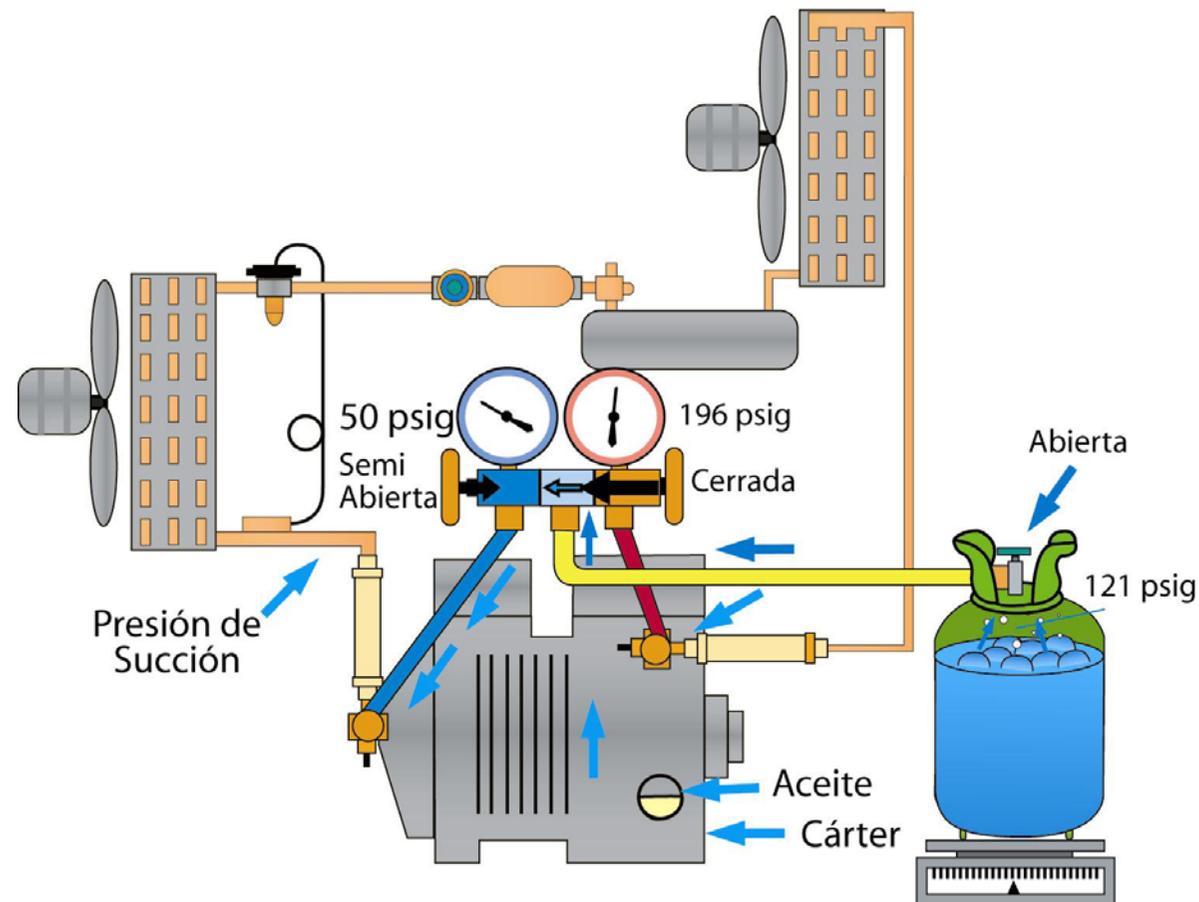
Puesta En Marcha CFC, HCFC → Mezclas

- MP 39 → R-401A
- MP 66 → R-401B
- FX 56 → R-409A
- HP 80 → R-402A
- HP 81 → R-402B
- FX 10 → R-408A
- 404A
- 407C



Cargar el sistema con el HFC utilizando la cantidad correcta de gas

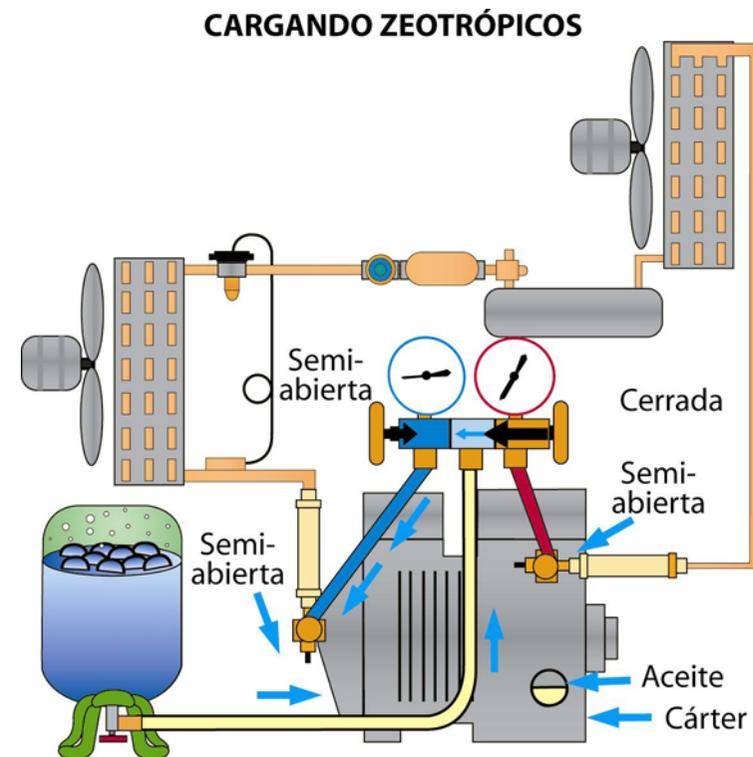
Cargando Compuestos Puros o Azetrópicos



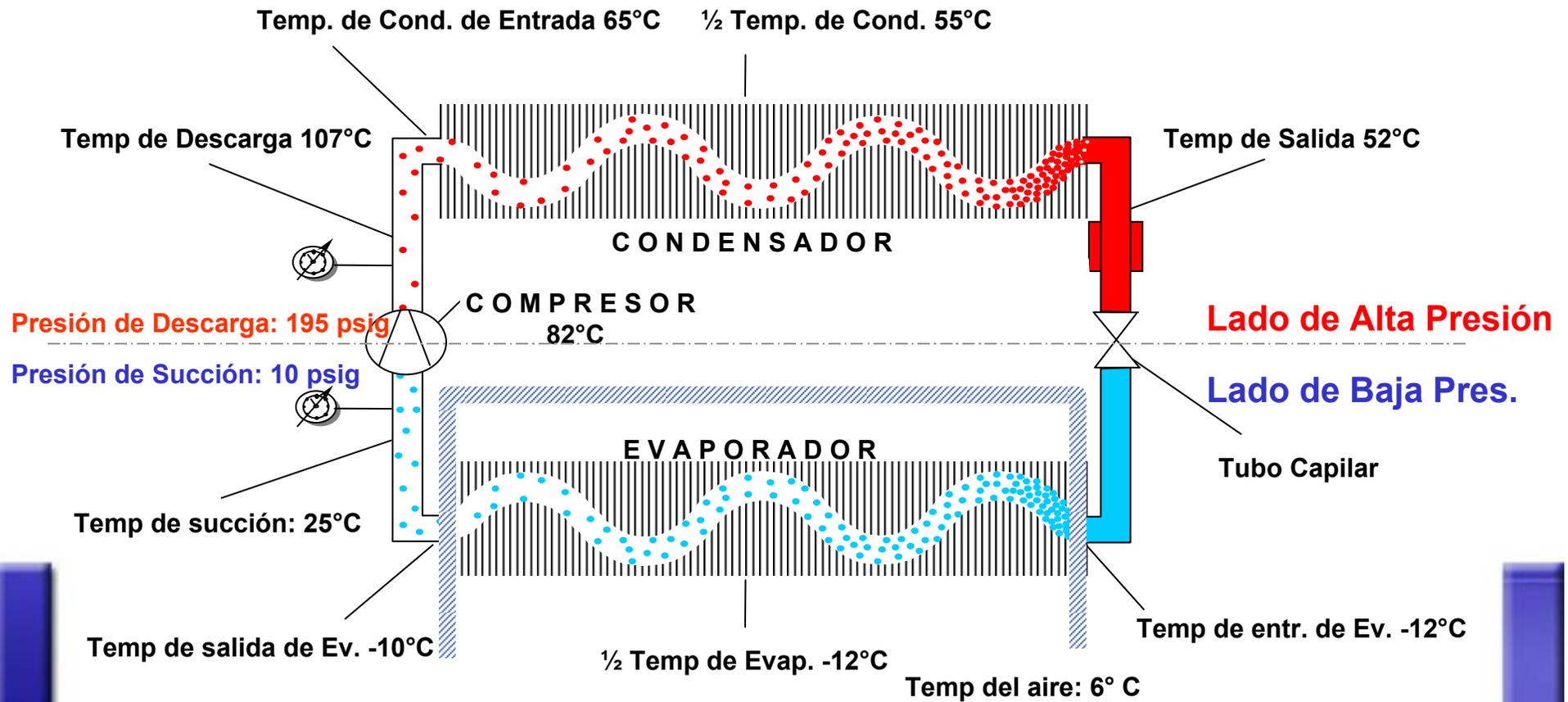
R-134a
R-507

Sustitución CFC, HCFC → Mezclas

- Cargar inicialmente con el 75% del peso de la carga original de R-12 ó R-502
- Registrar la cantidad de refrigerante.
- Revisar la operación del sistema.
- Ajustar la carga para lograr las condiciones operativas deseadas.



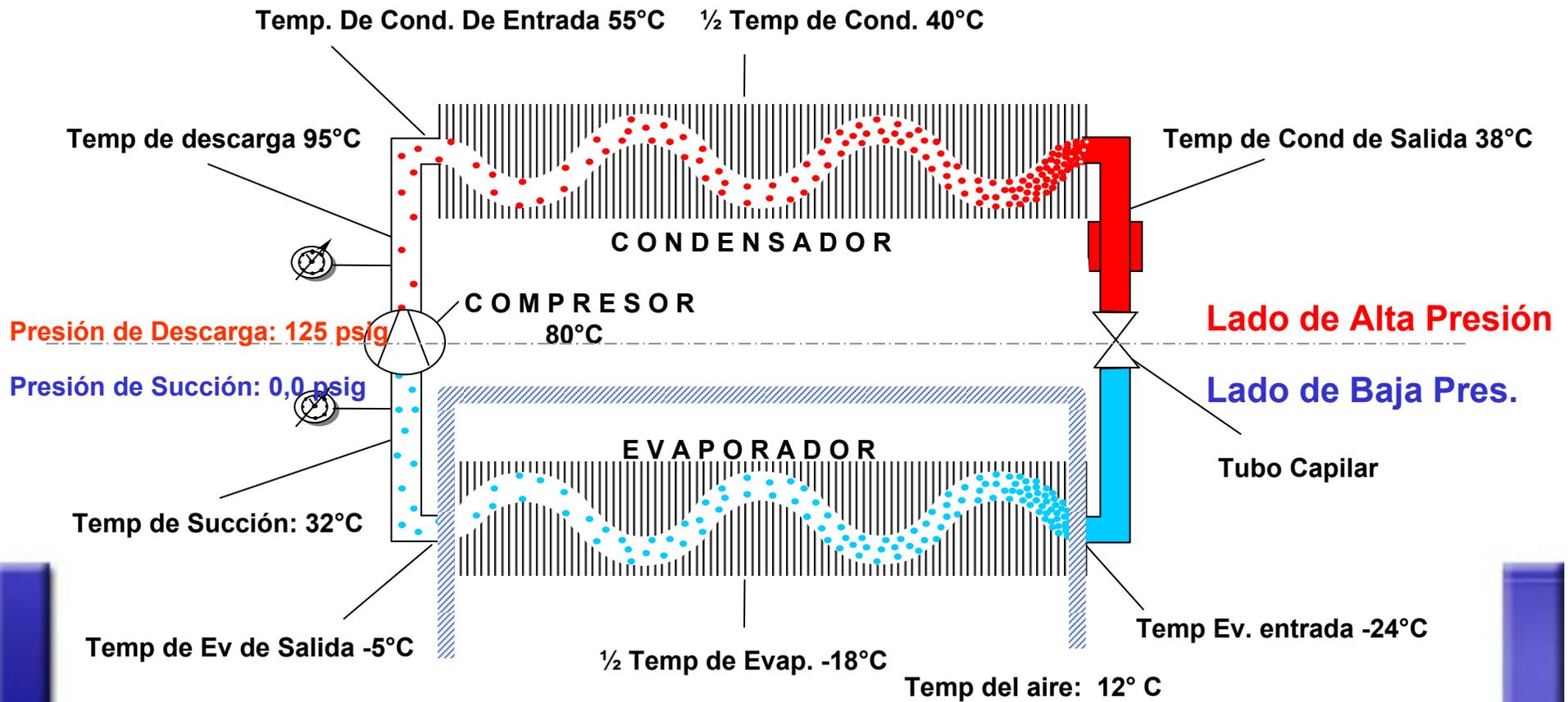
Carga correcta de refrigerante



Información Cortesía EMBRACO



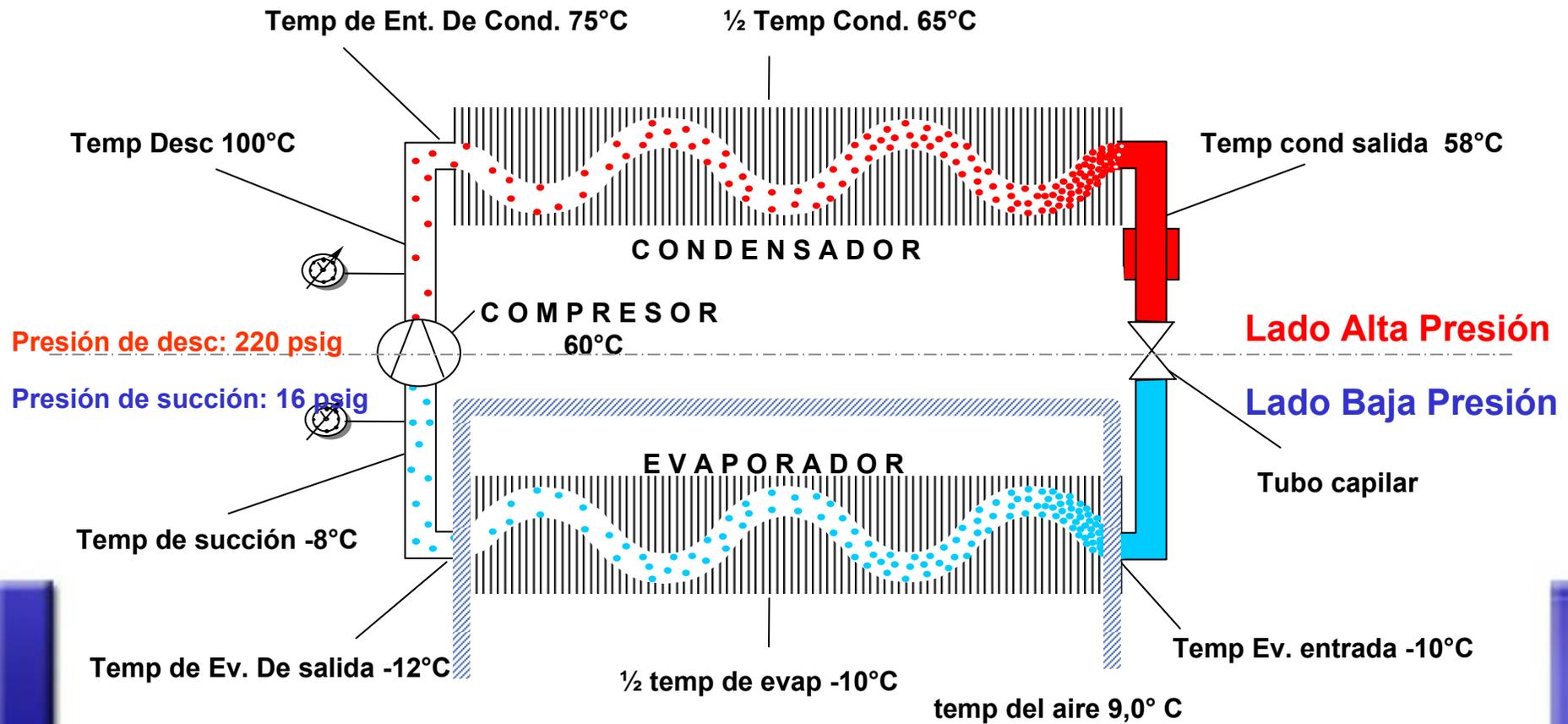
Poca carga de refrigerante



Información Cortesía EMBRACO



Mucha carga de refrigerante



Información Cortesía EMBRACO



Sustitución CFC, HCFC → HFC

- Indicar por medio de etiquetas los componentes del sistema, el tipo de refrigerante, por ejemplo R-404A y el tipo de lubricante (por nombre de marca).

R-404A
Lubricado con
Aceite Polioléster

A stylized sun with a solid blue lower half and five concentric blue arcs above it. A black horizontal banner with yellow text is centered across the middle of the sun. The background is white with blue L-shaped corner accents in each corner.

Sustitución de Gases