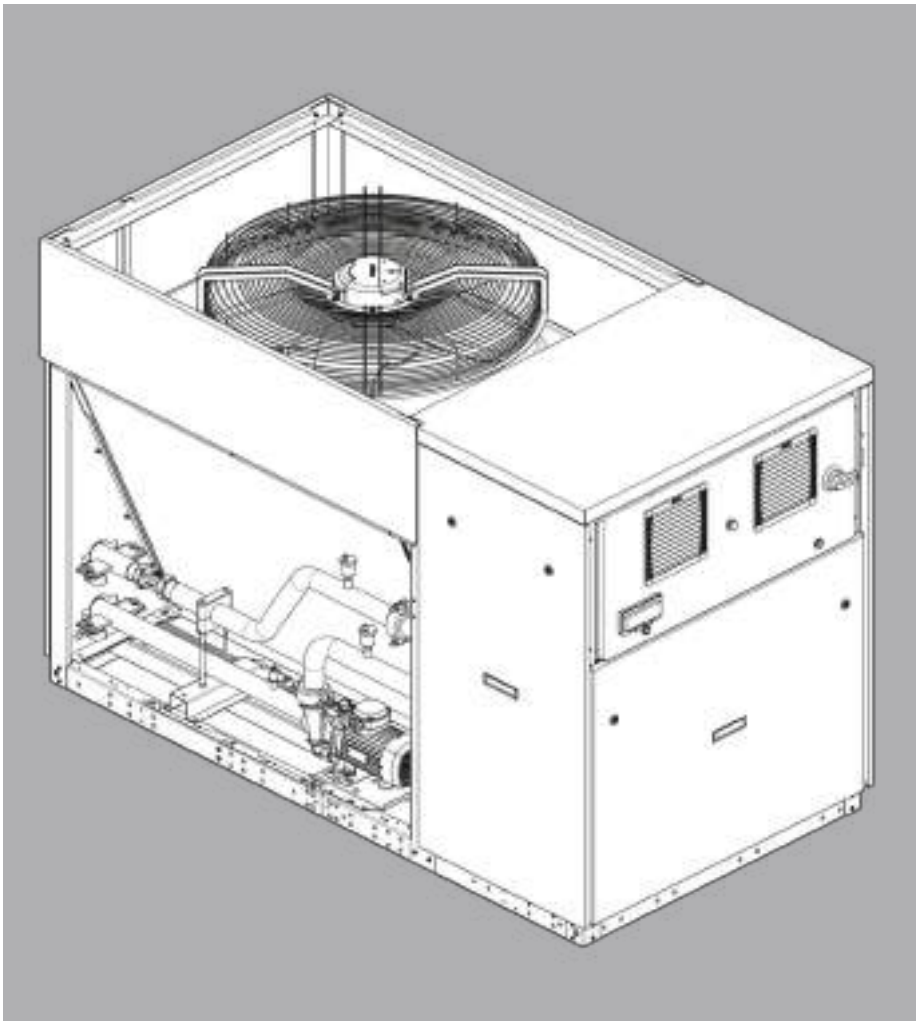
INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

APTAE 65
AHP70-65



Bomba de calor
aire/agua monobloc

Instrucciones originales
00U08158000-B
01.12.2025

Para profesionales.
Conservar para futuras consultas.

ÍNDICE

1. CONFORMIDAD 5
1.1. Reglamentación 5
1.2. Recomendaciones y advertencias 7

2. ESPECIFICACIONES 16
2.1. Datos técnicos 16
2.2. Denominaciones, definiciones y campos de aplicación 19
2.3. Embalaje 19
2.4. Descripción 20

3. INSTALACIÓN 21
3.1. Elevación y manipulación 21
3.2. Conexiones hidráulicas 32
3.3. Conexiones eléctricas 43
3.4. Principio de funcionamiento 54
3.5. Instalación de la bomba de calor 56
3.6. Instalación de la unidad exterior 56

4. REQUISITOS PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA 58
4.1. Verificación antes de conectar la alimentación 58
4.2. Primer encendido 62
4.3. Ajuste del caudal de agua de la BDC 62

5. DIAGNÓSTICO DE FALLOS 64
5.1. Solución sin código de error 64

6. MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD EXTERIOR 65
6.1. Detector de gas (R290) 66
6.2. Esquemas eléctricos 69
6.3. Procedimiento de carga de la máquina 94
6.4. Mantenimiento correctivo 95
6.5. Vaciado de agua de la unidad exterior 98
6.6. Llenado de agua de la unidad exterior 98
6.7. Apagado durante largos periodos 98
6.8. Controles iniciales 101
6.9. Controles periódicos 102
6.10. Limpieza de las superficies externas 105
6.11. Mantenimiento de la unidad exterior 105
6.12. Susitución de componentes 106
6.13. Riesgos de seguridad residuales 107
6.14. Lista de comprobación de mantenimiento 112

7. FIN DE VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO 118

8. LISTA DE PIEZAS SUELTAS 120

9. ANEXO A - *DATOS DE PRODUCTOS ≤ 70 KW* *134*

9.1. Tabla de rendimiento: modo calefacción 134

9.2. Tabla de rendimiento: modo refrigeración 136

Símbolos utilizados en este documento

	INFORMACIÓN:	Este símbolo identifica notas importantes.
	ATENCIÓN:	El incumplimiento de estas instrucciones implica un riesgo de daño en la instalación o cualquier otro objeto.
	PELIGRO:	El incumplimiento de estas instrucciones puede causar electrocuciones.
	PELIGRO:	El incumplimiento de estas instrucciones puede causar graves heridas y daños materiales.

Objetivo y uso de este manual

El objetivo de este manual es proporcionar la información necesaria para el transporte, la manipulación, el almacenamiento, la instalación y el uso de la bomba de calor monobloc R290 a la que se refiere. Es conveniente que toda persona que manipule la máquina conozca el contenido de este documento antes de su uso.

Atención: cualquier operación realizada en el aparato solo puede ser llevada a cabo por personal debidamente formado y cualificado para la tarea realizada.

Después de las operaciones de instalación o mantenimiento, el operario cualificado debe informar al explotador/usuario final de los futuros mantenimientos que se realizarán en el aparato.

Este manual describe el aparato en el estado del momento de venta. Por lo tanto, cumple con los últimos avances en términos de seguridad y funcionalidad.

Ygnis no está obligado a actualizar el dispositivo como consecuencia de los desarrollos que puedan tener lugar después de la venta de este dispositivo.

Este manual debe estar siempre presente y guardado junto al dispositivo al que se refiere. Debe guardarse en un lugar seguro, limpio y seco, y debe ser fácilmente accesible para cualquier operario que tenga que intervenir el aparato.

1. CONFORMIDAD

1.1. Reglamentación

Esta unidad exterior está diseñada de acuerdo con la normativa vigente y debe utilizarse en el marco de la misma. En particular, cumple con la Directiva de Máquinas, la Directiva de Equipos a Presión y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética. Además, está diseñada de acuerdo con las Directivas sobre ecodiseño y etiquetado energético.

El manejo del aparato y el refrigerante que usa R290 se rige por los decretos de aplicación del Decreto 2007/737.

Atención: este fluido está categorizado como A3 (baja toxicidad pero alta inflamabilidad). Deben respetarse las medidas necesaruas para su adecuada manipulación, algunas de las cuales se indican dentro de este capítulo.

La instalación debe realizarse de acuerdo con las normativas locales, nacionales, y la norma EN 378-3 relativa a la instalación de bombas de calor.

La instalación eléctrica debe realizarse según la normativa nacional vigente.

La conexión hidráulica debe realizarse de acuerdo con las normativas locales y nacionales.
Los elementos mencionados anteriormente se aplican a cualquier persona que intervenga en el aparato.

- El producto es de categoría III con respecto a la Directiva de equipos a presión (2014/68/UE)

ATENCIÓN:

Este aparato requiere la intervención de personal cualificado, que posea un certificado de aptitud para la manipulación de refrigerantes, así como una formación sobre las especificidades y precauciones que deben tomarse en relación con los productos equipados con el refrigerante R290.

00U079120000/B

[1] GROUPE ATLANTIC

DECLARATION UE DE CONFORMITE
UE DECLARATION OF CONFORMITY

CE

[2] Pompe à chaleur Air/Eau Monobloc
Monoblock Air to Water heat pump

[3] Modèle	Unit Model	**APTAE AHP70-65**
[4] Type	Type	**AHP70-65**
[5] Catégorie DESP	Category PED	**III**
[6] Côté basse pression	Low pressure side	**PS : -1...18 bar - Tsmax : 55°C - Tsmin : -30°C**
[7] Côté haute pression	High pressure side	**PS : -1...29.5 bar - Tsmax : 130°C - Tsmin : -30°C**

[8] Fluide frigorigène	Refrigerant	**R290**
[9] Groupe de Fluide	Fluid group	**PED Group 1**
[10] Classe de sécurité	Safety Class	**EN 378-1 category A3**

[11] Le fabricant, GUILLOT INDUSTRIE SAS - 124 route de Fleurville, 01190 Pont-de-Vaux France,
déclare sous sa seule responsabilité que la machine est conforme aux directives CEE suivantes, et à la législation nationale d'accueil
The Manufacturer, GUILLOT INDUSTRIE SAS - 124 route de Fleurville, 01190 Pont-de-Vaux France,
declares under its sole responsability that the machine complies with the following EEC directives, and the relevant national regulations

[12] **2014/68/UE**	concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression relating to the marking available on the market of pressure equipment	[13] Normes harmonisées Harmonised standard	EN 378-2:2017, EN 14276-1:2020, EN 14276-2:2020

[14] Par référence à l'organisme notifié
Reference to Notified Body

BUREAU VERITAS - 4 Place des Saisons - 92400 - Courbevoie
Module B : CE-0062-PED-B3.2-GLO 001-24-FRA
Module D : CE-0062-PED-D-GLO 001-24-FRA

[14] Module d'évaluation de la conformité des composants pour la directive 2014/68/UE
Components directive 2014/68/UE conformity evaluation modules

[15] Compresseurs / Compressors	Cat. III (B+C2)
[16] Condenseur / Heat Exchanger	Cat. II (B+D)
[17] Evaporateur / Evaporator	Cat. I
[18] Bouteille Liquide/ Separator	Cat. II (D1)
[19] Filtres / Filters	art 4.3
[20] Vanne 4 voies / 4 way Valve	Cat. II (D1)
[21] Tuyauterie / Piping	Cat. I (A)
[22] Tuyauterie / Piping	Cat. II (D1)
[23] Détendeur / expansion valve	art 4.3
[24] Pressostats / Pressure switches	Cat. IV (B+D)

[25] **2006/42/UE**	Relative aux machines On machinery	[13] Normes harmonisées Harmonised standard	EN 378-2:2017, EN 60204-1:2018
[26] **2014/35/UE**	Relative aux matériels électriques employés dans certaines limites de tension Relating to electrical equipment for use within certain voltage limits	[13] Normes harmonisées Harmonised standard	EN 60204-1:2018
[27] **2014/30/UE**	Relative à la compatibilité électromagnétique Relating to electromagnetic compatibility	[13] Normes harmonisées Harmonised standard	NF EN IEC 61000-6-1:2019, NF EN IEC 61000-6-8:2020
[28] **2009/125/CE**	Relative à l'éco-conception applicables aux produits liés à l'énergie Relating to ecodesign requirements for energy-related products	[13] En conformité avec le règlement In conformity with regulation	N°813/2013
[29] **2011/65/UE**	Relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques Relating to the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment	[13] Normes harmonisées Harmonised standard	

[29] Le représentant Légal et la personne autorisée à constituer le dossier technique
The Legal Representative and the person authorized to compile the technical file

EJEMPLO

1.2. Recomendaciones y advertencias





ATENCIÓN:

Antes de cualquier operación, y nada más recibir la unidad, comprobar su estado. Si el aparato o su embalaje han sufrido daños, o si es evidente que el aparato se ha inclinado, realizar una búsqueda de posibles fugas de fluido R290 con un aparato adecuado.



1.2.1. Transporte y almacenamiento

Almacenamiento

Deben almacenarse en vertical en un lugar cuya temperatura esté comprendida entre -10 °C y +50 °C, y cuya humedad relativa esté comprendida entre el 5 % y el 95 %.

No apilar.

Proteger de la humedad.

El R290 de las bombas de calor Aptae está contenido en un circuito hermético. De hecho, se trata de bombas de calor monobloc cargadas en fábrica y sujetas a múltiples requisitos normativos (trazabilidad de los componentes, numerosas pruebas funcionales y de estanqueidad...). Sin embargo, no se puede descartar que, en casos excepcionales, se produzcan daños relacionados con la manipulación y que el refrigerante se libere.

Reducción del riesgo

Recomendamos la presencia de una persona formada en el riesgo R290. Dado que este gas es inodoro, es necesario disponer de un detector de R290 portátil (con una sensibilidad de 3 g/año de refrigerante o superior) en todos los lugares de almacenamiento de nuestras bomba de calor Aptae. El almacenamiento en interiores está permitido; sin embargo, recomendamos el almacenamiento en almacenes en los que se cumplan las dos siguientes condiciones:

- el almacén debe tener al menos dos aberturas (ventanas/puertas...) diametralmente opuestas que pueden servir de ventilación natural en caso de incidente o fuga.
- Se deben poder cortar todas las fuentes de electricidad en un área de 6 m2 en caso de fuga, con una altura de 1,4m.

De lo contrario, se recomienda ventilación forzada en el lugar de almacenamiento. En cualquier caso, no debe haber ninguna fuente potencial de ignición en un radio de 6 metros cuadrados alrededor de los productos almacenados (desde el suelo hasta una altura de 1,4 m).

Si hay una canalización o una alcantarilla cerca de una fuga, existe el riesgo de que el propano se acumule y se estanque a pesar de la ventilación.

No retirar el embalaje ni las chapas de metal de la unidad.

Transporte y manipulación

En Europa, el transporte de mercancías peligrosas se rige por el ADR (Acuerdo Europeo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera). Estas disposiciones también se aplican dentro de las fronteras. La carga de R290 de las Aptae (menos de 12 kg por máquina) hace que no estén sujetas al ADR.

Para minimizar el riesgo de accidente, es necesario respetar las recomendaciones de transporte que figuran en la ficha técnica del producto.

Recomendamos la presencia de una lámpara ATEX adecuada para la zona 2 (en caso de que sea necesario verificar la carga en el remolque).

La unidad no debe tumbarse durante el transporte o la manipulación. Transportar el aparato tumbado podría dañarlo debido al desplazamiento del refrigerante y a la deformación de las suspensiones del compresor.

Al manipular y transportar este aparato, hay que tener cuidado y evitar golpes o roces con los objetos circundantes. La garantía no cubre los daños ocasionados por transportarlo tumbado.

1.2.2. Desembalaje de la unidad

En presencia del transportista, revisar cuidadosamente el aspecto general del embalaje y los aparatos. Comprobar que la unidad exterior no se haya tumbado.

En caso de litigio, formular por escrito las reservas oportunas al transportista en un plazo de 48 horas y enviar una copia de dicho correo al Departamento Comercial de Ygnis.

Antes de abrir el embalaje de la unidad, comprobar que no haya fugas de refrigerante con un detector adecuado. Comprobar que no haya fuentes de ignición cerca de la unidad.

Prohibido fumar cerca de la unidad.

En caso de caída o impacto, asegurar la zona y comprobar que no haya fugas.

1.2.3. Ficha de seguridad del refrigerante R290 (clase A3)



La manipulación y la instalación de la presente unidad deben ser realizadas exclusivamente por personal debidamente formado, cualificado y autorizado para realizar estas operaciones, de acuerdo con las leyes, directivas y normas aplicables.





ATENCIÓN:

En ausencia de reglamentos locales o normas de seguridad, la instalación y las operaciones de mantenimiento de la máquina pueden seguir los elementos establecidos en esta norma EN378; en particular, corresponde al instalador o a quien intervenga en esta máquina llevar a cabo un análisis de riesgos antes de cualquier instalación e intervención en la máquina.

Los elementos que se indican a continuación no son exhaustivos, dada la diversidad de casos de instalación e intervención; no pueden considerarse como una asunción de responsabilidad por parte del Ygnis. Estos elementos no pueden sustituir al análisis de riesgos, que sigue siendo responsabilidad del instalador y del personal que interviene en las máquinas.

Denominación	R290
INDICACIÓN DE PELIGROS	
Principales peligros	**Líquido de clase A3 altamente inflamable y explosivo.** Los vapores de R290 son más pesados que el aire y pueden provocar asfixia debido a un nivel de concentración de oxígeno reducido en el nivel en el que el fluido se estanque.
Peligros específicos	El contacto con el fluido R290 en su forma líquida puede causar congelación.
MEDIDAS DE EMERGENCIA	
Informaciones generales	En caso de alta concentración, el fluido puede causar asfixia. La pérdida de movilidad y/o de conciencia son síntomas característicos. Se puede observar un efecto narcótico a un nivel de concentración inferior.
Inhalación	Llevar un aparato de respiración autónoma y transportar a la víctima a un lugar no contaminado. Utilizar oxígeno o respiración artificial si es necesario. Mantener a la víctima en posición horizontal y abrigada. Llamar a un médico.
Contacto con los ojos	Enjuagar con cuidado y con abundante agua durante al menos 15 minutos y acudir al médico.
Contacto con la piel	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Aplicar una gasa estéril. Quitarse inmediatamente la ropa contaminada.
MEDIDAS CONTRA INCENDIOS	
Medios de extinción	Agua nebulizada, polvo seco.
Peligros específicos	Rotura o explosión del recipiente
Métodos específicos	Enfriar los recipientes con agua pulverizada desde una distancia segura. Si es posible, detener la fuga del producto, utilizar agua nebulizada para reducir los humos y alejar los recipientos de la zona de incendio sin asumir riesgos.
MEDIDAS EN CASO DE FUGA ACCIDENTAL	
Precauciones individuales	Utilizar equipos de protección individual específicos. Evacuar al personal a zonas de vigilancia. Eliminar cualquier fuente de ignición, como cigarrillos, aparatos electrónicos (ordenador, teléfono móvil, cigarrillo electrónico), herramientas, (incluidas las no eléctricas), y ropa que no cumpla con el riesgo de formación de atmósferas explosivas (ATEX) o que esté hecha de menos del 80 % de algodón. Asegurar una ventilación adecuada, natural o con un ventilador ATEX. No entrar en alcantarillas, patios ingleses, excavaciones o cualquier otra zona circundante donde exista riesgo de acumulación peligrosa de fluidos.
Precauciones medioambientales	Si la situación lo permite, intentar detener la fuga.
Métodos de descontaminación	Ventilar la zona.
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Manipulación: Medidas/precauciones técnicas	Asegurarse de que haya suficiente renovación de aire y/o aspiración de aire en los locales de trabajo. No fumar. Mantenerse alejado de cualquier fuente de ignición, incluidas las descargas electrostáticas. Utilizar únicamente material adecuado para el producto y ATEX

Consejos para un uso seguro	No inhalar el fluido en forma gaseosa
Almacenamiento	Cerrar con cuidado y almacenar en un lugar fresco, seco, bien ventilado y sin exposición directa a la radiación. Conservar en los recipientes originales. Los recipientes de almacenamiento deben revisarse periódicamente. No almacenar con otros elementos oxidantes u otros materiales combustibles. Todo equipo eléctrico/electrónico situado en la zona de almacenamiento debe cumplir con el riesgo de atmósfera explosiva (ATEX).
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
Parámetros de control	OEL: no hay datos disponibles DNEL: no hay datos disponibles PNEC: no hay datos disponibles
Protección respiratoria	Se pueden utilizar mascarillas filtrantes en caso de que se conozcan las condiciones ambientales o la duración de uso.
Protección ocular	Gafas de seguridad
Protección de las manos	Guantes de trabajo de goma
Medidas de higiene	No fumar
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Color	Incoloro
Olor	Inodoro
Punto de ebullición	-42,1 °C a presión atmosférica
Punto de inflamación	470 °C
Densidad relativa en forma gaseosa (aire = 1)	1,5
Densidad relativa en forma líquida (agua = 1)	0,58
Solubilidad en agua	75 mg/l
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad	Estable en condiciones normales.
Sustancias que deben evitarse y productos peligrosos resultantes de la descomposición	Aire, agentes oxidantes. Mantener fuera del alcance de cualquier fuente de calor/chispa/llama abierta/superficies calientes. En condiciones normales de almacenamiento y uso, no deberían generarse productos de descomposición peligrosos.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Alta toxicidad	CL50 / inhalación / 4 horas / prueba en rata = 20 000 ppm
Efectos locales	Ningún efecto conocido
Toxicidad a largo plazo	Ningún efecto conocido
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Potencial de calentamiento global (PCG o GWP – R744=1)	0,02
Potencial de agotamiento del ozono (PAO – R11=1)	0
Desecho	Cumplir con el programa de recuperación de gases del proveedor. Evitar la emisión directa a la atmósfera. No vaciar en una zona donde la acumulación de fluido represente un peligro. Asegurarse de que se respeten escrupulosamente los límites de emisión exigidos por la normativa local.

Advertencia específica para el refrigerante R290

ATENCIÓN:

Instalar el aparato en el exterior respetando los espacios de instalación funcionales prescritos y las zonas de peligro indicadas en este manual.

PELIGRO DE MUERTE o de lesiones graves: es imprescindible seguir las siguientes indicaciones de seguridad.

Asegurarse de que el área de instalación esté bien ventilada.

No perforar ni quemar el circuito refrigerante.



El gas refrigerante R290
• es inodoro
• es altamente inflamable (refrigerante de clase A3), solo en presencia de una fuente de ignición (chispa y punto caliente)
• puede provocar una explosión, pero solo si se alcanza una concentración determinada en el aire.





Es imprescindible respetar las siguientes instrucciones:
• no fumar cerca del aparato
• colocar un cartel de prohibición de fumar cerca del aparato
• colocar un cartel de prohibición de fuego abierto cerca del aparato
• no inhalar el gas
• no perforar ni quemar el aparato
• no colocar el aparato cerca de fuentes de ignición, como llamas abiertas, radiadores eléctricos, interruptores, enchufes, lámparas u otras fuentes de ignición permanentes
• cualquier mantenimiento o reparación extraordinaria del aparato debe ser realizada por técnicos o personal cualificado, que haya recibido una formación adecuada y que posea competencias específicas en el manejo de gases refrigerantes inflamables de conformidad con la legislación local
• Después de instalar la máquina y antes de cualquier operación de mantenimiento, asegurarse, mediante una prueba de detección de fugas, de que de que no haya gas R-290 en la zona de peligro.

Precauciones de instalación relacionadas con el refrigerante

Si no existen reglamentos locales o normas de seguridad, Si no existen reglamentos locales o normas de seguridad, pueden utilizarse a título indicativo las siguientes precauciones extraídas de la norma EN 378:2016 como guía para el uso y manipulación segura de máquinas que utilizan refrigerante.

No se recomienda instalar este aparato en un lugar accesible al público en general y a un público no formado ni cualificado ni habilitado.



IMPORTANTE: **La instalación de APTAE en edificios de gran altura deberá ajustarse a la normativa local o nacional.**

Esta unidad debe instalarse de manera que no pueda entrar refrigerante en el edificio y/o poner en peligro a las personas y los bienes. Por tanto:

El refrigerante no debe poder desplazarse a través de conductos de ventilación, por debajo de una puerta, trampilla o abertura similar en caso de fuga. Por esta razón, el instalador debe seguir las recomendaciones indicadas en el apartado 3.1.4.

1.2.4. Normas generales de seguridad

Antes de comenzar cualquier operación en las unidades, cada operario debe estar perfectamente familiarizado con el funcionamiento de la máquina y sus controles y, haber leído y comprendido toda la información contenida en este manual.



Queda estrictamente prohibido retirar y/o manipular cualquier dispositivo de seguridad.

Los niños y las personas discapacitadas no acompañadas no están autorizadas a utilizar el aparato.

Está prohibido tocar el aparato descalzo y con partes del cuerpo mojadas o húmedas.

Está prohibido realizar cualquier operación de limpieza cuando el aparato esté conectado a la corriente.

Está prohibido tirar, desconectar o retorcer los cables eléctricos que salen del aparato, incluso si este está desconectado de la corriente eléctrica.

Está prohibido subirse al aparato, sentarse en él y/o colocar objetos de cualquier tipo.

Está prohibido dispersar, depositar o dejar al alcance de los niños el material de embalaje (cartón, grapas, bolsas de plástico, etc.), ya que puede constituir una fuente potencial de peligro.



Cualquier operación de mantenimiento ordinario o extraordinario debe realizarse con el equipo parado y sin alimentación eléctrica.

No meter las manos ni introducir destornilladores, llaves u otras herramientas en las piezas móviles.

El responsable de la máquina y el técnico de mantenimiento deben recibir la formación y las instrucciones adecuadas para realizar sus tareas en condiciones de seguridad.

Los operarios deben estar familiarizados con el equipo de protección individual y las normas de prevención de accidentes prescritas por las leyes y normas nacionales e internacionales.

Para instalaciones en entornos donde las temperaturas exteriores pueden ser inferiores a 0 °C, algunos componentes pueden congelarse si el aparato no está en funcionamiento. Asegúrese de que, en caso de riesgo de congelación, el sistema de calefacción funcione de forma continua y que todas las habitaciones estén debidamente calentadas. Si no se puede garantizar el funcionamiento, se debe mandar vaciar el circuito de agua por un técnico cualificado.

La empresa declina toda responsabilidad contractual y extracontractual por los daños causados a personas, animales o bienes, como consecuencia de errores de instalación, ajuste y mantenimiento, mal uso o lectura parcial o superficial de la información contenida en este manual.

Estos aparatos están diseñados para producir calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria en aplicaciones residenciales y comerciales. Cualquier aplicación diferente, no autorizada expresamente por el fabricante, debe considerarse inadecuada y, por lo tanto, no está permitida. El fluido caloportador que se debe utilizar es exclusivamente agua.

1.2.5. Equipos de protección individual

Durante la limpieza y el mantenimiento de las unidades, es necesario prever el uso de equipos de protección individual como:

	Detector de fugas: Al acercarse a la unidad y antes de cualquier intervención, asegurarse de que no haya fugas de gas en la unidad.
	Vestimenta: Las personas que realizan el mantenimiento o trabajan en el sistema deben llevar ropa que no deje partes del cuerpo descubiertas, ya que durante el mantenimiento es posible entrar en contacto con superficies calientes o cortantes. Debe evitarse la ropa que pueda engancharse o ser aspirada por el flujo de aire.
	Evitar la ropa que pueda engancharse en superficies salientes o ser aspirada por una corriente de aire.
	Calzado de seguridad con suelas antideslizantes, especialmente en entornos con suelos resbaladizos.
	Utilizar calzado certificado como antiestático (ESD).
	Guantes: Se deben usar guantes de protección durante las tareas de limpieza y mantenimiento.
 	Máscara y gafas: Se deben usar gafas y una mascarilla de protección de las vías respiratorias durante las tareas de limpieza.
	Explosímetro de gas R290: Durante las operaciones de mantenimiento, cada operario debe equiparse con un explosímetro para refrigerante R290 para verificar su posible presencia en el aire. El explosímetro no debe ser una posible fuente de ignición y su sensibilidad debe activar una alarma para una concentración inferior al 20 % en comparación con el límite inferior de inflamabilidad (LIE o LFL).
	Herramientas: Se recomienda el uso de herramientas ATEX en el mantenimiento de productos que contengan refrigerantes inflamables.

El equipo de protección individual debe revisarse periódicamente y ser compatible con el gas refrigerante R290.



2. ESPECIFICACIONES

2.1. Datos técnicos

2.1.1. Características técnicas

Este producto está diseñado para ser instalado en una altura máxima sobre el nivel del mar de 2.000 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		Unidad	AHP70-65
Calefacción (temperatura de entrada/salida de agua 30/35 °C)	Potencia calorífica nominal (1)	kW	40,9
	Potencia calorífica máxima (1)	kW	63,9
	Potencia absorbida nominal (1)	kW	8,9
	COP (1)		4,60
	SCOP (3)		4,08*
	Eficiencia estacional (3)	%	160*
	Rendimiento energético (3)		A++*
	Pdesignh (3)		59,6*
Calefacción (temperatura de entrada/salida de agua 47/55 °C)	Potencia calorífica nominal (2)	kW	38,3
	Potencia calorífica máxima (2)	kW	72,8
	Potencia absorbida nominal (2)	kW	11,9
	COP (2)		03:23:00
	SCOP (3)		3,32*
	Eficiencia estacional (3)	%	130*
	Rendimiento energético (3)	kW	A++*
	Pdesignh (3)	kW	56,6*
Enfriamiento (temperatura de entrada/salida de agua 12/7 °C)	Potencia frigorífica nominal (4)	kW	58,7
	Potencia absorbida nominal (4)	kW	23,6
	EER (4)		2,49
Enfriamiento (temperatura de entrada/salida de agua 23/18 °C)	Potencia frigorífica nominal (5)	kW	72,1
	Potencia absorbida nominal (5)	kW	25,4
	EER (5)		2,83
Compresor	Tipo de compresor		Scroll
	N.º de compresores		2
	Etapa de potencia	%	0/50/100
	Tipo de aceite		PAG
	Cantidad de aceite por compresor	L	3,6
Refrigerante	Tipo		R290
	Clase (GWP)		3
	Número de circuitos de refrigeración		1
	Carga de refrigerante	kg	4,35
Ventiladores	Tipo		Axial EC
	Número de ventiladores		1
	Caudal de aire nominal (1)	m3/h	16 000
	Caudal de aire máximo	m3/h	24 100
Intercambiador de calor interior	Tipo		Intercambiador de placas soldadas

*Estos valores se proporcionan únicamente a título indicativo, se han obtenido en condiciones normalizadas y sirven como base de comparación. Su obtención está sujeta a las condiciones de funcionamiento

Circuito hidráulico	Caudal de agua nominal (1)	m3/h	7,0
	Caudal de agua máximo	m3/h	12,9
	Caudal de agua mínimo	m3/h	5,0
	Altura manométrica disponible (incl. desgasificador y válvula antirretorno) (1)	mCe	18
	Temperatura del agua impulsada máxima	°C	70
	Conexión hidráulica	Pulgadas	G2
	Presión máxima en el lado del agua	bares	6
	Tipo de bomba		AC
	Potencia máxima absorbida por la bomba	kW	1,6
	Corriente máxima absorbida por la bomba	A	3,2
	Contenido de agua del circuito hidráulico	L	18
	Volumen de agua mínimo	L	850
Datos sonoros	Nivel de potencia sonora a carga parcial Lw (6)	dB (A)	75,1
	Presión sonora a 10 m de distancia a carga parcial Lp10 (7)	dB(A)	47,1
	Nivel de potencia sonora a plena carga Lw	dB (A)	86,4
	Presión sonora a 10 m de distancia a plena carga Lp10	dB(A)	58,4
Datos eléctricos (Estos datos deben leerse en la sección eléctrica 3.6)	Alimentación		400V/3P+T/50Hz
	Potencia máxima absorbida	kW	42,7
		kVA	48,5
	Corriente máxima absorbida	A	70
Dimensiones y peso	Longitud	mm	2300
	Profundidad	mm	1200
	Altura	mm	1500
	Peso bruto (embalaje incluidio)	kg	770
	Peso en funcionamiento	kg	735

(1) Los rendimientos en modo calefacción se indican según la norma EN 14511:2022, temperatura del aire exterior 7 °C, temperatura seca (Ts) 6 °C, temperatura húmeda (Th); temperatura de entrada/salida del agua 30/35 °C.

(2) Los rendimientos en modo calefacción se indican según la norma EN 14511:2022, temperatura del aire exterior 7 °C, temperatura seca (Ts) 6 °C, temperatura húmeda (Th); temperatura de entrada/salida del agua 47/55 °C.

(3) Los rendimientos se indican según la norma EN 14825:2022, condiciones para clima medio.

(4) Los rendimientos en modo refrigeración se indican según la norma EN14511:2022, temperatura del aire exterior 35 °C; temperatura de entrada/salida del agua 12/7 °C.

(5) Los rendimientos en modo refrigeración se indican según la norma EN 14511:2022, temperatura del aire exterior 35 °C, temperatura húmeda; temperatura de entrada/salida del agua 23/18 °C.

(6) Potencia sonora: modo de calefacción a carga parcial según el anexo A de EN 12102:2017; valor determinado sobre la base de mediciones realizadas de acuerdo con la norma EN ISO 9614-1, de conformidad con los requisitos de la certificación HP Keymark.

(7) Presión acústica: valor calculado a partir del nivel de potencia acústica (6) según la norma ISO 3744:2010 con directividad 2.

La unidad es una bomba de calor aire/agua monobloc, que funciona con propano R290, de potencia escalonada y equipada con un tándem de compresores simétricos, que permite la calefacción, la producción de agua caliente sanitaria y la refrigeración.

Esta unidad es adecuada para producir agua caliente para alimentar redes primarias de calefacción o agua caliente sanitaria, que se almacenará en un depósito situado aguas abajo de la bomba de calor, o agua fría para alimentar redes primarias de refrigeración. La bomba de calor se denomina a veces en este manual unidad exterior.

La denominación aire/agua significa que el aire exterior es la fuente de energía (según el modo de funcionamiento frío o calor), mientras que el agua es el vector de energía utilizado para disribuir la energía.

El circuito primario corresponde al circuito de agua directamente conectado a la bomba de calor, que incluye el circuito interno de la unidad y posiblemente un depósito de inercia, así como las tuberías de conexión entre ambos. El circuito primario debe respetar el volumen mínimo indicado en este manual para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad y su protección contra ciclos cortos y congelación.

Esta unidad consta, entre otras cosas, de:
- un tándem simétrico de compresores
- una válvula de 4 vías
- un ventilador
- un regulador electrónico
- una bomba con velocidad variable
- un presostato electromecánico de seguridad que corta el suministro de los compresores en caso de que se supere el máximo de presión de servicio (ver esquema eléctrico «CONTROL DE SEGURIDAD», hoja 11, capítulo 6.2 de este manual)

2.2. Nomenclatura

Aptae AHP70-65:
Bomba de calor monobloc que funciona con refrigerante R290. Esta unidad puede trabajar para producir agua caliente para un sistema de calefacción o cubrir una demanda de agua caliente sanitaria, o agua fría para un sistema de refrigeración; a través de un intercambiador de calor refrigerante-agua.

Aire/Agua:
El aire exterior es la fuente de energía. Esta energía se transmite al agua del circuito primario a través del circuito de expansión indirecta de esta bomba de calor.

COP (coeficiente de rendimiento):
Es la relación entre la potencia (instantánea) transmitida al circuito primario y la potencia eléctrica (instantánea) consumida.

Agua primaria o circuito primario:
Es el circuito de agua que pasa por la bomba de calor, que incluye el circuito interno de la unidad, un depósito o un acumulador, así como las tuberías de conexión entre ambos. El circuito primario debe respetar un volumen mínimo indicado en la tabla del apartado 2.1.1 para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad, su protección contra ciclos cortos y congelación, así como el buen desarrollo de los ciclos de desescarche.

ACS:
Agua caliente sanitaria. Ésta no debe circular en ningún caso en el circuito hidráulico de la bomba de calor. El agua del circuito primario y el ACS deben estar separadas por un serpentín, un intercambiador o una doble camisa; por ejemplo.

2.3. Embalaje

El presente embalaje contiene:
- Una unidad exterior o bomba de calor monobloc:

Modelo	Código de producto
APTAE AHP70-65	090.990

- Una válvula antirretorno.
- Un desgasificador de propano externo a la bomba de calor para que se incluya en la instalación (no compatible con glicol).

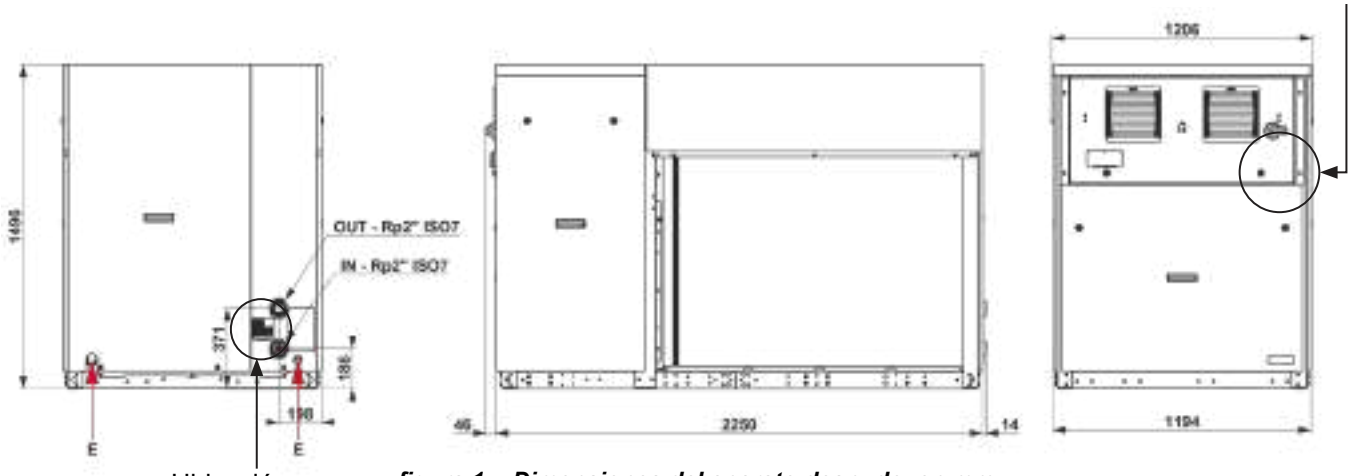
Se pueden suministrar los siguientes accesorios bajo pedido:
- Soportes antivibración (código de producto 092940).
- Kit de conexión hidráulica (código de producto 092000).
- Rejillas estéticas (código de producto 091659).

2.4. Descripción

2.4.1. Dimensiones

ENTRADA/ SALIDA: 2" hembra
E: entrada de alimentación eléctrica

Ubicación
Placa de características
dentro de la caja



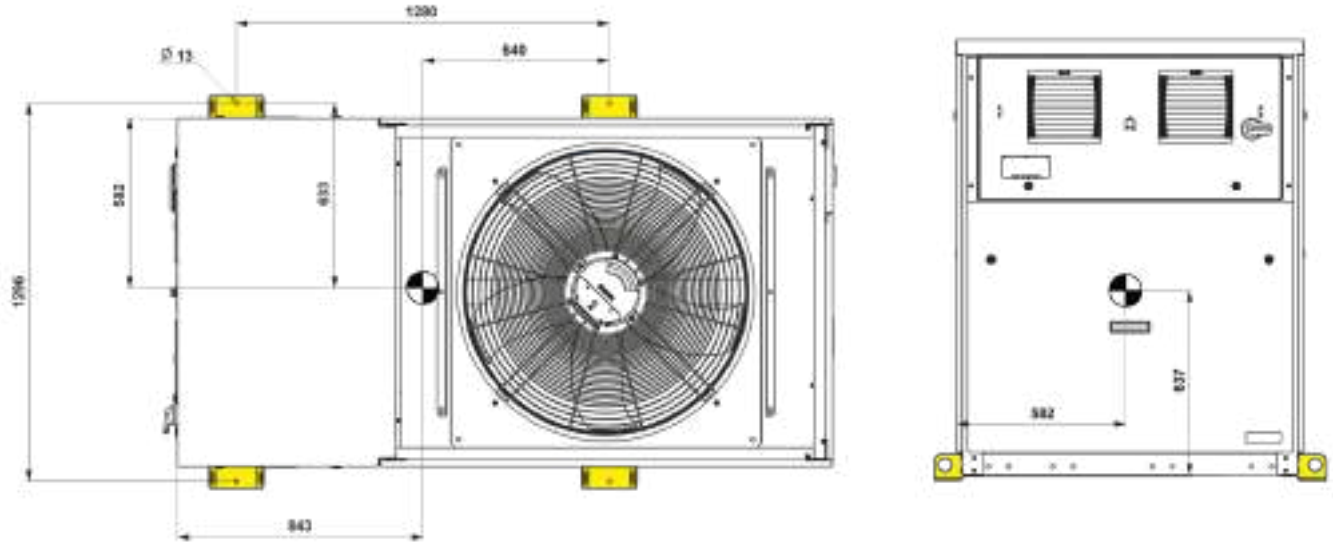
Ubicación
Placa de
características

figura 1 - Dimensiones del aparato desnudo, en mm

2.4.2. Posición del centro de gravedad y de los elementos antivibración

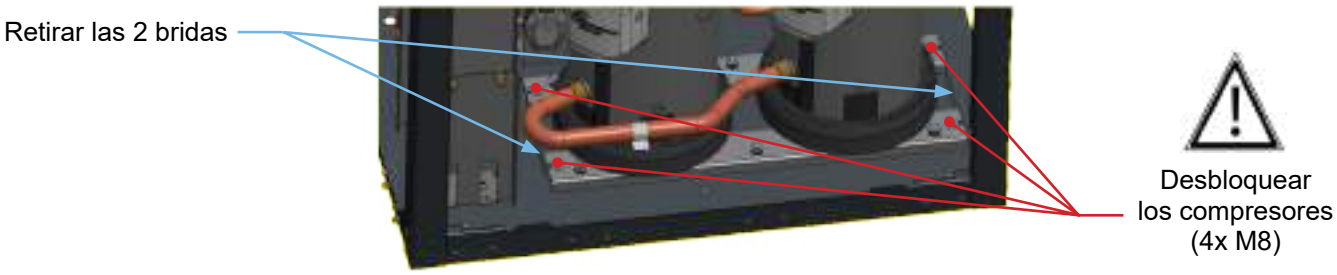
La posición del centro de gravedad de la máquina se indica en la tabla, en referencia a las dimensiones indicadas en la imagen.
Las piezas de elevación (en amarillo) pueden desmontarse en caso de instalación en el tejado para cumplir con el requisito de impermeabilización del tejado del DTU.

Para una instalación en el suelo con un kit antivibración, las piezas de elevación deben permanecer en su sitio.



Peso de envío (kg)	Peso en funcionamiento (kg)	Profundidad (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
770	735	2250	1194	1496

2.4.3. Precauciones antes de la puesta en marcha



ATENCIÓN: **Existe riesgo de daños en los compresores si no se desbloquean.**

3. INSTALACIÓN

3.1. Elevación y manipulación

3.1.1. Precauciones

La manipulación debe ser realizada por personal cualificado, equipado con material adecuado al peso y al tamaño de la unidad, de acuerdo con las normas de seguridad para la prevención de accidentes, así como del riesgo de fluidos.
Notas:
1) Comprobar el peso en la etiqueta técnica de la unidad o en la tabla de características técnicas
2) Comprobar, moviendo la unidad, que no haya caminos, rampas, escalones o puertas desconectadas que puedan afectar al movimiento y dañar la unidad
3) Comprobar que la unidad permanezca horizontal durante el desplazamiento
4) Durante la manipulación, no realizar maniobras bruscas para no desestabilizar la unidad
5) Antes de manipular la unidad, comprobar que el equipo es adecuado para levantar y preservar la integridad de la unidad
6) Realizar la elevación únicamente de acuerdo con uno de los procedimientos enumerados
7) Antes de comenzar la manipulación, asegurarse de que la unidad esté en equilibrio estable
8) No caminar sobre la unidad

Tener en cuenta que el peso de la unidad está más concentrado en el lado del circuito de refrigeración y no está distribuido uniformemente. Ver figura anterior: tener en cuenta la distribución del peso de la máquina cuando se transporte manualmente con cuerdas para no levantar cargas excesivas y evitar daños o lesiones.
Se recomienda retirar el embalaje solo después de haber colocado la máquina en el lugar de instalación real. Desechar los distintos materiales de embalaje de acuerdo con las normativas nacionales.

3.1.2. Modo de elevación

Los modos de elevación permitidos son:
• carretilla elevadora
• correas con patas de elevación con palanca
Asegurarse de tensar gradualmente las correas de elevación y comprobar que estén bien colocadas.

INFORMACIÓN: **El transporte con carretilla elevadora o transpaleta solo es posible a través de las aberturas realizadas en el palet de transporte. La longitud mínima de las horquillas depende de la cara de elevación de la unidad. Las horquillas deben tener una longitud mínima de 1,20 m para una elevación desde la longitud de la unidad y una longitud mínima de 1,50 m para una elevación desde la anchura de la unidad. Para más información, ver el siguiente esquema.**

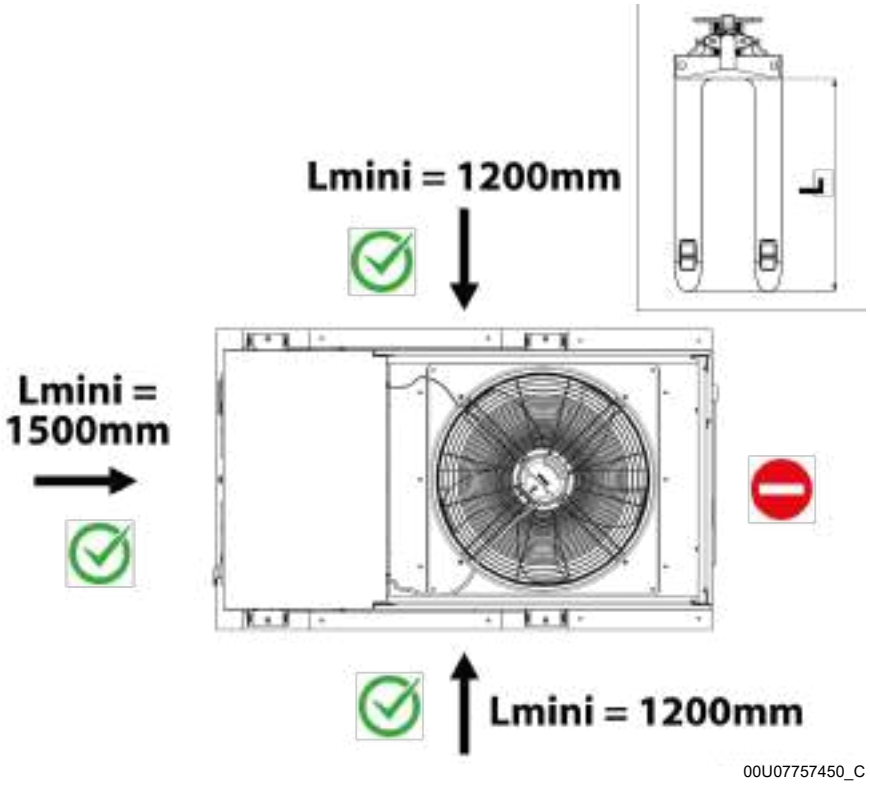


figura 2 - Instrucciones de manipulación con horquillas

INFORMACIÓN: **Está prohibido levantar la unidad con correas o cadenas montadas directamente en el gancho para no dañar el revestimiento de la unidad. Utilizar una palanca con una anchura superior a 1,30 m para asegurarse de que las correas no aplasten el revestimiento de la unidad. Para más información, ver el siguiente esquema.**

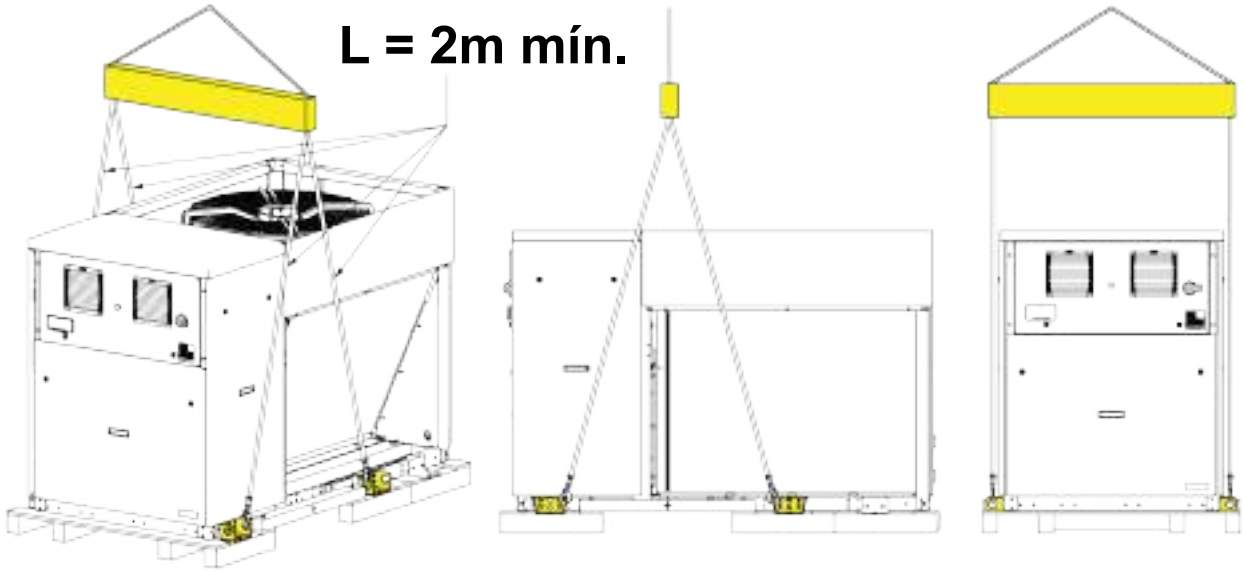
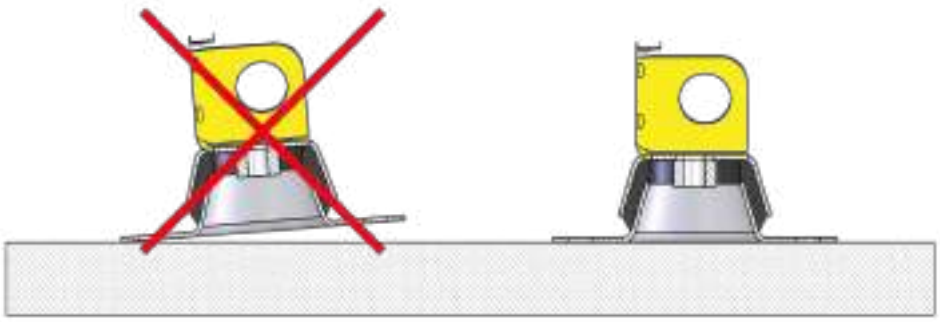
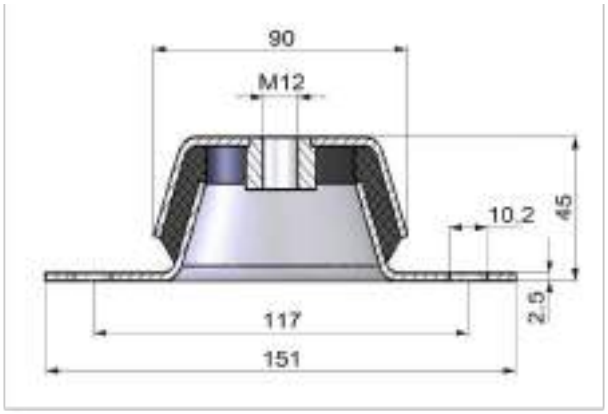


figura 3 - Instrucciones de elevación con palanca



ATENCIÓN: **Asegurarse de que el soporte esté paralelo al suelo al apoyar el producto en el suelo.**

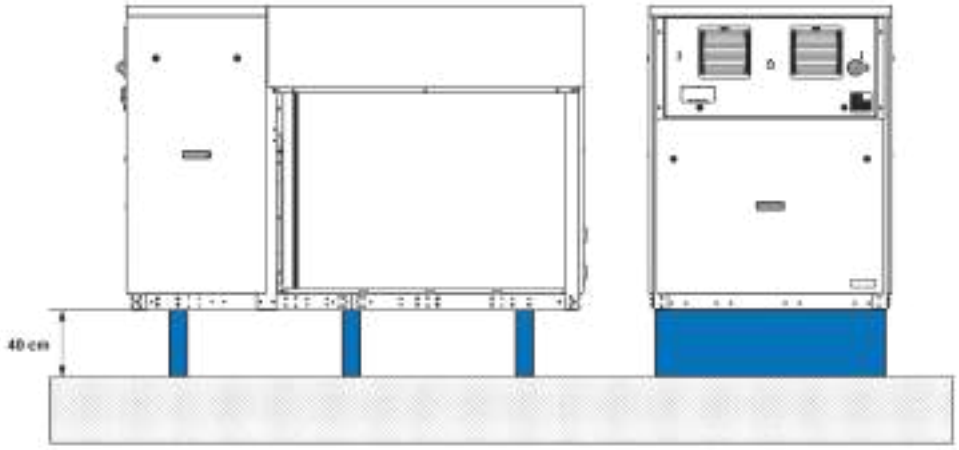


EPC 03-60 M12 - Carga máx. (kg): 350

Pie antivibración Kit 091 661

3.1.3. Instalación en azotea sobreelevación

Los elementos de sobreelevación deben colocarse debajo del bastidor. Para respetar la anchura < 1,2 m y, la sobreelevación ha de ser de 40 cm, es imprescindible retirar los soportes de los pies antivibración. La instalación del producto en el tejado debe respetar la normativa local



3.1.4. Espacios de instalación

Estas unidades contienen refrigerante R290. La densidad de este gas es superior a la del aire, por lo que, en caso de fuga, tiende a dispersarse y estratificarse, acumulándose en huecos o en el suelo.

Al instalar estas unidades es obligatorio respetar la zona de peligro indicada en este manual.

Estas zonas se han diseñado de acuerdo con la norma EN 60079-10-1, garantizando la seguridad de las unidades en la zona de instalación para la pérdida de refrigerante estimada.

INFORMACIÓN:	**No se recomienda instalar este aparato en un lugar accesible al público en general y a un público no formado ni cualificado ni habilitado. En caso de que el producto se instale en una zona accesible al público, se deben instalar medios de protección física (por ejemplo, vallas, barreras, etc.) para garantizar que no se acceda a la zona de peligro y preservar la seguridad de las personas.**

Es obligatorio mostrar estos símbolos en los lugares de acceso a la BDC:

	**Prohibido fumar**
	**Prohibido el uso de llamas abiertas**
	**Materiales inflamables**

Una zona de peligro (X) se define como una zona rodeada con un círculo rojo alrededor de la máquina en la que, en caso de fuga de refrigerante, se forma una atmósfera inflamable durante un breve periodo de tiempo, en la que es necesario tomar todas las precauciones descritas en el manual. En ausencia de normas o regulaciones específicas, cuando la unidad se utilice en un entorno industrial o de trabajo, se recomienda clasificar los lugares con riesgo de explosión teniendo en cuenta la directiva ATEX (Directiva 2014/34/UE).

NO debe haber NINGUNA fuente de ignición en las zonas peligrosas, incluyendo:
- gases y aerosoles inflamables, polvos que se inflaman por sí solos.
- material eléctrico que no sea adecuado para su uso en zonas potencialmente explosivas (ATEX zona 2).
- llamas abiertas, superficies calientes (temperatura máxima de la superficie de 360 °C) y tratamiento térmico; está prohibido fumar, incluso con cigarrillos electrónicos.
- chispas, cargas electrostáticas, efectos directos e indirectos del rayo, corrientes parásitas y protección catódica.
- fuentes de ignición debidas a procesos a distancia (radiaciones ionizantes y no ionizantes).
- fuentes eléctricas permanentes (interruptores, lámparas, etc.) u otros posibles desencadenantes.

Además, la zona de peligro NO debe:
- incluir zonas o elementos potencialmente peligrosos, como pozos, pozos de registro, aberturas hacia el sistema de alcantarillado y otras aberturas hacia lugares y locales subterráneos (por ejemplo, pozos de petróleo, pozos de registro, garajes), alcantarillas fluviales, líneas eléctricas sin aislamiento, depósitos inflamables, instalaciones eléctricas, rejillas de ventilación, etc.
- incluir puertas y ventanas para evitar que el gas regrese al interior del edificio.
- extenderse hacia las propiedades residenciales vecinas, las áreas de estacionamiento, los sitios de acceso público, las carreteras o las vías férreas.

En la zona de peligro, el R290 puede alcanzar hasta el 25% del LIE en caso de fuga a menos de 3 metros de la bomba de calor.
Esto debe tenerse en cuenta a la hora de analizar los riesgos para la instalación (estancamiento del fluido, penetración en un edificio, fuentes de ignición, etc.). Le recordamos que es responsabilidad del explotador y del instalador realizar este análisis de los riesgos asociados a la instalación y a la utilización de este producto en relación con las características específicas de la instalación. Asimismo, desaconsejamos la utilización de equipos inadecuados en esta zona y recomendamos seguir los procedimientos de seguridad (explosímetro, ropa ATEX, etc.) a partir de esta zona.

En cualquier caso, se deben respetar las normativas nacionales y locales relativas a la instalación de máquinas (si procede) para evitar la formación de riesgos de incendio y evitar que los gases se filtren a la atmósfera, en las aberturas del suelo o hacia las plantas inferiores.
En este manual se contemplan diferentes disposiciones de instalación, tal y como se indica en los siguientes párrafos.

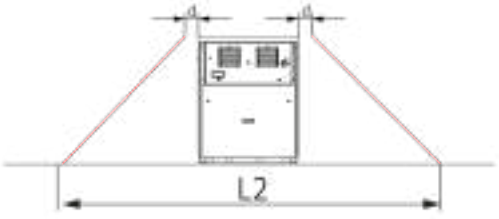
ATENCIÓN:

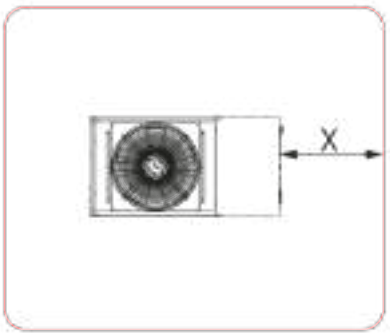
También está estrictamente prohibido alterar, eliminar o comprometer, aunque sea parcialmente, la funcionalidad de los dispositivos, protecciones y prescripciones que garantizan la seguridad de los bienes y las personas.

Instalación en campo abierto

Para las unidades instaladas en campo abierto, la zona de peligro (línea roja continua) se ilustra en las figuras siguientes:



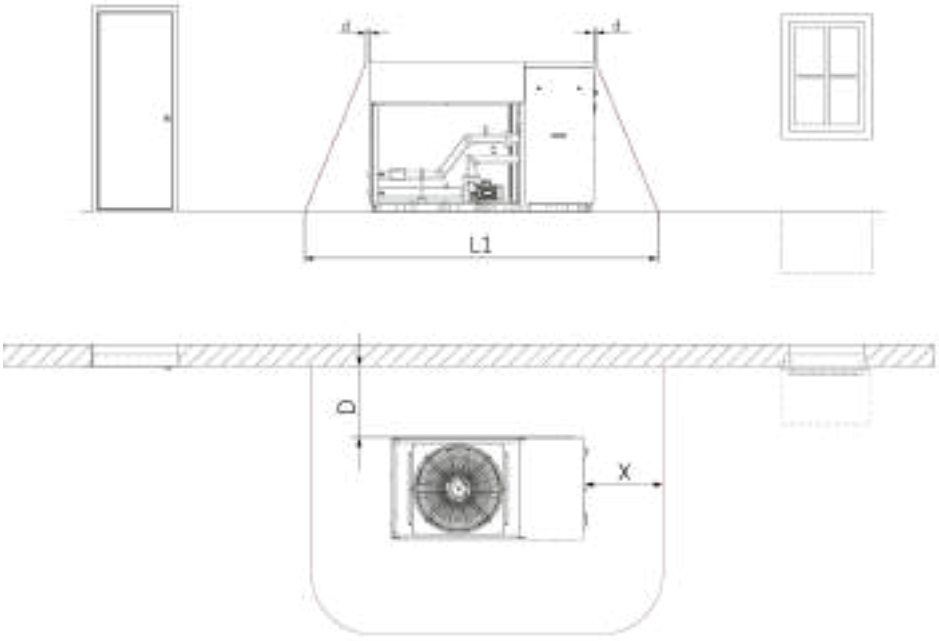




Cota	Dimensiones (mm)
X	1500
L1	5250
L2	4194
d	250

Instalación contra una pared (cerca de una puerta, ventana, abertura en suelo,...)

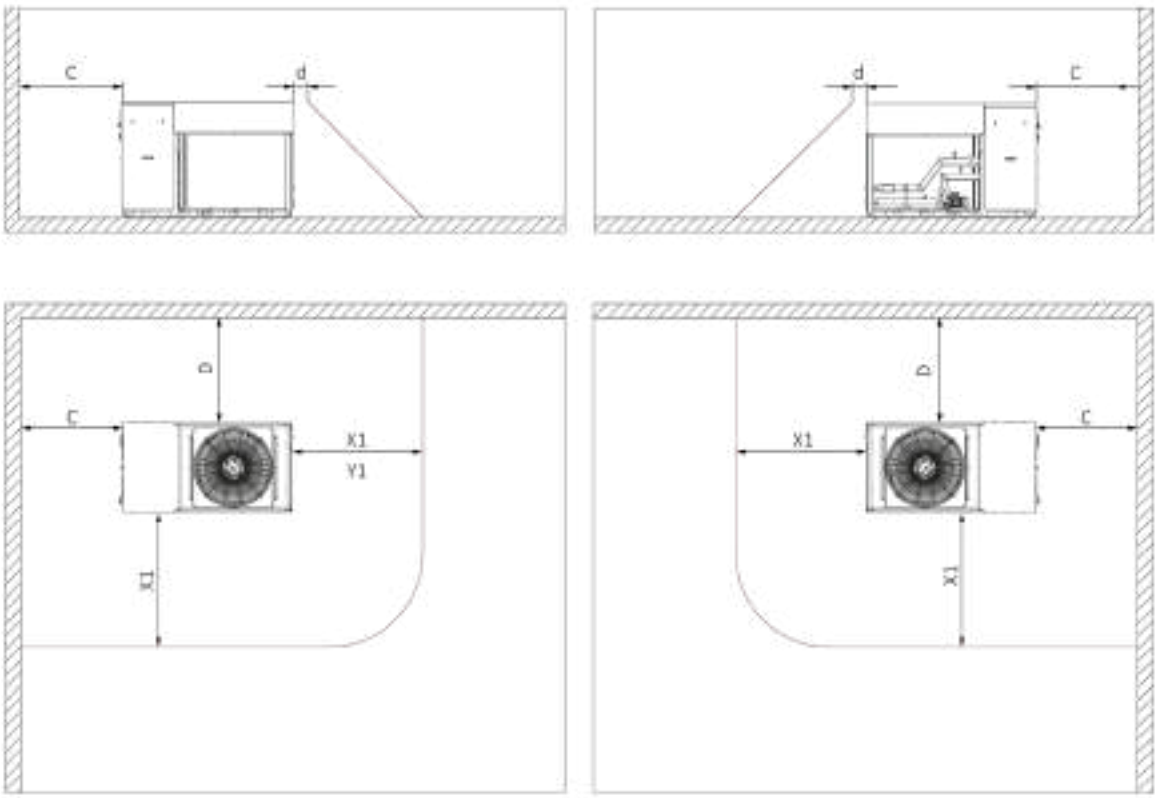
Para las unidades instaladas en el suelo frente a una pared, la zona de peligro (línea roja continua) se ilustra en las siguientes figuras:



Cota	Dimensiones (mm)
X	1500
L1	5250
D	1500
d	800

Instalación en una esquina

Para las unidades instaladas en el suelo en una esquina, la zona de peligro (línea roja continua) se ilustra en las figuras siguientes:



Cota	Dimensiones (mm)
X1	2750

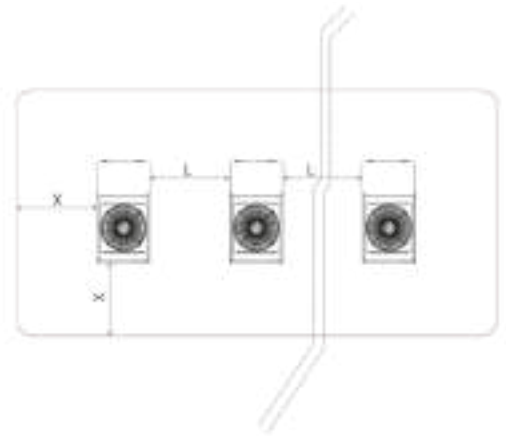
Cota	Dimensiones (mm)
C	800
D	800
d	250

Instalación en un tejado plano

La instalación en un tejado plano es similar a la que se realiza en terreno abierto, pero hay que tener en cuenta algunos aspectos adicionales:
Si hay una pared sólida o una barandilla que impida que R290 fluya fuera de la zona de peligro, se aplican las normas de instalación contra una pared o en una esquina.
Si el borde del edificio (terraza, tejado, balcón, etc.) se encuentra en la zona de peligro, existe el riesgo de que el propano se filtre al interior del edificio o se estanque en el nivel inferior (por ejemplo, a través de ventanas, terrazas, balcones, etc.).
Le recordamos que es responsabilidad del instalador y del explotador del producto realizar un análisis de riesgos en relación con las características específicas de la instalación, en particular para los riesgos de estancamiento y penetración de R290 en el edificio, y hacer frente a estos riesgos.
Asegúrese de que el tejado y el edificio son estructuralmente sólidos; elija un lugar donde no se acumule nieve, polvo o follaje.
Preste atención a las emisiones de ruido y mantenga una distancia suficiente con los edificios colindantes.
Si las velocidades del aire son elevadas, instale protecciones para frenar la velocidad del viento (véase el capítulo 3. Instalación).

Instalación en cascada de BDC en campo abierto

En caso de instalar varias máquinas una al lado de la otra, debe respetarse el siguiente esquema, asegurándose de que se respete la distancia mínima L entre dos máquinas. A continuación se indican la zona que debe respetarse (peligro) en el caso de una instalación en campo abierto de un número «n» de máquinas:

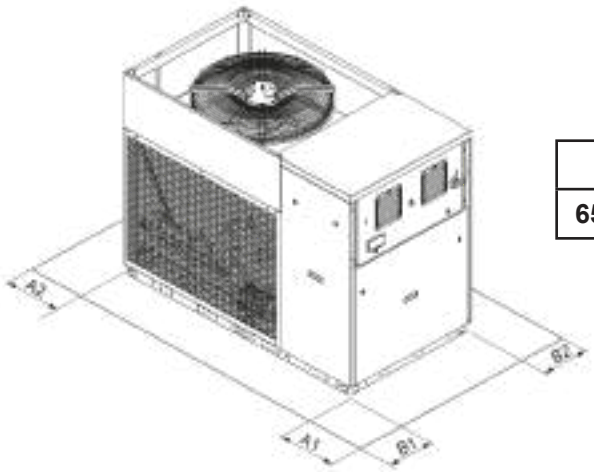


MODELO AHP70		X	L
65 kW	mm	1500	1500

- Para otros tipos de instalación no cubiertos por este manual, contactar con el servicio de preventa. En cualquier caso, es necesario analizar el riesgo de fuga de R290 en función de las características específicas de cada instalación.

3.1.5. Distancias técnicas mínimas

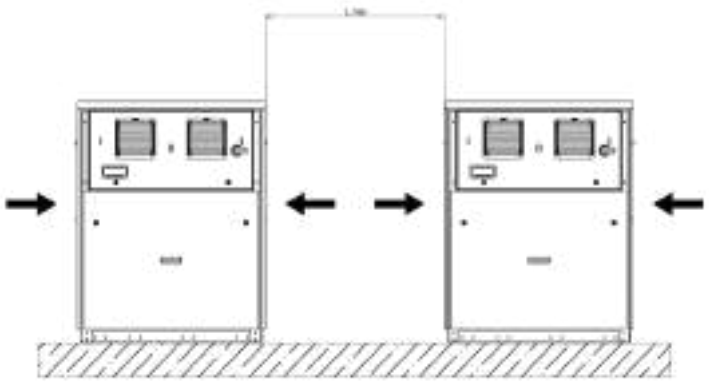
- Además de las precauciones de instalación, es absolutamente necesario garantizar los mínimos de espacio de servicio que se indican a continuación. De hecho, las distancias B1 y B2 son necesarias para el mantenimiento del aparato. Las otras distancias son necesarias para el buen funcionamiento de la unidad.



Modelo		A1	A2	B1	B2
65 kW	mm	1000	800	1000	800

figura 4 - Distancias mínimas de instalación alrededor de la unidad exterior

ATENCIÓN: **No obstruir ni cubrir las aberturas de ventilación situadas en la cara superior.**



- En el caso de unidades contiguas, la distancia mínima Lmin que debe respetarse entre ellas es de 1,5 m.
- Los espacios mínimos (figura 4 más arriba) deben respetarse en todas las instalaciones para garantizar el rendimiento y la facilidad de mantenimiento.
- Está pensada para una instalación en exteriores, al aire libre. En caso de instalación en espacio cerrado, es necesario que al menos una de las paredes más largas esté abierta al aire libre mediante persianas con una superficie libre del 75 % y que cubran al menos el 80 % de la pared (o su equivalente si más de una pared está abierta al aire libre), para que se considere que está al aire libre.
- En general, debe evitarse cualquier fenómeno de recirculación de aire, ya que afectaría al rendimiento y buen funcionamiento de la bomba de calor.
- En caso de fuga accidental, debe ser posible evacuar el refrigerante.
- La unidad está diseñada para su instalación en el exterior. En caso de que no se pueda evitar una instalación bajo un techado, asegurarse de seguir las instrucciones que se indican a continuación para limitar la disminución del rendimiento y la recirculación del aire.
- La instalación bajo un techado genera una disminución del rendimiento del aparato. Para limitarlo, un espacio cerrado debe tener necesariamente 2 caras abiertas opuestas y en el eje del ventilador. Si, por razones de ubicación, las caras abiertas no pueden cumplir esta regla, prever una mampara desmontable alrededor de la unidad para separar la entrada y la salida de aire. Debe instalarse una canaleta o un desagüe para evacuar el agua de condensación fuera de la zona de peligro.
- Si se instalan rejillas en las caras abiertas de este espacio cerrado, deben tener una superficie útil (abierta) que limite la pérdida de carga a <5 Pa para permitir que todas las bombas de calor instaladas evacuen el caudal de aire necesario (ver caudal en la tabla del apartado 2.4.1).
- Ygnis declina toda responsabilidad relacionada con un deterioro del rendimiento de la unidad en caso de incumplimiento de estas recomendaciones.

3.1.5.1. Principio de reflexión del ruido emitido

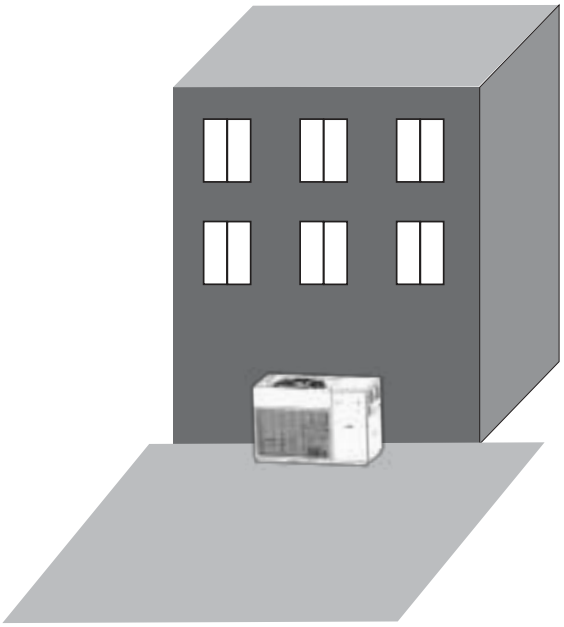
Recomendamos realizar un estudio de riesgo de molestias acústicas.
Éste deberá tener en cuenta, en términos generales: el ruido residual sin la BdC, los niveles de ruido de la máquina, el lugar de instalación y la distancia al punto de medición.
Los niveles de exigencia normativa pueden ser diferentes de día y de noche.
Para reducir los riesgos, se recomienda estudiar la transmisión de vibraciones de la máquina al edificio, así como las tuberías, la reverberación, etc.

La unidad se instala exclusivamente en el exterior del edificio, en una terraza (campo abierto, primera consideración), cerca de una pared (+3dB A), etc. El tipo de instalación afecta en gran medida a la percepción del ruido emitido por la máquina (ver figura siguiente). Los requisitos reglamentarios varían en función del tipo de zona de instalación (urbana residencial, rural residencial, etc.), regulación de día o de noche.
Por lo tanto, se debe prestar especial atención al tipo de ubicación de la unidad y a las molestias sonoras inherentes a ella.

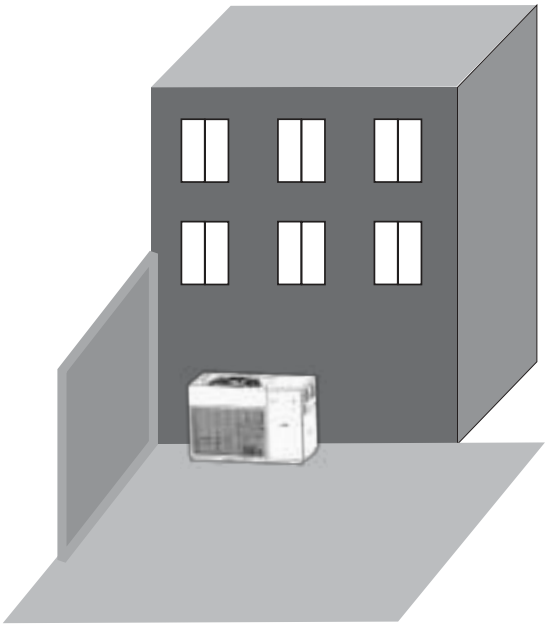
Los patios interiores y las esquinas cerradas deben evitarse en la medida de lo posible.
El volumen del mismo también tiene un impacto, por ejemplo, un pequeño patio interior provoca una reflexión mayor.



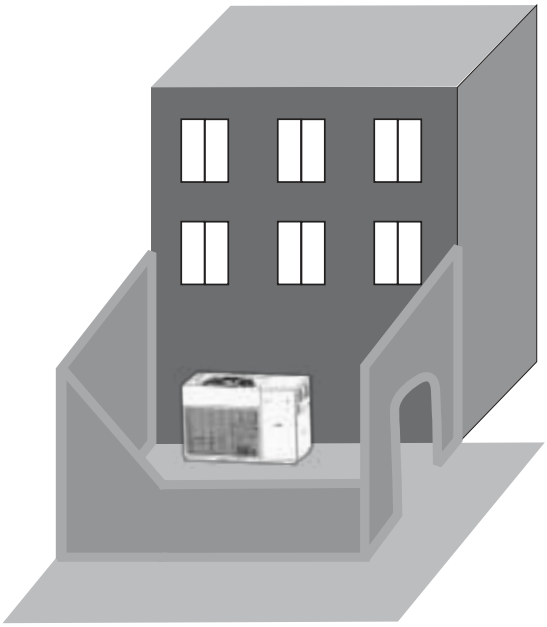
BDC en el suelo o en una terraza
(campo libre sin obstáculos)



BDC colocada cerca de una pared
doble percepción del ruido



BDC colocada en una esquina de la pared
percepción del ruido multiplicada por
cuatro



BDC colocada en un patio interior
percepción del ruido multiplicada por ocho

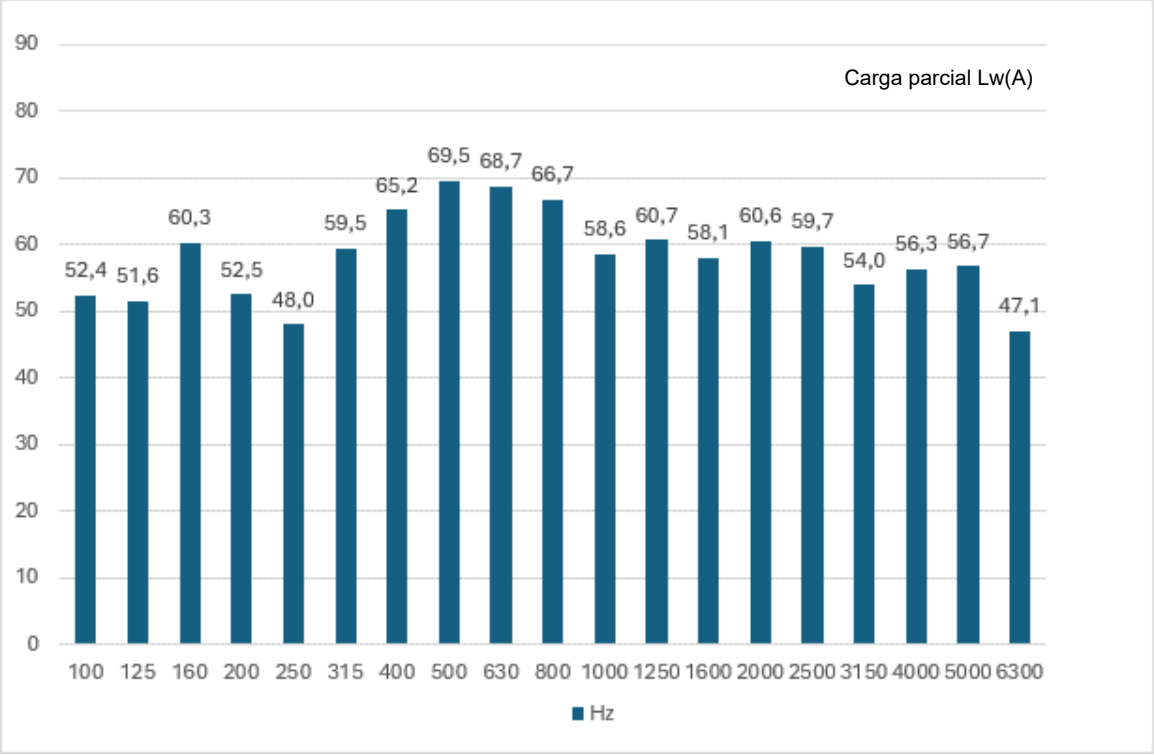
3.1.6. Emisiones sonoras según EN12102-1:2022

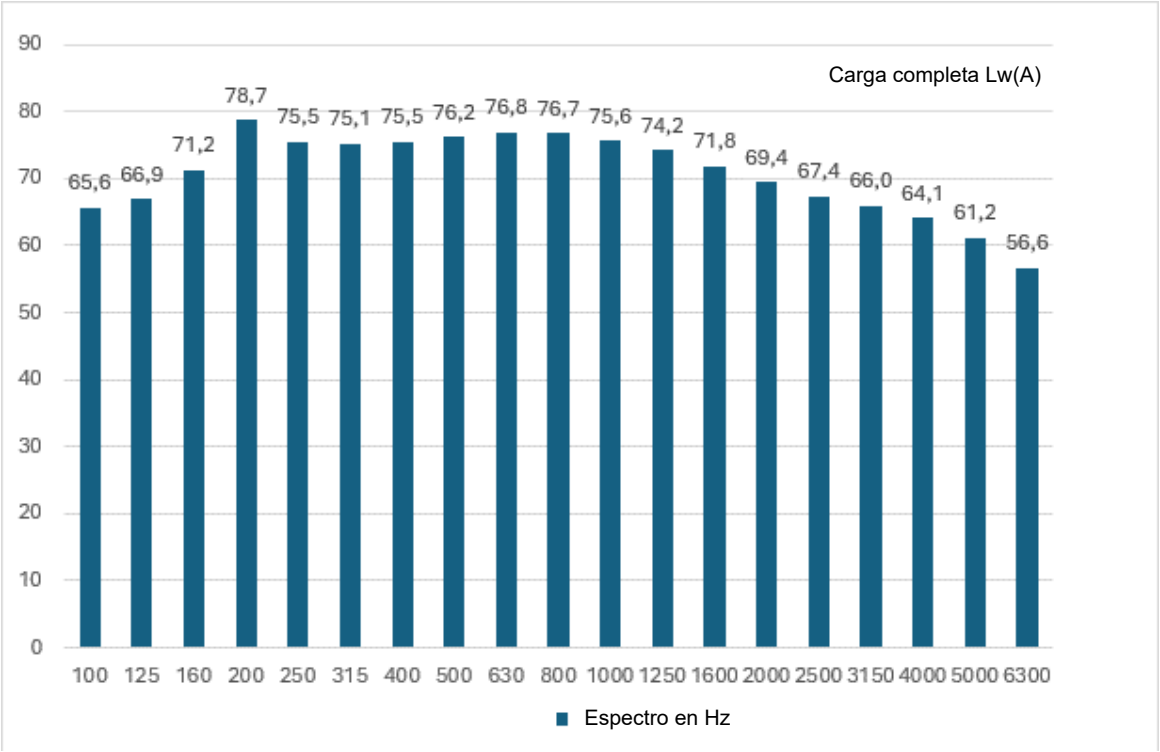
Los niveles sonoros se miden según el Anexo A de la norma EN 12102-1: 2022:
Funcionamiento en condiciones de A7/W55, con un ajuste de la máquina que permite obtener la potencia calorífica declarada en el punto C según la norma EN 14825, de conformidad con las disposiciones del reglamento UE 813/2013 (temperatura seca (temperatura húmeda) del aire exterior = 7 °C (6 °C), temperatura del agua de entrada-salida = 47-55 °C.
La tolerancia en el valor del nivel de potencia acústica total es de 2 dB (A). El valor se determina de acuerdo con la norma EN 12102-1: 2022, aplicada junto con la norma EN ISO 9614-1, que describe los métodos de ensayo con el método intensimétrico.

Modelo	Condiciones	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Lw* en dB(A)	Lp** en dB(A) a 10 m
Aptae AHP70-65	Carga parcial	61,4	60,5	72,9	68,2	64,4	60,6	75,1	47,1
	Carga completa	73,4	81,5	81,0	80,4	74,7	69,0	86,4	58,4

* Potencia sonora: modo calefacción a carga parcial según el anexo A de NF EN 12102-1:2022; valor determinado sobre la base de mediciones realizadas de acuerdo con la norma EN ISO 9614-1, de conformidad con los requisitos de la certificación HP Keymark.
** Presión acústica: valor calculado a partir del nivel de potencia acústica* según la norma EN ISO 3744:2012.

Estos valores corresponden a 0 Pa de presión disponible en la descarga del ventilador. Para el valor a plena carga con presión disponible en la descarga, ver capítulo 3.3.7.1.





3.2. Conexiones hidráulicas

3.2.1. Recomendación para los circuitos hidráulicos

ATENCIÓN:

Con este aparato se suministra un purgador o desgasificador pensado para la extracción de refrigerante. Su instalación es obligatoria para limitar la propagación del fluido en caso de fuga por rotura del intercambiador de placas. Debe conectarse inmediatamente después de la salida de agua del aparato. La instalación de una válvula antirretorno (suministrada) en la entrada de agua a la unidad o retorno es obligatoria por las mismas razones.

PELIGRO:

PELIGRO: la introducción de fluido R290 en el edificio puede generar una atmósfera altamente inflamable o explosiva, y está ESTRICTAMENTE PROHIBIDA.

Conexiones hidráulicas

ATENCIÓN:

Está absolutamente PROHIBIDO conectar el circuito de agua caliente sanitaria directamente con la bomba de calor, solo se puede conectar un circuito primario aislado del circuito sanitario mediante un dispositivo de intercambio de calor. Está prohibido instalar un sistema de llenado automatico del circuito. El agua que pasa por la máquina no es potable.

La conexión debe cumplir con la aplicación de la reglamentación vigente.
Recordatorio: Asegurarse de que todas las estanqueidades de la instalación de acuerdo con la normativa vigente en materia de fontanería:
Uso de juntas adecuadas (juntas de fibra, juntas tóricas).
Uso de cinta de teflón o estopa.
Uso de pasta de sellado (sintética según los casos).

3.2.2. Accesorios para conectar a la unidad exterior

Las conexiones hidráulicas debe cumplir con la aplicación de la reglamentación vigente.
Antes de proceder a la conexión hidráulica, hay que limpiar bien las tuberías de alimentación para evitar la presencia de partículas metálicas u otras en el circuito.

Es obligatorio instalar:
- un filtro de malla en la entrada de agua de la BdC
- un filtro decantador (instalado en la entrada de cada BdC) con una malla metálica que no supere 1 mm
- una válvula antirretorno (SUMINISTRADA) en la tubería de entrada de agua de la BdC en las inmediaciones
- un purgador o desgasificador (SUMINISTRADO) en la tubería de salida de agua de la BdC lo más próximo posible a ella.

La fontanería debe realizarse de acuerdo con la normativa nacional o local.
Las tuberías no deben transmitir esfuerzos axiales o radiales a los intercambiadores ni generar vibraciones.
Compruebe en caliente que la presión no supera la presión de servicio.
Recomendaciones: para las regiones con agua muy calcárea, el uso de aditivos para reducir la dureza del agua quedará cubierto por nuestra Garantía siempre que cumpla con los requisitos normativos, el agua resultante respete las condiciones de agua indicadas y esté sometido a controles regulares y a un mantenimiento continuo. Se recomienda prever una derivación antes de la válvula desviadora.
La presencia de una función de desconexión de tipo CB en la instalación es necesaria para evitar el retorno de agua de calefacción a la red de agua potable en virtud de los artículos 16.7 y 16.8 del Reglamento Sanitario Departamental Tipo.



ATENCIÓN: **Todas las unidades se suministran con un caudalímetro integrado. Si el caudalímetro se altera o se retira, la garantía quedará anulada.**

Características del agua del aparato

Para garantizar el buen funcionamiento del aparato, el agua debe estar correctamente filtrada (ver indicaciones al principio de esta sección) y la cantidad de sustancias disueltas debe ser mínima. Ver el capítulo 6.2.7 para obtener más recomendaciones.
Las propiedades del agua utilizada para llenar el circuito primario deben respetar los siguientes límites:

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS MÁXIMAS AUTORIZADAS PARA EL AGUA DE LA INSTALACIÓN	
pH	7,5 - 9
Conductividad eléctrica	100 – 500 µS/cm
Tamaño de partícula	≤ 1000 um
Dureza total	8,0 - 15,1 °f
Amoníaco NH3	≤ 0,5 ppm
Alcalinidad (HCO3-)	60 – 200 ppm
Cloro libre	≤ 1 ppm
Cloruro (Cl-)	≤ 50 ppm
Contenido de oxígeno (O2)	≤ 0,1 ppm
Sulfato (SO42-)	≤ 50 ppm
Fosfatos (PO4)	≤ 2 ppm
Manganeso (Mn)	≤ 0,05 ppm
Sílice (SiO2)	≤ 30 ppm
Relación (HCO3-) / (SO42-)	> 1,5
Relación (Ca + Mg) / (HCO3-)	> 0,5

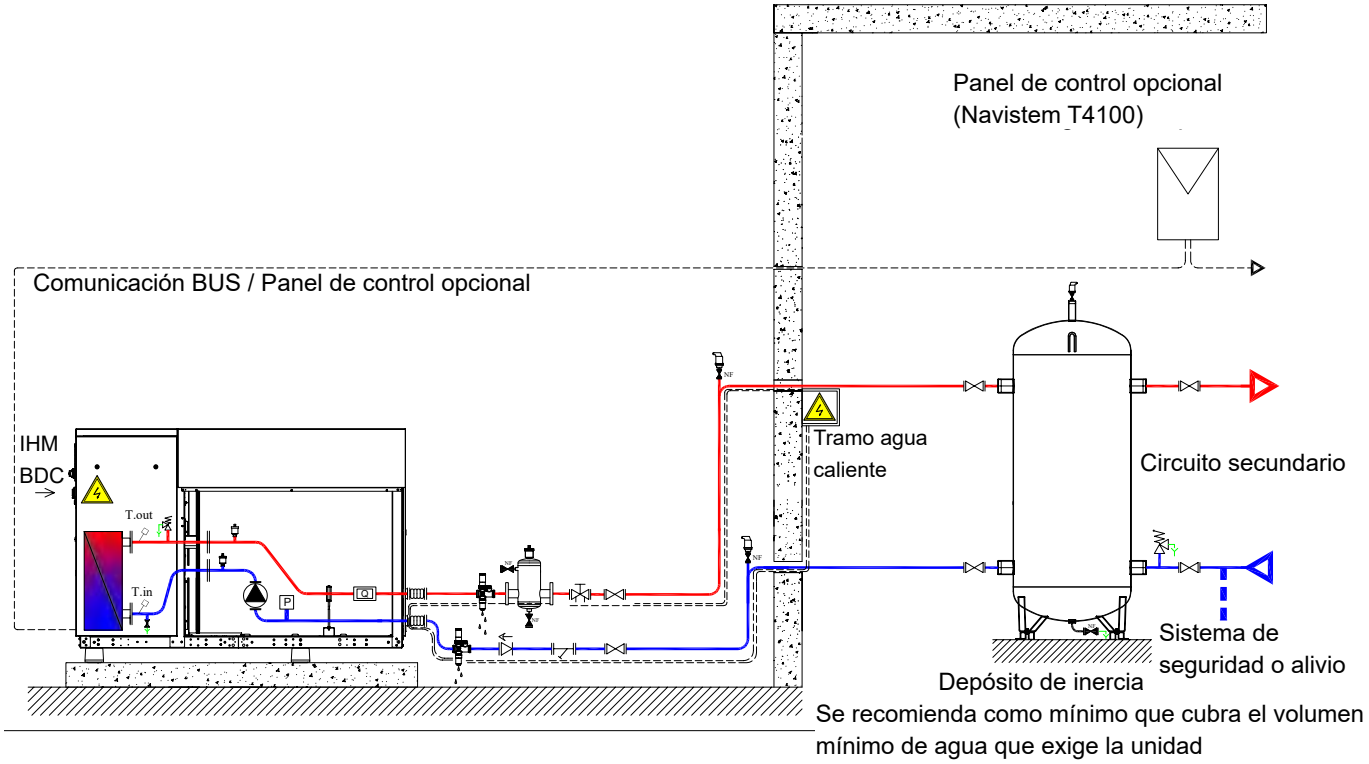


figura 5 - Ejemplo de esquema simplificado de conexionado - Sistema individual

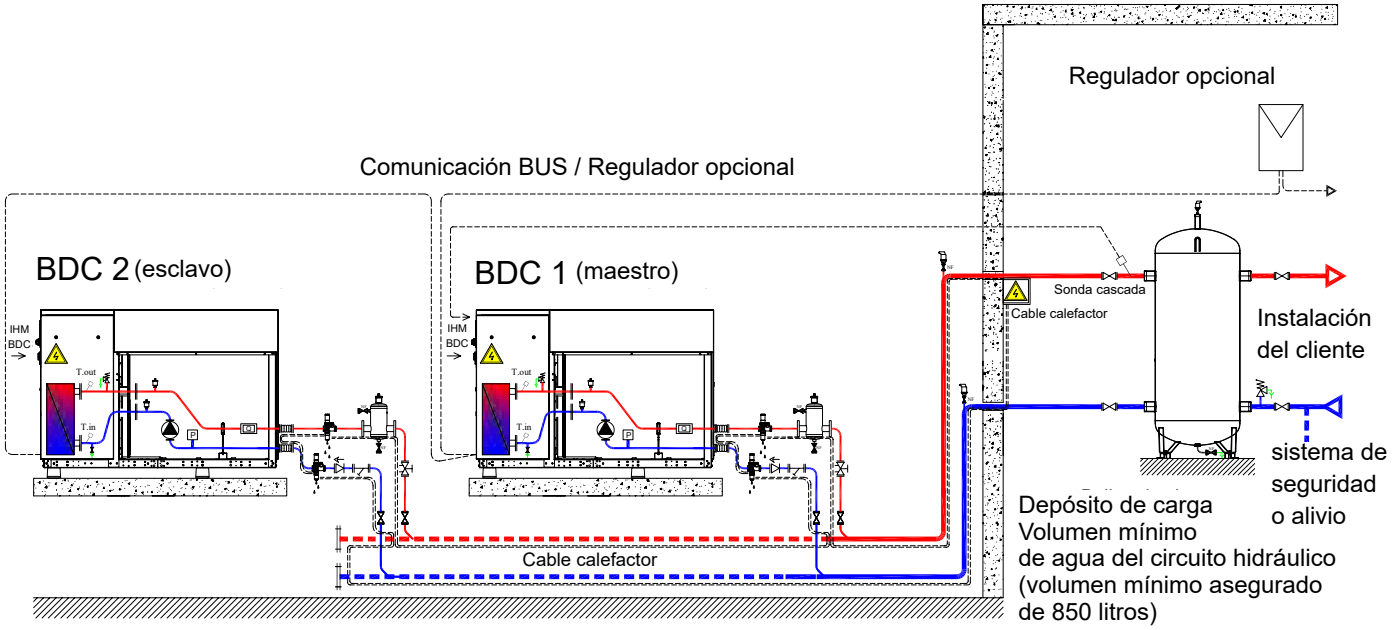
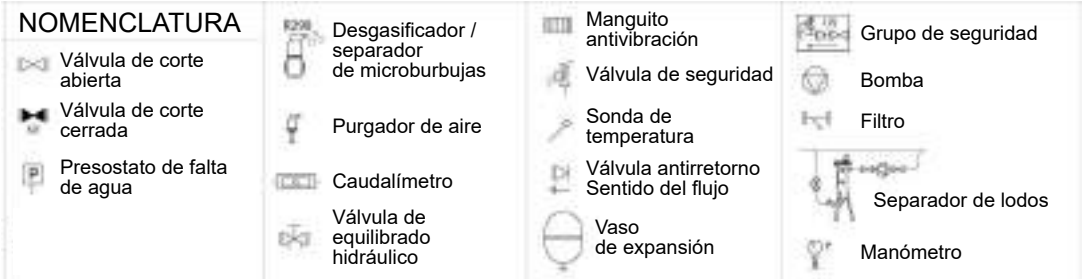


figura 6 - Ejemplo de esquema simplificado de conexionado - Sistema en cascada



3.2.3. Aspectos generales

Las conexiones hidráulicas deben realizarse de acuerdo con las normativas nacionales o locales; las tuberías pueden ser de acero o de acero galvanizado. Posibilidad de utilizar mangueras aumentando las secciones. Las tuberías deben dimensionarse cuidadosamente en función del caudal nominal de agua del aparato y de las pérdidas de carga del circuito hidráulico. Todos los empalmes hidráulicos deben aislarse con un material de celda cerrada de suficiente espesor. La unidad debe conectarse a las tuberías con conexiones flexibles nuevas, no reutilizadas. Se recomienda instalar los siguientes componentes en el circuito hidráulico:

• Sonda de temperatura para la lectura de la temperatura en el circuito.

• Válvulas de corte manuales de entrada y salida para aislar la bomba de calor del circuito hidráulico.

• Tomas para la lectura del presión hidráulica en el circuito.

• Añadir conexiones de vaciado en todos los puntos bajos para permitir un vaciado completo del circuito.

• Instalar purgadores manuales o automáticos en los puntos altos del circuito.

• Grupo de carga y/o válvula de descarga si es necesario.

• Un vaso de expansión. Compete al instalador verificar que el sistema de expansión sea adecuado para la capacidad real del sistema.

• Manguito antivibración para evitar la transmisión de ruido a través de las tuberías.

• Un sistema mecánico que permite recoger los lodos de la instalación (idealmente por decantación y magnetización).

ATENCIÓN:

Al dimensionar las tuberías, asegúrese de no exceder la pérdida de carga máxima del sistema indicada en los datos técnicos del apartado 2.1.1 (ver altura de presión útil).
Realizar un drenaje adecuado para el válvula de seguridad.
Es responsabilidad del instalador verificar que el vaso de expansión sea adecuado para la capacidad real del sistema.
La tubería de retorno del sistema debe estar en la etiqueta «Entrada de agua»; de lo contrario el evaporador puede congelarse.

ATENCIÓN:

Es obligatorio instalar un filtro metálico (con una malla que no supere los 1000 µm) en la tubería de retorno del sistema etiquetado como «Water IN» (entrada de agua).
Todas las unidades están equipadas con un caudalímetro (instalado de fábrica). Si el caudalímetro se modifica o se retira, o si el filtro de agua y el filtro decantador no están presentes en el aparato, la garantía no será válida. Hay que asegurarse de que esté siempre limpio y revisarlo periódicamente.
La instalación del sistema de calefacción conectado a este aparato debe cumplir la norma EN-12828.

3.2.3.1. Desgasificador y purgador de aire automático

PELIGRO:

Este aparato está equipado con un dispositivo de alta eficacia para la desgasificación del refrigerante en caso de rotura del intercambiador de placas.

PELIGRO: la introducción de fluido R290 en el edificio puede generar una atmósfera altamente inflamable o explosiva, y está ESTRICTAMENTE PROHIBIDA. Por eso, el separador de gas y la válvula antirretorno específica son obligatorios.

La unidad se suministra con un separador de gas que evacua los gases que puedan encontrarse en el circuito hidráulico.
La presencia de gases o aire que pueden acumularse en el circuito puede causar, entre otras cosas, un mal funcionamiento del caudalímetro y de la bomba de circulación, corrosión y desgaste prematuro, y pérdida de eficiencia en el intercambio de calor de los intercambiadores.

El dispositivo también garantiza una función de seguridad, ya que en caso de rotura del intercambiador, permite la salida del gas refrigerante al aire exterior, evitando el transporte a los terminales internos.

ATENCIÓN:

Es imprescindible instalar el separador de gas (SUMINISTRADO) con la unidad en la tubería de salida etiquetada como «salida de agua». Si el separador de gas no está presente en la instalación, la garantía quedará anulada inmediatamente. El separador de gas debe instalarse cerca de la unidad, en la zona de vigilancia definida en este manual.

ATENCIÓN:

Es imprescindible instalar la válvula de retención (SUMINISTRADA) con la unidad en la tubería de retorno etiquetada como «entrada de agua». Si la instalación no cuenta con la válvula antirretorno, la garantía quedará anulada de inmediato. La válvula antirretorno debe instalarse cerca de la unidad, en la zona de vigilancia definida en este manual.

Es esencial mantener el separador de gas en buen estado después de la instalación de la unidad (ver esquema en apartado 3.2.2).



ATENCIÓN:

El separador de gas se suministra con un tapón (arriba). Es obligatorio mantener este tapón abierto para que pueda evacuar el aire que puedan encontrarse en el circuito hidráulico.

INFORMACIÓN:

La inyección en el circuito hidráulico de aditivos con tendencia a la formación de espuma, aunque sea leve, puede reducir la eficacia del separador de gas o incluso anular su acción y, por consiguiente, dañar el sistema. Por ejemplo, una concentración de glicol superior al 10 % anula el efecto de desgasificación, por lo que este producto está prohibido.

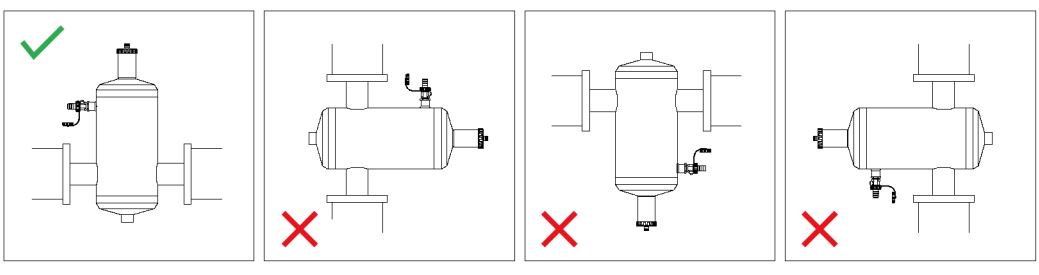
Se recomienda comprobar periódicamente el estado del separador de gas, especialmente si se detectan diferencias de temperatura muy elevadas entre la entrada y la salida del lado del agua, ya que la presencia de burbujas de aire en el circuito reduce el caudal de agua disponible, lo que modifica la lectura del caudalímetro.

Para limpiar el separador de gas, vacíe las impurezas a través del tapón (suministrado) situado en la parte inferior, como se indica en el siguiente esquema.

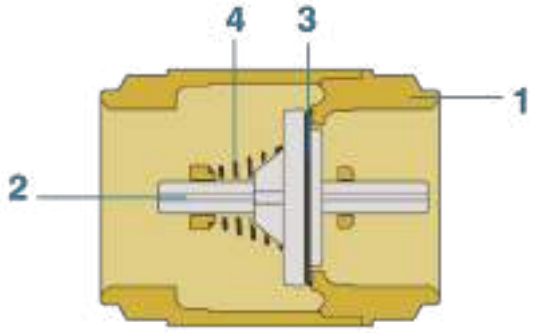
- El desgasificador

Características técnicas		
Materiales	**Cuerpo con bridas PN16**	Acero pintado en la parte exterior
	Resorte	Acero inoxidable AISI 302
	Elastómeros	EPDM PEROX y NBR
	Flotador	con palanca de polipropileno
	Medio de funcionamiento	Agua
	Presión máxima de funcionamiento	10 bares
	Presión máxima de descarga	10 bares
	Temperatura máxima de funcionamiento	110 °C
	DN del desgasificador (brida)	DN 80

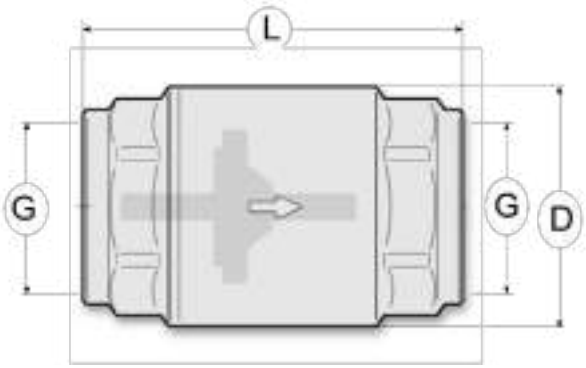
Dimensiones [mm]	
A	470
B	273
C	200
D	425
E	625
Peso [kg]	26



- la válvula de retención



Características técnicas		
Materiales	**Cuerpo (1)**	Latón EN 12165 CW617N
	Obturador (2)	Latón EN 12165 CW614N (G 1/4–G 1/2) Latón EN 12165 CW617N(G 3/–G 4)
	Conjunta (3)	Viton
	Resorte (4)	Acero inoxidable AISI 302
	Temperatura de funcionamiento (picos)	-20 (ver fluidos adecuados) a 175 °C
	Temperatura de funcionamiento	0 (sin escarcha) a 150 °C
	Presión de apertura	0,02 bar
	Presión máxima de servicio	35 bar
	Fluidos compatibles	Agua para sistemas de calefacción, soluciones de glicol
	Racores	Racores roscados ISO 228-1



Dimensiones [mm]	
P (bar)	35
G	G2
D	83
L	94
Peso [kg]	1,149

3.2.3.2. Volumen mínimo de agua y volumen interno

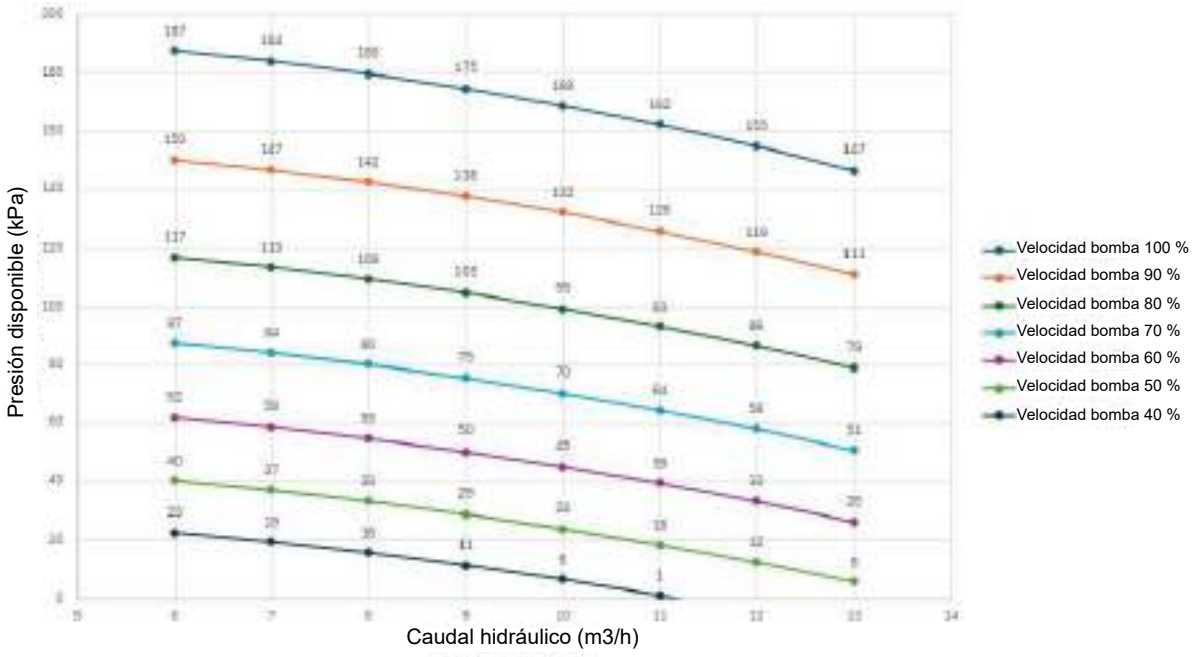
La tabla indica el volumen mínimo de agua recomendado para la unidad. También se indica el volumen del circuito hidráulico interno. Para garantizar el buen funcionamiento de la bomba de calor, se debe respetar este volumen mínimo. Teniendo en cuenta el volumen de agua del circuito primario de tuberías, dimensionar el depósito de inercia para alcanzar el volumen indicado.
Se requiere un volumen mínimo de agua para permitir un buen funcionamiento de la bomba de calor y garantizar que el producto mantenga su fiabilidad a largo plazo.

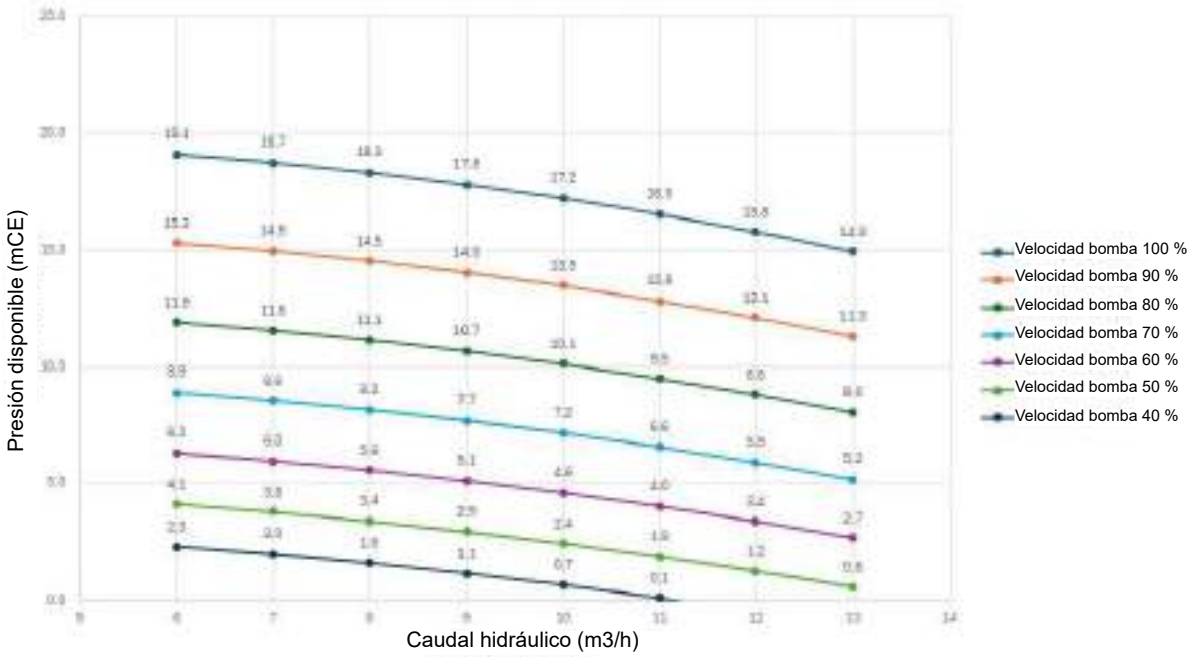
Modelo R290	APTAE AHP70-65
Volumen mínimo de agua en el circuito primario (l)	850
Volumen del circuito hidráulico (l)	18

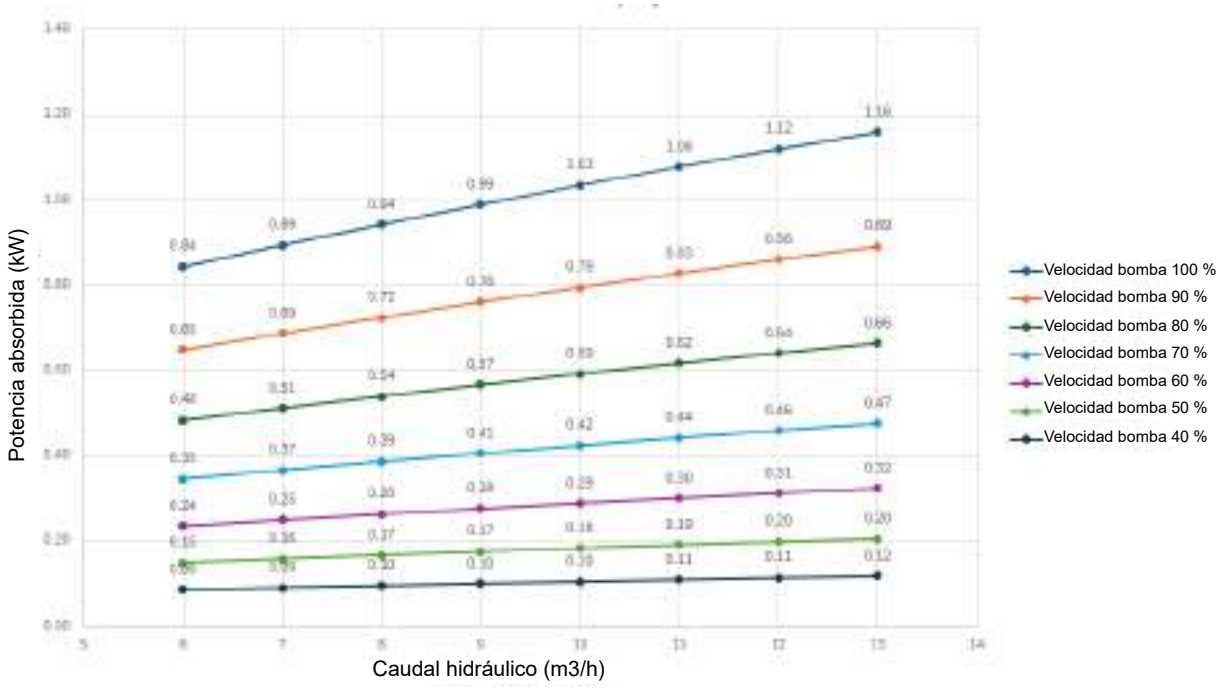
3.2.4. Altura de presión disponible

La bomba de circulación está integrada en la bomba de calor. El presión hidráulica disponible a la salida de la unidad exterior se muestra en el siguiente gráfico.
El sistema debe estar diseñado para garantizar el caudal nominal en relación con los puntos de funcionamiento indicados anteriormente.

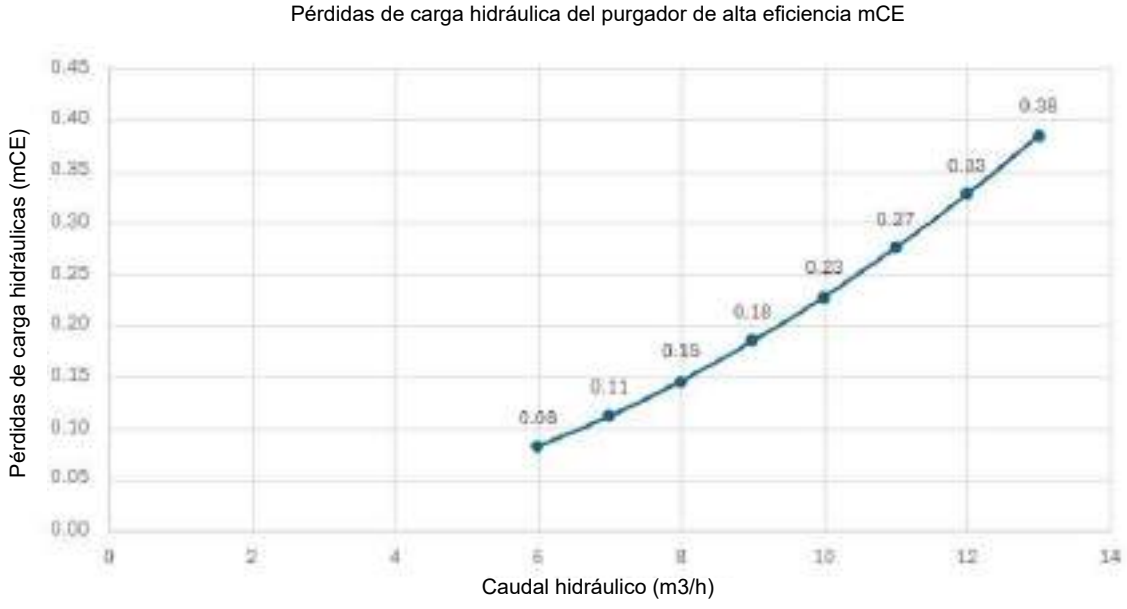
- **Presión disponible**

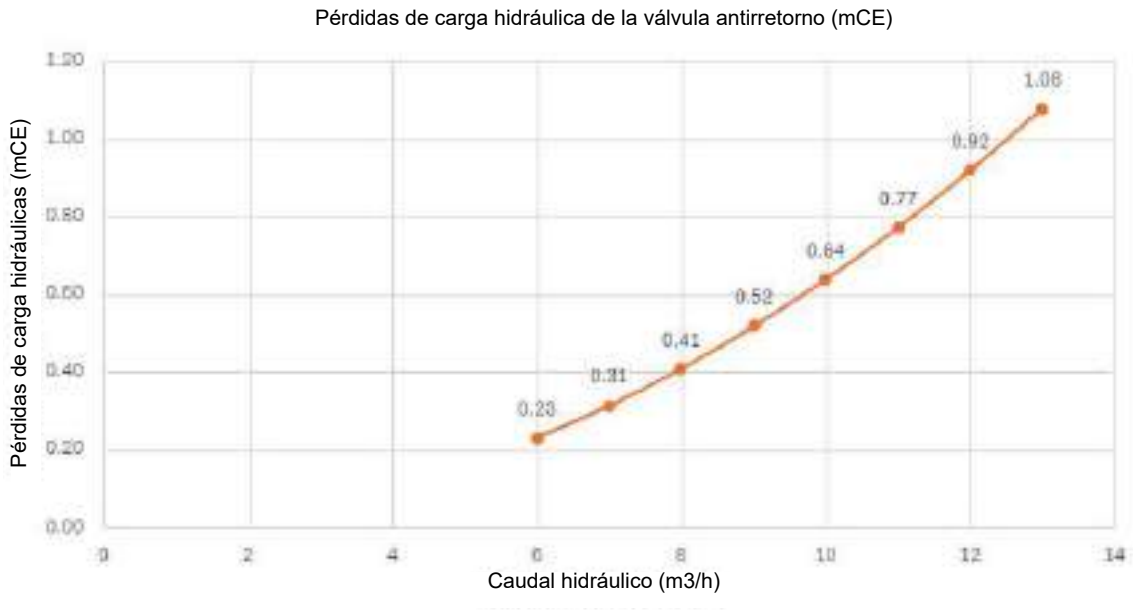






- **Pérdidas de carga**





3.2.5. Control de los caudales del circuito primario

ATENCIÓN: **El control del caudal del circuito primario es primordial para garantizar el rendimiento y la vida útil del producto. El valor de ajuste del caudal debe adaptarse a la instalación en cada caso.**

Es imprescindible instalar válvulas de regulación en la tubería de impulsión de las bombas de calor (no incluidas): ver esquemas. Si el diámetro de la red de tuberías ha sido correctamente calculado, se obtendrá el caudal necesario gracias a la bomba circuladora de velocidad variable incluida.
En caso de una instalación en cascada, el caudal debe equilibrarse entre todas las unidades. Se recomienda realizar este equilibrado con válvulas de equilibrado para poder medir los caudales unitarios a lo largo del tiempo o a través de un retorno invertido.

ATENCIÓN: **Compete al instalador/operador realizar el ajuste y el control de los caudales, y no serán realizados por Ygnis. Durante la puesta en marcha del sistema, Ygnis solicitará la verificación del equilibrado. Sin verificación, la puesta en marcha podrá ser rechazada.**

Caudal de agua mínimo

Para una aplicación con caudal fijo, el caudal nominal de agua se determina para garantizar una diferencia de temperatura de entre 3 °C y 10 °C entre la entrada y la salida de agua del intercambiador de placas.
Para una aplicación con caudal variable, el caudal de agua máximo permitido es aquel que presenta una diferencia de temperatura de 5 °C con respecto a las condiciones nominales y el caudal mínimo permite asegurar el correcto funcionamiento del evaporador.

Para mayor precisión, la siguiente tabla indica los caudales nominales, máximos y mínimos, así como los caudales de corte y reactivación.

ATENCIÓN: **Unos caudales de agua insuficientes pueden provocar temperaturas de condensación demasiado altas en modo calor, temperaturas de evaporación demasiado bajas en modo refrigeración, con la intervención de los dispositivos de seguridad y la parada de la unidad y, en algunos casos extremos, averías graves del circuito frigorífico.**

Modelo	APTAE 65
Caudal nominal recomendado en modo calefacción	8,0 m3/h
Caudal máximo en m3/h	12,9 m3/h
Caudal mínimo en m3/h	6,0 m3/h
Umbral de corte en m3/h	5,8 m3/h
Umbral de reactivación en m3/h	5,9 m3/h

Modelo	APTAE 65
Caudal nominal recomendado en modo refrigeración	7,0 m3/h
Caudal máximo en m3/h	12,4 m3/h
Caudal mínimo en m3/h	6,0 m3/h
Umbral de corte en m3/h	5,8 m3/h
Umbral de reactivación en m3/h	5,9 m3/h

ATENCIÓN: **Todas las unidades se suministran con un caudalímetro integrado. Si el caudalímetro se altera o se retira, la garantía quedará anulada.**

Unos presiones hidráulicas demasiado bajas pueden:
- Comprometer la lectura del caudal de la unidad y activar alarmas
- Comprometer la vida útil de la bomba de circulación
Se recomienda comprobar regularmente la presión hidráulica del sistema.

Debe mantenerse una presión estática suficiente en la aspiración de la bomba para garantizar la vida útil.

ATENCIÓN: **Preste atención a los niveles de presión del sistema hidráulico: unos valores demasiado bajos pueden provocar fallos de funcionamiento de la unidad.**

Si la presión del sistema hidráulico es muy baja, el caudalímetro puede mostrar un valor inestable. Se recomienda comprobar periódicamente el estado del filtro de malla en la entrada de la bomba de calor y el del desgasificador R290 en la salida de la bomba de calor, en particular si se detectan diferencias de temperatura muy elevadas entre la entrada y la salida del lado del agua.

3.3. Conexiones eléctricas



PELIGRO:

Antes de realizar cualquier intervención, asegúrese de cortar la alimentación eléctrica desde el cuadro general.



ATENCIÓN:

La toma tierra debe ser más larga que las líneas de fase. Además, la toma tierra y el resto de cableado de alimentación debe tener un doble soporte lo más cerca posible de sus conexiones.

El cuadro eléctrico está situado debajo de la tapa. Los espacios mínimos indicados en el apartado 3.1.5 deben respetarse para poder realizar las conexiones eléctricas.

El instalador debe prever un seccionador de corriente dedicado antes de las conexiones eléctricas del aparato (disyuntor principal).

La tensión de alimentación debe ser definitiva y no debe variar, en cuyo caso, póngase en contacto con el proveedor de electricidad. La alimentación debe respetar los límites mencionados; de lo contrario, la garantía quedará anulada inmediatamente.

Si el cable de alimentación está dañado debe ser reemplazado por personal cualificado para evitar cualquier riesgo.

Cualquier aparato situado en las proximidades puede provocar/sufrir perturbaciones electromagnéticas hacia/desde la unidad. Tenga en cuenta este riesgo en el lugar de instalación. Se recomienda alimentar eléctricamente la unidad con una línea y protecciones adecuadas y utilizar un conducto de cables independiente.

El caudalímetro SIEMPRE debe conectarse siguiendo las indicaciones del diagrama eléctrico. Nunca puentee las conexiones del caudalímetro en el bloque de terminales. La garantía no será válida si las conexiones del caudalímetro han sido modificadas o mal conectadas.

Todos los componentes eléctricos están diseñados para funcionar en un entorno donde hay gas R290. Cualquier daño, alteración o modificación puede suponer un riesgo de incendio.

No toque la fijación del cable. No desconecte los conectores del armario eléctrico.

Recomendaciones al abrir el armario eléctrico: Limpiar la puerta antes de abrirla para que no gotee agua al abrirla.

En tiempo de lluvia, proteger el armario con un protector de lluvia.

Mantenimiento del armario: cambiar los filtros de los ventiladores del armario cada año.

3.3.1. Recomendaciones para los circuitos eléctricos

Conexiones eléctricas



ATENCIÓN:



Antes de realizar cualquier intervención, asegúrese de cortar la corriente eléctrica general.

La instalación eléctrica debe realizarse según la normativa vigente en el país de instalación.

No utilice nunca una toma de corriente para la alimentación.

La instalación eléctrica debe estar equipada con una protección diferencial. Este aparato está diseñado para funcionar con una tensión nominal de 400 V +/- 10 %, 50 Hz. En el capítulo 3.3 se detallan los distintos tipos de protecciones que deben implementarse.

Las conexiones eléctricas no deben realizarse hasta que se hayan completado el resto de las operaciones de instalación (fijación, conexionado, ...).

INFORMACIÓN:

El contrato suscrito con el proveedor de electricidad debe ser suficiente para cubrir la potencia eléctrica máxima de la instalación.

La unidad exterior debe alimentarse directamente a través de una línea dedicada, protegida en la salida por un diferencial de tipo B y con un seccionador de proximidad que permita separar los contactos en todos los polos (ver apartado "3.3.3. Fuente de alimentación").

ATENCIÓN:

Está absolutamente PROHIBIDO soldar/lijar... a menos de 3 m del aparato sin cumplir con las medidas necesarias relacionadas con la intervención en un aparato con R290 (detección, ventilación, explosímetro).

3.3.2. Consideraciones generales sobre las conexiones eléctricas

Compruebe que la alimentación eléctrica se corresponde con las características nominales del aparato (tensión, fases, frecuencia) indicadas en la placa de características situada en el panel lateral del aparato. La conexión eléctrica debe realizarse de acuerdo con el diagrama eléctrico adjunto al aparato y de conformidad con las normativas locales e internacionales (prever un interruptor principal, interruptores diferenciales para cada línea, una adecuada toma a tierra de la instalación, etc.).
La instalación eléctrica debe realizarse según la normativa nacional.
El flujo de fuga del producto es superior a 10 mA.

ATENCIÓN:

Todas las operaciones de instalación deben realizarse con la bomba de calor apagada y después de desconectar la alimentación eléctrica.

Estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por PERSONAL CUALIFICADO.

Una vez finalizados los trabajos, cerrar todas las tapas retiradas con todos los tornillos suministrados y las juntas (si las hubiera).

MODELO DE LA BDC	AHP70-65
Tensión de alimentación	400 V trifásica
Potencia eléctrica absorbida máx. (kW)	42,7
Intensidad máxima demandada (A)	70
Intensidad máxima de arranque (A)	70
Arrancador progresivo	Sí
Etapas de potencia (%)	50/100
Calibración del disyuntor	3x400 V 50 Hz Neutro TN ICC < 20 kA Red eléctrica de entrada protegida por un diferencial de 300 mA curva D Cable 4G25
Sección de alimentación por fase	16 mm² flexible si la longitud es inferior a 60 metros 25 mm² flexible si la longitud es inferior a 140 metros
Número de conductores	3 fases + tierra Régimen neutro TN

Recomendamos mantener los cables de alimentación y de bus a una distancia mínima de 20 cm para evitar interferencias, o bien apantallar el cable de bus.

3.3.3. Fuente de alimentación



ATENCIÓN:

Las conexiones eléctricas solo deben ser realizadas por PERSONAL CUALIFICADO de acuerdo con la legislación vigente.

Asegúrese de instalar una conexión a tierra adecuada; una conexión a tierra incompleta puede provocar una descarga eléctrica. El fabricante declina toda responsabilidad por los daños causados por un fallo o una conexión a tierra ineficaz.

No utilice una fuente de alimentación provisional o un cuadro eléctrico de obra.

Los cables de alimentación, los protectores eléctricos y los fusibles de línea deben dimensionarse de acuerdo con lo indicado en el esquema eléctrico de la unidad y en los datos eléctricos contenidos en la tabla de características técnicas (ver apartado 2.1.1).

Utilice una línea eléctrica dedicada, no alimente el aparato a través de una línea a la que estén conectados otros aparatos. Fije firmemente los cables de alimentación y asegúrese de que no entren en contacto con esquinas puntiagudas y afiladas. Utilice cables de doble aislamiento con hilos de cobre.

La conexión a tierra debe realizarse en primer lugar durante la fase de conexión y, debe retirarse en último lugar cuando se desconecta la unidad. En caso de que se afloje el cable de alimentación, debe asegurarse de que la tensión del cableado de las fases se realiza antes que la del cable a tierra.

Se debe instalar un seccionador de proximidad con una capacidad de corte adecuada en la línea de alimentación, con una separación de los contactos en todos los polos.

Este seccionador debe estar cerca de la BDC, pero fuera de la zona de riesgo.

Se debe instalar un diferencial específico al principio de la línea en el cuadro eléctrico (ver recomendación en esquema eléctrico).

Este disyuntor debe tener un calibre superior al máximo de corriente admitido por la unidad exterior, y una capacidad de corte superior a la máxima intensidad de cortocircuito procedente de la alimentación eléctrica anterior (TGBT u otra).

Alimentación eléctrica	Modelos	Sección de cable recomendada (cobre)	Intensidad absorbida máx. (A)	Par de apriete recomendado
50 Hz 400 V / 3 fases + PE	APTAE 65 kW	4G25 mm² (1)(2)	70	L1/L2/L3: mín.: 5 Nm máx.: 6 Nm PE: 20 Nm

(1) Cable basado en una instalación fija en el aire a 30 °C
(2) 16 mm² si la longitud es inferior a 60 metros
25 mm² si la longitud es inferior a 140 metros
Si utiliza un cable de 16 mm² de sección, es obligatorio colocar un prensaestopas adecuada para el cable. Para permitirle instalar este nuevo prensaestopas, es posible utilizar reductores como, por ejemplo, la referencia 52104539 de LAPP (reductor M63x1,5 a M40x1,5).

Las unidades cumplen con las especificaciones de compatibilidad electromagnética, pero quien diseñe la instalación eléctrica debe realizar las evaluaciones adecuadas para garantizar la ausencia de interferencias.

- **Dimensionamiento de los cables eléctricos**

El cliente dimensionará la sección del cable de alimentación de acuerdo con la normativa nacional. Se debe tener en cuenta la potencia de la bomba de calor, la longitud del cable y el tipo de cable (flexible o rígido). El seccionador Q1 puede aceptar secciones de cable de entre 16 mm² y 70 mm².

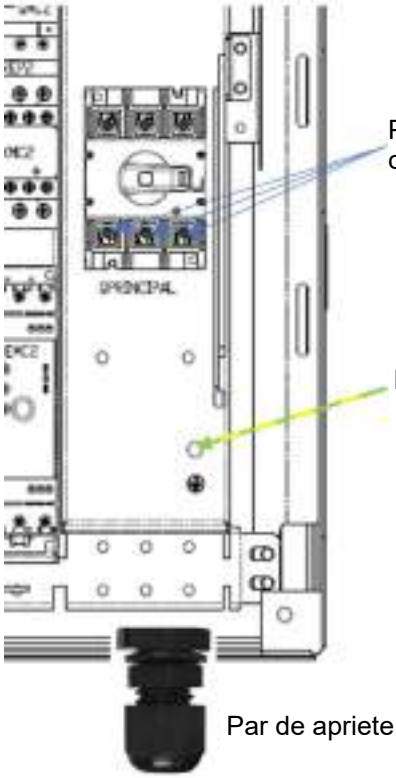
- **Dimensionamiento de los dispositivos de protección**

El dimensionamiento del dispositivo de protección en el cabezal de la BDC se realizará de acuerdo con las normativas nacionales. El componente protegerá la instalación contra cortocircuitos, sobrecalentamiento y defectos de aislamiento a tierra.

En el caso de una cascada, cada máquina debe tener su propio dispositivo de protección.

- **Par de apriete**

1. Cable de alimentación



- **Paso de cables**

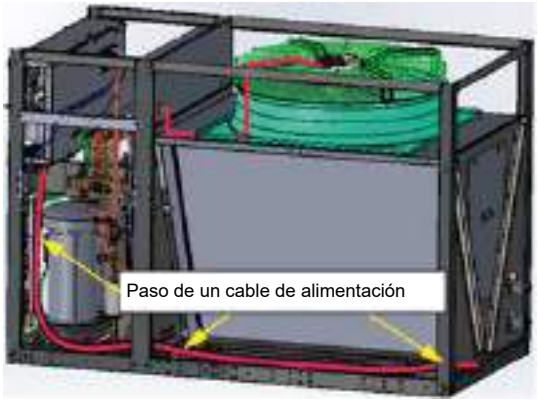


figura 7 - Paso del cable de alimentación

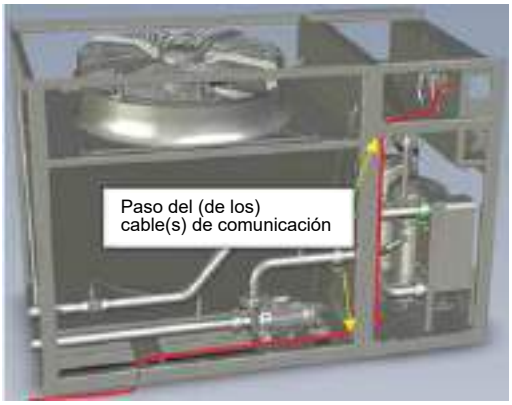


figura 8 - Paso de los cables de comunicación

3.3.4. Estado del relé de control

El relé presente en el cuadro eléctrico permite asegurarse de que la bomba de calor está bien alimentada con 3 fases y que estas están en el orden correcto.



Indicador verde parpadeante: Alimentación eléctrica **NO OK**

En caso de que no estén en el orden correcto, intercambie 2 fases.



Indicador verde: Alimentación eléctrica OK

3.3.5. Uso de la placa pasacables

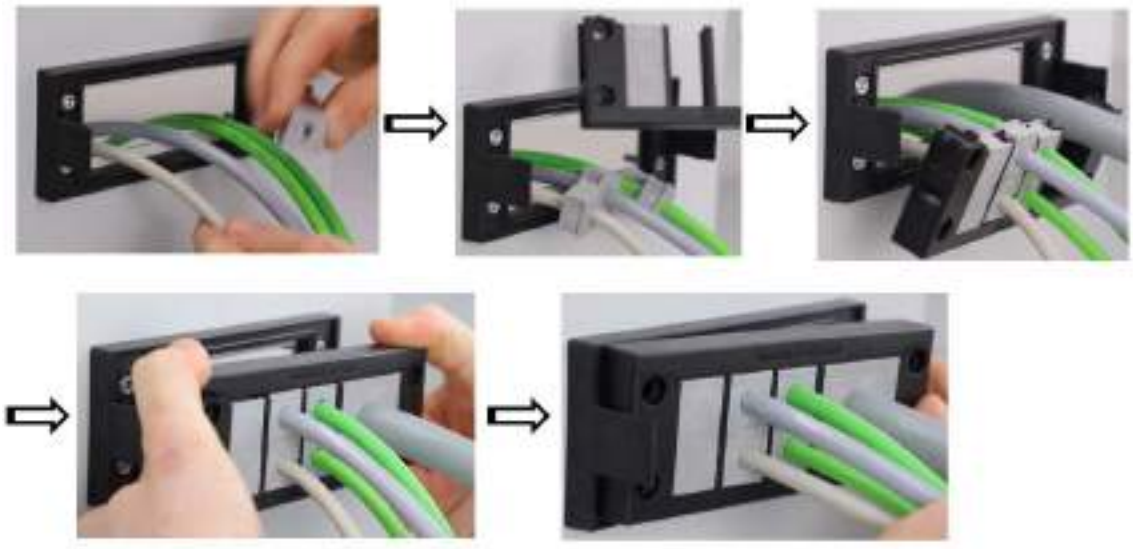


figura 9 - Procedimiento de uso de la placa pasacables

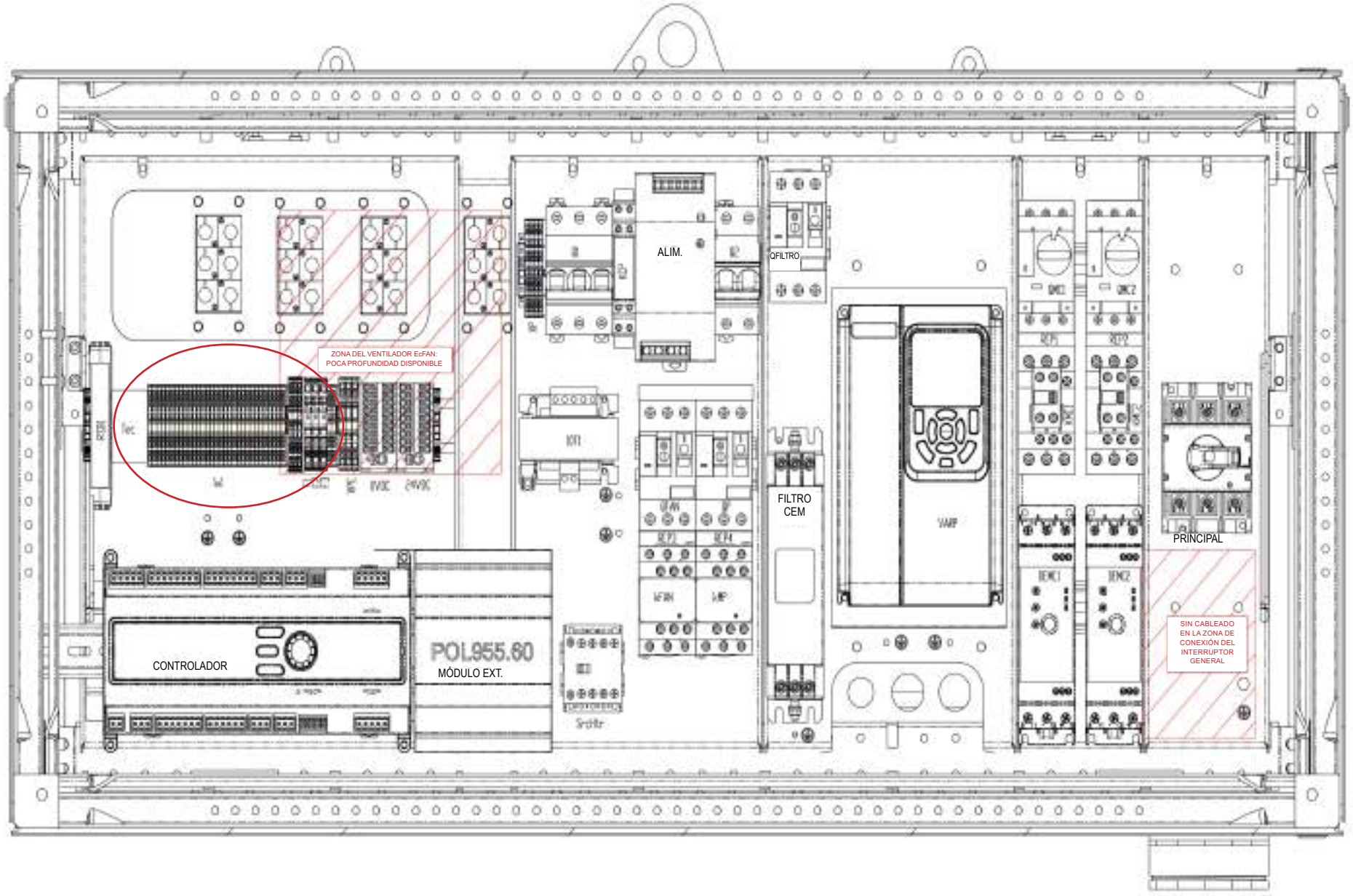
3.3.6. Datos eléctricos auxiliares

Alimentación unidad V/~/Hz	400/3PH+PE/50
Circuito interfaz hombre-máquina V/~/Hz	24Vcc
Alimentación ventilador V/~/Hz	400/3PH+PE/50

* Variaciones aceptables: +/- 10 %

NOTA: Los datos eléctricos están sujetos a cambios. Por lo tanto, siempre es necesario consultar la etiqueta de datos técnicos en el panel lateral derecho de la unidad.

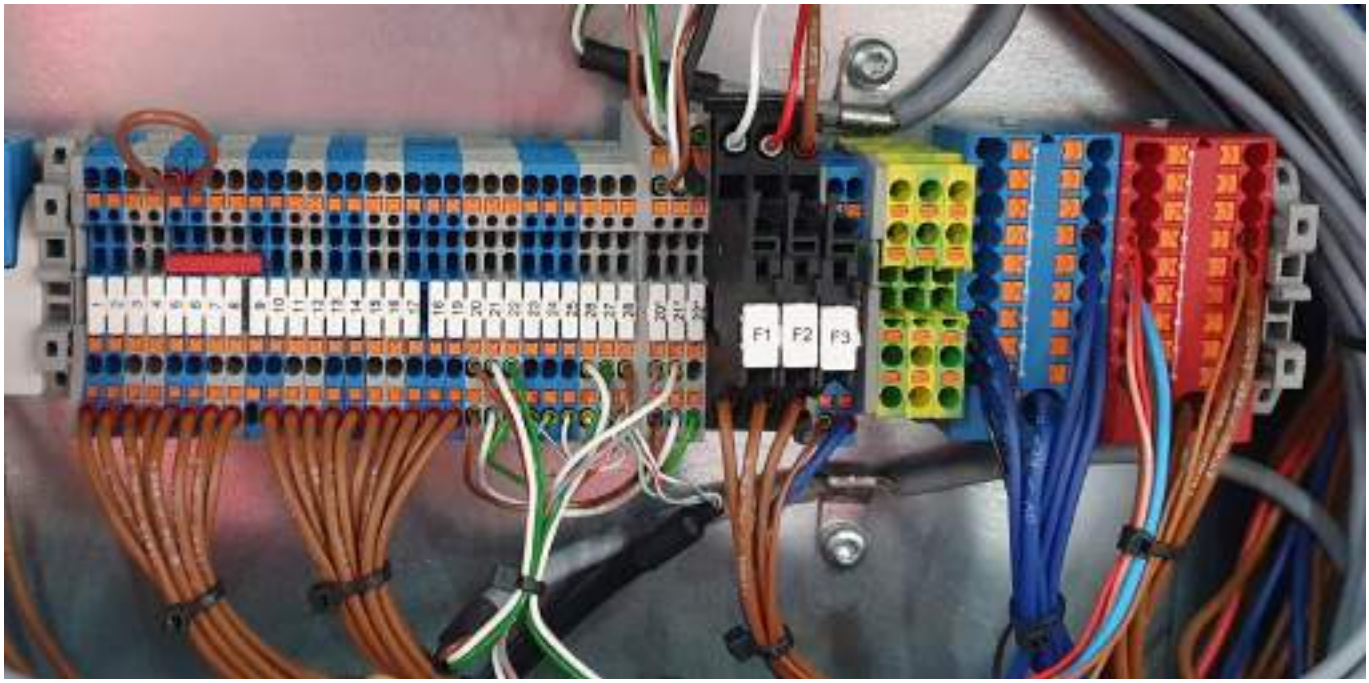
3.3.7. Placa de conexiones



=
+ CAJA

INSTALACIÓN CAJA

HOJA
04



XC					
1	0-10 V	0-10V	Temperatura de consigna por señal 0-10 V ***	Entrada	Cable trenzado apantallado 2 x 0,5 mm²
2	GND				
3	Señal		Sonda de salida de cascada de bombas de calor tipo QAZ 36	Entrada	Cable de sonda de T°
4	GND				
5	COM		Parada inmediata de bomba de calor Parada de seguridad Genera una alarma	Entrada	Cable 2 x 0,5 mm²
6	IN				
7	COM		Solicitud de marcha (contacto cerrado) o solicitud de parada (contacto abierto) de la bomba de calor *	Entrada	Cable 2 x 0,5 mm²
8	IN				
9	COM		Solicitud de modo calor (contacto abierto) o modo frío (contacto cerrado) de la bomba de calor **	Entrada	Cable 2 x 0,5 mm²
10	IN				
11	NO		Retorno de estado de la bomba de calor: desescarche en curso	Salida	Cable 2 x 0,5 mm²
12	COM				
13	0-10V	0-10V	Retorno de estado de la bomba de calor: velocidad del ventilador (señal de 0-10 V para 0 % a 100 %)	Salida	Cable trenzado apantallado 2 x 0,5 mm2
14	GND				
15	NO		Estado de retorno de la bomba de la BDC: estado de funcionamiento de la bomba hidráulica (cerrado = bomba ENCENDIDA / contacto abierto = bomba APAGADA)	Salida	Cable 2 x 0,5 mm²
16	COM				
17	NC		Retraso de alarma PAC: cierre de contacto NO o apertura de contacto NC => Alarma en curso	Salida	Cable 3 x 0,5 mm²
18	COM				
19	NO				
20	A1		Puerto Modbus (maestro): ver detalles más adelante	Bus	Cable trenzado blindado 3 x 0,5 mm²
21	B1				
22	REF.				
23	A2		Puerto Modbus (esclavo): ver detalles más adelante	Bus	Cable trenzado blindado 3 x 0,5 mm²
24	B2				
25	REF.				
26	A2		Duplicación del puerto esclavo para conectar en cadena las bombas de calor esclavas: ver detalles más adelante	Bus	Cable trenzado apantallado 3 x 0,5 mm²
27	B2				
28	REF.				

*: según modo de control y parámetros P118 y P119
**: contacto prioritario o configuración P116 y P117
***: según configuración P140

Señales del cliente

Terminales 1_2: entrada analógica 0-10V / control PAC
- 15 metros de cable máximo
- La entrada PLC tiene una resistencia de 100 KOhms
- La precisión varía con la tensión (resolución de entrada 1mV)
  - à 0V : 2mV
  - à 5V : 25mV
  - à 10V : 50mV

Terminales 3_4: Entrada analógica NTC10K / Sonda en cascada
- Con cable de 0,5 mm² 40 metros
- Sonda compatible NTC10K tipo B25/85 = 3977
- Corriente a través de la sonda 140 microA

Terminales 5_6: Entrada digital / Generador de parada
7_8 : ON/OFF PAC
9_10: caliente/frío
- Si cable de 0,5mm²: 100 metros máx.
- tensión/corriente a través del contacto: 24Vdc/8mA
- El controlador considera que la entrada está Activa si la suma de las resistencias de los componentes conectados a esta entrada (cable + contacto + conectores ....) <200 ohmios. Con un cable de 0,5mm² 200 metros
- El controlador considera la entrada como No Activa si la suma de las resistencias de los componentes conectados a esta entrada (cable + contacto + conectores ....) > 50 KOhms.

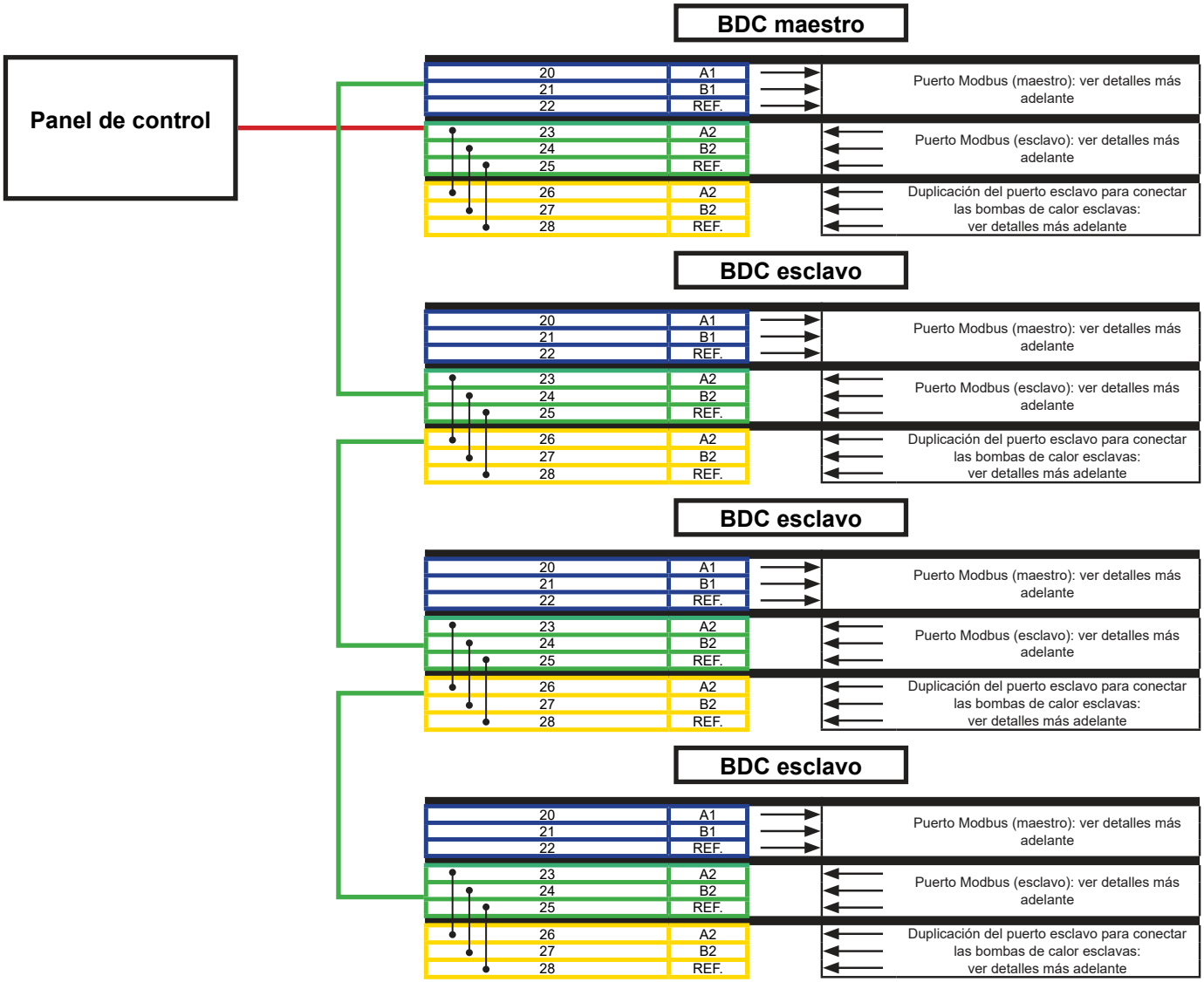
Señales a disposición del cliente

Terminales 11_12: Salida digital / Desescarche en curso
15_16: Bomba en marcha
- Tensión de conmutación: AC 24 a 230V
- Carga de contacto: AC 1 a 4A (cos Phi>0.6)
- Corriente de irrupción máxima: 80A máximo (<=100 microsegundos)
- Carga mínima de ruptura: 30mA a 19V o 10mA a 200V

Terminales 13/14: Salida analógica 0-10V / Velocidad del ventilador 0-10V
- Longitud máxima del cable 15 metros
- Corriente limitada a 1mA contra cortocircuitos y sobrecargas
- La precisión varía con la tensión (resolución de salida 11mV)
  - a 0V: 66mV
  - a 5V: 95mV

Terminales 17/18/19: Salida digital / Alarma PAC
- Corriente de conmutación
  - Contacto NA: AC/DC de 0,01 a 4A
  - Contacto NC: AC/DC de 0,01 a 2A
- Carga de contacto
  - Contacto NA: AC(250V) 4A / DC(30V) 3A
  - Contacto NC: AC(250V) 2A / DC(30V) 1A
- Corriente de irrupción máxima
  - Contacto NA: 10A (<1segundo)
  - Contacto NC: 3 A (<1 segundo)
- Carga mínima para una conmutación fiable
  - Contactos NA y NC: 10 mA a 30 V CA/CC o 1 mA a 230 V CA

Detalle de la conexión del Modbus y/o Cascada



3.3.7.1. Unidad conducida

La unidad puede conducirse siempre que no se supere el valor de presión estática disponible indicado por el fabricante (ver tabla siguiente). En tal caso, no se garantiza el rendimiento anunciado.
Cabe señalar que los conductos para su conducción no se suministrará con el producto, es responsabilidad del instalador adaptar su propio montaje.
No obstante, se pueden compartir las recomendaciones del fabricante.

Para la configuración, ver el manual de regulación.

Unidad	Pérdidas de carga adicionales para un caudal de 24100 m3/h	LwA a plena carga (total)
AHP70-65	0 Pa	86,4
	20 Pa	87,2
	40 Pa	87,9
	60 Pa	88,6
	80 Pa	89,2
	100 Pa	89,6

Potencia acústica en función de la pérdida de carga.

IMPORTANTE: **Se recomienda encarecidamente una longitud recta en la salida del ventilador para evitar una pérdida excesiva de presión dinámica.**

ATENCIÓN: **ADVERTENCIA: los conductos conectados al aparato no deben contener ninguna fuente de ignición potencial.**

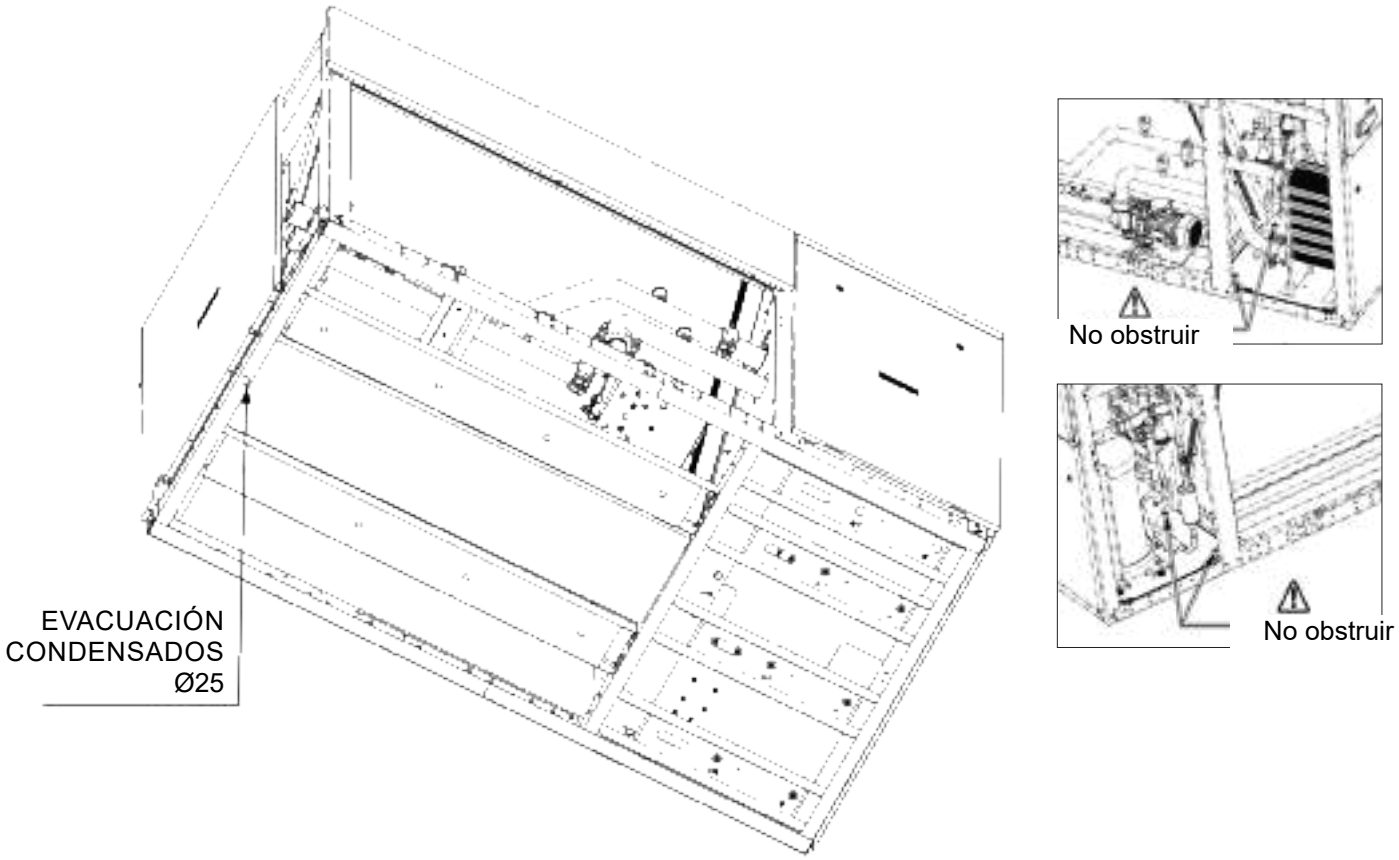
ATENCIÓN: **Es imprescindible asegurarse de que el peso de los conductos conectados al aparato no dañe la unidad.**

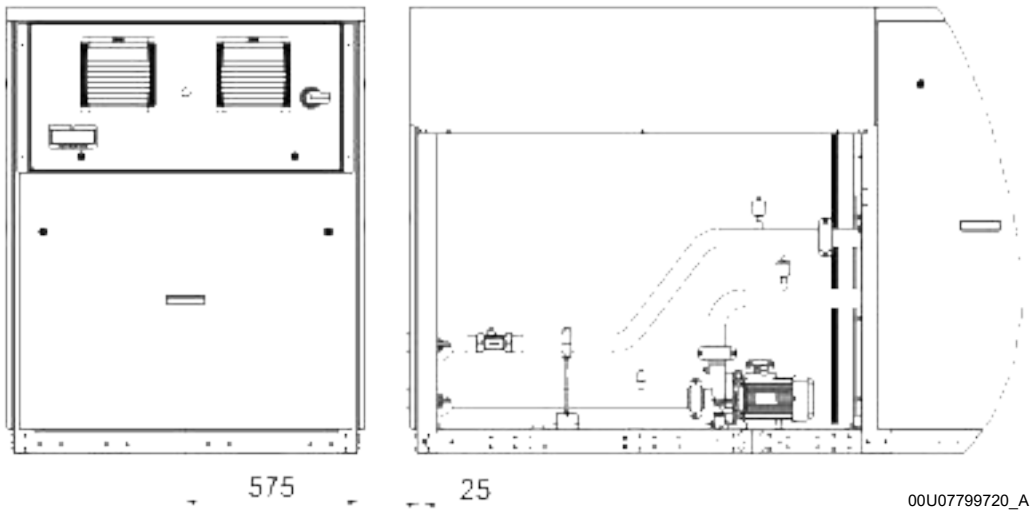
Se puede formar condensación en los conductos y alrededor de ellos, por lo que se recomienda aislarlos.

3.3.8. Sistema de evacuación de condensados

Cada unidad está equipada con un orificio para la evacuación de la condensación bajo el depósito de condensados. Se puede instalar un racor (NO SUMINISTRADO) en este orificio para conectar un tubo que canalice el agua de condensación.

ATENCIÓN: **También puede haber condensación que gotee por debajo de la unidad por otros lugares distintos a este desagüe.**





ATENCIÓN:

Especialmente en las regiones más frías, se recomienda instalar soportes elevadores para permitir la formación de hielo debajo de la unidad sin dañarla por congelación.

En caso de fuga, el refrigerante puede escapar de la unidad por el panel inferior del compartimento del compresor. Por lo tanto, se recomienda siempre dirigir la evacuación del condensado hacia un lugar abierto cerca de la máquina. Si el aparato se instala en el suelo, también es posible canalizar el condensado en un lecho de grava para su evacuación. Para una instalación tipo en campo abierto, consulte las imágenes siguientes:

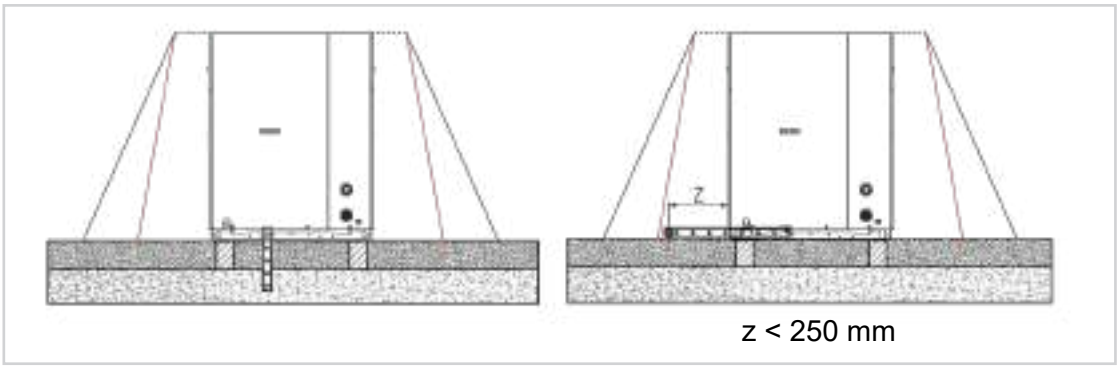


figura 10 - Evacuación en un lecho de grava

ATENCIÓN:

No obstruir el panel inferior del compartimento del compresor para la evacuación de los condensados.

No obstruir el orificio de salida de condensados para la evacuación de los condensados.

ATENCIÓN:

Para las zonas geográficas donde la temperatura del aire exterior puede ser inferior a 0 °C, se debe instalar un elemento calefactor para evitar que los condensados se congelen. En este caso, el elemento calefactor debe ser ATEX o estar fuera de la zona de peligro.

3.4. Principio de funcionamiento

3.4.1. Rangos de funcionamiento: modo calefacción

Cuando la bomba de calor funciona en modo calor, y fuera de las fases de arranque o transición, la temperatura de salida del agua no debe bajar de 30 °C durante toda la temporada. Del mismo modo, la temperatura de salida del agua no debe superar los 70 °C.

Fuera de este rango de temperatura, puede producirse un fallo en el aparato, lo que provocaría la activación de los dispositivos de seguridad y, en los casos más críticos, daños en la unidad, sus intercambiadores y sus compresores.

Este aparato está diseñado para funcionar en un rango de temperatura del aire exterior de entre -20 °C y +40 °C. La temperatura del agua de salida depende de la temperatura del aire exterior, dentro de los límites indicados en el siguiente diagrama.

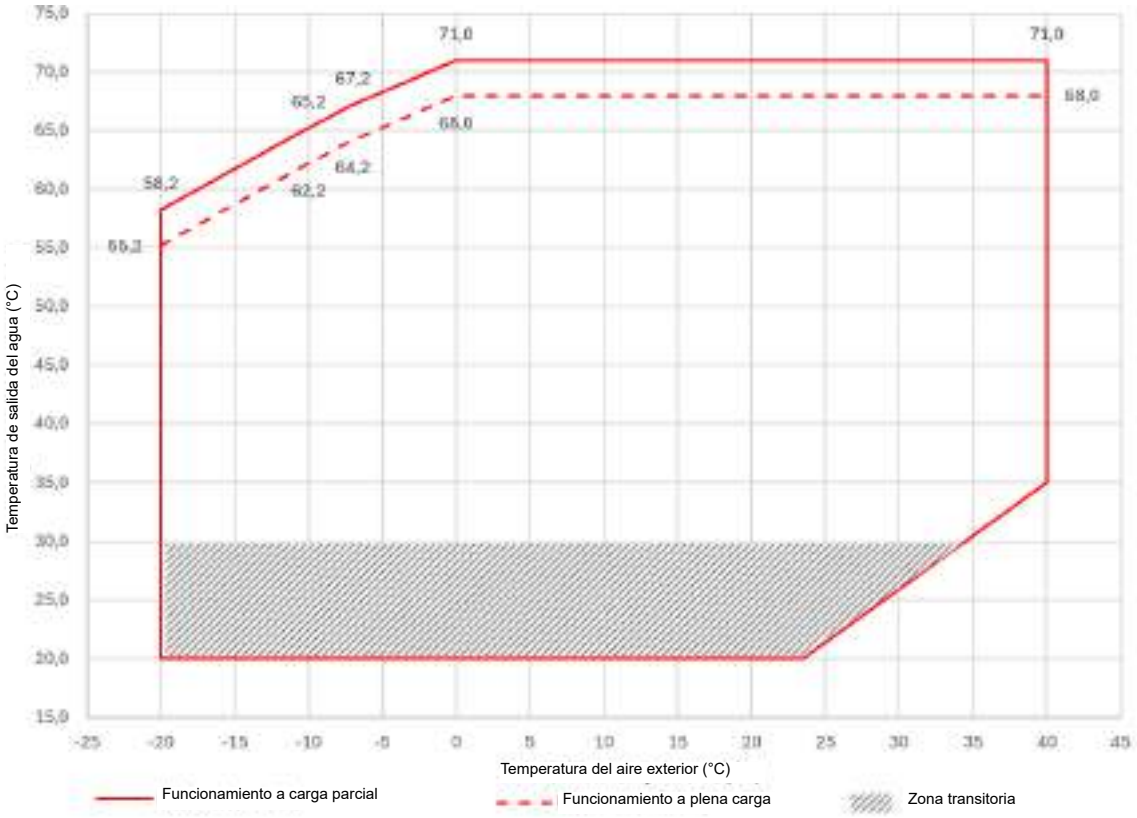


figura 11 - Límites de temperatura del agua suministrada por el aparato en modo calor (calefacción o ACS) en función de la temperatura del aire exterior

3.4.2. Rangos de funcionamiento: modo refrigeración

Cuando la bomba de calor funciona en modo refrigeración, y fuera de las fases de arranque o transición, la temperatura de salida del agua no debe superar los 25 °C. Del mismo modo, la temperatura de salida del agua no debe descender por debajo de los 7 °C.

Fuera de este rango de temperatura, puede producirse un fallo en el aparato, lo que provocaría la activación de los dispositivos de seguridad y, en los casos más críticos, daños en la unidad, sus intercambiadores y sus compresores.

Este aparato está diseñado para funcionar en un rango de temperatura del aire exterior de entre +5 °C y +45 °C. La temperatura del agua de salida depende de la temperatura del aire exterior, dentro de los límites indicados en el siguiente diagrama.

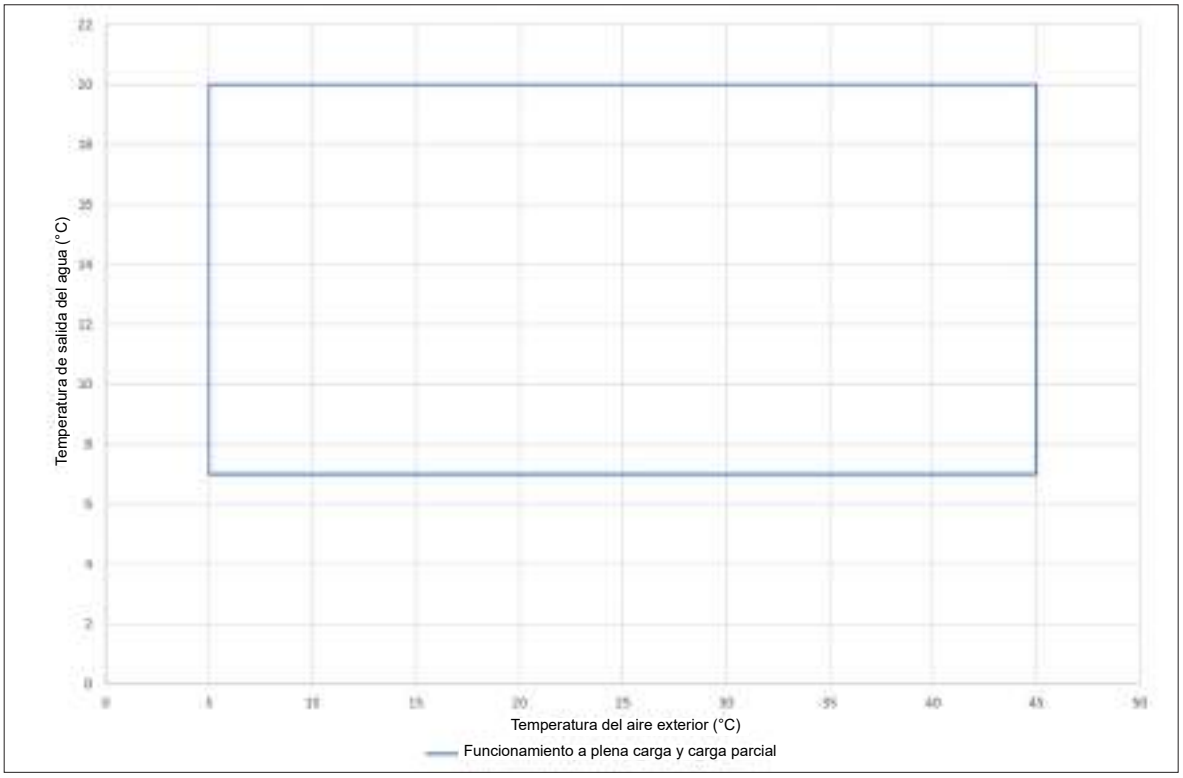


figura 12 - Límites de temperatura del agua suministrada por el aparato en modo refrigeración en función de la temperatura del aire exterior

3.5. Instalación de la bomba de calor

La elección del lugar es especialmente importante, ya que el traslado posterior es una operación delicada que requiere la intervención de una persona cualificada. Respete las distancias de instalación de la unidad exterior (ver apartado siguiente), la garantía de la seguridad, el rendimiento y la vida útil del sistema dependen de ello.

3.6. Instalación de la unidad exterior

3.6.1. Precauciones de instalación

Todos los modelos de la serie APTAE están diseñados para instalaciones en el exterior (para un mayor detalle, ver apartado 3.1.5). Para otras instalaciones, realice un análisis de riesgos, un estudio del impacto de la ventilación de la máquina y del impacto acústico.

- Elija una ubicación protegida de los vientos dominantes fuertes y fríos (mistral, tramontana, etc.).
- La unidad exterior está compuesta, entre otros, por elementos metálicos que pueden sufrir corrosión cuando se exponen a entornos especialmente agresivos, sorbetodo en el evaporador, que está directamente expuesto a un flujo de aire exterior forzado por el ventilador. Se pueden distinguir 3 entornos especialmente agresivos.



ATENCIÓN: Medio marino: el medio marino se caracteriza por una alta concentración de cloruro de sodio (sal). Se transporta por el rocío marino en las inmediaciones de las costas, por la niebla o por la brisa marina, que puede transportar partículas de agua salada lejos de las costas, hasta varios kilómetros en el interior.



ATENCIÓN: Medio industrial: las industrias que utilizan o transforman elementos químicos en sus procesos: agentes de limpieza o tratamiento de superficies, combustiones diversas (hidrocarburos, carbón, incineraciones), salazón, etc.



ATENCIÓN: Medio rural: los procesos agrícolas incluyen la aplicación de fertilizantes químicos y la emisión de contaminantes potencialmente agresivos, como los excrementos animales en las granjas o las emisiones de gases de las máquinas agrícolas.

El entorno puede verse afectados por diversos contaminantes, como el tráfico rodado, los aeropuertos, el tráfico marítimo, las centrales eléctricas, las fábricas químicas y de limpieza, los vertederos o incineradoras y otras plantas de combustión, las plantas de tratamiento de aguas residuales, los cruceros, las instalaciones de tratamiento químico, las industrias papelera y maderera, las explotaciones mineras, las extracciones de sal, las piscinas, explotaciones agrícolas e industrias de fabricación de fertilizantes, etc.

Determinar qué elementos corrosivos están presentes en el entorno de una instalación es un requisito previo necesario, pero no suficiente, para definir cómo proteger la unidad. Asimismo es necesario establecer si estará expuesta directa, continua o frecuentemente a los agentes agresivos.

La observación del clima y del terreno circundante permitirá definir las principales direcciones del viento en la zona, la distancia a la que se transportará el spray marino o los fertilizantes esparcidos.

Se debe realizar un estudio de la configuración de los edificios para señalar las zonas de recirculación de aire y las zonas expuestas a emisiones contaminantes (chimeneas, campos agrícolas cercanos), especialmente en el caso de instalaciones en un tejado. Colocar la bomba de calor detrás de un edificio puede ser suficiente para protegerla de los agentes agresivos.

Atención: la instalación detrás de una pared o bajo un hueco no garantiza la protección contra elementos corrosivos; el refugio debe permitir la ventilación con aire fresco no contaminado para constituir una protección efectiva contra la corrosión.

Es imposible definir un patrón de lectura preciso, ya que cada instalación es un caso único. Sin embargo, teniendo en cuenta los elementos de evaluación indicados anteriormente, se puede estimar si el aparato se instalará en condiciones expuestas o no.

• No instale el aparato en un lugar de paso.

- Para un buen funcionamiento y una vida útil óptima de su equipo, es necesario, en particular, tener una calidad de agua conforme a las condiciones generales de venta.
- **El aparato debe ser perfectamente accesible para futuros trabajos de instalación y mantenimiento. En caso de que la unidad exterior se instale en altura, deben existir instalaciones para garantizar la seguridad de los operarios (plataforma con barandilla accesible a través de medios disponibles y que cumplan la normativa).**
- Asegúrese de que el paso de las conexiones hidráulicas sea posible y fácil, especialmente en el caso de varias bombas de calor.
- Tenga en cuenta el libre acceso a los paneles, así como el desmontaje de estos y de los elementos que deben extraerse de la bomba de calor en caso de sustitución de piezas.
- La unidad exterior no se ve afectada a las inclemencias del tiempo, sin embargo, evite instalarla en un lugar donde pueda estar expuesta a suciedad o a grandes cantidades de agua (debajo de una canaleta defectuosa, en la vertical de un tejado, etc.). Debe evitarse la instalación de la unidad en lugares expuestos a estancamiento o caída de agua, por ejemplo, de canalones.
- La unidad exterior debe instalarse al menos 50 mm por encima del suelo. Evite los lugares propensos a la acumulación de nieve (como las esquinas de los edificios con tejados inclinados). Si se instala en lugares expuestos a la caída de nieve, eleve la unidad al menos 20 cm y como máximo 150 cm (dependiendo de la media de nieve de la región) para evitar la acumulación de nieve alrededor de la máquina.
- La unidad exterior debe estar elevada 40 cm con respecto al suelo (ya que la anchura de la bomba de calor es inferior a 1,2 m: si se instala en una azotea.
- Durante el funcionamiento, el agua (debido a la condensación del agua contenida en el aire) se evacua de la unidad exterior. La instalación en una terraza, con riesgo de congelación, requiere medios para la evacuación de los condensados.
  Si la instalación se realiza en una región con riesgo de heladas durante un periodo largo, equipar el tubo de evacuación de condensados con una resistencia para evitar que se congele (ver figura 8 página 38).
- Si se instala un depósito de retención de agua, compruebe la eficacia de la evacuación de condensados y prevea un trazado ATEX del depósito, teniendo en cuenta la posible migración de R290 a través de esta evacuación y, por lo tanto, una zona de peligro alejada.
- Ningún obstáculo debe dificultar la circulación del aire a través del evaporador y en la salida del ventilador.
- El lugar de instalación de la unidad debe estar libre de hojas, polvo, etc., que puedan obstruir o cubrir el intercambiador de calor.
- Procure que el aparato no cause ninguna molestia a los vecinos o usuarios (nivel de ruido, corrientes de aire, baja temperatura del aire de extracción con riesgo de congelación de las plantas que estén en la trayectoria).
- Se recomienda crear una losa de soporte de un tamaño adecuado para la unidad. Sin embargo, se recomienda interponer entre el bastidor y la superficie de apoyo soportes antivibración para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio.
- La BDC debe instalarse nivelada, pero la superficie debajo del producto no debe estar nivelada, para evitar la acumulación de agua/hielo, fuentes potenciales de peligro.
- No deje el palet debajo de la bomba de calor cuando esté en funcionamiento, para evitar sobre todo problemas de evacuación de la condensación.
- El agua de condensación puede fluir por otros lugares que no sean la conexión bajo del evaporador (en relación con la falta de aislamiento de la línea de baja presión del circuito frigorífico).
- Prevea una canaleta o una boca de evacuación de condensados fuera de la zona de peligro.
- **Respete las zonas de peligro para separar la unidad de cualquier cavidad, como fosas, arquetas, entradas de edificios o tejados inclinados, en las que el refrigerante pueda acumularse en caso de fuga.**
- Es muy importante evitar la recirculación entre la aspiración y el retorno, de lo contrario el rendimiento de la unidad se deteriorará o incluso se interrumpirá el funcionamiento normal.
- Para las posiciones previstas para la instalación de los amortiguadores de vibraciones, ver apartado "2.4.2. Posición del centro de gravedad y de los elementos antivibración".

4. REQUISITOS PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA

Antes de la puesta en servicio, inspeccione con cuidado la unidad y el embalaje para detectar cualquier daño o fuga de refrigerante.
No ponga en marcha la unidad si se han detectado daños durante el transporte y consulte el apartado 3.1 anterior.

4.1. Verificación antes de conectar la alimentación

- Compruebe que no haya fugas de gas. Cada operario debe llevar un explosímetro personal para el gas R290 y un detector de fugas de R290.
- Quite los pernos de transporte (o el bloqueo del compresor) antes de la puesta en marcha.
- Compruebe la disponibilidad de los esquemas eléctricos e hidráulicos de la instalación a la que está conectada la máquina.
- Compruebe la presencia de las válvulas de seguridad, los filtros y el sistema de seguridad.
- Asegúrese de que las válvulas de cierre y los purgadores automáticos de los circuitos hidráulicos estén abiertos.
- Asegúrese de que el circuito hidráulico esté lleno, a una presión adecuada y purgado.
- Compruebe que todas las conexiones hidráulicas estén bien instaladas y que se respeten todas las indicaciones de las etiquetas.
- Asegúrese de que se tomen las medidas necesarias para evacuar el condensado de la batería.
- Asegúrese de abrir los purgadores de aire y el desgasificador de la unidad.
- Verifique si las conexiones eléctricas se han realizado de acuerdo con la normativa vigente, incluida la conexión a tierra. Compruebe el orden de las fases, las tensiones entre cada fase y entre cada fase y tierra.
- Asegúrese de que la tensión eléctrica sea definitiva y esté dentro de los límites de tolerancia (±10 %) indicados en la placa de características del aparato.
- Verifique si las resistencias eléctricas de las carcasas de los compresores están bien alimentadas.
- Compruebe la presencia de un dispositivo de protección eléctrica de las personas (disyuntor diferencial, interruptor diferencial...).
- Antes de proceder a la conexión eléctrica, compruebe que todos los paneles estén colocados y fijados con los tornillos adecuados.
- Compruebe que el peso de las tuberías no ejerza presión sobre la estructura de la máquina.

ATENCIÓN:

- **Conecte la alimentación (ver apartado 4.2) al menos 12 horas antes de la puesta en servicio de la unidad, para permitir que las resistencias calienten suficientemente la resistencia de la carcasa del compresor (las resistencias se alimentan automáticamente cuando el seccionador está encendido y en ausencia de funcionamiento de los compresores). Los elementos calefactores funcionan correctamente si al cabo de unos minutos la temperatura del termistor de la carcasa del compresor es superior en 10-15 °C a la temperatura ambiente. Compruebe que no haya ningún fallo en el controlador de fase (verde parpadeante), lo que podría indicar una fase faltante o un orden incorrecto de las fases.**

4.1.1. Puesta en agua

ATENCIÓN:

La puesta en agua del sistema debe realizarse únicamente si es posible encenderlo inmediatamente después para que el desescarche se active en caso de que se produzcan temperaturas negativas.

Verifique que el sistema esté parado, interruptor general en posición 0.
Añada agua hasta que el circuito hidráulico alcance una presión de 2 bares. Vuelva a conectar la corriente. El purgador interno es automático, haga girar la bomba para reajustar la presión.
Para más detalles, consulte el manual de regulación.
La unidad está equipada con purgadores que eliminan automáticamente el aire acumulado en

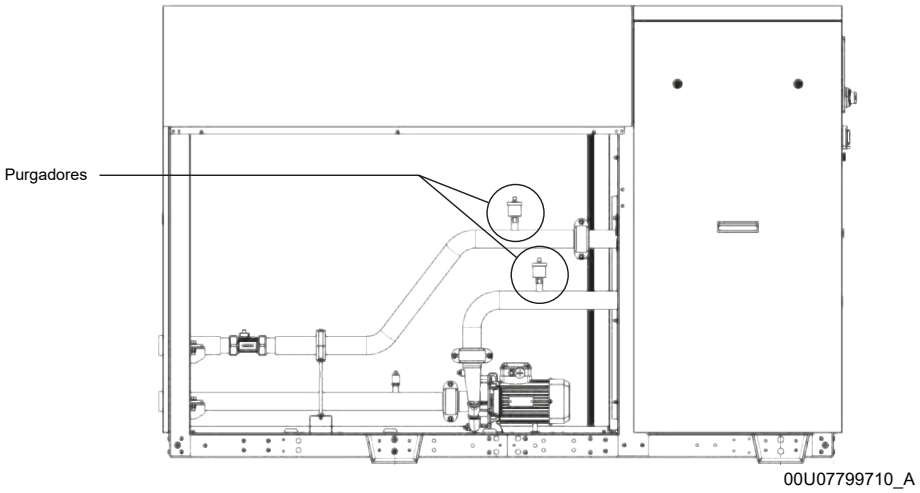


figura 13 - Circuito hidráulico

el interior del circuito. La evacuación del aire del sistema evita efectos no deseados, como la corrosión, el desgaste prematuro y la disminución del rendimiento. Cuando el purgador permanece en posición abierta, la purga de aire se realiza de forma automática.

- **Sello mecánico de la bomba centrífuga**

ATENCIÓN: **Durante el llenado, la alarma del caudalímetro y del controlador de presión se desactivan temporalmente; el técnico de mantenimiento debe garantizar llenado de la instalación. La ausencia de funcionamiento vacío es esencial para garantizar la mayor vida útil posible de la junta mecánica de la bomba de circulación. Por lo tanto, es importante respetar los procedimientos de llenado tal y como se describen en este manual.**

ATENCIÓN: **Los purgadores de aire se entregan cerrados de fábrica. Deben abrirse para que puedan evacuar el aire.**

La bomba de calor viene equipada de fábrica con una bomba centrífuga. En una bomba centrífuga, el sello es un elemento mecánico destinado a asegurar la estanqueidad entre una parte giratoria (eje) y una parte fija (cuerpo de la bomba).
Durante la puesta en servicio pueden observarse microfugas en la junta. De hecho, es necesario que se forme una alineación entre las caras de fricción durante el periodo de rodaje (< 50 horas). Este periodo depende de las condiciones de funcionamiento.

4.1.1.1. Precauciones que deben tomarse en el llenado de la instalación

- Supervisar todas las operaciones del procedimiento de llenado.
- Antes de proceder al llenado del sistema, desconecte la alimentación eléctrica de los aparatos.
- La llenado de la instalación debe realizarse siempre con condiciones de presión controladas (máx. 3 bares). Asegúrese de que se haya instalado un reductor de presión y una válvula de seguridad en la tubería de carga.
- El agua de la tubería de llenado debe ser adecuadamente prefiltrada de todas las impurezas y partículas en suspensión. Asegúrese de que se instala un filtro de malla extraíble y un filtro decantador.
- Compruebe periódicamente y proceda a la evacuación del aire que se acumula en el sistema.
- Prevea un purgador de aire automático en los puntos más altos de la instalación.
- Asegúrese de que el tapón del purgador del desgasificador permanezca siempre abierto.
- **Tras el llenado, el sistema debe estar alimentado eléctricamente para garantizar el desescarche de la unidad en caso de ser necesario realizarlo.**

ATENCIÓN: **Compruebe que la temperatura del agua en el circuito es superior al mínimo permitido al arrancar, como se indica en los límites de funcionamiento de la bomba de calor.**

Aísle el circuito secundario para realizar el llenado, puede resultar más fácil.



ATENCIÓN:

- **Para detener temporalmente el aparato, nunca corte la alimentación eléctrica con el interruptor principal; esta operación solo debe utilizarse para cortar la alimentación eléctrica del aparato en caso de pausas prolongadas (por ejemplo, paradas estacionales, mantenimiento mayor, etc.). Además, debido a la ausencia de tensión, los resistencias de la carcasa no reciben alimentación, y existe el riesgo de que el compresor falle en el momento del encendido de la unidad. El funcionamiento verano/invierno debe seleccionarse al inicio de la temporada correspondiente. Para no causar daños a los compresores, evite cambios frecuentes y bruscos de modo.**
- **No modifique las conexiones eléctricas del aparato o la garantía se cancelaría de inmediato.**
- **Durante la instalación y la primera puesta en marcha, asegúrese de que la máquina funciona correctamente en modo calefacción y en modo refrigeración.**
- **Al poner en marcha la máquina, compruebe que no se activa ningún desescarche durante los primeros 35 minutos de funcionamiento. Los desescarches pueden indicar un dimensionamiento incorrecto de la unidad en relación con la carga térmica requerida por la aplicación. Para ello, es posible aislar el secundario.**

	Hecho	Observación
Comprobar que no haya fugas de gas. Cada operario debe llevar un explosímetro personal para el gas R290.		
Comprobar que no haya fuentes de ignición cerca de la unidad.		
Asegurarse de que el operario haya leído la información contenida en este manual para familiarizarse con el funcionamiento de la máquina y su control.		
Asegurarse de que el operario posea un certificado de aptitud para la manipulación de refrigerantes, así como una formación sobre las especificidades y precauciones que deben tomarse en relación con los productos equipados con el refrigerante R290.		
Comprobar que los esquemas y manuales de la máquina instalada estén disponibles.		
Comprobar la disponibilidad de los esquemas eléctricos e hidráulicos de la instalación a la que está conectada la máquina.		
Compruebe que la instalación hidráulica se realiza conforme a las instrucciones de este manual.		
Asegurarse de que la unidad se haya revisado cuidadosamente al recibirla de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.		
Asegurarse de que la unidad se haya transportado y almacenado verticalmente en un lugar cuya temperatura esté entre -10 °C y +50 °C, y cuya humedad relativa esté entre el 5 % y el 95 %, de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual.		
Comprobar que la unidad se instale en el exterior respetando las zonas de peligro y vigilancia indicadas en este manual.		
Comprobar que la unidad se instale en el exterior respetando los espacios técnicos indicados en este manual.		
Asegurarse de que la documentación protegida sea claramente legible cerca del lugar de funcionamiento del sistema.		

	Hecho	Observación
Comprobar que el soporte de la unidad no esté inclinado y sea lo suficientemente robusto para soportar el peso de la unidad.		
Asegurarse de que se tomen las medidas necesarias para evacuar los condensados.		
Asegurarse de que se haya realizado un estudio de impacto vibratorio y acústico para determinar la necesidad de un soporte antivibración.		
Asegurarse de que el volumen de agua del circuito primario respete el volumen mínimo indicado en este manual.		
Verificar que la presión del circuito hidráulico en la aspiración de la bomba respete las recomendaciones indicadas en este manual.		
Asegurarse de que las conexiones hidráulicas cumplan con las instrucciones contenidas en este manual y de que se hayan revisado las juntas.		
Asegurarse de que se haya realizado una limpieza minuciosa del circuito hidráulico.		
Asegurarse de que la calidad del agua cumpla con las características físico-químicas indicadas en este manual.		
Comprobar que se ha previsto un trazado eléctrico de las tuberías exteriores que garantice el mantenimiento de una temperatura del agua igual o superior a 4 °C.		
Comprobar que el filtro de malla (NO SUMINISTRADO) esté instalado en el retorno de la bomba de calor.		
Comprobar que la válvula antirretorno suministrada con la unidad esté instalada en el retorno de la bomba de calor.		
Comprobar que el separador de gas suministrado con la unidad esté instalado en la salida de la bomba de calor con su tapón abierto.		
Comprobar que las válvulas de corte de los circuitos hidráulicos estén abiertas.		
Comprobar la presencia de las válvulas de seguridad, los filtros y el sistema de expansión.		
Comprobar que el circuito hidráulico esté lleno, con presión y purgado.		
Comprobar que todas las conexiones hidráulicas estén bien instaladas y que se respeten todas las indicaciones de las etiquetas.		
Comprobar la conexión eléctrica y la correcta fijación de todos los bornes.		
Comprobar si hay instalado un interruptor diferencial.		
Comprobar si las conexiones eléctricas se han realizado de acuerdo con la normativa vigente, incluida la conexión a tierra.		
Comprobar el orden de las fases, las tensiones entre cada fase y entre cada fase y tierra. La tensión debe corresponder a la indicada en la placa de características del aparato.		
Asegurarse de que la tensión eléctrica sea definitiva y esté dentro de los límites de tolerancia (±5 %).		
Comprobar que todos los paneles de cierre estén colocados y fijados con los tornillos adecuados.		

4.2. Primer encendido



IMPORTANTE: **Si se conecta a una fuente de alimentación no adecuada, se destruirán inmediatamente algunos componentes electrónicos.**

Para la puesta en tensión, consulte el manual de regulación.

4.3. Ajuste del caudal de agua de la BDC

El ajuste del caudal hidráulico de la APTAE debe ser realizado por usted. La gestión del caudal hidráulico es esencial para garantizar el rendimiento y la durabilidad del producto. (Consulte las tablas de la página 39 para conocer los caudales mínimos.
Durante la puesta en servicio del sistema, Ygnis solicitará la verificación del equilibrado. Sin verificación, la puesta en servicio podrá ser rechazada.

Se recomienda instalar válvulas de equilibrado (no suministradas) para ajustar el caudal hidráulico. Consulte los esquemas de instalación.

- **Ajuste a velocidad fija**

- Abra completamente las válvulas de equilibrado.

- El ajuste del caudal hidráulico debe realizarse poniendo la bomba en modo de funcionamiento forzado.

- Compruebe el valor del caudal hidráulico. La unidad está equipada con un caudalímetro. El valor del caudal está disponible en la interfaz de usuario. En caso de duda, utilice ajuste en la válvula de equilibrado.

- Si el caudal obtenido es superior al caudal objetivo, reduzca el punto de ajuste de la velocidad de la bomba de circulación. Si el ajuste de la bomba está al mínimo, cierre gradualmente la válvula de equilibrado hasta alcanzar el valor objetivo del caudal hidráulico.

- Si el caudal obtenido es inferior al caudal objetivo, aumente el punto de consigna de la velocidad de la bomba de circulación. Si el ajuste de la bomba está al máximo, las pérdidas de carga de la instalación son demasiado elevadas y el caudal objetivo no podrá obtenerse ajustando los ajustes de la bomba de circulación. Compruebe la apertura de las válvulas, la suciedad del filtro de malla y del filtro decantador y repita el procedimiento.

- **Ajuste para instalación en cascada:**

- El ajuste de los caudales en cascada debe realizarse como en el caso de un ajuste a velocidad fija.
- Abra todas las válvulas de equilibrado individuales.
- Encienda las bombas de cada bomba de calor a la máxima velocidad mediante el arranque forzado.
- Reduzca la velocidad de la bomba a la velocidad recomendada.
- Cierre las válvulas de equilibrado una por una para que todas las bombas de calor tengan el mismo caudal y alcanzar el caudal nominal de la unidad, empezando por la unidad con la red con mayor pérdida (tuberías más largas) y terminando por la unidad con la red con menos pérdida de carga (tuberías menos largas).
- Ajustar el caudal de la enésima bomba de calor puede afectar a las anteriores. Asegúrese siempre de que la enésima válvula de control en proceso de ajuste tenga el mismo caudal que la válvula de control anterior, incluso si no se alcanza el valor objetivo, para garantizar el equilibrio de las pérdidas de carga entre los circuitos.
- Una vez equilibrados los circuitos, si el caudal obtenido no es satisfactorio, repita el procedimiento hasta obtener el caudal deseado en cada bomba de calor.
- Si el caudal obtenido con las válvulas completamente abiertas es demasiado bajo, compruebe que todas las válvulas estén abiertas, los filtros limpios, los purgadores de aire funcionales y el agua a presión suficiente. En su caso, el circuito primario genera demasiada pérdida de carga (ver apartado 3.2.4).

4.3.1. Características técnicas

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DE LA BOMBA	
N.º de polos	2
Condiciones de uso: Altitud máx.	2000 m
Temperatura ambiente máx.	60°C
Temperatura ambiente mín.	-20°C
Fase	3

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO	
Frecuencia red *f*	50 Hz
Tensión nominal *U*	400 V
Tolerancia de tensión	+- 10 %
Potencia nominal del motor P_2	1,5 kW
Corriente nominal I_N	3,22 A
Rendimiento N_M	84,2 %
Factor de potencia *cos*	0,84
Velocidad nominal *n*	2855 1/min.

5. DIAGNÓSTICO DE FALLOS

5.1. Solución sin código de error

Problema detectado	Causa
El aparato ya no arranca	Falta de alimentación eléctrica. Falta de demanda del autómata externo. Ausencia de consigna de control por IHM, apertura de un contacto de autorización de funcionamiento.
	Tarjeta electrónica dañada. Compresor defectuoso.
La pantalla no se enciende	Falta alimentación u orden de fases de alimentación incorrecto o en espera precalentamiento sensor propano.

6. MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD EXTERIOR



Requisitos relativos a las personas competentes
- Las operaciones de mantenimiento y reparación que requieran la ayuda de otras personas cualificadas deben realizarse bajo la supervisión de la persona competente en el uso de refrigerantes inflamables. Cualquier persona que realice el mantenimiento o la conservación de un sistema o de partes asociadas del equipo debe tener las competencias necesarias de acuerdo con la norma EN 13313.
- Las personas que trabajen en sistemas de refrigeración que contengan refrigerantes inflamables deben tener conocimientos sobre los aspectos de seguridad relacionados con la manipulación de refrigerantes inflamables, que deben acreditarse mediante una formación adecuada.

ATENCIÓN:

Para instalaciones que pueden alcanzar temperaturas del aire inferiores a 0 °C, existe el riesgo de que el circuito hidráulico se congele si la unidad no está encendida. Es obligatorio asegurarse de que el sistema se mantenga fuera de peligro de congelación durante los periodos de mantenimiento. Si no se puede garantizar, un técnico cualificado debe vaciar el sistema. Una válvula interna en la bomba de calor permite drenar el punto bajo cerca del intercambiador de calor de placas. Esta válvula debe utilizarse junto con las demás válvulas de la instalación.

Se recomienda que las inspecciones y operaciones de mantenimiento periódico sean realizadas por personal especializado. El reglamento 2024/573 de la UE establece que los usuarios deben realizar controles periódicos de las instalaciones, comprobar su estanqueidad y eliminar las fugas lo antes posible. Verificar el carácter obligatorio y la documentación necesaria del Reglamento n.º 2024/573 y sus modificaciones o derogaciones posteriores.

INFORMACIÓN:

Está estrictamente prohibido subirse encima del producto durante todas las operaciones de mantenimiento.

ATENCIÓN:

El uso de componentes, consumibles o piezas de repuesto distintos de los recomendados por el fabricante y/o mencionados en este manual puede suponer un peligro para los operarios y/o dañar la máquina.

6.1. Detector de gas (R290)

6.1.1. Advertencias y recomendaciones



ATENCIÓN:

Esta bomba de calor está equipada con un sistema de detección de fugas por motivos de seguridad. Para que la detección de fugas sea eficaz, la unidad debe recibir alimentación eléctrica de forma continua después de la instalación, excepto durante las operaciones de mantenimiento.



ATENCIÓN:

El aparato no debe abrirse. En caso de apertura, la garantía expirará inmediatamente.

El aparato nunca debe sujetarse con la mano durante su uso.

• No deje caer el detector ni lo someta a impactos fuertes.

• No aplique ningún objeto puntiagudo sobre la membrana filtrante. Un filtro roto dañará la función de protección del agua y la precisión de la detección.

• No cubra el filtro de membrana.

• No aplique aire o líquido a alta presión.

• No coloque el detector a una temperatura superior a 120 °C, ya que la carcasa de plástico podría deformarse.

• No rocíe agentes sobre el detector.

• No limpie el dispositivo con productos químicos corrosivos, disolventes o detergentes agresivos.

Este detector detecta y cuantifica con precisión el refrigerante A3, así como las fugas de gases inflamables.

Calibrado en fábrica, no es necesario ningún proceso de recalibrado.

En caso de sustitución, este dispositivo debe ser instalado por un técnico debidamente cualificado que instalará este dispositivo de acuerdo con estas instrucciones y las normas aplicables en cada caso. Compete al instalador y al operario asegurarse de que todos los detectores de propano se instalen y utilicen de acuerdo con todas las normativas y requisitos nacionales y locales. Todo personal que utilice o intervenga en la unidad debe conocer las normativas y estándares requeridos para el funcionamiento de esta unidad. Estas notas se proporcionan solo a título indicativo y el fabricante no asume ninguna responsabilidad en caso de mal uso, instalación y funcionamiento de este producto. El dispositivo debe ser revisado por un técnico calificado para asegurarse de que la instalación y el funcionamiento sean correctos antes de comenzar la operación de medición. Si el aparato no se instala y utiliza de acuerdo con estas instrucciones y las directrices reglamentarias, pueden producirse lesiones graves, incluida la muerte, y el fabricante no se hará responsable de ello.

6.1.2. Mantenimiento

Aunque el detector no necesita calibración durante su vida útil, debe realizarse un mantenimiento regular para comprobar su correcto funcionamiento. No limpie el dispositivo con productos químicos corrosivos, disolventes o detergentes agresivos. No rocíe el dispositivo con aerosoles de limpieza o pulido.

IMPORTANTE: **Pase un paño húmedo por la carcasa del detector antes de realizar el mantenimiento: riesgo de chispas electrostáticas.**

IMPORTANTE: **Se recomienda realizar una prueba de buen funcionamiento del detector cada 5 años.**

6.1.3. Principio de funcionamiento del detector

Durante la fase de inicialización, el led verde parpadea lentamente (1 Hz) para indicar el arranque, y los leds rojos están encendidos.



Una vez finalizada la inicialización, el led verde permanece fijo y los leds rojos se apagan.

En el modo de funcionamiento normal «modo de vigilancia», no hay indicaciones de fallo, la concentración de gas del sensor se consulta y mide continuamente.

El detector vuelve a estar en plena vigilancia. Cuando se alcanza el umbral de concentración alto, se encienden el 1.º y el 2.º led rojo y se activan los relés.

El relé de alta concentración permanecerá activado hasta que se realice un reinicio manual a través de la IHM de la BDC.

Una vez que ya no se detecte gas, el led verde parpadeará lentamente y después de 15 segundos se encenderá por completo. El segundo led rojo se apagará una vez que se haya confirmado el fallo.

IMPORTANTE: **Solo es posible reiniciar la alarma en espera después de comprobar que no hay más gas presente.**

6.1.4. Comportamiento de la BDC

Después de cada encendido del cuadro eléctrico, el detector entra en funcionamiento 120 segundos después. Entonces indica si hay presencia o no de gas A3 en su zona. Si se detecta gas A3, parpadea el indicador rojo situado en la puerta del cuadro eléctrico.

Solo una vez transcurrido este tiempo, la BDC autoriza la conexión de sus componentes alimentados con 400 V AC.

6.1.5. Procedimiento de prueba del detector

La prueba de buen funcionamiento del detector requiere haber verificado previamente que la zona está libre de cualquier presencia de gas A3 y de cualquier gas inflamable. Debe ser realizada por una persona capacitada.

Una vez realizada esta verificación, conecte la BDC.

Esperar a que finalice el procedimiento de inicialización (una vez finalizada la inicialización, el led verde permanece fijo y los leds rojos se apagan).

Aplicar gas sobre el sensor. El detector debe pasar al estado de error, 2 leds rojos encendidos.

Debe utilizarse una botella concentrada al 25 % LFL de propano, así como el kit de prueba que se vende por separado (campana con manguera para rociar el propano directamente sobre la parte sensible del detector).



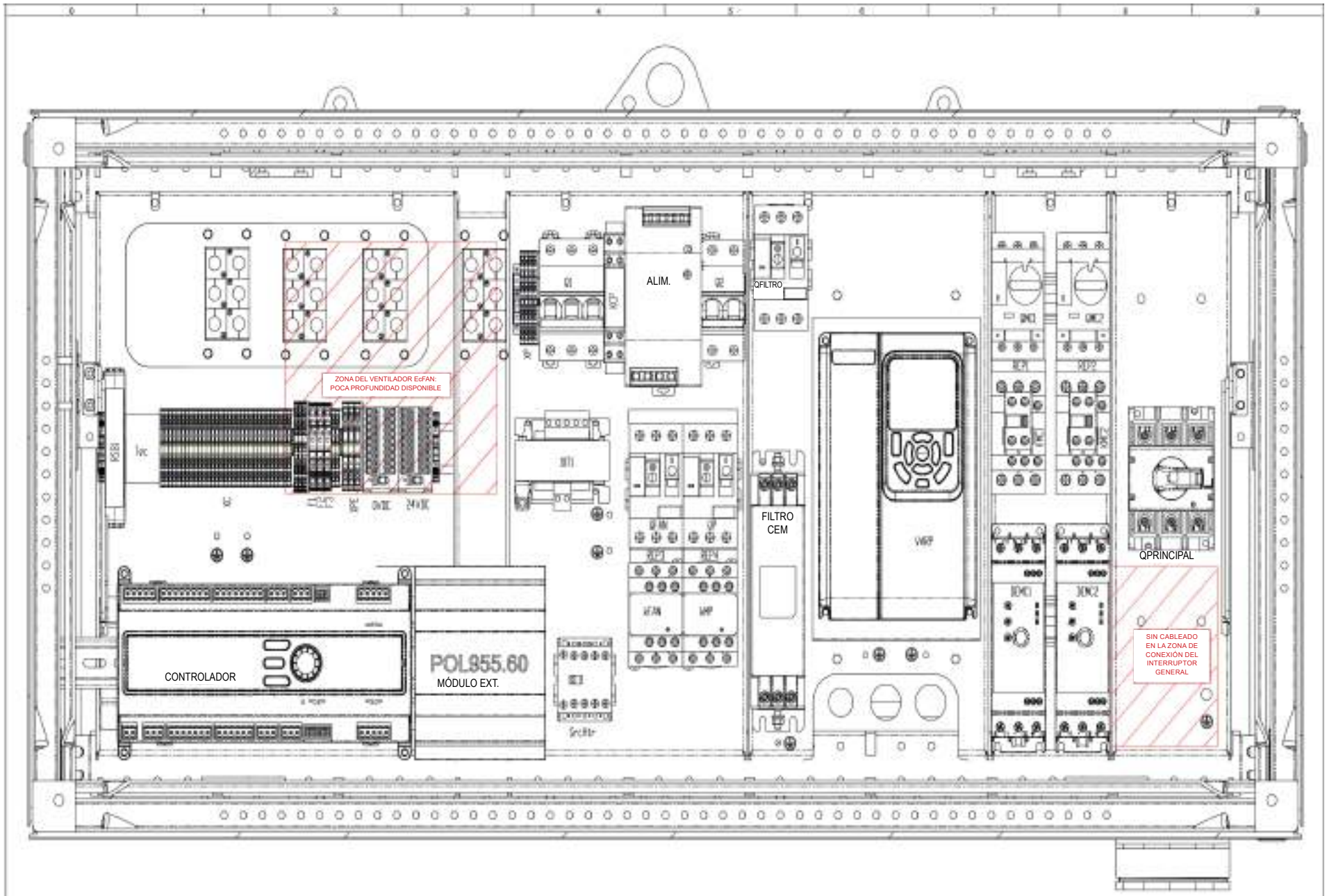
Ventilar la zona para que no queden residuos de gas.

Confirmar el fallo en la IHM.

El detector debe volver a este estado, solo con la luz verde encendida.



6.2. Esquemas eléctricos



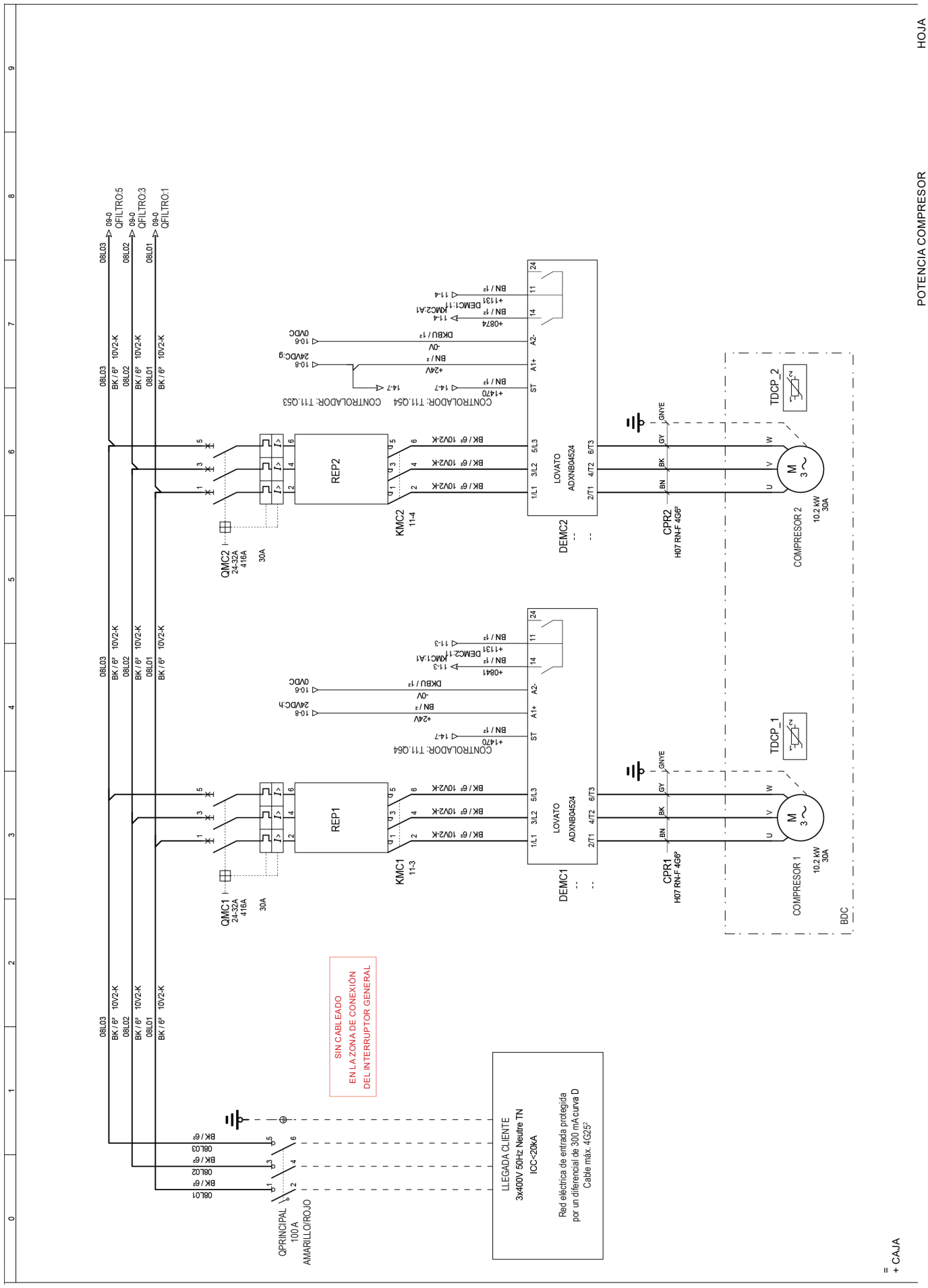
=
+ CAJA

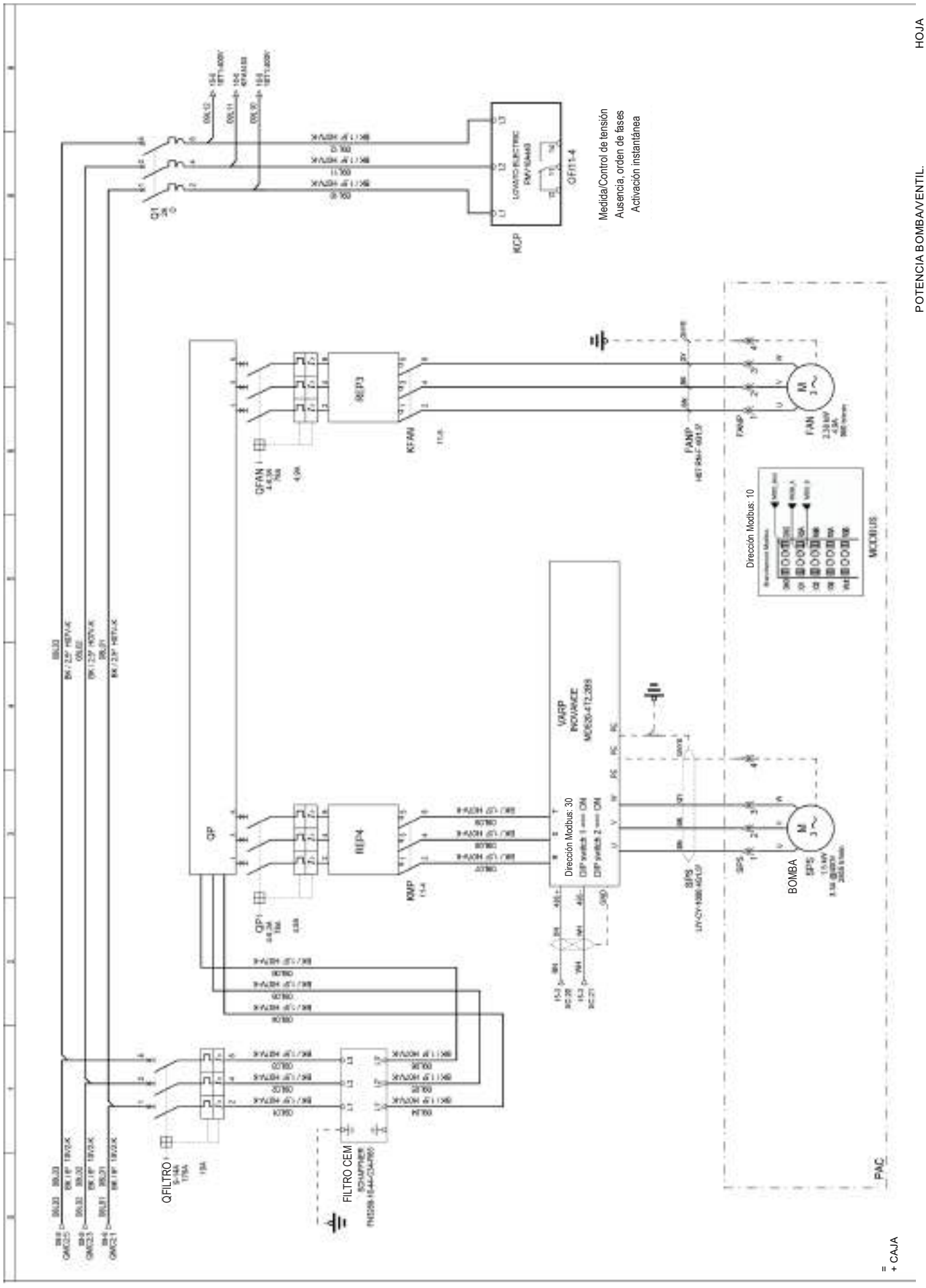
INSTALACIÓN CAJA

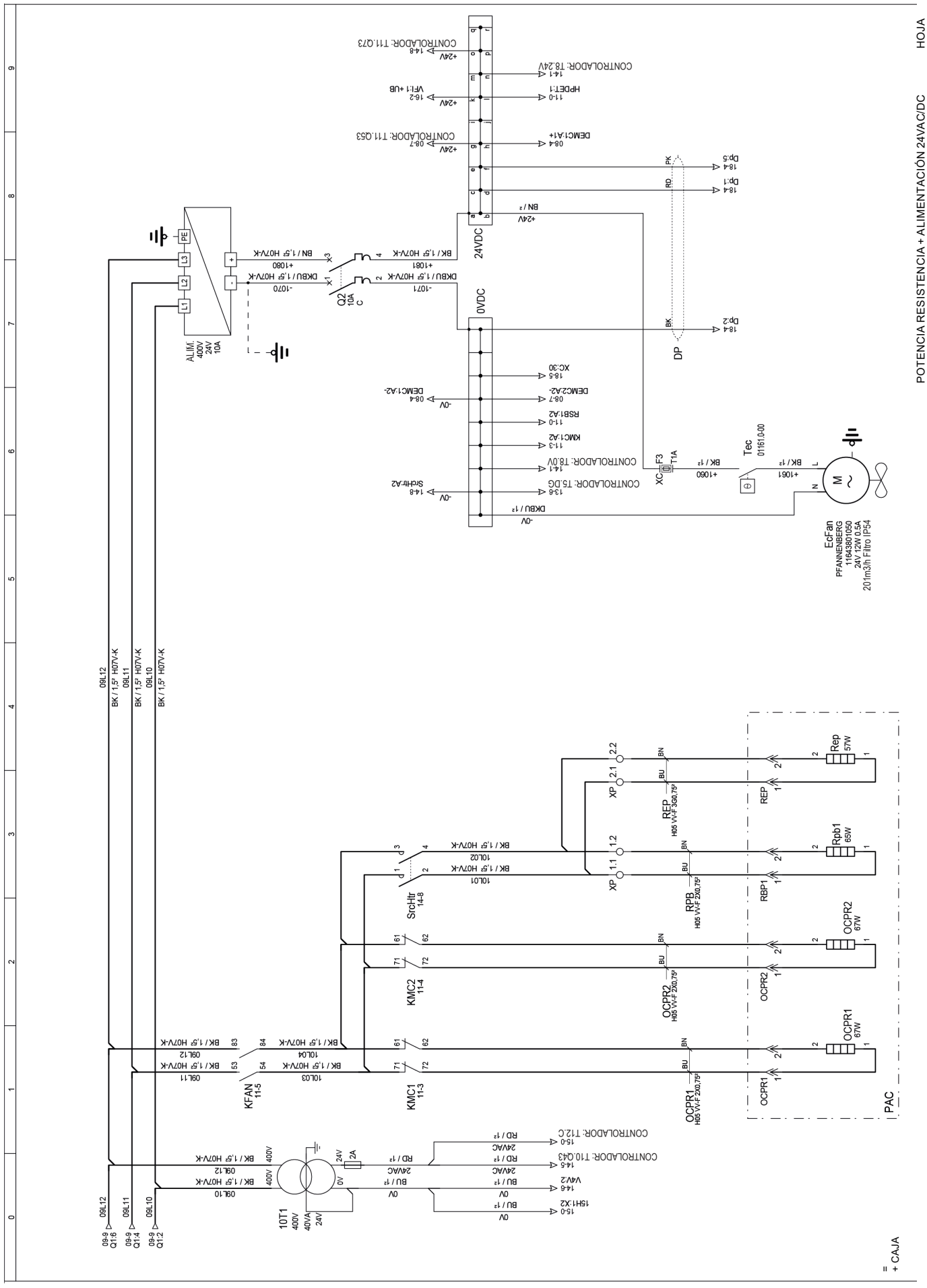
HOJA
04

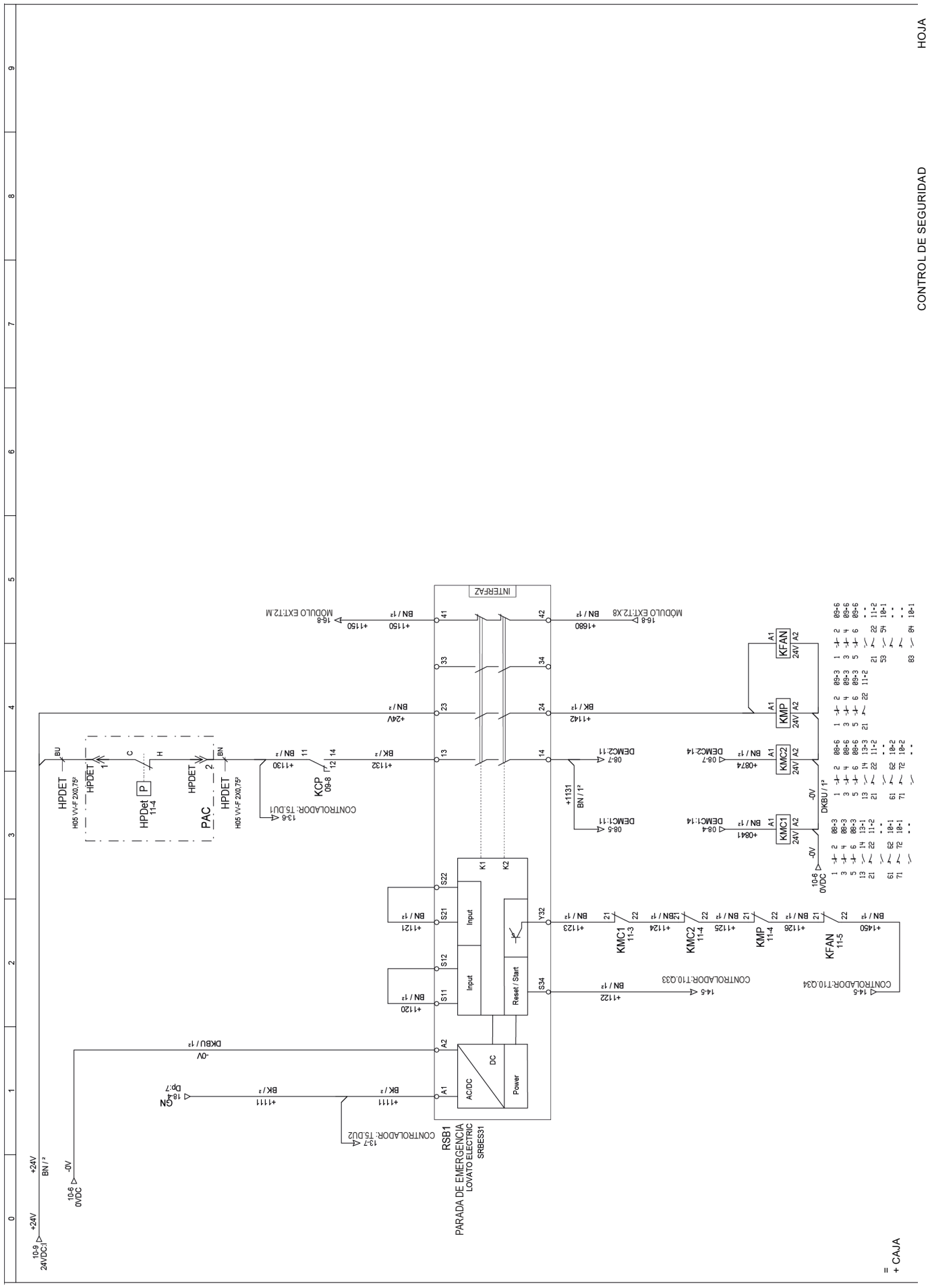
ÍTEM	HOJA	DESIGNACIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE	CDAD.
CAJA	03	Etiqueta de señalización autoadhesiva de PVC	AT-49/05	CATU	1
DEMC1	08	ARRANCADOR PROGRESIVO BÁSICO 208...600VAC, 45A CONTR.	ADXNB04524	LOVATO	1
DEMC2	08	ARRANCADOR PROGRESIVO BÁSICO 208...600VAC, 45A CONTR.	ADXNB04524	LOVATO	1
QMC1	08	DISYUNTOR MOTOR MAGNETO-TÉRMICO 24-32A	GV2P32	SCHNEIDER ELECTRIC	1
QMC2	08	DISYUNTOR MOTOR MAGNETO-TÉRMICO 24-32A	GV2P32	SCHNEIDER ELECTRIC	1
QPRINCIPAL	08	INTERRUPTOR SECCIONADOR, 3P, 100A, CONTR. FRONTAL	GA100ARY	LOVATO	1
QPRINCIPAL	08	ADAPTADOR EJE CUADRADO 7mm GA063A...GA160A	GAX60B	LOVATO ELECTRIC	1
QPRINCIPAL	08	MANGO ROJO/AMARILLO EXTERIOR EN PUERTA A	GAX66N	LOVATO ELECTRIC	1
QPRINCIPAL	08	ALARGADOR EJE CUADRADO 7mm LONG. 200mm	GAX7200AN	LOVATO ELECTRIC	1
REP1	08	BLOQUE DE CONEXIÓN - ENTRE GV2 Y CONTACTO	GV2AF3	SCHNEIDER ELECTRIC	1
REP2	08	BLOQUE DE CONEXIÓN - ENTRE GV2 Y CONTACTO	GV2AF3	SCHNEIDER ELECTRIC	1
FILTRO CEM	09	FILTRO CEM LÍNEA 3x 530-305VAC 10A Cat. III	FN3288-10-44-C34-R65	SCHAFFNER	1
KCP	09	Relé medida/control de tensión, des.	PMV10A440	LOVATO ELECTRIC	1
Q1	09	DISYUNTOR iC60N 3P 2A, 440VAC/25kA 133VDC	A9F75302	SCHNEIDER ELECTRIC	1
QVENTILADOR	09	DISYUNTOR MOTOR MAGNÉTICO 4-6,3	GV2ME10	SCHNEIDER ELECTRIC	1
QFILTRO	09	DISYUNTOR MOTOR MAGNÉTICO 9-14A	GV2P16	TELEMECANIQUE	1
QP	09	BARRA TRES POLOS - 63 A - 2 DERIV.	GV2G245	SCHNEIDER ELECTRIC	1
QP	09	DISYUNTOR MOTOR MAGNÉTICO 4-6,3	GV2ME10	SCHNEIDER ELECTRIC	1
REP3	09	BLOQUE DE CONEXIÓN - ENTRE GV2 Y CONTACTO	GV2AF3	SCHNEIDER ELECTRIC	1
REP4	09	BLOQUE DE CONEXIÓN - ENTRE LS1 D32 O GV2	GV2AF01	SCHNEIDER ELECTRIC	1
VARP	09	TARJETA OPCIONAL MODBUS RS485	MD38TX1	INNOVANCE	1
VARP	09	VARIADOR 3Ph 380-480V 2,2 kW	MD520-4T2.2BS	INOVANCE	1
0VDC	10	6/18X2,5-NS35 BU - Bloque distribuidor	3273112	PHOENIX CONTACT	1
10T1	10	Transformador de seguridad primario 230V	EIBF40-400.24	RAH INDEL	1
24VDC	10	PTFIX 6/18X2,5-NS35 RD - Bloque distribuidor	3273114	PHOENIX CONTACT	1
ALIM	10	Alimentación raíl DIN 240W 24V 10A 3 p	TDR-240-24	MEANWELL	1
EcFan	10	PF 43 000 EMC VENTILADOR MOTOR 233-265 m3/h 24VCC	11643801050	PFANNENBERG	1
EcFan	10	PFA 40 000 REJILLA NEGRA RAL9011 SALIDA 223x	11740001050	PFANNENBERG	1
Q2	10	DISYUNTOR iC60N 2P 10A, 440VAC/6kA 133VDC	A9F77210	SCHNEIDER ELECTRIC	1
Tec	10	TERMOSTATO 1NO Cerrado +50° Abierto +40 °C	01161.0-00	STEGO	1
KFAN	11	BLOQUE DE CONTACTO AUXILIAR 2NO+2NF FRONTAL	LADN22R	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KFAN	11	CONTACTOR DE POTENCIA 9A 1NO+1NF 24VDC LP	LC1D09BD	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KMC1	11	BLOQUE DE CONTACTO AUXILIAR 2NO+2NF FRONTAL	LADN22R	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KMC1	11	CONTACTOR DE POTENCIA 32A 1NO+1NF 24VDC L	LC1D32BD	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KMC2	11	BLOQUE DE CONTACTO AUXILIAR 2NO+2NF FRONTAL	LADN22R	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KMC2	11	CONTACTOR DE POTENCIA 32A 1NO+1NF 24VDC L	LC1D32BD	SCHNEIDER ELECTRIC	1
KMP	11	TESYS LP1K - CONTACTOR - 3P - AC-3440V 9A	LP1K0901BD	SCHNEIDER ELECTRIC	1
RSB1	11	Relé de seguridad serie SRB..., monofunc.	SRBES31	LOVATO ELECTRIC	1
SrcHtr	14	TESYS LP1K - CONTACTOR - 3P - AC-3440V-	LP1K0601BD	SCHNEIDER ELECTRIC	1
15H1	15	INDICADOR LUMINOSO REDONDO Ø22mm, IP66, ROJO, DEL. INTEGR.	XB4BVB4	SCHNEIDER ELECTRIC	1
15H1	15	PORTAETIQUETAS	ZBZ33	SCHNEIDER ELECTRIC	1
XC	20	Cartucho fusibles 5X20 temporizado 1A 500Vac	0477001.MXP	LITTLEFUSE	3
XC	20	TOPE EXTREMO PARA ENCAJAR EN PERFIL	3022276	PHOENIX CONTACT	2
XC	20	BLOQUE DE CONEXIÓN CON RESORTE, PORTAFUSIBLES 4	3036369	PHOENIX CONTACT	3
XC	20	BJ SIMPLE GY, CONEXIÓN PUSH-IN, SECCIÓN	3208155	PHOENIX CONTACT	14
XC	20	BJ SIMPLE BU, CONEXIÓN PUSH-IN, SECCIÓN	3208168	PHOENIX CONTACT	16
XC	20	EXTREMO BRIDA - D-PT 1,5/S-TWIN, LARGO	3208184	PHOENIX CONTACT	2
XC	20	BJ SIMPLE, CONEXIÓN PUSH-IN, SECCIÓN: 0	3208197	PHOENIX CONTACT	3
XC	20	EXTREMO BRIDA, LONGITUD: 63,2mm, ANCH.	3208375	PHOENIX CONTACT	1

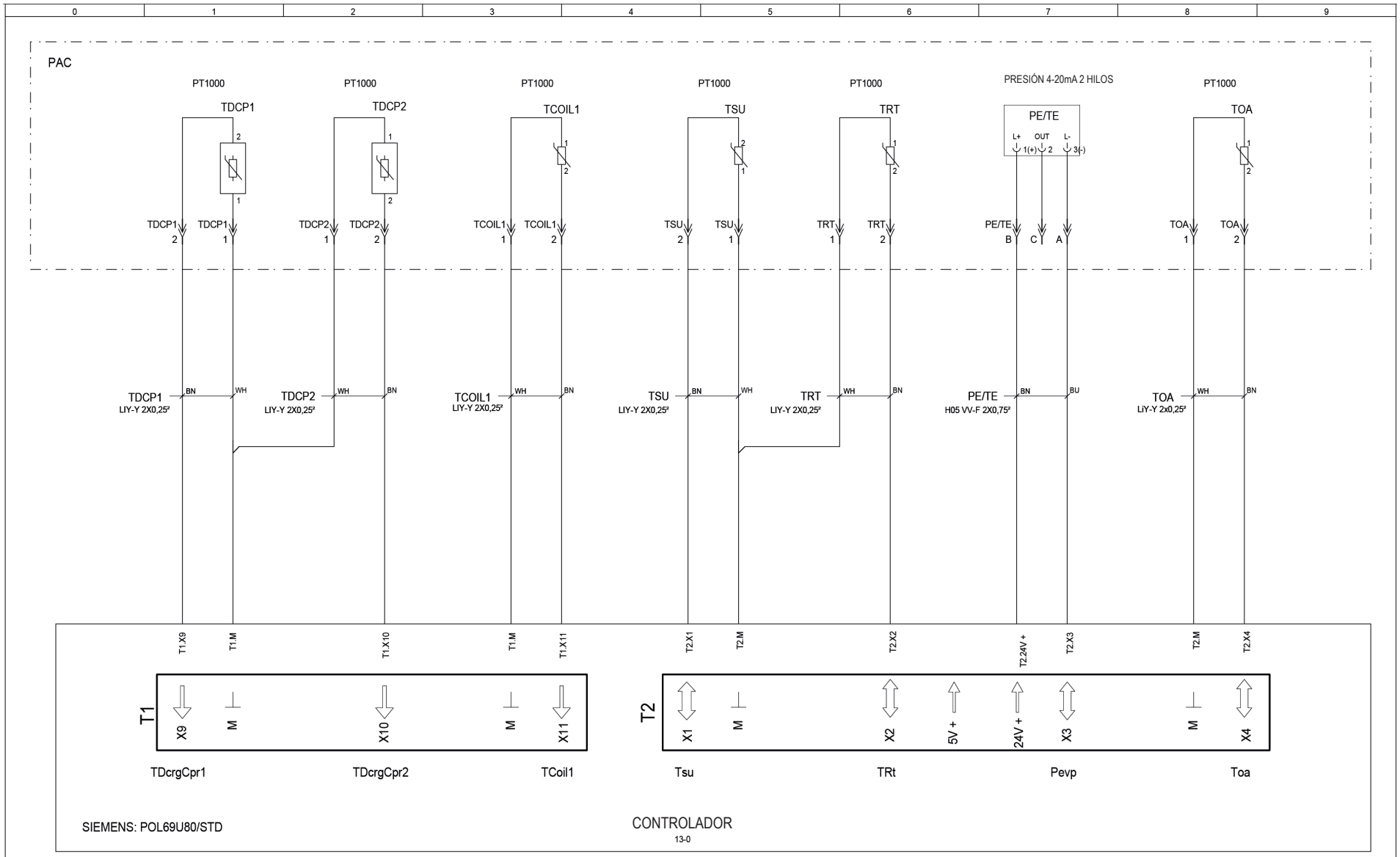
ÍTEM	HOJA	DESIGNACIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE	CDAD.
XP	21	TOPE EXTREMO PARA ENCAJAR EN PERFIL	3022276	PHOENIX CONTACT	2
XP	21	BJ DOS NIVELES, SECCIÓN: 0,14mm2 - 1,5mm	3208511	PHOENIX CONTACT	2
XP	21	EXTREMO BRIDA, LONGITUD: 65,4mm, ANCH.	3208579	PHOENIX CONTACT	1
XPE-	22	TOPE EXTREMO PARA ENCAJAR EN PERFIL	3022276	PHOENIX CONTACT	2
XPE-	22	BRIDA, GRIS	3030417	PHOENIX CONTACT	1
XPE-1	22	BJ VERDE/AMARILLO PT 2,5/S-QUATTRO-PE	3211025	PHOENIX CONTACT	1
XPE-2	22	BJ VERDE/AMARILLO PT 2,5/S-QUATTRO-PE	3211025	PHOENIX CONTACT	1
XPE-3	22	BJ VERDE/AMARILLO PT 2,5/S-QUATTRO-PE	3211025	PHOENIX CONTACT	1


HOJA
08
POTENCIA COMPRESOR
= + CAJA
QPRINCIPAL
100 A
AMARILLO/ROJO
LLEGADA CLIENTE
3x400V 50Hz Neutre TN
ICC<20kA
Red eléctrica de entrada protegida
por un diferencial de 300 mA curva D
Cable máx. 4G25²
SIN CABLEADO
EN LA ZONA DE CONEXIÓN
DEL INTERRUPTOR GENERAL
QMC1
24-32A
416A
30A
KMC1
11-3
REP1
DEMC1
LOVATO
ADXNB04524
CONTROLADOR: T11.G64
CPR1
H07 RN-F 4G6²
COMPRESOR 1
10.2 kW
30A
TDCP_1
QMC2
24-32A
416A
30A
KMC2
11-4
REP2
DEMC2
LOVATO
ADXNB04524
CONTROLADOR: T11.G54
CONTROLADOR: T11.G53
CPR2
H07 RN-F 4G6²
COMPRESOR 2
10.2 kW
30A
TDCP_2
BDC


HOJA
09
POTENCIA BOMBA/VENTIL.
Medida/Control de tensión
Ausencia, orden de fases
Activación instantánea
KCP
QF11-4
Q1
KFAN
FAN
FANP
QFAN 1
KMP
BOMBA
SPS
VARP
INOVANCE
Dirección Modbus: 30
DIP switch 1 ==> ON
DIP switch 2 ==> ON
Dirección Modbus: 10
MODBUS
QP
QP1
QFILTRO
FILTRO CEM
SCHAFFNER
PAC
= + CAJA


HOJA 10
POTENCIA RESISTENCIA + ALIMENTACIÓN 24VAC/DC
CONTROLADOR: T11.Q73
CONTROLADOR: T8.24V
HPDET:1
VFI:1 +UB
CONTROLADOR: T11.Q53
DEMC1:A1+
DP:5
DP:1
DP:2
DP
24VDC
0VDC
ALIM. 400V 24V 10A
Q2 10A C
DEMC1:A2-
DEMC2:A2-
XC:30
RSB1:A2
KMC1:A2
CONTROLADOR: T8.0V
SrcHtr:A2
CONTROLADOR: T5.DG
XC
F3 T1A
Tec 01161-0-00
EcFan
PFANNENBERG
116438010050
24V 12W 0.5A
201m3/h Filtro IP54
09L12
09L11
09L10
BK / 1,5² H07V-K
09-9 Q1:6
09-9 Q1:4
09-9 Q1:2
10T1 400V 40VA 24V
CONTROLADOR: T12.C
CONTROLADOR: T10.Q43
KFAN 11-5
KMC1 11-3
KMC2 11-4
SrcHtr 14-8
REP H05 VV-F 3G0,75²
RPB H05 VV-F 2X0,75²
OCPR2 H05 VV-F 2X0,75²
OCPR1 H05 VV-F 2X0,75²
Rep 57W
Rpb1 65W
OCPR2 67W
OCPR1 67W
PAC
= + CAJA

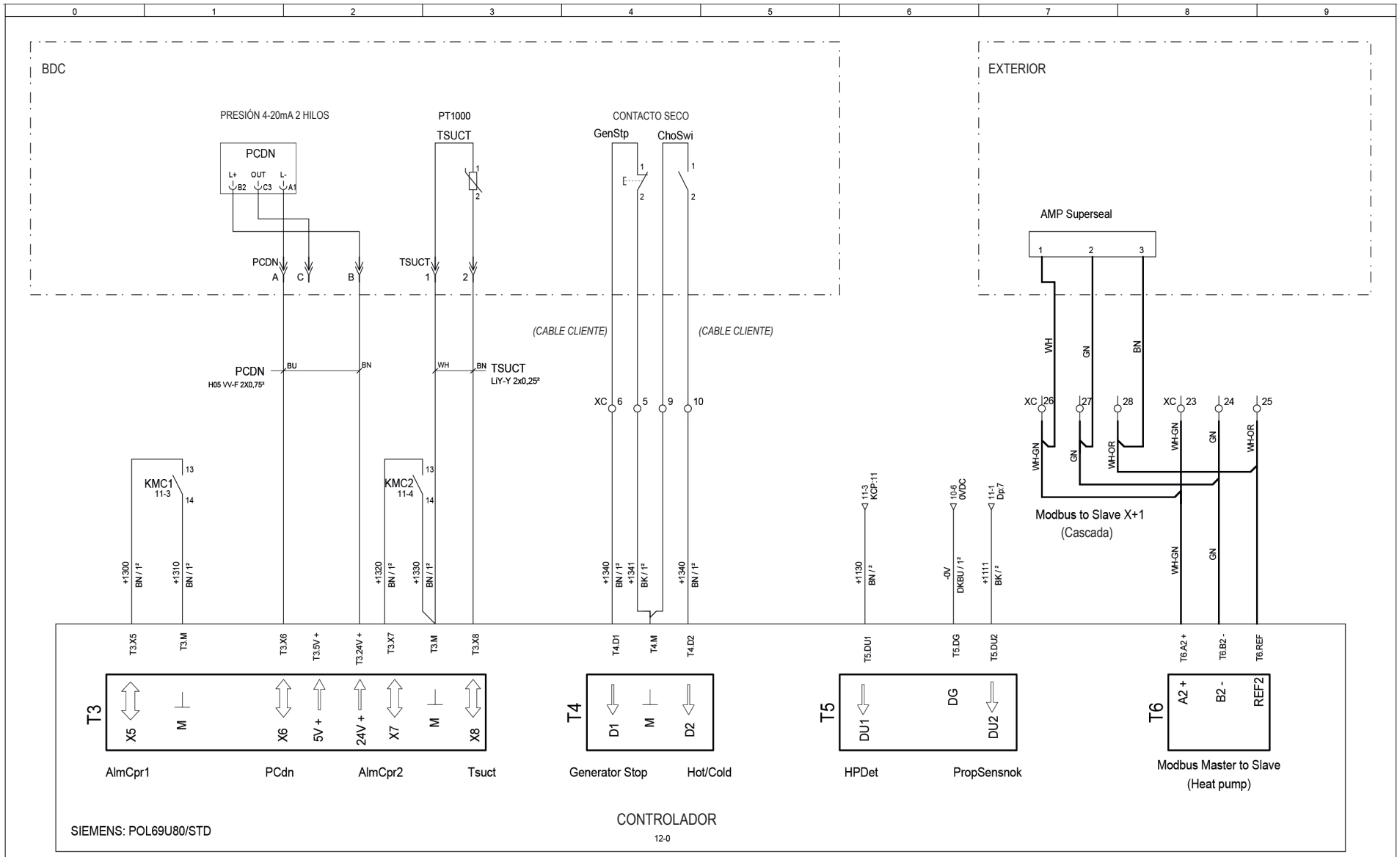

HOJA
11
CONTROL DE SEGURIDAD
= + CAJA
INTERFAZ
RSB1
PARADA DE EMERGENCIA
LOVATO ELECTRIC
SRBES31
AC/DC
DC
Power
Input
Input
Reset / Start
K1
K2
KFAN
KMP
KMC2
KMC1
KCP
PAC
HPDET
HPDet
MÓDULO EXT.T2.X8
MÓDULO EXT.T2.M
CONTROLADOR.T5.DU1
CONTROLADOR.T5.DU2
CONTROLADOR.T10.Q33
CONTROLADOR.T10.Q34
DKBU / 1²
BN / 1²
BK / 1²
BN / 2
BK / 2
+24V
0V
DEMC2.11
DEMC1.11
DEMC2.14
DEMC1.14
KMC1 11-3
KMC2 11-4
KMP 11-4
KFAN 11-5



=
+ CAJA

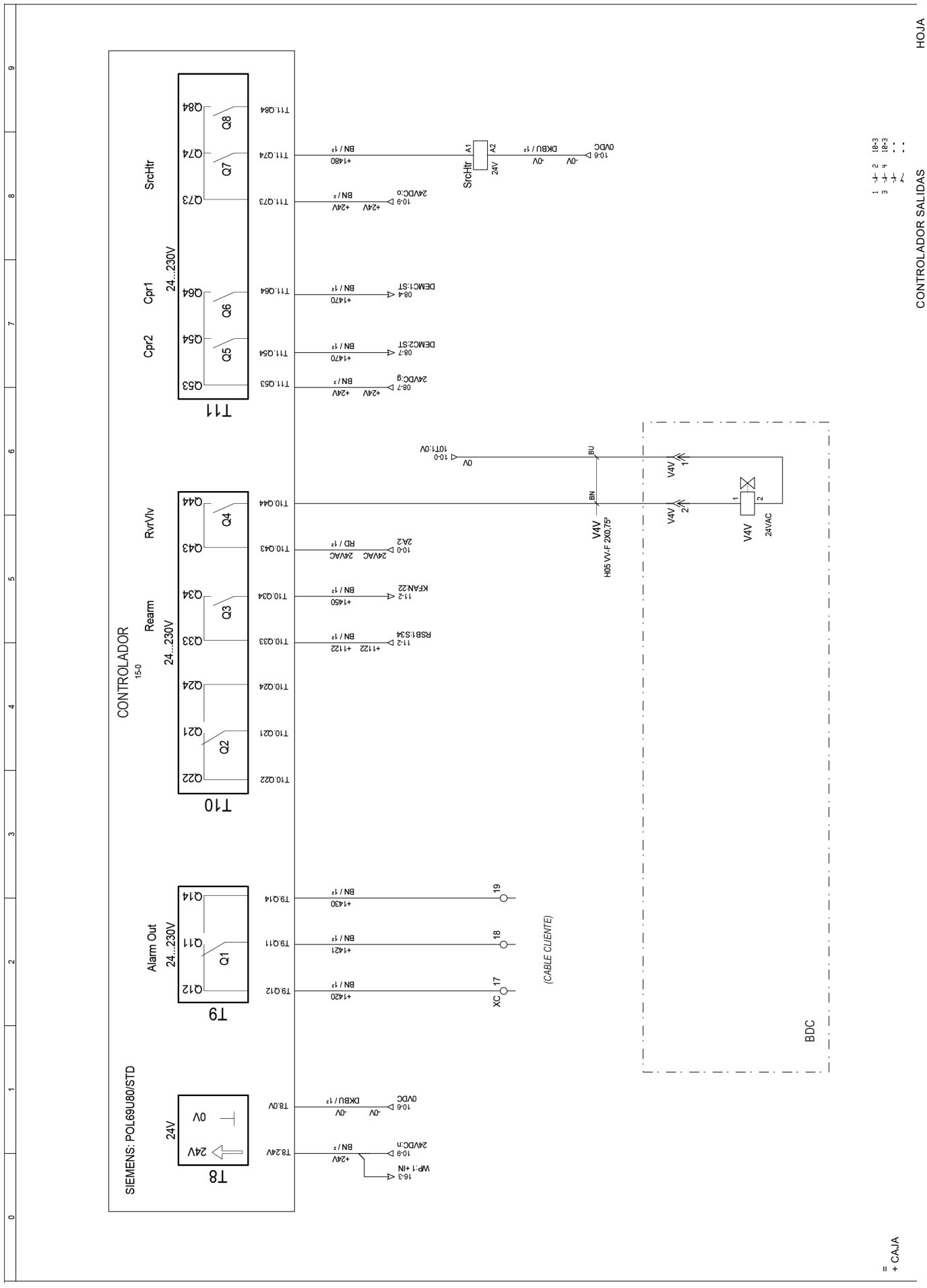
CONTROLADOR ENTRADAS

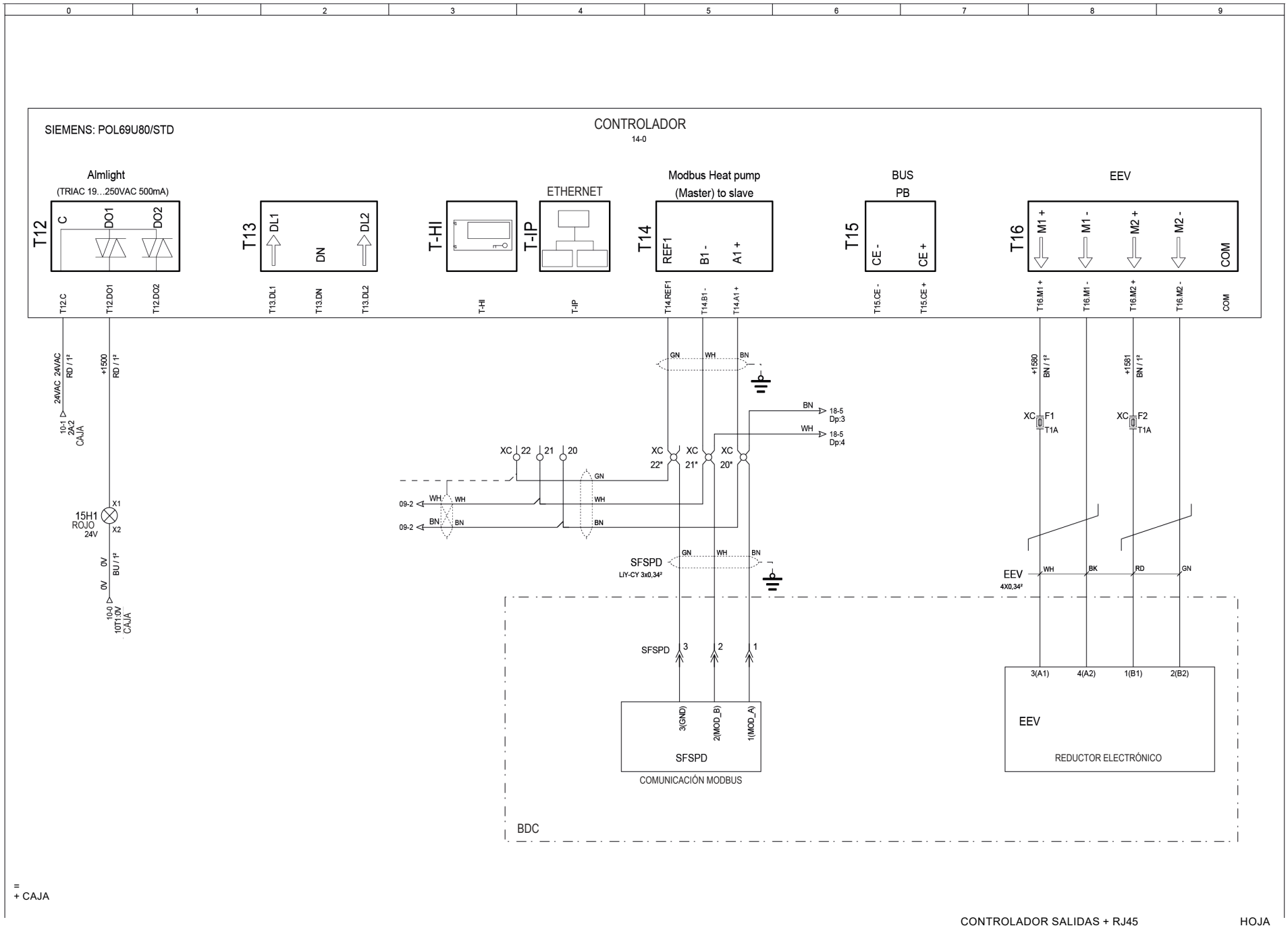
HOJA
12

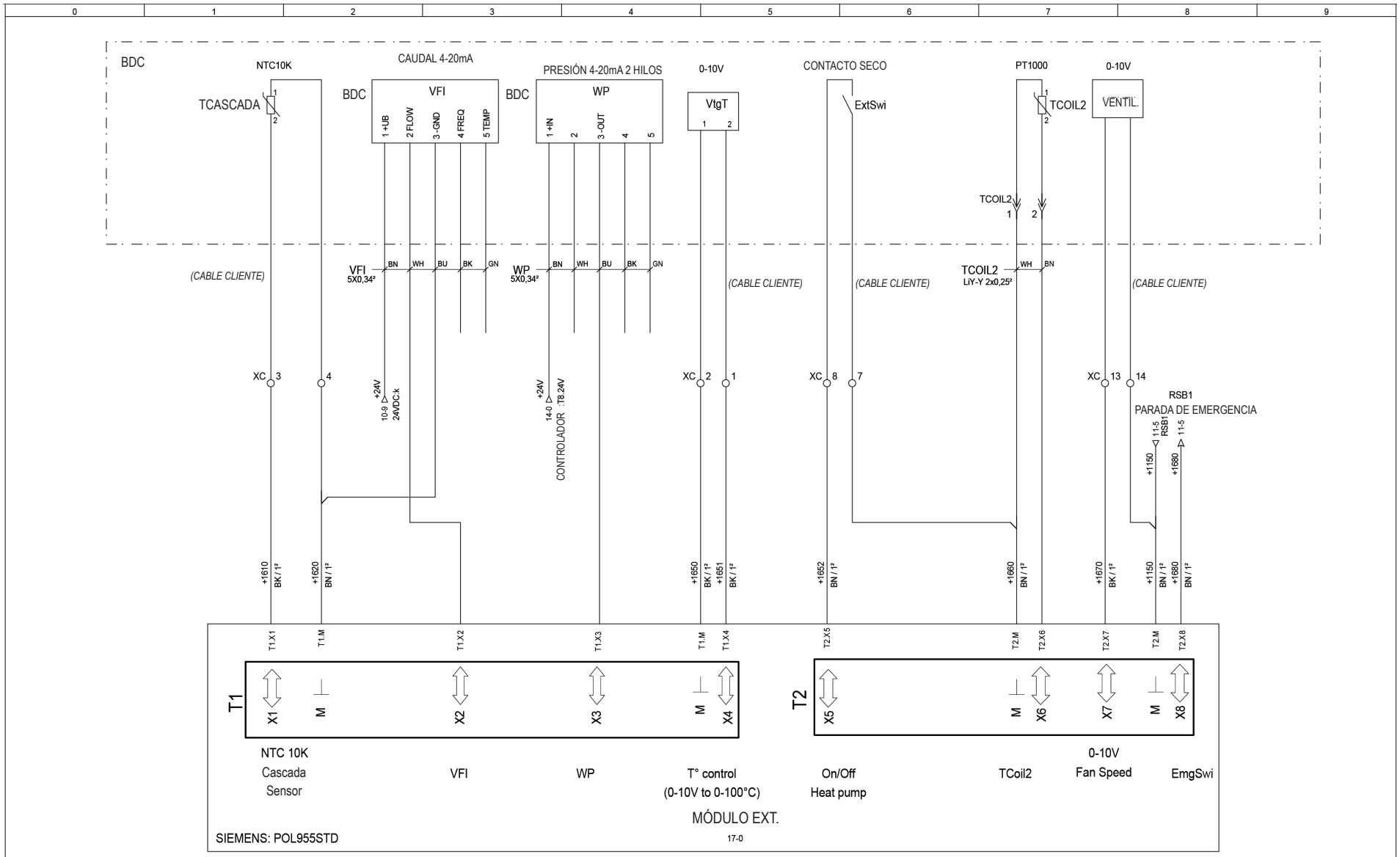


=
+ CAJA

CONTROLADOR ENTRADAS + COM MODBUS RS485 HOJA 13


HOJA
14
CONTROLADOR SALIDAS
CONTROLADOR
15-0
SIEMENS: POL69U80/STD
SrcHtr
Cpr1
Cpr2
24...230V
T11
Q84
Q74
Q73
Q64
Q54
Q53
Q8
Q7
Q6
Q5
T11.Q84
T11.Q74
T11.Q73
T11.Q64
T11.Q54
T11.Q53
RvrVlv
Rearm
T10
Q44
Q43
Q34
Q33
Q24
Q21
Q22
Q4
Q3
Q2
T10.Q44
T10.Q43
T10.Q34
T10.Q33
T10.Q24
T10.Q21
T10.Q22
Alarm Out
T9
Q14
Q11
Q12
Q1
T9.Q14
T9.Q11
T9.Q12
24V
0V
T8
T8.0V
T8.24V
SrcHtr
A1
A2
24V
V4V
H05 VV-F 2X0,75²
V4V 24VAC
BDC
(CABLE CLIENTE)
XC
17
18
19
0VDC
24VDC:o
24VDC:g
24VDC:n
DEMC1:ST
DEMC2:ST
KFAN:22
RSB1:S34
2A:2
WP:1 +IN
10T1:0V
1 2
3 4
18+3
18+3
= + CAJA

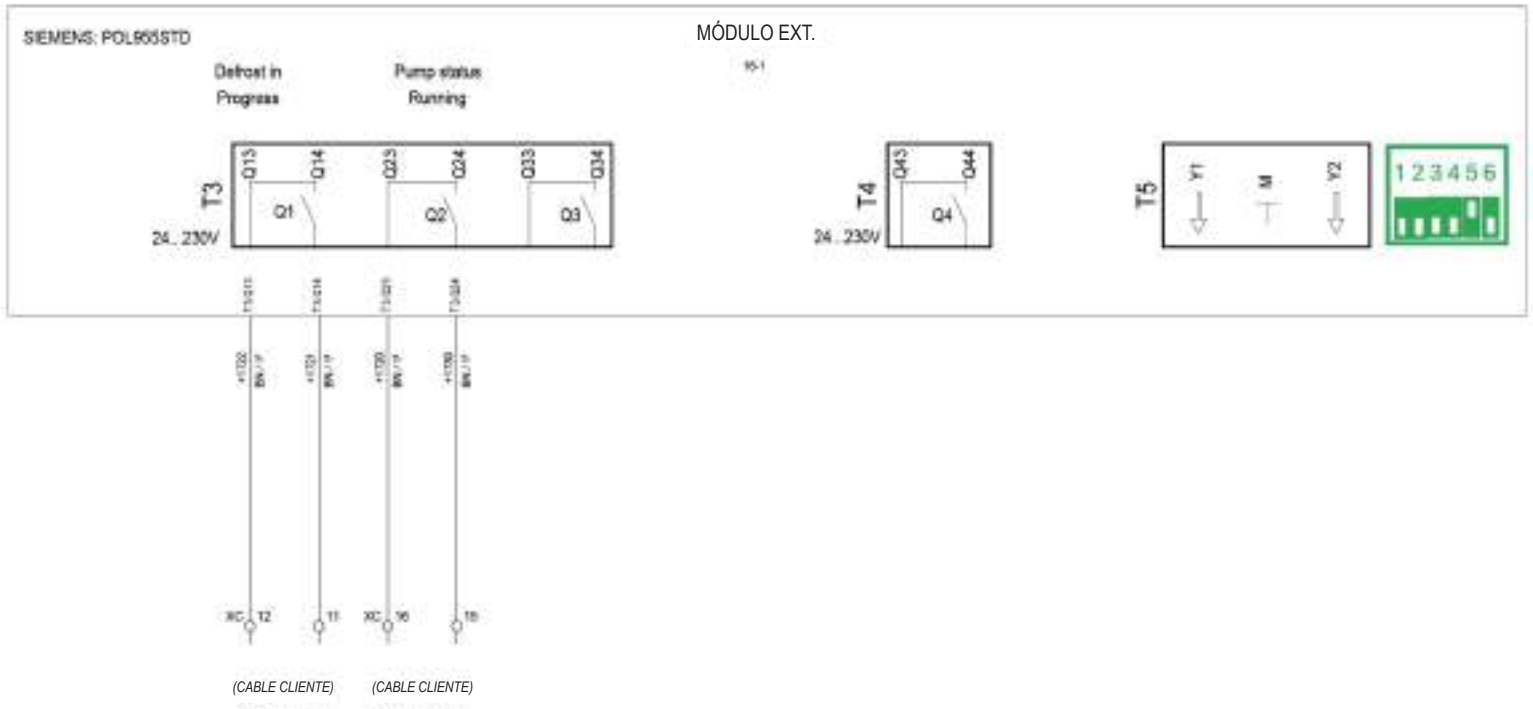

SIEMENS: POL69U80/STD
CONTROLADOR
14-0
Almlight
(TRIAC 19...250VAC 500mA)
T12
C
DO1
DO2
T13
DL1
DN
DL2
T-HI
T-IP
ETHERNET
T14
REF1
B1 -
A1 +
Modbus Heat pump
(Master) to slave
T15
CE -
CE +
BUS
PB
T16
M1 +
M1 -
M2 +
M2 -
COM
EEV
T12.C
T12.DO1
T12.DO2
T13.DL1
T13.DN
T13.DL2
T-HI
T-IP
T14.REF1
T14.B1 -
T14.A1 +
T15.CE -
T15.CE +
T16.M1 +
T16.M1 -
T16.M2 +
T16.M2 -
COM
24VAC 24VAC RD / 1²
10-1 2A2 CAJA
+1500 RD / 1²
15H1 ROJO 24V
X1
X2
0V BU / 1²
0V
10-0 10T1 0V CAJA
GN WH BN
BN 18-5 Dp:3
WH 18-5 Dp:4
XC 22 21 20
XC 22*
XC 21*
XC 20*
09-2 WH WH
09-2 BN BN
GN
WH
BN
SFSPD
LiY-CY 3x0,34²
SFSPD 3 2 1
3(GND)
2(MOD_B)
1(MOD_A)
SFSPD
COMUNICACIÓN MODBUS
BDC
+1580 BN / 1²
+1581 BN / 1²
XC F1 T1A
XC F2 T1A
EEV
4X0,34²
WH BK RD GN
3(A1) 4(A2) 1(B1) 2(B2)
EEV
REDUCTOR ELECTRÓNICO
=
+ CAJA
CONTROLADOR SALIDAS + RJ45
HOJA
15



=
+ CAJA

EXTENSIÓN CONTROLADOR ENTRADAS

HOJA
16


SIEMENS: POL955TD
MÓDULO EXT.
Defrost in Progress
Pump status Running
T3
24..230V
Q13
Q14
Q23
Q24
Q33
Q34
Q1
Q2
Q3
T4
24..230V
Q43
Q44
Q4
T5
Y1
M
Y2
1 2 3 4 5 6
(CABLE CLIENTE)
(CABLE CLIENTE)

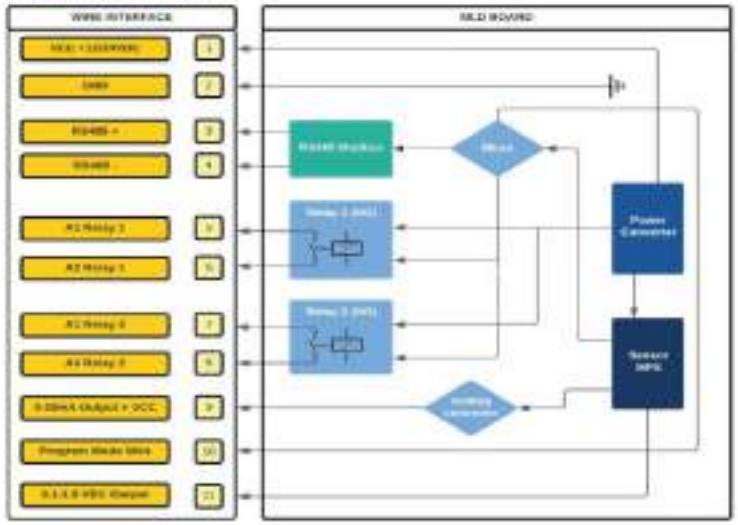

BDC

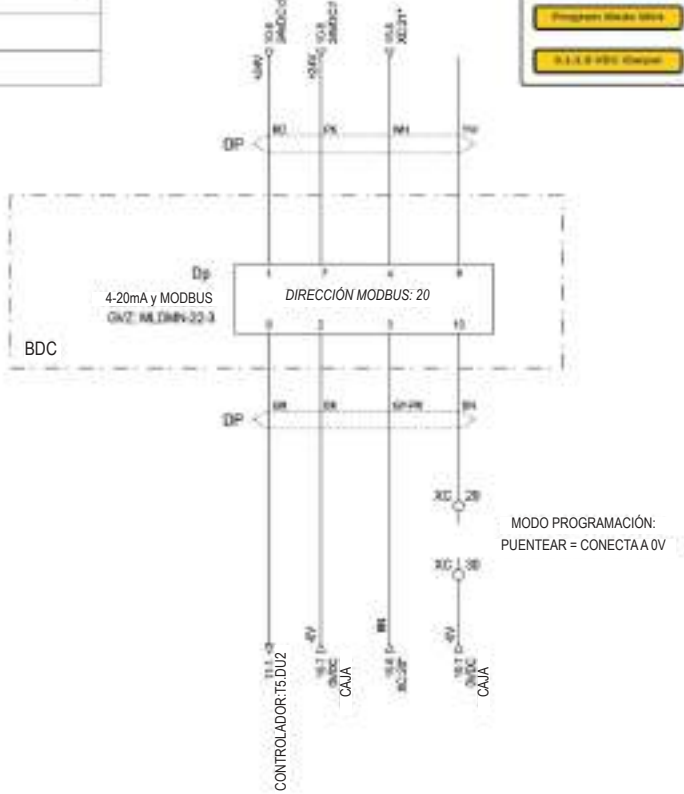
=
+ CAJA

MLD Color wiring table:

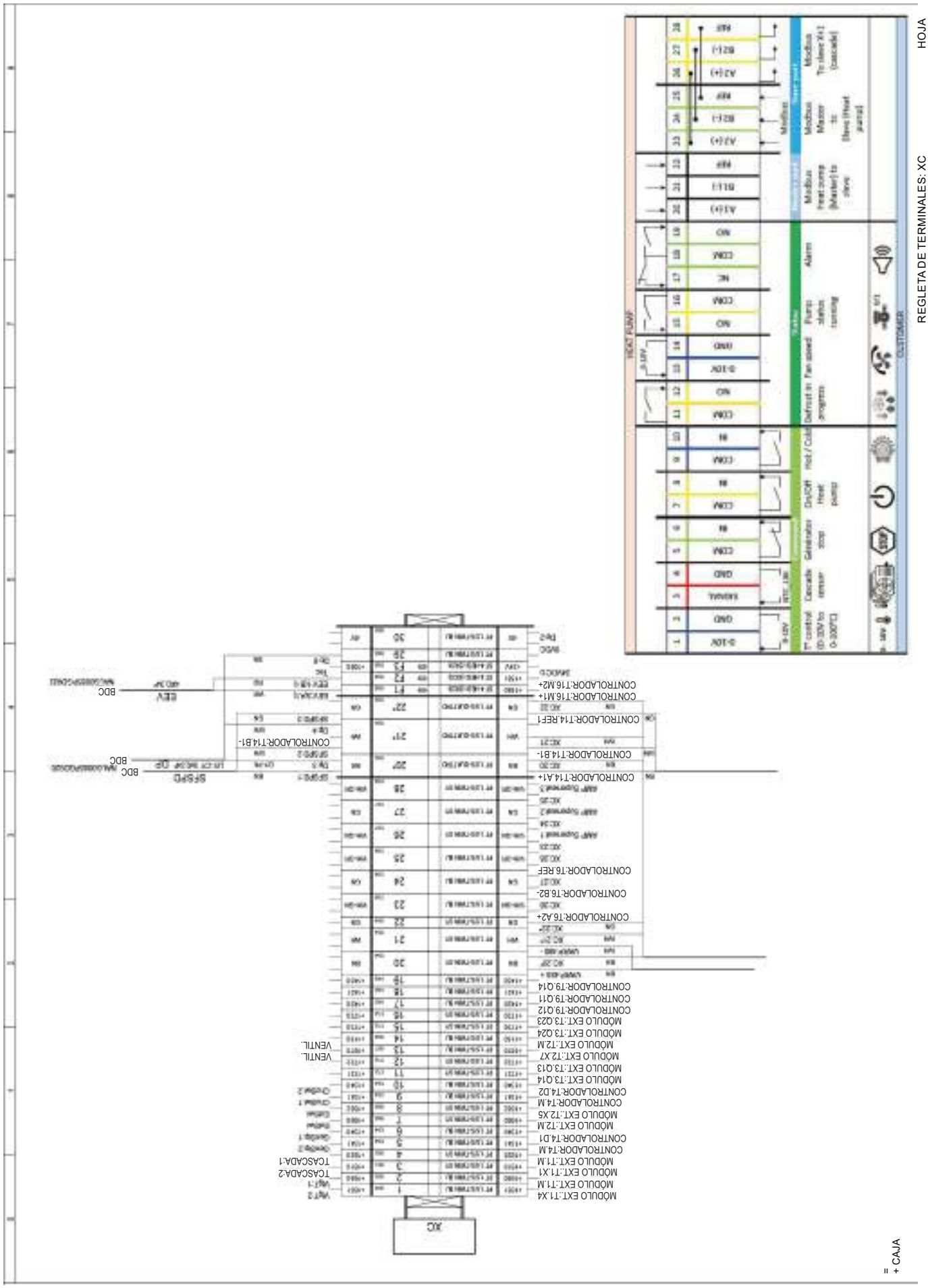
N°	Color	Connection
1	RED	V+ 12VDC or 24VDC
2	BLACK	GND
3	GREY&PINK	+ TX/RX Non Inverting Modbus Signal
4	WHITE	- TX/RX Inverting Modbus Signal
5	BLUE	Relay Alarm 1 – A1
6	VIOLET	Relay Alarm 1 – A2
7	PINK	Relay Alarm 2 & Fault – A1
8	GREEN	Relay Alarm 2 & Fault – A2
9	YELLOW	Current output (4-20mA)
10	BROWN	Program Mode Wire (to be connected to GND only for programming)
11	RED&BLUE	Volt output (0.1-2.9V)
12	GREY	DO NOT USE (leave or cut)

MLD Electrical connections:



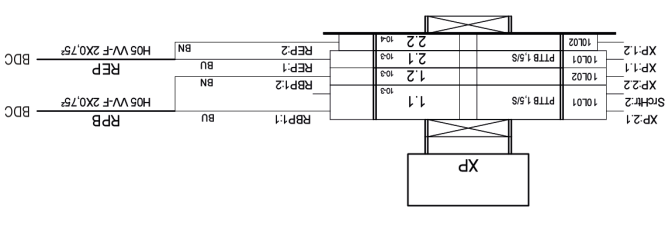


=
+ CAJA


HOJA 20
REGLETA DE TERMINALES: XC
XC - 1/1
= + CAJA
CONTROLADOR.T16.M2+
CONTROLADOR.T16.M1+
CONTROLADOR.T14.REF1
CONTROLADOR.T14.B1-
CONTROLADOR.T14.A1+
CONTROLADOR.T16.REF
CONTROLADOR.T16.B2-
CONTROLADOR.T16.A2+
CONTROLADOR.T9.Q14
CONTROLADOR.T9.Q11
CONTROLADOR.T9.Q12
MODULO EXT..T3.Q23
MODULO EXT..T3.Q24
MODULO EXT..T2.M
MODULO EXT..T2.X7
MODULO EXT..T3.Q13
MODULO EXT..T3.Q14
CONTROLADOR.T4.D2
CONTROLADOR.T4.M
MODULO EXT..T2.X5
MODULO EXT..T2.M
CONTROLADOR.T4.D1
CONTROLADOR.T4.M
MODULO EXT..T1.M
MODULO EXT..T1.X1
MODULO EXT..T1.M
MODULO EXT..T1.X4
TCASCADA.1
TCASCADA.2
VENTIL.
VENTIL.
BDC
BDC
BDC
CONTROLADOR.T14.B1-
EEV
SFSPD
AC

HOJA **21**

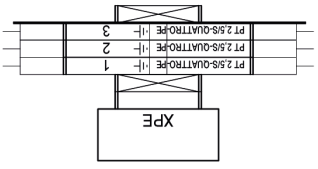
REGLETA DE TERMINALES: XP
XP - 1/1



= + CAJA

HOJA **22**

REGLETA DE TERMINALES: XPE
XPE - 1/1



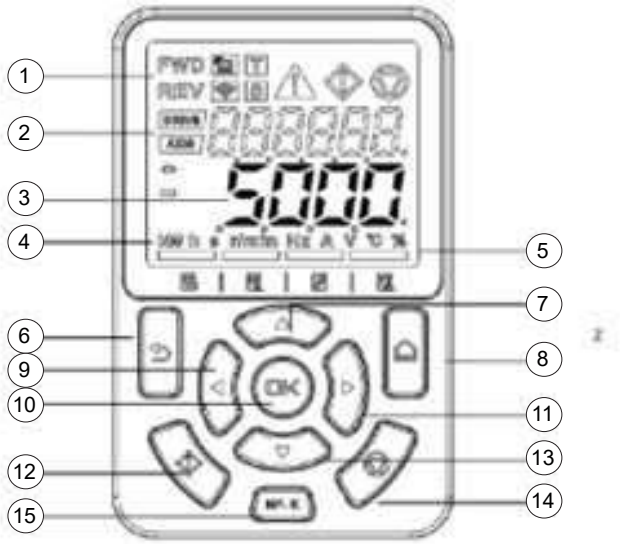
= + CAJA

Q Principal	**nombre componente**	**Entre 5 y 6 Nm**
QMC1 / QMC2 / QP / QFAN	- QMC1: Disyuntor motor magneto-térmico 24-32A - QMC2: Disyuntor motor magneto-térmico 24-32A - QP: Disyuntor motor magnético 4- 6,3A - QFAN: Disyuntor motor magnético 4- 6,3A	1,7 Nm
KFAN	Bloque de contacto auxiliar 2NO+2NF frontal	1,7 Nm
KMC1/ KMC2	Contactor de potencia 32A 1NO+1NF 24VDC	2,5 Nm
DMC1 / DMC2	Arrancador progresivo compresor 1 y 2	L1/L2/L3: 2 Nm T1/T2/T3: 2 Nm A1/A2/ST/11/14/24: 0,4 Nm
KMP	Contactor - 3P - AC-3 440V 9A	0,8 a 1,3 Nm
Q1	Disyuntor iC60N 3P 2A, 440VAC/25kA 133VDC	2 Nm

Pares de apriete de los componentes de baja tensión situados en el armario eléctrico

6.2.1. Uso del variador de frecuencia

CONSOLA DEL VARIADOR DE FRECUENCIA



N.º	Descripción	N.º	Descripción
1	Indicador de estado	9	Tecla de desplazamiento hacia la izquierda
2	Zona superior	10	Tecla de validación
3	Zona central	11	Tecla de desplazamiento hacia la derecha
4	Estado de la unidad	12	Tecla de orden de Marcha
5	Indicador de menús	13	Tecla - Disminución
6	Tecla Volver	14	Tecla Parar
7	Tecla + Incremento	15	Tecla Multifunción
8	Tecla Menú		

Símbolo	Descripción	Descripción	
	Fwd fijo	Marcha adelante	Sentido de funcionamiento utilizado en el producto
	Rev fijo	Marcha atrás	No utilizado en el producto
	Fwd y Rev parpadean	Inversión del sentido de rotación en curso	No utilizado en el producto
	Símbolo apagado	Control por consola	No utilizado en el producto
	Símbolo encendido fijo	Control por regleta de terminales	No utilizado en el producto
	Símbolo parpadea despacio	Control por comunicación	Modo de control utilizado en el producto
	Símbolo parpadea rápido	Control por el modo de personalización	No utilizado en el producto
	Símbolo fijo	Control por par	No utilizado en el producto
	Símbolo fijo	Control de velocidad	Modo de control utilizado en el producto
	Símbolo fijo	Fallo variador	
	Símbolo fijo	Variador bajo par	
	Símbolo fijo	Variador parado	
	Símbolo fijo	Mostrado en la zona superior representa el número del variador	

6.2.2. Ajustes del arrancador progresivo del compresor

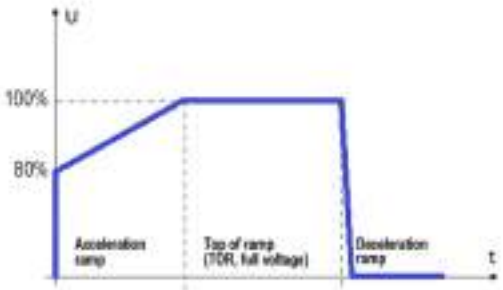
Cada compresor está controlado por su arrancador progresivo. Este elemento permite limitar la demanda de corriente al arrancar.
ATENCIÓN: Los ajustes en la parte frontal son los siguientes y no deben ser diferentes: de lo contrario, podrían dañarse los compresores.



Ajuste: 80 %

Ajuste: 1s

Ajuste: 0s





Estado de los leds: **POWER - RUN - ALARM**

LED	Estado	Descripción
POWER	OFF	Alimentación auxiliar (A1 - A2) ausente
		Presencia de alimentación auxiliar (A1 - A2)
RUN	OFF	Parada motor
		Rampa en curso
		Tensión plena (TOR, parte superior de la rampa)
ALARM	OFF	Sin alarma activa
		Alarma activa. El número de parpadeos identifica el tipo de alarma en curso. (ver más abajo)

Códigos de alarma: para identificar el número del código de error es necesario contar el número de parpadeos consecutivos entre cada pausa.

N.º de parpadeos	Fallos	Causas posibles
1	Falta tensión	Falta alimentación 400 V AC en los terminales del arrancador Comprobar las tensiones Comprobar el apriete de los terminales Comprobar el estado de los cables
2	Fase ausente	Falta una de las 3 fases Comprobar las tensiones Comprobar el apriete de los terminales
4	Frecuencia de alimentación no conforme	Comprobar la frecuencia de alimentación de la red eléctrica Debe ser de 400 V AC +/- 10 %
5	Tensión de alimentación no conforme	Comprobar la tensión de alimentación de la red eléctrica 400 V AC
6	Fallo de protección térmica	Calentamiento anormal en la línea de alimentación eléctrica Comprobar las tensiones Comprobar el apriete de los terminales Comprobar el estado de los cables
7	Error de la sonda de temperatura	Sonda interna del producto defectuosa Cambiar la sonda
8	Fallo del relé de bypass interno del producto	El relé interno no se ha abierto ni cerrado Comprobar las tensiones Comprobar el apriete de los terminales
9	Error del sistema	Error interno Contactar con Ygnis

2. Bomba hidráulica



Par de apriete del conector en la caja de bornes de la bomba hidráulica: 50-60 Nm

3. Conexión de los compresores



Tornillo del conductor de tierra, par de apriete: 4-4,4 Nm

Tornillos de los cables conductores U/V/W, par de apriete: 1,4-1,7 Nm

6.2.3. Acceso a las partes internas

ATENCIÓN:

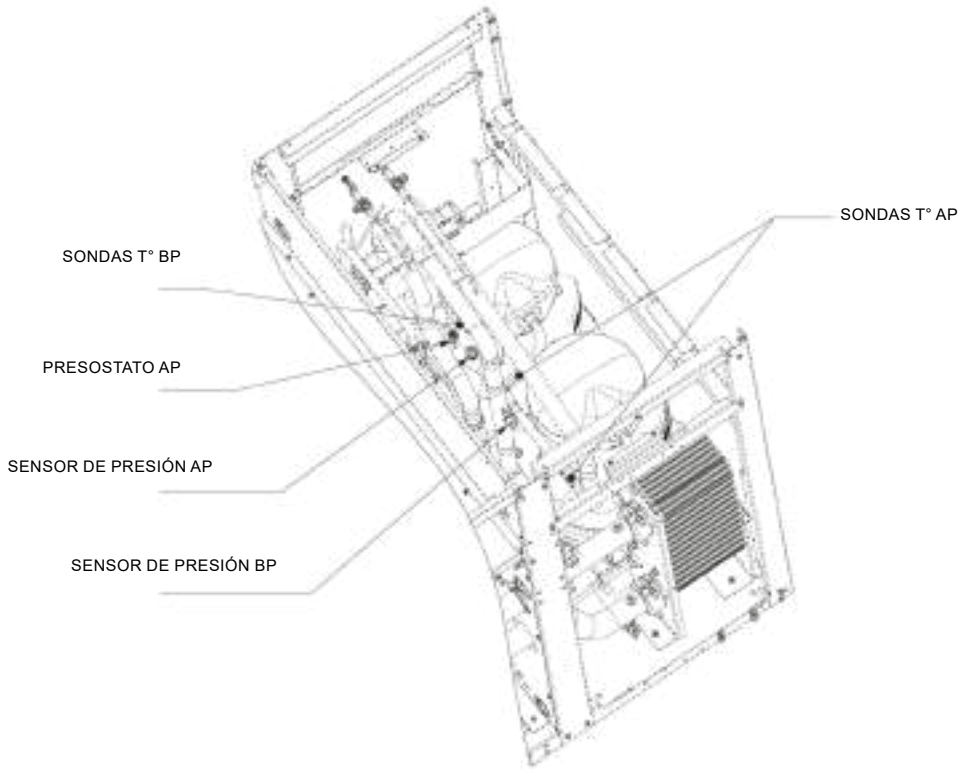
Todas las operaciones de acceso a las partes internas y al cuadro eléctrico deben realizarse únicamente con la máquina apagada y desconectada de la alimentación eléctrica.
Estas operaciones deben ser realizadas por personal autorizado.

En el caso de mantenimiento y/o verificación de los componentes del circuito hidráulico de la bomba de calor, es necesario acceder al interior de la unidad retirando los paneles.
En el caso de mantenimiento y/o verificación de los componentes eléctricos de la bomba de calor, es necesario acceder al interior de la unidad retirando los paneles.

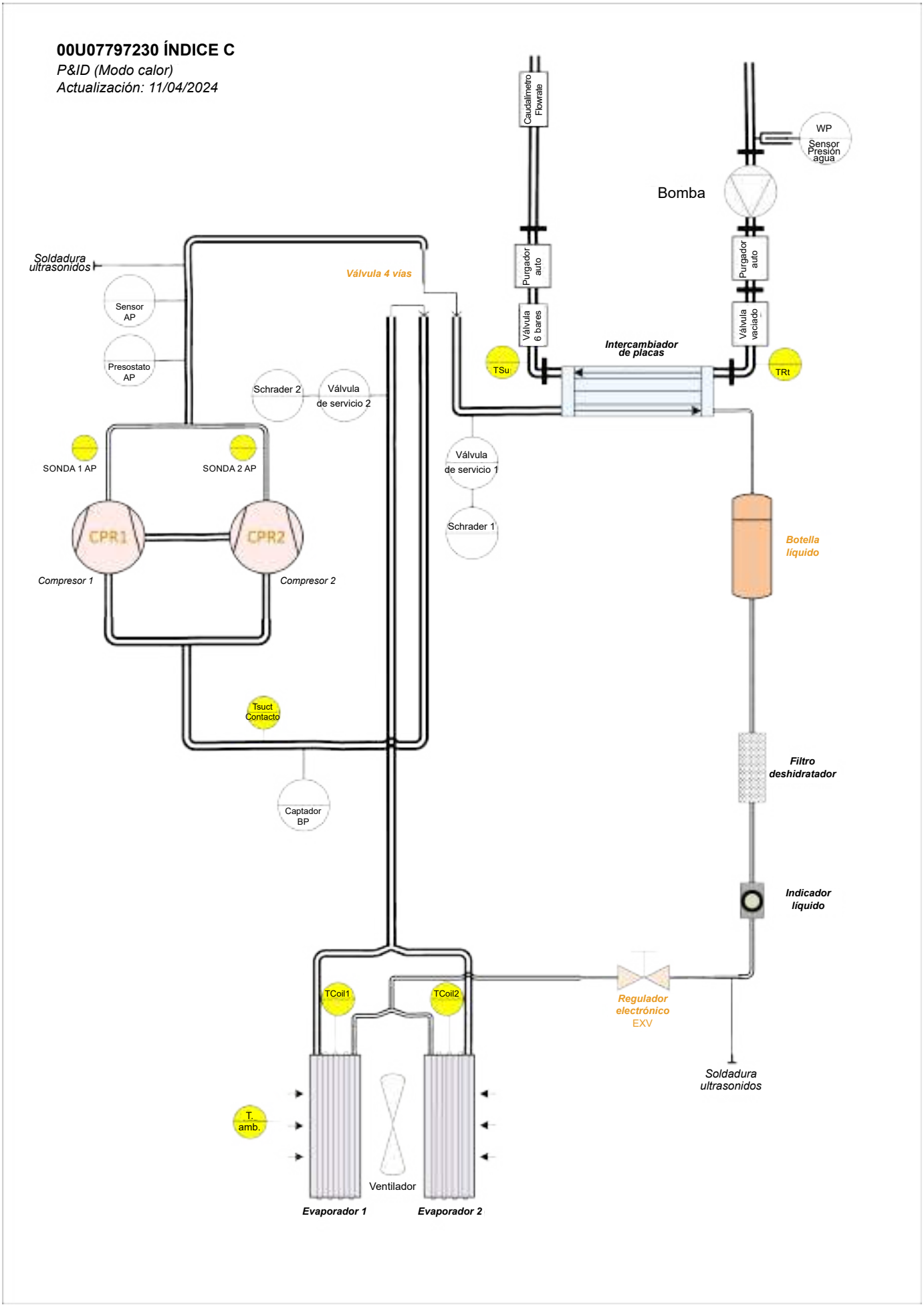
ATENCIÓN:

Una vez finalizados los trabajos, cierre la puerta y fíjela con los tornillos suministrados (si procede).

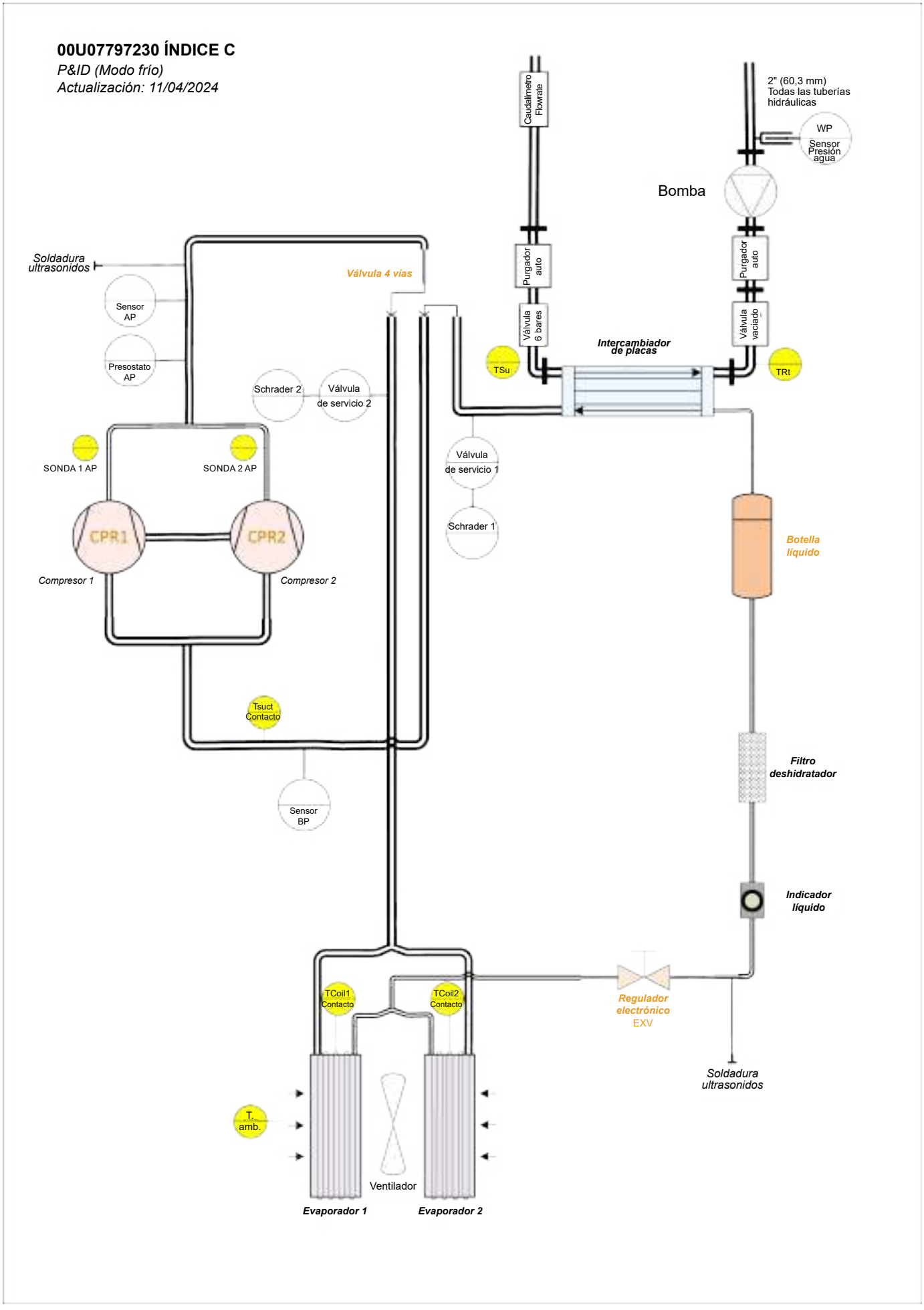
6.2.4. Posición del termostato y de los sensores de temperatura



6.2.5. Diagrama de funcionamiento: modo calor



6.2.6. Diagrama de funcionamiento: modo refrigeración



6.2.7. Calidad del agua

- **Preparación del circuito de agua antes de la puesta en servicio de la BDC**

Para toda instalación (nueva o renovación), debe efectuarse una limpieza minuciosa de las tuberías de la red. Esta limpieza previa a la puesta en funcionamiento tiene por objeto la eliminación de los gérmenes y residuos que provocan la formación de deposiciones.
En particular, en una instalación nueva, es necesario retirar los residuos de grasas, metal oxidado o incluso los microdepósitos de cobre.
En cuanto a las instalaciones en renovación, el objetivo de la limpieza es eliminar los lodos y los productos de corrosión formados durante el periodo de funcionamiento anterior.
Existen dos tipos de limpieza/eliminación de lodo: el tipo "rápido" realizado en unas horas y el tipo más progresivo que puede durar varias semanas. En el primer caso, es imprescindible realizar esta limpieza antes de conectar la nueva bomba de calor. En el segundo caso, la colocación de un filtro en el retorno de la bomba de calor permitirá capturar las partículas desprendidas.
La limpieza anterior a la puesta en funcionamiento de la instalación contribuye a mejorar el rendimiento de la misma, a reducir el consumo energético y a combatir los fenómenos de incrustación y corrosión. Esta operación requiere la intervención de un profesional en el tratamiento de agua.

- **Protección de la instalación contra las incrustaciones**

El agua contiene naturalmente iones de calcio y carbonatos disueltos que provocan la formación de incrustaciones (carbonato de calcio). Por lo tanto, para evitar deposiciones excesivas deben tomarse precauciones respecto del agua de llenado: 8 °f < TH < 15,1 °f.
Si la instalación dispone de un ablandador, habrá que controlar frecuentemente el equipo para verificar que no envíe a la red un agua cargada de cloruros: la concentración siempre debe mantenerse por debajo de 50 ppm.
Para evitar la concentración de los depósitos calcáreos (especialmente sobre las superficies de intercambio), la puesta en funcionamiento de la instalación debe ser progresiva, comenzando por un funcionamiento a la potencia mínima y asegurando un caudal de agua primaria elevado.
A lo largo de la vida útil de la BdC es necesario agregarle agua. El agua añadida es la que provoca las incrustaciones en el circuito. Para evitarlo, es importante comprobar que la dureza del agua de reposición no supere el valor 8. La suma del agua de llenado y del agua añadida durante la vida útil de la instalación no debe superar el triple de la capacidad de agua de la instalación de calefacción. En caso de incumplimiento de esta instrucción, será necesaria una limpieza completa (desatascado y descalcificado).
Si se constata un depósito excesivo de incrustaciones, es indispensable ajustar los parámetros de funcionamiento de la instalación, especialmente los de tratamiento de agua.
Un aporte importante de agua no tratada implica sistemáticamente un aporte importante de incrustaciones. Para controlar este parámetro y detectar cualquier anomalía, **es obligatorio instalar un contador de agua de alimentación del circuito.**
Durante los trabajos en la instalación, se debe evitar un vaciado completo. Solo se deben vaciar las secciones necesarias del circuito.

- **Protección de las bombas de calor contra la corrosión**

El fenómeno de corrosión que puede afectar a los materiales utilizados en las Bdc y sus instalaciones, está directamente relacionado con la presencia de oxígeno en el agua. El oxígeno disuelto que penetra en la instalación durante el primer llenado reacciona con los materiales de la instalación y de este modo desaparece rápidamente. Sin renovación de oxígeno mediante aportes de agua importantes, la instalación no sufre ningún daño. Sin embargo, es importante respetar las reglas de dimensionamiento y de funcionamiento de la instalación a fin de impedir toda penetración continua de oxígeno en el agua. Entre esas normas, podemos citar:

- Es preferible un depósito de expansión de membrana a un depósito de expansión abierto al paso
- Asegurarse una presión en la instalación superior a 1 bar en frío
- Suprimir los componentes no estancos (permeables) al gas y sustituirlos por equipos estancos.

Si se respetan los puntos anteriores, el agua del circuito presenta las características necesarias para una prolongada vida útil de la instalación: entre 8 y 15,1 y concentración de oxígeno disuelto < 0,1 ppm.

En caso de que existan riesgos de entrada de oxígeno, es necesario tomar medidas de protección suplementarias. Por lo tanto, se aconseja encarecidamente agregar un reductor de oxígeno (ej.: sulfito de sodio). Recomendamos recurrir a empresas especializadas en cuestiones de tratamiento de agua, que podrán proponer el tratamiento adecuado en función de las características de la instalación, así como un contrato de seguimiento y garantía de resultados.

En el caso de instalaciones en las cuales el agua se encuentra en contacto con materiales heterogéneos, por ejemplo, en presencia de cobre o aluminio, se recomienda un tratamiento apropiado para asegurar una vida útil prolongada de la instalación. En la mayoría de los casos, este tratamiento consiste en agregar a la instalación inhibidores de corrosión en forma de soluciones químicas. Se recomienda recurrir a especialistas en tratamiento de agua.

Si se respetan los puntos anteriores, el agua del circuito presenta las características necesarias para una prolongada vida útil de la instalación.

En caso de que no puedan respetarse las recomendaciones indicadas en párrafos anteriores, la instalación de un intercambiador de placas que separe el circuito primario del circuito secundario permite proteger la BdC contra fenómenos no deseados.

- **Seguimiento de la instalación**

Si se respetan las recomendaciones de puesta en funcionamiento mencionadas en párrafos anteriores (instalación nueva o renovación), el seguimiento de la instalación se limita a :

- la verificación de las cantidades complementarias (volumen de agua de llenado + volumen de agua complementaria < 3 veces el volumen de la instalación)

- la verificación del pH (estable o en ligero aumento)

- la verificación del agua (estable o en ligero aumento)

Recomendamos un seguimiento de estos parámetros 2 a 3 veces por año. Cabe señalar que el seguimiento del parámetro «cantidad de agua de reposición» es fundamental para la durabilidad de la instalación.

En caso de desviación de uno de los tres parámetros anteriores, es necesario ponerse en contacto con un especialista en tratamiento de agua para tomar medidas para volver a cumplir con la normativa.

- **Instalación de un sistema de filtración**

Se recomienda un sistema de filtración en el retorno de la bomba de calor para la eliminación de las partículas en suspensión presentes en la instalación.

- **Instalación de un sistema de captación de lodos de la instalación**

idealmente por decantación y magnetización

6.3. Procedimiento de carga de la máquina

La unidad se entrega llena de refrigerante. Si es necesario recargarla, después de una operación de mantenimiento o después de una fuga, siga los siguientes pasos en el orden indicado:

• Antes de comenzar los trabajos, se debe realizar un análisis de riesgos y delimitar el área de trabajo. Asegúrese de que no haya ninguna fuente de ignición posible en el aparato.

• Desconectar la alimentación eléctrica y bloquear el seccionador antes de cada intervención.

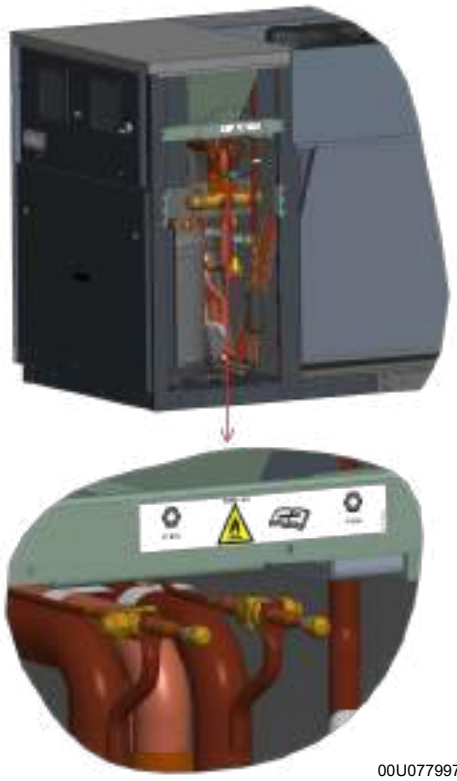
El espacio mínimo alrededor de la unidad, que no debe incluir bocas de inspección, desagües u otros puntos bajos donde pueda depositarse el refrigerante, debe ser superior a la zona de peligro (> 3 m, ver capítulo 3.1.4.)

• Mostrar paneles de advertencia y evitar el acceso de personal no autorizado

• Utilizar el EPI indicado en este manual y el equipo personal adecuado para la intervención.

Este equipo incluye:

- Detector de explosiones, para verificar la presencia de hidrocarburos en el entorno (a utilizar antes y durante los trabajos en el sistema)
- Material para tratar los riesgos de los componentes y posibles zonas de estancamiento que se encuentren en las zonas de vigilancia
- Flexibles y manómetros adaptados al R290 y libres de aceite residual (ver apartado 2.1.1)
- Material aprobado que no produzca chispas
- Enrollador ATEX si es necesario
- Calzado (ESD)
- Detector portátil de R290
- Conexiones de refrigeración con válvula para minimizar las emisiones
- Extintor
- Ventilador ATEX
- Balanza ATEX



00U07799770_A

• Retirar los tapones de los válvulas con una llave de vaso

• Conectar dos mangueras a las tomas de presión del circuito y recuperar todo el refrigerante. Es necesario hacer el vacío en el colector para vaciar y luego hacer el vacío en la parte entre la válvula de servicio y la válvula. Utilizar una máquina de recuperación adecuada (ATEX). Para no contaminar el gas de recuperación, recuperar el equipo aspirando las mangueras y el recuperador. Comprobar con frecuencia el estado de las juntas y los filtros. Se recomienda retirar el cartucho con un extractor de cartuchos para reducir considerablemente el tiempo de aspiración y carga del sistema

• Enjuagar el circuito introduciendo nitrógeno y llevando el presión a 4-5 bares. Expulsar el nitrógeno del aparato alejándolo de fuentes de calor, puntos de ignición, pozos y otros posibles puntos de estancamiento.

• Poner el sistema en vacío alcanzando un valor de depresión absoluta no superior a 200 Pa. En esta fase, utilizar un ventilador (ATEX) para evitar la estancación del refrigerante en el entorno de trabajo. Asegurarse de dirigir el flujo de aire hacia una zona libre de fuentes de ignición.
• Realizar este ciclo de lavado y vacío al menos tres veces.
• Vaciar el circuito. El ciclo de vacío debe incluir una fase de evacuación seguida de una fase de recuperación, durante la cual se deja que el sistema alcance un estado de equilibrio. La presión absoluta al final de este proceso no debe superar los 150 Pa. Para garantizar el mejor rendimiento de la máquina, el proceso de vacío debe llevarse a cabo con cuidado y precisión.
• Antes de realizar el vacío, hay que asegurarse de que el aceite de la bomba utilizada para crear el vacío es claro y no contiene burbujas para evitar que gases no condensables u otras partículas se filtren en el circuito del sistema. Utilizar una bomba de vacío ATEX.
• Conectar un tubo flexible a la toma de carga del circuito y cargar el refrigerante con cuidado y lentamente. No cargar más gas del necesario: la carga de gas R290 debe ser igual a la indicada en las fichas técnicas. Utilizar balanzas calibradas (ATEX) con una sensibilidad de lectura de al menos una décima de gramo. Si está disponible, también se recomienda el uso de mantas calefactoras (ATEX) para las botellas con el fin de acelerar el llenado del circuito.
• Una vez que se haya completado la carga deseada, no olvidar volver a insertar el nuevo cartucho R290 en el Schrader, apretar el tapón del Schrader según el par de apriete recomendado (ver etiqueta) utilizando una llave de tuercas y desconectar el aparato utilizado.
• Asegurarse de que el sistema es estanco controlando las fugas de refrigerante con un detector adecuado.
• Una vez finalizada la carga, observar la relación presión/temperatura para asegurarse de que no haya incondensables.

El incumplimiento de las normas establecidas en este manual puede provocar:
• Mal funcionamiento y pérdida de rendimiento de la máquina,
• Fugas de refrigerante, que pueden formar una zona con riesgo de explosión,
• Daños en los componentes o las tuberías (por ejemplo, congelación).



ATENCIÓN: **Cualquier carga/descarga de la máquina debe ser realizada por PERSONAL CUALIFICADO (IEC 60335-2-40 Anexo HH).**



ATENCIÓN: **Durante las operaciones de carga/descarga, siempre existe el riesgo de fuga de refrigerante y, por lo tanto, de formación de atmósferas inflamables. Se deben tomar precauciones extremas para asegurarse de que no haya refrigerante en el ambiente antes y durante el trabajo.**

6.4. Mantenimiento correctivo

Estos son los datos de identificación de la unidad que se deben proporcionar al centro de asistencia cuando se solicite la intervención. La placa de identificación colocada en la máquina contiene todos los datos técnicos y de rendimiento del aparato. En caso de manipulación, retirada o deterioro, solicite una copia al Servicio de Asistencia Técnica. La manipulación, retirada y deterioro de la placa de identificación dificultan la instalación, el mantenimiento y la solicitud de piezas de repuesto. Recomendamos llevar un registro de las intervenciones realizadas en la unidad para facilitar cualquier reparación. En caso de avería o mal funcionamiento:

- Compruebe el tipo de alarma activada para comunicarlo al centro de asistencia
- Póngase en contacto con un centro de asistencia autorizado
- Si el centro de asistencia se lo pide, desactive inmediatamente la unidad sin reiniciar la alarma
- Exija el uso de repuestos originales

Vaciado y carga de refrigerante

Los procedimientos de vaciado, carga y recuperación de refrigerantes solo pueden ser realizados por técnicos especializados o personal cualificado que haya recibido la formación adecuada para manipular gases inflamables, que tenga competencias específicas y que respete la legislación local.

El procedimiento de carga de refrigerante se describe en el apartado 6.3 del presente documento. La siguiente lista indica algunas precauciones de seguridad no necesariamente exhaustivas:

Asegúrese de que ninguna otra sustancia contamine el fluido R290.

Para la recuperación del refrigerante, utilice botellas con una conexión a la izquierda y un paso adecuado.

La capacidad máxima de llenado debe ser de 0,42 kg/l.

Antes de cargar el refrigerante, realice tres ciclos de purga con nitrógeno a presión, seguidos de un procedimiento de vacío adecuado.

Antes de la carga, realice un procedimiento de detección de fugas. Este procedimiento tiene el doble objetivo de controlar la cantidad de fluido cargado y verificar la estanqueidad del circuito.

Mantenga el recipiente de recarga en posición vertical durante la carga.

Ponga la etiqueta adecuada en la unidad después de cargarla.

Utilice equipos de trabajo adecuados para gases inflamables (para más información, ver capítulo 1.2.5). Asegúrese siempre de que la zona de trabajo esté bien ventilada y equípese con dispositivos de detección de R290.

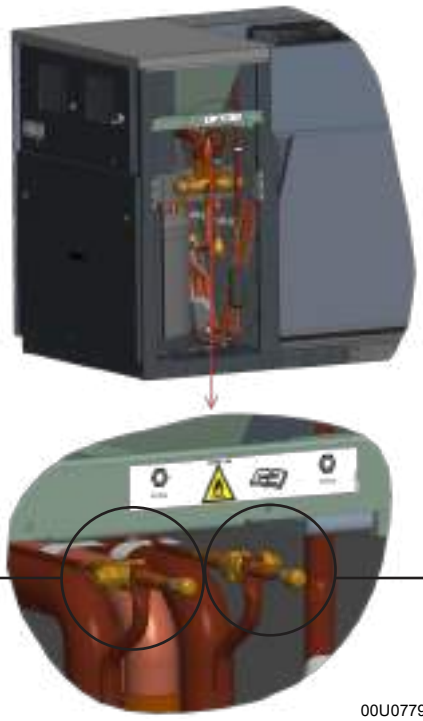
No cargue más refrigerante del necesario.

Una vez finalizada la carga, realice las operaciones de detección de fugas antes de la prueba de funcionamiento.

Después de la prueba de funcionamiento, se recomienda realizar una nueva búsqueda de fugas.

ATENCIÓN:

Cada unidad está equipada con dos conexiones de carga (lado de alta presión y lado de baja presión (en modo caliente)) para asegurar la carga y descarga del circuito de refrigeración. El par de apriete máximo de las conexiones de carga es de 0,5 Nm. Utilice una llave de contratuerca.



Lado AP

Tamaño de la conexión: 1/4''

Lado BP

Tamaño de la conexión: 1/4''

00U07799770_A

ATENCIÓN:

El aparato se entrega cargado con el refrigerante necesario para su correcto funcionamiento. Si es necesario recargarlo, después de una operación de mantenimiento o después de una fuga, siga los procedimientos descritos en el capítulo 6.3.




ATENCIÓN:

Durante el proceso de carga y recuperación de la unidad, tenga cuidado con las posibles fugas de refrigerante que podrían provocar un incendio. Siempre se debe realizar una evaluación de riesgos y aplicar las medidas preventivas necesarias.



Eliminación de fluido R290

Siga los procedimientos normalizados de recuperación de fluidos, que solo pueden ser realizados por técnicos especializados o personal cualificado, y devuélvalos al proveedor.
No descargue el gas en zonas en las que exista riesgo de formación de mezclas explosivas con el aire.
Utilice únicamente equipos homologados para el uso del refrigerante R290 y ATEX.
Durante la extracción y eliminación del refrigerante, asegúrese de que no entre aire en los lugares donde haya refrigerante.



ATENCIÓN:

Durante el proceso de eliminación del refrigerante, tenga cuidado con las posibles fugas de gas que podrían provocar un incendio.

Una vez que la unidad ha llegado al final de su ciclo de vida y debe ser reemplazada, se recomiendan las siguientes operaciones:
- El refrigerante debe ser recuperado por personal capacitado y enviado a los centros de recolección adecuados; de acuerdo con las modalidades indicadas en el Reglamento n.º 2024/573 relativo a los gases fluorados de efecto invernadero
- Los posibles aditivos anticongelantes presentes en el circuito de agua deben ser recuperados y eliminados de manera adecuada
- El aceite lubricante de los compresores debe recogerse y enviarse a los centros de recogida adecuados
- Los componentes electrónicos, como reguladores, tarjetas de control e inversores, deben desmontarse y enviarse a los centros de recogida adecuados
- La estructura y los distintos elementos, si no se pueden utilizar, deben desecharse y clasificarse según su naturaleza; la máquina contiene sobre todo una buena cantidad de cobre y aluminio.

Estas operaciones permiten una fácil recuperación de los materiales y el proceso de reciclaje, reduciendo así el impacto medioambiental de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
El usuario es responsable de la eliminación adecuada de este producto, de acuerdo con las regulaciones nacionales del país de destino del aparato.

Para más información, póngase en contacto con la empresa instaladora o con la autoridad local competente.

Una puesta fuera de servicio incorrecta del aparato puede provocar graves daños medioambientales y poner en peligro la seguridad de las personas.
Por lo tanto, se recomienda que el aparato sea eliminado únicamente por personas autorizadas con formación técnica y que hayan realizado cursos reconocidos por las autoridades competentes.
Es necesario seguir las mismas precauciones descritas en los párrafos anteriores.
Preste especial atención al eliminar el gas refrigerante.
La eliminación ilegal del producto por parte del usuario final conlleva la aplicación de sanciones de acuerdo con la ley vigente en el país donde se produce la eliminación.
El símbolo de la papelera tachada aplicado en el aparato indica que el producto, al final de su vida útil, debe ser recogido por separado de los demás residuos sólidos/urbanos.
Los aparatos se fabrican de conformidad con la Directiva CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y sustancias nocivas. Los efectos de una eliminación incorrecta se indican en el manual de usuario/instalador.

La empresa fabricante o su importador/distribuidor está disponible para responder a cualquier solicitud de información adicional.

6.5. Vaciado de agua de la unidad exterior

Si es necesario vaciar completamente la unidad, cierre primero las válvulas de entrada y salida manuales (no suministradas) y, a continuación, desconecte las tuberías dispuestas en el exterior en la entrada y salida de agua para que pueda salir el líquido contenido en la unidad.

Desenroscar el tapón del grifo de servicio y conectar un tubo de 14 o 12 mm (diámetro interior).

Hay puntos de drenaje en la unidad

- Desenroscar el grifo de servicio para drenar
- No es necesario, aflojar los tornillos de drenaje de la bomba de circulación para drenar

- **Limpieza del filtro de malla**

Es imprescindible controlar regularmente el nivel de suciedad del filtro de malla.

La suciedad del circuito hidráulico puede provocar un aumento de las pérdidas de carga hidráulica y una disminución del caudal. Cuando el caudal desciende por debajo del límite indicado, el caudalímetro emite una alarma, que solo podrá reiniciarse cuando se supere el umbral de activación del caudalímetro.

Si es necesario limpiar el filtro de malla de la unidad, siga las instrucciones que se indican a continuación.

6.6. Llenado de agua de la unidad exterior

Ver apartado 4.1.1.

- **Procedimiento de mantenimiento del intercambiador de placas soldadas**

Es imprescindible garantizar el estado de limpieza del intercambiador de placas para garantizar el rendimiento de la bomba de calor.

La descalcificación o desfangado del intercambiador de placas permite evitar sobrepresiones y los riesgos asociados, así como evitar errores de caudal y la disminución del rendimiento de la unidad.

Para controlar el nivel de calcificación o de formación de sedimentos en el intercambiador, siga las siguientes instrucciones:

- Controle el caudal y compárelo con el valor registrado durante la puesta en servicio (después de la inspección y limpieza del filtro)
- Controle la diferencia de temperatura de entrada/salida del agua.
- Controle la velocidad de la bomba (compruebe si se ha producido algún cambio)

Si se comprueba que se ha producido un deterioro, será necesario descalcificar o desatascar.

Procedimiento de descalcificación con proporción de producto y tiempo por determinar.

6.7. Apagado durante largos periodos

Las modalidades de apagado dependen del lugar de aplicación y del periodo de parada previsto de la instalación. El aparato está equipado con un sistema anticongelante, incluso cuando el aparato está en «modo apagado».

Cualquier parada superior a ocho horas se considera un periodo largo.



ATENCIÓN: **La función de protección contra la congelación permanece activa solo si el aparato permanece conectado a la alimentación eléctrica.**

Si se prevé que la unidad no se utilizará durante un largo periodo de tiempo, ponga el circuito drenado bajo nitrógeno para evitar cualquier riesgo de corrosión.

Para apagar completamente el aparato después de vaciar la instalación:

• Apagar los aparatos con el interruptor de cada aparato en «OFF»

• Cerrar los grifos de agua

• Poner el seccionador en «OFF»



ATENCIÓN:

Si la temperatura desciende por debajo de cero, existe un grave riesgo de congelación: vacíe el sistema y los circuitos hidráulicos de la bomba de calor. Para evitar que las tuberías o la bomba de calor se congelen, se puede utilizar un cable calefactor y válvulas anticongelantes en caso de un corte eléctrico prolongado.



ATENCIÓN:

Antes de volver a poner en marcha el aparato después de un largo periodo de inactividad, asegúrese de que la temperatura del agua esté dentro del rango de funcionamiento (ver capítulo 3.4) y vuelva a purgar el aire.



ATENCIÓN:

Esta unidad está equipada con dispositivos de seguridad alimentados con energía eléctrica. Para que las medidas de seguridad sean eficaces, la unidad debe recibir alimentación eléctrica de forma continua después de la instalación, excepto durante las operaciones de mantenimiento.



ATENCIÓN:

Para garantizar la protección mediante trazado del circuito hidráulico de la unidad, nunca desconecte la alimentación eléctrica de la unidad para garantizar la alimentación eléctrica de los trazadores internos.



INFORMACIÓN:

A título informativo, cuando se desconecta la alimentación, la protección del intercambiador de calor de placas mediante una placa calefactora no estará activa.

A título informativo, con un circuito de calefacción a 30 °C en el momento de la desconexión de la alimentación, la aislamiento térmico de la unidad permite proteger el intercambiador de calor de placas de la unidad durante un tiempo limitado.



ATENCIÓN:

Si la unidad se mantiene sin tensión durante un periodo de tiempo superior a estas indicaciones, es obligatorio vaciar el sistema.

PELIGRO: la destrucción del intercambiador debido a la congelación puede conducir a la introducción de fluido R290 en el edificio, lo que puede generar una atmósfera altamente inflamable o explosiva, y está ESTRICTAMENTE PROHIBIDO.



ATENCIÓN:

Compruebe que la temperatura del agua en el circuito es superior al mínimo permitido al arrancar, como se indica en las envolventes de funcionamiento de la bomba de calor.



ATENCIÓN:

Incluso el funcionamiento transitorio, con temperaturas del agua inferiores a +5 °C, no está garantizado en base a los límites establecidos en este manual. Antes de volver a encender el aparato después de un largo periodo de inactividad, asegúrese de que la temperatura de la mezcla de agua sea superior o al menos igual a +5 °C y de que los consumidores estén desactivados para reducir el tiempo de la primera recarga del acumulador.

	**Todas las operaciones descritas en este capítulo DEBEN SER REALIZADAS SIEMPRE POR PERSONAL CUALIFICADO. Antes de realizar cualquier intervención en el aparato o de acceder a las piezas internas, asegúrese de haber desconectado la alimentación eléctrica.**
	**Antes de empezar a trabajar, es necesario realizar controles de seguridad que garanticen que el riesgo de combustión se reduce al mínimo. Los trabajos deben realizarse de forma controlada para minimizar el riesgo de presencia de gases o vapores inflamables durante los mismos. La zona debe controlarse con un detector de refrigerantes adecuado antes y durante el trabajo.**
	El mantenimiento solo debe realizarse en condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones previstas.
	Es posible que una cierta cantidad de aceite del compresor se deposite en las tuberías del circuito de refrigeración, especialmente en los codos. En el caso de operaciones de mantenimiento en las que sea necesario desoldar las tuberías, se recomienda encarecidamente cortarlas en lugar de desoldarlas con soplete, ya que la llama presenta el riesgo de desencadenar la combustión de cualquier aceite presente.
	**Durante cualquier intervención en la máquina, el operador debe llevar siempre un explosímetro personal para la detección del refrigerante R290, calibrado a un umbral máximo de 20 % LFL (este dispositivo debe ser conforme para su uso en zonas con riesgo de incendio y no debe ser una fuente de ignición).**
	**Está prohibido cargar los circuitos de refrigeración con un refrigerante distinto al indicado en la placa de características. El uso de otro refrigerante puede dañar gravemente el compresor.**
	Está prohibido utilizar aceites distintos a los indicados en este manual. El uso de otro aceite puede dañar gravemente el compresor.
	**Los cabezales de los compresores y las tuberías de descarga suelen estar a temperaturas bastante elevadas.**
	**Tenga mucho cuidado cuando trabaje cerca de baterías. Las aletas de aluminio son especialmente afiladas y pueden causar lesiones graves. Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado.**
	**Después de las operaciones de mantenimiento, cierre las placas y fíjelas con los tornillos de fijación. Preste especial atención al cierre correcto de la tapa de la caja de componentes eléctricos.**
	Después de las operaciones de mantenimiento, asegúrese de que la prensaestopa para el paso del cable de alimentación eléctrica esté correctamente apretada.
	Antes de trabajar en el aparato, asegúrese de que dispone del equipo de trabajo adecuado, conforme al uso de gases inflamables.
	**Durante los meses de invierno, cuando el tiempo es especialmente frío y húmedo, puede formarse hielo en las rejillas de protección delanteras de los aparatos. Para permitir una buena circulación del aire, compruebe la presencia de tales depósitos de hielo y retírelos si es necesario.**
	Después de los trabajos de mantenimiento, asegúrese de que los cables de alimentación eléctrica estén colocados correctamente en las respectivas borneras de la caja de la tarjeta de usuario.
	En caso de trabajos en las proximidades del aparato, se debe examinar si es necesario apagar el aparato, vaciarlo de su fluido refrigerante o protegerlo con dispositivos de protección adecuados. Si el producto debe estar en la zona de maniobra de vehículos, coloque una protección anticolisión adecuada.

6.8. Controles iniciales

La siguiente tabla indica los controles adicionales que deben realizarse después de la puesta en servicio del producto para garantizar que esta se haya realizado correctamente.

	Medida	Hecho	Observación
1	Detección de fugas de refrigerante		
2	Asegurarse de que los compresores estén desbloqueados		
3	Ausencia de burbujas de aire en el circuito de agua		
4	Comprobar la presión del circuito hidráulico		
5	Comprobar que no haya fugas de agua en el circuito hidráulico		
6	Comprobar que el caudal de cada bomba de calor sea superior o igual al caudal mínimo permitido		
7	Limpiar los filtros metálicos del circuito hidráulico		
8	Limpiar el separador de gas		
9	Comprobar el correcto funcionamiento de la bomba		
10	Comprobar la ausencia de vibraciones		
11	Comprobar los presiones de servicio, sobrecalentamiento y subenfriamiento		
12	Comprobar estructuras/soportes		
13	Control visual de los intercambiadores exteriores o batería exterior (refrigerante-aire)		

6.9. Controles periódicos

Las actividades necesarias para el correcto funcionamiento del aparato se describen en la siguiente tabla. Las comprobaciones obligatorias deben ser realizadas por un servicio de atención al cliente autorizado para que se emita el certificado correspondiente. El incumplimiento de estas comprobaciones anulará la garantía y podría reducir considerablemente la vida útil de su producto.

OPERACIONES	1 meses	4 meses	6 meses	12 meses
Llenado del circuito de agua			X	
Presencia de burbujas de aire en el circuito de agua			X	
Comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control y seguridad			X	
Comprobar que no haya fugas de aceite en el compresor			X	
Comprobar que no haya fugas de agua en el circuito hidráulico			X	
Comprobar si el controlador de caudal funciona correctamente			X	
Comprobar si los calentadores de cárter están alimentados y funcionan			X	
Limpiar los filtros metálicos del circuito hidráulico	X			
Nettoyer la batterie à ailettes et les ouïes de ventilation à l'air comprimé		X		
Comprobar si los terminales eléctricos del interior del armario eléctrico y de los bornes del compresor están bien fijados			X	
Apretar las conexiones hidráulicas			X	
Par de apriete de fábrica				X
Comprobar la fijación y el equilibrado del ventilador			X	
Limpiar los filtros de aire del armario eléctrico o sustituirlos si es necesario (cuando esté presente)			X	
Comprobar el drenaje de condensado			X	
Tensión eléctrica correcta y equilibrado de fases (en vacío y en carga)			X	
Comprobar la ausencia de vibraciones			X	
Comprobar la carga de refrigerante de acuerdo con la normativa vigente				X
Comprobar los presiones de servicio, sobrecalentamiento y subenfriamiento			X	
Comprobar el buen funcionamiento de la bomba			X	
Si el aparato va a estar fuera de servicio durante un periodo prolongado, vacíe el agua de las tuberías y del intercambiador de calor. Esta operación es indispensable si, durante el periodo de parada, as temperaturas ambiente previstas son inferiores al punto de congelación del fluido utilizado			X	
Comprobar la presencia de corrosión/oxidación				X
Comprobar la fijación del panel				X
Comprobar la calidad del agua (ver capítulo Características del agua del sistema)			X	
Comprobar que no haya fugas en ningún filtro deshidratador de la línea de líquido			X	
Comprobar la válvula de seguridad del lado hidráulico			X	
Limpieza del purgador			X	



ATENCIÓN:

Se recomienda comprobar el detector R290 cada 5 años para asegurarse de que funciona correctamente.



ATENCIÓN:

El presostato electromecánico del circuito de refrigeración no requiere un reemplazo periódico durante la vida útil del producto. Por otro lado, como se indica en la tabla de controles periódicos, es obligatorio realizar un procedimiento de verificación mediante una prueba de alta presión para garantizar el correcto funcionamiento del presostato a través del modo de prueba de la regulación (ver procedimiento en el manual de regulación). En caso de un funcionamiento defectuoso, no está permitido volver a poner en funcionamiento la unidad antes de haber realizado una operación de mantenimiento para su sustitución. Este procedimiento es obligatorio.

6.9.1. Limpieza del evaporador

Es imprescindible garantizar el buen estado del intercambiador para garantizar el rendimiento de la bomba de calor.

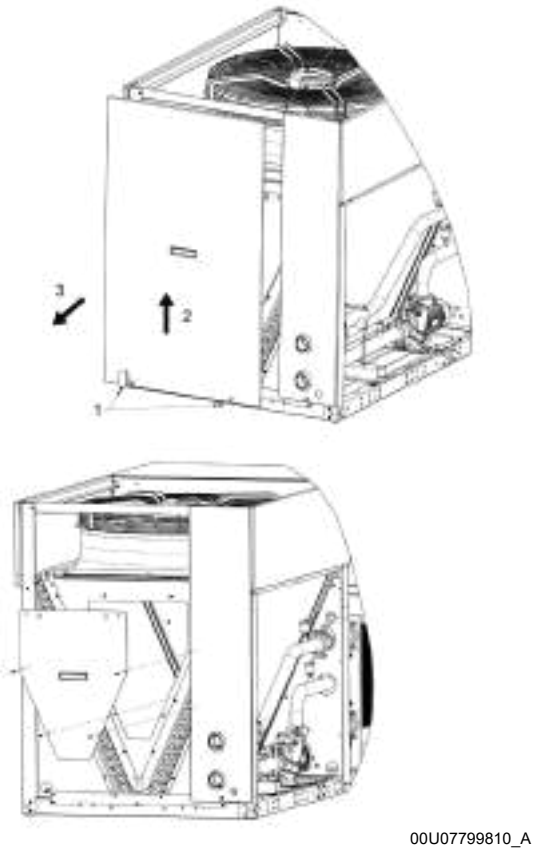
La limpieza del intercambiador también permite evitar sobrepresiones y los riesgos asociados (disminución del rendimiento de la máquina).

ATENCIÓN:	**No utilizar dispositivos distintos de los recomendados por el fabricante para acelerar el proceso de desescarche o para limpiar el aparato.**
ATENCIÓN:	**El acceso a la parte interna de los evaporadores se realiza a través de la trampilla trasera de la unidad. Para más información, ver el siguiente esquema.**
ATENCIÓN:	**Todas las operaciones de acceso a las partes internas deben realizarse únicamente con la máquina apagada y desconectada de la alimentación eléctrica.** **Estas operaciones deben ser realizadas por personal autorizado.**

Para realizar una limpieza adecuada, siga las instrucciones que se indican a continuación:

a) Elimine la suciedad superficial. Los depósitos como hojas, fibras, etc., deben eliminarse con una aspiradora (utilice un cepillo o un pulverizador, evitando cuidadosamente frotar con piezas metálicas o abrasivas). Si se decide utilizar aire comprimido, asegúrese de mantener el flujo de aire perpendicular a la superficie de la batería para evitar doblar las aletas de aluminio. Tenga cuidado de no doblar las aletas con la boquilla de la lanza de aire comprimido.

b) Enjuague con agua. Se pueden utilizar productos químicos (productos específicos para baterías de aletas). Enjuague haciendo correr agua a través de cada uno de los conductos de las aletas hasta que estén perfectamente limpias. Asegúrese de dirigir el chorro de agua perpendicularmente a la superficie de la batería para evitar doblar las aletas de aluminio. No toque el evaporador con la punta de la manguera de suministro de agua. Se recomienda limitar la presión del chorro para no dañar las aletas colocando el dedo en el extremo del tubo de suministro de agua.



00U07799810_A

La frecuencia de limpieza depende de las condiciones ambientales y se deja al buen criterio del personal de mantenimiento. Si se observan partículas de polvo o grasa en la superficie de la batería durante la oxidación, se recomienda limpiarla. En general, en una atmósfera poco contaminada, se recomienda realizar la limpieza cada tres meses.

El lavado debe realizarse preferiblemente con agua caliente (40-60 °C) y un detergente de pH neutro, mientras que el aclarado se realiza con abundante agua dulce (50 l/m2).

Si el personal de mantenimiento detecta una falta de protección en el borde de las aletas, es necesario ponerse en contacto con el centro de servicio más cercano para proceder a una nueva aplicación del revestimiento y restaurar completamente la protección contra la corrosión.



ATENCIÓN: **Una vez finalizados los trabajos, cierre la puerta y fíjela con los tornillos suministrados (si procede).**

	No utilice un limpiador de alta presión para limpiar el evaporador, ya que un exceso de presión puede causar daños irreparables. Los daños causados por la limpieza con el uso de productos químicos inadecuados o un exceso de presión de agua no estarán cubiertos por la garantía.
	**Las aletas de aluminio son finas y cortantes. Utilice el EPI adecuado para evitar cortes y abrasiones. Proteja correctamente los ojos y la cara para evitar salpicaduras de agua y suciedad durante la limpieza. Lleve calzado o botas impermeables y ropa que cubra todas las partes del cuerpo.**
	Para los aparatos instalados en una atmósfera agresiva con un alto grado de suciedad, la limpieza del evaporador debe formar parte del programa de mantenimiento rutinario. En este tipo de instalación, todo el polvo y las partículas depositadas en las baterías deben eliminarse lo antes posible mediante una limpieza periódica como la descrita anteriormente.

6.10. Limpieza de las superficies externas

Las chapas de la cubierta exterior deben limpiarse correctamente para evitar la acumulación de polvo/suciedad que puede provocar la aparición de corrosión. La pintura garantiza la resistencia a los agentes atmosféricos, pero conviene limpiar estas superficies con frecuencia con un detergente neutro y agua, especialmente si la unidad está instalada en lugares con una atmósfera agresiva (alto nivel de contaminación, sal, etc.).

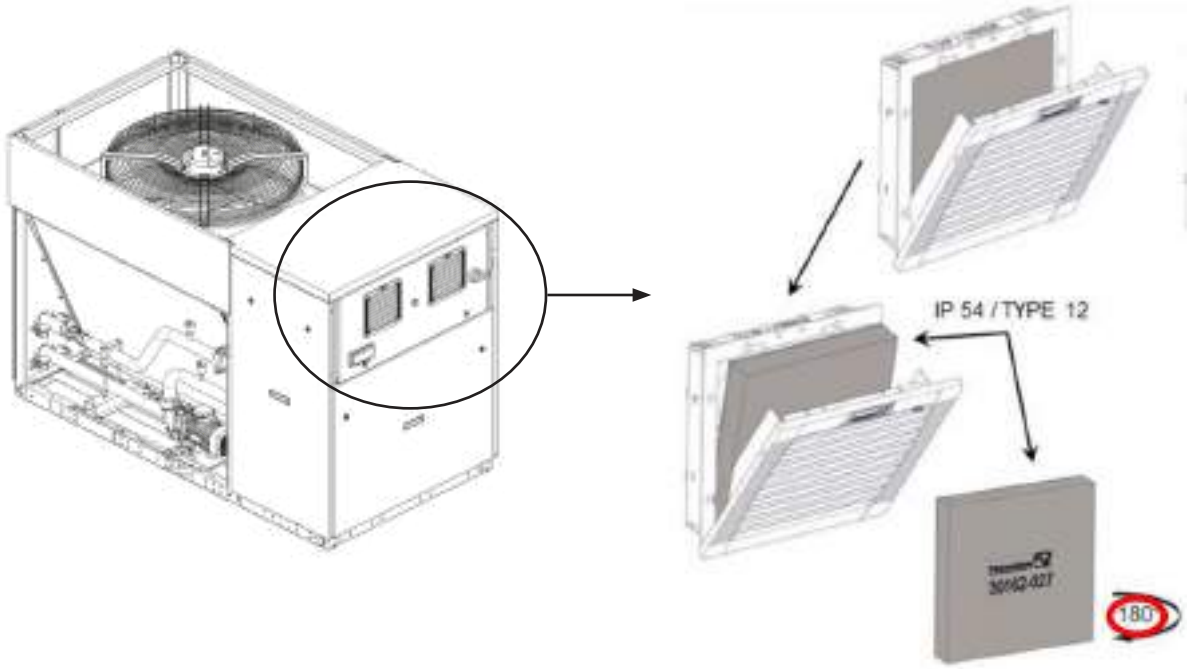
6.11. Mantenimiento de la unidad exterior

Todas las intervenciones de mantenimiento extraordinarias deben ser realizadas por personas formadas en el manejo del R290.

6.11.1.Mantenimiento del filtro

Compruebe que las 3 patillas de la rejilla de ventilación y del ventilador estén bien encajadas.
Si es necesario, ejerza presión en las 4 esquinas de la rejilla/ventilador con la cubierta frontal abierta.

Para los filtros de espuma, respete la dirección de instalación (logotipo de Pfannenberg en el interior).
Se recomienda sustituir los filtros cada 6 meses.



Para las zonas más expuestas al polvo, este plazo de sustitución recomendado debe adaptarse de manera particular.

6.12. Susitución de componentes

Algunos trabajos de mantenimiento pueden implicar la sustitución de componentes rotos, que pueden tener un peso considerable.

A continuación se muestra la lista de componentes y el peso aproximado de cada pieza (tenga en cuenta que cualquier residuo de aceite, gas licuado o agua puede aumentar el peso).

Consulte la tabla antes de la fase de mantenimiento (o consulte la etiqueta del propio componente) y elija el equipo / postura más adecuado para el trabajo a realizar, teniendo en cuenta los límites de carga impuestos por las normas técnicas y el estado de salud y la capacidad del propio trabajador.

Peso [kg]	**Modelo de unidad APTAE AHP70-65**
Componente	**65 kW**
Compresor	70 kg
Intercambiador soldado / condensador	28 kg / 36 kg lleno
Evaporador	45 kg
Depósito líquido	3 kg
Bomba	19 kg
Ventilador	45 kg

6.13. Riesgos de seguridad residuales

A continuación se enumeran los riesgos residuales relacionados con la manipulación, la instalación y el funcionamiento normal del aparato. El incumplimiento por parte del usuario y del instalador de las instrucciones/indicaciones del manual (cuyas referencias se indican en la tabla) conlleva la persistencia de estos riesgos, que no pueden ser eliminados por el fabricante, que ya ha tomado todas las medidas de diseño necesarias para garantizar la minimización de cada riesgo.

Peligro	Indicaciones/Instrucciones	Riesgo residual	Usuario/Actividad				
			Operario			Usuario	
			Fase de transporte	Fase de instalación	Fase de mantenimiento	Interacciones con la unidad	Funcionamiento normal de la unidad
De naturaleza mecánica: aplastamiento causado por una posible inestabilidad de la unidad durante su manipulación.	El capítulo 3 del manual de instalación y uso contiene instrucciones sobre cómo manipular e instalar correctamente la unidad, indicando el centro de gravedad, los puntos de elevación y los equipos. También se recomienda utilizar los equipos de protección previstos por la normativa vigente.	Incumplimiento de los procedimientos de instalación por parte del técnico instalador.	X	X			
De naturaleza mecánica: aplastamiento causado por una posible inestabilidad de la unidad.	El capítulo 3 del manual de usuario-instalador contiene instrucciones sobre cómo instalar correctamente la unidad.	Incumplimiento de los procedimientos de instalación por parte del técnico instalador.		X	X		
De naturaleza mecánica: Corte/desconexión/cizallamiento causado por el hecho de que el ventilador no está protegido contra contactos accidentales.	El manual de usuario-instalador contiene, en el capítulo 6, advertencias específicas que también se refieren a las fases de mantenimiento ordinario.	Retirada de la rejilla de protección por parte del usuario o del técnico de mantenimiento.			X	X	
Enredo debido a que el ventilador no está protegido contra contactos accidentales.	El manual de usuario-instalador contiene, en el capítulo 6, advertencias específicas que también se refieren a las fases de mantenimiento ordinario.	Retirada de la rejilla de protección por parte del usuario o del técnico de mantenimiento.			X	X	
De naturaleza mecánica: corte/abrasión por contacto con la serpentina de intercambio térmico.	El manual de usuario-instalador en el capítulo 6 contiene advertencias específicas que deben tenerse en cuenta cuando se trabaja cerca de la batería.	Incumplimiento de las advertencias que figuran en el manual y en forma de etiqueta.			X	X	
De naturaleza mecánica: resbalones/caídas causados por hielo/agua cerca de la unidad como consecuencia de fugas de agua, en caso de rotura de tuberías o juntas o en caso de evacuación del válvula de seguridad del lado del agua en caso de sobrepresión y fallo del suministro de agua.	En el manual de usuario-instalador en el apartado 3.2.3 se describen las recomendaciones de verificación e instalación de la válvula de seguridad del circuito de agua y en el apartado 3.1.4 se dan indicaciones sobre el plano en el que se basa la unidad. Durante el mantenimiento, se recomienda el uso de EPI, así como la posible eliminación de todos los residuos de agua cerca de la máquina después de la intervención.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X	X	

Peligro	Indicaciones/Instrucciones	Riesgo residual	Usuario/Actividad				
			Operario			Usuario	
			Fase de transporte	Fase de instalación	Fase de mantenimiento	Interacciones con la unidad	Funcionamiento normal de la unidad
De naturaleza mecánica: cortes/desgaste causados por la presencia de bordes en la carcasa exterior de la máquina y/o tornillos que sobresalen por fuera y por dentro de la unidad.	El capítulo 6 del manual del usuario-instalador indica los procedimientos de mantenimiento correctos. El apartado 1.2.5 recomienda el uso de equipo de protección individual adecuado.	Incumplimiento de los procedimientos y/o no uso de EPI por parte del técnico de mantenimiento.			X	X	
De naturaleza mecánica: proyección de piezas o fluidos causada por la superación de los límites de presión de funcionamiento.	El capítulo 6 del manual de usuario-instalador indica los procedimientos de mantenimiento correctos. El apartado 1.2.5 recomienda el uso de un equipo de protección individual adecuado.	Daños simultáneos en los dos tipos de equipo de protección.			X	X	
De naturaleza mecánica: Atrapamiento debido al cierre de la puerta de acceso con una persona en el interior.	La unidad es de planta cuadrada y el interior es bien visible.	No hay control en el cierre, pero es una posibilidad que se considera improbable dada la planta y el tamaño de la unidad.			X		
De naturaleza mecánica: Empuje, choque debido a la puerta abierta que se mueve accidentalmente.	El apartado 1.2.5 recomienda el uso de equipos de protección individual adecuados. Y el apartado 1.2.6 pone de manifiesto el riesgo para el operario.	Incumplimiento de los procedimientos por parte del técnico de mantenimiento o comportamiento.			X		
De naturaleza mecánica: Corte/desgaste provocado por las aletas de los disipadores de corriente del inversor.	El apartado 1.2.5 recomienda el uso de equipos de protección individual adecuados.	Incumplimiento de los EPI por parte del técnico de mantenimiento.			X		
De naturaleza eléctrica: electrocución/descargas/ quemaduras causadas por el contacto con piezas bajo tensión.	El capítulo 6 del manual de usuario-instalador contiene las medidas de seguridad que deben tomarse durante el mantenimiento, la limpieza o la inspección de la unidad. Cualquier intervención debe ser realizada únicamente por personal cualificado y con la máquina apagada.	Incumplimiento de los procedimientos por parte del técnico de mantenimiento o comportamiento indebido por parte del usuario.			X	X	

Peligro	Indicaciones/Instrucciones	Riesgo residual	Usuario/Actividad				
			Operario			Usuario	
			Fase de transporte	Fase de instalación	Fase de mantenimiento	Interacciones con la unidad	Funcionamiento normal de la unidad
De naturaleza eléctrica: incendio causado por cortocircuitos o arcos eléctricos.	El capítulo 3 del manual de usuario-instalador indica cómo realizar una instalación correcta. En caso de mantenimiento, se recomienda el uso de equipos de protección individual adecuados.	No se puede descartar la posibilidad de que se produzca un incendio, pero se reduce la probabilidad de que ocurra. Las medidas adoptadas permiten reducir la propagación del fuego.			X	X	
De naturaleza eléctrica: proyección de partículas y emisión de productos químicos nocivos como consecuencia de una sobrecarga eléctrica.	En el capítulo 6 del manual de usuario-instalador, se indica que el mantenimiento debe realizarse con la máquina apagada.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X	X	
De naturaleza térmica: quemaduras por contacto con superficies calientes.	El manual de usuario-instalador del capítulo 6 indica las medidas de seguridad que deben tomarse durante el mantenimiento, la limpieza o la inspección de la unidad y el equipo de protección individual que debe utilizarse.	Incumplimiento de los procedimientos y/o no uso de EPI por parte del técnico de mantenimiento.			X	X	
Generado por el ruido: molestias causadas por el ruido de la unidad durante su funcionamiento.	En el manual de usuario-instalador, en el capítulo 3, debe realizarse una evaluación del impacto medioambiental en función de la zona de instalación de la unidad, incluida la instalación cerca de trabajadores.	Incumplimiento de las acciones recomendadas en el manual y el estudio de impacto medioambiental.					X
Generado por las vibraciones: Malestar causado por las vibraciones de la unidad durante su funcionamiento.	En el capítulo 3 del manual del usuario-instalador se recomienda el uso de soportes antivibración.	Incumplimiento de las acciones recomendadas en el manual y el estudio de impacto medioambiental.					X
Generado por radiación: radiación electromagnética que la unidad genera durante su funcionamiento.	-	Ninguno.					X
Generados por materiales/ sustancias: dificultades respiratorias y/o daños en los ojos y la piel causados por una posible fuga de gas refrigerante.	En el manual de usuario-instalador, en el apartado 1.2.5, se recomienda el uso de equipos de protección individual. También se señalan el fichero de datos de seguridad del refrigerante (apartado 1.2.3) y las advertencias específicas (apartado 1.2.3).	Incumplimiento de los procedimientos por parte del técnico de mantenimiento.			X	X	
Generados por los materiales/ sustancias: el incendio/la explosión provoca un gas clasificado como inflamable.	El manual de usuario-instalador del capítulo 3 contiene información específica sobre el lugar de instalación de la máquina y los dispositivos de protección.	Incumplimiento de las instrucciones relativas al lugar de instalación y de los procedimientos de mantenimiento adecuados.			X		X

Peligro	Indicaciones/Instrucciones	Riesgo residual	Usuario/Actividad				
			Operario			Usuario	
			Fase de transporte	Fase de instalación	Fase de mantenimiento	Interacciones con la unidad	Funcionamiento normal de la unidad
Generados por los materiales/ sustancias: infecciones causadas por bacterias potencialmente presentes en el fluido portador (agua industrial).	Los usos autorizados de la unidad se enumeran en el capítulo 2 del manual de usuario-instalador.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X		X
Generados por los materiales/ sustancias: quemadura causada por la presencia de R290 disuelto en aceite dentro del circuito de refrigeración, provocada por la llama de un soplete.	En el manual de usuario-instalador, en el apartado 1.2.5, se recomienda el uso de equipos de protección individual. En el capítulo 6 se recomienda, en caso de mantenimiento que implique el desoldado de las tuberías, cortar las tuberías mismas, ya que la llama del soplete de desoldado inflama el aceite que pueda haber.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X		
Generados por materiales/ sustancias: quemaduras por fuga de refrigerante.	El manual de usuario-instalador del capítulo 6 indica las medidas de seguridad que deben tomarse durante el mantenimiento, la limpieza o la inspección de la unidad y el equipo de protección individual que debe utilizarse.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X		X
Generados por los materiales/ sustancias: contaminación debida a una eliminación inadecuada.	El capítulo 7 del manual de usuario-instalador contiene información sobre la eliminación adecuada.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.					
De naturaleza ergonómica: fatiga/trastornos musculoesqueléticos causados por esfuerzos durante el mantenimiento/instalación.	El apartado 1.2.5 del manual de usuario-instalador recomienda el cumplimiento de la normativa (internacional y local) vigente en materia de salud y seguridad de los trabajadores. Se recomienda mantener una postura durante el mantenimiento que no provoque fatiga y comprobar el peso del componente antes de manipularlo.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.		X	X		
Generados por el entorno de funcionamiento de la máquina: Resbalones/caídas causados por hielo/agua cerca de la unidad debido a la evacuación de condensados/ desescarche.	En el manual de usuario-instalador, el apartado 3.3.8 trata sobre el sistema de evacuación de condensados y recomienda prestar atención al riesgo de resbalones.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X	X	

Peligro	Indicaciones/Instrucciones	Riesgo residual	Usuario/Actividad				
			Operario			Usuario	
			Fase de transporte	Fase de instalación	Fase de mantenimiento	Interacciones con la unidad	Funcionamiento normal de la unidad
Generados por el entorno de funcionamiento de la máquina: eventos imprevistos como consecuencia de averías debidas al agua/nieve/humedad.	En el capítulo 6 del manual de usuario-instalador se recomienda prestar atención a la correcta colocación de los cables de alimentación eléctrica en las respectivas argollas de la caja de la tarjeta de usuario y al montaje de todas las chapas, en particular las del cuadro eléctrico, para mantener el grado de protección declarado.	Incumplimiento de los procedimientos por parte del técnico de mantenimiento.			X	X	
Generados por el entorno de funcionamiento de la máquina: el rayo que puede golpear potencialmente la unidad.	En el capítulo 6 del manual de usuario-instalador se recomienda realizar el mantenimiento solo en condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones previstas. También se indica que el lugar de instalación debe estar lo suficientemente alejado de los pararrayos o de los objetos que puedan atraer la descarga (apartado 3.1.4). La unidad debe conectarse eléctricamente a un sistema que cumpla con la normativa vigente.	Incumplimiento de las instrucciones del manual.			X	X	
Generadas por el entorno en el que se utiliza la máquina: perturbaciones electromagnéticas causadas por interferencias entre los equipos cercanos a la máquina y la máquina en cuestión.	En el manual de usuario-instalador, en el apartado 3.7.3, se recomienda alimentar la unidad a través de una línea dedicada y protecciones. También se recomienda utilizar un cable independiente para eliminar cualquier posibilidad de interacción con otros dispositivos.	Incumplimiento de las recomendaciones relativas a la instalación eléctrica.					X
Generados por el entorno de funcionamiento de la máquina: posibilidad de rotura de los componentes/soportes causada por corrosión y oxidación.	El manual de usuario-instalador contiene, en el capítulo 6, instrucciones específicas sobre el mantenimiento y la limpieza que deben realizarse en las superficies de las placas y las bobinas del intercambiador de calor. La ficha técnica proporciona consejos sobre los tratamientos que deben elegirse en función de las condiciones ambientales.	Falta de limpieza y mantenimiento y/o evaluación incorrecta de los agentes atmosféricos que caracterizan el lugar de instalación.			X	X	
Generado por el entorno en el que se utiliza la máquina: deslizamiento/caída provocada por el hielo/nieve en la base de la unidad.	En el manual de usuario-instalador, en el apartado 1.2.5, se recomienda el uso de medios de protección individual. En el capítulo 6 del manual de usuario-instalador se recomienda realizar el mantenimiento solo en condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones previstas.	Incumplimiento de las normas de limpieza y mantenimiento y/o mala evaluación de los agentes atmosféricos que caracterizan el lugar de instalación.			X		
Generado por el entorno en el que se utiliza la máquina: Golpe de calor debido a las altas temperaturas en el interior de la máquina, si hace calor, la unidad trabaja en el enfriador y está situada en una zona especialmente soleada.	En el manual de usuario-instalador, en el apartado 1.2.5 se recomienda el uso de equipos de protección individual. En el capítulo 6 del manual de usuario-instalador se recomienda realizar el mantenimiento solo en condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones previstas.	Incumplimiento de las normas de limpieza y mantenimiento y/o mala evaluación de los agentes atmosféricos que caracterizan el lugar de instalación.			X		

6.14. Lista de comprobación de mantenimiento

■ Cualquier operación en aparatos que contengan refrigerante inflamable debe ir acompañada de controles de seguridad para minimizar el riesgo de ignición. Tome las siguientes medidas antes de intervenir en el circuito de refrigeración:

	Medida	Hecho	Observación
1	**Entorno de trabajo en general** ■ Informar a las siguientes personas del tipo de trabajo necesario: – Todo el personal de mantenimiento – Todas las personas que se encuentren cerca de la instalación ■ Prohibir el acceso a la bomba de calor ■ Examinar la presencia de materiales inflamables y fuentes de ignición en las inmediaciones de la bomba de calor: retirar todos los materiales inflamables y fuentes de ignición		
2	**Controlar la presencia de refrigerante** ■ Para detectar a tiempo una atmósfera inflamable: controlar las fugas de refrigerante en el entorno antes, durante y después de los trabajos con un detector de refrigerante antideflagrante adecuado para R290. Este detector de refrigerante no debe ser una fuente de ignición		
3	**Extintor** Debe haber un extintor de CO2 o de polvo disponible en los siguientes casos: ■ Trabajos de soldadura o de soldadura fuerte en curso		
4	**Fuentes de ignición** ■ Durante los trabajos en un circuito de refrigeración que contenga o haya contenido refrigerante inflamable está prohibido utilizar fuentes de ignición que puedan provocar la ignición del refrigerante. Eliminar todas las fuentes de ignición del entorno de los trabajos de instalación, reparación, desmontaje o eliminación en los que no se pueda descartar el riesgo de fugas de refrigerante ■ Examinar la presencia de materiales inflamables y fuentes de ignición en las inmediaciones de la bomba de calor antes de realizar los trabajos: retirar todos los materiales inflamables y fuentes de ignición		
5	**Ventilación del lugar de trabajo** ■ Realizar las reparaciones en el exterior o ventile suficientemente el lugar de trabajo con un ventilador ATEX antes de intervenir en el circuito de refrigeración o antes de realizar trabajos de soldadura o de soldadura fuerte ■ La ventilación debe mantenerse durante todo el tiempo que duren los trabajos. La ventilación debe diluir el refrigerante que pueda escapar para expulsarlo al exterior		

	Medida	Hecho	Observación
6	**Control de la instalación frigorífica** ■ Los componentes eléctricos de repuesto deben ser adecuados para la aplicación y cumplir con las especificaciones del fabricante. Sustituir los componentes defectuosos únicamente por piezas originales ■ Reemplazar los componentes de acuerdo con las instrucciones del manual. Si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico del Ygnis. Realizar las siguientes comprobaciones: ■ La carga de refrigerante no debe ser superior a la permitida para el local de instalación ■ Las aberturas de ventilación no deben estar obstruidas ni bloqueadas ■ Comprobar la presencia de refrigerante en el circuito secundario si se utiliza un sistema con desacoplamiento hidráulico ■ Las inscripciones y símbolos deben estar siempre bien visibles y legibles. Sustituir la información ilegible ■ Las tuberías de refrigerante o los componentes deben instalarse de manera que se evite el contacto con sustancias que puedan provocar corrosión. Excepción: las tuberías de refrigerante están fabricadas con materiales resistentes a la corrosión o están suficientemente protegidas contra la corrosión		
7	**Control de los componentes eléctricos** ■ Durante los trabajos de mantenimiento y reparación de los componentes eléctricos deben realizarse los siguientes controles de seguridad: ver más abajo ■ En caso de que se produzca un fallo relacionado con la seguridad, no debe conectarse la instalación hasta que se haya eliminado dicho fallo. Si no es posible eliminar el fallo de inmediato, buscar una solución provisional adecuada que permita el funcionamiento de la instalación. Informar al usuario **Realizar los siguientes controles de seguridad:** ■ Durante el llenado o la aspiración de refrigerante y durante el lavado del circuito de refrigeración, no colocar componentes eléctricos o cables bajo tensión en las inmediaciones del aparato ■ Controlar la puesta a tierra		
8	**Reparaciones en carcasas estancas** ■ Durante los trabajos en componentes estancos, desconectar completamente la tensión del aparato, incluso antes de retirar las cubiertas estancas ■ Si resulta absolutamente necesaria una alimentación eléctrica durante las obras: para prevenir una situación potencialmente peligrosa, se debe instalar un detector de refrigerante que funcione de forma permanente en los lugares más críticos. El uso de una bobina ATEX puede ser aconsejable		

	Medida	Hecho	Observación
8	■ En particular, debe garantizarse que, durante los trabajos en los componentes eléctricos, las carcasas no se modifiquen hasta el punto de que su efecto protector se vea afectado. Estas modificaciones incluyen daños en los cables, un número excesivo de conexiones en un mismo terminal, conexiones que no cumplen con las especificaciones del fabricante, daños en las juntas y un montaje incorrecto de los pasacables ■ Asegurarse de que el aparato esté bien instalado ■ Comprobar que las juntas estén completamente insertadas. De esta manera, se asegurará de que las juntas ofrezcan una protección fiable contra la penetración de una atmósfera inflamable. Sustituirlas si están defectuosas **Atención** El uso de silicona como sellador puede afectar al funcionamiento de los detectores de fugas. No utilizar silicona como sellador ■ Las piezas de repuesto deben cumplir las especificaciones del fabricante ■ Trabajos en componentes adecuados para atmósferas inflamables: no es necesario desconectar estos componentes		
9	**Reparación realizada en componentes adecuados para atmósferas inflamables** ■ Si no se puede descartar por completo la superación de las tensiones e intensidades admisibles, está prohibido conectar cargas capacitivas o inductivas permanentes al aparato ■ Solo deben conectarse los componentes adecuados para una atmósfera inflamable en las proximidades de dicha atmósfera ■ Utilizar únicamente piezas originales adecuadas o componentes autorizados por Ygnis. Los demás componentes pueden provocar la inflamación del refrigerante en caso de fuga		
10	**Cableado** ■ Comprobar si el cableado está sometido a desgaste, corrosión, tracción, vibraciones, bordes afilados u otras influencias ambientales adversas ■ Durante la inspección, hay que tener en cuenta los efectos del envejecimiento o de las vibraciones constantes en el compresor y los ventiladores		
11	**Detectores de refrigerante** ■ No se deben utilizar nunca fuentes de ignición potenciales para la detección de refrigerante y fugas ■ Está prohibido utilizar detectores de llama u otros detectores de llama desnuda		
12	**Detección de fugas** Los siguientes procedimientos de detección de fugas son adecuados para instalaciones con refrigerante inflamable: **Detección de fugas mediante detectores electrónicos de refrigerante:** ■ En su caso, los detectores de refrigerante electrónicos no tienen la sensibilidad necesaria o deben calibrarse en el rango correspondiente. Realizar la calibración en un entorno sin refrigerante		

	Medida	Hecho	Observación
12	■ El detector de refrigerante debe ser adecuado para el refrigerante R290 que se va a detectar ■ El detector de refrigerante no debe contener ninguna fuente potencial de ignición ■ Calibrar el detector de refrigerante con el refrigerante utilizado. Ajustar el umbral de respuesta a < 3 g/a, adecuado para R290 **Detección de fugas mediante líquidos detectores de fugas:** ■ Los líquidos detectores de fugas asociados a la mayoría de los refrigerantes son adecuados **Atención** Los líquidos detectores de fugas que contienen cloro reaccionan en caso necesario con el refrigerante, provocando así corrosión ■ No utilizar líquidos detectores de fugas que contengan cloro **Medidas pertinentes en caso de fuga en el circuito de refrigeración:** ■ Apagar inmediatamente cualquier llama desnuda cerca de la bomba de calor ■ Recuperar siempre todo el refrigerante del circuito de refrigeración si es necesario realizar trabajos de soldadura para eliminar la fuga. Enjuagar la zona de soldadura con nitrógeno libre de oxígeno antes y durante la soldadura		
13	**Recuperación del refrigerante** **Recuperación del refrigerante y evacuación** Si es necesario intervenir en el circuito del refrigerante para una reparación o por otros motivos, se debe proceder de acuerdo con los procedimientos estándares. En general, se debe tener especial cuidado con la inflamabilidad del refrigerante. El siguiente procedimiento debe respetarse en todos los casos: - no llenar una botella de recuperación a más del 40 % de su capacidad, ya que el R290 tiene una densidad de 0,42 kg/l - recuperar el refrigerante - purgar el circuito del refrigerante con nitrógeno seco; evacuar - purgar de nuevo con gas inerte - abrir el circuito del refrigerante cortando o soldando La carga de refrigerante debe recuperarse en una botella de reciclaje adecuada. El circuito de refrigerante debe purgarse con nitrógeno para garantizar la seguridad. Este proceso debe repetirse varias veces si es necesario. En ningún caso debe utilizarse aire comprimido u oxígeno. El proceso de purga debe realizarse aportando nitrógeno sin oxígeno al vacío y aumentando la presión hasta el nivel de presión de funcionamiento.		
	A continuación, debe reducirse el exceso de presión y evacuarse. Este proceso debe repetirse hasta que no quede refrigerante en el circuito. Una vez finalizado el último proceso de purga, el sistema debe volver a presurizarse hasta alcanzar la presión atmosférica. Esto es especialmente importante si se va a soldar el circuito de refrigerante. Debe asegurarse de que la salida de la bomba de vacío conduzca a una zona bien ventilada y de que no haya ninguna fuente inflamable cerca.		

	Medida	Hecho	Observación
14	**Adición de refrigerante** **Llenado de refrigerante** Además del procedimiento de llenado habitual, también deben seguirse los siguientes requisitos: - debe asegurarse de que la válvula de llenado no se utilice para diferentes refrigerantes. Los tubos deben ser lo más cortos posible para minimizar la cantidad de refrigerante que contienen - las botellas de refrigerante deben permanecer en posición vertical - hay que asegurarse de que el circuito de refrigerante esté conectado a tierra antes de llenarlo - el aparato puede marcarse (si aún no se ha marcado) cuando finalice el proceso de llenado - hay que tener especial cuidado de no llenar demasiado el aparato. Antes de llenar el aparato, hay que realizar una prueba de presión con nitrógeno. La prueba de fugas puede realizarse en el aparato lleno, pero debe hacerse antes de la puesta en servicio. Debe realizarse una última prueba de fugas antes de abandonar la instalación.		
15	**Desecho** Para la eliminación del aparato, es especialmente importante que el técnico conozca todos los detalles de los aparatos de vaciado. Se recomienda recuperar todo el refrigerante. Antes del vaciado, se deben tomar muestras de aceite y refrigerante si este debe ser tratado. Lo importante es que haya corriente disponible donde se deba realizar el trabajo. a) Familiarícese con el aparato y su funcionamiento b) El sistema debe estar sin tensión c) Antes de comenzar el procedimiento de vaciado, compruebe que: - se disponga de medios mecánicos (si procede) para el transporte de las botellas de refrigerante - se disponga de equipo de protección individual y se utilice correctamente - el proceso de aspiración sea supervisado en todo momento por una persona cualificada - la estación de vaciado y las botellas de refrigerante cumplan con las directivas correspondientes d) Realice un ciclo de bombeo, si es posible e) Si no se puede alcanzar un estado de vacío, aspire con un tubo colector para que el refrigerante pueda ser retirado de todas las partes de la instalación f) Asegúrese de que la botella de refrigerante esté en la balanza antes de comenzar la aspiración g) Encienda el dispositivo de drenaje y proceda según las instrucciones del fabricante h) Asegúrese de que las botellas de reciclaje no estén demasiado llenas (capacidad máxima de llenado: 0,42 kg/l) i) Nunca exceda el sobrepresión de funcionamiento permitido de la botella de reciclaje, ni siquiera durante un breve periodo de tiempo j) Si las botellas de reciclaje se llenan correctamente y el proceso ha finalizado, asegúrese de que las botellas y los aparatos se retiren inmediatamente de la instalación y de que se cierren todas las válvulas de cierre k) El refrigerante recuperado no debe utilizarse para llenar otros sistemas antes de haber sido purificado y examinado		

	Medida	Hecho	Observación
16	**Marcado (inscripción en la bomba de calor)** Si la bomba de calor ha sido puesta fuera de servicio, coloque de manera visible el siguiente marcado, junto con la fecha y la firma, en la bomba de calor: ■ El refrigerante es inflamable ■ La instalación está fuera de servicio ■ El refrigerante ha sido retirado		
17	**Recuperación del refrigerante y del aceite del compresor** **Recuperación** Si el refrigerante debe recuperarse para reparaciones o para la puesta fuera de servicio, debe asegurarse de que esto se haga de manera segura. Si el refrigerante se envasa en botellas, hay que asegurarse de que solo se utilicen botellas de refrigerante adecuadas para ello. Hay que asegurarse de que haya suficientes botellas de refrigerante listas para recibir la cantidad total en la instalación. Todas las botellas de refrigerante utilizadas deben ser adecuadas para el refrigerante que se va a recuperar y estar etiquetadas en consecuencia (es decir, botellas de reciclaje especiales para la recuperación de refrigerante). Las botellas de refrigerante deben contener una válvula de seguridad y válvulas de cierre firmemente fijadas y estar en buen estado. Las botellas de reciclaje vacías se evacuan y deben enfriarse antes del proceso de aspiración, si es posible. Los aparatos de vaciado deben estar en buen estado y ser adecuados para la recuperación de refrigerante inflamable. En las proximidades del aparato debe haber instrucciones para cada paso del procedimiento de recuperación. Además, debe haber disponible una balanza calibrada, que también debe estar en buen estado. Las tuberías deben estar equipadas con conexiones herméticas y en buen estado. Antes de utilizar el aparato de vaciado, hay que comprobar que esté en buen estado, que se hayan respetado los periodos de mantenimiento y que los aparatos eléctricos que lo componen se hayan impermeabilizado para evitar una inflamación en caso de fuga del refrigerante. En caso de duda, hay que pedir consejo al fabricante. El refrigerante recuperado debe devolverse al proveedor en una botella de reciclaje adecuada. No se deben mezclar refrigerantes en las botellas de refrigerante. Cuando sea necesario drenar compresores o aceite de compresor, hay que asegurarse de que se evacuen a un nivel de subpresión suficiente para garantizar que ya no queda refrigerante en el aceite. Antes de devolver el compresor al fabricante, hay que vaciarlo. Este proceso solo debe acelerarse mediante un calentamiento eléctrico de la carcasa del compresor. Si hay que extraer el aceite de una instalación, hay que hacerlo con la debida precaución.		

7. FIN DE VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

El respeto de las normativas de desecho y reciclaje del producto ayudan a prevenir daños al medio ambiente y riesgos para la salud.



Este símbolo del contenedor tachado en el equipo indica que el producto, al final de su vida útil, debe recogerse por separado y no eliminarse con el resto de residuos sólidos/urbanos.

Los aparatos se fabrican de acuerdo con la directiva europea sobre residuos de aparatos eléctricos/electrónicos y los efectos nocivos de una eliminación incorrecta se indican en el manual de uso/instalación. El fabricante o su importador/distribuidor están disponibles para responder a cualquier solicitud de información adicional.

Ygnis es miembro del servicio Eco-systèmes, que garantiza la recogida, el reciclaje y la descontaminación de nuestros equipos eléctricos usados, en cumplimiento con los más altos estándares ambientales.

Eco-systèmes es un organismo ecológico homologado por las autoridades públicas para el sector de RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

Los aparatos con este símbolo no se deben tirar a la basura doméstica: hay que separarlos y reciclarlos. Contacte con Eco-systèmes (**www.eco-systemes.fr**).

Cuando el aparato ha llegado al final de su vida útil y, por lo tanto, debe ser reemplazado, se deben seguir una serie de recomendaciones:

• el refrigerante debe ser recuperado por personal especializado y enviado a un centro de recogida

• el aceite lubricante de los compresores también debe recuperarse y enviarse a un centro de recogida

• los componentes electrónicos, como reguladores, tarjetas de control y onduladores, deben retirarse y enviarse a un centro de recogida

• la estructura y los diferentes componentes, si no se pueden utilizar, deben desmontarse y dividirse según su naturaleza, en particular el cobre y el aluminio presentes en cantidades considerables en el aparato.

Estas operaciones facilitan la recuperación y el reciclaje de los materiales, reduciendo así el impacto medioambiental.

El usuario es responsable de la correcta eliminación del producto de acuerdo con la normativa nacional vigente en el país de destino. Para más información, póngase en contacto con la empresa instaladora o con la autoridad local competente.

	Una eliminación incorrecta del aparato puede provocar graves daños medioambientales y poner en peligro la seguridad de las personas. Por lo tanto, recomendamos dirigirse a personas autorizadas con la formación técnica adecuada obtenida a través de cursos reconocidos por las autoridades competentes.
	Es necesario seguir las mismas precauciones que se describen en los párrafos anteriores.
	Se debe prestar especial atención a la eliminación del refrigerante.
	La eliminación ilegal del producto por parte del usuario final conlleva la aplicación de sanciones de acuerdo con la ley vigente en el país donde se produce la eliminación.

8. LISTA DE PIEZAS SUELTAS

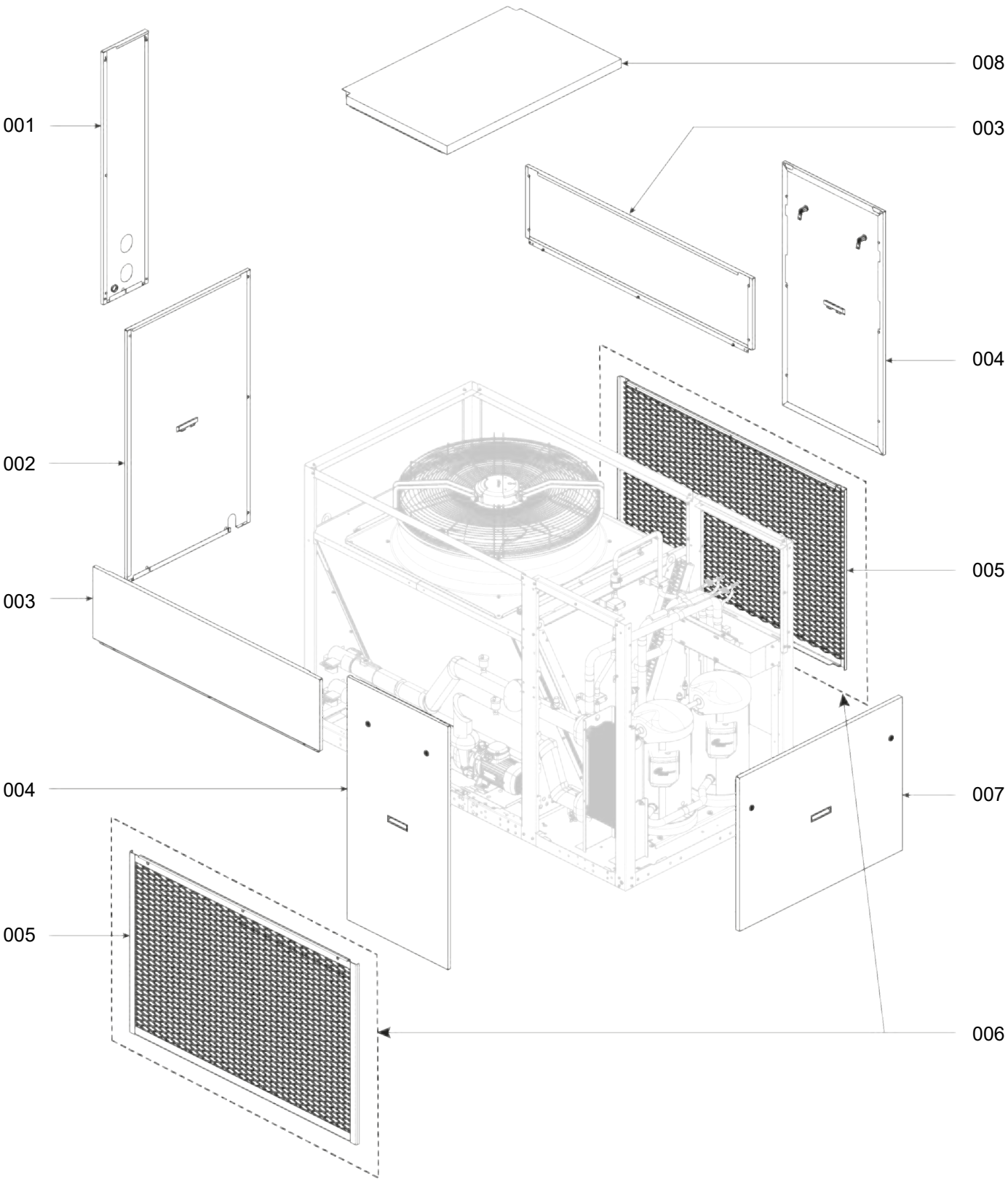


figura 14 - Revestimiento

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
001	CUBIERTA TRASERA LADO TUBO	201064
002	CUBIERTA TRASERA CON MANGO	201063
003	CUBIERTA LATERAL TRASERA SUP.	201062
004	CUBIERTA LATERAL DELANT.	201060
005	REJILLA PROTECCIÓN EVAPORADOR	201066
006	REJILLAS (X2) PROTECCIÓN EVAP.	201047
007	CUBIERTA FRONTAL	201061
008	TECHO PARTE DELANT.	201065
--		

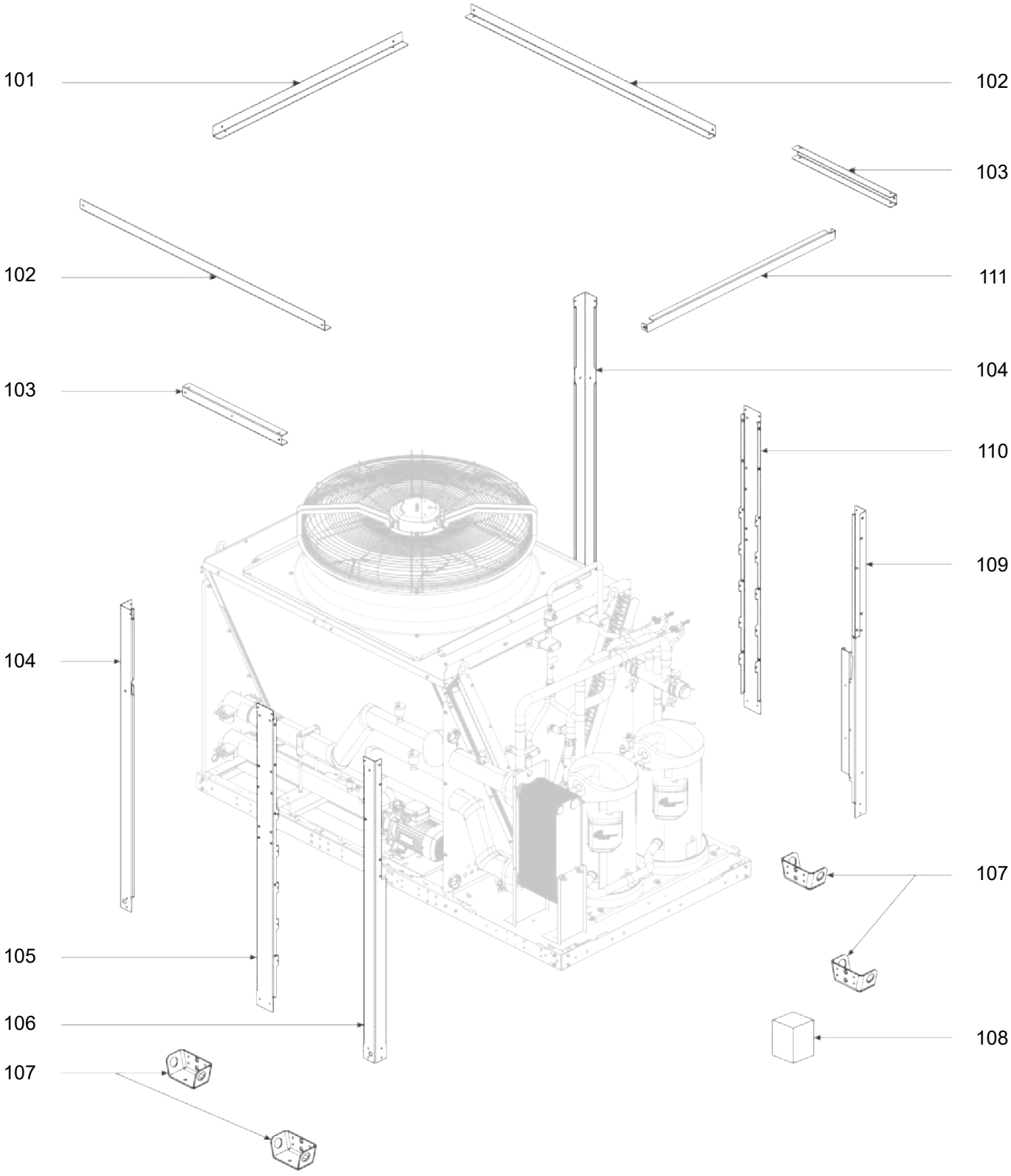


figura 15 - Estructura

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
101	TRAVESAÑO TRASERO	201068
102	TRAVESAÑO ALTO TRASERO DCHA. O IZQDA.	201069
103	TRAVESAÑO ALTO DELANT. DCHA. O IZQDA.	201070
104	ALTURA DE TECHO TRASERA DCHA. O IZQDA.	201067
105	ALTURA DE TECHO INTERMEDIA IZQDA.	201141
106	ALTURA DE TECHO DELANT. IZQDA.	201026
107	PATA DE ELEVACIÓN	201071
108	DESGASIFICADOR DN80 AISLADO	201135
109	ALTURA DE TECHO DELANT. DCHA.	201024
110	ALTURA DE TECHO INTERMEDIA DCHA.	201140
111	TRAVESAÑO SOPORTE TECHO	201134
--		

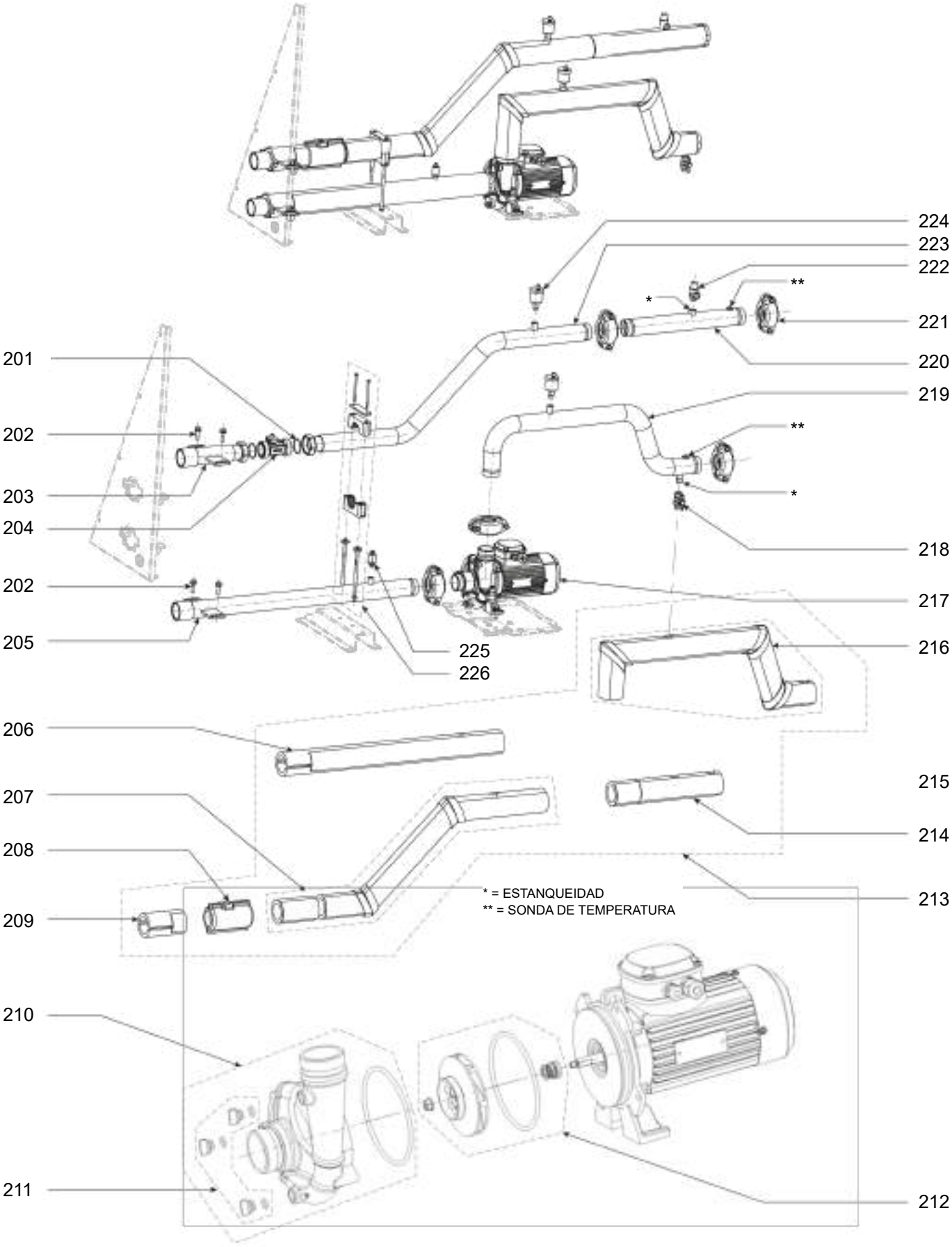


figura 16 - Circuito y aislamiento hidráulico

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
201	JUNTA TÓRICA CAUDALÍMETRO G2" VVX 40	201007
202	TORNILLOS (X2) HM10X35 ISO4017 TBS720	201057
203	TUBO DE SALIDA CLIENTE	201053
204	CAUDALÍMETRO G2" + JUNTA	201038
205	TUBO RETORNO CLIENTE	201052
206	AISLAMIENTO TOMA RETORNO CLIENTE	201149
207	AISLAMIENTO TUBO ANTERIOR CAUDALÍMETRO	201145
208	AISLAMIENTO CAUDALÍMETRO G2"	201136
209	AISLAMIENTO TOMA SALIDA CLIENTE	201144
210	VOLUTA COMPLETA BOMBA	201059
211	TAPÓN VOLUTA BOMBA	201058
212	TURBINA + JUNTAS BOMBA	201009
213	AISLAMIENTO COMP. CIRCUITO HIDRÁULICO	201147
214	AISLAMIENTO TUBO SALIDA BPHE	201146
216	AISLAMIENTO TUBO BOMBA BPHE	201142
217	BOMBA BAC50-122-1,5-2	201034
218	VÁLVULA ESFÉRICA MF 1/2"	72577
219	TUBO BOMBA-BPHE	201046
220	TUBO SALIDA INTERCAMBIADOR	201055
221	CONEXIÓN RANURA T174 D60.3+JUNTA	201035
222	VÁLVULA LATÓN 6 BARES M1/2" - H1/2"	79160
223	TUBO ANTERIOR CAUDALÍMETRO	201054
224	PURGADOR AUTOMÁTICO + JUNTA	72164
225	SENSOR PRESIÓN 0-6B G1/4"	201036
226	CONJUNTO ABRAZADERA APRIETE D60.3	201056
--		

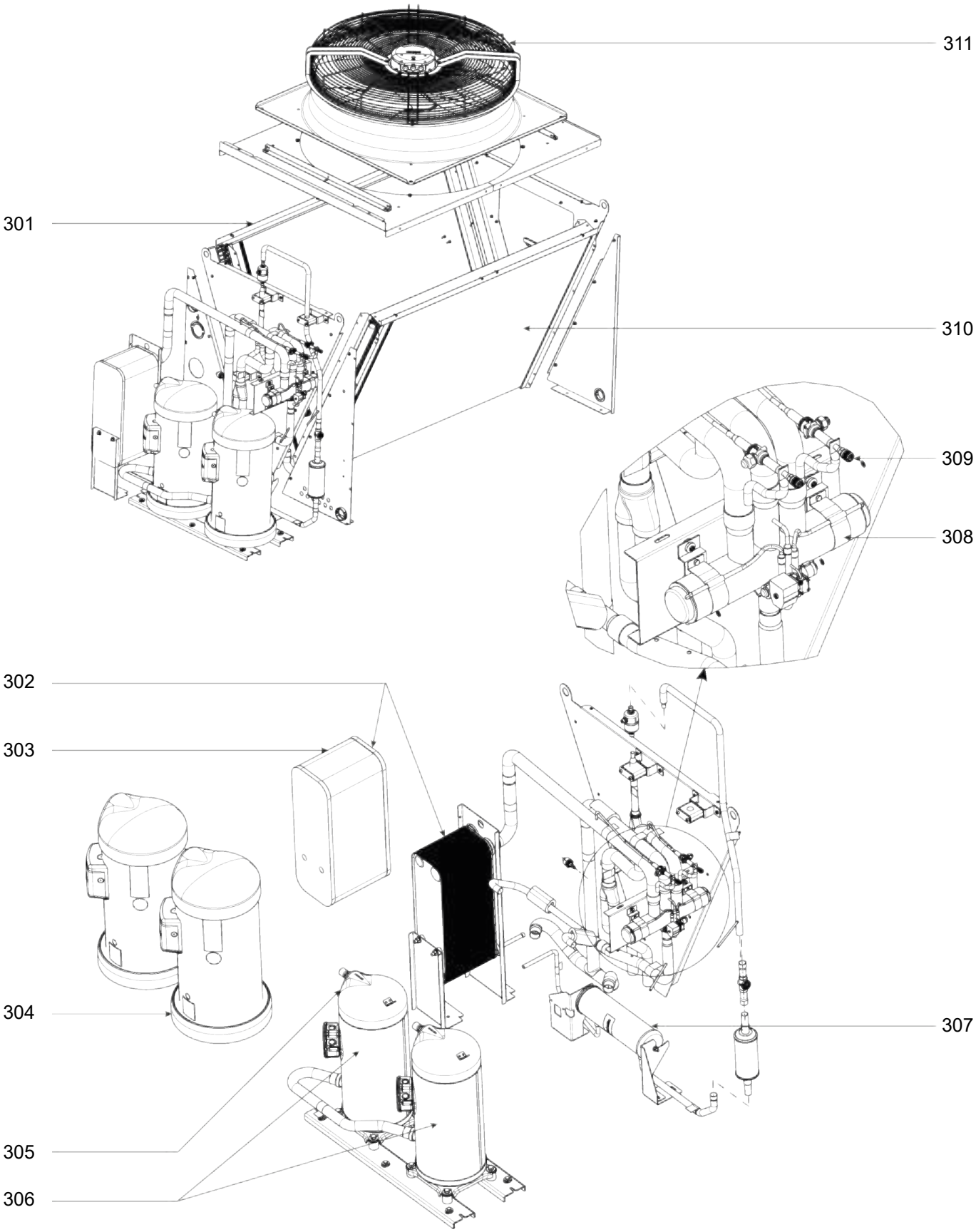


figura 17 - Circuito de refrigeración

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
301	EVAPORADOR IZQDA.	201011
302	INTERCAMBIADOR AISLADO + FILTRO + RESIST.	201025
303	AISLAMIENTO INTERCAMBIADOR AGUA	201027
304	CARCASA AISL. COMPRESOR	201042
305	COMPRESOR SOLO + TUBO + FILTRO	201010
306	COMPRESORES (X2) + TUBO + FILTRO	201014
307	DEPÓSITO LÍQUIDO	201148
308	VÁLVULA 4 VÍAS + TUBO + FILTRO	201022
309	OBUS SCHRADER 1/4" + TAPÓN	201032
310	EVAPORADOR DCHA.	201008
311	VENTILADOR + CABLE EMB W3 G910 KU2503	201040
--		

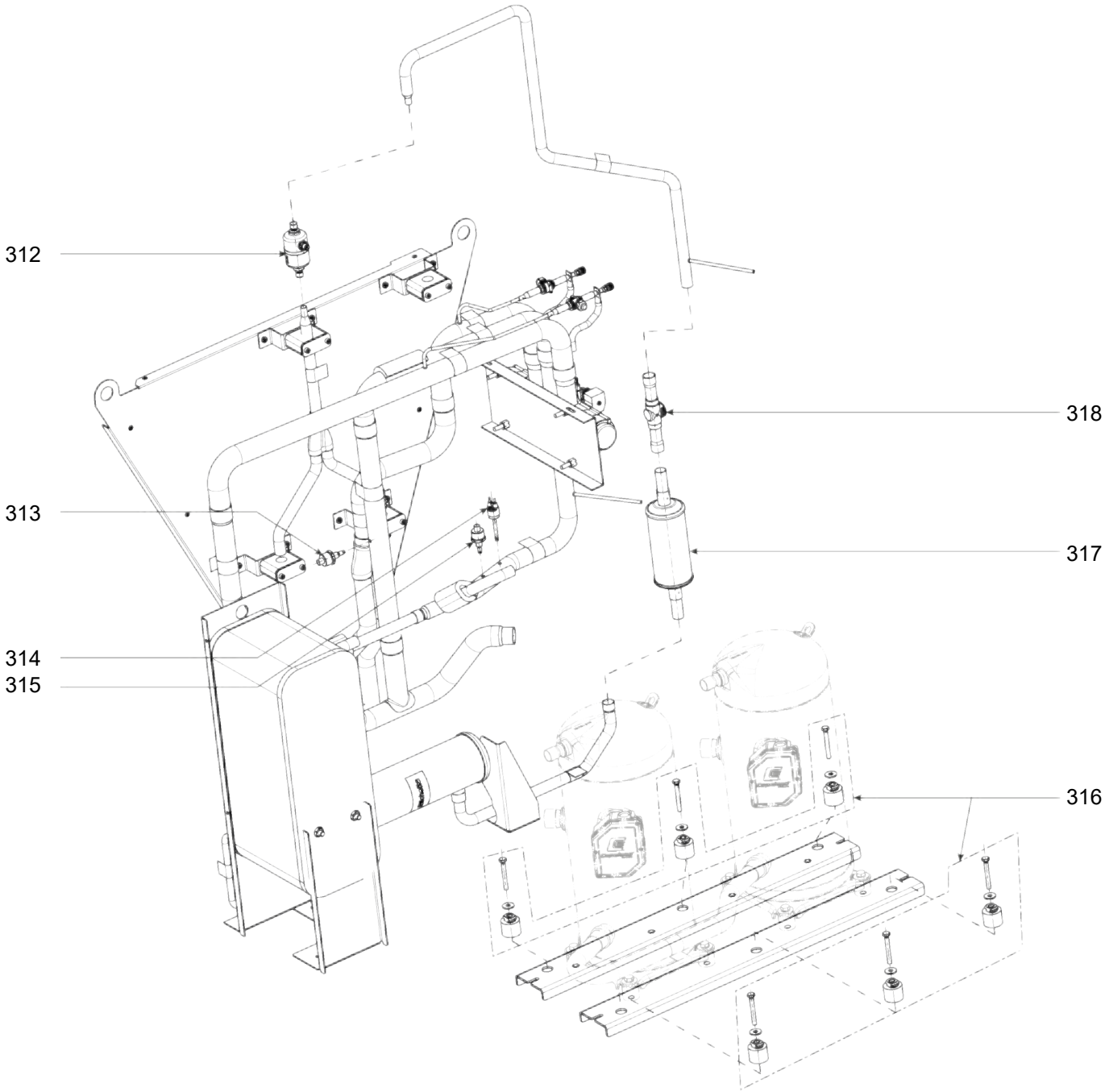


figura 18 - Circuito de refrigeración (sigue)

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
312	REGULADOR SOLO	201031
313	SENSOR BAJA PRESIÓN	201017
314	PRESOSTATO ALTA PRESIÓN	201020
315	SENSOR ALTA PRESIÓN	201021
316	SILENT BLOC X6 COMPRESOR	201043
317	INDICADOR LÍQUIDO	201033
318	FILTRO DESHIDRATADOR 7/8"	201030
--		

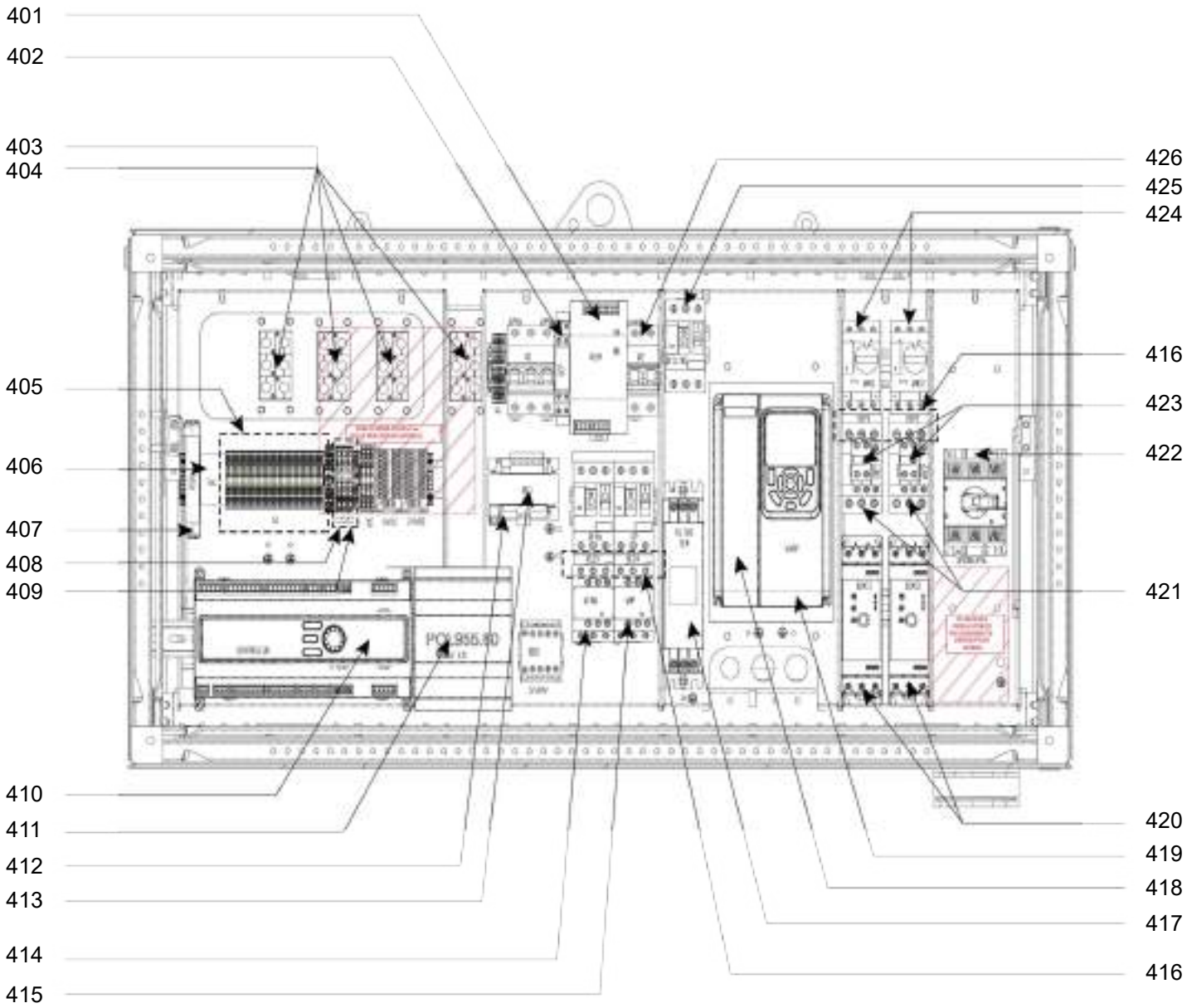


figura 19 - Caja eléctrica

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
401	ALIMENTACIONES 400VAC/24VAC	201085
402	CONTROLADOR DE FASE KCP	201078
403	PASACABLES PLACA COMPLETA	201102
404	JUNTAS (BOLSA) PASACABLES	201103
405	REGLETA DE TERMINALES XC	201015
406	TERMOSTATO CUADRO 1NO	201092
407	RELÉ RSB1	201098
408	FUSIBLE PROTECCIÓN REGULADOR F1/F2/F3	201090
409	REGLETA PORTAFUSIBLES F1/F2/F3	201091
410	REGULADOR	201111
411	EXTENSIÓN REGULADOR	201112
412	FUSIBLES (X5) TRANSFORMADOR	201084
413	TRANSFORMADOR 400VAC/24VAC	201083
414	CONTACTOR KFAN	201095
415	CONTACTOR KMP	201097
416	CONEXIÓN DISYUNTOR/CONTACTOR	201110
417	FILTRO CEM	201077
418	TARJETA MODBUS RS485 VARIADOR	201082
419	VARIADOR DE BOMBA + TARJETA	201081
420	ARRANQUE COMPRESOR DEMC1/DEMC2	201072
421	CONTACTOR KMC1/KMC2	201096
422	SECCIONADOR PRINCIPAL 100A	201074
423	CONTACTOS AUXIL. KFAN/KMC1/KMC2	201094
424	DISYUNTOR COMPRESOR QMC1/QMC2	201073
425	DISYUNTOR QFILTRO	201080
426	DISYUNTOR Q2	201093

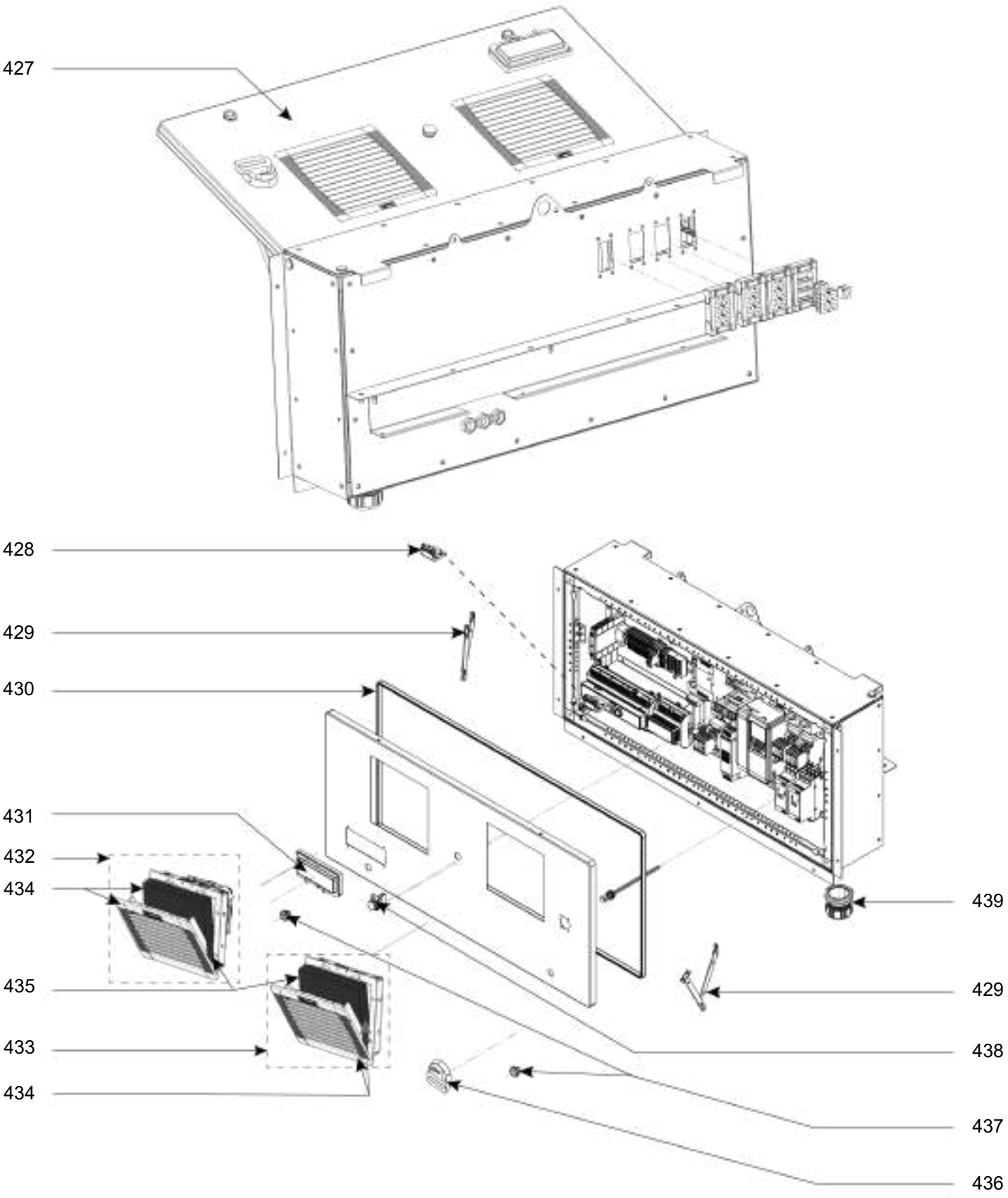


figura 20 - Caja eléctrica (sigue)

ÍTEM	DESIGNACIÓN	REF. PARA LOS MODELOS 65 kW
427	PUERTA COMPLETA CAJA ELÉCTR.	201100
428	BISAGRAS (X2) PUERTA CAJA	201101
429	COMPAS (X2) PUERTA CAJA ELÉCTR.	201109
430	JUNTA PUERTA CAJA ELÉCT.	201108
431	VISOR DE INSPECCIÓN	201107
432	VENTILADOR CUADRO + FILTRO	201086
433	BLOQUE FILTRANTE CUADRO	201087
434	REJILLA DE VENTILACIÓN + FILTRO	201088
435	ELEMENTO FILTRANTE SOLO	201089
436	MANGO SECCIONADOR PRINCIPAL	201075
437	CERRADURAS (X2) CAJA ELÉCTRICA	201105
438	INDICADOR ROJO COMPLETO	201099
439	PRENSAESTOPAS CABLES DE ALIMENTACIÓN	201106
---	EXTEN. SECCIONADOR PRINCIPAL	201076
---	DISYUNTOR QFAN/QP	201079
---	LLAVE CUADRO ELÉCTRICO	201104
---	REGLETA DE TERMINALES (BOLSA) REGULADOR	201028
---	REGLETA DE TERMINALES (BOLSA) EXTEN. REGUL.	201041
---	SONDA TEMPERATURA AGUA (X1) T3/T4	201037
---	SONDA TEMP. REFRIG. (X1) T6/T7	201039
---	SONDA TEMP. GAS (X1) T1/T2/T5	201019
---	SONDA TEMP. EXT. (X1)	201018
---	RESISTENCIA FONDO DEPÓSITO	201012
---	RESISTENCIA INTERCAMBIADOR AGUA	201029
---	RESISTENCIA CÁRTER	201016
---	BOBINA VÁLVULA 4 VÍAS SOLA	201023
---	CABLE W13 VÁLVULA 4 VÍAS	201113
---	CABLE W21 PRESOSTATO AP	201114
---	CABLE W30 SENSOR AP	201115
---	CABLE W30 SENSOR BP	201116
---	CABLE W32 SONDA TEMPERATURA	201117
---	CABLE W12 REGULADOR	201118
---	CABLE W39 DETECTOR DE GAS	201119
---	CABLE W20 CAUDALÍMETRO	201120
---	CABLE W21 SENSOR PRESIÓN DE AGUA	201121
---	CABLE W19 CONTROL VENTILADOR	201122
---	CABLE ADAPTACIÓN SEÑAL VENTIL.	201123
---	CABLE ADAPT. POTENCIA VENTIL.	201124
---	CABLE W18 ALIMENTACIÓN VENTIL.	201125
---	CABLE W41 RESISTENCIA COMPRESOR	201126
---	CABLE W40 RESISTENCIA FONDO DEPÓSITO	201127
---	CABLE W7 BOMBA	201128
---	CABLE W1 COMPRESOR	201129
---	DETECTOR DE GAS	201013

9. ANEXO A - *DATOS DE PRODUCTOS ≤ 70 KW*

9.1. Tabla de rendimiento: modo calefacción

Tabla 6: Matriz de rendimiento en modo calefacción a plena carga (100 %)

Capacidad de calefacción (kW)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	39,8	45,1	51,1	54,4	51,4	56,0	62,9	79,7	82,6	87,4					
25	39,6	45,1	50,6	53,9	51,5	56,2	63,4	79,1	82,0	87,1	90,8				
30	39,2	44,6	50,0	53,5	51,7	56,3	63,8	78,7	81,6	86,6	90,3	94,1			
35	38,6	44,0	49,5	53,0	52,0	56,7	63,9	78,4	81,2	85,8	89,6	93,4	96,9		
40	37,9	43,4	48,9	52,6	51,5	56,1	66,4	77,9	80,5	85,0	88,6	92,5	96,1	99,4	
45	37,4	42,9	48,4	52,1	50,9	55,4	69,0	77,6	80,2	84,5	88,1	91,8	95,1	98,4	
50	37,2	42,5	47,9	51,8	50,3	54,7	71,1	76,9	79,5	83,8	87,4	91,2	94,5	97,5	
55	36,9	42,3	47,3	51,2	49,8	54,2	72,7	76,4	78,8	83,0	86,5	90,5	93,6	96,4	
60			46,8	50,8	50,9	55,4	72,0	75,6	77,8	81,6	85,6	89,6	92,5	95,5	
65					51,6	56,6	71,2	75,0	77,0	80,5	84,3	88,4	91,4	94,9	
70						57,4	70,5	74,6	76,4	79,4	82,8	86,8	90,3	94,3	

Potencia de entrada (kW)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	13,1	13,4	13,6	13,7	13,5	13,5	13,5	14,1	14,1	14,0					
25	13,8	14,2	14,5	14,8	14,8	14,7	14,8	15,7	15,7	15,4	15,0				
30	14,8	15,3	15,8	16,1	16,0	16,0	16,2	17,3	17,4	16,9	16,6	16,2			
35	15,8	16,4	17,1	17,4	17,2	17,2	17,7	18,9	18,9	18,6	18,4	18,2	17,7		
40	16,9	17,6	18,3	18,7	18,3	18,4	19,3	20,4	20,4	20,3	20,1	19,9	19,4	19,0	
45	18,2	18,9	19,6	20,0	19,7	19,5	21,1	21,8	21,9	21,9	21,8	21,7	21,6	21,4	
50	19,8	20,3	20,8	21,2	20,9	20,7	22,8	23,4	23,5	23,7	23,9	24,1	23,8	23,5	
55	21,3	21,6	22,1	22,6	22,1	21,9	24,5	25,1	25,2	25,4	25,8	26,2	26,0	25,7	
60			23,3	23,8	23,8	23,5	26,3	27,1	27,4	27,5	27,9	28,3	28,4	28,5	
65					25,6	25,8	28,1	29,0	29,5	29,8	30,3	30,8	31,2	31,5	
70						28,7	29,8	31,1	31,7	32,1	32,6	33,1	33,4	33,7	

Coeficiente de rendimiento (-)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	3,03	3,38	3,76	3,98	3,80	4,15	4,68	5,65	5,86	6,25					
25	2,87	3,18	3,48	3,63	3,49	3,81	4,27	5,03	5,21	5,66	6,05				
30	2,65	2,92	3,17	3,31	3,24	3,53	3,94	4,56	4,70	5,11	5,45	5,80			
35	2,44	2,68	2,90	3,04	3,03	3,29	3,60	4,14	4,29	4,62	4,87	5,13	5,47		
40	2,24	2,47	2,67	2,82	2,82	3,05	3,43	3,82	3,94	4,18	4,40	4,64	4,94	5,24	
45	2,06	2,27	2,47	2,61	2,58	2,84	3,28	3,55	3,66	3,86	4,04	4,22	4,41	4,60	
50	1,88	2,09	2,30	2,44	2,40	2,64	3,12	3,29	3,38	3,53	3,65	3,79	3,97	4,14	
55	1,73	1,96	2,14	2,27	2,25	2,48	2,97	3,04	3,12	3,26	3,35	3,45	3,60	3,75	
60			2,00	2,14	2,14	2,36	2,74	2,79	2,84	2,96	3,07	3,16	3,25	3,35	
65					2,01	2,20	2,54	2,59	2,61	2,70	2,78	2,87	2,93	3,01	
70						2,00	2,36	2,40	2,41	2,47	2,54	2,62	2,70	2,80	

Tabla 7: Matriz de rendimiento en modo calefacción a carga parcial (50 %)

Capacidad de calefacción (kW)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	20,6	23,9	27,2	29,5	30,6	34,4	42,7	49,5	50,7	52,8					
25	20,2	23,3	26,4	28,6	30,0	34,0	42,0	48,5	49,9	52,2	54,5				
30	19,9	23,1	26,3	28,5	29,7	33,5	41,4	47,7	49,1	51,3	53,7	56,0			
35	19,8	22,9	26,0	28,3	29,4	33,2	40,9	46,8	48,1	50,4	52,8	55,2	58,3		
40	19,2	22,4	25,5	27,6	28,8	32,6	39,9	45,7	47,0	49,2	51,9	54,2	57,0	60,5	
45	18,7	21,9	25,0	26,9	28,3	32,0	38,9	44,6	45,8	48,0	50,8	53,2	56,0	59,3	
50	18,2	21,2	24,1	26,3	27,6	31,4	38,6	43,4	44,6	46,8	49,6	52,0	54,8	58,2	
55	17,8	20,7	23,6	25,6	27,0	30,7	38,3	42,0	43,4	45,7	48,4	51,1	53,9	56,6	
60		20,5	23,3	25,2	27,5	31,2	37,5	41,1	42,3	44,3	47,0	50,1	52,4	55,3	
65				25,0	28,1	31,8	36,7	40,2	41,1	42,7	45,5	48,3	50,6	53,2	
70						32,4	36,1	39,3	40,0	41,3	43,9	46,5	48,7	51,1	

Potencia de entrada (kW)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	6,4	6,6	6,7	6,8	6,8	6,7	7,0	7,1	7,0	6,8					
25	7,0	7,2	7,4	7,5	7,4	7,3	7,7	8,0	7,9	7,7	7,5				
30	7,6	7,8	8,0	8,2	8,1	8,0	8,4	8,7	8,7	8,5	8,4	8,2			
35	8,1	8,4	8,7	8,7	8,7	8,7	8,9	9,4	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0		
40	8,7	8,9	9,2	9,4	9,4	9,3	9,7	10,2	10,3	10,2	10,2	10,2	10,1	10,1	
45	9,2	9,5	9,7	10,0	10,0	10,0	10,4	11,0	11,1	11,0	11,1	11,2	11,2	11,2	
50	9,9	10,1	10,3	10,6	10,7	10,7	11,2	11,9	12,0	12,0	12,0	12,1	12,3	12,4	
55	10,8	10,9	11,1	11,3	11,4	11,4	11,9	12,7	12,8	12,8	12,9	13,0	13,3	13,4	
60		11,8	11,9	12,2	12,4	12,4	12,9	13,7	13,8	13,9	14,0	14,1	14,3	14,5	
65				13,6	13,5	13,5	13,8	14,7	14,9	15,0	15,1	15,2	15,5	15,7	
70						14,5	14,9	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	

Coeficiente de rendimiento (-)															
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	-20	-15	-10	-7	-2	2	7	12	15	20	25	30	35	40	45
20	3,19	3,63	4,04	4,33	4,53	5,14	6,08	6,95	7,24	7,75					
25	2,88	3,23	3,56	3,80	4,03	4,63	5,43	6,08	6,30	6,78	7,29				
30	2,62	2,95	3,27	3,49	3,67	4,18	4,94	5,51	5,67	6,02	6,38	6,80			
35	2,43	2,73	3,01	3,20	3,37	3,83	4,60	4,99	5,09	5,44	5,76	6,05	6,45		
40	2,22	2,51	2,78	2,94	3,08	3,50	4,13	4,50	4,59	4,82	5,09	5,34	5,63	5,99	
45	2,03	2,31	2,57	2,71	2,84	3,21	3,73	4,05	4,13	4,35	4,58	4,76	5,02	5,28	
50	1,84	2,09	2,33	2,47	2,58	2,92	3,46	3,65	3,73	3,91	4,13	4,28	4,47	4,71	
55	1,66	1,90	2,12	2,26	2,38	2,69	3,23	3,31	3,39	3,56	3,75	3,92	4,06	4,21	
60		1,74	1,95	2,07	2,22	2,51	2,92	3,00	3,05	3,18	3,36	3,54	3,65	3,81	
65				1,84	2,08	2,36	2,65	2,73	2,76	2,84	3,01	3,17	3,26	3,39	
70						2,24	2,42	2,52	2,53	2,58	2,70	2,84	2,93	3,04	

9.2. Tabla de rendimiento: modo refrigeración

Tabla 8: Matriz de rendimiento en modo refrigeración a plena carga (100 %)

Capacidad de refrigeración (kW)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	71,2	70,4	69,6	68,8	65,8	62,4	58,7	54,1	49,5
8,5	72,1	71,5	71,0	70,4	68,5	64,6	61,2	56,5	51,8
10,0	73,0	72,7	72,3	72,0	70,8	66,9	63,8	58,9	54,1
11,5	73,9	73,8	73,7	73,5	72,3	68,4	65,2	60,8	56,3
15,0	76,0	76,4	76,8	77,2	74,5	71,9	68,6	65,1	61,6
18,0	77,7	78,2	78,7	79,2	76,8	74,5	72,1	68,4	64,8
20,0	78,7	79,3	79,9	80,5	78,3	76,1	73,8	70,2	66,5

Potencia de entrada (kW)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	17,2	18,1	19,0	19,8	21,1	22,3	23,6	25,3	27,0
8,5	17,3	18,2	19,1	20,0	21,3	22,5	23,9	25,6	27,3
10,0	17,3	18,3	19,2	20,2	21,6	22,8	24,2	26,0	27,7
11,5	17,4	18,4	19,3	20,3	21,7	23,1	24,4	26,3	28,1
15,0	17,5	18,6	19,7	20,8	22,1	23,5	24,9	26,9	28,9
18,0	17,5	18,7	19,9	21,0	22,5	23,8	25,4	27,4	29,4
20,0	17,6	18,8	20,0	21,2	22,7	24,1	25,6	27,6	29,7

Coeficiente de rendimiento (-)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	4,13	3,89	3,67	3,47	3,12	2,80	2,49	2,14	1,83
8,5	4,17	3,93	3,72	3,52	3,21	2,87	2,56	2,20	1,89
10,0	4,21	3,98	3,76	3,57	3,28	2,94	2,63	2,27	1,95
11,5	4,25	4,02	3,81	3,62	3,32	2,96	2,67	2,31	2,01
15,0	4,35	4,12	3,91	3,72	3,37	3,05	2,75	2,42	2,13
18,0	4,43	4,18	3,96	3,77	3,42	3,13	2,83	2,50	2,20
20,0	4,48	4,22	4,00	3,80	3,45	3,15	2,89	2,54	2,24

Tabla 9: Matriz de rendimiento en modo refrigeración a carga parcial (50 %)

Capacidad de refrigeración (kW)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	42,0	40,7	39,3	38,0	36,1	34,0	32,8	30,4	28,1
8,5	43,7	42,3	40,9	39,5	37,5	35,5	34,3	31,9	29,4
10,0	45,5	44,0	42,5	41,0	38,9	37,0	35,8	33,3	30,7
11,5	47,1	45,6	44,0	42,4	40,1	38,3	36,4	33,9	31,3
15,0	50,5	48,8	47,3	46,0	43,2	41,7	39,6	37,1	34,6
18,0	52,4	51,2	50,0	48,3	46,1	45,2	42,1	39,4	36,6
20,0	53,5	52,6	51,7	50,3	48,1	47,3	44,1	41,1	38,0

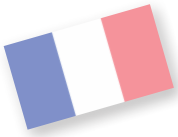
Potencia de entrada (kW)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	7,5	8,0	8,4	8,8	9,4	10,0	10,8	11,6	12,3
8,5	7,7	8,1	8,5	8,9	9,5	10,1	10,9	11,7	12,5
10,0	7,8	8,2	8,7	9,1	9,6	10,2	11,0	11,8	12,6
11,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7	10,3	11,1	11,9	12,8
15,0	8,3	8,7	9,1	9,6	9,8	10,6	11,4	12,3	13,2
18,0	8,4	8,9	9,4	9,9	10,1	10,8	11,7	12,6	13,5
20,0	8,5	9,0	9,6	10,2	10,3	11,0	11,8	12,7	13,6

Coeficiente de rendimiento (-)									
Tai-re (°C) / Ta-gua (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
7,0	5,57	5,11	4,70	4,32	3,83	3,41	3,03	2,63	2,28
8,5	5,69	5,23	4,80	4,42	3,95	3,52	3,15	2,73	2,36
10,0	5,81	5,33	4,91	4,52	4,07	3,63	3,27	2,82	2,43
11,5	5,90	5,43	4,99	4,60	4,15	3,71	3,28	2,84	2,45
15,0	6,07	5,59	5,18	4,81	4,41	3,94	3,48	3,02	2,63
18,0	6,22	5,74	5,31	4,87	4,56	4,17	3,61	3,13	2,71
20,0	6,29	5,81	5,39	4,96	4,66	4,29	3,75	3,24	2,79

GROUPE ATLANTIC

Fecha de la puesta en marcha:

Contactar con instalador de calderas o servicio posventa.



SATC ATLANTIC SYSTÈMES POMPES À CHALEUR CHAUFFERIES ET SOUS-STATIONS
124 route de Fleurville
01190 PONT DE VAUX - FRANCE
Tél. : 03 51 42 70 03
Fax : 03 85 51 59 30

www.atlantic-pros.fr



GROUPE ATLANTIC BELGIUM SA
Oude Vijverweg, 6
1653 DWORP - BELGIQUE
Tél. : 02/357 28 28
Fax : 02/351 49 72

www.ygnis.be



GROUPE ATLANTIC ITALIA SPA
Via Pana 92
48018 FAENZA (RA), ITALIA
Tel.: +39 0546 911300

www.ygnis.it



YGNIS AG
Wolhuserstrasse 31/33
6017 RUSWIL CH
Tel.: +41 (0) 41 496 91 20
Fax : +41 (0) 41 496 91 21
Hotline : 0848 865 865

www.ygnis.ch



GROUPE ATLANTIC ESPAÑA, S.C.T., S.A.
Calle Antonio Machado 65,
Edificio Sócrates
08840 VILADECANS (Barcelona)
Tel.: +34 988 144 522

callcenter@groupe-atlantic.com
www.ygnis.es

Si usted se encuentra en otro país, contacte con su distribuidor local

Material sujeto a modificaciones sin previo aviso - Documento no contractual - 00U08158000-B (01.12.2025)