









Instalación Funcionamiento Mantenimiento

Enfriadora multitubular RTMA

-  Hasta la clase A
-  Compresores scroll
-  Ventiladores axiales
-  Aletas de la batería de condensación
-  Instalación en exteriores
-  Refrigerante R410a



ADVERTENCIA

Trane ha compilado el contenido según su leal saber y entender. No se ofrece ninguna garantía expresa ni implícita con respecto a la integridad, precisión o fiabilidad del contenido.

Todos los datos y las especificaciones contenidos en el presente documento se encuentran sujetos a cambios sin previo aviso. DE LOS CUALES, los datos son aquellos comunicados en el momento del pedido.

Trane rechaza explícitamente toda responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio del término, derivados de o relacionados con la utilización y/o interpretación de esta publicación.

Todo el contenido es propiedad intelectual de Trane.

Legenda de símbolos



Es importante tener presente que, de no seguirse lo indicado, la unidad puede verse dañada o su funcionalidad puede verse comprometida.



Nota sobre la seguridad en general o sobre el cumplimiento de las leyes y normativas.



Nota sobre la seguridad eléctrica.

Índice

1. Información general

- 1.1 Recepción de la unidad
- 1.2 Comprobaciones
- 1.3 Finalidad del manual
- 1.4 Advertencia general
- 1.5 Identificación de la unidad
- 1.6 Resumen de las disposiciones de la garantía

2. Instalación mecánica

- 2.1 Transporte
- 2.2 Responsabilidad
- 2.3 Seguridad
- 2.4 Manipulación e izado
- 2.5 Límites de funcionamiento
- 2.6 Manipulación
- 2.7 Colocación
- 2.8 Requisitos mínimos de espacio
- 2.9 Instalación
- 2.10 Normativas de seguridad
- 2.11 Precauciones generales
- 2.12 Tuberías de agua
- 2.13 Tratamiento del agua
- 2.14 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor
- 2.15 Instalación de un interruptor de flujo
- 2.16 Datos hidráulicos
- 2.17 Kit hidrónico
- 2.18 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico
- 2.19 Pérdida de presión del intercambiador de calor
- 2.20 Calibración de seguridad y control

3. Instalación eléctrica

- 3.1 Datos eléctricos
- 3.2 Componentes eléctricos
- 3.3 Conexiones eléctricas

4. Unidad en funcionamiento

- 4.1 Responsabilidades del operador
- 4.2 Descripción de la unidad
- 4.3 Modos de funcionamiento
- 4.4 Carga del compresor de aceite
- 4.5 Control de la capacidad de refrigeración/calefacción

5. Comprobaciones previas a la puesta en marcha

- 5.1 General
- 5.2 Suministro eléctrico
- 5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha
- 5.4 Lista de comprobación
- 5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante
- 5.6 Carga de refrigerante

6. Puesta en marcha

- 6.1 Comprobaciones preliminares
- 6.2 Puesta en marcha
- 6.3 Puesta en marcha de la planta por unidad
- 6.4 Procedimiento de puesta en marcha

7. Mantenimiento del sistema

- 7.1 General
- 7.2 Mantenimiento
- 7.3 Comprobación visual del estado de los recipientes bajo presión
- 7.4 Controles estándar
- 7.5 Hoja de prueba de la unidad
- 7.6 Piezas de repuesto recomendadas
- 7.7 Utilización inadecuada
- 7.8 Mantenimiento ordinario
- 7.9 Reposicionamiento del filtro de deshidratación
- 7.10 Reposicionamiento del filtro de aceite
- 7.11 Eliminación

8. Servicio y límites de la garantía

9. Información importante con relación al refrigerante utilizado

10. Esquemas de planta

10.1 Esquema de planta: versión estándar

10.2 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla

10.3 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla + bombas de reserva

11.4 Conexiones hidráulicas

11. Plano de las dimensiones y peso

12. Localización y solución de problemas

1. Información general

▲ ADVERTENCIA

Las máquinas cubiertas por este manual representan una excelente inversión y merecen recibir la atención y el cuidado adecuados, tanto para una instalación correcta como para mantenerlas en unas buenas condiciones de funcionamiento.

Se recomienda encarecidamente firmar un contrato de mantenimiento con un centro de servicio autorizado para garantizar un funcionamiento eficiente y libre de problemas.

▲ ADVERTENCIA

Este manual describe las características y procedimientos comunes para todas las unidades.

Todas las unidades se envían acompañadas por planos esquemáticos y de las dimensiones, así como de las propias dimensiones y los pesos característicos para cada máquina específica.

EL DIAGRAMA DE CABLEADO ESPECÍFICO Y LAS DIMENSIONES TOTALES DE LA UNIDAD DEBEN CONSIDERARSE PARTE INTEGRANTE DE ESTE MANUAL.

En caso de discrepancias entre este manual y los dos documentos citados, prevalecen el diagrama de cableado y el plano acotado.

1.1. Recepción de la unidad

La máquina debe inspeccionarse para comprobar si existen posibles daños inmediatamente después de que llegue al lugar final de instalación. Todos los componentes descritos en el albarán de entrega deben verificarse y comprobarse meticulosamente y cualquier daño debe notificarse al transportista. Antes de realizar la conexión a tierra, compruebe en la placa de identificación que el modelo y el voltaje del suministro de alimentación son los solicitados. No se podrá atribuir a Trane la responsabilidad de ningún daño una vez aceptada la máquina.

1.2. Comprobaciones

Para su protección, realice las siguientes comprobaciones una vez recibida la máquina en caso de que se encuentre incompleta (ausencia de alguna pieza) o de que haya sufrido daños durante el transporte:

- Antes de aceptar la máquina, compruebe todos y cada uno de los componentes del envío. Compruebe si existe algún daño.
- En caso de que la máquina haya resultado dañada, no retire ningún material dañado. Resultará de utilidad realizar fotografías para determinar las responsabilidades.
- Informe inmediatamente del alcance del daño al transportista y solicite de inmediato que inspeccione la máquina.
- Informe inmediatamente del alcance del daño al representante de Trane, de forma que puedan adoptarse las medidas necesarias para la realización de las reparaciones requeridas. El daño no debe repararse en ningún caso antes de que el representante de la empresa de transporte haya inspeccionado la máquina.
- Tras la recepción de la unidad, es responsabilidad del cliente comprobar que no existen daños evidentes y que no faltan piezas. En caso de que así sea, debe enviarse una queja de inmediato al transportista por los daños o las piezas no entregadas y debe cumplimentarse la tarjeta de recepción incluida en el interior del panel eléctrico de la unidad. Asimismo, deben proporcionarse pruebas fotográficas para los daños macroscópicos. La tarjeta debe enviarse a Trane en el plazo de 8 días desde la recepción de los productos. En caso de que no se envíe dicha tarjeta o esta se retrase, no se aceptará la queja.

1.3. Finalidad de este manual

Este manual tiene como finalidad permitir al instalador y al operador cualificado que lleven a cabo las operaciones necesarias para garantizar una instalación y un mantenimiento adecuados de la máquina, sin riesgo de que ninguna persona, animal u objeto sufran daños.

Este manual constituye un importante documento de apoyo destinado al personal cualificado, pero nunca deberá sustituir a dicho personal. Todas las actividades deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas locales.

1.4. Advertencia general

Esta publicación se ha preparado únicamente para servir de material de apoyo y no constituye ninguna oferta vinculante para Trane. Trane ha compilado el contenido según su leal saber y entender. No se ofrece ninguna garantía expresa ni implícita con respecto a la integridad, precisión o fiabilidad del contenido. Todos los datos y las especificaciones contenidos en el presente documento se encuentran sujetos a cambios sin previo aviso. Trane rechaza explícitamente toda responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio del término, derivados de o relacionados con la utilización y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido es propiedad intelectual de Trane.

1.5. Identificación de la unidad

La unidad puede identificarse a través de:

- La etiqueta de embalaje: los datos de identificación del producto.
- La etiqueta técnica: los datos técnicos del producto.

En caso de pérdida, pida un duplicado al servicio de posventa.

La alteración, eliminación o falta de las marcas de identificación, entre otras, no permite una identificación fiable del producto y dificulta cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

ETIQUETA

La unidad se identifica mediante una etiqueta.

Dicha etiqueta indica el tipo de unidad (la serie y el tamaño), el número de serie, el año de fabricación, los datos eléctricos, los datos técnicos principales, el logotipo y la dirección del fabricante.

En caso de pérdida, solicite un duplicado al servicio de posventa.

La alteración y/o remanipulación de la etiqueta no permite la identificación del producto y dificulta cualquier operación de instalación y mantenimiento.

NÚMERO DE SERIE

El número de serie identifica la unidad inequívocamente y permite identificar sus características específicas y las de los componentes instalados. Sin este código, resulta imposible identificar las piezas de repuesto específicas de la unidad. En caso de que vaya a solicitar una reparación, necesitará el modelo y el número de serie.

Rendimiento térmico

Las unidades de Trane se prueban en la fábrica, en emplazamientos independientes, de conformidad con un procedimiento interno. Cada comprobación del rendimiento realizada en el sistema solo será posible si se reproducen y mantienen las mismas condiciones de la cámara de pruebas (carga constante, constancia de las temperaturas y los caudales de evaporación, condensación y recuperación, calidad y tolerancia de los instrumentos de medición, etc.). de la prueba de sal.

Las condiciones de prueba son aquellas especificadas por el cliente cuando realiza el pedido: en ausencia de información precisa, debería consultar los valores nominales especificados en el boletín técnico en vigor en la fecha de la confirmación del pedido.

1.5.1. Código de identificación del producto

La codificación de la gama **RTMA** es sencilla y sigue las reglas definidas por Trane para todas las demás unidades:

Dígito																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

R	T	M	A	1	3	0	S	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Dígitos de 1 a 4: RTMA = Unidad de compresor scroll para aplicación multitubular

Dígitos de 5 a 7 = Tonelaje nominal

105 toneladas: 368,7 kW
 115 toneladas: 407,7 kW
 120 toneladas: 426,0 kW
 130 toneladas: 463,5 kW
 150 toneladas: 529,2 kW
 170 toneladas: 594,2 kW
 180 toneladas: 626,2 kW
 190 toneladas: 666,3 kW
 210 toneladas: 733,0 kW

Dígito 8 = Versión acústica

X Ruido estándar
 L Ruido bajo
 S Ruido superbajo

Dígito 9 = Versión hidráulica

X Sin ella (estándar)
 1 Bomba del circuito de calefacción + refrigeración (150 kPa)
 2 Bomba del circuito de calefacción + refrigeración (250 kPa)
 3 Bomba del circuito de calefacción + refrigeración (450 kPa)
 4 Bomba de reserva del circuito de calefacción + refrigeración (150 kPa)
 5 Bomba de reserva del circuito de calefacción + refrigeración (250 kPa)
 6 Bomba de reserva del circuito de calefacción + refrigeración (450 kPa)

Dígito 10 = Pantalla de control remoto

X Sin ella (estándar)
 1 Con pantalla de control remoto

Dígito 11 = Corrección del factor de potencia

X Sin ella (estándar)
 1 Coseno de Phi = 0,91

Dígito 12 = Resistencia eléctrica del panel de control con termostato

X Sin ella (estándar)
 1 Con ella

Dígito 13 = Relé de protección contra el fallo de fase

1 Con él (estándar)

Dígito 14 = Tarjeta de comunicaciones RS485

1 Con ella (estándar)

Dígito 15 = Arrancador progresivo

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 16 = Disyuntor automático

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 17 = Control de la condensación

X Estándar
 1 Con modulación de la velocidad del ventilador variable
 2 Ventiladores EC

Dígito 18 = Cables numerados

X Sin ellos (estándar)
 1 Con ellos

Dígito 19 = Interruptor de flujo

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 20 = Llenado de agua automático

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 21 = Filtro de agua

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 22 = Manómetros de agua

X Sin ellos (estándar)
 1 Con ellos

Dígito 23 = Manómetros de gas

X Sin ellos (estándar)
 1 Con ellos

Dígito 24 = Rejillas protectoras de la batería de condensación

X Sin ellas (estándar)
 1 Con ellas

Dígito 25 = Aisladores

X Sin ellos (estándar)
 1 Soportes antivibración de goma
 2 Soportes antivibración de muelles

Dígito 26 = Atenuador de la caja de insonorización para el compresor

X Sin él (estándar)
 1 Con él

Dígito 27 = Batería de condensación

1 Aluminio (estándar)
 2 Baterías de condensación de Blygold + Aluminio
 3 Baterías de condensación de aluminio prepintadas
 4 Baterías de condensación de aluminio con revestimiento de epoxi
 5 Baterías de condensación de cobre/cobre
 6 Baterías de condensación de cobre/cobre estañado

Dígito 28 = Agua caliente de salida a alta temperatura (HPT)

X Sin ella (estándar)
 1 Con ella

1.6. Resumen de las disposiciones de la garantía

- A. La garantía de las máquinas de Trane es de 12 meses a partir de la fecha en que la máquina se ponga en funcionamiento por primera vez, pero no de más de 18 meses desde la fecha de la factura. La garantía se reduce a 6 meses desde la fecha de puesta en marcha para aquellas unidades en funcionamiento continuo, es decir, durante más de 12 horas al día. La fecha en que la máquina se pone en funcionamiento por primera vez se refiere a la fecha indicada en el “formulario de primera puesta en marcha”, incluido en el “libro de registro de la máquina”. Este formulario debe cumplimentarse y enviarse a Trane en un plazo de 8 días desde la puesta en marcha.
- B. La garantía es válida si se han seguido todas las disposiciones de instalación (tanto las que procedan de Trane como aquellas derivadas de la práctica actual), siempre que el “formulario de primera puesta en marcha” se haya cumplimentado y enviado al departamento de posventa de Trane.
- C. La garantía está sujeta a que se informe de cualquier fallo o defecto en el plazo de ocho días desde su descubrimiento. La garantía solo se aplicará si y cuando el comprador suspenda el uso del equipo tan pronto como haya descubierto un defecto.
- C1. La sustitución de los elementos defectuosos siempre se debe considerar ex-works. Los costes de mano de obra para la sustitución de los elementos averiados, ya se encuentren o no bajo garantía, no correrán a cargo de Trane.
- D. La garantía es válida si la máquina es puesta en funcionamiento por primera vez por un centro de asistencia autorizado de Trane.**
- E. La garantía se encuentra sujeta a un mantenimiento regular de la unidad, indicado convenientemente en el “libro de registro de la máquina” situado en el interior del panel eléctrico.
- F. La garantía se anulará automáticamente en caso de que no se realicen los pagos o de que se incumpla el contrato e incluso si se constatan alteraciones en las unidades sin la aprobación por escrito de Trane.
- G. En caso de que no se sigan las reglas mencionadas anteriormente, así como todas las indicaciones contenidas en este manual, se producirá una pérdida inmediata del derecho de garantía y Trane quedará libre de cualquier responsabilidad con respecto a la unidad y a cualquier daño sufrido por personas u objetos.

2. Instalación mecánica

2.1 Transporte

Debe garantizarse la estabilidad de la máquina durante el transporte. Si la máquina se envía con un tablón cruzado de madera en su base, este solo debe retirarse una vez que la máquina llegue a su destino final.

2.2 Responsabilidad

Trane rechaza toda responsabilidad presente y futura por cualquier daño producido a personas, animales u objetos a causa de una negligencia de los operadores al no seguir las instrucciones de instalación y mantenimiento incluidas en este manual. Todos los equipos de seguridad deben comprobarse regular y periódicamente de conformidad con este manual y con las leyes y normativas locales en materia de seguridad y protección medioambiental.

2.3 Seguridad

La máquina debe fijarse al suelo de forma segura.

Resulta esencial seguir las siguientes instrucciones:

- La máquina solo puede izarse mediante los puntos de izado marcados en amarillo que se encuentran fijados a su base. Se trata de los únicos puntos que pueden soportar todo el peso de la unidad.
- No permita que personal no autorizado o no cualificado acceda a la máquina.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la máquina y haber desconectado el suministro de alimentación.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin utilizar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos si hay agua o humedad.
- Todas las operaciones en el circuito frigorífico y en los componentes bajo presión deben confiarse exclusivamente al personal cualificado.
- El reposicionamiento de un compresor o la adición de aceite lubricante deben confiarse exclusivamente al personal cualificado.
- La superficie y los bordes afilados de la sección del condensador podrían causar heridas. Evite el contacto directo.
- Desconecte el suministro de alimentación de la máquina, abriendo el interruptor principal, antes de realizar el mantenimiento de los compresores o los ventiladores de refrigeración. En caso de no seguir esta regla, podrían producirse lesiones personales graves.
- Evite introducir objetos sólidos en los tubos de agua mientras la máquina se encuentre conectada al sistema.
- Debe aplicarse un filtro mecánico al tubo de agua que se va a conectar a la entrada del intercambiador de calor.
- La máquina se suministra con válvulas de seguridad, que están instaladas en los laterales de alta presión y de baja presión del circuito de gas refrigerante.

▲ ADVERTENCIA

Antes de realizar ninguna operación en la máquina, lea las instrucciones y el manual de funcionamiento. La instalación y el mantenimiento deben confiarse exclusivamente a personal cualificado que se encuentre familiarizado con las reglas y normativas locales y que cuente con experiencia con este tipo de equipos. Debe evitarse instalar la máquina en cualquier lugar que pudiera considerarse peligroso durante los procedimientos de mantenimiento.

▲ ADVERTENCIA

Debe evitarse instalar la máquina en cualquier lugar que pudiera considerarse peligroso durante los procedimientos de mantenimiento, como (aunque no solo) cubiertas sin parapetos o barandillas o sin los espacios adecuados.

2.4 Manipulación e izado

Evite que la máquina sufra golpes o sacudidas cuando la descargue del camión y la manipule. No empuje ni tire de la máquina desde ninguna parte que no sea el bastidor base. Bloquee la máquina para que no se deslice en el interior del camión con el fin de evitar que se produzcan daños en los paneles y en el bastidor base. Evite que cualquier parte de la máquina se caiga durante la descarga o la manipulación, ya que esto podría causar graves daños.

2.5 Límites de funcionamiento

2.5.1 Almacenamiento

Las unidades pueden almacenarse en las siguientes condiciones medioambientales:

Temperatura ambiente mínima	:	-10 °C
Temperatura ambiente máxima	:	53 °C
Humedad relativa máxima	:	95% no condensable

ADVERTENCIA

El almacenamiento a temperaturas inferiores al valor mínimo especificado puede provocar daños en algunas partes de la máquina, incluidos el controlador electrónico y la pantalla LCD.

ADVERTENCIA

El almacenamiento a temperaturas superiores al valor máximo indicado causa la apertura de las válvulas de seguridad situadas en el tubo de aspiración de los compresores.

ADVERTENCIA

El almacenamiento en una atmósfera condensada puede causar daños en los componentes electrónicos.

2.5.2 Funcionamiento

El funcionamiento de las unidades se encuentra permitido dentro de los límites indicados en el siguiente diagrama.

ADVERTENCIA

El funcionamiento fuera de los límites especificados puede causar la activación de las protecciones y perturbar el funcionamiento de la unidad y, en casos extremos, dañarla.

En caso de duda, consulte a la fábrica.

Estos límites de funcionamiento se aplican a la máquina funcionando a plena carga.

2.5.3 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

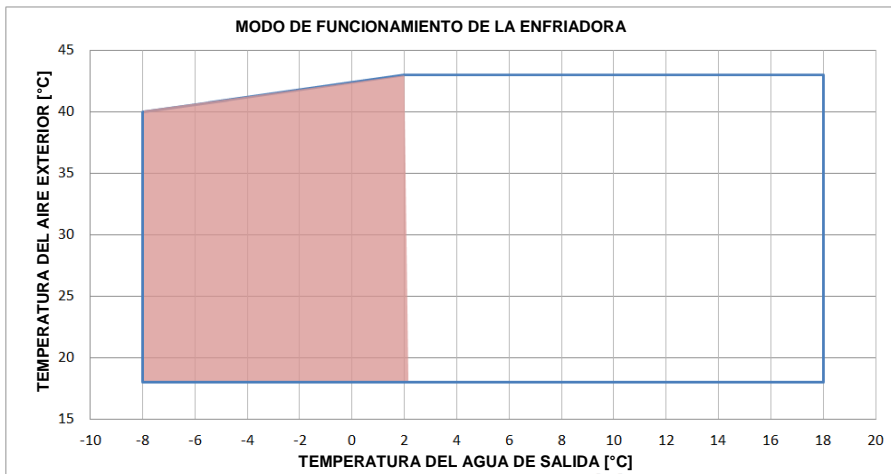
Versión	Modo de funcionamiento	Ta		Twout	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Estándar - SL	Refrigeración	18	43	-8 ⁽¹⁾	18
Estándar - SL	Calefacción	-15	30	25	60/65 ⁽²⁾

(1) Funcionamiento con glicol

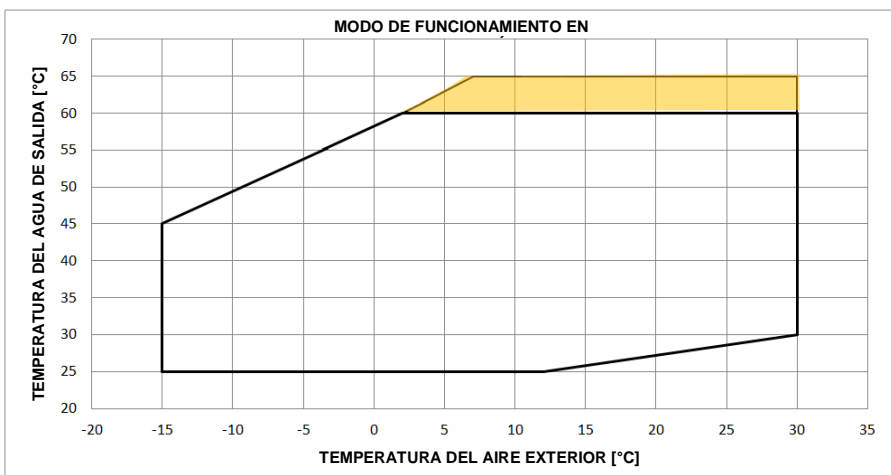
(2) Unidades equipadas con accesorio de HPT (Temperatura de alto rendimiento), con temperaturas de producción de agua de 65 °C.

Ta = Temperatura del aire exterior (°C)

Tw out = Temperatura del agua de salida (°C)



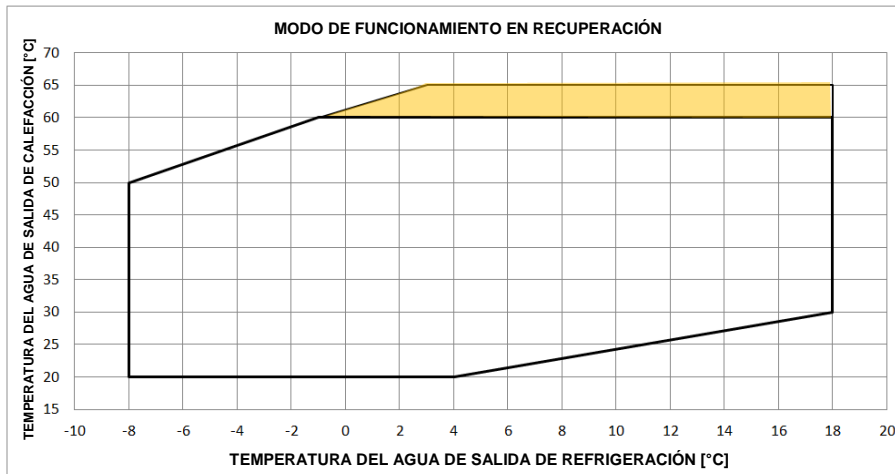
SOLO CON GLICOL



HPT

HPT = Unidades equipadas con el accesorio de Temperatura de alto rendimiento (HPT), con temperaturas de agua de salida de hasta 65 °C.

Tenga en cuenta que la condición de aire está pensada como ausencia de caudal de aire en la unidad. La condición de viento puede dejar pasar el caudal de aire a través de la batería del condensador provocando una reducción del límite de funcionamiento. En caso de que haya vientos predominantes, es necesario emplear las barreras contra el viento adecuadas.



HPT

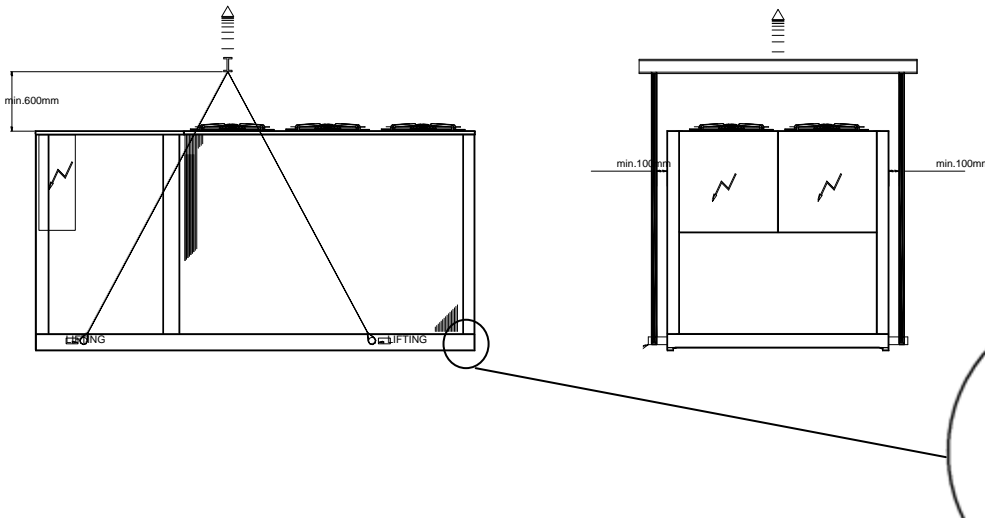
HPT = Unidades equipadas con el accesorio de Temperatura de alto rendimiento (HPT), con temperaturas de agua de salida de hasta 65 °C.

Tenga en cuenta que la condición de aire está pensada como ausencia de caudal de aire en la unidad. La condición de viento puede dejar pasar el caudal de aire a través del serpentín del condensador provocando una reducción del límite de funcionamiento. En caso de que haya vientos predominantes, es necesario emplear las barreras contra el viento adecuadas.

2.6 Manipulación

Manipulación de la gama RTMA

Compruebe el peso de la unidad y la capacidad de cargar el dispositivo de izado. Preste atención cuando manipule los obstáculos que puedan dañar las unidades (baches, rampas, cuestas etc.).

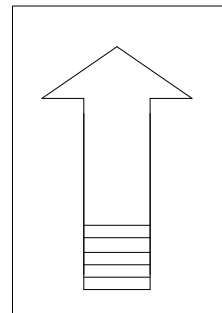


Compruebe que la estabilidad sea perfecta durante las operaciones de manipulación de la unidad. No realice operaciones peligrosas que puedan dañar la unidad.

1) ENGANCHE LAS CUERDAS DE IZADO A LAS BARRAS DE ACERO INTRODUCIÉNDOLAS POR LOS ORIFICIOS APROPIADOS SEÑALIZADOS CON "LIFTING" (IZADO).
 2) ELEVE LA UNIDAD CON PRECAUCIÓN ASEGURÁNDOSE DE QUE SU POSICIÓN ES PARALELA AL SUELO.
 3) EL FABRICANTE NO SE RESPONSABILIZARÁ DE LOS DAÑOS CAUSADOS A LA UNIDAD SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES.

Método de extracción de un contenedor

Asegúrese de que la unidad se entrega en la posición correcta. Colocar la unidad momentáneamente en posición horizontal puede provocar daños irreversibles en los compresores. Los fallos producidos por un transporte incorrecto no se encontrarán cubiertos por la garantía del fabricante. Informe inmediatamente de una recepción incorrecta de los productos. Una flecha que señala hacia arriba indica la posición vertical de la unidad.



⚠ ADVERTENCIA

Tanto las cuerdas de izado como la barra separadora y/o las balanzas deben tener las dimensiones adecuadas para soportar el peso de la máquina con seguridad. Compruebe el peso de la unidad en la placa de identificación de la máquina.

Los pesos indicados en las tablas "Datos técnicos" de la sección "Información general" se refieren a las unidades estándar, sin opciones adicionales.

Puede que la máquina cuente con accesorios específicos que incrementen el peso general (bombas, cobre/baterías de cobre, etc.).

⚠ ADVERTENCIA

Deben extremarse la atención y las precauciones al izar la unidad. Evite un izado abrupto de la unidad; ícela muy lentamente y bien nivelada.

2.7 Colocación

Colocación e instalación

Todas las unidades se fabrican para instalarse en exteriores, en balcones o en el suelo, siempre que no existan obstáculos en el área que pudieran obstaculizar el caudal de aire hacia las baterías del condensador.

La máquina debe instalarse sobre una base robusta y perfectamente nivelada; en caso de que la máquina se fuera a instalar en un balcón o en un ático, podría ser necesario utilizar barras de distribución del peso.

Para la instalación en el suelo, debe preverse una sólida base de cemento que sea, al menos, 250 mm más ancha y larga que la máquina. Asimismo, esta base debe poder soportar el peso de la máquina, según se indica en las especificaciones técnicas. Si la máquina se instala en un lugar fácilmente accesible para las personas y los animales, se aconseja instalar verjas de protección en la sección del compresor y la batería.

Para garantizar el mejor rendimiento posible en el lugar de la instalación, deben seguirse las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del caudal de aire.
- Asegúrese de que no existan obstáculos que dificulten el caudal de aire.
- El aire debe circular libremente para garantizar una absorción y una expulsión adecuadas.
- Asegúrese de que el suelo es sólido y resistente para reducir al máximo el ruido y las vibraciones.
- Evite una instalación en entornos particularmente polvorientos para reducir la suciedad en las baterías del condensador.
- El agua del sistema debe estar especialmente limpia y debe eliminarse cualquier traza de aceite y óxido. Es necesario instalar un filtro de agua mecánico para las tuberías de entrada de la máquina.

2.8 Requisitos mínimos de espacio

Debe respetarse el plano de las dimensiones. De lo contrario, pueden producirse:

- Ruido
- Un intercambio de calor y una ventilación incorrectos
- Un mantenimiento complicado o falta de acceso para realizarlo

Resulta fundamental respetar las distancias mínimas en todas las unidades de Trane con el fin de garantizar una ventilación óptima para las baterías del condensador. Un espacio de instalación limitado podría reducir el caudal de aire normal, disminuyendo así el rendimiento de la máquina e incrementando considerablemente el consumo de energía eléctrica.

Cuando vaya a decidir dónde colocar la máquina, deberá tener en cuenta los siguientes factores para garantizar un caudal de aire adecuado: evite toda recirculación de aire caliente y un suministro insuficiente para el condensador por aire.

Ambas condiciones pueden causar un incremento en la presión de condensación, que lleva a una reducción del rendimiento energético y de la capacidad de refrigeración. Gracias a la geometría de los condensadores por aire, las unidades de Trane se ven afectadas en menor medida por una mala circulación del aire.

Además, el software de Trane tiene la capacidad especial de calcular las condiciones de funcionamiento de la máquina y de optimizar la carga en condiciones de funcionamiento anómalas.

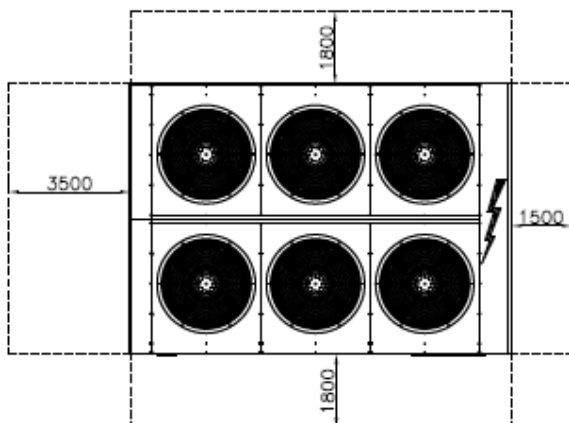
Todos los laterales de la máquina deben ser accesibles para facilitar las operaciones de mantenimiento posteriores a la instalación. En la ilustración 3 se muestra el espacio mínimo requerido.

La expulsión vertical del aire no debe verse obstruida, ya que esto reduciría significativamente la capacidad y el rendimiento. Si la máquina se coloca de forma que se encuentre rodeada de paredes o si existen obstáculos de la misma altura que ella, debe instalarse a una distancia mínima de 2.500 mm. Si estos obstáculos son más altos, la máquina debe instalarse a una distancia mínima de 3.000 mm.

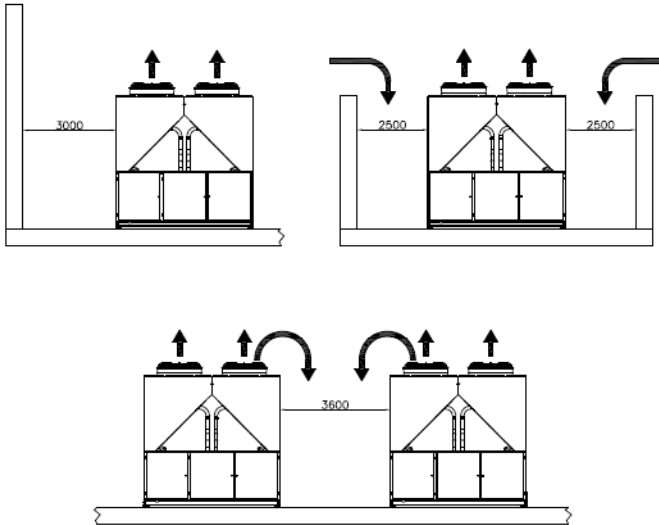
Si la máquina va a instalarse sin respetar las distancias mínimas recomendadas de las paredes o los objetos verticales, podría producirse una combinación de recirculación de aire caliente y un suministro insuficiente al condensador por aire que podría causar una reducción de la capacidad y el rendimiento.

En cualquier caso, el microprocesador permitirá que la máquina se adapte a las nuevas condiciones generando la capacidad máxima disponible, incluso si la distancia lateral es inferior a la recomendada.

Cuando se colocan una junto a otra dos o más máquinas, se recomienda mantener una distancia mínima de 3.600 mm entre las baterías del condensador.



En cualquier caso, el microprocesador permitirá que la máquina se adapte a las nuevas condiciones generando la capacidad máxima disponible (que, no obstante, sería inferior a la capacidad nominal de la máquina), incluso si la distancia lateral es inferior a la recomendada. Cuando se colocan una junto a otra dos o más máquinas, se recomienda mantener una distancia mínima de 3.600 mm entre las baterías del condensador. Para obtener más soluciones, consulte a los técnicos de Trane.



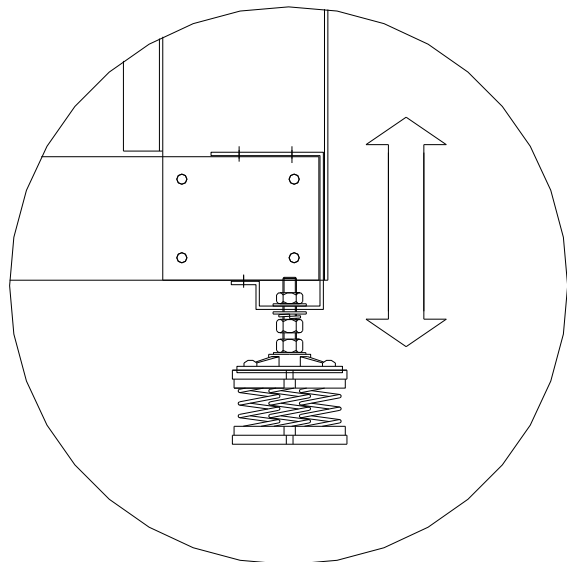
Condensados

Para que la unidad descargue con facilidad los condensados causados por el funcionamiento de la bomba de calor, en especial durante el ciclo de descarche, se debe colocar correctamente. evite ubicar el drenaje de condensados en un lugar por el que transiten las personas.

Antivibración

Sujete firmemente la parte inferior del soporte antivibración a la base de soporte de la unidad.
(Fije los pernos antivibración).

Atornille la tuerca y bloquéela para ajustar la unidad al nivel adecuado. Si la unidad se coloca incorrectamente, pueden producirse daños en el compresor debido a una nivelación incorrecta del aceite.

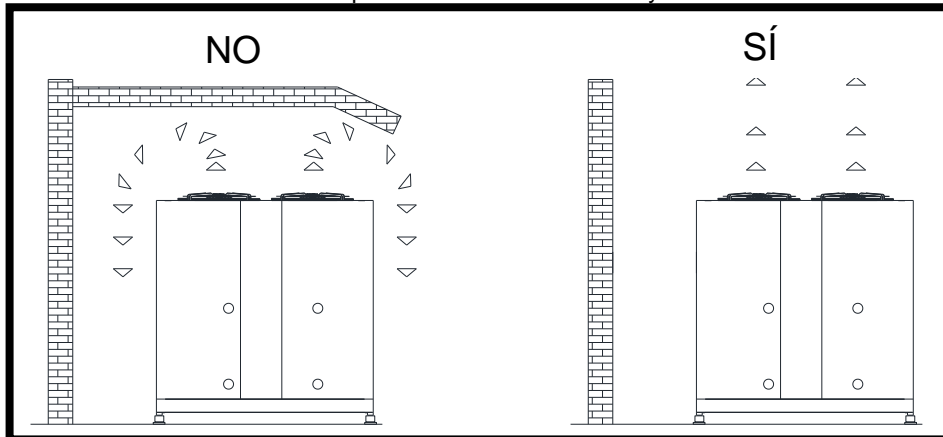


2.9 Instalación

Selección del lugar de instalación

Antes de instalar la unidad, acuerde con el cliente el lugar donde va a ubicarse, prestando ESPECIAL ATENCIÓN a los siguientes puntos:

- La repisa debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.
- Deben respetarse las distancias de seguridad entre la unidad y otros equipos o estructuras para garantizar la libre circulación del aire que sale de los ventiladores y entra en ellos.



Colocación

Antes de manipular la unidad, compruebe la capacidad de izado de los sistemas utilizados respetando la información incluida en el embalaje. Para manipular la unidad en la base horizontal, utilice una grúa u otro medio de forma adecuada, prestando atención al peso de la unidad. En caso de izado, introduzca barras en los orificios correspondientes de la base de la unidad para permitir la colocación de las cuerdas de izado y del pasador de horquilla de seguridad.

Con el fin de que las correas no dañen la estructura de la unidad, utilice protecciones adecuadas, colocándolas entre las correas y la unidad. Coloque la unidad en el lugar indicado por el cliente introduciendo entre la base y el soporte una colchoneta de goma (de un grosor mínimo de 10 mm) o unos pies antivibración (opcionales). Asegure la unidad comprobando que la base se encuentra plana y no presenta inclinaciones. Compruebe que resulta sencillo acceder a las secciones hidráulica y eléctrica. En caso de que la máquina se instale en lugares donde pudiera haber viento, fije la unidad al soporte de forma adecuada utilizando un cable para vientos, de ser necesario.

Manipulación y colocación

La unidad se ha diseñado para poder izarse desde arriba mediante los pernos de anilla y los orificios situados en la base. Utilice barras retráctiles para mantener las cadenas o los cables de izado alejados de la unidad. Deben respetarse los procedimientos de izado proporcionados con la unidad.

Precauciones para los vientos dominantes

Evite la presencia de obstáculos en los laterales de aspiración y descarga de las unidades. Respete los espacios para la realización del mantenimiento, tal y como se indica en los planos de las dimensiones.

En caso de que existan vientos predominantes en el área de la instalación, es estrictamente necesario evitar que dichos vientos (para las unidades con ventiladores de flujo horizontal) soplen frente a la unidad (lateral de descarga de los ventiladores). En el caso de unidades con ventiladores de flujo vertical, es estrictamente necesario evitar las instalaciones en las que los vientos dominantes puedan provocar que el aire caliente expulsado vuelva a entrar en las baterías de condensación.

En caso necesario, instale barreras cortavientos (para ello, póngase en contacto con nuestras oficinas).

Precauciones contra la luz directa del sol

La radiación directa del sol puede hacer que ascienda la temperatura de condensación, provocando que la unidad se detenga o no se ponga en funcionamiento debido a la intervención del interruptor de alta presión.

Precauciones contra la descarga de aire caliente y las chimeneas

Evite la instalación del lateral de sotavento de la unidad junto a chimeneas y descargas de líquido y gas.

Atención

No utilice carretillas elevadoras para izar la unidad desde abajo.

Si el equipo de izado indicado anteriormente no se encuentra disponible, la unidad puede moverse mediante rodillos.

La superficie sobre la que se coloque la unidad debe ser suficientemente plana y resistente para soportar el peso de la unidad mientras se encuentra en funcionamiento.

Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, coloque amortiguadores en todos los puntos de sujeción. Se recomienda utilizar amortiguadores de goma para las unidades instaladas en el suelo y amortiguadores de muelles para aquellas instaladas en el techo. Debe garantizarse la existencia de espacios abiertos en torno a la unidad para permitir el paso del caudal de aire necesario con el fin de poder realizar el mantenimiento normal (tal y como se muestra en los catálogos generales).

ATENCIÓN: En caso de que se hayan instalado dos unidades una junto a otra, debe duplicarse la distancia entre ellas.

2.10 Normativas de seguridad

Preámbulo

Todas las unidades de Trane se han diseñado, fabricado e inspeccionado de conformidad con las siguientes directivas de la Comunidad Europea: la directiva n.º 98/37/CE sobre la fuente de alimentación trifásica, la directiva EN 60335 Parte 1 y 2, la directiva 73/23/CEE sobre el bajo voltaje, la directiva 89/336/CEE sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) y la directiva 97/23/CEE sobre los equipos a presión. Antes de utilizar la máquina, lea atentamente las recomendaciones indicadas en el siguiente manual.

Definición

Propietario:

El representante legal de la empresa, el organismo o la persona física propietarios de la planta en la que se encuentre instalada la unidad de Trane. Es responsable de controlar y respetar todas las normativas de seguridad indicadas en este manual, así como las normativas nacionales en vigor.

Instalador:

El representante legal de la empresa seleccionada por el propietario para colocar la unidad de Trane en la planta y para realizar las conexiones eléctricas, hidráulicas, etc. en ella. Es responsable de la manipulación de la unidad y de su instalación correcta, de conformidad con las indicaciones incluidas en este manual y con las normativas nacionales en vigor.

Operador:

Una persona autorizada por el propietario para llevar a cabo las operaciones de regulación y control de la unidad de Trane indicadas específicamente en este manual. Debería limitarse a las acciones descritas en este manual y a lo permitido explícitamente.

Técnico:

Una persona directamente autorizada por Trane, o de forma secundaria, para todos los países de la UE a excepción de Italia, por el distribuidor del producto de Trane, bajo su responsabilidad, para llevar a cabo operaciones de mantenimiento ordinario o extraordinario, así como las regulaciones, controles, reparaciones y reposicionamiento de piezas que puedan ser necesarios durante la vida útil de la unidad.

Acceso a áreas peligrosas

El acceso a áreas peligrosas de la unidad generalmente se encuentra bloqueado mediante paneles de protección, que pueden retirarse con una herramienta. Los ventiladores axiales están protegidos con rejillas para la prevención de accidentes. Por su parte, los ventiladores centrífugos no se encuentran protegidos en el lateral de descarga, ya que deben estar conectados a los conductos.

En caso de que deban funcionar sin conductos, es responsabilidad del instalador proporcionar las rejillas de protección.

La batería con aletas, para las unidades no equipadas con rejillas de protección de la batería, es totalmente accesible, con el riesgo de que se produzcan cortes y abrasiones. En estos casos, los técnicos y los operadores deben tener presente este riesgo.

Para todas las unidades que permitan acceder a las tuberías de refrigeración o a las baterías de condensación compactas con aletas, sin rejillas de protección (opcionales) o paneles de cierre, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Marque las áreas con riesgo de contacto.
- Coloque señales de advertencia.

La zona peligrosa debe ser de un tamaño adecuado para evitar cualquier contacto, incluso involuntario.

En presencia de válvulas de seguridad sin los dispositivos de control remoto relevantes, el área en funcionamiento debe ser de un tamaño que considere un radio de acción del caudal de descarga de 3 m.

Trane rechaza cualquier responsabilidad por los daños que puedan producirse en los objetos y las lesiones que pueda sufrir el personal no autorizado en caso de ausencia de los sistemas de limitación libres y estáticos en las áreas de riesgo y de las señales de peligro y advertencia relevantes.

2.11 Precauciones generales

El operador solo debe intervenir en los comandos de la unidad y no debe abrir ningún panel a excepción de aquel que le permite acceder al módulo de comandos.

El instalador solo debe intervenir en las conexiones entre la planta y la máquina y no debe abrir ningún panel de esta ni ejecutar ningún comando.

Deberían tomarse las siguientes precauciones al aproximarse a la unidad o trabajar en ella:

- No lleve joyas, ropa holgada ni ningún otro accesorio que pueda quedar atrapado.
- Emplee las protecciones apropiadas (guantes, gafas, etc.) cuando utilice una llama abierta (soldadura) o aire comprimido.
- Si la unidad se encuentra situada en un entorno cerrado, lleve la protección apropiada para los oídos.
- Antes de conectar o remanipular los tubos, los filtros, las juntas u otras partes de los conductos, intercepte los tubos de conexión y vacíelos hasta que la presión alcance la presión atmosférica.
- No utilice las manos para comprobar posibles pérdidas de presión.
- Use siempre herramientas que se encuentren en buen estado y asegúrese de que se han comprendido completamente las instrucciones antes de su utilización.
- Asegúrese de que se hayan retirado todas las herramientas, los cables eléctricos o cualquier otro objeto suelto antes de cerrar la unidad y volver a ponerla en marcha.

Precauciones contra los riesgos debidos al refrigerante

Datos de seguridad	
Toxicidad	No importante.
Riesgos del contacto con la piel	<p>Las salpicaduras o la aspersión pueden causar heridas debidas al frío. El riesgo de absorción a través de la piel no es relevante.</p> <p>Estos refrigerantes podrían provocar una ligera irritación y, en estado líquido, poseen un elevado nivel desengrasante. En este caso, es necesario lavar las zonas contaminadas de la piel con agua fresca.</p> <p>El refrigerante en estado líquido en contacto con telas húmedas causa su congelación y hace que se adhieran a la piel. En este caso, es necesario quitarse las prendas contaminadas para evitar la congelación. Póngase en contacto con un médico en caso de irritación de las zonas contaminadas.</p>
Riesgos del contacto con los ojos	Los vapores no tienen efecto alguno. Las salpicaduras o la aspersión pueden causar heridas debidas al frío. En esos casos, es necesario lavar los ojos con agua o con una solución para lavados oculares durante 10 minutos. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la ingestión	En caso de que se produzca, causa quemaduras debidas al frío. No provoca vómitos. Es necesario mantener despierta a la persona. Es necesario lavar la boca con agua fresca y beber aproximadamente 0,25 litros. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la inhalación	<p>Una elevada concentración de vapores en el aire puede tener efectos anestésicos que puede provocar incluso la pérdida de conciencia. Una larga exposición podría provocar una arritmia cardiaca y, en algunos casos, incluso la muerte.</p> <p>Una concentración elevada puede provocar una reducción de oxígeno en el aire, con la consecuente posibilidad de asfixia. En caso de que ocurra esto, es necesario llevar a la persona a un lugar al aire libre y dejarla que descanse.</p> <p>Adminístrele oxígeno en caso necesario. En caso de que la respiración se haya visto interrumpida o sea irregular, es necesario aplicar las técnicas de respiración artificial. En caso de parada cardiaca, debe aplicarse un masaje cardiaco. Póngase en contacto con un médico de inmediato.</p>
Condiciones que deben evitarse	La utilización en presencia de llamas expuestas y de niveles de humedad elevados.
Reacciones peligrosas	Posibilidad de reacciones violentas con el sodio, el potasio, al bario y otras sustancias alcalinas, los materiales incompatibles y todas las aleaciones que contengan más de un 2% de magnesio.
Protección que debe utilizarse y comportamiento en caso de pérdidas o fugas	Utilice protecciones y respiradores automáticos. Aísle la fuente de la pérdida si esta operación puede realizarse en condiciones seguras. Si se ha producido una fuga de una pequeña cantidad de refrigerante en estado líquido, puede permitirse que este se evapore, siempre que la estancia se encuentre bien ventilada. En caso de grandes pérdidas, ventile la estancia inmediatamente. Tapone la pérdida con arena, tierra u otro material absorbente y evite que el refrigerante líquido entre en los drenajes de agua o en los pozos o sumideros.
Eliminación	El mejor procedimiento consiste en la recuperación y el reciclaje. Si esto no es posible, el refrigerante debe entregarse a una empresa acreditada para su destrucción, con el fin de neutralizar los subproductos ácidos y tóxicos.

Precauciones contra los riesgos residuales

Prevención de riesgos relacionados con el sistema de comandos

- Asegúrese de haber entendido las instrucciones de uso antes de llevar a cabo ningún trabajo en el panel de control.
- Mantenga siempre el manual de instrucciones a mano cuando trabaje en el panel de control.
- Arranque la unidad solo tras haber comprobado que se encuentra conectada correctamente a la planta.
- Informe al técnico de inmediato de cualquier alarma que pueda generarse en la unidad.
- No restablezca las alarmas al reinicio manual sin haber identificado primero su causa y haberla solucionado.

Prevención contra los riesgos mecánicos residuales

- Instale la unidad de conformidad con las disposiciones del presente manual.
- Realice las operaciones de mantenimiento indicadas en este manual de forma regular.
- Póngase un casco protector antes de entrar en la unidad.
- Antes de abrir un panel de la máquina, asegúrese de que este se encuentra bien fijado mediante una bisagra.
- No toque las baterías de condensación de aire sin haberse puesto antes los guantes protectores.
- No retire las protecciones de las partes que vaya a manipular mientras la unidad se encuentre en funcionamiento.
- Antes de reiniciar la unidad, asegúrese de que las protecciones de las partes que vaya a manipular se encuentran en la posición correcta.

Prevención contra los riesgos eléctricos residuales

- Conecte la unidad a la red eléctrica de conformidad con las disposiciones de este manual.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de forma regular.
- Antes de abrir el panel de control, desconecte la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Compruebe que la unidad está conectada a tierra correctamente antes de ponerla en marcha.
- Controle todas las conexiones eléctricas y los cables de conexión prestando especial atención al estado del aislamiento; sustituya los cables que se encuentren claramente desgastados o dañados.
- Compruebe periódicamente el cableado interno del panel.
- No utilice cables con una sección inadecuada ni conexiones rápidas, ni siquiera durante un periodo de tiempo limitado o en una emergencia.

Prevención contra los riesgos residuales de otra naturaleza

- Los riesgos residuales consecuencia de la presión se deben principalmente a la ausencia de funcionamiento de los dispositivos de seguridad. Para evitarlos siga las comprobaciones y los reposicionamientos según se indica (§12.1 y 13).
- Evite que las válvulas de seguridad se descarguen; para ello, no está permitido retirar las protecciones mientras la unidad se encuentra en funcionamiento ni acercarse a ella sin llevar las protecciones adecuadas. En caso de contacto involuntario con el refrigerante debido al desgaste de las válvulas de seguridad, es necesario seguir las instrucciones indicadas anteriormente (§2.5).
- Realice las conexiones desde la planta hasta la unidad siguiendo las indicaciones incluidas en el presente manual, así como en los paneles de la propia unidad.
- Si se desmonta una parte, asegúrese de que se vuelve a montar correctamente antes de volver a poner en marcha la unidad.
- No toque el tubo de descarga del compresor, el propio compresor ni ningún otro tubo o componente que se encuentre en el interior de la máquina sin ponerse guantes protectores.
- Conserve un extintor que sea capaz de extinguir incendios en los equipos eléctricos situados en las proximidades de la máquina.
- En las unidades instaladas en interiores, conecte la válvula de corte a una red de tubos capaces de dirigir el posible derrame de líquido refrigerante al exterior.
- Elimine cualquier pérdida de fluido dentro o fuera de la unidad.
- Recoja el líquido descargado y limpie cualquier posible fuga de aceite.
- Limpie periódicamente los depósitos de suciedad acumulados en la carcasa del compresor.
- No conserve líquidos inflamables cerca de la unidad.
- No deseche el líquido refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente.
- Las soldaduras solo deberían llevarse a cabo en tubos vacíos; no acerque llamas u otras fuentes de calor a los tubos que contengan líquido refrigerante.
- No doble ni golpee los tubos que contienen líquidos a presión.

Tome también las siguientes precauciones:

Precauciones que deben observarse durante las operaciones de mantenimiento

Solo los técnicos autorizados pueden realizar las operaciones de mantenimiento.

Antes de llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento, debe tomar las siguientes medidas:

- Aísle la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Coloque un aviso en el interruptor de cuchilla externo que indique: "No utilizar, mantenimiento en curso".
- Asegúrese de que se encuentra deshabilitado cualquier posible comando de encendido/apagado.
- Utilice los equipos de seguridad adecuados (casco, guantes aislantes, gafas protectoras, calzado de seguridad, etc.).

Si deben tomarse medidas o realizarse controles que requieren que la máquina esté en funcionamiento, debe tomar las siguientes precauciones:

- Haga que el panel eléctrico funcione abierto durante el periodo de tiempo más corto posible.
- Cierre el panel eléctrico tan pronto como la medida o el control individual se hayan realizado.
- Para las unidades situadas en exteriores, no lleve a cabo intervenciones en condiciones atmosféricas peligrosas, como lluvia, nieve, niebla, etc.

También deberían tomarse las siguientes precauciones en todo momento:

- No deseche nunca en el medio ambiente los fluidos contenidos en el circuito frigorífico.
- Cuando sustituya un EPROM o una tarjeta eléctrica, utilice siempre los equipos adecuados (extractor, pulsera antiestática, etc.).
- Si debe sustituir un compresor, el evaporador, las baterías de condensación o cualquier otra parte pesada, asegúrese de que el equipo de izado soporte el peso que debe izarse.
- En las unidades de condensación por aire con un compartimento del compresor independiente, no abra el compartimento del ventilador sin haber aislado la máquina mediante el interruptor de cuchilla situado en el lateral del panel y sin haber colocado un aviso que indique: "No utilizar, mantenimiento en curso".
- Si deben realizarse modificaciones en el circuito frigorífico, hidráulico o eléctrico de la unidad, así como en la lógica de comandos, póngase en contacto con Trane.
- Si deben realizarse operaciones de montaje o desmontaje complicadas, póngase en contacto con Trane.
- Utilice siempre piezas de repuesto originales adquiridas directamente a Trane o a concesionarios oficiales de las empresas indicadas en la lista de las piezas de repuesto recomendadas.
- Si debe mover la unidad después de que haya permanecido durante un año en las instalaciones o si debe desmontarla, póngase en contacto con Trane.

Precauciones contra el follaje y los cuerpos externos

Evite instalar la unidad junto a plantas que pudieran obstaculizar la carga y descarga de aire correctas.

Advertencia

No utilice carretillas elevadoras para izar la unidad desde abajo.

Si el equipo de izado indicado anteriormente no se encuentra disponible, la unidad puede moverse mediante rodillos.

La superficie sobre la que se coloque la unidad debe ser suficientemente plana y resistente para soportar el peso de la unidad mientras se encuentra en funcionamiento.

Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, coloque amortiguadores en todos los puntos de sujeción. Se recomienda utilizar amortiguadores de goma para las unidades instaladas en el suelo y amortiguadores de muelles para aquellas instaladas en el techo. Debe garantizarse la existencia de espacios abiertos en torno a la unidad para permitir el paso del caudal de aire necesario con el fin de poder realizar el mantenimiento normal (tal y como se muestra en los catálogos generales).

ATENCIÓN: En caso de que se hayan instalado dos unidades una junto a otra, debe duplicarse la distancia entre ellas.

Precauciones contra el riesgo de congelación de los tubos hidráulicos

Los tubos de la planta deben aislarse para evitar una pérdida extrema de calor y protegerse de las condiciones meteorológicas adversas. Podría producirse un problema relacionado con la congelación de los tubos de agua en dos situaciones diferentes:

- La unidad en espera, con el modo activado, pero conectada eléctricamente: en este caso, la unidad cuenta con resistencias anticongelación, que protegen de la formación de hielo el agua contenida localmente en los intercambiadores y en los tubos. Estas resistencias no garantizan la protección anticongelación en los tubos de conexión externos, que debe prevenirse mediante sistemas de protección anticongelación. Trane recomienda introducir resistencias termostáticas anticongelación en todos los tubos externos. En la siguiente tabla se indica la energía eléctrica indicativa por metro lineal de tubo:

dn	pulgadas	W/m
8	1/4"	5
10	3/8"	5
15	1/2"	5
20	3/4"	10
25	1"	13
40	1"1/2"	30
50	2"	50
65	2"1/2"	80
80	3"	120
100	4"	200
125	5"	300
150	6"	450
200	8"	750

- Unidades desconectadas eléctricamente: en este caso, las resistencias anticongelación de la unidad no pueden garantizar la protección. Por tanto, es absolutamente necesario descargar el contenido de la unidad para el ACS; por el contrario, para el aire acondicionado es necesario añadir la cantidad correcta de glicol indicada en el capítulo: "Tabla de corrección del etilenglicol".

Precauciones frente a temperaturas exteriores muy bajas

La unidad cuenta con bombas de caudal variable en el circuito principal, que le permiten ponerse en marcha automáticamente cuando la temperatura del agua en los almacenes o en la planta es baja; no obstante, la temperatura del agua no debería ser inferior a 10 °C.

En caso de que la unidad se instale con una temperatura inferior:

1. Si dispone de almacenes, introduzca resistencias eléctricas que deberá calcular como sigue:

$$Pr_{Vatio} = V \times (10 - t_{min}) / 860$$

Donde: PrVatio es la potencia de la resistencia (W) y tmin es la temperatura inferior (°C).

2. Si no dispone de almacenes, mantenga la temperatura del agua por encima de 10 °C introduciendo resistencias termostáticas con una potencia que debe calcularse siguiendo las indicaciones del caso 1.

Control de la sujeción del compresor

Los compresores están equipados con amortiguadores. Tras recibir la unidad, compruebe si existen sistemas de bloqueo para sujetar los compresores durante el transporte. De existir, es necesario retirar los bloqueos utilizados para sujetar los pies de los compresores antes de la puesta en marcha; de lo contrario, la garantía no será válida.

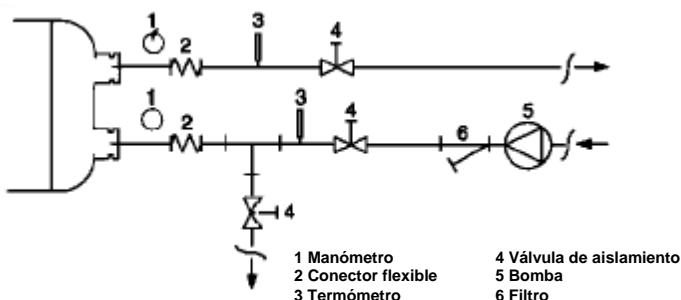
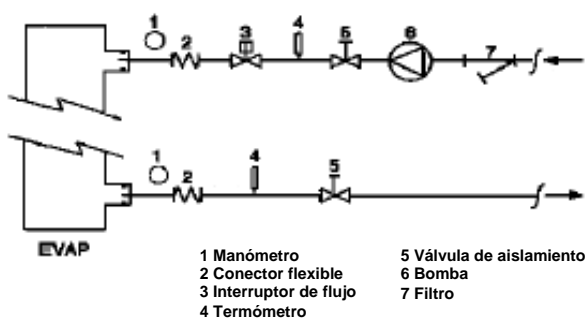
Protecciones acústicas

Cuando sea necesario comprobar los niveles sonoros en particular, deberá prestar la máxima ATENCIÓN para aislar la base de la máquina de forma adecuada, aplicando montajes antivibración (proporcionados opcionalmente). Asimismo, instale juntas flexibles en las conexiones de agua.

2.12 Tuberías de agua

Las tuberías deben diseñarse con el menor número de curvas y de cambios verticales de dirección posibles. De este modo, los costes de instalación se reducen considerablemente y el rendimiento del sistema se ve mejorado. El sistema hidráulico debería contar con:

1. Soportes antivibración, con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a la estructura subyacente.
2. Válvulas de seccionamiento para aislar la máquina del sistema hidráulico durante el mantenimiento.
3. Un dispositivo de purga de aire manual o automático en el punto más alto del sistema. Un dispositivo de drenaje en el punto más bajo del sistema. Ni el evaporador ni el dispositivo de recuperación de calor deben colocarse en el punto más alto del sistema.
4. Un dispositivo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (depósito de expansión, etc.).
5. Indicadores de la presión y la temperatura del agua en la máquina para ayudar en las operaciones de mantenimiento y servicio.
6. Un filtro o dispositivo que puedan eliminar las partículas extrañas del agua antes de que entre en la bomba (consulte las recomendaciones del fabricante de la bomba para lograr un filtrado apropiado o evitar la cavitación). La utilización de un filtro prolonga la vida útil de la bomba y ayuda a mantener el sistema hidráulico en las mejores condiciones.
7. Otro filtro que debe instalarse en los tubos que conducen el agua que entra en la máquina, junto al evaporador y el recuperador de calor (si está instalado). El filtro evita que las partículas sólidas entren en el intercambiador de calor, ya que podrían dañarlo o reducir su capacidad de intercambio de calor.
8. El intercambiador de calor de carcasa y tubos cuenta con una resistencia eléctrica equipada con un termostato que garantiza la protección contra la congelación del agua a una temperatura exterior de hasta -25 °C. Por tanto, todas las tuberías hidráulicas restantes situadas en el exterior de la máquina deben protegerse contra la congelación.
9. Durante la estación invernal, debe vaciarse el agua del dispositivo de recuperación de calor, a menos que se añada al circuito de agua una mezcla de etilenglicol en el porcentaje adecuado.
10. Si la máquina se instala para que sustituya a otra máquina, debe vaciarse y limpiarse todo el sistema hidráulico antes de instalar la nueva unidad. Se recomienda realizar pruebas regulares y llevar a cabo un tratamiento químico del agua antes de poner en marcha la nueva máquina.
11. En caso de que se añada glicol al sistema hidráulico como protección anticongelación, preste atención al hecho de que la presión de entrada será inferior, así como el rendimiento de la máquina, y que la pérdida de presión del agua será superior. Todos los métodos de protección de la máquina, como la anticongelación y la protección contra la baja presión, deberán restablecerse. Antes de aislar las tuberías de agua, compruebe que no existen fugas.



Conexión hidráulica a los intercambiadores de calor

⚠ ADVERTENCIA

Instale un filtro mecánico en la entrada de todos los intercambiadores de calor. De lo contrario, las partículas sólidas podrán entrar en ellos o podrá generarse escoria de soldadura en su interior. Recomendamos la instalación de un filtro que disponga de una red filtrante con orificios cuyo diámetro no supere los 0,5 mm. No se podrá considerar responsable al fabricante de ningún daño en los intercambiadores de calor debido a la ausencia de un filtro mecánico.

2.13 Tratamiento del agua

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, la oxidación y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio de calor. También pueden incrementarse las pérdidas de presión, reduciendo el caudal de agua. Por ello, un tratamiento del agua adecuado reduce el riesgo de corrosión, erosión, oxidación, etc. El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, en función del tipo de sistema y de las características específicas del agua de proceso. Trane no es responsable de ningún daño en el equipo ni de su mal funcionamiento provocados por un agua no tratada o tratada incorrectamente.

Tabla: Límites aceptables de la calidad del agua

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	< 200
Conductividad eléctrica: S/cm (25 °C)	< 800	Hierro (mg Fe/l)	< 1,0
Ión cloruro (mg Cl-/l)	< 200	Ión sulfuro (mg S ₂ -/l)	Ninguno
Ión sulfato (mg SO ₂₄ -/l)	< 200	Ión amonio (mg NH ₄ +/l)	< 1,0
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /l)	< 100	Sílice (mg SiO ₂ /l)	< 50

2.14 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor

Protección anticongelación de los intercambiadores de calor y del evaporador

Todos los evaporadores se proporcionan con una resistencia eléctrica anticongelación controlada termostáticamente, que proporciona una protección anticongelación adecuada hasta una temperatura de -25 °C. No obstante, este método no constituye el único sistema de protección contra la congelación, a menos que se vacíen por completo los intercambiadores de calor y se limpien con una solución anticongelación.

Deberían preverse dos o más métodos cuando se diseña el sistema como un todo:

1. Circulación continua del caudal de agua en el interior de las tuberías y los intercambiadores.
2. Adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior del circuito de agua.
3. Calefacción de las tuberías expuestas y aislamiento de calor adicionales.
4. Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante la estación invernal.

Es responsabilidad del instalador o del personal de mantenimiento local garantizar la utilización de, como mínimo, dos de los métodos anticongelación descritos. Compruebe de forma continua, mediante controles rutinarios, que se mantiene la protección anticongelación adecuada.

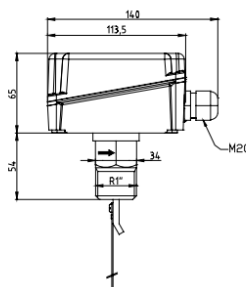
De no seguir las instrucciones indicadas arriba, algunos componentes de la máquina podrían resultar dañados. Los daños derivados de la congelación no están cubiertos por la garantía.

2.15 Instalación de un interruptor de flujo

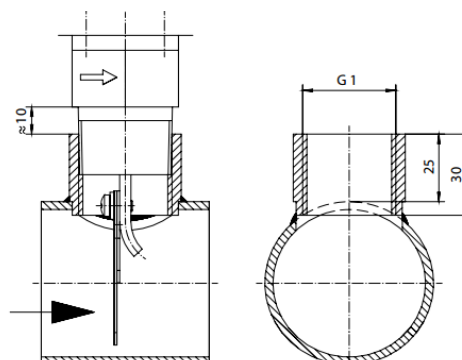
Para garantizar un caudal de agua adecuado a través del evaporador, resulta esencial instalar un interruptor de flujo en el circuito de agua. Dicho interruptor puede instalarse en cualquiera de los tubos de entrada de agua o en el tubo de salida de agua. El interruptor de flujo tiene como finalidad detener la máquina en caso de que se produzca una interrupción del caudal de agua, además de proteger el evaporador de la congelación. Si la máquina se encuentra equipada con un dispositivo de recuperación total de calor, instale otro interruptor de flujo para garantizar el caudal de agua cuando la unidad funcione en modo de calefacción (modo de recuperación de calor). El interruptor de flujo del circuito de recuperación evita que la máquina se apague debido a la alta presión.

El interruptor de flujo puede instalarse en cualquier posición alejada de los codos o de los atascos, y con la flecha en la dirección del caudal. Para la instalación en tuberías verticales, es necesario calibrar el dispositivo para compensar el peso del cabezal. Si la unidad está montada hacia abajo, tenga en cuenta que pueden formarse depósitos. El dispositivo debe instalarse en un tubo recto sin filtros, válvulas etc. y tener, al menos, 5 veces su diámetro, tanto aguas arriba como aguas abajo. Se ofrece como opción un medidor de caudal especialmente seleccionado con esta finalidad. El interruptor de flujo de tipo cuchilla es adecuado para aplicaciones en entornos adversos y para tubos con diámetros de entre 1 y 8 pulg. El interruptor de flujo se proporciona con un contacto que debe cablearse a los terminales 11B y 12 (evaporador) del terminal X (compruebe el diagrama del cableado de la unidad para obtener más información). Para obtener más información sobre el posicionamiento y la configuración del dispositivo, consulte la hoja de instrucciones específicas, situada en el interior de la caja del dispositivo.

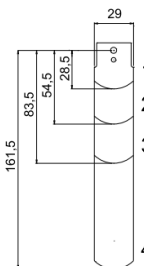
Dimensiones (mm)



Instrucciones de montaje



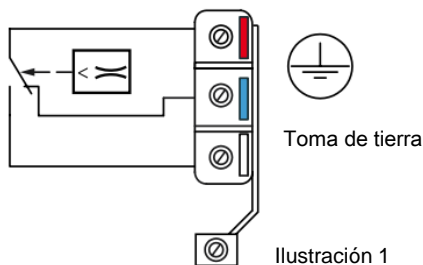
Pala (modelo sin la pieza en "T")



Díámetro del tubo	Pala
1"	1
1 1/4"	1
1 1/2"	1
2"	1,2
2 1/2"	1,2
3"	1,2,3
4"	1,2,3
4" Z	1,2,3,4
5"	1,2,3
5" Z	1,2,3,4
6"	1,2,3
6" Z	1,2,3,4
8"	1,2,3
8" Z	1,2,3,4

Conexiones eléctricas

Realice la conexión a los contactos blanco y rojo del microinterruptor (ilustración 1). El contacto rojo-blanco se abre cuando el caudal cae por debajo del valor establecido. En ausencia de caudal, el contacto rojo-azul se cierra y puede utilizarse como una señal de contacto o una alarma.



Tornillo para el control de la carga

Nota

El interruptor de flujo se calibra en la fábrica con referencia al valor de corte mínimo. Para incrementar este valor, gire el tornillo de ajuste en el sentido de las agujas del reloj. El valor de corte debe ser igual o inferior al caudal mínimo necesario para garantizar la protección del sistema. Las unidades sin rácores se proporcionarán con 4 palas (consulte el diagrama), que deben cortarse en función del tubo. Pueden proporcionarse, bajo solicitud, para todos los dispositivos con la pieza en "T".

ADVERTENCIA

En caso de que la unidad se utilice como un controlador de caudal mínimo, debe instalarse aguas abajo en un dispositivo de control más alejado para activar la condición de alarma.

Instalación del filtro

Para garantizar el funcionamiento correcto del intercambiador de calor, es obligatorio instalar un filtro en la entrada del evaporador, junto a la unidad (a una distancia máxima de 2 m). Este componente es obligatorio y debe montarse antes de que se haga circular el agua por la planta.

2.16 Datos hidráulicos

CAUDAL DE AGUA Y PÉRDIDA DE PRESIÓN

RTMA	intercambiador de calor del lado frío de la planta				intercambiador de calor del lado caliente de la planta			
	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]
105	3,8	17,1	39,6	105,7	11,9	17,1	44,3	118,0
115	4,2	10,1	43,8	116,9	13,4	10,1	49,9	133,0
120	4,4	9,6	45,8	122,1	13,9	9,6	52,0	138,8
130	4,7	9,0	49,8	132,9	15,2	9,0	56,7	151,2
150	5,4	8,2	56,9	151,7	17,1	8,2	63,9	170,3
170	6,1	7,8	63,9	170,3	19,4	7,8	72,6	193,7
180	6,4	7,6	67,3	179,5	20,1	7,6	75,2	200,5
190	6,8	3,0	71,6	191,0	20,6	3,0	77,2	205,9
210	7,5	2,9	78,8	210,1	23,3	2,9	87,3	232,7
105 LN	3,8	17,1	38,2	102,0	11,9	17,1	38,2	119,4
115 LN	4,2	10,1	42,5	113,3	13,4	10,1	42,5	134,5
120 LN	4,4	9,6	44,4	118,5	13,9	9,6	44,4	140,4
130 LN	4,7	9,0	48,3	128,9	15,2	9,0	48,3	152,8
150 LN	5,4	8,2	55,5	147,9	17,1	8,2	55,5	172,0
170 LN	6,1	7,8	62,3	166,1	19,4	7,8	62,3	195,6
180 LN	6,4	7,6	65,6	174,8	20,1	7,6	65,6	202,5
190 LN	6,8	3,0	69,9	186,3	20,6	3,0	69,9	207,9
210 LN	7,5	2,9	76,8	204,9	23,3	2,9	76,8	235,1
105 SL	3,8	17,1	39,2	104,7	11,9	17,1	39,2	120,3
115 SL	4,2	10,1	43,5	115,9	13,4	10,1	43,5	135,6
120 SL	4,4	9,6	45,4	121,1	13,9	9,6	45,4	141,4
130 SL	4,7	9,0	49,4	131,8	15,2	9,0	49,4	153,9
150 SL	5,4	8,2	56,5	150,7	17,1	8,2	56,5	173,1
170 SL	6,1	7,8	63,4	169,2	19,4	7,8	63,4	196,9
180 SL	6,4	7,6	66,8	178,2	20,1	7,6	66,8	203,8
190 SL	6,8	3,0	71,1	189,7	20,6	3,0	71,1	209,3
210 SL	7,5	2,9	78,3	208,7	23,3	2,9	78,3	236,6

Contenido recomendado de agua de la planta (lado frío y lado caliente) con dT de

V: 5 °C en el intercambiador de calor

Q mín.: Caudal de agua mínimo al intercambiador de calor

Q máx.: Caudal de agua máximo al intercambiador de calor

$$dpw = K \cdot Q^2 / 1.000$$

$$Q = 0,86 \cdot P / \Delta t$$

P: Capacidad de calefacción/refrigeración [kW]

Δt: ΔT en el intercambiador de calor (mín. = 3, máx. = 8) [°C]

dpw Pérdida de presión [kPa]

10.2 GRUPO HIDRÓNICO

Las unidades de la familia **RMAA** también se encuentran disponibles en múltiples versiones hidráulicas, caracterizadas por completos kits que incluyen todos los componentes hidráulicos principales para una instalación sencilla, con un tiempo, coste y espacio reducidos.

La amplia gama de versiones hidráulicas disponible permite que la unidad resulte adecuada para cualquier tipo de instalación.

VERSIONES HIDRÁULICAS

2 bombas con presión de descarga baja de 150 kPa

2 bombas con presión de descarga media de 250 kPa

2 bombas con presión de descarga alta de 450 kPa

2.17 Kit hidráulico

Bombas centrífugas con 2 o 4 polos, cuerpos de aspiración axiales y suministro radial, disponibles con una presión de descarga baja, media o alta.

Bombas con cuerpo de hierro fundido e impulsor completamente soldado mediante la tecnología láser. Sello mecánico con componentes de cerámica, carbón y elastómeros EPDM. Motor eléctrico trifásico con protección IP55 y aislamiento de clase F, adecuado para un servicio continuo.

Motores en serie con una tecnología IE2 de mayor eficiencia.

- Presostato diferencial del intercambiador
- Tomas de descarga
- Tomas en la aspiración o el suministro de las bombas que permiten la sustitución de una bomba dañada, eliminando la necesidad de apagar la planta, a diferencia de otros tipos de uso común.
- Válvula de retención
- Válvula de escape
- Válvula de descarga
- Interruptor de presión mínima para la inversión automática de las bombas.

Las 2 bombas adicionales (una para el circuito frío y otra para el circuito caliente) en modo de espera con respecto a la primera se encuentran disponibles de forma opcional. El kit se encuentra equipado con la inversión automática de las bombas e incluye también el presostato para la activación de la segunda bomba. En caso de fallo de una bomba, el controlador cambia automáticamente a la bomba adicional. El panel de control se encuentra equipado con fusibles y el contactor con protección térmica.

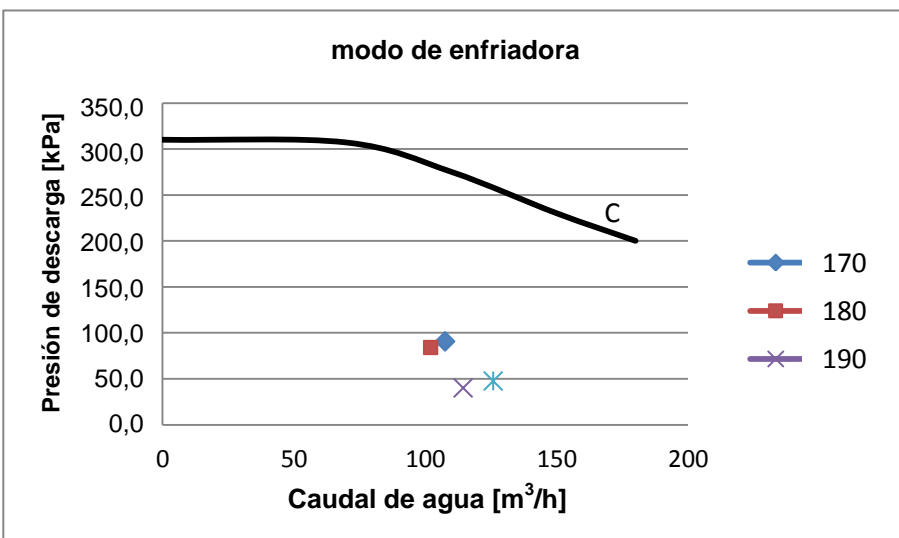
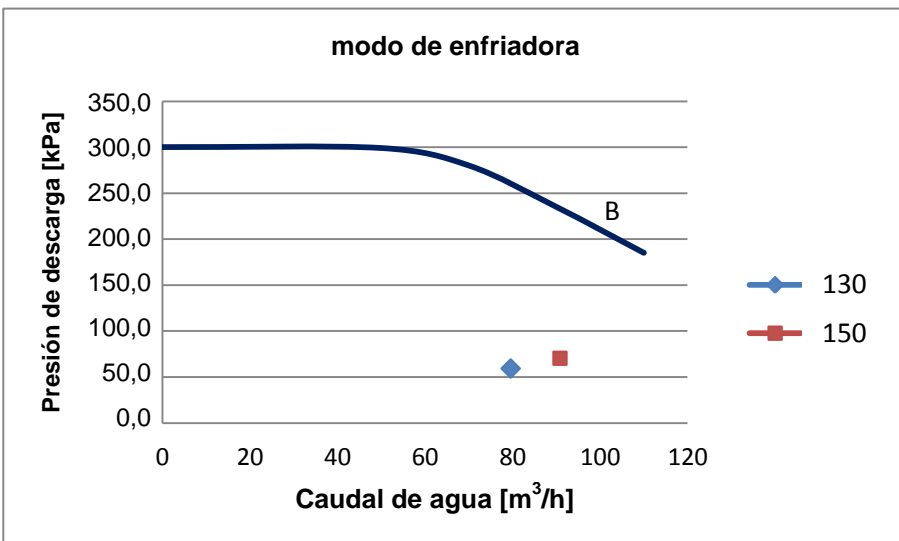
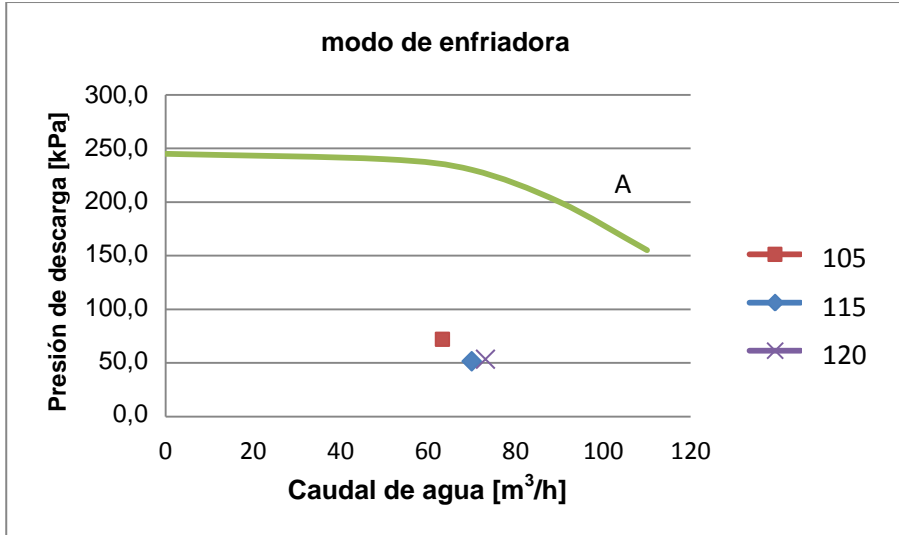
ACCESORIOS HIDRÓNICOS BAJO SOLICITUD

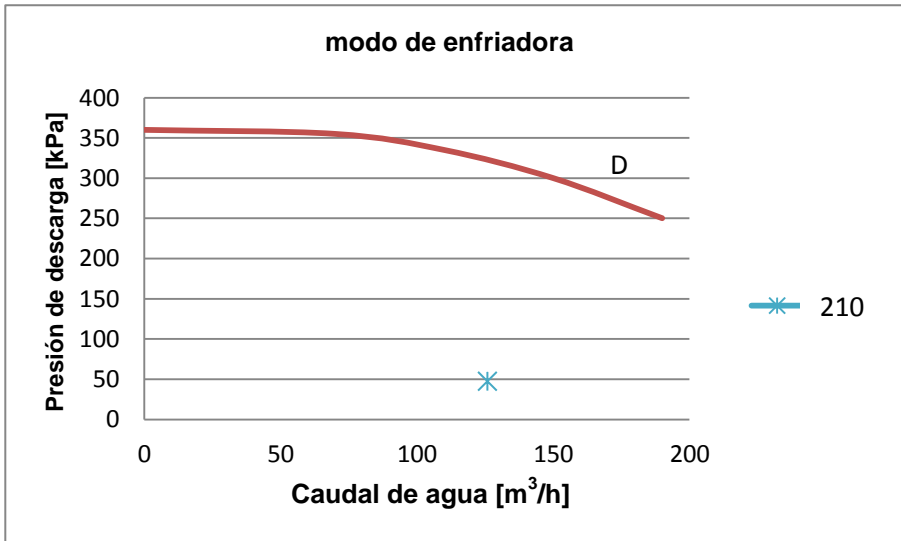
- Filtro de agua en "Y" (se vende por separado), consistente en el cuerpo y la malla en acero inoxidable, con un filtro sustituible a través de la tapa de inspección.
- Llenado de agua automático (se vende por separado).
- Bomba de reserva para circuito de aire acondicionado + bomba de reserva para circuito de calefacción, 150 kPa
- Bomba de reserva para circuito de aire acondicionado + bomba de reserva para circuito de calefacción, 250 kPa
- Bomba de reserva para circuito de aire acondicionado + bomba de reserva para circuito de calefacción, 450 kPa

BOMBA DE BAJA PRESIÓN DE DESCARGA (150 kPa)

MODO DE REFRIGERACIÓN

RTMA 105 - 210





Mod.	Pf	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m ³ /h	kPa		[l]	kW	A	kPa	kPa
105	368,70	63,3	72	A	2 x 24	7,5	14,2	237,2	165,2
115	407,70	70,0	51	A	2 x 24	7,5	14,2	232,8	181,4
120	426,00	73,1	53	A	2 x 24	7,5	14,2	230,3	176,9
130	463,50	79,5	59	B	2 x 24	9	16,5	259,9	200,6
150	529,20	90,8	70	B	2 x 24	9	16,5	236,0	165,6
170	594,20	102,0	84	C	2 x 24	15	25,8	282,9	198,7
180	626,20	107,4	91	C	2 x 24	15	25,8	278,6	187,8
190	666,30	114,3	40	C	2 x 24	15	25,8	272,9	232,7
210	733,00	125,8	48	D	2 x 24	18,5	32,9	262,4	214,6

Pf Capacidad de refrigeración (kW)

qw Caudal de agua (m³/h)

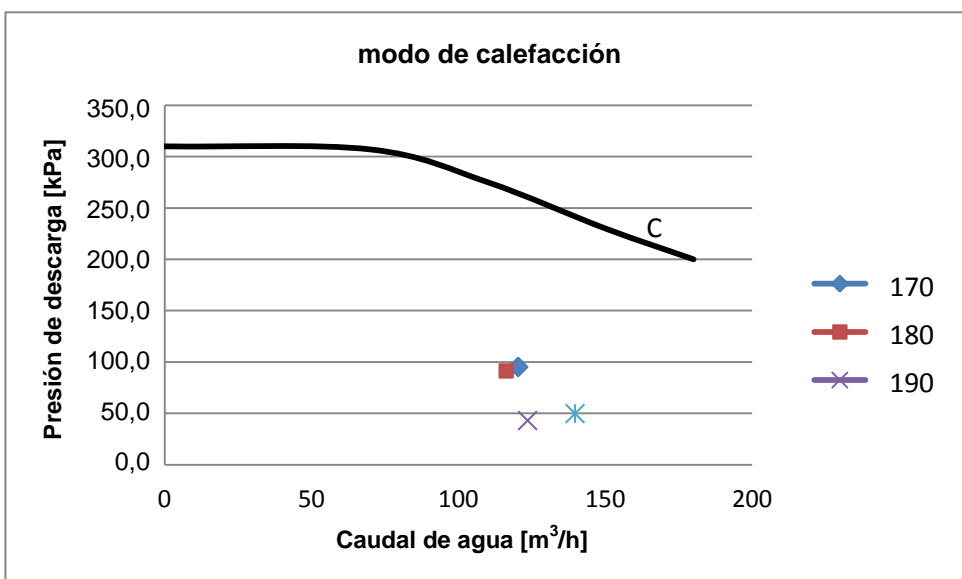
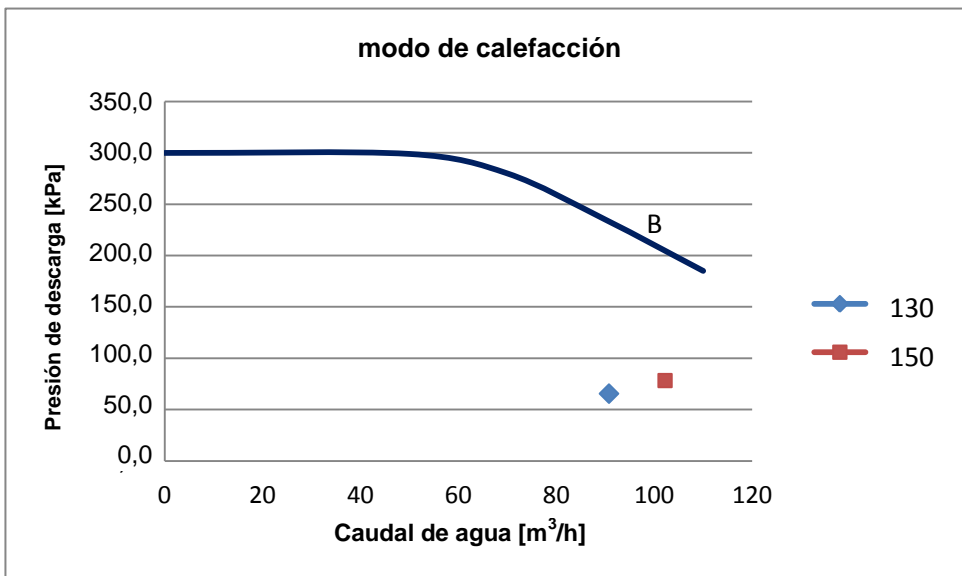
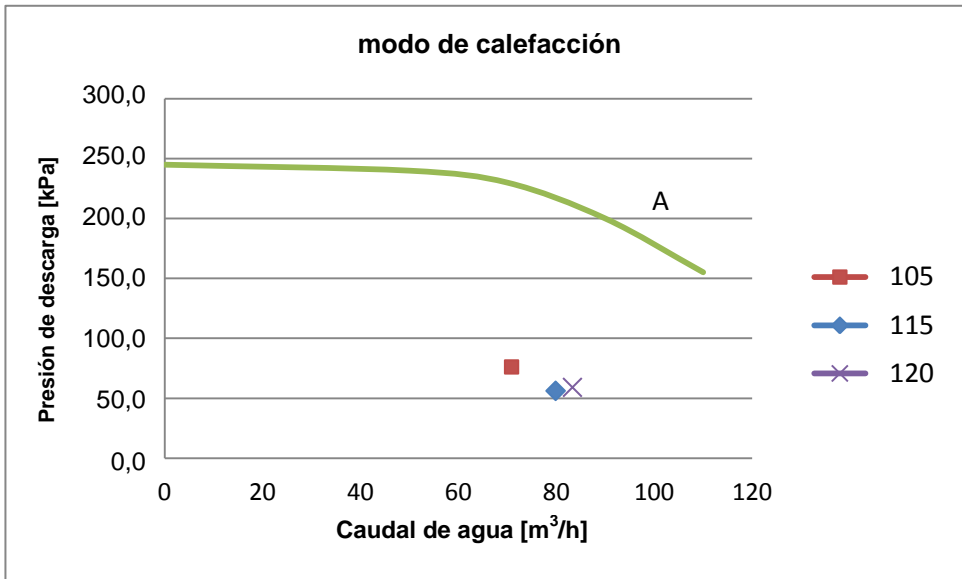
dpw Pérdida de presión (kPa)

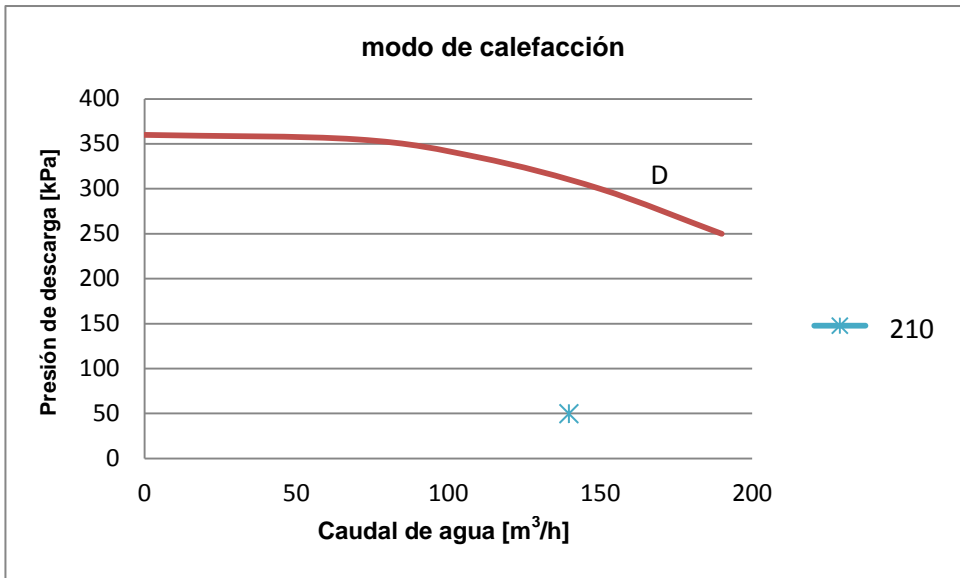
F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

MODO DE CALEFACCIÓN
RTMA 105 - 210




Mod.	Pt	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m ³ /h	kPa		[l]	kW	A		
105	411,80	70,8	76	A	2 x 24	7,5	14,2	237,2	165,2
115	464,10	79,8	56	A	2 x 24	7,5	14,2	232,8	181,4
120	484,10	83,3	59	A	2 x 24	7,5	14,2	230,3	176,9
130	527,50	90,7	65	B	2 x 24	9	16,5	259,9	200,6
150	594,10	102,2	78	B	2 x 24	9	16,5	236,0	165,6
170	675,70	116,2	91	C	2 x 24	15	25,8	282,9	198,7
180	699,40	120,3	95	C	2 x 24	15	25,8	278,6	187,8
190	718,10	123,5	43	C	2 x 24	15	25,8	272,9	232,7
210	811,90	139,6	50	D	2 x 24	18,5	32,9	262,4	214,6

Pt Capacidad de calefacción (kW)

qw Caudal de agua (m³/h)

dpw Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

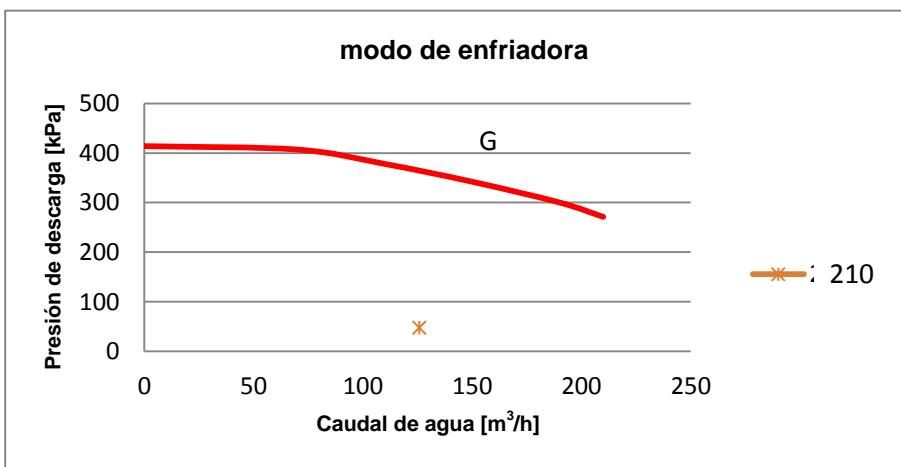
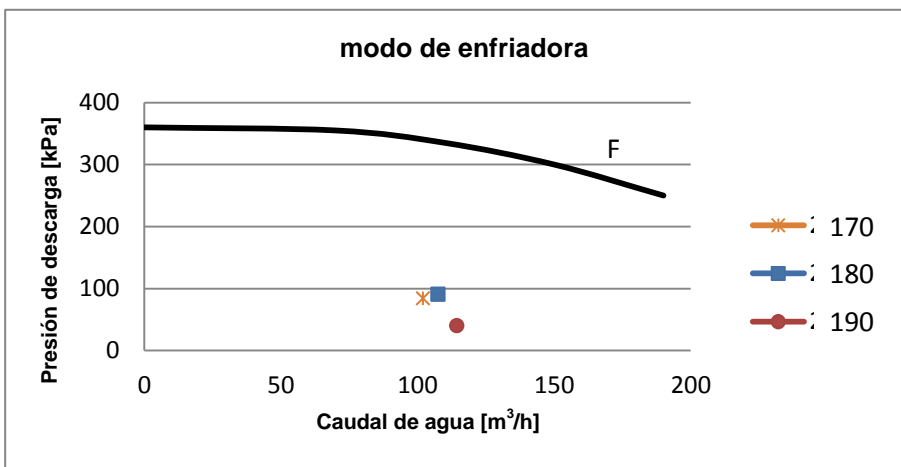
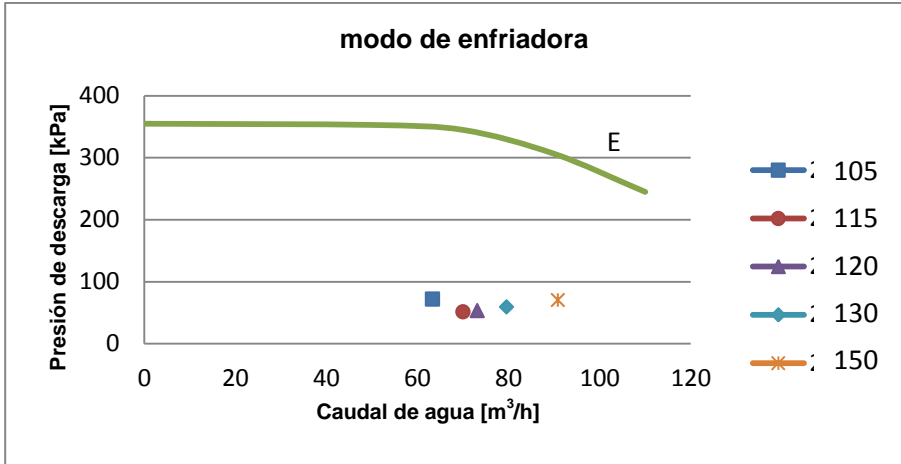
Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

BOMBA DE PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA (250 kPa)

MODO DE REFRIGERACIÓN

RTMA 105 - 210



INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

Mod.	Pf	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m3/h	kPa		[l]	kW	A	kPa	kPa
105	368,70	63,3	72	E	2 x 24	11	19,3	348,2	276,2
115	407,70	70,0	51	E	2 x 24	11	19,3	342,2	290,8
120	426,00	73,1	53	E	2 x 24	11	19,3	338,7	285,3
130	463,50	79,5	59	E	2 x 24	11	19,3	329,6	270,3
150	529,20	90,8	70	E	2 x 24	11	19,3	307,0	236,5
170	594,20	102,0	84	F	2 x 24	18,5	32,9	340,3	256,1
180	626,20	107,4	91	F	2 x 24	18,5	32,9	336,8	246,0
190	666,30	114,3	40	F	2 x 24	18,5	32,9	332,1	291,9
210	733,00	125,8	48	G	2 x 24	22	39	366,8	319,1

Pf Capacidad de refrigeración (kW)

qw Caudal de agua (m3/h)

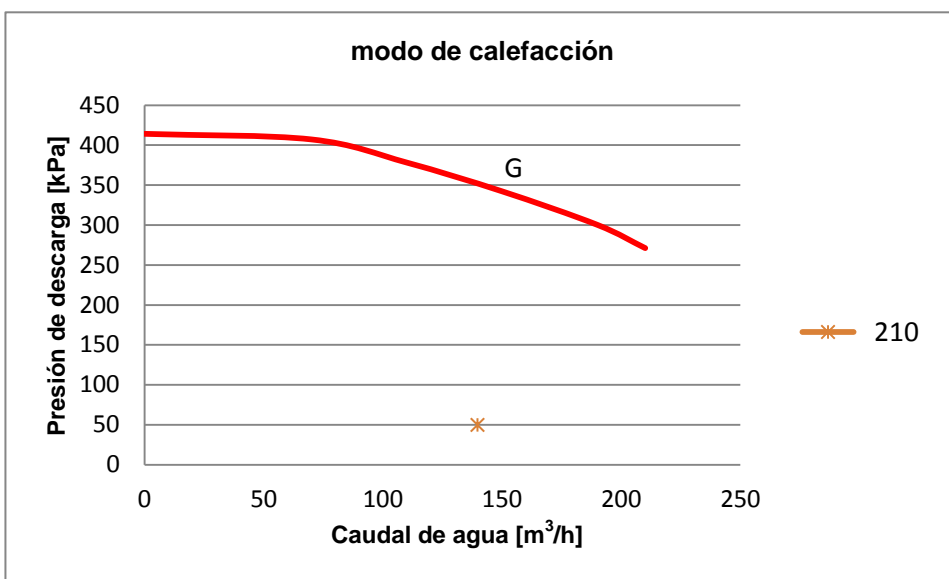
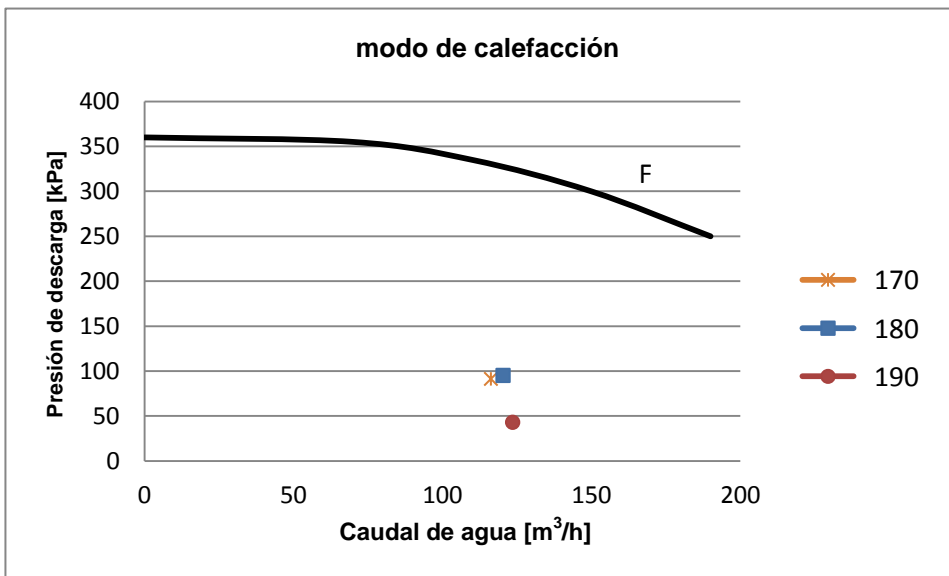
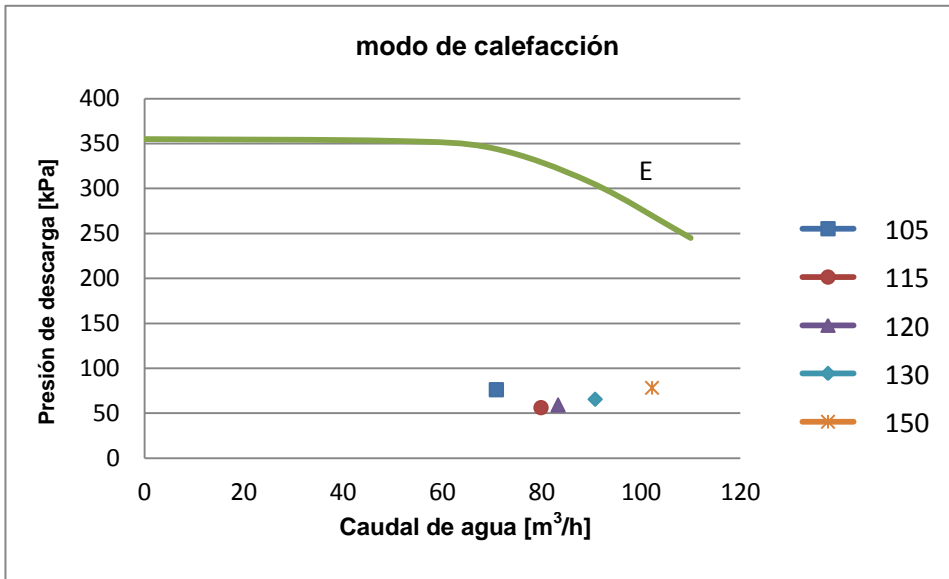
dpw Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

MODO DE CALEFACCIÓN
RTMA 105 - 210


INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

Mod.	Pf	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m3/h	kPa		[l]	kW	A	kPa	kPa
105	411,80	70,8	76	E	2 x 24	7,5	14,2	341,3	265,3
115	464,10	79,8	56	E	2 x 24	7,5	14,2	329,1	273,0
120	484,10	83,3	59	E	2 x 24	7,5	14,2	323,1	264,1
130	527,50	90,7	65	E	2 x 24	9	16,5	307,1	241,7
150	594,10	102,2	78	E	2 x 24	9	16,5	274,1	196,0
170	675,70	116,2	91	F	2 x 24	15	25,8	330,8	239,6
180	699,40	120,3	95	F	2 x 24	15	25,8	327,7	232,7
190	718,10	123,5	43	F	2 x 24	15	25,8	325,2	282,4
210	811,90	139,6	50	G	2 x 24	18,5	32,9	354,3	304,6

Pt Capacidad de calefacción (kW)

qw Caudal de agua (m3/h)

dpw Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

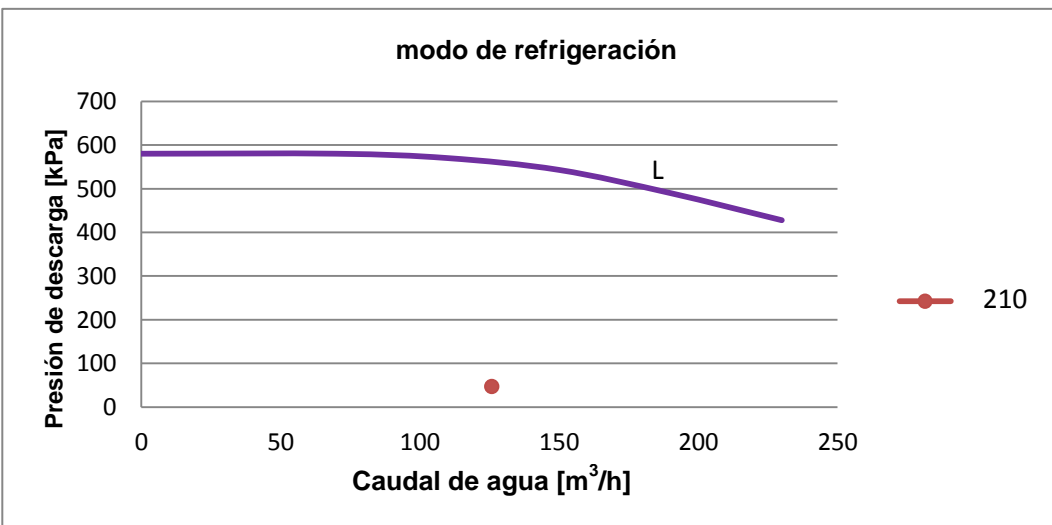
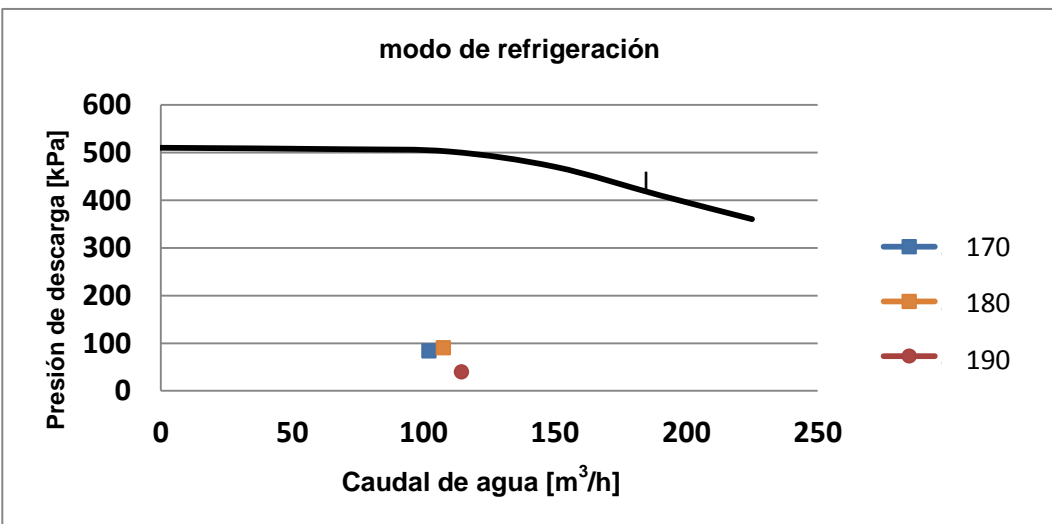
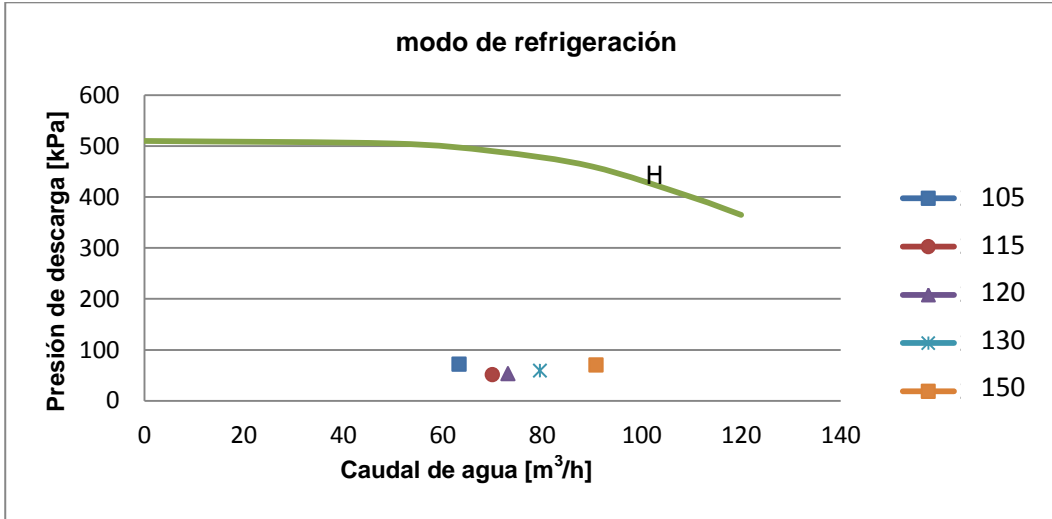
Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

BOMBA DE PRESIÓN DE DESCARGA ALTA (450 kPa)

MODO DE REFRIGERACIÓN

RTMA 150 - 210



Mod.	Pf	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m ³ /h	kPa		[l]	kW	A	kPa	kPa
105	368,70	63,3	72	H	2 x 24	11	18,5	32,9	433,8
115	407,70	70,0	51	H	2 x 24	11	18,5	32,9	450,8
120	426,00	73,1	53	H	2 x 24	11	18,5	32,9	446,8
130	463,50	79,5	59	H	2 x 24	11	18,5	32,9	435,8
150	529,20	90,8	70	H	2 x 24	11	18,5	32,9	412,2
170	594,20	102,0	84	I	2 x 24	18,5	30	54,0	417,6
180	626,20	107,4	91	I	2 x 24	18,5	30	54,0	408,2
190	666,30	114,3	40	I	2 x 24	18,5	30	54,0	455,0
210	733,00	125,8	48	L	2 x 24	22	37	63,0	511,5

Pf Capacidad de refrigeración (kW)

Pt Capacidad de calefacción (kW)

qw Caudal de agua (m³/h)

dpw Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

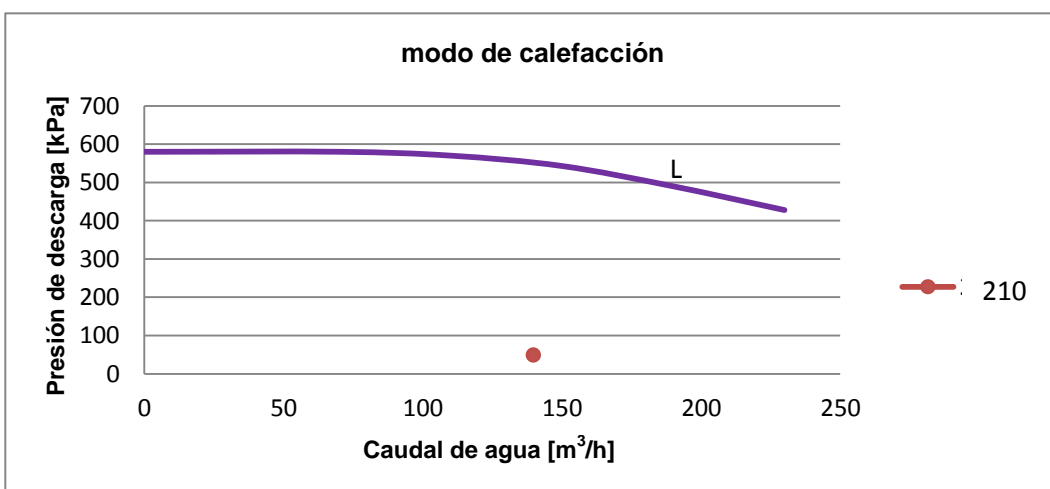
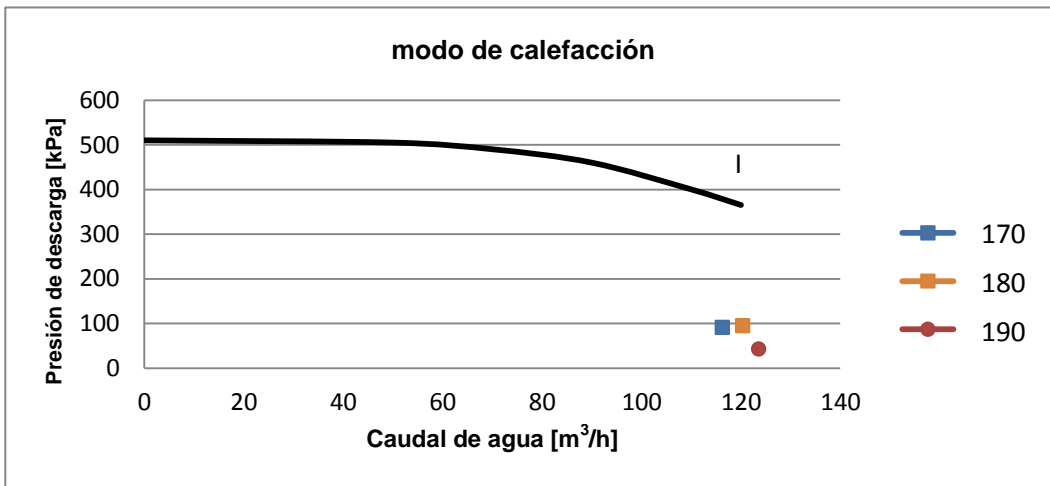
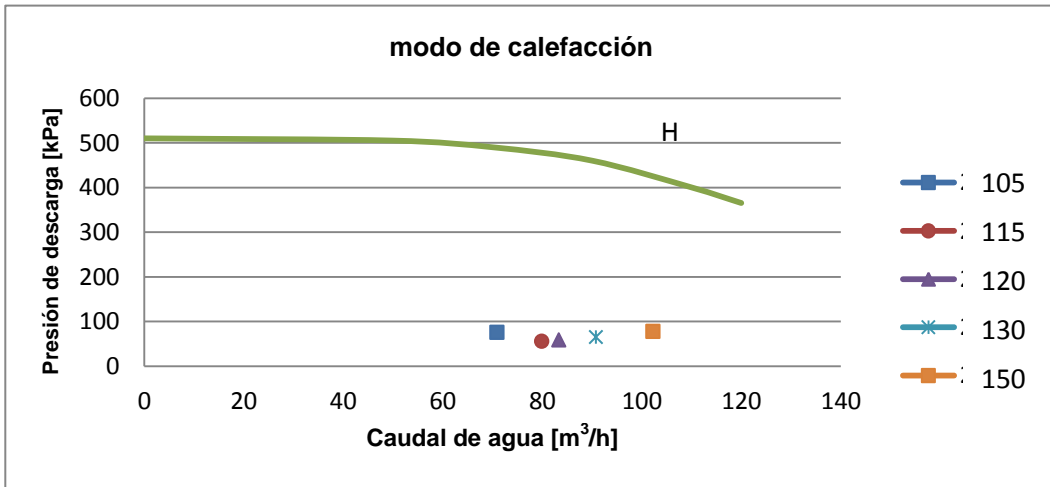
F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

MODO DE CALEFACCIÓN

RTMA 105 - 210



INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

Mod.	Pt	qw	dpw	Curva de referencia	Vaso de expansión	F.L.I.	F.L.A.	Hp	Hu
	kW	m ³ /h	kPa		[l]	kW	A	kPa	kPa
105	411,80	70,8	76	H	2 x 24	18,5	32,9	501,7	425,7
115	464,10	79,8	56	H	2 x 24	18,5	32,9	494,8	438,7
120	484,10	83,3	59	H	2 x 24	18,5	32,9	491,4	432,5
130	527,50	90,7	65	H	2 x 24	18,5	32,9	482,7	417,3
150	594,10	102,2	78	H	2 x 24	18,5	32,9	464,7	386,6
170	675,70	116,2	91	I	2 x 24	30	54	494,1	402,9
180	699,40	120,3	95	I	2 x 24	30	54	491,5	396,5
190	718,10	123,5	43	I	2 x 24	30	54	489,4	446,5
210	811,90	139,6	50	L	2 x 24	37	63	548,0	498,4

Pt Capacidad de calefacción (kW)

qw Caudal de agua (m³/h)

dpw Pérdida de presión (kPa)

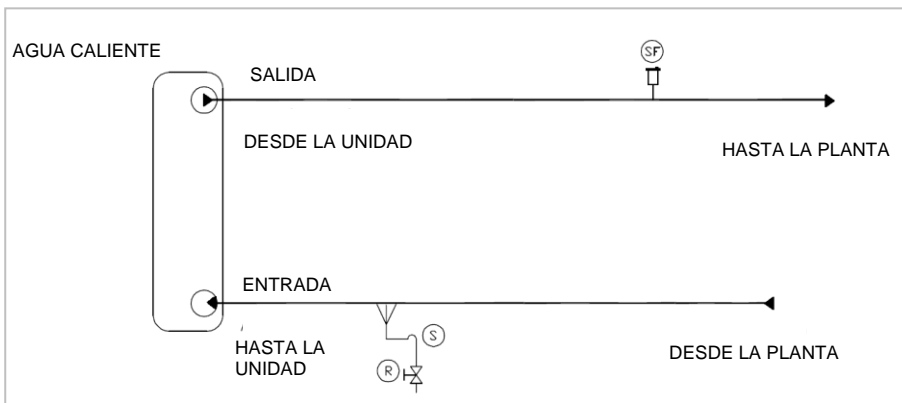
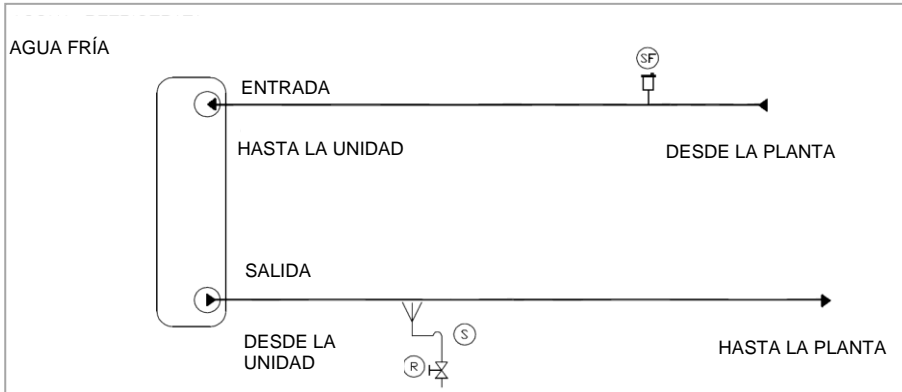
F.L.I. Entrada de energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp Presión de descarga de la bomba

Hu Presión de descarga disponible

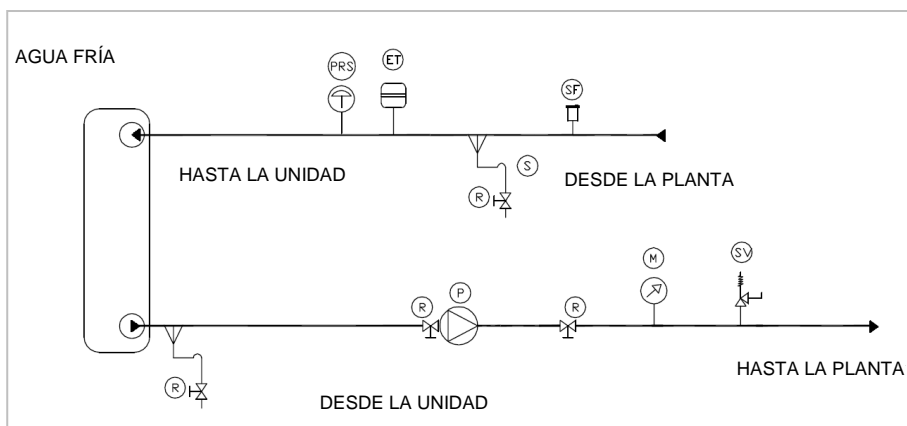
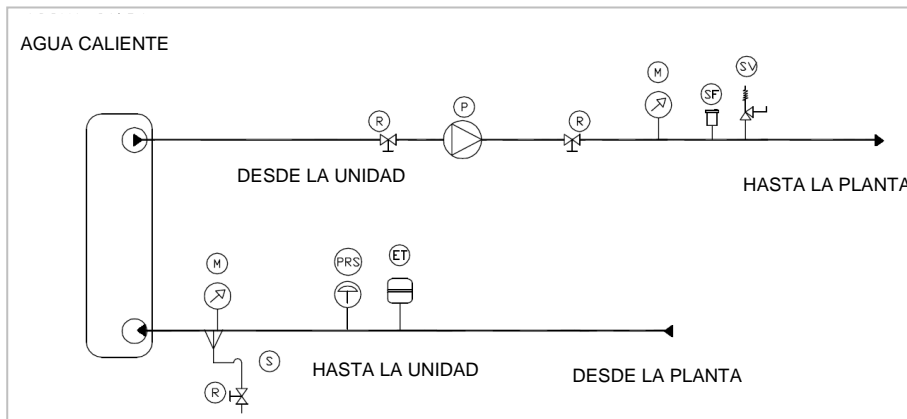
ESQUEMA DE CONEXIÓN: VERSIÓN ESTÁNDAR



S Descarga de agua
 SF Válvula de escape
 R Válvula de corte

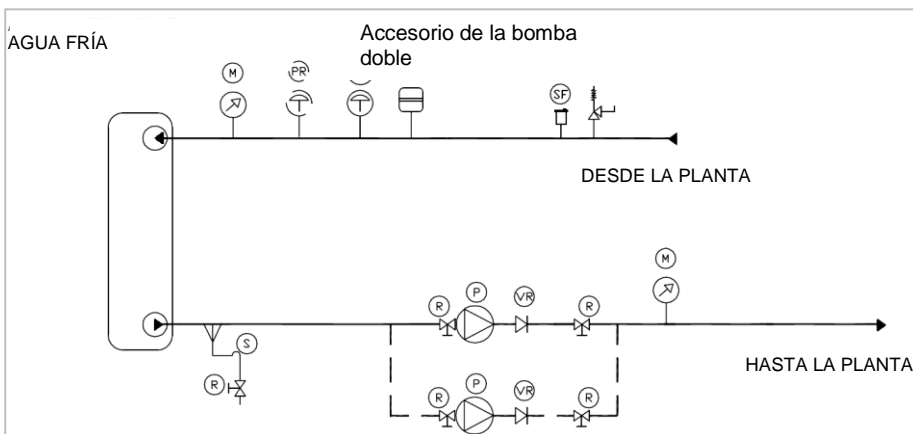
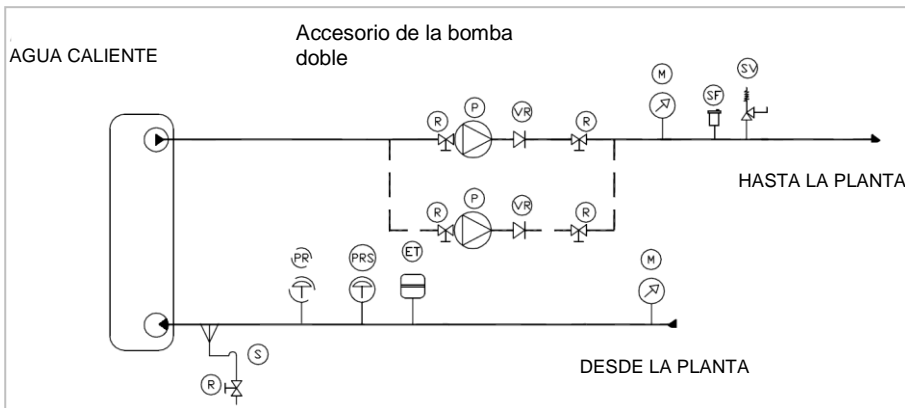
INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

KIT HIDRÓNICO CON 1 BOMBAS EN EL LADO CALIENTE + 1 BOMBAS EN EL LADO FRÍO



- M Manómetros
- S Descarga de agua
- P Bomba
- SV Válvula de protección
- SF Válvula de escape
- ET Vaso de expansión
- PRS Presostato de seguridad de planta vacía
- R Válvula de corte

KIT HIDRÓNICO CON 2 BOMBAS EN EL LADO CALIENTE + 2 BOMBAS EN EL LADO FRÍO



- M Manómetros
- S Descarga de agua
- P Bomba
- SV Válvula de protección
- SF Válvula de escape
- ET Vaso de expansión
- PD Presostato diferencial de agua
- PRS Presostato de seguridad de planta vacía
- R Válvula de corte
- PR Presostato diferencial de agua de la bomba adicional
- VR Válvula de retención

2.18 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico

Todos los sistemas incluyen válvulas de seguridad que se encuentran instaladas en cada uno de los circuitos, tanto en el evaporador como en el condensador.

La finalidad de estas válvulas es la de descargar el refrigerante en el interior del circuito frigorífico en caso de que se produzca alguna avería.

ADVERTENCIA

Esta unidad se ha diseñado para instalarse en exteriores. No obstante, compruebe que existe una circulación de aire suficiente en torno a la máquina.

Si la máquina se instala en áreas cerradas o cubiertas parcialmente, deben evitarse posibles lesiones derivadas de la inhalación de gases refrigerantes. Evite liberar el refrigerante en el medio ambiente.

Las válvulas de seguridad deben conectarse externamente. El instalador es responsable de la conexión de las válvulas de seguridad a las tuberías de descarga y de determinar su tamaño.

2.19 Pérdida de presión del intercambiador de calor

Pueden utilizarse máquinas con caudales diferentes de aquellos nominales y, en consecuencia, con temperaturas diferentes a aquellas nominales. No se recomienda utilizar máquinas con saltos térmicos demasiado elevados, ya que un caudal de agua muy bajo puede hacer que la batería se congele, con la consecuente invalidación de la garantía, ni tampoco demasiado bajos, ya que un caudal de agua muy alto se traduce en una velocidad excesiva del agua y en una posible erosión/corrosión. En el primer caso, una velocidad baja puede derivar en problemas de limpieza y en un rendimiento deficiente y, en el segundo caso, deben instalarse bombas con una presión de descarga alta, lo que conllevará un aumento del consumo energético.

2.20 Calibraciones de seguridad y control

PROGRAMAS DE CORRECCIÓN DE LAS GRADUACIONES

En la siguiente tabla se incluye información sobre los dispositivos de seguridad de la unidad. Compruebe siempre que la unidad se encuentra dentro de los límites impuestos por los presostatos o los transductores de presión y compruebe periódicamente su calibración.

	UM	Abierto	Cerrado	Valor
Presostato de alta presión	barg	17	12	-
Presostato de baja presión	barg	0,35	1,2	-
Válvula de seguridad	barg	-	-	24,5
Protección anticongelación	°C			4
Número máximo de arranques del compresor por hora	N			10

UM = Unidad de medida

PROGRAMA DE CORRECCIÓN DEL ETILENGLICOL

% de peso del etilenglicol		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Temperatura de congelación	°C	-2	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Límite de seguridad sugerido	°C	3	1	-1	-4	-6	-10	-14	-19
Coefficiente de la potencia frigorífica	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Coefficiente de la potencia absorbida	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Coefficiente del caudal	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Coefficiente de la pérdida de presión	-	1,029	1,06	1,09	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

PORCENTAJE DE GLICOL EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONGELACIÓN

% de glicol según la temperatura de congelación							
Temperatura de congelación	°C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C	
% de etilenglicol	5%	12%	20%	28%	35%	40%	
Coefficiente del caudal	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124	

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

TABLA DE CORRECCIÓN DEL FACTOR DE ENSUCIAMIENTO

Factor de ensuciamiento	Intercambiador de calor del lado frío de la planta			Intercambiador de calor del lado caliente de la planta		
	A1	B1	Tmín.	A2	B2	Tmáx.
F.F.						
[m ² °C*W]						
0	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
1,80E-05	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4,40E-05	1,00	1,00	0,00	0,99	1,03	1,00
8,80E-05	0,96	0,99	0,70	0,98	1,04	1,50
1,32E-04	0,94	0,99	1,00	0,96	1,05	2,30
1,72E-04	0,93	0,98	1,50	0,95	1,06	3,00

Factor A

Factor B

Tmín.

T máx.

Factor de corrección de la capacidad

Factor de corrección de la entrada de potencia en el compresor

Incremento mínimo de la temperatura del agua de salida del evaporador

Descenso máximo de la temperatura del agua de salida del condensador

3 Instalación eléctrica

Especificaciones generales

ADVERTENCIA

Todas las conexiones eléctricas a la máquina deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas en vigor. Todas las actividades de instalación, gestión y mantenimiento deben correr a cargo de personal cualificado. Consulte el diagrama de cableado específico para la máquina que haya adquirido y que ha recibido junto con la unidad. En caso de que el diagrama de cableado no se incluya con la máquina o de que lo haya perdido, póngase en contacto con su oficina de Trane más cercana, que le enviará una copia.

ADVERTENCIA

Utilice únicamente conductores de cobre. En caso de no utilizar conductores de cobre, podría producirse un sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión que podrían dañar la unidad. Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse independientemente de los cables de alimentación. Utilice conductos eléctricos diferentes para este fin.

ADVERTENCIA

Antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento en la unidad, abra el seccionador general situado en el suministro de alimentación principal de la máquina. Cuando la máquina está apagada, pero con el seccionador general en posición cerrada, los circuitos no utilizados también reciben corriente eléctrica. No abra nunca la caja del cuadro de terminales de los compresores antes de haber abierto el seccionador general de la unidad.

ADVERTENCIA

Las unidades se encuentran equipadas con componentes eléctricos con alta potencia no lineal (la potencia de los VFD de los compresores, como I), que introduce armónicos de orden superior capaces de provocar fugas a la toma de tierra significativas (del orden de 2 A).

Los protectores del sistema de suministro de alimentación deben tener en cuenta el valor de los datos mencionados anteriormente.

3.1 Datos eléctricos

RTMA

VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)		
Temperatura del aire exterior de 35 °C, entrada/salida de la temperatura del agua del evaporador de 12/7 °C											
Mod.	Compresores (2)		Ventiladores			TOTAL			TOTAL		
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	kW	A	A
105	113,5	192,9	373,0	12,0	24,0	125,5	216,9	493,5	184,7	314,0	542,0
115	127,2	216,2	405,0	12,0	24,0	139,2	240,2	537,1	202,4	344,0	574,0
120	131,0	225,9	488,0	15,0	30,0	147,9	255,9	631,0	188,2	320,0	678,0
130	137,1	233,1	488,0	15,0	30,0	152,1	263,1	634,5	194,1	330,0	678,0
150	156,1	265,4	434,0	18,0	36,0	174,1	301,4	602,7	232,9	396,0	650,0
170	168,8	287,0	530,0	18,0	36,0	186,8	323,0	709,5	254,1	432,0	764,0
180	182,4	310,1	587,0	18,0	36,0	200,4	346,1	778,0	267,6	455,0	844,0
190	193,4	328,8	587,0	21,0	42,0	214,4	370,8	793,4	284,7	484,0	850,0
210	214,0	363,8	587,0	21,0	42,0	235,0	405,8	810,9	321,2	546,0	912,0

RTMA LN

VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)		
Temperatura del aire exterior de 35 °C, entrada/salida de la temperatura del agua del evaporador de 12/7 °C											
Mod.	Compresores (2)		Ventiladores			TOTAL			TOTAL		
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	kW	A	A
105	113,5	192,9	373,0	12,0	24,0	125,5	216,9	493,5	184,7	314,0	542,0
115	127,2	216,2	405,0	12,0	24,0	139,2	240,2	537,1	202,4	344,0	574,0
120	132,9	225,9	488,0	15,0	30,0	147,9	255,9	631,0	188,2	320,0	678,0
130	137,1	233,1	488,0	15,0	30,0	152,1	263,1	634,5	194,1	330,0	678,0
150	156,1	265,4	434,0	18,0	36,0	174,1	301,4	602,7	232,9	396,0	650,0
170	168,8	287,0	530,0	18,0	36,0	186,8	323,0	709,5	254,1	432,0	764,0
180	182,4	310,1	587,0	18,0	36,0	200,4	346,1	778,0	267,6	455,0	844,0
190	193,4	328,8	587,0	21,0	42,0	214,4	370,8	793,4	284,7	484,0	850,0
210	214,0	363,8	587,0	21,0	42,0	235,0	405,8	810,9	321,2	546,0	912,0

INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

RTMA SL

VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)		
Temperatura del aire exterior de 35 °C, entrada/salida de la temperatura del agua del evaporador de 12/7 °C											
Mod.	Compresores (2)		Ventiladores			TOTAL			TOTAL		
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.
	kW	A	A	kW	A	kW	A	A	kW	A	A
105	114,4	194,6	373,0	8,4	16,8	125,5	216,9	493,5	180,5	306,8	534,8
115	128,2	217,9	405,0	8,4	16,8	139,2	240,2	537,1	198,1	336,8	566,8
120	124,8	212,1	488,0	10,5	21,0	147,9	255,9	631,0	182,9	311,0	669,0
130	138,3	235,1	488,0	10,5	21,0	152,1	263,1	634,5	188,8	321,0	669,0
150	157,5	267,7	434,0	12,6	25,2	174,1	301,4	602,7	226,6	385,2	639,2
170	170,3	289,5	530,0	12,6	25,2	186,8	323,0	709,5	247,8	421,2	753,2
180	184,0	312,8	587,0	12,6	25,2	200,4	346,1	778,0	261,3	444,2	833,2
190	195,1	331,6	587,0	14,7	29,4	214,4	370,8	793,4	277,3	471,4	837,4
210	215,9	367,0	587,0	14,7	29,4	235,0	405,8	810,9	313,8	533,4	899,4

Datos eléctricos referidos a 400 V/3 F+N/50 Hz

Condiciones máximas de funcionamiento admitidas: 10%

Descompensación de fases máxima: 3%

F.L.I. Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. Corriente de funcionamiento a plena carga

L.R.A. Corriente del rotor bloqueado del motor del compresor (arranque directo)

S.A. Suma de la LRA del compresor más potente y la FLA de los compresores restantes y la corriente de los ventiladores

E.P. Energía eléctrica

O.C. Corriente de funcionamiento

(1) Condiciones máximas de funcionamiento admitidas por el fabricante de los compresores

(2) Datos referidos al compresor más grande para aquellas unidades con diferentes compresores

3.2 Componentes eléctricos

Todas las conexiones eléctricas de la alimentación y la interfaz se encuentran especificadas en el diagrama de cableado que se envía con la máquina.

El instalador debe proporcionar los siguientes componentes:

- Cables del suministro de alimentación (conducto específico).
- Cables de interconexión y de la interfaz (conducto específico).
- Un disyuntor termomagnético del tamaño adecuado (utilice los datos eléctricos).

3.3 Conexiones eléctricas

Circuito de alimentación

Conecte los cables del suministro de alimentación directamente a los terminales de toda la estructura de la máquina. Puede que sea necesario perforar el panel de acceso dependiendo de la sección del cable utilizada y de su casquillo para el paso. También puede utilizarse un tubo flexible que contenga las tres fases de suministro eléctrico y la toma de tierra.

Deberá garantizarse en todo caso una protección total contra una posible penetración de agua en el punto de conexión.

Circuito de control

El circuito de control recibe alimentación de 24 Vca. Cada máquina de la serie se proporciona con un circuito de control del transformador auxiliar de 230/24 V. Por tanto, no se requiere ningún cable de alimentación adicional para el equipo de control.

Solo en los casos en que se requiera un depósito de almacenamiento opcional adicional será necesario suministrar alimentación a la resistencia antihielo de forma independiente.

Resistencias eléctricas

La máquina cuenta con una resistencia antihielo instalada directamente en el evaporador. Cada circuito también dispone de una resistencia eléctrica instalada en el compresor para mantener caliente el aceite y evitar así la transmigración de refrigerante en su interior. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas se encuentra garantizado únicamente si existe un suministro de alimentación constante. Si no puede dejar encendida la alimentación de la máquina durante la parada invernal, utilice, al menos, dos de los procedimientos descritos en el apartado "Protección antihielo del evaporador y los intercambiadores de recuperación de calor" de la sección "Instalación mecánica".

Relé de alarma: conexiones eléctricas

La unidad se encuentra equipada con un relé de alarma, que cambia de estado cada vez que se produce una alarma en uno de los circuitos de refrigeración. Conecte los terminales según se indica en el diagrama del cableado de la máquina - terminal "X": una alarma audible o visual o cualquier sistema de supervisión externo.

El BMS debe supervisar su funcionamiento. Consulte el cableado de la máquina.

Encendido/apagado remoto de la unidad: conexión eléctrica.

La máquina cuenta con una entrada digital que permite un control remoto de la misma según se indica en el diagrama del cableado de la máquina: terminal "X". Esta entrada puede conectarse a un reloj de arranque, a un interruptor o a un BMS. Una vez cerrada, el microprocesador inicia la secuencia de arranque antes de encender la bomba de agua y, a continuación, los compresores. Al abrir el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de apagado de la máquina.

El contacto debe estar limpio.

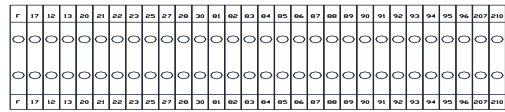
Restablecimiento externo del valor de consigna del agua: conexión eléctrica (opcional)

El valor de consigna local de la máquina puede cambiarse mediante una señal analógica externa de 4-20 mA.

El cable de señal debería conectarse directamente a la regleta de terminales "X", según se indica en el diagrama del cableado incluido en el cuadro de la unidad. El cable de señal debería blindarse y no debería pasar por las proximidades de los cables de alimentación que van al controlador electrónico.

Conexión del cuadro eléctrico del usuario final: "X"

=QG		
X		
Bloque de terminales del cliente		
NumM	NumI	Usuario
1	F	Encendido/apagado remoto
2	17	Encendido/apagado remoto
3	12	Interruptor de flujo del evaporador (FLE)
4	13	Interruptor de flujo del evaporador (FLE)
5	20	Relé sin voltaje para la alarma general: circuito 1 [NO]
6	21	Relé sin voltaje para la alarma general: circuito 1 [NO]
7	22	Relé sin voltaje para la alarma general: circuito 2 [COM]
8	23	Relé sin voltaje para la alarma general: circuito 2 [NO]
9	25	Relé sin voltaje para el restablecimiento de la alarma de la bomba del evaporador
10	27	Relé sin voltaje para el restablecimiento de la alarma de la bomba del evaporador
11	28	Relé sin voltaje para el restablecimiento de la alarma de la bomba de recuperación
12	30	Relé sin voltaje para el restablecimiento de la alarma de la bomba de recuperación
13	81	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: evaporador 1 [NO]
14	82	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: evaporador 1 [NO]
15	83	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: recuperación 1 [NO]
16	84	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: recuperación 1 [NO]
17	85	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: evaporador 2 [NO]
18	86	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: evaporador 2 [NO]
19	87	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: recuperación 2 [NO]
20	88	Relé sin voltaje para la activación de la bomba de agua externa: recuperación 2 [NO]
21	89	Activación del evaporador de la bomba de agua 1
22	90	Activación del evaporador de la bomba de agua 1
23	91	Activación del evaporador de la bomba de recuperación 1
24	92	Activación del evaporador de la bomba de recuperación 1
25	93	Activación del evaporador de la bomba de agua 2
26	94	Activación del evaporador de la bomba de agua 2
27	95	Activación del evaporador de la bomba de recuperación 2
28	96	Activación del evaporador de la bomba de recuperación 2
30	207	Activación del valor de consigna externo [señal analógica]



Este esquema se proporciona únicamente como referencia: consulte el diagrama eléctrico de la unidad.

4 Unidad en funcionamiento

4.1 Responsabilidades del operador

Es importante que el operador esté formado adecuadamente y que se familiarice con el equipo antes de trabajar en la máquina. Además de leer este manual, el operador debe haber estudiado el manual técnico del microprocesador y el diagrama del cableado para comprender la secuencia de arranque, el funcionamiento, las secuencias de apagado y los métodos de funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Durante el arranque inicial de la máquina, se encontrará disponible un técnico autorizado que responderá a todas las preguntas y e instruirá al operador sobre el funcionamiento adecuado. Recomendamos al operador que conserve un registro de los datos de funcionamiento de cada máquina instalada. Además, debería conservarse otro registro de todas las actividades de mantenimiento y del servicio periódico. Si el operador constata condiciones de funcionamiento anómalo o inusual, se recomienda que consulte a un técnico de servicio autorizado.

4.2 Descripción de la unidad

La unidad, de condensación por aire, consta de los siguientes componentes principales:

CARCASA

Fabricada en acero pintado y galvanizado con un mayor grosor y con polvo de poliuretano termoendurecido, secada en horno. Los componentes principales (componentes del circuito frigorífico y del compresor) están incluidos en una caja cerrada con diferentes posibilidades de aislamiento acústico, lo cual permite un mantenimiento, tanto ordinario como extraordinario, más sencillo de los componentes. Un compartimento cerrado, fácil de inspeccionar y que protege los intercambiadores y las bombas, se encuentra situado en la sección del condensador de la unidad. Toda la estructura está fabricada con acero pintado y galvanizado. El bastidor base montado está compuesto por componentes longitudinales y transversales con un grosor de 3 mm, unidos por un claveteado de alta resistencia; el perfil cuenta con una base de 80 mm adecuada para el montaje de amortiguadores de muelle o de goma a través de orificios de 18 mm. La estructura está fijada a los montantes (grosor de 2 mm) con pernos e insertos roscados para facilitar su extracción y el particular perfil de los montantes permite la instalación de las rejillas y los paneles de inspección de tipo integrado para proteger todos los componentes y, al mismo tiempo, permitir un acceso sencillo e inmediato durante las operaciones de servicio y mantenimiento.

El tratamiento de pintura de la carcasa se realizó con epoxi en polvo, lo cual otorga a toda la estructura una larga resistencia para la instalación en exteriores, incluso con unas condiciones medioambientales agresivas.

COMPRESORES

Inyección de aceite por compresor de doble tornillo helicoidal semihermético, que incluye la última generación de separador de tres pasos y filtro de aceite integrados: todo ello para conseguir la máxima eficiencia. El compresor es un sistema de lóbulo birrotor con macho y hembra fabricado con gran precisión.

El rotor de cinco lóbulos se monta directamente sobre el motor de dos polos sin la interposición de cajas de cambios. Los rodamientos dispuestos en los ejes de los rotores, en una cámara especial aislada de la cámara de compresión, están fabricados en acero al carbono.

Los tornillos con el innovador perfil de funcionamiento rodante tipo N permiten obtener la máxima descarga con el menor consumo energético y una producción de ruido extremadamente baja.

Sus robustos mecanismos hacen posible un funcionamiento eficaz en todo el campo de aplicación y en todas las velocidades de giro permitidas. Los rodamientos montados en tándem con un alto grado de rigidez, precisión de funcionamiento y resistentes a la combinación de cargas axiales y radiales, protegen la máquina ante los giros que se puedan producir durante la desconexión del sistema. Estos rodamientos cuentan con cápsulas especiales que ayudan a reducir el ruido y aumentar la vida operativa de los compresores.

En la fase inicial, como las presiones siempre se ecualizan dentro del compresor, no hay circulación de aceite.

No obstante, los rodamientos y los tornillos se han diseñado para soportar breves periodos (de segundos) de funcionamiento en seco, mientras establecen la diferencia de presión necesaria.

El separador de aceite de tres fases garantiza una menor entrada de aceite en el circuito frigorífico y, al mismo tiempo, una mejor lubricación de los componentes mecánicos de los compresores con una significativa reducción del ruido.

Los compresores de tornillo semiherméticos están disponibles, dependiendo del tamaño, con arranque en estrella-triángulo o doble devanado independiente tipo "part winding", con una considerable reducción de las corrientes de entrada, que en un motor con valores iniciales directos podrían ser entre 3 y 8 veces mayores que las corrientes nominales máximas de funcionamiento. Los compresores de tornillo semiherméticos están disponibles con ajuste por pasos o continuo con válvula corrediza.

El primer tipo de ajuste se obtiene por la combinación de tres válvulas de solenoide colocadas en posiciones fijas sobre el cuerpo del compresor que garantiza 4 pasos de ajuste. El segundo tipo se obtiene de la combinación de dos válvulas de solenoide: la primera en posición fija y la segunda con un botón, colocadas también sobre el cuerpo del compresor.

La capacidad de regulación se consigue mediante una tapa corredera o “cierre” que se activa por la presión del aceite el circuito hidráulico y se controla mediante las válvulas de solenoide colocadas en el cuerpo del compresor. La tapa corredera, actuando en el volumen aspirado por los pernos, regula la salida del caudal y la capacidad de refrigeración generada por el compresor. Ello provoca un cambio real del 25%, 50%, 75% y 100% en el primer caso, continuo desde el paso mínimo al 100% en el segundo.

El control de la capacidad de refrigeración del compresor permite un rendimiento mejorado a cargas parciales con el consiguiente aumento del valor ESEER.

El centrado perfecto de los rotores, en sus ejes axial y radial, se garantiza mediante los rodamientos montados en los extremos de los mismos.

El circuito de aceite realiza las funciones siguientes:

- Sellado dinámico entre las cámaras.
- Mantenimiento de la tapa corredera.
- Lubricación de los rodamientos y los rotores.
- Refrigeración de las partes móviles.
- Sincronización de la velocidad.

La circulación del aceite se produce por la diferencia de presión entre el caudal y la presión de la inyección de aceite, ligeramente superior que la presión de la succión.

La mezcla de aceite y refrigerante experimenta una primera separación gracias a la diferencia de velocidad entre las gotas de combustible y de aceite obtenidas por el efecto “Venturi”. La segunda separación se produce como resultado de las fuerzas centrífugas producidas por hélices especiales. Finalmente, la tercera separación se debe al efecto de filtrado a través del desnebulizador del paquete del separador, que es de fácil sustitución y acceso, en el que las gotas de aceite experimentan continuos cambios de dirección y velocidad. Así pues, el aceite separado se recoge en el cárter de aceite, dejando libre la superficie del desnebulizador, mientras que el combustible fluye por la válvula de descarga.

Este innovador sistema garantiza una pérdida de la presión inferior a 0,6 bares y una eficacia de la separación del 99,98%, incluso en las condiciones más difíciles.

El compresor está equipado con una válvula antirretorno para impedir internamente que, durante la desconexión, los rotores giren en direcciones opuestas.

El compresor está equipado con una válvula de seguridad que conecta las zonas de alta y baja presión.

El tamaño de la válvula está conforme a la norma EN 60335-2-34 y se abre a una presión diferencial de 26 bares.

Los motores están equipados con un dispositivo electrónico de protección, modelo INT 69 FRY, que controla la temperatura de los devanados y la del caudal de combustible a través de los termistores PTC y las sondas montados en los devanados y, en la zona de alta presión, también corrige la dirección de giro y la presencia de las tres fases. Además, garantiza un retraso de al menos 5 minutos en caso de sobrecalentamiento de los devanados y un número máximo de 10 arranques. Los compresores de tornillo usados tienen amplios límites de funcionamiento y altos valores de COP.

Su número limitado de piezas móviles reduce drásticamente su mantenimiento.

Las funciones especiales de los compresores de tornillo usados hacen que sean extremadamente silenciosos, sin vibraciones y, por lo tanto, reducen la presión en los tubos de entrada y de descarga, y hacen que su mantenimiento sea mínimo.

Los compresores vienen equipados de serie con:

- Suministro a los grifos.
- Carga de aceite.
- Resistencia del cárter.
- Caudal de aceite.

VENTILADORES

La tecnología de los ventiladores helicoidales incluye paletas equilibradas estática y dinámicamente, accionadas directamente por los motores eléctricos, de tipo cerrado, un rotor externo y protección térmica para la instalación en exteriores. Devanados de clase F con protección interna, de conformidad con la norma VDE 0730. El perfil ecológico está caracterizado por la baja velocidad y el perfil “owlet” para reducir el efecto de los vórtices, reduciendo así la energía consumida para el funcionamiento y el ruido, este último en 6 dB (A), de media, en comparación con los ventiladores estándar. Todos los tamaños están equipados con el control de condensación de 2 pasos (Δ/Y).

CARCASA E INTERCAMBIADOR DE CALOR CON TUBO DE ALTO RENDIMIENTO: LADO FRÍO

Carcasa y tubo de expansión directa, de alto rendimiento y con acercamiento a baja temperatura entre el fluido y el refrigerante para reducir la diferencia de temperatura y aumentar la temperatura de evaporación. De esta forma se mejora la eficiencia y se reduce el consumo energético. La carcasa de acero cuenta con conexiones de agua victaulic y una celda cerrada anticondensación aislada externamente (espesor de 10 mm y conductividad térmica de 0,033 W/mK a 0 °C), recubierta a su vez por un material resistente al agua y a los rayos UV.

Los tubos internos están fabricados en cobre liso con superficies regladas, expandidos en la placa del tubo de acero y completados con la distribución del agua por medio de diafragmas a fin de optimizar el intercambio térmico. Diseñados para fluidos ecológicos, con una velocidad dentro de los tubos nunca inferior a 10 m/seg para garantizar el correcto transporte de aceite. La carcasa y el intercambiador de calor con tubo están fabricados y

probados de conformidad con las normas PED. El intercambiador de calor está protegido contra la formación de hielo mediante una resistencia eléctrica de inmersión que se controla directamente por medio de un microprocesador, como función de la temperatura del agua que sale del evaporador. También tiene correctamente instalado un presostato diferencial del agua que se selecciona en función de las pérdidas de presión del intercambiador para garantizar que siempre haya caudal.

CARCASA E INTERCAMBIADOR DE CALOR CON TUBO DE ALTO RENDIMIENTO: LADO CALIENTE

Carcasa y tubo de expansión directa, de alto rendimiento y con acercamiento a baja temperatura entre el fluido y el refrigerante para reducir la diferencia de temperatura y aumentar la temperatura de evaporación. De esta forma se mejora la eficiencia y se reduce el consumo energético. La carcasa de acero cuenta con conexiones de agua victaulic y una celda cerrada anticondensación aislada externamente (espesor de 10 mm y conductividad térmica de 0,033 W/mK a 0 °C), recubierta a su vez por un material resistente al agua y a los rayos UV.

Los tubos internos están fabricados en cobre liso con superficies regladas, expandidos en la placa del tubo de acero y completados con la distribución del agua por medio de diafragmas a fin de optimizar el intercambio térmico. Diseñados para fluidos ecológicos, con una velocidad dentro de los tubos nunca inferior a 10 m/seg para garantizar el correcto transporte de aceite. La carcasa y el intercambiador de calor con tubo están fabricados y probados de conformidad con las normas PED.

El intercambiador de calor está protegido contra la formación de hielo mediante una resistencia eléctrica de inmersión que se controla directamente por medio de un microprocesador, como función de la temperatura del agua que sale del evaporador. También tiene correctamente instalado un presostato diferencial del agua que se selecciona en función de las pérdidas de presión del intercambiador para garantizar que siempre haya caudal.

INTERCAMBIADOR DE CALOR TERRESTRE

Los intercambiadores de condensación/evaporación están equipados con tubos de cobre y baterías con aletas corrugadas de aluminio con un espacio de los tubos de 30/26 y una distribución de las aletas diferenciada con una inclinación de las aletas de 1,6 mm en la parte superior y 2,5 mm en la parte inferior.

Gracias a la distribución diferenciada, se obtiene un perfil de velocidad uniforme en todas las baterías para incrementar el intercambio de calor en la parte inferior, especialmente crítica en las bombas de calor.

En la base de las baterías se encuentran instaladas resistencias eléctricas termostáticas, sumergidas en la última fila de tubos, de tal forma que el calor se desarrolle en torno a todo el tubo incrementando la conducción de calor. Estas resistencias eléctricas son útiles para evitar la formación de hielo en las baterías y reducir el tiempo de descarche, favoreciendo el drenaje de condensados.

Los tubos de cobre están expandidos mecánicamente y son de alto rendimiento con el tubo EN CRUZ RANURADA. Las baterías también se han diseñado para fluidos ecológicos y la velocidad en el interior de los tubos, no menos de 10 m/seg., garantiza el correcto arrastre del aceite en cada condición de carga.

CIRCUITO FRIGORÍFICO

El circuito frigorífico patentado es específico y se ha optimizado para la utilización de un número reducido de válvulas de solenoide y la tecnología de intercambio cruzado, que permite evitar la detención de las unidades durante el invierno en caso de que exista una demanda de agua caliente solo cuando se ha satisfecho la de refrigeración. En consecuencia, la temperatura del agua del depósito frío no alcanza la temperatura del hielo del evaporador.

Las unidades están equipadas con dos circuitos frigoríficos independientes, fabricados completamente con tubos de cobre, cada uno con su propio compresor, incluyendo:

- Carga refrigerante R134a.
- Válvula de expansión electrónica con motor de pasos, apta para refrigerantes ecológicos, con control de sobrecalentamiento dentro de todo el rango de funcionamiento de la unidad.
- Filtro deshidratador con cartucho intercambiable adecuado para la utilización de fluidos ecológicos y aceites de poliéster.
- Indicador luminoso de caudal de líquido y presencia de humedad.
- Válvula de corte en el tubo de líquido que incluye un sistema de equilibrado de la presión, que facilita las operaciones de apertura y cierre.
- Interruptor de alta presión.
- Interruptor de baja presión.
- Presostato para el aceite del compresor que controla el bloque de filtrado.
- Válvula de seguridad en el tubo de descarga.
- Válvula de seguridad en el tubo de succión.
- Transductor de alta presión.
- Transductores de baja presión.
- Válvula de descarga del compresor.
- Colector de líquidos.
- Separador de aceite.
- Válvula de inversión de 4 vías.
- Válvula de configuración del ciclo.

PANEL ELÉCTRICO

El panel eléctrico se fabricó de conformidad con las normas CEI-EN 60204-1 (CEI44-5; CEI EN 62061) y se encuentra dentro de una caja impermeable; en el sistema de apertura de la caja debe utilizarse una manilla retráctil o herramientas específicas; en cada caso, solo se permite abrir la caja una vez desconectada la fuente de alimentación a través del interruptor principal con el picaporte de la puerta en posición de apagado.

El panel eléctrico incluye:

- Fusibles de protección para el tubo de suministro de cada compresor.
- Fusibles de protección para el tubo de suministro de los ventiladores de cada circuito frigorífico.
- Fusibles de protección del circuito auxiliar.
- Contactores de arranque para los compresores dimensionados de acuerdo con la tensión máxima.
- Contactores de arranque para los ventiladores.
- Disyuntor magnetotérmico ajustable para la protección de la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).
- Contactores de arranque para la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).
- Transformador monofásico para la fuente de alimentación de los circuitos auxiliares.
- Cables numerados.
- Control por microprocesador.

En caso de que se produzca un fallo de fase, un sistema automático protege los ventiladores y los compresores. El devanado del panel eléctrico y la conexión con los componentes de las unidades se realizan mediante cables calculados adecuadamente para el funcionamiento a 55 °C y de acuerdo con la tensión eléctrica máxima de los componentes.

Todos los cables y los terminales están numerados de forma unívoca según el esquema eléctrico, con el fin de evitar posibles interpretaciones erróneas. El sistema de identificación de los cables conectados a los componentes también permite un reconocimiento sencillo e intuitivo de estos.

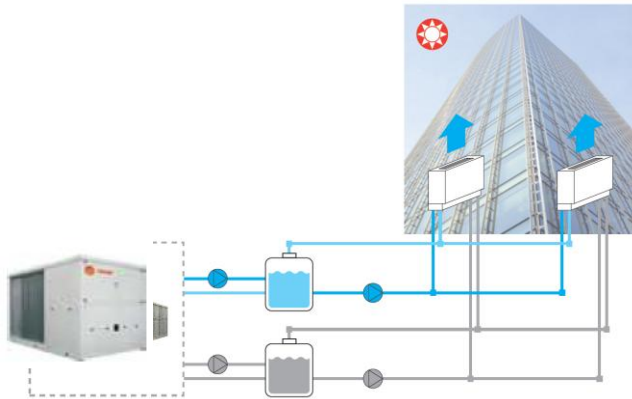
Cada componente del panel eléctrico se proporciona con una placa de identificación, según la información que se muestra en el esquema eléctrico. Todas las conexiones al panel eléctrico se han realizado desde la parte inferior y están equipadas con una cubierta que evita que se rompan.

La fuente de alimentación del panel eléctrico es de 400 V/3 fases+n/50 Hz, no siendo necesaria ninguna otra fuente de alimentación. La entrada de los cables de alimentación se proporciona en la parte inferior de la caja, donde se incluye una brida desmontable adecuada para esta finalidad.

4.3 Modos de funcionamiento

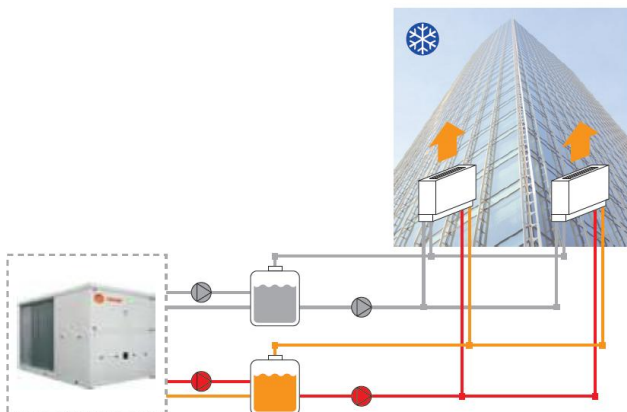
Las unidades multifuncionales están formadas por dos secciones distintas, una caliente en el lateral del condensador y otra fría en el lateral del evaporador: la producción simultánea de agua caliente y enfriada permite a la unidad adaptar su funcionamiento a cualquier requisito de la planta, de una forma totalmente autónoma y gestionada automáticamente. Las unidades multifuncionales de cuatro tubos alternan automáticamente su ciclo de funcionamiento según las demandas de carga durante todo el año, sin realizar el cambio manual del modo de verano al de invierno necesario para las bombas de calor tradicionales. Existen tres configuraciones de funcionamiento básicas que se seleccionan automáticamente para minimizar la potencia absorbida y satisfacer la carga térmica de la planta.

MODO DE LA ENFRIADORA ÚNICAMENTE



La unidad funciona en el modo de la enfriadora disipando el calor de condensación a través de un intercambiador de calor de la batería con aletas (condensador). El agua se enfría en un intercambiador de calor de carcasa y tubos de agua-refrigerante (evaporador).

MODO DE LA BOMBA DE CALOR ÚNICAMENTE



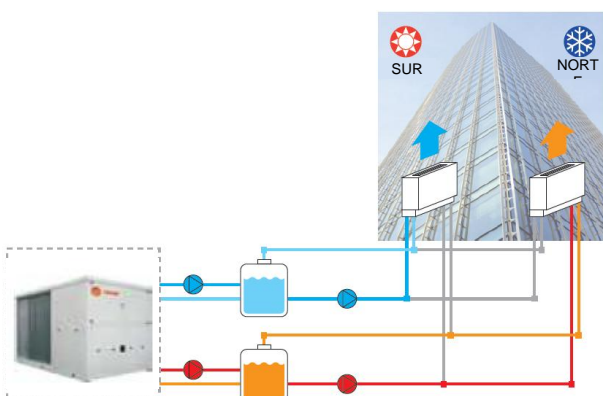
La unidad funciona en el modo de la bomba de calor únicamente, explotando la energía del aire exterior para calentar el agua a través de un intercambiador de calor de carcasa y tubos de agua-refrigerante (condensador).

A diferencia de las bombas de calor reversibles tradicionales, el agua caliente se produce a través de un intercambiador de calor diferente a aquellos utilizados para producir el agua enfriada.

Por tanto, según el modo de funcionamiento, es decir, si la unidad funciona en el modo de la bomba de calor o en el de la enfriadora, existirá un intercambiador de calor dedicado para la producción de agua enfriada o caliente (el evaporador o el condensador).

Este requisito es necesario para poder mantener separadas las secciones caliente y fría, tal y como se requiere en un sistema de 4 tubos.

MODO DE RECUPERACIÓN TOTAL O PARCIAL + ENFRIADORA



La unidad funciona como una bomba de calor agua-agua si existe una demanda simultánea de agua caliente y enfriada, controlando la condensación y la evaporación a través de los intercambiadores de calor de dos placas diferentes, cada uno para su propio circuito hidráulico de la planta de 4 tubos.

POSIBLES COMBINACIONES DE FUNCIONAMIENTO

CARGA DE CALEFACCIÓN (%)	CARGA DE REFRIGERACIÓN (%)	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2
100	100	C+R	C+R
75	25	H	C+R ^(CARGA PARCIAL)
50	50	R	APAGADO
50	25	H	C+R ^(CARGA PARCIAL)
25	0	H ^(CARGA PARCIAL)	APAGADO
75	0	H ^(CARGA PARCIAL)	H
100	0	H	H
50	100	C+R	C
25	75	C+R ^(CARGA PARCIAL)	C
50	50	APAGADO	C
100	50	H	C+R
50	75	C+R ^(CARGA PARCIAL)	C
50	25	H ^(CARGA PARCIAL)	C+R ^(CARGA PARCIAL)
50	0	H	APAGADO
25	75	C+R ^(CARGA PARCIAL)	C
25	50	C+R ^(CARGA PARCIAL)	C ^(CARGA PARCIAL)
25	25	C+R ^(CARGA PARCIAL)	APAGADO
25	0	H ^(CARGA PARCIAL)	APAGADO
0	100	C	C
0	75	C	C ^(CARGA PARCIAL)
0	50	APAGADO	C
0	25	APAGADO	C ^(CARGA PARCIAL)
0	0	APAGADO	APAGADO

C Modo de la enfriadora
H Modo de la bomba de calor
C+R Modo de recuperación + enfriadora

4.4 Carga del compresor de aceite

Circuito de aceite

La circulación del aceite se produce al explotar la diferencia de presión entre la presión de descarga y la presión de aspiración. En la fase inicial, como las presiones siempre se ecualizan dentro del compresor, no hay circulación de aceite. No obstante, los rodamientos y los tornillos se han diseñado para soportar breves periodos (de segundos) de funcionamiento en seco, mientras se establece la diferencia de presión necesaria. El aceite de lubricación realiza las funciones siguientes:

- Lubricación de los rodamientos.
- Sellado dinámico entre los tornillos y las cámaras cilíndricas.
- Control de la tapa corredera (reguladora) para ajustar la capacidad.
- Refrigeración de los rodamientos y uniformidad de la temperatura.

El aceite se encuentra en el cárter situado en el interior del compresor, circulando en el circuito de lubricación a través del filtro, pasando por los puntos de inyección de los rodamientos y del tornillo y en dirección hacia el cilindro de la tapa corredera que regula el control de la capacidad.

Control de la capacidad.

La presión controla la circulación del aceite.

La cantidad correcta de aceite necesaria para que cumpla todas sus funciones (lubricación, sellado, control de la tapa corredera (reguladora) y refrigeración) se garantiza cuando el compresor funciona dentro del alcance establecido con el filtro normalmente limpio y el aceite con sus propias características físicas intactas.

El caudal volumétrico total del aceite depende de las condiciones de funcionamiento (presión) y del tipo de aceite.

El circuito de aceite del compresor se ha diseñado para:

- Un caudal volumétrico mínimo de 4 litros/min. (configuración de calibración del interruptor del caudal de aceite).
- Un caudal volumétrico máximo de 24 litros/min.

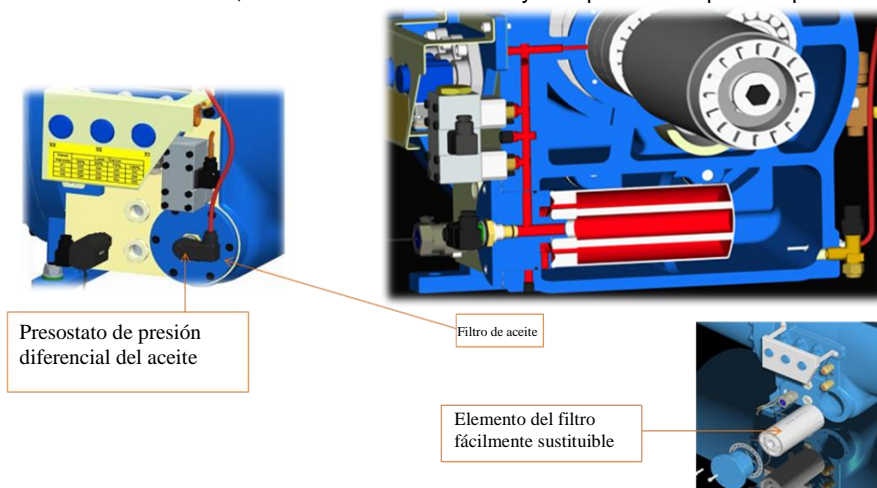
La cantidad de aceite cargado de fábrica en el compresor se indica en los catálogos técnicos y de tarjetas. En función del tipo de planta y de las condiciones de funcionamiento del compresor, es posible que sea necesario añadir una cierta cantidad de aceite a la carga inicial. Tenga también en cuenta la presencia de aceite en el circuito frigorífico. El nivel de aceite del compresor se debe examinar cuando el compresor esté en funcionamiento. El compresor está equipado con dos indicadores LED que muestran el nivel de aceite, fabricados con hierro fundido y situados junto al cárter de aceite.

- El indicador superior muestra el nivel óptimo para un funcionamiento correcto.
- El indicador inferior muestra el nivel mínimo en el que puede funcionar.



Filtro de aceite

Los compresores están equipados con una brida del filtro de aceite directamente en el cárter de aceite. El filtro, con un elemento fácilmente sustituible, ofrece una alta eficiencia y una pérdida de presión por debajo de 0,6 bares.



Aceite de lubricación

Características fundamentales del aceite de lubricación:

- Buena viscosidad a altas temperaturas.
- Buena miscibilidad con el refrigerante a bajas temperaturas.

Los compresores CX se pueden cargar con los siguientes aceites de lubricación aprobados por el fabricante:

- POE UNIQUEMA RL170H
- POE CASTROL ICEMATIC SW170
- POE CPA SOLEST 170
- POE FUCS RENISO TRITON SA170
- POE MOBIL EAL ARTIC 170
- POE FRASCOLD FC170

Resistencia del cárter de aceite

Los compresores están equipados con un tubo de resistencia introducido en un orificio realizado en la fusión.

La función del aceite de calefacción es evitar una disolución excesiva del refrigerante en el aceite.

- La resistencia ofrece siempre una temperatura controlada y no necesita comunicarse con el contactor del compresor.

La resistencia ya está instalada de fábrica:

- Alimentación: 300 vatios
- Alimentación: 230-1-50/60 (otras capacidades bajo solicitud)
- Calibración con temperatura controlada: 70 °C (temperatura óptima del aceite)

La resistencia no debe entrar en contacto directo con el aceite; el reposicionamiento se puede realizar de una manera extremadamente sencilla. Se requiere calentar el aceite en todos los casos:

Inactividad del compresor

Peligro de condensación del refrigerante dentro del compresor

Carga alta de refrigerante

Instalaciones en entornos con condiciones climatológicas frías

Para la puesta en marcha inicial y las sucesivas puestas en

marcha de la unidad tras largos periodos de parada, la resistencia debería encenderse 24 horas antes de poner en marcha el compresor.



Supervisión de la lubricación

Interruptor de flujo

El interruptor de flujo puede controlar el caudal de aceite en el circuito interno del compresor.

Los compresores pueden equiparse con este dispositivo adicional (preguntar al fabricante). A través de un par de conexiones, el interruptor de flujo se conecta al circuito de aceite y supervisa las señales del paso real de aceite por el circuito independientemente de la cantidad de aceite contenida en el cárter. Este dispositivo, conectado en serie con la cadena de alarmas, ofrece una gran seguridad durante el funcionamiento del compresor.

- Calibración establecida en 4 litros/min.
- Relé de contacto (electromagnético): un contacto abierto significa un caudal incorrecto, un contacto cerrado significa un caudal correcto.
- Necesita que el interruptor de flujo cuente con los relés apropiados (no suministrados por el fabricante).

- Encendido (entre 10 y 20 segundos)
- En funcionamiento (5 segundos)



Control de la temperatura del compresor de aceite

Los compresores incluyen un dispositivo para supervisar la temperatura del aceite.

Los compresores se han concebido para supervisar la temperatura correcta del aceite a través de un sensor de PTC instalado directamente en el cárter de aceite

Además de supervisar la temperatura del motor eléctrico y del aceite (temperatura de salida), una protección especial del compresor, a través del funcionamiento adecuado de la cadena del termistor, también comprueba:

La presencia de las fases.

La dirección de rotación durante la puesta en marcha.

El retraso (5 minutos) durante la puesta en marcha en caso de sobrecalentamiento del motor.

El número máximo de puestas en marcha por hora (10 en un intervalo constante de 60 minutos).



Suministro de alimentación para el circuito auxiliar

La conexión con el circuito de alimentación se realiza de fábrica en el interior del panel. Las resistencias del cárter del compresor protegen contra el sobrecalentamiento del compresor, mientras que la sonda de seguridad del agua enfriada se conecta a fin de estar operativa en todo momento mientras haya alimentación en el cuadro eléctrico.

4.5 Control de la capacidad de refrigeración/calefacción

El control de la capacidad del compresor se logra mediante la variación, a través del VDF, de la velocidad de rotación del mismo en un rango comprendido entre 1.200 y 4.500 rpm; la capacidad del compresor también varía, permaneciendo más o menos lineal entre el 27% y el 100% de la capacidad nominal.

Si es necesario y las condiciones de funcionamiento del compresor lo permiten, la velocidad de rotación del compresor puede ampliarse hasta las 5.400 rpm, alcanzando una capacidad equivalente al 120% de la nominal.

El límite de "overboost" lo da la potencia de salida máxima del VFD y el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento fiables del compresor, si bien puede variar en función de la temperatura ambiente y la temperatura del agua enfriada.

Aunque estén presentes las tapas de la capacidad habitual de los compresores de tornillo, solo se pueden utilizar durante la puesta en marcha y la parada del compresor tras asegurar la puesta en marcha de este último con un par mínimo y, más adelante, con una corriente de entrada mínima.

5 Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.1 General

Una vez instalada la máquina, utilice el siguiente procedimiento para comprobar que la instalación se ha realizado correctamente:



ADVERTENCIA

Retire el suministro de alimentación de la máquina antes de realizar cualquier comprobación. De no abrir los interruptores de alimentación en esta fase, el operador podría sufrir lesiones graves o, incluso, mortales.

Revise todas las conexiones eléctricas a los circuitos de alimentación y a los compresores, incluidos los contactores, los portafusibles y los terminales eléctricos y compruebe que están limpias y aseguradas correctamente. A pesar de que esta tarea se realiza en la fábrica en todas las máquinas enviadas, las vibraciones durante el transporte podrían haber aflojado algunas conexiones eléctricas.



ADVERTENCIA

Compruebe que los terminales eléctricos de los cables se encuentran bien apretados. Un cable suelto podría recalentarse y derivar en problemas con los compresores.

Abra las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión (si se encuentran instaladas).



ADVERTENCIA

No ponga en marcha los compresores si las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión se encuentran cerradas. De no abrir estas tomas/válvulas, podrían producirse graves daños en el compresor.

Coloque todos los interruptores termomagnéticos de los ventiladores.



ADVERTENCIA

Si los interruptores termomagnéticos de los ventiladores se dejan abiertos, ambos compresores se bloquearán debido a la alta presión cuando se ponga en marcha la máquina por primera vez. Para poder restablecer la alarma de alta presión, es necesario abrir el compartimento del compresor y restablecer el interruptor mecánico de alta presión.

Compruebe el voltaje de alimentación en los terminales del seccionador general del bloqueo de la puerta. Este debe corresponder al que se indica en la placa de identificación. La tolerancia máxima permitida es de $\pm 10\%$.

El desequilibrio de voltaje entre las tres fases no debe superar el $\pm 3\%$.

La unidad se proporciona con un monitor de fases suministrado de fábrica que evita que los compresores se pongan en marcha en caso de una secuencia de fases errónea. Conecte de forma adecuada los terminales eléctricos al seccionador general, para garantizar un funcionamiento libre de alarmas. En caso de que, una vez encendida la máquina, el monitor de fases genere una alarma, invierta únicamente dos fases en la entrada del seccionador general (entrada de la unidad). No invierta nunca el cableado eléctrico del monitor.



ADVERTENCIA

Si la unidad se pone en marcha con una secuencia de fases incorrecta, el funcionamiento del compresor se verá comprometido de forma irreparable. Asegúrese de que las fases L1, L2 y L3 corresponden en la secuencia a R, S y T.

Llene el circuito de agua, elimine el aire del punto más alto del sistema y abra la válvula de aire situada encima del lateral del evaporador.

Recuerde cerrarla de nuevo una vez realizado el llenado. La presión de proyecto del lateral de agua del evaporador es de 10,0 bares. No exceda nunca esta presión durante la vida útil de la máquina.

▲ ADVERTENCIA

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, las incrustaciones y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio térmico. En consecuencia, la pérdida de presión también puede verse incrementada, reduciendo el caudal de agua. Por ello, un tratamiento del agua adecuado reduce el riesgo de corrosión, erosión, oxidación, etc. El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, en función del tipo de instalación y de las características específicas del agua de proceso. Trane no es responsable de ningún daño en el equipo ni de su mal funcionamiento provocados por un agua no tratada o tratada incorrectamente.

Cierre el interruptor principal de bloqueo de la puerta del panel eléctrico principal y ponga el interruptor en la posición de encendido. En esa posición, asegúrese de que la pantalla muestra: "Unit in stand-by" (Unidad en modo de espera).

▲ ADVERTENCIA

Desde este momento, la máquina estará accionada eléctricamente. Extreme las precauciones en las operaciones posteriores. De NO seguirse esta recomendación, en las actividades posteriores, las personas pueden sufrir lesiones graves.

5.2 Suministro eléctrico

El voltaje de suministro de la máquina debe ser igual al especificado en la placa de características $\pm 10\%$, mientras que el desequilibrio de voltaje entre las fases no debe superar el $\pm 3\%$. Mida el voltaje entre las fases y, si el valor medido no se encuentra entre los límites, proceda a su corrección antes de poner en marcha la máquina.

▲ ADVERTENCIA

Proporcione un voltaje de suministro adecuado. Un voltaje de suministro inadecuado puede provocar un mal funcionamiento de los componentes de control e intervenciones no deseadas de la protección térmica, así como una reducción sustancial de la vida útil de los contactores y de los motores eléctricos.

Desequilibrio en el voltaje del suministro de alimentación

En un sistema trifásico, un desequilibrio excesivo entre las fases es la causa de que se recaliente el motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado como sigue:

$$\% \text{ de desequilibrio de fases} = \frac{V_{\text{máx.}} - V_{\text{medio}}}{V_{\text{medio}}} * 100$$

Desequilibrio entre las fases del suministro de alimentación

No ponga en funcionamiento los motores eléctricos cuando el desequilibrio de voltaje entre las fases sea superior al 3%.

Utilice la siguiente fórmula para el control:

$$\% \text{ de desequilibrio de fases} = \frac{\text{Desviación máxima del voltaje medio}}{\text{Voltaje medio}} * 100$$

Importante

Si el voltaje de rejilla presenta un desequilibrio superior al 3%, póngase en contacto con la empresa responsable del suministro de electricidad. Si la unidad se pone en funcionamiento con un voltaje de polarización entre fases superior al 3%, la garantía se verá cancelada.

Suministro de alimentación de las resistencias eléctricas

Cada compresor cuenta con una resistencia eléctrica situada en el área inferior del mismo. Su finalidad consiste en calentar el aceite lubricante para evitar así la trans migración de líquido refrigerante en el interior.

Por ello, es necesario garantizar que las resistencias se encuentran activadas, al menos, 24 horas antes de la hora de puesta en marcha programada.

Para garantizarlo, basta con mantener la máquina encendida cerrando el seccionador general Q10.

No obstante, el microprocesador cuenta con una serie de sensores que impiden que se ponga en marcha el compresor cuando la temperatura del aceite no es, al menos, 5 °C superior a la temperatura de saturación equivalente de la presión de admisión.

Mantenga los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 apagados (posición 0) hasta que la máquina se vaya a poner en marcha.

5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha

Controles iniciales

Antes de poner en marcha la unidad, incluso si se hace tan solo momentáneamente, es necesario comprobar todos los elementos que reciben agua enfriada, como las unidades de tratamiento de aire, las bombas, etc. El interruptor de flujo y los contactos auxiliares de la bomba deben conectarse al panel de control tal y como se indica en el diagrama eléctrico. Antes de llevar a cabo ninguna intervención en las regulaciones de la válvula, afloje el casquillo de la válvula correspondiente. Abra la válvula de descarga del compresor. Abra la válvula de corte de líquido situada en el tubo de líquido. Mida la presión de aspiración. Si es inferior a 0,42 MPa, conecte mediante un puente y apriete la válvula solenoide del tubo de líquido. Lleve la presión de aspiración a 0,45 MPa y, a continuación, retire el puente. Cargue todo el circuito de agua de forma progresiva. Ponga en marcha la bomba de agua del evaporador con la válvula de calibración cerrada y, a continuación, ábrala lentamente.

Descargue el aire de los puntos elevados del circuito de agua y compruebe la dirección del caudal de agua. Lleve a cabo la calibración del caudal mediante un medidor (si se encuentra presente o disponible) o mediante una combinación de las lecturas de los manómetros y los termómetros. En la fase de arranque, calibre la válvula según la lectura de la diferencia de presión de los manómetros, lleve a cabo el drenaje de los tubos y, a continuación, realice la correcta calibración de la diferencia de temperatura entre el agua de entrada y la de salida. La regulación se calibra en la fábrica para el agua que entra en el evaporador a 12 °C y para la que sale de él a 7 °C. Con el interruptor general abierto, compruebe que las conexiones eléctricas se encuentran aseguradas firmemente. Compruebe si existe alguna fuga de refrigerante. Compruebe que los datos eléctricos de la etiqueta corresponden a aquellos del suministro eléctrico. Compruebe que la carga térmica disponible es apropiada para el arranque.

Control de las juntas estancas del refrigerante

Las unidades de Trane se envían con una carga completa de refrigerante y con presión suficiente para comprobar las juntas estancas tras la instalación. Si el sistema no estaba bajo presión, inyecte refrigerantes (vapor) en él hasta que se alcance la presión requerida y compruebe si existen fugas.

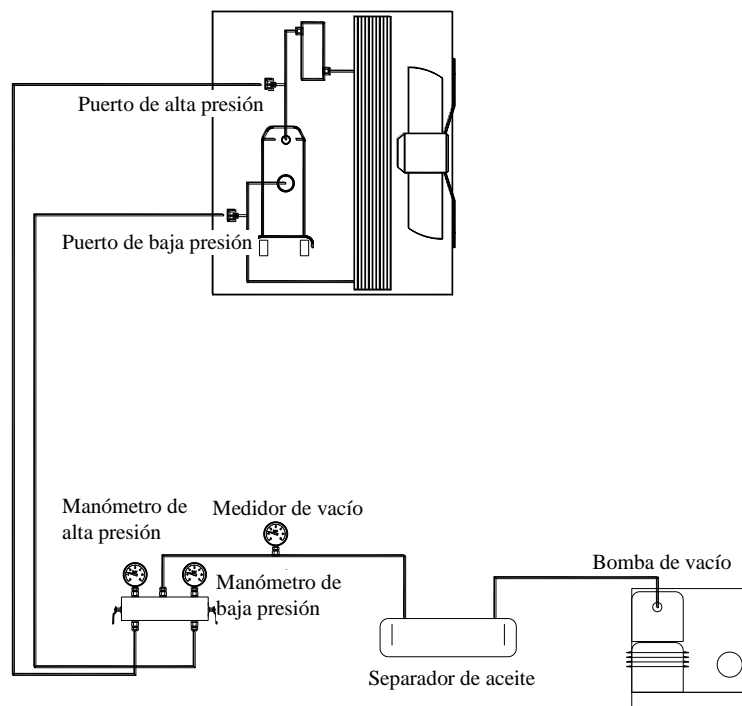
Tras haber eliminado la fuga, el sistema debe deshidratarse con una bomba de vacío hasta, al menos, 1 mm Hg: presión absoluta (1 torr o 133,3 Pa). Se trata del valor mínimo recomendado para deshidratar la planta.

Peligro: No utilice el compresor para realizar el vacío en el sistema.

Comprobación de la carga de refrigerante

Las unidades de Trane se proporcionan con una carga completa de refrigerante. Si puede ver burbujas a través del visor con el compresor en funcionamiento con una carga completa y de forma constante, significa que la carga de refrigerante es insuficiente.

Peligro: Mientras añada refrigerante, no excluya ningún sistema de control y deje que el agua circule en el evaporador para evitar que se forme hielo.



5.4 Lista de comprobación: Control obligatorio del funcionamiento antes de la puesta en marcha

FECHA		N.º	
UNIDAD			

CLIENTE: 	EMPLAZAMIENTO: DIRECCIÓN: CÓDIGO POSTAL: PAÍS:
-------------------------	---

LAS UNIDADES RTMA Y CMAA NO SE HAN DISEÑADO PARA APLICACIONES INDUSTRIALES. PÓNGASE EN CONTACTO CON EL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE TRANE EN CASO DE QUE SE TRATE DE UNA APLICACIÓN INDUSTRIAL.

GENERAL

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
1	<p>EL CIRCUITO HIDRÁULICO ESTÁ COMPLETO Y LISTO PARA UTILIZARSE Y LA CARGA TÉRMICA SE ENCUENTRA DISPONIBLE.</p> <p>TENGA PRESENTE QUE NO DEBERÁ REALIZARSE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA A MENOS QUE LA PLANTA SE ENCUENTRE LISTA Y LA CARGA DE AGUA ESTÉ DISPONIBLE.</p>		
2	<p>LA UNIDAD MUESTRA ABOLLADURAS O DAÑOS EN LA CARCASA EXTERNA, PRODUCIDOS DURANTE EL TRANSPORTE O LA COLOCACIÓN.</p> <p>DE SER ASÍ, ESPECIFIQUELAS A CONTINUACIÓN:</p> <p>ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.</p>		
3	<p>LA UNIDAD SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LA DISTANCIA MÍNIMA PROPORCIONADA EN EL PLANO DE LAS DIMENSIONES Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADOS.</p>		
4	<p>LA UNIDAD SE HA INSTALADO JUNTO A: EL SISTEMA FOTOVOLTAICO, TRANSMISORES ELECTRÓNICOS, ANTENAS O DISPOSITIVOS SIMILARES.</p>		
5	<p>LA UNIDAD SE HA COLOCADO EN UNA SUPERFICIE PERFECTAMENTE PLANA (NO INCLINADA).</p>		
6	<p>SE HAN INSTALADO COMPUERTAS ANTIVIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y EL SUELO.</p>		
7	<p>LA UNIDAD MUESTRA DEFECTOS O DAÑOS PRODUCIDOS POR MODIFICACIONES O CAMBIOS (ALTERACIONES EN LA UNIDAD/MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO, EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO O EN EL PANEL ELÉCTRICO O CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD) REALIZADOS POR TERCERAS PERSONAS SIN UNA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE THERMOCOLD. LA UNIDAD DEBERÁ SEGUIR LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO Y LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE THERMOCOLD; EN CASO DE DIFERENCIAS RELEVANTES ENTRE LA UNIDAD Y LA CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR DE THERMOCOLD, PÓNGASE EN CONTACTO CON ESTE ÚLTIMO.</p> <p>ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.</p>		

8	<p>LA UNIDAD SE HA INSTALADO MUY CERCA DE UN ENTORNO MARINO O UN ENTORNO DE INSTALACIÓN AGRESIVO (AGENTE QUÍMICO ALTAMENTE CORROSIVO).</p> <p>ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.</p>		
9	SE DESCUBRIÓ LA PRESENCIA DE MOHO, HONGOS, BACTERIAS O MICROBIOS DE CUALQUIER TIPO.		
10	LA UNIDAD MUESTRA DAÑOS CAUSADOS POR: INUNDACIONES, RAYOS, INCENDIOS O CUALQUIER ACCIDENTE AJENO AL CONTROL DE THERMOCOLD.		

COMPONENTES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

11	LA UNIDAD RECIBE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y TODOS LOS CABLES ELÉCTRICOS RELEVANTES SE ENCUENTRAN CONECTADOS CORRECTAMENTE.		
12	EL SUMINISTRO ELÉCTRICO SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES PROPORCIONADAS EN LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. (SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 230 V/400 V $\pm 10\%$ - “%” MÁXIMO DEL DESEQUILIBRIO DE FASES: $\pm 3\%$). ES RECOMENDABLE COMPROBAR MEDIANTE UN MEDIDOR EL VALOR DEL VOLTAJE (ENTRE LAS FASES Y ENTRE LA FASE Y EL PUNTO NEUTRO).		
13	LAS FASES ESTÁN CONECTADAS SIGUIENDO LA SECUENCIA ADECUADA.		
14	EL TAMAÑO DE LOS CABLES ELÉCTRICOS SIGUE EL VALOR FLA MÁXIMO.		
15	LOS CABLES ELÉCTRICOS TANTO EXTERNOS COMO INTERNOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETOS.		
16	LAS RESISTENCIAS DEL CÁRTER DEL COMPRESOR SE HAN ACCIONADO Y CALENTADO DURANTE, AL MENOS, 8 HORAS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.		
17	SE HA INSTALADO UN SUPERVISOR ELECTRÓNICO (O CUALQUIER OTRO CONTROLADOR ADICIONAL).		
18	LOS CABLES DE CONEXIÓN SE ENCUENTRAN ARMADOS.		
19	LAS INTERFACES O LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL REMOTO ESTÁN CONECTADOS AL PANEL ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO DE THERMOCOLD.		
20	LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
21	LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
22	LAS BOMBAS DE AGUA ESTÁN CONECTADAS ELÉCTRICAMENTE AL PANEL ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS ELÉCTRICOS PROPORCIONADOS POR THERMOCOLD.		
23	EL RECALENTAMIENTO DE LAS BOMBAS DE AGUA Y LA ELECTROABSORCIÓN SON ESTÁNDAR.		

CIRCUITO FRIGORÍFICO

24	TODAS LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETAS.		
25	EL DETECTOR DE FUGAS ELECTRÓNICAS O EL MANÓMETRO INSTALADOS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO HAN DETECTADO ALGUNA FUGA. DE SER ASÍ, ESPECIFIQUELAS A CONTINUACIÓN:		
26	EL INDICADOR LUMINOSO DEL ACEITE DEL COMPRESOR INDICA EL NIVEL MÁXIMO.		
27	EL INDICADOR LUMINOSO DEL FILTRO DEL TUBO DE LÍQUIDO ES DE COLOR VERDE. ADVERTENCIA: CUANDO EL INDICADOR LUMINOSO SE MUESTRA DE COLOR AMARILLO, INDICA LA PRESENCIA DE HUMEDAD EN EL CIRCUITO. EN ESTE CASO, PÓNGASE EN CONTACTO CON THERMOCOLD.		

CIRCUITO DE AGUA

28	EL FILTRO SE HA INSTALADO EN LOS TUBOS DE ENTRADA DE AMBOS INTERCAMBIADORES DE CALOR, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 2 METROS DE LA UNIDAD. TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL FILTRO ES OBLIGATORIA . PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL EN RELACIÓN CON EL FILTRO, CONSULTE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS.		
29	SE HA INSTALADO UN INTERRUPTOR DE FLUJO Y SE HA CONECTADO ELÉCTRICAMENTE. TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL INTERRUPTOR DE FLUJO ES OBLIGATORIA .		
30	LAS VÁLVULAS DE LA PLANTA DE AGUA DEBEN ESTAR ABIERTAS. TENGA PRESENTE QUE, SI LA MÁQUINA SE ENCUENTRA ENCENDIDA (O EN MODO DE ESPERA), LAS BOMBAS SE PONDRÁN EN MARCHA SI LA TEMPERATURA DEL AGUA ES IGUAL O INFERIOR A 4 °C. POR TANTO, CERRAR LAS VÁLVULAS PODRÍA PROVOCAR GRAVES DAÑOS.		
31	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE DRENAJE. LAS VÁLVULAS DE DRENAJE SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS BAJO. SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE VÁLVULAS DE DRENAJE AUTOMÁTICAS.		
32	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS. LAS VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS ALTO.		
33	EL CIRCUITO HIDRÁULICO SE HA LLENADO Y PURGADO. LA PLANTA DEBERÁ PURGARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD. EL FILTRO INSTALADO JUNTO AL INTERCAMBIADOR DE CALOR DEBERÁ LIMPIARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, HASTA QUE QUEDA GARANTIZADA LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA CORRECTA Y LA PRESIÓN HIDRÁULICA SE ADECUA A LA PLANTA Y A LA PÉRDIDA DE PRESIÓN DE AGUA. PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE EL PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA Y LA DOCUMENTACIÓN DE THERMOCOLD.		

34	LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS A LA UNIDAD SIGUEN LAS DIRECTRICES DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y LOS PLANOS DE LAS DIMENSIONES (ENTRADA DE AGUA CALIENTE, SALIDA DE AGUA CALIENTE, ENTRADA DE AGUA FRÍA, SALIDA DE AGUA FRÍA, ETC.).		
35	SE HAN INSTALADO JUNTAS DE GOMA EN LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS PARA MINIMIZAR LAS VIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y LOS TUBOS DE AGUA.		
36	SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE CORTE EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO.		
37	SE HA INSTALADO EL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO. LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN COINCIDE CON LA CAPACIDAD DE LA PLANTA DE AGUA.		
38	SE HAN INSTALADO SONDAS DE TEMPERATURA Y MANÓMETROS EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO, TANTO EN LA ENTRADA COMO EN LA SALIDA.		
39	EL CIRCUITO HIDRÁULICO NO PRESENTA NINGUNA OBSTRUCCIÓN NI NINGUNA RESTRICCIÓN DE NINGÚN TIPO.		
40	<p>SE ENCUENTRAN INSTALADOS DEPÓSITOS DE INERCIA EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO. RESULTA MUY RECOMENDABLE INSTALAR DEPÓSITOS DE INERCIA CON EL FIN DE GARANTIZAR UN FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE LA UNIDAD.</p> <p>ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA CALIENTE: _____ LITROS</p> <p>ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA FRÍO: _____ LITROS</p>		
41	<p>LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN SE ENCUENTRA INSTALADA ENTRE LOS TUBOS DE SUMINISTRO Y RETORNO.</p> <p>ADVERTENCIA: CON EL FIN DE EVITAR LOS <u>GOLPES DE ARIETE</u>, LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN DEBERÁ CONFIGURARSE DE CONFORMIDAD CON LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR DEL CIRCUITO DE AGUA.</p>		
42	<p>EL SISTEMA DE CALEFACCIÓN AUXILIAR SE HA INSTALADO EN EL CIRCUITO DE AGUA PARA IMPEDIR LA PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA ES INFERIOR A 18 °C. ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA DEBE SER IGUAL O SUPERIOR A 18 °C.</p> <p>ADVERTENCIA: LA UNIDAD NO DEBERÁ PONERSE NUNCA EN FUNCIONAMIENTO (NI SIQUIERA DURANTE BREVES PERIODOS DE TIEMPO) SI LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA ES INFERIOR A 18 °C.</p>		
43	<p>SE HAN INSTALADO PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN EN EL CIRCUITO DE AGUA (SE HAN INSTALADO RESISTENCIAS ELÉCTRICAS EN LOS DEPÓSITOS Y EN LOS TUBOS DE AGUA).</p> <p>PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA. TENGA PRESENTE QUE LAS PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN SON OBLIGATORIAS CUANDO LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR ES INFERIOR A 3 °C.</p>		
44	EL CIRCUITO DE AGUA ESTÁ LLENO DE ETILENGLICOL. EL PORCENTAJE DE ETILENGLICOL DEBERÁ AJUSTARSE A LOS DATOS PROPORCIONADOS EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.		
45	TODOS LOS TUBOS DE AGUA ESTÁN CONECTADOS A TIERRA (CON EL FIN DE EVITAR VOLTAJES ANÓMALOS QUE PUEDAN CAUSAR CORROSIONES PELIGROSAS).		

INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

46	EL CAUDAL DE AGUA DEL EVAPORADOR CUMPLE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA POR THERMOCOLD.		
47	LAS BOMBAS DE AGUA SE HAN CONFIGURADO CORRECTAMENTE, DE CONFORMIDAD CON EL CAUDAL DE AGUA DE LA PLANTA, LA PRESIÓN DE DESCARGA DISPONIBLE Y LA PÉRDIDA DE PRESIÓN.		
48	LOS ROTORES DE LA BOMBA SE HAN DESBLOQUEADO Y SE HAN ELIMINADO LAS OBSTRUCCIONES EN ELLOS (NO PRESENTAN NINGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN).		

FECHA:	SERVICIO AUTORIZADO: <u>NOMBRE Y FIRMA</u>	CLIENTE: <u>NOMBRE Y FIRMA</u>
---------------	--	--

5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante

1. Si se la máquina se ha quedado sin refrigerante, en primer lugar es necesario determinar las causas, antes de realizar ninguna operación de rellenado. Debe buscarse la fuga y repararse. Las manchas de aceite constituyen un buen indicador, ya que pueden aparecer cerca de una fuga. No obstante, este no siempre constituye necesariamente un buen criterio de búsqueda. La búsqueda con agua y jabón puede constituir un buen método para las fugas de medio y gran tamaño, mientras que se necesita un dispositivo electrónico de búsqueda de fugas para localizar las fugas pequeñas.
2. Añada refrigerante al sistema a través de la válvula de servicio situada en el tubo de admisión a o a través de la válvula Schrader situada en el tubo de entrada del evaporador.
3. Es posible añadir refrigerante en cualquier condición de carga entre el 25 y el 100% del circuito. El sobrecalentamiento de admisión debe ser de entre 4 y 6 °C.
4. Añada suficiente refrigerante para llenar por completo la lámpara indicadora de líquido, hasta que se detenga la circulación de burbujas en el interior. Añada 2 ÷ 3 kg adicionales de refrigerante como reserva para llenar el subenfriador si el compresor está funcionando con el 50-100% de la carga.
5. Compruebe el valor del subenfriamiento tomando la presión y la temperatura del líquido junto a la válvula de expansión. El valor del subenfriamiento debe estar entre 4 y 8 °C y entre 10 y 15 °C para las máquinas equipadas con un economizador. El valor del subenfriamiento será inferior a entre el 75 y el 100% de la carga y superior al 50% de esta.
6. Con una temperatura ambiente superior a 16 °C, deberían estar encendidos todos los ventiladores.
7. Una sobrecarga del sistema conllevará un incremento de la presión de descarga del compresor, debido a un llenado excesivo de los tubos de la sección del condensador.

Table. Presión/temperatura

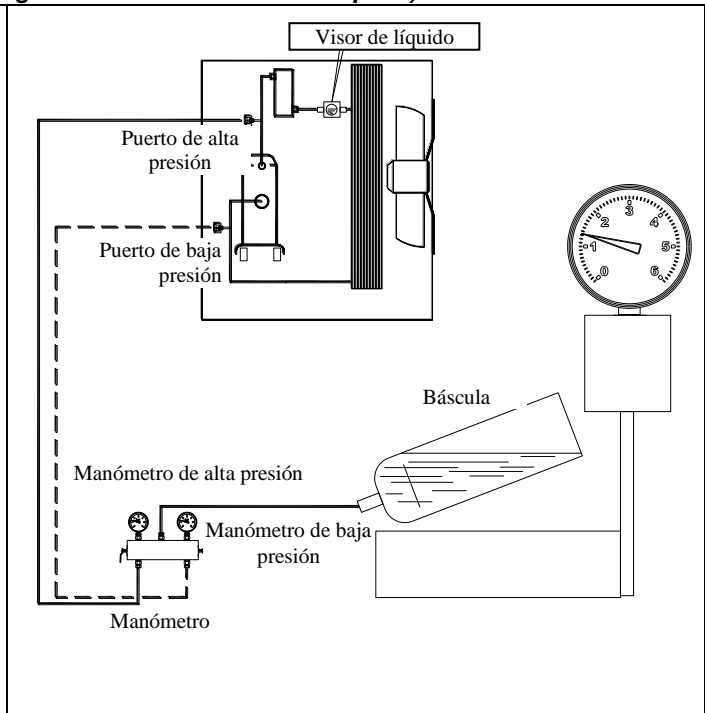
Tabla de presión/temperatura del R134a							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,30	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,90	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,70	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

Carga de refrigerante

Carga con la unidad detenida y en vacío (carga de refrigerante con este en estado líquido)

Abra por completo la válvula para que cierre la conexión de servicio. Conecte el cilindro de refrigerante a la conexión de servicio sin apretarla. Cierre la válvula de corte de líquido hasta la mitad. Si se ha deshidratado y realizado el vacío en el circuito, introduzca el líquido con el cilindro boca abajo. Pese e introduzca la cantidad apropiada. Abra la válvula por completo. Ponga en marcha la unidad y deje que funcione a plena carga durante algunos minutos. Compruebe que el indicador se muestre transparente y sin burbujas. Asegúrese de que el hecho de que el interruptor se muestre transparente y sin burbujas se debe al líquido y no al vapor. Para un funcionamiento correcto de la unidad, el sobrecalentamiento debe ser de entre 4 y 7 °C y el subenfriamiento de entre 4 y 8 °C. Unos valores demasiado altos con respecto al sobrecalentamiento pueden deberse a una falta de refrigerante, mientras que unos valores elevados con respecto al subenfriamiento pueden indicar un exceso de carga. Tras haber realizado la carga, debería comprobar que la unidad funciona dentro de los valores establecidos, en el funcionamiento a plena carga, midiendo la temperatura aguas abajo del tubo de admisión del bulbo de la válvula termostática; lea la presión de equilibrio del evaporador en el manómetro de baja presión y la temperatura de saturación correspondiente.

El sobrecalentamiento es igual a la diferencia entre las temperaturas medidas. Seguidamente, mida la temperatura del tubo de líquido que sale del condensador y detecte en el manómetro de alta presión la presión de equilibrio del condensador y la temperatura de saturación correspondiente. El subenfriamiento corresponde a la diferencia entre estas temperaturas. La carga se realiza en estado líquido.

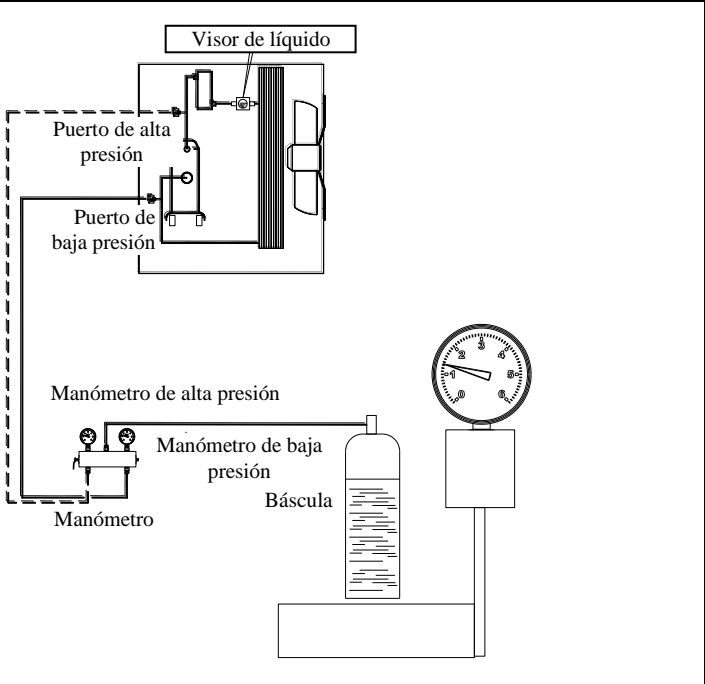


Adición de la carga de refrigerante con la unidad en funcionamiento (carga de vapor refrigerante)

Precaución: Realice la carga con vapor únicamente. No realice la carga con líquido, ya que esto puede dañar el compresor.

Conecte el cilindro a la conexión de servicio sin apretarla. Drene el tubo de conexión y apriete la conexión. Cargue todos los circuitos hasta que el indicador muestre líquido sin burbujas. Ahora, la unidad cuenta con la carga adecuada. Tenga cuidado de no sobrecargar el circuito. Una carga superior a la necesaria conllevará una presión de salida superior, un consumo de energía superior y posibles daños en el compresor.

La carga se realiza con vapor.



▲ ADVERTENCIA

Los síntomas de una carga baja de refrigerante son:

- Presión de evaporación baja
- Sobrecalentamiento alto en la admisión y la descarga (fuera de los límites anteriores)
- Valor de subenfriamiento bajo

En este caso, añada refrigerante R134a en el circuito correspondiente. El puerto de carga del sistema se encuentra entre la válvula de expansión y el evaporador. Realice la carga de refrigerante hasta que el funcionamiento regrese a las condiciones normales.

Recuerde volver a colocar la tapa que cierra la válvula al final.

▲ ADVERTENCIA

Si la máquina no se ha suministrado con una bomba integrada, no apague la bomba externa si no han transcurrido 3 minutos tras el apagado del último compresor. Un cierre anticipado de la bomba causa una alarma de fallo del caudal de agua.

Parada estacional

1. Apague los interruptores Q1 y Q2 (posición 0) para apagar los compresores utilizando el procedimiento normal de evacuación.
2. Una vez apagados los compresores, apague el interruptor Q0 (posición 0) y espere a que se apague la bomba de agua integrada. Si la bomba de agua se gestiona externamente, espere 3 minutos después de que se hayan apagado los compresores antes de apagar la bomba.
3. Abra el interruptor termomagnético Q12 (posición de apagado) situado en el interior de la sección de control del cuadro eléctrico y, seguidamente, abra el seccionador general Q10 para cortar por completo el suministro de alimentación de la máquina.
4. Cierre las tomas de admisión del compresor (de estar presentes), las tomas de suministro y las tomas situadas en el tubo de líquido y de inyección de líquido.
5. Coloque una señal de advertencia en cada interruptor que se haya abierto, indicando que deben abrirse todas las tomas antes de poner en marcha los compresores.
6. Si no se ha introducido en el sistema ninguna mezcla de agua y glicol, descargue toda el agua del evaporador y de los tubos conectados si la máquina va a permanecer inactiva durante la estación invernal. Es necesario recordar que, una vez que se ha cortado el suministro de alimentación de la máquina, la resistencia eléctrica anticongelación no podrá funcionar. No deje el evaporador ni los tubos expuestos a la atmósfera durante todo el periodo en que la unidad permanecerá inactiva.

Puesta en marcha tras la parada estacional

1. Con el seccionador general abierto, asegúrese de que todas las conexiones eléctricas, los cables, los terminales y los tornillos se encuentran bien asegurados para garantizar un buen contacto eléctrico.
2. Compruebe que el voltaje del suministro de alimentación aplicado a la máquina se encuentra en los límites de $\pm 10\%$ del voltaje nominal indicado en la placa de identificación y que el desequilibrio de voltaje entre fases se encuentra entre $\pm 3\%$.
3. Compruebe que todo el sistema de control se encuentra en buen estado y que funciona correctamente, y que existe una carga térmica adecuada para la puesta en marcha.
4. Compruebe que todas las válvulas de conexión se encuentran bien apretadas y que no existen fugas de refrigerante. Vuelva a colocar siempre las tapas de las válvulas.
5. Compruebe que los interruptores se encuentran abiertos (apagados). Encienda el seccionador general. Esto le permitirá encender las resistencias eléctricas de los compresores. Espere, al menos, 12 horas para que se pongan en marcha.
6. Abra todas las tomas de admisión, suministro, líquido e inyección de líquido. Vuelva a colocar siempre las cubiertas de las tomas.
7. Abra las válvulas de agua para llenar el sistema y purgar el aire del evaporador a través de la válvula de aire instalada en su carcasa. Compruebe que no existen fugas de agua procedentes de los tubos.

5.6 Carga de refrigerante

▲ ADVERTENCIA

Las unidades se han diseñado para funcionar con el refrigerante R134a. Por tanto, NO UTILICE refrigerantes diferentes al R134a.

▲ ADVERTENCIA

La adición o la extracción del gas refrigerante deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas vigentes.

▲ ADVERTENCIA

Cuando añada refrigerante al sistema o lo extraiga de él, asegúrese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de carga/descarga. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de los tubos internos. Los daños producidos por la congelación invalidarán la garantía.

▲ ADVERTENCIA

La extracción de refrigerante y la carga de la batería deberían correr a cargo de técnicos cualificados que utilicen el material apropiado para la unidad. Un mantenimiento inadecuado puede derivar en una pérdida de presión y líquido incontrolados. Asimismo, no deseche el refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente. Lleve siempre un sistema de recuperación especial.

Las unidades se envían con la carga total de refrigerante, pero pueden darse casos en los que sea necesario recargar el vehículo sobre el terreno.

▲ ADVERTENCIA

Compruebe siempre las causas que han provocado la pérdida de refrigerante. De ser necesario, repare el sistema y, seguidamente, proceda con la carga del mismo.

La carga de la máquina puede realizarse en cualquier condición de carga estable (preferiblemente entre el 70 y el 100%) y en cualquier condición de temperatura (preferiblemente superior a 20 °C). La máquina debería mantenerse encendida durante, al menos, 5 minutos para permitir la estabilización de los pasos de los ventiladores y, a continuación, la presión de condensación.

Aproximadamente, el 15% de las baterías de condensación de las unidades están destinadas al refrigerante líquido subenfriado. El valor del subenfriamiento es igual a, aproximadamente, 5-6 °C (10-15 °C para las máquinas equipadas con un economizador).

Una vez que la sección de subenfriamiento se haya llenado por completo, una cantidad adicional de refrigerante no incrementará el rendimiento del sistema. No obstante, una pequeña cantidad de refrigerante adicional (1 ÷ 2 kg) hace que el sistema sea más sensible.

Nota: Variando la carga y el número de ventiladores activos, el subenfriamiento también varía y requiere algún tiempo para volver a estabilizarse. Sin embargo, nunca debería descender por debajo de 3 °C en ninguna condición. Además, el valor del subenfriamiento puede variar ligeramente con los cambios en la temperatura del agua y el sobrecalentamiento de la aspiración.

Puede producirse uno de estos dos escenarios en una máquina en la que se haya descargado el refrigerante:

1. Si la máquina ha sufrido una ligera descarga de refrigerante, podrá ver a través del visor la circulación de burbujas. El circuito se ha descrito en el proceso de carga.
2. Si la máquina ha sufrido una descarga moderada de gas, el circuito correspondiente podría detenerse debido a la baja presión. Cebe el circuito según se ha descrito en el procedimiento de carga correspondiente.

6 Puesta en marcha

6.1 Comprobaciones preliminares

Antes de poner en marcha el dispositivo, es de vital importancia que se asegure de que ha llevado a cabo correctamente todos los pasos descritos en el apartado "PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA". Compruebe también que todos los equipos mecánicos y eléctricos estén apretados correctamente. Se debe prestar especial atención a los componentes básicos (compresor, intercambiadores de calor, ventiladores, motores eléctricos, bombas, bloques de terminales, etc.). En caso de que los tornillos de sujeción estén sueltos, apriételos antes de poner en marcha la unidad.

Las resistencias del cárter de aceite se deben colocar al menos ocho horas antes de la puesta en marcha. Asegúrese de que el cárter del compresor esté caliente. Compruebe que todas las válvulas del circuito frigorífico están abiertas. Verifique todos los equipos conectados a la unidad.

6.2 Puesta en marcha

Ponga en marcha la unidad pulsando el botón de encendido/apagado. En cuanto solicite la puesta en marcha de la unidad, en el momento de poner en funcionamiento el (primer) compresor, transcurrirá un intervalo de tiempo fijo. Después de la desconexión, en el momento de volver a poner en funcionamiento el mismo compresor, transcurrirá un tiempo configurado por el controlador de la unidad.

Compruebe la dirección de rotación de los ventiladores y los compresores. Si no es correcta, invierta el sentido de dos fases de alimentación. Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente, así como los de control. Compruebe la temperatura del agua que sale del evaporador y ajuste la configuración de control. Compruebe el nivel de aceite.

6.3 Puesta en marcha de la planta por unidad

Mientras el sistema está en funcionamiento, a fin de preservar cada componente de la máquina y optimizar el uso de la misma, debe calentar el circuito antes de proporcionar energía de refrigeración a los suministros generales.

Para ello, la secuencia debe ser la siguiente:

- Ponga en marcha la máquina.
- Espere hasta que la temperatura del agua de entrada a la unidad sea la de régimen.
- Active los suministros generales

Siga este procedimiento cada vez que se detenga la planta, durante un intervalo de tiempo que permita elevar la temperatura del agua contenida en la misma.

6.4 Procedimiento de puesta en marcha

Puesta en marcha de la unidad (solo personal autorizado)

1. Con el interruptor cerrado, abra el panel eléctrico y excluya el compresor (consulte el diagrama de cableado de la máquina). Cierre el panel y coloque el interruptor en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).
2. Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el control. Asegúrese de que la temperatura del aceite es lo suficientemente caliente. La temperatura del aceite debe ser al menos 5 °C superior a la temperatura de saturación del refrigerante del interior del compresor.
3. Coloque la unidad en la posición de encendido y espere hasta que aparezca como encendida en la pantalla.
4. Gire las bombas (si incluyen un variador) a máxima velocidad.
5. Asegúrese de que la pérdida de presión del evaporador corresponde a la presión de diseño, y corríjala si fuera necesario. La pérdida de presión debe medirse en las juntas de presión suministradas de serie situadas en las tuberías del evaporador. No mida las pérdidas de presión en puntos que incluyan válvulas y/o filtros.
6. Compruebe si hay aire en los filtros de limpieza y, a continuación, drene el sistema.
7. Vuelva a colocar la bomba en la configuración de fábrica.
8. Desconecte la alimentación (pase a modo de espera) y asegúrese de que las bombas se detienen después de unos dos minutos.
9. Compruebe que el valor de consigna de la temperatura local esté ajustado según el valor requerido pulsando el botón de Ajuste.
10. Coloque el interruptor principal en la posición de apagado. Abra el mueble. Vuelva a activar los compresores. Cierre el mueble. Coloque el interruptor principal en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).
11. Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el control. Ponga el circuito n.º 1 en la posición de encendido.
12. Cuando el compresor esté en marcha, espere alrededor de un minuto hasta que el sistema comience a estabilizarse.
13. Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.
14. Compruebe la puesta en marcha de los ventiladores en función del aumento de la presión de condensación en el modo de enfriadora y de la disminución de la presión de evaporación en el modo de recuperación. Los ventiladores se detienen en el modo Enfriadora + recuperación.
15. Compruebe que, transcurrido un periodo de tiempo necesario para la estabilización del circuito frigorífico, el indicador de líquido ubicado en el tubo de entrada hacia la válvula de expansión esté completamente lleno (sin burbujas) y que el indicador de humedad indique "Seco". La entrada de burbujas en el indicador de líquido puede ser señal de una cantidad baja de refrigerante, de un descenso excesivo de la presión a través del filtro deshidratador o de que una válvula de expansión se encuentra bloqueada en la posición de apertura máxima.
16. Además de comprobar el visor, verifique los parámetros de funcionamiento del circuito que controla:
 - a. El sobrecalentamiento de la aspiración del compresor.
 - b. El sobrecalentamiento de la descarga del compresor.
 - c. El subenfriamiento del líquido que sale de las baterías del condensador.
 - d. La presión de evaporación.
 - e. La presión del condensador.

Mida los valores de la temperatura y la presión en los puntos indicados con los instrumentos adecuados y compare los resultados directamente en la pantalla del microprocesador.

17. Repita los pasos del 11 al 16 para el segundo circuito.
18. Para apagar temporalmente la máquina (apagado diario o de fin de semana), coloque la llave de la unidad en modo de espera, abra el contacto remoto (terminales mostradas en el diagrama del cableado suministrado con la máquina) del terminal X (Instalación de un interruptor remoto por parte del cliente) o configure el huso horario. El microprocesador activará el procedimiento de desconexión, que llevará unos cuantos segundos. Dos minutos después de desconectar el compresor, el microprocesador apagará las bombas. No retire la alimentación principal para no desconectar las resistencias eléctricas del compresor y el evaporador.

Condiciones de funcionamiento habituales con los compresores al 100% de su capacidad

CICLO ECONOMIZADOR	SOBRECALENTAMIENTO DE LA ASPIRACIÓN	SOBRECALENTAMIENTO DE LA DESCARGA	SOBRECALENTAMIENTO DEL LÍQUIDO
NO	5-7 °C	20-25°C	5-6°C
SÍ	5-7 °C	18-23°C	15-20 °C

7 Mantenimiento del sistema

▲ ADVERTENCIA

Todas las labores de mantenimiento ordinario y extraordinario realizadas en la máquina deben correr a cargo de personal cualificado que haya recibido una formación apropiada y esté familiarizado con el equipo, su funcionamiento, los procedimientos correctos de asistencia y todos los requisitos de seguridad, así como con los posibles peligros que puedan surgir.

▲ ADVERTENCIA

Se deben investigar y corregir los motivos de los apagones constantes debidos a la intervención de los dispositivos de seguridad.

El simple restablecimiento de las alarmas puede acarrear daños graves a la unidad.

▲ ADVERTENCIA

Resulta esencial cambiar correctamente el refrigerante y el aceite para que la máquina funcione de manera óptima y para proteger el medio ambiente.

La recuperación del aceite y el refrigerante vaciados de la unidad se debe realizar de acuerdo con las normativas vigentes.

7.1 General

▲ ADVERTENCIA

Además de las revisiones que este procedimiento recomienda efectuar regularmente, para que la unidad ofrezca unos niveles óptimos de rendimiento y eficiencia, y para evitar fallos incipientes, el personal cualificado debería realizar visitas periódicas para inspeccionarla y controlarla.

Recomendaciones específicas:

Cuatro visitas anuales a las unidades en funcionamiento durante aprox. 365 días al año (una por trimestre).

Dos visitas anuales a las unidades con funcionamiento estacional durante aprox. 180 días al año (una al comienzo y otra a mediados de la temporada).

Una visita anual a las unidades con funcionamiento estacional durante aprox. 90 días al año (al comienzo de la temporada).

Es importante que, durante la puesta en marcha inicial y de manera periódica durante el funcionamiento, se lleven a cabo las comprobaciones y revisiones rutinarias. Aprovechando estos controles, se debe revisar también la aspiración y la condensación, así como el visor situado en el tubo de líquido. Compruebe a través del microprocesador instalado en la máquina que esta funciona dentro de los parámetros normales de sobrecalentamiento y subenfriamiento. Al final de este capítulo se muestra un programa de mantenimiento rutinario recomendado, mientras que una recopilación de tarjetas con datos de funcionamiento aparece en las últimas páginas de este manual. Se recomienda registrar de forma semanal todos los parámetros de funcionamiento de la máquina. La recopilación de estos datos resultará muy útil para los técnicos en caso de que sea necesario solicitar asistencia técnica.

Mantenimiento del compresor

▲ ADVERTENCIA

Si bien el compresor de un único tornillo es de tipo semihermético y, por tanto, no requiere un mantenimiento programado para ofrecer unos niveles óptimos de rendimiento y eficiencia

y evitar fallos incipientes, se recomienda revisar visualmente cada 10.000 horas de funcionamiento el estado de desgaste de los componentes satélite y medir las tolerancias de los mismos.

La inspección debe correr a cargo de personal cualificado y debidamente formado.

Ciclo economizador??	Sobrecalentamiento de la aspiración	Sobrecalentamiento de la descarga	Subenfriamiento del líquido
NO	5-7 °C	20-25 °C	5-6 °C
SÍ	5-7 °C	18-23 °C	15-20 °C

El análisis de vibración constituye una excelente herramienta para verificar las condiciones mecánicas del compresor. Se recomienda revisar el valor de vibración inmediatamente después de la puesta en marcha y periódicamente cada año. La carga del compresor será similar a la medida de carga previa para garantizar la fiabilidad de la medición.

7.2 Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento son fundamentales para mantener la eficiencia de la unidad de refrigeración, tanto desde un punto de vista del consumo energético como puramente funcional. Cada unidad está equipada con un folleto sobre la máquina, que deberá facilitarse por parte del usuario, o la persona autorizada en su nombre para realizar el mantenimiento de la máquina, con todos los registros necesarios para llevar un seguimiento histórico del funcionamiento de la unidad. La falta de registros en el folleto servirá como prueba de un mantenimiento deficiente.

7.3 Comprobación visual del estado de los recipientes bajo presión

Los riesgos causados por la presión dentro del circuito se han eliminado o, si no ha sido posible, reducido mediante dispositivos de seguridad. Es importante comprobar periódicamente el estado de estos dispositivos y llevar a cabo inspecciones de los componentes y sustituirlos como se indica a continuación.

Revise al menos una vez al año el estado de los recipientes bajo presión.

Es importante comprobar que la superficie no se ha oxidado y que no hay corrosión ni deformaciones visibles.

Si no se controlan adecuadamente la oxidación y la corrosión visibles y no se detienen a tiempo, puede producirse una reducción del grosor y, como consecuencia, una pérdida de la resistencia mecánica de los recipientes.

Utilice pintura o productos antioxidantes para favorecer su protección.

7.4 Controles estándar

Descripción de la acción	Frecuencia recomendada
Revisión del nivel de aceite de los compresores	Mensual
Revisión de la temperatura de entrada (sobrecalentamiento)	Mensual
Revisión del nivel de los circuitos de agua	Mensual
Revisión del rendimiento eléctrico de los motores de los compresores y los ventiladores	Mensual
Revisión del voltaje de alimentación auxiliar y del suministro de alimentación	Mensual
Revisión de la carga de refrigerante a través del visor	Mensual
Revisión del funcionamiento de la resistencia del cárter de los compresores	Mensual
Apriete de todas las conexiones eléctricas	Mensual
Grado de limpieza de las baterías	Mensual
Revisión de la válvula solenoide del circuito de líquido y los compresores	Semianual
Ajuste y revisión de la calibración del termostato de seguridad	Trimestral
Revisión del estado de los contactores de los compresores y los ventiladores (si los hay)	Trimestral
Revisión del funcionamiento de la resistencia del evaporador	Trimestral
Revisión del ruido del cojinete del ventilador (si lo hay) y el motor	Semianual
Revisión del estado de los recipientes bajo presión	Anual

Sondas de presión y temperatura

La unidad viene equipada de fábrica con todos los sensores enumerados más abajo. Revise periódicamente que todas sus medidas son correctas por medio de instrumentos de muestra (manómetros, termómetros, etc.); corrija las lecturas si fuera necesario utilizando el teclado del microprocesador. Unos sensores correctamente calibrados garantizan un rendimiento superior para la máquina y una vida útil mayor.

Nota: consulte el manual de mantenimiento y uso del microprocesador para obtener una descripción completa de las aplicaciones, configuraciones y ajustes.

Todos los sensores se han instalado previamente y conectado al microprocesador. Las descripciones de cada sensor se enumeran a continuación:

Sensor de temperatura del agua saliente: este sensor está ubicado en la conexión del agua que sale del evaporador y lo utiliza el microprocesador para controlar la carga de la máquina de acuerdo con la carga térmica del sistema. También como protección antihielo del evaporador.

Sensor de temperatura del agua entrante: este sensor está ubicado en la conexión del agua que entra al evaporador y se utiliza para supervisar la temperatura del agua de retorno.

Sensor de temperatura del aire exterior: opcional. Este sensor permite supervisar la temperatura del aire exterior desde la pantalla del microprocesador. También se emplea para llevar a cabo la “cancelación de los valores de consigna de la temperatura del aire exterior”.

Transductor de presión de suministro del compresor: este dispositivo se instala en cada compresor y permite supervisar la presión de suministro y controlar los ventiladores. Si se produce un aumento de la presión de condensación, el microprocesador controlará la carga del compresor para permitir que funcione incluso si se obstruye. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

Transductor de presión del aceite: se instala en cada compresor y permite supervisar la presión del aceite. Por medio de este sensor, el microprocesador informa al operador de las condiciones del filtro del aceite y del rendimiento del sistema de lubricación. Al trabajar conjuntamente con los transductores de alta y baja presión, el sensor protege al compresor de los problemas resultantes de una lubricación deficiente.

Transductor de baja presión: se instala en cada compresor y permite supervisar la presión de admisión del compresor junto con las alarmas de baja presión. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

Sensor de admisión: se instala como opción (si se ha solicitado la válvula de expansión electrónica) en cada compresor y permite supervisar la temperatura de admisión. El microprocesador gestiona el control de la válvula de expansión electrónica por medio de este sensor.

Sensor de temperatura de descarga del compresor: se instala en cada compresor y permite supervisar la temperatura de descarga del compresor y la temperatura del aceite. El microprocesador controla la inyección de líquido por medio de este sensor y apaga el compresor en caso de alarma si la temperatura de descarga alcanza los 110 °C. También protege al compresor de posibles puestas en marcha con líquido.

7.5 Hoja de prueba de la unidad

Se recomienda detectar periódicamente los siguientes datos de funcionamiento para comprobar la correcta funcionalidad de la máquina con la suficiente antelación. Estos datos también serán de gran ayuda para los técnicos encargados de las labores de mantenimiento rutinario y/o extraordinario en la máquina.

Medidas del lateral de agua

Valor de consigna del agua enfriada: _____ °C
 Temperatura del agua saliente del evaporador: _____ °C
 Temperatura del agua entrante en el evaporador: _____ °C
 Pérdida de presión del evaporador: _____ kPa
 Caudal de agua del evaporador: _____ m³/h

Medidas del lateral de refrigerante

Circuito n.º 1:

Carga del compresor: _____ %
 N.º de ventiladores activos: _____
 N.º de ciclos de la válvula de expansión (solo electrónicos): _____
 Presión del refrigerante/aceite
 Presión de evaporación: _____ bar
 Presión de condensación: _____ bar
 Presión del aceite: _____ bar
 Temperatura del refrigerante Temperatura de evaporación saturada: _____ °C
 Presión del gas de admisión: _____ °C
 Sobrecalentamiento de admisión: _____ °C
 Temperatura de condensación saturada: _____ °C
 Sobrecalentamiento de suministro: _____ °C
 Temperatura del líquido: _____ °C
 Subenfriamiento: _____ °C

Circuito n.º 2:

Carga del compresor: _____ %
 N.º de ventiladores activos: _____
 N.º de ciclos de la válvula de expansión (solo electrónicos): _____
 Presión del refrigerante/aceite
 Presión de evaporación: _____ bar
 Presión de condensación: _____ bar
 Presión del aceite: _____ bar
 Temperatura del refrigerante Temperatura de evaporación saturada: _____ °C
 Presión del gas de admisión: _____ °C
 Sobrecalentamiento de admisión: _____ °C
 Temperatura de condensación saturada: _____ °C
 Sobrecalentamiento de suministro: _____ °C
 Temperatura del líquido: _____ °C
 Subenfriamiento: _____ °C
 Temperatura del aire exterior

Medidas eléctricas

Análisis del desequilibrio de voltaje de la unidad:

Fases:	RS	ST	RT
	_____ V	_____ V	_____ V

Desequilibrio $\frac{V_{m\acute{a}x.} - V_{medio}}{V_{medio}} \times 100 = \text{_____ \%}$

Corriente de los compresores – Fases:	R	S	T
Compresor n.º 1	_____ A	_____ A	_____ A
Compresor n.º 2	_____ A	_____ A	_____ A

Corrientes de los ventiladores i:

N.º 1	_____ A	N.º 2	_____ A
N.º 3	_____ A	N.º 4	_____ A
N.º 5	_____ A	N.º 6	_____ A
N.º 7	_____ A	N.º 8	_____ A

7.6 Piezas de repuesto recomendadas

A continuación, se muestra una lista de las piezas de repuesto recomendadas para garantizar un funcionamiento correcto a lo largo de varios años. Trane está a su disposición para recomendarle una lista personalizada de accesorios para cada pedido, incluida la referencia del equipo.

1 AÑOS	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	Todos
Filtros deshidratadores	Todos
Válvulas solenoide	1 por tipo
Válvulas electrónicas o termostáticas	1 por tipo
Presostatos	1 por tipo
Manómetros de gas	1 por tipo
Contactores y relés	1 por tipo
Protectores térmicos	1 por tipo
Resistencias del cárter	1 por tipo
Válvulas reversibles	1 por tipo
Válvulas de retención	1 por tipo
Válvulas de seguridad	1 por tipo
Visores	1 por tipo
Ventiladores	1 por tipo

2 AÑOS	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	Todos
Filtros deshidratadores	Todos
Válvulas solenoide	Todas
Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas
Presostatos	Todos
Manómetros de gas	Todos
Contactores y relés	Todos
Protectores térmicos	Todos
Resistencias del cárter	Todas
Válvulas reversibles	1 por tipo
Válvulas de retención	1 por tipo
Válvulas de seguridad	1 por tipo
Visores	1 por tipo
Ventiladores y motores	1 por tipo
Componentes electrónicos	Todos
Compresores	1 por tipo

5 AÑOS	
COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	Todos
Filtros deshidratadores	Todos
Válvulas solenoide	Todas
Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas
Presostatos	Todos
Manómetros de gas	Todos
Contactores y relés	Todos
Protectores térmicos	Todos
Resistencias del cárter	Todas
Válvulas reversibles	Todas
Válvulas de retención	Todas
Válvulas de seguridad	Todos
Visores	Todos
Ventiladores y motores	Todos
Componentes electrónicos	Todos
Compresores	Todos
Intercambiadores de calor	1 por tipo

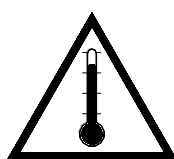
7.7 Utilización inadecuada

La unidad está protegida y se ha desarrollado para ofrecer la máxima seguridad en sus inmediaciones, así como para resistir a unas condiciones climatológicas adversas. Los ventiladores se encuentran protegidos mediante rejillas. Los riesgos residuales se indican mediante etiquetas de advertencia.

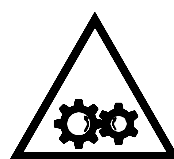
SÍMBOLOS DE SEGURIDAD



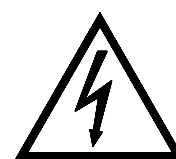
PELIGRO:
Peligro general



PELIGRO:
Temperatura



PELIGRO:
Manipulación de piezas



PELIGRO:
Corte de voltaje

7.8 Mantenimiento ordinario

Mantenimiento programado

Lista de actividades	Semanal	Mensual (nota 1)	Anual (nota 2)
General:			
Operación de recopilación de datos (nota 3)	X		
Inspección visual de la máquina en busca de daños y/o piezas sueltas		X	
Revisión de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza y mano de pintura si es necesario			X
Análisis del agua (6)			X
Componentes eléctricos:			
Comprobación del funcionamiento correcto del equipo de la máquina			X
Comprobación del desgaste de los contactores (sustituir si es necesario)			X
Comprobación del apriete de todos los terminales eléctricos (apretar si es necesario)			X
Limpieza del interior del cuadro eléctrico			X
Inspección visual de los componentes en busca de signos de sobrecalentamiento		X	
Comprobación del funcionamiento del compresor y la resistencia eléctrica		X	
Medición por medio de un megaohmímetro del aislamiento del motor del compresor			X
Circuito frigorífico:			
Prueba de fugas del refrigerante		X	
Comprobación a través del visor del caudal de refrigerante (indicador de llenado)	X		
Comprobación de la pérdida de presión del filtro deshidratador		X	
Comprobación de la pérdida de presión del filtro de aceite (nota 5)		X	
Análisis de las vibraciones del compresor			X
Análisis de la acidez del aceite del compresor (7)			X
Sección de condensación:			
Limpieza de las baterías del condensador (nota 4)			X
Comprobación del apriete de los ventiladores			X
Comprobación de las aletas de las baterías (utilizar un peine de aletas si fuera necesario)			X

intervalos periódicos.

Notas:

- Las actividades mensuales incluyen también las semanales.
- Las actividades anuales (o realizadas previamente durante la temporada) incluyen también las semanales y mensuales.
- Los valores de la máquina se deben registrar todos los días para un mayor grado de observación.
- Es posible que se requiera la limpieza de la batería con mayor frecuencia en zonas con un alto porcentaje de partículas en el aire.
- Sustituya el filtro de aire cuando su pérdida de presión alcance los 2,0 bar.
- Revise los metales disueltos.
- TAN (Total Acid Number, índice de acidez):
 - ≤ 0,10: No requiere acción.
 - De 0,10 a 0,19: El reposicionamiento de los filtros antiácido se produce tras 1.000 horas de funcionamiento. Continúe sustituyendo los filtros hasta que el TAN no baje de 0,10.
 - > 0,19: Cambio del aceite, el filtro de aceite y el filtro deshidratador (consulte los intervalos periódicos).

7.9 Reposicionamiento del filtro de deshidratación

Se recomienda el reposicionamiento de los cartuchos del filtro deshidratador en caso de una pérdida alta de presión en el propio filtro o si, con el valor de subenfriamiento dentro de los límites aceptables, se produce la entrada de burbujas a través del visor.

Es recomendable reposicionar los cartuchos cuando la pérdida de presión en el filtro alcanza los 50 kPa con el compresor a plena carga.

Los cartuchos también se deben sustituir cuando el indicador de humedad situado dentro del visor cambia de color y señala un exceso de humedad, o si el análisis periódico del aceite indica la presencia de acidez (TAN excesivo).

Procedimiento de reposicionamiento

ADVERTENCIA

Cerchiórese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de intervención. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de los tubos internos.

1. Desconecte el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de apagado.
2. Espere hasta que el compresor se haya detenido y cierre la válvula situada en el tubo de líquido.
3. Ponga en marcha el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de encendido.
4. Compruebe en la pantalla del microprocesador la presión de evaporación correspondiente.
5. Cuando la presión del vapor alcance los 100 kPa, vuelva a girar el interruptor para apagar el compresor.
6. Cuando el compresor se haya detenido, colóquele una etiqueta antes de iniciar en él las labores de mantenimiento para evitar encendidos accidentales.
7. Cierre la válvula de aspiración del compresor (si existe).
8. Utilice una unidad de recuperación para eliminar el refrigerante restante en el filtro del líquido hasta que se alcance la presión atmosférica. El refrigerante se debe conservar en un recipiente adecuado y limpio.

ADVERTENCIA

Para proteger el medio ambiente, evite las fugas de refrigerante a la atmósfera. Utilice siempre un lugar de almacenamiento y recuperación del dispositivo.

9. Iguale la presión interna a la externa pulsando la válvula de vacío instalada en la cubierta del filtro.
10. Retire la cubierta del filtro deshidratador.
11. Extraiga los elementos del filtro.
12. Monte los nuevos elementos del filtro en el filtro.
13. Sustituya la junta de la cubierta. No aplique aceite mineral a la junta del filtro para no contaminar el circuito. Utilice solo aceite compatible (POE).
14. Cierre la cubierta del filtro.
15. Conecte la bomba de vacío al filtro y evacúe hasta 230 Pa.
16. Cierre la válvula de la bomba de vacío.
17. Recargue el refrigerante recuperado en el filtro durante el vaciado.
18. Abra la válvula del tubo de líquido.
19. Abra la válvula de aspiración (si existe).
20. Ponga en marcha el compresor encendiendo el interruptor.

7.10 Reposicionamiento del filtro de aceite

▲ ADVERTENCIA

El sistema de lubricación se ha diseñado para mantener la mayor parte de la carga de aceite en el interior del compresor. No obstante, una cantidad reducida de aceite circula libremente por el sistema durante el funcionamiento, transportado en el refrigerante. Por esa razón, la cantidad de aceite introducida en el compresor debe ser igual a la extraída (y no igual a la cantidad total de la placa) a fin de evitar una cantidad excesiva de aceite durante la siguiente puesta en marcha.

La medición de la cantidad de aceite extraída del compresor se debe llevar a cabo después de dejar que el refrigerante contenido en el propio aceite se evapore durante un periodo de tiempo apropiado. Para minimizar el contenido de refrigerante en el aceite, se recomienda dejar los elementos de calefacción activados y extraer el aceite cuando haya alcanzado una temperatura de $35 \div 45$ ° C.

▲ ADVERTENCIA

El reposicionamiento del filtro de aceite requiere una atención especial a la hora de preservar el aceite a extraer; al ser extremadamente higroscópico, no puede estar expuesto al aire durante un tiempo superior a 30 minutos aproximadamente.

En caso de duda, compruebe la acidez del aceite o, si no esto no es posible, sustituya el aceite por otro extraído de un contenedor sellado o almacenado según las especificaciones del fabricante.

El filtro del aceite del compresor está situado bajo el lateral de presión del separador de aceite. Se recomienda proceder con el reposicionamiento cuando la pérdida de presión supere los 2,0 bar. La pérdida de presión a través del filtro de aceite resulta al restar la presión del aceite a la presión de descarga del compresor. Ambas presiones se pueden controlar por medio del microprocesador de los compresores.

Solicite más información al fabricante sobre el procedimiento completo de reposicionamiento.

Procedimiento de reposicionamiento del filtro de aceite

1. Desconecte ambos compresores colocando los interruptores en la posición de apagado.
2. Apague el interruptor principal, espere hasta que la bomba de circulación se apague y abra el interruptor general para desconectar el suministro de alimentación de la máquina.
3. Coloque una placa en la manilla del interruptor principal para evitar una puesta en marcha accidental.
4. Cierre las válvulas de aspiración, descarga e inyección de líquido.
5. Conecte la unidad de recuperación para recuperar el refrigerante del compresor mediante un recipiente de almacenamiento apropiado y limpio.
6. Evacúe el refrigerante hasta que la presión alcance valores negativos (en comparación con la presión atmosférica). De esta manera, se reduce al mínimo la cantidad de refrigerante disuelto en el aceite.
7. Extraiga el aceite contenido en el compresor abriendo la válvula de drenaje situada bajo el motor.
8. Retire la cubierta del filtro de aceite y extraiga los elementos del filtro del interior.
9. Sustituya la junta tórica de la tapa y el manguito interior. No lubrique la junta tórica con aceite mineral para no contaminar el sistema.
10. Introduzca el nuevo elemento del filtro.
11. Sustituya la tapa del filtro y apriete los tornillos. Los tornillos se deben apretar con alternancia y de manera progresiva a un par de apriete de 60 Nm.
12. Vierta el aceite desde el tapón superior situado en el separador de aceite. Dada la higroscopicidad del aceite al contactar con el exterior, el llenado de aceite se debe realizar en el menor tiempo posible. No deje que el aceite de éster se exponga a la atmósfera más de 10 minutos.
13. Cierre el tapón del filtro de aceite.
14. Conecte la bomba de vacío y evacúe el compresor hasta que alcance un vacío de 230 Pa.
15. Al alcanzar el nivel de vacío estimado, cierre la válvula de la bomba de vacío.
16. Abra las válvulas de aspiración y el sistema de inyección de líquido.
17. Desconecte la bomba de vacío del compresor.
18. Retire la placa de ADVERTENCIA situada en el interruptor.
19. Cierre el interruptor principal para suministrar alimentación a la máquina.
20. Ponga en marcha la unidad siguiendo el procedimiento de puesta en marcha descrito anteriormente en este manual.

Consulte el capítulo 4, apartado 4.4.

7.11 Eliminación

Eliminación de la unidad

La eliminación de la unidad debe correr a cargo de personal cualificado.

Preste atención para no esparcir gases o líquidos nocivos.

Recupere tanto gas refrigerante como sea posible de la unidad y cualquier solución anticongelante de los circuitos de agua.

Desmantelamiento y eliminación

Durante la eliminación, existe la posibilidad de recuperar los intercambiadores de calor, las baterías con aletas, los ventiladores y los motores si todavía funcionan.

Los materiales no recuperables se deben desechar de acuerdo con los estándares y los requisitos normativos actuales.

8 Servicio y límites de la garantía

La garantía está basada en las condiciones generales del fabricante. La garantía se considerará nula si los equipos se han reparado o modificado sin la autorización por escrito del fabricante, si se han superado los límites de funcionamiento o si se ha modificado el sistema de control o el cableado eléctrico. Esta garantía no cubre los daños producidos como consecuencia de un uso incorrecto, falta de mantenimiento o incumplimiento de las instrucciones o recomendaciones del fabricante. En caso de no cumplirse las normas que se indican en este manual, la garantía se podrá cancelar y el fabricante no se hará responsable de los daños que pudieran producirse.

9 Información importante con relación al refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto.
Evite expulsarlos a la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R134a

GWP (1): 1.300

(1) GWP = Potencial de calentamiento global

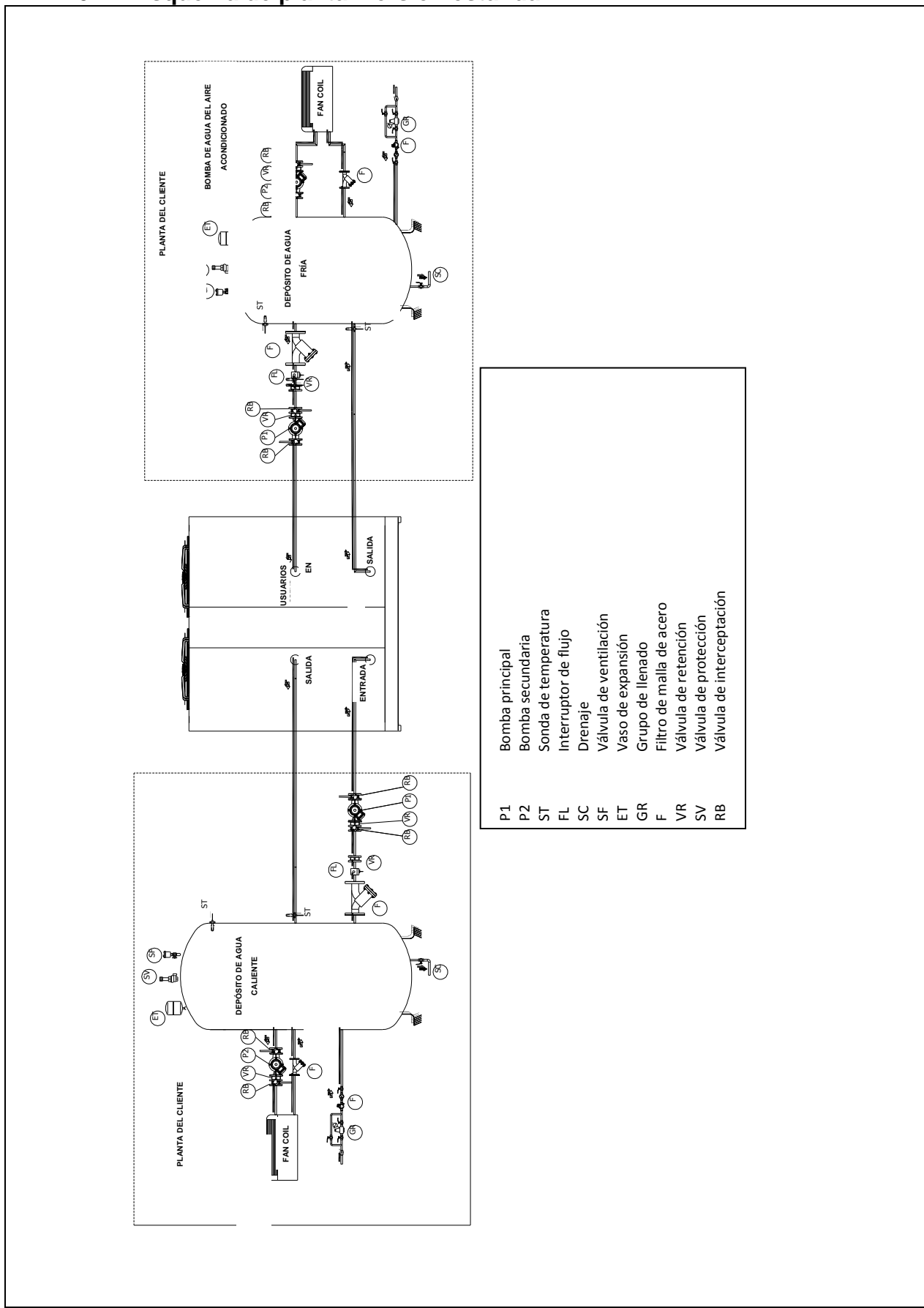
La cantidad de refrigerante se indica en la placa de identificación de la unidad.

Es posible que se requieran inspecciones periódicas para comprobar la existencia de fugas de refrigerante de acuerdo con las normativas locales y/o europeas.

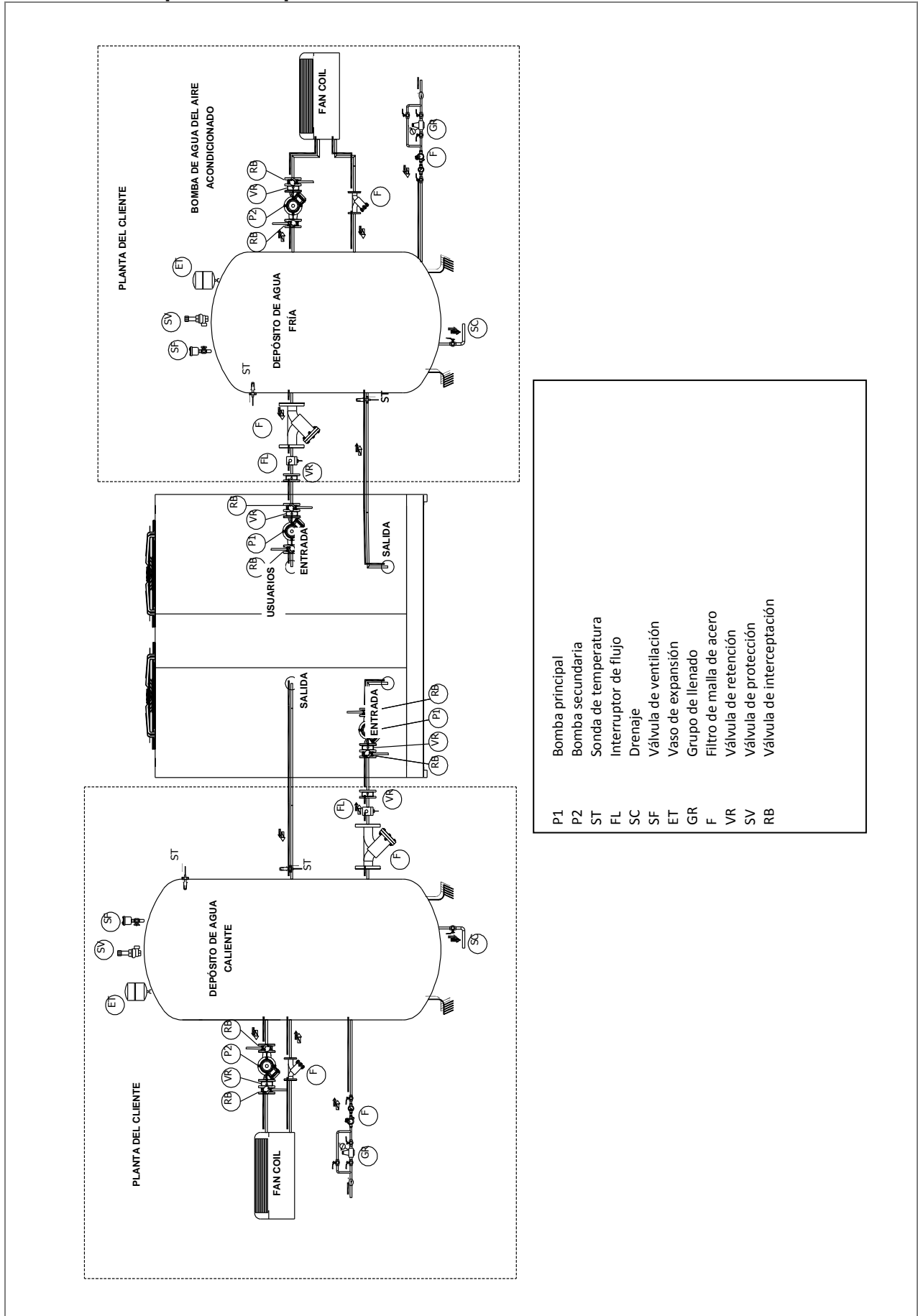
Para obtener más información, póngase en contacto con su concesionario local.

10. Esquemas de planta

10.1 Esquema de planta: versión estándar

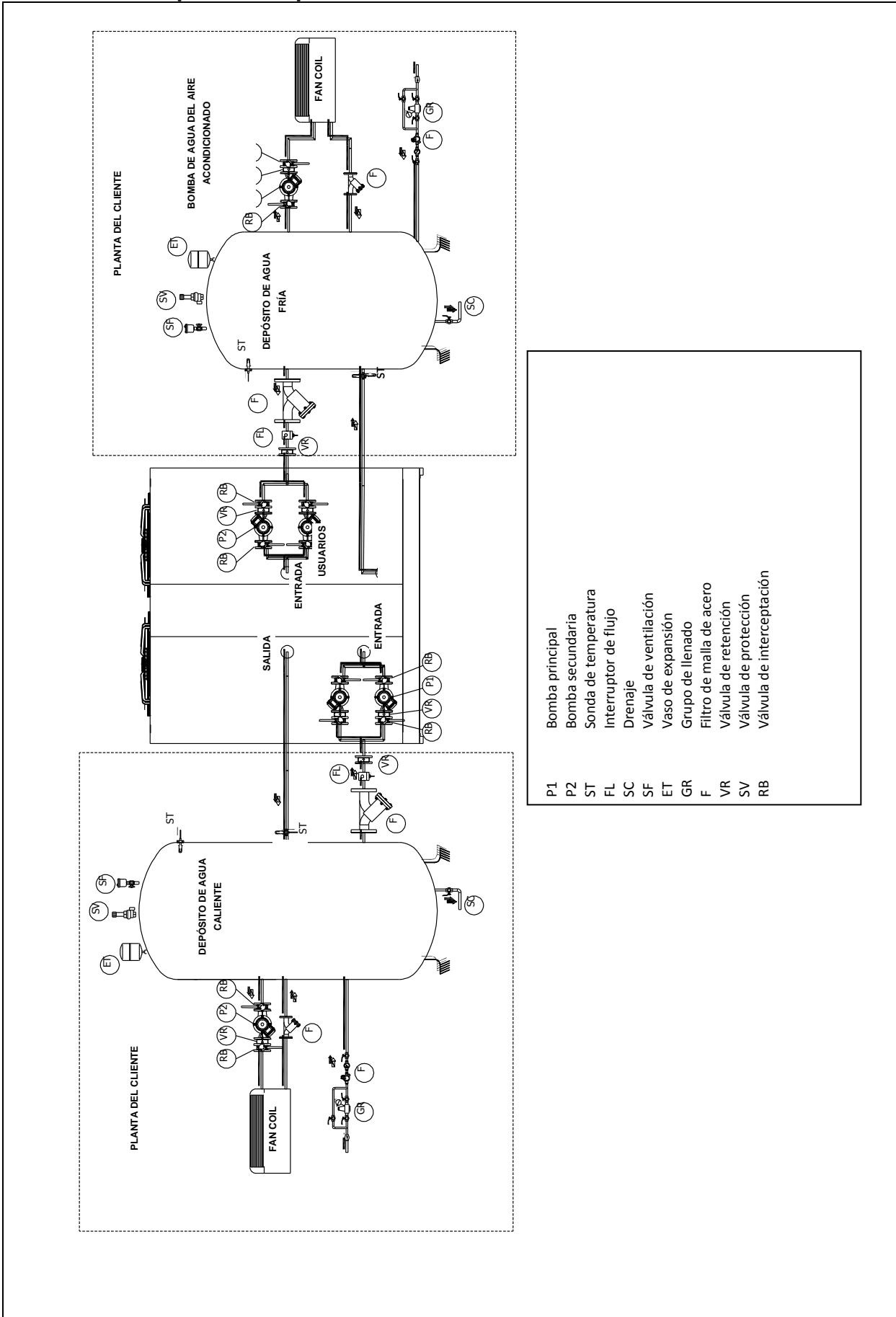


10.2 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla



- P1 Bomba principal
- P2 Bomba secundaria
- ST Sonda de temperatura
- FL Interruptor de flujo
- SC Drenaje
- SF Válvula de ventilación
- ET Vaso de expansión
- GR Grupo de llenado
- F Filtro de malla de acero
- VR Válvula de retención
- SV Válvula de protección
- RB Válvula de interceptación

10.3 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla + bombas de reserva



- P1 Bomba principal
- P2 Bomba secundaria
- ST Sonda de temperatura
- FL Interruptor de flujo
- SC Drenaje
- SF Válvula de ventilación
- ET Vaso de expansión
- GR Grupo de llenado
- F Filtro de malla de acero
- VR Válvula de retención
- SV Válvula de protección
- RB Válvula de interceptación

Compruebe la acumulación de calor y frío y la instalación correcta de acuerdo con los diagramas que se muestran más arriba a fin de lograr un funcionamiento óptimo de la máquina, sobre todo en el caso de las salidas que producen agua caliente a bajas temperaturas en las que la máquina puede estar “fuera o en las inmediaciones” del alcance permitido (consulte las fichas técnicas).

Antes de detener la unidad con temperaturas cercanas a los 0 °C, utilice aire comprimido para evacuar el contenido del intercambiador para evitar averías provocadas por la formación de hielo.

Es posible conectar la unidad con una fuente de integración de calor adicional utilizando depósitos de agua con una o dos baterías. En este caso, se deben instalar una válvula de tres vías y una válvula antirretorno en el lado caliente para evitar daños en la máquina provocados por un agua excesivamente caliente.

10.4 Conexiones hidráulicas

Preámbulo

Los tubos de conexión se deben fijar correctamente para que no carguen su propio peso en el sistema.

Las instrucciones de instalación incluidas en los procedimientos que se indican más adelante constituyen una condición básica para la validez de la garantía.

Trane está a su disposición para examinar cualquier necesidad discrepante, que deberá aprobarse antes de poner en marcha la unidad.

También es necesario que el caudal de agua del grupo sea compatible con el del evaporador. Además, el caudal de agua se debe mantener constante durante el funcionamiento.

Dimensiones mínimas del caudal y el contenido del agua

Para funcionar correctamente, la unidad necesita el contenido de agua suficiente para evitar los cambios de ciclo constantes o tener que apagar y reiniciar el compresor con demasiada frecuencia (consulte el contenido de este manual). Consulte el capítulo general sobre datos técnicos. El contenido puede verse reducido por la cantidad contenida en el sistema de distribución de tuberías con respecto al único sistema de aire acondicionado. Las acumulaciones reducen la vida útil del diseño de la máquina.

Para un funcionamiento correcto de la unidad, es absolutamente necesario garantizar un caudal de agua constante de la máquina: en particular, en caso de que no se produzcan acumulaciones, se recomienda montar un by-pass automático o una válvula manual entre la ramificación de entrega y la válvula de la bomba de retorno, o proceder con la fase de puesta en servicio de la máquina de una manera apropiada.

ADVERTENCIA: Es recomendable instalar válvulas de caudal excesivo en el lateral del agua para evitar un golpe de ariete y/o una presión desmesurada que pueda resultar peligrosa.

Dispositivo para ajustar el circuito de agua

O bomba eléctrica centrífuga de un solo bloque

Garantiza el caudal de agua y la caída de presión necesarios para suministrar alimentación a la carcasa y al evaporador de tubos o placas, al almacenamiento de agua y a los terminales.

Unidad de llenado automático

Permite mantener la presión del agua en el sistema a al menos 1,5 bar mediante un llenado automático.

Válvula de seguridad

Abre el sistema a la atmósfera si la presión supera los 6 bar.

Vaso de expansión

Compensa los pequeños golpes de ariete y los cambios de volumen para diferentes temperaturas.

Válvulas de corte

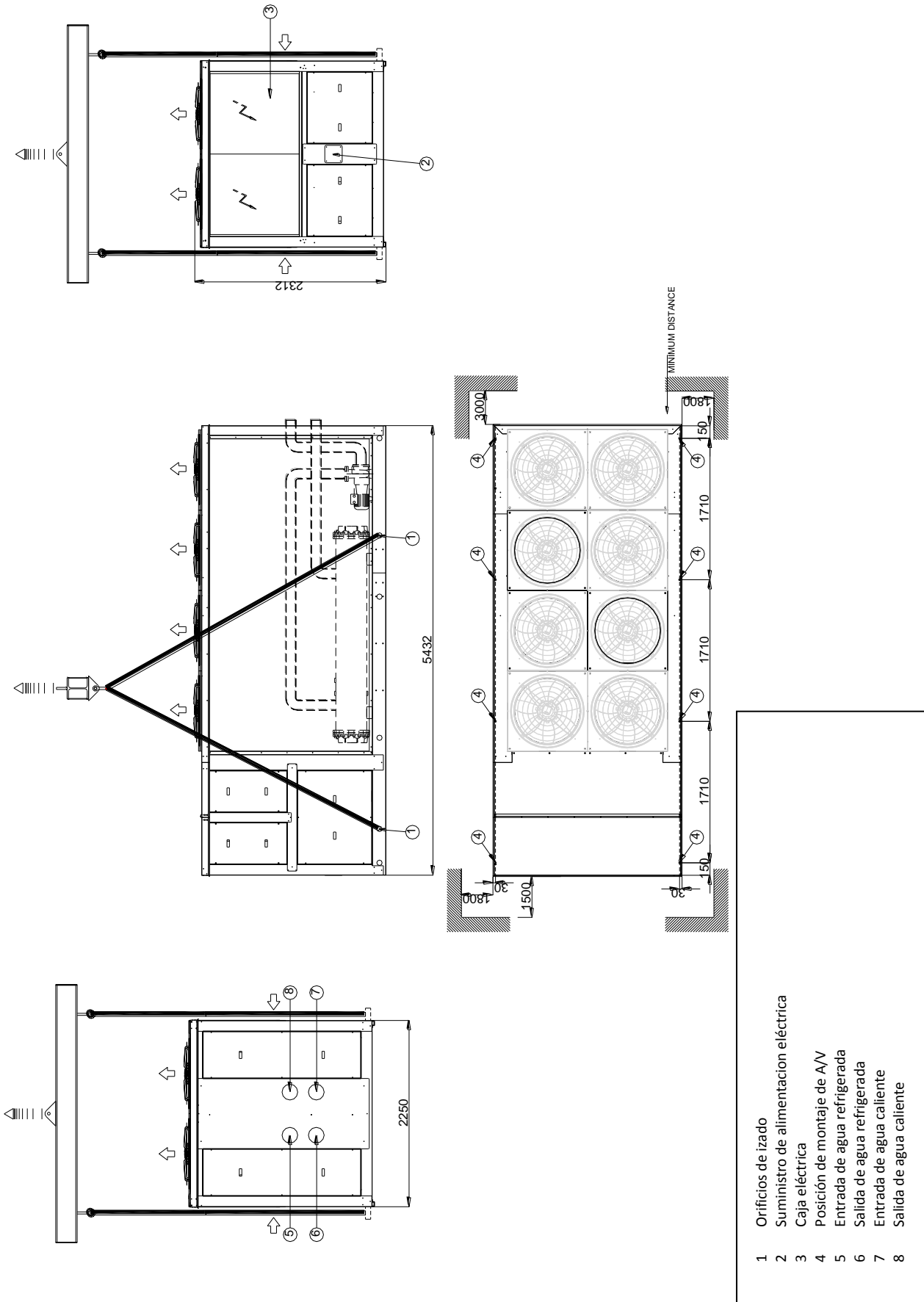
Su función es interceptar la bomba u otros componentes para el mantenimiento.

Válvulas antirretorno

Toma medidas para asegurar la dirección del caudal del agua y evita la propagación del calor aguas abajo de la planta cuando se apaga la bomba.

11. Plano de las dimensiones y peso

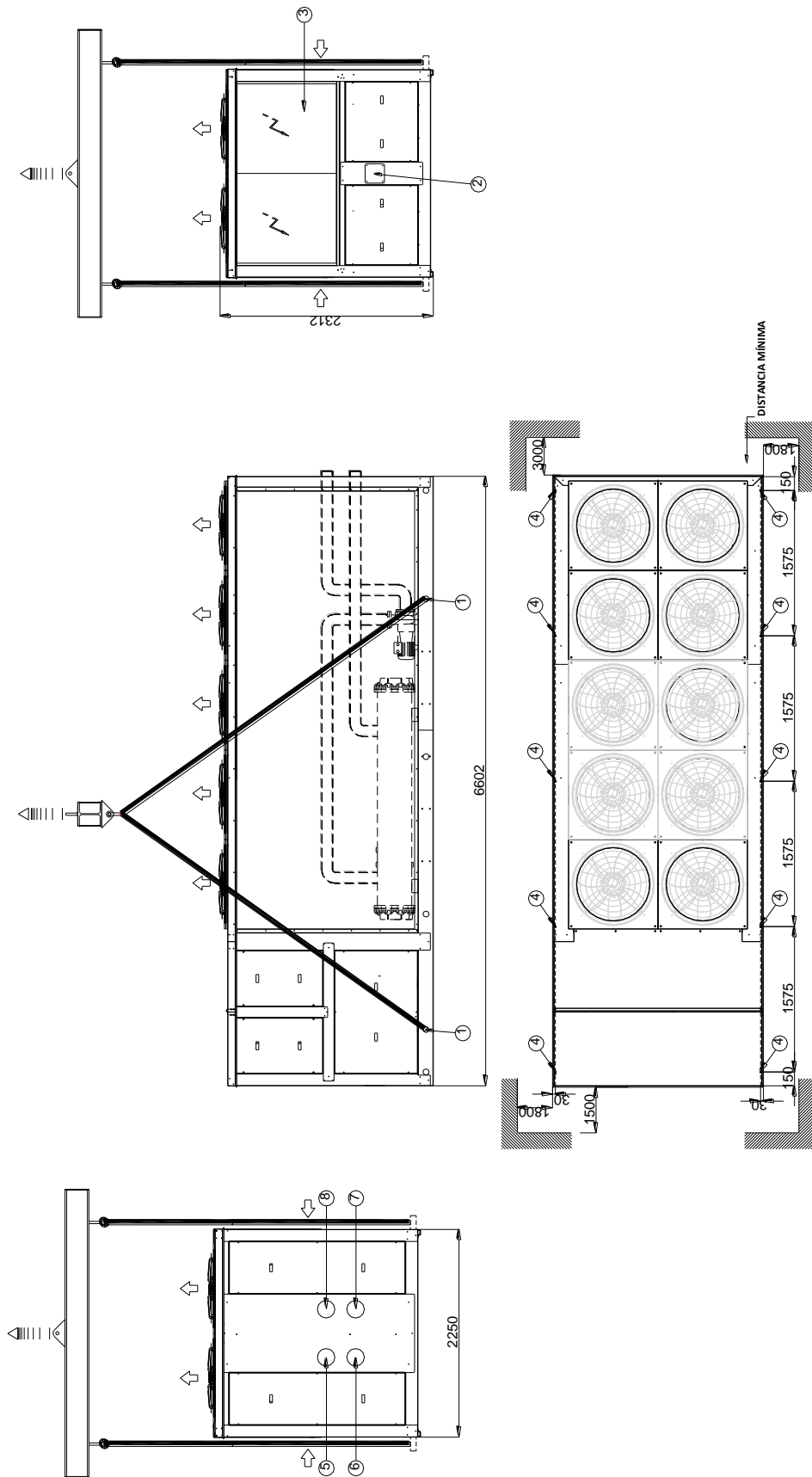
RTMA 105 - 115



Pesos en funcionamiento		105	115
Versión básica	kg	5.592	5.799
Diámetro de los tubos			
⑤ - ⑥	∅	5" VICTAULIC	5" VICTAULIC
⑦ - ⑧	∅	5" VICTAULIC	5" VICTAULIC
Pesos en funcionamiento para la versión hidráulica			
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única	kg	5.903	6.110
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble	kg	6.149	6.356
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única	kg	5.949	6.156
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble	kg	6.241	6.448
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única	kg	5.991	6.198
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble	kg	6.325	6.532
Pesos en funcionamiento para la versión acústica			
Versión de bajo nivel acústico	kg	5.592	5.799
SL	kg	5.872	6.079
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única + SL	kg	6.183	6.390
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble + SL	kg	6.429	6.636
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única + SL	kg	6.229	6.436
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble + SL	kg	6.521	6.728
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única + SL	kg	6.271	6.478
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble + SL	kg	6.605	6.812

INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

RTMA 120 – 130

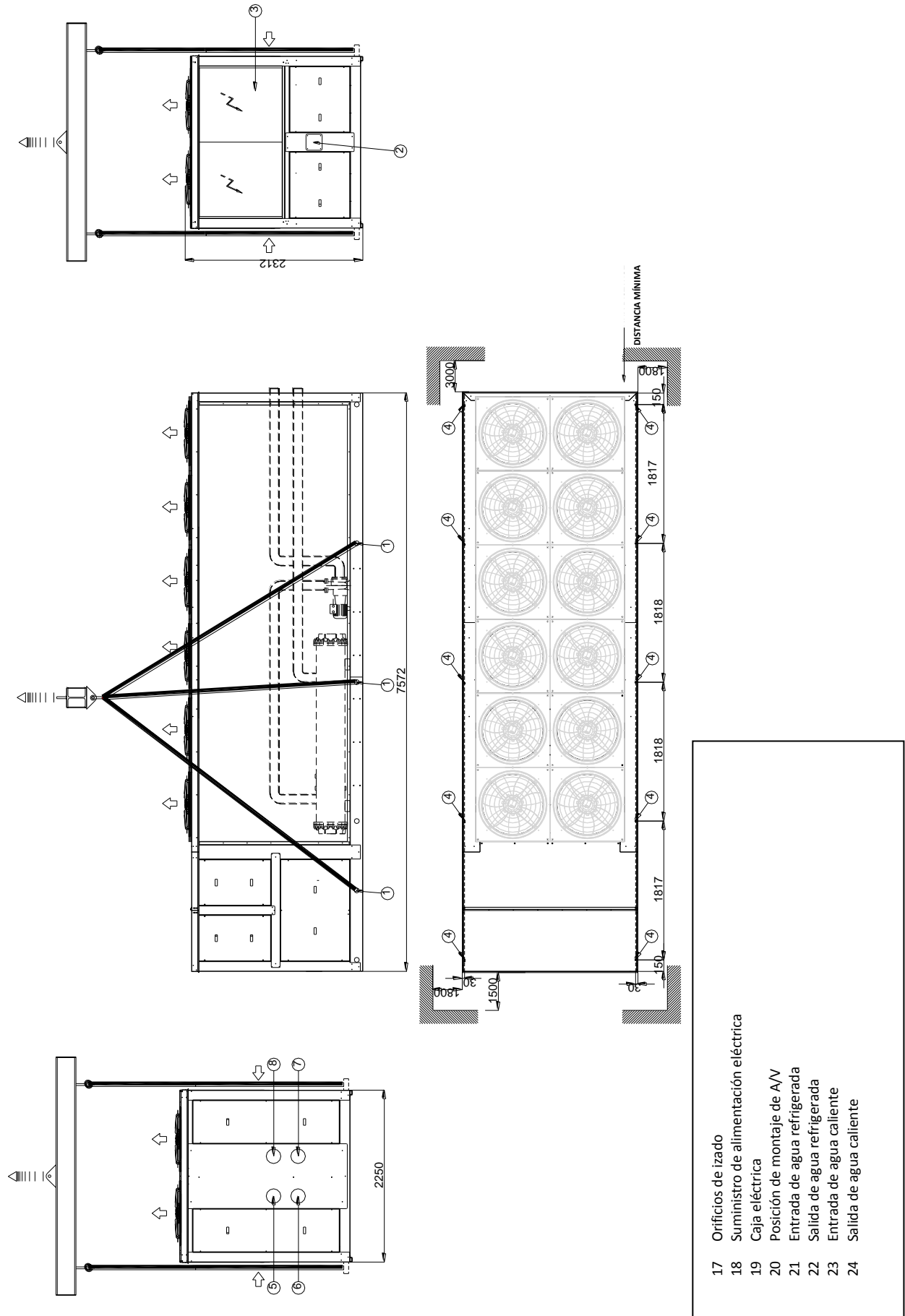


- 9 Orificios de izado
- 10 Suministro de alimentación eléctrica
- 11 Caja eléctrica
- 12 Posición de montaje de A/V
- 13 Entrada de agua refrigerada
- 14 Salida de agua refrigerada
- 15 Entrada de agua caliente
- 16 Salida de agua caliente

Pesos en funcionamiento		120	130
Versión básica	kg	6.057	6.121
Diámetro de los tubos			
⑤ - ⑥	∅	5" VICTAULIC	5" VICTAULIC
⑦ - ⑧	∅	5" VICTAULIC	5" VICTAULIC
Pesos en funcionamiento para la versión hidráulica			
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única	kg	6.368	6.517
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble	kg	6.614	6.831
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única	kg	6.414	6.529
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble	kg	6.706	6.855
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única	kg	6.456	6.571
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble	kg	6.790	6.939
Pesos en funcionamiento para la versión acústica			
Versión de bajo nivel acústico	kg	6.057	6.121
SL	kg	6.387	6.451
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única + SL	kg	6.698	6.847
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble + SL	kg	6.944	7.161
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única + SL	kg	6.744	6.859
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble + SL	kg	7.036	7.185
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única + SL	kg	6.786	6.901
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble + SL	kg	7.120	7.269

INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

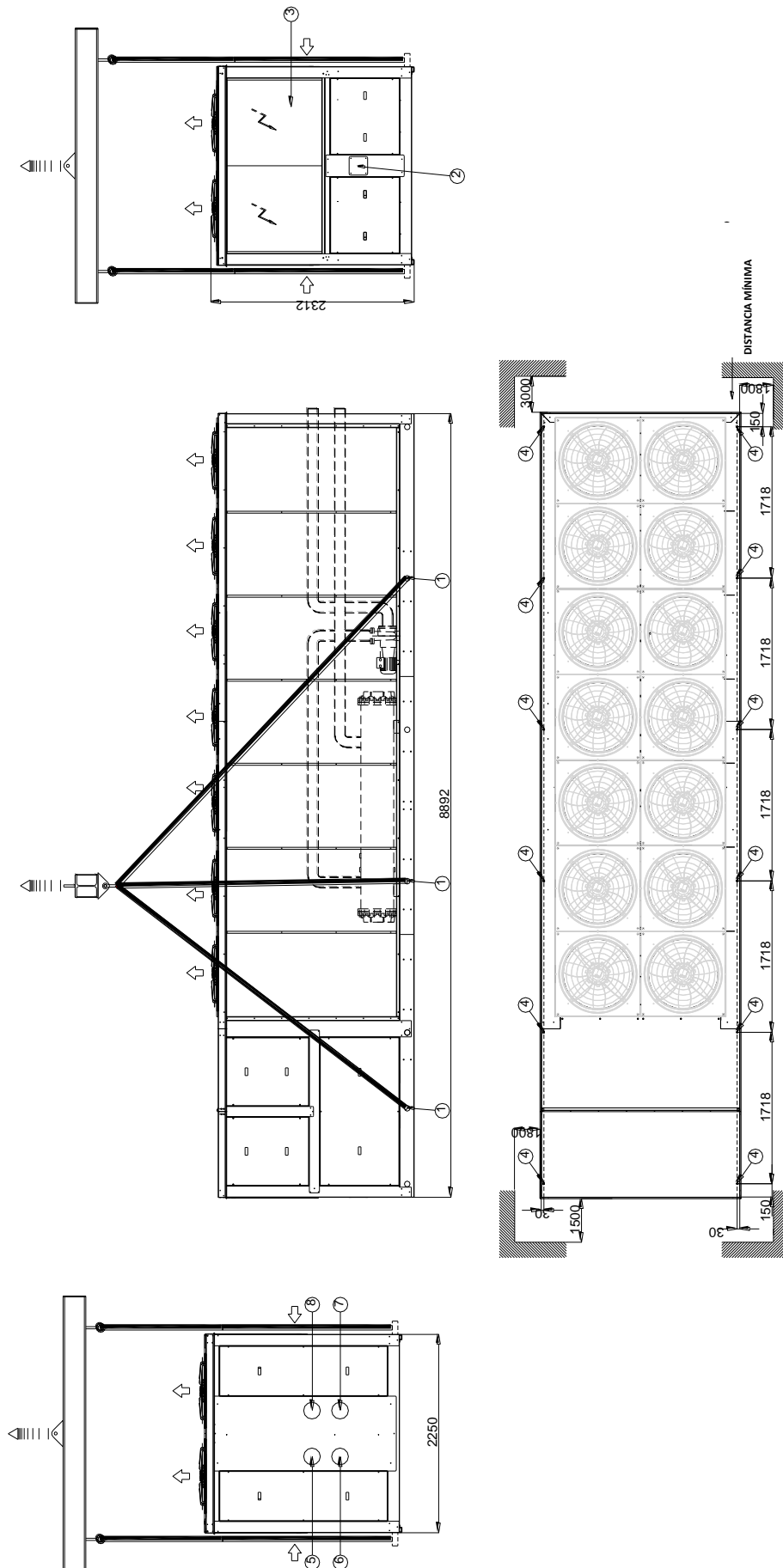
RTMA 150 – 180



Pesos en funcionamiento		150	170	180
Versión básica	kg	6.578	6.925	6.946
Diámetro de los tubos				
⑤ - ⑥	∅	5" VICTAULIC	5" VICTAULIC	6" VICTAULIC
⑦ - ⑧	∅	5" VICTAULIC	6" VICTAULIC	6" VICTAULIC
Pesos en funcionamiento para la versión hídrica				
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única	kg	7.010	7.411	7.432
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble	kg	7.360	7.797	7.818
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única	kg	6.986	7.499	7.520
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble	kg	7.312	7.973	7.994
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única	kg	7.028	7.769	7.790
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble	kg	7.396	8.513	8.534
Pesos en funcionamiento para la versión acústica				
Versión de bajo nivel acústico	kg	6.578	6.925	6.946
SL	kg	6.948	7.295	7.316
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única + SL	kg	7.380	7.781	7.802
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble + SL	kg	7.730	8.167	8.188
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única + SL	kg	7.356	7.869	7.890
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble + SL	kg	7.682	8.343	8.364
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única + SL	kg	7.398	8.139	8.160
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble + SL	kg	7.766	8.883	8.904

INSTALACIÓN FUNCIONAMIENTO MANTENIMIENTO

RTMA 190 – 210



- 25 Orificios de izado
- 26 Suministro de alimentación eléctrica
- 27 Caja eléctrica
- 28 Posición de montaje de A/V
- 29 Entrada de agua refrigerada
- 30 Salida de agua refrigerada
- 31 Entrada de agua caliente
- 32 Salida de agua caliente

Pesos en funcionamiento		190	210
Versión básica	kg	7.199	7.794
Diámetro de los tubos			
⑤ - ⑥	∅	6" VICTAULIC	6" VICTAULIC
⑦ - ⑧	∅	6" VICTAULIC	6" VICTAULIC
Pesos en funcionamiento para la versión hídrica			
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única	kg	7.733	8.328
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble	kg	8.151	8.746
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única	kg	7.821	8.416
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble	kg	8.327	8.922
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única	kg	8.091	8.686
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble	kg	8.867	9.462
Pesos en funcionamiento para la versión acústica			
Versión de bajo nivel acústico	kg	7.199	7.794
SL	kg	7.619	8.214
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba única + SL	kg	8.153	8.748
Presión de descarga de 150 kPa para la bomba doble + SL	kg	8.571	9.166
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba única + SL	kg	8.241	8.836
Presión de descarga de 250 kPa para la bomba doble + SL	kg	8.747	9.342
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba única + SL	kg	8.511	9.106
Presión de descarga de 450 kPa para la bomba doble + SL	kg	9.287	9.882

12. LOCALIZACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En este apartado encontrará una lista de los problemas más habituales que provocan que la unidad enfriadora se detenga o funcione de una manera defectuosa. Las posibles soluciones se muestran junto con una descripción de soluciones fácilmente identificables.

Advertencia Es necesario extremar las precauciones a la hora de utilizar o reparar la unidad: una confianza excesiva puede resultar en lesiones de moderadas a graves en el personal inexperto. Las operaciones marcadas con la letra "U" puede realizarlas directamente el usuario, si bien debe seguir con precaución las instrucciones facilitadas en este manual. Las operaciones marcadas con la letra "P" deben correr a cargo de personal especializado exclusivamente. Una vez se ha identificado la causa, se recomienda ponerse en contacto con un centro de servicio de Trane o con un técnico cualificado para solicitar ayuda.

SÍNTOMA	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas U = usuario P = personal especializado	Causa probable	Posible solución
A. La unidad no se pone en marcha.	X	X	P	Conexión fallida o contactos abiertos	Comprobar el voltaje y cerrar los contactos.
	X	X	P	Déficit de consentimiento externo	Comprobar el funcionamiento de la bomba de agua y el presostato; ventilar el sistema.
	X	X	U	Temporizador antirreciclaje activo	Esperar cinco minutos para que el temporizador dé su consentimiento.
	X	X	P	Servicio defectuoso de la sonda	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U	Déficit de consentimiento del termostato de servicio	Planta en temperatura, sin demanda; comprobar la calibración.
	X	X	U	Déficit de consentimiento del termostato de protección antihielo	Comprobar la temperatura del agua; revisar la calibración del anticongelante.
	X	X	P	Sensor antihielo defectuoso	Comprobar el funcionamiento.
	X	X	P	Disyuntor general activado	Comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados de los motores de la bomba, el ventilador, el compresor y el transformador.
	X	X	P	Déficit de consentimiento de la alta o baja presión	Consultar los puntos D-E.
				Compresor defectuoso	Consultar el punto B.
B. El compresor no se pone en marcha.	X	X	P	Compresor quemado o bloqueado	Sustituir el compresor.
	X	X	P	Contactador del compresor desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactador del compresor y la continuidad de la batería.
	X	X	P	Circuito de alimentación abierto	Investigar el motivo de la protección y comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados de los motores de la bomba, el ventilador, el compresor y el transformador.
	X	X	P	Protección térmica del motor abierta	Funcionamiento del compresor en condiciones críticas o déficit de carga en el circuito: asegurarse de que las condiciones operativas se encuentran dentro de los límites de funcionamiento. Pérdida de refrigerante: consultar el punto G.
C. El compresor se pone en marcha y se detiene repetidamente.	X	X	P	Intervención del mínimo	Consultar el punto E.
	X	X	P	Contactador del compresor defectuoso	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U	Valores de calibración del valor de consigna o diferencial incorrecto	Modificarlos siguiendo las tablas.
	X	X	P	Déficit de refrigerante	Consultar el punto G.
D. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión máxima está activado.	X	X	P	El presostato no funciona	Revisar y sustituir.
	X	X	P	Sobrecarga de refrigerante	Descargar el exceso de gas
	X		U	Batería con aletas obstruida; caudal del aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería y los elementos que obstruyen el caudal del aire.
	X		P	El ventilador no funciona	Consultar el punto F.
		X	U	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
		X	P	Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
	X	X	P	Presencia de gases no condensables en el circuito frigorífico	Cabar el circuito una vez finalizada la descarga y proceder al vacío.
	X	X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.

SINTOMA	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas U = usuario P = personal especializado	Causa probable	Posible solución
E. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión mínima está activado.	X	X	P	El presostato no funciona	Revisar y sustituir.
	X	X	P	Descarga completa de la máquina	Consultar el punto G.
		X	U	Batería con aletas obstruida; caudal del aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería.
	X		U	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
	X		P	Bomba de circulación del agua bloqueada y defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
		X	P	Presencia de hielo en la batería del evaporador	Consultar el punto O.
		X	P	El ventilador del evaporador no funciona	Consultar el punto F.
	X	X	P	Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.
	X	X	P	Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Comprobar y sustituir si es necesario.
X	X	P	Presencia de humedad en el circuito frigorífico	Sustituir el filtro, secar y recargar.	
F. Los ventiladores no se ponen en marcha.	X	X	P	Contactador del ventilador desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactor y la continuidad de la batería.
	X	X	P	Déficit de voltaje de salida desde el control de la velocidad del ventilador	Comprobar los contactos y sustituirlos si es necesario.
	X	X	P	Protección térmica en el interior del ventilador	Comprobar el estado del ventilador y la temperatura del aire mientras la máquina está en funcionamiento.
	X	X	P	Motor del ventilador defectuoso	Revisar y sustituir.
	X	X	P	Conexiones eléctricas sueltas	Revisar y apretar.
G. Déficit de gas.	X	X	P	Pérdida en el circuito frigorífico	Revisar el circuito frigorífico utilizando un detector de fugas después de presurizarlo a aproximadamente 4 bares. Reparar, vaciar y rellenar.
I. Congelación en el tubo de líquido aguas abajo desde un filtro.	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituir el filtro.
L. La unidad funciona constantemente sin detenerse.	X	X	P	Déficit de gas refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	U	Ajuste incorrecto del termostato de funcionamiento	Comprobar la configuración.
	X	X	P	Carga térmica excesiva	Reducir la carga térmica.
	X	X	P	El compresor no ofrece la información térmica.	Comprobar, sustituir o revisar.
	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituir.
M. La unidad funciona con regularidad pero con una capacidad insuficiente.	X	X	P	Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	P	Válvula reversible de 4 vías	Comprobar el suministro de alimentación y las baterías de la válvula, y sustituir la válvula.
N. Congelación en el tubo de admisión del compresor.	X	X	P	Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Verificar y sustituir.
	X		P	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
	X	X	P	Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
	X	X	P	Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	P	Filtro de líquido obstruido	Sustituir.
O. El ciclo de descarche nunca se activa.		X	P	Válvula reversible de 4 vías	Comprobar el suministro de alimentación y la batería de la válvula, y sustituir la válvula.
		X	P	Termostato anticongelación defectuoso o con valores de calibración incorrectos	Revisar y sustituir si está defectuoso o cambiar los valores de calibración.
P. Ruidos anómalos detectados en el sistema.	X	X	P	Ruidos procedentes del compresor.	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	P	Vibración en los paneles	Apretar correctamente.
Q. LA UNIDAD NO SE PONE EN MARCHA.	X	X	P	Fases de la red de suministro invertidas	Invertir las fases.



Trane optimiza el rendimiento de hogares y edificios de todo el mundo. Trane, una empresa de Ingersoll Rand (líder en la creación y el mantenimiento de entornos seguros, confortables y eficientes energéticamente), ofrece una amplia gama de dispositivos de control y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) avanzados, servicios de mantenimiento integral de edificios y piezas de repuesto. Para obtener más información, visite www.Trane.com.

Debido a la política de mejora continua de sus productos y de los datos relacionados con estos, Trane se reserva el derecho de modificar las especificaciones y el diseño sin previo aviso.