

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# Acelerar la **transición de los refrigerantes** y reducir el **impacto climático**

Los productos Danfoss para refrigerantes con bajo GWP (potencial de calentamiento global) permiten crear soluciones ecológicas y sostenibles, amortiguando al mismo tiempo el aumento de los precios y el impacto fiscal. La información del producto está disponible en [coolselector.danfoss.es](https://coolselector.danfoss.es) y en [hexact.danfoss.com](https://hexact.danfoss.com). Actualización de abril de 2020.

EMPEZAR



# Indice



**Danfoss** y los refrigerantes de **bajo GWP**



Principales **aplicaciones** y tipos de refrigerantes



**Tendencias globales** por región



**Productos** para refrigerantes con **GWP<2500**

# Danfoss y los refrigerantes con bajo GWP

Las soluciones sostenibles son beneficiosas para todas las partes implicadas en nuestro sector. La sostenibilidad protege las inversiones a largo plazo y garantiza el cumplimiento de la responsabilidad social de las empresas. Hoy, al hablar de refrigerantes y sostenibilidad a largo plazo, Danfoss contempla tres parámetros princi-

pales que deben tomarse en consideración para lograr un equilibrio verdaderamente sostenible: **asequibilidad, seguridad y medioambiente**. Para dar al mercado la oportunidad de reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en la medida necesaria, Danfoss trabaja activamente en el desarrollo de **soluciones para**

**refrigerantes alternativos** desde un punto de vista pragmático, teniendo presentes la eficiencia, el coste y la seguridad de los sistemas. La empresa ofrece **una amplia gama de productos y soluciones para refrigerantes sintéticos y naturales con bajo GWP**, tanto para aplicaciones de refrigeración como de aire acondicionado.

## Herramientas para refrigerantes



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



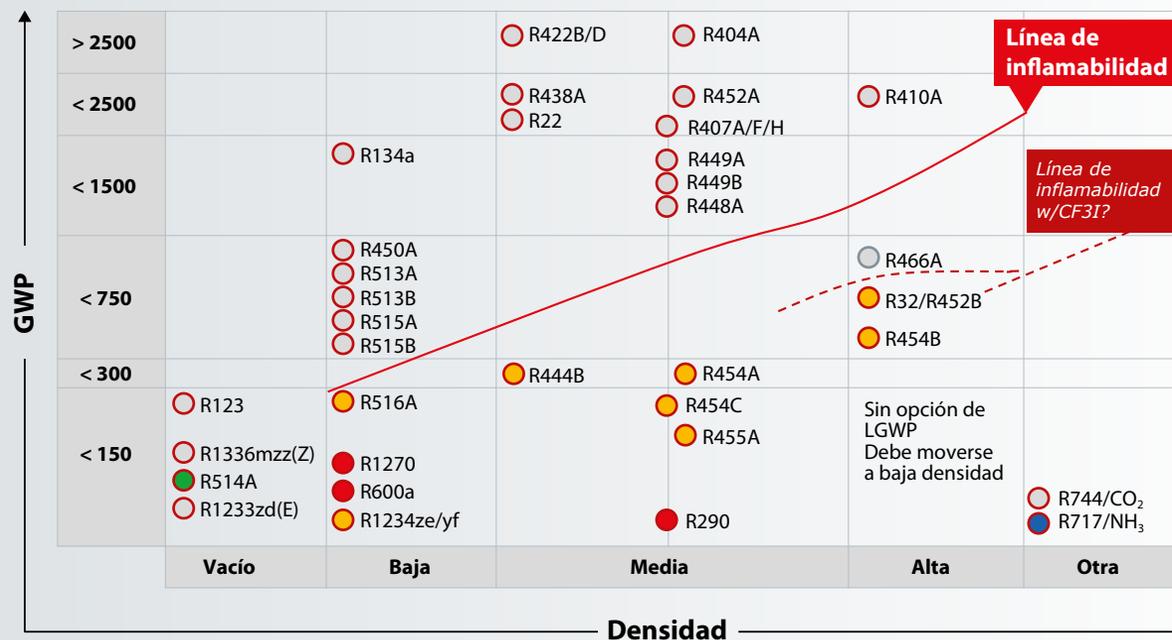
# Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes

En el futuro, los coeficientes GWP caerán como resultado de los programas de abandono progresivo y el aumento de los requisitos de eficiencia energética (como los impuestos por la norma MEPS).

Los profesionales del sector HVACR se concentrarán en el uso de componentes que minimicen la carga y tecnologías que ofrezcan la mejor relación coste/rendimiento para un determinado tipo de refrigerante. Elegir un refrigerante no es una tarea sencilla; depende del calendario de las reglamentaciones regionales, así como de los estándares aplicados y normas de edificación. En los últimos años, la situación se ha complicado aún más por el aumento significativo de los precios y la escasez de refrigerantes fluorados. Pero la transición de los refrigerantes significa que nuevas soluciones más eficientes están entrando al mercado.

## Principales refrigerantes en juego Un panorama complejo en continua evolución

Coefficiente GWP en función de la densidad (presión) de los principales grupos de refrigerantes



### Leyenda

- A1 – No inflamable
- BI – Tóxico - no inflamable
- Disponible en el mercado
- A2L – Débilmente inflamable
- B2L – Tóxico - poco inflamable
- Todavía no disponible en el mercado
- A3 – Altamente inflamable

Fuente: Danfoss



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Chillers



Dependiendo de su tamaño y la tecnología del compresor que utilizan, los chillers funcionan con refrigerantes de baja a alta presión y se dividen en dos categorías: baja/media presión (L/M) y media/alta (M/H).

Los chillers L/M en su transición desde el R123 pueden seguir siendo no inflamables usando soluciones HCFO como el R1233zd (fig.1). Pero este refrigerante está prohibido en algunos países porque, aunque su ODP es muy bajo, todavía está por encima de cero. Las aplicaciones con R134a tienen soluciones A1 no inflamables con un GWP menor que 640, como las mezclas HFO R513A y R450A. Los refrigerantes clasificados A2L deben aceptarse de acuerdo con las normas de seguridad aplicadas y los códigos

de construcción. El nivel de GWP puede acercarse a cero usando el HFO R1234ze puro (fig.1). Esperamos que los profesionales de la industria adopten este refrigerante GWP ultra bajo como una solución a largo plazo para este tipo de sistemas.

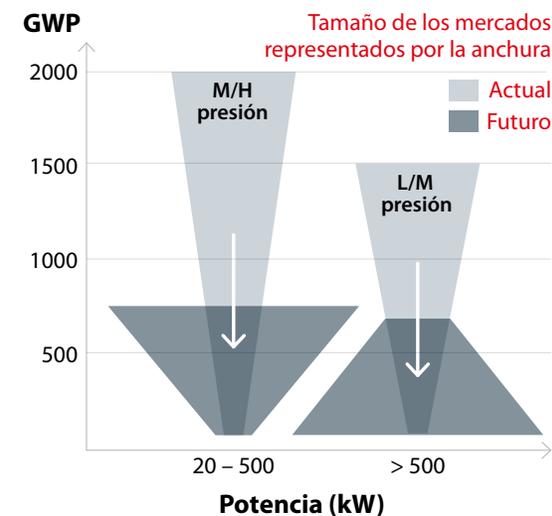
Para chillers de **presión M/H**, no existe una alternativa ideal no inflamable para los refrigerantes existentes como el R410A. En cambio, los profesionales de la industria deben aceptar soluciones A2L o incluso A3 como el R290. Las alternativas A2L están en el rango entre 500 – 700 GWP como el R32/R452B/R454B.

Su uso debe ser aceptable para sistemas instalados al aire libre o en salas de máquinas, pero su ubicación siempre debe seguir los estándares de seguridad locales y los códigos de construcción. Prevemos que la opción de refrigerante de alta densidad/presión se dividirá en dos grupos: la mayoría con un GWP alrededor de 500 – 750 y un grupo más pequeño pero aún significativo que aplica refrigerantes A3 como el R290. A más largo plazo, probablemente experimentaremos

niveles de GWP más bajos en el mercado principal. Depende de la disponibilidad y el costo del refrigerante. La disminución de F gas ha provocado hasta ahora un alto aumento de los precios relacionados con el GWP.

## Transición del mercado y nivel de GWP por tamaño del chiller

La mayoría de los chillers M/H usarán refrigerantes con un GWP alrededor de 750, y la mayoría de los chillers L/M usarán refrigerantes GWP ultrabajos.



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Sistemas VRF

**Los sistemas VRF emplean volúmenes de refrigerante relativamente grandes por unidad en comparación con los sistemas de conducto debido al uso de evaporadores descentralizados y el consecuente uso de tuberías.**

Para minimizar el tamaño de las tuberías, se requieren refrigerantes de media a alta densidad, siendo las únicas alternativas al R-410A los refrigerantes A2L, como el R-32 o el R-452B/R454B.

Estamos siguiendo el desarrollo de R466A, un nuevo sustituto A1-R410A que usa la molécula basada en yodo CF3I. Las soluciones alternativas indirectas innovadoras están en constante desarrollo. Los sistemas a base de agua son una opción obvia e incluso se ha propuesto el CO<sub>2</sub>.



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Refrigeración industrial

**A primera vista, la refrigeración industrial parece un sector sencillo en cuanto a refrigerantes con bajo GWP, pero aún se aprecian peligros potenciales de seguridad y creemos que existe espacio para innovar.**

El NH<sub>3</sub> (amoníaco) ha sido hasta ahora el refrigerante preferido por su excelente eficiencia y su uso continúa, animado por la mayor demanda de refrigerantes sostenibles. Sus problemas de seguridad, no obstante, podrían limitar su éxito como refrigerante, pues es tóxico y requiere la puesta en práctica de amplias medidas de protección. Hemos aprendido cómo reducir las cargas y organizar instalaciones de plantas más grandes. Ello nos ha conducido a buscar nuevas formas de reducir los volúmenes de carga, por ejemplo, combinando el NH<sub>3</sub> con el CO<sub>2</sub>: en este caso, el CO<sub>2</sub> interpreta el papel de portador térmico y circula a través de las instalaciones de almacenamiento de mayores dimensiones.



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Refrigeración comercial



Las aplicaciones pertenecientes al sector de la distribución alimentaria son muy diversas en cuanto a tipos de sistemas y refrigerantes empleados. Esto incluye cámaras frigoríficas, armarios frigoríficos con puertas de cristal, expositores y vitrinas aisladas (centralizados o conectados a un sistema más grande); todas ellas se basan en circuitos de refrigeración herméticos o autónomos con unidades condensadoras.

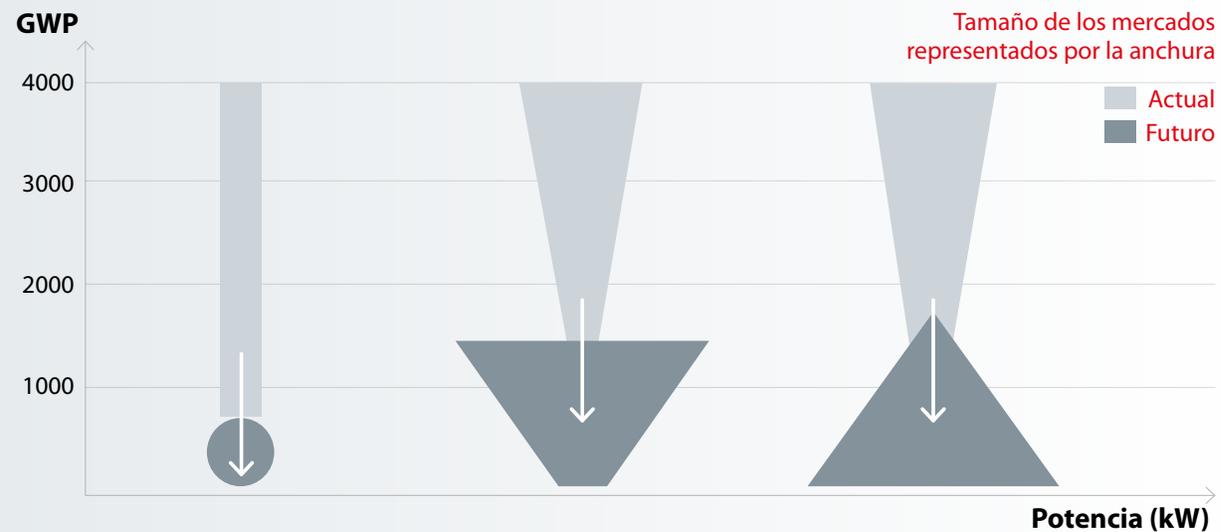
**Las aplicaciones para el sector de la distribución alimentaria se agrupan en tres categorías principales.**

**1.**  
Las aplicaciones herméticamente selladas

**2.**  
Las unidades condensadoras

**3.**  
Los sistemas DX centralizados

## Transición de los mercados y niveles de GWP para aplicaciones pertenecientes al sector de la distribución alimentaria



1. Aplicaciones herméticas  
La mayoría del mercado usará refrigerantes con un GWP por debajo de 150

2. Unidades condensadoras  
la mayoría del mercado usará refrigerantes con un GWP alrededor de 1500

3. Sistemas centralizados  
La mayoría del mercado usará refrigerantes con GWP ultrabajo



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

## Refrigeración comercial

# 1. Herméticamente selladas

Las aplicaciones herméticamente selladas utilizan hoy varios refrigerantes con GWP hasta 4000. Son idóneas para el uso de refrigerantes con bajo GWP, seguros por sus bajos volúmenes de carga.

Muchos de tales sistemas ya usan hidrocarburos como el R-600a y el R-290; cabe destacar que las normas de abandono progresivo de la UE requieren coeficientes GWP inferiores a 150 desde 2016. (Fig. 2).

1.  
Las aplicaciones  
herméticamente  
selladas

2.  
Las unidades  
condensadoras

3.  
Los sistemas  
DX centralizados



Danfoss y los  
refrigerantes  
de bajo GWP



Principales  
aplicaciones  
y tipos de  
refrigerantes



Tendencias  
globales por  
región



Gama de  
productos

## Refrigeración comercial

## 2. Las unidades condensadoras

Las unidades condensadoras poseen una carga de refrigerante típicamente comprendida entre 1 y 20 kg y su seguridad en relación con la inflamabilidad es de gran importancia, ya que numerosos sistemas son accesibles para el público.

Los refrigerantes con alto GWP, como el R-404A, llevan muchos años en uso. Sin embargo, existen nuevas alternativas, como los refrigerantes HFC con clasificación A1 como el R452A, cuyos coeficientes GWP son inferiores al 60% del coeficiente GWP del R-404A. Con todo, el impacto de las mayores temperaturas de descarga de los compresores entre los límites de funcionamiento y el gradiente de los refrigerantes en cuanto a su rendimiento en aplicaciones de refrigeración representan grandes desafíos. Creemos que la mayoría del mercado se moverá rápidamente a un nivel promedio de GWP de alrededor de 1500, antes de buscar más soluciones como CO<sub>2</sub>, R290 (Hidrocarburos) o mezclas HFO de GWP más bajos como R448A y R449A (Fig.2).



1.  
Las aplicaciones  
herméticamente  
selladas

2.  
Las unidades  
condensadoras

3.  
Los sistemas  
DX centralizados



Danfoss y los  
refrigerantes  
de bajo GWP



Principales  
aplicaciones  
y tipos de  
refrigerantes



Tendencias  
globales por  
región



Gama de  
productos

## Refrigeración comercial

## 3. Los sistemas DX centralizados

Los sistemas DX centralizados son, con mucho, las aplicaciones que más refrigerante consumen por sus grandes volúmenes de carga y altas tasas de fuga. A lo largo de las etapas de abandono progresivo de la UE, se estima que representen más del 40% del volumen básico de refrigerante recomendado para el proceso. Durante los últimos diez años, el CO<sub>2</sub> se ha convertido en un refrigerante viable que se puede usar en diferentes tipos de instalaciones:

**Sistemas transcíticos** cuyos circuitos (MT y LT) usan todos CO<sub>2</sub>. Los sistemas transcíticos de CO<sub>2</sub> han fomentado también el desarrollo de sistemas de calefacción y refrigeración integrados, al vincular la elección del refrigerante al tipo de sistema

**Sistemas indirectos** en los que un grupo con HFC, HC o NH<sub>3</sub> como refrigerante actúa como chiller y refrigera el CO<sub>2</sub> en un recipiente, que se hace circular después por el circuito MT, refrigerándolo. El circuito LT también se cubre con CO<sub>2</sub> y desempeña funciones de condensación, bien directamente para el chiller superior o para el circuito MT con CO<sub>2</sub>

**Sistemas en cascada** en los que el CO<sub>2</sub> se emplea sólo en el circuito LT, conectado en cascada al circuito MT, que usa HFC. Este tipo de sistema consume alrededor del 80% del refrigerante HFC que consume un sistema convencional. La ubicación geográfica afecta a la eficiencia energética de cualquier sistema debido a la temperatura ambiente exterior.

Se sabe que los sistemas transcíticos de CO<sub>2</sub> son extraordinariamente sensibles las temperaturas exteriores. Sin embargo, los avances más recientes con tecnologías de eyector han logrado incrementar en gran medida la eficiencia de los sistemas con CO<sub>2</sub> incluso en climas muy cálidos y ahora estamos observando un gran avance en el mercado que ganará impulso en los próximos años.



1.  
Las aplicaciones herméticamente selladas

2.  
Las unidades condensadoras

3.  
Los sistemas DX centralizados



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos



# The outlook by region

Desde un punto de vista global, la tendencia que se observa en el sector es que se está optando cada vez más por el uso de refrigerantes naturales en los casos en los que resulta tecnológicamente seguro y económicamente viable. Es probable que los refrigerantes sintéticos sigan desempeñando un papel importante en los sectores de la refrigeración y el aire acondicionado, en los que se aprecia también una tendencia hacia las nuevas sustancias con bajo GWP por su mínimo impacto medioambiental.

#### CO<sub>2</sub> (R744)

- El valor GWP del CO<sub>2</sub> es igual a 1.
- Se adapta bien a las **aplicaciones distribución alimentaria**, donde el impacto, en caso de fugas, es mínimo y donde sus propiedades termodinámicas lo convierten en el medio ideal para la recuperación de calor.
- Los ciclos de CO<sub>2</sub> transcrito rechazan una gran proporción del calor del ciclo a altas temperaturas que lo hace adecuado para **bombas de calor**.
- En **refrigeración industrial**, el CO<sub>2</sub> proporciona un medio para reducir la carga de amoníaco, aumentando la eficiencia y disminuyendo la huella de los equipos de congelación.
- En la **refrigeración del transporte** y la refrigeración de la electrónica, el CO<sub>2</sub> proporciona una sustancia no inflamable, solución ambientalmente benigna.

#### Amoníaco (NH<sub>3</sub>- R717)

- GWP y ODP (potencial de agotamiento del ozono) igual a cero, costo (por kg) considerablemente más bajo que el coste de los HFC.
- El amoníaco es uno de los refrigerantes con mayor **eficiencia energética** en aplicaciones que van desde temperaturas altas a bajas. Con el creciente enfoque en el consumo de energía, el amoníaco es una elección sostenible para el futuro. El amoníaco tiene mejores **propiedades de transferencia de calor** que la mayoría de refrigerantes químicos y, por lo tanto, los costes de construcción y operación de la planta serán menores.

#### Hidrocarburos (R290, R600)

- Proporciona alta eficiencia energética, buena capacidad volumétrica y grandes rangos de funcionamiento en comparación con los HFC.
- La inflamabilidad limita el uso a **pequeños sistemas y chillers**.
- Permite temperaturas de evaporación muy bajas sin sobrecalentar el compresor cuando se utiliza en bombas de calor (con HFC es necesario complementar con un elemento calefactor eléctrico para la días fríos o ciclos de inyección de vapor / líquido más costosos).

#### Mezclas de GWP medio HFC / HFO

- Es una solución de transición que se puede utilizar para modernizar sistemas HFC de alto GWP. Soluciones de GWP medio <1500, y no inflamables están particularmente indicadas donde la carga del sistema interior puede ser un problema y la arquitectura del sistema alternativo demasiado cara.

#### HFC y HFO levemente inflamables

- El bajo GWP y la baja inflamabilidad hacen que estos refrigerantes sean adecuados para **sistemas relativamente grandes**.
- Especialmente interesante para el **aire acondicionado** donde hay escasez de materiales no inflamables (A1) naturales alternativos.



Danfoss y los  
refrigerantes  
de bajo GWP



Principales  
aplicaciones  
y tipos de  
refrigerantes



Tendencias  
globales por  
región



Gama de  
productos

# Tendencias globales por región

Refrigerante	Capacity Región/año	Refrigeración										Aire acondicionado & Bombas de calor											
		Refrigeración doméstica/residencial		Comercial Ligeral		Unidades Condensadoras		Racks Comerciales centralizados (Supermercado)		Refrigeración industrial		A/C residencial (sistemas reversibles incluidos)		Unidades Rooftops Scroll		A/C Comercial Scrolls		A/C Comercial Tornillo / Centrifugo		Bombas de calor Res. & Comercial W/W		Bombas de calor Industrial	
		2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027
CO2 (R744)	Norteamérica									**	**												
	Europa									**	**												
	China									**	**												
	Resto del mundo									**	**												
NH3 (R717)	Norteamérica									**	**												
	Europa									**	**												
	China									**	**												
	Resto del mundo									**	**												
HC e.g. R290	Norteamérica																						
	Europa																						
	China																						
	Resto del mundo																						
HFC (A1) High-GWP*	Norteamérica																						
	Europa																						
	China																						
	Resto del mundo																						
HFC/HFO (A1 & A2L) Mid-GWP*	Norteamérica																						
	Europa																						
	China																						
	Resto del mundo																						
HFC/HFO (A1 & A2L) Low-GWP*	Norteamérica																						
	Europa																						
	China																						
	Resto del mundo																						
HFC/HFO (GWP < 150) (A2L)	Norteamérica																						
	Europa																						
	China																						
	Resto del mundo																						

\* La clasificación de GWP depende en cierta medida de la solución actual y la línea base de presión operativa. Orientación general: Alto > 1000, Medio 300-1000, Bajo < 300.

\*\* Las cascadas de amoníaco / CO2 dominarán la refrigeración industrial

■ Refrigerante principal  
■ Uso habitual

■ Uso limitado en aplicaciones específicas  
 No corresponde o situación poco clara

Kilde: Danfoss, January 2020.



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

# Gama de productos

Productos para refrigerantes  
con coeficiente GWP < 2500

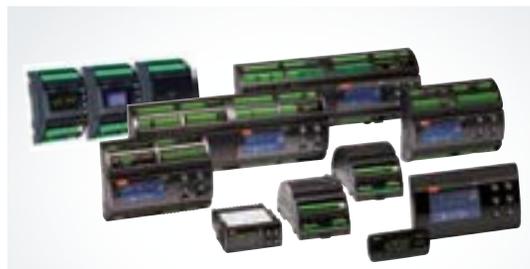


# Productos para refrigerantes

con coeficiente GWP <2500



Compresores y condensadoras



Controladores electrónicos



Válvulas de expansión  
(electrónica y mecánica)



Intercambiadores



Válvulas de regulación



Otras válvulas



Sensores y interruptores



Protectores del sistema



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos



Productos para refrigerantes con coeficiente GWP <2500

# Compresores y condensadoras

Producto	Descripción del producto	Presión [bar]	Refrigerantes																							
			R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A, R407F	R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A

## Compresores para aire acondicionado

DSH / DCJ / DSF	Scrolls con válvulas IDV para aire acondicionado						● <sup>(2)</sup>													● <sup>(2)</sup>		● <sup>(2)</sup>							
HLJ / SH	Scrolls para aire acondicionado																												
PSH	Scrolls para calefacción optimizada																												
SY / SZ	Scrolls para aire acondicionado				●					●																●			
VZH	Scrolls inverter para aire acondicionado																				●*		●*						
TT, TG, VTT, VTX	Compresores centrífugos Turbocor sin aceite			●	●																					●	●		

## Compresores para refrigeración

MTZ	Compresores alternativos Maneurop para media temp.				●			●	●						●	●			●			●	●*	●					
NTZ	Compresores alternativos Maneurop para baja temp.															●													
MLZ	Compresores scroll para media temperatura				●			●														●*	●*	●					
LLZ	Compresores scroll para baja temperatura																					●*	●*						
PL/TL/DL/FR/NL/SC/GS/B/U/L/P/X/S	Compresores comerciales ligeros de c.a. para LBP/MBP		●		●	●			●							● <sup>(1)</sup>	● <sup>(1)</sup>	●								●			
SLV, NLV, DLV	Compresores alternativos de velocidad variable para LBP/MBP							●																					
BD	Comerciales ligeros de c.a./c.c. para refrigeración móvil		●		●	●																							

## Unidades condensadoras

Optyma™	Para refrigeración a media temperatura		●*		●	●		●	●						●							● <sup>(4)</sup>	● <sup>(4)</sup>	●						
Optyma™	Para refrigeración a baja temperatura					●										●														
Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Carrozadas para refrigeración a media temperatura		●		●			●																	●	●	●		●*	
Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Carrozadas para refrigeración a baja temperatura															● <sup>(3)</sup>	● <sup>(3)</sup>					●		●	●					
Optyma™ Plus INVERTER	Carrozadas Velocidad variable, refrigeración a media temperatura																													
Optyma™ iCO <sub>2</sub>																													●*	

\* Cualificación en progreso

<sup>(1)</sup> Pueden aplicarse restricciones de modelos y mapas; contacte con Danfoss <sup>(4)</sup> Solo comercial ligera

<sup>(2)</sup> Solo DSH para R452B / 4B y DSF para R32

<sup>(3)</sup> Solo Optyma™ Plus

Si desea obtener información acerca de algún refrigerante no recogido en esta publicación o conocer los detalles de algún producto, póngase en contacto con Danfoss o consulte Coolselector: [coolselector.danfoss.com](http://coolselector.danfoss.com)



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos



Productos para refrigerantes con coeficiente GWP <2500

# Controladores electrónicos

Producto	Descripción del producto	Presión [bar]	Refrigerantes																											
			R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A, R407F	R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R515B	R744 (CO <sub>2</sub> )	R717 (NH <sub>3</sub> )	
AK-PC 7XX	Grupo avanzados		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
AK-PC 351/ 5XX/651	Grupo estándar				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
AK-CC 550/750	Para evaporador, válvulas de expansión electrónica				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
AK-CC 250/350/450	Para evaporador, válvulas de expansión termostática						●	●	●																			●	●	
EKC 326a	Controladores de presión de gas para CO <sub>2</sub>																											●	●	
MCX	Controladores programables		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EIM 336/365	Controladores de recalentamiento electrónicos		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C (1V)	Controladores de recalentamiento electrónicos		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EKC 313	Inyección en cascada con CO <sub>2</sub>		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EKC 315a	Controladores de recalentamiento				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EKC 361	Controladores de temperatura		● <sup>(3)</sup>	● <sup>(3)</sup>	● <sup>(3)</sup>																									
EKE 347	Controladores de nivel de líquido		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EKE 400	Evaporator controller		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ERC IIx / ETC, ERC (VSD)	Para refrigeración comercial		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

\*\* Solo en las últimas versiones del software del controlador  
 (1) Los parámetros para otros refrigerantes se pueden ingresar manualmente. Consulte las constantes de refrigerante para ADAP-KOOL  
 (2) Puede ser definido por el usuario  
 (3) KC 361 no es un controlador dependiente del refrigerante y, como tal, puede usarse en todos los refrigerantes. Observe que las válvulas seleccionadas junto con EKC 361, pueden estar restringidas a un número limitado de refrigerantes.  
 (4) Aprobado solo para R407A

Si desea obtener información acerca de algún refrigerante no recogido en esta publicación o conocer los detalles de algún producto, póngase en contacto con Danfoss o consulte Coolselector: [coolselector.danfoss.com](http://coolselector.danfoss.com)



  
 Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP

  
 Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes

  
 Tendencias globales por región

  
 Gama de productos



Productos para refrigerantes con coeficiente GWP <2500

# Válvulas de expansión (electrónicas y mecánicas)

Producto	Descripción del producto	Presión [bar]	Refrigerantes																							
			R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A, R407F	R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A

## Válvulas de expansión electrónica

AKV 15/20	Válvulas de expansión electrónica	28 – 46				●			● <sup>(1)</sup>	● <sup>(1)</sup>	●	●	● <sup>(1)</sup>	● <sup>(1)</sup>			● <sup>(1)</sup>	● <sup>(1)</sup>	●	● <sup>(1)</sup>	● <sup>(1)</sup>							● <sup>(1)</sup>	●	●****		
AKVA		42				●			●	●		●	●	●			●	●	●	●	●							● <sup>(1)</sup>	●	●	●	
AKVP		90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ETS 5M - Mini EEV		Válvulas de expansión electrónica múltiple																														
ETS 6			47		●		●	● <sup>(2)</sup>	●		●	●	●					●	●			●	●		●							
ETS C - Colibri®			50		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ETS C 250-400			34			●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●							●	●		
ETS 500P - 800P				●	●																							●				

## Válvulas de expansión termostática

TU	Válvulas de expansión termostática de acero inoxidable	45.5						●				●																		●
TU		34		●*	●*	●	●		●	●						●	●			●		●*		●*	●*	●				
TC		45.5		●*	●*	●	●	●	●	●		●				●	●			●		●*		●*	●*	●				
T2	Válvulas de expansión electrónica	34		●		●			●	●	●					●	●			●		●*		●*	●*	●				
TD1	Válvulas de expansión termostática	34				●	● <sup>(2)</sup>			●						●*	●*			●*				●*		●*	●			
TG		46			●	●	● <sup>(2)</sup>	●	●	●		●								●*			●			●				
TE5-TE55		28		●		●			●	●						●	●			●				●	●	●				
TEA	Válvulas de exp. termostática aplicaciones industriales																													●

\* Homologación en curso

\*\*\* Excepto AKV20 con temperatura media constantemente por debajo de 0 °C

<sup>(1)</sup> Sólo versión para soldar

<sup>(2)</sup> Aprobado solo para R290

Si desea obtener información acerca de algún refrigerante no recogido en esta publicación o conocer los detalles de algún producto, póngase en contacto con Danfoss o consulte Coolselector: [coolselector.danfoss.com](http://coolselector.danfoss.com)



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos







Productos para refrigerantes con coeficiente GWP <2500

# Protectores del sistema



Producto	Descripción del producto	Presión [bar]	Refrigerantes																							
			R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A, R407F	R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A

## Válvulas de retención

NRV	Válvulas de retención con pistón	49	•	•	•	• <sup>(2)</sup>	• <sup>(2)</sup>	•	•	•	•					•	•	•	•	•	• <sup>(2)</sup>	•	•	90 bar	•				
NRVA		40			•	• <sup>(4)</sup>	•	•	•	•	•																		•
CHV-X	Válvulas de retención Flexline™	52/65			•	•		•	•		•																	•	•
SCA-X	Válvulas de retención y cierre Flexline™	52/65			•	•		•	•		•																	•	•

## Filtros y secadores

DCR	Filtro secador con núcleo sólido reemplazable	28/46	•		•			•	•	•	•					•	•	•	•	•										
DCRE	Filtro secador con núcleo sólido reemplazable para inflamables	50		•	•		•							•						•	•	•	•	•	•					
DMC / DCC	Filtros secadores para recipientes	42	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
DML / DCL	Filtros secadores para línea de líquido	46	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	• <sup>(1)</sup>	•	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	• <sup>(1)</sup>	•	•									
DMB / DCB	Filtros secadores bi-flow	46	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	• <sup>(1)</sup>	•	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	• <sup>(1)</sup>	•	•									
DAS	Filtros secadores antiácidos	35	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	• <sup>(1)</sup>	•	•	•	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	•	• <sup>(1)</sup>	•	• <sup>(1)</sup>	•	•									
DMT	Filtros secadores para aplicaciones transcíticas	140																											•	
DMSC	Filtro secador para aplicaciones subcríticas	52																											•	

## Visores de líquido

SG	Visores de líquido para baja presión	35				•		•	•	•						•	•													
SGP	Visores de líquido para alta presión	52	•	•	•	•	• <sup>(3)</sup>	• <sup>(3)</sup>	•	•	•					•	•	•	•	•	• <sup>(3)</sup>	•	•	•						

## Válvulas de cierre

GBC	Válvulas de bola de cierre	45/49		•	•	•		• <sup>(2)</sup>	•	•	•	•				•	•	•	•	•	• <sup>(2)</sup>	•	•	90/140 bar					
BML	Válvulas de diafragma de cierre	28		•	•	•	• <sup>(3)</sup>			•	•									•	•						•	•	
SNV / SVA	Válvulas gauge / Válvulas de cierre Flexline™	52/65			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

<sup>(1)</sup> Filtros secadores con tamaños de conexión inferiores a 25 mm para la versión soldada (cobre / chapado en cobre)

<sup>(2)</sup> Series NRV (E) y GBC (E) para refrigerantes inflamables; KVL, KVP, KVR solamente tamaño 12-22

<sup>(3)</sup> Disponible para versiones para soldar, versiones abocardar en progreso

<sup>(4)</sup> R600A solamente

Si desea obtener información acerca de algún refrigerante no recogido en esta publicación o conocer los detalles de algún producto, póngase en contacto con Danfoss o consulte Coolselector: [coolselector.danfoss.com](http://coolselector.danfoss.com)



Danfoss y los refrigerantes de bajo GWP



Principales aplicaciones y tipos de refrigerantes



Tendencias globales por región



Gama de productos

Para obtener más información, visite nuestro sitio web. [refrigerantes.danfoss.es](https://refrigerantes.danfoss.es)

Obtenga una descripción general completa del panorama de los refrigerantes y conozca las diversas regulaciones y su impacto en la industria. Sumérjase en nuestro informe técnico, descargue herramientas digitales útiles y obtenga la información más reciente sobre nuestra cartera de productos que están cualificados para su uso con refrigerantes alternativos.

