

FRIOGAS R-408 A

CARACTERÍSTICAS

El R-408A es una mezcla casi azeotrópica de 3 gases, 1 HCFC: R-22 y 2 HFC: R-143a y R-125, con una Tª de ebullición (burbuja) de -44,4°C. Por su composición se clasifica como refrigerante HCFC.

Su ODP es 0,026 (ODP del CFC-11=1), siendo, por tanto, poco dañino para la capa de ozono. No obstante, las reglamentaciones internacionales y europeas contemplan su cese de producción a medio plazo (en las mismas fechas que el R-22).

Es un refrigerante de alta seguridad, clasificado por UL y ASHRAE como A1/A1, es decir, no tóxico y no inflamable aún en caso de fugas.

Su aplicación principal es:

- Sustitución "directa" del R-502 en todas las aplicaciones: reconversión de instalaciones existentes de R-502.

Al ser una mezcla, debe cargarse el R-408A en fase líquida. No obstante, su casi azeotropía (el deslizamiento de temperatura es sólo 0,6°C) lo hace una mezcla muy estable, pudiendo recargarse de nuevo en fase líquida después de cualquier fuga, sin cambios medibles de composición o rendimiento.

Incluso puede usarse R-408A en instalaciones inundadas (por gravedad o por bombeo) sin problema.

El R-408A puede usarse con el mismo aceite que el R-502, si no existían problemas de retorno del aceite en la instalación. Por tanto, en la mayoría de los casos, no es necesario un cambio del tipo de aceite para la sustitución del R-502 por R-408A.

Esa característica convierte al R-408A en una solución idónea para la reconversión de instalaciones existentes, en particular, cuando se trata de compresores herméticos donde es difícil la extracción del aceite.

Concretamente, el R-408A puede usarse con aceite mineral, con el que es parcialmente miscible (igual que el R-502), con aceite semisintético, sintético alquilbencénico y poliolester (POE).

En caso de dificultades ocasionales con el retorno de aceite en una instalación de R-502 que se desee reconverter, se aconseja el uso de aceite semisintético o sintético alquilbencénico con el R-408A, especialmente en Baja Tª. El R-408A es compatible con los materiales frigoríficos usados habitualmente con el R-502.

Las presiones de vapor del R-408A son prácticamente idénticas a las del R-502. Por ejemplo: 18,05 bar (R-408A) por 17,8 bar (R-502) a +45°C, y 0,9 bar (R-408A) por 0,97 bar (R-502) a -30°C.

Los diámetros de tubería adecuados para el R-408A son los mismos que para el R-502.

Para un mismo compresor, el R-408A presenta una potencia frigorífica ligeramente superior al R-502.

Además, el uso del R-408A presenta un ahorro de energía (y, por tanto, económico) de hasta el 7% comparado con el R-502. Otro motivo de ahorro resulta de la diferencia de densidad de los 2 gases: la carga (en kg) de un sistema necesita de un 25 a un 15% menos de R-408A que el R-502. Por estas razones, los hipermercados, supermercados y grandes usuarios consideran el R-408A una solución económica muy atractiva para la sustitución del R-502.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Propiedades	Unidades	R-502	R-408A
Componentes	-	R-22, R-115	R-22, R-125, R-143a
Composición	% masa	48,8/51,2	47/7/ 46
Masa molecular	g / mol	111,6	87
Temperatura de ebullición (burbuja) (a 1,013 bar)	°C	-45,4	-44,4
Deslizamiento de temperatura en ebullición (a 1,013 bar)	K	0	0,6
Densidad del líquido (a 25°C)	kg/dm3	1,217	1,062
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	kg/m3	6,322	4,77
Temperatura crítica	°C	82,1	83,5
Presión crítica	bar	40,7	43,4
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar)	kJ/kg	172,5	227
Calor específico a 25°C			
• Líquido	kJ/kg.K	1,25	1,53
• Vapor (a 1,013 bar)	kJ/kg.K	0,70	0,80
Inflamabilidad en el aire	-	Ninguna	Ninguna
ODP	-	0,34	0,026

PROCEDIMIENTO DE RECONVERSIÓN R-502→R-408A

- 1.- Comprobar el buen estado de la instalación que funciona con R-502 (fugas, humedad, acidez, temperaturas, etc...)
- 2.- Recuperar el R-502 de la instalación empleando la técnica más eficiente posible en cada caso. Pesar la carga obtenida.
- 3.- Cambiar el filtro deshidratador para asegurar una correcta capacidad de deshidratación.
- 4.- En la mayoría de los casos, no es necesario el cambio de aceite, pero sí se decide cambiar por aceite limpio o de otro tipo, hacerlo en este momento.
- 5.- Hacer el vacío a la instalación, recomendado hasta 1,5 mbar o más bajo (utilizar vacuómetro).
- 6.- Cargar con R-408A en fase líquida (aproximadamente entre un 75 y 85 % de la carga de R-502).
- 7.- Poner en marcha la instalación y completar la carga (siempre en fase líquida) con cuidado.
- 8.- Regular el recalentamiento de las válvulas de expansión (normalmente será necesario cerrarlas ligeramente) o capilares.
- 9.- Comprobar que las presiones, temperaturas, etc... de funcionamiento con R-408A son correctas.
- 10.- FIN DE LA RECONVERSIÓN.

TABLA DE SATURACIÓN

PRESIÓN RELATIVA (MANOMÉTRICA)	TEMPERATURA DE BURBUJA (°C)	TEMPERATURA DE ROCÍO (°C)
(bar)	Líquido saturado	Vapor saturado
0	-44,4	-43,8
0,5	-35,6	-35,0
1	-28,7	-28,1
1,5	-23,1	-22,5
2	-18,2	-17,7
2,5	-14,0	-13,4
3	-10,2	-9,6
3,5	-6,7	-6,2
4	-3,5	-3,0
4,5	-0,6	-0,1
5	2,2	2,6
5,5	4,7	5,2
6	7,2	7,6
6,5	9,5	9,9
7	11,7	12,1
7,5	13,8	14,2
8	15,8	16,2
8,5	17,7	18,1
9	19,5	19,9
10	23,0	23,4
11	26,3	26,7
12	29,3	29,7
14	34,9	35,3
16	40,0	40,4
18	44,7	45,0
20	49,0	49,3
22	53,0	53,3
24	56,8	57,1
26	60,3	60,6
28	63,7	63,9
30	66,8	67,1

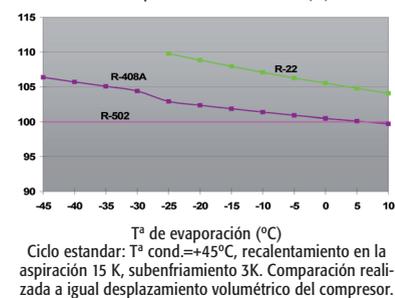
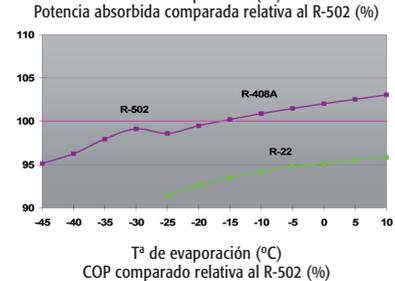
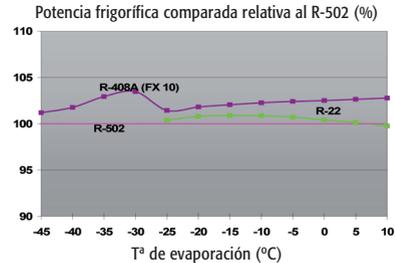
ENVASES DISPONIBLES

- Botellas de 50 kg
- Botellas de 20 kg
- Botellas de 10 kg

CONSEJOS PRÁCTICOS

- No sobrecargar la instalación de refrigerante: Recuerde que la carga necesaria de R-408A para el correcto funcionamiento de una instalación es un 25 a un 15 % inferior a la carga inicial de R-502. Algunos de los problemas encontrados tras una reconversión (presión de alta excesiva, calentamiento anormal del compresor) provienen del hecho de una excesiva carga de refrigerante en la instalación.
- Reglaje de las válvulas de expansión: Tras una reconversión a R-408A, será necesario regular el recalentamiento de las válvulas de expansión, cerrando la válvula ligeramente (aumentando el recalentamiento), para tener en cuenta el deslizamiento de temperatura de este refrigerante y su mayor calor latente de vaporización.

COMPARACIÓN DE LAS PRESTACIONES



En algún caso, muy poco frecuente, puede llegar a ser necesario un orificio de válvula inferior.

En los sistemas con capilar, el ajuste del recalentamiento se realizará introduciendo inicialmente una carga reducida de refrigerante y completando posteriormente la carga hasta obtener un recalentamiento adecuado.

- Recalentamiento excesivo en la aspiración: En los sistemas con compresores herméticos, un excesivo recalentamiento en la aspiración puede producir paradas del compresor por calentamiento excesivo del mismo. Se recomienda en estos casos, reducir el recalentamiento para conseguir una correcta refrigeración del compresor gracias a los gases "fríos" de aspiración.