REFRIGERANTES A2L

Opteon™ XL55 (R-452B)
Opteon™ XL41 (R-454B)
R-32

AIRE ACONDICIONADO y BOMBA DE CALOR

KIMIKAL
GRUPO GAZECHIM



SOLUCIONES
DEL FUTURO,
DISPONIBLES HOY

Opteon™ XL55 (R-452B) es un reemplazo a base de hidrofluoroolefinas (HFO) con bajo potencial de calentamiento global (GWP). Tiene un GWP de 676 (una reducción del 66 % en comparación con el R-410A).

Este refrigerante se puede utilizar en un amplio rango de sistemas de equipos nuevos , entre ellos:

- Sistemas de desplazamiento positivo para uso residencial, y uso comercial
- Aire acondicionado y enfriadores de expansión directa (DX)
- Unidades para ventanas y aire acondicionado (AC) portátil
- Bombas de calor y enfriadores
- Equipos terminales de aire acondicionado.



Beneficios

Es una combinación de compatibilidad de diseño y menor temperatura de descarga del compresor, en comparación con otras alternativas del R-410A como el R-32. Está clasificado como moderadamente inflamable (A2L), permite tamaños de carga mucho más grandes que otros refrigerantes inflamables y se puede utilizar de manera segura bajo los códigos y las normas aplicables. Otros beneficios de Opteon™ XL55 son:

- Mayor rendimiento energético en comparación con el R-410A
- Un deslizamiento muy bajo de temperatura, con fácil llenado después de la reparación de fugas
- Miscibilidad con lubricantes polioléster (POE)

Opteon™ XL55
Refrigerant (R-452B)

Opteon™ XL41 (R-454B) tiene un rendimiento muy similar al del R-410A y, en la mayoría de los casos, proporciona una eficiencia y capacidad superior. Además, Opteon™ XL41 tiene un GWP de 466 (una reducción del 78 % en comparación con el R-410A). Es un refrigerante para utilizarlo en equipos nuevos, entre ellos:

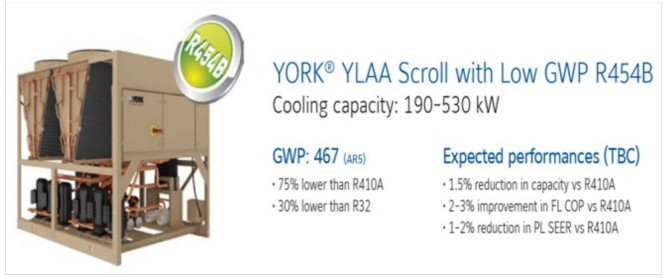
- Sistemas de desplazamiento positivo para uso residencial, y uso comercial
- Aire acondicionado y enfriadores de expansión directa (DX)
- Unidades para ventanas y aire acondicionado (AC) portátil
- Bombas de calor y enfriadores
- Equipos terminales de aire acondicionado.

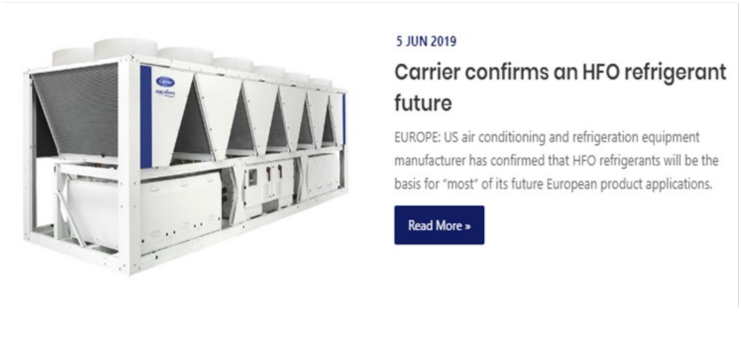


Beneficios

Una opción muy similar a R-410A, con capacidad y eficiencia mejoradas, Opteon™ XL41 . Opteon™ XL41 admite tamaños de carga mucho más grandes que otros refrigerantes inflamables. Clasificado como de inflamabilidad moderada (A2L), su uso es seguro cuando se siguen los códigos y las normas correspondientes. Otros beneficios de Opteon™ XL41 son:

- Excelente rendimiento en condiciones ambientales normales y con altas temperaturas
- Deslizamiento de temperatura bajo, con fácil llenado después de fugas
- Miscibilidad con lubricantes polioléster (POE)









El gas **R-32** tiene un menor efecto sobre el medio desde el punto de vista medioambiental mejor que el R-410A en tanto que tiene un PCA = 675.

El R-32 es adecuado para nuevos equipos especialmente diseñados para R-32, en aplicaciones que normalmente utilizaban R-410A. No es un gas refrigerante para retrofit. Las presiónes de trabajo este refrigerante son mayores que la del R-410A

Por las características que tiene, el refrigerante R-32 es un refrigerante adecuado para la fabricación de equipos de aire acondicionado todavía más respetuosos con el medio ambiente, y para formar parte de la próxima generación de gases refrigerantes en la comercialización de equipos tipo split. Tiene excelentes propiedades termodinámicas como refrigerante. Ha sido utilizado como componente en mezclas de refrigerantes HFC muy conocidas por la industria como el R-407C, R410A,

Es un refrigerante para utilizarlo en equipos nuevos, entre ellos:

- Sistemas de desplazamiento positivo para uso residencial, uso comercial y uso comercial ligero
- Aire acondicionado y enfriadores de expansión directa (DX)
- Unidades para ventanas y aire acondicionado (AC) portátil
- Bombas de calor y enfriadores



CÁLCULOS DE TAMAÑO DE CARGA MÁXIMA SEGÚN CATEGORÍAS Y CLASES DE UBICACION.

En el Apéndice 1, la Tabla B del Reglamento de Seguridad de Plantas e Instalaciones frigorificas aborda específicamente el uso de refrigerantes clasificados A2L en esa tabla se establece los criterios para determinar la carga máxima de refrigerante permitida. Los cálculos de carga se determinan asignando categorías de acceso específicas, clasificaciones de ubicación y aplicación, que son para “Confort Humano “ u “Otras Aplicaciones”.

Las categorías de acceso se detallan en:



Hay cuatro clasificaciones de ubicación Las clases de ubicación I, II y III están directamente relacionadas con la ubicación de las partes del sistema que contienen refrigerante.



DOCUMENTACION A PRESENTAR SEGÚN POTENCIA A INSTALAR

≤ 30 KW o ∑ ≤100	Seguro RC	> 30 KW o ∑ > 100
NIVEL 1/RITE		NIVEL 2/RITE
Memoria técnica		Proyecto
Certificado instalación/personal A2L		Certificado técnico dirección de obra
Certificado instalación eléctrica		Certificado instalación
Declaraciones conformidad		Certificado instalación eléctrica
Contrato mantenimiento		Declaración de conformidad
Análisis de riesgo		Contrato de mantenimiento

En caso de que se sobrepase la carga máxima de refrigerante

CÁLCULOS DE TAMAÑO DE CARGA MAXIMA SIN PRECAUCIONES DE SEGURIDAD E INDEPENDIENTES DEL TAMAÑO DE LA HABITACION SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS R.D 552/2019.

Hay una carga máxima, 1,5 x m1 (donde m1 = 4m3 x LII kg/m3), que puede usarse siempre sin precauciones de seguridad adicionales e independientes del tamaño de la habitación.

Hay una carga mínima para sistemas de AC o bombas de calor no fijos, sellados de fábrica, más allá de la cual no se requieren precauciones de seguridad adicionales y también es independiente del tamaño de la habitación.

APLICACION	R-32	OPTEON™XL41 (R-454B)	OPTEON™XL55 (R-452B)
Otras Aplicaciones herméticas y de confort humano. Tamaño mínimo de carga (kg)	1,84	1,82	1,86

La empresa frigorista que realice la instalación deberá entregar al titular del sistema o instalación:

a) **Un certificado** en el que figuren los datos de la empresa instaladora, el fabricante, modelo, año, número de fabricación etc.. (modelo en el libro registro,IF-10)

b) **Manual de instrucciones.**

DIMENSION DE LA CARGA MAXIMA SIN MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS R.D 552/2019 PARA CLASE DE UBICACIÓN I Y II

Dentro de la categoría de aplicación Human Confort, el cálculo del tamaño máximo de carga para sistemas fijos es el mismo para las Clases de ubicación I y II, y las categorías de acceso a, b, & c.

Este cálculo se determina por: la formula

$$m_{max}=2,5 \times LII^{5/4} \times ho \times A^{1/2}$$

Donde :

mmáx= es la carga máxima permitida en el recinto en kg.

ho = es la altura de instalación del aparato en m. Es una constante dependiendo si es un sistema de suelo, pared, ventana o techo



H = ho = 2,2m

H = ho = 1,8m



H = ho = 1,0m



H = ho = 0,6m

A = es el área del recinto en m2.

LII = es el límite inferior de inflamabilidad en kg/m3.

La carga máxima permitida es de 1,5 x m_2. donde m_2 es: 26 m3 x LII por lo que la carga máxima permitida es:

$$m_2 = 1,5 \times 26\ m^3 \times LII$$

Carga Máxima	R-32 (Kg)	OPTEON™XL41 (R-454B) (Kg)	OPTEON™XL55 (R-452B)
m_2 = 1,5 x 26 m^3 x LII	12,0	11,7	12,1

Alternativamente, la ecuación se puede reorganizar para permitir el área de piso de la habitación mínima permitida para una carga de refrigerante dada, es decir,

$$A_{min} = m^2/ (2,5 \times LII^{5/4} \times ho)^2.$$

EJEMPLO DE CARGA MAXIMA DE R-32 SIN MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS R.D 552/2019 (RSIF) PARA CLASE DE UBICACIÓN I Y II

Split de pared con carga de 5kg de R-32 en una habitación de 25 m^2 y 2,5 m de altura

- Volumen de la habitación = 25 m^2 x 2,5 m = 62,5 m^3
- LII R-32= 0,307 kg/m^3 Constante Unidad de pared ho = 1,8

Calculo de carga máxima según tabla B apéndice 1 (RSIF)

m_2 = 1,5 x 26 m^3 x LII; m_2 = 1,5 x 26 x 0,307 = 11,97 Kg

m_2 (11,97 Kg) > 5 Kg por lo que por carga máxima se podría instalar

Calculo de Carga máxima en función del área de habitación

$m_{max}=2,5 \times LII^{5/4} \times ho \times A^{1/2}$

$m_{max} = 2,5 \times 0,307^{5/4} \times 1,8 \times 25^{1/2} = 5,14$ kg

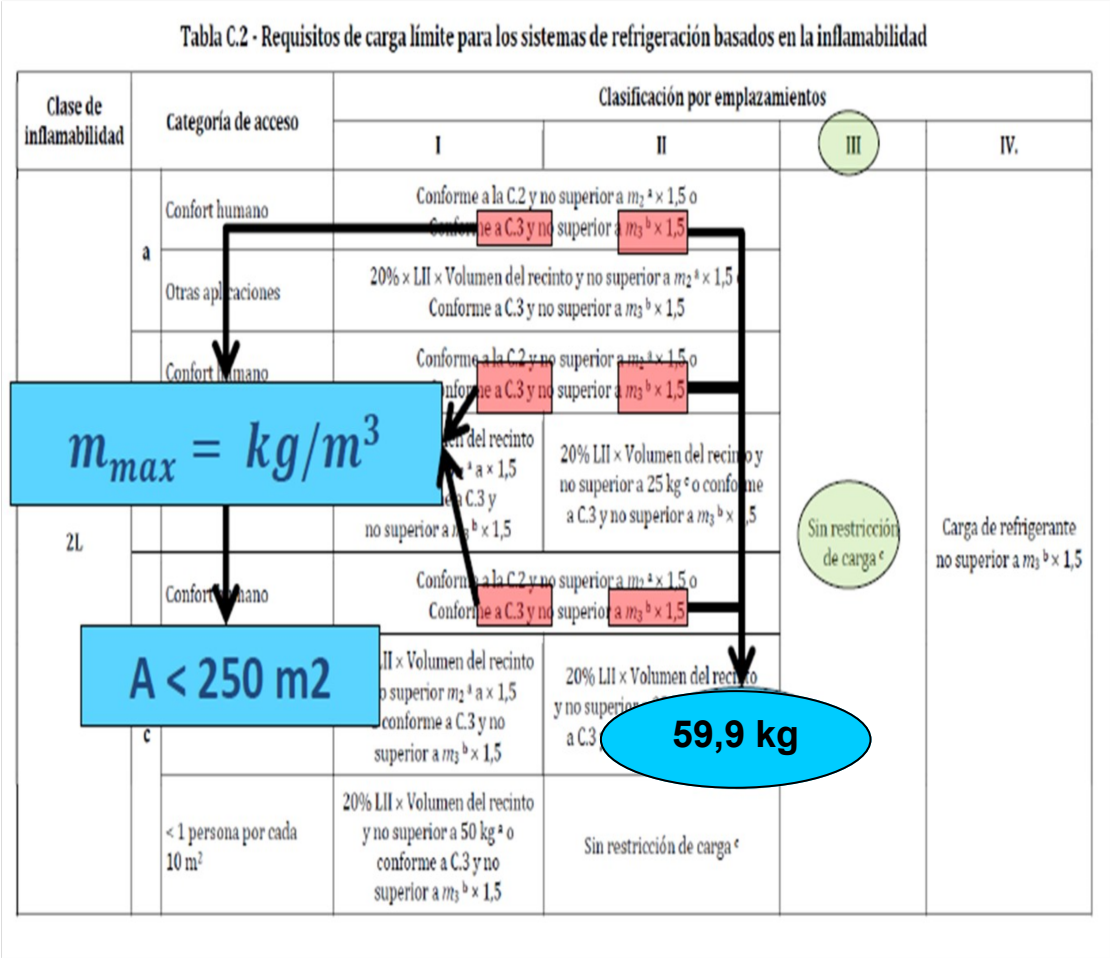
m_{max} (5,14 Kg) > 5 Kg por lo que por carga máxima en área se podría instalar

DIMENSION CARGA MAXIMA CON MEDIDAS PROTECCIÓN ADICIONALES – VENTILACIÓN MÍNIMA DE LÍMITE DE CANTIDAD (QLMV) Y VENTILACIÓN ADICIONAL DE LÍMITE DE CANTIDAD (QLAV) SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS R.D 552/2019 PARA CLASE DE UBICACIÓN II

Dentro del Reglamento de seguridad de plantas e instalaciones frigoríficas hay disposiciones que permiten que se utilicen tamaños de carga mayores con refrigerantes A2L siempre que se implementen medidas de seguridad adicionales

MEDIDAS ADICIONALES

- La carga no excede m_3 x 1,5 (donde m_3 = 130 m3 x LII kg/ m3),
- (Ventilación mínima de límite de cantidad (QLMV) y Ventilación adicional de límite de cantidad (QLAV))
- La unidad interior tiene protección contra daños por hielo y rotura del ventilador.
- Solo se usan juntas permanentes dentro del espacio ocupado (a excepción de las juntas hechas en el sitio que conectan directamente la unidad interior a la tubería.
- Las tuberías del refrigerante en el espacio ocupado están protegidas contra daños accidentales causados por factores ambientales o el movimiento de componentes o elementos del sistema (por ejemplo, vibración, muebles en movimiento, etc.),
- El cierre no es hermético
- Sistemas en los que la capacidad de enfriamiento (calefacción) de la unidad interior no supere el 25% de la capacidad total de enfriamiento (calefacción) de las unidades situadas en el exterior y donde las tuberías que atienden los equipos situados en el espacio ocupado en cuestión no están sobredimensionadas en relación con la capacidad del equipo.



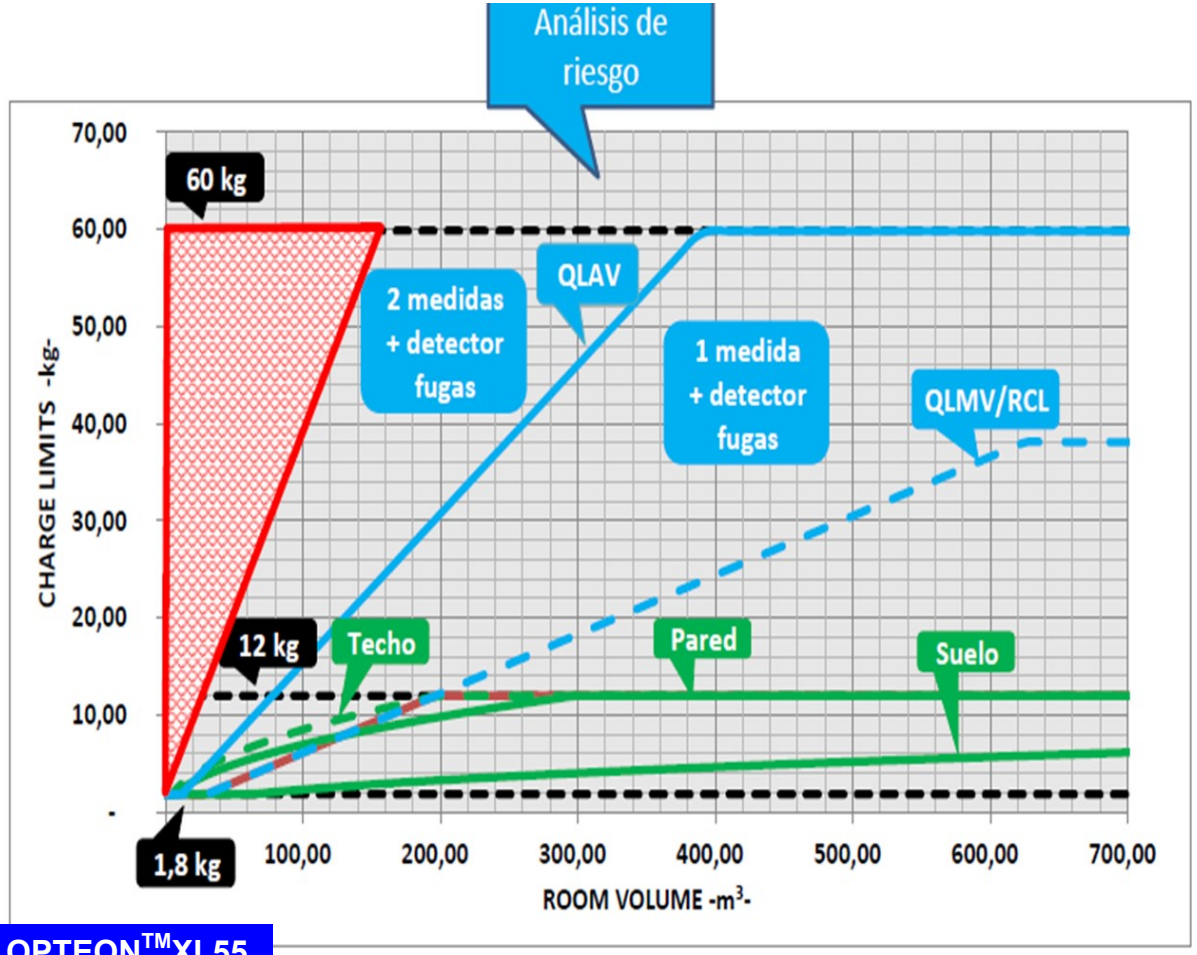
Carga Máxima	R-32 (Kg)	OPTEON™XL41 (R-454B) (Kg)	OPTEON™XL55 (R-452B)
m_3= 1,5 x 130 m^3 x LII	59,9	58,8	60,5

Para los cálculos de QLMV y QLAV, el área máxima de piso de la sala que se puede usar es de 250 m2. Si la cantidad de carga excede el valor de QLMV, entonces deben emplearse medidas de protección adecuadas, como ventilación adicional (natural o mecánica), válvulas de cierre de seguridad o alarma de seguridad en conjunto con un dispositivo de detección de fugas. De acuerdo con RSIF para habitaciones sobre el suelo, si la carga de refrigerante se encuentra entre el valor QLMV y el valor QLAV, se debe implementar al menos una de estas medidas. Si el tamaño de carga es superior al valor QLAV, se deben aplicar al menos dos de estas medidas.

RCL = Concentración máxima.
QLMV = Concentración máxima con ventilación mínima.

QLAV = Concentración máxima con ventilación adicional

MEDIDAS ADICIONALES:
- Ventilación mecánica
- Alarmas sonoras
- Válvulas seguridad
- Siempre detector de fugas



Carga Máxima	R-32 (Kg)	OPTEON™XL41 (R-454B) (Kg)	OPTEON™XL55 (R-452B) (Kg)
m_1= 1,5 x 4 m^3 x LII	1,8	1,8	1,9
m_2 = 1,5 x 26 m^3 x LII	12,0	11,7	12,1
m_3= 1,5 x 130 m^3 x LII	59,9	58,8	60,5

EJEMPLO DE CARGA MAXIMA DE R-32 CON MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORIFICAS R.D 552/2019 (RSIF) PARA CLASE DE UBICACIÓN I Y II

Split de pared con carga de 6 kg de R-32 en una habitación de 30m^2 y 2,5 m de altura

- Volumen de la habitación = 30m^2 x 2,5 m = 75 m^3

- LII R-32= 0,307 kg/m^3 Constante Unidad de pared ho = 1,8

Calculo de carga máxima según tabla B apéndice 1 (RSIF)

m_2 = 1,5 x 26 m^3 x LII; m_2 = 1,5 x 26 x 0,307 = 11,97 Kg

m_2 (11,97 Kg) > 6Kg por lo que por carga máxima se podría instalar

Calculo de Carga máxima en función del área de habitación

m_{max}=2,5 x LII $^{5/4}$ x ho x A$^{1/2}$

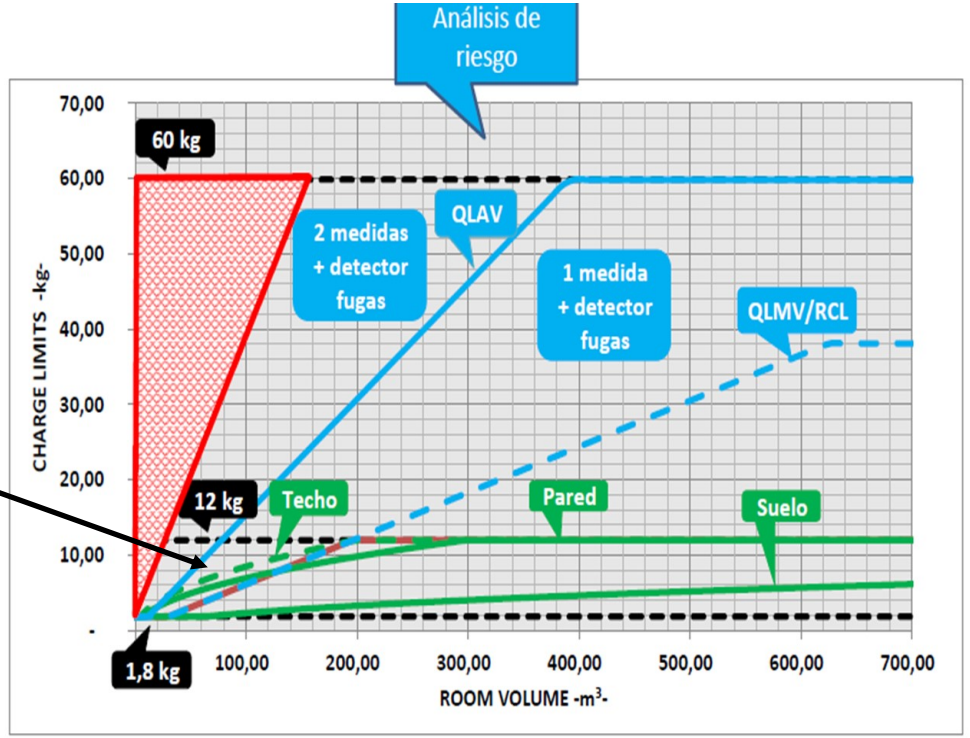
m_{max} = 2,5 x 0,307 $^{5/4}$ x 1,8 x 30$^{1/2}$ = 5,63 kg

m_{max} (5,63 Kg) < 6 Kg COLOCAR MEDIDAS ADICIONALES

Volumen de la habitación = 75 m^3 Carga 6 Kg R-32

Colocar una medida + detector de fugas

MEDIDAS ADICIONALES →
- Ventilación (natural o mecánica)
- Válvulas de seguridad
- Alarmas de seguridad
- + dispositivo de detección de gas



CONSIDERACIONES PARA EL INSTALADOR

Envases Homologados	Materiales homologados para trabajar con A2L	Evite fuentes de calor	Ventilación
Válvula con rosca izquierda.	Máquina de recuperación.	Evite llamas 	La zona se ventila de forma permanente o previamente al inicio de la alimentación eléctrica a los equipos
Presión de prueba grabada en el envase	Bomba de vacío	No suelde sin haber vaciado la instalación de refrigerante	Sala de maquinas con Ventilación o en exterior
Pictograma de Inflamable 	Detector de fuga y controlador de ambiente.	Evite chispas por descargas electrostáticas	
Guarda válvulas rojo 	Manómetros y mangueras 		


GAZECHIM
FROID
BARCELONA
C/ Almirall Oquendo Nº 35
08930 Sant Adriá de Besôs.
BARCELONA
Tlf: 93 4622824 - Fax: 93 4622730
Delegado Comercial: 670 767 179
Mail: kimikal_barcelona@kimikal.es
MADRID
Polig.Ind Las Arenas.
C/ Del Horcajo Nº 5 Nave 4
28320 Pinto - MADRID
Tlf: 91 6915851 - Fax: 91 6915690
Delegado Comercial: 670 767 124
Mail: kimikal_madrid@kimikal.es
CENTRAL
Crta Aeropuerto-El Alquián km. 8
04130 El Alquián - ALMERIA
Tlf: 950 226162 - Fax: 950 220598
Delegado Comercial: 670 767 163
Mail: kimikal@kimikal.es
CANARIAS
Polig. Ind El Goro.
C/ L- Parcela Nº 101
35200 Telde - LAS PALMAS
Tlf: 928 700325 - Fax: 928 700325
Delegado Comercial: 670 767 167
Mail: kimikal_canarias@kimikal.es