



MÁS INFORMACIÓN

La reglamentación relativa a la protección de la capa de ozono fija unos plazos, para la sustitución progresiva de los HCFC, principalmente el R-22. Con este objeto, ATOFINA ha desarrollado una gama completa de sustitutos HFC, fluidos de largo plazo, inofensivos con respecto a la capa de ozono.

Entre los HFC, el Forane[®] 410A está destinado principalmente a reemplazar al R-22 en aplicaciones de aire acondicionado de baja y media potencia.

REFERENCIAS

El Forane[®] 410A ha sido adoptado por varios fabricantes de equipos de aire acondicionado de confort, particularmente en Japón y en los EEUU.

CARACTERÍSTICAS

El Forane[®] 410A es una mezcla de dos moléculas, el HFC-32 y el HFC-125. Esta mezcla no es tóxica ni inflamable (clasificación A1), según los criterios más severos aplicados por las normas de seguridad

Propiedades	Unidades	R-22	Forane 410A
Componentes	-	CHClFC ₂	HFC-125 HFC-134a
Composición	% masa	-	50/50
Masa molecular	g/mol	86,5	72,6
Temperatura de ebullición (a 1,013 bar a)	°C	-40,7	-52,2
Deslizamiento de temperatura de ebullición (a 1,013 bar a)	K	-	0,1
Densidad del líquido (a 25° C)	kg/dm ³	1,194	1,061
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar a)	kg/m ³	4,702	4,12
Presión de vapor a 25° C a 50° C	bar abs	10,4 19,4	16,4 30,5
Temperatura crítica	°C	96	72,2
Presión crítica	bar	49,8	49,5
Densidad crítica	kg/dm ³	0,525	0,491
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar a)	kJ/kg	233,7	271,5
Calor específico a 25° C líquido vapor (a 1,013 bar a)	kJ/(kg.K) kJ/(kg.K)	1,26 0,662	1,86 0,82
ODP		0,055	0

¿Cuándo se ha de reemplazar el R-22?

El protocolo de Montreal impone una reducción progresiva de las cantidades de R-22 comercializadas en Europa y según el Reglamento europeo n°2037/2000 ya existen restricciones

en su utilización en nuevas instalaciones. En estos casos, se recomienda la elección de un fluido de tipo HFC, como el Forane® 410A

¿Cuales son los campos de utilización del Forane® 410A?

El Forane® 410A esta diseñado principalmente para nuevas instalaciones de aire acondicionado de potencia hasta unas decenas de kW y en las bombas de calor donde se ha

utilizado el R-22.

Se puede también utilizar el Forane® 410A en varias aplicaciones industriales y de transporte marítimo con potencias más importantes.

¿Cuáles son las características principales del Forane® 410A?

El Forane® 410A es una mezcla cuasi-azeotrópica (el deslizamiento de temperatura es de 0,1K) de HFC-32 y HFC-125 y su comportamiento es muy parecido a el de un fluido puro como el R-22.

El Forane® 410A ofrece propiedades termodinámicas muy interesantes. Tiene una capacidad frigorífica superior a la del R-22 y propiedades de intercambios térmicos más favorables. Sin embargo, los niveles de presión

generados por el Forane® 410A son mas elevados (+50% con respecto al R-22) y su temperatura critica es bastante baja (72,2°C). Sus rendimientos en ciclos reversibles permiten también explicar la elección de este fluido por los fabricantes japoneses de bombas de calor.

Con estas características, los fabricantes de equipos tienen que hacer un nuevo diseño de los equipos para utilizar el Forane® 410A.

¿Cómo debe realizarse la carga de Forane® 410A?

Como todas las demás mezclas, el Forane®410A debe cargarse obligatoriamente en fase líquida.

En caso de fuga, y debido a que el Forane® 410A es una mezcla cuasi-azeotrópica, puede efectuarse un

complemento de carga durante las operaciones de mantenimiento sin vaciar totalmente el circuito de refrigerante.

¿Qué aceite se utiliza con el Forane® 410A?

Como el Forane®410A es una mezcla de fluidos de tipo HFC, los aceites a utilizar son de tipo polioléster (POE) o

polivinileter (PVE) para obtener una buena lubricación y un buen retorno del lubricante al compresor.



PREGUNTAS Y RESPUESTAS

¿Se pueden reconvertir instalaciones con el Forane® 410A?

NO

A causa del aumento de presión con respecto al R-22 y de una capacidad frigorífica superior, no es posible utilizar el Forane® 410A en equipos diseñados

para el R-22. En esos casos, se recomienda el uso de otros fluidos de la gama Forane® como el Forane® 407C o el Forane® FX 90.

¿Existen otros sustitutos del R-22 para las nuevas instalaciones?

En refrigeración de media y baja temperatura, el R-22 (y el R-502) han sido sustituidos con éxito desde los años 1994-1995 por el Forane® 404A o el Forane® 507, los cuales aportan ventajas técnicas específicas.

En el aire acondicionado, el Forane® 134a es principalmente un sustituto del R-12 (aire acondicionado automóvil, turbocompresores...) pero también sirve como sustituto del R-22 para los equipos de potencia relativamente alta

(a partir de 100 kW).

En aplicaciones de aire acondicionado de confort, los fabricantes han elegido también el Forane® 407C en las medias y bajas potencias para sustituir al R-22. El desarrollo del Forane® 410A frente al Forane® 407C para los pequeños equipos dependerá de la disponibilidad de los componentes y de las decisiones de los fabricantes de equipos.

TABLA DE SATURACIÓN

PRESIÓN ABSOLUTA (bar)	TEMPERATURA (°C)	
	Vapor saturado	Líquido saturado
2	-37,2	-37,1
2,5	-31,8	-31,7
3	-27,2	-27,2
3,5	-23,3	-23,2
4	-19,7	-19,6
4,5	-16,5	-16,4
5	-13,5	-13,4
5,2	-12,4	-12,3
5,4	-11,3	-11,2
5,6	-10,3	-10,2
5,8	-9,2	-9,2
6	-8,2	-8,2
6,2	-7,3	-7,2
6,4	-6,3	-6,2
6,6	-5,4	-5,3
6,8	-4,5	-4,4
7	-3,6	-3,5
7,2	-2,8	-2,7
7,4	-1,9	-1,8
7,6	-1,1	-1
7,8	-0,3	-0,2
8	0,5	0,6
8,2	1,3	1,4
8,4	2	2,1
8,6	2,8	2,9
8,8	3,5	3,6
9	4,3	4,3

PRESIÓN ABSOLUTA (bar)	TEMPERATURA (°C)	
	Vapor saturado	Líquido saturado
9,2	5	5,1
9,4	5,7	5,8
9,6	6,3	6,4
9,8	7	7,1
10	7,7	7,8
10,2	8,3	8,4
10,4	9	9,1
10,6	9,6	9,7
10,8	10,3	10,4
11	10,9	11
11,5	12,4	12,5
12	13,8	13,9
14	19,2	19,3
16	24,1	24,2
18	28,5	28,6
20	32,5	32,6
22	36,3	36,4
24	39,8	39,9
26	43,1	43,2
28	46,2	46,3
30	49,2	49,2
32	52	52
34	54,6	54,7
36	57,2	57,3
38	59,7	59,7
40	62	62,1
42	64,3	64,3

www.forane.com

La información que aparece en este documento es el resultado de ensayos realizados en nuestros Centros de Investigación, completada con una documentación seleccionada. De todos modos, no constituye, por nuestra parte, ni una garantía, ni un compromiso formal. Solo las especificaciones precisan los límites de nuestro compromiso. La manipulación de los productos, su funcionamiento y sus aplicaciones quedan supeditados al reglamento que se desprende de la legislación vigente en cada país y no pueden cuestionar la responsabilidad de nuestra sociedad.